

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİR LASTİK FİRMASINDA DARBOĞAZ MAKİNADA
KARINCA KOLONİSİ ALGORİTMASI İLE HAZIRLIK
ZAMANI VE ÜRETİM PLANI OPTİMİZASYONU**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emre KILIÇASLAN

Enstitü Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Halil İbrahim DEMİR

Ağustos 2020

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.

Emre KILIÇASLAN

28.08.2020

TEŞEKKÜR

Tez süreci boyunca yol gösterici ve yapıcı yaklaşımıyla bana yardımcı olan ve bilgisini, desteğini ve zamanını benden esirgeyemen değerli danıőman hocam Dr. Öğr. Üyesi Halil İbrahim Demir'e ve çalıőmanın en can alıcı kısmı olan uygulama kısmında ki programlama dilinin yazımında her zaman usanmadan destek veren Suraka DARWESH'e teőekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET	viii
SUMMARY	ix
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2.	
METOT.....	2
2.1. Kombinatoryal Optimizasyon.....	2
2.1.1. Kombinatoryal optimizasyon problemlerinin çözüm metotları	4
2.1.2. Sezgisel (Heuristic) teknikler	5
2.1.3. Metasezgisel teknikler	7
2.2. Karınca Kolonisi Optimizasyonu	9
2.2.1. Gerçek karıncalar.....	10
2.2.2. Yapay karıncalar.....	12
2.3. Karınca Algoritmalarının Temel Özellikleri	13
2.4. Geliştirilmiş Karınca Algoritmaları.....	14

2.4.1. Karınca sistemi algoritması	15
2.4.2. Maks-Min karınca sistemi	18
2.4.3. Karınca kolonisi sistemi	19
2.4.4. Seçkin karınca sistemi	20
2.4.5. Rütbe tabanlı karınca sistemi	21
BÖLÜM 3.	
LİTERATÜR TARAMASI.....	23
BÖLÜM 4.	
UYGULAMA.....	25
4.1. Quadruplex Extruder	25
4.2. Tread Malzemesi	26
4.3. Hazırlık Çeşitleri	27
4.4. Karınca Sistemi Algoritması Kodlama.....	29
BÖLÜM 5. 30	
SONUÇLAR.....	30
EKLER.....	34
KAYNAKÇA.....	59
ÖZGEÇMİŞ	63

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

$\Delta\tau_{ij}^k$: k. karıncanın (i,j) köşesine bıraktığı feromon miktarıdır
α	: İz miktarının önemini belirleyen parametre
β	: Görünürlük değerine verilen önemi gösteren bir parametre
d_{ij}	: İki şehir arasında ki mesafe
e	: Seçkin karınca sayısı
GSP	: Gezgin Satıcı Problemi
HKS-ARP	: Hibrit Karınca Sistemi – Araç Rotalama Problemi
HKS-ASP	: Hibrit Karınca Sistemi – Ardışık Sıralama Problemi
HKS-KA	: Hibrit Karınca Sistemi – Karesel Atama
KKO	: Karınca Kolonisi Algoritması
KKS	: Karınca Kolonisi Sistemi
KS	: Karınca Sistemi
KSA	: Karınca Sistemi Algoritması
KS-ARP	: Karınca Sistemi – Araç Rotalama Problemi
KS-İÇP	: Karınca Sistemi – İş Çizelgeleme Problemi
KS-KA	: Karınca Sistemi – Karesel Atama
L_k	: k. karıncanın tur uzunluğu
m	: karınca sayısı
MMKS	: Maksimum-Minimum Karınca Sistemi
n_{ij}	: (i,j) köşeleri arasındaki görünürlük değeri
n	: Örneklem sayısı
P_{ij}^k	: k karıncasının i düğümünden j düğümüne geçme olasılığı
p	: t ile t+1 arasında buharlaşan feromon oranı
Q	: İz miktarının belirlenmesinde kullanılan sabit bir değer

RTKS	: Rütbe Tabanlı Karınca Sistemi
SÇP	: Sırt Çantası Problemi
s^2	: Veri setinin varyansı
t	: döngü sayacı
$t_{ij}(t)$: t anında (i,j) köşelerindeki feromon iz miktarı
v	: Serbestlik derecesi
\bar{x}	: Veri setinin ortalaması
τ_0	: Başlangıçta ki feromon miktarı
q	: Bir karıncanın i şehirden j şehrine gitme ihtimali $[0,1]$ aralığında düzgün dağılan rastsal değişkeni
φ	: $[0,1]$ arasında değişen buharlaşma parametresini
μ	: Serinin genel ortalaması

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Karıncaların yuva ile besin kaynağı arasındaki hareketi	11
Şekil 2.2. Yuva ile besin kaynağı arasına engel girmesi.....	11
Şekil 2.3. Karıncaların engelle karşılaştıktan sonra rassal yol seçimi	12
Şekil 2.4. Kısa bir zaman geçtikten sonra karıncaların kısa yolu bulması.....	12
Şekil 4.1. Quadplex Ekstruderin üstten görünümü.....	25
Şekil 4.2. Hamurun ekstrude edilip Tread'a dönüştürüldüğü kalıp çıkışı	25
Şekil 4.3. Malzemelerin isimleriyle birlikte lastik kesiti	26
Şekil 4.4. Karınca Sistemi Genel Algoritması	29

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. NP ve P problemlere bazı örnekler	4
Tablo 2.2. Optimizasyon Algoritmalarının Sınıflandırılması	5
Tablo 2.3. Metasezgisellerin kullanım alanlarına ve çalışma prensiplerine göre sınıflandırılması.....	8
Tablo 2.4. Metasezgiseller ile ilgili çalışmalar	9
Tablo 2.5. KKO Algoritmalarının Genel Yapısı.....	14
Tablo 3.1. KSA ile yapılan çalışmalar.....	24
Tablo 4.1. Hazırlık türleri ve süreleri.....	27
Tablo 4.2. Ürünler arası geçişlerdeki hazırlık türleri.....	28
Tablo 5.1. 10 günlük Üretim Talebi.....	30
Tablo 5.2. Farklı metodlara göre hazırlığa harcanan günlük sürelerin dakika cinsinden karşılaştırılması	31

ÖZET

Anahtar kelimeler: Dar boğaz makina, Ürün Çeşitliliği, Hazırlık Zamanları, Üretim Planlama, Karınca Sistemi, Karınca Kolonisi Algoritması

Bu çalışmada, bir lastik fabrikasının darboğaz makinası olan Quadruplex Extruder makinasında üretilecek olan ürünlerin üretim sırasını optimize ederek ürünler arası geçişteki hazırlık zamanlarının Karınca Kolonisi Algoritması ile minimize edilmesi amaçlanmıştır.

Piyasadaki rekabetin ve müşteri talep ve beklentilerinin her geçen gün artması lastik endüstrisindeki ürün çeşitliliğini de beraberinde getirmiştir. Ürün çeşitliliğinde ki bu artış, imalat makinalarında hazırlık zamanı adı altında verimsizlik olarak geri dönmüştür. Lastiğin yere temas eden kısmı olan “Tread” malzemesini üreten Quadruplex makinası, artan müşteri beklentilerinden ve dolayısıyla ürün çeşitliliğinden en çok etkilenen makinelerin başında gelir. Çünkü; düşük yuvarlanma direnci, ıslak zeminde fren mesafesi gibi önemli parametreler tread malzemesinde kullanılan hamurda ki geliştirmelerle mümkün olmaktadır.

Quadruplex Extruder makinasında üretilecek ürünler arası geçişte ki hazırlık zamanları Gezin satıcı problemine benzemekte olup bu çalışma ile Meta-Sezgisel bir metot olan Karınca Sistemi Algoritması ile üretim planının ve hazırlık zamanlarının optimize edilerek darboğaz makinada verimlilik artışı hedeflenmiştir.

SETUP TIME AND PRODUCTION SCHEDULE OPTIMIZATION WITH ANT COLONY ALGORITHM AT BOTTLENECK MACHINE IN A TIRE MANUFACTURING COMPANY

SUMMARY

Keywords: Bottleneck Machine, Product Variety, Setup Times, Production Planning, Ant System, Ant Colony Algorithm

In this study, it is aimed to minimize the setup times of the transition between products by using the Ant Colony Algorithm by optimizing the production order of the products to be produced in the Quadruplex Extruder machine, which is the bottleneck machine of a tire factory.

The increasing competition in the market and the demands and expectations of the customers has brought the product variety in the tire industry. This increase in product variety has returned as inefficiency in manufacturing machines under the name of setup time. The Quadruplex machine, which produces the "Tread" material, which is the part of the tire that touches the ground, is one of the machines most affected by the increasing customer expectations and therefore the product range. Because; Important parameters such as low rolling resistance, braking distance on wet surfaces are made possible by the improvements in the rubber compound used in the tread material.

The setup times in the transition between the products to be produced in the Quadruplex Extruder machine are similar to the traveling salesman problem, and this study aims to increase the productivity in the bottleneck machine by optimizing the production plan and setup times with the Meta-Heuristic method, the Ant System Algorithm.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Her geçen gün artan rekabet, zorlaşan ekonomik koşullar ve pazar payını koruma veya artırma yarışı, firmaları maliyetlerini düşürme noktasında zorlayıcı unsurlardan olmuştur. Firmalar rekabet güçlerini artırabilmek adına üretim maliyetlerini düşürebilmek için kayıplarını azaltmak, verimliliklerini artırmak gibi noktalara odaklanmak zorunda kalmıştır. Verimlilik artışı analizlerinde ilk odaklanılması ve ele alınması gereken proses her zaman için darboğazlar olmuştur. Çünkü bu proseslerde ki yapılacak her iyileştirme firmalara kapasite kazancı olarak dönüş sağlayacaktır.

Artan müşteri beklentileri ile otomotiv sektörü baş döndüren bir hıza ulaşmıştır. Otomotiv sektörünün bu kadar hızlı geliştiği noktada otomotiv firmalarının da lastik Endüstrisinden beklentileri aynı oranda artmıştır. Bu beklentiler lastik endüstrisindeki proseslere zorluk olarak geri dönmektedir.

Bu çalışmada ele alınan lastik imalatı yapan bir fabrikanın darboğaz prosesinde ürünler arası geçişlerde farklı hazırlık süreleri mevcuttur. Ürünlerin en uygun üretim sırası ile üretilmesi hazırlık zamanlarının minimize edilmesini sağlayacaktır. Birçok ürünün ve farklı hazırlık zamanlarının olduğu bu durum birçok kombinasyona sahiptir. Kombinatoriyel yapısıyla bu problem Gezgin Satıcı Problemine benzemektedir. Üretim hattında hergün 35-40 çeşit farklı ürün üretilmekte olup üretim sırası açısından çok geniş bir çözüm uzayı mevcuttur. Yüksek ürün sayısından dolayı bu problem NP-Hard (Non-deterministic Polynomial-time Hard) sınıfında olup, çözüm uzayında ki en iyiye yakın çözümleri makul sürelerde bulabilme özelliğine sahip meta-sezgisel bir metod olan Karınca Sistemi Algoritması ve Seçkin Karınca Sistemi ile çözülmeye çalışılacaktır.

BÖLÜM 2. METOT

2.1. Kombinatoryal Optimizasyon

Optimizasyon en genel anlamıyla makina, teçhizat, iş gücü, hammadde, zaman gibi eldeki kaynakların en etkili ve verimli şekilde kullanılmasıdır. Problem türüne göre bu verimlilik; maliyet minimizasyonu, kar maksimizasyonu, kapasite ve işgücü maksimizasyonu anlamlarına gelebilir.

Bir optimizasyon problemini çözebilmek için öncelikle problemin modellenmesi gerekir. Bu modelleme problemin matematiksel olarak ifade edilmesi iken; çözümlenme de bu modeli sağlayan optimum çözüm olarak ifade edilir. Modelleme çözümlenmeden önce geldiği için optimizasyon alanında ki gelişmeler de ilk olarak modelleme üzerinde başlamıştır. Amerika'nın ekonomik yapısı ve dış ticareti üzerine modelleme yapan Leontief'in çalışmaları ilk modelleme çalışmalarıdır. Üretim sahasında ki problemlerin modellenmesini gündeme ilk taşıyan ise Rus matematikçi Kantorovich'tir.

Günlük hayatımızda dahi optimizasyon problemleri ile karşı karşıya kalırız. Örneğin; kamp yapacak bir kişinin sırt çantasına koyacağı malzemeleri belirlerken yaptığı hacim, ağırlık, biçim, önem gibi değerlendirmelere bağlı seçimleri aslında optimizasyon arayışıdır ve burdaki amaç en doğru şekilde sırt çantasını doldurmaktır.

Mevcut koşullar altında en iyiyi elde etme çabasına optimizasyon denir. İşletmelerdeki kısıtlı kaynakların en etkili şekilde kullanılması optimizasyonun çalışma alanlarındandır. Çünkü işletmeler kar amaçlı kuruluşlardır ve maliyetten kaçınıp karlarını artırmak isterler. Bunu yaparken de birçok değişkenin oluşturduğu amaç fonksiyonu ile maksimizasyon veya minimizasyon hedeflenir. Optimizasyon doğru

karar almayı mümkün hale getirirken aynı zamanda karar alma sürecini hızlandırması bakımından da önemlidir. Bundan dolayı üretimden askeriye, finanstan lojistiğe birçok alanda optimizasyon önemli bir rol oynamaktadır.

Optimizasyon problemleri, Sürekli Optimizasyon ve Kesikli Optimizasyon diye iki gruba ayrılır. Kesikli optimizasyon problemleri, Kombinatorial Optimizasyon Problemleri olarak da anılır. Kesikli çözüm uzayında optimum çözümü arayan ve bulan problemler kombinatorial eniyileme olarak isimlendirilir. Bu tür problemler, maksimize yada minimize edilmesi beklenen amaç fonksiyonunu kesikli çözüm uzayında eniyileyen karar değişkenlerinin bulunmasını amaçlar (Bayır, 2012).

Kombinatorial optimizasyon sonlu çözüm kümesinden optimum çözümü bulmayı amaçlar ve kesikli çözüm kümesine sahiptir. Makina öğrenmesi, yazılım mühendisliği, yapay zeka gibi birçok alanda kombinatorial optimizasyon kullanılabılır.

En önemli kombinatorial problem örnekleri; Gezgin Satıcı Problemi, Araç Rotalama Problemi, Sırt Çantası Problemi, Ağ ve Çizge Problemleri, Atölye Çizelgeleme Problemleri olarak gösterilebilir.

En yaygın kombinatorial problemlerden olan Gezgin satıcı problemi her bir şehre bir kere uğramak ve başlanılan şehre dönmek koşuluyla n adet şehir arasında oluşturulabilecek en kısa güzergahı yani optimum rotanın bulunmasını hedefleyen problemlerdir. Bu problem, çözümü zor NP-Hard yani makul bir zamanda en iyi çözüme erişilemez bir problem olup tesis yeri seçimi, lojistik, kargo rotalama gibi problem türlerine uygulanabilmektedir (Dikmen, Elbir, Ekşi, & Çelik, 2014).

Arı kolonisi optimizasyonunun, kombinatorial optimizasyon metasezgiseline biçimlendirilmesi Dorigo tarafından yapılmıştır (Dorigo & Di Caro, 1999).

2.1.1. Kombinatoriyal optimizasyon problemlerinin çözüm metotları

Yöneylem Araştırması'nda yapılan ilk çalışmalar küçük boyutlu problemleri çözmede başarı gösteren doğrusal programlamada ki Simpleks Algoritmadır. Ancak problemin boyutu arttıkça bu algoritmaların çözüm için gerektirdiği hesaplama süresi devasa boyutlara ulaşmıştır. Örneğin; bir Gezgin Satıcı Probleminde çözüm boyutu üstel olarak artış göstermektedir (Dengiz, 2004).

Gezgin Satıcı Probleminin de için bulunduğu grup olan problemler polinom zamanda çözülemeyen yani NP-Zor problemlerdir. Polinomsal zamanda çözülebilen ve çözülemeyen problemlerin gösterildiği tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 2.1. NP ve P problemlere bazı örnekler (Kumbaracıbaşı & Öztürkcan, 2005)

Zor Problemler (NP-ZOR)	Kolay Problemler (P)
Gezgin satıcı problemi	Minimum maliyetli ağaç problemi
Rudrata rotası	Euler rotası
Sırt çantası problemi	Tek parçalı sırt çantası problemi
Tamsayı doğrusal programlama	Doğrusal programlama
En uzun yol problemi	En kısa yol problemi
3D eşleşme problemi	İki parçalı eşleşme problemi

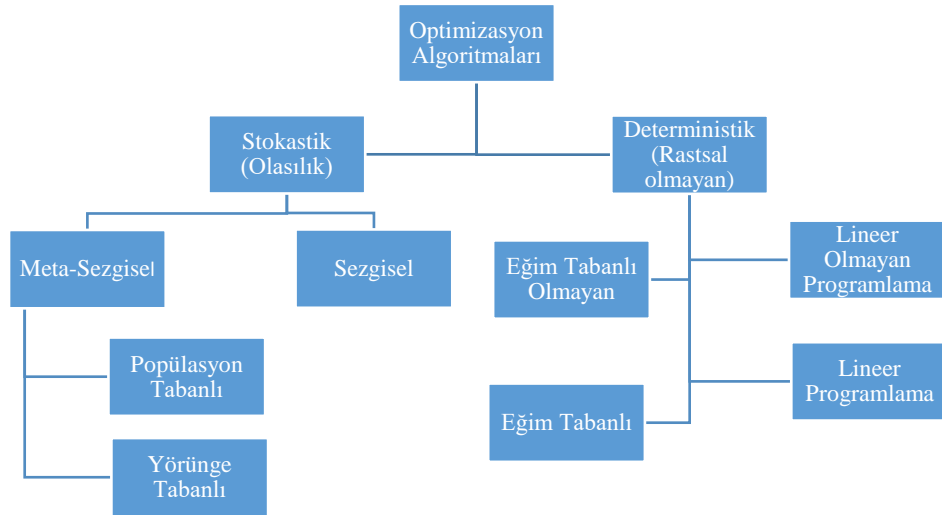
Literatürde kombinatoriyal optimizasyon konusundaki çalışmaların çoğunluğu, optimum çözümü garanti eden metotlar üzerine odaklanmıştır. Bu metotlar genellikle doğrusal programlama, dal/sınır, dinamik programlama gibi kesin çözümler verebilen yaklaşımlara dayanır. Fakat problemin boyutu büyüdükçe kesin çözüme ulaşma zamanı artabilir. Bu durumda, kesin bir çözüm beklemektense yaklaşık bir çözüm iş görebilir. Karmaşık ve yüksek boyutlu çözüm uzayına sahip bu gibi durumlarda kesin algoritmalarsa sezgisel yaklaşımlar kombinatoriyal problemlerinden çözümünde daha tercih edilebilir olur (Dengiz, 2004).

Kombinatoriyal optimizasyon problemleri aslında sonlu büyüklükleri ile bilinen ayrık optimizasyon problemlerinin bir alt kümesidir (Zeybek, 2014). Denklem eklenen bir kısıt yada değişken; sıralamaları, pozisyonları, nesne tipleri gibi birçok özelliğin yeniden düzenlemesine yol açabilir. Bu durumda çözüm uzayı doğrusal değil üstel artış gösteren bir kombinatoriyal hal alır.

Kombinatoriyal optimizasyon problemlerine verilen ad, yani kombinatoriyal, bu tür problemlerin permütasyon bulma problemleri ve sonlu elemanlar grubunun bir kombinasyonu olarak ifade edilebileceği gerçeğinden almıştır.

Kombinatoriyal optimizasyon problemlerini çözmek için birçok algoritma ve çözüm metodu mevcut. Bunlardan bazıları eniyi çözümü bulmayı garanti eden deterministik algoritmalar; bazıları da makul bir zamanda eniyi çözümü bulmayı garanti etmese de eniyeye yakın çözümü bulabilen stokastik sınıfa giren metasezgisel tekniklerdir. Tablo 2.2.'de Stokastik ve Deterministik algoritmaların çeşitleri gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Optimizasyon Algoritmalarının Sınıflandırılması (Yang & Xin-she, 2010)



Literatürde; Kombinatoriyal optimizasyon problemlerini çözecek birçok yararlı teori ve çözüm metodu vardır. Bunların başında doğa esinli ve popülasyon tabanlı olan meta-sezgisel yöntemler gelir. Gezgin Satıcı Problemi, Kombinatoriyal optimizasyon problemlerinin en önde gelen temsilcisidir.

2.1.2. Sezgisel (Heuristic) teknikler

Sezgisel kelimesi keşfetmek/bulmak anlamlarında olup Yunanca kökenlidir. Türkçe heuristic kelimesine karşılık gelen anlam araştırmaya yönelik yada buluşsal olarak

nitelendirilebilir. Sezgisel teknikler, optimal çözümleri bulmayı garanti etmeyen bir “arama” yöntemi olarak söylenebilir (Dengiz, 2004).

Genel anlamıyla ele alırsak, sezgisel, eniyiyi bulmayı garanti etmese de yakınsama özelliğine sahip olup eniyi çözüme yakın çözümler üretebilmektedir (Eldem, 2014).

Tüm çözüm alternatiflerinin sıralanmasının ve bunlar arasından en iyi çözümün seçilmesinin mümkün olmadığı çok geniş çözüm uzaylı karmaşık ve NP-zor problemlerin çözümünde kesin algoritmalar yetersiz kalmış olup optimum çözümü garanti etmese de optimuma yakın çözümü hızlı bir sürede bulabilen sezgisel tekniklere ihtiyaç duyulmuştur. Sezgisel teknikler yapısı gereği tüm çözüm alternatiflerini denemeden en iyiye yakın çözümü bulabilir. Bir sezgisel yöntemin iyi olabilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması beklenir;

- Çözüm optimale yakın olmalı
- Optimalden uzaklaşan bir çözüm bulma ihtimali düşük olmalı
- Makul bir hesaplama süresinde çözüm vermeli
- Bilgisayarda gerektirdiği bellek ihtiyacı yüksek olmamalı (Huang & Ong, 1989)

Yukarıdaki özelliklerin yanı sıra; sezgisel tekniklerin kolay anlaşılır, problemlere kolay uyarlanabilir ve problem yapısında ki değişikliklere kolay uyum sağlayabilecek şekilde basit ve esnek yapıda olması da gereklidir (Cordeau, Gendreau, Laporte, Potvin, & Semet, 2002).

Geniş çözüm uzayına sahip kombinatoriyal problemlerin çözümü için türlü sezgiseller geliştirilmiştir. Çünkü bu tip büyük ölçekli problemlerde sezgiseller hız ve optimum çözüm bakımından uygun çözüm veren güçlü metotlardır (Hirayama, 1997).

Donanım, Yazılım ve Algoritma alanındaki gelişmeler önceden çözülemeyen ya da zor çözümlenen problemlerin daha kolay çözümlenmesini ve makul çözümler bulunmasını sağlamıştır. Bu gelişmeler optimal çözüme ulaşmada, max. veya min amaç

fonksiyonların eniyilenmesinde kolaylaştırıcı faktör olmuştur ve sezgisel tekniklerin uygulama kolaylığını artırmıştır.

En önemli uygulama alanı Gezgin Satıcı Problemi olsa da, sezgisel metotlar başka problemlere de başarıyla uygulanabilir. Bunlardan biri de Sırt Çantası Problemidir. Amaç, belirli bir kapasiteye sahip sırt çantasına yükte hafif, pahada ağır eşyaların tam total kapasiteye eşit olacak yada aşmayacak şekilde yerleştirilerek en kazançlı kombinasyonun oluşturulmasıdır. 0; çantaya bir eşyanın alınmaması durumunu temsil ederken; 1 ise alınması durumunu temsil eder. Karın artırılmak istenip riskin azaltılmak istendiği yatırım problemleri, iki yada daha fazla amacın olduğu karar problemleri SÇP'ye örnek olarak gösterilebilir. Büyük ölçekli SÇP'nin çözümünde dinamik programlama yaklaşımı gibi kesin çözüm yöntemleri yeterli olmayıp sezgisel yöntemlere ihtiyaç duyulmuştur. Tavlama benzetimi (Teghem & Tuytens, 2000), Dağınık Arama (Silva, Climaco, & Figueira), paralel hesaplama benzeyen DNA Hesaplama (Henkel, Back, & Rozenberg, 2007) gibi çalışmalar sezgisel olarak ele alınan SÇP'ye örnek olarak gösterilebilir.

2.1.3. Metasezgisel teknikler

Son zamanlarda kombinatoriyal optimizasyon problemlerinin çözümünde başvurulan yöntemlerin başında meta-sezgisel yöntemler gelmeye başlamıştır. “Heuristic” kelimesi; bulmak, keşfetmek manasına gelirken; “Meta” ise üst seviye anlamına gelmekte olup iki kelime de Yunanca kökenlidir (Öger, 2014). Meta-sezgisel metotlar arasında; Tavlama Benzetimi, Karınca Kolonisi Algoritması, Yapay Sinir Ağları, Genetik Algoritmalar, Tabu Arama vb. örnek olarak verilebilir. Metasezgiseller, standart sezgisel tekniklerin yeterli olmadığı durumlarda bu tekniklerin optimize edilmiş halidir (Hirayama, 1997). Metasezgisellerin, Standart sezgisellerin sahip olduğu sezgisellere sahip olup yüksek mertebeli stratejiler olduğu söylenebilir (National Institute of Standards and Technology, 2004).

Meta sezgisellerin Metasezgiseller olasılık tabanlı arama yapmalarına rağmen çözüm uzayında belirli bir mantığa göre yoğunlaşma özellikleri ile etkili ve mümkün olan en

hızlı bir biçimde arama yaparlar. Böylelikle en iyi veya en iyiye yakın sonuçları bulabilirler. Çeşitlendirme sayesinde de yerel aramaya takılı kalmazlar.

Metasezgisellerin özelliklerini sıralayacak olursak;

- En iyiye yakın çözümü bulabilmek için çözüm uzayını hızlı bir şekilde gözden geçirirler
- Deterministik olmayan yaklaşık algoritmalarıdır.
- Yerel en iyide takılı kalmayıp global en iyi çözümü ararlar.
- Dinamik bir denge sağlayan iki özelliğinden yoğunlaşma, arama esnasında elde edilen bilginin işletilmesini sağlarken; çeşitlendirme ise arama uzayında araştırma yapılmasını sağlar (Akşehir, 2019).
- Hafıza özelliği sayesinde edilen bilgiler aramaya rehberlik eder (Şahin & Eroğlu, 2014).

Metasezgiseller; Yörünge Tabanlı ve Popülasyon Tabanlı diye 2'ye ayrılır (Blum & Roli, 2003). Yörünge tabanlı başlıca metotlar; Tabu Araması, Tavlama Benzetimi, Açgözlü Rassal Adaptif Arama Prosedürü, Değişken Komşuluk Araması örnek olarak sayılabilirken; Popülasyon Tabanlı metotlara ise, Genetik Algoritma Karınca Kolonisi Algoritması, Yapay Arı Kolonisi Algoritması örnek olarak sayılabilir (Tezel, 2015).

Tablo 2.3. Metasezgisellerin kullanım alanlarına ve çalışma prensiplerine göre sınıflandırılması (Fink, 1999)

META-SEZGİSEL YÖNTEM	KARINCA SİSTEMLERİ	GENETİK ALGORİTMA	TABU ARAMA	TAVLAMA BENZETİMİ
Hafıza Yapısı	İzlerin Yönetimi/Popülasyon	Popülasyon	Tabu Listesi	Sınırlı Popülasyon
Yoğunlaşma Stratejisi	İyi Çözümde Diğer Ajanların da haberdar olması	Uyumluluk ve Çaprazlama	İyi Çözümlerin Komşulukları	Tavlama Planı
Çeşitlendirme Stratejisi	Bir Alt-Sezgisel Kullanımı	Mutasyon	Yeni Çözümlere Götme	Tavlama Planı
Arama Yöntemi	Çözüm Yapıcı	Çözüm İyileştirici	Çözüm İyileştirici	Çözüm İyileştirici
	Rastsallık Var	Rastsallık Var	Rastsallık Yok	Rastsallık Var
	Gradyan	Gradyan Değil	Gradyan	Gradyan Değil
	Strateji ve Sinerji Var	Çözümlerin Kombinasyonu	Strateji Var	Strateji Var
Çözüm Uzayı	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış	Yapılandırılmış

Tablo 2.3. (Devamı)

Optimum Çözüm	Çözüm Popülasyonu	Çözüm Popülasyonu	Tek Çözüm	Çözüm Popülasyonu
Kaynak	Doğal, Karınca Davranışları	Doğal, Evrimsel	Doğal, Hafızanın Zekice Kullanımı Atölye/Üretim	Doğal
Kullanım Alanları	Gezgin Satıcı Problemi, Kuadratik Atama Problemleri, İş Çizelgeleme	Çizge Oluşturma, Kuadratik Atama, Görüntü İşleme, Çizelgeleme	Kaynak Planlama, Enerji Dağıtım, Lojistik, Biomedikal Analiz	İstatistiksel Analiz, Deneysel Tasarım, Veri Madenciliği, Kantitatif Kıyaslama

Tablo 2.4.'te bazı metasezgisel yöntemlerle yapılmış çalışmalar gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Metasezgiseller ile ilgili çalışmalar (Şahin & Eroğlu, 2014)

Yazar	Yıl	Yöntem
Taillard	1993	Tabu Arama
Rochat ve Taillard	1995	Tabu Arama
Jaszkiewicz ve Kominek	2003	Genetik Algoritma
Baker ve Carreto	2003	Yerel Arama
Reimann vd.	2004	Karınca Koloni
Zeng vd.	2005	Tavlama Benzetimi
Alba ve Dorronsoro	2006	Genetik Algoritma
Moghaddam	2007	Tavlama Benzetimi
Bin vd.	2009	Karınca Koloni
Tutuncu vd.	2009	Yerel Arama
Marinakis ve Marinaki	2010	Parçaçık Sürü Optimizasyonu
Uslu ve Dengiz	2011	Yerel Arama
Jaszkiewicz vd.	2012	Genetik Algoritma
Kuo ve Wang	2012	Yerel Arama
Bortfeldt	2012	Tabu Arama
Ren vd.	2013	Genetik Algoritma
Kao vd.	2013	Parçaçık Sürü Optimizasyonu
Stodola	2014	Karınca Koloni
Wei	2014	Yerel Arama
Xiao	2014	Tavlama Benzetimi
Chen vd.	2015	Parçaçık Sürü Optimizasyonu
Souza	2016	Karınca Koloni
Diabat	2016	Tabu Arama
Liao	2017	Tabu Arama

2.2. Karınca Kolonisi Optimizasyonu

Arama ve eniyileme problemlerinde hangi sezgisel yöntemlerin kullanılacağına belirlenmesinde, doğasal faktörlerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Biyoloji

biliminden esinlenilerek, doğasal işleyişler gözlemlenmekte, bu işleyişlerden modeller geliştirilmektedir. Bu modeller doğa temelli algoritmaları oluşturmaktadır. Doğa temelli algoritmalar, kombinasyon hesapları içeren yani kombinatoriyal eniyileme problemlerinin çözümünde kullanılmaktadır. Canlılar aleminde temel yeteneklere sahip birçok bireyin biraraya gelerek karmaşık ve üstün yetenekli bir sosyal sistem ortaya çıkarmasının örnekleri vardır. Karınca kolonileri de bu tür sistemlerin örneklerinden biridir. Karınca Kolonileri meta sezgiseli, koloni tabanlı ve arama ilkesine dayanan, optimuma en yakın çözümü üretmek için geliştirilmiş bir eniyileme yöntemidir (Dodurgalı, 2010).

Karıncalar koloni halinde yaşayan sosyal canlılardır. Gerçek bir karınca kolonisi yuva ile besin arasındaki en kısa yolu bulma yeteneğine sahiptir. Bunu feromon adı verilen kimyasal sayesinde yaparlar. Dorigo ve arkadaşları karıncaların bu özelliğinden yola çıkarak karınca sistemi algoritmasını geliştirmişlerdir (Dorigo, 1996).

Karınca kolonilerinden esinlenerek geliştirilen sisteme, karınca sistemi (KS), bu sistemin algoritmasına ise karınca kolonileri algoritması (KKA) denir. Karınca sistemindeki karıncalar gerçek karıncalardan farklılık gösteren yapay karıncalardır. Bu karıncalar; tamamen kör değillerdir, hafızaları vardır ve kesikli zamanda yaşarlar (Alaykiran & Engin, 2005).

2.2.1. Gerçek karıncalar

1940’larda Fransız böcek bilimci Pierre-Paul Grasse karıncaların bazı türlerinde stigmergy adını verdiği iletişim sistemi gözlemlemiştir (Grasse, 1946), (Grasse, 1959). Örneğin; bir karınca bulunduğu çevrede herhangi bir değişiklik yaptığında, başka bir karınca bu değişikliğe tepki veriyorsa bu iki karınca arasında kurulmuş olan iletişim stigmergy demektir. Karınca koloni sistemi kendini örgütlenme mekanizması olan doğal bir sistemdir. Bu örgütlenmeyi sağlayan iletişimin türü Stigmergy’i diğer iletişim türlerinden ayıran iki ana özellik:

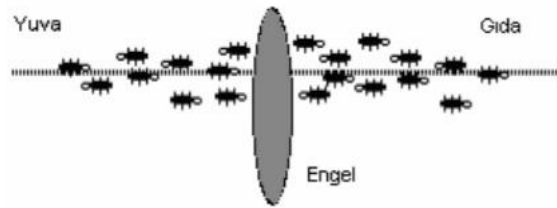
- Stigmergy böceklerin çevrelerinde değişiklik yaparak sağladıkları iletişimin bir formudur.
- Stigmergy lokal bir bilgidir; sadece bırakıldığı yerden geçen veya çok yakınında bulunan böcekler tarafından algılanabilir (Dorigo, Birattari, & Stützle, 2006).

Karıncalar, yuvalarından besin kaynağına giden en kısa yolu, görerek değil de yola bıraktıkları kimyasal izlerle bulma yeteneğine sahiptir. Ayrıca, çevrelerinde meydana gelen değişikliklere çok iyi uyum sağlama özellikleri vardır. Örnek olarak, besin kaynağına giden yolda bir engelin ortaya çıkması veya yolun tamamen kullanılamaz olması gibi durumlarda hemen yeniden en kısa yolu bulurlar. Şekil 2.1., Doğrusal bir yolda karıncaların besin kaynağına gidişlerini göstermektedir.



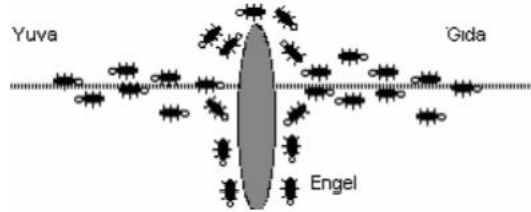
Şekil 2.1. Karıncaların yuva ile besin kaynağı arasındaki hareketi

Gerçek karıncaların yuvaları ve besin kaynağı arasındaki en kısa mesafeyi bulmak için ortaya koydukları davranış biçimi yapay karınca sistemine esin kaynağı olmuştur. Karıncaların bu en kısa mesafeyi keşfederken ki yardımcıları feromon adı verilen kimyasallardır. Karıncalar ilerlerken feromonun daha yoğun olduğu yolu daha az yoğunlukta yola tercih ederler. Ayrıca besin kaynağına giderken geçtikleri yollara da feromon bırakarak diğer karıncaların yol seçimini kolaylaştırırlar. Kaliteli besinin olduğu yola daha çok feromon bırakarak kaliteli besine ulaşmada da başarılıdırlar.



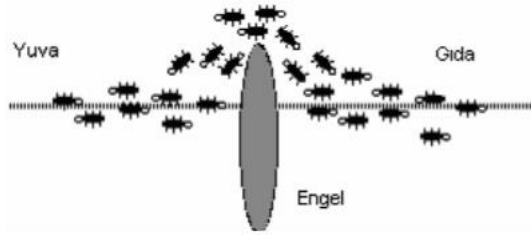
Şekil 2.2. Yuva ile besin kaynağı arasına engel girmesi

Besin kaynağına giden güzergahta bir engel oluştuğunda (Şekil 2.2.), bu engelle ulaşan karınca yeni rota için bir seçim yapmak zorunda kalır. Bu durumda, engelle ilk karşılaşan karıncanın yeni yön seçeneklerinin yani aşağı yada yukarı yönü seçme olasılıkları eşittir. Karınca yaptığı tercihi göre yoluna ilerler (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Karıncaların engelle karşılaştıktan sonra rassal yol seçimi

Eşit olasılıklı seçimini yapan karıncalar, seçtiklerin yolun en kısa olmaması durumunda dönüş yolunda diğer yönü seçmek suretiyle rotalarını hızlı bir şekilde güncellerler.



Şekil 2.4. Kısa bir zaman geçtikten sonra karıncaların kısa yolu bulması

Kısa yolu kullanan karıncalar geri dönüş yolunda engelle daha önce ulaşacak ve kısa yoldaki feromon miktarı daha yüksek olduğu için yine kısa olan yönü seçme olasılıkları yüksek olacak. Bu durum, güçlü bir geri besleme süreci oluşturarak zamanla neredeyse tüm karıncaların engelin kısa tarafını kullanması sağlanacak.

2.2.2. Yapay karıncalar

Her ne kadar algoritma geliştirilirken gerçek karıncalardan esinlenilse de algoritmanın işletilmesinde kullanılan yapay karıncalar gerçek karıncalardan birtakım farklılıkları vardır: (Sarıkoc, 2004).

1. Yapay karıncalar; hafızaları vardır, ziyaret ettikleri noktaları akıllarında tutarlar ve dolayısıyla uğradıkları şehre bir daha uğramazlar.
2. Gerçek karıncalar; görme yetileri çok zayıf olduğu halde yapay karıncalar tamamen kör değildir. Yapay karıncalar seçebilecekleri bir sonraki aday nokta veya şehir hakkında sezgisel bilgiye sahiptir.
3. Gerçek karınca besin ararken sonsuz sayıdaki noktadan ve düğümden geçerken; yapay karıncalar sınırlı sayıda ve ayrık veri kümesinde çözümünü arar.
4. Yapay karıncalar zamanı kesikli bir değişken olarak kullanırlar.

2.3. Karınca Algoritmalarının Temel Özellikleri

Karıncalara dayalı algoritmaların belli başlı özellikleri (Sarıkoc, 2004):

Zeki davranış biçimi: Karınca Algoritmaları çok geniş bir çözüm uzayında az bir deneme sayısı ve makul bir süre ile en iyiye yakın bir çözüm sağladığı için bu tür algoritmalara zeki algoritmalar denir

Tek başına olmasa da koloni halindeki karıncalar adaptif yapıdadır ve çok çeşitli bir güzergah sorununu çözebilmektedirler. Gerçek karıncalara bazı yetenekler ilave edilmesiyle elde edilen yapay karıncaların oluşturduğu algoritmanın yapay zeka özelliğine sahip olduğu söylenebilir.

Kombinasyonel Optimizasyon: Doğada karıncalar yuvaları ile besin arasında sayısız güzergah arasından en iyi olarak adlandırılacak bir yol bulabilirler. Geniş bir çözüm uzayında makul zamanda en iyiye yakın olan rotayı keşfedebilen karıncalarından esinlenen algoritmaların kombinasyonel bir algoritma olduğu görülür.

Sezgisel ve Olasılık Tabanlı: Karıncalar yolları üzerinde bir engelle karşılaştıklarında her zaman feromon yoğunluğu yüksek yönü seçmezler. Feromon yoğunluğu o yönün seçilme olasılığını artırır. Dolayısıyla Karınca Algoritmalarının olasılık tabanlı olduğunu söyleyebiliriz.

Adaptif Yapı: İlk tura başlayan yada rotası bir engel tarafından bozulan karınca hangi taraftan gideceği bilgisine sahip değildir. Rastsal olarak seçimini yapar fakat kısa yöne ki feromon daha az buharlaşacağından feromon yoğunluğu daha fazla olacaktır ve dönüş yolunda karıncaların hangi yönü seçmesi gerektiği kolaylaşacaktır. Bu şekilde çevrelerinde meydana gelen değişikliklere hızlı adapte olabilirler.

Pozitif Geri besleme: Geçilen yollara bırakılan feromon kimyasalı pozitif geri beslemenin kendisidir. Feromonlar diğer karıncalar için bilgi sağlamış olur.

Negatif Geri besleme: Yolun seçilme bilgisini sağlayan feromon kimyasalının aynı zamanda buharlaşma özelliği de vardır. Dolayısıyla rotayı uzattığı için kullanılmayan yollarda ki feromon miktarı azalır yok olacaktır. Feromonun buharlaşıp uçması kötü yolun seçilme ihtimalini azaltan bir geri besleme mekanizması olarak çalışır.

Etkileşim: Karıncalar ilerledikleri yollara feromon kimyasalı bırakırlar ve bu etkileşim maddesi topluluk halinde yaşayan karıncaların koku alma duyuvarı sayesinde iletişiminlerini sağlar. Koloni bireyleri arasındaki bu etkileşim dinamik haldedir.

Kombinatoryal problemlere uygulanabilirliği ile bilinen KKO algoritmalarının genel akışı Tablo 2.5.'te ki gibidir.

Tablo 2.5. KKO Algoritmalarının Genel Yapısı

Parametre değerlerini gir başlangıç izlerini oluştur while durma kriteri sağlanana kadar do çözümleri oluştur yerel arama-iyileştirme sezgiseli kullan(opsiyonel) çözümleri değerlendir izleri güncelle end while

2.4. Geliştirilmiş Karınca Algoritmaları

Aşağıda bazı KKO algoritmalarına değinilmiştir. Bunlar Karınca Sistemi Algoritması, MAX-MIN Karınca Sistemi Algoritması, Seçkin Karınca Sistemi, Rütbe Tabanlı

Karınca Sistemi ve Karınca Kolonisi Sistemi algoritmalarıdır. Algoritmalar arasında ki farklılıkların daha iyi vurgulanabilmesi için her algoritma Gezgın Satıcı probleminin çözümüne yönelik anlatılmıştır.

2.4.1. Karınca sistemi algoritması

Dorigo tarafından önerilen KS algoritmasında karıncalar bir noktadan diğerine hareket etmek için olasılık tabanlı bir kurala göre hareket eder. İlk durumda her karınca rastsal olarak noktalara yerleştirilir. Sonra her bir karınca daha önce uğramadığı noktalara hareket ederek tüm noktaları içeren bir çözüm oluşturur. Aşağıdaki şekilde m adet yapay karıncanın n adet şehri ziyaret etmesini sağlayacak KS algoritmasının genel yapısı verilmiştir.

Tablo 2.6. Karınca Sistemi Algoritmik Yapı

```

for  $t = 1, \dots, t_{maks}$ 
  for her karınca  $k = 1, \dots, m$  için
    Rastsal olarak bir şehir seç
    for daha önce gidilmemiş şehir  $i$  için
      Kalan şehir listesi  $N_i^k$  dan Denklem 1'e göre bir şehir seç
    end for
     $T^k(t)$  yoluna Denlem 4'e göre  $\Delta\tau_{ij}^k(t)$  kadar feromon izi bırak
  end for
  Feromon izlerini Denklem 2'ye göre buharlaştır
end for

```

KS'de m adet karınca eşzamanlı olarak turlarını oluştururlar. Başlangıç aşamasında karıncalar rastsal olarak seçilen şehirlere yerleştirilirler. Her adımda k. Karınca rastsal orantı kuralına göre bir sonraki adımda ziyaret edeceği şehri seçer. Bu kurala göre i şehrinde bulunan k. karıncanın j şehri seçme ihtimali Denklem (2.1)'deki gibidir.

$$P_{ij}^k(t) = \begin{cases} \frac{[t_{ij}(t)]^\alpha \cdot [n_{ij}]^\beta}{\sum_{k \in Ak} [t_{ik}(t)]^\alpha \cdot [n_{ik}]^\beta} & \left(\begin{array}{l} k \text{ izin verilen} \\ \text{bir seçimse} \end{array} \right) \\ 0 & \text{(aksi halde)} \end{cases} \quad (2.1)$$

$P_{ij}^k(t)$: k karıncasının i düğümünden j düğümüne geçme olasılığı

$t_{ij}(t)$: t anında (i,j) köşelerindeki feromen iz miktarı

n_{ij} : (i,j) köşeleri arasındaki görünürlük (visibility) değeridir. Bu değer problem çözümünde ele alınan kritere göre değişmektedir.

α : Problemden feromon izine verilen bağıl önemi gösteren bir parametredir.

β : Problemden görünürlük (visibility) değerine verilen önemi gösteren bir parametredir.

Bu denklemde α ve β ; feromon izinin yoğunluğu (τ_{ij}) ile görünürlük (η_{ij}) arasındaki ağırlıklandırmayı kontrol eden yoğunlaşma ve çeşitlendirme parametreleridir. Görünürlük, iki şehir arasındaki mesafe (d_{ij}) ile ters orantılıdır ($\eta_{ij} = 1/d_{ij}$). Yoğunlaşma, belirli bir sürede sistem tarafından toplanmış verilerin kullanılması, çeşitlendirme ise arama uzayının araştırılarak yeni çözümlerin elde edilmesidir. $\alpha = 0$ alınrsa yani çeşitlendirme yapılmazsa sadece görünürlüğe göre seçim yapılacak ve her adımda mevcut şehre en yakın şehir seçilecektir. $\beta = 0$ alınrsa yani yoğunlaşma yapılmazsa sadece feromon izlerine göre seçim yapılacaktır. Olgunlaşmamış bir karardan kaçınmak için yoğunlaşma ve çeşitlendirmeyi ifade eden α ve β parametreleri arasındaki dengenin kurulması gereklidir. Tüm karıncalar turlarını tamamladıklarında elde ettikleri çözümün kalitesine göre şehirlere feromon izi bırakılır.

Sistemdeki tüm karıncalar turlarını tamamladıktan sonra feromon izleri güncellenir. Güncelleme yapılırken tüm yollardaki feromon izleri sabit bir katsayıya göre buharlaştırılarak azaltılır. Daha sonra karıncaların gittiği yollara feromon ilave edilir. Feromon izleri Denklem (2.2)'ye göre buharlaştırılır.

$$t_{ij}(t + 1) = (1 - p) \cdot t_{ij}(t) + \Delta t_{ij} \quad (2.2)$$

p : t ile $t+1$ arasında buharlaşan feromon oranı

Bu denklemde feromon izlerinin sürekli olarak birikmemesi ve verilen kötü kararların unutulması için feromon buharlaştırma oranı p ($0 < p \leq 1$) kullanılır. Karıncalar tarafından seçilmeyen yollardaki feromon miktarı her iterasyonda üstel olarak azalır.

Buharlaşmadan sonra karıncalar geçtikleri yollara Denklem (2.3)'e göre feromon izi bırakırlar.

$$\Delta t_{ij}(t) = \sum_{k=1}^m \Delta t_{ij}^k(t) \quad (2.3)$$

$\Delta \tau_{ij}^k$: k. karıncanın (i,j) köşesine bıraktığı feromon miktarıdır

m : karınca sayısı (Bu problem için hamur/ürün sayısı)

$$\Delta \tau_{ij}^k = \begin{cases} \frac{Q}{L_k}, & \text{eğer } (i,j) \text{ yolu } T^k \text{ üstünde ise} \\ 0, & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (2.4)$$

Q : Sabit bir değer

L_k : k. karıncanın tur uzunluğu

Karıncaların feromon izleriyle kurdukları iletişim ile feromon miktarının fazla olduğu yollara öncelik vermeleri ve bu nedenle kısa yollardaki feromon izlerinin daha hızlı artması özellikleri kullanılarak farklı problemlerin çözümü için algoritmalar geliştirilmiştir. Karınca algoritmaları her ne kadar gerçek karıncalardan esinlenerek yapılmışsa da gerçek karıncalar ile yapay karıncalar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Dorigo & Krzysztof, 2006).

Bu denklemde karınca k'nın gittiği rota T^k üzerindeki yollara bu rotanın uzunluğu olan C^k ile ters orantılı miktarda feromon izi bırakılır. Gitmediği yollara herhangi bir feromon izi bırakmaz. Bu denkleme göre karıncanın turu ne kadar kısa ise o nispette daha fazla feromon izi bırakılacaktır.

Karıncası Sistemi algoritması, farklı Kombinatorial problemlerinin çözümünde kullanılır. İlk ve en iyi uygulamaları Gezgin satıcı problemlerinin çözümü olarak bilinir (Dorigo, Maniezzo, & Coloni, 1991). Karınca sistemi; Karesel atama, İş çizelgeleme, araç rotalama gibi diğer kombinatorial problemlerinin çözümünde de başarı ile kullanılabilir. Dorigo, Coloni ve Maniezzo, geliştirdikleri Karınca Sistemi algoritmasını Tabu Arama algoritmaları ve Tavlama Benzetimi algoritmaları ile

kıyaslamışlardır (Dorigo, Maniezzo, & Colomi, 1996). Karınca Sisteminin diğer metodlara göre oldukça başarılı olduğunu görmüşler ve bunu; Karınca sisteminin yerel iyilere takılmaması, kötü çözümlerden kaçınması, sürekli iyileşen sonuçlara ulaşması ve ilk sonuçlarda bile iyi sonuçlara ulaşabilmesiyle açıklamışlardır (Özdemir, 2008).

2.4.2. Maks-Min karınca sistemi

Stützle ve Hoos tarafından karınca sisteminde dört temel değişiklik yapılarak elde edilmiştir. Bunları sıralarsak: bulunan en iyi çözümü daha fazla araştırır, sadece mevcut iterasyondaki en iyi çözümü bulan karınca ve o zamana kadarki en iyi çözümü bulan karınca feromon bırakabilir. Bu yaklaşım tarzı tüm karıncaların en iyi olmayan alt yollara takılıp kalmalarına sebep olabilir. Bununla birlikte algoritmada ikinci bir değişiklik daha yapılarak karıncaların alt çözümlere takılıp kalmaması için bırakılabilecek feromon izi $[\tau_{min}, \tau_{maks}]$ arasında sınırlandırılır. Üçüncü olarak başlangıç aşamasında bırakılacak feromon izleri maksimum feromon izi miktarına (τ_{maks}) ayarlanır ve buharlaşma oranı da düşük tutulur. Böylece başlangıç aşamasında arama alanı geniş tutulmaktadır. Son olarak da sistem durgunlaştığında veya art arda iterasyonlarda çözümde bir gelişme olmadığı durumlarda feromon izleri sıfırlanarak araştırmaya devam edilmektedir. Maks-Min AS'de feromon izi güncellemesi Denklem (2.4)'deki gibi yapılmaktadır (Stützle & Hoos, 1997).

$$\tau_{ij} \leftarrow \tau_{ij} + \Delta\tau_{ij}^{ieniyi}, \quad \forall (i, j) \in L \quad (2.5)$$

Bu denklemdeki eniyi, mevcut iterasyondaki en iyi çözüm ($\Delta\tau_{ij}^{ieniyi} = 1/C^{ieniyi}$) veya başlangıçtan itibaren bulunan en iyi çözüm ($\Delta\tau_{ij}^{ieniyi} = C^{meniyi}$) olarak iki farklı şekilde değerlendirilebilir. Bu iki alternatif arasındaki seçim algoritmanın arama uzayında nasıl hareket edeceğini belirlemektedir. Algoritmada başlangıçtan itibaren bulunan en iyi çözüm kullanıldığında arama uzayı kısa zamanda T^{meniyi} yoluna odaklanacaktır. Mevcut iterasyondaki en iyi çözüm kullanıldığında ise daha fazla

yolda feromon izi bırakılabilecek ve böylece karıncalar daha az yönlendirilerek daha geniş bir arama yapılabilecektir.

2.4.3. Karınca kolonisi sistemi

Dorigo ve Gambardella tarafından orijinal KS'de üç temel geliştirme yapılarak oluşturulmuştur (Dorigo & Gambardella, 1996). Durum geçiş kuralı ile yeni yolların aranması ve mevcut yolların geliştirilmesi arasındaki dengenin sağlanması kolaylaştırılmaktadır. Karıncalar turlarını tamamladıktan sonra sadece en iyi turun olduğu yolda feromon güncellemesi yapılmaktadır. Bu güncellemeye ek olarak yerel feromon güncellemesi yapılmaktadır.

Durum geçiş kuralı veya sözde rastsal orantılı hareket seçim kuralında k karıncası i şehirden j şehrine giderken Denklem 6'daki gibi hareket etmektedir.

$$j = \begin{cases} \operatorname{argmaks}_{l \in N_i^k} \{ \tau_{il} [\eta_{il}]^\beta \}, & \text{eğer } q \leq q_0 \\ p_{ij}^k, & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (2.6)$$

Bu denklemde bir karıncanın i şehirden j şehrine gitme ihtimali $[0,1]$ aralığında düzgün dağılan rastsal q değişkenine ve q_0 parametresine ($0 \leq q_0 \leq 1$) bağlıdır. p_{ij}^k değeri Denklem 1'de verilmişti. q_0 değeri değiştirilerek algoritmanın farklı yollar araması veya bulunan en iyi yola odaklanması sağlanabilmektedir. Bu kural ile feromon miktarı fazla olan kısa yollar daha çok tercih edilmektedir. q_0 değerinin büyük olması aramanın iyi çözümler etrafında artmasını sağlar. q_0 'ın küçük olması ise aramanın çeşitli hale getirilmesi sağlanır. q_0 için en iyi değer geçmiş çalışmalarda 0.9 olduğu görülmüştür. (Donati, Montemanni, Casagrande, & Rizzoli, 2008).

Yerel feromon güncellemesi tur oluşturulurken tüm karıncalar tarafından her adımda uygulanmaktadır. Her karınca bu kuralı sadece en son geçtiği yola uygulamaktadır. Bir iterasyonda gezilen yollardaki feromon miktarının azaltılması ile sonraki iterasyondaki karıncaların diğer yolları seçmesi ve farklı çözümler üretmesi teşvik

edilmektedir. Böylece bir iterasyonda birçok karıncanın aynı çözümü üretmesi ihtimali azalmaktadır.

$$\tau_{ij} \leftarrow (1 - \varphi)\tau_{ij} + \varphi\tau_0, \quad \forall(i, j) \in L \quad (2.7)$$

Burada φ , $[0,1]$ arasında değişen buharlaşma parametresini, τ_0 başlangıçtaki feromon miktarını göstermektedir. Yerel feromon güncellemesiyle karıncaların geçtikleri yollardan feromon buharlaştırılarak bu yolların daha az tercih edilmesi sağlanmaktadır. Böylece karıncalar diğer yolları araştırmakta ve algoritma durgunlaşmamaktadır.

Evrensel feromon güncellemesi Denklem 8'deki gibi yapılmaktadır.

$$\tau_{ij} \leftarrow (1 - p)\tau_{ij} + p\Delta\tau_{ij}^{meniyi}, \quad \forall(i, j) \in L^{meniyi} \quad (2.8)$$

Burada o zamana kadarki en iyi çözümü bulan karıncanın feromon izi bırakmasına müsaade edilmektedir. Bırakılan feromon miktarı p parametresi yardımıyla önceki feromon değeri ile yeni feromon değerinin ağırlıklı ortalaması alınarak belirlendiği için bu yolun çekiciliği aşırı miktarda artmamakta ve algoritma o zamana kadar ki en iyi çözüme takılıp kalmamaktadır.

KKS algortimasının diğer Karınca algoritmalarına göre bazı avatajları vardır. Yerel feromon güncelleme sayesinde daha önce kullanılmış olan yollarda ki feromon miktarı azaltılır dolayısıyla hiç kullanılmamış yolların da seçilme ihtimali canlı tutulmuş olur. Global feromon güncelleme ile de en iyi çözüm etrafında ki arama desteklenmiş olur.

2.4.4. Seçkinci karınca sistemi

Dorigo vd. (1991) tarafından KS üzerinde yapılan ilk geliştirmedir. Genetik algoritmalarda kullanılan en iyi çözümün yeniden üretilme olasılığının 1 olmasına benzerliği nedeniyle bu yönteme seçkinci ismi verilmiştir. Algoritmanın çalışmaya

başladığı andan itibaren bulunan en iyi çözüme (T^{meniyi}) daha fazla feromon bırakılarak bu yolun tercih edilme olasılığı artırılmaktadır.

$$\tau_{ij} \leftarrow \tau_{ij} + \sum_{k=1}^m \Delta\tau_{ij}^k + e\Delta\tau_{ij}^{meniyi}, \quad \forall (i, j) \in L \quad (2.9)$$

Bu denklemde karınca k 'nın gittiği rota üzerine bıraktığı feromon miktarı $\Delta\tau_{ij}^k$ Denklem (2.3)'teki gibi hesaplanır. $\Delta\tau_{ij}^{meniyi}$ ise Denklem (2.10)'daki gibi hesaplanır. Denklemde yer alan e seçkinci karınca sayısını göstermektedir. Seçkinci karınca sayısının probleme göre en uygun değerinin kullanılması durumunda algoritma çok daha az iterasyonla daha iyi çözümler bulabilmektedir.

$$\Delta\tau_{ij}^{me} = \begin{cases} \frac{1}{C^{meniyi}}, & \text{eğer } (i, j) \text{ yolu } T^{meniyi} \text{ üstünde ise} \\ 0, & \text{aksi takdirde} \end{cases} \quad (2.10)$$

Bu denklemde Denklem (2.4)'e benzer şekilde o ana kadarki bulunan en iyi çözümü bulan karınca k 'nın rotası T^{meniyi} üzerindeki yollara bu rotanın uzunluğu olan C^{meniyi} ile ters orantılı miktarda feromon izi bırakılır. Böylece bulunan en iyi yolun seçilme olasılığı artırılmaktadır. Bizim problemimizde en iyi 5 karınca feromon bırakır

2.4.5. Rütbe tabanlı karınca sistemi

Bu algoritmanın karınca sisteminden farkı; formülasyondaki feromon güncellemesinde ki farklılıktır. (Bullnheimer, Hartl, & Strauss, 1997). Seçkinci KS'de yalnızca en iyi çözümü bulan karıncanın gittiği yol ağırlıklandırılırken Rütbe Tabanlı KS'de tüm karıncaların buldukları çözümün kalitesi nispetinde gittikleri yollar ağırlıklandırılmaktadır. Bir iterasyon sonunda turlarını tamamlayan tüm karıncalar buldukları yolların uzunluğuna göre ($L_1 \leq L_2 \leq \dots \leq L_m$) sıralanır yani rütbelendirilirler. Karıncaların gittikleri yollar rütbe seviyelerine (μ) göre feromon izi bırakılarak ağırlıklandırılır. Böylece çok sayıda karıncanın iyi olmayan çözümleri tercih etmesi nedeniyle oluşacak yoğun feromon izi engellenmektedir. Rütbe temelli AS'de feromon izi güncellemesi Denklem (2.11)'deki gibi yapılmaktadır.

$$\tau_{ij} \leftarrow \tau_{ij} + \sum_{r=1}^{a-1} (a-r) \Delta\tau_{ij}^r + a \Delta\tau_{ij}^{meniyi}, \quad \forall (i,j) \in L \quad (2.11)$$

Bu denkleme göre her iterasyonda en yüksek rütbeli karıncaların $(a - 1)$ ve o zamana kadar ki en iyi çözümü bulmuş olan karıncanın feromon izi bırakmasına izin verilir. En yüksek rütbeli karıncalar $(a - r)$ ile; o zamana kadarki bulunan en iyi çözüm ise en yüksek ağırlık seviyesi (a) ile ağırlıklandırılarak feromon izi miktarı ayarlanır. Denklemden verilen $\Delta\tau_{ij}^r = 1/C^r$ ile $\Delta\tau_{ij}^{meniyi} = 1/C^{meniyi}$ karıncaların buldukları yol uzunluklarının tersini göstermektedir.

BÖLÜM 3. LİTERATÜR TARAMASI

Quadruplex makinasındaki hamurlar arası geçiş sürelerindeki farklılıklar bu problemi tıpkı bir Gezgin Satıcı Problemine benzetmiştir. GSP literatürde NP-zor bir problem olarak 1800'lu yıllardan beri çalışılmaktadır. GSP'nin ilk zamanlarında çözüm olarak klasik metotlar kullanılmıştır. Küçük problemlerin çözümünde; lineer programlama, dinamik programlama, dal kesim yöntemi gibi metotlar kesin çözüm vermiştir fakat problemler daha kompleks ve çözüm uzayı daha geniş hale geldikçe bu metotlar cevap verememeye başlamış ve sezgisel yöntemlere ihtiyaç duyulmuştur. Bu sezgisel yöntemlerin belli başlı çeşitleri aşağıdaki gibidir.

- Tur oluşturan sezgiseller
 - o En yakın komşuluk yöntemi
 - o Greedy Sezgiseli
- Tur geliştiren sezgiseller
 - o Tabu arama
 - o Karınca kolonisi
 - o Genetik Algoritma
- Melez yöntemler

Bu problemde olduğu gibi kombinatoriyal optimizasyon problemlerinin Gezgin Satıcı Problemlerine göre ilave kısıtlar içermesinden dolayı Karınca Sistemi algoritması her zaman iyi çözümlerin elde edilmesine cevap veremeyebilmektedir. KS algoritmasının yeterli olmadığı durumlarda problemlerin çözümüne yönelik yeni algoritmalar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu algoritmaların diğer metasezgisel yöntemlere alternatif olmuş hatta daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu algoritmalarla geçmiş yıllarda birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

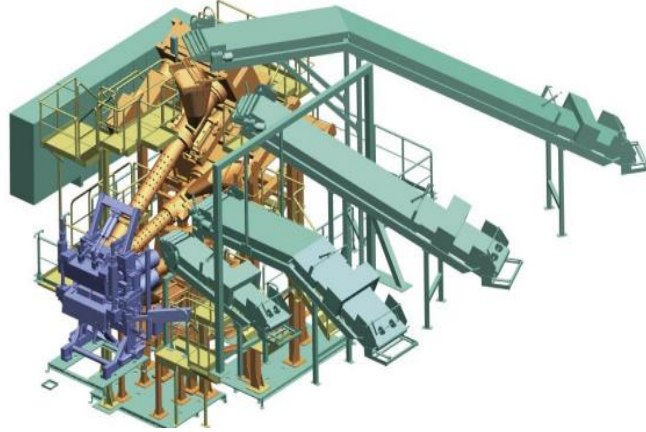
Tablo 3.1. KSA ile yapılan çalışmalar

Problem	Yazar	Algoritma	Yıl
Gezgin Satıcı Problemi	Dorigo, Maniezzo & Colorni	KS	1992
	Gambardella & Dorigo	Karınca-Q	1995
	Dorigo & Gambardella	KKS	1996
	Stützle & Hoos	MMKS	1999
	Bullnheimer, Hartl & Strauss	RTKS	1996
Araç Rotalama	Bullnheimer, Hartl & Strauss	KS-ARP	1996
	Gambardella, Taillard & Agazzi	HKS-ARP	1999
Karesel Atama	Dorigo, Maniezzo & Colorni	KS-KA	1994
	Gambardella, Taillard & Dorigo	HKS-KA	1997
	Stützle & Hoos	MMKA-KA	1998
	Maniezzo & Colorni	KS-KA	1998
Ardışık Sıralama	Maniezzo	KS-KA	1998
	Gambardella & Dorigo	HKS-ASP	1997
Kesikli Optimizasyon	Dorigo & Maniezzo	Tüm	1994
	Dorigo & Gambardella	Karınca-Q	1996
	Middendorf, Reichle & Schmeck	Multi-Colony	2000
Çizelgeleme	Colorni, Dorigo, Maniezzo & Trubian	KS-ATÇ	1994
	Gravel ve ark	KKO	2002
	McMullen	KKO	2001
	Kılıç ve Kahraman	Bulanık KKO	2006
Tek Makine Çizelgeleme	Den Besten, Stützle, Dorigo	KKO	1999

BÖLÜM 4. UYGULAMA

4.1. Quadruplex Extruder

Quadruplex Ekstruder; banburilerde üretilen hamurların yüksek sıcaklıkta büyük vidaların ittirmesi hareketi ile bir kalıptan geçirilerek extrude edilip kalıptan geçirilmesi sağlayan makinalardır. 4 adet büyük vidası olduğu için Quadruplex ismini buradan almıştır.



Şekil 4.1. Quadruplex Ekstruderin üstten görünümü



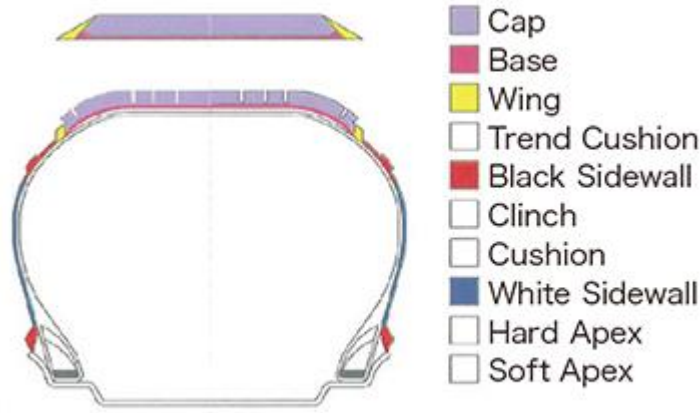
Şekil 4.2. Hamurun ekstrude edilip Tread'a dönüştürüldüğü kalıp çıkışı

4.2. Tread Malzemesi

Tread malzemesi lastiğin kalite parametrelerine doğrudan etkiyen lastiğin en önemli komponentlerinden biridir. Islak zeminde fren mesafesi, düşük yuvarlanma direnci gibi önemli performans kriterleri doğrudan bu malzemeyle bu malzemenin kullandığı hamurla ilintilidir.

Tread'in lastikteki görevlerini 4 ana başlık altında toplayabiliriz.

- Lastiğin yol ile direkt temasını sağlar.
- Aşınmaya mukavemet ve yük altında çeşitli etkilere karşı esneklik sağlar.
- Isının yükselmesini önleyici hamurlar ve baca kullanılarak lastiğin ısı üretimine karşı direnerek lastiğin performansının artmasını sağlar.
- Üzerindeki desenler ve şekli ile lastiğin yola tutunmasını sağlar.



Şekil 4.3. Malzemelerin isimleriyle birlikte lastik kesiti

Cap; Tread'in yol ile direkt temasını sağlayan kısmıdır. Tread'in bu kısmı aşınmaya çatlamaya kopmaya kırılmaya ve dış etkenlerden korunmaya dayanıklı malzemelerden yapılır.

Base; Tread'in Cap kısmı ile karkas arasındaki kısmıdır. Cap'e nazaran daha yumuşak ve elastik yapılıdır. Tread'in Cap kısmının yoldan aldığı darbeleri yumuşatarak

karkasa ulaştırır. Geç ve az ısınan malzemeden yapılan bu kısım lastiğın ısıdan dolayı arızalanmasını önler.

Wing; Tread'in yan kısımlarında bulunan, cap ve base'in birbirine yapışmasını ve mukavemetini sağlayan hamurdur.

4.3. Hazırlık eşitleri

1. Boya değişimi (aynı hamur-aynı kalıp / 1 dk)
2. Kalıp değişimi (aynı hamur-farklı kalıp / 6,5 dk)
3. Push-out (farklı hamur / 7,3 - 8,1 dk)
4. Clean-out (farklı hamur / 21,5 - 22 dk)

rnler arasındaki hazırlık süresi ve eşitleri dakika cinsinden aşağdaki gibidir.

Eğer bir ürün, diğer ürünle aynı hamura ve aynı kalıba sahipse sadece boya değişir ve hazırlık için harcanan süre 1 dk, aynı hamur farklı kalıp ise 6.5 dk, farklı hamura sahipse tabloya göre clean-out yada push-out işlemi yapılır.

Tablo 4.1. Hazırlık türleri ve süreleri

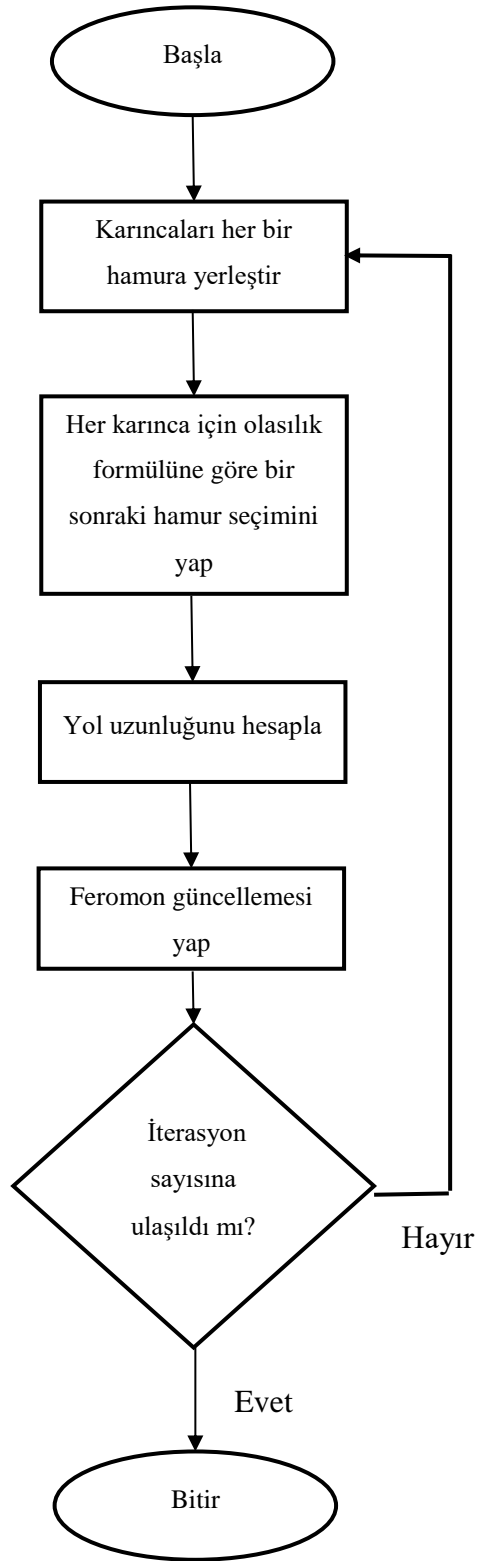
Aynı Kalıp	Kalıp Değişimi	Pushout1	Pushout2	Pushout3	Pushout4	Cleanout1	Cleanout2	Cleanout3
1.0	6.5	7.7	8.1	7.5	7.3	21.8	21.5	22.0

Hamurlar arası geçişlerdeki hazırlık işleminde Clean-out mu yoksa Push-out mu yapılacağını hamurların viskozite değeri belirler. Giren hamur çıkan hamurdan yüksek viskoziteye sahipse Push-out işlemi yapılır. Viskositesi yüksek olan ve yeni giren sert hamur, görece viskozitesi düşük olan çıkan hamuru birbirlerine karışmaksızın ittirir. Aksi durumda viskositesi düşük olan giren hamur, görece viskozitesi yüksek olan sert hamuru ittiremediği gibi karışma riskine de sebep olur. Bu tip durumlarda ekstruder'in iinin tamamen boşaltılması gerekir. Bu işleme de Clean-out adı verilir. Hamurlar arası geiş tablosu aşağdaki gibidir.

Tablo 4.2. Ürünler arası geçişlerdeki hazırlık türleri

Hamur	N36..	K67..	K15..	K83..	KT9..	K17..	K43..	K93..	K35..	KX4..	K54..	K84..	K64..	K16..	K83..	K76..	K67..	K56..
N36..	...	C2	C2	P2	P2	P2	P2	P1	C1	C2	C2	C2	C2	P2	C1	C2	C2	C2
K67..	C2	...	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	C1	P1
K15..	C2	C1	...	C1	C1	C1	C1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
K83..	C1	C1	C1	...	P1	P1	P1	C3	C1	C1	P1	P1	C1	P1	C1	C1	C1	C1
KT9..	P2	C1	C1	P1	...	P1	P1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	P1	C1	C1	C1	C1
K17..	P2	C1	C1	P1	P1	...	P1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	P1	C1	C1	C1	C1
K43..	P2	C1	C1	P1	P1	P1	...	C3	C1	C1	C1	C1	C1	P1	C1	C1	C1	C1
K93..	C1	C1	C1	P3	P3	P3	P3	...	C3	C3	C3	C3	C3	P3	C3	C3	C3	C3
K35..	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	...	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	P4	C1
KX4..	C2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P4	...	P1	P1	P1	P1	P1	P1	C1	P1
K54..	C2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P1	...	P1	P1	P1	P1	P1	C1	P1
K84..	C2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P1	P1	...	P1	P1	P1	P1	C1	P1
K64..	C2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P1	P1	P1	...	P1	P1	P1	C1	P1
K16..	P2	C1	C1	P1	P1	P1	P1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	...	C1	C1	C1	C1
K83..	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P4	P1	P1	P1	P1	P1	...	P1	C1	P1
K76..	C2	P1	C1	C1	C1	C1	C1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	...	C1	P1
K67..	C2	P1	C1	C1	C1	C1	C1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	...	C1
K56..	C2	P1	C1	C1	C1	C1	C1	C3	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	P1	C1	...

4.4. Karınca Sistemi Algoritması Kodlama

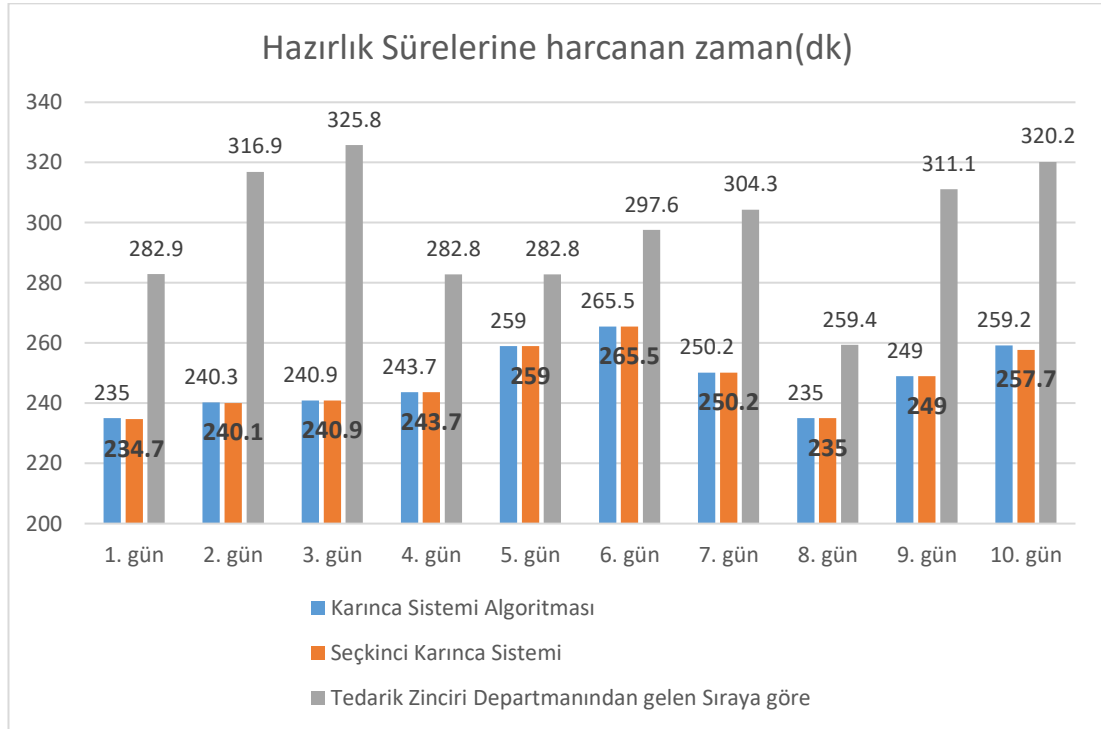


Şekil 4.4. Karınca Sistemi Genel Algoritması

Tablo 5.1. (Devamı)

A951	RT951H	K93..	324	486	486	486	486	486	486	455	455	455
U496	LT496	KT9..	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
A914	LT914A	KT9..	160	308	336	336	336	336	336	60	60	
A744	RT744	KT9..	260	284	284	284	284	284	284	384	354	354
A632	RT632A	KT9..	134	134	114	114	114	114	114	114	134	134
A946	LT946A	K15..	118	118	108	108	108	108	108	108	118	118
A988	LT988E	K93..	420	420	300							
A875	LT875B	K54..	560	560	560						100	100
A734	LT731C	K67..	154	154	202	204	204					
A629	LT626	K67..						200	200	200	100	50
A741	RT741B	KT9..									100	100
A945	LT945A	KT9..										
A944	LT944E	KT9..	248	248	216	248	248	248	248	248	248	248
A784	RT784A	KT9..										
A746	LT739C	KT9..	324	324	324	324	324	324	324	404	324	324
A769	RT769A	KT9..	146	146	146	100						
A787	RT787A	KT9..	304	304	304	304	304	304	304	304	152	152
A772	RT771A	K15..				260	324	324	324	324	324	324
U774	RT774A	K15..										
A778	RT778B	K15..	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
A852	RT852K	K93			376	376	376	184	50			
A969	RT969F	K43..	166	166	126	126	126	146	146	166	166	166
A873	LT873C	K93..	1260	1260	280							
Q560	RT560G	KT9..										
Q561	RT561G	KT9..										
A922	RT923B	K17..	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Q375	RT375C	KX4..		192	192	192	192	192	50			
Q376	RT376D	KX4..										100
A771	RT771A	K15..										
A738	RT781A	K15..	226	226	226	226	226	226	226	226	226	206
A474	LT988E	K93..			164	536	536	536	836	536	536	536
A475	LT875B	K54..				560	560	560	560	560	560	560
A473	LT873C	K93..			1372	1372	1260	1260	1270	1460	1820	1960

Tablo 5.2. Farklı metodlara göre hazırlığa harcanan günlük sürelerin dakika cinsinden karşılaştırılması



Tedarik zinciri departmanından gelen liste üretimdeki en eski üründen en yeni ürüne doğru yapılmış bir sıralamadır. Hamur türleri açısından ele alınmadığından bir nevi rassal bir üretim sırası gibidir. Zaten bu durum tablodaki sonuçlara da yansımıştır ve açık ara en uzun hazırlık sürelerine sahiptir. KSA ve Seçkinci Karınca Sistemi, günlerin çoğunda aynı sürelerle sahipken, diğer günlerde az bir farkla Seçkinci Karınca Sistemi daha kısa süreye sahiptir.

Bu üç metodun sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının anlaşılması için sonuçların, bilinmeyen ve birbirine eşit olmayan varyanslara sahip ve normal dağılıma uyduğu kabulüyle uygulanan hipotez testinin sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (5.12) \quad v = \frac{\left(\frac{s_1}{n_1} + \frac{s_2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1}{n_1}\right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left(\frac{s_2}{n_2}\right)^2}{n_2 + 1}} - 2 \quad (5.13) \quad \begin{array}{l} t_0 < -t_{0.05, v} \\ t_0 < -t_{0.01, v} \end{array} \quad (5.14)$$

\bar{x}_1 : Karınca Sistemi Algoritması 10 gün ortalaması

\bar{x}_2 : Tedarik zinciri departmanından gelen sıraya göre üretimin 10 gün ortalaması

s_1^2 : Karınca Sistemi Algoritması varyansı

s_2^2 : Tedarik zinciri departmanından gelen sıraya göre üretimin varyansı

n_1 : Karınca Sistemi Algoritmasının örneklem sayısı

n_2 : Tedarik zinciri departmanından gelen sıranın örneklem sayısı

v : Serbestlik derecesi

μ_1 : Karınca Sistemi Algoritmasının ortalaması

μ_2 : Tedarik zinciri departmanından gelen sıraya göre üretimin ortalaması

Yapılan işlemlerin sonucunda aşağıdaki önermeler değerlendirilir;

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 < \mu_2$

$t_0: -6,76$ & $v: 14$ çıkar ve $t_0 < -t_{0.05, v}$ için

Eşitlik incelendiğinde $-6,76 < -1,76$ olduğundan $H_0: \mu_1 = \mu_2$ önermesi reddedilir. Yani; %95 güven düzeyinde Karınca sisteminin; TZD'dan gelen sıraya göre daha farklı/iyi bir sonuç verdiği dair kuvvetli bir delil vardır. Aynı değerlendirme %99 güven

düzeyi için yapıldığında $-6,76 < -2,62$ olduğundan yine $H_0: \mu_1 = \mu_2$ önermesi reddedilir ve %99 güven düzeyinde Karınca sisteminin; TZD'dan gelen sıraya göre daha farklı/iyi bir sonuç verdiği dair kuvvetli bir delil olduğu söylenir.

Karınca Sistemi ile Seçkin Karınca'nın sonuçları kıyasladığımızda ise;

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

$H_1: \mu_1 < \mu_2$

$t_0: 0,04$ & $v: 20$ çıkar

Eşitlik incelendiğinde $0,04 < -1,725$ olmadığından $H_0: \mu_1 = \mu_2$ önermesi kabul edilir. Yani; %95 güven düzeyinde Karınca sisteminin; Seçkin Karınca'dan farklı bir sonuç verdiği dair kuvvetli bir delil yoktur. Aynı değerlendirme %99 güven düzeyi için yapıldığında $0,04 < -2,52$ olmadığından yine $H_0: \mu_1 = \mu_2$ önermesi kabul edilir ve %99 güven düzeyinde Karınca sisteminin; Seçkin Karınca'dan daha farklı/iyi bir sonuç verdiği dair kuvvetli bir delil olmadığı söylenir.

Bu çalışma; tread malzemesinin envanter bilgisinin de sisteme dahil edilmesiyle ürün geçiş frekanslarının azaltılması suretiyle daha ileriye taşınabilir. Mesela üç gün ardarda üretimi olan bir ürünün hergün üretimini gerçekleştirmektense üç günlük üretimini bir günde gerçekleştirip diğer günler o ürüne geçiş yapılmayabilir ve ürünler arası geçiş sıklığı dolayısıyla hazırlık sürelerine harcanan zaman daha da düşürülebilir.

EKLER

EK 1: 1. Gün Ksa Program Çıktıları

Sum of path length	lumn l	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Grand Total
1	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	4744
2	263.8	235.8	236.6	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	5220.8
3	248.8	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	249.7	4993.1
4	263.8	235.8	236.6	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	5220.8
5	263.2	249.1	236.2	235	235	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	5172.5
6	263.8	235.4	235.4	235.4	235.4	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	5165.4
7	262.9	264	264	264	264	264	264	264	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5109.7
8	263.8	235.8	236.6	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	263.8	5220.8
9	263.8	235.8	237.8	236.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5216.8
10	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	270.7	5197.7
11	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5155.6
12	263.8	237	237.8	236.6	236.6	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5189.8
13	263.3	235.1	237.6	236.4	236.4	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5186.8
14	262.9	264	264	264	264	264	264	264	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5109.7
15	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	4744
16	263.8	237	237.8	236.6	236.6	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5189.8
17	262.9	264	264	264	264	264	264	264	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5109.7
18	262.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5011
19	263.3	235.1	237.6	236.4	236.4	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5186.8
20	263.8	237	237	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	4987.8
21	263.8	237	237	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	4987.8
22	263.8	237	237	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	4987.8
23	263.8	237	237	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	4987.8
24	262.9	249.9	250.7	264	264	279.1	279.1	279.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	5142
25	263.3	235.1	237.6	236.4	236.4	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	5186.8
26	262.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5011
27	262.9	264	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5025.1
28	263.8	237	237	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	4987.8
29	263.8	237	237	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	4987.8
30	263.8	235.8	235.8	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	4997.1
31	263.8	235.8	236.6	250.7	250.7	251.1	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	4997.7
32	262.9	249.9	249.9	249.9	249.9	279.1	279.1	279.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	251.1	5113
33	263.8	235.8	236.6	263.6	263.6	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	5223.4
34	263.3	235.1	237	263.3	263.3	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	263.7	5217.5
35	263.8	235.8	236.6	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	5224.2
36	262.9	264	264	264	264	264	264	264	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	5109.7
Grand Total	9471.1	8719.8	8711.4	8985.8	9014	9260.7	9289.9	9324.8	9212.4	9212.4	9212.4	9212.4	9212.4	9212.4	9212.4	9212.4	9212.4	9210.6	9210.6	9210.6	9210.6	183319.1

1. Gün Yol

X5X34X25X19X13X35X16X12X33X9X8X4X2X6X15X1X31X30X29X28X23X22X21X20X11X10X3X27X26X18X17X14X7X36X32X24

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A826 N36.. LT826K	A873 K93.. LT873C	A988 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A969 K43.. RT969F	Q156 K43.. RT172
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
Q172 K43.. RT172	Q155 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	Q992 K16.. RT992E	Q798 KT9.. RT798
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
S597 KT9.. RT597M	A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q354 KT9.. RT254O
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q357 KT9.. RT254O	Q133 K35.. RT733K	A734 K67.. LT731C	A875 K54.. LT875B	A850 K84.. RT850C
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
Q530 KX4.. RT529	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A946 K15.. LT946A				

EK 2: 1. Gün Seçkin Ksa Program Çıktıları

Sum of path length	Column Labels	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6
2	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8
3	248.8	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7
4	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8
5	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	263.2	249.1	249.1	249.1	249.1	249.1	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
6	263.8	235.8	235.8	235.8	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9
7	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5
8	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8
9	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6
10	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
11	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
12	263.8	235.8	235.8	235.8	264.8	264.8	264.8	264.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
13	263.3	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	237	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8	236.8
14	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5
15	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
16	263.8	235.8	235.8	235.8	264.8	264.8	264.8	264.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
17	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5
18	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5
19	263.3	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	237	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6	237.6
20	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
21	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
22	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
23	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
24	262.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	249.9	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7
25	263.3	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2
26	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5
27	262.9	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	248.8	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6
28	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
29	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7	250.7
30	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6	236.6
31	263.8	235.8	235.8	235.8	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4
32	262.9	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6	235.6
33	263.8	235.8	235.8	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4	235.4
34	263.3	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	235.1	265.9	265.9	265.9	265.9	265.9	265.9	265.9	265.9
35	263.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8	235.8
36	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	262.9	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5	265.5
Grand Total	9471.1	8701.8	8701.8	8701.4	8758.6	8759.4	8759.4	8856.6	8885.7	8885.7	8885.7	8885.7	9106.1	9106.1	9106.1	9111.6	9111.6	9111.6	9111.6	9111.6	9111.6

1. Gün Yol

X3X27X26X18X17X14X7X36X32X24X5X34X25X19X13X35X16X12X33X9X8X4X2X31X30X29X28X23X22X21X20X15X11X10X1X6

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q133 K35.. RT733K	A734 K67.. LT731C	A875 K54.. LT875B	A850 K84.. RT850C	Q530 KX4.. RT529
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A946 K15.. LT946A
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A826 N36.. LT826K	A873 K93.. LT873C	A988 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A969 K43.. RT969F	Q156 K43.. RT172
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q172 K43.. RT172	Q155 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
Q992 K16.. RT992E				

EK 3: 2. Gün Ksa Program Çıktıları

Sum of path length	Column																			
Row Labels	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
2	268.3	254.4	255.2	255.6	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3	268.3
3	253.3	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2	254.2
4	268.3	254.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4
5	267.7	253.6	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
6	268.3	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
7	267.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
8	268.3	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3
9	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	254	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8
10	268.3	255.6	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4
11	267.8	253.7	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
12	267.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
13	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8
14	268.3	255.6	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4
15	267.4	255.6	256.4	256.8	269.5	269.5	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6
16	267.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
17	267.8	253.7	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
18	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8	256.8
19	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
20	268.3	255.6	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
21	268.3	255.6	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
22	267.4	254.4	255.2	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5
23	267.8	253.7	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
24	267.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
25	267.4	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5	268.5
26	268.3	255.6	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
27	268.3	255.6	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
28	268.3	255.6	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
29	268.3	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
30	267.4	254.4	254.4	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5	269.5
31	268.3	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
32	267.8	253.7	255.6	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9	254.9
33	268.3	254.4	255.2	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6
34	267.4	240.3	241.1	255.6	268.3	268.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3
35	267.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
Grand Total	9363.9	8909.4	8928	8971.2	9009.3	9009.3	8967.4	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9	8982.9

2. Gün Yol

X34X15X2X4X31X33X14X10X29X28X27X26X21X20X1X19X18X13X9X8X6X5X32X23X17X11X3X25X24X16X12X7X35X30X22

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q375 KX4.. RT375C	Q530 KX4.. RT529	S170 K43.. RT172	Q171 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	S597 KT9.. RT597M
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q992 K16.. RT992E	A826 N36.. LT826K	A873 K93.. LT873C	A988 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q368 K93.. RT315P	Q133 K35.. RT733K	A734 K67.. LT731C	A875 K54.. LT875B	A850 K84.. RT850C
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A946 K15.. LT946A

EK 4: 2. Gün Seçkin KSA PROGRAM ÇIKTILARI

Sum of path length	Column La	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
2	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3
4	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
5	267.7	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6	253.6
6	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
7	267.4	253.3	253.3	253.3	240.1	240.1	240.1	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3
8	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
9	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
10	268.3	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
11	267.8	253.7	253.7	253.7	253.7	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4	255.4
12	267.4	253.3	253.3	253.3	254.4	255.2	255.2	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3
13	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
14	268.3	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
15	267.4	240.3	240.3	240.3	240.3	241.1	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6	255.6
16	267.4	253.3	253.3	253.3	254.4	255.2	255.2	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3
17	267.8	253.7	253.7	253.7	253.7	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
18	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
19	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
20	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
21	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
22	267.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
23	267.8	253.7	253.7	253.7	253.7	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
24	267.4	253.3	253.3	253.3	254.4	254.4	254.4	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3
25	267.4	267.4	267.4	267.4	268.5	268.5	268.5	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4
26	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
27	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
28	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
29	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
30	267.4	240.1	240.1	240.1	240.1	240.1	240.1	240.1	240.1	240.1	240.1	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4
31	268.3	254.4	254.4	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254	254
32	267.8	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7	253.7
33	268.3	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
34	267.4	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	240.3	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4	256.4
35	267.4	253.3	253.3	253.3	240.1	240.1	240.1	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3	253.3
Grand Total	9363.9	8864.3	8864.3	8862.7	8842.3	8858.2	8872.7	8893.1	8893.1	8893.1	8893.1	8925.5	8925.5	8925.5	8925.5	8967.6	8967.6	8974.3	8974.3	8974.3	8974.3

2. Gün Yol

X7X35X30X22X3X25X24X16X12X34X15X2X4X31X33X14X10X29X28X27X26X21X20X19X18X13X9X8X11X6X5X32X23X17X11

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A946 K15.. LT946A	Q133 K35.. RT733K
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A734 K67.. LT731C	A875 K54.. LT875B	A850 K84.. RT850C	Q471 K64.. RT471B	Q375 KX4.. RT375C
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
Q530 KX4.. RT529	S170 K43.. RT172	Q171 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A787 K9.. RT787A	A769 K9.. RT769A	A746 K9.. LT739C
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A944 K9.. LT944E	A632 K9.. RT632A	A744 K9.. RT744	A914 K9.. LT914A	U496 K9.. LT496
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q798 K9.. RT798	Q354 K9.. RT254O	Q357 K9.. RT254O	S597 K9.. RT597M	Q992 K16.. RT992E
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A826 N36.. LT826K	A873 K93.. LT873C	A988 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P

EK 5: 3. Gün Ksa Program Çıktıları

Sum of path length	Column 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	269.1	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
2	269.1	255.2	255.2	255.2	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4
3	254.5	254.5	240.9	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
4	269.1	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
5	268.5	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
6	269.1	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
7	268.6	254.5	254.5	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
8	269.1	255.2	255.2	254.8	254.8	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5
9	269.1	255.2	255.2	254.8	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
10	269.1	256.4	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
11	268.6	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
12	268.6	254.5	256	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
13	269.1	255.2	255.2	254.8	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
14	269.1	255.2	255.2	254.8	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
15	269.1	256.4	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
16	268.6	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
17	269.1	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
18	269.1	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
19	269.1	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	257.2	257.2	257.2	257.2	257.2	257.2
20	269.1	256.4	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
21	268.2	255.2	255.2	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3
22	268.6	256.2	256.2	257.4	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7
23	268.6	254.5	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
24	268.6	268.6	269.3	269.3	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2	284.2
25	269.1	256.4	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
26	269.1	256.4	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
27	269.1	256.4	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
28	269.1	255.2	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
29	268.2	255.2	255.2	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3
30	268.6	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
31	269.1	255.2	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
32	268.6	254.5	254.5	270.5	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7	261.7
33	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
34	268.6	241.1	241.1	241.1	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4	284.4
35	268.2	254.5	254.5	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
36	268.6	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
37	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5
Grand Total	9932.8	9441	9437.9	9499.2	9585.7	9592.4	9592.4	9592.4	9592.4	9592.4	9592.4	9592.4	9592.4	9592.4	9593.6	9593.6	9593.6	9593.6	9593.6	9593.6

3. Gün Yol

X3X24X23X12X7X35X29X21X34X2X4X31X33X15X10X28X27X26X25X20X1X19X18X17X14X13X9X8X6X5X37X32X36X22X30X16X11

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q133 K35.. RT733K	A734 K67.. LT731C	A875 K54.. LT875B	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A946 K15.. LT946A	Q375 KX4.. RT375C	S170 K43.. RT172
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
Q171 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
S597 KT9.. RT597M	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E	A826 N36.. LT826K
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A473 K93.. LT873C	A873 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A988 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P			

EK 6: 3. Gün Seçkin KSA PROGRAM ÇIKTILARI

Sum of path length	Column Lat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
2	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
3	254.5	254.5	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9
4	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
5	268.5	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4
6	269.1	255.2	255.2	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
7	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5
8	269.1	255.2	255.2	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5	261.5
9	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
10	269.1	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
11	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	255.8	255.8
12	268.6	254.5	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
13	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
14	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
15	269.1	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
16	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	255.8	255.8
17	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
18	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
19	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
20	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
21	268.2	254.1	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
22	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
23	268.6	254.5	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
24	268.6	268.6	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3
25	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
26	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
27	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
28	269.1	255.2	255.2	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
29	268.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
30	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
31	269.1	255.2	255.2	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8	254.8
32	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5
33	269.1	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2	255.2
34	268.6	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1	241.1
35	268.2	254.5	254.5	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9	240.9
36	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2	256.2
37	268.6	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5	254.5
Grand Total	9932.8	9431.4	9421	9405.8	9409.1	9425.9	9425.9	9425.9	9425.9	9425.9	9425.9	9425.9	9429	9429	9429	9441	9445.3	9445.3	9445.3	9445.2	9445.2

3. Gün Yol

X3X24X23X12X7X35X29X21X34X2X4X31X33X15X10X28X27X26X25X20X1X19X18X17X14X13X9X8X6X5X37X32X36X22X30X16X11

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q133 K35.. RT733K	A734 K67.. LT731C	A875 K54.. LT875B	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A946 K15.. LT946A	Q375 KX4.. RT375C	S170 K43.. RT172
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
Q171 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
S597 KT9.. RT597M	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E	A826 N36.. LT826K
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A473 K93.. LT873C	A873 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A988 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P			

EK 7: 4. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	258.3	258.3	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
2	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
4	257.7	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
5	258.3	258.3	258.3	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5
6	257.8	243.7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
8	258.3	258.3	258.3	258.3	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7	260.7
9	258.3	259.5	259.5	259.5	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
10	257.8	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
11	257.8	243.7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
12	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5
13	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5
14	258.3	259.5	246.4	260.7	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
15	257.7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
16	257.8	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
17	258.3	258.3	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
18	258.3	258.3	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
19	258.3	258.3	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
20	258.3	259.5	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
21	257.4	258.3	258.3	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
22	257.8	243.7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
23	258.3	259.5	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
24	258.3	259.5	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
25	258.3	259.5	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9	259.9
26	258.3	258.3	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7
27	257.4	258.3	258.3	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
28	257.4	258.3	258.3	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
29	257.8	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
30	258.3	258.3	244	244	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
31	258.3	258.3	258.3	258.3	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7
32	257.8	243.7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
33	257.4	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
34	257.8	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
35	257.8	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
36	257.8	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7	243.7
Grand Total	9289	9238.6	9278	9339.4	9358.5	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2	9365.2

4. Gün Yol

X36X34X29X16X10X3X2X30X31X14X9X26X25X24X23X20X1X19X18X17X13X12X8X7X5X15X4X35X32X22X11X6X33X28X27X21

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A632 KT9.. RT632A	S597 KT9.. RT597M	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
A828 N36.. LT828E	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	Q375 KX4.. RT375C	A734 K67.. LT731C
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A946 K15.. LT946A				

EK 8: 4. Gün Seçkin KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
2	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
4	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	258.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9	260.9
5	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
6	257.8	257.8	257.8	257.8	257.8	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7
7	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7
8	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
9	258.3	258.3	258.3	258.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
10	257.8	257.8	257.8	257.8	259.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3
11	257.8	257.8	257.8	257.8	257.8	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7
12	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
13	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
14	258.3	258.3	258.3	258.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
15	257.7	257.7	257.7	258.3	258.3	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5
16	257.8	257.8	257.8	257.8	259.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3
17	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
18	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
19	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
20	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
21	257.4	257.4	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
22	257.8	257.8	257.8	257.8	257.8	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7
23	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
24	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
25	258.3	258.3	258.3	258.3	259.5	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1	261.1
26	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7	258.7
27	257.4	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
28	257.4	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
29	257.8	257.8	257.8	257.8	259.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3
30	258.3	258.3	258.3	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1	258.1
31	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3	258.3
32	257.8	243.7	243.7	243.7	243.7	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6	245.6
33	257.4	258.3	258.3	258.3	258.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
34	257.8	257.8	257.8	257.8	259.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3	260.3
35	257.8	258.3	258.3	258.3	258.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3	259.3
36	257.8	257.8	257.8	257.8	257.8	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7	259.7
Grand Total	9289	9278.1	9279	9279.4	9300.6	9337.9	9339.9	9339.9	9339.9	9339.9	9339.9	9339.9	9339.9	9339.9	9339.7	9347.6	9347.6	9347.6	9358.2	9358.2	9358.2

4. Gün Yol

X32X22X11X6X36X34X29X16X10X3X2X30X31X14X9X26X25X24X23X20X19X18X17X13X12X8X7X1X5X15X4X35X33X28X27X21

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q375 KX4.. RT375C	A734 K67.. LT731C	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A473 K93.. LT873C
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P	Q171 K43.. RT172
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
S170 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. RT769A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. RT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M	Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A946 K15.. LT946A				

EK 9: 5. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column Labels	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	273.6	273.6	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
2	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
3	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
4	273	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2
5	273.6	273.6	273.6	274.8	274.8	274.8	274.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8	302.8
6	273.1	273.6	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2
7	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3	280.3
8	273.6	273.6	273.6	273.6	276	276	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304
9	273.6	274.8	274.8	274.8	274.8	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
10	273.1	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
11	273.1	273.6	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2
12	273.6	273.6	273.6	273.6	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8
13	273.6	273.6	273.6	273.6	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8	274.8
14	273.6	274.8	261.7	290.1	290.1	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
15	273	273.6	273.6	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9	287.9
16	259	259.5	261.1	261.1	261.1	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
17	273.1	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
18	273.6	273.6	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
19	273.6	273.6	275.2	289.5	289.5	289.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5	290.5
20	273.6	274.8	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
21	273.6	274.8	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
22	272.7	273.6	273.6	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9
23	273.1	273.6	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
24	273.6	274.8	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
25	273.6	274.8	275.2	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5	289.5
26	273.6	273.6	274	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3
27	272.7	273.6	273.6	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9
28	272.7	273.6	273.6	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9	288.9
29	273.1	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
30	273.6	273.6	259.3	273.4	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7
31	273.6	273.6	273.6	273.6	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3	288.3
32	273.1	273.6	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2	275.2
33	272.7	273.6	273.6	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7	287.7
34	273.1	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
35	273.1	273.6	273.6	273.6	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5	259.5
36	273.1	259	259	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1	273.1
Grand Total	9825.2	9833.7	9821.1	10081.9	10086.9	10122.4	10191.9	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4	10206.4

5. Gün Yol

X16X23X36X34X29X17X10X31X14X9X30X3X2X26X25X24X21X20X19X18X13X12X8X7X1X5X15X4X35X33X28X27X22X32X11X6

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A951 K35.. RT440B	A944 K67.. LT731C	A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
U496 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A969 K43.. RT969F	Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. LT739C
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A746 KT9.. LT944E	A946 KT9.. RT632A	A632 KT9.. RT744	A744 KT9.. LT914A	A914 KT9.. LT496
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A738 K15.. RT781A
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A734 K15.. LT946A	Q375 KX4.. RT375C	Q471 K64.. RT471B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
Q401 K83.. RT404T				

EK 10: 5. Gün Seçkin KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
2	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
3	273.6	273.6	273.6	273.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
4	273	273	273	273	274.2	274.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2	276.2
5	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
6	273.1	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
7	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2
8	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
9	273.6	273.6	273.6	273.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
10	273.1	273.1	273.1	273.1	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6
11	273.1	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
12	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
13	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
14	273.6	273.6	273.6	273.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
15	273	273	273	273.8	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	274.6	274.6	274.6	303.2	303.2
16	259	259.5	259.5	259.5	259.5	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3	262.3
17	273.1	273.1	273.1	273.1	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6
18	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
19	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
20	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
21	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
22	272.7	272.7	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
23	273.1	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
24	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
25	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
26	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2	274.2
27	272.7	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
28	272.7	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
29	273.1	273.1	273.1	273.1	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6
30	273.6	273.6	273.6	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4	273.4
31	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6	273.6
32	273.1	273.6	273.6	273.6	273.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6	276.6
33	272.7	273.6	273.6	273.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
34	273.1	273.1	273.1	273.1	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6	275.6
35	273.1	273.6	273.6	273.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6	274.6
36	273.1	273.1	273.1	273.1	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	288.4	288.4	288.4	288.4	288.4
Grand Total	9825.2	9830.9	9831.8	9832.4	9851.7	9897.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7	9899.7

5. Gün Yol

X16X23X36X34X29X17X10X31X14X9X30X3X2X26X25X24X21X20X19X18X13X12X8X7X1X5X15X4X35X33X28X27X22X32X11X6

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A951 K35.. RT440B	A944 K67.. LT731C	A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
U496 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A969 K43.. RT969F	Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A787 KT9.. RT787A	A769 KT9.. LT739C
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A746 KT9.. LT944E	A946 KT9.. RT632A	A632 KT9.. RT744	A744 KT9.. LT914A	A914 KT9.. LT496
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A738 K15.. RT781A
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A734 K15.. LT946A	Q375 KX4.. RT375C	Q471 K64.. RT471B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
Q401 K83.. RT404T				

EK 11: 6. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	280.1	280.1	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
2	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
3	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
4	279.5	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7
5	280.1	280.1	280.1	281.3	281.3	281.3	281.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3
6	279.6	280.1	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7
7	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8	286.8
8	280.1	280.1	280.1	280.1	282.5	282.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5	310.5
9	280.1	281.3	281.3	281.3	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
10	279.6	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
11	279.6	280.1	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7
12	280.1	280.1	280.1	280.1	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3
13	280.1	280.1	280.1	280.1	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3	281.3
14	280.1	281.3	268.2	296.6	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
15	279.5	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7
16	279.5	280.1	280.1	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4	294.4
17	265.5	266	267.6	267.6	267.6	267.6	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
18	279.6	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
19	280.1	280.1	281.7	296	296	296	296	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297
20	280.1	281.3	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
21	280.1	281.3	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
22	280.1	281.3	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
23	279.2	280.1	280.1	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4
24	279.6	280.1	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
25	280.1	281.3	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
26	280.1	281.3	281.7	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296
27	280.1	280.1	280.5	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8
28	279.2	280.1	280.1	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4
29	279.2	280.1	280.1	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4	295.4
30	279.6	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
31	280.1	280.1	265.8	279.9	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2
32	280.1	280.1	280.1	280.1	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8	294.8
33	279.6	280.1	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7	281.7
34	279.2	280.1	280.1	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2	294.2
35	279.6	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
36	279.6	280.1	280.1	280.1	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
37	279.6	265.5	265.5	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6	279.6
Grand Total	10338.7	10350.6	10336.8	10597.6	10631.4	10638.1	10706.6	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1	10722.1

6. Gün Yol

X37X35X30X18X10X3X2X31X32X14X9X27X26X25X22X21X20X1X19X13X12X8X7X5X16X15X4X36X33X24X11X6X34X29X28X23X17

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	S597 KT9.. RT597M	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	Q375 KX4.. RT375C	A629 K67.. LT626
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A946 K15.. LT946A	U439 K35.. RT440B			

EK 12: 6. Gün Seçkin KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
2	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
3	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
4	279.5	279.5	279.5	279.5	280.7	280.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7
5	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
6	279.6	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
7	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7
8	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
9	280.1	280.1	280.1	280.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
10	279.6	279.6	279.6	279.6	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1
11	279.6	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
12	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
13	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
14	280.1	280.1	280.1	280.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
15	279.5	279.5	280.3	280.3	280.3	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7	282.7
16	279.5	279.5	279.5	280.3	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5
17	265.5	266	266	266	266	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8	268.8
18	279.6	279.6	279.6	279.6	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1
19	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
20	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
21	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
22	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
23	279.2	279.2	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
24	279.6	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
25	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
26	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
27	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7	280.7
28	279.2	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
29	279.2	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
30	279.6	279.6	279.6	279.6	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1
31	280.1	280.1	280.1	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9	279.9
32	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
33	279.6	280.1	280.1	280.1	280.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1	283.1
34	279.2	280.1	280.1	280.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
35	279.6	279.6	279.6	279.6	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1	282.1
36	279.6	280.1	280.1	280.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1	281.1
37	279.6	279.6	279.6	279.6	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5	281.5
Grand Total	10338.7	10344.4	10346.1	10346.7	10366	10414.4	10416.4	10416.4	10416.4	10416.4	10416.4	10416.4	10416.4	10416.4	10684.3	10711.8	10711.8	10733.6	10733.6	10733.6	10761.8

6. Gün Yol

X17X24X37X35X30X18X10X32X14X9X31X3X2X27X26X25X22X21X20X19X13X12X8X7X1X5X16X15X4X36X34X29X28X23X33X11X6

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
U439 K35.. RT440B	A629 K67.. LT626	A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A969 K43.. RT969F	Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A	Q375 KX4.. RT375C
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T			

EK 13: 7. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	264.8	264.8	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
3	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
4	264.2	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
5	264.8	264.8	264.8	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
6	264.3	250.2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
7	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5	271.5
8	264.8	264.8	264.8	264.8	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2
9	264.8	266	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
10	264.3	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
11	264.3	250.2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
12	264.8	264.8	264.8	264.8	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
13	264.8	264.8	264.8	264.8	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
14	264.8	264.8	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
15	264.8	266	252.9	267.2	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
16	264.2	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
17	264.2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
18	264.3	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
19	264.8	264.8	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
20	264.8	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
21	264.8	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
22	264.8	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
23	263.9	264.8	264.8	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
24	264.3	250.2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
25	264.8	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
26	264.8	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
27	264.8	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
28	263.9	264.8	264.8	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
29	263.9	264.8	264.8	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1	280.1
30	264.3	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
31	264.8	264.8	250.5	250.5	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
32	264.8	264.8	264.8	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
33	264.3	250.2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
34	263.9	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
35	264.3	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
36	264.3	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
37	264.3	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2	250.2
Grand Total	9787.2	9740.2	9778.4	9839.8	9858.9	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6	9865.6

7. Gün Yol

X37X35X30X18X10X3X2X31X32X15X9X27X26X25X22X21X20X1X19X14X13X12X8X7X5X17X16X4X36X33X24X11X6X34X29X28X23

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	S597 KT9.. RT597M	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A	Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	Q375 KX4.. RT375C
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
S170 K43.. RT172	A946 K15.. LT946A			

EK 14: 7. Gün Seçkin KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
2	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
3	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
4	264.2	264.2	264.2	264.2	264.2	265.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4
5	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
6	264.3	264.3	264.3	264.3	264.3	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	265.5	265.5
7	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
8	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
9	264.8	264.8	264.8	264.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
10	264.3	264.3	264.3	264.3	265.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8
11	264.3	264.3	264.3	264.3	264.3	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	265.5	265.5
12	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
13	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
14	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
15	264.8	264.8	264.8	264.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
16	264.2	264.2	264.2	264.2	266	267.2	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4
17	264.2	264.2	264.2	264.2	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
18	264.3	264.3	264.3	264.3	265.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8
19	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
20	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
21	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
22	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
23	263.9	263.9	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
24	264.3	264.3	264.3	264.3	264.3	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	265.5	265.5
25	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
26	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
27	264.8	264.8	264.8	264.8	266	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6	267.6
28	263.9	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
29	263.9	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
30	264.3	264.3	264.3	264.3	265.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8
31	264.8	264.8	264.8	264.8	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
32	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
33	264.3	250.2	250.2	250.2	250.2	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	252.1	265.5	265.5
34	263.9	264.8	264.8	264.8	264.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
35	264.3	264.3	264.3	264.3	265.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8	266.8
36	264.3	264.8	264.8	264.8	264.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8	265.8
37	264.3	264.3	264.3	264.3	264.3	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	265.5	265.5
Grand Total	9787.2	9776.3	9777.8	9778.2	9800.6	9839.1	9841.3	9841.3	9841.3	9841.3	9841.3	9841.3	9841.3	9841.3	9841.1	9849	9849	9849	9859.6	9859.6	9859.6

7. Gün Yol

X33X24X11X6X37X35X30X18X10X32X2X31X32X15X9X27X26X25X22X21X20X19X14X13X12X8X7X1X5X17X16X4X36X34X29X28X23

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q375 KX4.. RT375C	A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A473 K93.. LT873C
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A474 K93.. LT988E	A852 K93 RT852K	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P	Q171 K43.. RT172
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A629 K67.. LT626	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q354 KT9.. RT254O	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M	Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A			

EK 15: 8. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	249.6	249.6	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
2	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
3	249.6	249.6	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5
4	249	251.2	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1
5	249.6	249.6	249.6	250.8	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
6	249.1	235	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5
7	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8
8	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8
9	249.1	250.6	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5
10	249.1	235	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5
11	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8
12	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8
13	249.6	249.6	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
14	249.6	250.8	237.7	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
15	249	251.2	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1	238.1
16	249	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8
17	249.1	250.6	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5
18	249.6	249.6	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
19	249.6	249.6	252.4	252.4	252.4	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7	267.7
20	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
21	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
22	248.7	249.6	249.6	249.6	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8
23	249.1	235	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5
24	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
25	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
26	249.6	249.6	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
27	248.7	249.6	249.6	249.6	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8
28	248.7	249.6	249.6	249.6	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8
29	249.6	249.6	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3	235.3
30	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3	265.3
31	248.7	249.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6
32	249.1	250.6	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5	237.5
33	249.1	235	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5	236.5
34	249.1	235	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9
Grand Total	8477	8426.8	8348.9	8364.4	8388.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8419.4	8420.6	8420.6	8420.6

8. Gün Yol

X6X34X32X17X9X3X2X29X30X14X8X26X25X24X21X20X1X19X18X13X12X11X7X5X16X15X4X33X23X10X31X28X27X22

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q401 K83.. RT404T	A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A744 KT9.. RT744	S597 KT9.. RT597M	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A	

EK 16: 8. Gün Seçkin KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
2	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
3	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6
4	249	249	249	249	249	250.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2
5	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
6	249.1	249.1	249.1	249.1	249.1	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251
7	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
8	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8
9	249.1	249.1	249.1	249.1	250.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6
10	249.1	249.1	249.1	249.1	249.1	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251
11	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
12	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
13	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
14	249.6	249.6	249.6	249.6	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8
15	249	249	249.6	249.6	250.8	252	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2	252.2
16	249	249	249	249.6	249.6	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.8	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6	250.6
17	249.1	249.1	249.1	249.1	250.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6
18	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
19	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
20	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
21	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
22	248.7	248.7	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
23	249.1	235	235	235	235	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9
24	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
25	249.6	249.6	249.6	249.6	250.8	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4	252.4
26	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
27	248.7	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
28	248.7	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
29	249.6	249.6	249.6	249.6	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4	249.4
30	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6	249.6
31	248.7	248.7	249.1	249.1	249.1	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251
32	249.1	249.1	249.1	249.1	250.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6	251.6
33	249.1	248.7	235.3	235.3	235.3	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9	236.9
34	249.1	249.1	249.1	249.1	249.1	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251	251
Grand Total	8477	8464.3	8452.8	8453.2	8453.2	8475.5	8512.2	8514.4	8514.4	8514.4	8514.4	8514.4	8514.4	8514.4	8514.2	8514.2	8514.2	8514.2	8562.9	8562.9	8568.4

8. Gün Yol

X23X10X6X34X32X17X9X3X2X29X30X14X8X26X25X24X21X20X19X18X13X12X11X7X1X5X16X15X4X33X31X28X27X22

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A951 K93.. RT951H	Q368 K93.. RT315P	Q171 K43.. RT172	A629 K67.. LT626	A969 K43.. RT969F
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A944 KT9.. LT944E	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A	

EK 17: 9. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	263.6	263.6	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
2	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
3	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
4	263	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
5	263.6	263.6	263.6	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
6	263.1	249	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
7	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
8	263.6	264.8	264.8	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
9	263.1	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
10	263.1	249	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
11	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
12	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
13	263.6	263.6	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
14	263.6	264.8	251.7	266	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
15	263.1	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
16	263	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
17	263	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
18	263.1	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
19	263.6	263.6	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
20	263.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
21	263.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
22	263.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
23	262.7	263.6	263.6	263.6	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9
24	263.1	263.6	263.6	263.6	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3	270.3
25	263.1	249	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
26	263.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
27	263.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
28	263.6	264.8	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2	265.2
29	263.6	263.6	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
30	262.7	263.6	263.6	263.6	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9
31	262.7	263.6	263.6	263.6	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9	278.9
32	263.6	263.6	249.3	249.3	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
33	263.6	263.6	263.6	263.6	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
34	262.7	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
35	263.1	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
36	263.1	249	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5	249.5
37	263.1	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
Grand Total	9742.8	9697	9721.5	9737	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5	9807.5

9. Gün Yol

X37X35X18X15X9X3X2X32X33X14X8X29X28X27X26X22X21X20X19X18X17X16X15X14X13X12X11X7X5X17X16X4X36X24X25X10X6X34X31X30X23

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q370 K93.. RT320D	Q368 K93.. RT315P
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A741 KT9.. RT741B
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	A914 KT9.. LT914A	S597 KT9.. RT597M	U496 KT9.. LT496
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A	Q357 KT9.. RT254O	Q992 K16.. RT992E
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A875 K54.. LT875B
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A			

EK 18: 9. Gün Seçkin KSA PROGRAM ÇIKTILARI

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
2	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
3	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
4	263	263	263	263	263	264.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2
5	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
6	263.1	263.1	263.1	263.1	263.1	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
7	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
8	263.6	263.6	263.6	263.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
9	263.1	263.1	263.1	263.1	264.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6
10	263.1	263.1	263.1	263.1	263.1	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
11	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
12	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
13	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
14	263.6	263.6	263.6	263.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
15	263.1	263.1	263.1	263.1	264.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6
16	263	263	263	263.6	264.8	266	266	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2	266.2
17	263	263	263	263.6	263.6	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8	264.8
18	263.1	263.1	263.1	263.1	264.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6
19	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
20	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
21	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
22	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
23	262.7	262.7	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
24	263.1	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
25	263.1	249	249	249	249	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9
26	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
27	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
28	263.6	263.6	263.6	263.6	264.8	266	266	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4	266.4
29	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
30	262.7	263.6	263.6	263.6	263.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
31	262.7	263.6	263.6	263.6	263.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6	264.6
32	263.6	263.6	263.6	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4	263.4
33	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6	263.6
34	262.7	262.7	263.1	263.1	263.1	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
35	263.1	263.1	263.1	263.1	264.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6	265.6
36	263.1	262.7	249.3	249.3	249.3	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9	250.9
37	263.1	263.1	263.1	263.1	263.1	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
Grand Total	9742.8	9730.6	9719.1	9719.5	9743.1	9779.2	9781.4	9786.6	9786.6	9786.6	9786.6	9786.6	9786.6	9786.6	9786.6	9786.4	9786.4	9794.5	9794.5	9794.5	9794.5

9. Gün Yol

X25X10X6X37X35X18X15X9X3X2X32X33X14X8X29X28X27X26X22X21X20X19X13X12X11X7X1X5X17X16X4X36X24X34X31X30X23

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A951 K93.. RT951H	Q370 K93.. RT320D	Q368 K93.. RT315P	Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B	A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E	A741 KT9.. RT741B	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A914 KT9.. LT914A	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798	Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M	Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A875 K54.. LT875B	A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A			

EK 19: 10. Gün KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	272.3	272.3	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
2	272.3	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
3	272.3	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
4	272.3	259.2	260.4	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5
5	271.7	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8
6	271.8	259.6	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4
7	272.3	272.3	273.5	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4	287.4
8	271.8	259.6	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
9	272.3	272.3	274.1	274.1	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4
10	272.3	273.5	260.4	260.4	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7
11	271.8	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1
12	271.8	259.6	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
13	272.3	272.3	274.1	274.1	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4
14	272.3	272.3	274.1	274.1	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4	260.4
15	272.3	272.3	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
16	272.3	273.5	260.4	260.4	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7	275.7
17	271.8	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1
18	271.7	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8	260.8
19	271.7	273.5	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7	273.7
20	271.8	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1
21	272.3	273.5	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
22	272.3	273.5	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
23	272.3	273.5	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
24	271.4	273.3	273.3	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5
25	271.8	273.3	273.3	273.3	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
26	271.8	259.6	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
27	272.3	273.5	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
28	272.3	273.5	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
29	272.3	273.5	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
30	272.3	273.9	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1	274.1
31	271.4	273.3	273.3	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5
32	271.4	273.3	273.3	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5
33	272.3	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
34	272.3	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
35	271.8	259.6	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2	259.2
36	271.4	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
37	271.8	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1	275.1
38	271.8	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
39	271.8	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6	259.6
Grand Total	10608.3	10425	10413.4	10445	10441.2	10441.2	10441.2	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8	10500.8

10. Gün Yol

X2X3X4X33X34X16X10X30X29X28X27X23X22X21X1X7X19X18X5X39X37X20X17X11X15X14X13X9X38X25X35X26X12X8X6X36X32X31X24

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
S170 K43.. RT172	Q171 K43.. RT172	Q155 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
A741 KT9.. RT741B	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	U496 KT9.. LT496	S597 KT9.. RT597M
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
Q992 K16.. RT992E	A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A473 K93.. LT873C
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A474 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q370 K93.. RT320D	Q368 K93.. RT315P	Q798 KT9.. RT798
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A	Q357 KT9.. RT254O	A475 K54.. LT875B	A875 K54.. LT875B
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
Q376 KX4.. RT376D	A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	Q404 K83.. RT413C
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A	

EK 20: 10. Gün Seçkin KSA Program Çıktıları

Sum of path length	Column	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
2	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
4	272.3	272.3	272.3	272.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
5	271.7	271.7	271.7	271.7	271.7	271.7	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
6	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8
7	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8
9	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
10	272.3	272.3	272.3	272.3	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5
11	271.8	271.8	271.8	271.8	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
12	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8
13	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
14	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
15	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
16	272.3	272.3	272.3	272.3	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5	274.5
17	271.8	271.8	271.8	271.8	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
18	271.7	271.7	272.3	272.3	273.5	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
19	271.7	271.7	271.7	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
20	271.8	271.8	271.8	271.8	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
21	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
22	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
23	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
24	271.4	271.4	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
25	271.8	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	279	279	279	279	279
26	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8
27	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
28	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
29	272.3	272.3	272.3	272.3	273.5	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9	273.9
30	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7	272.7
31	271.4	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
32	271.4	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
33	272.3	272.3	272.3	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1	272.1
34	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
35	271.8	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7	257.7
36	271.4	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
37	271.8	271.8	271.8	271.8	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3	273.3
38	271.8	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3	272.3
39	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8	271.8
Grand Total	10608.3	10597.9	10599.4	10599.8	10625.6	10630.4	10633	10633	10633	10633	10633	10633	10633	10633	10633	10633	10639.7	10639.7	10639.7	10639.7	10639.7

10. Gün Yol

X35X26X12X8X6X39X37X20X17X11X3X2X4X33X34X16X10X30X29X28X27X23X22X21X15X14X13X9X1X7X19X18X5X38X25X36X32X31X24

1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra
Q376 KX4.. RT376D	A629 K67.. LT626	Q471 K64.. RT471B	Q401 K83.. RT404T	Q404 K83.. RT413C
6. Sıra	7. Sıra	8. Sıra	9. Sıra	10. Sıra
A473 K93.. LT873C	A474 K93.. LT988E	A951 K93.. RT951H	Q370 K93.. RT320D	Q368 K93.. RT315P
11. Sıra	12. Sıra	13. Sıra	14. Sıra	15. Sıra
Q171 K43.. RT172	S170 K43.. RT172	Q155 K43.. RT172	A969 K43.. RT969F	A922 K17.. RT923B
16. Sıra	17. Sıra	18. Sıra	19. Sıra	20. Sıra
A877 K17.. RT877J	A729 K17.. LT729J	A787 KT9.. RT787A	A746 KT9.. LT739C	A944 KT9.. LT944E
21. Sıra	22. Sıra	23. Sıra	24. Sıra	25. Sıra
A741 KT9.. RT741B	A632 KT9.. RT632A	A744 KT9.. RT744	U496 KT9.. LT496	Q798 KT9.. RT798
26. Sıra	27. Sıra	28. Sıra	29. Sıra	30. Sıra
Q795 KT9.. LT796B	Q790 KT9.. RT790A	Q357 KT9.. RT254O	S597 KT9.. RT597M	Q992 K16.. RT992E
31. Sıra	32. Sıra	33. Sıra	34. Sıra	35. Sıra
A828 N36.. LT828E	A827 N36.. LT827H	A826 N36.. LT826K	A475 K54.. LT875B	A875 K54.. LT875B
36. Sıra	37. Sıra	38. Sıra	39. Sıra	40. Sıra
A738 K15.. RT781A	A778 K15.. RT778B	A772 K15.. RT771A	A946 K15.. LT946A	

EK 21: Kodlar

İlgili kütüphanenin çağrılması, o günün üretim planında olan hamurlar arası geçiş sürelerinin okunması ve bu sürelerin matrise yazdırılması ve başlangıç feromon miktarı 1 olduğu için 1'lerden oluşan o gün üretime giren hamurların sayısı kadar boyuta sahip olan matris yazdırılır

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib as plt

uzaklikpd = pd.read_excel('uzakliklar72.xlsx', sheet_name = 'Sayfa
1')
for i in range(len(uzaklikpd.columns)):
    uzaklikpd.rename(index={i:str(uzaklikpd.columns[i])}, inplace
=True)

pheremonmat = np.ones((len(uzaklikpd.columns))*(len(uzaklikpd.col
umns)))
pheremonmat = np.reshape(pheremonmat, (len(uzaklikpd.columns), len(
uzaklikpd.columns)))
pheremonmatpd = pd.DataFrame(pheremonmat)
for i in range(len(pheremonmatpd.columns)):
    for j in range(len(pheremonmatpd.index)):
        pheremonmatpd.rename(index={i:str(uzaklikpd.index[i])}, i
nplace=True)
        pheremonmatpd.rename(columns={i:str(uzaklikpd.columns[i])
}, inplace=True)
        if i==j:
            pheremonmatpd.iat[i,j] = 0
display(uzaklikpd)
display(pheremonmatpd)
```

Formülden çıkan hesaplamaların yazdırılabilmesi için boş tablo oluşturulur.

```
tablo = [['', '', '', '', '', '', '', '', '', '']]
rowadd = np.zeros((len(uzaklikpd.columns)-2)*9)
rowadd = np.reshape(rowadd, (len(uzaklikpd.columns)-2, 9))
tablo = np.vstack ((tablo, rowadd))
tablopd = pd.DataFrame(tablo, columns = ['edge', 'pheremon', 'pherem
on^alfa', 'd(ij)', '1/d(ij)', '1/d(ij)^beta', '(pheremon^alfa)*(1/d(i
j)^beta)', 'SUM (pheremon^alfa)*(1/d(ij)^beta)', 'ihtimal'])
```

```
for i in range(9):
    for j in range(len(tablopd.index)):
        tablopd.iat[j,i] = ''
```

Alfa ve Beta değerleri tanımlanır ve delta feromon için 0'lardan oluşan bir matris oluşturulur.

```
alfa = 0.7 #alfa değeri
beta = 0.7 #beta değeri
q = 1 #q değeri n= q/d = 1/d
p = 0.5 #buharlaştırma oranı

#karıncaların ilk uzaklıkları farklı olmalı
topsure = 0
topsure1 = 0
topsure2 = 0
topsure3 = 2
topsure4 = 3
topsure5 = 4
yol = "X1"
ivalue = "X1"
global SonucListesi
SonucListesi = pd.DataFrame({'iteration':[], 'Ant number':[], 'Ant
path':[], 'path length':[]})
#güncel feromon tablosu başlangıçta sıfır verilir henüz işlem yap
ılmayı için
deltaferemon = np.zeros(len(pheremonmatpd.columns)*len(pheremonma
tpd.index))
deltaferemon = np.reshape(deltaferemon, (len(pheremonmatpd.column
s),len(pheremonmatpd.index)))
deltaferemon = pd.DataFrame(deltaferemon)
for i in range(len(deltaferemon.index)):
    for j in range(len(deltaferemon.columns)):
        deltaferemon.rename(index={i:str(pheremonmatpd.index[i])}
, inplace=True)
        deltaferemon.rename(columns={i:str(pheremonmatpd.columns[
i])}, inplace=True)
tablopdnew = tablopd
pheremonmatpdnew = pheremonmatpd
iterasyon = 1
deltaferemon
```

Hamurların isimleri sırasına göre x1, x2, x3 ... şeklinde anılır. Boş tablonun ilk sütununa hamurların isimleri yani x'ler yazdırılır.

```

def calistir(sayiii):
    global SonucListesi
    for iterasyon in range(1,sayiii):
        if iterasyon != 1:
            for k in range(len(pheremonmatpdnew.index)):
                for m in range(len(pheremonmatpdnew.columns)):
                    if (k != m):
                        #bir sonraki iterasyonda feremon matris
inin güncellenmesi
                        pheremonmatpdnew.iat[k,m] = (0.5)*(pher
emonmatpdnew.iat[k,m]) + deltaferemon.iat[k,m]
                    #print("Fereomon matrisi")
                    #display(pheremonmatpdnew)
            for karınca in range(len(uzaklikpd.index)):
                print(karınca+1, ".karınca")
                tablopdnew = tablopd
                count =0
                topsure = 0
                for k in range(len(uzaklikpd.index)):
                    if count==karınca :

                        yol = uzaklikpd.index[count]
                        ivalue = uzaklikpd.index[count]

                        count = count+1
                    if count !=len(uzaklikpd.index):
                        tablopdnew.iat[k,0] = uzaklikpd.index[count]
                        count= count+1

```

Formüldeki olasılık değeri hesaplanıp daha önce oluşturulmuş olan boş matrise yazdırılır. En yüksek olasılık değerine sahip olan hamur/karınca seçilir ve artık düğüm listesinden çıkartılır.Ardından yeni delta feromon hesaplanır ve tabloya yazdırılır.

```

    for adimlar in range(len(uzaklikpd.index)-1):
        #display(tablopdnew)
        for sehir in range(len(tablopdnew.columns)): #tab
lo doldurma işlemleri
            for doldur in range(len(tablopdnew.index)):

                if sehir == 1: #ilgili hesaplamaları yap
ip tabloyu doldurmak
                    tablopdnew.iat[doldur,sehir] = pheremon
matpdnew.at[ivalue,tablopdnew.iat[doldur,0]]
                elif sehir == 2:

```

```

        tablopdnew.iat[doldur,sehir] = (tablopd
new.iat[doldur,1])**alfa)
        elif sehir == 3:
            tablopdnew.iat[doldur,sehir] = uzaklikp
d.at[ivalue,tablopdnew.iat[doldur,0]]
        elif sehir == 4:
            tablopdnew.iat[doldur,sehir] = 1/tablop
dnew.iat[doldur,3]
        elif sehir == 5:
            tablopdnew.iat[doldur,sehir] = tablopdn
ew.iat[doldur,4]**beta
        elif sehir == 6:
            tablopdnew.iat[doldur,sehir] = tablopdn
ew.iat[doldur,2]*tablopdnew.iat[doldur,5]
        elif sehir == 7:
            tablopdnew.iat[doldur,sehir] = tablopdn
ew['(pheremon^alfa)*(1/d(ij)^beta)'].sum()
        elif sehir == 8:
            tablopdnew.iat[doldur,sehir] = tablopdn
ew.iat[doldur,6]/tablopdnew.iat[doldur,7]
            #print(adimlar+2,".noktanin seçimi")
            #display(tablopdnew)
            for find in range(len(tablopdnew.index)): #max olas
iliği bulup 2.noktayı seçmek ve o noktayı tablodan çıkarmak
                if (tablopdnew.iat[find,8] == tablopdnew['ihtim
al'].max()):
                    maxvalue = tablopdnew.iat[find,0]
                    dropvalue = find
                    topsure = topsure + uzaklikpd.at[ivalue,maxvalue]
                    yol = yol + maxvalue
                    ivalue = maxvalue
                    tablopdnew = tablopdnew.drop(tablopdnew.index[dropv
alue])
                    #display(tablopdnew)
            for i in range(len(deltaferemon.index)):
                for j in range(len(deltaferemon.columns)):
                    if i != j:
                        if yol.find(deltaferemon.index[i]+deltafere
mon.columns[j]) != -1 :
                            deltaferemon.iat[i,j] = deltaferemon.i
at[i,j] + (q/topsure)
                            print(karinca+1,".karincanın yolu: ",yol)
                            print(".toplam sure: ",topsure)
                            print("-----")
                            SonucListesi = SonucListesi.append({'iteration':iterasy
on,'Ant number':karinca+1,'Ant path': yol,'path length': topsure}
, ignore_index=True)

```

```

        #display(deltaferemon)
        #iterasyon = iterasyon + 1
İterasyon sayısı belirlenir
calistir(21)

```

Sonuç listesi excel'e yazdırılır.

```

SonucListesi.to_excel('output.xlsx', sheet_name='sheet1', index=False)

```

Seçkin karınca kodlarının diğer koddan farklı olan kısmı: 5 adetlik bir for döngüsü oluşturulur. Minimumdan maksimuma olasılık değerleri sıralanır. İlk 5 sırada çıkan karıncalara göre delta feromon güncellemesi yapılır.

Diğer kodlamadan farklı olarak bu kodlamada ilave edilecek delta feromon en iyi olasılığa sahip 5 karınca tarafından yapılır.

```

or indiss in range(5):
    indis.append(AntsDuration.index(sorted(sets)[indiss]))
    #indis = AntsDuration.index(min(AntsDuration))
    for finding in indis:
        for i in range(len(deltaferemon.index)):
            for j in range(len(deltaferemon.columns)):
                if i != j:
                    if AntsPath[finding].find(deltaferemon.index[i]+deltaferemon.columns[j]) != -1 :
                        deltaferemon.iat[i,j] = deltaferemon
                        .iat[i,j] + (q/topsure)
                    #iterasyon = iterasyon + 1

```

KAYNAKÇA

- Akşehir, K (2019). Gezin Satıcı Probleminin Karınca Kolonisi Algoritması ile Çözüm Performansının Artırılmasında Parametre Optimizasyonu. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı.
- Alaykırın, K., & Engin, O (2005). Karınca kolonileri metasezgiseli ve gezgin satıcı problemler üzerinde bir uygulaması. Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 20:1, 69-76.
- Bayır, F (2012). Kesme problemlerine sezgisel bir yaklaşım. İstanbul: Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Fakültesi Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı.
- Blum, C., & Roli, A (2003). Metaheuristics in combinatorial optimization overview and conceptual comparison. ACM Computing Surveys, 308.
- Bullnheimer, B., Hartl, R., & Strauss, C (1997). A New Rank Based Version of the Ant System: A Computational Study. Central European Journal for Operations Research and Economics.
- Cordeau, J., Gendreau, B., Laporte, G., Potvin, J., & Semet, F (2002). A guide to vehicle routing heuristics. The Journal of the Operational Research Society, 512-522.
- Dengiz, B (2004). Sezgisel Optimizasyon Ders Notları, Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü. <http://www.mmf.gazi.edu.tr/~berna/turkce/courses/enm543.html> adresinden alındı., Erişim Tarihi: 21.05.2020
- Dikmen, H., Elbir, A., Ekşi, Z., & Çelik, F (2014). Gezin satıcı probleminin karınca kolonisi ve genetik algoritmalarla eniyilemesi ve karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8-13.
- Dodurgalı, H (2010). Karınca Kolonisi Optimizasyonu ile eğitilmiş çok katmanlı yapay sinir ağı ile sınıflandırma. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Donati, Montemanni, A., Casagrande, R., & Rizzoli, N (2008). Time dependent vehicle routing problem with a multi ant. European Journal of Operational Research, 185.
- Dorigo, M (1996). Solving Symmetric and Asymmetric TSPs by. IEEE Conference on Evolutionary Computation. Nagoya, Japan.
- Dorigo, M., & Di Caro, G (1999). The ant colony optimization meta-heuristic in New Ideas in Optimization. New York.

- Dorigo, M., & Gambardella, L (1996). Solving symmetric and asymmetric TSPs by ant colonies. Proc. '96 IEEE Int. Conf. on Evolutionary Computation (ICEC'96) (s. 622). New York: IEEE Press.
- Dorigo, M., & Krzysztow, S (2006). An Introduction to Ant Colony Optimization. Bruxelles, Belgium: IRIDIA – Technical Report Series.
- Dorigo, M., Birattari, M., & Stützle, T (2006). Ant Colony Optimization, artificial ants as a computational intelligence technique. IEEE Computational Intelligence Magazine.
- Dorigo, M., Maniezzo, V., & Coloni, A (1991). Positive Feedback as a Search Strategy. Milano: Technical report 91-016, Dipartimento di Elettronica, Politecnico di Milano.
- Dorigo, M., Maniezzo, V., & Coloni, A (1996). Ant System: Optimization by a Colony of Cooperating Agents,. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 29-41.
- Eldem, H (2014). Karınca Koloni Optimizasyonu Ve Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmaları Temelli Bir Hiyerarşik Yaklaşım Geliştirilmesi. Konya: Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi.
- Ergün, K (2004). Kesme ve Paketleme Problemleri Ve Araştırmaya Yönelik Bir Metot Geliştirilmesi ve Bu Metodun Etkinliğinin Sınanması. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi FBE Yüksek Lisans Tezi.
- Fink, V (1999). Generic Metaheuristic Applications To Industrial Engineering Problems. Computers and Industrial Engineering, 281-284.
- Grasse, P (1946). Les Insectes Dans Leur Univers. Paris: Ed. du Palais de la découverte.
- Grasse, P (1959). La reconstruction du nid et les coordinations interindividuelles chez *Bellicositermes natalensis* et *Cubitermes* sp. La theorie de la stigmergie. Essai d'interpretation du comportement des termites constructeurs, *Insectes Sociaux*, pp. 41–81.
- Greco, F (2008). Travelling Salesman Problem. Vienna: In-Teh.
- Henkel, C., Back, T., & Rozenberg, G (2007). DNA Computing of Solutions to Knapsack Problems. *Biosystems*, 156-162.
- Hirayama, K (1997). Studies on Solving Methods of Some Combinatorial Problems by GA. Tottori, Japan: Course in Engineering of Social Development at Tottori University.
- Huang, H., & Ong, H (1989). Asymptotic expected performance of some TSP heuristics. *European Journal of Operational Research*, 43: 2, 231-238.

- Kumbaracıbaşı, O., & Öztürkcan, M (2005). Fiziki Endikatörlerle Kişi Başına Düzeltilmiş Sosyal Hasıla ve Türkiye'ye İlişkin Bir Değerlendirme. Maltepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5-28.
- National Institute of Standards and Technology (2004). www.nist.gov/dads/HTML/determinalgo.html adresinden alındı., Erişim Tarihi: 10.06.2020
- Öger, K (2014). Hücrenel imalat sistemlerinde gruplar arası sıra bağımlı hazırlık zamanlı grup çizelgeleme problemi ve bir çözüm yaklaşımı. Ankara: Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, 64.
- Özdemir, Y. S (2008). Karınca Kolonisi Algoritması ile Bilgisayar Ağlarının Topolojik En İyilenmesi. Ankara: Başkent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Özgüven, C (2003). Doğrusal Programlama ve Uzantıları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Sarıkoç, F (2004). “Paralel Karınca Kolonisi Optimizasyon Algoritması ve Test Problemlerinde ki Performansının İncelenmesi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi.
- Silva, C., Climaco, J., & Figueira, J (tarih yok). “A Scatter Search Method for bi-criteria $\{0,1\}$ -knapsack Problems,. European Journal of Operational Research, 373–391.
- Stützle, T., & Hoos, H (1997). MAX-MIN Ant System and Local Search for the Traveling Salesman Problem. IEEE International Conference on Evolutionary Computation (ICEC'97) (s. 309-314). IEEE Press.
- Şahin, Y., & Eroğlu, A (2014). Kapasite kısıtlı araç rotalama problemi için metasezgisel yöntemler bilimsel yazın taraması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 337-355.
- Teghem, J., & Tuyttens, D (2000). An Interactive Heuristic Method for Multi-objective Combinatorial Optimization. Computers & Operations Research, 7.
- Tezel, B (2015). Metasezgisel Algoritmalar İçin Bir İşbirlikçi Sistem Ve Uygulaması. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Türkbey, O (2004). Karmaşıklık Analizine Bakış, Gazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği. <http://muendiz.freehomepage.com/arastirmakonusu.html> adresinden alındı., Erişim Tarihi: 28.05.2020
- Wiley, J., & Reeves, C (1993). Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems. NY, USA: John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Yang, X., & Xin-she (2010). Engineering Optimization. Wiley & Sons.

Zeybek, S (2014). A Study Of Vantage Point Neighbourhood Search In The Bees Algorithm For Combinatorial Optimization Problems. İstanbul: Department Of Mathematical Engineering, Istanbul Technical University.

ÖZGEÇMİŞ

Emre Kılıçaslan 1988 yılında Sakarya’da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Sakarya’da tamamladı. 2006 yılında Sakarya Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2006 yılında başladığı Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünü 2011 yılında bitirdi. 2011-2012 eğitim yılında dil eğitimi için Londra’da bulundu. 2013 Yılında başladığı çalışma hayatına 2014 yılından beri GOODYEAR T.A.Ş’de Endüstri Mühendisliği departmanında devam etmektedir. Bu esnada Sakarya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.