

AKILLI KARTIN İŞYERİ OTOMASYONUNDA UYGULANMASI

M. Ayhan YAVUZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK VE BİLGİSAYAR EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Temmuz 2005

ANKARA

AKILLI KARTIN İŞYERİ OTOMASYONUNDA UYGULANMASI

M. Ayhan YAVUZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK VE BİLGİSAYAR EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Temmuz 2005
ANKARA**

M. Ayhan YAVUZ tarafından hazırlanan AKILLI KARTIN İŞYERİ OTOMASYONUNDA KULLANILMASI adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Nihal Fatma GÜLER

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Elektronik Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

AKILLI KARTIN İŞYERİ OTOMASYONUNDA UYGULANMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

M. Ayhan YAVUZ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Temmuz 2005

ÖZET

Akıllı kartlar bilgi depolama ve işleme kapasiteleriyle günümüz dünyasında kullanım alanlarını sürekli olarak arttırmaktadır. Şu anda başta GSM uygulamaları olmak üzere, telefon uygulamaları, banka uygulamaları, sağlık uygulamaları, taşımacılık ve personel yönetim uygulamaları gibi alanlarda akıllı kartlar kullanılmaktadır. Akıllı kart uygulamalarının yarı iletken teknolojisindeki hızlı gelişmelerle yarının dünyasında da önemli bir yer tutacağı söylenebilir.

Çalışma kapsamında akıllı kart teknolojisi incelenmiş ve personel yönetim uygulaması örneği olarak bir işyerinde giriş çıkış erişim ve para dolaşımı uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, akıllı kart teknolojisini tanımak ve bu konuyla ilgili çalışmalara bir referans oluşturmaktır.

Bilim Kodu : 626.04.01
Anahtar Kelimeler : Akıllı kart, Geçiş denetim, Paranın dolaşımı
Sayfa Adedi : 65
Proje Yöneticisi : Prof. Dr. Nihal Fatma GÜLER

THE APPLICATION OF SMART CARDS IN THE AUTOMATION OF WORK

(M. Sc. Thesis)

Mehmet Ayhan YAVUZ

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

July 2005

ABSTRACT

Nowadays smart cards with their storing information and capacity of processing have been continuously increasing the usage fields. These days smart cards have been used on the fields such as, mostly GSM applications, telephone applications, bank applications, health applications, transport business applications and staff management applications. It can be said that the applications of smart cards with rapid developments of semiconductor technology will get an important place in the future as well.

During the study the smart card technology has been examined and as an example of staff management at a work application of entrance, exit and money circulation has been realized.

The aim of this study is to recognize the smart card technology and to form a reference to the studies related to this subject.

Science Code	: 626.04.01
Key Words	: Smart Card, Passing control, Money circulation
Page Number	: 65
Adviser	: Prof Dr. Nihal Fatma GÜLER

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
 1. GİRİŞ.....	1
 2. AKILLI KART SİSTEMLERİNE GENEL BAKIŞ	3
2.1 Akıllı Kartların Gelişmesi	3
2.2 Akıllı Kartın Yapısı	5
2.3. Akıllı Kart Türleri	8
2.3.1. Temaslı akıllı kartlar	8
2.3.2. Temassız akıllı kartlar	9
2.3.3 Kombi akıllı kartlar	10
2.4. Akıllı Kartın Avantajları	10
2.5. Kullanım Alanları.....	11
2.6. Akıllı Kartta Paranın Dolaşımı.....	11
2.7. Akıllı Kart Okuyucular.....	13
2.7.1. Temaslı akıllı kart okuyucular.....	13
2.7.2. Temassız akıllı kart okuyucular	13

	Sayfa
2.8. Akıllı Kart Standartları.....	13
2.9. Akıllı Kart İle İletişim	14
3. TASARIMI GERÇEKLEŞTİRİLEN SİSTEM.....	16
3.1. Tasarım Devresi	16
3.1.1 Tasarımda kullanılan akıllı kart	18
3.1.2. Ana kart devresi.....	18
3.1.3. Terminal devreleri	21
3.1.4. RS232 haberleşme protokolü	24
3.2. Tasarım Programı	32
3.2.1. Programın iş akış şeması.....	33
3.1.2. Programın kullanım kılavuzu	34
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
KAYNAKLAR	48
EKLER.....	47
EK – 1 PIC16F877 mikrodnetleyicisi.....	50
EK – 2 PIC16F873 mikrodnetleyicisi.....	54
EK – 3 GDM2004 LCD modül.....	56
EK – 4 MAX232 arabirim entegresi.....	58
EK – 5 Tasarımda kullanılan diğer devre elemanları.....	59
EK – 6 Tasarımı gerçekleştirilen devreye ait baskı devre çizimleri.....	62
EK – CD Program	Arka Kapak İçi
ÖZGEÇMİŞ.....	65

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Seri Port Konnektörleri	28

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Akıllı kartın Yapısı	7
Şekil 2.2. Temaslı akıllı kartlar ve akıllı kartın temas uçları... ..	9
Şekil 2.3. Temassız akıllı kartlar.....	10
Şekil 2.4. Kombi akıllı kartlar.....	10
Şekil 2.5. Akıllı kartta paranın dolaşımı	12
Şekil 2.6. Pin pozisyonları ve pin atamaları.....	14
Şekil 3.1. Tasarımı gerçekleştirilen, personel geçiş takip ve erişim kontrolü üzerine hazırlanan sistem blok şeması.....	17
Şekil 3.2. Tasarımda kullanılan akıllı karta ait hafıza organizasyonu	18
Şekil 3.3. Ana kartın blok diyagramı	19
Şekil 3.4. Ana kart üzerinde bulunan ve tüm sisteme ait olan besleme ve filtre devresinin açık şeması.....	19
Şekil 3.5. Ana karta ait açık şema	21
Şekil 3.6. Terminal kartın blok diyagramı	22
Şekil 3.7. LCD modül bağlantı şekli.....	23
Şekil 3.8. Terminal karta ait açık şema	24
Şekil 3.9. Seri senkron çalışma	25
Şekil 3.10. Alıcının bilgiyi aynı anda almaya başlamaması sebebiyle bilgi kaybı. Seri – Senkron haberleşmede başlangıç bitleri.....	26
Şekil 3.11. Sadeleştirilmiş RS232 arabirim devresi.....	27
Şekil 3.12. 25 Pin ve 9 Pine göre Konnektör Dizilimi.....	28
Şekil 3.13. 25 ve 9 Pinlik konnektörlerde giriş ve çıkışlar (dişi konnektörde).....	30
Şekil 3.14. En basit RS 232 bağlantı biçimi.....	30

Şekil	Sayfa
Şekil 3.15. RS232 arabirim ünitesi	31
Şekil 3.16. Sisteme ait akış diyagramı	34
Şekil 3.17. Tasarımı yapılan programın giriş ekranı.....	35
Şekil 3.18. Geçiş kontrol.....	36
Şekil 3.19. Personel arama listesi.....	37
Şekil 3.20. Personel kayıt formu	38
Şekil 3.21. Mesai ayarlama	39
Şekil 3.22. Birimler sayfası.....	40
Şekil 3.23. Güvenlik kodlarına ait erişimler	40
Şekil 3.24. Ayrıntılı personel hareket raporu	41
Şekil 3.25. Erken çıkanlar raporu.....	42
Şekil 3.26. Geç kalanlar raporu.....	43
Şekil 3.27. Devamsızlar raporu	43
Şekil 3.28. İşde olanlar (olmayanlar) raporu.....	44
Şekil 3.29. Yemekhane raporu	45

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Temaslı akıllı kart okuyucular.....	13
Resim 2.2. Temassız akıllı kart okuyucular	13
Resim 2.3. Minimal kontak büyüklüğü	14

S İ M G E L E R ve K İ S A L T M A L A R

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

A	Elektrik akımı (Amper)
C	Kondansatör(F)
R	Direnç(Ω)
V_{in}	Giriş gerilimi(V)
V_{out}	Çıkış gerilimi (V)
V_{ref}	Referans gerilimi(V)

Kısaltmalar

Açıklamalar

AC	Alternatif Gerilim
CPU	Merkezi İşlem Birimi
DC	Doğru Gerilim
D/A	Dijital / Analog
EEPROM	Electrical Erasable Programmable Read Only Memory (Elektrikle Silinip Programlanabilen Bellek)
GND	Toprak (Ground)
ISO	International Standards Organisation (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)
MS	Microsoft
LCD	Likit Kristal Ekran
PC	Personel Computer(Kişisel Bilgisayar)
PIC	Programlanabilir Entegre(Mikrodenetleyici)
PIN	Giriş Tanımlama Numarası

Kısaltmalar**Açıklamalar****RF**

Radyo Frekans

RAMRandom Accses Memory (Rasgele Erişimli
Bellek)**ROM**

Read Only Memory (Sadece Okunabilir Bellek)

VB

Visaul Basic

1. GİRİŞ

Günümüzün hizmet ve kalitede yarışan dünyasında verimli çalışan ve uzun süre dayanıklı olan, kaliteli ürünlerini kolay kullanım şartlarında insanlara sunan, performansı yüksek ve esnek olan ürünler insanlar tarafından daha çok tercih edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında tüm organizasyonlar kendi varlıklarını sürdürebilmek için hizmet kalitelerini artırabilmek ve üretilen yeni teknolojilerinin güvenliklerini sağlamak amacıyla sürekli bir araştırma içerisindeyler. Güvenliğin esas alındığı kuruluşlarda, kuruluşlara kimlerin giriş çıkış yaptığı, hangi personelin belirli zaman dilimleri içerisinde hangi birimlerde bulunduğu şirketler için önem arz etmektedir. Bu ve buna benzer taleplere karşılık verebilmek amacıyla bulunduğumuz çağda çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde ise taleplere tam anlamıyla cevap veremediği sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut güvenlik sistemlerindeki açıklar göz önüne alınarak bertaraf edilmeye çalışılmıştır. Özellikle bireylerin hareketleri ve bulundukları mekanlar zamana bağlı olarak sorgulanmakta ve kayıtlar tutulmaktadır. Böylece kurum güvenliği üst düzeyde tutulmaktadır. Bu amaca ulaşmak için çeşitli alternatifler arasından “akıllı kart teknolojisi” tercih edilmektedir. Bunun sebebi akıllı kartların kolay programlanabilir, güvenli, kullanışlı, düşük maliyetli ve gelişime açık olmasıdır.

Kullanılan akıllı kartlar sadece güvenlik için değil üzerlerinde standart olarak barındırdıkları e-cüzdan özelliği sayesinde kurum içinde yapılabilecek her türlü harcamalarda da para yerine kullanılabilir.

Bu çalışmada da akıllı kart sistemlerine temel teşkil edecek bir sistemin on-line olarak PC üzerinden görülebilmekte ve kayıtlar tutulabilmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde akıllı kart sistemleri hakkında temel bilgi verilmiştir. Akıllı kartın ve bu tür sistemlerin çalışma elemanları, çalışma prensibi, avantajları ve dezavantajları hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmamızın üçüncü bölümünde piyasadaki ithal sistemlere alternatif olarak gerçekleştirilen tasarım hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Tasarımın yapım aşamaları, devrelerin çalışma prensibi ve tasarımı yapılan programın kullanımı hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde sonuç ve değerlendirmeler bulunmaktadır. Yapılan tasarımın performansı değerlendirilmiş ve projenin hangi aşamada olduğu, geliştirilmesi için neler yapılabileceği sıralanmıştır.

Ekler kısmında ise devrenin baskı devre görüntüsü, malzeme yerleştirme planı, projede kullanılan mikrodenetleyicilerin programları ve devrede kullanılan birçok elemana ait teknik bilgiler verilmiştir.

2. AKILLI (SMART CARD) KART SİSTEMLERİNE GENEL BAKIŞ

Akıllı (smart) kart, kişisel bilgileri ve elektronik parayı üzerinde depolayan ve bunun için mikroişlemci çiplerini kullanan kartlardır. Bu kartlara akıllı (smart) kart denilmesinin nedeni, üzerinde çeşitli verileri saklayabilmesi ve işleyebilmesidir. Ayrıca, bu kartlara, üzerine parayı temsil eden değerler yüklenebildiği için, değer yüklenmiş kartlar (stored value cards) da denilmektedir. Yaygın olarak finans alanında ödeme aracı olarak kullanılmasının dışında; tanıtım, geçiş ve erişim kontrolü, personel takip, konaklama, ulaşım, sağlık ve haberleşme gibi bir çok alanda da kullanılmaktadır (1).

2-1. Akıllı Kartların Gelişmesi

Akıllı kartlar yeni bir teknoloji değildir. 1974’de Fransız gazeteci Roland Moréno’nun akıllı kartı bulduğu kabul edilir. Bununla beraber, Almanya’dan Jergen Dethloff ve Japonya’daki Arimura Technology Institute’den Kunitaka Arimura, sırasıyla Şubat 1969 ve Mart 1970’de ilk patentleri almışlardır. Moreno’nun dünya çapındaki patentleri banka tipi bir plastik kart içine bir mikrokontrolör gömme kavramını kapsıyordu. Moreno’nun görüşü şöyleydi: Bir gün hepimiz akıllı kart taşıyacağız ve bu kart, kimlik kartının elektronik muadili olacaktı ve aynı zamanda da elektronik banka menajeri olarak iş görecekti. Kart endüstrisindeki diğer görüş sahiplerinin Moreno’nun kavramlarını hararetle desteklemeleri sürpriz olmadı. Bu hararet Fransa’da Hükümet, mali çevreler, toplu taşıma, tıp ve haberleşme sektörleri içinde tartışma başlattı ve böylece teknolojik deneyler başlamış oldu (2).

En bilinen deneme çalışmaları, bankacılık açısından bakıldığında, Carte Bancaire (Fransız Banka Kartları Grubu) tarafından 1982-1984 yılları arasında yürütülenlerdi. Fransa’nın Blois, Caen ve Lyon kentlerinde kod adı IPSO olan 3 deney yapıldı. Bu çalışmalar hem teknolojik ve hem de ekonomik geçerlilikleri açısından “canlı” ortamlarda test edildi. Daha ileri bir hedef ise belirleyici olan bir standart tesis etmektir. Bu işin arkasında olan firmalar: Bull, Philips ve Schlumberger farklı teknik yaklaşımlar sergilediler. Bull’un CP8 microcalculator kartları Blois’de dağıtıldı,

Philips Caen’de two-chip versiyonunu kullandı, Schlumberger ise Lyon’da tek kablolu mantık çipini kullandı. Denemeler birkaç önemsemeye değmez olayla birlikte teknik bir başarıydı ve değerlendirme sonuçları Carte Bancaire’nin yol alma konusunda iki karar vermesine neden oldu. İlk olarak kablolu mantık kartından yana Bull’un microcalculator’ünü seçtiler. İkinci olarak da “hybrid” kart (smart and striped) önerdiler. Bu, kartın, etrafında manyetik şerit ile dizayn edilen ve halen mevcut olan ödeme sistemleri ile uyumlu olacağı garantisini veriyordu. Değerlendirme sonucunda şu hükme varıldı; akıllı kartların sahtekârlığı önleme potansiyeli de vardır ki bu hüküm bu güne kadar doğrulanmıştır (3).

Diğer taraftan Fransa’daki bu deneyi sabırla izlemekte olan mali enstitüler vardı ve özellikle bir ülke düşünüyordu ki bu yeni teknoloji onların temel bir sorununu çözmede yardımcı olabilirdi. Bu ülke Norveç’ti. Bergen Bank liderliğinde bir konsorsiyum Oslo’nun Lilleström banliyösünde bir deney başlattı.

Norveç’teki problem ülke coğrafyasının çok büyük olmasından dolayı haberleşme maliyetlerinin çok yüksek olması idi. Elektronik ödemeler için on-line çözümler yüksek maliyet engeli ile karşı karşıya idi. Bu yüzden akıllı kartlar çekici geliyordu, çünkü kartlar gerekli olan emniyet işlevlerini off-line olarak yerine getiriyordu.

Bu denemeleri takip ederek Fransa ve Norveç bankaları akıllı kart programlarını başlattılar. Bugün bu uygulamalar akıllı kartlara dayalı bankacılık sistemlerini tüm dünyada şekillendiriyor. Bankacılık sektöründe şu anda varolan güncel ticari sıkıntılar ve haberleşme altyapısındaki aşağıdaki gelişmeler konusunda yeniden bir düşünce hasıl olmasına rağmen, Fransa’da 21 milyon, Norveç’te 1.2 milyon adet akıllı kart kullanılıyor.

1985’te bunu tüm dünyadaki bir denemelerle geniş bir deney periyodu takip etti:

Kanada : Royal Bank of Canada akıllı kart kullanımı ile parola korumalı Şirket Para Yönetimi sistemini ortaya koydu.

Yeni Zelanda: Asset Card Ltd. Şirketi tarafından çok hesaplı bir kart olan MasterCard başlatıldı.

ABD: MasterCard Florida ve Maryland’de EFTPOS denemelerini yürüttü.

İtalya: Yerel bölge bankası Credito Valtellinese tarafından, Bormio’da yapılan Dünya Kayak Şampiyonası’nda kullanılmak üzere Tellcard piyasaya sürüldü.

Japonya: Birçok büyük Japon bankası birlik bankacılığı, ev bankacılığı ve videotext hizmetleri uygulamalarında denemelerini devam ettirdiler.

İsviçre: Credit Suisse akıllı kartlar himayesinde borsa komisyonculuğu ve sermaye hisseleri transferi sistemini başlattı.

Hollanda: Petrol şirketleri ile çalışmakta olan ticari bankalar North Brabant bölgesinde petrol kartlarını piyasaya sundular (4).

Bugüne ait bir örnek Bursa’daki tüm toplu taşıma araçlarında temassız akıllı kart kullanımına geçilmiştir. Veri güvenliği artırılmış çarpıcı örnek de Almanya’dan verilebilir; ülkede 70 milyona yakın insan sağlık sigortalarının kontrolü için akıllı kart kullanmaktadır.

2.2. Akıllı Kartın Yapısı

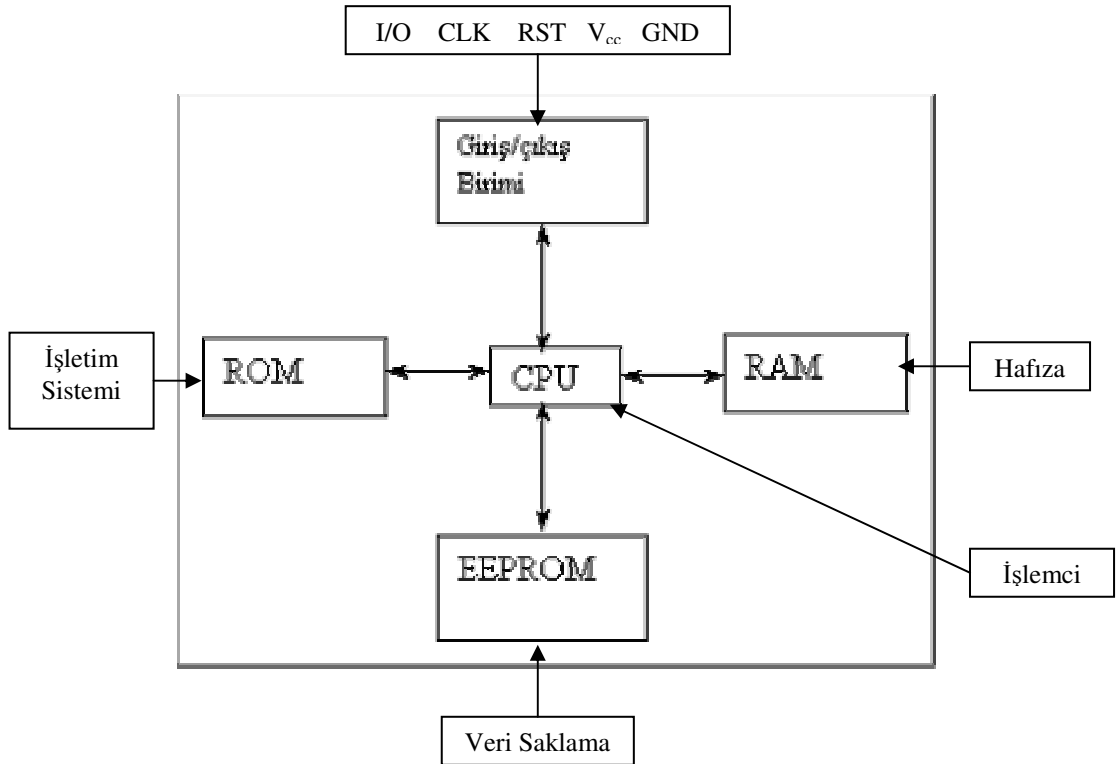
Akıllı kart, içine bir mikroçip yerleştirilmiş olan plastik banka kartıdır. Bu çip, muhtelif şekildeki bilgileri işleyebilmekte ve bu nedenle değişik sektörlerde farklı şekillerde kullanılabilir. Finansal kuruluşlar akıllı kartları müşterilerinin faydalanması için uyarlamaktadırlar. Çok çeşitli türde veriyi saklayabilen ve işleyebilen akıllı karta yerleştirilen çipte 1 ile 64 kilobyte arasında hafıza ve ROM üzerine yazılmış bir işletim sistemine sahip mikro işlemci bulunmaktadır. Akıllı kartlarda kullanılan bir pul büyüklüğündeki yarı iletken mikroçipler, dünyada en kolay bulunan elementlerden biri olan kumdan üretilmektedir. İnsanlığın geçmişinde

ona güç veren çelik ve kömürün yerine, geleceğimizin zaferleri kumdan yapılan silikon sayesinde kazanılacaktır. Ancak bu çipin üretim süreci uzun ve maliyetli bir çalışmayı gerektirmektedir. Yerin derinliklerinden çıkarılan ve dünya yüzeyinin yüzde 28'ini oluşturan Quartz madeni, bir dizi kimyasal işlemten sonra silikon haline getirilmektedir. Silikon saf hale getirilmek için 2 bin 593 Fahrenheit derecede sıvı hale getirilerek distile edilmekte ve erimiş silikona eklenen bir monokristal çekirdeği sayesinde yeni bir kristal oluşturulmaktadır. Birkaç gün içinde yavaş yavaş oluşan bu kristalden 5 metre uzunluğunda bir silikon parça elde edilerek, çapına göre 8 ile 16 bin dolar arasında değere sahip bu parçadan binlerce çip üretilmektedir. Akıllı kart, günümüzün plastik ödeme kartlarının evriminde gelinecek doğal aşamadır. Her bir akıllı kartta, çok farklı işlevleri yerine getirebilmesi için entegre devre çip bulunmaktadır. Bu sayede, bir akıllı karta sahip olmak ile cüzdanda bir bilgisayara sahip olmak aynı anlama gelmektedir.

Kartın üzerinde bulunan mikroçip, insanın yaşayabileceği her türlü doğa koşuluna dayanabilecek yapıdadır. Akıllı kartlara akıllı olma özelliğini veren ve kart üzerine yerleştirilen mikroçip, kartın kaybolması yada çalınması durumunda kullanılan şifreleme teknikleri ve kartın hafızasına yüklenmiş kişiye ait kimlik bilgileri ile kişinin dijital imzası sayesinde kartın başkaları tarafından kullanılmasına olanak tanımamaktadır.

Zamanın akıllı kartları, birer mikrobilgisayar niteliğindedir ve bilgisayarda bulunan parçalardan oluşur. Akıllı kart, Ram bellek, Rom bellek, CPU, EEPROM ve akıllı kartın, kart okuyucu ile bilgi alış verişini sağlayan pinlerden (giriş çıkış birimi) oluşmaktadır. Şekil 2.1, basit bir akıllı kartın yapısını göstermektedir (5).

Akıllı kart, nakit değişimini içeren sistemlerin yerine özellikle küçük değerli işlemleri online doğrulama olmadan gerçekleştirebilmek amacıyla geliştirilmiştir. Akıllı kartlar, manyetik şeritli kartlara göre daha güvenlidir ve kişisel bilgilerin yanı sıra parayı temsil eden değeri de içinde barındırmaktadır. Akıllı kartların hepsinin tekrar doldurulabilme özelliği yoktur. Bazı akıllı kartlar tek kullanımlıktır (6).



Şekil 2.1. Akıllı kartın Yapısı

Günümüzde artık akıllı kartlar, manyetik kartların yerini almaktadır. Manyetik şeritli kartlarda da bilgi saklanabilir. Manyetik kartlarda saklanabilecek olan bilgi, manyetik şeridin boyu ile sınırlıdır. Bu kısıtlı alana ise ancak, kart sahibinin adı, soyadı, numarası gibi temel bilgiler yazılabilmektedir. Fakat, akıllı kartlarda saklanabilen bilgi hacmi, ortalama olarak manyetik kartların 80 katıdır. Akıllı kartların diğer bir üstünlüğü de, sağladığı güvenlidir. Manyetik kartların kopyalanması veya üzerindeki bilgilerin değiştirilmesi kolay iken, akıllı kartlarda kullanılan çeşitli şifreleme yöntemleri ile güvenlik sağlanabilmektedir. Akıllı kartların diğer bir üstünlüğü ise, çok amaçlı olarak kullanılabilmesidir. Birden fazla uygulamayı tek kart üzerinde işletmek mümkündür. Örneğin, bir akıllı kart, aynı zamanda banka kartı, kredi kartı, sürücü belgesi, kütüphane üyelik kartı, elektronik alışveriş için şifre kartı, futbol kulübü üyelik kartı, elektronik cüzdan vs. olarak kullanılabilecek şekilde programlanabilir.

Internet üzerinden alışverişlerin artmasının önündeki en önemli engellerden biri olan güvenlik sorunu, akıllı kartların kullanımının yaygınlaşmasıyla azalacaktır. Internet üzerinden yapılan işlemlerde, kredi kartı kullanıldığında, kredi kartı bilgilerinin çalınma riski söz konusudur. Kredi kartlarına göre daha güvenli olan akıllı kartların kullanılması durumunda ise, kart bilgilerinin çalınması söz konusu değildir. Müşteri ile satıcı arasındaki güvenli iletişimi sağlayan akıllı kartlar, şifre anahtarlarının güvenli şekilde muhafazasını sağlayarak belirtilen problemleri gidermektedir (5).

2.3. Akıllı Kart Türleri

Akıllı kartlar, çeşitli açılardan sınıflandırılabilir. Akıllı kartlar genel olarak bileşenlerine ve iletişim yöntemine göre ikiye ayrılabilir.

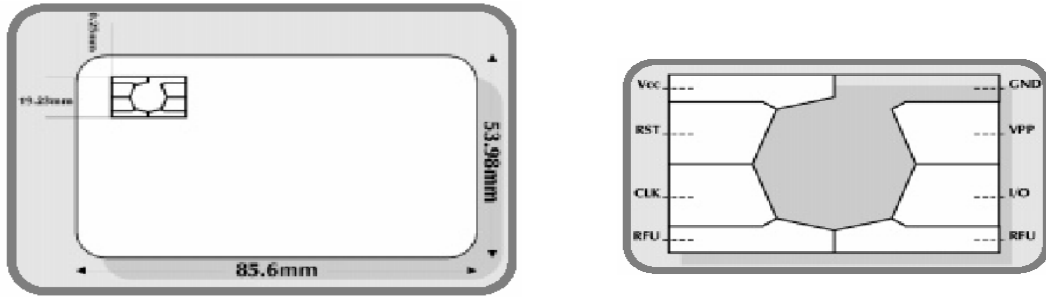
Bileşenlerine göre mikro işlemcili ve bellek tipleri vardır. Bellek tipi kartlar ilk üretilen akıllı kart tipidir, ucuzdur ve piyasada kolaylıkla bulunur. Üzerinde sadece basit 8-bit mikro işlemci ve EEPROM bulunmaktadır. Mikro işlemci PIN kodunu ve EEPROM üzerindeki bilgiye erişimi kontrol eder. Bellek tipi kartlar manyetik ATM kartlarına benzetilebilir fakat daha gelişmişlerdir. Mikro işlemcili kartlarda ise daha fazla bileşen bulunmaktadır. Bir mikro işlemci yine kartta bulunan EEPROM'a erişimi kontrol eder ancak PIN koruması dışında farklı koruma sistemleri de kullanabilir. Bunları yapabilmesini sağlayan bir işletim sistemi kart üzerinde bulunmaktadır. İşletim sistemi kartta bulunan ROM'da bulunur. Hem işletim sistemi hem de karta sonradan yüklenen uygulamalar kartta bulunan RAM üzerinde çalışırlar. Bazı kartlarda ek olarak şifreleme hızlandırıcısı da bulunmaktadır. Bütün bu bileşenler ve işlevleri ile incelenecek olursa mikro işlemcili kartlar küçük bir bilgisayar gibi düşünülebilir.

Akıllı kartlar, kullanımına göre, tek kullanımlı kartlar ve çok kullanımlı kartlar olarak ikiye ayrılabilir. Tek kullanımlı kartların tekrar doldurulabilme özelliği yoktur. Üzerindeki para veya kontur bittiğinde, bunlar atılır. Çok kullanımlı kartlar ise, tekrar doldurulabilme özelliğine sahip olup, üzerindeki para veya kontur bittiğinde, terminallerden, ATM'lerden veya bilgisayardan doldurulabilir.

Akıllı kartlar iletişim yöntemlerine göre üçe ayrılabilir.

2.3.1 Temaslı akıllı kartlar

Temas eden grubundaki Akıllı Kartlar bir kart okuyucunun içine yerleştirilmek zorundadırlar. Kredi kartının arka yüzünde bulunan manyetik bandın yerine Akıllı Kartların ön yüzünde ½” çapında küçük bir altın kaplama plaka vardır.

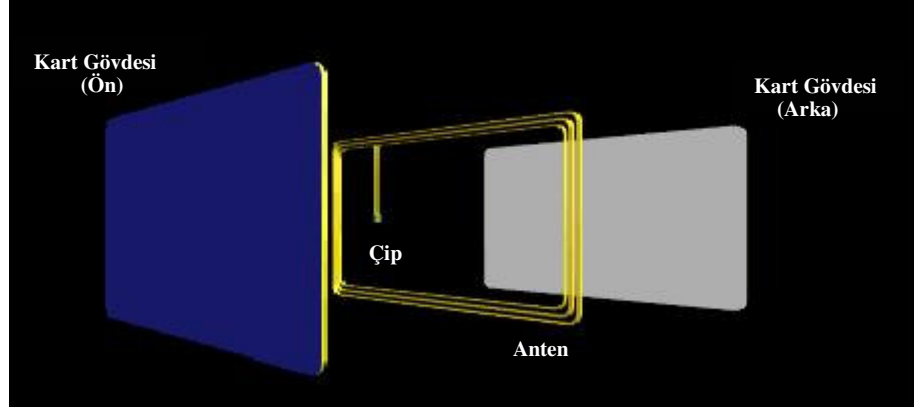


Şekil 2.2. Temaslı akıllı kartlar ve akıllı kartın temas uçları

Kart, kart okuyucunun içine yerleştirildiğinde elektrikli konnektörler ile temas eder ve bu şekilde kart üzerindeki mikroçip ile okuyucu cihaz arasında bilgi alış-veriş yapılr.

2.3.2 Temasız akıllı kartlar

Temasız akıllı kartlarda ise kartın içinde küçük bir sarım bulunur. Bu sarım hem bir anten hem de bir güç kaynağı olarak işlev görür. Veri ve komutlar okuyucuda radyo sinyallerine gömülür. Kartta bulunan sarım radyo sinyalleri ile kartın ihtiyacı olan enerjiyi sağlar ve veri ve komutlar mikro-işlemciye iletilir. Her ne kadar bu kartların okunabilmesi için okuyucuya yakın olması gerekse de ilgi çekici ve uygulama alanı geniş bir teknolojidir.

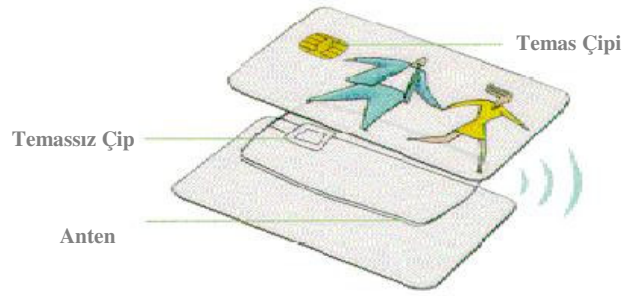


Şekil 2.3. Temassız akıllı kartlar

İşlemlerin çok hızlı yapılmasının gerekli olduğu toplu taşımacılıkta ve jetonla çalışan sistemlerde temassız Akıllı Kartların kullanımı ideal bir çözümdür.

2.3.3 Kombi akıllı kart

Temaslı ve temassız kartın birleştirildiği “Combo” kartlarda hem temas yüzeyi hem de sarım bulunmakta ve iki kartın özelliklerini de taşımaktadırlar.



Şekil 2.4. Kombi Akıllı Kart

Akıllı kartlar, yapısına göre; hafızalı kartlar, ortak anahtarlı kartlar, imza-transferli kartlar ve kendi imzasını oluşturan kartlar olarak dörde ayrılabilir. Hafızalı kartlar, veri depolama yerlerine sahiptirler ve giriş için kimlik numarasına (PIN) veya şifreye gerek vardır. Fransa'da kullanılanlar gibi birçok telefon kartı, bu kartlara örnek verilebilir.

2.4. Akıllı Kartın Avantajları

Manyetik bant teknolojisinin emniyet ve bilgi depolama açısından sınırlamaları vardır. Manyetik kartlardaki veri boş bir manyetik alana rahatça kopyalanabilmektedir.

Akıllı kartlar; hem kartın güvenilirliğini hem de sahibinin doğru kişiliğini sağlamada yüksek bir güvenirliliğe sahiptirler. Akıllı kartların devamlı artmakta olan becerileri süper güvenlik mekanizması sağlayarak genel çözüm düzenlemesine ve dinamik güvenirliliğe imkân verecektir.

Maliyet tasarrufu ve yeni gelir akımları sağlayan çoklu uygulamaları destekler. Buna rağmen, kartları piyasaya sürenler ve bunların üreticileri aynı kart üzerine çoklu uygulamalar koymaktan doğan özel sürümlerle başa çıkmak zorundadırlar.

Şebeke haberleşmesinin (on-line) tesis edilemediği veya böyle bir tesisin maliyeti etkilediği endüstrilerde ve böylesi bir durum arz edecek olan bir çok önceden ödemeli uygulamalarda ve şebeke haberleşmesinin güvensiz ya da çok pahalı olduğu coğrafi bölgelerde kart kullanımına imkân verir ve şebekeye bağlı olmadan (off-line) emniyetli bir şekilde çalışır.

2.5. Kullanım Alanları

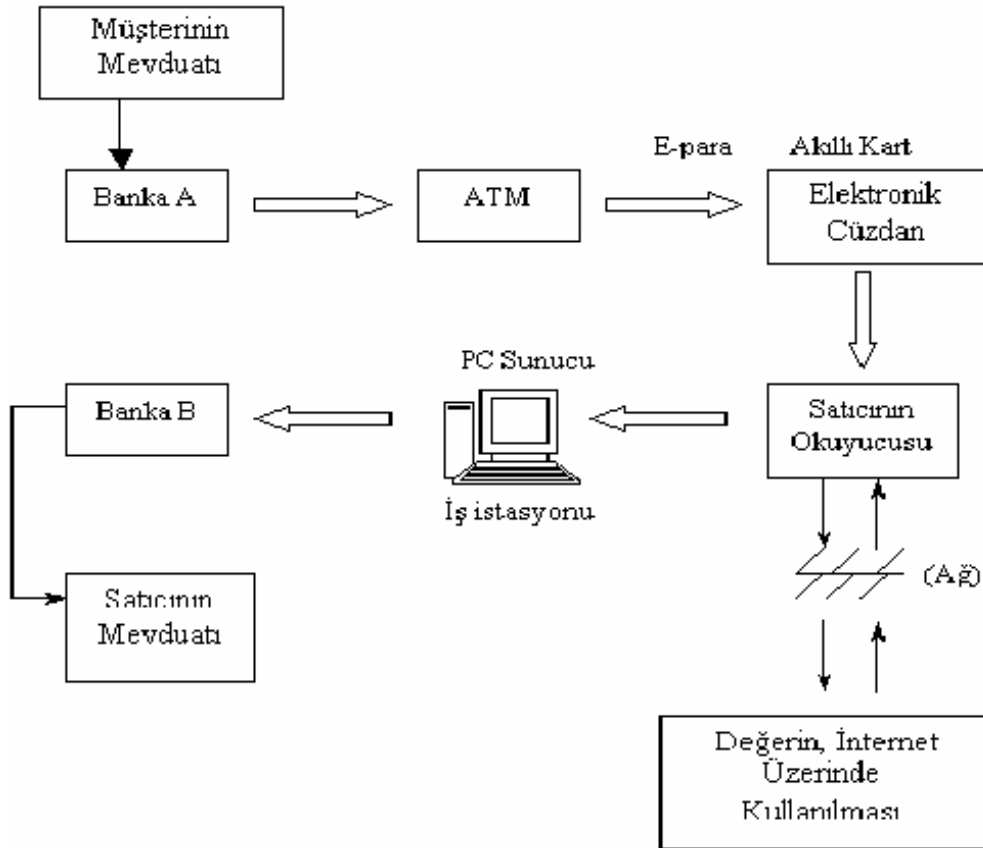
Akıllı kart sistemleri özel uygulamalar dışında şu başlıklar altında toplayabilir.

- Tanıtım ve Özlük Bilgileri Kartı
- Banka Kartı
- Güvenlik ve Yetkilendirme
- Otopark ve İletişim
- Personel Takip Sistemleri
- Kütüphane ve Fotokopi Makineleri
- Otel Otomasyonu
- Kriptolama

- Windows Login
- Ekran Koruyucu

2.6. Akıllı Kartta Paranın Dolaşımı

Akıllı kartın alışverişlerde kullanılabilmesi için, satıcının, akıllı karta uygun bir POS veya benzeri bir cihaza ihtiyacı vardır. Fakat, kredi kartlarında olduğu gibi, müşterinin hesabında paranın olup olmadığı sorgulanmamaktadır. Diğer bir ifadeyle, bankayla online bağlantı kurulmasına gerek yoktur. Çünkü, akıllı karta para yüklenmiştir ve varolan para kullanılmaktadır. Bu nedenle, nakit işleme benzetilmektedir. Burada, fiziksel para değil, parayı temsil eden sembolik değerler kullanılmaktadır. Daha sonra, satıcı, bu değerleri bankasına götürmekte ve alıcı ile satıcının bankası arasında para transferi gerçekleşmektedir.



Şekil 2.5. Akıllı kartta paranın dolaşımı (1)

Müşteri, kartına yüklü para bittiğinde, kartını, ATM'lerden, banka şubelerinden veya internet üzerinden tekrar doldurabilir. Akıllı kartlar, internet üzerinden yapılan alışverişlerde de kullanılabilir. Bunun için, bilgisayara bağlı bir akıllı kart okuyucusuna ihtiyaç vardır. Önümüzdeki yıllarda, kişisel bilgisayarlar, akıllı kart kullanımına imkan veren donanımlara sahip olacaktır. Microsoft, IBM gibi yazılım ve donanım firmaları, bu yöndeki çalışmalarını sürdürmektedirler (14).

2.7. Akıllı Kart Okuyucular

2.7.1 Temaslı akıllı kart okuyucu

Belirtilen standartlar dahilinde temas alanıyla akıllı kartlar ile haberleşen okuyuculardır. (Resim 2.1)



Resim 2.1 Temaslı akıllı kart okuyucu

2.7.2 Temassız akıllı kart okuyucu

Anten vasıtasıyla akıllı kart ile RF olarak haberleşen kart okuyuculardır.



Resim 2.2. Temassız akıllı kart okuyucu

2.8. Akıllı Kart Standartları

Standart : Sayısal iletişim için marka bağımsız tüm ürünlerin birbirleriyle karşılıklı çalışabilmeleri için konmuş kurallar.

Akıllı kartların boyutu Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO - International Standards Organization) tarafından hazırlanan ISO 7810 standardına göre belirlenir. ISO 7816 standardı ise;

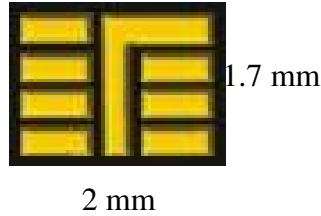
ISO 7816-1 : Kartın fiziksel karakteristiğini tanımlar.

ISO 7816-2 : Kartın kontak pozisyonunu ve yönünü tanımlar.

ISO 7816-3 : Elektriksel sinyalleri ve iletim protokollerini tanımlar.

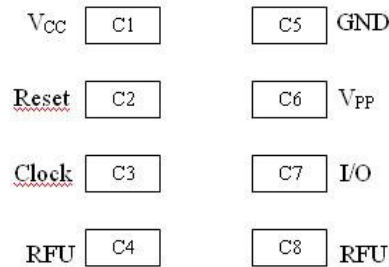
2.9. Akıllı Kart ile İletişim

ISO 7816-2 Standardına göre minimal kontak büyüklüğü aşağıda gösterildiği gibidir.



Resim 2.3 Minimal Kontak Büyüklüğü

ISO 7816-3 Standardına göre pin pozisyonu ve pin atamaları aşağıda gösterildiği gibidir.



Şekil 2.6. Pin Pozisyonu Ve Pin Atamaları

I/O : Kart içindeki entegre devreye seri data için giriş yada çıkıştır.

Vcc : Güç uygulama girişi (kart tarafından opsiyonel olarak)kullanılır.

Vpp : Programlama voltajı girişi (kart tarafından opsiyonel olarak kullanılır.)

GND : Toprak (referans gerilimi)

CLK : Clocking yada timing sinyal (kart tarafından opsiyonel olarak kullanılır.)

RST : Tek başına (arayüz devresi tarafından reset sinyali uygulanır) yada iç reset kontrol devresi ile birlikte (kart tarafından opsiyonel olarak) kullanılır. Eğer iç reset uygulanırsa, Vcc üzerindeki gerilim uygulayıcı zorunludur.

3. TASARIMI GERÇEKLEŞTİRİLEN SİSTEM

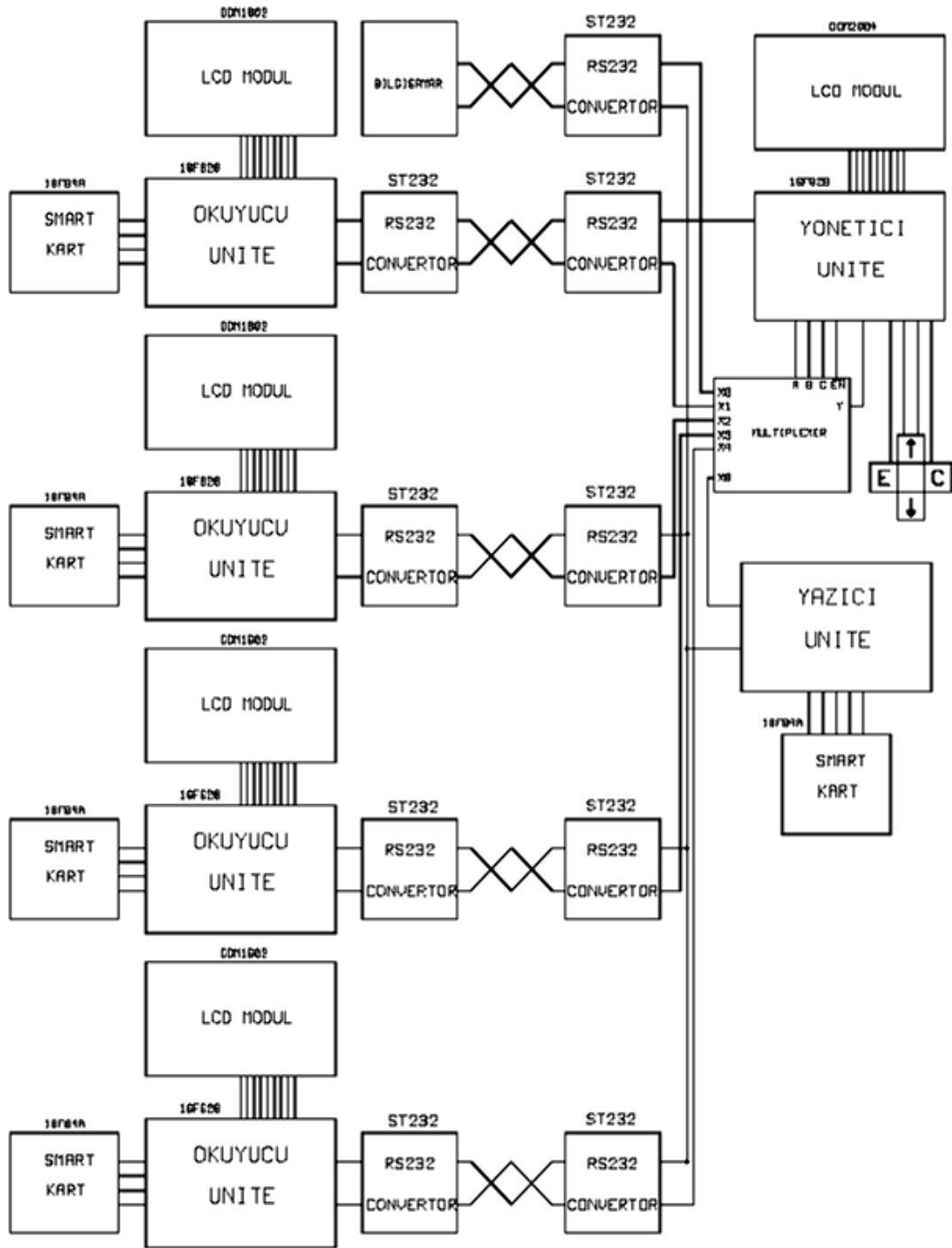
Tasarımı gerçekleştirilen sistemde; PC, akıllı kartlardaki bilgiyi ana kart ve terminaller üzerinden okur. Kayıt veri tabanında kontrol ettikten sonra hareketler veri tabanına kaydını gerçekleştiren personel geçiş, takip ve erişim sistemidir.

Şekil 3.1’de tasarımı gerçekleştirilen personel geçiş takip ve erişim kontrolü üzerine hazırlanan sistem blok şema halinde gösterilmiştir.

3.1. Tasarım Devresi

Tasarımı gerçekleştirilen devre, temel olarak iki kısımdan oluşur. Birinci kısım ana kart olarak adlandırılır, terminallerin haberleşme trafiği, PC’ye veri gönderimi ve yeni akıllı kart yazma işlemlerini gerçekleştirir. İkinci kısım ise terminal olarak adlandırdığımız ve kurulduğu bölgede akıllı kartlardan personele ait bilgiyi alarak ana karta oradan da değerlendirilmesi için PC ye gönderir. İkinci kısım; bulunduğu sahaya göre, ana giriş otopark veya idari giriş ise gelen akıllı kartın ID’sini okur, ana karta gönderir, buradan da PC ye ulaştırır, bu ID’ye ait sistem veri tabanında kayıt olup olmadığı kontrol edilir, kayıt varsa personel hareketleri veri tabanında ilgili giriş çıkış işlemini yaparak kapının açılması için ana kart üzerinden terminale bilgi gönderir ve geçiş sağlanır. Terminal yemekhane terminali ise basılan kart üzerindeki kart ID’si ve yemek kontörü yine ana kart üzerinden PC ye gönderilir. Fakat kapı açılma işlemini terminal kendi yönetir. Yemek kontörü ‘00’ ise geçiş onayı vermez, değil ise kontörü bir azaltarak geçişi sağlar. PC’deki hareketler veri tabanına da o kartın hangi gün kaç defa yemek yediği bilgisi kayıt edilir.

Şekil 3.1’de tasarım devresi blok şema halinde gösterilmiştir.

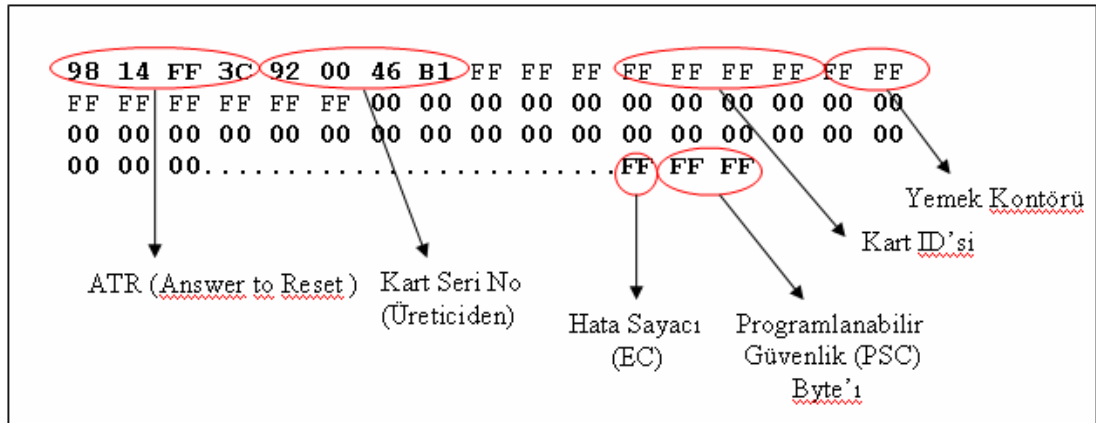


Şekil 3.1 Tasarımı gerçekleştirilen, personel geçiş takip ve erişim kontrolü üzerine hazırlanan sistem blok şeması

3.1.1. Tasarımda Kullanılan Akıllı Kart

Tasarım devresinde Siemens SLE 4428 akıllı kartı kullanılmıştır. Temaslı akıllı kartlar kısmında değinilen özelliklerinden farklı olarak bu kartın seçilmesindeki temel etmenler aşağıda gösterilmiştir.

- 1024 x 8 bit EEPROM hafıza organizasyonu
- Akıllı byte adresleme
- 1024 x 1 bit korumalı hafıza organizasyonu
- Üç uçlu seri veri yolu
- Doğrulama yapmadan veri alanındaki bilgilerin okunabilmesi
- Minimum 10^4 yaz/sil ömrü
- 10 yıl bilgi saklama ömrü
- Veri yazımı için 2 byte lık PSC (Programlanabilir Güvenlik Kodu-Programable Security Code)

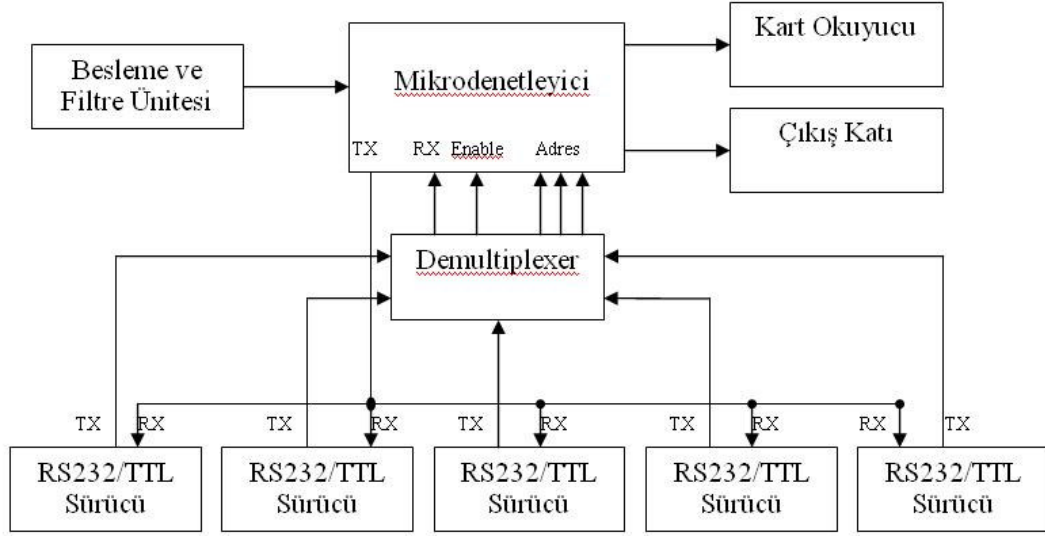


Şekil.3.2 Tasarımda kullanılan akıllı karta ait hafıza organizasyonu

3.1.2. Ana Kart Devresi

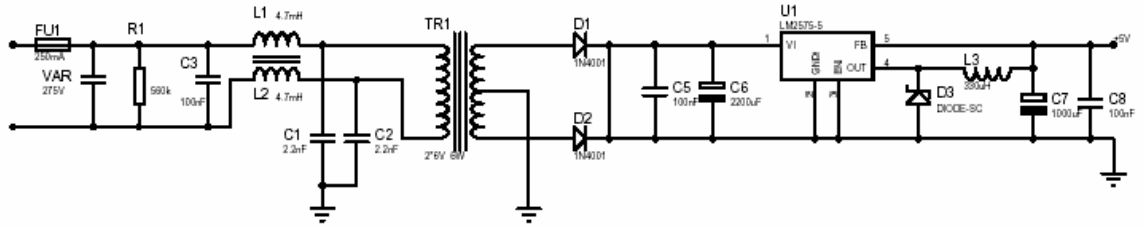
Tasarım devresindeki Ana kart; katlar için gerekli enerjiyi sağlayan filtre ve besleme ünitesi, terminaller ve Pc ile haberleşmeyi sağlayan RS232 üniteleri, RS232 ünitelerini kontrol ünitesi için tek hatta düşüren demultiplexer ünitesi, personel için yeni akıllı kart tanımlama ve yemekhane kontörü yüklemek için akıllı kart yazma

ünitesi, PC üzerinden zaman ayarlı olarak programlanabilen röle çıkış ünitesi ve bu ünitelerin senkron bir biçimde çalışmasını sağlayan kontrol ünitesinden oluşmaktadır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Ana kartın blok diyagramı

Filtre ve besleme ünitesinde; şebekeden gelebilecek parazitleri bastırmak için pasif elemanlardan oluşan LC Filtre kullanılmıştır. Transformator ile düşürülen gerilim diyotlar ile doğrultulduktan sonra filtre devresinden geçirilir ve DC/DC anahtarlama regülatör entegresi ile istenilen 5 V seviyesine düşürülür.



Şekil 3.4 Ana kart üzerinde bulunan ve tüm sisteme ait olan besleme ve filtre devresinin açık şeması.

RS232 ünitesi; ana kart ile terminaller arasında ve ana kart ile PC arasında haberleşme yapabilmesi için TTL seviyesindeki bilgiyi RS232 formatına, RS 232 formatında gelen bilgiyi TTL seviyesine dönüştüren MAX232 entegresinden oluşan birimdir.

Konu ile ilgili daha ayrıntılı bilgi RS232 Haberleşme Protokolü başlığı altında yer alacaktır.

Demultiplexer ünitesi; 5 kanal olan TTL seviyesine çevrilmiş veri hattını tek kanala indirgeyerek PIC 16f877 mikro denetleyicisine uygulayan 74151 entegresinden oluşan kattır.

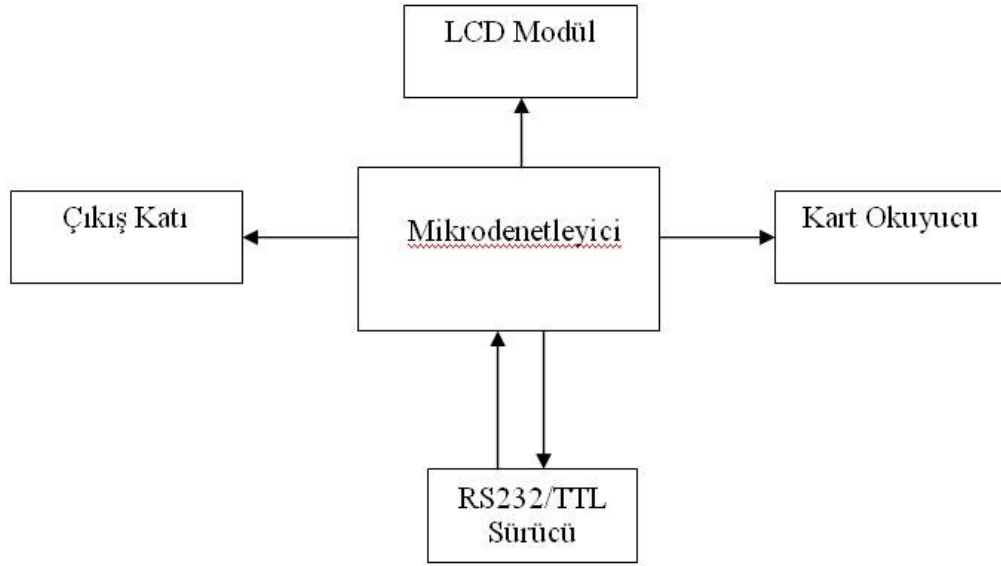
Kart yazma ünitesinde; PC den gelen yazma bilgisi PIC16F877 mikrodnetleyicisi ile 3 kanal üzerinden akıllı karta yazılır.

Çıkış ünitesi; PC den gelen komut dahilinde çalışan bir röleden oluşmaktadır.

Kontrol ünitesi de; ekler kısmında ayrıntılı olarak bahsedilen PIC 16F877 Mikrodenetleyicisinden oluşmaktadır.

Şekil 3.5 de ana karta ait açık şema görülmektedir. Fakat devrenin büyüklüğü yüzünden beş adet bulunan RS232 sürücülerinden örnek olarak sadece bir adet gösterilmiştir. Ayrıca devreye ait besleme ve filtre katı ayrı bir şema olarak Şekil 3.4 da gösterilmişti.

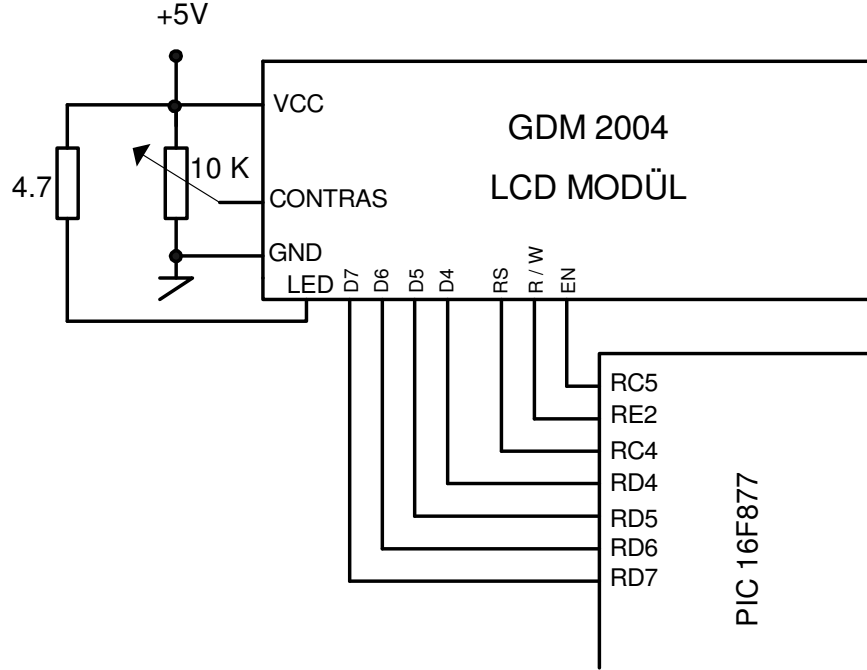
Not: Ana Karta ait baskı devre şeması ve malzeme yerleştirme planı ekler kısmında yer alacaktır.



Şekil 3.6 Terminal kartın blok diyagramı

LCD ünitesinde; terminal devrelerinde 2x16 lik yani 2 satır ve 16 sütundan oluşan GDM2004 model LCD modül tercih edildi. LCD +5V’luk DC gerilimle çalışır. Kontras ucuna bağlanan 10 K’lık trimpot yardımıyla üzerinde LCD üzerindeki yazıların görünürlüğü ayarlanabilir. GDM2004 hakkında detaylı bilgi EK-4 ‘de verilmiştir.

LCD ekran, kullanıcıyı bilgilendirmek amacıyla terminal devrelerinin hepsinde kullanılmıştır. LCD aracılığıyla kullanıcılar; PC ve ana kart ile bağlantının kurulup kurulmadığı ve kartın onaylanıp onaylanmadığı bilgilerini edineceklerdir.



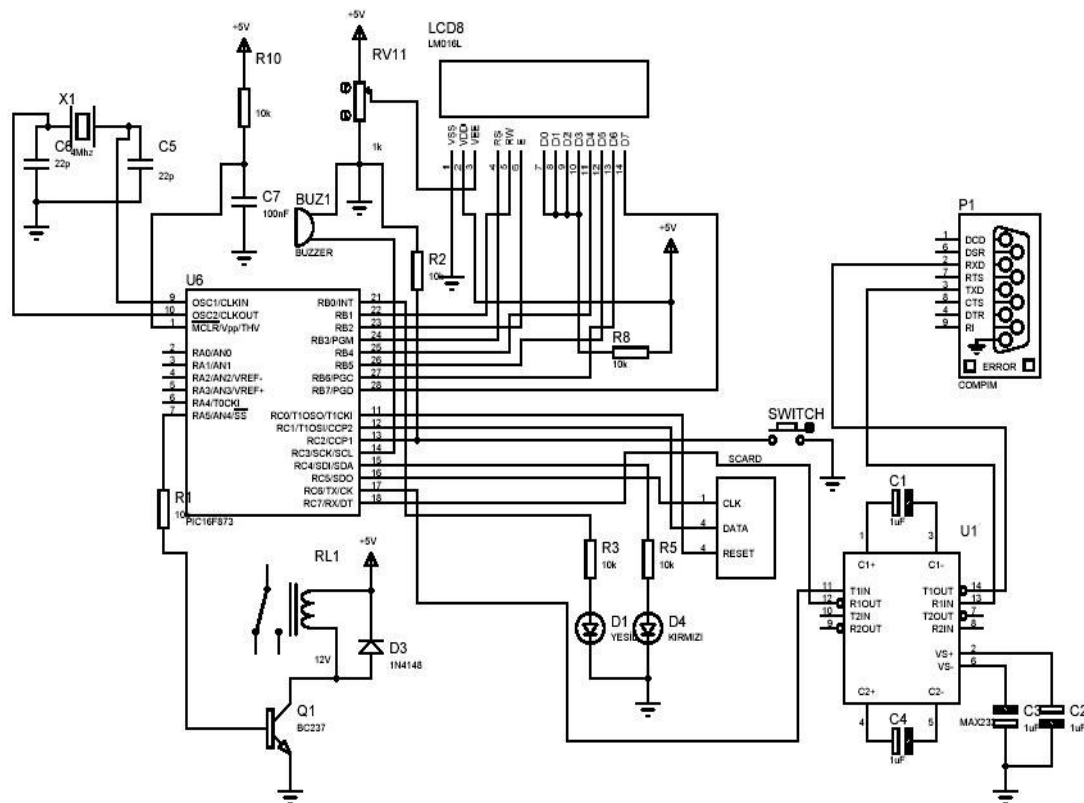
Şekil 3.7 LCD Modül bağlantı şekli

Kart okuyucu ünitesi; ana karttan gelen yazma yada okuma bilgisi PIC16F873 mikrodnetleyicisi ile 3 kanal üzerinden akıllı karta yazılır.

RS232 sürücü ünitesi; ana kart ile haberleşme yapabilmek için TTL seviyesindeki bilgiyi RS232 formatına, RS232 formatında gelen bilgiyi TTL seviyesine dönüştüren MAX232 entegresinden oluşan birimdir.

Çıkış ünitesi; kapı geçişlerinde kullanılacak TTL seviyesinde çıkış veren ve bir röle kontrol etmek için gerekli voltajı oluşturacak beyz akımıdır.

Kontrol ünitesi; PIC 16F873 mikrodnetleyicisinden oluşur. Akıllı kartlardan okuduğu bilgiyi ya anakart vasıtasıyla PC ye ulaştırır. Fakat yemekhane terminalinde elde edilen bilginin değerlendirmesi de yapılır.



Şekil 3.8 Terminal karta ait açık şema

Not: Terminal kartlarına ait baskı devre şeması ve malzeme yerleştirme planı ekler kısmında yer alacaktır.

3.1.4. RS232 Haberleşme Protokolü

RS232 haberleşme protokolü bir seri haberleşme türüdür. Tasarımı yapılan sistemde seri haberleşmenin tercih sebeplerini şöyle sıralayabiliriz;

i.n bit paralel iletişim, en az $n+2$ adet ac uyarı kablosu gerekir n tanesi bilgi, 1 tanesi toprak 1 tanesi hatırdır. Seri iletişimde ise iki adet kablo yeterlidir.

ii.Paralelde iletişim hızlı olmasına rağmen, kabloların fiyatlarının pahalı olması özellikle uzun mesafelerde zarar görme olasılığı vardır. Seri de ise böyle sorunlar bulunmaz.

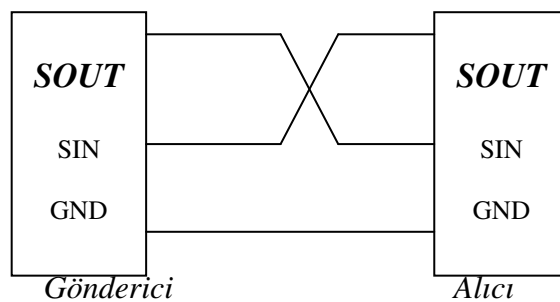
iii.Paralel iletişimde olsun gerekse seri iletişimde olsun uzak iletişimde kullanılan kablolar elektromanyetik dalgalara karşı korumak için metal bir çerçeve içine konulurlar. Paralelde daha fazla kablo olduğundan metal çerçeve daha büyüktür. Bu yüzden maliyet daha fazladır.

iv.Paralel iletişimde yan yana gelen kablo sayısının fazla olmasından dolayı kabloların yaratacağı endüktif ve kapasitif etkiden dolayı sinyal ileri mesafelere güvenli olarak taşınmaz.

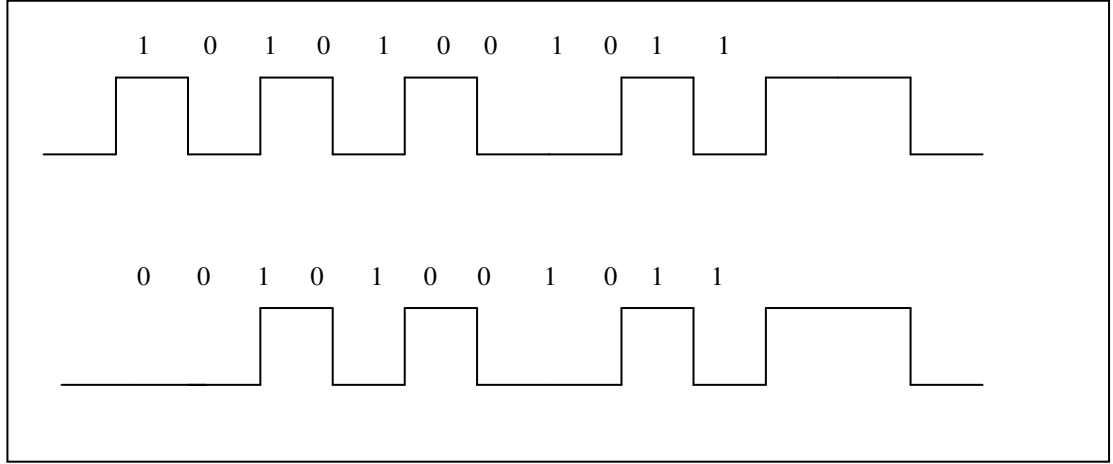
Senkron haberleşme türünde; bilgi ardışık bitler halinde gönderilir. Akışın ne kadar süreceği taraflar arasında bilinmesi gerekir. Örneğin yollayan 10 bit gönderdiyse ve karşı taraf bunu 8 bit olarak belirlediyse karşı taraf bu bilginin sadece ilk sekiz bitini alır; 2 bit kaybolmuş olur. Bu da bilginin yanlış anlaşılmasına neden olur.

Bu haberleşmede alıcının yollayanla aynı anda başlayıp bilgiyi olması gerekir yoksa ilk gönderilen bilgiler kaybolur. Gönderenle alıcının iletişim frekanslarının aynı olması gerekir. Yoksa ilk bitler doğru algılanır. Ama son bitler ters algılanabilir.

Senkron çalışma şekli aşağıdadır.



Şekil 3.9.Seri senkron çalışma

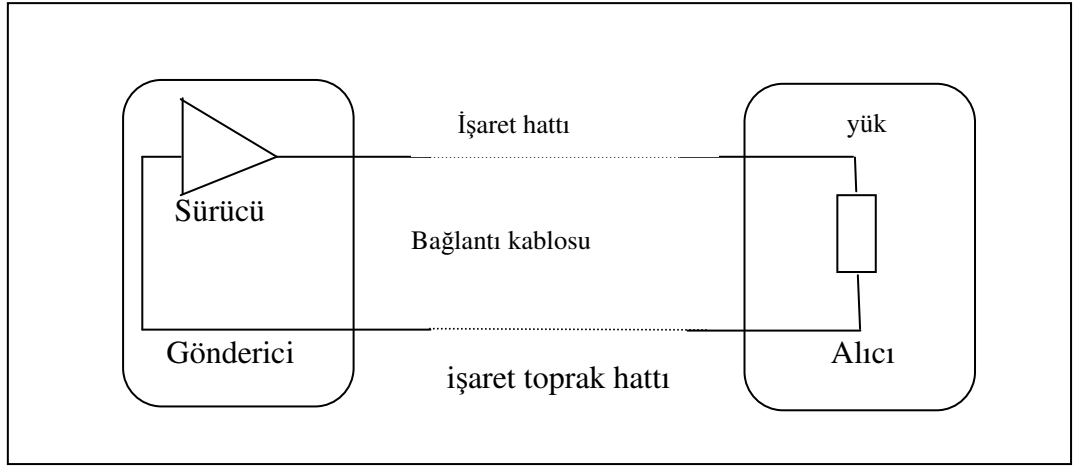


Şekil 3.10. Alıcının bilgiyi aynı anda almaya başlamaması sebebiyle bilgi kaybı.
Seri – Senkron haberleşmede başlangıç bitleri.

Asenkron haberleşmede ise; bilgi paketler halinde (6 / 7 veya 8 bit) gönderilir. Pakette parity kodu da yollanabilir. Parity kodu bilginin alıcıya doğru gönderilip gönderilmediğini kontrol eden bittir. Bilgiler işlemciye göre daha uzun bit uzunluklarında da gönderilebilirler.

Parity kodu yollanan data grubu içinde mantıksal 1'lerin sayısına bakar. Birlerin sayısına göre ya çift ya da tek parity olarak belirtilir.

RS232 Haberleşme protokolü ise; birbirleriyle ikili sistemde seri bilgi iletişimi yapacak birimler arasında ortak bir donanım yapısı kurup, çeşitli firmaların ürettikleri makinelerin birbirleri ile uyumlu çalışmasını sağlamak için oluşturulmuş bir standarttır.



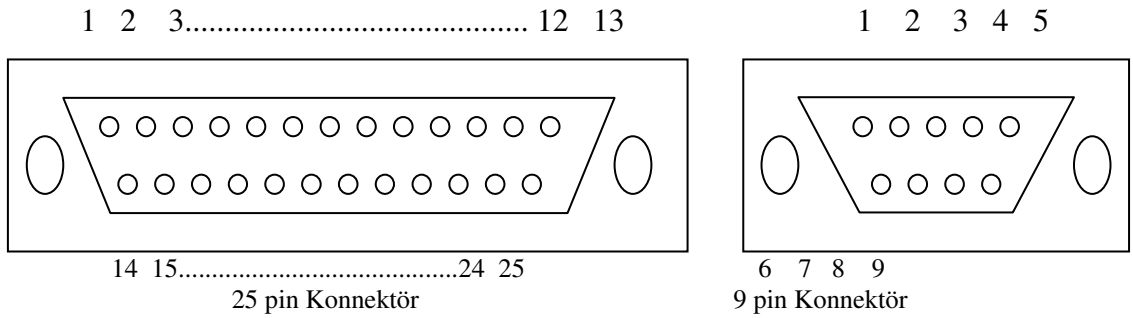
Şekil 3.11. Sadeleştirilmiş RS232 arabirim devresi

Şekil 3. 11’ de gönderici diye belirtilen PC, modem v.b. arabirimler olabilir. Sürücü diye belirtilen göndericinin RS232 uyumlu seri kanal konnektöründeki çıkış hattıdır. Alıcı diye adlandırılan yine bir PC veya modem birimi olabilir. Yük diye belirtilen göndericinin herhangi bir sürücü hattı tarafından sürülen bir giriş hattıdır. Sürücü diye adlandırılan TXD, DTR, RTS gibi hatlardır. Yük diye belirtilen RXD, CTS, DSR gibi hatlardır.

İşaret hattı sürücünün canlı ucunu, işaret toprak hattı (GND) ise işaret hattının dayanak alındığı toprak hattını belirtir.

Çizelge 3.1 Seri port konnektörleri

SERİ PORT KONNEKTÖRLERİ	Kısaltması	25 pin	9 pin
Data Carrier Detect	DCD	8	1
Received Data	RXD	3	2
Transmitted Data	TXD	2	3
Data Terminal Ready	DTR	20	4
Signal Ground	GND	7	5
Data Set Ready	DSR	6	6
Request to Send	RTS	4	7
Clear to Send	CTS	5	8
Ring Indicator	RI	22	9
Protective Ground	Prof	1	-
Data Signal rate detector	DSRD	23	



Şekil 3.12. 25 Pin ve 9 Pine göre konnektör dizilimi

Seri portta kullanılan pinler ve görevleri hakkında da kısaca bahsedilecek olursa;

TXD; (Transmit data) Bu kanaldan bilgi seri halde çıkar. ± 12 volttan ± 5 volta kadar değişik seviyelerde olabilir. Bilgisayar çıkışında genelde ± 12 volt seçilir.

RXD; (Receive Data) Bu kanaldan bilgisayara bilgi girilir. Karşı tarafın TXD kanalına bağlanır.

GND; (Signal ground) Ortak topraktır. Sinyal bu toprağa göre referans alınır.

RTS; (Request to Send) Bilgi gönderen bilgisayarın “bilgi yollayacağım” işaretini çektiği kanaldır. Bu kanal karşı tarafın CTS ile bağlanarak bilginin kaybolmaması sağlanır. (biri yollarken diğerinin de alıcı konumunda olması garanti edilir.)

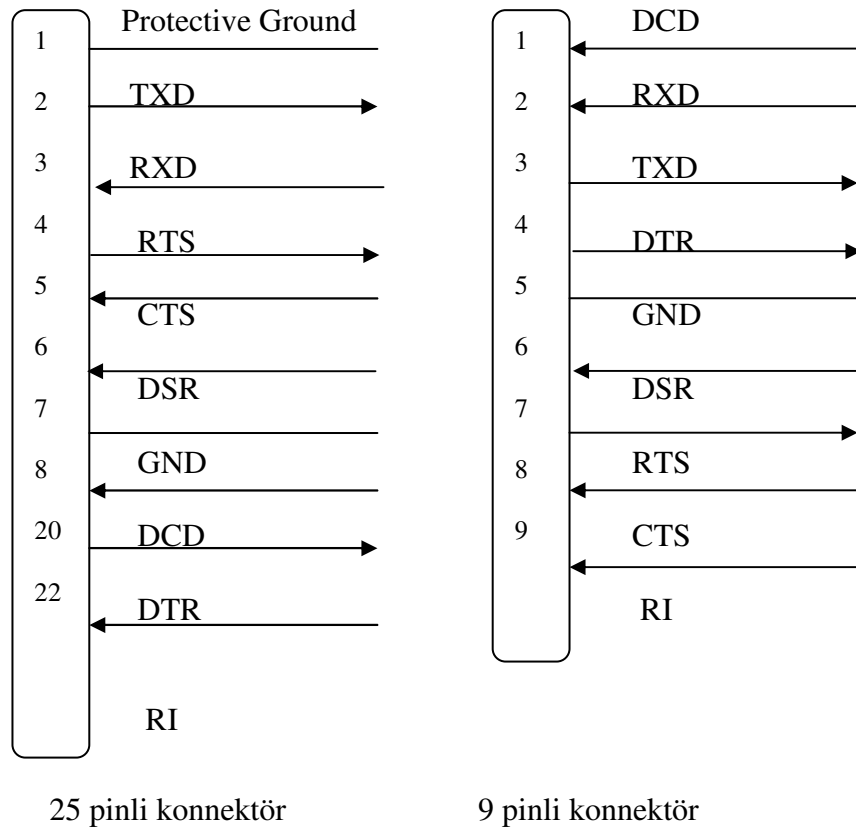
CTS; (Clear to Send) Sinyal geldiğinde (RTS gönderme işaretiğinde) sistem uyarılarak iletişime hazır olup olmadığı sorulur. Eğer hazırsa alıcı taraf karşılıklı RTS – CTS bağlantısı ile vericiye “evet yollayabilirsin” der. İletişim ancak bundan sonra gerçekleşir.

DTR; (Data Terminal Ready) Genelde modem sinyali olarak kullanılır. Yollayan tarafa terminalin canlı olduğuna (Kapatılmış olma olasılığı vardır. Özellikle modem hatları, gün boyu iletişim ağları gibi açık bırakılmaz.

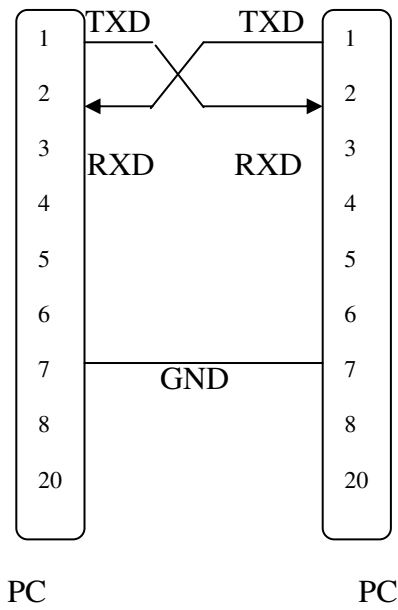
DSR; (Data Set Ready) Yollayan taraf, DTR’ deki gibi karşı tarafa canlı (aktif) olduğunu gösterir.

TCK ve RCK; (Transmit Clock / Receive Clock) Genelde seri haberleşmede kullanılır. Verici – alıcı senkronizasyonunu sağlar.

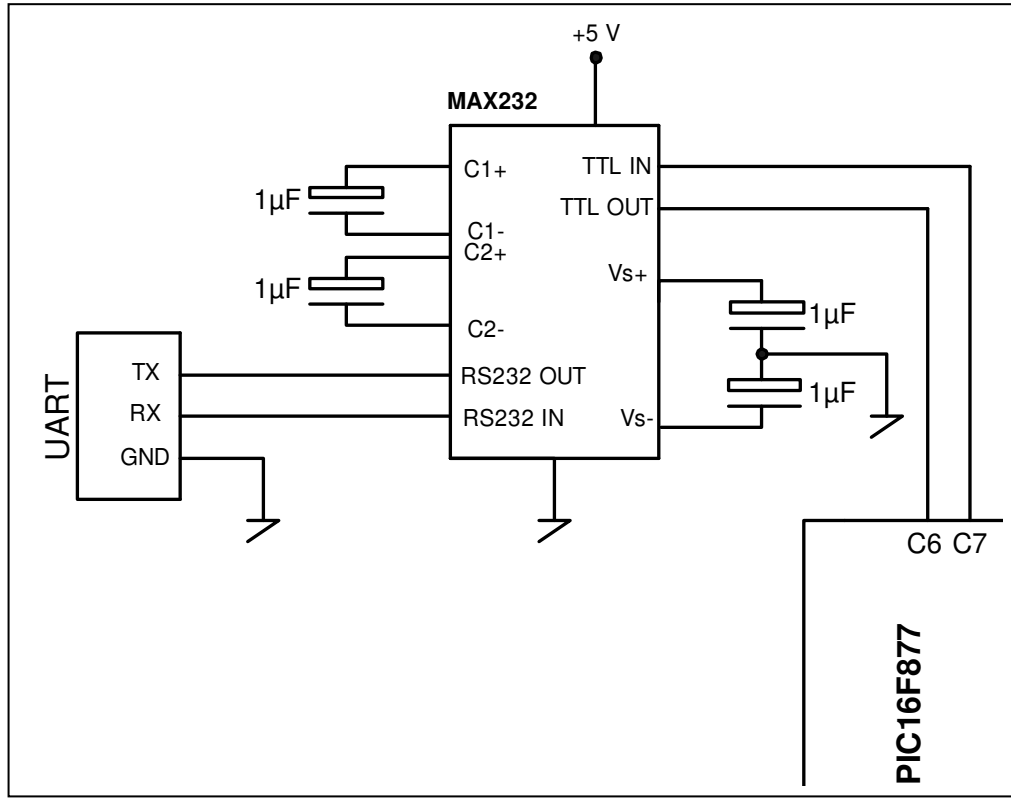
25 pinlik konnektörde pek çok modem tarafından kullanılan DCD (taşıyıcı sinyal algılandı) ve RI (telefon çaldı) gibi sinyallerde bulunur.



Şekil 3.13. 25 ve 9 Pinlik konektörlerde giriş ve çıkışlar (dişi konektörde)



Şekil 3.14. En basit RS 232 bağlantı biçimi



Şekil 3.15. RS232 arabirim ünitesi

RS232 protokolünün doğru çalışması için de bir takım standard kurallar vardır. Bunlar;

- 1- İşaret hattındaki gerilim (GND hattına göre) – 3 Voltun altında olduğu sürece o hat kapalı, + 3 Voltun üstünde olduğu sürece o hat, açık olarak algılanır. Bilgi transferi sırasında hattın kapalı mantıksal olarak 1, açık ise “0” (sıfır) olarak algılanır.
- 2- Alıcı hatta bağlı iken alıcı tarafında işaret hattı ile işaret toprak hattı arasındaki gerilimin büyüklüğü (mutlak değeri) ölçüldüğünde 5 volt ile 15 volt arasında bir değer gözlenmeli.
- 3- Alıcı hatta bağlı değilken yükün giriş hattı ile işaret toprak hattı büyüklüğü 2 voltu geçmemeli.
- 4- Yük devrelerinin olduğu hatlar 25 voltluk bir gerilim sınırına kadar dayanma özelliğine sahip olmalı.

NOT: Yukarıdaki değerler maksimum 15 metrelik kablolar kullanıldığında geçerlidir.

5- Kablo uzunluğu 15 metreyi geçtiği zaman her işaret hattı ile toprak hattı arası kapasite 2500 pF' ı geçmemeli.

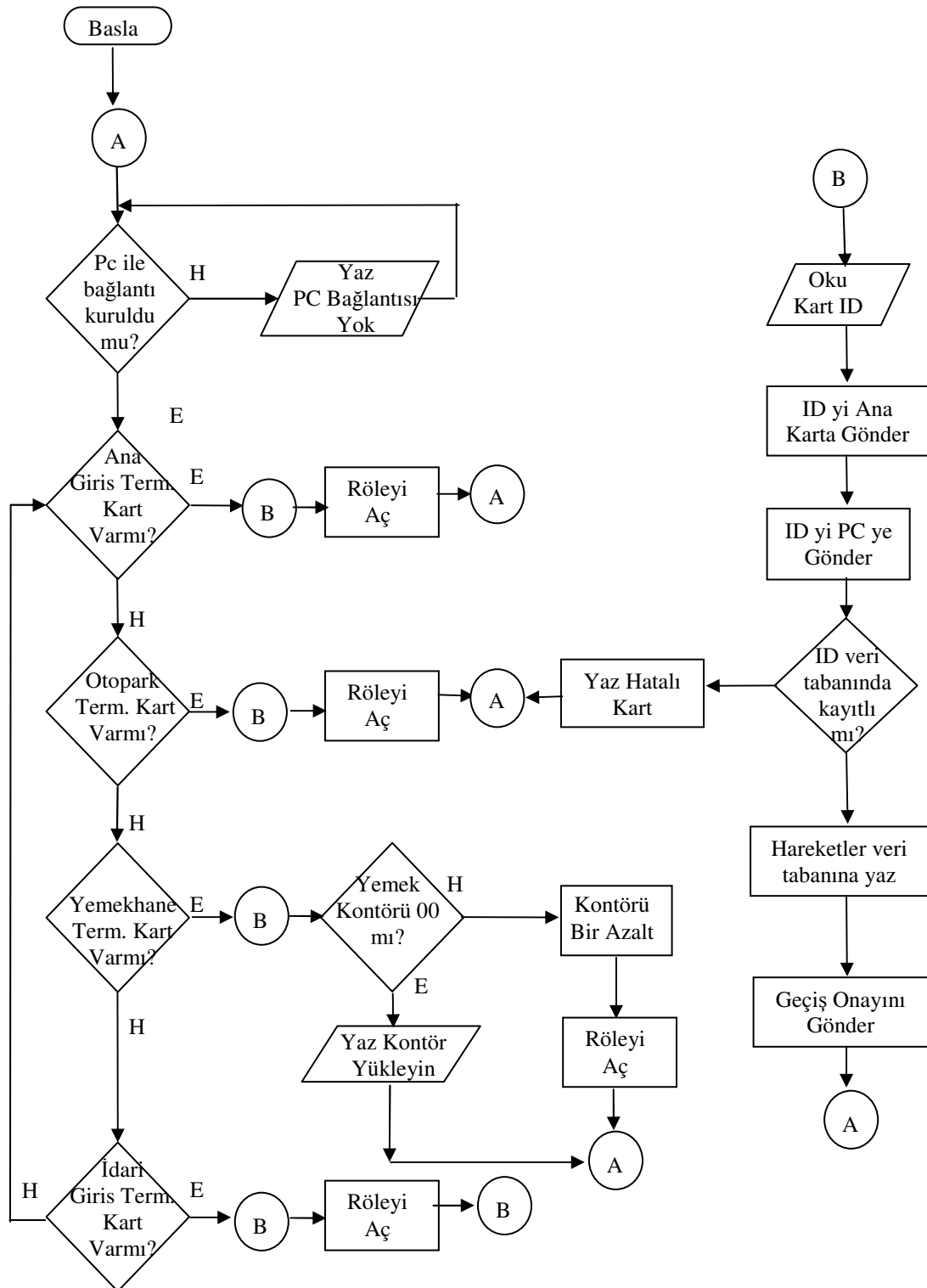
Yukarıdaki değerler işaret değişim hızı 0 ile 20.000 bit / saniye arasındayken geçerlidir.

3.2. Tasarım Programı

Tasarımı yapılan sisteme ait programda; görselliği, seri port kontrolüne uygun komutları ve veri tabanı işleyebilmesi yüzünden MS Visual Basic programlama dili kullanılmıştır.

Program veri tabanı MS Access ile düzenlenebilmektedir. Ayrıca programa ait raporlar MS Excel formatında alınabilmekte böylece hem çıktı hem de arşivleme kolaylığı sağlanmaktadır.

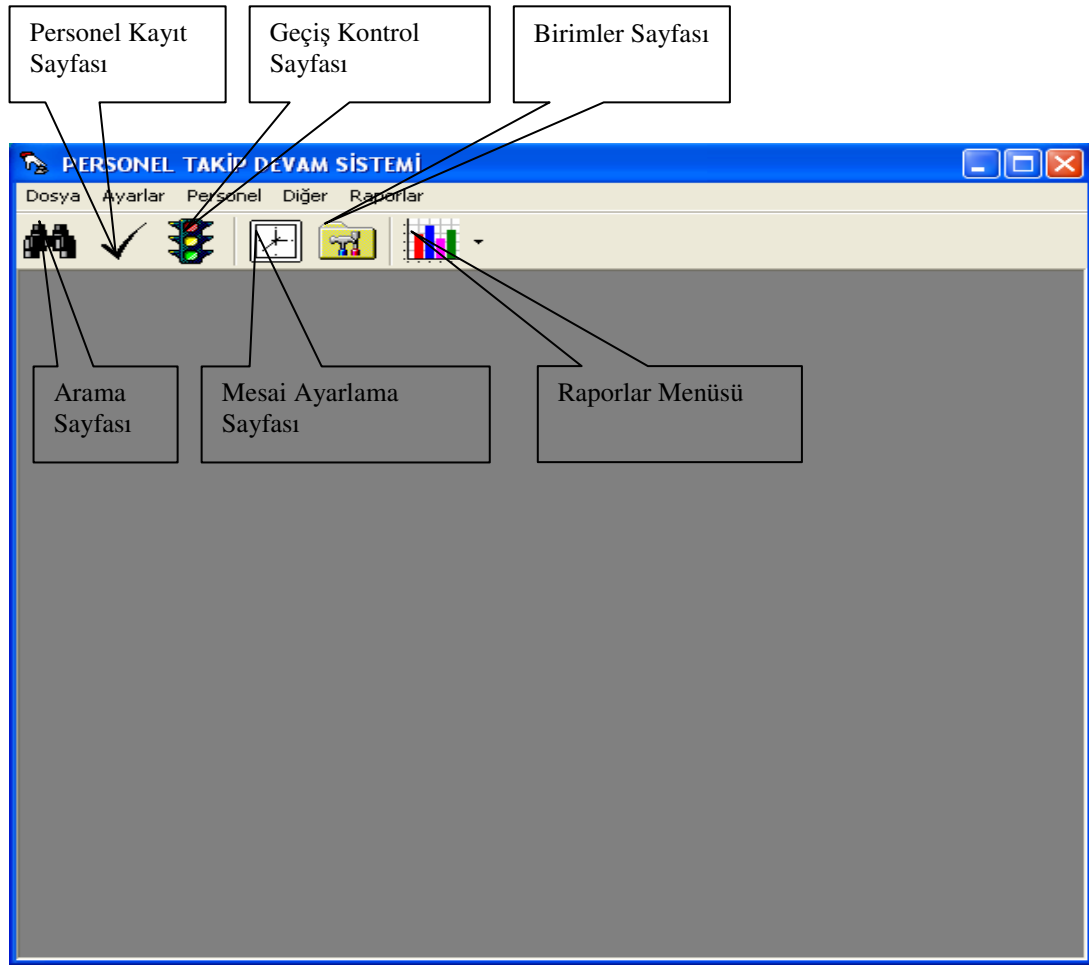
Sisteme ait akış diyagramı şekil 3.16 da görülmektedir.



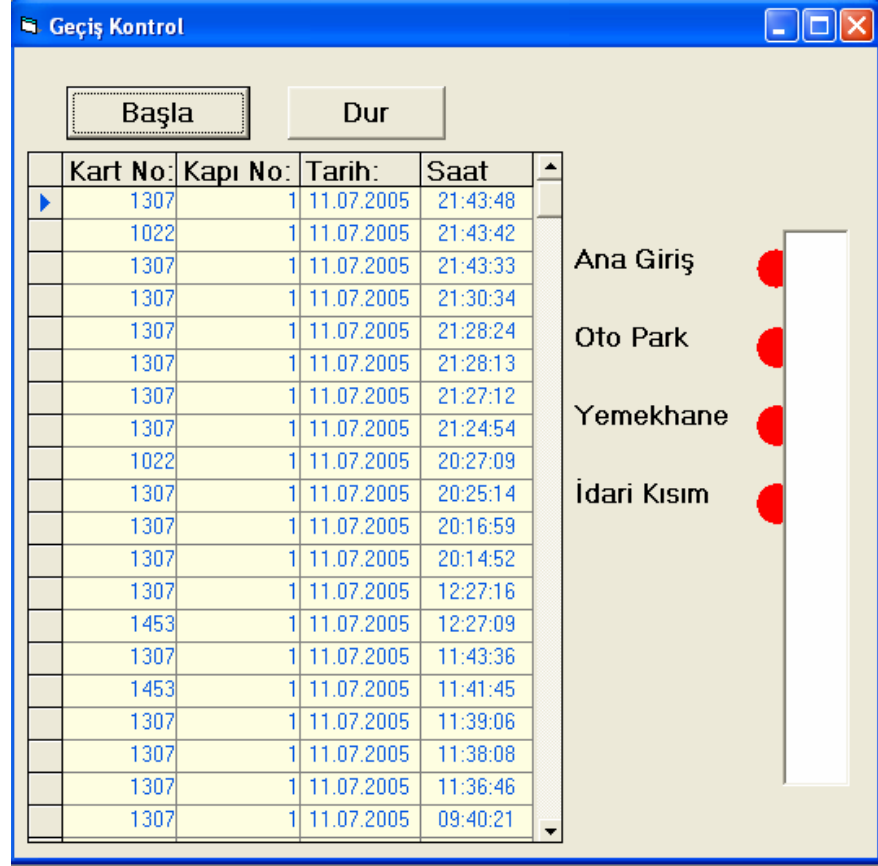
Şekil 3.16. Sisteme ait akış diyagramı

3.1.2. Program Kullanım Kılavuzu

Program ilk çalıştırıldığında 5 saniye için bir karşılama ekranı çıkar bu ekrandan sonra operatörün kullanıcı adı ve şifre girmesi için gerekli form gelir. Bu formunda doğru doldurulmasından sonra aşağıdaki giriş ekranı ile karşılaşılır. Bu ekrandaki kısa yollar Şekil 3.17 de kısaca gösterilmiştir.



Şekil 3.17. Tasarımı yapılan programın giriş ekranı



Şekil 3.18 Geçiş kontrol

Tasarımı yapılan programın 5 ana menüsü vardır. Bunlar;

- Dosya
- Ayarlar
- Personel
- Diğer
- Raporlar

Kısa kısa bu menüler incelenecek olunursa;

Dosya Menüsü altında;

- Kullanıcı Bilgisi
- Çıkış

sekmeleri bulunmaktadır. Kullanıcı bilgisi sekmesi ile hangi kullanıcının programı yönettiği bilgisi saklanmaktadır. Çıkış sekmesi ile de programdan çıkılmaktadır.

Ayarlar Menüsü altında;

- Yazıcı Ayarları
- Programlanabilir Zil Ayarları

sekmeleri bulunmaktadır. Programlanabilir zil ile gün içinde kullanılabilecek 10 adet zil zamanını kaydedilebilmektedir.

Personel Menüsü altında;

- Personel Listesi
- Personel Kaydı

Menüleri bulunmaktadır. Bu menülere ait şekiller Şekil 19 ve Şekil 20 de gösterilmiştir.

P. Kodu	Adı	Soyadı	Çalış. Birim	Mesai
1011	Fami	SULTANOV	Finansman	Sabah
1022	DİLEK	BAŞ	Üretim	Sabah
1307	M. Ayhan	YAVUZ	İdari	Sabah

Şekil 3.19. Personel Arama Listesi

PERSONEL KAYIT FORMU

Personel Kodu: 1022

Adı: DİLEK
Soyadı: BAŞ
Cinsiyet:
Birim Şefi: Üretim

Genel Bilgiler | Yemekhane | Hareketler | Diğer

Adres:
P.Kodu:
İlçe:
Şehir:
Ülke: Türkiye
Doğum Yeri:
Doğum Tarihi:
Kimlik No:
Kan Grubu:
Durumu:
Vardiya: Sabah

Kayıt Tar.:
İşe Giriş T.: Sabah
Çıkış T.: Sabah
Sigorta No: Sabah
Tel1:
Tel2:
Cep Tel:
Faks:

Kodu	Adı	Soyadı
1022	DİLEK	BAŞ
1307	M. Ayhan	YAVUZ
1011	Fami	SULTANOV

Kart Oluştur

Şekil 3.20. Personel Kayıt Formu

Sol alt köşedeki ileri geri okları ile kayıtlar arasında gezebilir. Sağ taraftaki listenin altındaki arama kutularından sırası ile personel kodu, adı ve soyadına göre arama yapılabilir. Listedeki kişinin üzerine tıklayarak da o kişi ile ilgili kayıtlara erişebilir. Alt orta kısımdaki düğmeler ise sırası ile “yeni”, “kaydet”, “yenile”, “sil”, “yazdır”, “kapat” komutlarıdır. Kayıtları görünen kişinin kayıtları üzerinde gerekli değişiklikleri yaptıktan sonra kaydet düğmesine tıklanması kayıt işlemi gerçekleştirir. Yeni kayıt eklemek için ise önce “yeni” düğmesine tıklanması gerekir. Gerekli bilgileri girdikten sonra “kaydet” düğmesine tıklanır. “Sil” düğmesi ile de personele ait tüm kayıtları silinebilir.

Yemekhane sekmesi ile personele yemek kontörü yüklenebilir. Hareketler sekmesi altında kişisel giriş çıkış hareketleri görülebilmektedir. Diğer sekmesi altında ise personele kişisel güvenlik tanımlaması yapılabilmektedir ve bu güvenlik tanımlamasına göre belirlenen kapılardan geçebilirler.

Diğer Menüsü altında;

- Mesai Ayarlama
- Birimler
- Tatil Günleri
- İzin Tanımlama
- Güvenlik Düzey Ayarları

Menüleri bulunmaktadır. Bu menülere ait şekiller Şekil 3. de gösterilmiştir.

Sağ taraftaki liste mevcut tanımlanmış mesailer listesini göstermektedir. Sol tarafta ise o mesai ile ilgili ayrıntılar yer almaktadır. Yeni mesai eklemek için önce “Ekle” düğmesine basılır, gerekli bilgiler girildikten sonra “Güncelle” düğmesi ile değişiklikler kaydedilir. Mevcut mesai kayıtlarında değişiklik yapmak için o mesai kayıtlarına gelinir değişiklikler yapılır ve “Güncelle” düğmesine basılır. Mesai silme için “Sil” komutu, sayfadan çıkış için “Kapat” düğmesi kullanılır.

No:	Mesai Adı
5	Sabah
6	Kutucu

Şekil 3.21 Mesai Ayarlama



Şekil 3.22. Birimler Sayfası

Farklı birimlerde çalışan personeller için birimler oluşturabilmeyi. Alt satırdaki komut düğmeleri gerekli işlemlerin yapılabilmesi içindir. Sırası ile “ilk kayıt”, “önceki kayıt”, “sonraki kayıt”, “son kayıt”, “yeni kayıt”, “kaydet”, “yenile”, “sil” işlemlerini yaparlar. Her bir düğmenin üzerine gelindiğinde fare imlecinin yanına o düğme ile ilgili açıklama çıkmaktadır.



Şekil 3.23. Güvenlik Kodlarına Ait Erişimler

Personel giriş çıkışlarından sonra Sistem veri tabanına işlenen geçişler bu sayfadan görülebilir.

Raporlar Menüsü altında;

- Personel Hareket Raporu
- Erken Çıkanlar Raporu
- Geç Kalanlar Raporu
- Devamsızlar Raporu
- İşde Olanlar (Olmayanlar) Raporu
- Yemekhane Raporu

Tüm raporlarda ortak olarak MS Excel formuna dönüştürülebilme özelliği bulunmaktadır. Bu raporlara ait pencereler aşağıda gösterilmiştir.

Genel ve kişi bazında mesai hesaplayan Ayrıntılı Hareket Raporu Şekil 3.24 da verilmiştir.

Liste		Grafik		Toplam		Haftanın Günleri	
Kodu	Adı	Soyadı	Ç. Birim	Net M.	Ek M.	Gec K.	T. Mesai
1011	FAMIL	SULTANOV	Finansman	163			163
1022	DİLEK	BAŞ	Üretim	163			163
1307	M. Ayhan	YAVUZ	İdari	404		30	404

Şekil 3.24 Ayrıntılı Personel Hareket Raporu

Belirtilen erken çıkma toleransı dışında erken çıkan personellere ait çıkış hareketleri Şekil 3. 25 de verilmiştir.

Şekil 3.25 Erken Çıkanlar Raporu

Belirtilen geç kalma toleransı dışında işe giriş için geç kalan personellere ait çıkış hareketleri Şekil 3.26 de verilmiştir.

Erken çıkanlar raporunda da, geç kalanlar raporunda da tolerans değeri dışarıdan girilebilmektedir.

Şekil 3.26 Geç Kalanlar Raporu

Bir gün boyunca işe gelmeyen ve izinli tanımlanmayan personele ait raporlar devamsızlar raporunda yer almaktadır. Devamsızlar raporu Şekil 3.27 da gösterildiği gibidir.

Şekil 3.27 Devamsızlar Raporu

İşyeri içinde personel araması yapıldığında kullanılacak içeride veya dışarıda olan personeli listeleyen İşte Olanlar (Olmayanlar) Raporu Şekil 3.28 da görüldüğü gibidir.

Kodu	Adı	Soyadı	Birim
1022	DİLEK	BAŞ	Üretim
1307	M. Ayhan	YAVUZ	İdari

Şekil 3.28 İşte Olanlar (Olmayanlar) Raporu

Belirtilen tarihler arasında listelenen personelin hangi gün kaç defa yemek yediği kontrolünün yapıldığı Yemekhane Raporu da Şekil 3.29 de görüldüğü gibidir.

PERSONEL TAKİP DEVAM SİSTEMİ - [Yemekhane Raporu]

Dosya Ayarlar Personel Diğer Raporlar

☐ ☒ ☐ ☐ ☐

Başlama Tarihi: 12.07.2005
 Bitiş Tarihi: 12.07.2005

No:
 Adı:
 Soyadı:

Rapor Al
 MS Excel
 Kapat

Kod	Ad	Soyad	Mesai	Birim	Tarih	Sayı
1011	Famil	SULTANOV	Sabah	Finansman		00:00
1022	DİLEK	BAŞ	Sabah	Üretim	10.07.2005	00:00
1307	M. Ayhan	YAVUZ	Sabah	İdari	10.07.2005	00:00
1022	DİLEK	BAŞ	Sabah	Üretim	11.07.2005	00:00
1307	M. Ayhan	YAVUZ	Sabah	İdari	11.07.2005	00:00

Şekil 3.29 Yemekhane Raporu

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Akıllı kartlar bilgi depolama ve işleme kapasiteleriyle günümüz dünyasında kullanım alanlarını sürekli olarak arttırmaktadır. Şu anda başta GSM uygulamaları olmak üzere, telefon uygulamaları, banka uygulamaları, sağlık uygulamaları, taşımacılık ve personel yönetim uygulamaları gibi alanlarda akıllı kartlar kullanılmaktadır. Akıllı kart uygulamalarının yarı iletken teknolojisindeki hızlı gelişmelerle yarının dünyasında da önemli bir yer tutacağı söylenebilir.

Yapılan çalışma ile akıllı kart teknolojisi incelenerek, bir işyerine ait personel takip, erişim ve paranın dolaşımını kapsayan bir sistem tasarlanarak gerçekleştirilmiştir.

Akıllı kartlardan bilgi okuma işlemi için PIC 16F873, haberleşme trafiğini yönetmek ve yeni akıllı kart yazmak için PIC 16F877 mikrodenetleyicileri kullanılmıştır. Mikrodenetleyici olarak PIC kullanılmasının temel nedeni; ucuz olması, donanıma esneklik kazandırması, port yapısının yaptırılan kontrollere uygun olması, dahili RS232 haberleşme modülünün olması ve derleyicisinin, yazım editörünün kolay bir kullanıma sahip olmasıdır.

PC üzerinde ise görselliği ve port kontrolüne yatkınlığı sebebiyle Visual Basic programlama dili kullanılmıştır.

Yapılan proje çalışmasında piyasada bulunan Personel Devam ve Takip Sistemlerine alternatif olacak, daha fazla özellikli ve çok daha düşük bir maliyetle gerçekleştirilmeye çalışılmış ve başarılı olunmuştur. Proje yapımında kullanılan kart kendi içerisinde elektronik imza ve elektronik cüzdan özelliklerini de barındırmaktadır. Bu sistemde sadece giriş, çıkış, erişim kontrolünde ve kayıtların tutulması değil, işyeri içerisinde yapılabilecek her türlü harcamalarda kart üzerinden chip para olarak rahatlıkla kullanılabilir.

Proje akıllı kart teknolojisini incelemek ve konu ile ilgili çalışmalara referans olma amacıyla olduğu için geliştirilmeye açık bir yapıdadır. Terminaller arasındaki

mesafenin yetersiz kaldığı alanlarda (1-2 Km) sistem haberleşmesi RS485 protokolü ile yapılabilir. Temassız yada kombi kartlar kullanılarak geçiş süreleri azaltılabilir, personelin yoğun olduğu terminallerde yığılmalar önlenir. Ana karta hafıza entegreleri eklenerek sistem PC'den bağımsız off-line konumda çalıştırılabilir, yada sadece raporları almak amaçlı olarak PC'ye bağlanabilir. Kullanılan akıllı kartlar ve sistem güvenliği artırılarak personele ait maaş ödemesi yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Hendry, M., "Smart Card Security and Applications", *Arttech House Inc.*, USA, 78-157 (1997).
2. Bayır S., "Methods in Cryptography And Their Applications in Smart Cards" Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 26-35 (2002).
3. Guillou, L.C., Ugon, M., Quisquator, J. J., "The Smart Card: Standardized Security Device Dedicated to Public Cryptography". *Contemporary Cryptography: The Science of Information Integrity*. IEEE Press, 561-613 (1992)
4. Dreifus H. ve Monk J. T., Smart "Cards: A Guide to Building and Managing Smart Card Applications", *Wiley Computer Publishing*, Canada, 186-256 (1998).
5. Furche A, Wriéghtson G., "Computer Money", *Dpunkt*, Germany, 56-118 (1996).
6. "Akıllı olan Kartlar", Banka ve Para Teknolojileri Dergisi, Mayıs/Haziran 28-32 (1999).
7. Lynch D.C., Lundquist L., "Digital Money: The New Area of Internet Commerce", *John Wiley & Sons Inc.*, USA, 134-168 (1996).
8. Rankl, W., Effing, W. "The Smart Card Handbook 2th ed.". *John Wiley & Sons*, USA, 247-295 (1997).
9. Bakacak İ., "Smart Card Technologies And Their Implementation to Personal Management", Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 17-28 (2003).

E K L E R

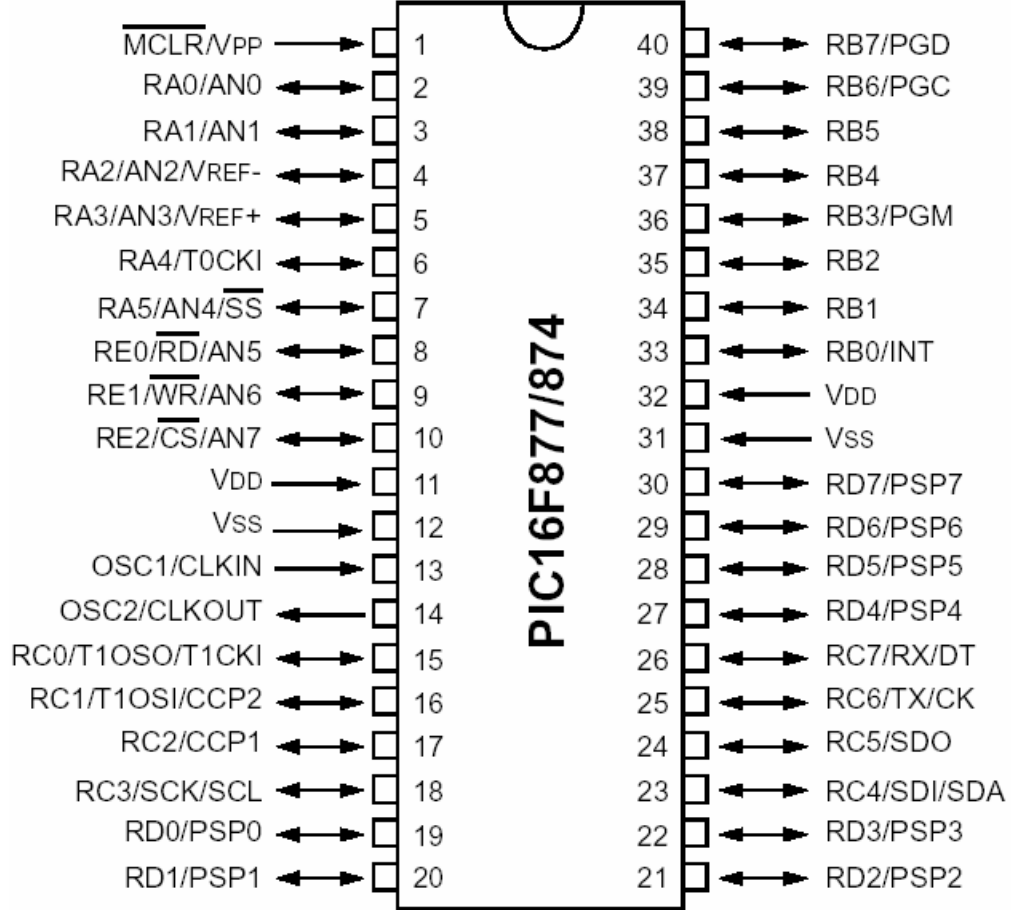
EK – 1. PIC 16F877 Mikrodenetleyicisi

PIC 16F87X ailesi yüksek performanslı, CMOS, full-statik, 8 bit mikrodenetleyicidir. Tüm PIC 16/17 mikrodenetleyicileri gibi PIC 16F877 de RISC mimarisini kullanmaktadır.

PIC16F87X mikroları birçok esas özelliklere sahiptir. 14 seviyeli, derin küme ve çoklu iç ve dış kesme kaynaklarına sahiptir. 2 aşamalı komut hattı tüm komutların tek bir saykıl' la (çevrimle) işlenmesini sağlamaktadır. Yalnızca bazı özel komutlar 2 saykıl çekerler. Bu komutlar dallanma komutlarıdır.

PIC16F87X ailesi dış elemanları azaltacak spesifik özelliklere sahiptir ve böylece maliyet minimuma inmekte, sistemin güvenilirliği artmakta, enerji sarfıyatı azalmaktadır. Bunun yanı sıra tüm PIC'lerde 4 adet osilatör seçeneği mevcuttur. Bunlarda tek pinli RC osilatör, düşük maliyet (4 MHZ) , LP osilatör (Kristal veya seramik rezonatör) , enerji sarfıyatını minimize etmekte (asgari akım) (40 KHZ), XT kristal veya seramik rezonatör osilatörü standart hızlı ve HS kristal veya seramik rezonatörlü osilatör çok yüksek hıza sahiptir (20 MHZ). PIC mikrodenetleyicilerinin en büyük özelliği sleep modu özelliğidir. Bu mod sayesinde işlem yapılmadığı durumlarda PIC uyuma moduna geçerek çok düşük akım çeker. Kullanıcı bir kaç iç ve dış kesmelerle PIC' i uyuma modundan çıkarabilmektedir. Yüksek güvenilirlikli Watchdog Timer kendi bünyesindeki çip üstü RC osilatörü ile yazılımı kilitlemeye karşı korumaktadır. PIC16F877 EEPROM program belleği , aynı aygıt paketinin orijinali ve üretimi için kullanılmasına olanak vermektedir. Yeniden programlanabilirliği mikroyu uygulamanın sonundan kaldırmadan kodu güncelleştirmeye izin vermektedir. Bu aygıtın kolayca erişilemediği, fakat prototipinin kod güncelleştirmesi gerekli olduğu durumlarda, bir çok uygulamanın geliştirilmesinde yararlıdır. Bunun yanı sıra bu kodun güncelleştirilmesi diğer ayrı uygulamalarda da yararlıdır.

PIC 16F877 13 bit program sayıcısına ve 8Kx14 adresleme kapasitesine sahiptir. PIC 16F877 mikrodenetleyicisi 8Kx14 FLASH program belleğine sahiptir. Reset vektörü 000h ve kesme vektörü 0004h adresindedir.



Ek-1.1. PIC16F877 pin görünüşü

Ek-1.2. PIC16F877'nin Genel Özellikleri

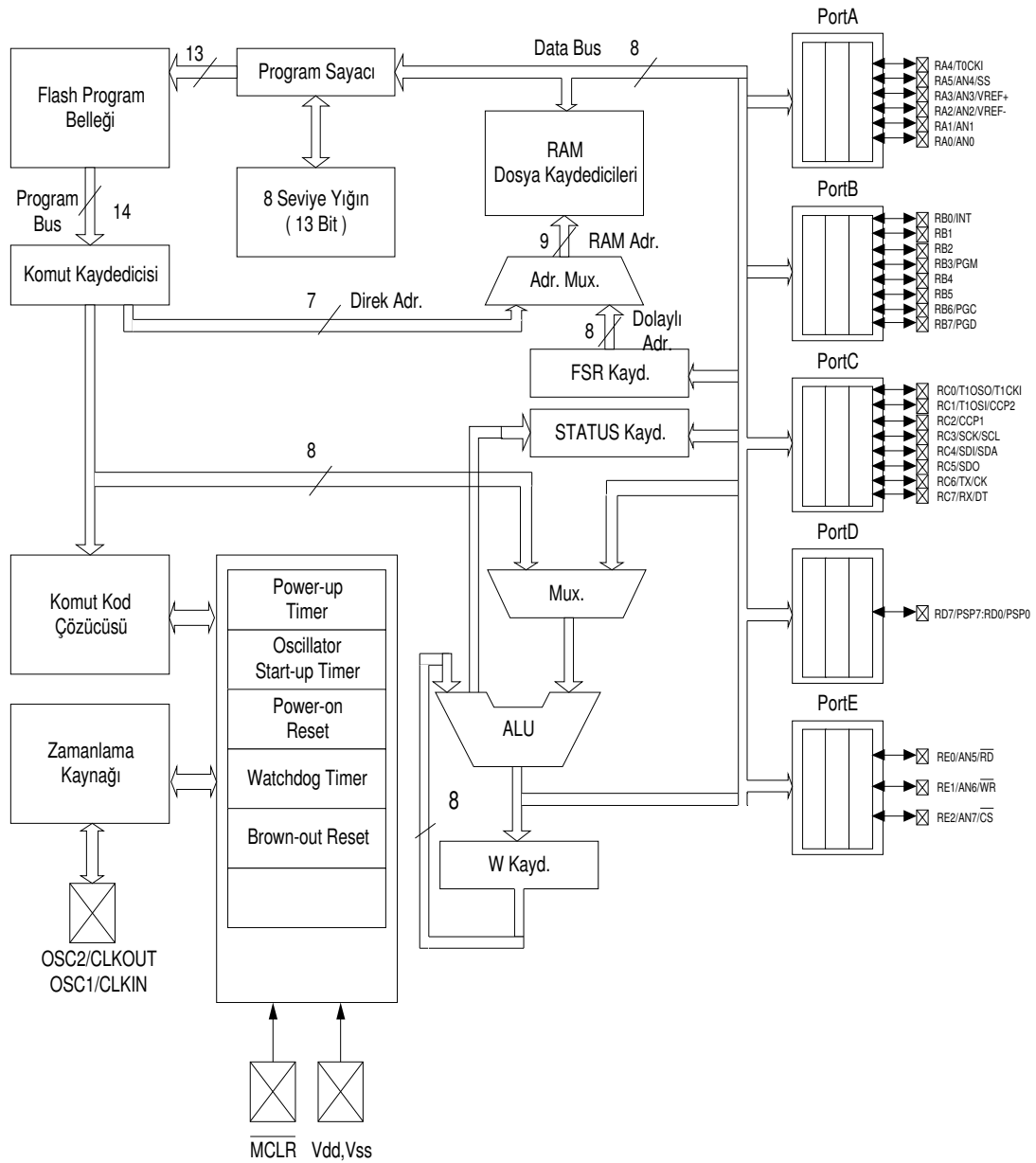
- Yüksek hızlı RISC işlemci mimarisi,
- 35 adet komut,
- 20 Mhz'ye kadar çalışma hızı,
- 8 K'lık flash program belleği,
- 368x8 bayt'lık veri belleği,

- 256x8 bayt'lık EEPROM veri belleği,
- PIC 16C73B/74B/76/77 ile uyumlu pin yapısı,
- Doğrudan ve dolaylı adresleme,
- 8 bit veriyolu
- Programlanabilen kod koruma,
- Enerji tasarrufu için sleep (uyku) modu,
- Devre üzerinde seri programlama,
- 5 V'luk kaynak gerilimi,
- 2 V ile 5,5 V gerilimleri arasında işlem yapabilme,
- Düşük güç tüketimi.

Ek-1.3. PIC 16F877 Pin tanımlamaları

PİN ADI	No	I/O	BUFFER TİPİ	AÇIKLAMALAR
OSC1/CLKIN	13	I	ST/CMOS	Osilatör clock girişi (kristal veya harici kaynak)
OSC2/CLKOUT	14	O	0	Osilatör kristal çıkış ucu
MCLR/Vpp	1	I/P	ST	Mikrodenetleyici reset girişi/Normal çalışmada 1 seviyesinde tutulur.
RA0/AN0	2	I/O	TTL	PORTA iki yönlü giriş/çıkış portudur. Analog olarak kullanılabilir. Analog olarak kullanılabilir. Analog olarak kullanılabilir. Analog olarak kullanılabilir. Bu pin (istenirse) TMR0 için bir clock girişi olabilir. SSP Slave seçme pini veya analog giriş/çıkış olabilir.
RA1/AN1	3	I/O	TTL	
RA2/AN2/V _{REF}	4	I/O	TTL	
RA3	5	I/O	TTL	
RA4/T0CK1	6	I/O	ST	
RA5/SS/AN4	7	I/O	TTL	
RB0/INT	33	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PORTB iki yönlü giriş/çıkış portudur.giriş konumunda iken dahili pull-up devresi aktifleşebilir. Dış kesme girişi olarak seçilebilir. Düşük akımla programlamada da kullanılabilir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Kesme girişi olarak seçilebilir.Seri programlamada clock pinidir. Kesme girişi olarak seçilebilir. Seri programlamada veri pinidir.
RB1	34	I/O	TTL	
RB2	35	I/O	TTL	
RB3/PGM	36	I/O	TTL	
RB4	37	I/O	TTL	
RB5	38	I/O	TTL	
RB6/PGC	39	I/O	TTL/ST ⁽²⁾	
RB7/PGD	40	I/O	TTL/ST ⁽²⁾	
RC0T1OS0/T1CK1	15	I/O	ST	PORTC iki yönlü giriş/çıkış portudur. Timer1 osc. çıkışı veya saat girişi olarak kullanılabilir. Timer1 osc. giriş veya Capture2 giriş/Compare2 çıkışı/PWM2 çıkışı olarak kullanılabilir. Timer1 osc. giriş veya Capture1 giriş/Compare1 çıkışı/PWM1 çıkışı olarak kullanılabilir. SPI ve I ² modunda, seri saat giriş/çıkışında kullanılır. SPA modda SPI giriş verisi veya I ² C modda I/O için SPA modda SPI çıkış verisi için seçilebilir. USART asenkron gönderme ya da senkron saat için USART asenkron alma ya da senkron veri için
RC1/T1OS1/CCP2	16	I/O	ST	
RC2/CCP1	17	I/O	ST	
RC3/SCK/SCL	18	I/O	ST	
RC4/SD1/SDA	23	I/O	ST	
RC5/SDO	24	I/O	ST	
RC6/TX/CK	25	I/O	ST	
RC7/RX/DT	26	I/O	ST	
RD0/PSP0	19	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PORTC iki yönlü giriş/çıkış portudur. PSP 0. biti olarak kullanılabilir. PSP 1. biti olarak kullanılabilir.
RD1/PSP1	20	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	
RD2/PSP2	21	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	

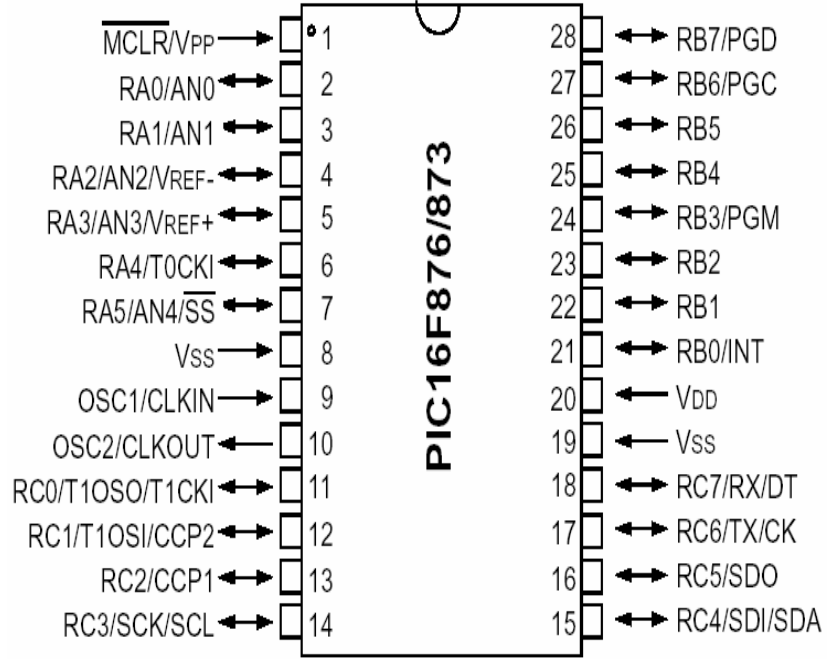
RD3/PSP3	22	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PSP 2. biti olarak kullanılabilir.
RD4/PSP4	27	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PSP 3. biti olarak kullanılabilir.
RD5/PSP5	28	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PSP 4. biti olarak kullanılabilir.
RD6/PSP6	29	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PSP 5. biti olarak kullanılabilir.
RD7/PSP7	30	I/O	TTL/ST ⁽¹⁾	PSP 6. biti olarak kullanılabilir.
RE0/RD/AN5	8	I/O	ST/TTL ⁽³⁾	PORTA iki yönlü giriş/çıkış portudur.
RE1/WR/AN6	9	I/O	ST/TTL ⁽³⁾	Analog olarak ya da PSP okuma kontrollü kullanılabilir.
RE2/CS/AN7	10	I/O	ST/TTL ⁽³⁾	Analog olarak ya da PSP okuma kontrollü kullanılabilir.
NC	-	-	-	Bu pinler içerde kontrol edilmiyor, bağlı değil.
V _{SS}	8	P	-	Ground (toprak) uç
V _{DD}	19	P	-	Pozitif kaynak ucu



EK-1.4. PIC 16F877 basitleştirilmiş iç yapısı

EK – 2. PIC 16F873 Mikrodenetleyicisi

PIC 16F873 Mikrodenetleyicisi 16F87X ailesindendir. Bu yüzden 16F878 mikrodenetleyicisinden çok farklı değildir.



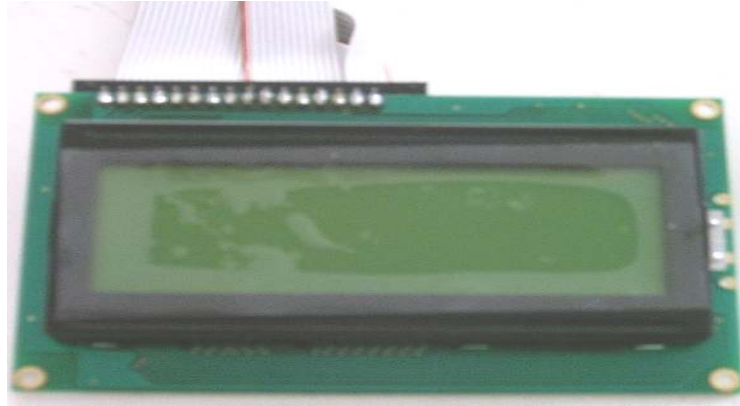
Ek-2.1. PIC16F873 pin görünüşü

Ek-2.2. PIC16F877'nin Genel Özellikleri

- Yüksek hızlı RISC işlemci mimarisi,
- 35 adet komut,
- 20 Mhz'ye kadar çalışma hızı,
- 4 K'lık flash program belleği,
- 192x8 bit'lik veri belleği,
- 128x8 bit'lik EEPROM veri belleği,
- PIC 16C73B/74B/76/77 ile uyumlu pin yapısı,
- Doğrudan ve dolaylı adresleme,
- 8 bit veriyolu

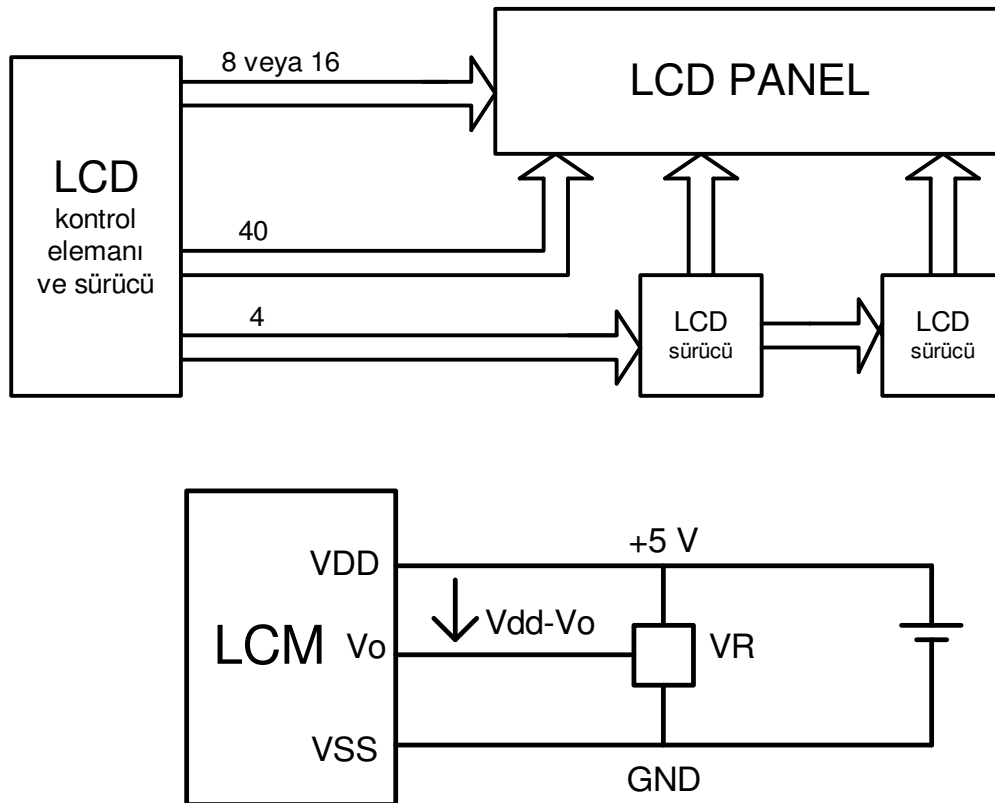
- Programlanabilen kod koruma,
- Enerji tasarrufu için sleep (uyku) modu,
- Devre üzerinde seri programlama,
- 5 V'luk kaynak gerilimi,
- 2 V ile 5,5 V gerilimleri arasında işlem yapabilme,
- Düşük güç tüketimi.

EK - 3 GDM2004 LCD Modül



Ek-3.1. GDM2004 LCD modül resmi.

Ek-3.2. LCD blok diyagramı



VDD-V0 : LCD sürücü gerilimi

VR: 10K-20K

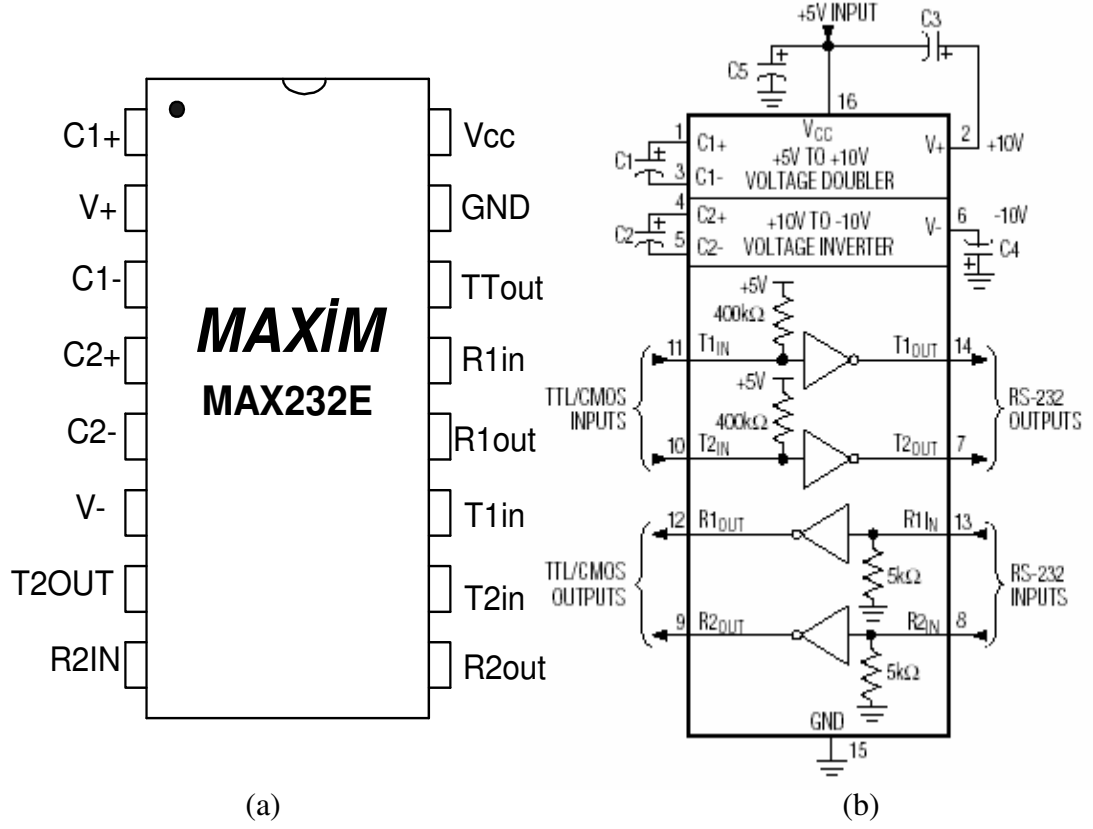
Ek-3.3. GDM2004 LCD Modül Özellikleri

- Kursör genişliği 5 x 8 nokta.
- 1/16 duty cycle.
- + 5 V besleme gerilimi (Bazı durumlarda +3V).
- 3-5 mA besleme akımı.
- Arka aydınlatma pin 1, pin 2 veya pin 15, pin 16 gerçekleştirilebilir.

Ek-3.4. GDM2004 LCD Modül Pin Tanımlamaları

Pin no	Sembol	İşlevi
1	Vss	Toprak
2	Vdd	+5V
3	Vo	Contrast ayarı
4	Rs	H/L Register seçici sinyal
5	R/W	H/L Read/Write sinyal
6	E	H/L Enable sinyal
7	DB0	H/L Veri bağlantı yolu
8	DB1	H/L Veri bağlantı yolu
9	DB2	H/L Veri bağlantı yolu
10	DB3	H/L Veri bağlantı yolu
11	DB4	H/L Veri bağlantı yolu
12	DB5	H/L Veri bağlantı yolu
13	DB6	H/L Veri bağlantı yolu
14	DB7	H/L Veri bağlantı yolu
15	A	Aydınlatma için + 4.2 V
16	K	Aydınlatma güç kaynağı (0 V)

EK – 4 MAX232 (RS 232 Arabirim) Entegresi



Ek 4-1. MAX232 entegre (a) pin görünüşü (b) Tipik işlem devresi

Ek 4-2. MAX232 entegre özellikleri

- + 5 V çalışma gerilimi
- Minimum Slew Rate 3 V / μ s
- Kablolı iletişimde 120 Kpbs veri oranı

Ek 4-3. MAX232 entegre uygulama alanları

- Notebook, Dizüstü bilgisayarlarda,
- Batarya – Güç ekipmanlarında,

EK – 5. Devrede Kullanılan Diğer Devre Elemanları

Ek-5.1. BD 243 Transistör

NPN tipi bir güç transistörüdür. 55 V gerilim, 6 A akım ve 65 watt gücünde olan devrelerde kullanılabilir. 3 MHz'den büyük frekanslı devrelerde idealdir. Metal kılıf içerisinde üretilmektedir.



Ek-5.1.1. BD 243 transistör bacak yapısı

Ek-5.1.2. BD 243 transistör karakteristik özellikleri

Transistör Tipi : NPN	Gerilim : 55 V	Akım : 6 A
Harcadığı Güç : 65 W	Band Genişliği : 3 MHz'den büyük	

Ek-5.2. BC 237 Transistör

Düşük Güçlü NPN tipi Silisyum transistördür. Devrede anahtarlama elemanı olarak kullanılmaktadır.



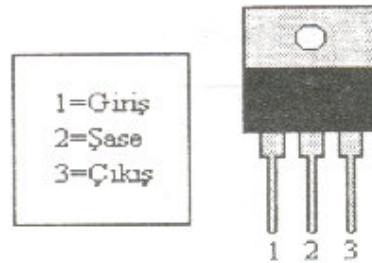
Ek-5.2.1. BC 237 Transistör bacak yapısı

Ek-5.2.2. BD 243 transistör karakteristik özellikleri

Transistör Tipi : NPN Gerilim : 50 V Akım : 100 mA
 Harcadığı Güç : 300 mW Band Genişliği : 250 MHz

Ek-5.4. 7805 ve 7806 Pozitif Gerilim Regülatörleri

Projenin besleme devresi kısmında kullanılan, +5 V ve +12 V DC gerilimi sağlayan entegredir. Girişine gelen doğrultulmuş gerilimi üzerinde yazan değerde regüle eder.



Ek-5.4.1. 7805 ve 7806 bacak yapısı

Ek-5.4.2. 7805 ve 7806 karakteristik özellikleri

Elemanın Adı	Giriş Gerilimi	Çıkış Gerilimi	Çıkış Akımı
7805	35 Volt	+ 5 Volt	0.5 Amper
7806	35 Volt	+ 6Volt	0.5 Amper

Ek-5.5. 1N4007 Doğrultma Diyodu

Projenin beslemede devresinde AC gerilimi DC gerilime çevirmek amacıyla kullanılan doğrultma diyodudur.



Ek-5.5.1. 1N4007 Doğrultma diyodu görünüşü

Ek-5.5.2. 1N4007 Doğrultma diyodu karakteristik özellikleri

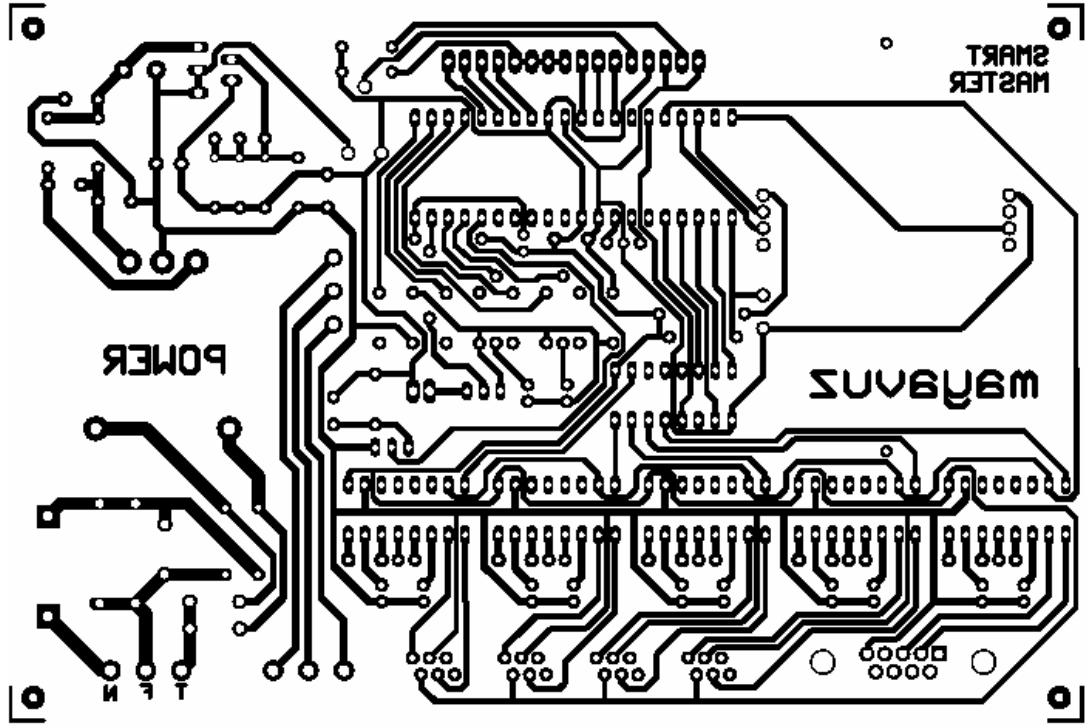
Ters Gerilim (Volt) : 600 V

İleri Akım Değeri : 1 A

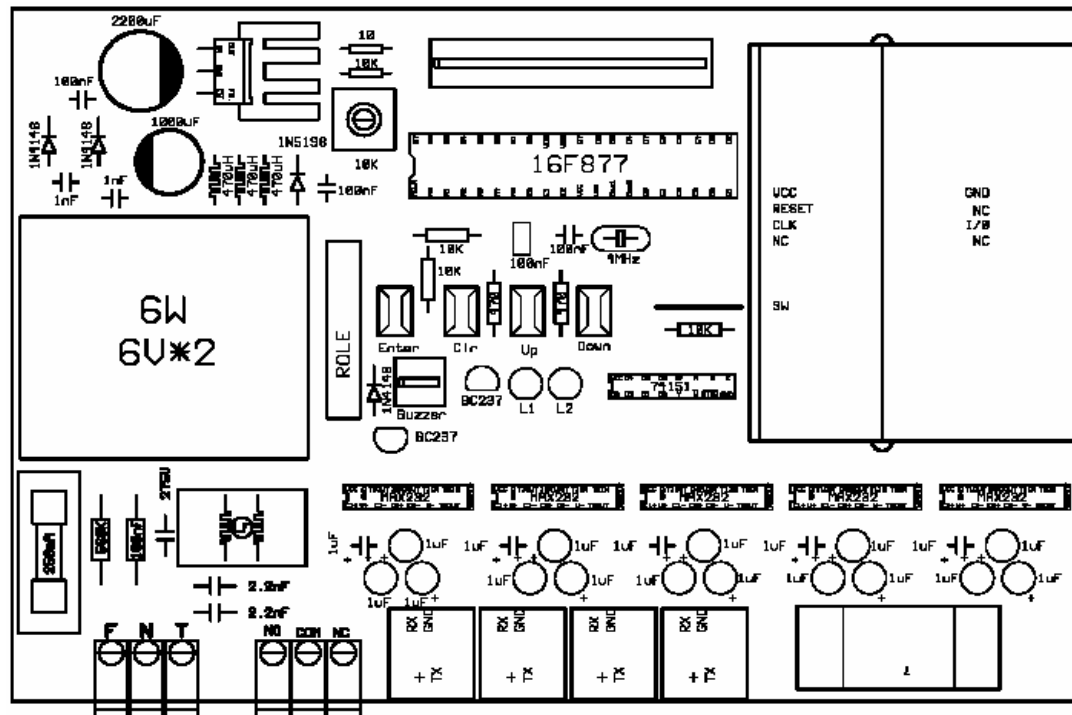
Ters Akım Değeri : 10 μ A 600 V

İleri Gerilim Değeri : 1.3 V

EK – 6. Tasarımı Gerçekleştirilen Devreye Ait Baskı Devre Çizimleri



Ek-6.1 Ana Kart Devresinin Baskı Devresi



Ek-6.2 Ana Kart Devresinin Malzeme Yerleşim Şeması

ÖZGEÇMİŞ

M. Ayhan YAVUZ, 28 Nisan 1979 yılında Balıkesir’de doğdu. İlköğrenimini Bursa Dr. Necla Yazıcıoğlu İlkokulunda tamamlamıştır. Orta öğrenimini Bursa Malcılar Lisesinin Ortaokul kısmında, lise öğrenimini ise Bursa Tophane Anadolu Teknik Lisesi Elektronik Bölümünde tamamlamıştır. 1997-2001 yılları arasında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü Elektronik Öğretmenliği programından mezun olmuş, 2001 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektronik Bilgisayar Eğitimi bölümünde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Halen Bursa Ovaakça Teknik Lise ve Endüstri Meslek Lisesi’nde bilgisayar öğretmeni olarak görev yapmaktadır.