

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VERİ MADENCİLİĞİ UYGULAMASI İLE SAKARYA VE  
DENİZLİ HANE HALKI VERİLERİ KULLANILARAK  
YOLCULUK ANALİZLERİNİN YAPILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Yusuf AKTAŞ**

**Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ**  
**Enstitü Bilim Dalı : ULAŞTIRMA**  
**Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Hakan ASLAN**

**Şubat 2021**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VERİ MADENCİLİĞİ UYGULAMASI İLE SAKARYA VE  
DENİZLİ HANE HALKI VERİLERİ KULLANILARAK  
YOLCULUK ANALİZLERİNİN YAPILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yusuf AKTAŞ

Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

Enstitü Bilim Dalı : ULAŞTIRMA

Bu tez .... /.... /.... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Üye

Üye

## **BEYAN**

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Yusuf AKTAŞ

03.02.2021

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanmasından yazılmasına kadar geçen tüm aşamaları, titizlikle takip eden, bilgi ve tecrübesiyle ışık tutan, maddi ve manevi desteğini hiç eksik etmeyen ve her zaman doğruya ve güzele yönlendiren pek kıymetli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hakan ASLAN'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmanın özellikle Weka yazılımı aşamasında bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, doğru yönde ilerlemem için kıymetli zamanını harcamaktan sakınmayan Sayın Arş. Gör. Zeliha Çağla ÇAĞLAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmamda, destek ve yardımlarını hiç eksik etmeyen Üzeyir KİBAR, Burak KARSLI ve Fuat ÖZKAN başta olmak üzere tüm mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmem için gecesiyle gündüzüyle çalışan, hayatımın her anında sıkılmadan yorulmadan yanımda olan, karşılıksız sevginin ve aşkın soyut halini bende somutlaştıran, en büyük hazinem ve mirasım olan, dünümde, bugünümde ve yarınımda her zaman bir ferdi olmaktan onur duyacağım babam Rasim AKTAŞ, annem Senem AKTAŞ başta olmak üzere, abilerim; Muhiddin AKTAŞ, Rasim AKTAŞ ve Nuri AKTAŞ ile geri kalan tüm aile fertlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsınız. Varlığıyla hayatıma anlam katan, desteğiyle beni dimdik ayakta tutan, sevgisiyle dünyama ışık olan, huzur ve mutluluk kaynağım, geleceğimin mimarı, en güzel evetim, hayat arkadaşım, dostum ve sevgili eşim Berna AKTAŞ'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsın.

Çalışmam sırasında küçük ya da büyük yardımlarını esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xiii
TABLolar LİSTESİ.....	xxvii
ÖZET.....	xxix
SUMMARY .....	xxx
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ .....	1
1.1. Amaç.....	2
1.2. Kapsam .....	3
BÖLÜM 2.	
DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ULAŞIM PLANLAMASI .....	4
BÖLÜM 3.	
ULAŞIM SİSTEMLERİNDE ARZ-TALEP YAPISI .....	6
3.1. Ulaşım Talebinin Genel Karakteristik Yapısı.....	6
3.1.1. Ulaşım talebini etkileyen dinamik etkenler .....	8
3.2. Ulaşım Arzının Genel Karakteristik Yapısı.....	11
BÖLÜM 4.	
ULAŞIM SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ.....	13
4.1. Tanımı.....	13
4.2. Ulaşım Modellemesi ve Tahmin Aşamaları .....	13

4.3. Yolculuk .....	15
4.4. Yolculukların Sınıflandırılması .....	17
4.4.1. Amaca göre.....	17
4.4.2. Zamana göre .....	18
4.4.3. Kişinin sosyo-ekonomik özelliklerine göre.....	19
4.5. Yolculuk Üretimini Etkileyen Faktörler.....	20
4.6. Yolculuk Üretim ve Çekimi.....	21
4.7. Yolculuk Dağılımı .....	21
4.8. Türel Ayrım (Dağılım) .....	21
4.9. Trafik Ataması .....	21

## BÖLÜM 5.

VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİ .....	23
5.1. Veri Madenciliğinin Tarihsel Gelişimi.....	23
5.2. Veri Madenciliği Kullanım Alanları.....	25
5.2.1. Pazarlama alanı veri madenciliği uygulamaları.....	25
5.2.2. Finans alanı veri madenciliği uygulamaları.....	26
5.2.3. Sağlık alanı veri madenciliği uygulamaları .....	26
5.2.4. Bilim ve mühendislik alanı veri madenciliği uygulamaları .....	27
5.2.5. Eğitim alanı veri madenciliği uygulamaları .....	27
5.2.6. Güvenlik alanı veri madenciliği uygulamaları .....	27
5.3. Veri Madenciliğinde Kullanılan Modeller.....	28
5.3.1. Tahmin edici (predictive) yöntemler .....	29
5.3.1.1. Regresyon (regression) modeli .....	30
5.3.1.2. Sınıflandırma (classification) modeli.....	30
5.3.2. Tanımlayıcı (descriptive) yöntemler .....	32
5.3.2.1. Kümeleme (clustering).....	32
5.3.2.2. Birliktelik kuralları (association rules).....	33
5.3.2.3. Sıra örüntü analizi (sequence analysis).....	42

## BÖLÜM 6.

WEKA (WAİKATO ENVIRONMENT FOR KNOWLEDGE ANALYSIS).....	43
6.1. Yazılımın Tanıtımı.....	43
6.2. Yazılım Ana Ekranı ve Ön İşleme Paneli.....	44
6.3. Veri Setlerinin Yazılıma Yüklenmesi.....	45
6.4. Yazılıma Yüklenen Veri Setlerinde Veri Dönüşümlerinin Yapılması ..	46
6.5. Birliktelik Kuralı Analizleri İçin Algoritma Seçimi ve Sınır Koşullarının Belirlenmesi.....	46
6.6. Veri Setleri Birliktelik Kuralı Analizleri .....	49

## BÖLÜM 7.

### SAKARYA İLİ KİŞİSEL ÖZİNİTELİK VE YOLCULUK SAYILARI

BİRLİKTELİK KURALI ANALİZLERİ .....	51
7.1. Çalışma Alanı .....	51
7.2. Hane Halkı Anket Verileri.....	51
7.3. Veri Setlerinin Oluşturulması .....	51
7.4. Veri Setlerinin Yazılıma Yüklenmesi ve Veri Dönüşümlerinin Yapılması.....	54
7.5. Veri Setlerinde Birliktelik Kuralı Analizleri .....	54
7.5.1. Bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları ..	56
7.5.1.1. Yaş ve yolculuk sayısı.....	56
7.5.1.2. Cinsiyet ve yolculuk sayısı .....	57
7.5.1.3. Eğitim durumu ve yolculuk sayısı.....	58
7.5.1.4. İş sektörü ve yolculuk sayısı .....	59
7.5.1.5. Mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	60
7.5.1.6. Ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	61
7.5.2. İki öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları ...	62
7.5.2.1. Yaş, cinsiyet ve yolculuk sayısı .....	62
7.5.2.2. Yaş, eğitim durumu ve yolculuk sayısı .....	64
7.5.2.3. Yaş, iş sektörü ve yolculuk sayısı .....	65
7.5.2.4. Yaş, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	66
7.5.2.5. Yaş, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	67

7.5.2.6. Cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı.....	68
7.5.2.7. Cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı .....	70
7.5.2.8. Cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	71
7.5.2.9. Cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	72
7.5.2.10. Eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı .....	73
7.5.2.11. Eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı...	74
7.5.2.12. Eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	75
7.5.2.13. İş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	77
7.5.2.14. İş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	78
7.5.2.15. Mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .	79
7.5.3. Üç öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları...	80
7.5.3.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı .....	80
7.5.3.2. Yaş, cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı.....	81
7.5.3.3. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	83
7.5.3.4. Yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	84
7.5.3.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı.....	85
7.5.3.6. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	86
7.5.3.7. Yaş, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	87
7.5.3.8. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı .....	89
7.5.3.9. Yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	90
7.5.3.10. Yaş, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	91
7.5.3.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı	92
7.5.3.12. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	94
7.5.3.13. Cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	95
7.5.3.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	96



7.5.3.15. Cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	97
7.5.3.16. Cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	99
7.5.3.17. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	100
7.5.3.18. Eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	101
7.5.3.19. Eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	102
7.5.3.20. İş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	103
7.5.4. Dört öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları	105
7.5.4.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı.....	105
7.5.4.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	106
7.5.4.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	107
7.5.4.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	108
7.5.4.5. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	110
7.5.4.6. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	111
7.5.4.7. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	112
7.5.4.8. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	113
7.5.4.9. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	115

7.5.4.10. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	116
7.5.4.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı .....	117
7.5.4.12. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	119
7.5.4.13. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	120
7.5.4.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	121
7.5.4.15. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	123
7.5.5. Beş öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları..	124
7.5.5.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	124
7.5.5.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	126
7.5.5.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	127
7.5.5.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	128
7.5.5.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	130
7.5.5.6. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	131
7.5.6. Genel veri setinin birliktelik kuralı sonucu.....	133

## BÖLÜM 8.

### DENİZLİ İLİ KİŞİSEL ÖZİNİTELİK VE YOLCULUK SAYILARI

BİRLİKTELİK KURALI ANALİZLERİ.....	135
8.1. Çalışma Alanı .....	135
8.2. Hane Halkı Anket Verileri.....	135

8.3. Veri Setlerinin Oluşturulması .....	135
8.4. Veri Setlerinin Yazılıma Yüklenmesi ve Veri Dönüşümlerinin Yapılması.....	138
8.5. Veri Setlerinde Birliktelik Kuralı Analizleri .....	138
8.5.1. Bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları ..	140
8.5.1.1. Yaş ve yolculuk sayısı.....	140
8.5.1.2. Cinsiyet ve yolculuk sayısı .....	141
8.5.1.3. Eğitim durumu ve yolculuk sayısı.....	142
8.5.1.4. İş sektörü ve yolculuk sayısı .....	143
8.5.1.5. Mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	144
8.5.1.6. Ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	145
8.5.2. İki öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları ...	147
8.5.2.1. Yaş, cinsiyet ve yolculuk sayısı .....	147
8.5.2.2. Yaş, eğitim durumu ve yolculuk sayısı .....	148
8.5.2.3. Yaş, iş sektörü ve yolculuk sayısı .....	149
8.5.2.4. Yaş, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	150
8.5.2.5. Yaş, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	151
8.5.2.6. Cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı.....	153
8.5.2.7. Cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı .....	154
8.5.2.8. Cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	155
8.5.2.9. Cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	156
8.5.2.10. Eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı .....	157
8.5.2.11. Eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı... ..	158
8.5.2.12. Eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	160
8.5.2.13. İş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	161
8.5.2.14. İş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	162
8.5.2.15. Mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .	163
8.5.3. Üç öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları... ..	164
8.5.3.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı .....	164
8.5.3.2. Yaş, cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı.....	165
8.5.3.3. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	167
8.5.3.4. Yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	168

8.5.3.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı.....	169
8.5.3.6. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	170
8.5.3.7. Yaş, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	171
8.5.3.8. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı .....	173
8.5.3.9. Yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	174
8.5.3.10. Yaş, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	175
8.5.3.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı	176
8.5.3.12. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı .....	177
8.5.3.13. Cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	179
8.5.3.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı .....	180
8.5.3.15. Cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	181
8.5.3.16. Cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	182
8.5.3.17. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı .....	183
8.5.3.18. Eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	185
8.5.3.19. Eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	186
8.5.3.20. İş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	187
8.5.4. Dört öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları	188
8.5.4.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı.....	188

8.5.4.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	189
8.5.4.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	191
8.5.4.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	192
8.5.4.5. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	193
8.5.4.6. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	194
8.5.4.7. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	196
8.5.4.8. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	197
8.5.4.9. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	198
8.5.4.10. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	200
8.5.4.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	201
8.5.4.12. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	202
8.5.4.13. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	204
8.5.4.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	205
8.5.4.15. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı.....	206
8.5.5. Beş öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları..	208
8.5.5.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı.....	208

8.5.5.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	209
8.5.5.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	210
8.5.5.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	212
8.5.5.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	213
8.5.5.6. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı .....	214
8.5.6. Genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu.....	216
BÖLÜM 9.	
SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME .....	218
9.1. Birliktelik Kuralı Analizlerinin Değerlendirilmesi.....	218
9.1.1. Bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinin değerlendirilmesi.....	218
9.1.2. İki öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi.....	222
9.1.3. Üç öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi.....	229
9.1.4. Dört öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi.....	238
9.1.5. Beş öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi.....	244
9.1.6. Genel veri seti birliktelik kurallarının değerlendirilmesi .....	250
9.2. Sonuç .....	251
KAYNAKÇA.....	254
ÖZGEÇMİŞ .....	257

## **SİMGELER VE KISALTMALAR**

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
B	: Yolculuk Başlangıç Noktası
C	: Confidence
HB	: Home Based
HBO	: Home Based Other
HBW	: Home Based Work
NHB	: Non Home Based
S	: Support
TAZ	: Trafik Analiz Bölgeleri
UAP	: Ulaşım Ana Planı
V	: Yolculuk Varış Noktası
WEKA	: Waikato Environment For Knowledge Analysis

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Klasik ulaşım modelleme aşamaları ve karşılıklı etkileşimleri .....	15
Şekil 4.2. Başlangıç-varış noktalarına göre değişen yolculuk şekilleri .....	17
Şekil 4.3. Trafiğin saatlik değişimi .....	19
Şekil 5.1. Veri madenciliğinde kullanılan modeller.....	29
Şekil 5.2. Apriori algoritması.....	36
Şekil 6.1. Weka yazılımı ana ekranı.....	44
Şekil 6.2. Weka yazılımı ön işleme paneli .....	44
Şekil 6.3. Open file sekmesinin ön işleme panelindeki konumu .....	45
Şekil 6.4. Yazılımın desteklediği örnek dosya formatları.....	45
Şekil 6.5. Choose sekmesinin ön işleme panelindeki konumu .....	46
Şekil 6.6. Associate panelinin yazılım ekranındaki konumu .....	47
Şekil 6.7. Choose sekmesi altında birliktelik kuralı analizleri için algoritma seçiminin yapıldığı ekran .....	47
Şekil 6.8. Seçilen algoritmanın parametre giriş ekranına ulaşmak için çift tıklanması gereken alan .....	47
Şekil 6.9. Apriori algoritması sınır koşullarının ve değerlerinin belirlendiği parametre giriş ekranı.....	48
Şekil 6.10. Örnek bir veri setine ait birliktelik kuralı analiz sonuçları .....	49
Şekil 6.11. Örnek pazar sepeti analizi sonuçları .....	50
Şekil 7.1. Sakarya ilinin konumu ve ilçeleri .....	52
Şekil 7.2. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	56
Şekil 7.3. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	57



Şekil 7.4. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	58
Şekil 7.5. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	59
Şekil 7.6. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	60
Şekil 7.7. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	61
Şekil 7.8. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	63
Şekil 7.9. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	64
Şekil 7.10. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	65
Şekil 7.11. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	66
Şekil 7.12. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	67
Şekil 7.13. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	69

Şekil 7.14. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	70
Şekil 7.15. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	71
Şekil 7.16. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	72
Şekil 7.17. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	73
Şekil 7.18. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	74
Şekil 7.19. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	76
Şekil 7.20. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	77
Şekil 7.21. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	78
Şekil 7.22. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	79
Şekil 7.23. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	80

Şekil 7.24. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	82
Şekil 7.25. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	83
Şekil 7.26. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	84
Şekil 7.27. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	85
Şekil 7.28. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	86
Şekil 7.29. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	88
Şekil 7.30. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	89
Şekil 7.31. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	90
Şekil 7.32. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	91
Şekil 7.33. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	93

Şekil 7.34. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	94
Şekil 7.35. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	95
Şekil 7.36. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	96
Şekil 7.37. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	98
Şekil 7.38. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	99
Şekil 7.39. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	100
Şekil 7.40. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	101
Şekil 7.41. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	102
Şekil 7.42. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	104
Şekil 7.43. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	105

Şekil 7.44. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	106
Şekil 7.45. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	107
Şekil 7.46. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	109
Şekil 7.47. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	110
Şekil 7.48. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	111
Şekil 7.49. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	112
Şekil 7.50. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	114
Şekil 7.51. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	115
Şekil 7.52. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	116
Şekil 7.53. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	118

Şekil 7.54. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu	119
Şekil 7.55. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	120
Şekil 7.56. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	122
Şekil 7.57. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	123
Şekil 7.58. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu	124
Şekil 7.59. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	126
Şekil 7.60. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	127
Şekil 7.61. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	129
Şekil 7.62. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	130

Şekil 7.63. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	131
Şekil 7.64. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu .....	133
Şekil 8.1. Denizli ilinin konumu ve ilçeleri .....	136
Şekil 8.2. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	140
Şekil 8.3. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	141
Şekil 8.4. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	142
Şekil 8.5. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	143
Şekil 8.6. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	144
Şekil 8.7. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	146
Şekil 8.8. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	147
Şekil 8.9. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	148

Şekil 8.10. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	149
Şekil 8.11. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	150
Şekil 8.12. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	152
Şekil 8.13. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	153
Şekil 8.14. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	154
Şekil 8.15. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	155
Şekil 8.16. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	156
Şekil 8.17. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	157
Şekil 8.18. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	159
Şekil 8.19. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	160



Şekil 8.20. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	161
Şekil 8.21. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	162
Şekil 8.22. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	163
Şekil 8.23. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	164
Şekil 8.24. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	166
Şekil 8.25. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	167
Şekil 8.26. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	168
Şekil 8.27. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	169
Şekil 8.28. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	170
Şekil 8.29. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	172

Şekil 8.30. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	173
Şekil 8.31. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	174
Şekil 8.32. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	175
Şekil 8.33. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	176
Şekil 8.34. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	178
Şekil 8.35. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	179
Şekil 8.36. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	180
Şekil 8.37. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	181
Şekil 8.38. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	182
Şekil 8.39. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	184

Şekil 8.40. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	185
Şekil 8.41. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	186
Şekil 8.42. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	187
Şekil 8.43. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	188
Şekil 8.44. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	190
Şekil 8.45. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	191
Şekil 8.46. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	192
Şekil 8.47. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	193
Şekil 8.48. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	195
Şekil 8.49. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	196

Şekil 8.50. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	197
Şekil 8.51. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	199
Şekil 8.52. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu	200
Şekil 8.53. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu	201
Şekil 8.54. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	202
Şekil 8.55. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	204
Şekil 8.56. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	205
Şekil 8.57. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	206
Şekil 8.58. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu	208
Şekil 8.59. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri	

ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	209
Şekil 8.60. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	211
Şekil 8.61. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	212
Şekil 8.62. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu.....	213
Şekil 8.63. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu .....	215
Şekil 8.64. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu .....	216

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 5.1. Veri madenciliği yöntemi tarihsel gelişim süreci .....	25
Tablo 5.2. Örnek bir veri setinde destek değerinin hesaplanması.....	34
Tablo 5.3. Örnek bir veri setinde güven değerinin hesaplanması .....	34
Tablo 5.4. Dört adet alışveriş verisinden oluşan örnek veri seti .....	37
Tablo 5.5. I veri kümesinden elde edilen, 1 adet veriden oluşan veri setleri ve destek değerleri.....	37
Tablo 5.6. L <sub>1</sub> veri kümesinden elde edilen, 2 adet veriden oluşan veri setleri ve destek değerleri .....	38
Tablo 5.7. L <sub>2</sub> veri kümesinden elde edilen, 3 adet veriden oluşan veri setleri.....	39
Tablo 5.8. L <sub>2</sub> veri kümesinden elde edilen, 3 adet veriden oluşan veri seti ve destek değeri .....	40
Tablo 5.9. Oluşturulan ilişki kuralları ve güven değerleri .....	41
Tablo 5.10. Elde edilen güçlü birliktelik kurallarının destek ve güven değerlerine göre yorumlanması .....	41
Tablo 5.11. Elde edilen güçlü birliktelik kurallarının kaldırıcı değerlerine göre yorumlanması .....	42
Tablo 7.1. Sakarya ili öznitelik alt grupları ve atanan numaralar .....	54
Tablo 8.1. Denizli ili öznitelik alt grupları ve atanan numaralar .....	138
Tablo 9.1. Sakarya ili bir öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırıcı değerleri.....	218
Tablo 9.2. Denizli ili bir öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırıcı değerleri.....	221
Tablo 9.3. Sakarya ili iki öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırıcı değerleri.....	223
Tablo 9.4. Denizli ili iki öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırıcı değerleri.....	228

Tablo 9.5. Sakarya ili üç öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri.....	232
Tablo 9.6. Denizli ili üç öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri.....	237
Tablo 9.7. Sakarya ili dört öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri.....	242
Tablo 9.8. Denizli ili dört öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri.....	243
Tablo 9.9. Sakarya ili beş öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri.....	249
Tablo 9.10. Denizli ili beş öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri.....	249

## ÖZET

Anahtar kelimeler: Ulaşım talebi tahmini, Hane halkı anketi, Veri madenciliği, WEKA.

Dünyanın ilk seri üretim otomobili olan Ford T Model ile başlayan bir asırlık süreçte otomobiller, hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Otomobillerin hayatımıza kattığı değer yanında ortaya çıkardığı diğer bir önemli husus ise ulaşım içerikli sorunlardır. Bu sorun, kentsel yaşama ait mevcut sorunlar arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Sosyo-ekonomik gelişmeler ile sürekli artan ve çeşitlenen ulaşım talebinin karmaşık ve dinamik yapısı karşısında yetersiz kalan ulaşım sistemlerinin altyapısı ve işleyişi, yerel hatta merkezi yönetimleri daha farklı çözümler üretmeye zorlamaktadır. Mevcut ve gelecek hizmet planları, ulaşım talebinin nicel ve farklılık arz eden değişken yapısı göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Talebin bu değişken yapısını dikkate almadan sunulacak ulaşım hizmeti arzu edilen faydayı sağlamaktan uzak kalacaktır. Bu tezin ana çalışma konusu, hane halkı anket verilerinden elde edilen özniteliklerin, yolculuk miktarları ile olan ilişkisini veri madenciliği yöntemi ve WEKA yazılımı yardımıyla ortaya çıkarmaktır. Kurulacak olan model, hem karmaşık yapıdaki ulaşım talebini tahmin edilebilir bir yapıya dönüştürerek gelecekteki yolculukların tahmini hususunda referans teşkil edecek, hem de alınması gereken stratejik ve politik kararlara zemin teşkil eden anket yüklerinin, zamansal ve ekonomik maliyetlerini hafifletecektir.



# **TRAVEL ANALYSIS of SAKARYA AND DENIZLI HOUSEHOLD TRIP SURVEY DATA THROUGH DATA MINING APPLICATION**

## **SUMMARY**

Keywords: Travel demand forecasting, Household survey, Data mining, WEKA

Cars have become an important part of our lives in a century-old process that started with the Ford T- Model, the world's first mass production car. In addition to the value that automobiles add to our lives, transportation related problems that they cause are another important issue to be considered. These problems ranks first among the existing problems of urban life. The infrastructure and management of the transportation systems, which are insufficient in the complex and dynamic structure of the increasing and varying transportation demand with socio-economic developments, force local and even central administrations to produce effective solutions. Hence, current and future transportation related plans should be made by taking into account this quantitative and varying nature of the demand. The transportation systems to be offered without considering this variable structure of the demand will be far from providing the desired benefit. The main aim of this thesis is to reveal the relationship of personal attributes obtained from household survey data with the amount of trips produced through data mining methods and WEKA software. The model to be developed will both transform the complex transportation demand into a predictable structure and will serve as a reference source for the prediction of future trips so that the strategic and political decisions may be taken based on the produced results by reducing the time related and economic costs of the survey process.

## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Ulaşım, kentlerdeki ana işlevler olarak sayılan; ticaret, eğitim, sağlık, kamusal hizmetler, dinlenme ve eğlence gibi aktivitelerin gerçekleşebilmesi için görev gören temel kentsel altyapı fonksiyonlarından biridir. Nüfustaki hızlı artış, plansız ve çarpık kentleşme, köyden kente göç, özel araç sahipliğindeki artış gibi dinamik etkenler, günümüzde önemli bir sorun haline gelen kent içi ulaşım sorunlarını karşımıza çıkarmaktadır. Bu anlamda bakıldığında ulaşım sistemini oluşturan arz ve taleplerin arkasındaki etmenlerin birbirleri ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bu ilişkileri dikkate almadan yapılacak her türlü planlama ve uygulama, sonuçları itibariyle beklenenden çok farklı sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Ulaşımı sistematik bir bütün olarak göremeyen bir anlayışın, nitelik ve nicelik olarak mevcut sorunları daha da ağırlaştıracağı aşikardır. Bu nedenle kent içi ulaşımında kalıcı çözümlerin ortaya konması, günümüzde yaşanan ve gelecekte oluşması beklenen muhtemel ulaşım sorunlarının kentin üst ve alt ölçekli planlama kararlarının dikkate alınarak analiz edilmesi ile sağlanmalıdır. Çözüm içerikli analizler ve uygulama çalışmaları kısa, orta ve uzun dönemlerde uygulanacak projeler geliştirilerek, mevcut ulaşım ve trafik teknik altyapısı ile toplum taşıma sistemi ve işletmeciliği, yaya/bisiklet ve yüksek kapasiteli yeni teknolojiye sahip diğer toplum taşıma sistemleri (raylı sistem vb.) gibi çevre dostu ulaşım biçimlerine öncelik verilerek düzenlenmelidir. Ayrıca taşıt odaklı değil insan odaklı ulaşım sistemlerine öncelik veren çözümler üretilmeli, buna paralel olarak; toplum taşıma ve ara toplum taşıma (Para-transit) türlerinin entegrasyonu ile bunların durak ve terminal alanlarının düzenlenmesi, özel ulaşım dâhil çeşitli ulaşım türlerinin birbirleri ile rekabet etmeyecek ve birbirini tamamlayacak şekilde işletilebilmesi için bir bütün olarak planlanması ve işletilmesi, aktarma olanaklarının geliştirilmesi hedeflenmelidir. Bu ise ancak bilimsel yöntemlerle hazırlanmış bir ulaşım planı ile mümkündür. Ulaşım Ana Planları (UAP), tam bu noktada karşımıza çıkmaktadır. Ulaşım Ana Planı, ulaşım ve toplum taşıma sistemlerinin, bir bütün olarak kısa-orta ve

uzun vadeli stratejilerin belirlenmesi doğrultusunda analiz edilerek çözümlenmesini kapsamaktadır. Kısa ve orta vadeli öneriler kapsamında; ulaşım ve trafik sistemindeki mevcut sorunların ve yetersizliklerin ortadan kaldırılması ve mevcut kapasitelerin daha etkin ve verimli kullanılmasına yönelik planlama önerilerinin geliştirilmesi, uzun vadeli önerilerde ise; mevcut planların öngördüğü kentsel gelişme stratejileri çerçevesinde, kentte gelecekte oluşması istenen ulaşım ve trafik sisteminin temel yapısı ortaya konulmalıdır. İyi hazırlanmış bir Ulaşım Ana Planı, bu kararların hayata geçirilebilmesi için gerekli ulaşım yatırımlarını ve bunların önceliklerini, ulaşım ve trafik sisteminin işletme ve yönetim politika ve ilkelerini, hedef yılı itibariyle orta ve uzun vadede oluşması beklenen yolculuk taleplerinin toplum taşıma ağırlıklı bir ulaşım sistemi ile karşılanabilmesine çözüm getirmiş olacaktır.

### **1.1. Amaç**

Bu çalışmanın amacı, Sakarya ve Denizli illerinde farklı tarihlerde gerçekleştirilen hane halkı anketlerinden elde edilen katılımcılara ait öznitelikler ile yine katılımcıların yaptığı bireysel yolculuklar arasındaki ilişkilerin, her iki il için ayrı ayrı veri madenciliği yöntemi ve WEKA yazılımı yardımıyla analiz edilmesidir. Her bir ilden elde edilen öznitelik ve yolculuk bilgilerinden veri madenciliği yöntemi esasına dayandırılarak bir veri tabanı oluşturulmuş, oluşturulan veri tabanından türetilen veri setleri WEKA yazılımında analizlere tabi tutularak anlamlı ilişkiler elde edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen ilişkiler nicel bir formda ifade edilmiş ve söz konusu analizler sonucu ortaya çıkan en yüksek ve en anlamlı ilişkiler mantıksal kurallara çevrilerek etkin bir model inşa edilmek istenmiştir. En güçlü ilişkiler üzerine kurulan analizler sonucu elde edilen modeller ile, ilgili parametre (veya parametrelere) bağlı olarak, en küçük mekansal birimlerde yani zonlarda oluşması muhtemel yolculuk miktarları tahmin edilebilecektir. İlerleyen zamanlarda sosyo-ekonomik etkenlerde değişimlerin meydana gelebileceği, bu nedenle yolculuk değerlerinde de farklılaşmalar olabileceği modellenme çalışmalarının temel öngörülerinden biridir. Öte yandan geliştirilen modeller sayesinde, ulaşım talebine (yolculuklara) etki eden en güçlü parametre ya da parametreler tespit edilip, düşük etkiye sahip parametre ya da parametreler odak dışı bırakılarak, zaman ve enerji kaybı minimize edilmiş olacaktır. Ayrıca süre, para ve

uygulama açısından maliyetli bir yapıya sahip olan anket çalışmaları ile yeni verilerin toplanma süreci hafifletilerek, kurulan modeller yardımıyla tahmini yolculuk değerlerinin etkili ve kolay bir şekilde elde edilebilme imkanı sağlanmış olacaktır.

## **1.2. Kapsam**

Bu çalışma içeriğinde Bölüm 1'de, çalışmanın amacı ve kapsamı açıklanmıştır.

Bölüm 2'de, ülkemizde ve dünyada ulaşım planlama çalışmalarının tarihsel gelişimi hakkında genel bilgiler sunulmuştur.

Bölüm 3'te, ulaşım sistemlerindeki arz ve talep yapısına değinilerek genel bilgiler sunulmuştur.

Bölüm 4'te, klasik ulaşım planlaması hakkında genel bilgiler sunularak yolculuk kavramı ve planlama aşamaları üzerinde açıklamalar yapılmıştır.

Bölüm 5'te, veri madenciliği yöntemi incelenmiştir.

Bölüm 6'da, WEKA yazılımı incelenmiş ve yazılım tanıtılmıştır.

Bölüm 7 ve 8'de, Sakarya ve Denizli hane halkı verilerinden oluşturulan veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları sunulmuştur.

Bölüm 9'da, her iki il için tespit edilen birliktelik kuralları değerlendirilmiş ve değerlendirmeler neticesinde elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır.

## **BÖLÜM 2. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ULAŞIM PLANLAMASI**

Ulaşım planlanması ile ilgili birtakım teorik ve pratik uygulamalara geçmiş tarihlerde rastlanılsa da günümüz literatüründe yaygın olarak kabul gören tarih 1950'lerdir. Bu yıllarda ABD'nin Chicago ve Detroit kentleri için hazırlanan ulaşım planları, ulaşımın planlanması amacıyla hazırlanan ilk kapsamlı çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır [1]. Chicago bölgesi için yapılan ulaşım planlamasının genel yapısı günümüze kadar korunmuş olsa da, işleyişte büyük farklılıklar olduğu görülmektedir. Söz konusu bu farklılıkların oluşması ve gelişmesi ABD'deki iki köklü kurumun varlığı ile ilişkilendirilebilir [2]. Bu kurumlardan ilki eyaletlerin ulaşım yatırımlarını belirleyen ve finanse eden Federal Yardım Programlarıdır. Bu programlar ulaşım planlamasının basamaklarını belirleyen ana çerçeveyi yasalarla ilişkilendirerek işleyişi belirlemektedir. İkincisi ise bu çerçevenin işleyişini senelik toplantılarıyla mümkün kılan ya da kapasitesini oluşturan, Ulusal Bilimler Akademisi (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine) altında faaliyet gösteren Ulaşım Araştırmaları Kurumu'dur (Transportation Research Board). [2]. Planlama olgusunun gelişmesinde, söz konusu bu iki kurumun koordineli ve efektif çalışmasının önemi büyüktür.

Ülkemizde ulaşım planlaması ve etüt çalışmalarının ilk izleri stratejik planlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar 1970 öncesi, 1970-1985 arası ve 1985 sonrası olmak üzere üç döneme ayrılmıştır [3]. 1970 öncesinde ulaşım planlaması adına yapılan çalışmaların, büyük ulaşım yatırımlarının etkilerini ortaya koyacak bazı etüt çalışmalarından ibaret olduğu söylenebilir. 15 Temmuz Şehitler Köprüsü'nün yapımı öncesinde oluşturulan etüt çalışması bu dönemde gerçekleştirilen ulaşım planlaması çalışmalarından biridir. 1970 ile 1985 yılları arasındaki dönemde ulaşım planlama çalışmaları, mekansal planların öngörülerini gerçekleştiren "tali planlar" olarak değerlendirilmiştir. 1985 yılı sonrasında ise, merkezi hükümetin raylı

sistem yatırımları için zorunlu tuttuğu çalışmalar, ulaşım planlama çalışmalarının bu döneme ait uygulamalarını içermektedir.

Araç sahipliği ve kente göç gibi dinamik süreçlerin arttığı ülkemizde, ulaşım planlamasının önemi de yeni bir boyut kazanmıştır. Toplum taşıma yatırımlarının yetersiz kalması, araç sahipliğinin ve kullanımının giderek yaygınlaştığı kentlerde nüfus yayılmasının giderek kontrol edilemez bir hal alması, mekansal planların nüfus dağılımına ait öngörülerinin, gerçek durumdan uzaklaşmasına neden olmuştur. Bu sebeple, ulaşım ana planlarının önemi pratik yapıyla uyumlu olması beklenen mekansal planların hazırlanmasında oldukça önem kazanmıştır. Ulaşım Ana Planları, mekansal planların öngörülerini gerçekleştirecek altyapı yatırımlarını barındıran tali planlar (sektörel planlar) olmaktan çıkarak, dinamik süreçlere ve etkilerine müdahil olma ve müdahale etme beceresini gösteren, kentin gelişmesini ve toplumsal faydayı sürdürülebilir hedef haline getirme gayretinde olan planlar haline dönüşmüştür.

Son zamanlarda yaşanan gelişmeler ışığında, ülkemizde ulaşım planlamasının yeni bir döneme girdiği söylenebilir. Bu dönemin geçmiş dönemlerden en büyük farkı ulaşım sektörünün kentin cari işleyişinde diğer sektörler gibi hak ettiği değeri görerek resmîyet kazanmasıdır [2]. Enerji Verimliliği Kanunu'na dayandırılarak ilk 2008 yılında yürürlüğe giren ve 2 Mayıs 2019 tarihli ve 30762 sayılı Resmi Gazete'de revize edilerek yeniden yayımlanan ulaşımda enerji verimliliğine ilişkin yönetmelikte; nüfusu 100.000'in üzerinde olan tüm belediyelerde ulaşım planlarının yapılması zorunluluk haline getirilmiştir. Bu sayede belediyelerin kentsel ölçekte Ulaşım Ana Planı hazırlamasının önü açılmış, yapılacak çalışmalar ile hem Ulusal Ulaşım Ana Planına altlık teşkil edecek hem de kentsel ulaşım sorunlarının bugünü ve yarını için kademeli çözüm önerileri getirilmiş olacaktır. Ancak belediyeler tarafından yerine getirilmesi gereken bu zorunluluk, beklenenin aksine çok az sayıda belediye tarafından gerçekleştirilmiştir. Kentlerdeki ulaşım sorunları sürekli artıp çeşitlendikçe, sadece nüfusu 100.000'in üzerinde olan belediyeler değil, diğer belediyeler tarafından da Ulaşım Ana Planı bir ihtiyaç haline gelecek ve bu konuya doğru bir yöneliş olacaktır [2].

## **BÖLÜM 3. ULAŞIM SİSTEMLERİNDE ARZ-TALEP YAPISI**

### **3.1. Ulaşım Talebinin Genel Karakteristik Yapısı**

Son yıllarda nüfus ve taşıt sayılarında meydana gelen artış ile küreselleşmenin yaygınlaşmasının bir sonucu olarak; kişilerin ihtiyaç, istek ve arzularına bağlı yaptığı yolculuklar ve bu yolculukları gerçekleştirmek için tercih ettikleri ulaşım seçenekleri de yeniden şekillenmektedir. Zamanın şartlarına uyum sağlamak üzere sürekli değişim içinde olan insan hareketliliği, çevresel ve fiziki şartların elverdiği imkanlar dahilinde kendini yenilemektedir. Nitekim bu adaptasyon süresi ortaya çıkan sosyo-ekonomik dinamiklere bağlı olarak kısa sürede gerçekleşebilmektedir. Bu ve buna benzer birçok süreçsel değişimler, diğer konularda olduğu gibi ulaşım talebini de doğrudan etkilemektedir. Sosyo-ekonomik alanda meydana gelen her bir gelişme, dinamik bir parametre ortaya çıkarmakta ve ortaya çıkan bu güç, talebe etki eden diğer etkiler arasında yerini hızla almaktadır.

Ulaşım talebi; karmaşık, değişken, nicel olarak ifade edilebilen ve yönetilebilen bir yapıya sahiptir. Sosyo-ekonomik yapıya, nicel ve nitel nedenlere (hız, yolculuk amacı vb.), yük ve yolcu taşıma tipine ve zamanına, uzun ve kısa periyodik dilimlere (günün saati, haftanın günleri, yılın ayları ve mevsimleri vb.) göre sürekli değişim içinde olan yapının tahmini ve analizi gittikçe zorlaşmaktadır. Talebin her geçen gün öngörülen uzak bir şekilde artış sergilemesi karşısında kamusal kaynakların ve mevcut altyapının yetersiz kalması, sürekli tekrarlayan ulaşım sorunlarını doğurmuş ve soruna evrensel bir boyut kazandırmıştır. Yerel yönetimlerin altyapı ve toplum taşıma gibi kamusal hizmetleri yeterince sağlayamamasına rağmen nüfus artışı, hane halkı gelirinin artması ve özel araç sahiplik oranındaki yükseliş gibi sosyo-ekonomik gelişmeler dağınık kentleşmeye ve talebin sürekli artmasına neden olmuştur. Talepte meydana gelen bu artış; çevre ve gürültü kirliliği, daha çok yakıt tüketimi, trafik sıkışıklığına bağlı zaman

kaybı, artan altyapı ihtiyacı ve karşılanması gereken yeni yolculuklar anlamına gelmektedir [2]. Bu nedenle talebin yapısı ve arkasındaki dinamik parametreleri iyi analiz etmeden ortaya konacak her türlü ulaşım hizmeti, arzu edilen faydayı sağlamayarak mevcut durumun daha da kötüleşmesine neden olacaktır.

Ulaşım talebi tek bir amaçtan ziyade, değişik amaçların birbirini etkilemesi ve takip etmesi ile ortaya çıkabilir. İnsanlar genellikle varış noktalarına ait bazı ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla (eğitim, sağlık, gezinti ve eğlence, iş sebebi vb.) seyahat etmektedir. Gerek kentsel, gerek kırsal gerekse de bölgesel insan ve endüstriyel ulaşım ihtiyaçlarını belirlemeden, ulaşım talebinin doğasını tam olarak anlamamız mümkün olmayacaktır. Nitekim iyi planlanmış bir ulaşım sistemi, talebin öne sürdüğü tüm ihtiyaçların karşılanabileceği geniş imkanlar sunarken, planlama hataları, yanlış kararlar ve öngörüdeki yetersizlikler sonucu ortaya çıkan bir ulaşım sisteminde ise kısıtlı imkanlar ve değersel bazı önemli fedakarlıklar (ekonomi, zaman, konfor, sağlık vb.) ile söz konusu ihtiyaçlar karşılanabilmektedir. Bu nedenle sunulan ulaşım sistemi, o bölgenin sosyal ve ekonomik gelişimine olumlu ya da olumsuz yönde etki etmekte, ihtiyaçlara karşı sunduğu imkanlar doğrultusunda da söz konusu etkinin yönü şekillenmektedir.

Talebi oluşturan ihtiyaç ve aktiviteler belli bölgelerde toplanarak cazibe merkezlerini meydana getirirler. Her bir cazibe merkezi bünyesinde sunduğu imkanlar doğrultusunda kendi bölgesel talebini oluşturmaktadır. Toplumsal hareketliliğin artışı ve sosyo-ekonomik gelişmeler nedeniyle yeni cazibe merkezleri oluşmakta ve oluşan cazibe merkezleri yeni bölgesel talepler doğurarak mevcut ulaşım sisteminde arz-talep dengesinin kurulmasını zorlaştırmaktadır. Öyle ki, bir bölgedeki talebin anlık olarak karşılanamaması diğer bölgeleri doğrudan etkilemektedir.

Diğer bir önemli husus her yeni cazibe merkezi oluşumunun, ulaşım sistem analizi açısından çalışma alanını büyütmesidir. Bu nedenle mevcut ulaşım sisteminin modellenmesi ve analizinde en yaygın olan uygulama, öncelikle çalışma alanının (şehrin tamamı, bir ya da birkaç cazibe merkezi barındıran lokal bölgeler vb.) zon adı verilen küçük ulaşım analiz bölgelerine bölünmesidir. Bu sayede mevcut ulaşım



sistemi trafik analiz zonlarına ayrılarak hem yazılım destekli analizlerde işlevsellik ve etkinliği artırılmış genel bir yapı elde edilmiş olacak hem de başlangıç ve varış noktaları belli olan zonlardaki yolculukların modellenmesi daha kolay bir şekilde gerçekleştirilmiş olacaktır.

Sonuç olarak ulaşım talebi, sahip olduğu dinamik içeriklerle beraber her geçen gün artmaktadır. Sadece trafik sorunu çerçevesinde yapılacak bazı fiziksel yatırımlarla (yeni katlı kavşak inşa etmek vb.) talebin karşılanması adına arz yönlü çözüm önerilerinin uygulamaya konulmasının, uzun vadede istenilen sonuçları doğurmadığı görülmektedir. Özellikle dünya genelindeki birçok şehirde geleneksel çözüm odaklı ulaşım sistemlerinde yapılan her kapasite artışının, kendi talebini oluşturduğu görülmüştür [4]. Düzensiz ve dağınık kentleşme ile özel araç sahipliğindeki artışın ortaya çıkardığı kısırlanmış talep, özellikle yerel yönetimleri kamusal kaynak tedariki açısından oldukça zorlamaktadır. Plansız yatırım ve müdahalelerin ortaya çıkardığı öngörülemeyen sonuçların, mecbur bıraktığı sistemsiz düzene karşı geliştirilecek her bir plansız çözüm önerisi yarının problemi olarak karşımıza çıkacaktır. Bu nedenle karar mekanizması, gelenekselleşmiş kalıplardan sıyrılarak disiplinlerarası ve disiplinlerötesi planlı bir çalışma temeline dayandırılmalıdır.

### **3.1.1. Ulaşım talebini etkileyen dinamik etkenler**

Kentsel ulaşım talebini etkileyen dinamik etkenler dört ana başlık olarak aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

- Yerleşim biriminin konumu ve nüfus yoğunluk derecesi,
- İnsanların sosyo-ekonomik özellikleri,
- Mevcut kamusal ulaşım servislerinin; boyutu, kalitesi ve erişilebilirliği,
- Arazi kullanım durumu.

Talep tahmin analizlerinde sonuç çıktıları, genel olarak yukarıda sıralanan dört ana başlık üzerine inşa edilmektedir.

Bir yerin ekonomik ve siyasi yapısının gelişip büyümesi, o bölgenin konumu ile yakından ilgilidir. Bu durum, kentlerdeki ulaşım talebini de etkilemekte ve yerleşim birimlerinin cazibe merkezlerine göre konumu ve o yerleşim birimlerinin sahip olduğu özgün nüfus yoğunlukları, bölgesel talebe büyük ölçüde etki etmektedir. Bu etkileşim ile yolculuk süresi ve mesafesi gibi iki önemli kriter ortaya çıkmakta ve yolculukların büyük bir kısmı bu iki parametreye göre şekillenmektedir. Şehrin hareketlilik bakımından yoğun olduğu merkez diye adlandırılabilir bölgelerinde yaşayan kişiler tarafından üretilen ya da üretilmesi muhtemel yolculuk sayıları ile konum olarak merkez dışında kurulan yerleşim bölgelerinde yaşayan kişilerin üreteceği yolculuk sayıları ve karakterleri farklı olacaktır. Örneğin, merkezde yaşayan bir kişinin iş dönüşü günün geri kalan zamanını diğer aktivitelerde değerlendirme isteği ile şehir merkezi dışında herhangi bir yerleşim yerinde yaşayan bir kişinin iş dönüşü aynı isteğe sahip olma olasılığı aynı olmayacaktır. Nitekim bu durum nüfus yoğunluğu içinde geçerlidir. Nüfus yoğunluğu yüksek olan bölgelerin yolculuk üretim ve çekim miktarları, nüfus yoğunluğu az olan bölgelere göre daha fazla olacaktır.

Yerleşim bölgelerinde yaşayan kişilerin sosyo-ekonomik özellikleri, ulaşım talebini etkileyen en güçlü etkenlerin başında gelmektedir. Kişilerin yaşam tarzları ile sahip oldukları somut ve soyut değerler, yapacakları yolculuk ya da yolculukların; türünü, sayısını ve yapılaş şeklini doğrudan etkilemektedir. Örneğin, düşük gelir grubunda yer alan bir kişinin yolculuklarında toplum taşıma araçlarını kullanma oranının, yüksek gelir grubunda yer alan bir kişiye göre daha fazla olması beklenir.

Zamanın şartlarına göre uyum sağlayan insan hareketliliği, zaman ve mesafe gibi temel parametrelere ilave olarak konfor, hız, erişebilirlik, güvenilirlik, güven ve ekonomi gibi nitel ve nicel parametreler ortaya çıkararak ulaşım yapısının daha karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Bu noktada öne çıkan konu ise yönetimlerin ortaya çıkan bu talebi ne şekilde ve nasıl karşılayacağıdır. Sunulacak her türlü ulaşım hizmetinin toplu ulaşımı sağlayacak sürdürülebilir bir yapıda olması gerekmektedir. Ayrıca sunulan hizmetin amaç ve sistemsal yapısı yanında kullanıcı kriterlerine karşı (hız, erişebilirlik, konfor, ekonomik v.b) sunduğu imkanlar, işlevsellik ve etkinlik açısından büyük önem taşımaktadır. Aksi halde sunulacak kamusal hizmetlerin kalite ve

performans açısından istenilen kriterleri karşılamaması durumunda insanlar, kendi kıstaslarına en uygun alternatif ulaşım sistemlerine yönelecek ve her bir yöneliş mevcut sisteme ilave talep artışı olarak yansıtacaktır.

Bir diğer önemli husus ise, arazi kullanım durumunun ulaşım talebi üzerindeki etkisidir. Bölgedeki arazi kullanımı, bireylerin yolculuklarındaki tür seçimleri ve bu türlere olan erişimlerini doğrudan etkilemektedir. Arazi kullanım durumuna göre ortaya çıkan kent yapısı, mevcut ulaşım sistemini hem etkilemekte hem de ondan etkilenerek sürekli değişmektedir. Bölgedeki arazi parsellerinin hangi amaçla hangi ihtiyaçlara cevap vereceğinin belirlenmesi, kişilerin konut ve işyeri seçimlerini etkileyerek oluşturulacak talebin türü ve miktarı ile yaşanacak trafik yoğunluğunu teorik olarak şekillendirmektedir. Bu kıstas doğrultusunda bakıldığında, her bölgenin üreteceği ve çekeceği yolculuk miktarlarının göreceli olarak farklı olması beklenmektedir. Örneğin, ticari faaliyet gösteren yapıların yoğun olduğu bölgelerdeki yolculuk ve trafik yoğunluğu, konut yapılaşmasının hakim olduğu bölgelere göre farklı olacaktır.

Talep tahmini, mevcut sistem kullanıcılarına ait bilgiler üzerine kurulan modeller yardımıyla gerçekleştirilir. Kullanıcıya ait ihtiyaç duyulan; yaş, cinsiyet, gelir, araç sahipliği, yolculuk sayısı, yolculuk başlangıç ve bitiş noktası ve yolculuklarda kullanılan ulaşım türleri gibi bilgiler veri toplama yöntemleri arasında yer alan hane halkı ve sürücü anketleri ile elde edilerek bir veri tabanı oluşturulur. Veri tabanı üzerine inşa edilen model, veriler arası ortaya çıkan ilişkiler doğrultusunda, kişilere ait yolculuk davranışlarını matematiksel bir dille bugün ve gelecek için yorumlar. Ulaşım planlamasına yön veren bu analitik süreç genel olarak iki temel durumda karşımıza çıkmaktadır. İlk temel durum kent içi yolculuk talebi, ikinci temel durum ise kentler arası yolculuk talebi ile ilgili tahmin çalışmalarıdır. İstenildiği takdirde kullanıcı verileri ile oluşturulan veri tabanı yardımıyla bölgeler arası, bölgesel, hane bazlı ya da kişisel yolculuk analizleri de yapmak mümkündür.

Bu çalışmada; Sakarya ve Denizli illeri için ayrı ayrı oluşturulan veri tabanları, veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kuralı analizlerine tabi tutularak yolculuk taleplerine yönelik modeller kurulmuştur.

### **3.2. Ulaşım Arzının Genel Karakteristik Yapısı**

Ulaşım arzı ile ilgili en önemli husus, arz edilenin maldan ziyade bir servis olduğudur. Dolayısı ile bir talebe karşı sunulan arz, daha sonraki yüksek taleplere cevap verecek şekilde stoklanamamaktadır. Bir ulaşım hizmetinde arzu edilen faydada herhangi bir azalma olmaması için sunulacak hizmet, üretildiği yer ve zamanda kullanılmalıdır. Bu sebepten dolayı, ihtiyaçlar mümkün olduğunca doğru bir şekilde tahmin edilmelidir ki, mevcut kaynaklar kullanılarak üretilen ulaşım arzının, ihtiyaçlara en uygun ve en ekonomik şekilde sunumu sağlanmış olsun.

Ulaşım arz yapısının servis nitelikli olması, aslında onun temel karakteristiklerini de belirlemektedir. Genel anlamda baktığımızda ulaşım sistemleri; belli sayıda sabit ve hareketli unsurlardan, altyapı ve taşıtlardan (araçlardan) oluşmaktadır. İnsan ve mal hareketini imkan dahilinde sokan şey, bu iki temel unsur ile beraber işletimle ilgili kuralların etkin bir şekilde kombinasyonudur.

Arz açısından bakıldığında, altyapı sistemlerinin tedariki oldukça önem taşımaktadır. Ulaşım altyapı sistemleri kendi içinde bir bütünlüğe sahiptir. Örneğin, bir havaalanı yarısı yapılarak ya da bir tren istasyonu üçte ikisi tamamlanarak hizmete açılmaz. Bununla beraber bazı özel durumlarda gelişen ve büyüyen talebe cevap verecek şekilde adım adım yapılan altyapı inşaatları da olmaktadır. Örneğin, ilk önce asfaltlanmamış yol yapılıp işletmeye açıldıktan sonra, bir veya iki şeridine yüzey uygulaması yapılıp yol kalitesi geliştirilebilir. Daha sonraki zaman sürecinde ise, gerekli standartları karşılayacak şekilde aynı yolda asfaltlama çalışmaları yapılıp başlangıçta düşük standartlı olan yol, yüksek standartlı asfalt ve şerit kapasitesine sahip bir hale getirilebilir. Bu şekilde başlangıçta mali açıdan otoriteyi (merkezi ve yerel) zorlayacak yatırımlardan ziyade, oluşan talebe göre kademeli artışlar ile altyapının standartlarını ve hizmet kalitesini artırmak mümkündür.

Ulaşım arzının bir diğer özelliği, ilgili projelerin planlama aşamasından bitim aşamasına gelene kadar çok uzun süreli bir zaman dilimini ihtiva etmesidir. Bahsi geçen projeler yaklaşık 5 ila 15 yıllık süreyi kapsayabilirler. Kentsel bölgelerde bu projelerin uygulama süreleri yanında, insanların yaşam kalitesine de olumsuz etki edeceği bilinen bir gerçektir.

Bir diğer projelerle ilgili olumsuz husus ise, proje inşası süresince şehir nüfusunun oluşacak gecikmelerden ve tıkanıklıklardan duyacağı memnuniyetsizliğin politik anlamdaki riskidir. Dolayısı ile ulaşım projeleri ile ilgili politik değerlendirmeler oldukça önemlidir. Araştırma, planlama ve analiz süreçlerinin iyi yapılamaması durumunda, verilecek politik kararlar ulaşım ile ilgili çok büyük problemlere hatta karmaşaya sebep olacaktır.

Ulaşım arzı ile ilgili en temel kavramlardan birisi de tıkanıklıktır. Her ne kadar tıkanıklığın ne olduğu konusunda hemen hemen herkes tarafından öne sürülecek bir tanım ve fikir birliği olsa da, bu göreceli terimin tanımını yapmak çok da kolay değildir. Sakarya veya Bolu'da tıkanıklık olarak algılanabilecek trafik yoğunluğu, İstanbul veya Ankara'da tıkanıklık olarak algılanmayabilir. Tıkanıklık, talep seviyesinin var olan kapasiteye yaklaşması ve geçmesi durumunda ortaya çıkar ve sistem içindeki bir noktadan bir noktaya yolculuk süresinin, talebin düşük olduğu durumlardaki ortalama süreye göre çok yüksek değerlere erişmesine neden olur. Sisteme dahil edilen her bir araç, sistemde bulunacak diğer araçlara ekstra (ilave) gecikme üretir. Buradaki önemli noktalardan biri, bu ilave aracın diğer taşıtlara sebep olduğu gecikme etkilerinin, yüksek trafik akımlarında düşük trafik akımlarına oranla daha fazla olduğudur.

## **BÖLÜM 4. ULAŞIM SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ**

### **4.1. Tanımı**

Ulaşım sistemlerinin modellenmesi; mevcut ulaşım sisteminin gelecekte hangi trafik yüklerine maruz kalacağını, sahip olduğu alt ve üstyapı ile bunlara nasıl cevap vereceğini görmemize ve değerlendirmemize yardımcı olarak, yapılması gereken yatırım ve düzenlemeler ile işletme yaklaşımlarını belirlememize imkan sunan bir yöntemdir. Bugün ve gelecek arasında bağlantı kuran model; birçok matematiksel yöntemler ışığında talep-tahmin ve sonuç ilişkisini belirleyen, hedef projeksiyon yılları (genellikle 15-20 yıl) için yürütülen geniş ve kapsamlı bir çalışmadır. Toplanan mevcut ve yeni verilerden yararlanılarak mevcut ulaşım sisteminin bugünkü sorunları ve eksikleri belirlenir, tespit edilen dinamik ve durağan unsurlarıyla birlikte sistemin ilgili projeksiyon yıllarına ait genel yapısı ortaya çıkarılır.

### **4.2. Ulaşım Modellemesi ve Tahmin Aşamaları**

Kentsel ulaşım modellemesi (planlaması); kentlerde yaşayan insanların hareketlilik ihtiyacını güvenli, hızlı, konforlu ve en ekonomik şekilde karşılanmasını amaçlayan, bu yönde yeni yöntem ve metotlar geliştiren, insan ve çevre bağına güçlendirerek sürdürülebilir bir sistem üzerine yoğunlaşan, bilimsel bir analiz yöntem şeklidir.

Kent içi ulaşım planlama çalışmalarında ilgili çalışma alanı ilk olarak trafik analiz bölgeleri (TAZ) adı verilen zonal alanlara ayrılmaktadır. Bu alanların sınır ve adet açısından tespiti, aşağıda belirtilen birtakım ölçütlere göre belirlenebilir.

1. Zonlar, temsil ettikleri bölgelerdeki sosyo-ekonomik yapıyı mümkün olduğunca homojen bir şekilde yansıtmalıdır. Yapısal farklılıklar gösteren bölgeler çok küçük dahi olsa farklı zonlarda gösterilmelidir.
2. Belirlenecek zonal yapının, nüfus sayım sınırı ile temsil ettiği bölgesel idari sınır olabildiğince birbiri ile örtüşmelidir.
3. Zon bölgelerinin kendi sınırları içinde üreteceği yolculuk değerleri, hassasiyet ve işlevsellik açısından olabildiğince minimum düzeyde tutulmalıdır.
4. Zon sınırları, çalışma alanına ait idari ve coğrafi sınırlar ile mümkün olduğunca uyumlu olmalıdır.
5. Sanayi, ticaret ve iş merkezi gibi yüksek yolculuk çeken ve üreten alanlar ayrı bir zon olarak ele alınmalıdır.
6. Toplam zon sayısı, analizlerde işlem yoğunluğu ve süresi açısından yüksek maliyet oluşturmayacak şekilde belirlenmelidir.
7. Zonların geometrik biçimleri mümkün olduğunca düzgün ve sorun teşkil etmeyecek şekilde olmalıdır.
8. Zonlar, eşit büyüklükte olmak zorunda değildir. Kent merkezine doğru gidildikçe küçülen bir yapıya sahiptir ve büyüklüğü değişkendir.

Ayrıca yukarıda bahsedilen kriterlere ek olarak aşağıda zonların belirlenmesi hususunda yardımcı olabilecek sayısal kriterler de sunulmuştur [5].

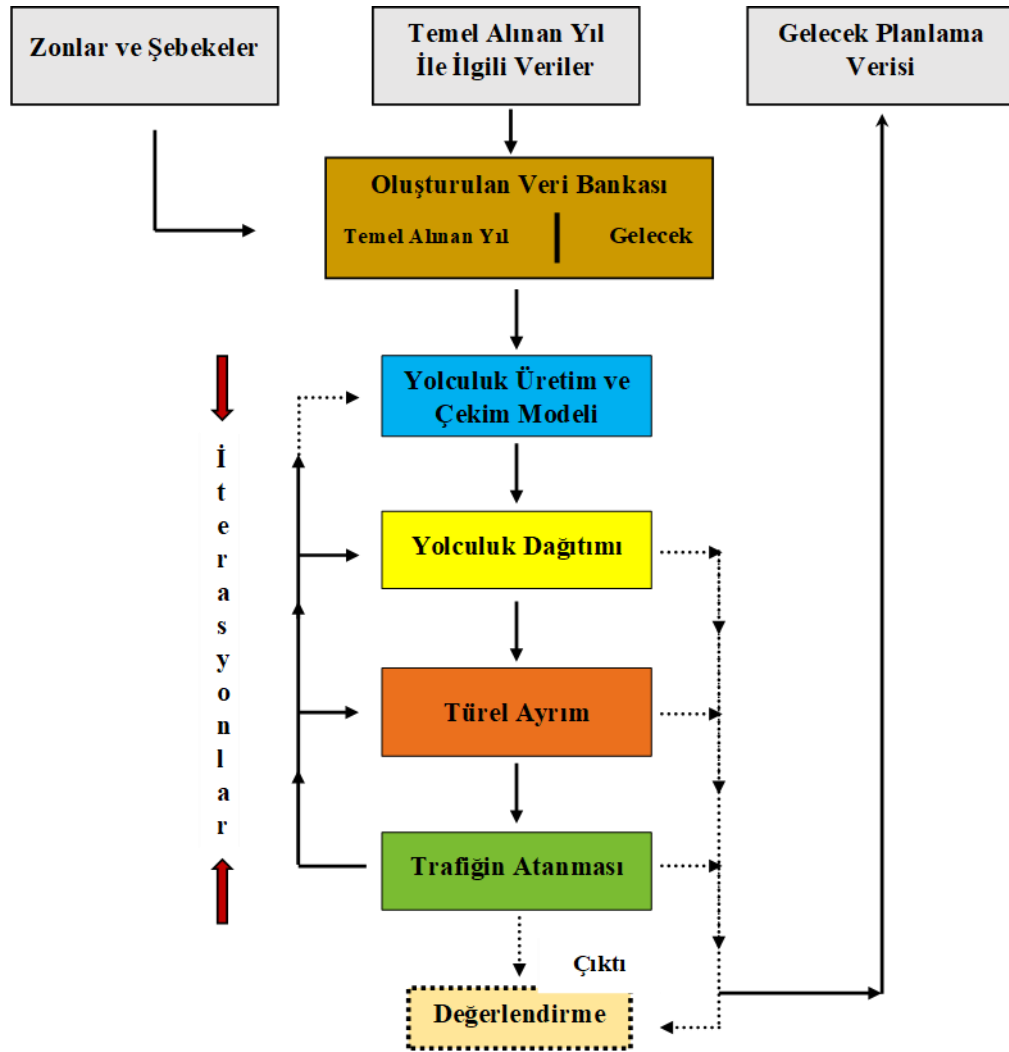
1. Belirlenecek her bir zonun hem mevcut yıl hem de hedef yılına ait nüfusu 1.000 kişiden az, 3.000 kişiden fazla olmamalıdır.
2. Her bir zonun temsil ettiği bölgesel alan büyüklüğü 0,67 – 2,5 km<sup>2</sup> arasında olacak şekilde belirlenmelidir.
3. Merkez dışında 1/25.000-1/10.000 ölçekte, merkezde ise 1/5.000, 1/2.000 ve 1/1.000 ölçekte çalışılabilir.

1950'lerden bu yana sürekli değişim içinde olan klasik ulaşım modellemesi;

- Yolculuk üretim ve çekimi,
- Yolculuk dağıtımı,

- Türel ayırım,
- Trafik ataması,

olmak üzere dört aşamadan meydana gelmektedir. Şekil 4.1. bu aşamaları ve karşılıklı etkileşimlerini göstermektedir.



Şekil 4.1. Klasik ulaşım modelleme aşamaları ve karşılıklı etkileşimleri

### 4.3. Yolculuk

Yolculuk, belli bir amaç doğrultusunda başlangıç ve varış noktaları arasında tek yönlü gerçekleştirilen hareketliliği ifade etmektedir. Başlangıç-varış noktalarına göre değişen yolculuk şekilleri aşağıda açıklamaları ile birlikte sunulmuştur [6].



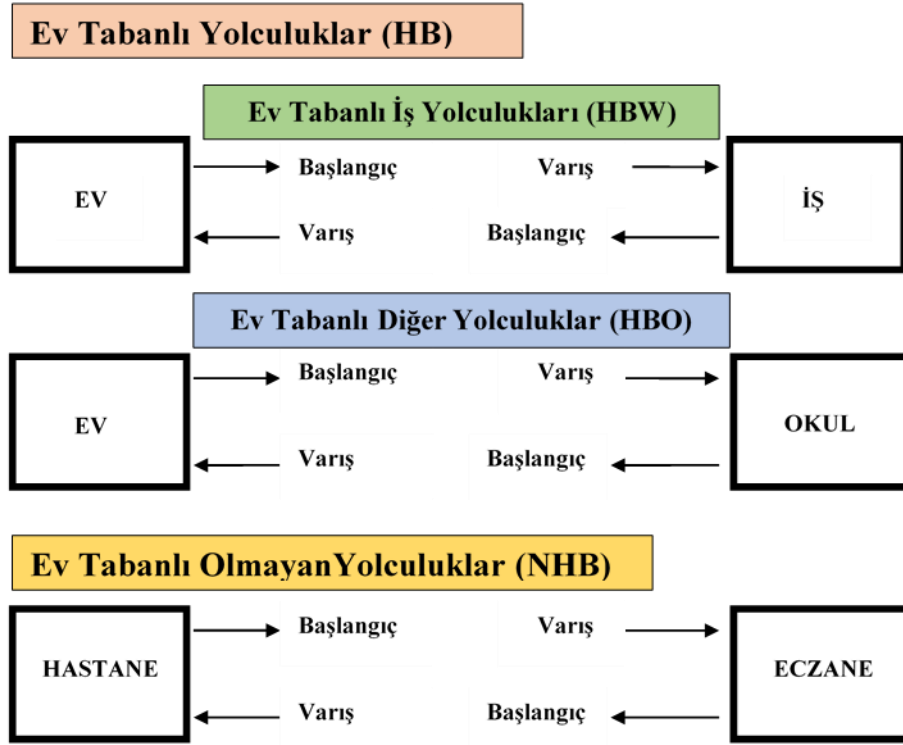
Ev Tabanlı Yolculuk (HB): Yolculuğun başlangıç ya da bitiş noktasından herhangi biri ev ise buna ev tabanlı yolculuk (HB) denmektedir. Ev tabanlı yolculuklarda kendi içinde iki gruba ayrılmaktadır. Yolculuk başlangıç ve bitiş noktalarından herhangi biri iş yeri ise ev tabanlı iş yolculukları (HBW), değil ise ev tabanlı diğer yolculuklar (HBO) olarak sınıflandırılır.

Ev Tabanlı Olmayan Yolculuk (NHB): Yolculuk başlangıç ve bitiş noktalarının ev olmaması durumudur. Hastanede bulunan bir kişinin ilaç almak için eczaneye gidip tekrar hastaneye dönmesi ev tabanlı olmayan yolculuklara örnek olarak verilebilir.

Yolculuk Başlangıç Noktası (B): Hareketin başladığı noktayı ifade etmektedir. Ev tabanlı yolculuklarda başlangıç ya da bitiş noktası olan evi, Ev tabanlı olmayan diğer yolculuklarda ise hareketin başlangıç noktasını belirtmektedir.

Yolculuk Varış Noktası (V): Hareketin bittiği noktayı ifade etmektedir. Ev tabanlı yolculuklarda yolculuğun sonlandırıldığı noktanın ev olmadığını, ev tabanlı olmayan yolculuklarda ise yolculuğun sonlandırıldığı noktanın varış noktası olduğunu belirtir.

Aşağıdaki şekilde, başlangıç-varış noktalarına göre değişen yolculuk şekilleri birer örnekle anlatılmak istenmiştir.



Şekil 4.2. Başlangıç-varış noktalarına göre değişen yolculuk şekilleri

#### 4.4. Yolculukların Sınıflandırılması

Üretilen yolculuklar, yapısı gereği yolculuğu gerçekleştirecek olan bireyin sosyo-ekonomik özelliklerine, yolculuk zamanına ve amacına göre çeşitlenerek oluşmaktadır. Yapılan her bir yolculuğun tarif ve izahı için sözü edilen parametreler kullanılmakta ve yolculukların sınıflandırılması hususunda bu parametrelerden yararlanılmaktadır. Söz konusu sınıflandırma kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

##### 4.4.1. Amaca göre

Yolculuk amaçları yönünden ev tabanlı yolculuklar dikkate alındığında aşağıda belirtilen yedi farklı yolculuk amacı karşımıza çıkmaktadır.

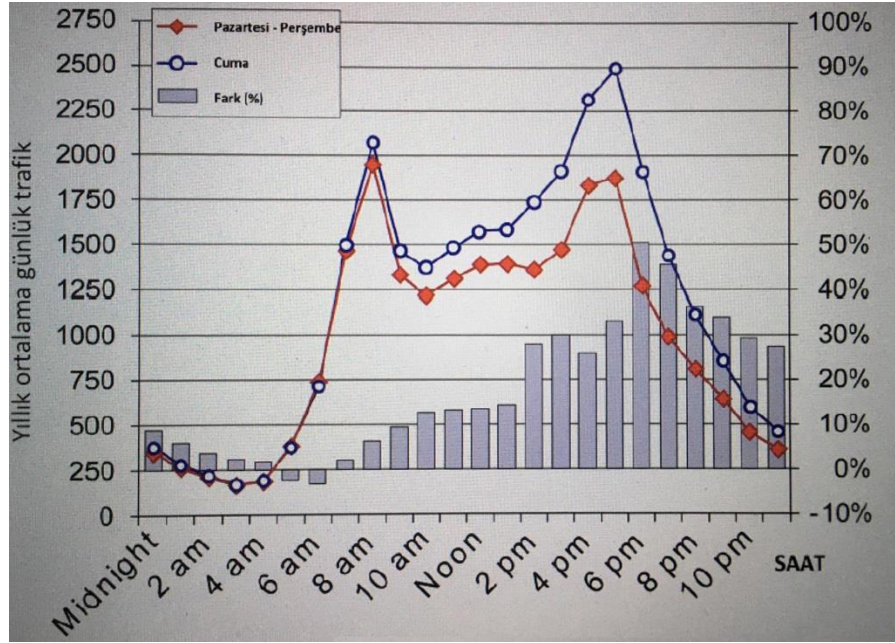
- Eğitim amaçlı yapılan yolculuklar (okul, kurs, halk eğitim merkezleri vb.),
- İş amaçlı yapılan yolculuklar,

- Alışveriş amaçlı yapılan yolculuklar (alışveriş merkezi, market, mağaza vb.),
- Eğlence ve sosyal amaçlı yapılan yolculuklar (piknik, park, kültürel gezi, opera, sinema vb.),
- Turizm amaçlı yapılan yolculuklar (müze ziyaretleri vb.),
- Sağlık amaçlı yapılan yolculuklar.(hastane, aile sağlık merkezleri vb.),
- Kurumsal, bürokratik amaçlı yapılan yolculuklar (belediye, devlet kurumları vb.).

Yukarıda sıralanan yolculuk amaçlarına bakılacak olunursa; ilk iki sırada belirtilen amaçlar için yapılan yolculuklar zorunlu, üç, dört ve beşinci sırada belirtilen amaçlar için yapılan yolculuklar isteğe bağlı, altı ve yedinci sırada belirtilen amaçlar için yapılan yolculuklar ise sık sık gerçekleştirilmeyen, bir durum ve gereklilik hali sonrası ortaya çıkan yolculuklar olarak değerlendirilebilir.

#### **4.4.2. Zamana göre**

Üretilen yolculuk miktarlarında, günün saati, haftanın günleri, yılın ayları ve mevsimleri gibi zamana bağlı periyodik dilimlerde değişimler meydana gelmektedir. Gün içinde meydana gelen yolculuklar, zirve (pik) ve zirve-dışı (pik-dışı) olarak adlandırılan belli zaman dilimlerinde artış azalmaktadır. Özellikle ev tabanlı zorunlu yolculukların (iş, eğitim vb.) meydana geldiği sabah ve akşam zirve saatlerinde yolculuk miktarının yüksek olduğu, diğer zaman dilimlerinde (zirve-dışı) ise yolculuk miktarının zirve saate göre göreceli olarak daha düşük olduğu görülmektedir. Sabah ve akşam zirve saatlerindeki yolculuk miktarlarının, kent içi toplam yolculuğun %12 ile %14'ünü kapsadığı kabul edilmektedir [7].



Şekil 4.3. Trafiğin saatlik değişimi

Üretilen yolculuk miktarları haftanın günlerine göre de değişmektedir. Bölgenin sosyo-ekonomik yapısı, hafta başı ve hafta sonu gibi faktörler yolculuk miktarlarında değişimlere sebebiyet vermektedir. Yolculuk değerlerinin bu temel yapısı, haftanın farklı günlerinde ve gün içindeki saatlerde talep miktarlarında varyasyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır [7].

Yılın ay ve mevsimlerine göre yolculuk sayılarında periyodik değişimler meydana gelmektedir. Kırsal bölgelerde yolculuk miktarlarındaki aylık değişim daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim yaz mevsiminde bu bölgeler için yolculuk miktarları genellikle artmaktadır. Bununla beraber, merkez bölgelerde özellikle yaz mevsiminde ev tabanlı eğitim yolculuklarının okulların kapanmasına bağlı olarak azalması ile yolculuk miktarlarında genellikle düşüş meydana gelmektedir [7].

#### 4.4.3. Kişinin sosyo-ekonomik özelliklerine göre

Yolculukları sınıflandırmada kullanılan bir diğer önemli kriter, kişinin sosyo-ekonomik özellikleridir. Kişilerin yaşam biçimleri ve sahip oldukları değerler, hareket eğilimlerini şekillendirmektedir. Söz konusu bu değersel unsurlara bağlı sınıflandırma kriterleri aşağıda üç ana başlık olarak sunulmuştur.

- Gelir düzeyi,
- Özel araç sahipliği,
- Hane halkı sayısı ve yapısı.

Her bir kıstas kendi içinde ayrı parametreler barındırmakta, yapılacak analizlerde ilgili madde için bu parametrelerin seçimi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, Sakarya ve Denizli illerine ait veri tabanlarında yer alan kişisel yolculuklar, yukarıda bahsedilen sınıflandırma kriterleri dikkate alınmadan analizlerde rakamsal veri olarak kullanılmıştır.

#### **4.5. Yolculuk Üretimini Etkileyen Faktörler**

Yolculuk üretimini etkileyen faktörler genel haliyle aşağıda belirtilmiştir.

- Sosyo-ekonomik etkenler (Hane halkı yapısı ve sayısı, gelir düzeyi, özel araç sahiplik oranları)
- Yerleşim yeri ve nüfus yoğunluğu
- Arazi kullanım durumu
- Hizmetlere erişebilirlik

Genel olarak yolculuk üretimi model sonuçları ilk maddede yer alan sosyo-ekonomik etkenler üzerine kurulmaktadır [8]. Yerleşim yeri ve nüfus yoğunluğu ile o bölgedeki arazi kullanım bilgileri, analiz çalışmalarının ilk adımı olan çalışma alanının trafik analiz bölgelerine (zonlara) ayrılması hususunda dikkate alınmaktadır [9]. Son satırda yer alan erişilebilirlik ise, mevcut ulaşım sisteminde var olan ulaşım türlerini kullanabilme imkanını belirtmekte ve bu imkanlar dahilinde üretilebilecek yolculuk değerleri katkısıyla model parametreleri arasında yerini almaktadır.

#### **4.6. Yolculuk Üretim ve Çekimi**

Dört aşamalı klasik ulaşım planlama çalışmalarının ilk adımı olan yolculuk üretim ve çekim analizi ile, çalışma alanına ait her bir zonun üreteceği ve çekeceği toplam yolculuk miktarları tahmin edilir. Zonların sosyo-ekonomik yapısı ve arazi kullanım durumları ile yolculuklar arasındaki matematiksel ilişki ortaya çıkarılarak, bu ilişki üzerinden mevcut ve gelecekteki muhtemel yolculuk sayıları elde edilmeye çalışılır.

#### **4.7. Yolculuk Dağılımı**

Ulaşım planlama çalışmalarının ikinci adımı olan yolculukların dağılımı aşamasında, ilk adımda ortaya çıkan her bir zona ait üretilen yolculuk değerleri diğer zonlara dağıtılır. Zonların kendi alanlarında başlayan ve diğer zonlarda biten, diğer zonlarda başlayan ve kendi alanlarında biten zonlar arası yolculuklar belirlenir. Böylece çalışma alanına ait seyahat matrisi elde edilmiş olunur.

#### **4.8. Türel Ayrım (Dağılım)**

Ulaşım modelleme çalışmalarının üçüncü adımı olan yolculukların türel ayrımı kısmında, ikinci adımda belirlenen zonlar arası yolculukların hangi ulaşım modu (özel araç, toplum taşıma vb.) ile gerçekleştirildiğine dair öngörüselle tespitler yapılmaktadır. Gelecekte oluşması muhtemel yolculuk davranışlarına yönelik kamusal hizmetlerin (altyapı ve toplum taşıma) yeterliliği, yeni ulaşım türlerine yönelim ve yapılması gereken yatırımlar ile ulaşım türleri arasında performans kriterlerine dayalı yolculuk kaymaları gibi bilgiler tespit edilmeye çalışılır.

#### **4.9. Trafik Ataması**

Ulaşım planlama çalışmalarının son aşaması olan trafiğin atanması kısmında; zonlar arası başlangıç-varış yolculuk matrisleri oluşturulur ve bu yolculuklarda hangi güzergahların tercih edileceği tahmin edilir. Tercih edilebilecek güzergahların belirlenerek ortaya çıkarılması ile bu güzergahlara yolculuk matrisinde yer alan

yolculuk değerleri atanır. Genel olarak zonlar arası en kısa sürede ve en az maliyetle gidilebilen güzergahların tercih edilebileceği varsayılır. Ancak alışma alanı büyük, zon sayısı çok olan büyük ölçekli yazılım destekli analizlerde en düşük yolculuk süresini sağlayacak güzergahlar saptanır ve yolculuk atamaları bu kritere göre gerçekleştirilir.

## **BÖLÜM 5. VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİ**

Veri madenciliği, büyük veri yığınları içerisinde hissedilebilen ancak ortaya konamayan, fayda potansiyeli yüksek anlamlı bilgileri ortaya çıkarma ve bu bilgileri karar alma süreçlerinde bir referans kaynak olarak değerlendirme yöntemidir. Veri madenciliğinde en önemli husus keşfedilecek bilgi ya da bilgilerin önceden tahmin edilebilir olmamasıdır. Aksi takdirde, sonuçları tahmin edilebilen bilgiler için veri madenciliği yöntemini kullanmak süre ve maliyet açısından ekonomik olmayacaktır. Nitekim veri madenciliği tahmin edilebilen ve beklenen sonuçların ispatı için kullanılan bir araç değil, bilinmeyenleri ortaya çıkaran bir yöntemler topluluğudur.

### **5.1. Veri Madenciliğinin Tarihsel Gelişimi**

Veri madenciliği; istatistik, yapay zeka, makine öğrenimi ve veri tabanı araştırmaları gibi alanlarda köklü bir geçmişe sahiptir [10, 11]. Bilgisayarların hayatımıza girmesi ile geçen 75 yıllık süreçte hem donanımsal hem de işlevsel açıdan uğradığı gelişimsel süreçler sonucu hayatımızın en önemli parçası olma yolunda hızla ilerlemektedir. Dünya her geçen yıl dijital bir platform haline gelmekte, insanoğlu ise bu platformu karakteristik yapısı ve davranış eğilimleri ile besleyen, geliştiren ve yönlendiren ana parametre olmaktadır. Nitekim neredeyse günlük hayatta yaptığımız her işlem ve eylem kayıt altına alınarak depolanmaktadır.

İlk bilgisayarlar sayım, karmaşık birtakım hesaplamaları yapabilme, basit verileri işleyebilme yeteneğine sahipti. 1960'lara gelindiğinde ise ortaya çıkan kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda temel bazı fonksiyonların yanı sıra veri depolama aracı olarakta kullanılmaya başlandı. Bu dönemde teknoloji dünyası veri tabanı kavramı ile tanışmıştır. Bir yandan istatistikçiler yeni ve etkili algoritmalar (regresyon analizi, sinir ağları, doğrusal sınıflandırma vb.) üzerinde çalışırken [12], diğer taraftan bilim



insanları basit öğrenmeli bilgisayarlar üzerinde yoğunlaşmış ve onları geliştirmiştir. Tüm bu gelişmeler ışığında 1960'ların sonuna doğru verilerin elde edilmesi ve veri tabanlarında toplanması olgusu yaygınlaşmış, yöntem ve teknoloji alanındaki gelişmeler ile İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemleri'nin temeli atılmıştır.

1970'lerde İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemleri uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. Bu konuda basit kurallar içeren sistemler geliştirilerek makine öğrenimi hususunda somut adımlar atılmıştır.

1980'lerde İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemleri kullanımı yaygınlaşmıştır. Özellikle firmalar bu yıllarda sundukları ürünlere, müşterilere ve aynı sektörde yer alan diğer firmalara ait veriler ile veri tabanları oluşturmaya başlamıştır. Oluşturulan veri tabanları içerisinde istenilen verilere, SQL sorgulama dili ile ulaşılmaya çalışılmıştır.

1990'lara gelindiğinde sürekli katlanarak artan veri yığınları arasından anlamlı ve faydalı bilgileri elde etme yolları üzerinde araştırmalar yapılmıştır. 1989 yılında bu konu ile alakalı önemli bir adım atılarak KDD (IJCAI)-89 Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Çalışma Grubu toplantısı yapılmıştır. Toplantıdan iki yıl sonra 1991 yılında toplantının sonuç bildirgesi sayılabilecek "Knowledge Discovery in Real Databases: A Report on the IJCAI-89 Workshop" makalesi yayımlanarak "Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği" ile ilgili temel tanım ve kavramlar ortaya konmuştur. Makalenin yayımlanması ile konu ile alakalı gelişmeler hızlanmış ve 1992 yılında veri madenciliği için ilk yazılım geliştirilmiştir.

2000'li yıllarda veri madenciliği yöntemi hızla gelişmeye devam etmiştir. Veri yığınları içinden elde edilen bilgilerin uygulamada faydalı sonuçlar üretmesi yönetime olan ilgiyi artırmış ve uygulama alanlarını genişletmiştir.

Günümüzde ise veri madenciliği yönteminin hemen hemen her alanda kullanıldığını görmekteyiz. Karar verme süreçlerinde sunduğu destekleyici ve faydalı bilgiler ile

sektörel başarının gerekliliği haline gelmiştir. Bugün birçok firma pazarlama ve planlama alanında veri madenciliği yöntemini kullanmaktadır.

Bu çalışmada, kişisel bilgiler ve yolculuk sayıları ile oluşturulan veri tabanlarından, veri madenciliği yöntemi ile anlamlı ve faydalı bilgiler elde edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların yönetsel uygulamalar ve stratejik karar verme süreçlerinde referans teşkil edeceği düşünülmektedir.

Aşağıdaki tabloda, veri madenciliğinin süreçsel gelişimi özetlenmiştir.

Tablo 5.1. Veri madenciliği yöntemi tarihsel gelişim süreci [13]

Yıl Aralığı	Tarihsel Gelişim Süreci
1945 ⇔ 1950	İlk bilgisayarın ortaya çıkışı (sayım, hesaplama, veri işleme vb.)
1950 ⇔ 1960	Verileri depolama ihtiyacı Veri tabanının ortaya çıkışı
1960 ⇔ 1970	İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sisteminin ortaya çıkışı Basit kurallara dayanan sistemler ve makine öğrenimi
1970 ⇔ 1980	Büyük miktarda veri içeren veri tabanları SQL sorgu dili
1980 ⇔ 1990	Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Çalışma Grubu ve sonuç bildirgesi Veri madenciliği için ilk yazılım
2000'ler	Tüm alanlar için veri madenciliği Veri madenciliğine olan ilginin artması

## 5.2. Veri Madenciliği Kullanım Alanları

Veri madenciliği, oldukça yaygın ve farklı alanlarda kullanım imkânı bulan bir yöntemdir. Veri üreten, depolayan ve karar alma süreçlerine ihtiyaç duyan her kurum ve kuruluş bu anlamda veri madenciliği uygulamalarını kullanmaktadır. Veri madenciliği yöntemlerinin kullanıldığı başlıca sektörel alanlar aşağıda sunulmuştur.

### 5.2.1. Pazarlama alanı veri madenciliği uygulamaları

Yöntemin en çok kullanıldığı alanlardan biridir. Bu alanda yöntemin kullanıldığı uygulamalara ait örnekler;

- Herhangi bir ürünün satış tahmininin yapılması,
- Müşterilerin harcama karakterlerinin belirlenmesi,

- Müşteri odaklı kampanyaların belirlenmesi,
- Ürünle ait stok planlamasının yapılması,
- Gelir seviyesi ve ilgi alanları benzerlik gösteren müşteri gruplarının belirlenmesi,
- Online satış yapan firmaların web sayfalarını kullanıcı bilgilerine göre şekillendirmesi,
- Mevcut müşterileri kaybetmeme, yeni müşterilerin kazanılması vb.

olarak ifade edilebilir.

### **5.2.2. Finans alanı veri madenciliği uygulamaları**

Yöntemin en çok kullanıldığı bir diğer alan borsa, bankacılık ve sigortacılıktır. Bu alanda yöntemin kullanıldığı uygulamalara ait bazı örnekler aşağıda belirtilmiştir.

- Kart dolandırıcılarının tespiti,
- Sigorta dolandırıcılarının tespiti,
- Risk analizi ve risk yönetimi,
- Müşterilerin gelir seviyelerine göre gruplandırılması,
- Müşterilerin kart harcamalarına göre gruplandırılması,
- Hisse senedi fiyatlarının tahmin edilmesi,
- Sigorta ve kredi taleplerinin değerlendirilmesi,
- Piyasa analizleri ve kur tahminleri vb.

### **5.2.3. Sağlık alanı veri madenciliği uygulamaları**

Veri madenciliğinin sağlık alanındaki örnek uygulamaları;

- Hastalara ait test sonuçlarının önceden tahmin edilmesi,
- Hastalıkların teşhis ve tedavi süresinin önceden belirlenmesi,
- Benzer etkilere sahip ilaçların gruplandırılması,
- Yeni ilaçların üretimi,

- Tıbbi ürün sayı ve çeşidinin belirlenmesi,
- Yeni hastalık türleri ve tedavi yöntemlerinin keşfi vb.

olarak sıralanabilir.

#### **5.2.4. Bilim ve mühendislik alanı veri madenciliği uygulamaları**

Veri madenciliğinin bu alanlardaki uygulamalarına ait bazı örnekler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Kaynak kullanım yönetimi,
- Üretim süreci yönetimi,
- Kalite kontrol analizlerinin yapılması,
- Uygulamalı ve stratejik planlarda karar verme süreçleri,
- Mevcut sistem performanslarına etki eden faktörlerin tespiti,
- Yeni bilimsel metot ve uygulamaların keşfi,
- Gezegenler arası yeni yaşam form ve şekillerinin keşfi vb.

#### **5.2.5. Eğitim alanı veri madenciliği uygulamaları**

Veri madenciliğinin eğitim alanındaki örnek uygulamaları;

- Öğrenciye ait verilerin analiz edilmesi,
- Öğrencilerin başarı ve başarısızlıklarına etki eden faktörlerin tespiti,
- Verimli çalışma ortamları için yapılması gerekenlerin tespiti,
- Öğrenci başarı seviyesini artırıcı etkenlerin tespiti,
- Sistemsel sorunların ortaya konması,
- Ders sürelerinin belirlenmesi vb.

#### **5.2.6. Güvenlik alanı veri madenciliği uygulamaları**

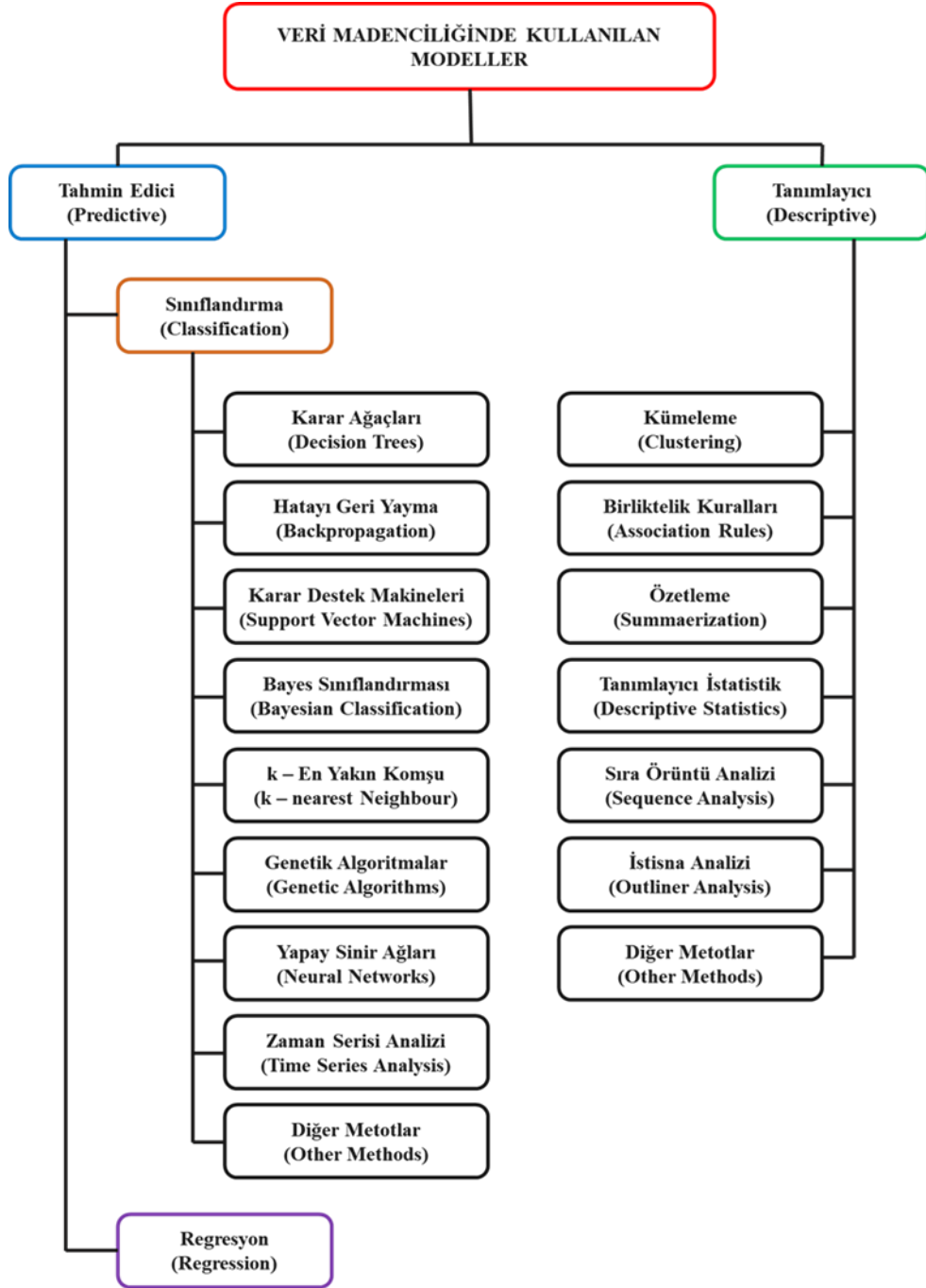
Veri madenciliğinin güvenlik içerikli alanlardaki örnek uygulamaları;

- Dolandırıcılık, yolsuzluk, hile ve sahtekârlıkların tespiti,
- Kaza risklerinin tespiti,
- Suça teşvik eden unsurların tespiti,
- Bilişim sistemlerinde güvenlik açıklıklarının tespiti,
- İlegal oluşumların belirlenmesi vb.

olarak sıralanabilir.

### **5.3. Veri Madenciliğinde Kullanılan Modeller**

Veri madenciliğinde kullanılan modeller iki ana başlık altında incelenmiştir.



Şekil 5.1. Veri madenciliğinde kullanılan modeller [14]

### 5.3.1. Tahmin edici (predictive) yöntemler

Tahmin edici yöntemler, sonuçları belli olan mevcut verilerden yola çıkarak bir model elde edilmesini ve elde edilen model ile sonuçları önceden bilinmeyen veri setlerinin sonuçlarını tahmin etmeyi amaçlar. Bir diğer deyişle, bilinenden yola çıkarak bilinmeyi keşfetme sürecidir. Yöntemde herhangi bir sonucu öngörme ve kaniya

varma hali öne çıkmaktadır. Nitekim yöntem özellikle karar alma süreçlerinde önemli bir role sahiptir. Örneğin, bir eğitim kurumunda herhangi bir öğrencinin önceki deneme sınavı sonuçlarından yola çıkarak ileride gireceği deneme sınavlarına ait sonuçlar tahmin edilebilir. Yöntem özellikle finans alanında (bankacılık, borsa vb.) yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Tahmin edici yöntemler kendi içinde;

- Regresyon modeli,
- Sınıflandırma modeli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

#### **5.3.1.1. Regresyon (regression) modeli**

Bir ya da birden fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişkenler arasındaki ilişkiyi, en iyi şekilde tanımlayacak  $R^2$  değeri gibi fonksiyonu elde etme yöntemidir. Lineer veya Non-Lineer yöntemler olmak üzere iki farklı model söz konusudur.

#### **5.3.1.2. Sınıflandırma (classification) modeli**

Sınıflandırma yöntemi basit bir şekilde; bir veri tabanında yer alan verilerin, özellikleri önceden belirlenen sınıflarla eşleştirilmesi yöntemidir.

Regresyon ve sınıflandırma modellerinde en çok tercih edilen algoritmalar aşağıda açıklamaları ile birlikte sunulmuştur.

- Karar Ağaçları (Decision Trees)

Sınıflandırma yöntemlerinden en çok tercih edilen algoritmaların başında gelmektedir. Diğer modellere kıyasla, yapılandırılması ve anlaşılmasının kolay olması modelin en büyük avantajlarından biridir. Karar ağacı modeli; dallar, dalların birbirine bağladığı düğümler ve yapraklardan oluşan ters çevrilmiş bir ağaç biçimindedir [15]. En üstte kök düğüm bulunur. Kök düğümünde birtakım testler gerçekleşir ve farklı test

sonuçlarına göre kök düğümünden dallar oluşur. Bu dallar yeni düğümlere bağlanır. Dalların bağlandığı her bir düğüm noktasında yeni özellikler yeniden test edilir ve bu düğüm noktalarından tekrar dallar oluşarak yeni düğüm noktalarına bağlanır. Düğüm noktaları ve dallardan oluşan ağaç yapısının en altında testlerin sona erdiğini ve tüm verilerin dallara göre sınıflandırıldığını belirten yaprak düğümleri oluşur.

- Bayes Sınıflandırması (Bayesian Classification)

Bayes sınıflandırma yöntemi; temeli Bayes teorisine dayanan, elde var olan sınıflandırılmış verilerden yola çıkarak yeni bir verinin mevcut sınıflardan hangisine hangi olasılıkla ait olduğunu hesaplayan yöntemdir [16].

- K–En Yakın Komşu (K–Nearest Neighbour)

K–en yakın komşu, sınıflandırma modellerinde sıklıkla kullanılan bir diğer algoritmadır. Mevcut sınıfları belli olan verilere ait gözlem değerleri sonucuna göre modele dahil olan yeni verinin sınıfı tespit edilir. Sınıflandırma işlemi sırasında, veri tabanında yer alan her bir verinin diğer verilere olan mesafesi öklid uzaklık formülü ile hesaplanır. Ancak ilgili verinin sınıflandırılmasında “k” adet veri dikkate alınır. Söz konusu “k” adet veri, diğer verilere oranla uzaklığı hesaplanan veriye en yakın olan verilerdir. Algoritmada k değeri sınıflandırma işleminden önce belirlenir. Belirlenen k değerinin yüksek olması; özellikleri birbiri ile benzeyen verilerin bir araya toplanmasına, değerin küçük seçilmesi ise; aynı sınıfta olan verilerin farklı sınıflara konmasına ya da o noktalar için farklı sınıfların oluşmasına neden olur [16].

- Yapay Sinir Ağları (Neural Networks)

Yapay sinir ağları; insan beynini taklit eden, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapılarıdır. Bir başka deyişle, biyolojik sinir sistemlerini model alan bir sınıflandırma yöntemidir [17]. Algoritma, eğitilebilen, kendi kendine öğrenebilen, elde ettiği bilgileri hafızasında tutabilen, öğrendikleri ile genelleme



yaparak yeni bilgiler üretebilen ve veriler arasındaki var olan ilişkileri ortaya çıkarabilen bir sistem yapısını temsil etmektedir.

### **5.3.2. Tanımlayıcı (descriptive) yöntemler**

Tanımlayıcı yöntemler, veri tabanında gizli olan ilişki ya da örüntüleri ortaya çıkarmayı amaçlar. Yöntem veri tabanındaki verilerin özelliklerini inceleyerek aralarında ilişki kurar ve karar alma süreçlerinde referans teşkil etmesi için bu ilişkileri tanımlar.

Tanımlayıcı yöntemlerde yaygın olarak kullanılan modeller aşağıda açıklamaları ile birlikte sunulmuştur.

#### **5.3.2.1. Kümeleme (clustering)**

Kümeleme analizi en basit tanımıyla, benzer özellikte olan verileri alt kümeler halinde sınıflandırma sürecidir [18]. Yöntemin amacı, verileri özetlenebilir bir forma ya da benzerliklerine göre gruplandırılmış bir hale getirmektir. Yöntem ile veriler, herhangi bir hedef değişkene bağlı olmadan sadece öznel değerlerine göre gruplandırılır. Bu nedenle analiz sonucu elde edilen benzerlik kümeleri bir başka veri tabanı veya veri için kullanılamaz. Bunun nedeni gruplandırma işleminin analize tabi tutulan verilerin özelliklerine göre gerçekleştirilmiş olmasıdır. Oluşturulan gruplar önceden tanımlanmadığından ve veri özelliklerinin benzerliklerine göre belirlendiğinden yöntem denetimsiz öğrenme metodu başlığı altında da incelenmektedir. Söz konusu benzerlikler veriler arasındaki mesafeyi belirtmektedir. Yöntemde mesafe ölçümü için; öklid uzaklığı, minkowski uzaklığı ve manhattan uzaklığı gibi fonksiyonlar kullanılmaktadır [19]. İki veri arasındaki mesafe ne kadar küçük ise verilerin benzerlik oranları da o kadar yüksektir [20].

### 5.3.2.2. Birliktelik kuralları (association rules)

Veri madenciliğinde en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Yöntem, veri tabanındaki veriler arası ilişkileri ve korelasyonları keşfederek açığa çıkmasını sağlar [21]. Veri tabanında herhangi bir A olayı gerçekleşiyorken aynı zamanda B olayı da gerçekleşmiş ise bu bir birlikteliktir ve  $A \rightarrow B$  şeklinde ifade edilir. Toplanan ve depolanan veri sayısının sürekli artması nedeniyle, veri tabanlarındaki birliktelik kurallarının ortaya çıkarılması ihtiyacı hâsıl olmuştur. Büyük miktardaki veri kümelerinden anlamlı ve faydalı birliktelik ilişkilerini keşfetmek, karar alma işlemlerini daha verimli hale getirmektedir [22].

Veri tabanlarında, veriler arası birçok birliktelik kuralı elde edilir. Ancak bunlar arasında anlamlı ve faydalı birliktelikleri ortaya çıkarmak için birtakım sınır koşullarına ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu sınır koşullarından en önemlileri destek (support) ve güven (confidence) değerleridir.

#### - Birliktelik Kuralları Sınır Koşulları

Veriler arası mevcut ilişkiler içinden anlamlı ve fayda oranı yüksek ilişki kurallarının tespitinde iki önemli sınır koşulu karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan ilki destek (support) değeri, ikincisi ise güven (confidence) değeridir.

Destek (Support) Değeri: Bir  $X \rightarrow Y$  ilişki kuralında; X ve Y veri nesnelерinin veri tabanında birlikte yer aldığı satır, kayıt ya da işlem sayısının veri tabanında yer alan tüm satır, kayıt ya da işlem sayısına oranıdır. Bir diğer ifade ile destek değeri, veri kümesindeki ilgili iki (veya daha fazla) farklı değişkenin, evrensel kümedeki birlikte sahip oldukları ağırlığı (etkinliği) ifade etmektedir.

$$S (\text{Support}) = \frac{\sigma(X \cup Y)}{\text{Toplam İşlem Sayısı}} \quad (5.1)$$

Tablo 5.2.'de örnek bir veri setinde  $X \rightarrow Y$  kuralına göre destek (support) değerinin nasıl hesaplandığına dair bir kesit sunulmuştur.

Tablo 5.2. Örnek bir veri setinde destek değerinin hesaplanması

Bulunduğu Satır	Veri	Destek (Support) Değeri
1	Elma, Çilek, Kayısı	Toplam Veri Sayısı = 5 <b>Destek {Elma, Çilek}</b> = $\frac{\text{Elma ve Çileğin Birlikte Bulunduğu Veri Sayısı}}{\text{Toplam Veri Sayısı}}$
2	Elma, Çilek, Muz	<b>Destek {Elma, Çilek}</b> = $\frac{2}{5} = 0,4 = \%40$
3	Elma, Kayısı	
4	Çilek, Muz	<b>Destek {Çilek, Muz}</b> = $\frac{\text{Çilek ve Muzun Birlikte Bulunduğu Veri Sayısı}}{\text{Toplam Veri Sayısı}}$
5	Çilek, Muz, Kayısı	<b>Destek {Çilek, Muz}</b> = $\frac{3}{5} = 0,6 = \%60$ <b>Destek {Çilek, Muz, Kayısı}</b> = $\frac{1}{5} = 0,2 = \%20$

Güven (Confidence) Değeri: Bir  $X \rightarrow Y$  ilişki kuralında; X ve Y veri nesnelерinin veri tabanında birlikte yer aldığı satır, kayıt ya da işlem sayısının veri tabanında yer alan tüm X satır, kayıt ya da işlem sayısına oranıdır. Dolayısı ile güven değeri, bir (veya daha fazla) değişkenin oluşturduğu evrensel küme içinde (ana veri kümesine ait evrensel kümenin bir alt kümesi olarak) iki veya daha fazla değişkenin, bu alt evrensel kümeyi oluşturan değişken veya değişkenlerle olan birliktelik yoğunluğunu ifade eden değer olarak ele alınabilir.

$$C (\text{Confidence}) = \frac{\sigma (XUY)}{\sigma (X)} \quad (5.2)$$

Tablo 5.3.'te örnek bir veri setinde  $X \rightarrow Y$  kuralına göre güven (confidence) değerinin nasıl hesaplandığına dair bir kesit sunulmuştur.

Tablo 5.3. Örnek bir veri setinde güven değerinin hesaplanması

Bulunduğu Satır	Veri	Güven (Confidence) $X \rightarrow Y$
1	Elma, Çilek, Kayısı	<b>Güven {Elma <math>\rightarrow</math> Çilek}</b> = $\frac{\text{Elma ve Çileğin Birlikte Bulunduğu Veri Sayısı}}{\text{Elmanın Bulunduğu Toplam Veri Sayısı}}$
2	Elma, Çilek, Muz	<b>Güven {Elma <math>\rightarrow</math> Çilek}</b> = $\frac{2}{3} = 0,66 = \%66$
3	Elma, Kayısı	
4	Çilek, Muz	<b>Güven {Çilek <math>\rightarrow</math> Muz}</b> = $\frac{\text{Çilek ve Muzun Birlikte Bulunduğu Veri Sayısı}}{\text{Çileğin Bulunduğu Toplam Veri Sayısı}}$
5	Çilek, Muz, Kayısı	<b>Güven {Çilek <math>\rightarrow</math> Muz}</b> = $\frac{3}{4} = 0,75 = \%75$ <b>Güven {Elma, Çilek <math>\rightarrow</math> Kayısı}</b> = $\frac{1}{2} = 0,5 = \%50$

Her iki birliktelik koşulu da ilişki seviyesine göre 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Söz konusu bu değerler 1'e ne kadar yakın ise ortaya çıkan ilişkinin kullanılabilirliği ve doğruluğu o kadar yüksek olmaktadır.

Birliktelik kurallarında kullanılan diğer parametrelerden bazıları aşağıda açıklamaları ile birlikte sunulmuştur.

**Kaldıraç (Lift) Değeri:** Bir  $X \rightarrow Y$  birliktelik kuralında; veri setinde  $X$  verisinin gözlendiği durumlarda  $Y$  verisinde meydana gelen olasılıksal değişimleri belirtir. Başka bir deyişle kaldıraç (lift) değeri; bir  $X \rightarrow Y$  ilişki kuralında veri setinde sadece  $Y$  durumunun gözlenme olasılığı ile  $X$  durumunun gözlendiği işlemler içinde  $Y$  durumunun da gözlenme olasılığı arasındaki ilişkiyi ifade eder.  $X \rightarrow Y$  ilişki kuralında lift (kaldıraç) değeri; 1'den küçük ise  $X$  ve  $Y$  veri setleri arasında negatif bir ilişki olduğu, 1'e eşit ise  $X$  ve  $Y$  veri setleri arasında bir ilişki olmadığı ve 1'den büyük ise  $X$  ve  $Y$  veri setleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu gösterir. Bu nedenle birliktelik kurallarında lift (kaldıraç) değerinin 1'den büyük olması istenir.

$$\text{Kaldıraç (Lift) } (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Güven } (X \rightarrow Y)}{\text{Destek } (Y)} = \frac{P(Y \wedge X)}{P(X) P(Y)} \quad (5.3)$$

**Kanaat (Conviction) Değeri:** Kanaat değeri, bir  $X$  olayının  $Y$  olayı olmaksızın görülme olasılığını ifade eder. Eğer  $X$  ve  $Y$  olaylarının görülme durumları birbirine bağlı ise,  $X$  olayının  $Y$  olayından bağımsız olarak görülme olasılığı hesaplanır [23].

$$\text{Kanaat (Conviction) } (X \rightarrow Y) = \frac{1 - \text{Destek } (Y)}{1 - \text{Güven } (X \rightarrow Y)} \quad (5.4)$$

**Manivela (Leverage) Değeri:** Manivela değeri, veri tabanında  $X$  ve  $Y$  verilerinin birlikte bulunma ve bulunmama durumu arasındaki farkı ölçmektedir. Örneğin;  $X$  ve  $Y$  ürünlerinin beraber satılmasının  $X$  ve  $Y$ 'nin ayrı ayrı satılmasından ne kadar fazla olduğunu bulmak olarak düşünülebilir [23].

$$\text{Manivela (Leverage) } (X \rightarrow Y) = \text{Destek } (X, Y) - [\text{Destek } (X) * \text{Destek } (Y)] \quad (5.5)$$

- Birliktelik Kurallarının Elde Edilmesi

Veri tabanlarında veriler arası ilişkilerden yola çıkarak birliktelik kuralları oluşturulur. Bu kuralların elde edilme süreci iki adımda gerçekleşir. Birinci adımda, veri tabanında belirlenen minimum destek (support) değerine eşit veya daha fazla olacak şekilde sık tekrar eden veriler bulunur. İkinci adımda ise, veri tabanında sıklıkla tekrarı tespit edilen verilerden güçlü ilişkilere sahip birliktelik kuralları oluşturulur. Bu oluşturulan ilişki kurallarının minimum destek (support) ve minimum güven (confidence) değerlerini sağlaması gerekir [24].

Birliktelik kuralları analizlerinde çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın kullanıma sahip olanı apriori algoritmasıdır [25].

Apriori Algoritması: Apriori algoritması, birliktelik kuralları için geliştirilen algoritmalar arasında en çok tercih edilen ve bilinen algoritmadır [25]. Algoritma 1994 yılında Agrawal ve Srikant tarafından geliştirilmiş ve ismini önceki kazanımlardan elde ettiği bilgileri kullanması nedeniyle Latince'de önce (prior) anlamına gelen kelimedenden almıştır [26].

```

L1 = { Geniş 1 – nesne kümeleri }
for ( k = 2 ; Lk-1 ≠ 0 ; k++) do begin
    Ck = apriori – gen ( Lk-1 ) ;           // Yeni adaylar
    for all işlemler t ∈ D do begin
        Ct = altküme ( Ck , t ) ;           // t içindeki adaylar
        for all adaylar c ∈ Ct do
            c . count ++ ;

    end
end
answer = Uk Lk ;

```

Şekil 5.2. Apriori algoritması [16]

Algoritmanın amacı, veri tabanında sıklıkla tekrar eden verileri tespit ederek birliktelik analizleri yapma ve bu analizler sonucu birliktelik kuralları oluşturmaktır. Algoritmanın izlediği işlem basamakları aşağıda bir örnekle açıklanmıştır.

Bir manavdan yapılan 4 adet alışveriş Tablo 5.4.'te verilmiştir. Buna göre, ürünler arasında kurulacak minimum destek değeri 0,50 ve minimum güven değeri 0,70 olan ilişki kuralları iki aşamada elde edilecektir.

Tablo 5.4. Dört adet alışveriş verisinden oluşan örnek veri seti

Alışveriş No	Satılan Ürün
1	Elma, Çilek, Kiraz
2	Kayısı, Çilek, Erik
3	Elma, Kayısı, Çilek, Erik
4	Kayısı, Erik

Manavdan yapılan 4 adet alışveriş sonucu oluşturulan veri tabanı D ile isimlendirilmiş ve ilgili veri tabanına ait veri kümesi  $I = \{ \text{Elma, Kayısı, Çilek, Kiraz, Erik} \}$  olarak oluşturulmuştur.

1. Aşama: İlk aşamada D veri tabanında minimum destek (support) değerine eşit ya da daha büyük destek (support) değerine sahip, sık tekrar eden veri setleri tespit edilir. Tespit sürecine ait işlem adımları aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

1. Adım: İlk adımda D veri tabanına göre oluşturulan I veri kümesinden 1 adet veri içeren veri setleri oluşturulur ve bu veri setlerinin destek (support) değerleri hesaplanır (Tablo 5.5.).

Tablo 5.5. I veri kümesinden elde edilen, 1 adet veriden oluşan veri setleri ve destek değerleri

1 Adet Veri İçeren Veri Seti	D Veri Tabanında Geçtiği Satır Sayısı	Destek Değeri (Geçtiği Satır Sayısı / Tüm Satır Sayısı)
Elma	2	$2 / 4 = 0,50$
Kayısı	3	$3 / 4 = 0,75$
Çilek	3	$3 / 4 = 0,75$
Kiraz	1	$1 / 4 = 0,25$
Erik	3	$3 / 4 = 0,75$

2. Adım: Verilere ait destek (support) değerleri önceden belirlenen minimum destek (support) değeri ile karşılaştırılır. Minimum destek (support) değerine eşit ya da daha fazla destek (support) değerine sahip olan veri setlerinden bir (1) verili sık görülen veri seti kümesi  $L_1$  oluşturulur. Tablo 5.5.'te hesaplanan destek (support) değerleri, minimum destek (support) değeri 0,50 ile karşılaştırıldığında sadece {Kiraz} veri setinin minimum destek (support) değerinin altında kaldığı görülmektedir. Bu nedenle {Kiraz} analiz dışı kalarak  $L_1$  kümesinde yer almaz. Buna göre bir (1) verili sık tekrar eden veri seti kümesi;

$L_1 = \{ \{Elma\}, \{Kayısı\}, \{Çilek\}, \{Erik\} \}$  şeklinde oluşturulur.

3. Adım:  $L_1$  veri kümesinde yer alan veri setleri ile birbirinden farklı 2 veriden oluşan veri setleri oluşturulur. Bu veri setlerine ait destek (support) değerleri hesaplanır (Tablo 5.6.).

Tablo 5.6.  $L_1$  veri kümesinden elde edilen, 2 adet veriden oluşan veri setleri ve destek değerleri

2 Adet Veri İçeren Veri Setleri	D Veri Tabanında Geçtiği Satır Sayısı	Destek Değeri (Geçtiği Satır Sayısı / Tüm Satır Sayısı)
Elma, Kayısı	1	$1 / 4 = 0,25$
Elma, Çilek	2	$2 / 4 = 0,50$
Elma, Erik	1	$1 / 4 = 0,25$
Kayısı, Çilek	2	$2 / 4 = 0,50$
Kayısı, Erik	3	$3 / 4 = 0,75$
Çilek, Erik	2	$2 / 4 = 0,50$

4. Adım: Tablo 5.6.'da hesaplanan destek (support) değerleri minimum destek (support) değeri ile karşılaştırılır. Minimum destek (support) değerine eşit ya da daha fazla destek (support) değerine sahip olan veri setlerinden iki (2) verili sık görülen veri seti kümesi  $L_2$  oluşturulur. Tablo 5.6.'da hesaplanan destek (support) değerleri, minimum destek (support) değeri 0,50 ile karşılaştırıldığında {Elma, Kayısı} ve {Elma, Erik} veri setlerinin minimum destek (support) değerinin altında kaldığı görülmektedir. Bu nedenle {Elma, Kayısı} ve {Elma, Erik} veri setleri analiz dışı kalarak  $L_2$  kümesinde yer almaz. Buna göre iki (2) verili sık tekrar eden veri seti kümesi;

$L_2 = \{ \{Elma, \text{Çilek}\}, \{Kayısı, \text{Çilek}\}, \{Kayısı, Erik\}, \{Çilek, Erik\} \}$  şeklinde oluşturulur.

5. Adım:  $L_2$  veri seti kümesinde yer alan veri setleri ile birbirinden farklı 3 veriden oluşan veri setleri oluşturulur.

6. Adım: Oluşturulan üç verili veri setlerinin iki verili alt kümeleri incelenir ve  $L_2$  kümesinde olup olmadığına bakılır. Eğer herhangi bir üç verili veri setinin tüm iki verili alt kümeleri  $L_2$  kümesinin elemanı ise, destek (support) değeri hesaplanır ve minimum destek (support) değeri ile kıyaslanır. Minimum destek (support) değerine eşit ya da daha fazla destek (support) değerine sahip olan veriler, oluşturulan üç (3) verili sık görülen veri seti kümesi  $L_3$ 'e aktarılır. Şayet herhangi bir üç verili veri setinin tüm iki verili alt kümeleri  $L_2$  kümesinin elemanı değil ise, analiz dışı bırakılır ve bunlar  $L_3$  kümesinde yer almazlar.

Tablo 5.7.  $L_2$  veri kümesinden elde edilen, 3 adet veriden oluşan veri setleri

3 Adet Veri İçeren Veri Setleri
Elma, Kayısı, Çilek
Elma, Kayısı, Erik
Elma, Çilek, Erik
Kayısı, Çilek, Erik

Tablo 5.7.'de belirtilen üç adet veri içeren veri setlerinden ilki olan  $\{Elma, Kayısı, \text{Çilek}\}$  veri seti ele alınır. Veri setinin iki verili alt kümeleri olan  $\{Elma, Kayısı\}$ ,  $\{Elma, \text{Çilek}\}$  ve  $\{Kayısı, \text{Çilek}\}$ 'in  $L_2$  kümesinde olup olmadığına bakılır. Bu alt kümelerden  $\{Elma, Kayısı\}$ ,  $L_2$  kümesinde olmadığı için analiz dışı bırakılır. İkinci sırada yer alan  $\{Elma, Kayısı, Erik\}$  veri setine geçilir. Veri setinin  $\{Elma, Kayısı\}$ ,  $\{Elma, Erik\}$  ve  $\{Kayısı, Erik\}$ 'ten oluşan iki verili alt kümeleri arasında  $\{Elma, Kayısı\}$  ve  $\{Elma, Erik\}$ ,  $L_2$  kümesinde olmadığı için analiz dışı bırakılır. Üçüncü sırada yer alan  $\{Elma, \text{Çilek}, Erik\}$  veri setine geçilir. Veri setinin  $\{Elma, Kayısı\}$ ,  $\{Elma, Erik\}$  ve  $\{Kayısı, Erik\}$ 'ten oluşan iki verili alt kümeleri arasında  $\{Elma, Erik\}$ ,  $L_2$  kümesinde yer almadığı için analiz dışı bırakılır. Daha sonra son sırada yer alan  $\{Kayısı, \text{Çilek}, Erik\}$  veri setine geçilir. Veri setinin  $\{Kayısı, \text{Çilek}\}$ ,  $\{Kayısı, Erik\}$  ve  $\{\text{Çilek}, Erik\}$ 'ten oluşan iki verili alt kümelerinin tümü,  $L_2$  kümesinde yer



almaktadır. Bu nedenle veri setinin destek (support) değeri hesaplanır (Tablo 5.8.) ve minimum destek (support) değeri ile karşılaştırılır.

Tablo 5.8. L<sub>2</sub> veri kümesinden elde edilen, 3 adet veriden oluşan veri seti ve destek değeri

3 Adet Veri İçeren Veri Seti	D Veri Tabanında Geçtiği Satır Sayısı	Destek Değeri (Geçtiği Satır Sayısı / Tüm Satır Sayısı)
Kayısı, Çilek, Erik	2	2 / 4 = 0,50

Tablo 5.8.'e göre {Kayısı, Çilek, Erik} veri setinin destek (support) değeri, minimum destek (support) değerine eşit çıkmıştır. Gerekli koşulun yerine gelmesi nedeniyle veri seti L<sub>3</sub> kümesine aktarılır. Buna göre üç (3) verili sık tekrar eden veri seti kümesi;

$L_3 = \{ \{Kayısı, Çilek, Erik\} \}$  şeklinde oluşturulur.

7. Adım: L<sub>3</sub> veri seti kümesi sadece bir veri setinden oluştuğu için dört veya daha fazla veriden oluşan veri setleri oluşturulmaz ve ilk aşama sonlandırılarak ikinci aşamaya geçilir.

2. Aşama: Bu aşamada sık tekrar eden veri setlerinden ilişki kuralları elde edilir. İlk aşamanın sonunda elde edilen sık tekrar eden veri seti kümesi L<sub>3</sub>;

$L_3 = \{ \{Kayısı, Çilek, Erik\} \}$  şeklindedir ve ilişki kuralları bu kümede yer alan veriler arasında oluşturulur.

Bir sık tekrar eden veri seti kümesinde  $2^k-2$  adet ilişki kuralı oluşturulabilir. Oluşturulan her bir ilişki kuralının uygulanabilir olması için güven (confidence) değerinin, önceden belirlenen minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olması gerekir.

1. Adım: Birinci aşamanın sonunda elde edilen L<sub>3</sub> veri seti kümesine göre  $2^3-2=6$  adet ilişki kuralı oluşturulabilir. Her bir ilişki kuralına ait güven (confidence) değeri;

$$\text{Güven } (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Destek } \{X, Y\}}{\text{Destek } \{X\}} \quad (5.6)$$

formülü ile hesaplanır (Tablo 5.9.).

Tablo 5.9. Oluşturulan ilişki kuralları ve güven değerleri

Kural No	İlişki Kuralı	Güven Değeri
1	{Kayısı} → {Çilek, Erik}	$(2/4) / (3/4) = 0,67$
2	{Çilek} → {Kayısı, Erik}	$(2/4) / (3/4) = 0,67$
3	{Erik} → {Kayısı, Çilek}	$(2/4) / (3/4) = 0,67$
4	{Kayısı, Çilek} → {Erik}	$(2/4) / (2/4) = 1,00$
5	{Kayısı, Erik} → {Çilek}	$(2/4) / (3/4) = 0,67$
6	{Çilek, Erik} → {Kayısı}	$(2/4) / (2/4) = 1,00$

2. Adım: Tablo 5.9.'da hesaplanan güven (confidence) değerleri, önceden belirlenen minimum güven (confidence) değeri 0,7 ile kıyaslanır. Minimum güven (confidence) değerinden düşük güven (confidence) değerine sahip olan ilişki kuralları elenir ve analiz çıktısı olarak minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla güven (confidence) değerine sahip ilişki kuralları sunulur ve birliktelik kuralı analizi tamamlanmış olur. Buna göre Tablo 5.9.'da belirtilen ilişki kuralları arasında gerekli güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki kurallarının “{Kayısı, Çilek} → {Erik}” ve “{Çilek, Erik} → {Kayısı}” olduğu tespit edilmiştir. Her iki ilişki kuralına ilişkin destek (support) ve güven (confidence) değerleri ile ilişki kurallarının her iki değer için yorumu Tablo 5.10.'da sunulmuştur.

Tablo 5.10. Elde edilen güçlü birliktelik kurallarının destek ve güven değerlerine göre yorumlanması

İlişki Kuralı	Destek Değeri	Güven Değeri	İlişki Kuralının Açıklaması
{Kayısı, Çilek} → {Erik}	0,50	1,00	Yapılan tüm alışverişlerin %50'sinde kayısı ve çilek ile beraber erik de alınmıştır. Kayısı ve çilek alınan alışverişlerin %100'ünde (tamamında) müşteriler bu iki ürünle beraber erik de almıştır.
{Çilek, Erik} → {Kayısı}	0,50	1,00	Yapılan tüm alışverişlerin %50'sinde çilek ve erik ile beraber kayısı da alınmıştır. Çilek ve erik alınan alışverişlerin %100'ünde (tamamında) müşteriler bu iki ürünle beraber kayısı da almıştır.

Değerlendirilmesi gereken güçlü ve anlamlı ilişki kurallarının sayısı bazen çok miktarda oluşabilir. Bu durumda ilave sınır şartlarına ihtiyaç duyulur. Önceki konularda da değinilen bu ilave sınır şartları arasında en çok tercih edilen kaldıraç (lift) değeridir. Tablo 5.10.'da elde edilen güçlü ilişki kurallarına ait kaldıraç (lift) değerleri;

$$\text{Kaldıraç (lift) } (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Güven } (X \rightarrow Y)}{\text{Destek } (Y)} \quad (5.7)$$

formülü ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5.11.'de yorumlanmıştır.

Tablo 5.11. Elde edilen güçlü birliktelik kurallarının kaldıraç değerlerine göre yorumlanması

İlişki Kuralı	Kaldıraç (Lift) Değeri	İlişki Kuralının Açıklaması
{Kayısı, Çilek} → {Erik}	1 / 0.75 = 1,33	Kayısı ve çilek alındığında eriğin de alınma olasılığı, sadece erik alınma olasılığından %33 daha fazladır.
{Çilek, Erik} → {Kayısı}	1 / 0.75 = 1,33	Çilek ve erik alındığında kayısının da alınma olasılığı, sadece kayısı alınma olasılığından %33 daha fazladır.

### 5.3.2.3. Sıra örüntü analizi (sequence analysis)

Sıra örüntü analizi, birliktelik kuralına benzer bir yöntemdir. Yöntemi birliktelik kuralından ayıran en temel faktör zaman kavramıdır. Yöntem belli bir zaman aralığında veriler arasındaki ilişkiyi inceler. “Çay bardağı satın alan bir müşterinin, ilk iki ay içinde çay kaşığı alma olasılığı %60, sonraki iki ay içinde çay kaşığı alma olasılığı %30 olacaktır.” şeklinde tanımlanan ilişki kuralları sıra örüntü analizi yöntemi örneğidir.

Bu çalışmaya konu olan; Sakarya ve Denizli hane halkı anketlerinden elde edilen öznitelik verileri ile yapılan yolculuklar arasındaki ilişki, birliktelik kuralı yöntemi ve apriori algoritması ile ortaya çıkarılmıştır. Birliktelik analizleri, veri madenciliği ve makine öğrenmesi uygulamaları için geliştirilen ve yaygın olarak kullanılan Weka (Waikato Environment For Knowledge Analysis) yazılımında gerçekleştirilmiştir.

## **BÖLÜM 6. WEKA (WAIKATO ENVIRONMENT FOR KNOWLEDGE ANALYSIS)**

### **6.1. Yazılımın Tanıtımı**

Weka (Waikato Environment For Knowledge Analysis) veri madenciliği ve makine öğrenmesi uygulamalarında kullanılan, geniş bir kullanıcı kitlesine sahip olan bir yazılımdır. Yazılım Yeni Zelanda'nın Waikato Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı tarafından geliştirilmiş, açık kaynaklı ve ücretsiz bir şekilde sunulmuştur.

Weka'nın en önemli özelliklerinde biri Java tabanlı geliştirilmiş olmasıdır. Bu sayede yazılım, diğer yazılım projelerine kolay bir şekilde entegre edilebilmekte ve Java tabanlı herhangi bir projeye kolayca dahil edilebilmektedir [27].

Weka veri setleri üzerinde sahip olduğu mevcut yöntemleri hızlı bir şekilde deneyebilmek için üretilmiştir. Bu özellik ile birlikte sonuçların detaylı analizine de imkan tanımaktadır. Yazılım ile makine öğrenmesi uygulamaları ve sınıflandırma, kümeleme ve birliktelik gibi temel veri madenciliği işlemleri yapılabilmektedir. Yazılım, Linux, Windows ve Macintosh başta olmak üzere tüm sistemlerde çalışabilmektedir [28].

Sakarya ve Denizli illeri hane halkı verileriyle gerçekleştirilen öznitelikler ve üretilen yolculuklar arasındaki birliktelik kuralı analizlerinde Weka 3.8.1 versiyonu kullanılmıştır. Birliktelik kuralı analiz aşamaları aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

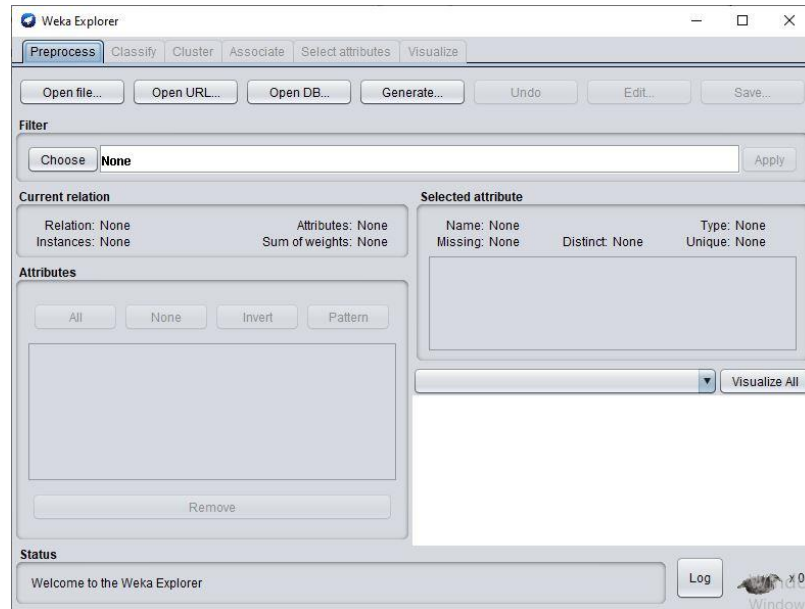
## 6.2. Yazılım Ana Ekranı ve Ön İşleme Paneli

Weka kurulumu tamamlandıktan sonra yazılım çalıştırıldığında kullanıcıyı Şekil 6.1.'de gösterilen ana ekran karşılamaktadır. Ana ekrandan “Explorer” sekmesi seçilerek ön işleme paneline geçilir (Şekil 6.2.).



Şekil 6.1. Weka yazılımı ana ekranı

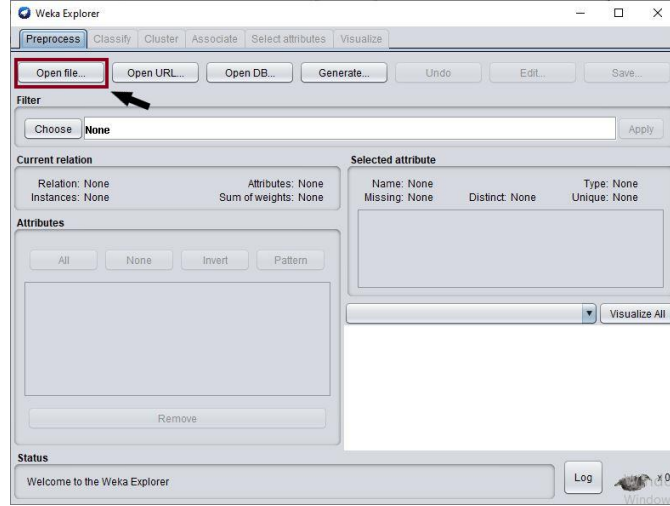
Ön işleme paneli, veri setlerinin yüklenebildiği ya da yazılımın sahip olduğu filtreler ile veri işleme işlemlerinin yapılabildiği bölümdür [27]. Ön işleme paneline erişim sağlandıktan sonra veri setlerinin yazılıma tanıtıldığı aşamaya geçilir.



Şekil 6.2. Weka yazılımı ön işleme paneli

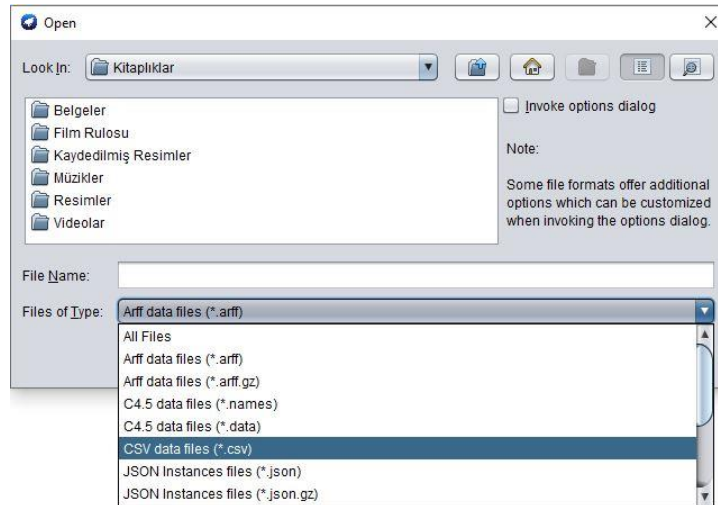
### 6.3. Veri Setlerinin Yazılıma Yüklenmesi

Yazılıma veri setlerinin (dataset) yüklenmesi, ön işleme panelinde yer alan “Open file” sekmesi ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 6.3.).



Şekil 6.3. Open file sekmesinin ön işleme panelindeki konumu

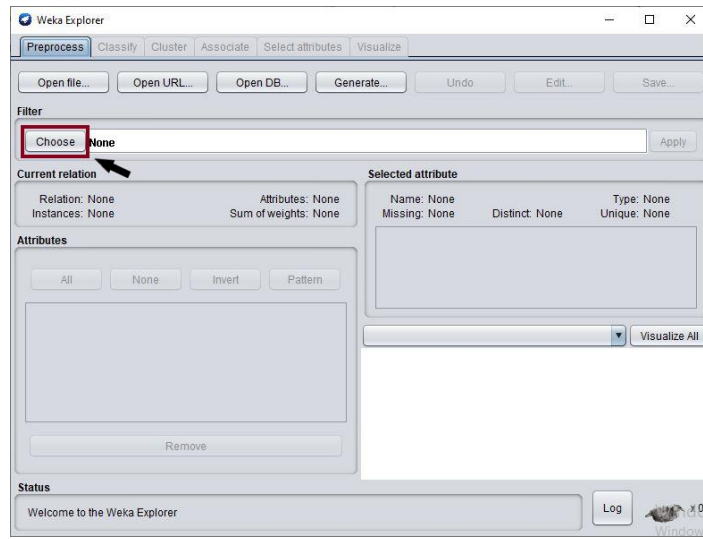
Open file sekmesine tıklayarak ilgili veri setleri buldukları dosya konumlarından yazılıma yüklenir. Veri setleri farklı dosya formatlarında hazırlanmış olabilir. Birliktelik kuralı analizlerinde “\*.arff” ve “\*.csv” uzantılı dosya formatları yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yazılım “\*.libsvm, \*.bsi, \*.json, \*.dat” gibi dosya formatlarını da desteklemektedir (Şekil 6.4.).



Şekil 6.4. Yazılımın desteklediği örnek dosya formatları

#### 6.4. Yazılıma Yüklenen Veri Setlerinde Veri Dönüşümlerinin Yapılması

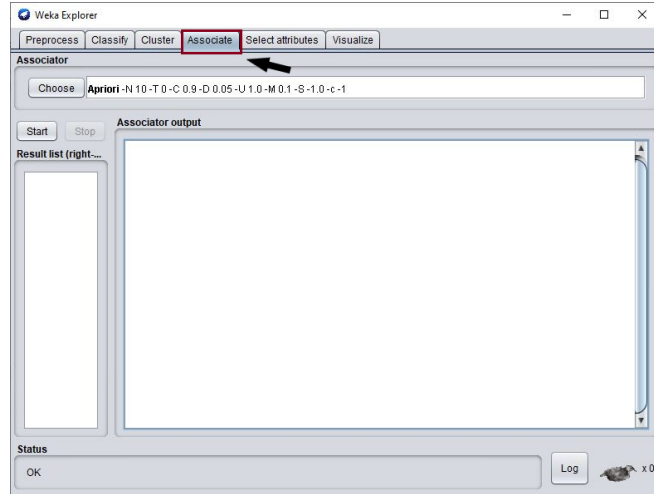
Yazılıma yüklenen veri setlerinde yer alan niteliklere ait veri türlerinde çeşitli veri tipi dönüşümleri (*NumerictoNominal*, *NumerictoBinary*, *NominaltoBinary*, *Firstorder* vb.) yapılabilmektedir. Bu dönüşümler ön işleme panelinde “Choose” alt sekmesinde yer alan dönüşüm filtreleri ile gerçekleştirilir (Şekil 6.5.). Yüklenen veri setinin veri dönüşümleri tamamlandıktan sonra birliktelik kuralı analizleri için algoritma seçimi ile sınır parametrelerinin ve değerlerinin belirlendiği aşamaya geçilir.



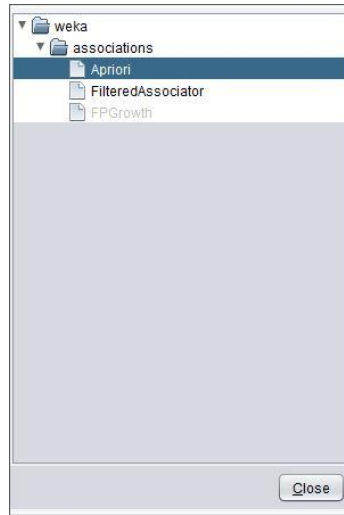
Şekil 6.5. Choose sekmesinin ön işleme panelindeki konumu

#### 6.5. Birliktelik Kuralı Analizleri İçin Algoritma Seçimi ve Sınır Koşullarının Belirlenmesi

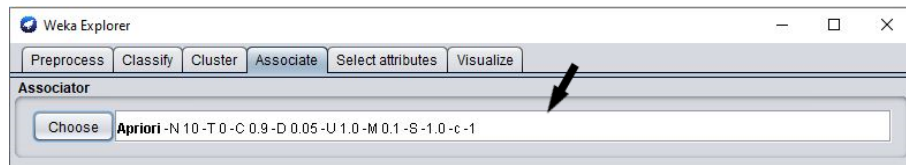
Veri setlerinde birliktelik kuralı analizleri “Associate” birliktelik panelinde gerçekleştirilmektedir (Şekil 6.6.). Associate panelinde yer alan “Choose” alt sekmesi ile birliktelik kuralı analizlerinde hangi algoritmanın kullanılacağına karar verilir (Şekil 6.7.). Algoritma seçimi tamamlandıktan sonra Şekil 6.8.’de gösterilen alana çift tıklayarak birliktelik kuralı analizleri için seçilen algoritmaya ait çeşitli ayarlamaların yapıldığı parametre giriş ekranına erişim sağlanır. Şekil 6.9.’da birliktelik kuralı analizi için seçilen apriori algoritmasına ait parametre giriş ekranı görülmektedir.



Şekil 6.6. Associate panelinin yazılım ekranındaki konumu

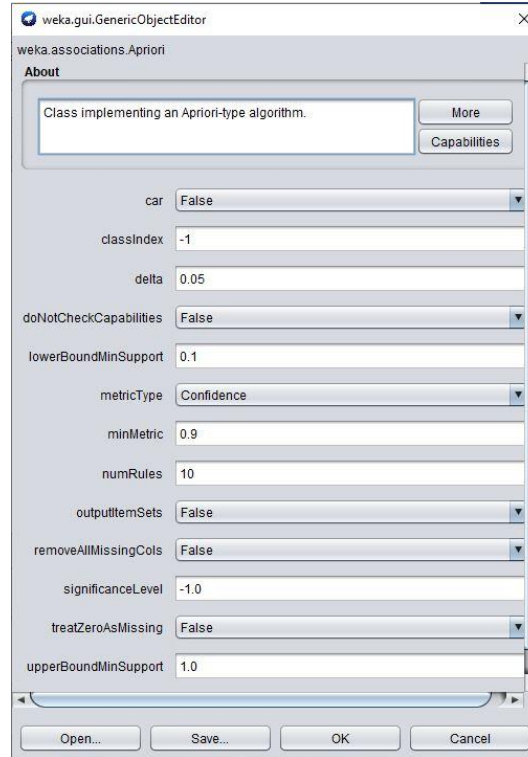


Şekil 6.7. Choose sekmesi altında birliktelik kuralı analizleri için algoritma seçiminin yapıldığı ekran



Şekil 6.8. Seçilen algoritmanın parametre giriş ekranına ulaşmak için çift tıklanması gereken alan





Şekil 6.9. Apriori algoritması sınır koşullarının ve değerlerinin belirlendiği parametre giriş ekranı

Şekil 6.9.'a göre;

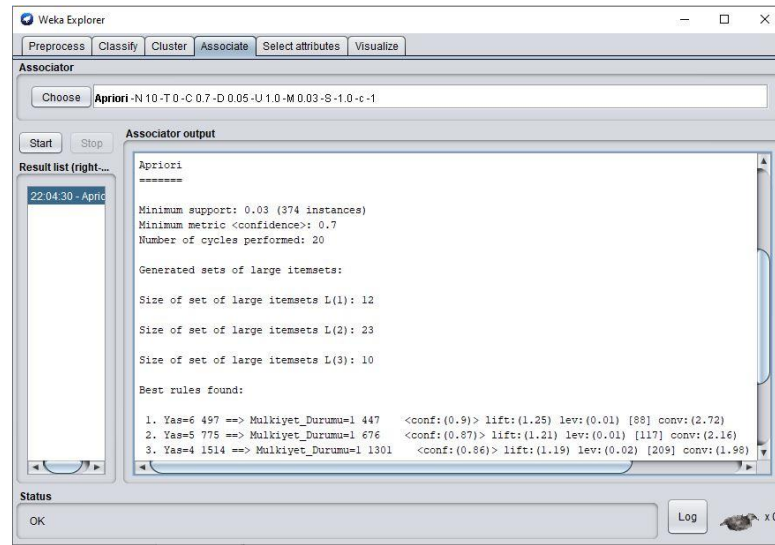
- lowerBoundMinSupport: Minimum destek (support) değerinin girileceği bölümü,
- metricType: Oluşturulacak birliktelik kuralları için diğer sınır parametresinin (confidence, lift, leverage, conviction) belirlendiği bölümü,
- minMetric: Seçilen sınır parametresinin minimum değerinin girileceği bölümü,
- numRules: Analiz sonucu gösterilecek birliktelik kuralı sayısının belirlendiği bölümü,

ifade eder.

Birliktelik kuralları için sınır değerleri ve kural sayısı belirlendikten sonra son adım olan analiz safhasına geçilir.

## 6.6. Veri Setleri Birliktelik Kuralı Analizleri

Birliktelik kuralı analizleri için gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra “Start” sekmesine tıklanarak ilgili veri setinde birliktelik kuralı analizi başlatılır. “Associator output” ve “Result list” bölümlerinde ilgili veri seti için birliktelik kuralı analiz sonuçları görüntülenir.



Şekil 6.10. Örnek bir veri setine ait birliktelik kuralı analiz sonuçları

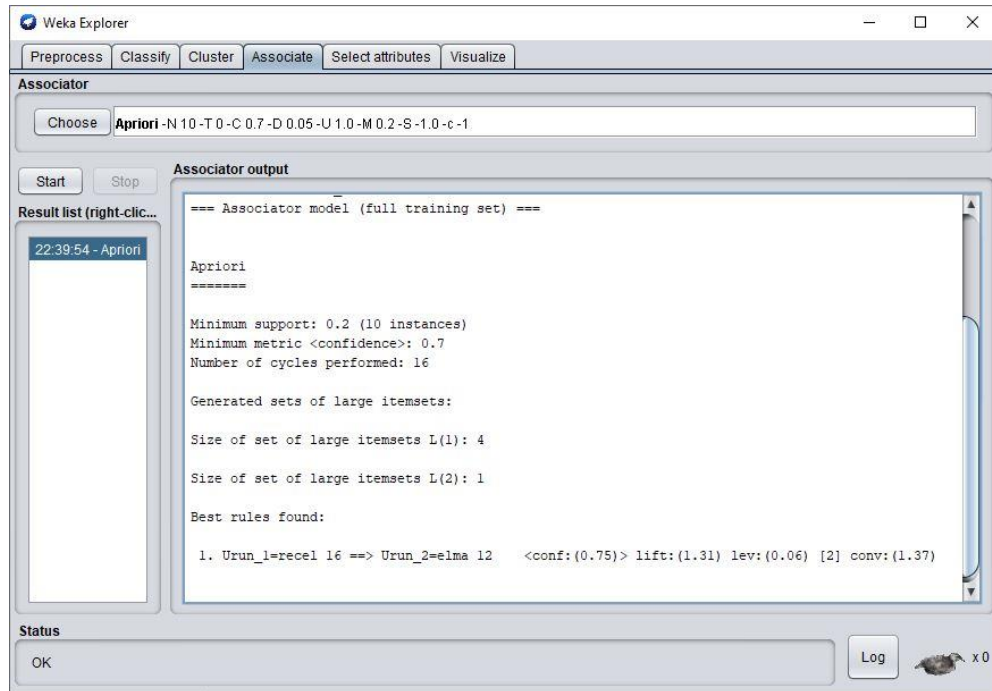
Aşağıda Şekil 6.11.’de örnek bir pazar sepeti analiz sonucu gösterilmiştir. Örnekte; müşteriler toplamda 49 adet alışveriş yapmış ve bu alışverişlerin hepsinde 2 adet ürün satın alınmıştır. Müşteriler önce şarküteri reyonundan süt, peynir, zeytin, yumurta ve reçel ürünlerinden birini almış, ikinci ürün olarakta manav reyonuna giderek elma, muz ve kivi ürünlerinden birini almıştır. Alışveriş kayıtlarından oluşturulan veri setinde gerçekleştirilecek birliktelik kuralı analizi öncesi ilgili karar verici (market sahibi, yönetici vb.) tarafından; apriori algoritması tercih edilmiş, minimum destek (support) değeri 0,20 ve minimum güven (confidence) değeri ise 0,70 olarak belirlenmiştir. Bu sınır koşulları altında gerçekleştirilen birliktelik kuralı analizinde Şekil 6.11.’deki birliktelik kuralı elde edilmiştir.

Minimum destek (support) ve minimum güven (confidence) değerini eşit ya da ondan daha fazla destek (support) ve güven (confidence) değerine sahip olan ilişki kuralı, analiz sonucu “Reçel→Elma” olarak bulunmuştur. Elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri:  $12 / 49 = 0,24$ ,
- Güven (confidence) değeri:  $0,75$ ,
- Kaldıraç (lift) değeri:  $1,31$ ,

olarak bulunmuştur. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının sırasıyla destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerlerine göre yorumu aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

- Tüm alışverişlerin %24'ünde müşteriler reçel ile beraber elma da almıştır.
- Tüm alışverişlerde reçel alanların %75'i elma da almıştır.
- Reçel alanların elma da alması, elma satışlarını %31 artırmıştır. Başka bir deyişle; tüm alışverişlerde müşterilerin ikinci ürün olarak elma alma olasılığı, reçel alanların ikinci ürün olarak elma alma olasılığından %31 daha az olduğu söylenebilir.



Şekil 6.11. Örnek pazar sepeti analizi sonuçları

## **BÖLÜM 7. SAKARYA İLİ KİŞİSEL ÖZİNİTELİK VE YOLCULUK SAYILARI BİRLİKTELİK KURALI ANALİZLERİ**

### **7.1. Çalışma Alanı**

Bu çalışmasının ilk inceleme alanı olan Sakarya ili, Marmara Bölgesi'nin kuzeydoğu bölümünde 29° 57'- 30° 53' doğu meridyenleri, 40° 17'- 41° 13' kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Sakarya ili, adı ile anılan ovanın güneybatı kenarında kurulmuş olup, tarihi İstanbul – Anadolu Yolu'nun Sakarya Irmağı'nı aştığı noktada bir köprübaşı ve kavşak noktası konumuna sahiptir. İl alanı idari açıdan; doğudan Düzce ili ve Bolu Dağı, güneyden Bilecik'in; Gölpazarı ve Osmaneli, batıdan Kocaeli'nin; Kandıra, Merkez ve Gölcük ilçeleri, kuzeyden ise Karadeniz ile çevrilidir. Sakarya ilinin merkezi olan Adapazarı, Akova adı ile anılan düzlükte Sakarya havzasının aşağı kısmındadır. Doğudan Çamdağı, güney ve güneydoğudan Samanlı Dağları, kuzeyden Karadeniz ile sınırlanan Sakarya ilinin batıdan belirgin bir doğal sınırı bulunmamaktadır [29]. Sakarya ili yüz ölçümü 4.817 km<sup>2</sup>'dir. İl sınırı içinde toplam 16 adet ilçe bulunmaktadır [30].

### **7.2. Hane Halkı Anket Verileri**

Sakarya hane halkı anketi, 2012 yılında yaklaşık 7.320 hanede gerçekleştirilmiştir. Bu hanelerde bulunan toplam 26.291 kişiye ait son 24 saat içindeki tüm yolculuk değerleri ve öznitelik verileri, söz konusu kişilere gerek yüz yüze gerekse de telefonla ulaşılarak toplanmıştır [30].

### **7.3. Veri Setlerinin Oluşturulması**

Birliktelik kuralları analizi için 26.291 kişiye ait öznitelik ve yolculuk verilerinde birtakım filtreleme ve düzenleme işlemleri uygulanmıştır. Öncelikle 26.291 kişi

arasından 6 yaşından küçük bireylere ait veriler odak dışı bırakılmıştır. Bu filtreleme işleminden sonra geriye 24.391 kişiye ait öznitelik ve yolculuk verisi kalmıştır.



Şekil 7.1. Sakarya ilinin konumu ve ilçeleri [30]

Geride kalan 24.391 kişiye ait öznitelik verileri arasından;

- Yaş,
- Cinsiyet,
- Eğitim durumu,
- İş Sektörü,
- Mülkiyet durumu,
- Ehliyet sahipliği,

öznitelik verileri seçilmiş ve seçilen öznitelik verileri ile bu kişilerin son 24 saat içinde ürettikleri yolculuk miktarlarının birlikte bulunduğu genel bir veri seti oluşturulmuştur. Genel veri setinde toplamda 17 çeşit bireysel yolculuk sayısı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19) yer almaktadır. Eğer kişi son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamış ise bu durum genel veri setinde “0” ile ifade edilmiştir. Öznitelikler ile kişisel yolculuklar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmak istendiği için hane geliri ve hane araç sahipliği gibi hane bazlı verilere, oluşturulan veri setinde yer verilmemiştir. Öznitelik ve kişisel yolculuk verilerinden oluşturulan veri setinde, öznitelik değerlerinde eksik ve gerçek dışı olan verilere ilgili özniteliğin diğer değerlerinin ortalaması atanmıştır. Bu basit yöntem veri dağılımını minimum şekilde etkilemesi nedeniyle tercih edilmiştir [31]. Oluşturulan genel veri setinde eksik ve hatalı veriler düzenlendikten sonra hane halkı anket bölümlerinin içerikleri dikkate alınarak her bir öznitelik kendi içinde alt gruplara ayrılmış ve her alt gruba bir numara atanmıştır (Tablo 7.1.). Son aşamada genel veri setinde yer alan öznitelik ve yolculuk verilerinden;

- Bir (1) öznitelikli (yaş ve yolculuk sayısı, cinsiyet ve yolculuk sayısı vb.),
- İki (2) öznitelikli (yaş-cinsiyet ve yolculuk sayısı, iş sektörü-mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı vb.),
- Üç (3) öznitelikli (yaş-cinsiyet-eğitim durumu ve yolculuk sayısı, cinsiyet-iş sektörü-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı vb.),
- Dör (4) öznitelikli (yaş-cinsiyet-eğitim durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı, eğitim durumu-iş sektörü-mülkiyet durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı vb.),
- Beş (5) öznitelikli (yaş-cinsiyet-eğitim durumu-iş sektörü-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı, cinsiyet-eğitim durumu-iş sektörü-mülkiyet durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı vb.),

olmak üzere toplam 62 adet veri seti oluşturulmuştur. Genel veri seti de dahil olmak üzere oluşturulan toplam 63 adet veri seti “\*.csv” uzantılı dosya formatında kaydedilmiştir.

Tablo 7.1. Sakarya ili öznitelik alt grupları ve atanan numaralar

ÖZİNİTELİK	GRUPLANDIRMA KISTASI	NUMARA
YAŞ	6 - 18	1
	19 - 35	2
	36 – 55	3
	56 – 65	4
	66 – 75	5
	76 Üstü	6
CİNSİYET	Erkek	1
	Kadın	2
EĞİTİM DURUMU	Okuma – Yazma Bilmiyor	1
	İlköğretim (mezun ya da öğrenci)	2
	Ortaöğretim (mezun ya da öğrenci)	3
	Lisans (mezun ya da öğrenci)	4
	Lisans Üstü (mezun ya da öğrenci)	5
İŞ SEKTÖRÜ	Ziraat, Avcılık, Ormancılık, Balıkçılık	1
	Madencilik, Taş Ocakçılığı	2
	İmalat Sanayi	3
	Elektrik, Gaz, Su	4
	İnşaat	5
	Toptan ve Perakende Ticaret, Lokanta, Otel, Eğlence	6
	Ulaştırma, Haberleşme, Depolama	7
	Mali, Sigorta, Emlak	8
	Toplum Hizmeti Sosyal, Resmi	9
	İyi Tanımlanmamış Faaliyetler	10
	Diğer (öğrenci, ev hanımı, emekli, ihtiyacı olmayan vb.)	11
MÜLKİYET DURUMU	Ev Sahibi	1
	Kiracı	2
EHLİYET SAHİPLİLİĞİ	Ehliyeti Var	1
	Ehliyeti Yok	2

#### 7.4. Veri Setlerinin Yazılıma Yüklenmesi ve Veri Dönüşümlerinin Yapılması

Oluşturulan 63 adet “\*.csv” uzantılı veri seti her bir analiz öncesi yazılıma tek tek yüklenmiştir. Yazılıma yüklenen her bir veri setinde yer alan numerik veriler (sayısal), nominal değerlere (*NumerictoNominal dönüşümü*) dönüştürülmüştür.

#### 7.5. Veri Setlerinde Birliktelik Kuralı Analizleri

Birliktelik kuralı analizleri için, literatürde en çok tercih edilen algoritmalarından biri olan apriori algoritması [25] seçilmiştir. Birliktelik kuralı analizleri için minimum destek ve güven değerinin belirlenmesi aşamasında, bu konudaki benzer çalışmalar [25, 32, 33] referans alınarak, özniteliklere göre oluşturulan veri setlerine benzer örnek veri setleri oluşturulmuş ve bu veri setlerinde deneme analizleri yapılmıştır. Deneme

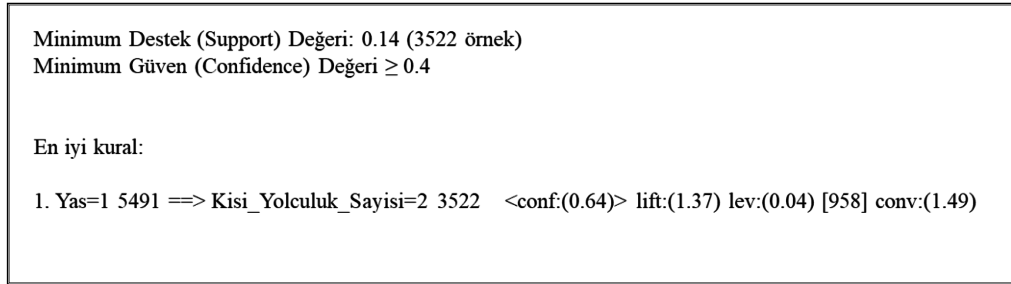
analizleri neticesinde, örnek veri setlerinde en yüksek destek değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kurallarının elde edilişi sırasında birbirlerine göre değersel anlamda küçük ve büyük farklar oluşturacak sınır parametrelerinin olduğu görülmüştür. Elde edilen birliktelik kurallarının sınır parametrelerinde görülen söz konusu farklar, özellikle destek değerlerinde meydana gelmiştir. Bu durum karşısında oluşturulan veri setlerinde ilgili öznelik değeri ya da değerleri ile yolculuk sayıları arasında var olan birliktelik kurallarının analiz sonuç ekranında görülmesi için; tüm analizlerde sabit bir destek değerinin belirlenmemesine, minimum güven değerinin ise; örnek analiz sonuçlarında 0,38 ile 0,45 bandında seyretmesi nedeniyle bu iki değer arasında olmasına karar verilmiştir. Bu nedenle tüm birliktelik kuralı analizlerinde minimum destek (support) değeri, başlangıçta yazılımın izin verdiği en küçük değer olan 0,01 (%1) olarak belirlenmiştir. Analizlerde ilgili veri setine ait en yüksek destek (support) değerine sahip birliktelik kuralı elde edilene kadar, minimum destek (support) değeri kademeli olarak artırılmıştır. İkinci sınır parametresi olarak güven (confidence) değeri seçilmiş ve minimum güven (confidence) değeri yukarıda da bahsedildiği üzere örnek veri setlerinden elde edilen değer aralığı dikkate alınarak 0,40 (%40) olarak belirlenmiştir. Birliktelik kuralı analizlerinde kullanılan yazılım (WEKA), herhangi bir kuralın destek, güven ve lift değerini virgülden sonra iki basamak olacak şekilde analiz sonuç ekranında göstermiş ve bu nedenle ilgili parametrenin rakamsal değerinde bu gösterim formatına uygun olacak şekilde aşağı ya da yukarı yuvarlamalar yapmıştır. Bu sebepten ötürü elde edilen birliktelik kurallarının yorumlanması sırasında söz konusu yuvarlamalardan dolayı ortaya çıkan rakamsal farklar önemsenmemiş, yazılımın analiz sonuç ekranında gösterdiği rakamsal değerler kabul edilerek bu değerler üzerinden birliktelik kuralları yorumlanmıştır. Söz konusu veri setlerine ait birliktelik kuralı analiz sonuçları aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.



## 7.5.1. Bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

### 7.5.1.1. Yaş ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.2.’deki gibidir.



Şekil 7.2. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.2.’ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,64,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,37,

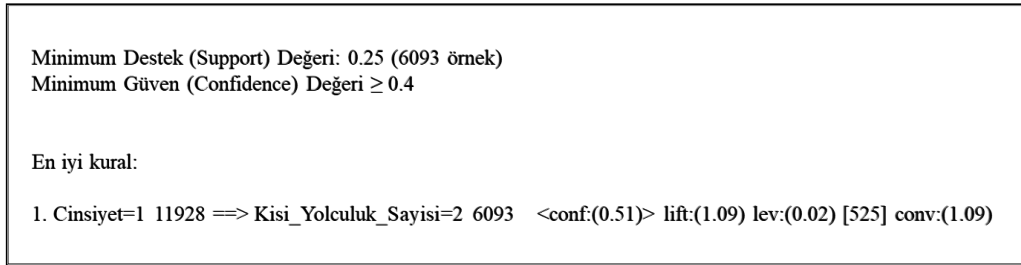
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14’ünü, 6-18 yaş grubunda yer alan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda yer alan 5.491 kişinin yaklaşık %64’ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- 6-18 yaş grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle, veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha azdır.

### 7.5.1.2. Cinsiyet ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.3.'teki gibidir.



Şekil 7.3. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.3.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

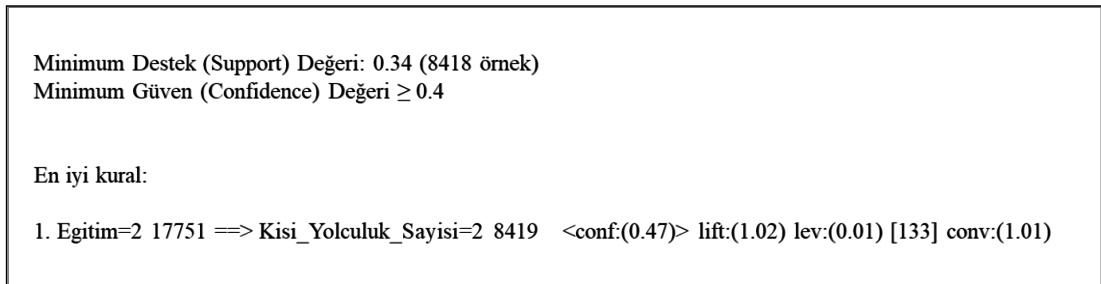
- Destek (support) değeri: 0,25,
- Güven (confidence) değeri: 0,51,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,09,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %25'ini, cinsiyeti erkek olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmektedir.
- Cinsiyeti erkek olan 11.928 kişinin yaklaşık %51'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %9 daha azdır.

### 7.5.1.3. Eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.4.'teki gibidir.



Şekil 7.4. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.4.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

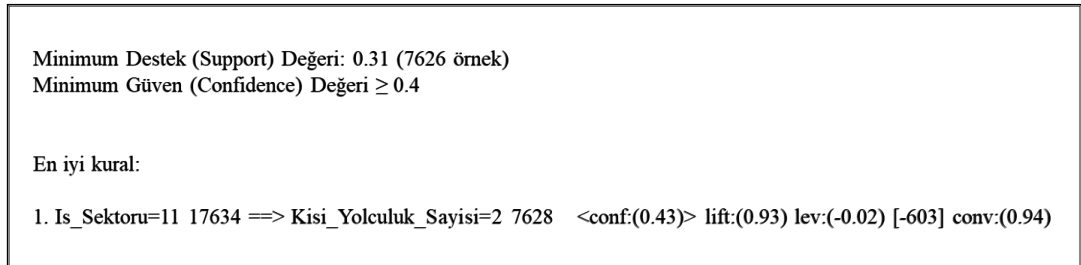
- Destek (support) değeri: 0,34,
- Güven (confidence) değeri: 0,47,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,02,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %34'ünü, ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan 17.751 kişinin yaklaşık %47'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %2 daha azdır.

#### 7.5.1.4. İş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.5.'teki gibidir.



Şekil 7.5. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü öznelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.5.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 11} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “diğer iş grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,31,
- Güven (confidence) değeri: 0,43,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,93,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %31'ini, diğer iş grubunda yer alan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmaktadır.
- Diğer iş grubunda yer alan 17.634 kişinin yaklaşık %43'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Diğer iş grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, diğer iş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %7 daha fazladır.

#### 7.5.1.5. Mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.6.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.39 (9447 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>1. Mülkiyet_Durumu=1 20439 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 9447 &lt;conf:(0.46)&gt; lift:(0.99) lev:(-0) [-93] conv:(0.99)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.6. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.6.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2

adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,39,
- Güven (confidence) değeri: 0,46,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,99,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %39’unu, ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Ev sahibi olan 20.439 kişinin yaklaşık %46’sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazladır.

#### 7.5.1.6. Ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.7.’deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.31 (7542 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>1. Ehliyet=2 16404 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 7544 &lt;conf:(0.46)&gt; lift:(0.99) lev:(-0) [-112] conv:(0.99)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.7. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.7.’ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı=

2}} olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,31,
- Güven (confidence) değeri: 0,46,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,99,

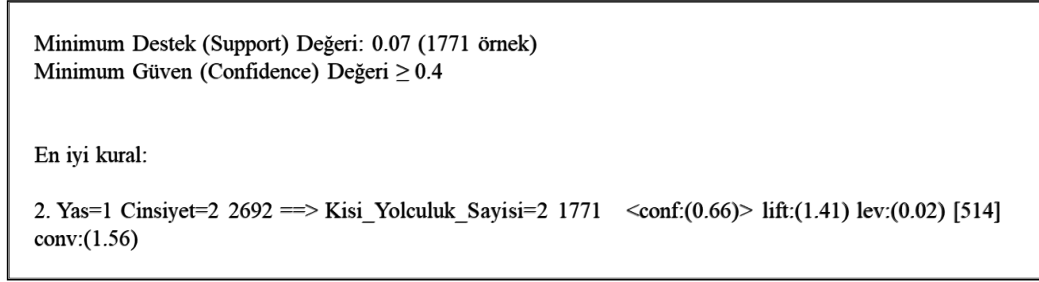
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %31’ini, ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Ehliyeti olmayan 16.404 kişinin yaklaşık %46’sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazladır.

## **7.5.2. İki öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları**

### **7.5.2.1. Yaş, cinsiyet ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.8.’deki gibidir.



Şekil 7.8. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.8.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

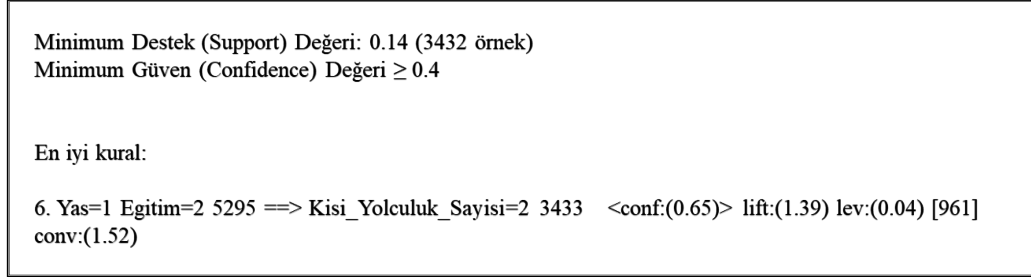
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda yer alıp cinsiyeti kadın olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda yer alan ve cinsiyeti kadın olan 2.692 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan ve cinsiyeti kadın olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan ve cinsiyeti kadın olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.



### 7.5.2.2. Yaş, eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.9.'daki gibidir.



Şekil 7.9. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.9.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda olup ilköğretim grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan ve ilköğretim grubunda yer alan 5.295 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- 6-18 yaş grubunda olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

### 7.5.2.3. Yaş, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.10.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.14 (3410 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>6. Yas=1 Is_Sektörü=11 5333 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 3410 &lt;conf:(0.64)&gt; lift:(1.37) lev:(0.04)  [920] conv:(1.48)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.10. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.10.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 11}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, diğer iş grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,64,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,37,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda olan ve diğer iş grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan ve diğer iş grubunda yer alan 5.333 kişinin yaklaşık %64'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha azdır.

#### 7.5.2.4. Yaş, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.11.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.12 (2881 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>7. Yaş=1 Mülkiyet_Durumu=1 4460 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2883 &lt;conf:(0.65)&gt; lift:(1.38)  lev:(0.03) [801] conv:(1.51)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.11. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.11.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,12,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,38,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %12'sini, 6-18 yaş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda yer alan ve ev sahibi olan 4.460 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %38 daha azdır.

#### 7.5.2.5. Yaş, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.12.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.14 (3503 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>5. Yas=1 Ehliyet=2 5453 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 3503 &lt;conf:(0.64)&gt; lift:(1.38) lev:(0.04) [957]  conv:(1.49)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.12. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.12.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde

en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

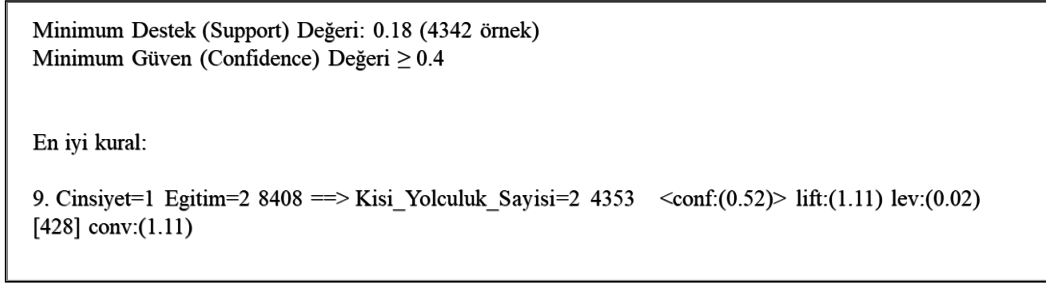
- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,64,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,38,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14’ünü, 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan 5.453 kişinin yaklaşık %64’ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %38 daha azdır.

#### **7.5.2.6. Cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.13.’teki gibidir.



Şekil 7.13. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.13.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,18,
- Güven (confidence) değeri: 0,52,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,11,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %18'ini, cinsiyeti erkek olup ilköğretim grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan 8.408 kişinin yaklaşık %52'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %11 daha azdır.

### 7.5.2.7. Cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.14.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.19 (4744 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>15. Cinsiyet=2 Is_Sektoru=11 11249 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 4746 &lt;conf:(0.42)&gt; lift:(1.57)  lev:(0.07) [1715] conv:(1.26)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.14. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.14.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,19,
- Güven (confidence) değeri: 0,42,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,57,

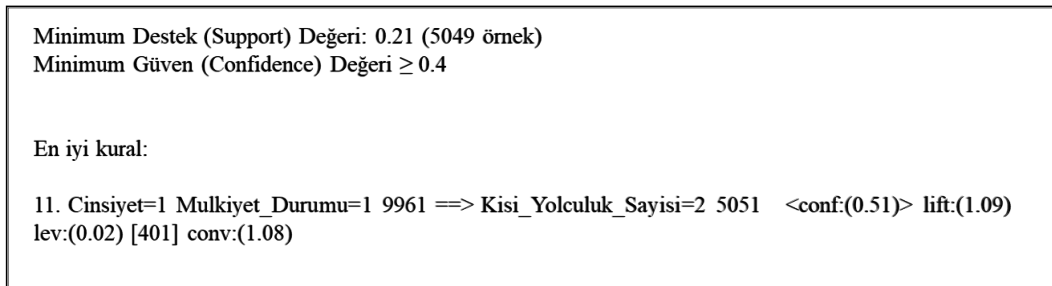
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %19'unu, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan 11.249 kişinin yaklaşık %42'si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.

- Cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %57 daha azdır.

### 7.5.2.8. Cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.15.'teki gibidir.



Şekil 7.15. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.15.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,21,
- Güven (confidence) değeri: 0,51,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,09,

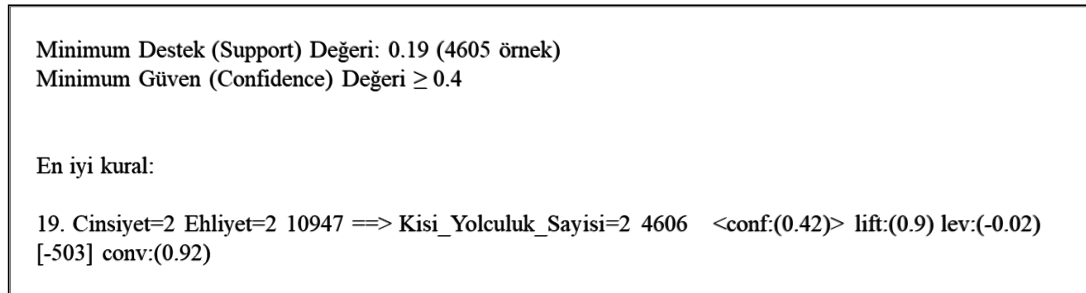
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;



- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21'ini, cinsiyeti erkek olup ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan 9.961 kişinin yaklaşık %51'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %9 daha azdır.

### 7.5.2.9. Cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.16.'daki gibidir.



Şekil 7.16. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.16.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,19,

- Güven (confidence) değeri: 0,42,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,9,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %19'unu, cinsiyeti kadın olup ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan 10.947 kişinin yaklaşık %42'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha fazladır.

#### 7.5.2.10. Eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.17.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.26 (6334 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>9. Eğitim=2 İş_Sektörü=11 13943 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 6338 &lt;conf:(0.45)&gt; lift:(0.97)  lev:(-0.01) [-170] conv:(0.98)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.17. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.17.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven

(confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,26,
- Güven (confidence) değeri: 0,45,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,97,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %26’sını, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- İlköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan 13.943 kişinin yaklaşık %45’i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %3 daha fazladır.

#### 7.5.2.11. Eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.18.’deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.29 (7061 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq$  0.4

En iyi kural:

9. Egitim=2 Mülkiyet\_Durumu=1 15065 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 7063 <conf:(0.47)> lift:(1)  
 lev:(0) [31] conv:(1)

Şekil 7.18. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.18.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,29,
- Güven (confidence) değeri: 0,47,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,00,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %29'unu, ilköğretim grubunda yer alıp ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 15.065 kişinin yaklaşık %47'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında ilişki yoktur. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı ile aynıdır.

#### **7.5.2.12. Eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.19.'daki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.26 (6342 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

8. Egitim=2 Ehliyet=2 13305 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 6355 <conf:(0.48)> lift:(1.02) lev:(0.01)  
[144] conv:(1.02)

Şekil 7.19. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.19.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,26,
- Güven (confidence) değeri: 0,48,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,02,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %26'sını, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 13.305 kişinin yaklaşık %48'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %2 daha azdır.

### 7.5.2.13. İş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.20.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.26 (6432 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>10. Is_Sektörü=11 Mülkiyet_Durumu=1 15010 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 6434 &lt;conf:(0.43)&gt;  lift:(0.92) lev:(-0.02) [-572] conv:(0.93)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.20. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.20.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,26,
- Güven (confidence) değeri: 0,43,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,92,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %26'sını, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan 15.010 kişinin yaklaşık %43'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- Diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %8 daha fazladır.

#### 7.5.2.14. İş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.21.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.26 (6378 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>9. Is_Sektoru=11 Ehliyet=2 14489 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 6381 &lt;conf:(0.44)&gt; lift:(0.94)  lev:(-0.02) [-382] conv:(0.95)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.21. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.21.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “diğer iş grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,26,
- Güven (confidence) değeri: 0,44,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,94,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %26'sını, diğer iş grubunda yer alıp ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 14.489 kişinin yaklaşık %44'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %6 daha fazladır.

#### 7.5.2.15. Mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.22.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.26 (6225 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>11. Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 13699 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 6227 &lt;conf:(0.45)&gt; lift:(0.97)  lev:(-0.01) [-167] conv:(0.98)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.22. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.22.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;



- Destek (support) değeri: 0,26,
- Güven (confidence) değeri: 0,45,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,97,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %26'sını, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 13.699 kişinin yaklaşık %45'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %3 daha fazladır.

### 7.5.3. Üç öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

#### 7.5.3.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.23.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (1707 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>52. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 2598 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1727 &lt;conf:(0.66)&gt; lift:(1.42)  lev:(0.02) [514] conv:(1.59)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.23. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.23.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim grubunda yer alan 2.598 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

### **7.5.3.2. Yaş, cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.24.'teki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (1729 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

21. Yas=1 Cinsiyet=2 Is\_Sektoru=11 2641  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 1730 <conf:(0.66)> lift:(1.4)  
lev:(0.02) [497] conv:(1.54)

Şekil 7.24. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.24.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda olup cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan 2.641 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş

grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

### 7.5.3.3. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.25.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1434 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>34. Yas=1 Cinsiyet=2 Mulkiyet_Durumu=1 2171 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1435 &lt;conf:(0.66)&gt;  lift:(1.42) lev:(0.02) [421] conv:(1.57)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.25. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.25.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.

- 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan 2.171 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

#### 7.5.3.4. Yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.26.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (1763 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq</math> 0.4</p> <p>En iyi kural:</p> <p>40. Yas=1 Cinsiyet=2 Ehliyet=2 2683 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1764 &lt;conf:(0.66)&gt; lift:(1.41)  lev:(0.02) [511] conv:(1.56)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.26. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.26.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan 2.683 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

### 7.5.3.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.27.'deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.14 (3339 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

25. Yas=1 Egitim=2 Is\_Sektoru=11 5166  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 3340 <conf:(0.65)> lift:(1.39)  
lev:(0.04) [928] conv:(1.51)

Şekil 7.27. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.27.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan 5.166 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

### 7.5.3.6. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.28.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.11 (2803 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq</math> 0.4</p> <p>En iyi kural:</p> <p>33. Yas=1 Egitim=2 Mulkiyet_Durumu=1 4302 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2804 &lt;conf:(0.65)&gt;  lift:(1.4) lev:(0.03) [795] conv:(1.53)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.28. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.28.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, 6-18 yaş grubunda yer alıp ilköğretim grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 4.302 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

#### **7.5.3.7. Yaş, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.29.'daki gibidir.



Minimum Destek (Support) Değeri: 0.14 (3420 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

22. Yas=1 Egitim=2 Ehliyet=2 5270  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 3422 <conf:(0.65)> lift:(1.39)  
lev:(0.04) [962] conv:(1.52)

Şekil 7.29. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.29.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

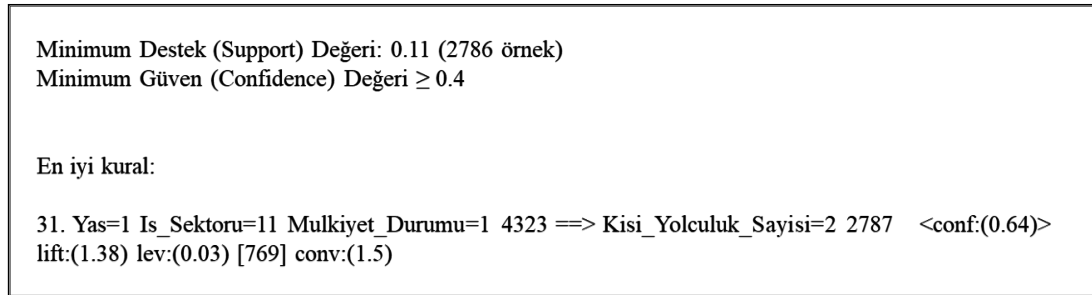
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 5.270 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş

grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

### 7.5.3.8. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.30.'daki gibidir.



Şekil 7.30. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.30.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

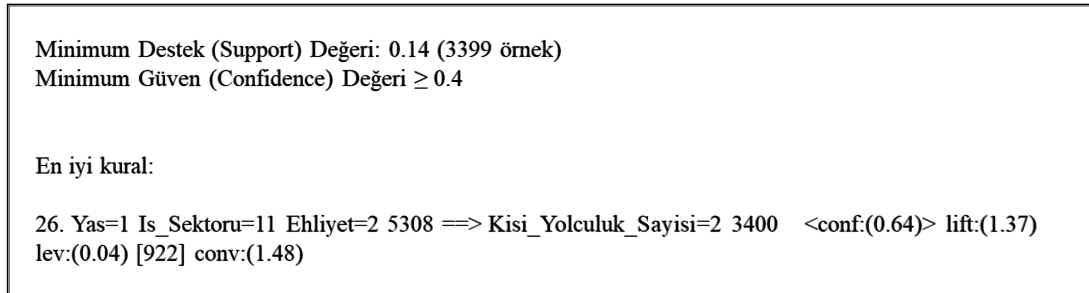
- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,64,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,38,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan 4.323 kişinin yaklaşık %64'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %38 daha azdır.

### 7.5.3.9. Yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.31.'deki gibidir.



Şekil 7.31. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.31.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

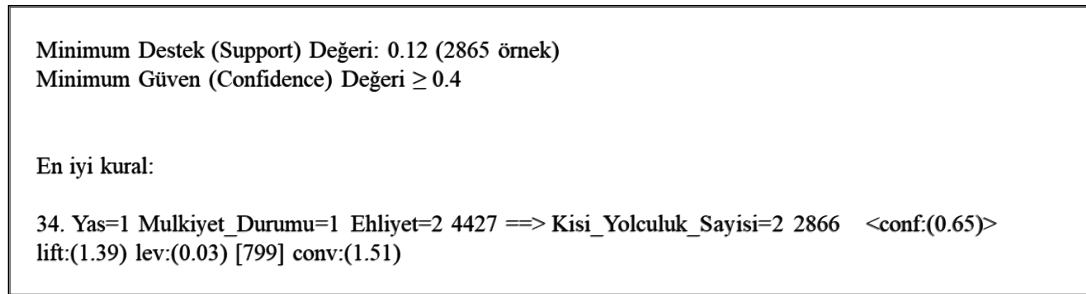
- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,64,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,37,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunup diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 5.308 kişinin yaklaşık %64'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha azdır.

### 7.5.3.10. Yaş, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.32.'deki gibidir.



Şekil 7.32. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.32.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet

sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,12,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %12’sini, 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 4.427 kişinin yaklaşık %65’i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

#### **7.5.3.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.33.’teki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.11 (2627 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

54. Cinsiyet=1 Egitim=2 Is\_Sektoru=11 5155 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 2628 <conf:(0.51)>  
lift:(1.09) lev:(0.01) [221] conv:(1.09)

Şekil 7.33. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.33.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,51,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,09,

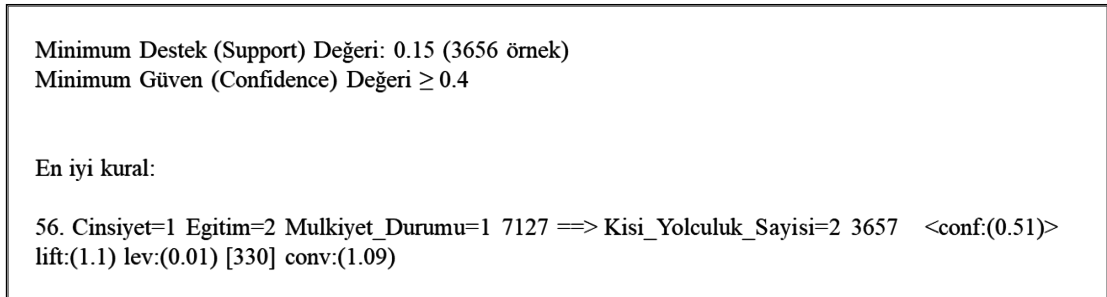
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan 5.155 kişinin yaklaşık %51'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan

kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığında %9 daha azdır.

### 7.5.3.12. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.34.'teki gibidir.



Şekil 7.34. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.34.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,15,
- Güven (confidence) değeri: 0,51,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,10,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %15'ini, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 7.127 kişinin yaklaşık %51'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha azdır.

### 7.5.3.13. Cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.35.'teki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.16 (3791 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

74. Cinsiyet=2 Eğitim=2 Ehliyet=2 8686  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 3792 <conf:(0.44)> lift:(0.94)  
 lev:(-0.01) [-262] conv:(0.95)

Şekil 7.35. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.35.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;



- Destek (support) değeri: 0,16,
- Güven (confidence) değeri: 0,44,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,94,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %16'sını, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 8.686 kişinin yaklaşık %44'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %6 daha fazladır.

#### 7.5.3.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.36.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.17 (4144 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>60. Cinsiyet=2 Is_Sektoru=11 Mulkiyet_Durumu=1 9524 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 4145 &lt;conf:(0.44)&gt;  lift:(1.62) lev:(0.06) [1578] conv:(1.29)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.36. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.36.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle

24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

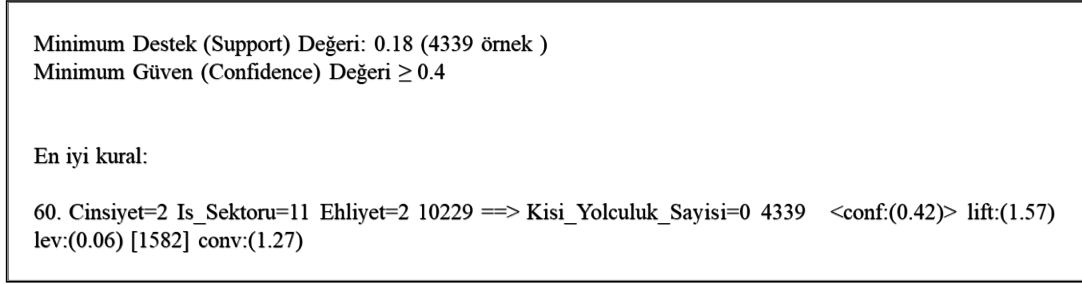
- Destek (support) değeri: 0,17,
- Güven (confidence) değeri: 0,44,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,62,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %17’sini, cinsiyeti kadın olup diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan 9.524 kişinin yaklaşık %44’ü, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %62 daha azdır.

#### **7.5.3.15. Cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.37.’deki gibidir.



Şekil 7.37. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.37.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,18,
- Güven (confidence) değeri: 0,42,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,57,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %18'ini, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 10.229 kişinin yaklaşık %42'si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %57 daha azdır.

### 7.5.3.16. Cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.38.’deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.16 (3875 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>73. Cinsiyet=2 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 9218 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 3876 &lt;conf:(0.42)&gt;  lift:(1.56) lev:(0.06) [1392] conv:(1.26)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.38. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.38.’e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,16,
- Güven (confidence) değeri: 0,42,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,56,

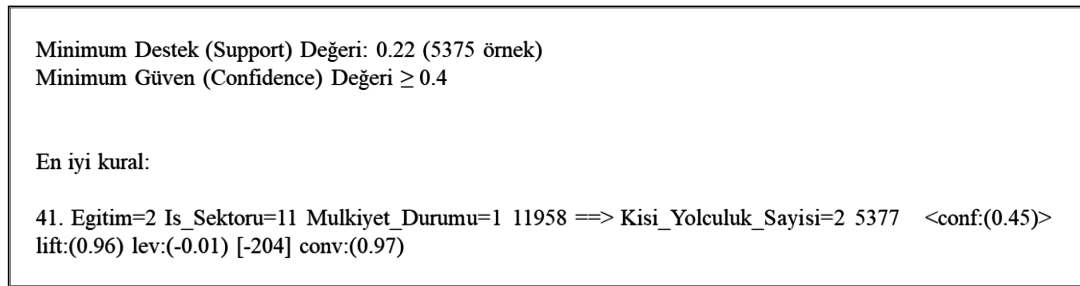
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %16’sını, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 9.218 kişinin yaklaşık %42’si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.

- Cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %56 daha azdır.

### 7.5.3.17. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.39.'daki gibidir.



Şekil 7.39. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.39.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,22,
- Güven (confidence) değeri: 0,45,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,96,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %22'sini, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan 11.958 kişinin yaklaşık %45'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %4 daha fazladır.

### 7.5.3.18. Eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.40.'taki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.23 (5575 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>35. Egitim=2 Is_Sektoru=11 Ehliyet=2 11993 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 5576 &lt;conf:(0.46)&gt; lift:(1)  lev:(-0) [-21] conv:(1)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.40. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.40.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,23,
- Güven (confidence) değeri: 0,46,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,00,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %23'ünü, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan 11.993 kişinin yaklaşık %46'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında bir ilişki yoktur. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığına eşittir.

### 7.5.3.19. Eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.41.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.22 (5281 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>36. Eğitim=2 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 11202 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 5283 &lt;conf:(0.47)&gt;  lift:(1.01) lev:(0) [54] conv:(1.01)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.41. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.41.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1,

Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,22,
- Güven (confidence) değeri: 0,47,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,01,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %22’sini, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 11.202 kişinin yaklaşık %47’si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha azdır.

#### **7.5.3.20. İş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.42.’deki gibidir.



Minimum Destek (Support) Değeri: 0.22 (5329 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

46. İş\_Sektörü=11 Mülkiyet\_Durumu=1 Ehliyet=2 12220  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 5330  
<conf:(0.44)> lift:(0.93) lev:(-0.02) [-373] conv:(0.95)

Şekil 7.42. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.42.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,22,
- Güven (confidence) değeri: 0,44,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,93,

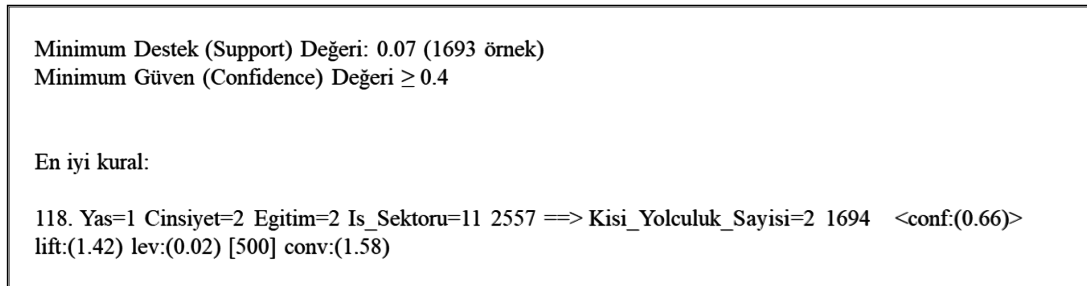
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %22'sini, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- Diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 12.220 kişinin yaklaşık %44'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %7 daha fazladır.

#### 7.5.4. Dört öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

##### 7.5.4.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.43.'teki gibidir.



Şekil 7.43. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.43.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş

grubunda olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.

- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan 2.557 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve diğer iş grubunda bulunan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

#### 7.5.4.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.44.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1394 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>166. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Mulkiyet_Durumu=1 2095 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1396  &lt;conf:(0.67)&gt; lift:(1.43) lev:(0.02) [418] conv:(1.6)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.44. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.44.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,67,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,43,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ayrıca ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 2.095 kişinin yaklaşık %67'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %43 daha azdır.

#### 7.5.4.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.45.'teki gibidir.

```

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (1721 örnek)
Minimum Güven (Confidence) Değeri ≥ 0.4

En iyi kural:

93. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Ehliyet=2 2593 ==> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1723 <conf:(0.66)>
lift:(1.42) lev:(0.02) [512] conv:(1.59)

```

Şekil 7.45. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.45.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 2.593 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

#### **7.5.4.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.46.'daki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1398 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

142. Yas=1 Cinsiyet=2 Is\_Sektörü=11 Mulkiyet\_Durumu=1 2125 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 1399  
 <conf:(0.66)> lift:(1.41) lev:(0.02) [407] conv:(1.56)

Şekil 7.46. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.46.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ayrıca ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan 2.125 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer

alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığında %41 daha azdır.

#### 7.5.4.5. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.47.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (1723 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>130. Yaş=1 Cinsiyet=2 Is_Sektörü=11 Ehliyet=2 2635 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1725 &lt;conf:(0.65)&gt;  lift:(1.4) lev:(0.02) [495] conv:(1.54)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.47. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.47.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 2.635 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

#### 7.5.4.6. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.48.'deki gibidir.

```

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1427 örnek)
Minimum Güven (Confidence) Değeri ≥ 0.4

En iyi kural:

163. Yas=1 Cinsiyet=2 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 2163 ==> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1428
<conf:(0.66)> lift:(1.41) lev:(0.02) [418] conv:(1.57)

```

Şekil 7.48. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.48.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;



- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 2.163 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

#### 7.5.4.7. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.49.'daki gibidir.

```

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.11 (2723 örnek)
Minimum Güven (Confidence) Değeri ≥ 0.4

En iyi kural:

96. Yaş=1 Eğitim=2 İş_Sektörü=11 Mülkiyet_Durumu=1 4189 ==> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2724
<conf:(0.65)> lift:(1.39) lev:(0.03) [768] conv:(1.52)

```

Şekil 7.49. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.49.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11,

Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11’ini, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ayrıca ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan 4.189 kişinin yaklaşık %65’i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

#### **7.5.4.8. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.50.’deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.14 (3334 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

89. Yas=1 Eğitim=2 İş\_Sektörü=11 Ehliyet=2 5149 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 3336 <conf:(0.65)>  
lift:(1.39) lev:(0.04) [932] conv:(1.51)

Şekil 7.50. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.50.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

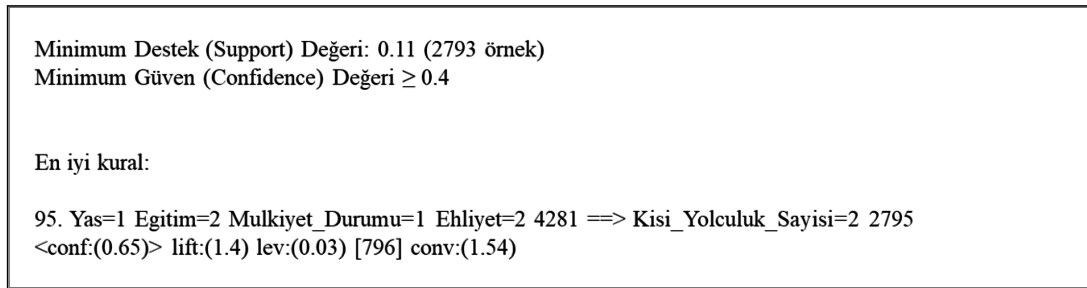
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan 5.149 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer

alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

#### 7.5.4.9. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.51.'deki gibidir.



Şekil 7.51. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.51.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 4.281 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

#### 7.5.4.10. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.52.'deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.11 (2776 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

102. Yas=1 Is\_Sektoru=11 Mulkiyet\_Durumu=1 Ehliyet=2 4301 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 2777 <conf:(0.65)>  
 lift:(1.38) lev:(0.03) [769] conv:(1.5)

Şekil 7.52. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.52.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan”

ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

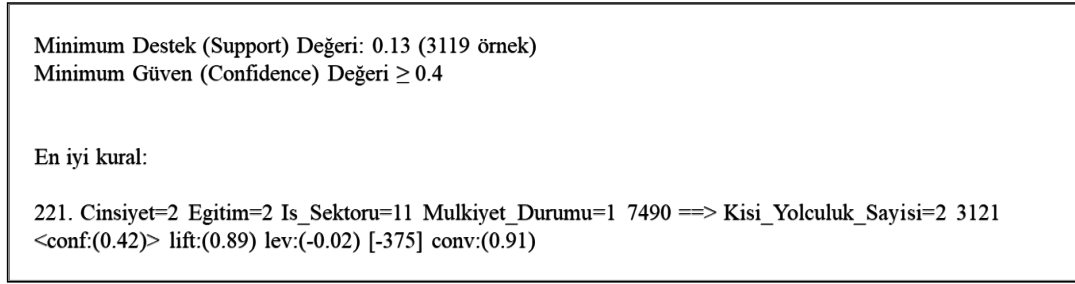
- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,38,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11’ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 4.301 kişinin yaklaşık %65’i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %38 daha azdır.

#### **7.5.4.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.53.’teki gibidir.



Şekil 7.53. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.53.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,13,
- Güven (confidence) değeri: 0,42,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,89,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13'ünü, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ayrıca ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler teşkil etmiştir.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan 7.490 kişinin yaklaşık %42'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme

olasılığı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %11 daha fazladır.

#### 7.5.4.12. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.54.'teki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.14 (3515 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

190. Cinsiyet=2 Eğitim=2 İş\_Sektörü=11 Ehliyet=2 8258 ==> Kişi\_Yolculuk\_Sayısı=2 3517 <conf:(0.43)>  
lift:(0.91) lev:(-0.01) [-337] conv:(0.93)

Şekil 7.54. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.54.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,43,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,91,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;



- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan 8.258 kişinin yaklaşık %43'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %9 daha fazladır.

#### 7.5.4.13. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.55.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.13 (3171 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>212. Cinsiyet=2 Eğitim=2 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 7380 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 3173  &lt;conf:(0.43)&gt; lift:(0.92) lev:(-0.01) [-271] conv:(0.94)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.55. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.55.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven

(confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

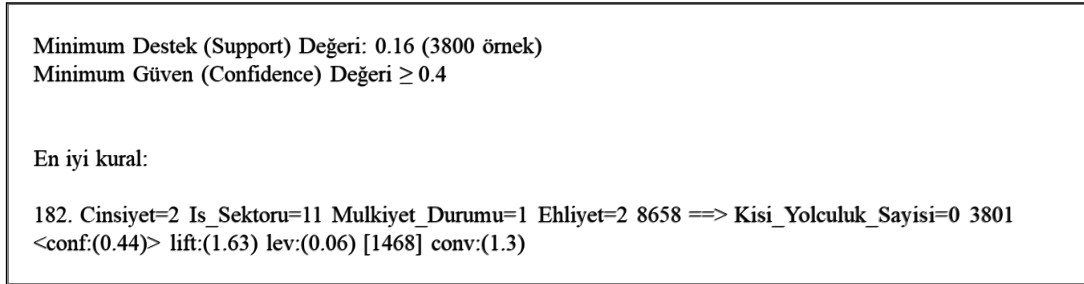
- Destek (support) değeri: 0,13,
- Güven (confidence) değeri: 0,43,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,92,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13'ünü, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 7.380 kişinin yaklaşık %43'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %8 daha fazladır.

#### **7.5.4.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.56.'daki gibidir.



Şekil 7.56. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.56.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,16,
- Güven (confidence) değeri: 0,44,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,63,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %16'sını, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 8.658 kişinin yaklaşık %44'ü, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve

ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %63 daha azdır.

#### 7.5.4.15. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.57.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.19 (4681 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>132. Eğitim=2 İş_Sektörü=11 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 10181 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 4683  &lt;conf:(0.46)&gt; lift:(0.99) lev:(-0) [-69] conv:(0.99)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.57. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.57.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,19,
- Güven (confidence) değeri: 0,46,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,99,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %19'unu, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 10.181 kişinin yaklaşık %46'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazladır.

### 7.5.5. Beş öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

#### 7.5.5.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.58.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1366 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>431. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=11 Mulkiyet_Durumu=1 2058 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1367  &lt;conf:(0.66)&gt; lift:(1.42) lev:(0.02) [406] conv:(1.59)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.58. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.58.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur.

Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

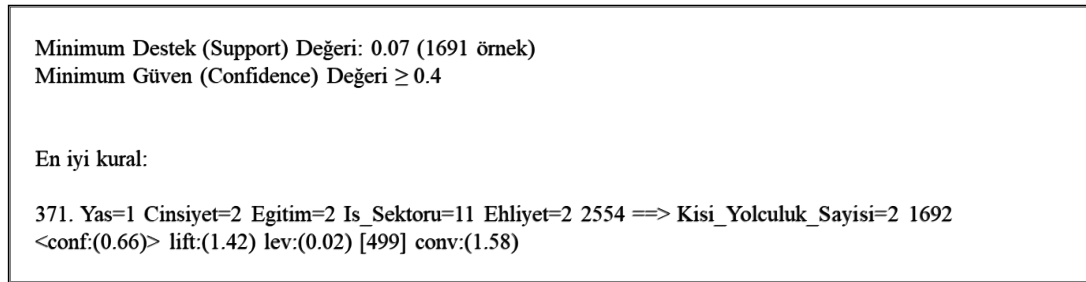
- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ayrıca ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan 2.058 kişinin yaklaşık %66’sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

### 7.5.5.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.59.'daki gibidir.



Şekil 7.59. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.59.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan

ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.

- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan 2.554 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

### 7.5.5.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.60.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1391 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>391. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 2091 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1392  &lt;conf:(0.67)&gt; lift:(1.43) lev:(0.02) [415] conv:(1.59)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.60. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.60.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha



fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

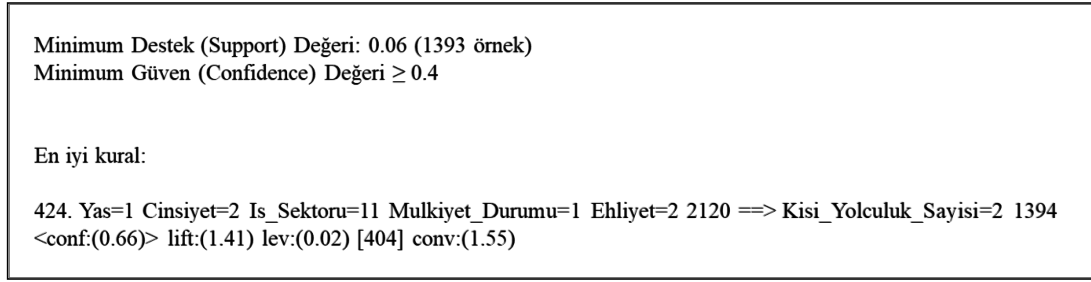
- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,67,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,43,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 2.091 kişinin yaklaşık %67’si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %43 daha azdır.

#### **7.5.5.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.61.’deki gibidir.



Şekil 7.61. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.61.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

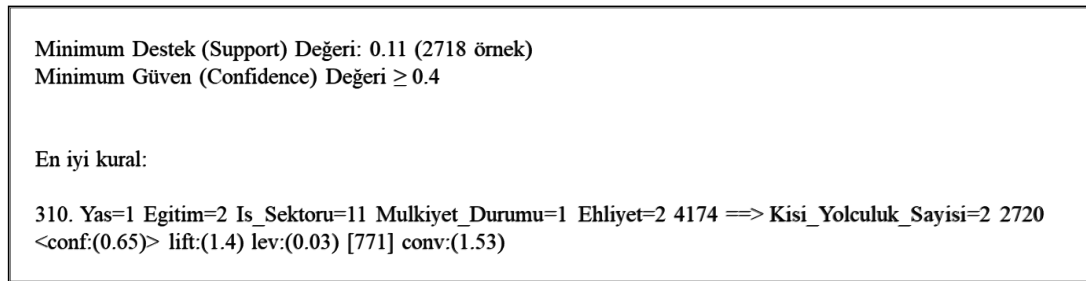
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 2.120 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk

yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığında %41 daha azdır.

#### 7.5.5.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.62.'deki gibidir.



Şekil 7.62. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.62.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} $\rightarrow$ {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,65,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 4.174 kişinin yaklaşık %65'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

#### 7.5.5.6. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.63.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.12 (2950 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>669. Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=11 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 7034 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2  2951 &lt;conf:(0.42)&gt; lift:(0.9) lev:(-0.01) [-332] conv:(0.92)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.63. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.63.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,12,
- Güven (confidence) değeri: 0,42,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,90,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %12'sini, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 7.034 kişinin yaklaşık %42'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha fazladır.

### 7.5.6. Genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 7.64.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (1363 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>1537. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=11 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 2056 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2  1365 &lt;conf:(0.66)&gt; lift:(1.42) lev:(0.02) [405] conv:(1.58)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 7.64. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Sakarya ili genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 7.64.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 24.391 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,66,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 24.391 kişiden oluşan genel veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.

- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 2.056 kişinin yaklaşık %66'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle genel veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

## **BÖLÜM 8. DENİZLİ İLİ KİŞİSEL ÖZİNİTELİK VE YOLCULUK SAYILARI BİRLİKTELİK KURALI ANALİZLERİ**

### **8.1. Çalışma Alanı**

Bu çalışmasının ikinci inceleme alanı olan Denizli ili, Anadolu yarımadasının güneybatısında, Ege Bölgesinin doğusunda, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında bir geçit durumundadır [34]. Denizli ili 28° 30' - 29° 30' doğu meridyenleri, 37° 12' - 38° 12' kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. İl yüzey şekilleri bakımından dalgalıdır. Alçak ve yüksek ovalar, yaylalar ve dağlar birbirini tamamlamaktadır. İl topraklarının yaklaşık %47,1'ini dağlar, %28,2'sini ovalar, %23,2'sini platolar ve %1,5'ini ise yaylalar oluşturmaktadır. İl alanı idari açıdan; doğudan Burdur ve Afyon, batıdan Aydın ve Manisa, kuzeyden Uşak, güneyden ise Muğla ili ile çevrilidir. İlin yüz ölçümü 11.868 km<sup>2</sup>'dir. İl sınırları içinde toplam 19 adet ilçe bulunmaktadır [35].

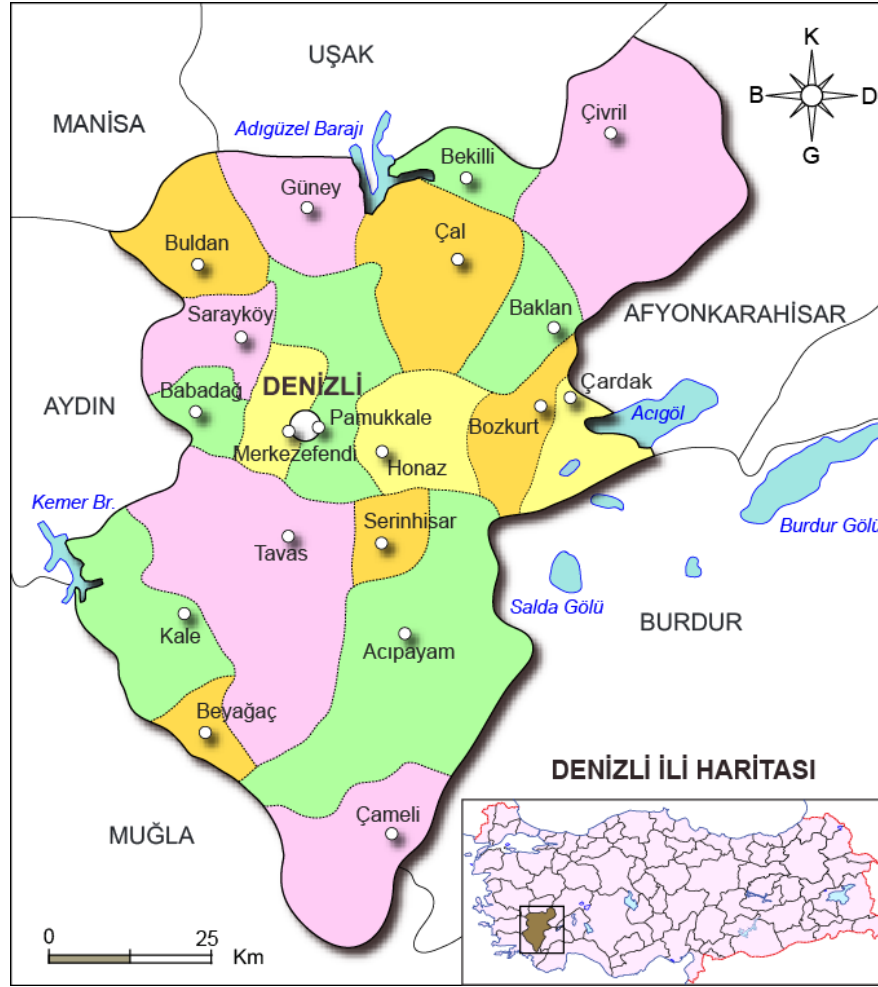
### **8.2. Hane Halkı Anket Verileri**

Denizli hane halkı anketi, 2018 yılında yaklaşık 4.557 hanede gerçekleştirilmiştir. Bu hanelerde bulunan toplam 12.560 kişiye ait son 24 saat içindeki tüm yolculuk değerleri ve öznitelik verileri, söz konusu kişilere gerek yüz yüze gerekse de telefonla ulaşılarak toplanmıştır.

### **8.3. Veri Setlerinin Oluşturulması**

Birliktelik kuralları analizi için 12.560 kişiye ait öznitelik ve yolculuk verilerinde birtakım filtreleme ve düzenleme işlemleri uygulanmıştır. Öncelikle 12.560 kişi arasından 6 yaşından küçük bireylere ait veriler odak dışı bırakılmıştır. Bu filtreleme işleminden sonra geriye 12.456 kişiye ait öznitelik ve yolculuk verisi kalmıştır.





Şekil 8.1. Denizli ilinin konumu ve ilçeleri [36]

Geriye kalan 12.456 kişiye ait öznitelik verileri arasından Sakarya ilinde de olduğu gibi;

- Yaş,
- Cinsiyet,
- Eğitim durumu,
- İş Sektörü,
- Mülkiyet durumu,
- Ehliyet sahipliği,

öznitelik verileri seçilmiş ve seçilen öznitelik verileri ile bu kişilerin son 24 saat içinde ürettikleri yolculuk miktarlarının birlikte bulunduğu genel bir veri seti

oluşturulmuştur. Genel veri setinde toplamda 14 çeşit bireysel yolculuk sayısı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16) yer almaktadır. Eğer kişi son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamış ise bu durum genel veri tabanında “0” ile ifade edilmiştir. Öznitelikler ile kişisel yolculuklar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmak istendiği için hane geliri ve hane araç sahipliği gibi hane bazlı verilere oluşturulan veri setinde yer verilmemiştir. Öznitelik ve kişisel yolculuk verilerinden oluşturulan veri setinde öznitelik değerlerinde eksik ve gerçek dışı olan verilere ilgili özneliğin diğer değerlerinin ortalaması atanmıştır. Bu basit yöntem veri dağılımını minimum şekilde etkilemesi nedeniyle tercih edilmiştir [31]. Oluşturulan genel veri setinde eksik ve hatalı veriler düzenlendikten sonra hane halkı anket bölümlerinin içerikleri dikkate alınarak her bir öznitelik kendi içinde alt gruplara ayrılmış ve her alt gruba bir numara atanmıştır (Tablo 8.1.). Son aşamada genel veri setinde yer alan öznitelik ve yolculuk verilerinden;

- Bir (1) öznitelikli (eğitim durumu ve yolculuk sayısı, iş sektörü ve yolculuk sayısı vb.),
- İki (2) öznitelikli (yaş-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı, eğitim durumu-mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı vb.),
- Üç (3) öznitelikli (yaş-cinsiyet-iş sektörü ve yolculuk sayısı, cinsiyet-mülkiyet durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı vb.),
- Dört (4) öznitelikli (yaş-cinsiyet-iş sektörü-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı, cinsiyet-iş sektörü-mülkiyet durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı vb.),
- Beş (5) öznitelikli (yaş-cinsiyet-eğitim durumu-mülkiyet durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı, yaş-eğitim durumu-iş sektörü-mülkiyet durumu-ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı vb.),

olmak üzere toplam 62 adet veri seti oluşturulmuştur. Genel veri seti de dahil olmak üzere oluşturulan toplam 63 adet veri seti “\*.csv” uzantılı dosya formatında kaydedilmiştir.

Tablo 8.1. Denizli ili öznitelik alt grupları ve atanan numaralar

ÖZİNTELİK	GRUPLANDIRMA KISTASI	NUMARA
YAŞ	6 - 18	1
	19 - 35	2
	36 – 55	3
	56 – 65	4
	66 – 75	5
	76 Üstü	6
CİNSİYET	Erkek	1
	Kadın	2
EĞİTİM DURUMU	Okuma – Yazma Bilmiyor	1
	İlköğretim (mezun ya da öğrenci)	2
	Ortaöğretim (mezun ya da öğrenci)	3
	Lisans (mezun ya da öğrenci)	4
	Lisans Üstü(mezun ya da öğrenci)	5
İŞ SEKTÖRÜ	Herhangi bir işte çalışmayan (işsiz, memur, ihtiyacı olmayan vb.)	1
	Ev hanımı	2
	Öğrenci	3
	İşçi, hizmetli (düzenli ya da düzensiz çalışan)	4
	Yönetici olmayan memur (teknik eleman, uzman vb.)	5
	Yönetici (emrinde en az 1 çalışanı olan)	6
	Herhangi bir kurum ya da kuruluşa bağlı nitelikli uzman (ordu mensubu, mühendis, avukat, doktor, akademisyen vb.)	7
	Çiftçi (tarım, hayvancılık, balıkçılık vb.)	8
	Tek kişilik ticari faaliyetler (esnaf, seyyar satıcı, taksi şoförü vb.)	9
	İşletme sahibi (en az 1 çalışanı olan)	10
	Serbest nitelikli uzman (mühendis, mimar, avukat, mali müşavir, doktor, eczacı vb.)	11
	2 ya da daha fazla iş sektörü grubunda olanlar (öğrenciler hariç)	12
MÜLKİYET DURUMU	Ev Sahibi	1
	Kiracı	2
SAHİPLİLİĞİ	Ehliyeti Var	1
	Ehliyeti Yok	2

#### 8.4. Veri Setlerinin Yazılıma Yüklmesi ve Veri Dönüşümlerinin Yapılması

Oluşturulan 63 adet “\*.csv” uzantılı veri seti her bir analiz öncesi yazılıma tek tek yüklenmiştir. Yazılıma yüklenen her bir veri setinde yer alan numerik veriler (sayısal), nominal değerlere (*NumerictoNominal dönüşümü*) dönüştürülmüştür.

#### 8.5. Veri Setlerinde Birliktelik Kuralı Analizleri

Sakarya ili birliktelik kuralı analizleri için tercih edilen apriori algoritması Denizli ili birliktelik kuralı analizlerinde de tercih edilmiştir. Denizli ili birliktelik kuralı

analizleri için sınır parametrelerini belirleme hususunda; Sakarya ilinde de olduğu gibi, özniteliklere göre oluşturulan veri setlerine benzer örnek veri setleri oluşturulmuş ve bu veri setlerinde birliktelik analizleri gerçekleştirilmiştir. Deneme analizleri neticesinde, örnek veri setlerinde en yüksek destek değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kurallarının elde edilişi sırasında, birbirlerine göre değersel anlamda küçük ve büyük farklar oluşturacak sınır parametrelerinin olduğu görülmüştür. Bu durum karşısında oluşturulan veri setlerinde ilgili öznitelik değeri ya da değerleri ile yolculuk sayıları arasında var olan birliktelik kurallarının analiz sonuç ekranında görülmesi için tüm analizlerde sabit bir destek değerinin belirlenmemesine, minimum güven değerinin ise; örnek analiz sonuçlarında 0,39 ile 0,49 bandında seyretmesi nedeniyle bu iki değer arasında olmasına karar verilmiştir. Bu nedenle tüm birliktelik kuralı analizlerinde; Sakarya ili birliktelik kuralı analizlerinde de olduğu gibi, minimum destek (support) değeri başlangıçta yazılımın izin verdiği en küçük değer olan 0,01 (%1) olarak belirlenmiştir. Analizlerde ilgili veri setine ait en yüksek destek (support) değerine sahip birliktelik kuralı elde edilene kadar, minimum destek (support) değeri kademeli olarak artırılmıştır. İkinci sınır parametresi olarak güven (confidence) değeri seçilmiş ve minimum güven (confidence) değeri yukarıda da bahsedildiği üzere örnek veri setlerinden elde edilen değer aralığı dikkate alınarak 0,40 (%40) olarak belirlenmiştir. Birliktelik kuralı analizlerinde kullanılan yazılım, herhangi bir kuralın destek, güven ve lift değerini virgülden sonra iki basamak olacak şekilde analiz sonuç ekranında göstermiş ve bu nedenle ilgili parametrenin rakamsal değerinde bu gösterim formatına uygun olacak şekilde aşağı ya da yukarı yuvarlamalar yapmıştır. Bu sebepten ötürü elde edilen birliktelik kurallarının yorumlanması sırasında söz konusu yuvarlamalardan dolayı ortaya çıkan rakamsal farklar önemsenmemiş, yazılımın analiz sonuç ekranında gösterdiği rakamsal değerler kabul edilerek bu değerler üzerinden birliktelik kuralları yorumlanmıştır. Söz konusu veri setlerine ait birliktelik kuralı analiz sonuçları aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

### 8.5.1. Bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

#### 8.5.1.1. Yaş ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.2.’deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.17 (2152 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>1. Yas=3 4129 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2153 &lt;conf:(0.52)&gt; lift:(0.97) lev:(-0.01) [-62] conv:(0.97)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.2. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.2.’ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,17,
- Güven (confidence) değeri: 0,52,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,97,

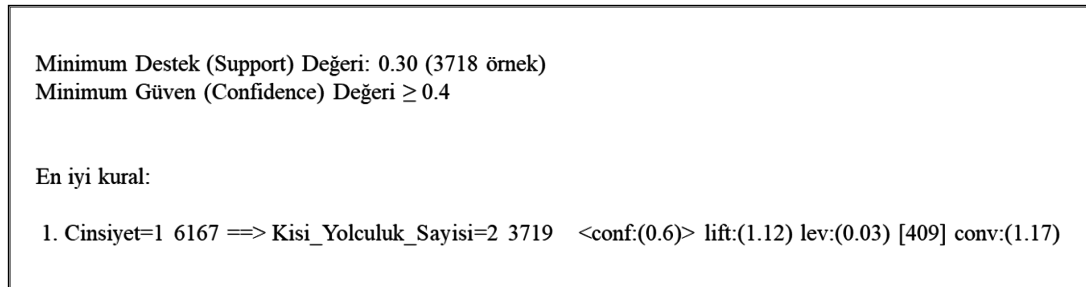
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %17’sini, 36-55 yaş grubunda yer alıp son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.

- 36-55 yaş grubunda yer alan 4.129 kişinin yaklaşık %52'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %3 daha fazladır.

### 8.5.1.2. Cinsiyet ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.3.'teki gibidir.



Şekil 8.3. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.3.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1} $\rightarrow$ {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

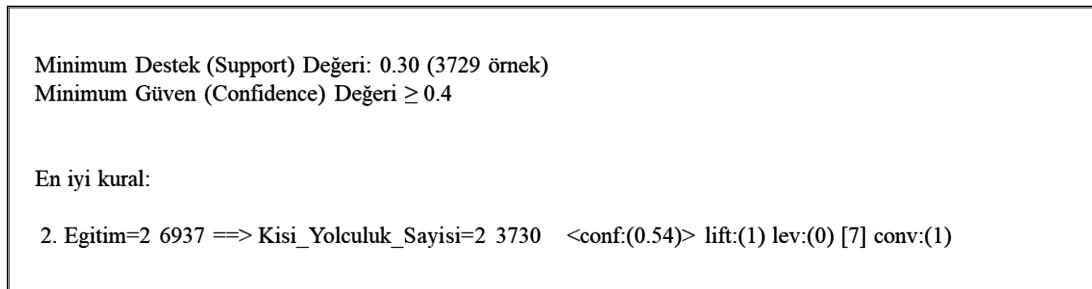
- Destek (support) değeri: 0,30,
- Güven (confidence) değeri: 0,60,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,12,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %30'unu, cinsiyeti erkek olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan 6.167 kişinin yaklaşık %60'ı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %12 daha azdır.

### 8.5.1.3. Eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.4.'teki gibidir.



Şekil 8.4. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu öznelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.4.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,30,

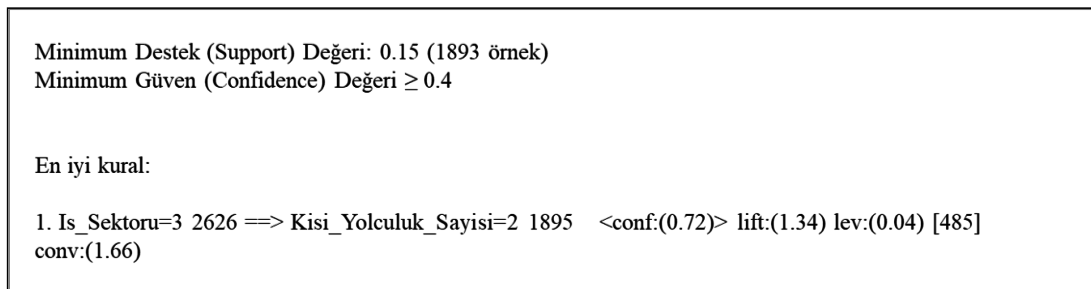
- Güven (confidence) değeri: 0,54,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,00,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %30'unu, ilköğretim grubunda yer alıp son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan 6.937 kişinin yaklaşık %54'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında bir ilişki yoktur. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığına eşittir.

#### 8.5.1.4. İş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.5.'teki gibidir.



Şekil 8.5. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.5.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 3}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “öğrenci olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk



yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,15,
- Güven (confidence) değeri: 0,72,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,34,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %15’ini, öğrenci olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Öğrenci olan 2.626 kişinin yaklaşık %72’si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Öğrenci olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %34 daha azdır.

### 8.5.1.5. Mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.6.’daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.38 (4757 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>2. Mülkiyet_Durumu=1 8978 <math>\implies</math> Kişi_Yolculuk_Sayisi=2 4758 &lt;conf:(0.53)&gt; lift:(0.99) lev:(-0) [-59]  conv:(0.99)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.6. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.6.’ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Mülkiyet durumu= 1} $\rightarrow$ {Kişi yolculuk

sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

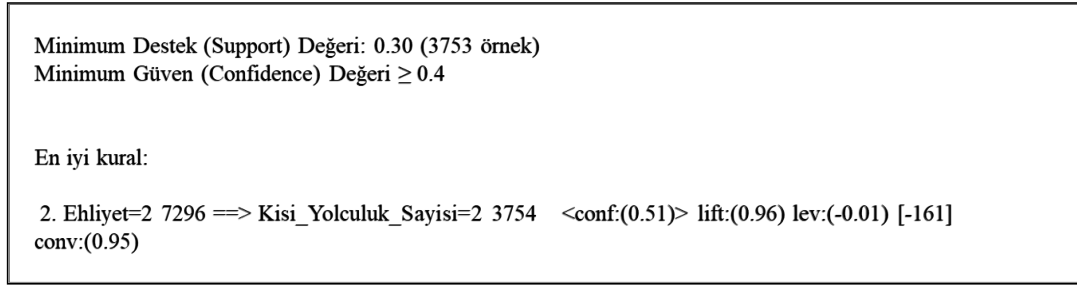
- Destek (support) değeri: 0,38,
- Güven (confidence) değeri: 0,53,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,99,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %38’ini, ev sahibi olup son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- Ev sahibi olan 8.978 kişinin yaklaşık %53’ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazladır.

#### **8.5.1.6. Ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.7.’deki gibidir.



Şekil 8.7. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.7.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,30,
- Güven (confidence) değeri: 0,51,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,96,

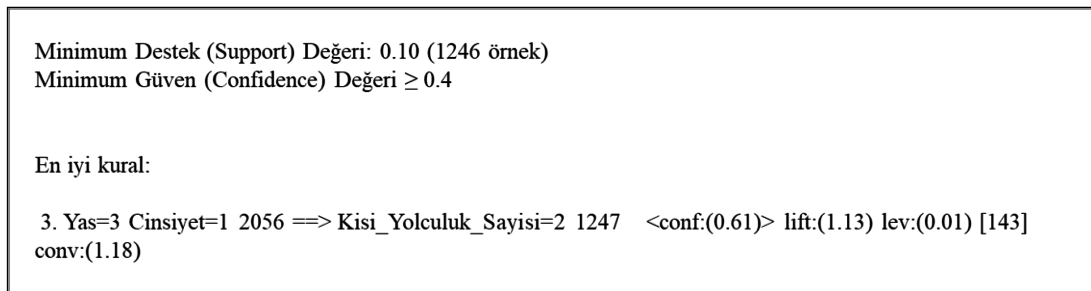
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %30'unu, ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Ehliyeti olmayan 7.296 kişinin yaklaşık %51'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %4 daha fazladır.

## 8.5.2. İki öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

### 8.5.2.1. Yaş, cinsiyet ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.8.'deki gibidir.



Şekil 8.8. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve cinsiyet öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.8.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Cinsiyet= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,10,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,13,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %10'unu, 36-55 yaş grubunda olan ve cinsiyeti erkek olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.

- 36-55 yaş grubunda olan ve cinsiyeti erkek olan 2.056 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda olan ve cinsiyeti erkek olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda olan ve cinsiyeti erkek olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %13 daha azdır.

### 8.5.2.2. Yaş, eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.9.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.11 (1347 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq</math> 0.4</p> <p>En iyi kural:</p> <p>10. Yas=3 Egitim=2 2652 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1349 &lt;conf:(0.51)&gt; lift:(0.95) lev:(-0.01) [-74]  conv:(0.94)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.9. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.9.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Eğitim durumu= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

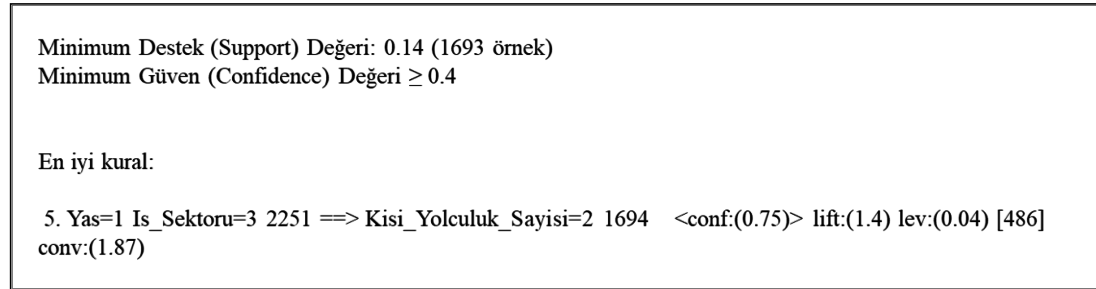
- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,51,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,95,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, 36-55 yaş grubunda olup ilköğretim grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 36-55 yaş grubunda olan ve ilköğretim grubunda yer alan 2.652 kişinin yaklaşık %51'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %5 daha fazladır.

### 8.5.2.3. Yaş, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.10.'daki gibidir.



Şekil 8.10. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.10.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 3} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,75,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan 2.251 kişinin yaklaşık %75'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

#### 8.5.2.4. Yaş, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.11.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.12 (1554 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>12. Yaş=3 Mülkiyet_Durumu=1 3001 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1555 &lt;conf:(0.52)&gt; lift:(0.97) lev:(-0) [-55] conv:(0.96)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.11. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.11.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren

veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda bulunan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,12,
- Güven (confidence) değeri: 0,52,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,97,

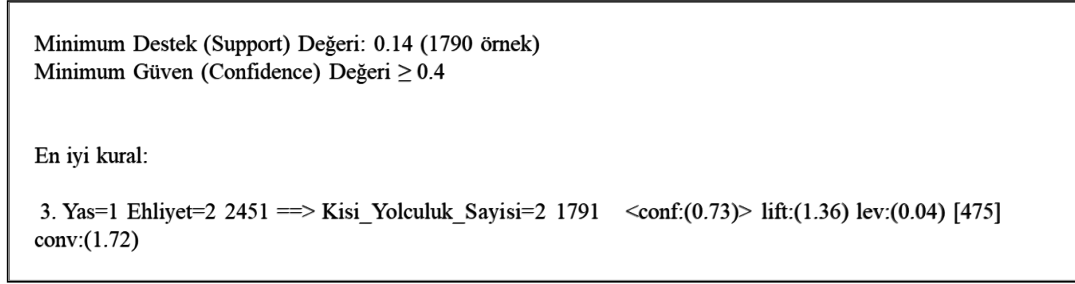
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %12’sini, 36-55 yaş grubunda bulunup ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 36-55 yaş grubunda bulunan ve ev sahibi olan 3.001 kişinin yaklaşık %52’si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda bulunan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %3 daha fazladır.

#### **8.5.2.5. Yaş, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.12.’deki gibidir.





Şekil 8.12. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.12.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,73,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,36,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan 2.451 kişinin yaklaşık %73'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %36 daha azdır.

### 8.5.2.6. Cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.13.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.17 (2082 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>3. Cinsiyet=1 Eğitim=2 3460 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2084 &lt;conf:(0.6)&gt; lift:(1.12) lev:(0.02) [227]  conv:(1.16)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.13. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.13.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,17,
- Güven (confidence) değeri: 0,60,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,12,

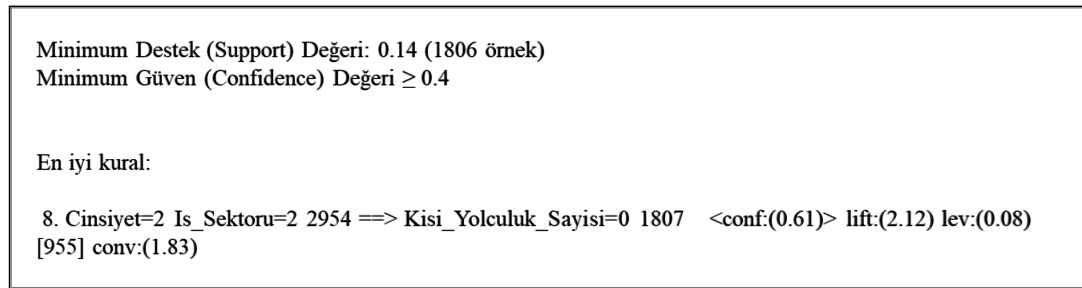
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %17'sini, cinsiyeti erkek olup ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan 3.460 kişinin yaklaşık %60'ı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- Cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %12 daha azdır.

### 8.5.2.7. Cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.14.'teki gibidir.



Şekil 8.14. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.14.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

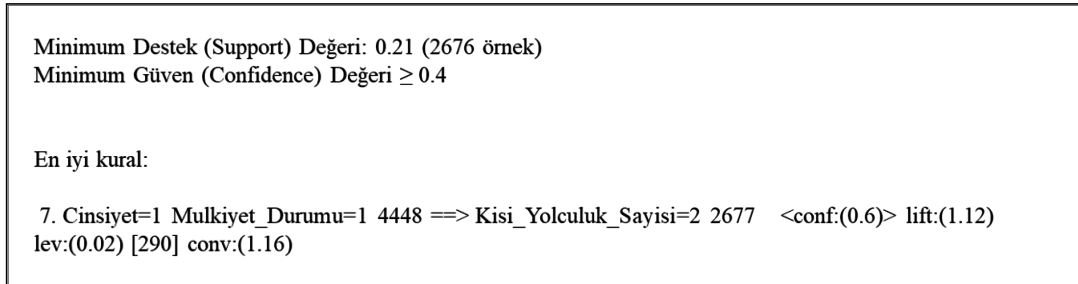
- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,12,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, cinsiyeti kadın olup ev hanımı olan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan ve ev hanımı olan 2.954 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan ve ev hanımı olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan ve ev hanımı olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %112 daha azdır.

#### 8.5.2.8. Cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.15.'teki gibidir.



Şekil 8.15. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.15.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,21,
- Güven (confidence) değeri: 0,60,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,12,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21'ini, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan 4.448 kişinin yaklaşık %60'ı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %12 daha azdır.

#### 8.5.2.9. Cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.16.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.18 (2277 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>12. Cinsiyet=1 Ehliyet=1 3863 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2279 &lt;conf:(0.59)&gt; lift:(1.1) lev:(0.02) [206]  conv:(1.13)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.16. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.16.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Ehliyet sahipliği= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven

(confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ehliyeti olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,18,
- Güven (confidence) değeri: 0,59,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,10,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %18’ini, cinsiyeti erkek olup ehliyeti olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan 3.863 kişinin yaklaşık %59’u, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha azdır.

#### 8.5.2.10. Eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.17.’deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.09 (1157 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>6. Egitim=2 Is_Sektoru=2 1937 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 1158 &lt;conf:(0.6)&gt; lift:(2.07) lev:(0.05)  [599] conv:(1.77)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.17. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.17.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

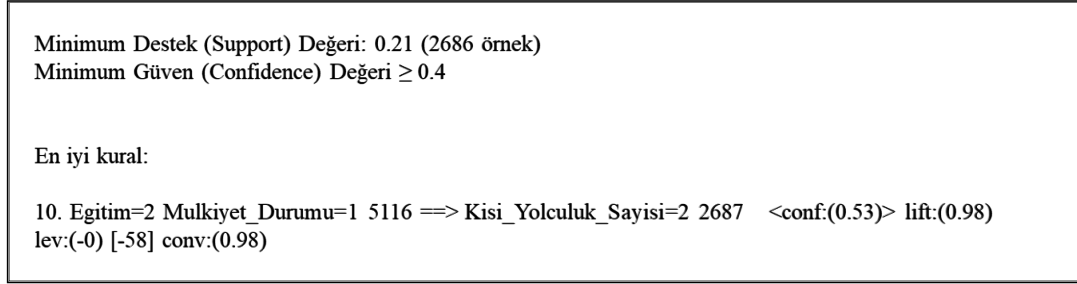
- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,60,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,07,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, ilköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar teşkil etmiştir.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan 1.937 kişinin yaklaşık %60'ı, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, ilköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %107 daha azdır.

#### **8.5.2.11. Eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.18.'deki gibidir.



Şekil 8.18. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.18.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,21,
- Güven (confidence) değeri: 0,53,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,98,

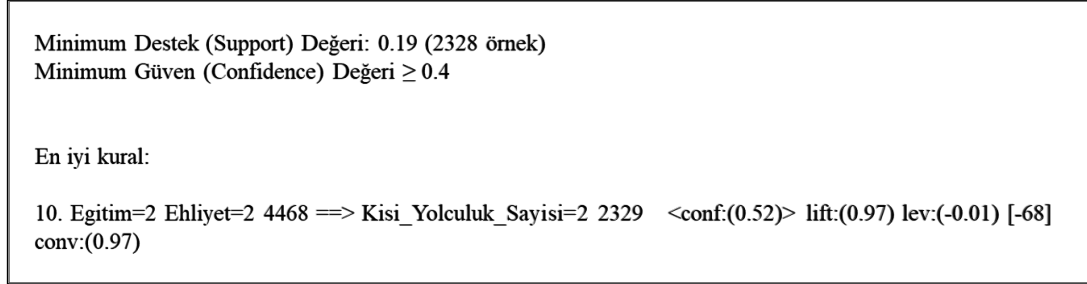
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21'ini, ilköğretim grubunda yer alıp ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 5.116 kişinin yaklaşık %53'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %2 daha fazladır.



### 8.5.2.12. Eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.19.'daki gibidir.



Şekil 8.19. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.19.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,19,
- Güven (confidence) değeri: 0,52,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,97,

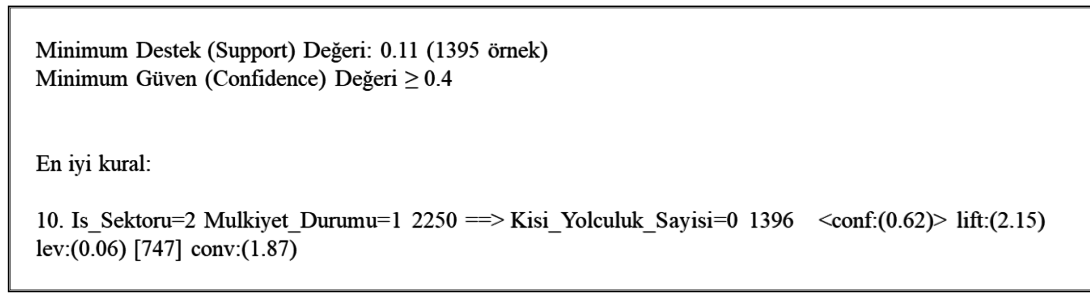
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %19'unu, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 4.468 kişinin yaklaşık %52'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- İlköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %3 daha fazladır.

### 8.5.2.13. İş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.20.'deki gibidir.



Şekil 8.20. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.20.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ev hanımı olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

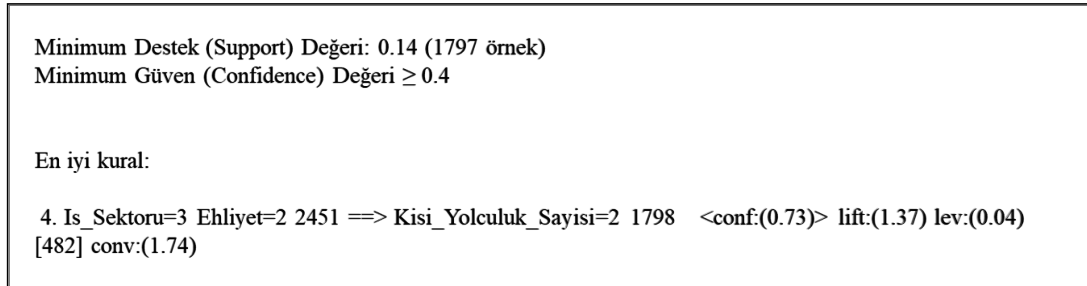
- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,62,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,15,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar teşkil etmiştir.
- Ev hanımı ve ev sahibi olan 2.250 kişinin yaklaşık %62'si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %115 daha azdır.

#### 8.5.2.14. İş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.21.'deki gibidir.



Şekil 8.21. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.21.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “öğrenci olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,14,
- Güven (confidence) değeri: 0,73,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,37,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14'ünü, öğrenci olup ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 2.451 kişinin yaklaşık %73'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha azdır.

#### 8.5.2.15. Mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.22.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.21 (2604 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>13. Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 5213 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 2605 &lt;conf:(0.5)&gt; lift:(0.93) lev:(-0.02) [-192] conv:(0.93)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.22. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.22.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ev sahibi olan, ehliyeti

olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,21,
- Güven (confidence) değeri: 0,50,
- Kaldıraç (lift) değeri: 0,93,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21’ini, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 5.213 kişinin yaklaşık %50’si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında negatif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %7 daha fazladır.

### 8.5.3. Üç öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

#### 8.5.3.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.23.’teki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (766 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

17. Yas=3 Cinsiyet=1 Egitim=2 1259 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 767 <conf:(0.61)> lift:(1.14) lev:(0.01)  
 [91] conv:(1.18)

Şekil 8.23. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve eğitim durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.23.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

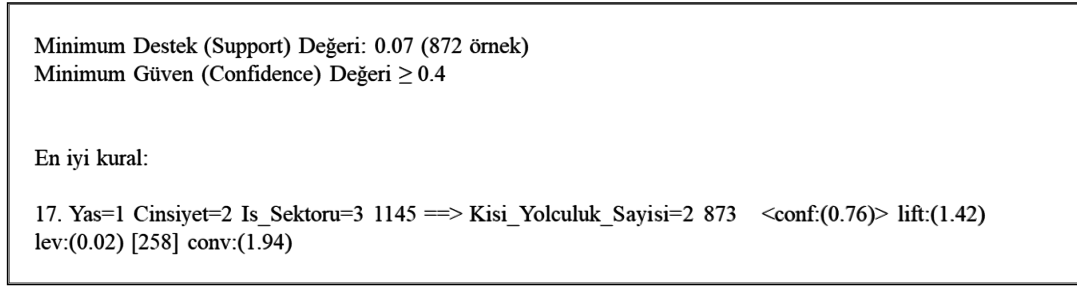
- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,14,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan 1.259 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %14 daha azdır.

### 8.5.3.2. Yaş, cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.24.'teki gibidir.



Şekil 8.24. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.24.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 3} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

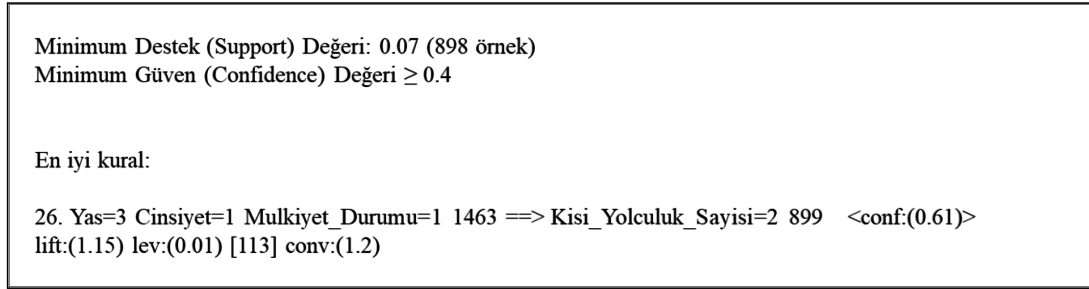
- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmektedir.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan 1.145 kişinin yaklaşık %76'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

### 8.5.3.3. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.25.’teki gibidir.



Şekil 8.25. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.25.’e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,15,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7’sini, 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ayrıca ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan 1.463 kişinin yaklaşık %61’i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.



- 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %15 daha azdır.

#### 8.5.3.4. Yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.26.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.09 (1072 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>30. Yaş=3 Cinsiyet=1 Ehliyet=1 1752 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1073 &lt;conf:(0.61)&gt; lift:(1.14)  lev:(0.01) [132] conv:(1.19)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.26. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.26.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Cinsiyet= 1, Ehliyet sahipliği= 1}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan, ehliyeti olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

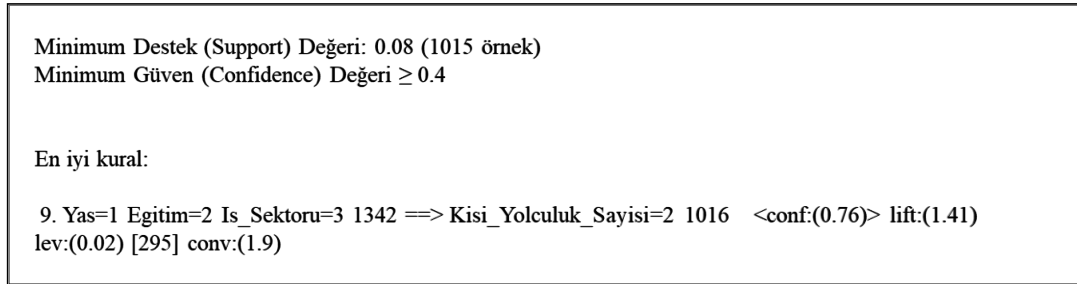
- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,14,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmektedir.
- 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan 1.752 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti erkek olan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %14 daha azdır.

### 8.5.3.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.27.'deki gibidir.



Şekil 8.27. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.27.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk

yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,08,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %8’ini, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ayrıca öğrenci olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan 1.342 kişinin yaklaşık %76’sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

### 8.5.3.6. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.28.’deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (741 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>7. Yas=1 Egitim=2 Mulkiyet_Durumu=1 999 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 742 &lt;conf:(0.74)&gt; lift:(1.38)  lev:(0.02) [205] conv:(1.79)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.28. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.28.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

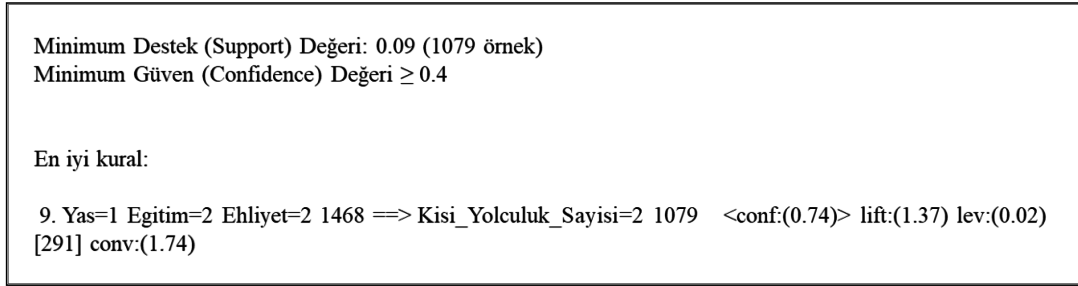
- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,74,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,38,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 999 kişinin yaklaşık %74'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %38 daha azdır.

#### **8.5.3.7. Yaş, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.29.'daki gibidir.



Şekil 8.29. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.29.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

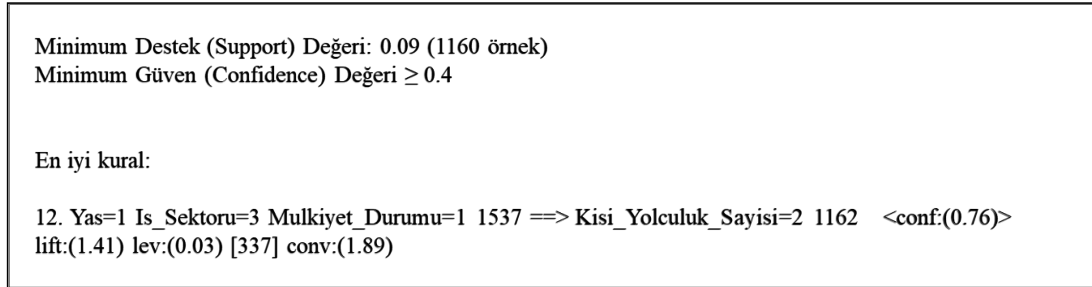
- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,74,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,37,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 1.468 kişinin yaklaşık %74'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha azdır.

### 8.5.3.8. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.30.'daki gibidir.



Şekil 8.30. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.30.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ayrıca ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ev sahibi olan 1.537 kişinin yaklaşık %76'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

### 8.5.3.9. Yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.31.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.13 (1691 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>20. Yas=1 Is_Sektoru=3 Ehliyet=2 2246 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1692 &lt;conf:(0.75)&gt; lift:(1.4)  lev:(0.04) [486] conv:(1.88)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.31. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.31.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

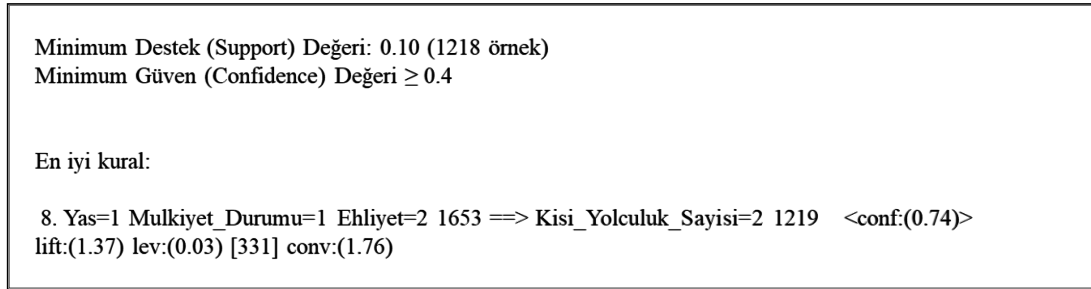
- Destek (support) değeri: 0,13,
- Güven (confidence) değeri: 0,75,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,40,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 2.246 kişinin yaklaşık %75'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha azdır.

#### 8.5.3.10. Yaş, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.32.'deki gibidir.



Şekil 8.32. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.32.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet



yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,10,
- Güven (confidence) değeri: 0,74,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,37,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %10’unu, 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.653 kişinin yaklaşık %74’ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha azdır.

### 8.5.3.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.33.’teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.09 (1143 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>28. Cinsiyet=2 Eğitim=2 İş_Sektörü=2 1915 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 1145 &lt;conf:(0.6)&gt; lift:(2.07)  lev:(0.05) [593] conv:(1.77)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.33. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.33.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

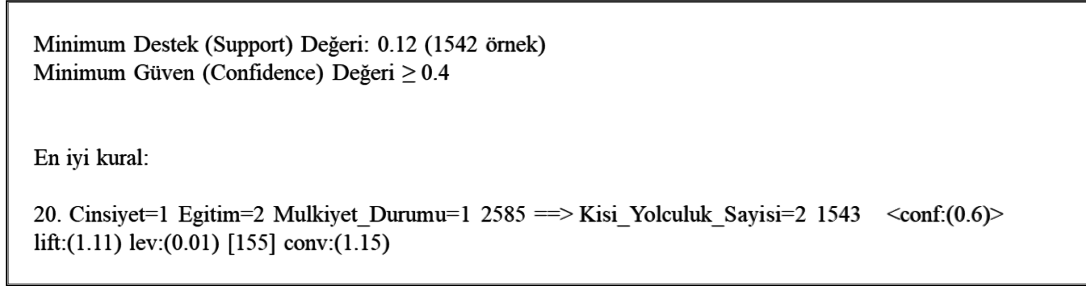
- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,60,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,07,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ayrıca ev hanımı olan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan 1.915 kişinin yaklaşık %60'ı, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev hanımı olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %107 daha azdır.

#### **8.5.3.12. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.34.'teki gibidir.



Şekil 8.34. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.34.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

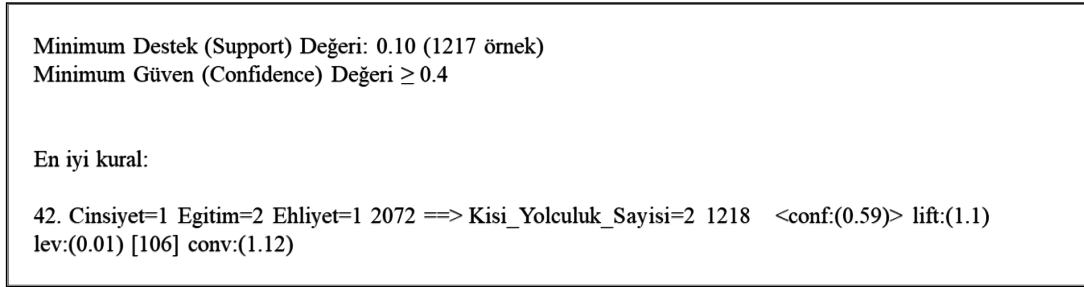
- Destek (support) değeri: 0,12,
- Güven (confidence) değeri: 0,60,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,11,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %12'sini, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmiştir.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 2.585 kişinin yaklaşık %60'ı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %11 daha azdır.

### 8.5.3.13. Cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.35.'teki gibidir.



Şekil 8.35. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.35.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,10,
- Güven (confidence) değeri: 0,59,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,10,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %10'unu, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.

- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olan 2.072 kişinin yaklaşık %59'u (1.218 kişi) son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha azdır.

#### 8.5.3.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.36.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.11 (1384 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>31. Cinsiyet=2 İş_Sektörü=2 Mülkiyet_Durumu=1 2230 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 1384 &lt;conf:(0.62)&gt;  lift:(2.15) lev:(0.06) [741] conv:(1.87)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.36. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.36.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,11,
- Güven (confidence) değeri: 0,62,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,15,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11'ini, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar teşkil etmiştir.
- Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan 2.230 kişinin yaklaşık %62'si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %115 daha azdır.

#### 8.5.3.15. Cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.37.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.13 (1557 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>33. Cinsiyet=2 Is_Sektoru=2 Ehliyet=2 2482 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 1558 &lt;conf:(0.63)&gt; lift:(2.18)  lev:(0.07) [842] conv:(1.91)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.37. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.37.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,13,
- Güven (confidence) değeri: 0,63,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,18,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13'ünü, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan 2.482 kişinin yaklaşık %63'ü, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %118 daha azdır.

### 8.5.3.16. Cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.38.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.13 (1678 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq</math> 0.4</p> <p>En iyi kural:</p> <p>47. Cinsiyet=1 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=1 2850 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1679 &lt;conf:(0.59)&gt;  lift:(1.1) lev:(0.01) [149] conv:(1.13)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.38. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.38.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle

12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan, ehliyeti olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,13,
- Güven (confidence) değeri: 0,59,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,10,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13’ünü, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan 2.850 kişinin yaklaşık %59’u, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha azdır.

#### **8.5.3.17. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.39.’daki gibidir.



Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (897 örnek)  
Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

32. Eğitim=2 İş\_Sektörü=2 Mülkiyet\_Durumu=1 1463  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=0 897 <conf:(0.61)>  
lift:(2.13) lev:(0.04) [475] conv:(1.84)

Şekil 8.39. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.39.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,13,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar teşkil etmiştir.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan 1.463 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %113 daha azdır.

### 8.5.3.18. Eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.40.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.08 (1026 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>11. Eğitim=2 İş_Sektörü=3 Ehliyet=2 1360 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1028 &lt;conf:(0.76)&gt; lift:(1.41)  lev:(0.02) [298] conv:(1.89)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.40. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.40.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,08,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %8'ini, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 1.360 kişinin yaklaşık %76'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.

- İlköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

### 8.5.3.19. Eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.41.'deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.09 (1058 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

54. Eğitim=2 Mülkiyet\_Durumu=1 Ehliyet=1 1887 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 1059 <conf:(0.56)>  
 lift:(1.05) lev:(0) [46] conv:(1.05)

Şekil 8.41. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.41.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

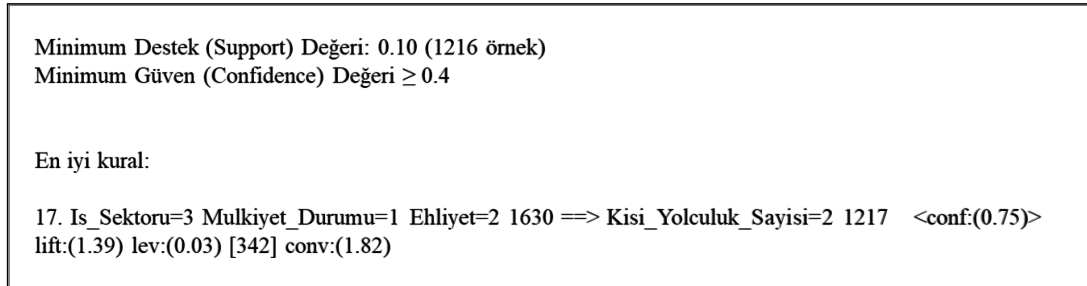
- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,56,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,05,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan 1.887 kişinin yaklaşık %56'sı (1.059 kişi) son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %5 daha azdır.

#### 8.5.3.20. İş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.42.'deki gibidir.



Şekil 8.42. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.42.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,10,
- Güven (confidence) değeri: 0,75,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %10'unu, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- Öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.630 kişinin yaklaşık %75'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

#### 8.5.4. Dört öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

##### 8.5.4.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.43.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.04 (554 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>44. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=3 713 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 555 &lt;conf:(0.78)&gt;  lift:(1.45) lev:(0.01) [172] conv:(2.08)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.43. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.43.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,04,
- Güven (confidence) değeri: 0,78,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,45,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %4'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan 713 kişinin yaklaşık %78'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %45 daha azdır.

#### **8.5.4.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.44.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.05 (562 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>98. Yas=3 Cinsiyet=1 Egitim=2 Mulkiyet_Durumu=1 901 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 562 &lt;conf:(0.62)&gt;  lift:(1.16) lev:(0.01) [78] conv:(1.23)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.44. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.44.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,05,
- Güven (confidence) değeri: 0,62,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,16,

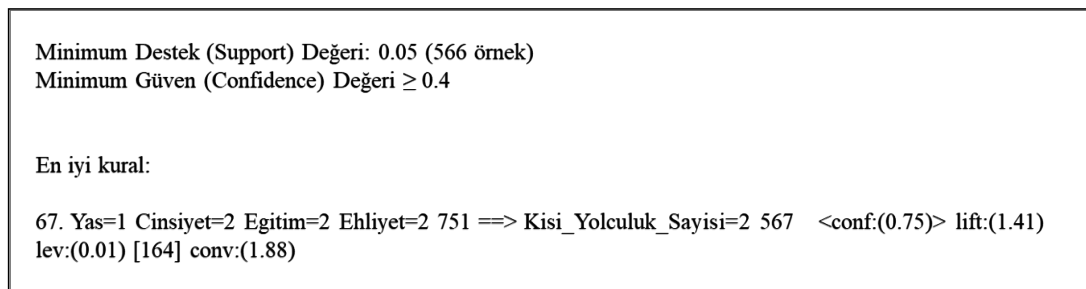
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %5'ini, 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve aynı zamanda ev sahibi olan kişiler arasında son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmektedir.
- 36-55 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 901 kişinin yaklaşık %62'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme

olasılığı, 36-55 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %16 daha azdır.

#### 8.5.4.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.45.'teki gibidir.



Şekil 8.45. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.45.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,05,
- Güven (confidence) değeri: 0,75,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

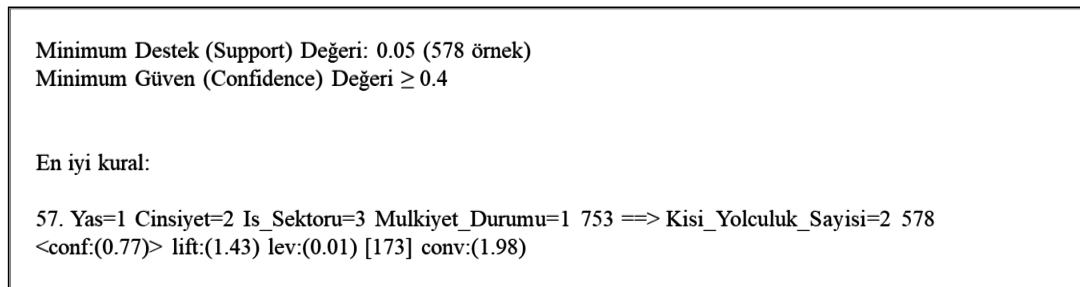


olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %5'ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan 751 kişinin yaklaşık %75'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

#### 8.5.4.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.46.'daki gibidir.



Şekil 8.46. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.46.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş

grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,05,
- Güven (confidence) değeri: 0,77,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,43,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %5’ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ayrıca ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ev sahibi olan 753 kişinin yaklaşık %77’si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %43 daha azdır.

#### 8.5.4.5. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.47.’deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (872 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

83. Yas=1 Cinsiyet=2 Is\_Sektoru=3 Ehliyet=2 1144 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 872 <conf:(0.76)>  
 lift:(1.42) lev:(0.02) [258] conv:(1.94)

Şekil 8.47. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.47.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

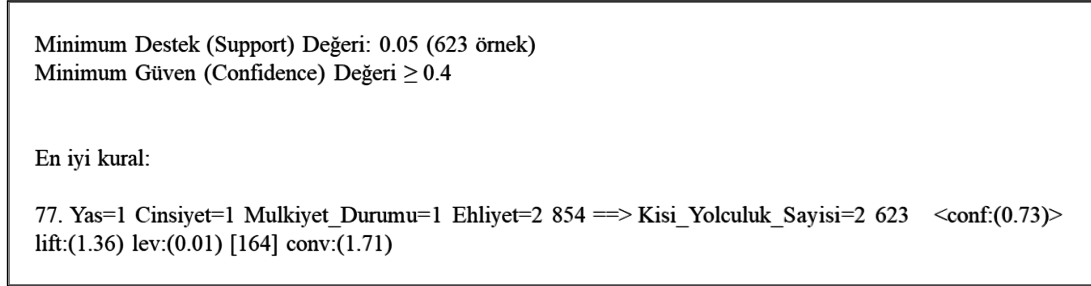
- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmektedir.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 1.144 kişinin yaklaşık %76'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

#### **8.5.4.6. Yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.48.'deki gibidir.



Şekil 8.48. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.48.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,05,
- Güven (confidence) değeri: 0,73,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,36,

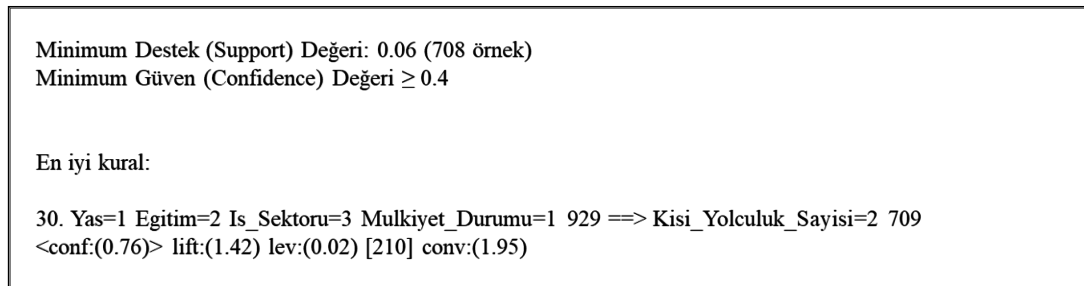
olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %5'ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 854 kişinin yaklaşık %73'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve

ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %36 daha azdır.

#### 8.5.4.7. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.49.'daki gibidir.



Şekil 8.49. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.49.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

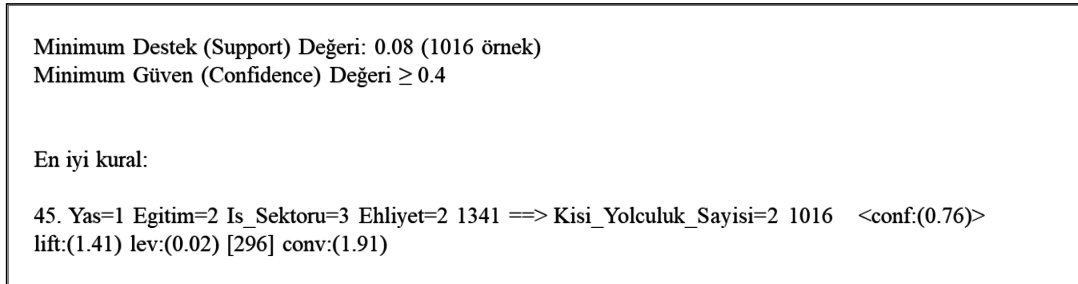
- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan 929 kişinin yaklaşık %76'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

#### 8.5.4.8. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.50.'deki gibidir.



Şekil 8.50. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.50.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ehliyeti olmayan”

ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,08,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %8’ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 1.341 kişinin yaklaşık %76’sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

#### **8.5.4.9. Yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.51.’deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (741 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

32. Yas=1 Egitim=2 Mulkiyet\_Durumu=1 Ehliyet=2 998  $\implies$  Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 742 <conf:(0.74)>  
 lift:(1.39) lev:(0.02) [206] conv:(1.8)

Şekil 8.51. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.51.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,74,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ayrıca ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 998 kişinin yaklaşık %74'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme



olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

#### 8.5.4.10. Yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.52.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.09 (1159 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>48. Yas=1 Is_Sektörü=3 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 1532 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 1160  &lt;conf:(0.76)&gt; lift:(1.41) lev:(0.03) [337] conv:(1.9)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.52. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.52.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,09,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,41,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9'unu, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.532 kişinin yaklaşık %76'sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha azdır.

#### 8.5.4.11. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.53.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.07 (889 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>96. Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=2 Mulkiyet_Durumu=1 1451 <math>\implies</math> Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 889  &lt;conf:(0.61)&gt; lift:(2.13) lev:(0.04) [470] conv:(1.83)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.53. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.53.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1}  $\rightarrow$  {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,07,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,13,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan 1.451 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %113 daha azdır.

#### 8.5.4.12. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.54.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.08 (1018 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq</math> 0.4</p> <p>En iyi kural:</p> <p>115. Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=2 Ehliyet=2 1680 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 1019 &lt;conf:(0.61)&gt;  lift:(2.1) lev:(0.04) [534] conv:(1.81)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.54. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.54.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,08,
- Güven (confidence) değeri: 0,61,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,10,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %8'ini, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar teşkil etmektedir.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan 1.680 kişinin yaklaşık %61'i, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %110 daha azdır.

### 8.5.4.13. Cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.55.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.05 (608 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>163. Cinsiyet=1 Egitim=2 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 984 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 608  &lt;conf:(0.62)&gt; lift:(1.15) lev:(0.01) [79] conv:(1.21)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.55. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.55.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,05,
- Güven (confidence) değeri: 0,62,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,15,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %5'ini, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.

- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 984 kişinin yaklaşık %62'si, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- Cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %15 daha azdır.

#### 8.5.4.14. Cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.56.'daki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.10 (1213 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

115. Cinsiyet=2 Is\_Sektoru=2 Mulkiyet\_Durumu=1 Ehliyet=2 1905 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=0 1213  
 <conf:(0.64)> lift:(2.21) lev:(0.05) [663] conv:(1.96)

Şekil 8.56. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.56.'ya göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,10,
- Güven (confidence) değeri: 0,64,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,21,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %10'unu, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.905 kişinin yaklaşık %64'ü, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %121 daha azdır.

#### 8.5.4.15. Eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.57.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (802 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq</math> 0.4</p> <p>En iyi kural:</p> <p>118. Eğitim=2 İş_Sektörü=2 Mülkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 1291 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=0 802  &lt;conf:(0.62)&gt; lift:(2.16) lev:(0.03) [429] conv:(1.88)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.57. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.57.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,62,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,16,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

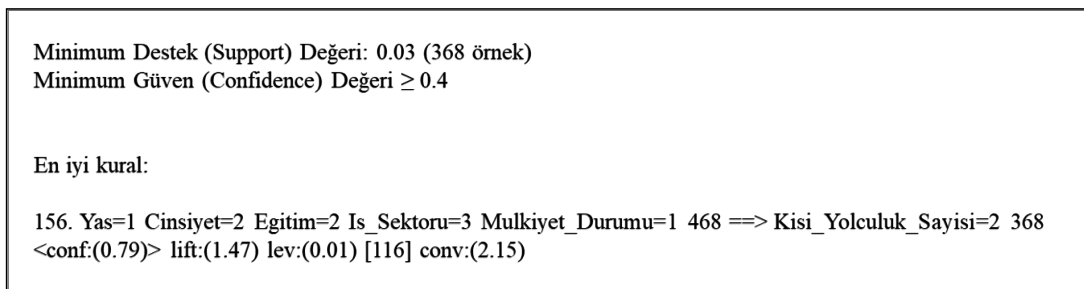
- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.291 kişinin yaklaşık %62'si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- İlköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %116 daha azdır.



### 8.5.5. Beş öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analiz sonuçları

#### 8.5.5.1. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.58.'deki gibidir.



Şekil 8.58. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.58.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,03,
- Güven (confidence) değeri: 0,79,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,47,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %3'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve aynı zamanda ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan 468 kişinin yaklaşık %79'u, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %47 daha azdır.

#### 8.5.5.2. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.59.'daki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.04 (555 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>228. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=3 Ehliyet=2 713 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 555  &lt;conf:(0.78)&gt; lift:(1.45) lev:(0.01) [172] conv:(2.08)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.59. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.59.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven

(confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

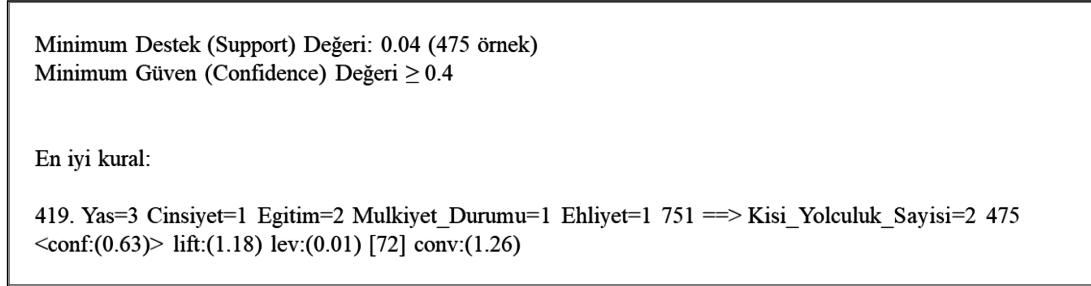
- Destek (support) değeri: 0,04,
- Güven (confidence) değeri: 0,78,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,45,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %4'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 713 kişinin yaklaşık %78'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %45 daha azdır.

### **8.5.5.3. Yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.60.'daki gibidir.



Şekil 8.60. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.60.'a göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 3, Cinsiyet= 1, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,04,
- Güven (confidence) değeri: 0,63,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,18,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %4'ünü, 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi ve ehliyeti olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar teşkil etmektedir.
- 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan 751 kişinin yaklaşık %63'ü, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler

arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 36-55 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %18 daha azdır.

#### 8.5.5.4. Yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.61.'deki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.05 (583 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>268. Yas=1 Cinsiyet=1 Is_Sektoru=3 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 780 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 583  &lt;conf:(0.75)&gt; lift:(1.39) lev:(0.01) [164] conv:(1.83)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.61. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.61.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 1, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,05,
- Güven (confidence) değeri: 0,75,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,39,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %5'ini, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti erkek olan, öğrenci olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 780 kişinin yaklaşık %75'i, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti erkek olan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %39 daha azdır.

#### 8.5.5.5. Yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı

Kişilere ait yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.62.'deki gibidir.

Minimum Destek (Support) Değeri: 0.06 (709 örnek)  
 Minimum Güven (Confidence) Değeri  $\geq 0.4$

En iyi kural:

128. Yas=1 Egitim=2 Is\_Sektoru=3 Mulkiyet\_Durumu=1 Ehliyet=2 928 ==> Kisi\_Yolculuk\_Sayisi=2 709  
 <conf:(0.76)> lift:(1.42) lev:(0.02) [211] conv:(1.95)

Şekil 8.62. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.62.'ye göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden

ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

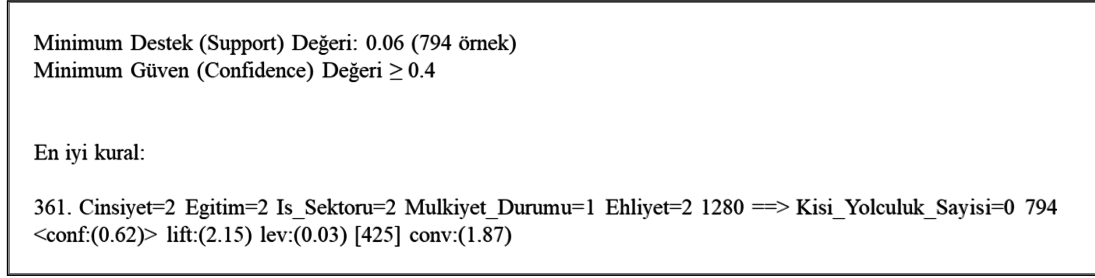
- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,76,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,42,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 928 kişinin yaklaşık %76’sı, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha azdır.

#### **8.5.5.6. Cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk sayısı**

Kişilere ait cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.63.’teki gibidir.



Şekil 8.63. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği öznitelik değerleri ile kişisel yolculuk değerleri arasındaki birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.63.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,06,
- Güven (confidence) değeri: 0,62,
- Kaldıraç (lift) değeri: 2,15,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanlar oluşturmuştur.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.280 kişinin yaklaşık %62'si, son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmamıştır.
- Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde hiç yolculuk



yapmayanların görüldüğü işlem sayısı, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %115 daha azdır.

### 8.5.6. Genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu

Kişilere ait yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği ve yolculuk değerlerinden oluşan genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu Şekil 8.64.'teki gibidir.

<p>Minimum Destek (Support) Değeri: 0.03 (368 örnek)  Minimum Güven (Confidence) Değeri <math>\geq 0.4</math></p> <p>En iyi kural:</p> <p>1327. Yas=1 Cinsiyet=2 Egitim=2 Is_Sektoru=3 Mulkiyet_Durumu=1 Ehliyet=2 468 ==&gt; Kisi_Yolculuk_Sayisi=2 368  &lt;conf:(0.79)&gt; lift:(1.47) lev:(0.01) [116] conv:(2.15)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 8.64. Weka yazılımında gerçekleştirilen, Denizli ili genel veri setinin birliktelik kuralı analiz sonucu

Şekil 8.64.'e göre en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan ilişki “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle 12.456 adet veri içeren veri setinde en fazla tekrar eden ve güven (confidence) değeri minimum güven (confidence) değerine eşit ya da daha fazla olan ilişkiyi, “6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan” ve “son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan” kişilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre elde edilen birliktelik kuralının;

- Destek (support) değeri: 0,03,
- Güven (confidence) değeri: 0,79,
- Kaldıraç (lift) değeri: 1,47,

olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre;

- 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %3'ünü, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanlar oluşturmuştur.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 468 kişinin yaklaşık %79'u, son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır.
- 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki vardır. Başka bir deyişle veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %47 daha azdır.

## BÖLÜM 9. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

### 9.1. Birliktelik Kuralı Analizlerinin Değerlendirilmesi

#### 9.1.1. Bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinin değerlendirilmesi

Sakarya hane halkı verileri ile oluşturulan bir öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri Tablo 9.1.'de sunulmuştur.

Tablo 9.1. Sakarya ili bir öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

Öznitelik	Öznitelik Grup Numarası	Alt	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç Değeri
Yaş	1	2	14	64	1,37	
Cinsiyet	1	2	25	51	1,09	
Eğitim Durumu	2	2	34	47	1,02	
İş Sektörü	11	2	31	43	0,93	
Mülkiyet Durumu	1	2	39	46	0,99	
Ehliyet Sahipliği	2	2	31	46	0,99	

Tablo 9.1.'e göre Sakarya hane halkı verilerinden oluşturulan bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; 6 adet öznitelik içinden “mülkiyet durumu” ile kişisel yolculuk sayısı bakımından “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Mülkiyet

durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,39 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,46, kaldıraç (lift) değeri ise 0,99 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %39’unu (9.447 kişi), ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ev sahibi olan 20.439 kişinin yaklaşık %46’sının (9.447 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değeri ise, 6 adet öznitelik içinden “yaş” ile kişisel yolculuk sayısı bakımından “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda yer alan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,64, kaldıraç (lift) değeri ise 1,37 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,14 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin %14’ünü (3.522 kişi), 6-18 yaş grubunda yer alan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda yer alan 5.491 kişinin yaklaşık %64’ünün (3.522 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %37 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Güçlü birliktelik kurallarında destek (support) ve güven (confidence) değerleri gibi kaldıraç (lift) değeri de önemli bir parametredir. Kaldıraç (lift) değeri, birliktelik kuralında ilk gerçekleşen ya da görülen olayın sonrasında gerçekleşecek ya da görülecek olayı hangi oranda ve hangi yönde (pozitif ve negatif) etkilediğini ortaya

koyar. Yani bir “ $X \rightarrow Y$ ” birliktelik kuralında üç durum görülebilir; X olayının gerçekleşmesi ya da görülmesi Y olayının gerçekleşme ya da görülme olasılığını düşürebilir (kaldıraç (lift) değeri 1’den küçük), X ve Y olayları birbirinden bağımsız gerçekleşebilir (kaldıraç (lift) değeri 1’e eşit) ve X olayının gerçekleşmesi ya da görülmesi Y olayının gerçekleşme ya da görülme olasılığını artırabilir (kaldıraç (lift) değeri 1’den büyük). Birliktelik kuralında söz konusu üç durumdan hangisinin gerçekleştiğini tespit etmek için kaldıraç (lift) değerine ihtiyaç duyulur. Destek (support) ve güven (confidence) değerlerinin 1’ yakın olması, kaldıraç (lift) değerinin ise 1’den büyük olması istenir. Bir birliktelik kuralının destek (support) değeri; önceden belirlenen minimum destek (support) değerine göre kullanılabilirliğini, güven (confidence) değeri; önceden belirlenen minimum güven (confidence) değerine göre doğruluğunu ve kaldıraç (lift) değeri ise; o kuralın geçerliliğini ifade eder.

Tablo 9.1.’de sunulan 6 adet birliktelik kuralı içerisinde, 3 tane birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1’den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı 3 birliktelik kuralında da negatif bir ilişki söz konusudur. Geriye kalan 3 tane birliktelik kuralında ise kaldıraç (lift) değerinin 1’den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Birliktelik kurallarının destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri kıyaslandığında her bir kuralın, diğer kurallara göre üstün, zayıf ve benzer özellikleri olduğu görülmüştür. Elde edilen birliktelik kuralları birbirleri ile kıyaslandığında sınır parametrelerinde görülen söz konusu farklar, herhangi bir öznitelik ve yolculuk sayısı için elde edilen birliktelik kuralının diğer kurallara göre sahip olduğu parametrik değerler açısından daha güçlü olması hususunda göreceli sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu sebepten ötürü Sakarya ili bir öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarında önem derecesine göre herhangi bir sıralama yapılmamış, sadece kurallar arasında görülen en yüksek destek, güven ve kaldıraç değerleri paylaşılmıştır. Söz konusu birliktelik kurallarının önem sırası, bu çalışmayı referans olarak kabul eden ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Denizli hane halkı verileri ile oluşturulan bir öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu

sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldırıcı (lift) değerleri ise Tablo 9.2.'de sunulmuştur.

Tablo 9.2. Denizli ili bir öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırıcı değerleri

Öznitelik	Öznitelik Grup Numarası	Alt	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldırıcı Değeri
Yaş	3		2	17	52	0,97
Cinsiyet	1		2	30	60	1,12
Eğitim Durumu	2		2	30	54	1,00
İş Sektörü	3		2	15	72	1,34
Mülkiyet Durumu	1		2	38	53	0,99
Ehliyet Sahipliği	2		2	30	51	0,96

Tablo 9.2.'ye göre Denizli hane halkı verilerinden oluşturulan bir öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; Sakarya ili bir öznitelikli veri setlerinde olduğu gibi “mülkiyet durumu” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,38 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,53, kaldırıcı (lift) değeri ise 0,99 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %38'ini (4.758 kişi), ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ev sahibi olan 8.978 kişinin yaklaşık %53'ünün (4.758 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek güven (confidence) ve kaldırıcı (lift) değeri ise, 6 adet öznitelik içinden “iş sektörü” ile kişisel yolculuk sayısı bakımından “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Öğrenci olan

kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,72, kaldıraç (lift) değeri ise 1,34 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,15 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %15’ini (1.895 kişi), öğrenci olup son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin oluşturduğu, öğrenci olan 2.626 kişinin yaklaşık %72’sinin (1.895 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %34 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.2.’de sunulan 6 adet birliktelik kuralı içerisinde, 3 tane birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1’den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı 3 birliktelik kuralında da negatif bir ilişki söz konusudur. “{Eğitim durumu= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1’e eşit olduğu için birinci ve ikinci olay birbirinden bağımsız bir şekilde gerçekleşmiştir. Geriye kalan 2 tane birliktelik kuralında ise kaldıraç (lift) değerinin 1’den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Deniz ili bir öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

### **9.1.2. İki öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi**

Sakarya hane halkı verileri ile oluşturulan iki öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri Tablo 9.3.’te sunulmuştur.

Tablo 9.3. Sakarya ili iki öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldırmaç Değeri
Yaş	1	Cinsiyet	2	2	7	66	1,41
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	2	14	65	1,39
Yaş	1	İş Sektörü	11	2	14	64	1,37
Yaş	1	Mülkiyet Durumu	1	2	12	65	1,38
Yaş	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	64	1,38
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	2	18	52	1,11
Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	0	19	42	1,57
Cinsiyet	1	Mülkiyet Durumu	1	2	21	51	1,09
Cinsiyet	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	19	42	0,90
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	2	26	45	0,97
Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	29	47	1,00
Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	26	48	1,02
İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	26	43	0,92
İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	26	44	0,94
Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	26	45	0,97

Tablo 9.3.'e göre Sakarya hane halkı verilerinden oluşturulan iki öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; öznitelikler içinden “eğitim durumu ve mülkiyet durumu” ile kişisel yolculuk sayısı bakımından “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. İlköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,29 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,47, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,00 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %29’unu



(7.063 kişi), ilköğretim grubunda yer alıp ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 15.065 kişinin yaklaşık %47'sinin (7.063 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığı ile ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının aynı olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek güven (confidence) değeri; öznitelikler içinden “yaş ve cinsiyet” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda yer alan ve cinsiyeti kadın olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,66 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,7, kaldıraç (lift) değeri ise 1,41 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7'sini (1.771 kişi), 6-18 yaş grubunda yer alan ve cinsiyeti kadın olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda yer alan ve cinsiyeti kadın olan 2.692 kişinin yaklaşık %66'sının (1.771 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda yer alan ve cinsiyeti kadın olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha az olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek kaldıraç (lift) değeri ise, öznitelikler içinden “cinsiyet ve iş sektörü” ile yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1,57 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait kaldıraç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,19, güven (confidence) değeri ise 0,42 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin

yaklaşık %19'unu (4.746 kişi) cinsiyeti kadın olup diğer iş grubunda yer alan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanların oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan 11.249 kişinin yaklaşık %42'sinin (4.746 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığının, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %57 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.3.'te sunulan 15 adet birliktelik kuralı içerisinde, 5 tane birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1'den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı 5 birliktelik kuralında da negatif bir ilişki söz konusudur. “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1'e eşit olduğu için birinci ve ikinci olay birbirinden bağımsız bir şekilde gerçekleşmiştir. Geriye kalan 9 tane birliktelik kuralında ise kaldıraç (lift) değerinin 1'den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Sakarya ili iki öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Denizli hane halkı verileri ile oluşturulan iki öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri ise Tablo 9.4.'te sunulmuştur. Tablo 9.4.'e göre Denizli hane halkı verilerinden oluşturulan iki öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; öznitelikler arasından “cinsiyet, mülkiyet durumu”, “eğitim durumu, mülkiyet durumu” ve “mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği” şeklinde oluşturulan ikili öznitelik değerleri ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında kurulan birliktelik kurallarında görülmüştür. Cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan

kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının ve ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,21 olarak elde edilmiş ve diğer 12 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,60, kaldıraç (lift) değeri ise 1,12 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21’ini (2.677 kişi), cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan 4.448 kişinin yaklaşık %60’ının (2.677 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, cinsiyeti erkek olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %12 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,53, kaldıraç (lift) değeri ise 0,98 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21’ini (2.687 kişi), ilköğretim grubunda yer alıp ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 5.116 kişinin yaklaşık %53’ünün (2.687 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %2 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. “{Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının ise güven (confidence) değeri 0,50, kaldıraç (lift) değeri 0,93 olarak bulunmuştur. Bu kurala göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %21’ini (2.605 kişi), ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin oluşturduğu, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 5.213 kişinin yaklaşık %50’sinin (2.605 kişi), son 24 saat içinde 2 adet

yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %7 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek güven (confidence) değeri; öznitelikler içinden “yaş ve iş sektörü” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,75 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,14, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,40 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %14’ünü (1.694 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan 2.251 kişinin yaklaşık %75’inin (1.694 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda bulunan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha az olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek kaldırmaç (lift) değeri ise, öznitelikler içinden “iş sektörü ve mülkiyet durumu” ile yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının kaldırmaç (lift) değeri 2,15 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait kaldırmaç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,11, güven (confidence) değeri ise 0,62 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %11’ini (1.396 kişi), ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanların oluşturduğu, ev hanımı ve ev sahibi olan 2.250 kişinin yaklaşık %62’sinin (1.396 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem

sayısının, ev hanımı ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %115 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.4. Denizli ili iki öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç (Lift) Değeri
Yaş	3	Cinsiyet	1	2	10	61	1,13
Yaş	3	Eğitim Durumu	2	2	11	51	0,95
Yaş	1	İş Sektörü	3	2	14	75	1,40
Yaş	3	Mülkiyet Durumu	1	2	12	52	0,97
Yaş	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	73	1,36
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	2	17	60	1,12
Cinsiyet	2	İş Sektörü	2	0	14	61	2,12
Cinsiyet	1	Mülkiyet Durumu	1	2	21	60	1,12
Cinsiyet	1	Ehliyet Sahipliği	1	2	18	59	1,10
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	0	9	60	2,07
Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	21	53	0,98
Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	19	52	0,97
İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	0	11	62	2,15
İş Sektörü	3	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	73	1,37
Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	21	50	0,93

Tablo 9.4.'te sunulan 15 adet birliktelik kuralı içerisinde, 5 tane birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1'den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı 5 birliktelik kuralında da negatif bir ilişki söz konusudur. Geriye kalan 10 tane birliktelik kuralında ise kaldıraç (lift) değerinin 1'den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Denizli ili iki öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

### 9.1.3. Üç öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi

Sakarya hane halkı verileri ile oluşturulan üç öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldırmaç (lift) değerleri Tablo 9.5.'te sunulmuştur. Tablo 9.5.'e göre Sakarya hane halkı verilerinden oluşturulan üç öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; öznitelikler içinden “eğitim durumu, iş sektörü ve ehliyet sahipliği” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,23 olarak elde edilmiş ve diğer 19 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,46, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,00 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %23'ünü (5.576 kişi), ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan 11.993 kişinin yaklaşık %46'sının (5.576 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığına eşit olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek güven (confidence) değeri; öznitelikler arasından “yaş, cinsiyet, eğitim durumu”, “yaş, cinsiyet, iş sektörü”, “yaş, cinsiyet, mülkiyet durumu” ve “yaş, cinsiyet, ehliyet sahipliği” şeklinde oluşturulan üçlü öznitelik değerleri ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında kurulan birliktelik kurallarında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim

grubunda yer alan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının ve 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,66 olarak elde edilmiş ve diğer 16 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,07, kaldırma (lift) değeri ise 1,42 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7’sini (1.727 kişi), 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim grubunda yer alan 2.598 kişinin yaklaşık %66’sının (1.727 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve ilköğretim grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,07, kaldırma (lift) değeri ise 1,40 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7’sini (1.730 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan 2.641 kişinin yaklaşık %66’sının (1.730 kişi), son 24 saat içinde 2 adet

yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan ve diğer iş grubunda yer alan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,06, kaldıraç (lift) değeri ise 1,42 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını (1.435 kişi), 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ayrıca ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan 2.171 kişinin yaklaşık %66’sının (1.435 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,07, kaldıraç (lift) değeri ise 1,41 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7’sini (1.764 kişi), 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan 2.683 kişinin yaklaşık %66’sının (1.764 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda yer alan, cinsiyeti kadın olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha az olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek kaldıraç (lift) değeri ise, öznelikler içinden “cinsiyet, iş sektörü ve mülkiyet durumu” ile yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1,62 olarak elde edilmiş ve diğer 19 adet veri setine ait kaldıraç (lift) değerleri arasından en



yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,17, güven (confidence) değeri ise 0,44 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %17'sini (4.145 kişi), cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanların oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan 9.524 kişinin yaklaşık %44'ünün (4.145 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığının, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %62 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.5. Sakarya ili üç öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	3. Öznitelik	3. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç Değeri
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	2	7	66	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	2	7	66	1,40
Yaş	1	Cinsiyet	2	Mülkiyet Durumu	1	2	6	66	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	7	66	1,41
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	2	14	65	1,39
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	11	65	1,40
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	65	1,39
Yaş	1	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	11	64	1,38
Yaş	1	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	64	1,37
Yaş	1	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	12	65	1,39
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	2	11	51	1,09
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	15	51	1,10
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	16	44	0,94
Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	0	17	44	1,62
Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	0	18	42	1,57
Cinsiyet	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	0	16	42	1,56
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	22	45	0,96
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	23	46	1,00
Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	22	47	1,01
İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	22	44	0,93

Tablo 9.5.'te sunulan 20 adet birliktelik kuralı içerisinde, 3 tane birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1'den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı 3 birliktelik kuralında da negatif bir ilişki söz konusudur. “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1'e eşit olduğu için birinci ve ikinci olay birbirinden bağımsız bir şekilde gerçekleşmiştir. Geriye kalan 16 tane birliktelik kuralında ise kaldıraç (lift) değerinin 1'den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Sakarya ili üç öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Denizli hane halkı verileri ile oluşturulan üç öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri ise Tablo 9.6.'da sunulmuştur. Tablo 9.6.'ya göre Denizli hane halkı verilerinden oluşturulan üç öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; özniteliklerden “yaş, iş sektörü, ehliyet sahipliği”, “cinsiyet, iş sektörü, ehliyet sahipliği” ve “cinsiyet, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği” şeklinde oluşturulan üçlü öznitelik değerleri ile “2 adet” yolculuk yapanlar ve hiç yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kurallarında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının ve cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,13 olarak elde edilmiş ve diğer 17 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. “{Yaş= 1, İş

sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,75, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,40 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13’ünü (1.692 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 2.246 kişinin yaklaşık %75’inin (1.692 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %40 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,63, kaldırmaç (lift) değeri ise 2,18 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13’ünü (1.558 kişi), cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişilerin oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan 2.482 kişinin yaklaşık %63’ünün (1.558 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısının, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %118 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Cinsiyet= 1, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,59, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,10 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13’ünü (1.679 kişi), cinsiyeti erkek olan, ev sahibi ve ehliyeti olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan 2.850 kişinin yaklaşık %59’unun (1.679 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, cinsiyeti erkek olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha az olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek güven (confidence) değeri; özniteliklerden “yaş, cinsiyet, iş sektörü”, “yaş, eğitim durumu, iş sektörü”, “yaş, iş sektörü, mülkiyet durumu” ve “eğitim durumu, iş sektörü, ehliyet sahipliği” şeklinde oluşturulan üçlü öznitelik değerleri

ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında kurulan birliktelik kurallarında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının, 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının ve ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,76 olarak elde edilmiş ve diğer 16 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,07, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,42 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %7’sini (873 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan 1.145 kişinin yaklaşık %76’sının (873 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,08, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,41 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %8’ini (1.016 kişi) 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan 1.342 kişinin yaklaşık %76’sının (1.016 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-

18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Yaş= 1, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,09, kaldıraç (lift) değeri ise 1,41 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %9’unu (1.162 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ev sahibi olan 1.537 kişinin yaklaşık %76’sının (1.162 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda bulunan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının ise destek (support) değeri 0,08, kaldıraç (lift) değeri ise 1,41 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %8’ini (1.028 kişi), ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan 1.360 kişinin yaklaşık %76’sının (1.028 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %41 daha az olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek kaldıraç (lift) değeri ise, aynı zamanda en yüksek destek (support) değerine sahip kurallardan biri olan, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralında görülmüş ve 2,18 olarak elde edilmiştir. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,13, güven (confidence) değeri ise 0,63 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %13’ünü (1.558 kişi), cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanların oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan 2.482 kişinin yaklaşık

%63'ünün (1.558 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısının, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %118 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.6.'da sunulan 20 adet birliktelik kuralının tamamında kaldıraç (lift) değerinin 1'den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Denizli ili üç öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Tablo 9.6. Denizli ili üç öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	3. Öznitelik	3. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç Değeri
Yaş	3	Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	2	6	61	1,14
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	3	2	7	76	1,42
Yaş	3	Cinsiyet	1	Mülkiyet Durumu	1	2	7	61	1,15
Yaş	3	Cinsiyet	1	Ehliyet Sahipliği	1	2	9	61	1,14
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	2	8	76	1,41
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	6	74	1,38
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	9	74	1,37
Yaş	1	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	2	9	76	1,41
Yaş	1	İş Sektörü	3	Ehliyet Sahipliği	2	2	13	75	1,40
Yaş	1	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	10	74	1,37
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	0	9	60	2,07
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	12	60	1,11
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	1	2	10	59	1,10
Cinsiyet	2	İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	0	11	62	2,15
Cinsiyet	2	İş Sektörü	2	Ehliyet Sahipliği	2	0	13	63	2,18
Cinsiyet	1	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	1	2	13	59	1,10
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	0	7	61	2,13
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	Ehliyet Sahipliği	2	2	8	76	1,41
Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	1	2	9	56	1,05
İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	10	75	1,39

#### 9.1.4. Dört öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi

Sakarya hane halkı verileri ile oluşturulan dört öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldırıcı (lift) değerleri Tablo 9.7.'de sunulmuştur. Tablo 9.7.'ye göre Sakarya hane halkı verilerinden oluşturulan dört öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; özniteliklerden “eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. İlköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,19 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,46, kaldırıcı (lift) değeri ise 0,99 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %19’unu (4.683 kişi), ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 10.181 kişinin yaklaşık %46’sının (4.683 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %1 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek güven (confidence) değeri; özniteliklerden “yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve mülkiyet durumu” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2,

Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,67 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,06, kaldıraç (lift) değeri ise 1,43 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını (1.396 kişi), 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan 2.095 kişinin yaklaşık %67’sinin (1.396 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %43 daha az olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek kaldıraç (lift) değeri ise, özniteliklerden “cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği” ile yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1,63 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait kaldıraç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,16, güven (confidence) değeri ise 0,44 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %16’sını (3.801 kişi), cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan, ehliyeti olmayan ve son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişilerin oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 8.658 kişinin yaklaşık %44’ünün (3.801 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığının, cinsiyeti kadın olan, diğer iş grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görülme olasılığından %63 daha az olduğu tespit edilmiştir.



Tablo 9.7.'de sunulan 15 adet birliktelik kuralı içerisinde, 4 tane birliktelik kuralının kaldıraç (lift) değeri 1'den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı 4 birliktelik kuralında da negatif bir ilişki söz konusudur. Geriye kalan 11 tane birliktelik kuralında ise kaldıraç (lift) değerinin 1'den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Sakarya ili dört öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Denizli hane halkı verileri ile oluşturulan dört öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldıraç (lift) değerleri ise Tablo 9.8.'de sunulmuştur. Tablo 9.8.'e göre Denizli hane halkı verilerinden oluşturulan dört öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) ve kaldıraç (lift) değeri; özniteliklerden “cinsiyet, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği” ile yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,10, kaldıraç (lift) değeri ise 2,21 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait destek (support) ve kaldıraç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,64 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %10'unu (1.213 kişi), cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanların oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.905 kişinin yaklaşık %64'ünün (1.213 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısının, cinsiyeti kadın olan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %121 daha az olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek güven (confidence) değeri; özniteliklerden “yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve iş sektörü” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,78 olarak elde edilmiş ve diğer 14 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,04, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,45 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %4’ünü (555 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan 713 kişinin yaklaşık %78’inin (555 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan ve öğrenci olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %45 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.8.’de sunulan 15 adet birliktelik kuralının tamamında kaldırmaç (lift) değerinin 1’den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Denizli ili dört öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Tablo 9.7. Sakarya ili dört öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldırmaç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	3. Öznitelik	3. Öznitelik Alt Grup Numarası	4. Öznitelik	4. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldırmaç Değeri
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	2	7	66	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	6	67	1,43
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	7	66	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	6	66	1,41
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	7	65	1,40
Yaş	1	Cinsiyet	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	6	66	1,41
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	11	65	1,39
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	65	1,39
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	11	65	1,40
Yaş	1	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	11	65	1,38
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	13	42	0,89
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	14	43	0,91
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	13	43	0,92
Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	0	16	44	1,63
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	19	46	0,99

Tablo 9.8. Denizli ili dört öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	3. Öznitelik	3. Öznitelik Alt Grup Numarası	4. Öznitelik	4. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç Değeri
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	2	4	78	1,45
Yaş	3	Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	2	5	62	1,16
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	Ehliyet Sahipliği	2	2	5	75	1,41
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	2	5	77	1,43
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	3	Ehliyet Sahipliği	2	2	7	76	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	1	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	5	73	1,36
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	2	6	76	1,42
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	Ehliyet Sahipliği	2	2	8	76	1,41
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	6	74	1,39
Yaş	1	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	9	76	1,41
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	0	7	61	2,13
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	Ehliyet Sahipliği	2	0	8	61	2,10
Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	5	62	1,15
Cinsiyet	2	İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	0	10	64	2,21
Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	0	6	62	2,16

### 9.1.5. Beş öznitelikli veri setleri birliktelik kurallarının değerlendirilmesi

Sakarya hane halkı verileri ile oluşturulan beş öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldırmaç (lift) değerleri Tablo 9.9.'da sunulmuştur. Tablo 9.9.'a göre Sakarya hane halkı verilerinden oluşturulan beş öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; özniteliklerden “cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. Cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,12 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,42, kaldırmaç (lift) değeri ise 0,90 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %12'sini (2.951 kişi), cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 7.034 kişinin yaklaşık %42'sinin (2.951 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, diğer iş grubunda bulunan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %10 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek güven (confidence) ve kaldırmaç (lift) değeri; özniteliklerden “yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mülkiyet durumu ve ehliyet sahipliği” ile “2 adet”

yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,67, kaldırmaç (lift) değeri ise 1,43 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait güven (confidence) ve kaldırmaç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,06, olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 24.391 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını (1.392 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 2.091 kişinin yaklaşık %67’sinin (1.392 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %43 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.9.’da sunulan 6 adet birliktelik kuralı içerisinde, sadece bir birliktelik kuralının kaldırmaç (lift) değeri 1’den küçük çıkmıştır. Bu sebepten dolayı söz konusu birliktelik kuralında negatif bir ilişki söz konusudur. Geriye kalan 5 tane birliktelik kuralında ise kaldırmaç (lift) değerinin 1’den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Sakarya ili beş öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Denizli hane halkı verileri ile oluşturulan beş öznitelikli veri setlerine ait, en yüksek destek (support) değerine sahip olan ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralları ile bu kuralların sahip olduğu destek (support), güven (confidence) ve kaldırmaç (lift) değerleri ise Tablo 9.10.’da sunulmuştur. Tablo 9.10.’a

göre Denizli hane halkı verilerinden oluşturulan beş öznitelikli veri setlerinin birliktelik kuralı analizlerinde;

- En yüksek destek (support) değeri; “yaş, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği” ve “cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü, mülkiyet durumu, ehliyet sahipliği” şeklinde oluşturulan beşli öznitelik değerleri ile “2 adet” yolculuk yapanlar ve hiç yolculuk yapmayanlar arasında oluşturulan birliktelik kurallarında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının ve cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler ile son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayan kişiler arasında oluşturulan “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,06 olarak elde edilmiş ve diğer 4 adet veri setine ait destek (support) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. “{Yaş= 1, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,76, kaldıraç (lift) değeri ise 1,42 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6’sını (709 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişilerden son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapanların oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 928 kişinin yaklaşık %76’sının (709 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığından %42 daha az olduğu tespit edilmiştir. “{Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 2, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 0}” birliktelik

kuralının güven (confidence) değeri 0,62 olarak bulunmuştur. Kuralın kaldıraç (lift) değeri ise 2,15 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait kaldıraç (lift) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %6'sını (794 kişi), cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi ve ehliyeti olmayan kişiler arasından son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmayanların oluşturduğu, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan 1.280 kişinin yaklaşık %62'sinin (794 kişi), son 24 saat içinde hiç yolculuk yapmadığı ve veri setinde hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısının, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, ev hanımı olan, ev sahibi olan ve ehliyeti olmayan kişiler arasında hiç yolculuk yapmayanların görüldüğü işlem sayısından %115 daha az olduğu tespit edilmiştir.

- En yüksek güven (confidence) değeri; özniteliklerden “yaş, cinsiyet, eğitim durumu, iş sektörü ve mülkiyet durumu” ile “2 adet” yolculuk yapanlar arasında oluşturulan birliktelik kuralında görülmüştür. 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler ile son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişiler arasında oluşturulan “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının güven (confidence) değeri 0,79 olarak elde edilmiş ve diğer 5 adet veri setine ait güven (confidence) değerleri arasından en yüksek değere ulaşılmıştır. Birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,03, kaldıraç (lift) değeri ise 1,47 olarak bulunmuştur. Birliktelik kuralına göre; 12.456 kişiden oluşan veri setinin yaklaşık %3'ünü (368 kişi), 6-18 yaş grubunda bulunan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan, ev sahibi olan ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin oluşturduğu, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan 468 kişinin yaklaşık %79'unun (368 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yaptığı ve veri setinde 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığının, 6-18 yaş grubunda olan, cinsiyeti kadın olan, ilköğretim grubunda



yer alan, öğrenci olan ve ev sahibi olan kişiler arasında 2 adet yolculuk yapanların görülme olasılığında %47 daha az olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9.10.'da sunulan 6 adet birliktelik kuralının tamamında kaldırma (lift) değerinin 1'den büyük olması nedeniyle pozitif bir ilişki hakimdir. Göreceli sonuçlar nedeniyle Denizli ili beş öznitelikli veri setleri için elde edilen birliktelik kurallarının önem sırası, ilgili karar vericinin inisiyatifine bırakılmıştır.

Tablo 9.9. Sakarya ili beş öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	3. Öznitelik	3. Öznitelik Alt Grup Numarası	4. Öznitelik	4. Öznitelik Alt Grup Numarası	5. Öznitelik	5. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç Değeri
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	2	6	66	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Ehliyet Sahipliği	2	2	7	66	1,42
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	6	67	1,43
Yaş	1	Cinsiyet	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	6	66	1,41
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	11	65	1,40
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	11	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	12	42	0,90

Tablo 9.10. Denizli ili beş öznitelikli veri setlerinden elde edilen birliktelik kuralları ile bu kurallara ait destek, güven ve kaldıraç değerleri

1. Öznitelik	1. Öznitelik Alt Grup Numarası	2. Öznitelik	2. Öznitelik Alt Grup Numarası	3. Öznitelik	3. Öznitelik Alt Grup Numarası	4. Öznitelik	4. Öznitelik Alt Grup Numarası	5. Öznitelik	5. Öznitelik Alt Grup Numarası	Kişisel Yolculuk Sayısı	Destek Değeri (%)	Güven Değeri (%)	Kaldıraç Değeri
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	2	3	79	1,47
Yaş	1	Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	Ehliyet Sahipliği	2	2	4	78	1,45
Yaş	3	Cinsiyet	1	Eğitim Durumu	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	1	2	4	63	1,18
Yaş	1	Cinsiyet	1	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	5	75	1,39
Yaş	1	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	3	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	2	6	76	1,42
Cinsiyet	2	Eğitim Durumu	2	İş Sektörü	2	Mülkiyet Durumu	1	Ehliyet Sahipliği	2	0	6	62	2,15

### 9.1.6. Genel veri seti birliktelik kurallarının değerlendirilmesi

Sakarya hane halkı verileri ile oluşturulan genel veri setinin birliktelik kuralı analizinde;

- 6-18 yaş grubunda bulunan,
- Cinsiyeti kadın olan,
- İlköğretim grubunda yer alan,
- Diğer iş grubunda bulunan,
- Ev sahibi olan,
- Ehliyeti olmayan,

ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin ön plana çıktığı görülmüştür. Elde edilen “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 11, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2} → {Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,06, güven (confidence) değeri 0,66 ve kaldıraç (lift) değeri 1,42 olarak bulunmuştur. Buna göre, 24.391 kişinin %6’sı yani 1.365 kişi yukarıda sıralanan öznitelik alt gruplarında yer almış ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır. Yukarıda sıralanan öznitelik alt gruplarında yer alan toplam 2.056 kişinin %66’sı (1.365 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmış ve bu kişiler ile “2 adet” yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki meydana gelmiştir.

Sakarya ili genel veri setinin birliktelik kuralı analizinde öne çıkan öznitelik alt gruplarının ve yolculuk sayısının, Denizli ili genel veri setinin birliktelik kuralı analizinde de ön plana çıktığı, en yüksek destek (support) değerine sahip ve minimum güven (confidence) koşulunu sağlayan birliktelik kuralının, Sakarya ili için elde edilen birliktelik kuralına benzer veriler arası ilişkiler içerdiği görülmüştür. Denizli ili genel veri setinin birliktelik kuralı analizinde;

- 6-18 yaş grubunda bulunan,
- Cinsiyeti kadın olan,
- İlköğretim grubunda yer alan,

- Öğrenci olan,
- Ev sahibi olan,
- Ehliyeti olmayan,

ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapan kişilerin ön plana çıktığı görülmüştür. Elde edilen “{Yaş= 1, Cinsiyet= 2, Eğitim durumu= 2, İş sektörü= 3, Mülkiyet durumu= 1, Ehliyet sahipliği= 2}→{Kişi yolculuk sayısı= 2}” birliktelik kuralının destek (support) değeri 0,03, güven (confidence) değeri 0,79 ve kaldıraç (lift) değeri 1,47 olarak bulunmuştur. Buna göre, 12.456 kişinin %3’ü yani 368 kişi yukarıda sıralanan öznitelik alt gruplarında yer almış ve son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmıştır. Yukarıda sıralanan öznitelik alt gruplarında yer alan toplam 468 kişinin %79’u (368 kişi), son 24 saat içinde 2 adet yolculuk yapmış ve bu kişiler ile “2 adet” yolculuk yapan kişiler arasında pozitif bir ilişki meydana gelmiştir.

## 9.2. Sonuç

Günümüz bilgi çağında, günlük hayatta neredeyse yaptığımız her bir eylem veri olarak sayısal ortamlarda kayıt altına alınmaktadır. Her geçen gün dijitalleşen dünyamızda, teknolojinin sunduğu imkânlar doğrultusunda depolanan veri yığınları arasından bilginin keşfedilmesi birçok kurum ve şirket tarafından önem arz eden bir konu haline gelmiştir. Keşfedilen bilgiler ile elde edilen faydanın somut karşılığı sayesinde, bilgi hak ettiği önemi görmeye başlamış ve adeta bir güç simgesi haline gelmiştir. Öyle ki önceleri kurum ve şirketler sahip oldukları kaynakları önem sırasına göre sıraladıklarında; fiziksel ve finansal kaynaklardan sonra üçüncü sırada kendine yer bulan bilgi birikimi, günümüzde ise birçok kurum ve şirket tarafından ilk sıralarda gösterilmekte ve önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Sürekli değişim ve gelişim içinde olan global dünyada bilgiyi, fayda süresi içinde en etkin biçimde kullanmak ve yönetmek önemli bir beceri haline gelmiştir.

Tarih boyunca insanoğlu doğası gereği yolculuk yapma ihtiyacı hissetmiş, bu durumu amaç edinmiş ve dönemin sunduğu şartlar doğrultusunda bu olguyu gerçekleştirmeye çalışmıştır. Sosyo-ekonomik değişimlere göre yeniden şekillenen ulaşım kavramı

özellikle otomobillerin hayatımıza girmesi ile birlikte farklı bir forma bürünmüş, iki nokta arasında gerçekleştirilen basit bir hareketlilik eylemi olma kimliğinden sıyrılarak farklı nitelikler kazanmış ve karmaşık bir hal almıştır. Öyle ki zamanla kent formunu şekillendiren, kentsel gelişmeye yön veren ve kentsel fonksiyonları geliştiren önemli bir bileşen haline gelmiştir. Kentsel hayatın en temel unsuru ve gereksinimi haline gelen hareketlilik talebinin sahip olduğu sistematik yapı, günümüz sorunları arasında önemli bir yer tutan ulaşım sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Kısıtlı kaynaklar, planlama hataları ve günlük ölçekte sunulan çözüm önerileri karşısında etkisini her geçen gün daha da artıran yapıya karşı yeni stratejilerin geliştirilmesi, herkes tarafından kabul edilen bir gerçek haline gelmiştir. Mevcut sistemi bugünü ile ele alıp geleceğe göre yeniden tasarlamak adına atılması gereken en önemli adımlardan biri ise, kişilerin yolculuk davranışlarını şekillendiren parametrelerin tespit edilip ortaya konmasıdır.

Bu çalışmada, Sakarya ve Denizli ili yolculuk davranışları, veri madenciliği yöntemi ile kişilere ait karakteristik özelliklere bağlı olarak ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Her iki il için yapılan hane halkı anketleri yardımıyla toplam 36.847 kişiye ait 6 adet öznitelik değeri belirlenmiş ve bu belirlenen öznitelik değerleri ile söz konusu kişilerin yolculuk miktarları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda inceleme alanları olarak belirlenen Sakarya ve Denizli illeri için ayrı ayrı veri setleri oluşturulmuştur. Her iki ilde de öznitelik değerlerinin yolculuk miktarı üzerindeki etkisini hem küçük hem de büyük ölçekte görmek için; her bir öznitelik değerine önce kendi içinde, daha sonra ikili, üçlü, dördü ve beşli öznitelik kombinasyonları oluşturularak birbirleri arasında ve son olarak tüm öznitelik değerlerini ve yolculuk sayılarını kapsayan genel veri setinde birliktelik analizi yapılmıştır. Bu sayede öznitelik değerlerinin; tek başına, gruplar halinde ve tümü için yolculuk miktarları üzerindeki etkisi tespit edilmiştir.

Sakarya ve Denizli illeri için gerçekleştirilen birliktelik kuralı analizlerinde benzer öznitelik gruplarının ve yolculuk sayılarının ön plana çıktığı görülmüştür. Her iki ilin genel veri setinin birliktelik kuralı analizlerinde; öznitelikler bakımından ailesi ile birlikte yaşayan, ilköğretim (ilkokul, ortaokul) çağındaki bireylerin yani öğrencilerin,

yolculuk sayısı bakımından ise “2 adet” yolculuk değerinin öne çıktığı görülmüştür. Keşfedilen bu bilgi ışığında; yapılan yolculukların ev tabanlı (ev-okul, okul-ev) yolculuklar olduğu ifade edilebilir. Okul güzergâhlarında, mevcut ulaşım sistemine ilave özel araçların (ebeveynler tarafından okula bırakılan öğrenciler) ve öğrenci servislerinin katılması nedeniyle trafik yoğunluğunun arttığı, trafik yoğunluğundaki bu artışın; günün zirve (pik) saatlerinde, haftanın beş gününde (hafta içi), yılın yaklaşık 8 ayında ve okulların yaz tatilinde kapalı olması nedeniyle yaz mevsimi hariç geriye kalan 3 mevsimde görüldüğü belirtilebilir. Bu tez çalışmasının bir sonraki aşamasında söz konusu yolculukların hangi ulaşım modlarında (türlerinde) gerçekleştirildiği ile ilgili detaylı bir analitik çalışma yapılabilir. Bu sayede söz konusu yolculukların türel dağılımları tespit edilerek; mevcut toplum taşıma sisteminde yapılacak iyileştirmeler, gelecekte farklı ulaşım türlerine yapılacak yatırımlar ve alınması gereken stratejik ve politik kararlar için zemin oluşturulabilir.

Her iki il için elde edilen birliktelik kuralları, herhangi bir soruna karşı sunulan çözüm olarak algılanmamalıdır. Çünkü birliktelik kuralları tek başına bir çözüm değildir, karar alma süreçlerinde karar vericinin ihtiyaç duyduğu bazı bilgilere erişmesini sağlayan nitel modellerdir. Nitekim elde edilen birliktelik kurallarına göre karar verici; ilgili çalışma alanında gelecekte oluşması muhtemel yolculuk değerlerini tespit edebilir, kuralların öne çıkardığı parametrelere göre gerekli stratejilerin ya da planlamaların odak noktasını belirleyebilir ve ihtiyaç duyduğu bazı bilgilere, süre, para ve uygulama açısından maliyetli bir yapıya sahip olan anket çalışmalarının ölçeğini önemli oranda azaltarak ulaşabilir.

## KAYNAKÇA

- [1] Weiner, E., Urban Transportation Planning in the United States: History, Policy, and Practice, Fifth Edition. Springer, 1-456, 2016.
- [2] Ulvi, H., Türkiyede Ulaşım Planlama Deneyimi "Ankara Örneği", Atlas Akademi, 1-368, 2019.
- [3] Özalp, M., Öcalır, E. V., Türkiye'deki Kentiçi Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Değerlendirilmesi (1). Metu Journal Of The Faculty Of Architecture, 25(2): 71-97, 2008.
- [4] Mahmood, M., Bashar, M. A., Akther, S., Traffic Management System and Travel Demand Management (TDM) Strategies: Suggestions for Urban Cities in Bangladesh. Asian Journal of Management and Humanity Sciences, 4(2-3): 161-178, 2009.
- [5] Telören, G., Yolculuk üretim modellemesinde kullanılan parametrik değerlerin karşılaştırmalı analizi: "İstanbul ve Sakarya Örneği". Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [6] Computer Programs for Urban Transportation Planning, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., April 1977.
- [7] Yayla, N., Trafiğin değişimi. İçinde: Karayolu Mühendisliği, Birsen Yayınevi, İstanbul, 54-56, 2014.
- [8] SCAG Regional Modal, Chapter 3, Trip Generation, Southern California, Association of Governments, 2008.
- [9] A Recommended Approach to Delineating Traffic Analysis Zones in Florida, Florida Department of Transportation Systems Planning Office, Prepared by Cambridge Systematics, Inc, 2007.
- [10] Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. AI Magazine, 17(3): 37-54, 1996.
- [11] Smyth, P., Data mining: data analysis on a grand scale?. Statistical Methods in Medical Research, 9(4): 309-327, 2000.

- [12] Dunham, M. H., *Data Mining Introductory and Advanced Topics*, Pearson Education, Inc., 1-328, 2006.
- [13] Savaş, S., Topaloğlu, N., Yılmaz, M., *Veri Madenciliği ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11(21): 1-23, 2012.
- [14] Kaya, H., Köymen, K., *Veri Madenciliği Kavramı ve Uygulama Alanları*. Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi, 6(2): 159-164, 2008.
- [15] Berry, M. J. A., Linoff, G. S., *Mastering Data Mining: The Art and Science of Customer Relationship Management*, Wiley & Sons, 2000.
- [16] Silahtaroglu, G., *Veri Madenciliği Kavram ve Algoritmaları*, 3. Basım. Papatya Bilim Yayınevi, 1-368, 2016.
- [17] Elmas, Ç., *Yapay Sinir Ağları (Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama)*, Seçkin Yayıncılık, 1-192, 2003.
- [18] Jain, A. K., Dubes, R. C., *Clustering methods. İçinde: Algorithms for Clustering Data*, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 55-58, 1988.
- [19] M. Kantardzic, *Cluster analysis. İçinde: Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms, Second Edition*. Wiley-IEEE Press, New Jersey, 249-280, 2011.
- [20] Hsu, C. C., Chen, C. L., Su, Y. W., *Hierarchical Clustering of Mixed Data Based On Distance Hierarchy*. *Information Sciences*, 177(20): 4474-4492, 2007.
- [21] Han, J., Kamber, M., Pei, J., *Mining frequent patterns, associations, and correlations. İçinde: Data Mining: Concepts and Techniques, Third Edition*. Morgan Kaufmann Publishers, Massachusetts, 206-234, 2011.
- [22] Özekes, S., *Veri Madenciliği Modelleri ve Uygulama Alanları*. İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, 2(3): 65-82, 2003.
- [23] <http://bilgisayarkavramlari.com/2011/09/09/birliktelik-kurallarinin-pay-olcumleri-interest-measures-for-association>, Erişim Tarihi: 12.09.2020.
- [24] Zaki, M. J., *Parallel and Distributed Association Mining: A Survey*. *IEEE Concurrency, special issue On Parallel Mechanisms for Data Mining*, 7(5): 14-25, 1999.
- [25] Sözen-Atılğan, E., *Karayollarında meydana gelen trafik kazalarının karar ağaçları ve birliktelik analizi ile incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2011.



- [26] Agrawal R., Srikant R., Fast algorithms for mining association rules. Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases, Chile, 487-499, 1994.
- [27] Şeker, Ş. E., Weka. İçinde: İş Zekası ve Veri Madenciliği Weka İle. Cinius Yayınları, İstanbul, 35-38, 2013.
- [28] Aydemir, E., Weka. İçinde: Weka İle Yapay Zeka. 2. Baskı. Seçkin Yayıncılık, Ankara, 57-65, 2019.
- [29] <http://www.cografya.gen.tr/tr/sakarya/>, Erişim Tarihi: 20.10.2020.
- [30] Sakarya Ulaşım Ana Planı (SUAP) ve Öncelikli Toplu Taşıma Sistemlerinin Avan Projeleri ile Önfizibilite Etütlerinin Hazırlanması, Ulaşım Ana Planı Raporu. 2. Baskı, Sakarya, Mayıs 2013.
- [31] Dener, M., Dörterler, M., Orman, A., Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: WEKA'da Örnek Uygulama. Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 787-796, 2009.
- [32] Cai, Q., Cause Analysis of Traffic Accidents on Urban Roads Based on an Improved Association Rule Mining Algorithm. IEEE Access Volume: 8, 75607-75615, 2020.
- [33] Çağlar, Z. Ç., Aslan, H., Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarının Parametrik Veri Madenciliği Analizi : Sakarya Örneği. Academic Perspective Procedia, 1(1), 1221-1231, 2018.
- [34] [http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/176992ff19d54f2\\_ek.pdf](http://www.cmo.org.tr/resimler/ekler/176992ff19d54f2_ek.pdf), Erişim Tarihi: 24.10.2020.
- [35] <http://www.denizli.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 24.10.2020.
- [36] <http://cografyaharita.com/haritalarim/41-denizli-ili-haritasi.png>, Erişim Tarihi: 24.10.2020.