

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

**TRAFİK SİNYALİZASYONUNUN
ACİL DURUMLARDA KONTROLÜ İÇİN
SİSTEM TASARIMI VE YAPIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cenk DÜLGER

Enstitü Anabilim Dalı : ELK. VE BİLG. EĞT. EABD
Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr.
İlyas ÇANKAYA

Aralık 2009

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TRAFİK SİNYALİZASYONUNUN
ACİL DURUMLARDA KONTROLÜ İÇİN
SİSTEM TASARIMI VE YAPIMI

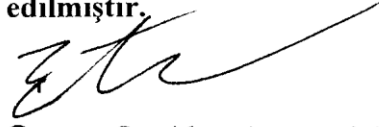
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cenk DÜLGER

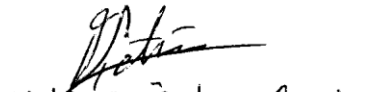
Enstitü Anabilim Dalı : ELK. VE BİLG. EĞT. EABD

Enstitü Bilim Dalı : ELEKTRONİK

Bu tez 25/01/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Etem Korkmaz
Jüri Başkanı


Yrd. Doç. Dr. İlyas ÇANKAYA
Üye


Yrd. Doç. Dr. Özdenir ÇETİN
Üye

TEŞEKKÜR

Bu çalıőmamda benden destek ve yönlendirmelerini eksik etmeyen, bana zaman ayıran tez danıőmanım Yrd. Doç. Dr. İlyas ÇANKAYA hocama tesekkr bir borç bilirim.

Aralık 2009
Cenk DÜLGER

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2.	
TRAFİK İŞIKLARI VE TARİHÇESİ	3
2.1. Trafik İşıkları	3
2.2. Trafik Sinyalizasyon Sistemleri.....	8
2.2.1. İzole sinyalize sistemleri.....	8
2.2.2. Kordine sinyalize sistemleri.....	9
2.3. Trafikte Kullanılan Diğer İşıklı Uyarı Levhalar.....	10
2.3.1. Sabit uyarı levhaları.....	10
2.3.2. Değişken trafik uyarı levhaları.....	13
2.3.3. Seyyar trafik uyarı levhaları.....	16
2.3.4. Sesli trafik uyarıcıları.....	18
2.4. Trafik İşıklarının Tarihçesi.....	18
2.5. Litaratür Çalışması.....	19

BÖLÜM 3.

MİKRODENETLEYİCİNİN TANIMI VE KULLANIM ALANLARI	22
3.1. Mikrodenetleyicinin Tanımı	22
3.2. Mikrodenetleyicinin Genel Özellikleri	24
3.3. Mikrodenetleyici ile Mikroişlemcinin Karşılaştırılması	25
3.4. Mikrodenetleyicilerin Tercih Sebepleri	26
3.5. PIC Mikrodenetleyicinin Özellikleri	27
3.6. PIC Mikrodenetleyici Kullanımı için Gerekli Aşamalar.....	29
3.7. PIC 16F877A'nın Yapısı ve Bağlantıları	30
3.7.1. PIC 16F877A'nın bacak bağlantıları ve dış görünüşü	31
3.7.2 Mikrodenetleyicinin blok diyagramı ve özellikleri	33
3.7.3. PIC 16F877A'nın bellek organizasyonu.....	36
3.8. PIC 16F877'li Devre Örnekleri.....	38
3.8.1. Step motor kontrol uygulama devresi.....	39
3.8.2. ADC uygulama devresi.....	40
3.8.3. DS1621 sıcaklık ve termostat entegrasyonu.....	41

BÖLÜM 4.

KARAMAN BÖLGESİ İÇİN TRAFİK SİNYALİZASYONU	43
4.1. Çalışma Alanının Bölgelere Ayrılması ve Trafik Işıkları	45
4.2. Kavşak Tipleri ve Çalışmaları	46
4.3. Belirlenen Kavşakların Zaman Tabloları	48
4.4. Kurulan Sistemin Blok Diyagramı.....	50
4.5. Uygulama Devreleri	51
4.5.1. Karaman bölgesi 2 ve 9 nolu kavşaklar	51
4.5.2. Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu kavşaklar	52
4.5.3. Karaman bölgesi kavşaklarının kontrol ana devresi	55
4.5.4 Karaman bölgesi kavşaklarının bilgisayarla kontrolü.....	58
4.6 Sistemin Gerçekleştirilmesi	61

BÖLÜM 5.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	69
---------------------------	----

KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	73

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ADC	: Analog dijital çevirici
DC	: Doğru akım
ICE	: İç devre takipçisi
SFR	: Özel işlem kaydedicisi
USM	: Yürüyen dalga ultrasonik motorun

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Üçlü trafik lambası.....	3
Şekil 2.2.	Oklu trafik lambaları.....	4
Şekil 2.3.	Dörtlü trafik lambası.....	4
Şekil 2.4.	Dörtlü, bisiklete yol veren trafik lambası.....	5
Şekil 2.5.	Tek trafik lambaları.....	5
Şekil 2.6.	Yaya geçidi lambaları.....	6
Şekil 2.7.	Animasyonlu yaya geçidi lambaları.....	6
Şekil 2.8.	Geri saymalı yaya geçidi lambaları.....	7
Şekil 2.9.	Güneş enerjisi ile çalıştırılan trafik ışıkları.....	8
Şekil 2.10.	Yaya butonu.....	9
Şekil 2.11.	Işıklı öğrenci ve yaya geçidi.....	11
Şekil 2.12.	Işıklı yön tarifi levhası.....	11
Şekil 2.13.	Işıklı gabari levhası.....	11
Şekil 2.14.	Işıklı yavaş levhası.....	12
Şekil 2.15.	Güneş enerjili ışıklı yön levhası.....	12
Şekil 2.16.	Güneş enerjili ışıklı trafik ışığı levhası.....	13
Şekil 2.17.	Güneş enerjili ışıklı azami sürat levhası.....	13
Şekil 2.18.	Tünel girişi değişken uyarı levhası.....	14
Şekil 2.19.	Tünel girişi değişken uyarı levhası (Tünel kapalı)	14
Şekil 2.20.	Azami hız uyarı levhası.....	14
Şekil 2.21.	Işıklı yeşil dalga uyarı levhası.....	15
Şekil 2.22.	Işıklı hız uyarı uyarı levhası.....	15
Şekil 2.23.	Işıklı şehiriçi uyarı levhaları.....	16
Şekil 2.24.	Işıklı seyyar uyarı levhaları.....	16
Şekil 2.25.	Işıklı römork arkası seyyar uyarı levhaları.....	17
Şekil 2.26.	Seyyar trafik ışığı.....	17

Şekil 2.27.	Görme engelliler için tasarlanmış trafik uyarıcısı.....	18
Şekil 3.1.	PIC 16F877A' nın bacak bağlantıları.....	32
Şekil 3.2.	Mikrodenetleyicilerin dış görünüşü.....	32
Şekil 3.3.	PIC 16F877A'nın blok diyagramı.....	34
Şekil 3.4.	PIC16F877A'nın veri belleği	37
Şekil 3.5.	PIC16F877A'nın program belleği.....	38
Şekil 3.6.	Step motor kontrol devresi.....	39
Şekil 3.7.	ADC uygulama devresi.....	40
Şekil 3.8.	DS1621 Sıcaklık ve Termostat Entegresi Uygulaması.....	41
Şekil 4.1.	Karaman Bölgesinin Adapazarı haritasında ki yeri.....	43
Şekil 4.2.	Karaman bölgesi 7 nolu kavşak	45
Şekil 4.3.	Karaman bölgesi ışık düzeni ve parçaları	46
Şekil 4.4.	Karaman bölgesi 2 nolu kavşak	47
Şekil 4.5.	Karaman bölgesi 2 nolu kavşak geçiş düzeni.....	47
Şekil 4.6.	Karaman bölgesi 4 nolu kavşak.....	48
Şekil 4.7.	Karaman bölgesi 4 nolu kavşak geçiş düzeni.....	48
Şekil 4.8.	Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonuna ait blok diyagram.....	51
Şekil 4.9.	Karaman bölgesi 2,9 nolu ışık devrelerinin fotoğrafı	52
Şekil 4.10.	Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu ışık devrelerinin fotoğrafı	52
Şekil 4.11.	Alıcı devreleri akış diyagramı.....	54
Şekil 4.12.	Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu ışık devrelerinin açık şeması.....	55
Şekil 4.13.	Ana kontrol devresine ait akış diyagramı.....	57
Şekil 4.14.	Ana kontrol devresi açık şeması.....	58
Şekil 4.15.	Sistemin bilgisayarla kontrol için blok diyagramı.....	59
Şekil 4.16.	Bilgisayarda kontrol için arayüz.....	60
Şekil 4.17.	Bilgisayarda verilerin kaydedildiği bölüm.....	61
Şekil 4.18.	Karaman bölgesi çalışma alanı fotoğrafı-1.....	62
Şekil 4.19.	Karaman bölgesi çalışma alanı fotoğrafı-2.....	62
Şekil 4.20.	11 nolu ambulans çağrısı-1.....	63
Şekil 4.21.	11 nolu ambulans çağrısı-2.....	64
Şekil 4.22.	11 nolu ambulans çağrısı-3.....	64
Şekil 4.23.	11 nolu ambulans çağrısı 6 ve 9 nolu kavşaklar.....	65

Şekil 4.24.	11 nolu ambulans çağrısı 7 ve 8 nolu kavşaklar.....	65
Şekil 4.25.	17 nolu itfaiye çağrısı-1.....	66
Şekil 4.26.	17 nolu itfaiye çağrısı-2.....	66
Şekil 4.27.	17 nolu itfaiye çağrısı-3.....	67
Şekil 4.28.	17 nolu itfaiye çağrısı 6 ve 9 nolu kavşaklar.....	67
Şekil 4.29.	17 nolu itfaiye çağrısı 7 ve 8 nolu kavşaklar.....	68

TABLÖLAR

Tablo 3.1.	Firmaların ürettiği mikrodenleyiciler ve isimleri.....	24
Tablo 3.2.	PIC 16F877A'nın pin adı ve görevleri.....	33
Tablo 4.1.	Karaman bölgesi 2 ve 9 nolu kavşaklar için zaman diyagramları.	49
Tablo 4.2.	Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu kavşaklar için zaman diyagramları	49
Tablo 4.3.	Kavşaklarda kullanılan kısaltmalar	50

ÖZET

Anahtar kelimeler: Ambulans, İtfaiye, Trafik ışığı, PIC Mikro denetleyici

Bu çalışmanın amacı insanların acil durumlarda ihtiyacı olan ambulans ve itfaiye araçlarının en kısa zamanda ihtiyaç bölgesine ulaşmasını sağlamaktır. Çalışma alanı olarak 17 Ağustos depreminden sonra kurulmuş olan Karaman bölgesi seçilmiştir. Kurulacak sistemin kontrolü için, PIC mikrodenetleyici ile kurulmuş bir kontrol devresi ve bilgisayardan seri port kontrolü düşünülmüştür. Bunun için PIC mikrodenetleyici kullanılarak trafik sinyalizasyonu düzenlenmiş ve acil durum ortaya çıktığında merkezden manuel olarak bir kontrol devresiyle veya bilgisayarda hazırlanan bir arayüz yardımıyla seri porttan kontrol edilmesi hedeflenmiştir. Aynı zamanda sistemin bilgisayarla kontrolünde bir veri tabanı oluşturulmuş ve olaylar kayıt altına alınmıştır. Ortaya çıkan acil durumlarda trafikte olabilecek süre kaybı en aza indirilmiştir.

THE SYSTEM DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE TRAFFIC SIGNALIZATION CONTROL FOR EMERGENCY CASES

SUMMARY

Key Words: Ambulance, The Fire Department, Traffic Lights, PIC Microcontroller

The purpose of this study is to provide the ambulance and fire vehicles to reach the desired area as soon as possible in an emergency for the people in need . Karaman region, which is established after the earthquake that happened on August 17 th, is selected as the working area. In order to monitor the aimed system it is considered to use a control circuit that is formed by the PIC microcontroller and serial port control by means of the computer. Therefore it is aimed that it should be arranged to traffic signalization using PIC microcontroller and be controlled manually by means of a control circuit or an interface that is set up on the computer by serial port when an urgency occurs. At the same time while controlling the system by the computer a data-base is composed and the scenes are recorded. The possible loss of time in traffic in emergency situations is minimized.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Acil durumlarda insan hayatını kurtarabilmek için yardıma giden ambulans ve itfaiye araçlarının en kısa zamanda olay yerine ulaşabilmesi hayati önem taşımaktadır. Zaman kavramı düşünüldüğünde, yola çıkan ambulans ve itfaiye araçları trafikte geçiş üstünlüğü olmasına rağmen bazen ışıklarda oluşan araç trafiğini beklemek zorunda kalabilmektedir. İnsan hayatında saniyelerin bile çok önemli olduğu düşünülürse, ışıkta bekleyen araçların arasından geçmeye çalışmak, zamana karşı yarışta çok büyük bir kayba sebep olur. Bu kayıp zaman zaman da ölümle sonuçlanan durumlara sebep olabilmektedir. İtfaiye ve ambulans araçlarının hedefe varmasındaki süreyi en aza indirebilmek için günümüzde endüstriyel kontrol alanında ve neredeyse tüm elektronik düzeneklerde kullanılmaya başlanılan mikrodenetleyiciler kullanılarak bir çözüm arayışına gidilmektedir. Ayrıca sistemde bir veri kaydının oluşturulabilmesi için de bilgisayarla kontrol edilebilen tasarımlarla karşılaşılmaktadır.

Bu tez çalışması Adapazarı'nda depremden sonra kurulmuş ve gelişmekte olan Karaman bölgesindeki trafik ışıklarının acil durumlarda olay mahalline ihtiyaç duyulan ambulans veya itfaiye araçlarının en kısa zamanda ulaşmasına yönelik bir sistem tasarımını içermektedir. Karaman için bu güne kadar böyle bir çalışma yapılmamıştır. Bu uygulama için acil durumlar göz önünde bulundurularak Karaman bölgesi, harita üzerinde küçük parçalara ayrılarak çağrı merkezleri belirlenmiş; bu çağrı merkezine ulaşılacak en kısa yol belirlenerek güzergâhlar üzerinde bulunan ışıklar tespit edilmiştir. Acil bir durumda ya da diğer gerekli görülen hallerde ambulans ve itfaiye gibi araçların istenilen bölgeye en kısa zamanda ulaşabilmesi için kurulan sistem bir kumanda devresi ile kontrol edilmiş, en kısa zamanda erişim sağlanmıştır.

Sunulan tez çalışmasında yer alan bölümler aşağıda belirtildiği gibi oluşturulmuştur.

İkinci bölümde; trafik ışıklarının nasıl kullanılacağı ve tarihçesi hakkında bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde; kullanılan mikrodenetleyici ve genel olarak mikrodenetleyiciler hakkında bilgi ve uygulama örnekleri verilmiştir.

Dördüncü bölümde Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonunun oluşturulması, yapım aşamaları, devre şemaları, yapılan maketin resimleri ve çalışma anından örnekler verilmiştir.

Sonuçlar ve öneriler kısmında ise yapılan çalışmadan çıkan sonuçlar ve sistemin daha iyi işlemesi için öneriler verilmiştir.

BÖLÜM 2. TRAFİK IŞIKLARI VE TARİHÇESİ

Bu bölümde trafik ışıkları ile ilgili olarak; trafik ışıklarının trafikte nasıl kullanıldığı, kullanılan trafik ışıklarının çeşitleri ve trafik ışıklarının tarihçesi hakkında kısaca bilgi verilecektir.

2.1 Trafik Işıkları

Trafik ışıkları, trafiğin yoğun olduğu kavşaklarda trafik akışını düzenleyen, hayatımızı kolaylaştıran, can ve mal kaybını önleyen, zaman kazandıran önemli bir teknolojik kazanımdır. Trafik ışıkları kullanım yerine göre dört lambalı trafik ışığı, üç lambalı trafik ışığı ve iki lambalı yaya ışıkları olarak değişik özelliklerde, değişik zaman düzenlerinde çalıştırılırlar. Aşağıda verilen Şekil 2.1’de üçlü trafik lambası görülmektedir. Bu tip ve diğer tip trafik ışıklarında; kırmızı; yolun geçişe kapalı olduğunu, sarı; harekete hazırlık yapılması gerektiğini; yeşil ise; yolun geçişe açık olduğunu gösterir.



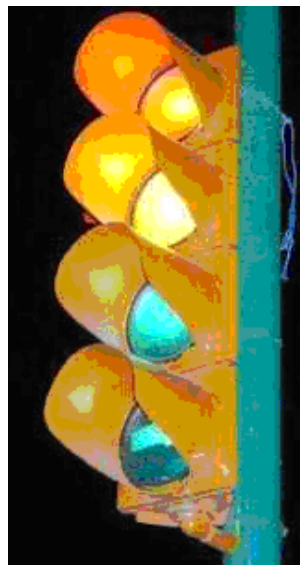
Şekil 2.1. Üçlü trafik lambası

Aşağıda şekil 2.2’ de oklu trafik ışıkları gösterilmiştir. Bu tip trafik ışıkları ok yönüne doğru sağa ya da sola doğru, yol üçlü trafik ışıkları grubundadır.



Şekil 2 .2. Oklu trafik lambaları

Aşağıda şekil 2.3’ de dörtlü düzenlenmiş trafik lambası görülmektedir. Bu tip trafik lambalarında yukarıdan aşağıya ilk üç lamba yukarıda anlatıldığı gibi çalışır; dördüncü lamba ise üzerinde belirtilen ok yönüne göre sola veya sağa devam edilebileceğini belirtir.



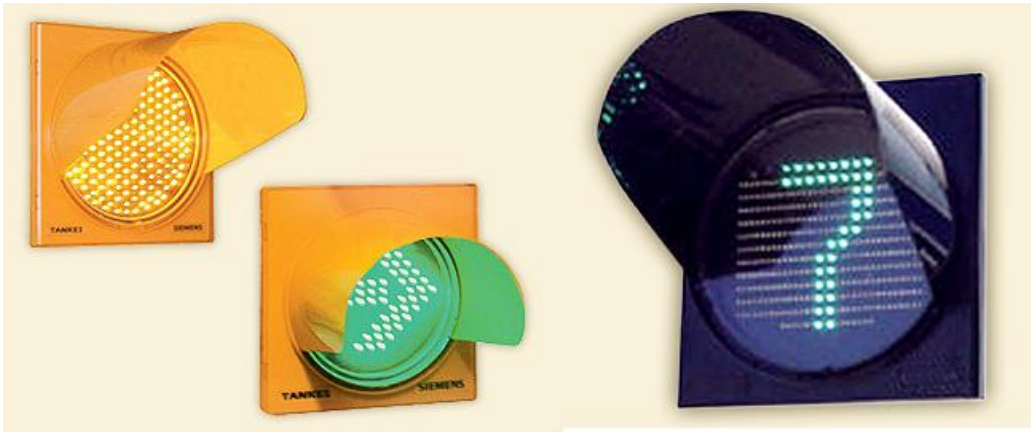
Şekil 2.3. Dörtlü trafik lambası

Aşağıda şekil 2.4’ te dörtlü bir trafik ışığı görülmektedir. Kırmızı, sarı ve yeşil ışıklar normal ışıklarda olduğu gibi kullanılırken en üstte bulunan ışık, bisiklete yol vermek için kullanılmıştır.



Şekil 2.4. Dörtlü, bisiklete yol veren trafik lambası

Dört lambalı sistemler genelde normalde kullanılan üç lambalı trafik ışıklarına ilaveler yapılarak da oluşturulabilir. Bu tek lambalar geri sayıcı veya bir yön oku olabilirler. Aşağıda şekil 2 .5’ te tek olarak ışıklara ilave edilen yön ve geri sayıcı gösterilmiştir.



Şekil 2 .5. Tek trafik lambaları

Aşağıda Şekil 2.6’ da görüldüğü gibi yayaların karşıdan karşıya geçmesi için düzenlenmiş ışıklar da mevcuttur. Bu lambalarda iki renk kullanılır. Kırmızı renk;

yolun yaya trafiğine kapalı olduğunu, yeşil ise yolun yaya trafiğine açık olduğunu gösterir.



Şekil 2.6. Yaya geçidi lambaları

Yayalar için kullanılan animasyonlu veya geri saymalı trafik ışıkları da mevcuttur. Bu ışıklar biraz görsellikle daha şık bir görüntü vermekte ve insanların dikkatini çekmektedirler. Şekil 2.7' de animasyonlu bir trafik ışığı görülmektedir.



Şekil 2.7. Animasyonlu yaya geçidi lambaları

Zaman göstergeleri de trafik ışıklarında kullanılmaktadır. Aşağıda şekil 2.8' de yayalar için kullanılan geri sayımlı yaya lambası görülmektedir.



Şekil 2.8. Geri saymalı yaya geçidi lambaları

Trafik seyirinin az olduğu zamanlarda genelde gece saatlerinde veya arıza durumlarında trafik ışıklarının yanıp sönmeleriyle de bir kullanım şekli belirlenmiştir. Bu kullanım şeklinde anayollarda, yanıp sönen sarı ışık kullanılır. Bu sarı ışık, sürücülere kontrollü geçiş yapılabileceğini anlatır. Tali yol çıkışlarında ise aynı amaç için; yanıp sönen kırmızı ışık kullanılır. Bu kırmızı ışık, taşıtın durdurulmasını ve trafik akışı kontrol edildikten sonra yolun geçişe açık olduğunu sürücüye anlatır. Bu yöntemler gece saatlerinde trafik yoğunluğu azken taşıtların boşuna beklemelerini önlemek için kullanılır.

Dünyada enerji tüketimini en aza indirmek ve az enerji ile çok iş yapabilmek için tasarlanan sistemler arasında trafik ışıkları da vardır. Trafik ışıkları; güneş panelleri yardımıyla elektriklerini karşılamakta ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Şekil 2.9' da güneş enerjisi ile çalıştırılan trafik ışıkları gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Güneş enerjisi ile çalıştırılan trafik ışıkları

2.2 Trafik Sinyalizasyon Sistemleri

Trafik sinyalizasyon sistemleri kontrol ettikleri kavşakların durumlarına göre, izole sinyalizasyon sistemleri ve koordine sinyalizasyon sistemleri diye iki başlıkta incelenmektedir [1-4].

2.2.1 İzole sinyalizasyon sistemleri

İzole sinyalizasyon sistemleri yakında bulunan kavşaklardaki sinyalizasyon sistemleri ile herhangi bir bağlantısı olmayan ve diğer sinyalizasyon sistemlerinden herhangi bir sebeple etkilenmeyen sistemlerdir. Bu sistemler dört değişik şekilde oluşturulabilir[1-4].

Sabit zamanlı sinyalizasyon sistemleri: Bu sistemde trafik akışı önceden belirlenen zaman programlarına göre sabit olarak kullanılır. Yaya geçişleri ve taşıt geçişleri bu sabit zamanlara göre yürütülür.

Trafik uyarımalı sinyalizasyon sistemleri: Bu tip sistemlerde taşıtların geçiş düzenleri, geçiş hızları ve geçiş süreleri uyarıcılar tarafından saptanan trafik talep ve yoğunluklarına göre düzenlenmektedir.

Yaya uyarımalı sinyalizasyon sistemleri: Yaya yoğunluğunun değişken olduğu veya yol üzerindeki yaya geçidi kullanımlarında bu sistem kullanılabilir. Yayaların bir buton yardımıyla kendilerine güvenli geçiş olanağı sağlanır. Bu sistem, yaya yoğunluğu az olduğu zamanlarda motorlu taşıtlara yol vererek trafiğin daha akıcı olmasını sağlar. Aşağıda şekil 2.10'da kullanılan uyarıcı yaya butonlarına örnek verilmiştir.



Şekil 2.10. Yaya butonu

El ile uyarımalı sinyalizasyon sistemleri: Bu tip sinyalizasyonda sabit zamanlı olarak tesis edilmiş fakat bazı zamanlarda trafik akımlarının ortalama değerden büyük sapmalar gösterdiği kavşaklarda kullanılır. Bu sistem trafik ve yaya uyarımalı sistemlere benzemektedir fakat talepler dışarıdan gözlemlenerek değerlendirilmektedir.

2.2.2 Koordine sinyalizasyon sistemleri

Koordine sinyalizasyon sistemleri, anayollarda bulunan birbirine çok yakın iki veya daha fazla kavşağın birbirine bağlanması ile oluşur. Bu sistemde birbirleriyle etkileşim halinde olan kavşaklarda araçların dur-kalk yapması önlenerek birim

zamanda en çok taşıtın geçmesi sağlanır. Bu sistem dört değişik şekilde oluşturulabilir[1-4].

Senkronize sistem: Bu sistemde anayollar üzerindeki birbirine bağlı bütün kavşaklarda taşıtlara aynı zamanda aynı ışık sinyal süreleri verilir.

Alternatif sistem: Bu tip sistemde, anayollar üzerinde bulunan birbirine bağlı ardışık kavşaklara zıt ışık sinyali gönderilmektedir. Bu uygulamayla araçların, ardışık iki kavşak arasını ışık süresinin yarısı kadar zamanda alması sağlanarak araçların belli bir hızda seyretmelerine imkân verilir.

Progresis sistem: Bu sistemde anayol üzerinde bulunan bütün kavşaklardaki ışıkların geçiş süreleri aynıdır. Yeşil için gerekli süreler proje hızına uygun bir araç için beklemeden yol alma fırsatı sunmaktadır.

Arazi trafik kontrol sistemi: Anayol üzerinde bulunan birkaç kavşakta, gecikmeleri en aza indirmek ve bir yeşil dalga tesis etmek için bilgisayar destekli sistemler kullanılır.

2.3 Trafikte Kullanılan Diğer Işıklı Uyarı Levhalar

Trafikte araç ve yaya trafiğini düzenlemek için sabit uyarı levhaları, değişken ışıklı uyarı levhaları, seyyar uyarı levhaları ve sesli uyarı levhaları kullanılmaktadır. Bu levhalar kimi zaman okul geçidini belirlerken kimi zaman yol çalışmasını kimi zaman ise hız sınırlamasını göstermek için kullanılmaktadır.

2.3.1 Sabit uyarı levhaları

Bu levhalar trafik akışında yaya ve araç güvenliği için kullanılmaktadır. Önceleri metal levha olarak kullanılırken şimdi ışıklı olarak kullanılmaya başlamıştır. Işıklı uyarı levhaları elektrik enerjisi ile beslendiği gibi güneş enerjisinden de faydalanılarak kullanılabilir. Bu levhalar, örnek şekiller kullanılarak açıklanacaktır.

Aşağıda şekil 2.11’de öğrenci geçidi ve yaya geçidi ışıklı levha ile düzenlenmiştir. Bu levhalar ışıklı olduğu için daha çok dikkat çekmekte ve sürücülerin işini kolaylaştırmaktadır.



Şekil 2.11. Işıklı öğrenci ve yaya geçidi

Işıklı trafik levhaları yön tarif etmek için de kullanılmaktadır. Aşağıda 2.12’ de gar’a doğru yön tarif eden ışıklı trafik levhası görülmektedir.



Şekil 2.12. Işıklı yön tarifi levhası

Araçların maximum yükseklikleri gabari diye tanımlanır ve genelde köprü, tünel ve üst geçit gibi yerlerde araçların çevreye, kendine ve etraftaki araçlara zarar vermemesi için belirlenir. Aşağıda şekil 2.13’ te ışıklı gabari levhası görülmektedir.



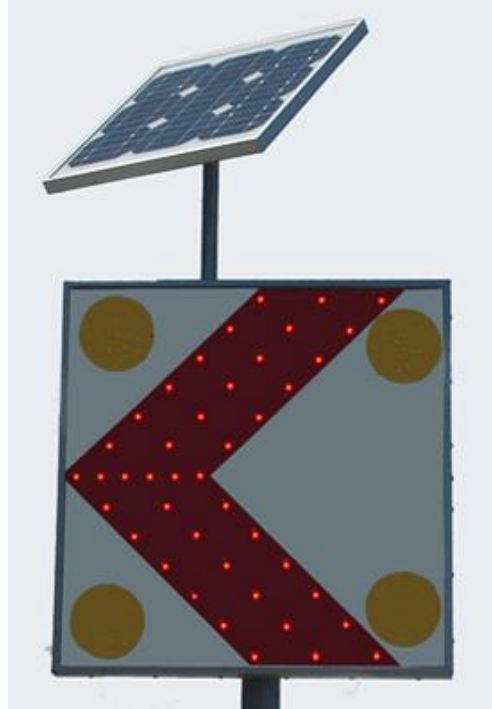
Şekil 2.13. Işıklı gabari levhası

Tehlikeli durumlarda araçların yavaş ve dikkatli yol almaları için dikkat levhası kullanılır. Işıklı dikkat levhası aşağıda şekil 2.14’ de verilmiştir.



Şekil 2.14. Işıklı yavaş levhası

Yukarıda anlatılan şekilde kullanılan fakat elektrikli güneş enerjisi ile sağlayan sabit ışıklı trafik uyarı levhaları da vardır. Aşağıda şekil 2.15’ te güneş enerjisi ile beslenen ışıklı uyarı levhası verilmiştir.



Şekil 2.15. Güneş enerjili ışıklı yön levhası

Trafik ışıklarının yakın olduğunu belirtmek için kullanılan ve güneş enerjisinden faydalanılarak kullanılan trafik ışığı şekil 2.16’ te verilmiştir.



Şekil 2.16. Güneş enerjili ışıklı trafik ışığı levhası

Azami hız levhaları içinde güneş enerjili levha sistemleri de kullanılabilir. Aşağıda şekil 2.17’ te azami hız levhası görülmektedir.



Şekil 2.17. Güneş enerjili ışıklı azami sürat levhası

2.3.2 Değişken trafik uyarı levhaları

Değişken uyarı levhaları, genel olarak trafiğin çok yoğun olduğu İstanbul, Ankara gibi büyük şehirlerde, tünel girişlerinde, köprü girişlerinde ve şehirlerarası yollarda veya otoyollarda kullanılır. Bu levhalar ile yol durumu hakkında bilgi vermek, sürücülere olumsuz hava şartlarına karşı uyarı vermek, sürücülere tıkalı trafik konusunda bilgi vermek ve sürücülere hızları konusunda uyarı vermek gibi sürücüye yol koşulları ve genel kurallar hakkında uyarılar vermek amaçlanmıştır. Şekil 2.18’ de bir tünel girişte yolların işlerliği ile ilgili bilgi veren trafik akış levhaları vardır.



Şekil 2.18. Tünel girişi değişken uyarı levhası

Başka bir tünel geçiş levhasında tünelin geçişe kapalı olduğu değişken uyarı levhalarıyla sürücülere gösterilmiştir. Şekil 2.19' de tünel girişinin kapalı olduğunu gösteren uyarı levhası verilmiştir.



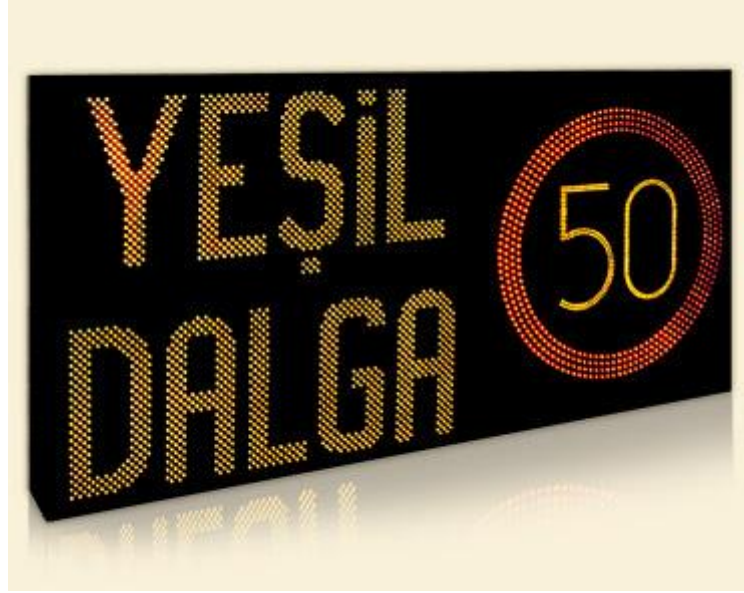
Şekil 2.19. Tünel girişi değişken uyarı levhası (Tünel kapalı)

Değişken uyarı levhaları sürücülere uyarılarda bulunmak için kullanılabilir. Aşağıda Şekil 2.20' de azami hız konusunda bir uyarı gösterilmiştir.



Şekil 2.20. Azami hız uyarı levhası

Trafikte belirli bir hızla yol alındığında trafik ışıklarına takılmadan geçmek için yeşil dalga denilen bir sistem geliştirilmiştir. Yeşil dalga sistemini göstermek için de ışıklı uyarı levhaları kullanılabilir. Aşağıda Şekil 2.21’ de Yeşil dalga için ışıklı uyarı levhası gösterilmiştir.



Şekil 2.21. Işıklı yeşil dalga uyarı levhası

Bunun yanında bazı tünel girişlerinde veya yolların eğimli olan kısımlarında araçların hızlı gitmesini önlemek için göstergeli hızölçerler konulmuştur. Siste ile gelen aracın hızı ölçülür ve sürücüye hatırlatılır. Aşağıda Şekil 2.22’ de araç hızlarını ölçüp, gösteren uyarı levhası verilmiştir.



Şekil 2.22. Işıklı hız uyarı uyarı levhası

Değişken uyarı levhaları yoğun trafikte sürücüleri yönlendirmek için de kullanılır. İstanbul gibi büyük şehirlerde trafikte geçen süre çok büyük zaman kaybına sebep olmaktadır. Aşağıda Şekil 2.23’ de İstanbul ilinde kullanılan uyarı levhaları görülmektedir.



Şekil 2.23. Işıklı şehirçi uyarı levhaları

2.3.3 Seyyar trafik uyarı levhaları

Seyyar trafik ışıkları yollarda yapılacak çalışmalar, kaza, yol temizliği ve bu gibi sebeplerden dolayı geçici olarak yolun kapalı veya kısmen kapalı olması durumunda yaya ve araç sürücülerini uyarmak için kullanılır. Aşağıda Şekil 2.24’ de ikiye ayrılan yolun sol tarafının kapalı olduğuna gösteren seyyar ışıklı bir trafik levhası gösterilmiştir.



Şekil 2.24. Işıklı seyyar uyarı levhaları

Römork çekme özelliği bulunan araçlara takılarak taşınan veya kullanılan uyarı levhaları da kullanılmaktadır. Aşağıda Şekil 2.25' te bu kullanıma örnek bir uygulama gösterilmiştir.



Şekil 2.25. Işıklı römork arkası seyyar uyarı levhaları

Bakım ve onarım çalışmalarında otomatik düzenekli trafik ışıkları da kullanılmaktadır. Bu seyyar trafik ışığı trafikte bekleyen araçları sensörler vasıtasıyla belirleyerek tek yönlü kullanılan yolda sıra ile geçişi sağlamaktadır. Aşağıda Şekil 2.26' te seyyar trafik ışığı verilmiştir.



Şekil 2.26. Seyyar trafik ışığı

2.3.4 Sesli trafik uyarıcıları

Bu trafik uyarıcıları genelde görme engelli vatandaşlarımızın yön ve yol bulabilmeleri için kullanılmaktadır. Şekil 2.27’ de trafik ışıklarına montajı edilerek sesli uyarı yapabilecek bir trafik uyarıcısı verimiştir. Bu tip trafik uyarıcıları görme engelliler için ilave fonksiyonlarla da kullanılabilir.



Şekil 2.27. Görme engelliler için tasarlanmış trafik uyarıcısı

2.4 Trafik Işıklarının Tarihçesi

Kırmızı ve yeşil ışıklı trafik lambası ilk olarak 1868 yılında, Londra’da kullanılmıştır. Henüz motorlu araçların icat edilmediği o tarihte, at arabalarının yoğun olduğu bazı caddelerde, gaz lambası ile trafiğin düzenlenmesine çalışılmıştır. Daha sonraları, 1914’te ABD’de demiryolu sinyalizasyon sisteminden esinlenen elektrikle çalışan ilk trafik lambası kullanılmıştır [1,3,4].

Bugün kullandığımız trafik ışıklarına benzeyen üç renkli trafik ışıkları ilk olarak 1918’de New York şehrinde bazı kavşaklarda kullanılmıştır. Bu sisteme benzer başka bir sistem ise 1920 yılında İngiltere’de kurulmuştur [1,3,4].

Patentli ilk trafik ışığı 1923 yılında Gareth Morgan tarafından üretilmiştir. Bulunan bu sistemler 1924 yılından sonra Avrupa ülkelerinde kullanılmaya başlanmıştır. Elektromanyetik bir sistem ile trafiğin kontrolü Avustralya'nın Melbourne kentinde ilk olarak 1925 yılında gerçekleştirilmiştir [1,3,4].

Geleneksel olarak dijital sistemler ile yapılan çalışmalardan sonra bulanık mantık (fuzzy logic) ile de çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bulanık mantıkla trafik ışığı çalışmaları ilk olarak Pappis ve Mamdani tarafından 1977 yılında önerilen bir çalışmayla başlamıştır. Bu çalışma, iki yönlü, tek şeritli ve tek kavşak için tasarlanmıştır. Çalışma daha sonra 1984 yılında Nakatsuyama tarafından ard arda iki kavşak için geliştirilmiştir. Favilla tarafından ise 1993 yılında aynı çalışma çok şeritli tek bir kavşak için uygulanmıştır.

2.5 Literatür Çalışması

Ebru Arıkan Öztürk tarafından gerçekleştirilen “Sinyalize Kavşaklarda Peryot Sisteminin Modellenmesi: Ankara Örneği” adlı çalışmada, Ankara’da kent merkezinde bulunan Eskişehir yolu İnönü kavşağı, Genelkurmay kavşağı, Ulus kavşağı, Tandoğan kavşağı, Beşevler kavşağı vb gibi on kavşakta sabah ve akşam saatlerindeki araç trafiği gözlenmiştir. Bu sonuçlar değerlendirilerek çalışma sonucunda, yerel trafik koşullarını rahatlatmak için sinyal zamanlamasına esas olan devir süresi ve yeşil sürelerini tayin eden yeni bir matematiksel model geliştirilmiştir [1,5].

Trafik ışıklarındaki tıkanıklığı önlemek için, Yetiş Şazi Murat tarafından “Denizli Şehir İçi Kavşaklarındaki Trafik Akımlarının Bilgisayarla İncelenmesi” adlı bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada Denizli’de bulunan “Topraklık Kavşağı” ve “Vilayet Kavşağı”nda trafik yoğunluğunun zirve yaptığı sabah ve akşam saatlerindeki trafik durumu gözlenerek araç sayımı yapılmış, sayım sonuçları dikkate alınarak ilgili kavşaklar için optimum sinyal süreleri belirlenmiştir. Bu süreler Topraklık kavşağı için 89 sn ve Vilayet kavşağı için ise 103 sn olarak belirlenmiştir [2].

Trafik sinyalizasyon sistemlerinde klasik dijital kontrol yöntemlerine alternatif bir yöntem olarak bulanık mantık denetim sistemleri de kullanılmıştır. O. Ayhan Erdem tarafından gerçekleştirilen “Bulanık Mantık Denetiminin Kavşak Trafik Sinyalizasyonuna Uygulanması” adlı çalışmada, klasik dijital denetleyiciler ile bulanık mantık denetleyicilerin trafik sinyalizasyon kontrolündeki performansları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, bulanık mantık denetleyicinin kavşaklardaki trafik sinyalizasyon sisteminin denetiminde klasik sistemden daha etkin olduğu görülmüştür [6].

Bulanık mantık denetimi ile yapılan diğer bir uygulama ise Osman Demirci tarafından gerçekleştirilen “Akıllı Trafik Sinyalizasyonu” adlı çalışmadır. Bu çalışmada, dört yönlü bir trafik kavşağı sinyalizasyon sistemi bulanık mantık denetimi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada taşıt yoğunluğu elektronik devreler ile sanal olarak oluşturulmuş ve deney sistemi bu düzenek ile denenmiştir. Çalışma sonucunda, sadece sabah trafiğinde normal trafik sinyalizasyonu bulanık mantık denetimi ile yapılan trafik sinyalizasyonuna göre gecikme ve bekleme parametrelerinde % 19’luk bir üstünlük sağlamıştır. Fakat diğer tüm durumlarda bulanık denetimli trafik sinyalizasyon sistemi normal sisteme göre gecikme ve bekleme parametrelerinde en az % 45’ lik üstünlük sağlamıştır [7].

“Sinyalize Kavşaklarda Trafik Akımının Modellenmesi” adlı çalışma Cem Sönmez tarafından gerçekleştirilmiştir [8]. Bu çalışmada video kamera ile yapılan trafik gözlem verilerine dayanılarak bir trafik akımında, başlangıçta tıkanma yoğunluğunda bulunan ve duran taşıt kümesinin sinyalize kavşaktan ayrılmalarıyla birlikte azalmaya başlayan trafik yoğunluğunun yol boyunca ve zaman içerisindeki değişimini gösteren bir matematik model geliştirilmiştir. Bu model yardımıyla herhangi bir anda herhangi bir bölgedeki trafik yoğunluk değerleri elde edilebilmekte veya taşıt kümesinin, sinyalize kavşaktan hareketinden ne kadar zaman sonra tıkanma yoğunluğundan, geliş akım değerine ait trafik yoğunluğuna ulaştığı bulunabilmektedir.

Trafik yoğunluğunu azaltmak için trafik sinyalizasyonunun kontrolüne ek olarak, trafik yönlendirme levhalarının kontrolü de kullanılmaktadır. Trafik levhalarının

trafik akışına göre kontrolünün trafik yoğunluğuna olan etkisi Neslihan Bağnu Öztürk'ün “Akıllı Trafik Sistemleri” adlı çalışmasında incelenmiştir. Çalışmada, sensörlerden gelen bilgiler PIC mikrodenetleyicisinde yorumlanarak araç yoğunluğu tespit edilmiş ve araç yoğunluğuna göre trafik uyarı levhaları kontrol edilerek sürücüler yönlendirilmesi modellenmiştir. Sonuçta trafik uyarı levhalarının kontrolü ile trafik yoğunluğunu azaltan bir model geliştirilmiştir [9].

Her çeşit kavşak sinyalizasyonuna uygun bir sistem yerine daha iyi sonuçlar elde etmek için sadece belli bir kavşak sinyalizasyonu çeşidine göre yapılan çalışmalar mevcuttur. Yetiş Şazi Murat tarafından gerçekleştirilen “Sinyalize Kavşaklarda Bulanık Mantık Tekniği İle Trafik Uyumlu Sinyal Devre Modeli” adlı çalışma sadece izole olarak düzenlenmiş sinyalize kavşakları için geliştirilen bir devre modelidir. Bu çalışmada bulanık mantık denetimi ile birisi kavşak kollarındaki trafik akımlarının hacimsel değişimine göre faz yeşil süresinin değişimini, diğeri ise geçiş hakkı alacak trafik akımlarının geçiş hakkı sıralamasını (faz sırası) düzenleyen, iki sistem ile bir denetleyici modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen bulanık mantık sinyal denetleyici modeli, literatürdeki bazı bulanık mantık modelleri ile seçilen performans ölçütleri bakımından karşılaştırılmış ve geliştirilen modelin literatürdeki çalışmalara yakın sonuçlar verdiği, farklı ve yüksek trafik hacimleri için trafik uyarımalı denetleyiciye göre daha yüksek performans gösterdiği ve bu sistemlere göre üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır [10,11].

BÖLÜM 3. MİKRODENETLEYİCİNİN TANIMI VE KULLANIM ALANLARI

Bu bölümde mikrodnetleyicilerin tanımı, kullanım alanları, mikrodnetleyicilerin genel özellikleri ve uygulama örnekleri verilecektir. Mikrodnetleyicilerin neden tercih edildiği konularında bilgi verilmiştir.

3.1 Mikrodnetleyicinin Tanımı

Bir mikroişlemcili sistemi meydana getiren temel bileşenlerden mikroişlemci, bellek ve giriş/çıkış birimlerinin, bazı özellikleri kırılarak tek bir entegre içerisinde üretilmiş biçimine mikrodnetleyici (microcontroller) denir. Denetim teknolojisi gerektiren uygulamalarda kullanılmak üzere tasarlanmış olan mikrodnetleyiciler, mikroişlemcilere göre çok daha basit ve ucuzdur [12,13].

PIC, adı İngilizce' deki Peripheral Interface Controller ifadesindeki baş harflerin kullanılması ile adlandırılmış bir mikrodnetleyicidir. Türkçe'ye çevirecek olursak; 'Çevresel üniteleri denetleyici ara birim' anlamına gelmektedir. PIC gerçekten de çevresel üniteler adı verilen lamba, motor, röle, ısı ve ışık sensörleri gibi I / O elemanların denetimini çok hızlı olarak yapabilecek şekilde dizayn edilmiş bir mikrodnetleyicidir. RISC mimarisi adı verilen bir sistemle dizayn edildiğinden PIC mikrodnetleyiciyi programlamak kolaydır. Çünkü çok karmaşık olmayan ve az sayıda komut kümesine sahiptir [12].

Mikrodnetleyiciler günümüzde otomobillerde, kameralarda, cep telefonlarında, fax modem cihazlarında, fotokopi makinalarında, radyolarda, televizyonlarda, fabrika endüstrisinde, biyomedikal cihazlarda, motor kontrolünde, fotoğraf makinası ışık ve fokus ayarında, merkezi klima sistemlerinde, çamaşır makinalarında, oyuncaklarda vb. cihazlarda sıklıkla kullanılmaktadır.

PIC mikrodenetleyicilerle ilgili çalışmalara örnekler aşağıda sıralanmış ve içerikleri kısaca açıklanmıştır.

PIC mikrodenetleyici kullanarak ağ bağlantılı gömülü sistem tasarımı iklimlendirme cihaz kontrol ünitesi uygulaması 2007 yılında Anadolu Üniversitesinde yapılan yüksek lisans çalışmasında Emre Kaçmaz tarafından gerçekleştirilmiştir [14]. Bu işlem mikrodenetleyiciye bağlı bir röle ile iklimlendirme cihazının elektrik bağlantısının kesilip açılması esasına göre gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada özellikle kullanıcının istediği zaman iklimlendirme cihazı faaliyetine müdahale edebilmesi sağlanmıştır.

Mikrodenetleyicili asansör denetiminde seri haberleşme kullanan bir modelin gerçekleştirilmesi Abdullah Orman tarafından gerçekleştirilmiştir [15]. Bu çalışma mevcut asansör haberleşme sistemlerinde kullanılan kablolama şekillerine, alternatif olarak seri iletişim prortokolünün kullanılmasını sağlayan bir tasarımdır ve prototipi gerçekleştirilmiştir.

Mikrodenetleyici kontrollü servo gerilim regülâtörünün tasarımı ve uygulaması Nurel Bozkurt tarafından gerçekleştirilmiştir [16]. Bu çalışma sonunda, çıkış geriliminin şebeke ve yük akımındaki değişimlere rağmen ayarlanan limitler dahilinde kontrolü gerçekleştirilmiştir. Gerilim regülâtörünün kontrolünde PIC18F452 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır.

Yürüyen dalga ultrosolik motorun (USM) hız denetiminin PIC mikrodenetleyicisi ile gerçekleştirilmesi Hasan UZEL tarafından gerçekleştirilmiştir [17]. Motoru sürmek için sayısal olarak kontrol edilebilen bir sürme sistemi geliştirilmiştir. Bu çalışma kontrol sisteminin USM'un hız denetiminde etkin kullanılabilirdiği deneysel olarak gösterilmiştir.

Mikrodenetleyici kullanarak yumurta üretme çiftliğinin ısı, aydınlatma ve su kontrolünün gerçekleştirilmesi Fatma Kavak İyilik tarafından hazırlanmıştır [18]. 20000 tavuk kapasiteli bir yumurta üretme çiftliğinin soğutma, havalandırma, aydınlatma ve su sistemlerinin kontrolü mikrodenetleyici kullanılarak tasarlanmış ve

gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Microchip firmasının PIC16F870 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır.

3.2 Mikrodenetleyicinin Genel Özellikleri

Mikrodenetleyici tek chip kullanarak elektronik çözümler üretmenin en ucuz yoludur. Mikrodenetleyicinin çalıştıracağı programları içerisinde depolanması da büyük avantajdır.

Her mikroişlemci üreticisinin ürettiği birçok mikrodenetleyici bulunmaktadır. Üretilen denetleyiciler arasında çok küçük farklar olmasına karşın yaklaşık aynı işlemleri yapabilmektedirler. Tablo 3.1 de değişik firmaların ürettiği mikrodenetleyici ve ürün örnekleri bulunmaktadır [13].

Tablo 3.1. Firmaların ürettiği mikrodenetleyiciler ve isimleri

Üreticinin Adı	Ürün Örnekleri
Microchip	PIC 12C508,16F84,16C711,16F877,17CR42
İntel	8031AH,8051AH,8751AHP,8052AH,80C51FA
Motorola	HC05, HC11, 6800, 6801, 6805, 6809
Atmel	Attiny10, AT90S1200, AT90LS8535, Atmega161
Zilog	Z8
SGS- Thomson	ST6
Scenix	SX18, SX28
Basic Stamp	BS1-IC, BS2-IC

Mikrodenetleyiciler, tüm devre üzerinde yer alan çok değişik donanım özellikleri sunmaktadır. Bu özelliklerden bazıları: Paralel ve seri I/O portları, zamanlayıcı/sayıcılar, ADC ve RAM, ROM, EPROM ve EEPROM gibi değişik kapasite ve özelliklerde hafıza birimleri olarak sayılabilir. Mikrodenetleyiciler de bulunan bu özellikleri kısaca açıklamak gerekirse:

Giriş çıkış (I/O) portları: Mikrodenetleyici ile dış dünya arasında bağlantı kurulan yoldur. Her çeşit veri alış verişi bu portlardan sağlanmaktadır. Genellikle çift yönlüdürler ve hem giriş hem de çıkış olarak kullanılırlar.

Analog dijital çevirici (ADC) : Bu özellik Analog-Dijital Converter (Analog sinyalin dijital sinyale çevrilmesi) özelliğidir. Bu modda portlardan verilen analog sinyaller yapılan programa göre dijital sinyale çevrilebilmekte ve istenildiği gibi işlenebilmektedir.

Hafıza çeşitleri: Ram, Rom, Eprom, Eeprom bilgilerin geçici veya kalıcı olarak saklandığı hafıza üniteleridir. Dışarıdan ölçülen veya içerden işlemler sonucunda elde edilen veriler saklanabilmekte ve daha sonra gerektiği zaman kullanılabilir.

Zamanlayıcı (TIMER) : Yapılan kontrol işlemlerinde ve harici ölçüm işlemlerinde gerekli olan zamanlamayı sağlamak için kullanılırlar. Özellikle de harici sinyallerin frekans değerlerinin ölçülmesinde çok sık kullanılırlar.

3.3 Mikrodenetleyici ile Mikroişlemcinin Karşılaştırılması

Mikrodenetleyiciler ile mikroişlemciler arasındaki farklar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır,

- Mikroişlemci sistemlerde harici devrelerin fazla olmasından dolayı sistem daha kompleks bir yapıya sahiptir,
- Çevresel birimlerin fazlalığı maliyeti arttırır,
- Mikroişlemciler, ek çevresel arabirimlere ihtiyaç duyar,
- Çevresel birimlerin fazlalığı, yazılan programın daha karmaşık olmasına neden olur,
- Çevresel birimlerin fazlalığı nedeniyle sistem içinde uyumsuzluk olabilir, veri gönderme, alma hızı yavaşlar,
- Sistem daha karmaşık yapıda olduğu için hem kullanımı zorlaşır hem de arıza tespiti güçleşir,

bu sebepler gözününde bulundurulduğunda mikrodenetleyici kullanmanın bir avantaj olarak karşımıza çıktığı kabul edilmelidir.

3.4 Mikrodenetleyicilerin Tercih Sebepleri

Bilgisayar denetimi gerektiren bir uygulamayı geliştirirken seçilecek mikrodenetleyicinin ilk olarak tüm isteklerimizi yerine getirip getiremeyeceğine, daha sonra da maliyetinin düşüklüğüne bakılmalıdır. Ayrıca, yapılan uygulamanın devresini kurmadan önce seçilen mikrodenetleyicinin desteklediği bir yazılım üzerinde simülasyonunun yapılabileceği de dikkate alınmalıdır.

Yukarıda sayılan özellikler göz önüne alındığında bu özelliklerin tamamını bünyesinde bulunduran PIC'lerin yaygın olarak ve giderek artan bir kullanım oranı ile tercih edildikleri görülmektedir. Mikrodenetleyicilerin tercih sebepleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir [19,20].

- Lojik uygulamalarının hızlı olması,
- Fiyatının oldukça ucuz olması,
- 8 bitlik mikrodenetleyiciler olması ve bellek ile veri için ayrı yerleşik Bus'ların kullanılması,
- Veri ve belleğe hızlı olarak erişiminin sağlanması,
- PIC'e göre diğer mikrodenetleyicilerde veri ve programı taşıyan bir tek bus bulunması, PIC'lerde ise veri ve bellek için ayrı bus'ların olması nedeniyle PIC'in diğer mikrodenetleyicilerden iki kat daha hızlı olması,
- Herhangi bir ek bellek veya Giriş / Çıkış elemanı gerektirmeden sadece 2 kondansatör ve bir direnç ile çalışabilmeleri,
- Yüksek frekanslarda çalışabilme özelliği,
- Uyku durumunda çok düşük akım çekmesi,
- Kesme kapasitesi ve 14 bit komut işleme hafızası,
- Kod sıkıştırma özelliği ile aynı anda birçok işlem gerçekleştirebilmesi,

olarak kısaca belirtilir.

3.5 PIC Mikrodenetleyicinin Özellikleri

Mikrodenetleyicilerin genel özellikleri yukarıda anlatılmıştır. Mikrodenetleyicilerden aşağıda özellikleri belirtilen PIC mikrodenetleyiciler bu çalışmada tercih edilmiştir. PIC mikrodenetleyicinin özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

Güvenirlilik: PIC komutları bellekte çok az yer kaplarlar. Dolayısıyla bu komutlar 12 veya 14 bitlik bir program bellek yerine yazılabilirler. Harvard mimarisi teknolojisi kullanılmayan mikrodenetleyicilerde de yazılım, programının veri kısmına atlama yaparak bu verilerin komut gibi çalıştırılmasını sağlamaktadır. Bu da büyük hatalara yol açmaktadır. PIC'ler de bu durum engellenmiştir.

Hız: PIC oldukça hızlı bir mikrodenetleyicidir. Her bir komut döngüsü 1µsn' dir. Örneğin 5 milyon komutluk bir programın 20 Mhz'lik bir kristale işletilmesi yalnızca 1sn sürer. Bu süre 386SX33 hızının yaklaşık 2 katıdır. Ayrıca RISC mimarisi işlemcisi olmasının hıza etkisi oldukça büyüktür.

Komut Seti: PIC'in 16C5X ailesinde bir yazılım yapmak için 33 komuta ihtiyaç duyulurken 16F87X ve 16CXX araçları için bu sayı 35'tir. PIC tarafından kullanılan komutların hepsi kaydedici temellidir. Komutlar 16C5X ailesinde 12 bit, 16F87X ve 16CXX aileleri için ise 14 bit uzunluğundadır. PIC'te CALL, GOTO ve bit test eden BTFSS ve INCFSZ gibi komutlar dışında diğer komutlar 1 saykıl çeker. Belirtilen komutlar ise 2 saykıl çeker.

Statik işlem: PIC tamamıyla statik bir işlemcidir. Yani saat durdurulduğunda da tüm kaydedici içeriği korunur. Pratikte bunu tam olarak gerçekleştirebilmek mümkün değildir. PIC mikrodenetleyicisi program işletilmediği zaman uyuma moduna geçerek mikrodenetleyicinin çok düşük akım çekmesini sağlar. PIC uyuma moduna geçirildiğinde, saat durur ve PIC uyuma işleminden önce; hangi işlemde ve hangi durumda olduğunu çeşitli bayraklarla ifade eder (elde bayrağı, sonuç sıfır bayrağı vs.) PIC uyuma modunda 1µA'den küçük değerlerde akım çeker (stand-by akımı).

Sürme Özelliği (Sürücü Kapasitesi): PIC yüksek bir çıktı kapasitesine sahiptir. Tek baccaktan 40 mA akım çekebilmekte ve entegre toplamı olarak 150 mA akım akıtma kapasitesine sahiptir. Entegrenin 4MHz osilatör frekansında çektiği akım çalışırken 2mA, stand-by durumunda ise 2µA kadardır.

Seçenekler: PIC ailesinde her türlü ihtiyaçların karşılanacağı çeşitli hız, sıcaklık, kılıf, Giriş / Çıkış hatları, zamanlama (timer) fonksiyonları, seri iletişim portları, A/D çeviriciler ve bellek kapasitesi seçenekleri bulunur.

Güvenlik: PIC endüstride kod koruma özelliği yüksek sınıfta olan bir mikrodnetleyicidir. Koruma bitinin programlanmasından itibaren, program belleğinin içeriği, program kodunun yeniden yapılandırılmasına olanak verecek şekilde okunmaz.

Geliştirme: PIC program geliştirme amacıyla programlanabilip tekrar silinebilme özelliğine sahiptir (EPROM, EEPROM). Aynı zamanda seri üretim amacıyla bir kere programlanabilir özelliklere sahip olanları da vardır.

Liste Dosyası: Assembler tarafından oluşturulan ve kaynak dosyadaki tüm komutları, hexadesimal sistemdeki değerleri ve tasarımcının yazmış olduğu yorumlarıyla birlikte içeren bir dosyadır. Bir programı hatalardan arındırırken araştırılacak en yararlı dosya budur. Çünkü bu dosyayı izleyerek yazılımlarda neler olup bittiğini anlama şansı kaynak dosyasından daha fazladır. Dosya uzantısı .LST'dir.

Diger Dosyalar: Hata dosyası (error file: uzantısı: .ERR) hataların bir listesini içerir ancak bunların kaynağı hakkında hiçbir bilgi vermez. Uzantısı. COD olan dosyalar emülatör tarafından kullanılırlar.

Hatalar: Tasarımcının farkında olmadan yaptığı hatalardır. Bu hatalar, basit yazılım hatalarından, yazılım dilinin yanlış kullanımına kadar uzanır. Hataların çoğu derleyici tarafından bulunur ve bir LST dosyasında görüntülenir. Kalan hataları bulmak ve düzeltmek de geliştiriciye düşer.

3.6 PIC Mikrodenetleyici Kullanımı için Gerekli Aşamalar

PIC mikrodenetleyiciler kullanılırken çeşitli yazılım ve donanımlara ihtiyaç duyarlar. Bunlar giriş/çıkış, yazılım, donanım, simülatör, ICE, programlayıcı, kaynak dosyası, assembler ve nesne dosyasıdır. Bütün bunlar aşağıda açıklanmıştır.

Giriş / Çıkış: Mikrodenetleyicinin dış dünya ile ilişkisini sağlayan, giriş ve çıkış şeklinde ayarlanabilen bağlantı pinleridir. Giriş / Çıkış çoğunlukla mikrodenetleyicinin iletişim kurmasına, kontrol etmesine veya bilgi okumasına izin verir.

Yazılım: Mikrodenetleyicinin çalışmasını ve işletilmesini sağlayan bilgidir. Başarılı bir uygulama için yazılım hatasız olmalıdır. Yazılım C, Pascal veya Assembler gibi çeşitli dillerde veya ikilik (binary) sayı sisteminde yazılabilir.

Donanım: Mikrodenetleyici, bellek, arabirim bileşenleri, güç kaynakları, sinyal düzenleyici devreler, bunları çalıştırmak ve arabirim görevini üstlenmek için bu cihazlara bağlanan tüm bileşenlerdir.

Simülatör: PC üzerinde çalışan ve mikrodenetleyicinin içindeki işlemleri simüle eden bir yazılım paketidir. Hangi olayların ne zaman meydana geldiği biliniyorsa, bir simülatör kullanmak tasarımları test etmek için kolay bir yol olacaktır. Öte yandan simülatör, programları tümüyle veya adım adım izleyerek hatalardan arındırma olanağı da sağlar. Şu anda en gelişmiş simülatör programı Microchip firmasının geliştirdiği MPLAB programıdır.

ICE: PIC MASTER olarak da adlandırılır. (In- Circuit Emulator / İç devre takipçisi) PC ve mikrodenetleyicinin yer alacağı soket arasına bağlanmış yararlı bir gereçtir. Bu gereç yazılım PC de çalışırken devre kartı üzerinde bir mikrodenetleyici gibi davranır. ICE, bir programa girilmesini, mikrodenetleyici içinde neler olduğunu ve onun dış dünya ile nasıl iletişim kurulduğunun izlenmesini mümkün kılar.

Programlayıcı: Yazılımın mikrodenetleyici belleğinde programlanmasını ve böylece ICE'in yardımı olmadan çalışmasını sağlayan bir birimdir. Çoğunlukla seri porta (örneğin PICSTART, PROMASTER) bağlanan bu birimler çok çeşitli biçim, ebat ve fiyatlara sahiptir.

Kaynak Dosyası: Hem Assembler'in, hem de tasarımcısının anlayabileceği dilde yazılmış bir programdır. Kaynak dosyasının mikrodenetleyici tarafından anlaşılabilmesi için önceden assemble edilmiş olmalıdır.

Assembler: Kaynak dosyayı bir nesne dosyaya dönüştüren yazılım paketidir. Hata araştırma bu paketin yerleşik bir özelliğidir. Bu özellik Assemble edilme sürecinde hatalar çıktıkça programı hatalardan arındırırken kullanılır. MPASM, tüm PIC ailesini elinde tutan Microchip'in son assemble edicisidir.

Nesne Dosyası (Object File): Assembler tarafından üretilen bu dosya, programcı, simülâtör veya ICE'nin anlayabilecekleri ve böylelikle dosyanın işlevlerinin çalışmasını sağlayabilecekleri bir dosyadır. Dosya uzantısı assemble edicinin emirlerine bağlı olarak, .OBJ veya .HEX olur.

3.7 PIC 16F877A'nın Yapısı ve Bağlantıları

Bu bölümde PIC 16F877A mikrodenetleyicisinin genel özelliklerini yapısını ve bağlantıları konusunda bilgi verilmiştir.

PIC 16F877A Microchip firmasının ürettiği mikrodenetleyicilerden biridir. 40 bacaklı bir mikrodenetleyici olan 16F877A çok sayıda giriş çıkış sayısı ve 20 MHz uygulama frekansı ile uygulamalarda tercih edilen bir entegredir. 16F877 kullanılarak birçok değişik kullanım alanında akademik çalışmalarda mevcuttur. Bunlara örnekler aşağıda sıralanmıştır.

DC motorun kapalı-çevrim hız kontrolü, Ömer Aydoğmuş tarafından gerçekleştirilmiştir [19]. PIC mikrodenetleyici tabanlı dört-bölgeli bir DC motor sürücü sistem tasarlamıştır Sürücü kontrolü genel amaçlı bir mikrodenetleyici

PIC16F877 ile yapılmıştır. Düşük maliyetle gerçekleştirilen bu sistemin DC motor hız kontrolü için kullanılabileceği gösterilmiştir.

Mikrodenetleyici kullanarak zirai sulama sistemlerinin otomatik hale getirilmesi, Sinan Altın tarafından gerçekleştirilmiştir [20]. Çalışmanın temel amacı yerleşim yerlerinden uzakta bulunan, ulaşımı zor olan, şehir şebekesi enerjisinin bulunmadığı yerlerde sulama işleminin otomatik olarak ve en az işgücü ile yapılmasını sağlamaktır. Bu amaçla PIC16F877 mikrodenetleyici ile kontrol edilen bir sistem tasarlanmıştır.

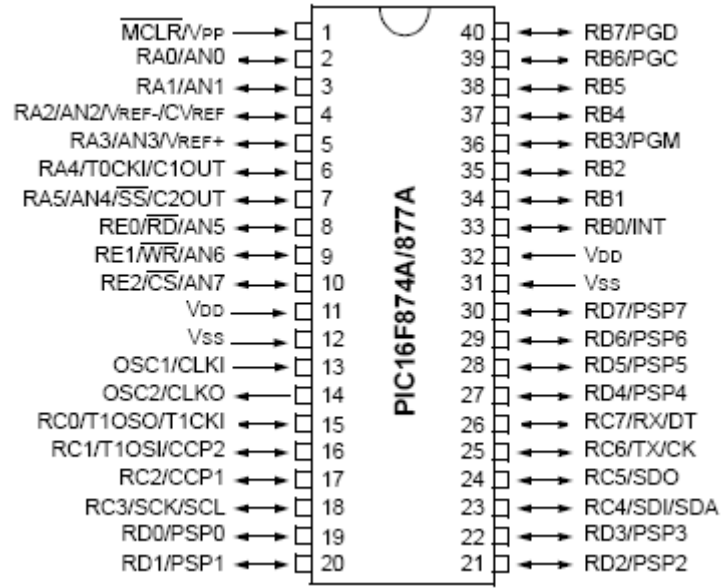
Megep kapsamında mikro denetleyicilerle dijital işlemler modülü eğitim programı ve deney setinin tasarımı, Şeref Arslan tarafından gerçekleştirilmiştir [21]. Bu eğitim seti ile PIC16F877 komutlarını kullanarak öğretmen ve öğrencilere deney yapma imkânı ve uygulama örnekleri verilmiştir.

Akvaryum otomasyonu tasarımı ve yapımı, Faruk Akyıldız tarafından gerçekleştirilmiştir [22]. Çalışmada akvaryumun gereken bütün ihtiyaçları karşılanmıştır. Çalışmada PIC 16F877 mikrodenetleyici kullanılmıştır.

Çoklu ürün dağıtım sisteminin PIC 16F877A mikro denetleyicisi kullanılarak programlanması ve uygulanması Özcan Vural tarafından gerçekleştirilmiştir [23]. Bu çalışma ile mikrodenetleyiciler kullanılarak insansız alım-satım işlemleri için bir sistem tasarımı gerçekleştirilmiştir.

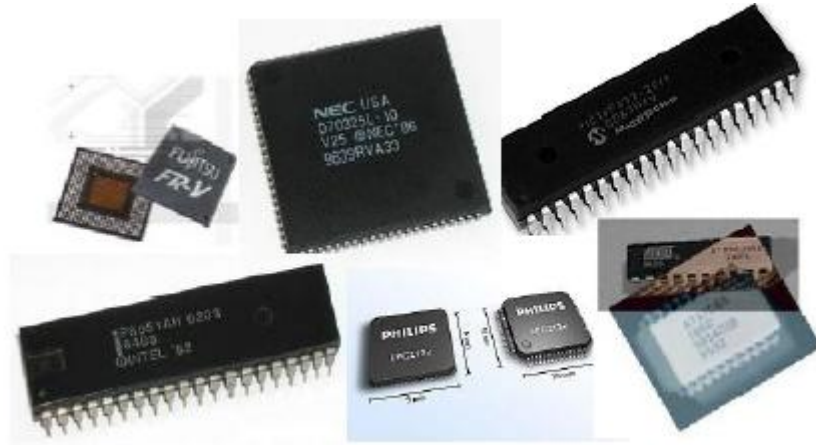
3.7.1 PIC 16F877A'nın bacak bağlantıları ve dış görünüşü

PIC 16F877A 40 pinli bir mikrodenetleyicidir. PIC 16F877A, PIC 16C74 ve PIC 16C77 ile aynı bacak bağlantılarına sahiptirler. Şekil 3.1' de PIC 16F877A'nın bacak bağlantıları gösterilmiştir.



Şekil 3.1. PIC 16F877A' nın bacak bağlantıları

Mikrodenetleyicilerin kullanıma göre değişik kılıflarla piyasada bulunabilmektedir. Şekil 3.2' de mikrodenetleyicilerin değişik kılıflardaki dış görünüşleri gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Mikrodenetleyicilerin dış görünüşü

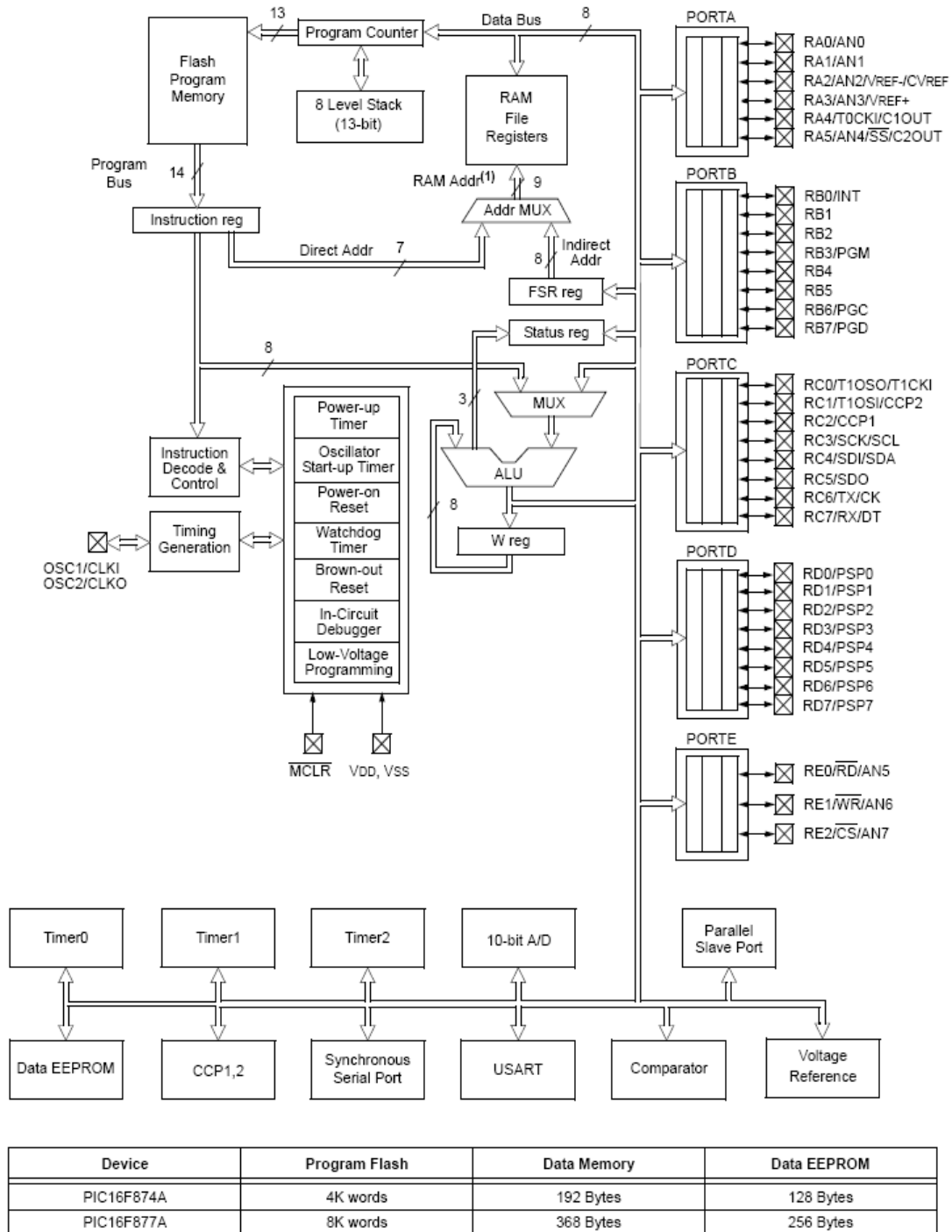
Tablo 3.2' de 16F877A' nın bacak isimleri ve görevleri verilmiştir.

Tablo 3.2. PIC 16F877A'nın pin adı ve görevleri

PIN ADI	GÖREVİ
OSC1/CLKIN	Osilatör clock girişi (kristal)
OSC2/CLKOUT	Osilatör kristal çıkış ucu
MCLR/Vpp	Resetleme girişi
RA0/AN0 RA1/AN1 RA2/AN2/VREF RA3/ AN3 RA4/TOCK1 RA5/SS/AN4	Port A iki yönlü giriş/çıkış portudur. Analog giriş olarak kullanılabilir. Bu pin TMR0 için clock girişi olarak da kullanılabilir. SSP Slave seçme pini veya analog giriş/çıkış olabilir.
RB0/INT RB1 RB2 RB3/PGM RB4 RB5 RB6/PGC RB7/PGD	Dış kesme girişi olarak seçilir. Port B iki yönlü giriş/çıkış portudur. Düşük akımla programlamada da kullanılabilir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Seri programlamada clock girişidir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Seri programlamada data pinidir.
RC0/T1OSO/T1CK1 RC1/T1OSI/CCP2 RC2/CCP1 RC3/SCK/SCL RC4/SDI/SDA RC5/SDO RC6/TX/CX RC7/RX/DT	Timer1 osc. girişi veya saat girişi olarak kullanılabilir. Timer1 osc. girişi / Capture2 girişi/Compare2 çıkışı /PWM2 çıkışı Timer1 osc girişi/ Capture 1 girişi/ Compare 1 çıkışı / PWM1 çıkışı SPI ve I2C modunda, seri saat giriş/ çıkışı SPA moda SPI giriş verisi veya I2C moda I/O için kullanılır. SPA moda SPI çıkış verisi için seçilebilir. USART asenkron gönderme ya da senkron saat için kullanılır. USART asenkron alma veya senkron veri için kullanılır.
RD0/ PSP0 RD1/PSP1 RD2/PSP2 RD3/PSP3 RD4/PSP4 RD5/PSP5 RD6/PSP6 RD7/PSP7	Port C iki yönlü giriş çıkış portudur. PSP bitleridir.
RE0/RD/AN5 RE1/WR/AN6 RE2/CS/AN7	Analog giriş ya da PSP okuma kontrolü olarak kullanılabilir. Analog giriş ya da PSP yazma kontrolü olarak da kullanılabilir. Analog giriş ya da PSP seçim kontrolü için kullanılabilir.
Vss	Toprak
VDD	Pozitif kaynak

3.7.2 Mikrodenetleyicinin blok diyagramı ve özellikleri

PIC 16F877A mikro denetleyicisinin blok diyagramı Şekil 3.3' de gösterilmiştir [24].



Şekil 3.3. PIC 16F877A'nın blok diyagramı

PIC 16F877 mikro denetleyicisinin özellikleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.
[22,25]

- RISC temeline dayanır. Öğrenilecek 35 komut vardır ve her biri 14 bit uzunluktadır.
- Dallonma komutları iki çevrim (cycle) sürede, diğerleri ise bir çevrimlik sürede uygulanır.
- İşlem hızı 16F877'de DC 20 MHz'dir. (bir komut DC200ns hızında çalışır.)
- Veri yolu (databus) 8 bittir.
- 32 adet SFR (Special Function Register) olarak adlandırılan özel işlem kaydedicisi vardır ve bunlar statik RAM üzerindedir.
- 8 Kword'e kadar artan flash belleği 1 milyon kez programlanabilir.
- 368 Byte'a kadar artan veri belleği (RAM),
- 256 Byte'a kadar artan EEPROM veri belleği vardır.
- Pin çıkışları PIC 16C73B/74B/76 ve 77 ile uyumludur.
- Yığın derinliği 8'dir.
- 14 kaynaktan kesme yapabilir.
- Doğrudan, dolaylı ve göreceli adresleme yapabilir.
- Poweron Reset (Enerji verildiğinde sistemi resetleme özelliği)
- Powerup Timer (Powerup zamanlayıcı)
- Osilatör Startup Timer (Osilatör baslatma zamanlayıcısı)
- Watchdog Timer (Özel tip zamanlayıcı), devre içi RC osilatör
- Programla kod güvenliğinin sağlanabilmesi özelliği
- Devre içi Debugger (Hata ayıklamakta kullanılacak modül)
- Düşük gerilimli programlama
- Flash ROM program belleği (EEPROM özellikli program belleği)
- Enerji tasarrufu sağlayan, uyku –Sleep Modu
- Seçimli osilatör özellikleri
- Düşük güçle, yüksek hızla erişilebilen, CMOSFlash EEPROM teknoloji
- Tümüyle statik tasarım
- 2 pinle programlanabilme özelliği
- Yalnız 5V girişle, devre içi seri programlanabilme özelliği
- İşlemcinin program belleğine, okuma/yazma özelliği ile erişimi
- 2.0 V – 5.0 V arasında değişen geniş işletim aralığı
- 25 mA'lık kaynak akımı
- Devre içi, iki pin ile hata ayıklama özelliği

- Geniş sıcaklık aralığında çalışabilme özelliği
- Düşük güçle çalışabilme özelliği

Çevresel özellikleri ise şöyle sıralanabilir;

- TMR0: 8 bitlik zamanlayıcı, 8 bit önbölücülü
- TMR1: Önbölücülü, 16 bit zamanlayıcı, uyuma modundayken dış kristal zamanlayıcıdan kontrolü arttırılabilir.
- TMR2: 8 bitlik zamanlayıcı, hem önbölücü hem de sonbölücü sabiti
- İki Capture / Compare / PWM modülü
- 10 bit çok kanallı A/D çevirici
- Senkron seri port (SSP), SPI (Master mod) ve I 2 C (Master Slave) ile birlikte
- Paralel Slave Port, 8 bit genişlikte ve dış RD, WR, CS kontrolleri
- USART/SCI, 9 bit adres yakalamalı
- BOR Reset (Brown Out Reset) özelliği

3.7.3 PIC 16F877A'nın bellek organizasyonu

16F877A'nın çalışması komut işleme ve sonuçları kaydetmesi gibi durumlar için belleklere ihtiyaç duyar. 16F877A'da üç adet bellek bulunmaktadır. Bunlar program belleği yani flash bellek, data belleği ve EEPROM veri belleğidir. Flash bellek ve data belleğe erişim yolları aynıdır [24,26].

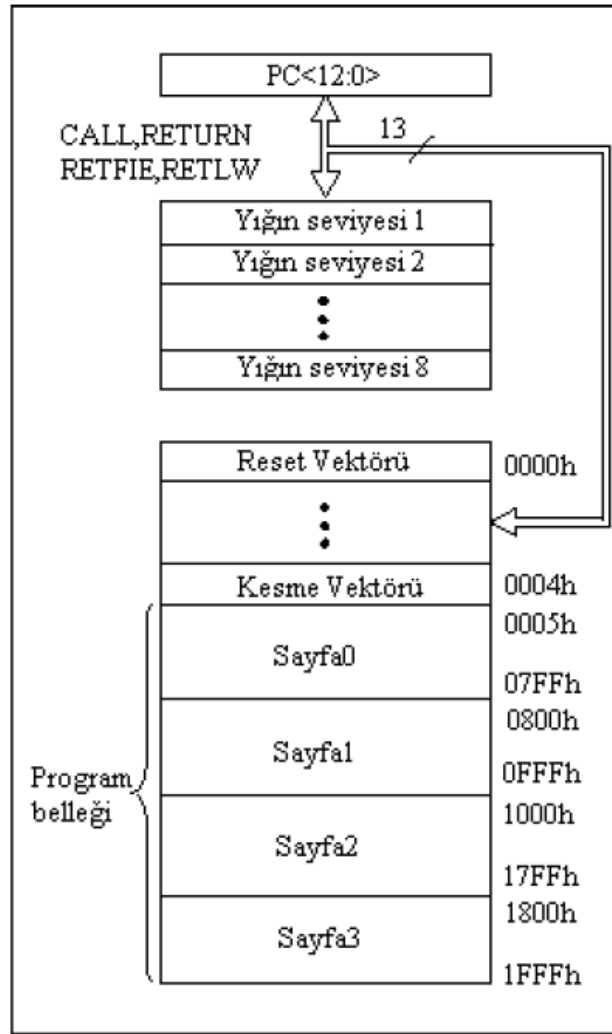
EEPROM veri belleği: EEPROM veri belleği okunabilir ve yazılabilir bir bellektir. Genellikle kalibrasyon bilgileri, seri numaraları gibi özel bilgiler için programlanan bellektir.

Veri Belleği: Programın çalışması için, veri belleğindeki yazmaçlar kullanılır. Veri belleği olarak genelde RAM bellekler kullanılır. Ancak devreyi besleyen enerji kesildiğinde bu bellek elemanında bulunan veriler silinir. Veri belleği genel ve özel amaçlı kaydedicilerden oluşmuştur. Şekil 3.4' te 16F877A'nın veri belleği gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı gibi veri belleği dört banktan oluşmuştur. Her bank 128 Byte kapasitesindedir.

File Address		File Address		File Address		File Address	
Indirect addr. ^(*)	00h	Indirect addr. ^(*)	80h	Indirect addr. ^(*)	100h	Indirect addr. ^(*)	180h
TMR0	01h	OPTION_REG	81h	TMR0	101h	OPTION_REG	181h
PCL	02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h
STATUS	03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h
FSR	04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h
PORTA	05h	TRISA	85h		105h		185h
PORTB	06h	TRISB	86h	PORTB	106h	TRISB	186h
PORTC	07h	TRISC	87h		107h		187h
PORTD ⁽¹⁾	08h	TRISD ⁽¹⁾	88h		108h		188h
PORTE ⁽¹⁾	09h	TRISE ⁽¹⁾	89h		109h		189h
PCLATH	0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah
INTCON	0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh
PIR1	0Ch	PIE1	8Ch	EEDATA	10Ch	EECON1	18Ch
PIR2	0Dh	PIE2	8Dh	EEADR	10Dh	EECON2	18Dh
TMR1L	0Eh	PCON	8Eh	EEDATH	10Eh	Reserved ⁽²⁾	18Eh
TMR1H	0Fh		8Fh	EEADRH	10Fh	Reserved ⁽²⁾	18Fh
T1CON	10h		90h		110h		190h
TMR2	11h	SSPCON2	91h		111h		191h
T2CON	12h	PR2	92h		112h		192h
SSPBUF	13h	SSPADD	93h		113h		193h
SSPCON	14h	SSPSTAT	94h		114h		194h
CCPR1L	15h		95h		115h		195h
CCPR1H	16h		96h		116h		196h
CCP1CON	17h		97h	General Purpose Register 16 Bytes	117h	General Purpose Register 16 Bytes	197h
RCSTA	18h	TXSTA	98h		118h		198h
TXREG	19h	SPBRG	99h		119h		199h
RCREG	1Ah		9Ah		11Ah		19Ah
CCPR2L	1Bh		9Bh		11Bh		19Bh
CCPR2H	1Ch	CMCON	9Ch		11Ch		19Ch
CCP2CON	1Dh	CVRCON	9Dh		11Dh		19Dh
ADRESH	1Eh	ADRESL	9Eh		11Eh		19Eh
ADCON0	1Fh	ADCON1	9Fh		11Fh		19Fh
	20h		A0h		120h		1A0h
General Purpose Register 96 Bytes		General Purpose Register 80 Bytes		General Purpose Register 80 Bytes		General Purpose Register 80 Bytes	
			EFh		16Fh		1EFh
		accesses 70h-7Fh	F0h	accesses 70h-7Fh	170h	accesses 70h - 7Fh	1F0h
			FFh		17Fh		1FFh
Bank 0	7Fh	Bank 1	FFh	Bank 2		Bank 3	

Şekil 3.4. PIC16F877A'nın veri belleği

Program Belleği Flash bellek: Program belleği her biri 2K'lık dört sayfadan ulaşır. Bu belleği uygulanması istenen programın komutlarını koymak için kullanılır. Bu adreslere erişim program sayacı ile sağlanır. Şekil 3.5' te PIC16F877'nin program belleği şekli verilmiştir.



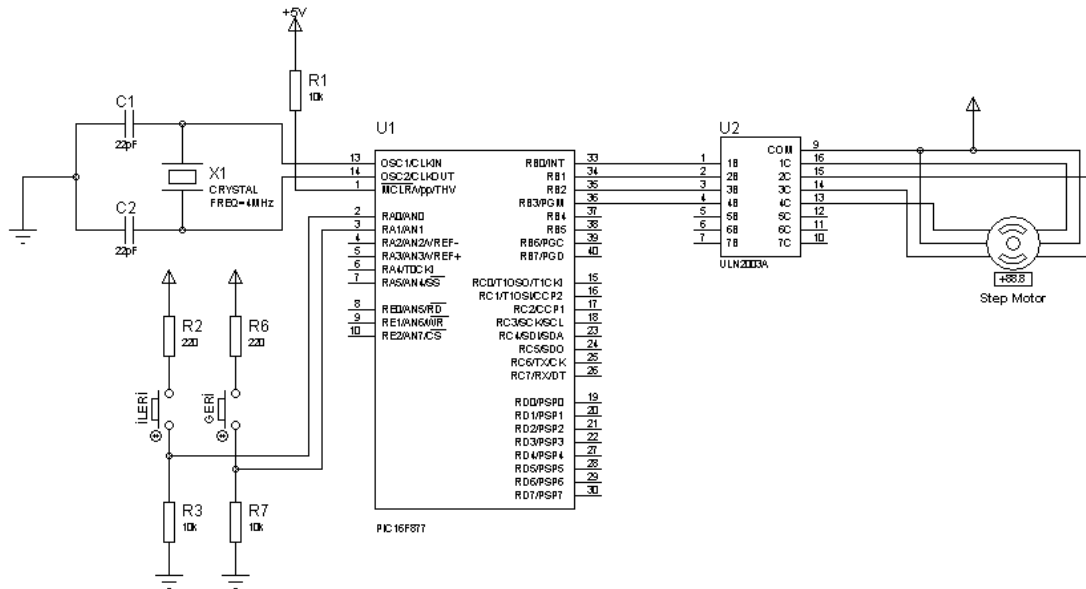
Şekil 3.5. PIC16F877A'nın program belleği

3.8 PIC 16F877'li Devre Örnekleri

PIC 16F877 ile çok çeşitli uygulamalar yapılabilir. Şifreli kilit, renk algılayıcı, asansör kontrolü, trafik ışıkları, kayan yazı uygulamaları, step motor kontrolü, sıcaklık ve termostat, akvaryum kontrolü, frekansmetre, ADC, dijital saat, ton kontrol devresi, kronometre vb. akla gelebilecek bir çok elektronik uygulama gerçekleştirilebilir. Aşağıda bu uygulama örneklerinden step motor kontrolü, ADC ve sıcaklık termostat devrelerinin uygulanmış şemaları verilmiştir.

3.8.1 Step motor kontrol uygulama devresi

PIC 16F877 ile yapılmış uygulamalardan birisi de step motor kontrol devresidir. Aşağıda verilen Şekil 3.6' da örnek devreye ait uygulama şeması görülmektedir [26].



Şekil 3.6. Step motor kontrol devresi

Bu uygulamada 5 voltluk bir step motor, ULN2003A ile kontrol edilmiştir. Devrede ileri ve geri butonları RA0 ve RA1'e bağlanmıştır. Butonlara bir defa basıldığında step motor 1 adım ileri veya geriye doğru gitmektedir.

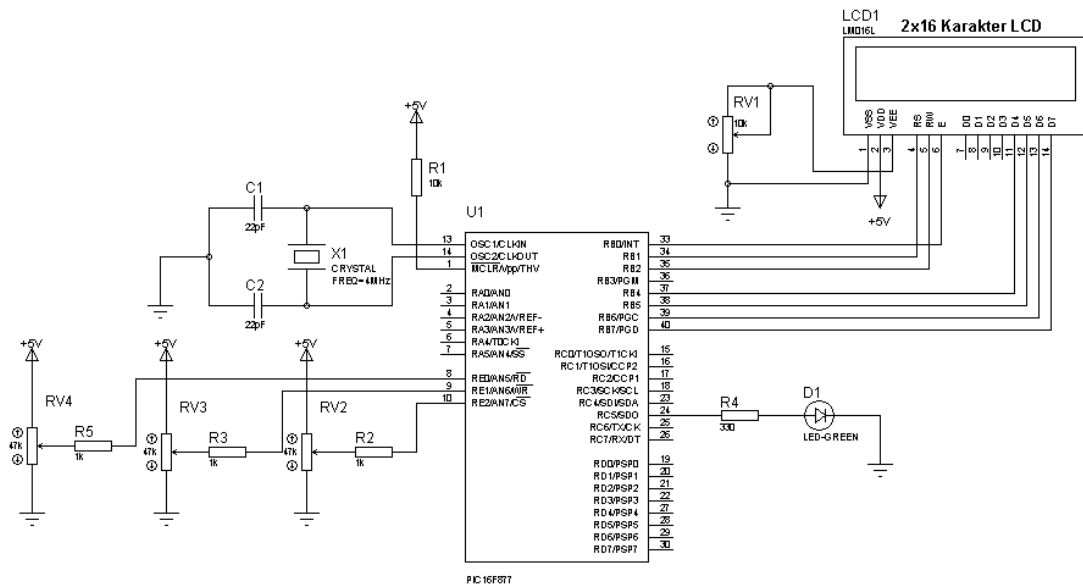
Step motorların kullanım alanlarına örnek vermek gerekirse:

- Floppy sürücülerde; manyetik pick-up'un pozisyonlanmasında
- Printerlarda; kartuşların taşınması, kâğıdın beslenmesi ve sargının döndürülmesi işlemlerinde,
- Kasetçalarda; kaset kasnaklarının döndürülmesinde veya indekslenmesinde,
- Plotterlerde; plotter yazıcı kafa konumunun belirtilmesinde,
- ATM cihazlarında; kartın alınıp rfid'ye uygun konuma iletilmesinde,
- Valflerin kontrolünde; akışkan gaz ölçümlerinde,
- Taşıyıcılarda; ana sürücü olarak,
- Üretim veya İmalat hatlarında; parçaların pozisyonlanmasında,
- Delme kesme gibi aletlerde; tablanın pozisyonlanmasında,

- Elektronik Kaynak makinası cihazlarının hareketinin kontrolünde,
- Robotik uygulamalarında,
- Vida sıkma uygulamalarında vb. şekillerde örnekler arttırılabilir.

3.8.2 ADC uygulama devresi

ADC analog sinyalleri, dijital sinyallere çevirmek için kullanılır. Bu uygulama devresinde RE0, RE1 ve RE2 uçlarına gelen analog sinyallerin karşılıkları sırasıyla ADC birimi tarafından çevrime tabi tutulmakta ve programda bu sinyallerin gerilim değerleri ve dijital değerleri hesaplanıp LCD'de görüntülenmektedir. Şekil 3.7' de ADC uygulama devresi gösterilmiştir [26].



Şekil 3.7. ADC uygulama devresi

ADC; genelde çevre faktörlerini algılayan sensörler analog sinyal ürettiklerinden fiziksel büyüklüğün ölçümünden elde edilen analog sinyalleri çevirmede kullanılır. Sayısal devrelerin en büyük avantajı, kullanıcıları çalışma esnasında anlayabileceği dilden ekranları aracılığı ile yönlendirebilmesidir.

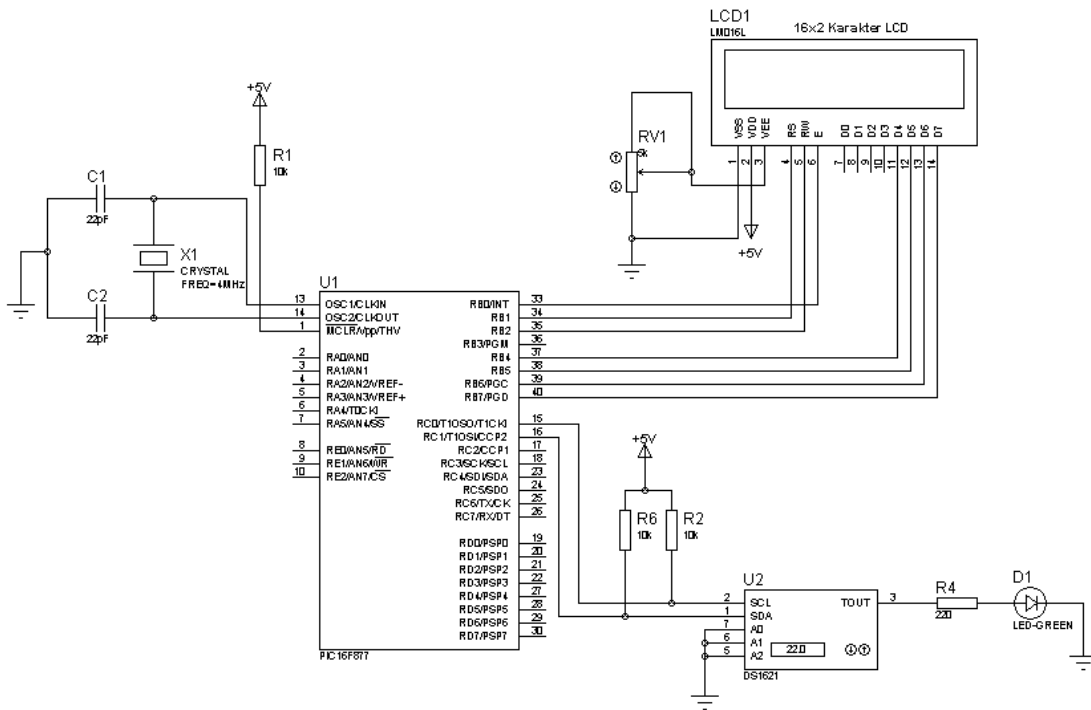
ADC lerin kullanım alanlarına örnek verecek olursak;

- Sıcaklığın okunması,
- Hızın okunması,

- Zamanın okunması,
- Basıncın sayısal ekrandan okunması,
- Hasta monitörlerinde kalp atışlarının görüntülenmesi,
- Kalp atışlarının sayılması,
- Dijital tansiyon aletleri gibi örnekleri çoğaltmak mümkündür.

3.8.3 DS1621 sıcaklık ve termostat entegresi uygulaması

Aşağıda Şekil 3.8' de DS1621 sıcaklık ve termostat entegresi devresine ait uygulaması verilmiştir.



3.8. DS1621 Sıcaklık ve Termostat Entegresi Uygulaması

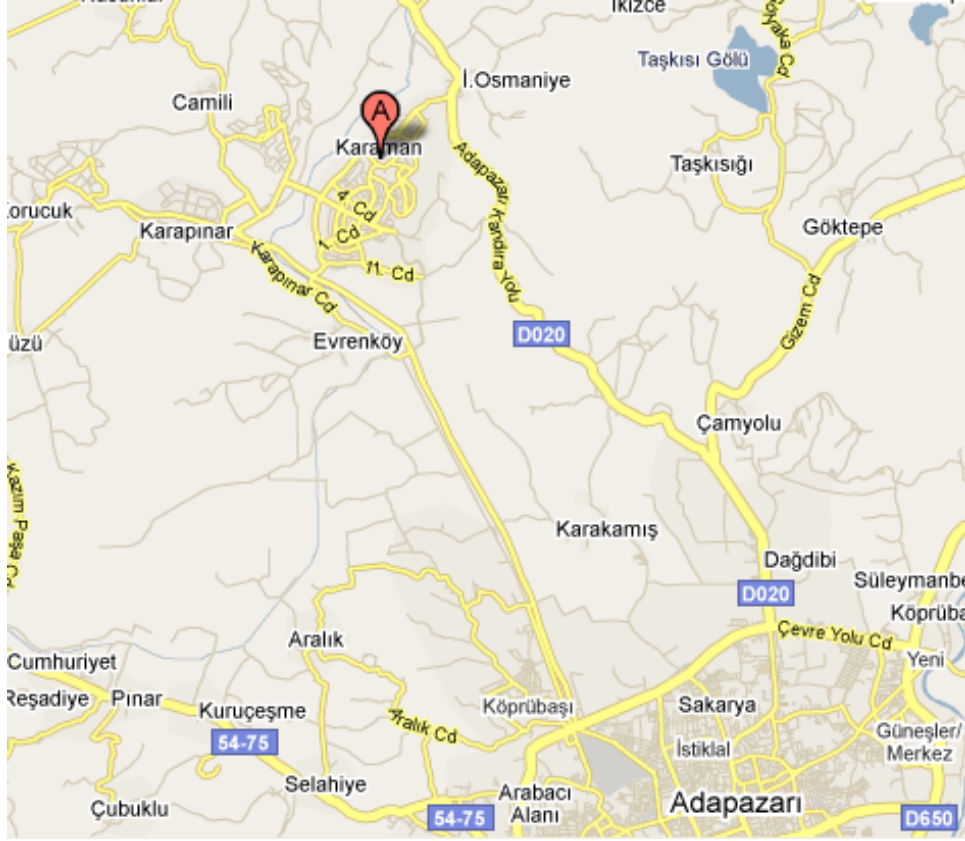
Bu uygulamada DS1621 entegresi hem sıcaklık ölçümünde hemde termostat olarak kullanılmıştır. Entegrenin alarm çıkışına bir led bağlanmış ve belirtilen sıcaklık aralığı dışında kaldığında alarm vermesi sağlanmıştır [26].

Bu tip uygulama devreleri her türlü sıcaklık kontrolü yapılacak kapalı alanlarda kullanılabilir. Sıcaklık kontrolü ve termostat uygulamalarının kullanım alanlarına örnek verecek olursak;

- Klimalı sistemler,
- Fırımlar,
- Biyomedikal cihazların sıcaklık kontrolünde,
- Seralarda,
- Metal eritilen sistemler gibi sistemlerde kullanılabilirler.

BÖLÜM 4. KARAMAN BÖLGESİ İÇİN TRAFİK SİNYALİZASYONU

Adapazarı'nda 17 Ağustos 1999 depreminden sonra yeni yerleşim merkezi Karaman kurulmuştur. Karaman bölgesi Karapınar, Camili ve Adapazarı-Kandıra yolu arasında yer alan bir bölgedir. Şekil 4.1'de Karaman bölgesinin Adapazarı'na göre konumu gösterilmiştir [27].



Şekil 4.1. Karaman Bölgesinin Adapazarı haritasında ki yeri

Zeminin sağlam olması ve yetkililerce önerilmesinin ardından nüfus yoğunluğu artmıştır. Bütün bunlarla birlikte trafik yoğunluğu da oluşmuştur. Bu trafik yoğunluğu acil durumlarda araçların ulaşımında problem yaşanmasına sebep olmuştur. Bu sorunu ortadan kaldırmak için Karaman bölgesinde trafik ışıkları

kavşaklara yerleştirilmiş ve bu trafik ışıkları acil durumlarda ambulans ve itfaiye araçlarının olay yerine ulaşabilmesi için tek merkezden kontrolü tasarlanmış ve örnek modeli gerçekleştirilmiştir. Bu tasarımda bölüm 3’de özellikleri verilen PIC 16F877A mikrodenetleyicisi kullanılarak devreler yapılmıştır.

Günümüzde itfaiye araçları çağrı geldikten 45 ile 60 saniye arasında bir zamanda yangına müdahale için itfaiye merkezini terk etmektedirler. Şüphesiz bu zaman kısa gibi gözükse de yolda olay yerine ulaşana kadar trafikte kaybedecekleri zamanı da hesaba katacak olursak süre uzamakta ve zamanında müdahale olasılığı azalmaktadır. İtfaiye tarafından verilen bir seminere katıldığımızda deneme amacıyla kontrol altında çıkarılmış bir yangının, ortalama 3 dakika gibi kısa bir zamanda bütün odayı kapladığı ve açığa çıkan enerji ile bütün evi yaklaşık 5-6 dakika gibi kısa bir zamanda yakabildiği kayıtlara geçirilmiştir.

Ambulans araçlarının da acil çağrıdan 45 ile 60 saniye gibi kısa bir zamanda sağlık merkezini terk etmelerine rağmen zamanında müdahalenin insan hayatı konusundaki kesinliği herkes tarafından bilinmektedir. Kalp krizi geçiren, beyin kanaması geçiren, kaza geçiren veya kan kaybı olan bir hastaya en kısa zamanda müdahale edilmesi gerekmektedir. Kalp krizi geçiren hastaların müdahale edilmediği takdirde maalesef yaşam süreleri en fazla 3 dakika kadardır. 2009 yılında okulumuzda gerçekleştirilen ilkyardım seminerinde, herhangi bir sebepten dolayı kalbi durmuş bir kişiye uzman ekipler gelene kadar en çok 5 dakika boyunca kalp masajı ve suni solunum yaptırılabilceği anlatıldı.

Yukarıda anlatılanlarda göz önüne alındığında ambulans veya itfaiye araçlarının herhangi bir trafik lambasında durması veya yavaşlaması çok büyük zaman kaybı olacaktır. Ehliyet almış kişilere ehliyet kurslarında trafik dersinde temel olarak trafikte geçiş üstünlüğü olan araçlar anlatılmaktadır. Trafikte geçiş üstünlüğü olan araçlar listesinin başında ambulans ve ikinci olarak da itfaiye yer alır.

Acil durumlarda itfaiye ve ambulanslar için en küçük zaman kaybı can ve mal kayıplarına sebep olabilmektedir. Bu sebeple can ve mal kaybını en aza indirmek için

ve zamanı en iyi kullanmanın yolunu aramak için böyle bir uygulama tasarlanmış ve harita üzerinde gösterimi yapılmıştır.

Bu bölümde Karaman yerleşim merkezinde bulunan kavşaklardan iki çeşidi için trafik sinyalizasyonu yapılmış, acil durumlarda merkezden manuel kontrolü PIC 16F877 mikrodenetleyici kullanarak tasarlanmış, programları CCS derleyicisi kullanılarak C dilinde yazılmıştır. Bu çalışmanın başlangıcı 2005 yılında olmasına rağmen çeşitli sebeplerden dolayı bitirilememiştir. Şekil 4.2' de Karamanda bulunan 7 numaralı kavşak görülmektedir [27].



Şekil 4.2. Karaman bölgesi 7 nolu kavşak

4.1 Çalışma Alanının Bölgelere Ayrılması ve Trafik Işıkları

Karaman bölgesi harita üzerinde kırk küçük parçaya ayrılmış, bu parçaların her birine verilen numaralar sisteme girilerek tasarımın çalışması sağlanmıştır. Karaman bölgesi haritasında dokuz adet kavşak belirlenmiştir. Bu kavşaklara da harita üzerinde 1' den 9' a kadar numaralar verilmiştir. Şekil 4.3' te Karaman bölgesi ışık düzeni ve parçalara ayrıldıktan sonra numaralandırılmış hali gösterilmektedir.



Şekil 4.3. Karaman bölgesi ışık düzeni ve parçaları

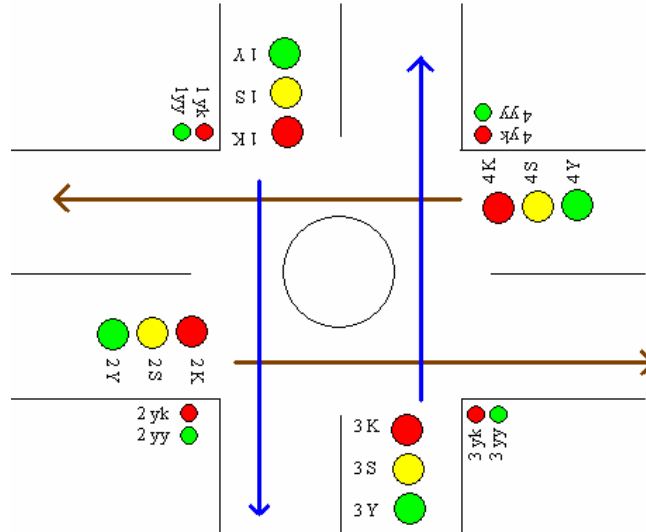
4.2. Kavşak Tipleri ve Çalışmaları

Kavşak tipleri belirlenirken; kullanılan yolların durumu göz önünde bulundurulmuş ve trafik yerinde gözlenmiştir. İki çeşit kavşak belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Karaman bölgesi 2 nolu kavşak

Şekil 4.4’ de Karaman bölgesi 2 nolu kavşağın üstten görüntüsü [27] ve Şekil 4.5’ te de 2 nolu kavşak için belirlenen geçiş düzeni verilmiştir. Bu düzende araçlar 1-3 doğrultusunda ve 2-4 doğrultusunda direk geçişler yapmakta, dönüş yapacak araçlar orta dönerde döndükten sonra diğer ışığı takip edeceklerdir.

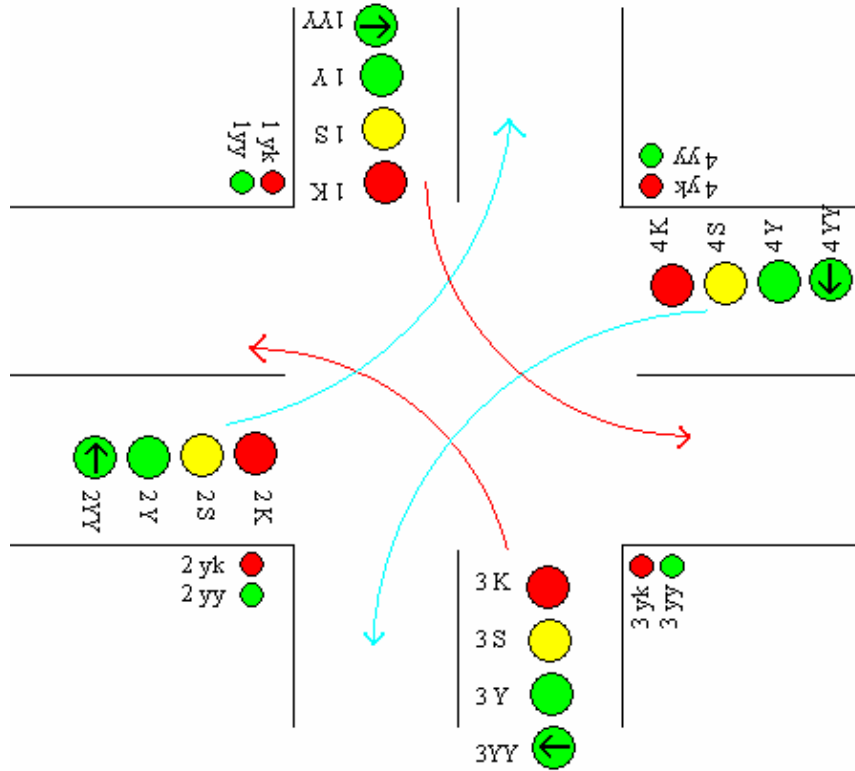


Şekil 4.5. Karaman bölgesi 2 nolu kavşak geçiş düzeni

Şekil 4.6’ da Karaman bölgesi 4 nolu kavşağın üstten görüntüsü [27] ve Şekil 4.7’ de de 4 nolu kavşak için belirlenen geçiş düzeni verilmiştir. Bu düzende araçlar sırasıyla 1-3 karşılıklı direk geçiş, 1-3 yanyol geçiş, 2-4 karşılıklı direk geçiş ve 2-4 yan yol geçişleri mevcuttur.



Şekil 4.6. Karaman bölgesi 4 nolu kavşak



Şekil 4.7. Karaman bölgesi 4 nolu kavşak geçiş düzeni

4.3 Belirlenen Kavşakların Zaman Tabloları

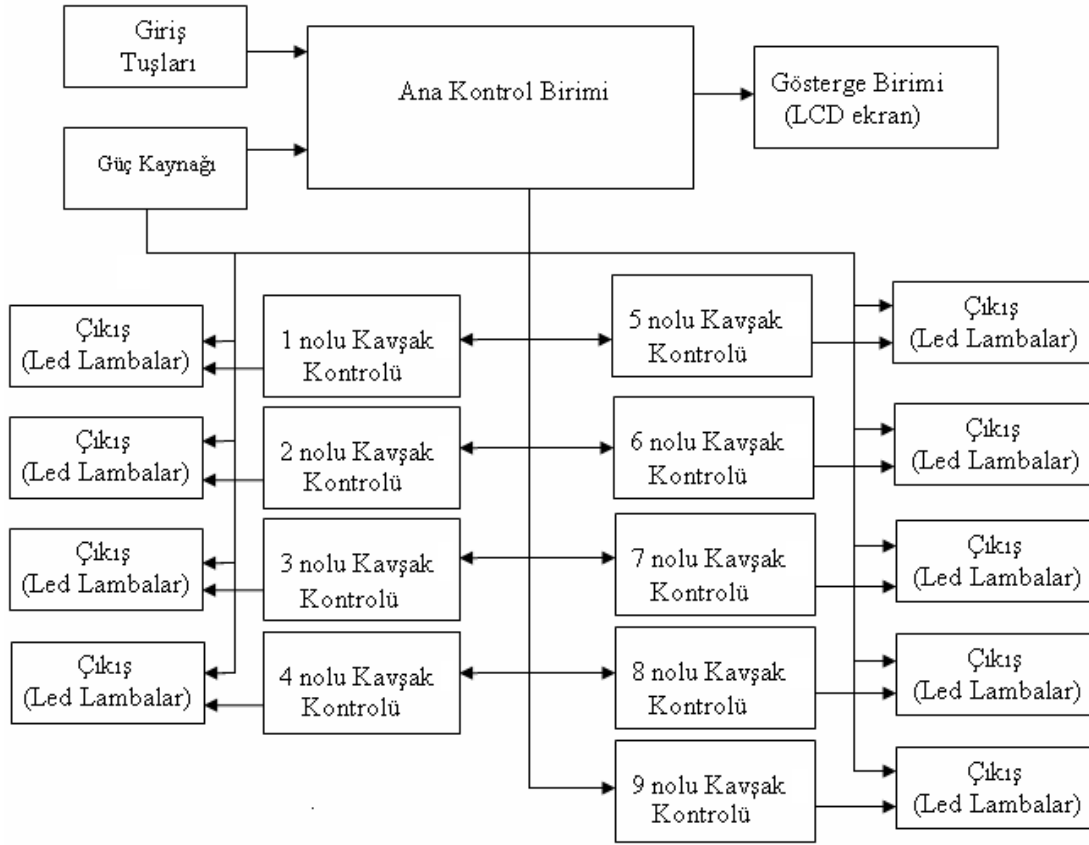
İki kavşak tipine ait zaman tabloları hazırlanmış ve Tablo 4.1 ve Tablo 4.2' de verilen verilere göre sistem zamanları düzenlenmiştir.

Tablo 4.3. Kavşaklarda kullanılan kısaltmalar

Sembol	Anlamı
1 K	1 nolu kavşak için Kırmızı
1 S	1 nolu kavşak için Sarı
1 Y	1 nolu kavşak için Yeşil
1 YY	1 nolu kavşak için Yan yol Yeşil
1 yk	1 nolu kavşak için yaya Kırmızı
1 yy	1 nolu kavşak için yaya Yeşil

4.4 Kurulan Sistemin Blok Diyagramı

Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonunun acil durumlarda kontrolü için yapılan sistem dokuz adet kavşak kontrol devresi ve bunları merkezden kontrol etmek için kurulmuş ana kontrol devresi ile toplam on devreden oluşmuştur. Kavşak kontrol devrelerinin hepsi merkezden aldığı acil durum kodlarıyla çalışmakta, acil durumlar haricinde kavşaklar normal sinyalizasyon çalışmasına devam etmektedirler. Kavşakların yedi tanesi yan yol verme sistemi göz önüne alınarak hazırlanmış, diğer iki tanesi göbekli kavşaklar için tasarlanmıştır. Sistemde yakın kavşaklarda belirli bir hızla araçların yol almasını sağlamak için, koordine sinyalizasyon sistem çeşitlerinden alternatif sistem kullanılmıştır. Bu sistemin özelliği, birbirine yakın, aynı faz sırası ve süreleriyle çalışan kavşaklara aynı sinyali göndermektir. Karaman bölgesinde 3, 4 ve 5 numaralı kavşaklar bu mantıkla çalışmaktadır. Aşağıda Şekil 4.8’de Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonuna ait blok diyagram şeması gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonuna ait blok diyagram

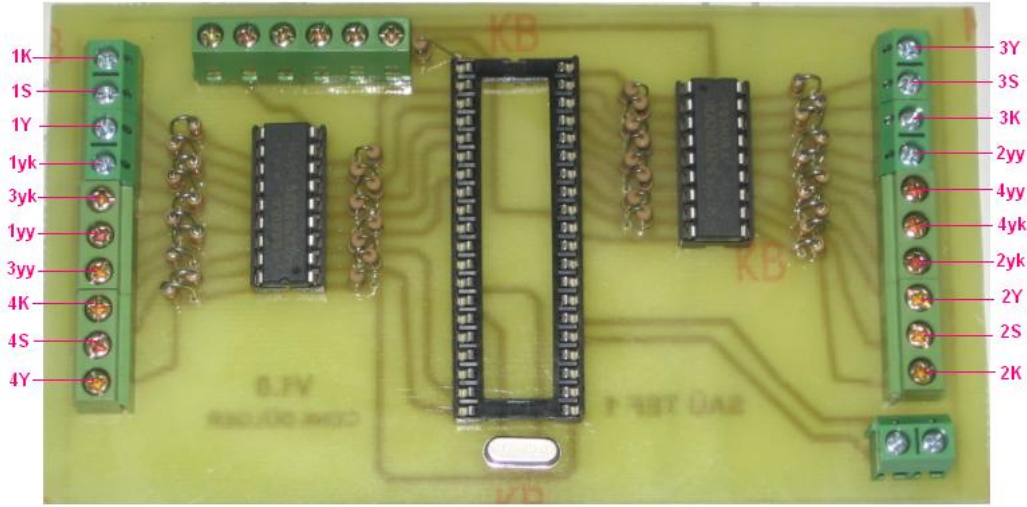
4.5 Uygulama Devreleri

Tasarlanan sistem için kavşaklar için düzelenmiş iki farklı devre ve bir ana devre bulunmaktadır. Devreler Proteus programının çizilmiştir.

4.5.1 Karaman bölgesi 2 ve 9 nolu kavşaklar

Karaman bölgesindeki kavşaklarda iki tür yön verme uygulaması yapılmıştır. 2 ve 9 nolu kavşaklarda ortada bir ada bulunmasından dolayı karşılıklı yol verme uygun bulunmuştur. Normalde böyle kullanımlarda adaların köşe noktalarında da trafik ışığı bulunmaktadır. Ancak maketin boyutundan dolayı 2 ve 9 nolu kavşaklar için iç ada ışıkları uygulamada gösterilmemiştir. Maket yapılırken şekil ancak 1x1 ölçüsüne getirilebilmiştir. Devrede her bir direk için üçü araçlara ve ikisi de yayalara olmak üzere beş adet led kullanılmıştır. Devredeki toplam çıkış sayısı yirmidir. Devre üzerinde çıkışların hangi ışık kavşağına ait olduğuna dair bir numaralandırma

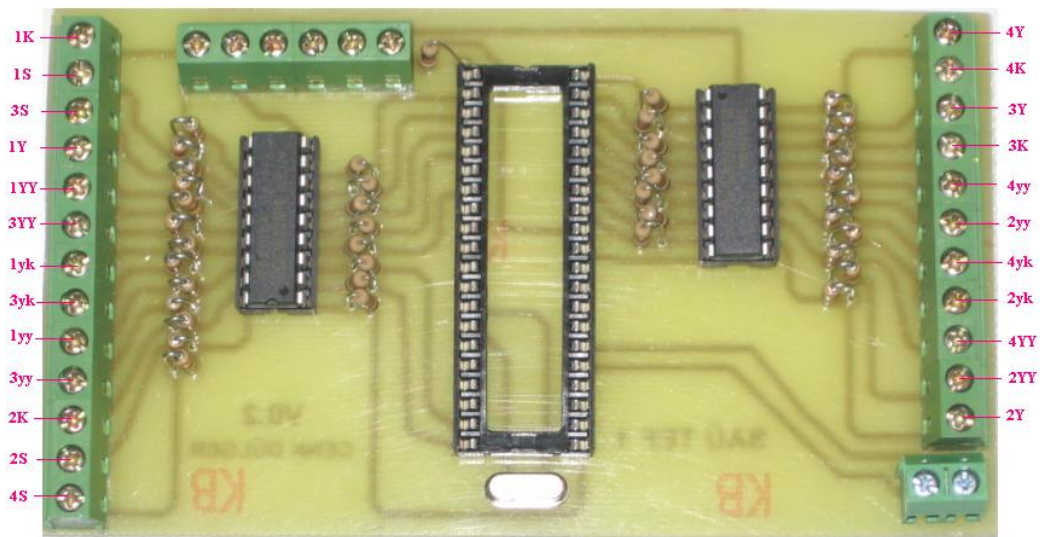
yapılmıştır. Şekil 4.9’ da Karaman bölgesi 2 ve 9 nolu kavşakların çalıştırılması için yapılan uygulama devresi görülmektedir.



Şekil 4.9. Karaman bölgesi 2,9 nolu ışık devrelerinin fotoğrafı

4.5.2 Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu kavşaklar

Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonu için belirlenen ikinci tip kavşakta ise direk karşılıklı yol verme ve çapraz yan yol verme şeklindedir. Bu tip kavşakta her direk için dörtlü trafik ışığı ve ikili yaya ışığı olmak üzere altı tane çıkış, toplam yirmi dört adet çıkış bulunmaktadır. Aşağıda Şekil 4.10’ da Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu ışık devrelerinin fotoğrafı gösterilmiştir.



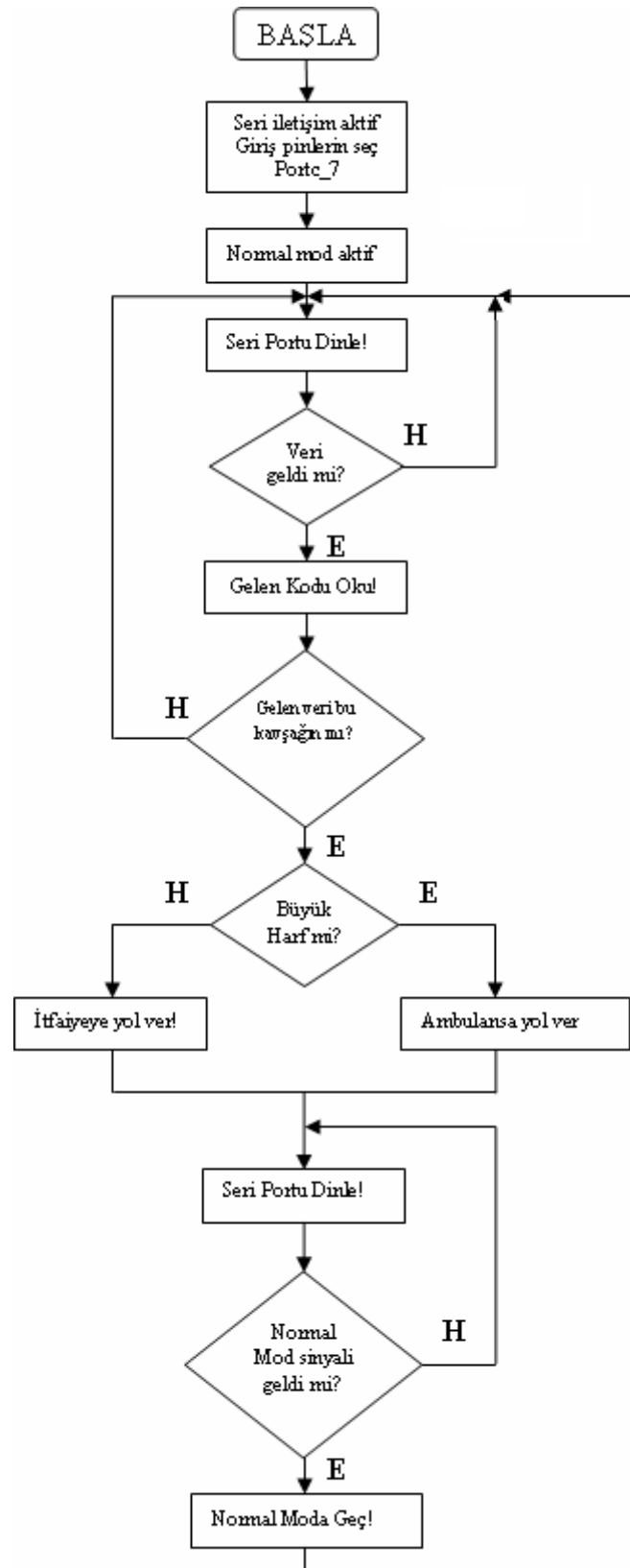
Şekil 4.10. Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu ışık devrelerinin fotoğrafı

Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonu için düzenlenen her devre üzerindeki mikrodenetleyiciler ayrı ayrı programlanmıştır. Ana kontrol devresini “Verici”, kavşak kontrol devrelerini “Alıcı” olarak tanımladığımızda sistemde birbirinden farklı iki programdan bahsedilebilir. Alıcı ve verici arasında UART seri haberleşme sistemi (RS-232) kullanılmaktadır.

Alıcı devrede A, B ve D portlarından bir kısmı çıkış olarak kullanılmıştır. Bu çıkışlar ledleri sürmek için kullanılan ULN2803 entegresine aktarılmıştır. ULN2803 entegresi giriş seviyesini tersleyerek çıkışa aktarmaktadır. ULN2803 entegresi çıkışları ledlerin katoduna bağlanmıştır. Bu, ortak anot kullanılarak beslenmiş ledlerin aynı parlaklık seviyesinde çalışmalarını ve ışıklardaki led lambaların mikrodenetleyici tarafından sürülememesi gibi bir durumun ortadan kaldırılmasını sağlamıştır. RC7 pini, seri haberleşme bilgi alma ucu olarak kullanılmıştır.

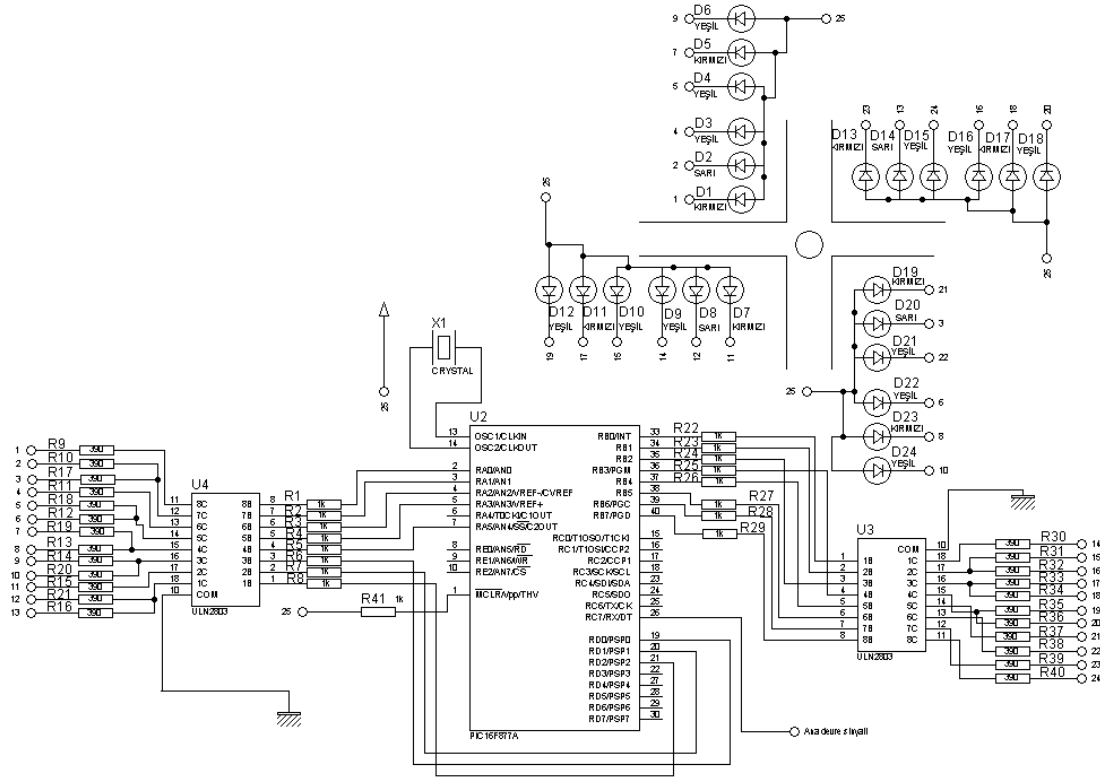
RC7 pininde herhangi bir bilgi olmadığında, devrede kurulu timer devamlı çalışmakta, timerın bulunduğu zaman durumuna göre çıkışlar değişik değerler almaktadır. Bu değerler kavşaklar için düzenlenen zaman diyagramları göz önüne alınarak hazırlanmıştır (bkz-sf.49).

RC7 pinine acil durumla ilgili bilgi geldiğinde, her kavşak öncelikle bu bilgiyi değerlendirip, gelen bilginin kendisine ait olup olmadığını belirler. Eğer gelen veri kendi programında tanımlanmışsa, olağanüstü çalışma moduna geçerek aracın geleceği yol dışında bulunan tüm araç ve yaya yollarına kırmızı ışık verir. Böylelikle ambulans veya itfaiye hiç durmadan akan bir trafikte yoluna devam eder. Diğer durumda, yani ambulans veya itfaiye araçları o kavşağı kullanmadan olay yerine gideceklerse kavşak durumunu değiştirmeden çalışmaya devam edecektir. Kavşak acil durum araçları için kullanılsın ya da kullanılsın olağanüstü durum ortadan kalktığı anda tüm kavşak devrelerine acil durumun bittiği ve normal çalışma durumuna geçildiği bilgisi gönderilir. Her kavşak A, B ve D portlarını kontrol ettikten sonra timerı sıfırlayıp çalışma döngüsüne sıfırdan başlar. Bu durum koordineli sinyalizasyonun sağlanması için gereklidir. Aşağıda Şekil 4.11’de alıcı devrelerin akış diyagramı görülmektedir.



Şekil 4.11. Alıcı devreleri akış diyagramı

Devrenin açık şemasında gösterildiği gibi iki tip devrede de PIC16F877A, iki adet ULN2803, bir adet 20 Mhz kristal, 17 adet 1K ve çıkış sayısı kadar sarı, kırmızı ve yeşil renklerde led diyot ve led diyot sayısı kadar 390 ohmluk direnç kullanılmıştır. Aşağıda Şekil 4.12’ de Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu ışık devrelerinin açık şeması gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Karaman bölgesi 1,3,4,5,6,7 ve 8 nolu ışık devrelerinin açık şeması

4.5.3 Karaman bölgesi kavşaklarının ana kontrol devresi

Ana kontrol devresi diye tanımladığımız verici devresi ise üç adet buton ve LCD ekran göstergesinden oluşmuştur. Bu devre acil durumun başladığını veya bittiğini belirtmek için bilgi sinyali üretir ve diğer bütün devrelere RC6 pini üzerinden bu bilgiyi gönderir. Devre çalışmaya başladığında RC6 pininde herhangi bir bilgi yoktur. Acil durum çağrısı yapılması gerektiğinde sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır.

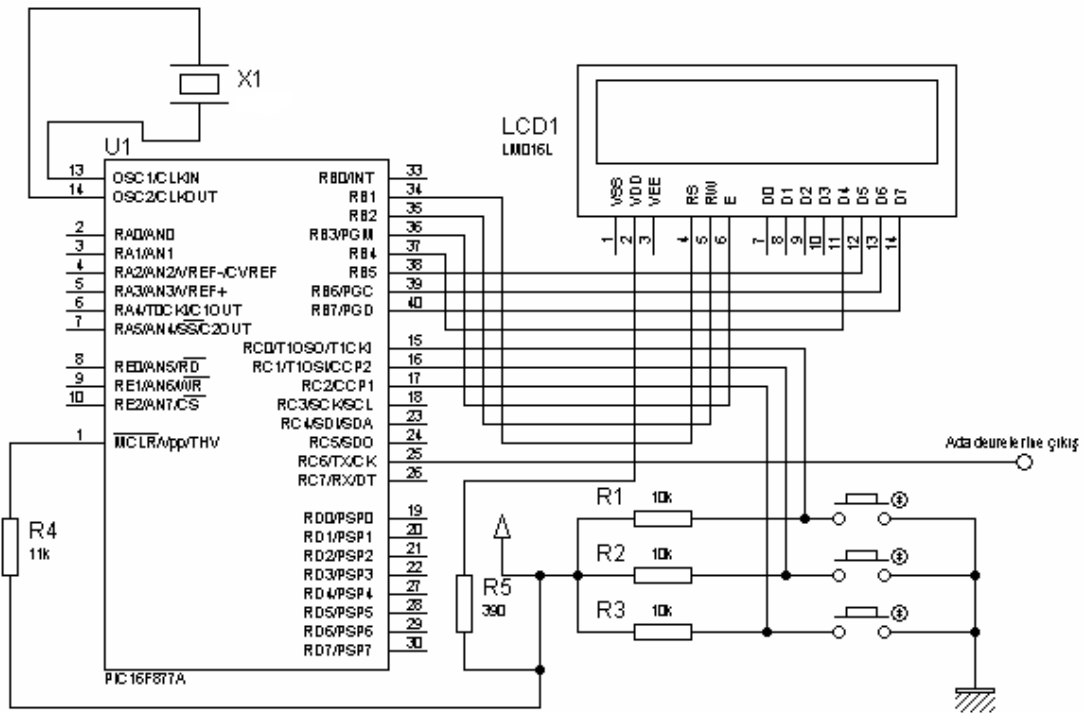
Sistem devreye girdiğinde LCD ekranda ilk önce “LÜTFEN ARAÇ SEÇ” yazısı görünür. Bu yazı geldiğinde RC0 pinine bağlı olan butona basılarak “AMBULANS”

ve “İTFAİYE” arasında bir tercih yapılır. Tercih yapıldıktan sonra RC2 pinine bağlı olan onay butonuna basılır.

İstenen araç seçildikten sonra LCD ekrana “YOL SEÇ ONAYA BAS” yazısı gelir. Bu kısma olağanüstü durumun olduğu yerin numarası girilir. Burada RC0 pinine bağlı butona basılarak birler basamağı ayarlanır. Ardından RC1 pinine bağlı butona basılarak onlar basamağı ayarlanır ve en son olarak RC2 pinine bağlı onay butonuna basılarak olağanüstü çalışma bilgisi kavşaklara gönderilir.

Acil durum için gerekli tanımlamalar yapıldıktan sonra sistem tüm kavşakları acil durum kodu ile çalıştırır. Sistem acil durumda iken LCD ekranda “NORMAL DURUM ONAYA BASINIZ” yazısı görünür. Acil durumdan normal çalışma durumuna geçmek istenirse RC2 pinine bağlı onay butonuna basılır ve acil çalışma sona erdirilir. Acil çalışma sona erdiğinde, kavşaklar normal çalışma programlarına geri dönerler. Aşağıda Şekil 4.13’ de PIC mikrodenetleyiciyle yapılan ana kontrol devresine ait akış diyagramı görülmektedir.

Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonu, dokuz adet kavşak sinyalizasyon devresi ve bir adet ana kontrol devresinden oluşmaktadır. Ana kontrol devresi acil durumlarda bütün devrelerin çalışmalarına müdahale ederek o anda kavşakların hangi çalışma durumunda olacağını belirler. Olağanüstü çalışma durumuna geçen kavşaklar tek yön yeşil ışık ile acil durum araçlarının geçeceği istikamet dışı yolları kapatarak trafiğe müdahale eder. Devrede bu işlemleri ambulans ya da itfaiye aracı, yer seçimi görsel olarak LCD ekranla kullanıcıya gösterilir. Devrede üç buton kullanılmıştır. RC0 potuna bağlı olan buton ambulans ve itfaiye seçimi ve parsel seçimi yapılırken birler basamağını arttırmaktadır. RC1 pinine bağlı olan buton parsel seçimi yapılırken onlar basamağını arttırmaktadır. RC2 portuna bağlı buton her türlü işlemde onay vermek için kullanılmıştır. Aşağıda Şekil 4.14' te Ana kontrol devresinin açık şeması verilmiştir.

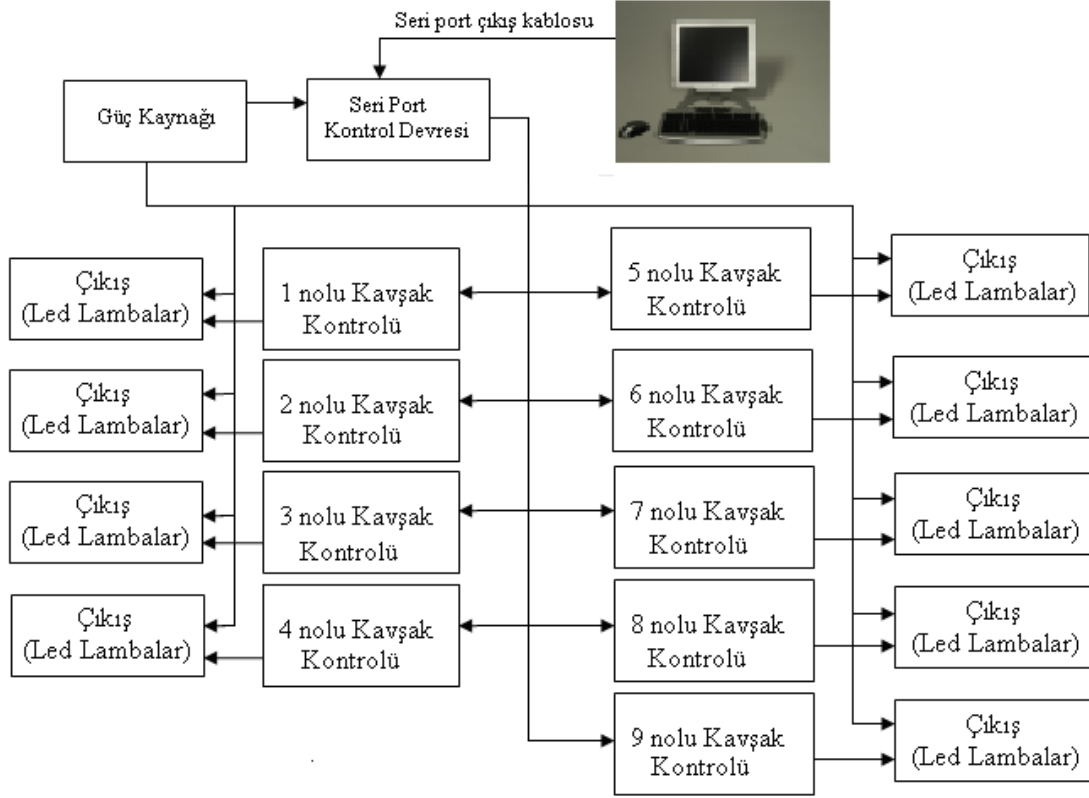


Şekil 4.14. Ana kontrol devresi açık şeması

4.5.4 Karaman bölgesi kavşaklarının bilgisayarla kontrolü

Karaman bölgesi trafik sinyalizasyonunun bilgisayarla kontrolü için çizilen blok diyagramını Şekil 4.15' de gösterilmiştir. PIC mikrodeneleyici kontrol devresi ile aynı kod üretme mantığıyla çalışmaktadır. Blok diyagramından da anlaşılacağı gibi

bilgisayarın seri port çıkışı, seri port kontrol devresi yardımıyla adalara bağlı tüm devrelerin çalışma durumlarını kontrol edebilmektedir.



Şekil 4.15. Sistemin bilgisayarla kontrol için blok diyagramı

Bilgisayarla kontrol işlemi yapılırken harita fotoshopta çizilmiş ve visual basic programı kullanarak çağrı merkezleri, tarih, saat, araçların durumu ve olay günlüğünden oluşan bir arayüz oluşturulmuştur. Şekil 4.16' da bilgisayardan kontrol için hazırlanmış olan arayüz şekli gösterilmiştir.



Şekil 4.16. Bilgisayarda kontrol için arayüz

Bu arayüz programında ambulans veya itfaiye hangi adaya çağrı yapıldıysa üzerinde bulunan “A” veya “İ” butonlarına basılarak yol açma işlemi gerçekleştirilir. Çağrı durumu arayüzün sol alt tarafında belirtilmektedir. Normal çalışmaya dönebilmek için “NORMAL” butonuna basılır. Programdan çıkmak için de “ÇIKIŞ” butonu kullanılır. “OLAY GÜNLÜĞÜ” butonuna basıldığında ise çağrılar için oluşturulan ve olay kayıtlarının tutulduğu menü açılır. Bu menüde çağrının yapıldığı tarih, saat, acil çağrı aracı, ada numarası ve çağrının bittiği tarih saat kayıt altına alınmaktadır. Şekil 4.17’ de bilgisayarda verilerin tutulduğu bölüm görülmektedir.

OLAY:	20.01.2010 21:03:24	SİL	Programa Dön
ADA:	AMBULANS	EKLE	
GIDEN:	26. ADA		
SON:	20.01.2010 21:03:29		

OLAY	ADA	GIDEN	SON
20.01.2010 21:03:24	AMBULANS	26. ADA	20.01.2010 21:03:29
20.01.2010 21:03:41	AMBULANS	14. ADA	20.01.2010 21:03:44
20.01.2010 21:04:03	İTFAYE	28. ADA	20.01.2010 21:04:43
20.01.2010 21:05:34	AMBULANS	6. ADA	20.01.2010 21:05:38
▶ 20.01.2010 21:07:42	AMBULANS	26. ADA	20.01.2010 21:07:44
20.01.2010 21:09:09	İTFAYE	19. ADA	20.01.2010 21:09:23

Record: 1

Şekil 4.17. Bilgisayarda verilerin kaydedildiği bölüm

Bu veri belleği yardımıyla Karaman bölgesinde oluşan ve çağrı yapılan tüm acil durumlar kayıt altına alınır. Bu kayıtlar kullanılarak bölgenin olay yoğunluğu belirlenir. Acil durum araçları ve personel sayıları düzenlenebilir.

4.6 Sistemin Gerçekleştirilmesi

Çalışma alanı kırk adet parsele bölünmüş ve bölgede dokuz adet kavşak belirlenmiştir. Bu kavşaklar ve bölünen parçalar daha önce verilmiştir (bkz. sf. 45). Karaman bölgesinin iki ucunda acil durum araçları için hastane ve itfaiye tesisleri mevcuttur. Bütün bunları gösterebilmek için harita A4 boyutundan kademeli olarak büyütülmüş, çalışma bölgesi boyanmış ve laminasyon işlemi denilen işlemle çalışma alanı tarandıktan sonra fotoğraf kâğıdına aktarılmıştır. Aşağıda Şekil 4.18'de çalışma alanı, itfaiye tesisleri için model itfaiye aracı ve hastane tesisleri için model ambulans aracı konularak gösterilmiştir.



Şekil 4.18. Karaman bölgesi çalışma alanı fotoğrafı-1

Bölge yukarıdan aşağıya doğru bir yol ile adeta ikiye ayrılmaktadır. Bölgenin kuzey batısından geçen yol Adapazarı kandıra yolu ile birleşmektedir. Yenikent Devlet Hastanesinden çıkan ve bölgeyi ikiye ayıran yol ise Camili semtine doğru gitmektedir. Karaman bölgesinin bir başka açıdan görüntüsü Şekil 4.19'da verilmiştir.



Şekil 4.19. Karaman bölgesi çalışma alanı fotoğrafı-2

Maket evlerin üstlerine yerleştirildiği parselin numaraları iki taraflı olarak yapıştırılmıştır. Şekillerde numaraları okumak zor olduğundan çalışma bölgesinin parsellere ayrılmasıyla ilgili fotoğrafa bakılabilir

Ambulans için 11 nolu çağrı geldiğinde, çağrı noktasına gidecek ambulansın gideceği yol üzerindeki 1, 2, 3, 4 nolu ve 1 yönündeki tüm ışıklar yeşil, diğer tüm ışıklar kırmızıdır. Aşağıda Şekil 4.20' de 11 nolu ambulansın çağrısına yol verme durumundaki ışıklar gösterilmiştir.



Şekil 4.20. 11 nolu ambulans çağrısı-1

Ambulans aracının geçeceği yolun tersinden çekilmiş olan Şekil 4.21' deki fotoğrafta görüldüğü gibi 1, 2, 3 ve 4 nolu kavşaklarda bulunan ışıkların 3, 4 yönleri yayalara ve sürücülere kırmızı ışık vermektedir.



Şekil 4.21. 11 nolu ambulans çağrısı-2



Şekil 4.22. 11 nolu ambulans çağrısı-3

Şekil 4.22' de ambulansın çağrıya cevap verirken 1, 2, 3 ve 4 nolu kavşaklardaki ışıkların 2 yönü ve yaya yönüne kapalı olduğu görülmektedir. 5 nolu ışığın ise 2 yönüne kapalı 1, 3 yönüne açık olduğu görülmekte dolayısıyla normal çalışmaya devam ettiği anlaşılmaktadır. Aşağıda Şekil 4.23' de 6 ve 9 nolu kavşakların normal çalışmalarına devam ettiğini gösteren fotoğraf verilmiştir.



Şekil 4.23. 11 nolu ambulans çağrısı 6 ve 9 nolu kavşaklar

Aşağıda Şekli 4.24' te ambulans 11 nolu çağrıya giderken 7 ve 8 nolu kavşaklardaki ışıkların normal çalışmaları gösterilmiştir.



Şekil 4.24. 11 nolu ambulans çağrısı 7 ve 8 nolu kavşaklar

İtfaiye aracı için 17 nolu çağrının fotoğrafları çekilmiştir. İtfaiye aracı 5 numaralı ışıktan 4 yönünde geçtikten sonra, sırasıyla 4, 3, 2 ve 1 nolu kavşakların ışıklarından 3 yönünde geçerek çağrı yapılan olay yerine ulaşacaktır. Aşağıda Şekil 4.25' de

itfaiye aracının 17 nolu çağrıya giderken kullandığı yolların ışık durumları görülmektedir.



Şekil 4.25. 17 nolu itfaiye çağrısı-1



Şekil 4.26. 17 nolu itfaiye çağrısı-2

Şekil 4.26' da itfaiye aracı yukarıya doğru yol alırken 5, 4, 3, 2 ve 1 numaralı kavşakların 2 yönünde kırmızı ışık verdiği yani yaya ve araç trafiğine kapalı olduğu görülmektedir. Şekil 4.27' de itfaiye aracı yukarıya doğru yol alırken 5, 4, 3, 2 ve 1 numaralı kavşakların 4 ve 1 yönünde kırmızı ışık verdiği yani yaya ve araç trafiğine kapalı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.27. 17 nolu itfaiye çağrısı-3

İtfaiye aracı çağrı sırasında yol alırken çağrılarla herhangi bir şekilde ilgisi olmayan 6 ve 9 nolu ışıklar normal çalışmalarına devam etmektedirler. Bu durum aşağıda Şekil 4.28' de görülmektedir.



Şekil 4.28. 17 nolu itfaiye çağrısı 6 ve 9 nolu kavşaklar

İtfaiye aracı çağrı sırasında yol alırken çağrılarla herhangi bir şekilde ilgisi olmayan 7 ve 8 nolu ışıklar normal çalışmalarına devam etmektedirler. Bu durum aşağıda Şekil 4.29' da görülmektedir.



Şekil 4.29. 17 nolu itfaiye çağrısı 7 ve 8 nolu kavşaklar

BÖLÜM 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu uygulamada Karaman bölgesi yerleşim alanı için gerçekleştirilen sistemle, acil durumlarda ambulans ve itfaiye araçlarının trafikte kaybettiği süreyi kısaltmak ve olaylarla ilgili bir veri belleği oluşturmak amaçlanmıştır. Sistem gerçekleştirilirken yerleşim alanı 40 parsel ayrılmış ve bu alanda 9 adet kavşak geçiş noktası belirlenmiştir. Kavşaklar iki tip olarak tasarlanmıştır. Sistem bilgisayarla ve kontrol ünitesiyle olmak üzere iki ayrı noktadan kontrol edilebilmektedir.

Uygulama sonucunda, araçların acil çağrı geldikten sonra sisteme girilen ada numaralarıyla veya arayüz üzerindeki seçilen adanın üstünde bulunan ambulans için “A” itfaiye için “İ” butonuna basarak acil durum araçlarının belirlenen yol güzergâhında bulunan ışıklarda bekleme yada durmasından dolayı oluşabilecek zaman kayıpları en aza indirilmiştir. Bilgisayarla kontrolün ana kumanda devresinden kontrole göre avantajları olduğu da görülmüştür. Kontrol açısından bir fark olmasa da bilgisayar ile kontrolde sistemin olay kayıtlarının tutulması, verilerin kayıt altına alınması sistemin gelişimi için çok önemlidir. Bu kayıtlar sayesinde ambulans yada itfaiye araçlarının yetersizliği veya fazlalığı, kavşakların risk gurubunda olup olmadığı belirlenebilir. Ayrıca kullanılan arayüz programına ilave olarak acil durum araçlarına takılacak uydu alıcılarıyla araçların Karaman bölgesindeki hareketleri ve konumları belirlenerek sistem kontrolü daha da kullanışlı hale getirilebilir.

Uygulanan sistemde, ambulans ve itfaiye araçlarına aynı anda ihtiyaç duyulması halinde, trafik kurallarında da ifade edildiği gibi öncelik hakkı ambulans aracına verilmektedir. Bu durumda ambulans hızla çağrı yerine giderken itfaiye aracı ise yoğun trafikle karşı karşıya kalmaktadır. Bu gibi durumları önlemek için, yerel yönetimlerin ve şehir planlamacılarının çok iyi yer seçimi yapmaları gerekir. Yani acil durum araçları için oluşturulan birimlerin yerleri belirlenirken, mutlaka

birbirlerine yakın yerlerin seçilmesine ve birlikte hareket edebilmelerine imkân verilmelidir.

Tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilen örnek sisteme alternatif olarak, radyo frekans tekniği kullanılarak acil durum araçlarına ve trafik kavşaklarına yerleştirilecek olan alıcı ve vericilerle trafik sinyalizasyonu daha sağlıklı bir şekilde kontrol edilebilir. Bu sistem sayesinde uzun süre kavşakların kapalı kalmasının da önüne geçilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] ÖZTÜRK, E. A., Sinyalize Kavşaklarda Peryot Sisteminin Modellenmesi: Ankara Örneği, Doktora, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 43, 58-61, 2004.
- [2] MURAT, Y. Ş., Denizli Şehiriçi Kavşaklarındaki Trafik Akımlarının Bilgisayarla İncelenmesi, Y. Lisans, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 27-32, 1996.
- [3] ONAT, M., Kavşak Kontrol Cihazı Donanımı, Y. Lisans, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 2,10-14, 1996.
- [4] BULDU, A., Kavşak kontrol cihazı yazılımı, Y. Lisans, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 2-5, 1996.
- [5] ÖZTÜRK, E. A., ÇUBUK, M. K., HATİPOĞLU, S., Ankara İçin Bir Sinyal Zamanlaması Modeli: Besevler Kavşağı Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12, 1, 49-57, 2008.
- [6] ERDEM, O. A., Bulanık Mantık Denetiminin Kavşak Trafik Sinyalizasyonuna Uygulanması, Doktora, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2001.
- [7] DEMİRCİ, O., Akıllı Trafik Sinyalizasyonu, Y. Lisans, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 63,64, 2007.
- [8] SÖNMEZ, C., Sinyalize Kavşaklarda Trafik Akımının Modellenmesi, Y. Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2005.
- [9] DEMİR, N. B. Ö., Akıllı Trafik Sistemleri, Y. Lisans, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, sf. 68, 2006.
- [10] MURAT, Y. Ş., Sinyalize Kavşaklarda Bulanık Mantık Tekniği ile Trafik Uyumlu Sinyal Devre Modeli, Doktora, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001.
- [11] MURAT, Y. Ş., Sinyalize Kavşaklardaki Taşıt Gecikmelerinin Bulanık Mantık ile Modellenmesi, imo Teknik Dergi, 17, 3, 3903-3916, 2006.
- [12] ALTINBAŞAK, O., Mikrodenetleyiciler PIC Programlama, Altaş Basım Yayım Dağıtım, sf. 12,14, Eylül, 2000.

- [13] ALTINBAŞAK, O., PicBasic Pro ile PIC Programlama, Altaş Basım Yayım Dağıtım, sf. 11,12, Eylül, 2002.
- [14] KAÇMAZ, E., PIC Mikrodenetleyici Kullanarak Ağ Bağlantılı Gömülü Sistem Tasarımı İklimlendirme Cihaz Kontrol Ünitesi Uygulaması, Y. Lisans, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2001.
- [15] ORMAN, A., Mikrodenetleyicili Asansör Denetiminde Seri Haberleşme Kullanan bir Modelin Gerçekleştirilmesi, Y. Lisans, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 40,41, 2005.
- [16] BOZKURT, N., Mikrodenetleyici Kontrollü Servo Gerilim Regülatörünün Tasarımı ve Uygulaması, Y. Lisans, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2006.
- [17] UZEL, H., Yürüyen Dalga Ultrasonik Motorun Mikrodenetleyici ile Hız Kontrolü, Y. Lisans, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2006.
- [18] İYİLİK, F.K., Mikrodenetleyici Kullanarak Yumurta Üretme Çiftliğinin Isı, Aydınlatma ve Su Kontrolünün Gerçekleştirilmesi, Y. Lisans, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
- [19] AYDOĞMUŞ, Ö., PIC Mikrodenetleyici Yardımı ile DC Motorun Hız Kontrolü, Y. Lisans, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 39-40, 2006.
- [20] ALTIN, S., Mikrodenetleyici Kullanarak Zirai Sulama Sistemlerinin Otomatik Hale Getirilmesi, Y. Lisans, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 2006.
- [21] ARSLAN, Ş., Megep Kapsamında Mikrodenetleyicilerle Dijital İşlemler Modülü Eğitim Programı ve Deney Setinin Tasarımı, Y. Lisans, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 20, 2006.
- [22] AKYILDIZ, F., Akvaryum Otomasyonu Tasarımı ve Yapımı, Y. Lisans, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, sf. 30,31, 2007.
- [23] VURAL, Ö., Çoklu Ürün Dağıtım Sisteminin PIC 16F877A Mikrodenetleyicisi Kullanılarak Programlanması ve Uygulanması, Y. Lisans, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, sf. 71,72, 2008.
- [24] 16F87X data sheet.
- [25] <http://www.robotiksystem.com/pic877.htm>, Kasım 2009.
- [26] ÇİÇEK, S., CCS C ile PIC Programlama, Altaş Basım Yayım Dağıtım, Eylül, 2007.
- [27] <http://www.maps.google.com>, Kasım 2009.

ÖZGEÇMİŞ

Cenk DÜLGER, 07.05.1978 de Aydın'ın Nazilli ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Nazilli'de tamamladı. 1995 yılında Aydın Teknik Lisesi, Elektronik Bölümünden mezun oldu. 1996 yılında Sakarya Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik Öğretmenliği'ni kazandı. 2000 yılında Sakarya Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik Öğretmenliği bölümünü bitirdi. Aynı sene Kocaeli Körfez Teknik ve Endüstri Meslek Lisesine atandı.Evli ve bir çocuk babası. Halen aynı okulda görev yapmaktadır.