

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

**MİKRODENETLEYİCİ TABANLI SESLİ
BİLGİLENDİRME SİSTEMİ
OTO GÖZ**

Selçuk COŞKUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ELEKTRONİK BİLGİSAYAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
ELEKTRONİK-HABERLEŞME EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Hayriye KORKMAZ**

İSTANBUL 2008

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

**MİKRODENETLEYİCİ TABANLI SESLİ
BİLGİLENDİRME SİSTEMİ
OTO GÖZ**

Selçuk COŞKUN
(141101020050006)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ELEKTRONİK BİLGİSAYAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
ELEKTRONİK-HABERLEŞME EĞİTİMİ PROGRAMI**

DANIŞMAN
Yar. Doç. Dr. Hayriye KORKMAZ

İSTANBUL 2008

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hayriye KORKMAZ'a, tezimin her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma, Projem İstanbul kapsamında projeyi destekleyen İSTANBUL BÜYÜK ŞEHİR BELEDİYESİ'ne de katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Haziran, 2008

Selçuk COŞKUN

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	VI
KISALTMALAR.....	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	XI
BÖLÜM I. GİRİŞ VE AMAÇ.....	12
BÖLÜM II. GENEL BİLGİLER.....	13
II.1. DÜNYADA TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDAKİ SESLİ BİLGİLENDİRME SİSTEMLERİ	13
II.2. SİSTEM BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK ÖN ÇALIŞMALAR	15
II.2.1. Sisteme En Uygun Mikrodenetleyicinin Seçilmesi.....	15
II.2.2. Mikrodenetleyici Programlama Dilinin Seçilmesi	17
II.2.3. Kablosuz Haberleşme Yönteminin Seçilmesi.....	18
II.2.3.1. Işık Yayan Diyotlarla (Infrared led) ile Kablosuz Haberleşme.....	19
II.2.3.2. Optik Aktarıcı ile Kablosuz Haberleşme	20
II.2.3.3. Ultra Ses Dalgaları ile Kablosuz Haberleşme	20
II.2.3.4. Radyo Dalgaları ile Kablosuz Haberleşme.....	21
II.2.3.5. RF FSK Modül UTR-C10U	24
II.2.4. Ses Kayıt Yönteminin Seçilmesi.....	27

BÖLÜM III. SESLİ BİLGİLENDİRME SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ	30
III.1. OTOBÜSE YERLEŞTİRELECEK CİHAZINTASARIMI.....	30
III.1.1. Otobüsteki Cihazın Çalışma Prensibi.....	30
III.1.2. Otobüsteki Cihazın Donanımı	31
III.1.2.1 PIC16F84A Kontrollü RF Senkronizasyon ve Data Seçici Bloğu.....	33
III.1.2.2 PIC16F877A Ana Kontrol Bloğu	33
III.1.2.3 Ses Kayıt Entegresi ISD2560 Bloğu.....	34
III.1.2.4 Ses Yükselteç Bloğu	34
III.1.2.5 RF FSK Modül Bloğu	35
III.1.2.6 Regüle Bloğu.....	36
III.1.3. Otobüsteki Cihazın Yazılımı	37
III.1.3.1 Data Seçici PIC16F84A Yazılımı	37
III.1.3.2 Otobüs Ana Kontrol PIC16F877A Yazılımı.....	39
III.2. DURAĞA YERLEŞTİRELECEK CİHAZIN TASARIMI.....	40
III.2.1. Duraktaki Cihazın Çalışma Prensibi	40
III.2.2. Duraktaki Cihazın Donanımı.....	41
III.2.3. Duraktaki Cihazın Yazılımı.....	41
III.3. SES KAYIT CİHAZININ TASARIMI	42
III.3.1. Ses Kayıt Cihazının Çalışma Prensibi.....	42
III.3.2. Ses Kayıt Cihazının Donanımı	43
III.3.3. Ses Kayıt Cihazının Yazılımı	46
BÖLÜM IV. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR.....	48
EKLER	49
ÖZGEÇMİŞ.....	53

ÖZET

MİKRODENETLEYİCİ TABANLI SESLİ BİLGİLENDİRME SİSTEMİ – OTO GÖZ

Günümüzde teknolojiden insan hayatını kolaylaştırmak adına hemen hemen her alanda maksimum düzeyde yararlanılmaktadır. Hayatı kolaylaştırmak için yapılan yeniliklerin birçoğu tasarlanırken görme engelli bireyler düşünülmediği için, hayatı kolaylaştıran bu yenilikler görme engelli bireyler için aksine, hayatı zorlaştırmaktadır.

Görme engellilerin karşılaştığı en büyük sorunlar, şehir planlaması ve toplu taşıma araçlarında yaşanmaktadır. Günümüzde metro ve tramvay sistemi hariç, diğer toplu taşıma araçlarında görme engelli bireylerin hayatını kolaylaştırabilecek yenilikler henüz yaygınlaşmamıştır. Görme engellilerin şehir içi toplu taşıma araçlarında karşılaştıkları sorunlar iki başlık altında toplanabilir.

1-Otobüslerde karşılaşılan sorunlar;

Hangi durağa ulaşıldığının bilinmemesi.

2-Duraklarda karşılaşılan sorunlar;

Durağa yanaşan otobüsün numarasının görülememesi.

Görme engelli bireylerin otobüs ve duraklarda karşılaştıkları bu sorunları çözmek amacıyla İstanbul metro duraklarında kullanılan sesli yolcu bilgilendirme sisteminden ilham alınarak OTO GÖZ adlı proje fikri ortaya çıkmıştır. Fakat, metroda kullanılan metot ile bu projede kullanılan metot , sabit mesafeye varış sürelerinin farklılık göstermesinden dolayı farklıdır.

Tasarlanan sistemde, GPS yerine RF üzerinden haberleşmesi tercih edilmiştir. Harita gereksiniminden dolayı maliyeti yüksek bir çözüm olan GPS yerine RF

kullanarak maliyet dűűrűlműűtűr. Cihazların kontrolűnű saęlayan her iki taraftaki mikroűűlemciler, otobűsűn duraęın kapsama alanına girmesi ile birlikte kablosuz seri haberleűme yaparak birbirlerine kodlarını gűndermektedirler. Durakta bulunan cihaz sűrekli olarak durak kodunu broadcast olarak yayınlarken, kapsama alanına giren otobűs bu kodu aldıęı anda kendi kodunu duraęa gűnderir. Bűylece, haritadan baęımsız, sadece otobűs ve duraęa yerleűtirilen cihazlar birbirlerini referans olarak otobűsteki ve duraktaki yolcular sesli olarak bilgilendirilir.

Haziran, 2008

Selçuk COűKUN

ABSTRACT

A MICROCONTROLLER BASED VOICED INFORMATION SYSTEM- OTO GÖZ

Technology is becoming widely dominant in every sector to ease human beings' daily lives. While these innovations serve us great convenience, disabled persons are not considered; therefore, this expanding knowledge and technology cause several difficulties for them.

Public transportation and city planning are one of the most challenging problems that blind people experience. Except from metro and cable railway, there have not been developed any particular innovations for blind people. Within this framework, the problems can be listed under two main topics;

- The problems faced in buses,
- The problems faced in bus stations.

With the intention to solve the problems for blind people, the idea of OTO GÖZ project, which is similar to the voiced system used in Istanbul Metro Stations has proposed as an alternative solution. However, the method/system used in cable railway system differs from the methods or systems used in OTO GÖZ due to changing arrival time variables for a certain distance.

The purpose of the project is to design and construct a new system without maps, which will eradicate the problems of blind people and foreigners in public transportation. In this project, RF is preferred instead of GPS for communication as the use of GPS results in higher costs due to the necessity of comprehensive maps.

Two different devices are designed and realized. One of them is placed in the buses and the other one is placed at the bus stations. These devices can communicate each other through wireless serial communications without a map.

The device at the bus stations continuously broadcasts information including station's identity at specified intervals. When a bus approaches to the station, the device in the bus receives the identity of station and then it transmits its own identity to the station. Finally, the device in the bus announces the station's name and the device at station announces bus's name to the passengers.

June, 2008

Selçuk COŞKUN

KISALTMALAR

PC	:Personel Computer
PIC	:Peripheral Interface Controller
MÜTEF	:Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi
PCI	:Peripheral Component Interconnect
CPU	:Central Processing Unit
RAM	:Random Access Memory
PCB	:Printed Circuit Board
I/O	:Input / Output
GPS	:Global Positioning System
RF	:Radio Frequency
ASK	: Amplitude Shift Keying
FSK	:Frequency Shift Keying

ŞEKİLLER

SAYFA NO

Şekil II.1. PIC (Peripheral Interface Controller)	16
Şekil II.2. CCS PIC C COMPILER	17
Şekil II.3. Işık Yayan Diyotlarla Uzaktan Haberleşme	19
Şekil II.4. Optik Kuplaj İle Kablosuz Haberleşme	20
Şekil II.5. Ultra Ses Dalgaları İle Kablosuz Haberleşme	21
Şekil II.6. Sayısal İletim	22
Şekil II.7. Sayısal İletim Modelleri	22
Şekil II.8. Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (ASK)	23
Şekil II.9. Frekans Kaydırmalı Anahtarlama (FSK)	24
Şekil II.10. Preamble, Senkron ve Data Sinyal Şekli	24
Şekil II.11. UTR-C10U UHF Data Transceiver Giriş-Çıkış Sinyal Şekli	25
Şekil II.12. UTR-C10U Mikro Denetleyici Bağlantı Şeması	26
Şekil II.13. Modül RSSI Çıkış Gerilimi Güç Grafiği	27
Şekil II.14. Mikrofon Çıkış Sinyal Şekli	28
Şekil II.15. ISD2560 Ses Kayıt Entegresi	29
Şekil III.1. Otobüs ve Duraktaki Cihazların Devre Şeması	32
Şekil III.2. Data Seçici Bloğu PIC16F84A Pin Bağlantıları	33
Şekil III.3. Ana Kontrol Bloğu PIC16F877A Pin Bağlantıları	33
Şekil III.4. ISD2560 Ses Kayıt Entegresi Bloğu Devre Şeması	34
Şekil III.5. 1W Ses Yükselteç Devre Şeması	35
Şekil III.6 RF FSK Alıcı Verici UTR-C10U Bağlantı Şeması.	35
Şekil III.7. 12V-5V Regülatör Devre Şeması	36
Şekil III.8. 5V-3V Regülatör Devre Şeması	36
Şekil III.9. Data Seçici PIC16F84A Programının Akış Diyagramı	38

Şekil III.10. Otobüs Ana Kontrol PIC16F877A Programının Akış Diyagramı	39
Şekil III.11. Durak Ana Kontrol PIC16F877A Programının Akış Diyagramı	42
Şekil III.12. Ses Kayıt Cihazı LCD Mesajları	43
Şekil III.13. Ses Kayıt Cihazı Blok Diyagramı	44
Şekil III.14. 2x16 LCD Ekran	44
Şekil III.15. Ses Kayıt Cihazı Devre Şeması	45
Şekil III.16. Ses Kayıt Cihazı Programı Akış Diyagramı	46

TABLÖLAR

SAYFA NO

Tablo II.1. UTR-C10U UHF Data Transceiver Pin Bağlantı Tablosu.....	26
Tablo III.1. 139D Harem-Değirmen ayırı Otobüsünün Geçtiği Duraklar ve Kodları.....	31
Tablo III.2 Otobüs 2560 Sabit Ses Kayıt Mesajları.....	31
Tablo III.3. Şile Duradından Geçen Otobüsler ve Kodları.....	41
Tablo III.4. Durak 2560 Sabit Ses Kayıt Mesajları	41
Tablo III.5 Ses Kayıt Cihazı Buton Görevleri	44

BÖLÜM I

GİRİŞ VE AMAÇ

Teknolojik gelişmelerin günlük hayata uygulanmasıyla beraber, insan yaşamı daha konforlu hale gelmektedir. Ancak gelişmelerin günlük hayata adapte edilmesi sürecinde, engelli bireyler de göz ardı edilmemelidir. Aksi durumda bu gelişmeler, engelliler için hayatı kolaylaştırmak yerine zorlaştırmaktadır. Şehir hayatının önemli bir parçası olan toplu taşımacılıkta, görme engelli bireyler ve/veya o şehrin yabancıları olanlar ineceği durak ve bineceği otobüs numarası konusunda çeşitli problemlerle karşılaşmaktadırlar. Bu problemler görme engelliler için, durakta otobüs beklerken gelen otobüsün nereye gittiğini görememeleri; otobüsteyken de hangi durakta olduklarının farkına varamamaları şeklinde oluşmaktadır [1]. Yabancı bireylerin (örneğin yerli ya da yabancı turistler) problemi ise otobüsteyken inecekleri durak adını gördüklerinde hazırlanmaları için yeterli sürelerinin olmaması ve/veya durakları sürekli takip ederek durağı kaçırmaya riskini azaltmak şeklinde oluşmaktadır.

Bu tez çalışmasında görme engelli bireylerin ve yabancıların toplu taşıma araçlarında ve duraklarda karşılaştıkları problemleri ortadan kaldıracak, biri durağa diğeri otobüse yerleştirilecek iki cihaz tasarlanmıştır. Tezdeki ana amaç, tasarlanan bu cihazlar otobüs ve duraklara yerleştirilerek, yolcuların otobüs ve durak isimleri hakkında sesli olarak bilgilendirilmesidir.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, dünyada özellikle toplu taşımacılık alanında kullanılmakta olan sesli bilgilendirme sistemlerinden bahsedilmiştir. Ayrıca çalışma boyunca kullanılan elektronik malzeme ve yazılım ihtiyaçlarından ve bu malzemelerin tercih sebeplerine de değinilmiştir.

II.1. DÜNYADA TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDA KULLANILAN SESLİ BİLGİLENDİRME SİSTEMELERİ

Toplu taşıma araçlarında kullanılan sesli bilgilendirme sistemleri çeşitli metotlarla gerçekleştirilir. Bu çeşitlilik sistemdeki veri transferinin yöntemi ile ilgilidir. En çok tercih edilen iki yöntem RF ve GPS 'tir. GPS kullanımında, kullanılacak her bölgede ayrı elektronik harita gereksinimi ve alt yapı gereksinimi maliyeti oldukça arttıracığı için haberleşme için RF kullanılan sistemler küçük şehir ve bölgelerde tercih sebebi olmaktadır.

Çek Cumhuriyeti'nin 8 kentinde yaklaşık 3500 toplu taşıma aracında sesli uyarı sistemi bulunmaktadır. Bu sistemde her görme engelli bireyde bir kumanda vardır. Bu kumanda üzerinde bulunan tuşlar ile görme engelli bireyler çeşitli ortamlarda gideceği yönleri bulurlar [2].

Birden fazla hattın durak olarak kullandığı otobüs durağında beklerken, yaklaşmakta olan bir otobüs sesi duyulduğunda kumandadaki üç numaralı tuşa basıldığında otobüs ön lambanın arkasına yerleştirilmiş bir hoparlörden, kaç numaralı otobüs olduğunu ve nereye gitmekte olduğu bekleyenlere yüksek sesle söyler. Eğer otobüs istenilen otobüs ise, binildiğinde duraklara yaklaşıldıkça sesli anons yapılır. Prag'daki tramvay ve otobüslerde gelinmiş olan durak ve bir sonraki

durak anons edilmektedir. Bazı otobüs son duraklarında bulunan aygıtlar, yine kumanda aracılığıyla körlere sesli bilgiler vermektedir.

Dünyaca ünlü GPS yazılım şirketi wayfinder, Mobile Speak ve TALKS işbirliği yaparak körler için yeni bir yazılım geliştirmiştir. Türkiye haritası olarak da konusunda ünlü GPS harita yapımcısı ile işbirliği gerçekleştirilmiştir. Bu yeni yazılımın adı Wayfinder Access'tir. Bu yazılım genelde kullanılan Wayfinder yazılımının tüm özelliklerini telefon konuşma programıyla tamamen uyumlu ve erişilebilir hale getirmektedir. Böylelikle cep telefonunda kurulu Mobile Speak ya da Talks ve Wayfinder Access yardımıyla o an tam olarak nerede bulunduğu, etrafta neler olduğu, metre hesabıyla uzaklıklarını, koordinatlarını, yaya ya da araca göre seçilen uygun güzergâhı anlamak mümkündür. Ayrıca bu yazılım yardımıyla, sık gidilen yerlerin kaydedilerek bir nevi kendi güzergâhların oluşturulması da mümkündür. Bulunulan yerin anında yerinde kaydedilmesi yoluyla o noktaya tekrar gelinmesi de önemli kolaylıklardan sayılır [2].

Programın en önemli özellikleri arasında “Neredeyim” , “Etrafımda neler var” ve “Nasıl ulaşabilirim?” sorularına cevap olmasıdır. Ayrıca gidilmek istenen yer adres olarak biliniyorsa sokak adresi yazılarak ya da kategoriler arasından seçilerek istenen yerin güzergâhı elde edilebilir. Bu özellikler sayesinde görmeyen bir kimse ulaşımında çok daha bağımsız hale gelerek istediği yerlere ulaşımı kolaylaşmaktadır. Ayrıca tercih edilen bir hedefe yaklaşıldığında ya da oradan uzaklaşıldığında programda sesli olarak uyarma özelliği de bulunmaktadır.

Türkiye’de Ulaştırma Bakanlığı, görme engelli kişiler için yaşamı büyük ölçüde kolaylaştıracak bir sistem geliştirmiştir. Sistem, yön tarifi yapan navigasyon sistemine dayalı bir cihazdır. Cihazın üzerindeki GPS alıcısına gelen koordinat bilgileri yardım almaksızın istenilen yere gidilmeyi sağlamaktadır [2].

Ulaştırma Bakanlığı, sosyal sorumluluk projeleri kapsamında 'Gören Göz-Karanlığa Bir Yol Feneri' adını taşıyan bir proje geliştirmiştir. Sistem, görme engelli kişilerin herhangi bir yerden, istediği bir yere kolay ve en uygun biçimde seyahatinin planlanmasını sağlayacak ve bunu kullanıcıya sesli bir şekilde bildirecek el ünitesi ile üzerinde çalışan yazılımdan oluşmaktadır. Gazi Üniversitesi ile birlikte geliştirilen sistem sayesinde, görme engelliler, öncelikle navigasyon sistemine dayalı bu cihazdan temin etmişlerdir. Bu cihaz, üzerinde bulunan GPS alıcısına gelen koordinat bilgileriyle kullanıcının yerini tespit etmektedir. Bu bilgiler, dijital harita yardımıyla kullanıcıyı istediği adrese yönlendirilmektedir. Hastane,

banka ve kamu binası gibi merkezlerin yakınlarında sesli uyarılar vererek görme engelli kişilerin sosyal haklarından yararlanmasına yardımcı olmaktadır. Sisteme dâhil edilen ve kısa mesafede cihazlar arasındaki iletişimi kapsayan bluetooth teknolojisi ile görme engelli kişilerin birbirleriyle de konuşabilmeleri mümkün hale getirilmiştir. Projenin ilerleyen aşamalarında kurumlardan alınacak bluetooth ile yayın altyapısı doğrultusunda pek çok uygulamanın da devreye alınması planlanmaktadır [3].

II.2. SİSTEM BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK ÖN ÇALIŞMALAR

II.2.1. Sisteme En Uygun Mikrodenetleyicinin Seçilmesi

Bir bilgisayar içinde bulunması gereken Hafıza, Giriş/Çıkış ünitesi gibi elemanların CPU ile birlikte tek bir entegre içerisinde üretilmiş haline Mikro denetleyici denir. Böylece hem yer tasarrufu yapıp maliyet düşürülürken hem de tasarım kolaylaştırılmış ve programlama işlemi basitleştirilmiş olur.

Günümüzde mikrodenetleyiciler otomobillerden kameralara, cep telefonlarından oyuncaklara kadar sayılamayacak alanlarda kullanılır. Mikro denetleyiciler; Microchip, Intel, Motorola, SGS Thomson, Hitachi gibi birçok firma tarafından üretilmektedir.

Her üreticinin en az birkaç mikrodenetleyicisi vardır. Örneğin; Microchip 12C508, 16C84, 16F84 ve 16F877 gibi farklı mikro denetleyicilere sahiptir ve hemen, hemen aynı komutlarla programlanırlar. Mikrodenetleyici adlarında bulunan harfler aynı aile içinde farklı özelliklere sahip (hafıza yapısı ve miktarı, hız gibi) elemanları ifade eder. Bir uygulama yapmadan önce hangi firmanın, hangi numaralı mikro denetleyicisinin kullanılacağı tespit edilmelidir. Bunun için katalog (datasheet) adı verilen kaynaklardan ya da Internet'teki ilgili sitelerden faydalanılır [4].

Mikrodenetleyici seçerken öncelikle uygulama ihtiyacının tamamını karşılamasına sonra da fiyatına bakılır. Ayrıca yazılım (program) desteğinin/araçlarının (derleyici, simülatör, emulatör v.s.) bulunup bulunmadığına dikkat edilir. Piyasada, Internet'te bol miktarda uygulama programlarının bulunabilmesi de örnek olması açısından faydalıdır. Sayılan özellikler göz önüne alınırsa (şu an için) Microchip firması tarafından üretilen kısaca PIC olarak ifade edilen mikro denetleyicilerin kullanılması oldukça avantajlı gözükmektedir.

PIC İngilizcede “Peripheral Interface Controller” yani “Çevre Üniteleri Kontrol edici Arabirim” anlamı taşıyan kelimelerin baş harflerinden oluşmuştur.



Şekil II.1 PIC (Peripheral Interface Controller)

PIC mikro denetleyicisinin tercih sebeplerini beş başlık altında incelenebilir.

Kod Verimliliği: PIC Harvard Mimarisi temelli 8bitlik bir mikro denetleyicidir. Bu, bellek ve veri için ayrı yerleşik veri yollarının bulunduğu anlamına gelir. Böylece akış denetiminde yapılabilecek işlem sayısı ve program belleğine yapılabilecek aynı andaki erişim sayısı arttırılmış olur. Geleneksel mikro denetleyicilerde veri ve programı taşıyan tek bir yerleşik adres yolları bulunur. Bu PIC ile karşılaştırıldığında işlem hızını en az iki kat daha yavaşlatır [4].

Güvenilirlik: Tüm komutlar 12 bitlik veya 14 bitlik bir program belleği sözcüğüne sığar. Yazılımın, programın veri kısmına atlamaya ve veriyi komut gibi çalıştırmaya ihtiyacı yoktur. Bu olay Harvard mimarisi temelli olmayan ve 8 bitlik veri yolu kullanan mikrodenetleyicilerde gerçekleşmektedir.

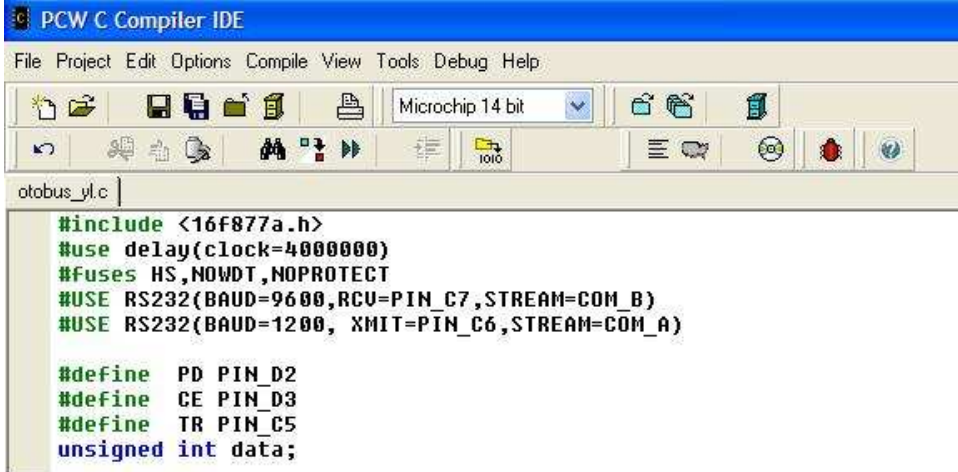
Komut Seti: 16C5X ailesinde yazılım oluşturabilmek için 33 komut öğrenmeniz yeterli olacaktır. 16CXX araçları için ise bu sayı 35'tir. PIC tarafından kullanılan komutların hepsi yazmaç temellidir ve 16C5X ailesi için 12-bit ve 16CXX ailesi için 14-bit uzunluğundadır. CALL, GOTO veya bit test eden BTFSS veya INCFSZ gibi komutlar dışında her bir komut tek çevrimde çalışır. Mikro denetleyicinin çalışmasını ve işletmesini sağlayan bilgidir. Başarılı bir uygulama isteniyorsa yazılım hatasız olmalıdır. Yazılım C, BASIC, Assembly gibi çeşitli dillerde veya ikili (binary) olarak yazılabilir.

Hız: PIC, osilatör veya yerleşik saat yolu arasına bağlı yerleşik bir 4'lü bölünmeye sahiptir. Bu, özellikle 4MHz'lik kristal kullanıldığında işlem süresinin hesabında kolaylık sağlar. Bu durumda her bir komut döngüsü 1ms'dir. PIC oldukça hızlı bir entegredir. Örneğin 5 milyon komutluk bir programın 20MHz'lik bir kristal ile adımlanması yalnız 1 saniye sürer. Bu süre 386 SX 33 işlemcisinin neredeyse iki katıdır.

Statik İşlem: PIC tamamen statik bir mikroişlemcidir. Başka bir deyişle, saati durdurduğumuzda tüm yazmaç bilgileri korunur. Pratikte bunu tam olarak gerçekleştirmeniz mümkün değildir. PIC'i uyku moduna geçtiğinde, saati durur ve bazı bayraklar oluşturarak PIC'in hangi durumda kaldığını size hatırlatır. PIC uyku modunda sadece 1mA'den küçük bir akımdan oluşan bekleme akımını kullanır [4].

II.2.2. Mikrodenetleyici Programlama Dilinin Seçilmesi

Mikrodenetleyici programı için CCS PIC C COMPILER programı tercih edilmiştir. C dili Dennis Ritchie ve Brian Kernighan tarafından 1970'li yılların başlarında Bell laboratuvarlarında geliştirilmiştir. İlk uygulama platformlarından biri UNIX ortamında çalışan bir PDP-11 olmuştur. Tanıtımından bu yana, kendini kanıtlamış bir uygulama geliştirme dili olarak bilgi işlem endüstrisinin başından sonuna dek evrim geçirmiştir ve standartlaştırılmaktadır. PC, C++ ve diğer ANSI standardındaki sürümleri için düşük maliyetli bir geliştirme ortamı olmuştur.



```
PCW C Compiler IDE
File Project Edit Options Compile View Tools Debug Help
Microchip 14 bit
otobus_y1.c
#include <16f877a.h>
#define delay(clock=4000000)
#define fuses HS,NOVDT,NOPROTECT
#define USE_RS232(BAUD=9600,RCU=PIN_C7,STREAM=COM_B)
#define USE_RS232(BAUD=1200,XMIT=PIN_C6,STREAM=COM_A)

#define PD PIN_D2
#define CE PIN_D3
#define TR PIN_C5
unsigned int data;
```

Şekil II.2. CCS PIC C COMPILER

C, programların bir bilgisayardan başka bir bilgisayara minimum değişiklik yapılarak aktarılabilmesi için taşınabilir bir dil olarak tasarlanmıştır. PC'ler ve

anabilgisayarlar ile çalışırken bu çok iyi bir özelliktir. Fakat mikrodenetleyiciler ve mikroişlemciler farklı türlerdir. Ana program akışı değişmeden kalacaktır ama çeşitli ayarlar ve port/çevresel kontroller mikroişlemciye özgüdür. Buna örnek olarak PICmicro MCU için port yön yazmaçları verilebilir, 1=Giriş 0=Çıkış iken H8 mikro kontrolörler için 0=Giriş 1=Çıkışı belirtir.

Üreticilerin daha fazla program ve RAM hafızaları ile yüksek işletim hızları sunması, C dilinin mikrodenetleyici uygulamalarında kullanılmasına sebep olmuştur [5].

II.2.3. Kablosuz Haberleşme Yönteminin Seçilmesi

Günümüzde uzaktan kumanda sistemleri, yaşamın birçok alanında yer bulmaktadır. Bilimin ve teknolojinin durmaksızın gelişmesi, günden güne insanlığa daha iyi yaşam şartları sunmaktadır. Bu gelişmelere paralel olarak uzaktan kumanda sistemleri daha rahat bir yaşam standardının temel prensiplerinin vazgeçilmez bir unsuru olmuştur. Uzaktan kumanda sistemleri, basitten karmaşığa birçok işi el değmeden, enerji sarf etmeden, zaman harcamadan, otomatik olarak ve daha güvenilir bir şekilde kontrol ve kumanda edebilme imkânı sağlarlar.

Uzaktan kumanda sistemlerinin temelinde, kontrolü ve kumandayı sağlayan verici devresi ve verici devresinden aldığı komuttan işler hale getiren alıcı devresi vardır. Verici ve alıcı devreleri arasındaki etkileşim birkaç yolla olmaktadır. Bunlar kızılötesi ışınlar, ultra ses dalgaları ve radyo dalgalarıdır. En yaygın olarak kullanılan yöntem, infrared LED yardımıyla gönderilen kızılötesi ışınlarla tasarlanan uzaktan kumanda teknikleridir. Kızılötesi ışınlar bir algılayıcı tarafından algılanarak aynı frekansta elektrik sinyallerine dönüştürülür.

Ultra ses dalgalarıyla uzaktan kumanda tekniğinde bilgiyi nakletme işinde, 20 Hz ile 60 KHZ arasındaki frekanslara sahip ses dalgaları kullanılır. Bu uzaktan kumanda sistemleri genelde yakın mesafelerde uygulanır. Ultra ses dalgaları tipik olarak 20–25 metre mesafede etkili olabilirler. Ayrıca verici ile alıcı devrelerinin birbirilerini direk olarak görmeleri gerekmektedir. Ultra ses dalgaları ile uzaktan kumanda da temel prensip verici devresinde, gerilim değişimleri ultra ses dalgalarına dönüştürülür. Alıcı devresinde ise ultra ses dalgaları gerilim değişimlerine dönüştürülür.

Radyo dalgaları ile uzaktan kumanda ise bilginin uzak mesafelere iletilmesinde en yaygın olarak kullanılan tekniktir. Verici ve alıcı devrelerinin birbirilerini görme

zorunluluğu yoktur. Bu sistemde verici devre tarafından taşıyıcı dalgalar üzerine bindirilip uzaya gönderilen kumanda sinyalleri, ilgili alıcılar tarafından algılanarak taşıyıcı dalga ve kumanda sinyallerinden arındırılıp, çeşitli katlara gönderilerek istenilen işlemler uzaktan kumandalı olarak yaptırılmış olur [6].

Günümüzde uzaktan kumanda teknikleri dört temel prensip üzerinde çalışır.

- * Işık yayan diyotlarla (Infrared led) ile uzaktan kumanda
- * Optik kuplaj ile uzaktan kumanda
- * Ultra ses dalgaları ile uzaktan kumanda
- * Radyo dalgaları ile uzaktan kumanda

II.2.3.1. Işık Yayan Diyotlarla(Infrared Led)İle Kablosuz Haberleşme

Işık yayan diyotlarla kablosuz haberleşme tekniğinde, kızılötesi ışık yayan infrared led diyotun gönderdiği ışınlar, alıcı devrede algılanarak kumanda gerçekleştirilir. Bu teknikte 100 KHZ ile 500 KHZ arasında seçilen bir frekansta sinyal üreten bir osilatör çıkışına bağlanan infrared ledler yardımıyla gönderilen kızılötesi, gözle görülemeyen ışınlar, bir algılayıcı tarafından algılanarak tekrar aynı frekansta elektrik sinyallerine dönüştürülür ve alıcı devrede yükseltilerek analiz edilir. Bu sinyal ile çeşitli anahtarlama işlemleri gerçekleştirilir [6].



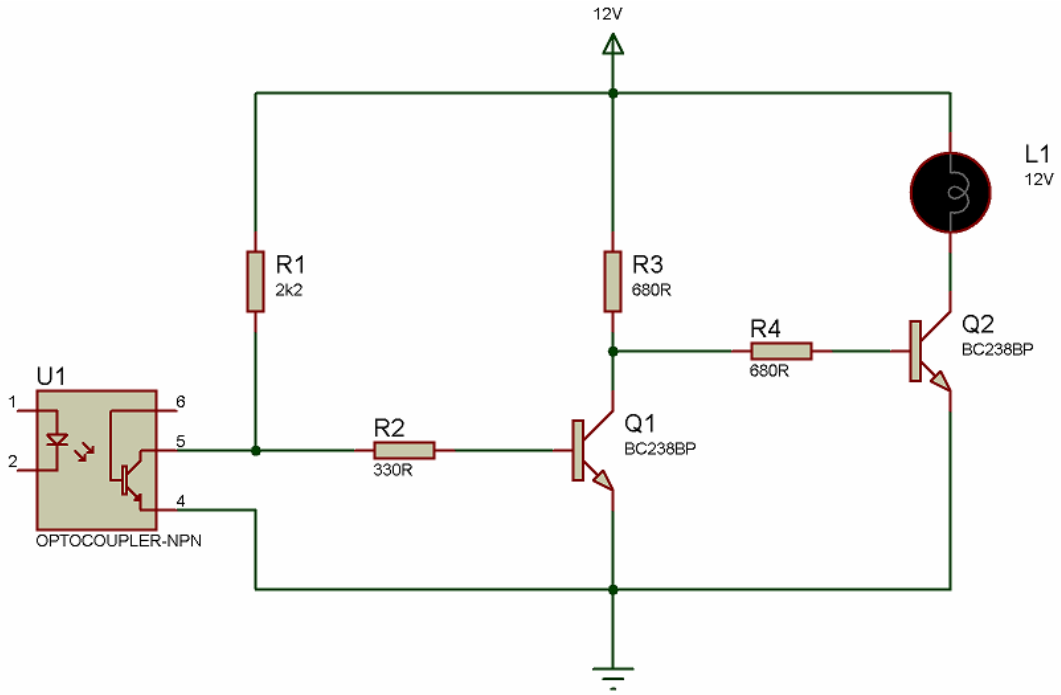
Şekil II.3. Işık Yayan Diyotlarla Uzaktan Haberleşme

Bu tekniğin kullanılma alanlarındaki uygulamalarda daha 90k 400 KHZ ile 450 KHZ frekansa sahip sinyaller kullanılmaktadır. Çoğu zaman bu yöntemle yapılan uzaktan kumanda işlemlerinde farklı kumanda sinyallerinin karışmasını önlemek

amacıyla, gönderilen sinyaller kodlanarak gönderilir. Bu kodlama işlemi taşıyıcı sinyalin başka bir kod sinyali ile modüle edilmesiyle gerçekleştirilir. Bu modüleli sinyal alıcı tarafından alındıktan sonra demodüle edilerek elde edilen kod bilgisi, sistem kodu ile karşılaştırılarak eşitlik halinde bir anahtarlama sisteminin uyarılması sağlanır [6].

II.2.3.2. Optik Aktarıcı (Optocoupler) İle Kablosuz Haberleşme

Işık gönderici bir kızılötesi led ile ışık algılayıcı bir foto transistordan elde edilen opto kuplaj tekniğinde alıcı ve verici aynı paket içerisinde. Yine son yıllarda kullanımı alanı çok artan bir uzaktan kumanda sistemidir.



Şekil II.4 Optik Kuplaj İle Kablosuz Haberleşme

Şekil II.4.' de verilen optokuplör devresinde kızılötesi led diyottan küçük bir akım geçtiğinde fototransistor iletme geçer. Böylece Q1 yalıtımda, Q2 ise iletimde olur. İletime geçen Q2 transistörünün emiter-kollektör direnci düşüğünden L1 lambası yanar [6].

II.2.3.3. Ultra Ses Dalgaları İle Kablosuz Haberleşme

İnsan kulağının duyamayacağı " ses üstü " dalgalan ile uzaktan kumanda sistemleri, 20 KHZ – 75 KHZ arasındaki frekanslarda kullanılırlar. Daha yüksek

frekanslarda verimleri düştüğü için kullanılmazlar ve 20 metreye kadar uzaktan kumanda yapabilirler. Ultra ses alıcılar, vericilerin gönderdiği ultra ses dalgalarını alıp, kullanım sinyallerine dönüştürür. Bu işlemin gerçekleşmesi için alıcı ve vericinin frekansı aynı olmalıdır.

Gönderilen ultra ses dalgalan piezzo elektrik dönüştürücü eleman olarak isimlendirilen ultra ses mikrofonu tarafından algılanır. Alıcı mikrofonuna ulaşan ultra ses dalgalar, burada titreşerek gerilim oluşturur. Bu gerilim yükselteç devresinde yükseltilecek detektör devresine gönderilir. Burada doğrultulan sinyaller alıcı devresindeki rölenin enerjileşmesini sağlayan transistörü iletime geçirir [6].



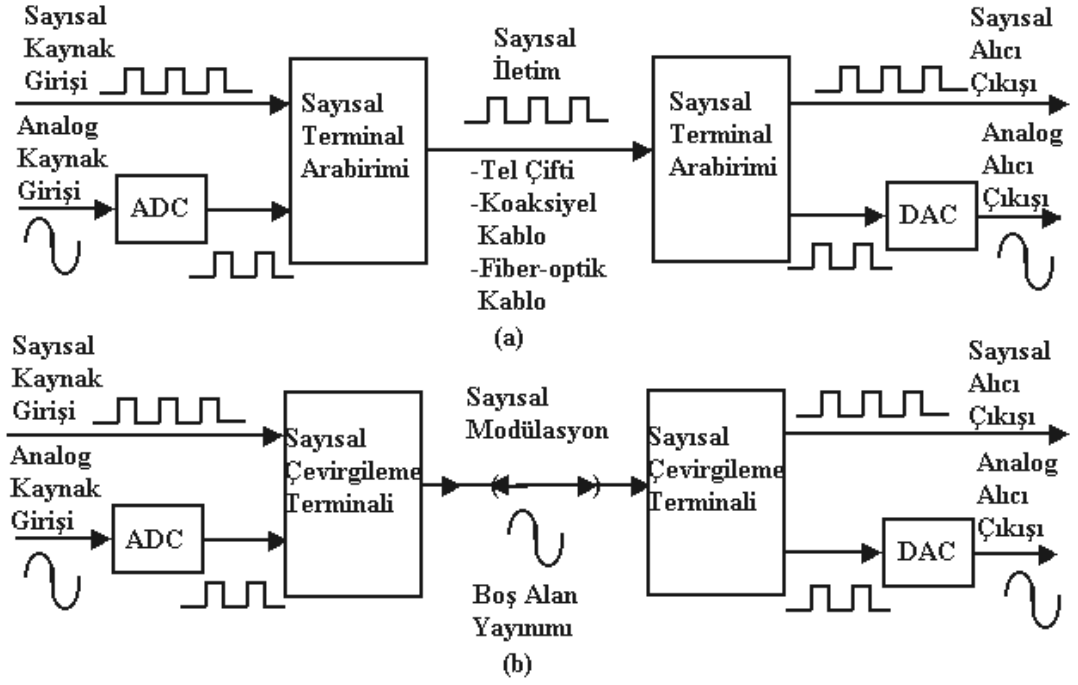
Şekil II.5 Ultra Ses Dalgaları İle Kablosuz Haberleşme

II.2.3.4. Radyo Dalgaları İle Kablosuz Haberleşme

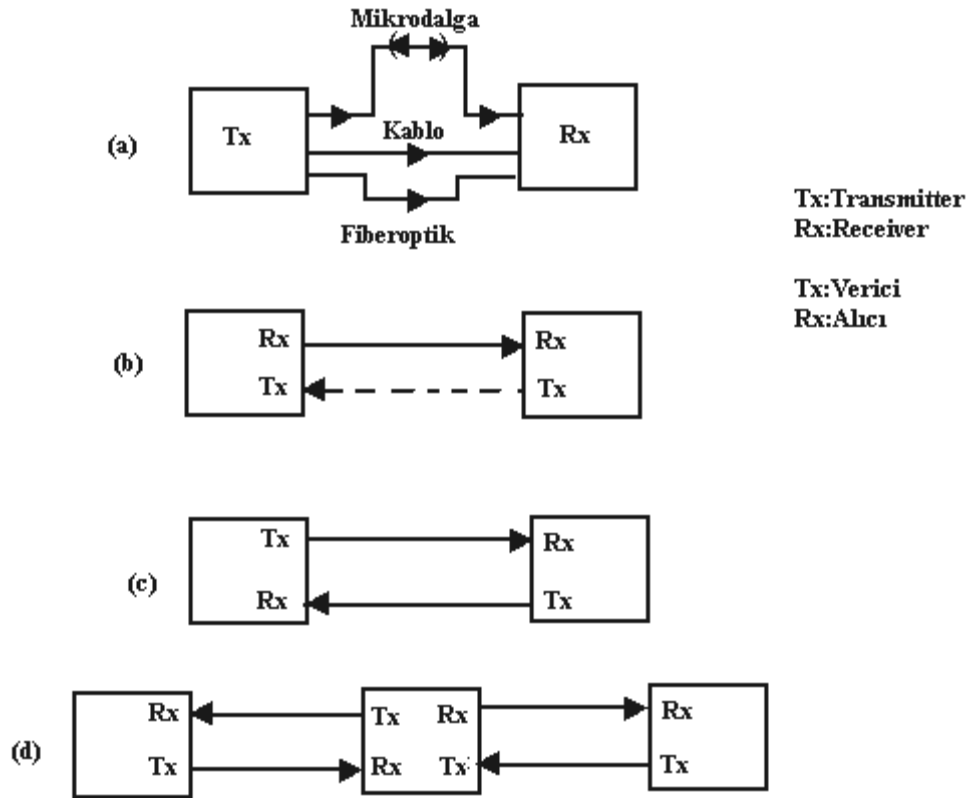
Bundan önceki uzaktan kumanda sistemlerinde alıcı ve vericilerin birbirini görmesi gerekliydi ve kısa mesafelerde kullanılabilirlerdi. Radyo dalgalarıyla yapılan kumanda devrelerinde bu tip engeller yoktur. Birbirinden çok uzakta bulunan iki devre arasında yüksek frekanslı sinyallerle bilgi gönderilebilmektedir. Radyo dalgalarını gönderme mesafesi radyo kumanda vericisinin çıkış gücüyle doğru orantılıdır.

Radyo dalgaları ile uzaktan kumandanın kullanıldığı yerlere örnek olarak kablosuz olarak çalışan araba, uçak, gemi gibi oyuncaklar, uzaktan kumandalı maket uçakları, uydunun yörüngeye oturtulması, insansız gönderilen uzay araçları, telsiz alıcı ve verici sistemleri, radyo ve TV yayınları verilebilir. Radyo ve TV vericilerinden gönderilen elektromanyetik dalgalar (taşıyıcı dalgaya bindirilmiş ses ve resim dalgalan) alıcı tarafından algılanır. Alınan sinyaller detektör devresinde taşıyıcı dalga ve kumanda sinyallerinden arındırılarak, istenilen devre katlarına gönderilir [6].

Son yıllarda klasik analog sistemler (AM, FM, PM) yerine sayısal iletişim sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil II.6 Sayısal İletim

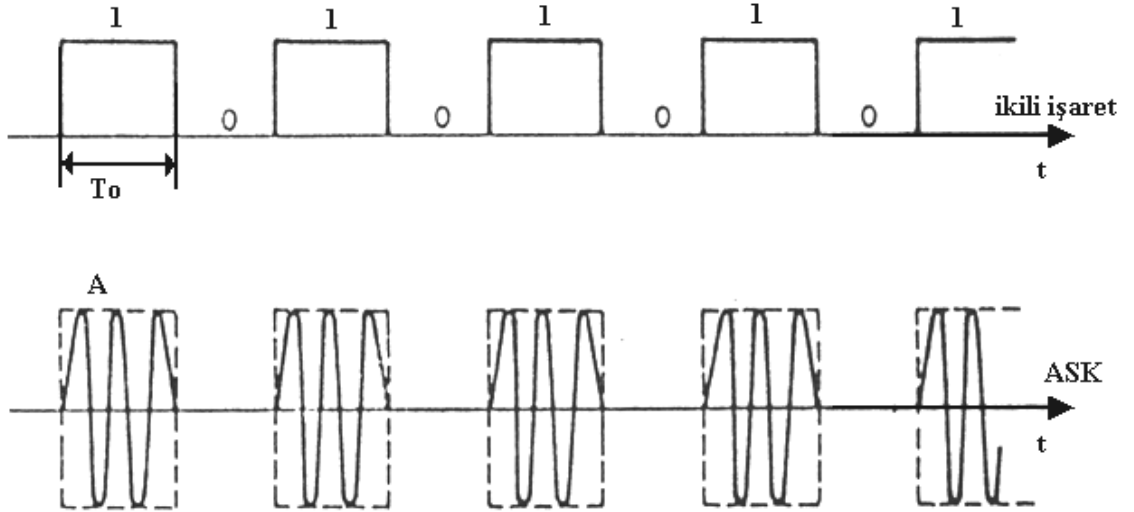


Şekil II.7 Sayısal İletim Modelleri

- (a) **Simplex**→ sadece bir yönde bilgi iletimi vardır.(TV, radyo...vs kullanılır)
- (b) **Half duplex**→ İki yönde bilgi iletimi vardır, fakat aynı anda değil.(Diafon...)
- (c) **Full duplex**→ Her iki yönde aynı alanda iletim vardır.(Telefon...vs)
- (d) **Full/full duplex**→ Geliştirilen son model olup, bir başka istasyondan bilgi alırken/gönderirken bir başkasına da bilgi gönderir/alır.(Ana makine, tlf santrali...vs)

a.Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (ASK)

ASK'da kullanılan ikili işaret (PCM) koduna bağlı olarak, taşıyıcı işaretin genliği iki değer arasında değiştirilir. Var - yok anahtarlama (on-off keyngi-okk) adı verilen bu teknikte modüle edilmiş dalga biçimleri Şekil II.8'de verilmiştir.

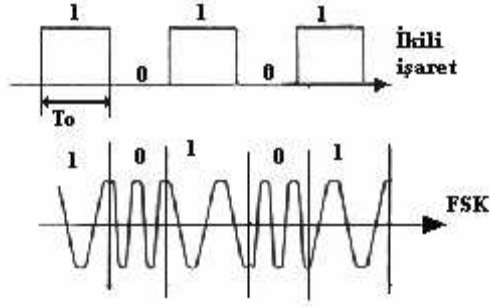


Şekil II.8 Genlik Kaydırmalı Anahtarlama (ASK)

b.Frekans Kaydırmalı Anahtarlama (FSK)

FSK'da genliği değişmeyen bir taşıyıcı frekansı ikili işaret düzeylerine (PCM) göre 2 frekans değerinden birisini alabilir. Sayısal ikili işaret modülasyonu iki farklı frekansa sahip osilatör arasında bir anahtarlama olarak düşünülebilir [7].

Şekil II.9'da bu sinyal şekli görülmektedir.



Şekil II.9 Frekans Kaydırmalı Anahtarlama (FSK)

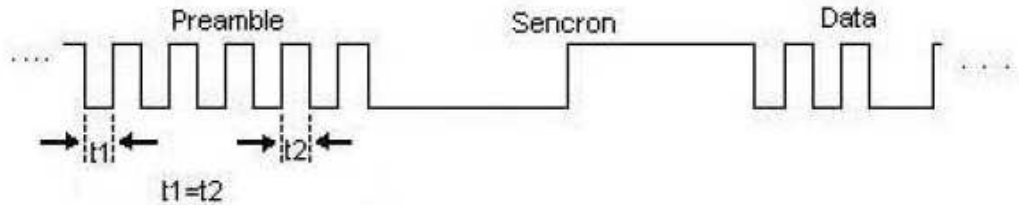
II.2.3.5. RF FSK Alıcı Verici Modül UTR-C10 U

Modül'de, veri almak ve göndermek üzere DIN ve DOUT pin'leri bulunur. DIN pinine, Modül Transmitter moduna alınarak RF olarak gönderilmek istenen veri verilir. DOUT pini ise, parça Receiver modunda iken RF ten alınan sinyallerin demodüle edilerek verildiği çıkıştır.

Standart veri gönderme protokolü şeklindedir. Modül'de, data almak ve göndermek üzere DIN ve DOUT pin'leri bulunur. DIN pinine, Modül Transmitter moduna alınarak RF olarak gönderilmek istenen veri verilir. DOUT pini ise, modül Receiver modunda iken RF ten alınan sinyallerin demodüle edilerek verildiği çıkıştır.

TX : preamble + senkron + data1+.....+dataX

En basit haberleşme sistemlerinde bile mesajın başlangıcı için bir preamble kullanılması neredeyse zorunludur. Preamble veri olarak ardışık 1 ve 0 lardan oluşan (01010101...) bir bit dizinidir. 5 byte 0x55 veya 0xAA olabilir. Gönderilen 1 ve 0'ların süreleri eşit olmalıdır. Kısaca preamble donanım senkronizasyonunu sağlamaktadır [8].

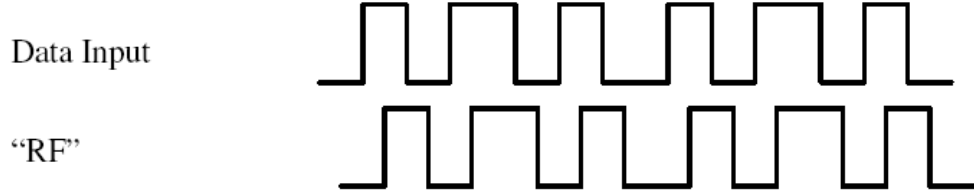


Şekil II.10 Preamble , Senkron ve Data Sinyal Şekli

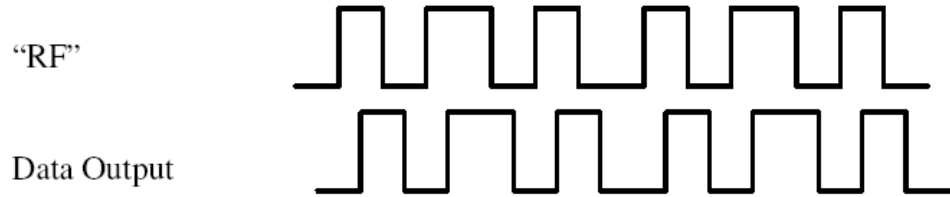
Senkron ise yazılımın senkronizasyonuna yardımcı olur. Bit senkronizasyonunun sağlanması ve mesaj başlangıcının doğru tayini için kullanılması gereklidir. Bu bit dizininin boyu uygulama gereksinimleri veya

kısıtlamalarına göre değişebilmekle birlikte 5 byte 0x00 + 5 byte 0xFF olabilir veya bunun ne olacağına kişi kendisi karar verebilir. Data paketi gönderirken araya boşluk girmemeli, girer ise tekrar preamble ve senkron gönderilmelidir. RX tarafında preamble 'a bakılmaz. Sadece senkron aranır, sonrasında veri okunur [8].

Transmitter:

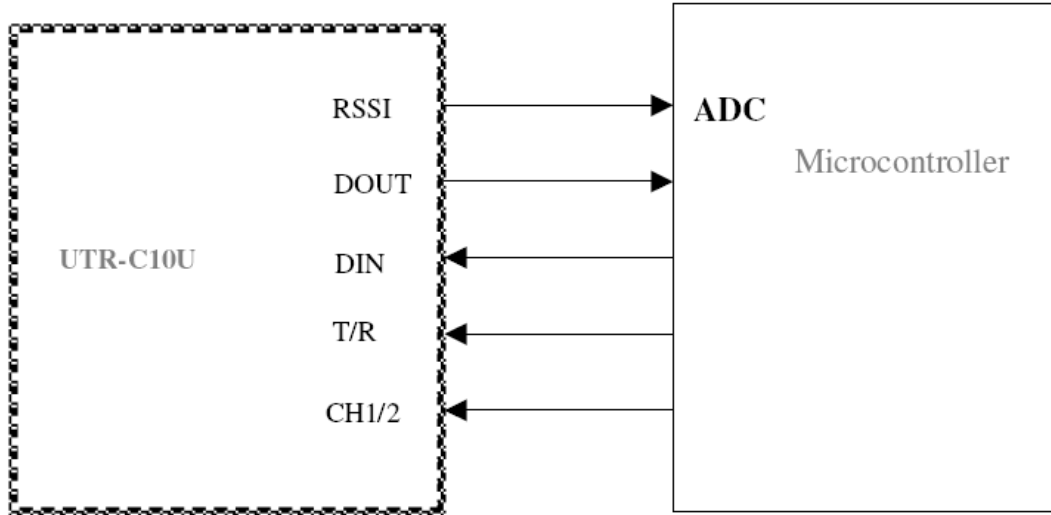


Receiver :



Şekil II.11 UTR-C10U UHF Data Transceiver Giriş-Çıkış Sinyal Şekli

Mikrodenetleyici modül konfigürasyonu için 2 çıkış pini kullanır. Bir çıkış pini RF olarak gönderilmek istenen verinin module verilmesi, bir giriş pini de RF olarak gelen sinyalin modülden alınması için kullanılır. İstendiği takdirde RSSI pini mikro denetleyici analog giriş pinine bağlanabilir.



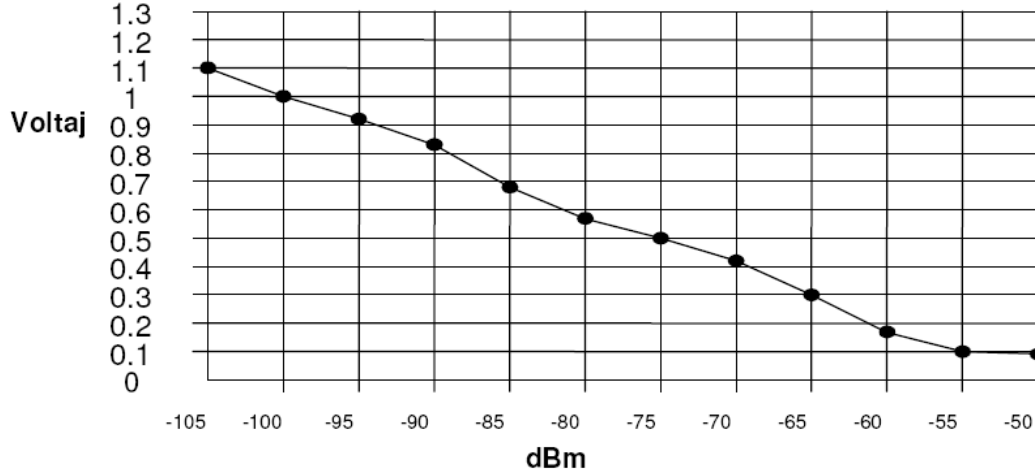
Şekil II.12. UTR-C10U Mikrodenetleyici Bağlantı Şeması

Tablo II.1. UTR-C10U UHF Data Transceiver Pin Bağlantı Tablosu

Pin No	Pin-İsmi	I/O	Açıklama	
1,3,11	GND	-	Kontrol kartımızın toprak hatına bağlayınız.	
2	ANT	I/O	Anten bağlantı noktası.	
4,6	+3V	-	+3VDC besleme terminali	Regüle edilmiş voltaj kaynağı kullanılmalıdır.
5	RSSI	O	RF şiddeti seviye çıkışı	
7	DO	O	Data Output	
8	DI	I	Data Input	
9	T/R	I	Verici / Alıcı seçim pini	
10	CH ½	I	Kanal Seçim pini	

Modülde, T/R pini modülün transmitter veya receiver moduna geçmesi için kullanılır. CH ½ pini kanal seçmek için kullanılır. RSSI, alma esnasında gelen sinyalin şiddetinin göstergesi olarak kullanılabilir. Yüksek

duyarlılık elde etmek ve gecikmeler olmaması için Receiver modunda modül sürekli uyanık tutulmaktadır. Bu nedenle modülün DO çıkışında “RF” sinyal yokken dahi sürekli bir gürültü görülecektir. RSSI çıkışı kullanılarak sinyalin geldiği an tespit edilebilir ve böylelikle ana sistemin gürültüden kaynaklanan problemleri giderilebilir [8].



Şekil II.13 Modül RSSI Çıkış Gerilimi Güç Grafiği

Verimli veri transferi ve alımı için gerekli en önemli iki nokta iyi bir anten ve doğru RF topraklama seçilmesidir. Anten olmadan verinin uzun mesafelere gönderilmesi mümkün değildir. Modül basit bir anten bağlantı pinine sahiptir. Uygun bir UHF anten doğrudan bu pine bağlanabilir. UTR-C10U modülüne bağlanabilecek en basit anten 17.3cm uzunluğundaki bir kablonun anten girişine lehimlenmesidir. Anteni, modülden uzak bir yere bağlamamız gerekiyorsa 50 Ohm Coax anten kablosu kullanmanız gerekmektedir. Anten kablosunun topraklaması, modülün anten girişine yakın bir yerden yapılmalıdır [8].

II.2.4. Ses Kayıt Yönteminin Seçilmesi

Günümüzde ses kayıt sistemleri analog veya dijital olmak üzere iki farklı teknik kullanılmaktadır. Bu sistemlerden bazıları ses sinyalini manyetik bant, plak veya CD gibi ortamlara kaydederken bazıları da yarı iletken yongalar veya hafıza kartları üzerine ses kaydı yapılmaktadır. Hızla gelişen teknolojiyle birlikte yüksek kaliteli ve uzun süreli ses kaydına imkân sağlayan çeşitli entegreler üretilmiştir. Bunlardan biri de ISD2560P adlı entegredir. Bu entegre, ses kaydı ve kayıttan çalma (record/playback) işlemlerini başarıyla yapabilmektedir.

Yarı iletken bir yonga üzerine ses kaydı yapabilmek için öncelikle ses dalgalarının elektriksel bir sinyale dönüştürülmesi gereklidir. Bilindiği gibi bu işlem bir mikrofon aracılığıyla yapılmaktadır. Şekil II.14’de, mikrofon çıkışına osiloskop bağlanması durumunda elde edilen analog ses sinyali görülmektedir [9].



Şekil II.14 Mikrofon Çıkış Sinyal Şekli

Genliği zamana bağlı olarak değişen analog ses sinyali pek çok frekans bileşenlerini içerir. Bütün frekans bileşenlerini dikkate alarak kayıt yapmak çok fazla depolama alanı gerektirdiğinden belirli bir frekansın üstündeki bileşenlerin filtrelenmesi gerekir. Örneğin bir konuşma sinyali 20kHz’e kadar uzanan harmonik bileşenlere sahiptir. Pratikte, genellikle kesim frekansı 3.4kHz olan bir alçak geçiren kullanılarak, sinyalin yüksek frekanslı bileşenleri süzülür. Yapılan bu işlem, konuşma sinyalinin anlaşılabilirliğini çok fazla etkilemez. Bu sayede kayıt sisteminin depolama alanı daha verimli kullanılmış olur.

Filtre edilen analog ses sinyalini bu haliyle entegreye kaydetmek mümkün olmadığından, sinyalin belirli bir hızda örnekleme yapılması gerekir. Ses kalitesinde bozulma olmaması için örnekleme hızı yeteri kadar yüksek seçilmelidir. Teorik olarak, örnekleme işlemi analog sinyalin en yüksek frekansının 2 katı hızda yapılır. Örneğin, filtre olarak 3.4kHz’lik alçak geçiren filtre kullanılırsa, örnekleme hızının 6.8kHz olması yeterlidir. Ancak, pratikte bu değer biraz daha yüksek seçilir. ISD2560P entegresinde örnekleme hızı 8kHz’dir. Yani analog ses sinyalinden saniyede 8000 kez örnek alınır.

ISD2560P entegresi Winbond firması tarafından üretilmiş olup 60 saniyelik yüksek kaliteli ses kaydına imkân sağlar. 28 bacaklı bu entegrenin dış görünümü Şekil I.15 ’deki gibidir. Entegrenin içerisinde, dâhili osilatör devresi, mikrofon kuvvetlendirici, otomatik kazanç kontrol birimi, filtre devreleri, hoparlör kuvvetlendirici ve analog hafıza hücreleri bulunur [10].



Şekil II.15 ISD2560 Ses Kayıt Entegresi

Üretici firmanın geliştirdiği patentli teknoloji sayesinde herhangi bir analog-dijital dönüştürme işlemine gerek olmaksızın, örneklenmiş analog ses verileri doğrudan hafıza hücrelerine kaydedilir. Bu teknik sayesinde, aynı hafıza kapasitesine sahip bir dijital sisteme kıyasla daha uzun süreli kayıt yapılmış olur. Katalog bilgilerine göre, ISD2560P entegresine kaydedilen ses verileri, güç gereksinimi olmadan 100 yıl boyunca bozulmadan saklı tutulur. Ayrıca entegre üzerine 100.000 kez kayıt yapılabilir [10].

ISD serisi entegreler birçok farklı çalışma moduna sahiptirler. Bu modlardan en önemlilerinden birisi adreslemeli erişim modudur. Bu modda ISD entegremiz minyatür bir kasetçalara benzetilebilir. Kayıt ve dinleme için kasetçalarda bulunan kafa gibi entegre yazma/okuma kafasını istenilen konuma getirilebilir ve istenirse yeni bir kayda başlayabilir istenirse de var olan bir kaydı çalabilir. Konumlandırma işlemi ise entegrenin adresleme pinlerine gidilecek olan adres bilgisinin yazılması ile olur. ISD 25XX serisi entegrelerde A0-A9 arası 10 adet adres pini bulunmaktadır. Biraz açıklamak gerekirse örnek olarak ISD2560 maksimum 600'e kadar adresleme yapabilmektedir. Bu değer 60 saniyelik kayıt süresi için $60\text{sn}/600=0,1\text{sn}$ lik bir çözünürlüğe eşdeğerdir. Başka bir deyişle, bu entegre üzerinde minimum 0,1 saniyelik çözünürlükle ses kayıtları depolanabilir. Mesela 10. saniyeden başlaması gereken bir kayıt için $10/0,1=100$ değerini dijital olarak A0-A9 arasına yazmamız gerekir. Yani, 100 değeri binary olarak 01100100 şeklindedir. Ve bu değer A0 dan başlayarak adres pinlerine, 1 olan pinlere +5V, 0 olanlara da 0V bağlanarak yazılmalıdır. P/R pinine playback için +5V kayıt içinse 0V uygulandıktan sonra CE (chip enable) pini üzerindeki gerilim pozitiften 0 volta değiştirilirse kayıt ya da kayıttan çalma işlemi başlatılmıştır [11].

BÖLÜM III

SESLİ BİLGİLENDİRME SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Sesli bilgilendirme sistemi OTOGÖZ üç kısımdan oluşmaktadır:

1. Otobüse yerleştirilecek cihaz
2. Durağa yerleştirilecek cihaz
3. Ses kayıt cihazı

III.1. OTOBÜSTEKİ CİHAZIN TASARIMI

III.1.1. Otobüsteki Cihazın Çalışma Prensibi

Otobüslere yerleştirilen cihaz herhangi bir durağın kapsama alanına girdiğinde durak kodunu hafızasına almakta ve durağa otobüs kodunu göndermektedir. Durak kodunu alan otobüsteki cihaz, ISD2560 entegresinde haritalanmış olarak bulunan sesli mesajların koduyla aldığı bilgiyi karşılaştırarak otobüsteki yolculara gelmek üzere oldukları durağın adını sesli olarak bildirmektedir.

Cihaz iki farklı frekansta çalışmaktadır. Cihaz üzerinde çalışma frekansını seçen bir anahtar bulunmaktadır. Bu anahtar konumu otobüsün geliş ve gidiş yönlerinde şoför tarafında değiştirilir. Sebebi aynı isimlere sahip biri geliş biri gidiş olmak üzere iki durak olmasıdır. Gidiş yönündeki duraklar bir frekansta geliş yönündeki duraklar diğer frekansta yayın yapmaktadır.

Otobüs olarak 139D Harem-Değirmen Çayırı otobüsü seçilmiştir. Bu otobüsün geçtiği durak isimleri ve ISD2560 ses kayıt entegresindeki adresleri Tablo III.1' de görülmektedir.

Tablo III.1 139D Harem-Değirmen Çayırı Otobüsünün Geçtiği Duraklar ve Kodları

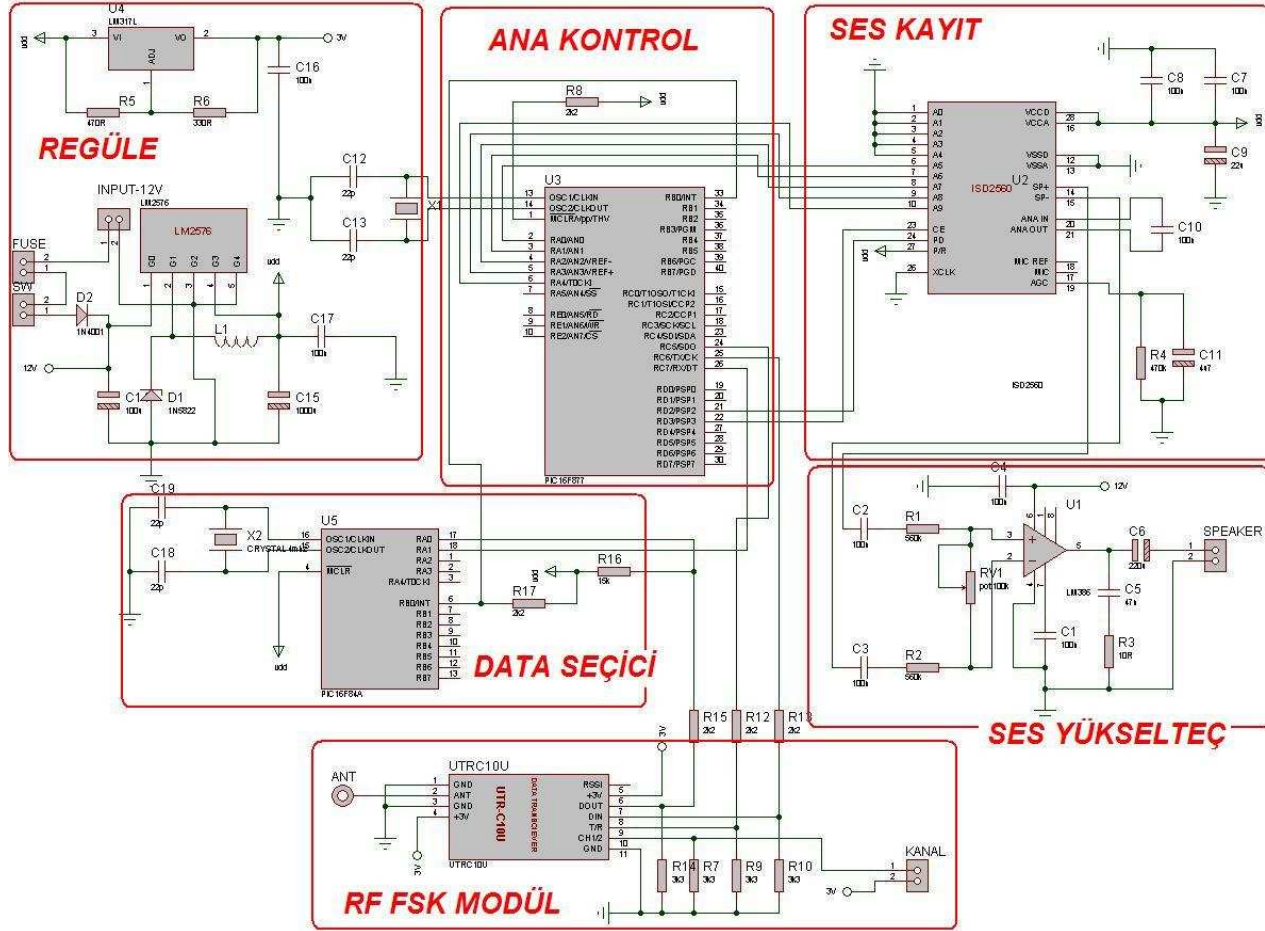
DURAK KODU	ISD2560 SES KAYIT ADRESLERİ					DURAK İSİMLERİ
	A9	A8	A7	A6	A5	
1.0	0	0	0	0	0	Şile
1.1	0	0	0	0	1	İmren dere
1.2	0	0	0	1	0	Ovacık
1.3	0	0	0	1	1	Tekke Merkez
1.4	0	0	1	0	0	Hallı
1.5	0	0	1	0	1	Demircili
1.6	0	0	1	1	0	Sarı Kavak
1.7	0	0	1	1	1	Hasanlı
1.8	0	1	0	0	0	Çengili
1.9	0	1	0	0	1	Örtülü Mah.
1.10	0	1	0	1	0	Yaka
1.11	0	1	0	1	1	Ezilli Mah.
1.12	0	1	1	0	0	Değirmen Çayırı

Tablo III.2 Otobüs ISD2560 Sabit Uyarı Mesajları

ISD2560 SES KAYIT ADRESİ					MESAJ
A9	A8	A7	A6	A5	
0	1	1	1	1	Anons uyarı müziği
1	0	0	0	1	Gelecek durak
1	0	0	1	0	Cihaz isim anonsu

III.1.2. Otobüsteki Cihazın Donanımı

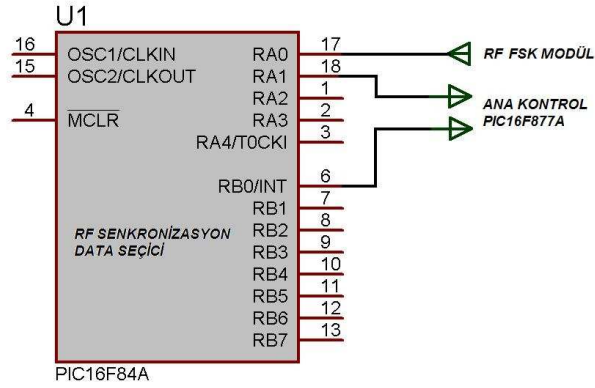
Şekil III.1’de görüldüğü gibi cihaz 6 temel bloktan oluşmaktadır.



Şekil III.1 Otobüs ve Duraktaki Cihazların Devre Şema

III.1.2.1. PIC16F84A kontrollü RF senkronizasyon ve Data Seçici Bloğu

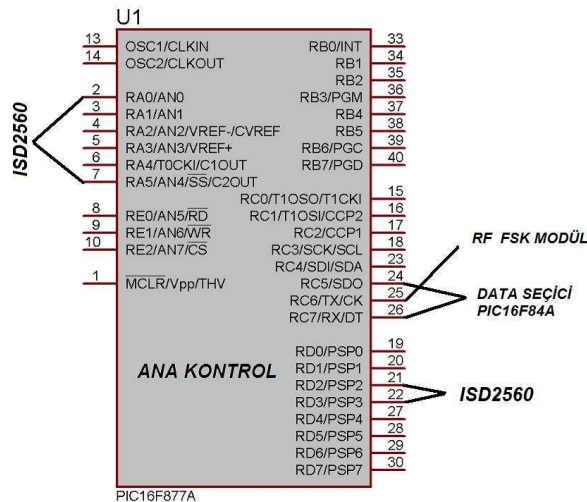
Şekil III.2’de görülen bu blokta RF FSK alıcı-verici modülünden gelen 2400 baudrate de seri verilerin senkronizasyon kısımları kontrol edilir ve gelen durak kodu database ile karşılaştırılır. Eğer gelen veri database de bulunuyorsa ana kontrol noktası olan PIC16F877A ya seri olarak iletilir.



Şekil III.2 Data Seçici Bloğu PIC16F84A Pin Bağlantıları

III.1.2.2. PIC16F877A Ana Kontrol Bloğu

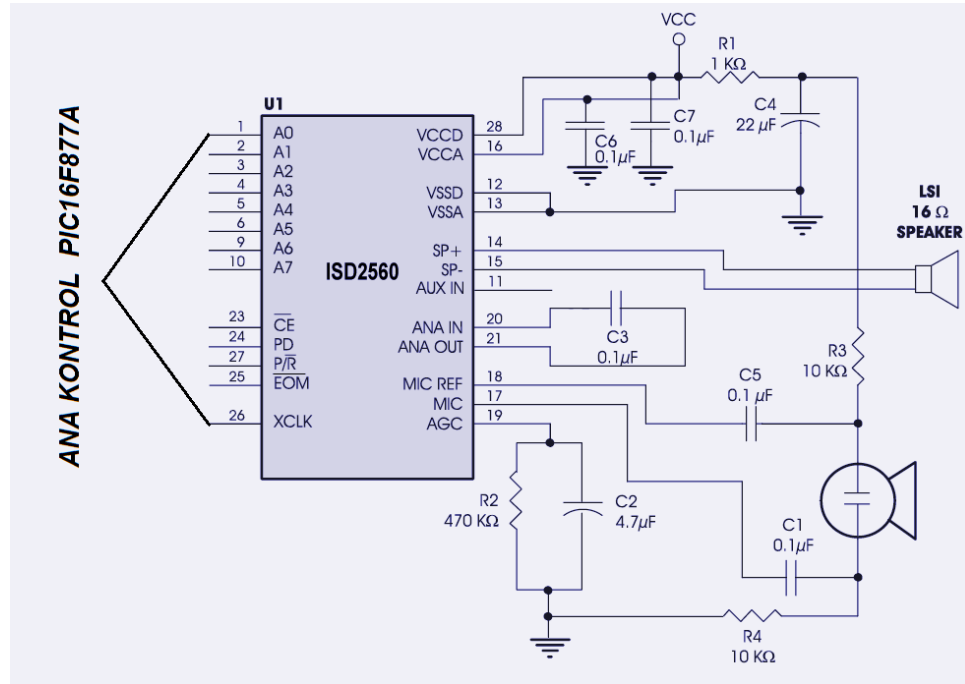
Şekil III.3’de görülen cihazın bu bloğu PIC16F877A mikrodenetleyiciden oluşmaktadır. Bu denetleyici Ses kayıt entegresini kontrol etmekle görevlidir. Data seçici bloğundan gelen seri bilgiye göre Ses kayıt entegresinde kayıtlı sesleri adresleyerek çalmaktadır.



Şekil III.3 Ana Kontrol Bloğu PIC16F877A Pin Bağlantıları

III.1.2.3. Ses Kayıt Entegresi ISD2560 Bloğu

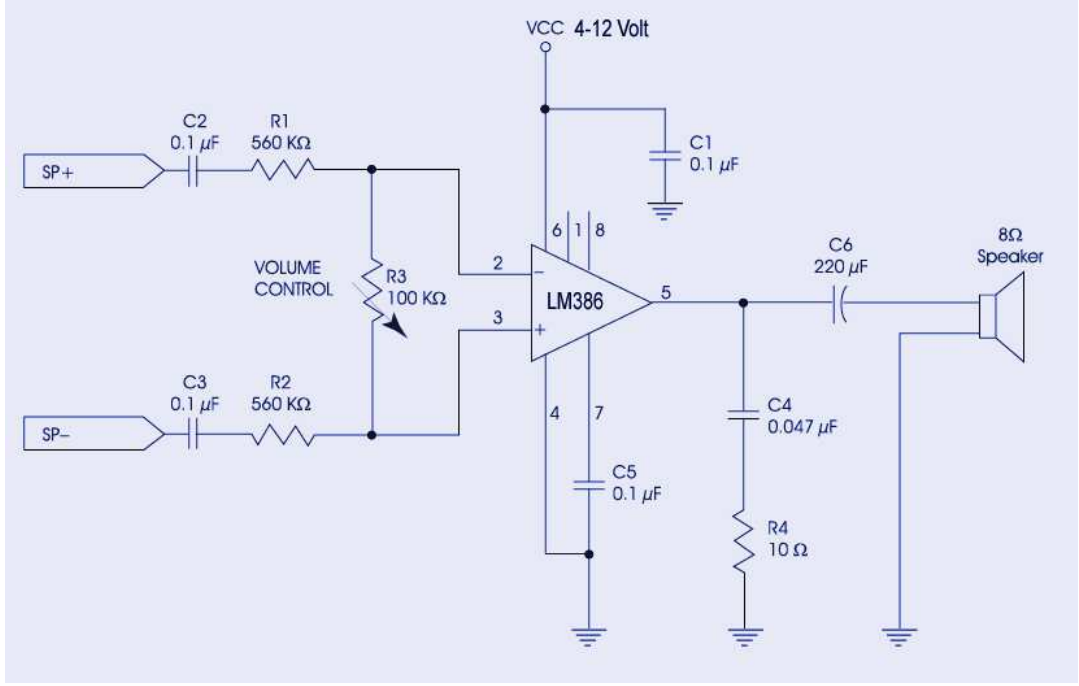
Şekil III.4'de görülen bu blok ISD2560 ses kayıt entegresi ve bu entegrenin çalışması için gerekli yardımcı elektronik elemanlardan oluşmaktadır. Bu ses kayıt entegresine otobüsün geçeceği durak isimleri adresli bir şekilde kaydedilmiştir. Ana kontrol bloğuna gelen veriye göre istenilen durak isimleri adreslenerek anons edilir.



Şekil III.4 ISD2560 Ses Kayıt entegresi Bloğu Devre Şeması

III.1.2.4. Ses Yükselteç Bloğu

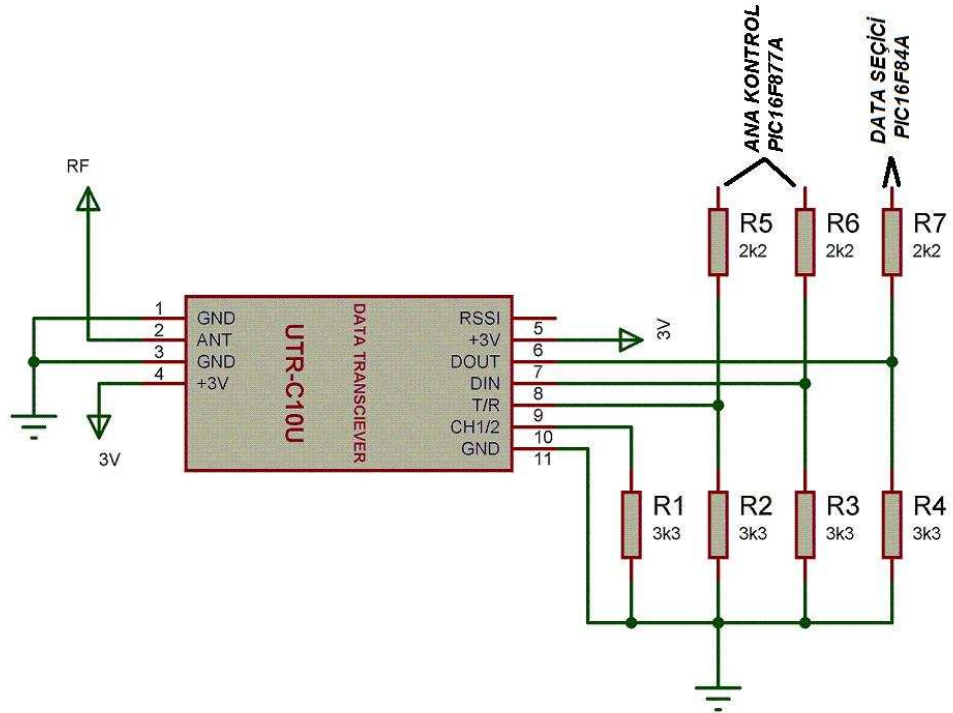
ISD ses kayıt entegresi çıkışı, otobüs gibi sesli ortamlarda duyulabilecek kadar güçlü ses çıkışı vermez. Bu yüzden Şekil III.5'de görülen bir ses yükselteç bloğu sisteme eklenmiştir. Bu devrede LM386 basit kuvvetlendirici entegresi kullanılmıştır. Devre 4–12 V besleme aralığında çalışabilir. Eğer 12 voltta 8 ohm luk bir hoparlör ile sürüldüğünde 1 Watt kadar bir çıkış gücü üretmektedir. Bu devreyi kullanabilmek için SP+ ve SP- girişlerini ISD2560 ın ilgili pinleri bağlamak gerekmektedir. ISD gerilim besleme katı ile LM386 besleme katı birbirinden ayrı tutulmuştur. Ses çıkış seviyesi R3 potansiyometresi ile ayarlanmaktadır.



Şekil III.5 1W Ses Yükselteç Devre Şeması

III.1.2.5. RF FSK Modül Bloğu

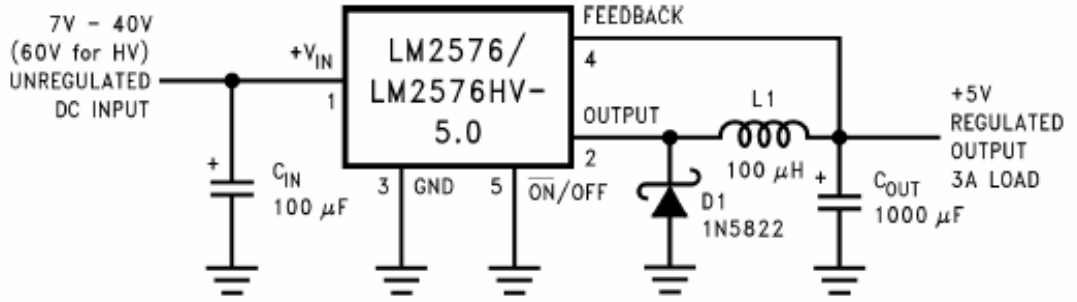
Şekil III.6’da görülen bu blok UTR-C10U adlı RF FSK modül ve modül ile mikrodenetleyici arasındaki gerilim seviyesini uygunlaştırmak için kullanılan gerilim bölücülerden oluşmaktadır.



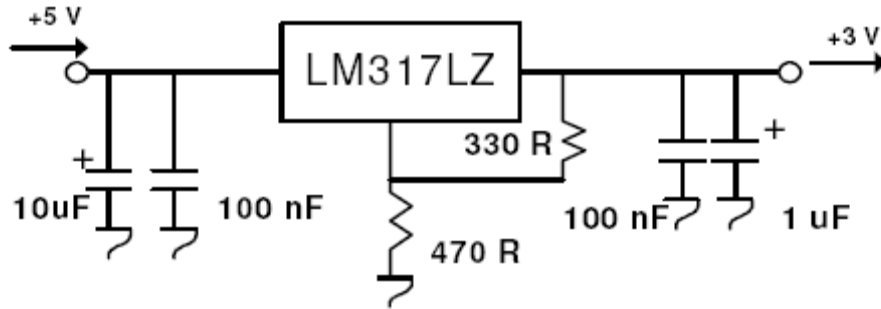
Şekil III.6 RF FSK Alıcı Verici UTR-C10U Bağlantı Şeması

III.1.2.6. Regüle Bloğu

Cihaz beslemesi otobüslerdeki akü gerilimi olan 12 V tur. Fakat elektronik kart içerisinde farklı beslemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Mikrodenetleyici beslemeleri için 5V, FSK haberleşme kiti içi 3V kullanılır. Bu gerilimleri elde etmek için Şekil III.7’de görülen 12V-5V ve Şekil III.8’de görülen 5V-3V regüle devreleri sitemde kullanılmıştır.



Şekil III.7 12V-5V Regülatör Devre Şeması



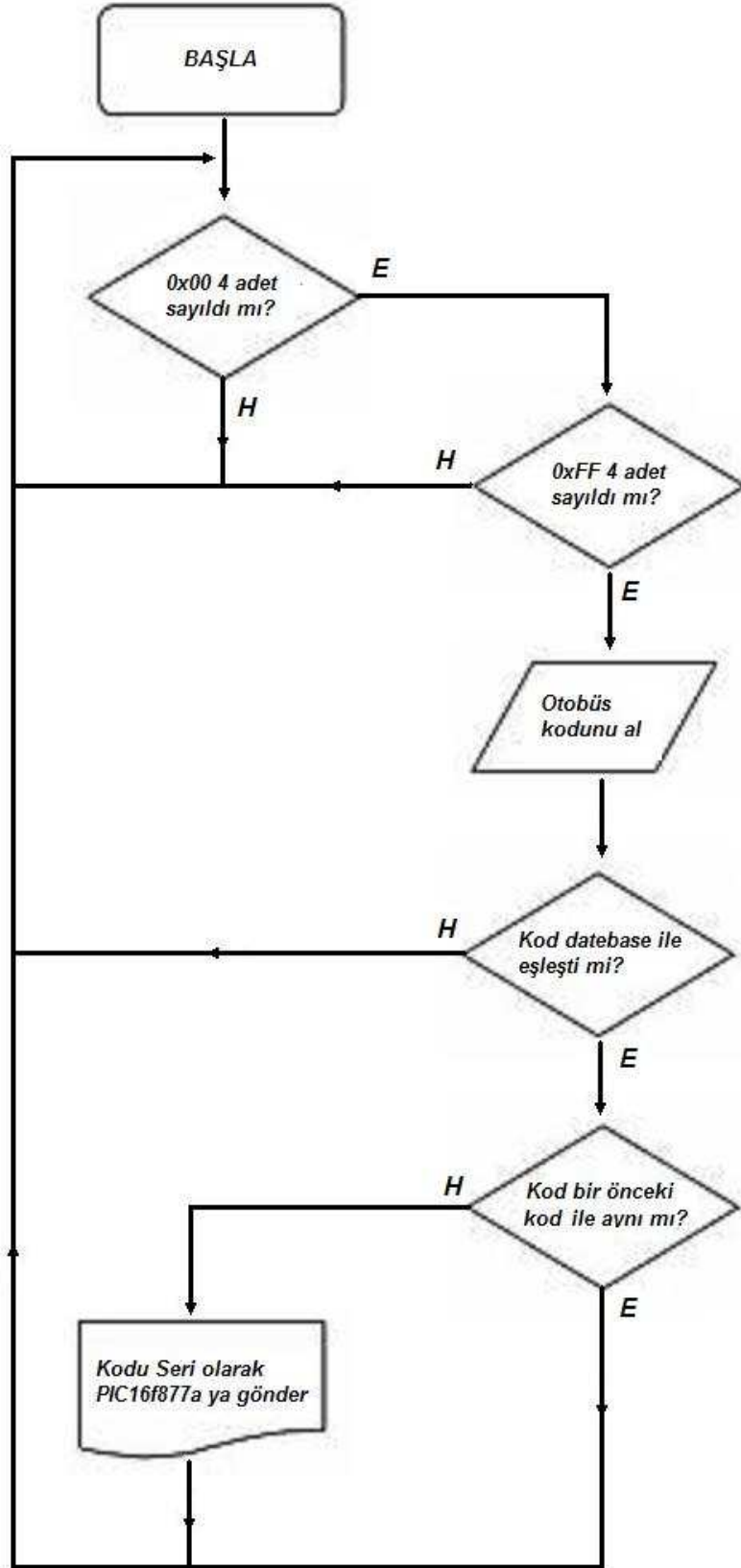
Şekil III.8 5V-3V Regülatör Devre Şeması

II.1.3. Otobüsteki Cihazın Yazılımı

Bu cihazda data seçici ve ana kontrol olmak üzere iki adet mikrodenetleyici kullanılmış ve mikrodenetleyicilere yüklenmek üzere iki adet yazılım yazılmıştır. Yazılımlar CCS PIC C COMPILER programında yazılıp derlenmiştir.

III.1.3.1. Data Seçici PIC16F84A Yazılımı

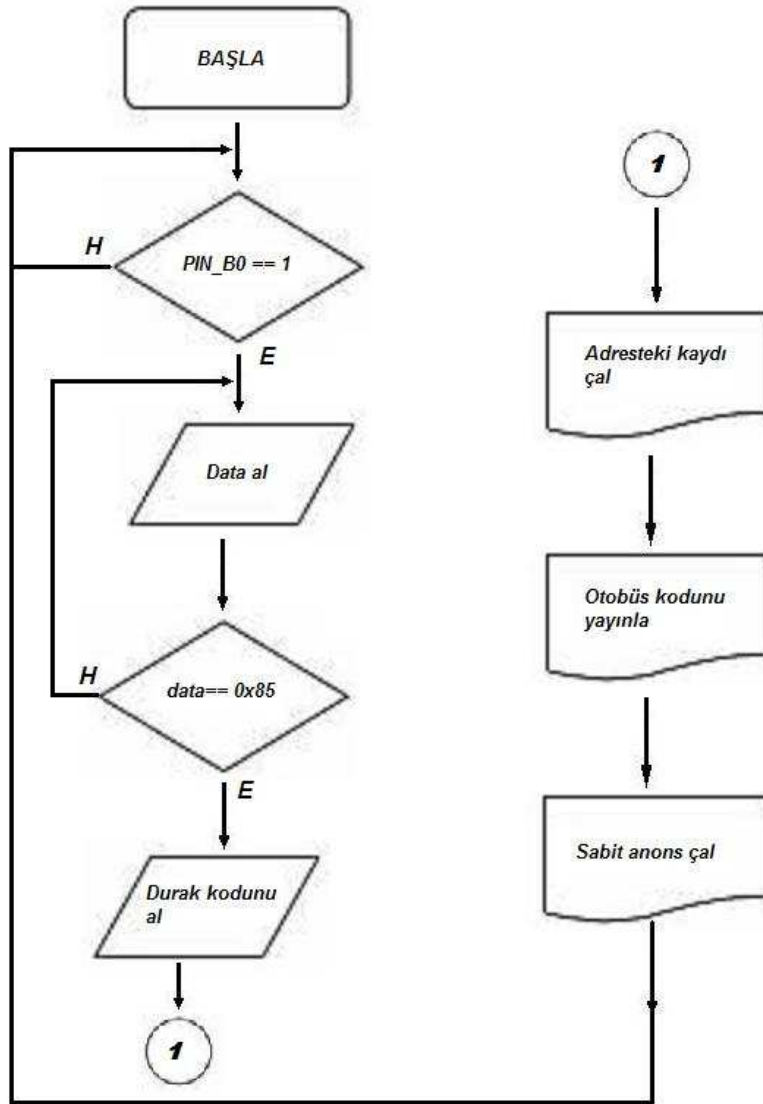
Data seçici yazılımında, ilk olarak PIC16F84A mikrodenetleyicine FSK modülden seri olarak gelen datanın 4 byte 0x00 ve 4 byte 0xFF senkron bilgileri kontrol edilir. Senkron bilgileri doğrulanırsa, arkasındaki data paketleri durak kodları olarak hafızaya alınır ve mikrodenetleyici de yüklü olan database ile karşılaştırılır. Gelen durak kodunun database ile eşleşmesi halinde, bu kod ana kontrol noktası olan PIC16F877A ya seri olarak gönderilir. Şekil III.9'da yazılımın Data seçici akış diyagramı görülmektedir.



Şekil III.9. Data Seçici PIC16F84A Programının Akış Diyagramı

III.1.3.2. Otobüs Ana Kontrol PIC16F877A Yazılımı

Ana kontrol yazılımında, programın en başında Data seçici bloğundan veri gelmesi beklenir. Veri gelene kadar sonsuz bir döngü kurulur. Veri geldiğinde, bu veriye göre ISD2560 adreslenir ve kayıtlı sesler anons edilir. Kayıtlar anons edilirken FSK alıcı-verici modülü verici moduna alınarak kendi kodunu durağa göndermek üzere yayınlar. Otobüs anons ettiği durağın kapsama alanından çıkana kadar aynı anonsun tekrar edilmemesi yazılımla engellenmiştir. Şekil III.10'da Otobüs Ana Kontrol Yazılımının akış diyagramı görülmektedir.



Şekil III.10 Otobüs Ana Kontrol PIC16F877A Programının Akış Diyagramı

III.2.DURAKTAKİ CİHAZIN TASARIMI

III.2.1.Duraktaki Cihazın Çalışma Prensipli

Durağa yerleştirilen cihaz, belirli bir periyotta durak kodunu 2400 baud rate de seri olarak yayınlamaktadır. Kod yayınlama işlemi devam ederken, RF alıcı kısmı herhangi bir otobüsten gelecek veriyi beklemektedir. Durağa yerleştirilecek cihazdaki RF modülün gücüne göre durağın yaydığı kodların iletim mesafesi değişir. Bu cihazda kullanılan UTR-C10U adlı RF modül açık mesafede 150-200m ye kadar veri gönderebilmektedir. Bu durağın kapsama alanının 150-200m yarıçapında bir daire anlamına gelmektedir.

Durağın kapsama alanına giren otobüs durak kodunu alıp işledikten sonra kendi kodunu belli bir süre yayınlar. Bu yayınlama süresinde durak alıcı modunda iken gelen veriyi alır ve database ile karşılaştırır. Eğer veri database ile eşleşirse duraktaki yolculara, durağa gelmekte olan otobüsün adını anons eder. Anons edilen otobüs duraktaki anons işlemi bittiği anda durak kapsama alanından çıkmama ihtimali olduğu için, durağa gelen otobüs kodu değişmeden tekrar aynı otobüs anonsu yazılımla engellenmiştir. Otobüs durağa 100-150 m uzaklıkta iken yolculara otobüs adı anons edildiği için, yolcular hazırlanmak için vakit bulmaktadırlar.

Tasarlanan bu cihazın etkili bir şekilde kullanılabilmesi için aynı güzergâh üzerindeki durakların birbirine mesafesi, durak kapsama alanının 150 m olduğu düşünülürse 310 m olmalıdır. Bunun sebebi aynı frekansta broadcast olarak yayın yapan durakların verilerinin birbirine karışmamasıdır. Aksi takdirde otobüs ilk gelen veriyi alacağı için yanlış anons yapma ihtimali doğabilir. Geliş gidiş yönünde aynı isimle adlandırılan duraklar birbirine yakın olduğu için, geliş gidiş yönünde iki farklı frekans kullanılmaktadır. Otobüs şoförü, istikamet yönüne göre otobüsteki bir anahtar 1-0 konumlarına almaktadır. Örnek olarak, Şile yönüne giderken anahtar sıfır konumunda, Değirmen çayırı yönüne giderken anahtar bir konumunda olmalıdır. Bu sayede otobüsteki cihazın çalışma frekansı iki farklı şekilde ayarlanmaktadır.

Durak olarak Şile durağı seçilmiştir. Tablo III.3'de Şile durağından geçen otobüs isimleri ve otobüs kod numaraları görülmektedir. Tablo III.4'de Anons uyarı müziği ve cihaz isim anonsu görülmektedir.

Tablo III.3 Şile Durağından Geçen Otobüsler ve Kodları

DURAK KODU	ISD2560 SES KAYIT ADRESLERİ					DURAK İSİMLERİ
	A9	A8	A7	A6	A5	
1.0	0	0	0	0	0	139 HAREM - ŞİLE
1.2	0	0	0	1	0	139A HAREM-ŞİLE-AĞVA
1.4	0	0	1	0	0	139D ŞİLE-DEĞİRMENÇAYIRI
1.6	0	0	1	1	0	139K ŞİLE-KARAKİRAZ
1.8	0	1	0	0	0	139U ŞİLE - ÜVEZLİ

Tablo III.4 Durak ISD2560 Sabit Uyarı Mesajları

ISD2560 SES KAYIT ADRESİ					MESAJ
A9	A8	A7	A6	A5	
0	1	1	1	1	Anons uyarı müziği
1	0	0	1	0	Cihaz isim anonsu

III.2.2.Duraktaki Cihazın Donanımı

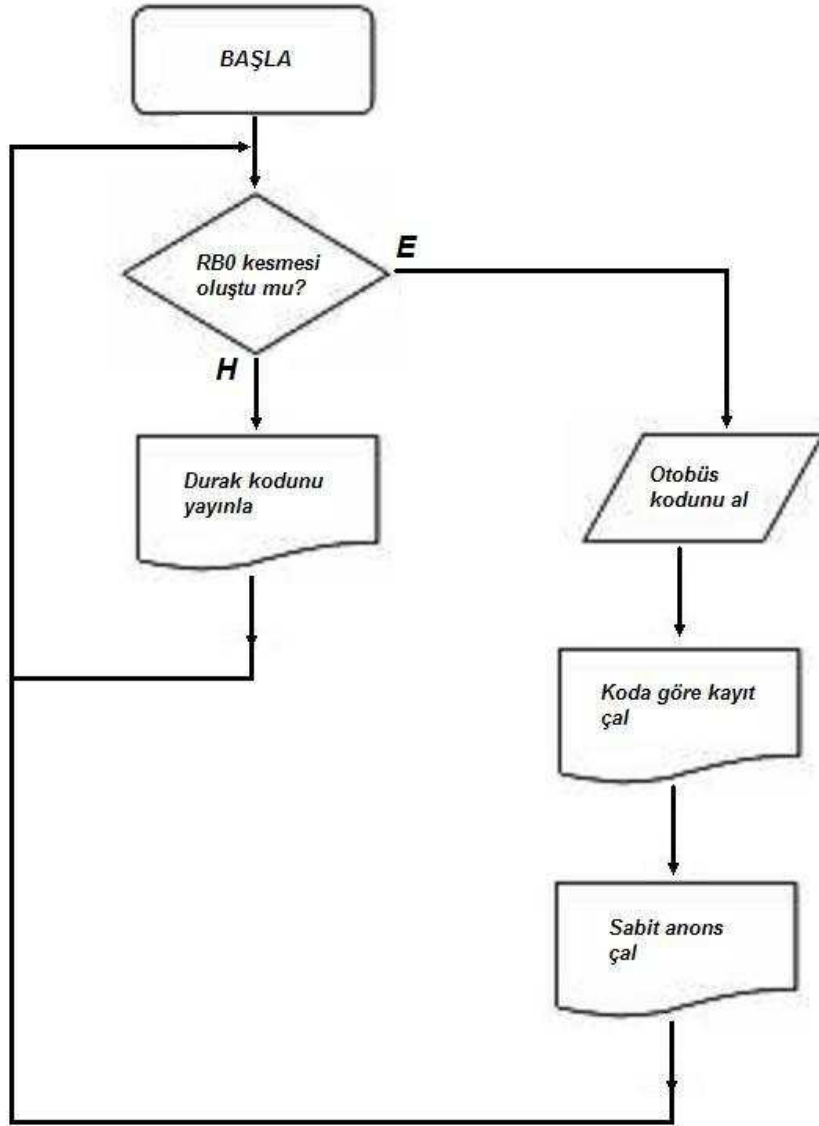
Durağa yerleştirilen cihaz ile otobüse yerleştirilen cihaz aynıdır. Sadece ana kontrol mikrodenetleyicisine yüklenen yazılımlar farklıdır.

III.2.3.Duraktaki Cihazın Yazılımı

Durağa yerleştirilen cihazda, otobüsteki cihaz gibi iki mikrodenetleyici vardır. Data seçici PIC16F84A yazılımı otobüsteki veri seçici yazılımı ile aynı sadece veri tabanları farklıdır.

Ana kontrol yazılımında, durak kodu sonsuz bir döngü içerisinde 300 ms de bir RF modül verici moduna alınarak yayınlanmaktadır. Yazılımda, sonsuz döngüde 300 ms lik periyodun yaklaşık 10ms si RF modül verici modunda 290 ms si alıcı konumunda tutulmaktadır. RF modül, alıcı modunda iken veri seçici PIC16F84A mikrodenetleyicisinden gelen tetikleme sinyali ile RB0 kesmesi oluşur ve bilgiler seri olarak ana kontrol mikro denetleyicisine alınır. Gelen bilgiye göre ses kayıt

entegresi adreslenir ve istenilen kayıtlar anons edilir. Şekil III.11’de durak ana kontrol yazılımının akış diyagramı görülmektedir.



Şekil III.11 Durak Ana Kontrol PIC16F877A Programının Akış Diyagramı

III.3.SES KAYIT CİHAZININ TASARIMI

ISD2560 ses kayıt entegresine parçalı bir şekilde durak ve otobüs isimlerini kaydedebilmek için mikrodenetleyici kontrollü bir ses kayıt cihazı tasarlanmıştır.

III.3.1.Ses kayıt Cihazının Çalışma Prensibi

Ses kayıt cihazı bir mikrofon girişi, bir hoparlör çıkışı, dört buton ve bir LCD ekrandan oluşmaktadır. Ses kayıt cihazı, kayıt ve çalma olmak üzere iki modda

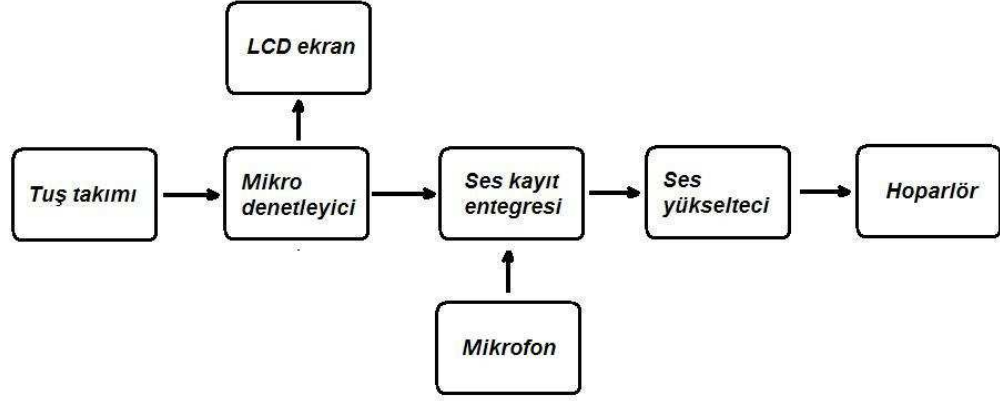
çalışmaktadır. Kayıt modu seçildiğinde cihaza ses kayıt süresi ve ses kayıt adresi girilir. Başlat butonuna basıldığında seçilen adrese, girilen ses kayıt süresince kayıt yapılır. Daha sonra kaydedilen ses otomatik olarak hoparlörden dinlenir. Çalma modu seçildiğinde ise, dinlenmek istenilen kayıt adresi girilir. Başlat butonuna basıldığında parça kayıt bitene kadar kayıt hoparlörden dinlenir. Şekil III.12’de LCD ekranda görülen mesajlar görülmektedir.



Şekil III.12 Ses Kayıt Cihazı LCD Mesajları

III.3.2.Ses Kayıt Cihazının Donanımı

Ses kayıt cihazı, PIC16F877A kontrolünde tuş takımı, LCD ekran, mikrofon, ses kayıt entegresi, ses yükselteç devresi ve hoparlörden oluşmaktadır. Şekil III.13’de cihazın blok diyagramı görülmektedir.



Şekil III.13 Ses Kayıt Cihazı Blok Diyagramı

Tuş takımı dört adet butondan oluşmaktadır. Buton isimleri ve görevleri Tablo III.5’de görülmektedir.

Tablo III.5 Ses Kayıt Cihazı Buton Görevleri

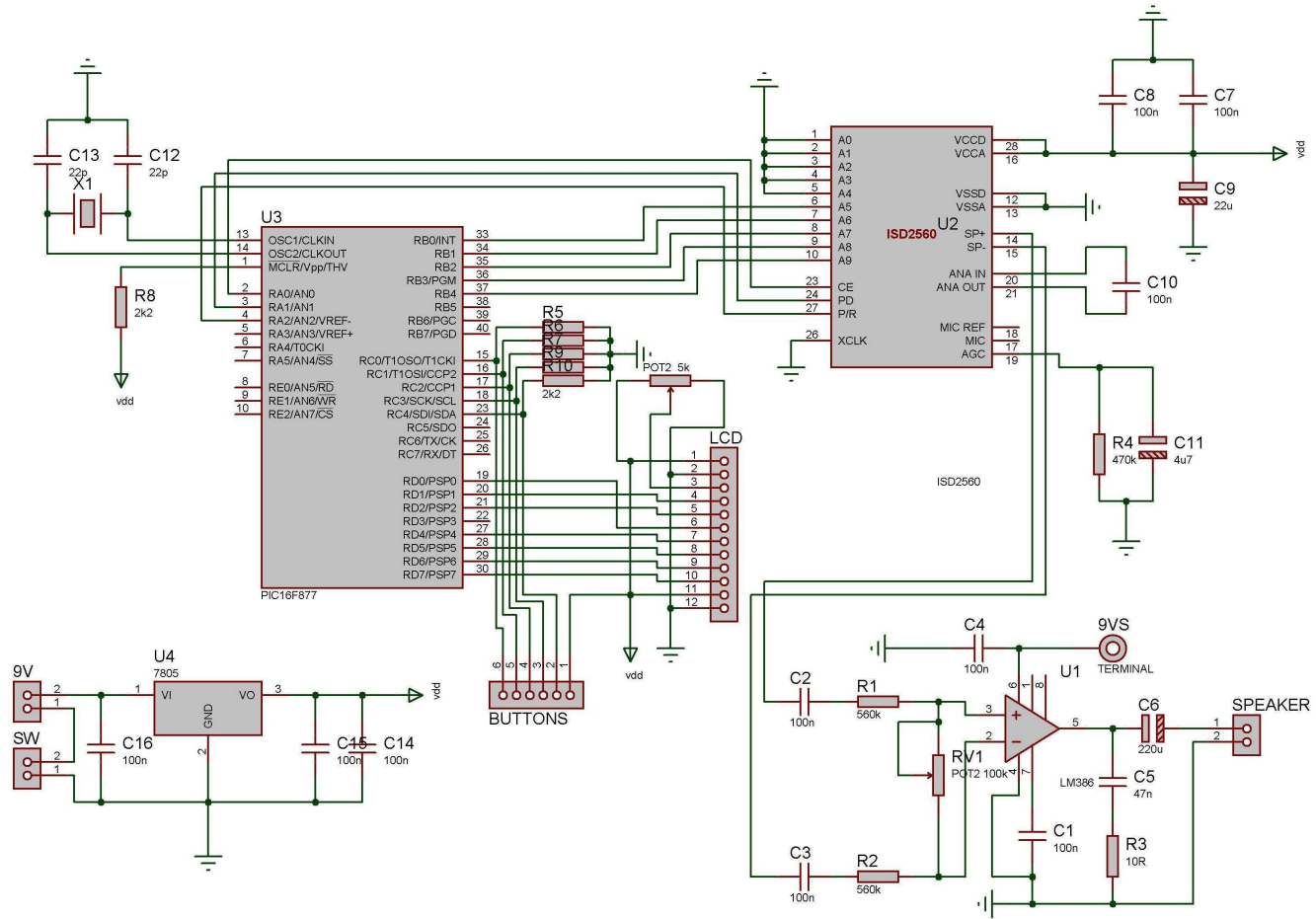
Buton	1. Görevi	2. Görevi
1. Buton	Çalma modunu seçme	(+)
2. Buton	Kayıt modunu seçme	(-)
3. Buton	Enter	-
4. Buton	Başlat	-

Cihazda, yapılan işlem mesajlarını görüntülemek için Şekil III.14’de görülen 2x16 LCD ekran kullanılmıştır.



Şekil III.14 2x16 LCD Ekran

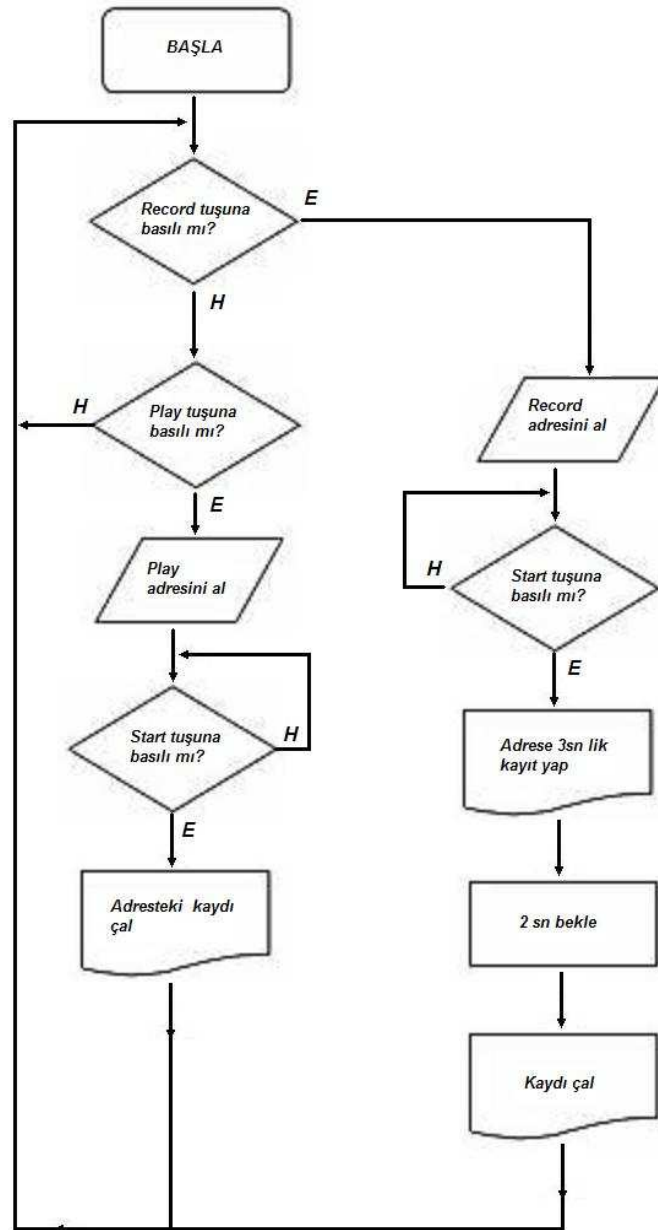
Şekil III.15’de ses kayıt cihazı devre şeması görülmektedir.



Şekil III.15 Ses Kayıt Cihazı Devre Şeması

III.3.3. Ses Kayıt Cihazının Yazılımı

Ses kayıt cihazının iki çalışma modu vardır. Cihaz çalıştırıldığında, kullanıcı ilk olarak hangi modda çalışmak istediğini cihaz üzerindeki butonlar yardımıyla seçer. Daha sonra kaydedilmek yâda dinlenmek istenen adres bilgisi cihaza girilir. Başlat butonu ile kayıt ya da çalma işlemi başlatılır. Kayıt modunda iken kayıt işlemi bittikten sonra kaydedilen mesaj otomatik olarak kullanıcıya dinletilir. İşlem bittikten sonra tekrar başa dönlür ve bu işlem cihaz açık olduğu sürece devam eder. Mikrodenetleyiciye yüklenen yazılımın akış diyagramı Şekil III.16'da görülmektedir.



Şekil III.16 Ses Kayıt Cihazı Programı Akış Diyagramı

BÖLÜM IV

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, haritadan bağımsız çalışan, görme engelli ve yabancı bireylerin otobüs ve duraklarda karşılaştıkları sorunları ortadan kaldıracak, her durak ve otobüste standart olarak kullanılacak, otobüse ve durağa yerleştirilecek iki cihaz ve ses kayıt entegrelerine haritalı ses yükleyebilmek için bir ses kayıt cihazı tasarlanmıştır. Bu cihazlarda, gerçekleşen işlemler PIC mikrodenetleyici tarafından kontrol edilmektedir.

Sistemin haberleşme kısmında maliyet, kolaylık gibi özellikler dikkate alınarak GPS yerine RF tercih edilmiştir. Modülasyon tipi olarak daha uzak mesafeye yayın yapabilmek ve gürültüden daha az etkilenmek için FSK modülasyon tipi tercih edilmiştir. Aynı güzergâh üzerindeki aynı isimli durakların yayınlarının, birbirine karışmasını önlemek için gidiş ve geliş yönündeki durakların farklı frekanslarda yayın yapmaları sağlanmıştır. Ancak bu işlem, otobüs şoförlerini gidiş geliş yönlerine göre cihazın üzerine yerleştirilmiş bir anahtarın konumunu elle değiştirme gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Aynı durak kapsama alanı içinde cihazların aynı anonsu tekrar etmeleri yazılım ile engellenmiştir. Aynı hat üzerinde birbirine çok yakın duraklarda, durakların kapsama alanları kesiştiğinden sistemin kullanımında problem oluşabilir. Bu problemi ortadan kaldırmak için daha düşük güce sahip RF modül kullanılarak kapsama alanı mesafesi düşürülmelidir.

Diğer taraftan, cihazın ses çıkışı otobüs ve durak gibi gürültülü yerlerde yeterli sesi verebilecek kadar güçlü değildir. Harici bir yükselteç ile desteklenmelidir.

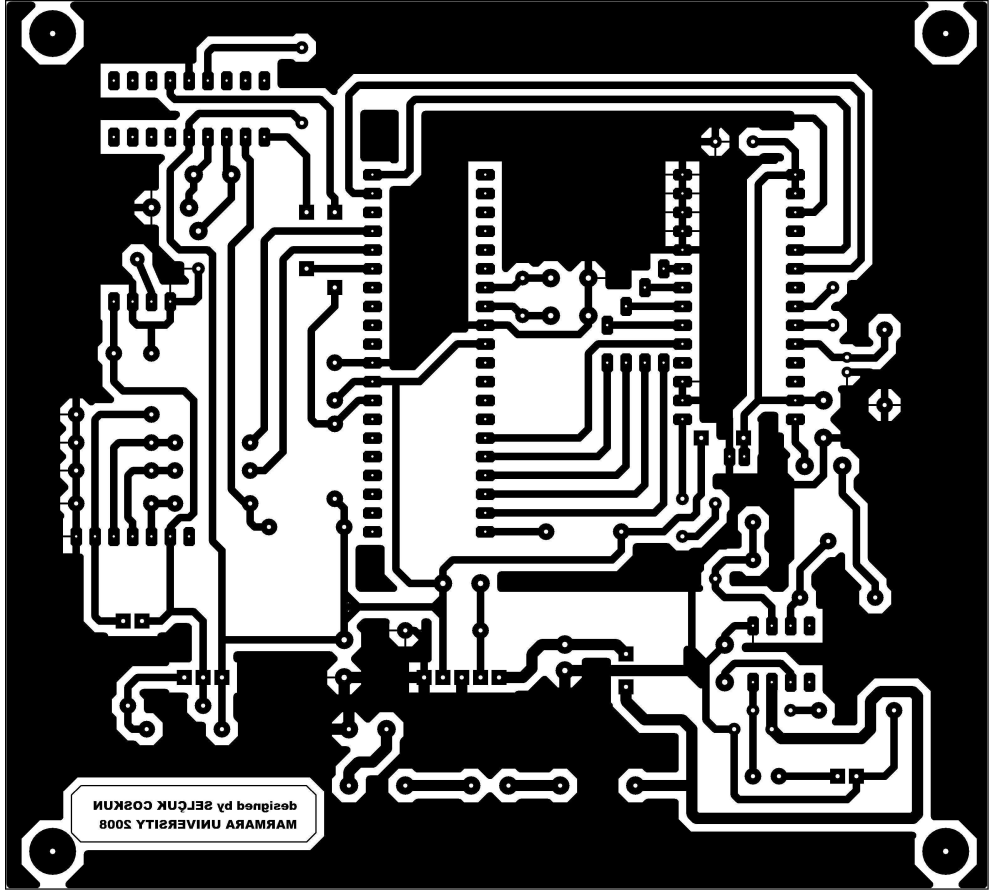
Sistem herhangi bir alt yapıya ihtiyaç duymadığı için her bölgeye uygulanabilir. Enerjinin olmadığı duraklarda, cihaz fazla akım sarf etmediği için güneş enerjisi ile çalıştırılabilir.

KAYNAKLAR

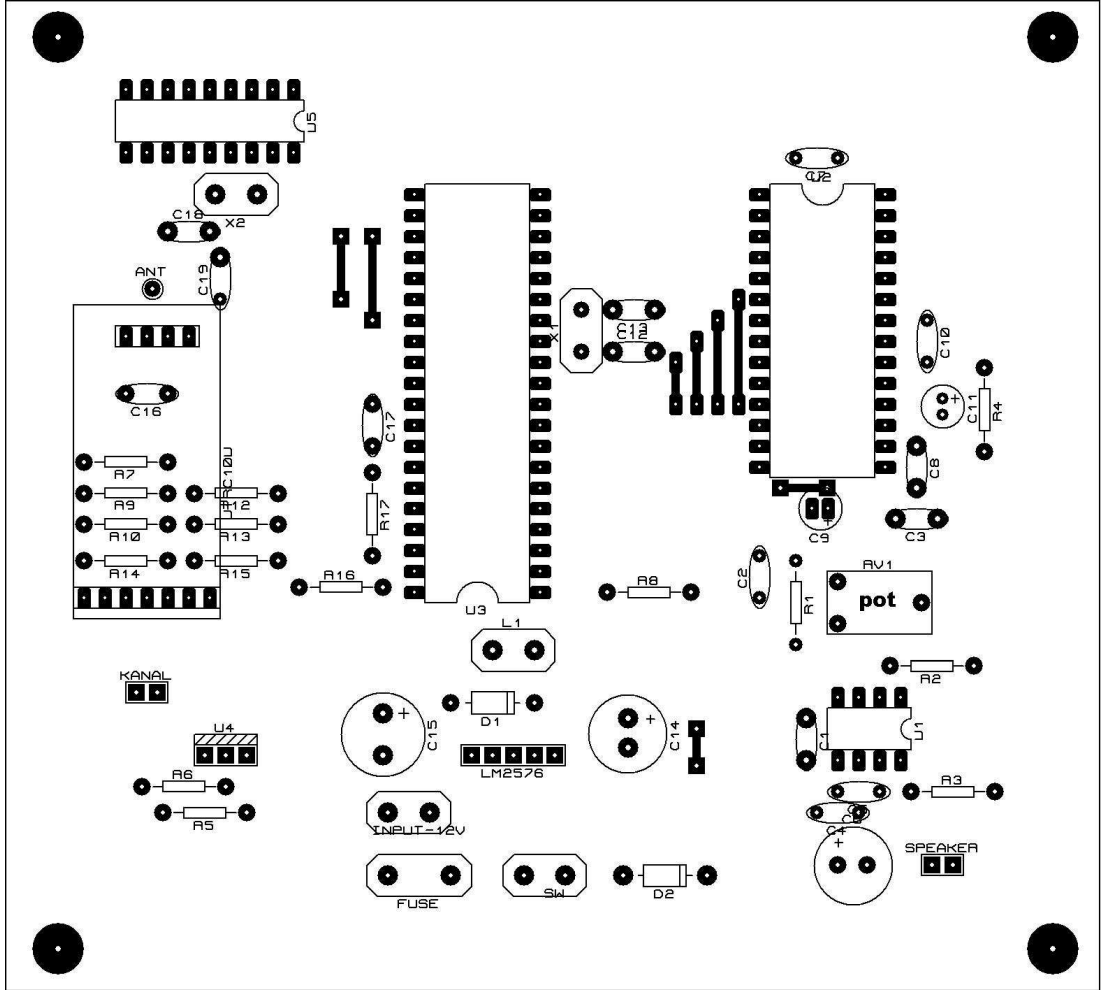
- [1] “Görme Engelli Bir Bireye Ait Dilekçe”,
http://www.engelsizerisim.com/dilekce.php?d_id=10 (15.09.2007)
- [2] “Kent Ortamlarında Körler İçin Yön Bulma Sistemleri”,
<http://www.brailleteknik.com/sinyalizasyon.html> (10.10.2007)
- [3] “ Görme Engelliler İçin ‘GÖREN GÖZ’”,
<http://teknolojiplatformu.blogspot.com/2007/11/grme-engelliler-iin-gren-gz.html>
(20.02.2008)
- [4] “PIC16F877A Datasheet”, ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf
(15.02.2008)
- [5] Gardner, N., “PIC Programlama El Kitabı Yeni Başlayanlar İçin”, Çeviren: Yalçın, N., Editör: Dinçer, G., Era Bilgi Sistemleri Yayıncılık Elektronik San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye, (2002) 26-35.
- [6] Üney, M. ” PIC Kontrollü Uzaktan Kumanda Sistemi Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniveristesi, Sakarya, Türkiye (2002) 4-8.
- [7] Couch, W. , ”Digital and Analog Communication Systems” , 6th Edition, Prentice Hall, University of Florida-Gainesville, USA, (2001) 56-67.
- [8] “UTR C10U FSK Transiever Datasheet”,
<http://www.udea.com.tr/1/UTR-C10%20U%20KILAVUZ.pdf> (20.02.2008)
- [9] Erol, Y.:”Dijital Ses Kaydı”, <http://www.nasilyapilir.org> (10.01.2008)
- [10] “ISD2560 Datasheet”, <http://www.datasheetarchive.com/ISD2560-datasheet>
(25.02.2008)
- [11] Çayırpunar, Ö.: ”Konuşan Robot”,
http://robot.metu.edu.tr/dosya/konusan_robot.pdf<http://www.biltek.tubitak.gov.tr>
(10.01.2008)

EKLER

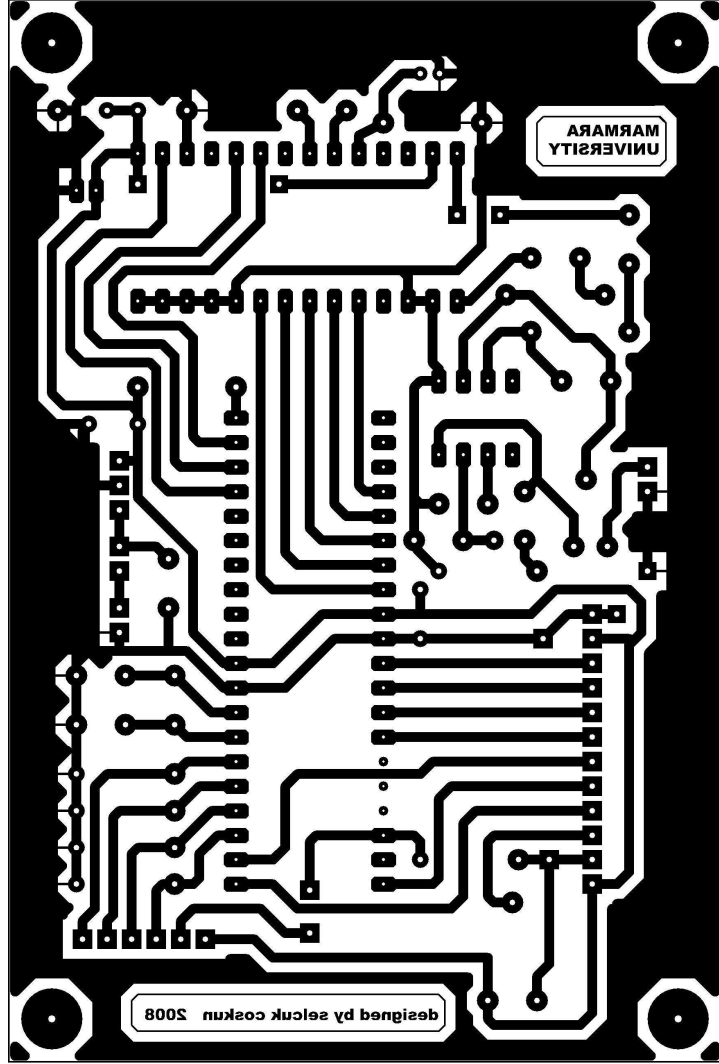
EK A: Baskı Devreler



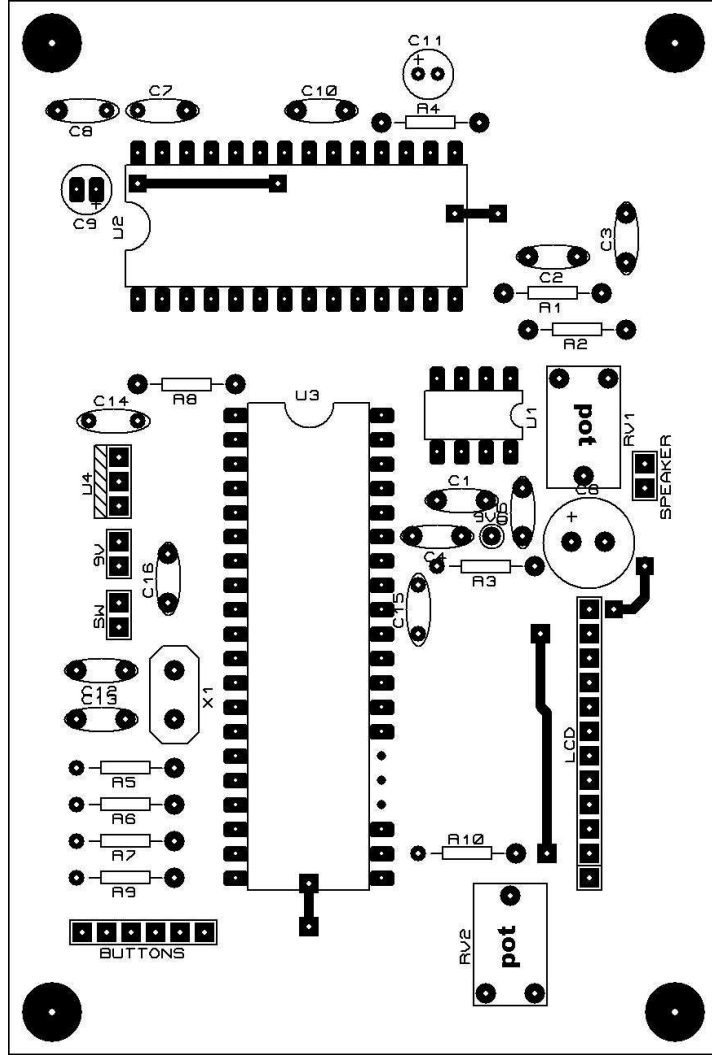
Şekil A.1 Otobüs ve Duraktaki Cihazların Kontrol Kartı



Şekil A.2 Otobüs ve Duraktaki Cihazların Kontrol Kartı Malzeme Yerleşimi



Şekil A.3 Ses Kayıt Cihazı Kartı



Şekil A.4 Ses Kayıt Cihazı Kartı Malzeme Yerleşimi

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Sakarya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Sakarya'da tamamladı. 2000 yılında Sakarya Fatih Anadolu Teknik Lisesi, Elektronik Bölümü'nden mezun oldu. 2000 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Bölümü, Elektronik ve Haberleşme Öğretmenliği bölümüne kayıt oldu ve 2005 yılında mezun oldu. 2005 yılında Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı zamanda Sakarya Endüstri Meslek Lisesinde Elektronik öğretmeni olarak görev yapmaktadır.