

Geçiş Güvenlik, Kontrol ve Takip Sistemleri Deney Seti Tasarımı

Yalçın Ezginci, Ayşe Açıkgöz, Elif Özdemir

Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Selçuk Üniversitesi

yezginci@selcuk.edu.tr, aacikgoz@selcuk.edu.tr, elifozdemir@selcuk.edu.tr

Özet

Öğrenmeyi, insanın çeşitli şekillerde yaşadığı deneyimler sonunda ulaştığı bilgi ve beceriler olarak tanımlayabiliriz. Öğrenme süreci içinde öğrenme ortamı oluşmalı ve tüm duyularına hitap etmelidir. Öğretimin görsel, işitsel ve deneysel araçlarla zenginleştirilmesi öğrenim sürecini hızlandıracak ve kalıcı hâle getirecektir. Sınıfta verilen teorik bilgilerin çeşitli laboratuvar uygulamalarıyla gerçek ortamda deneysel olarak pekiştirilmesi, Teknik ve Mühendislik eğitiminin en önemli özellikleri arasındadır. Geleneksel eğitimde yeterli laboratuvar uygulamaları yapılamadığında benzetim ve hesaplayıcı programlarla öğrenim desteklenmeye çalışılır. Ancak laboratuvar kullanımının artması oranında öğrenme, zenginleşmekte ve mükemmelleşmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin, piyasada hazır ve tümleşik olarak satılan geçiş güvenlik ve takip sistemlerinin benzerlerini, temel bileşenleri kullanarak, seçmeli olarak, donanım ve yazılımlarını deney setleri şeklinde gerçekleştirmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğrenciye geniş materyal ve yazılım kullanma serbestliği sayesinde tasarımı esnekliği de sağlanmış ve sonuçta başarılı olduğu görülmüştür.

1. Giriş

Teknik ve Mühendislik eğitiminde, öğrenciye meslek hayatı boyunca karşılaşılabilecek durumları anlayıp analiz etme ve çözme için gerekli bilgilerin temelleri verilir, mesleki beceriler kazandırılmaya çalışılır. Günümüzde hızlı gelişen teknolojiler kompakt bir yapıda öğrencinin karşısına geldiğinde, öğrenci onu alt bileşenlerinin kolaylığını algılamakta zorlanmakta ve çoğu defa kendisinin böyle bir ürünü yapan üreticilere ulaşamayacağını veya onlara rakip ürünler yapılamayacağı gibi bir ümitsizlik, yılgınlık, veya yetersizlik ve üzüntü hali oluşabilmektedir. Bu çalışma ile çoğunlukla bazen zor, karmaşık, altından çıkılmaz vb. algılamalara neden olacak teknolojik çözümlerin benzerlerini, hatta aynılarını mevcut imkanlar ile pekala yapılabileceğini göstermek amaçlandı.

Pasif eğitimde, öğrenme %50'nin altında gerçekleşirken; tartışma grupları, pratik yapma, kullanma ve diğerlerine öğretme teknikleri gibi aktif bir süreçlerin öğrenmeye katkısı %75-%95 değerlerine ulaşabilmektedir. Bu nedenle, geleneksel eğitimde yer alan uygulamalı deneysel öğrenim yöntemi eşsizdir ve vazgeçilmezdir.

Geçiş kontrol sistemleri, iş yerlerinde, fabrikalarda, kamu kuruluşlarında ve güvenlik nedeniyle geçiş yetkilendirilmesi yapılan yerlerde insanların giriş ve çıkışlarının kontrol altına alınması amacıyla kurulan takip sistemidir. Geçiş kontrol sistemleri, iş yerinde kontrol edilmesi istenen bir bölümden özel ya da görevli kişilerin geçmesine izin verir, diğer kimselerin geçiş yapmasını engeller. Geçiş kontrol sistemleri yapılan tüm giriş çıkış hareketlerini bilgisayar ortamına kaydederek denetler ve raporlar. İstenildiği anda kimlerin ne zaman hangi kapıdan giriş-çıkış yaptığının rapor halinde çıktısını verir. Örneğin bir şirket yöneticisi, personelin kimlik bilgilerine, vaktinde işe gelip gelmediğine, giriş-çıkış saatlerine ve iş başında geçirdiği süreleri bilmek ve incelemek isteyebilir. Ayrıca personel hareketlerinin takip edilmesi, puantaj hesaplarının yapılmasını sağlar. Bu gibi nedenler sayesinde bu tip sistemler geniş bir kullanım alanı bulmuş ve günden güne gelişip, yaygınlaşarak hayatımızda yerini almıştır. Geçiş kontrol sistemlerinin kullanım alanlarının bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Personelin devam ve takibi,
- Hastane, banka, okul gibi kamu alanlarında kimlik tanıma ve kullanıcı işlemleri
- Sınır kapılarında, hava limanlarında check-in ve boarding işlemleri,
- On-line bankacılık kullanıcı tanıma,
- otomatik para çekme, yiyecek- içecek otomatları
- İnternet bankacılığında kullanıcı tanımlama,
- Satış noktası terminalleri (POS)
- Kombine bilet uygulamaları,
- Özel kiosk işlemlerinde kullanıcı tanıma,
- Kamu hizmetlerine yönelik kayıt takibi (SSK, vergi, trafik),
- Binalara, tesislere ve ofislere erişim güvenliği ,
- Elektronik ticarete kullanıcı tanımlama,

2. Sistem Bileşenleri ve Sistemin Tasarımı

Bu çalışmada sunulan deneysel laboratuvar seti, farklı donanım ve yazılım ünitelerinin birleşiminden oluşan bir yapıya sahiptir. Bunlar giriş-çıkış (sensör, dönüştürücü) elemanları, elektronik uygunlaştırıcı devreler, mikro denetleyici, bilgisayar, veritabanı ve arayüz programı olarak bölümlendirilebilir. Yazılım için ise PIC programlayıcılar (PIC Basic, PIC C) ile bilgisayar arayüzü için VB ve Delphi ile veri tabanı SQL yazılımları kullanılmaktadır.

Öğrenciler son sınıfa gelinceye kadar aldıkları bilgi ve becerileri bir amaca yönelik doğrudan uygulayabilmekte, takım çalışması ve yeni fikirlerle geliştirebilecekleri projelerde çözümlene yapabileceklerdir. Deney çalışmalarında teorik giriş ve çeşitli ön hazırlık çalışmaları bulunmaktadır. Teorik giriş ve fiziksel prensipler deney föyünde yer alırken, elektronik eleman seçimi, örnek devreler ve simülasyonlar ön çalışma olarak öğrencilerden istenir. Deneyler sırasında laboratuvarında yapılan çalışmalar sonucunda seçilen ve geliştirilen devrelere ait ölçümler raporda yer alır. Daha sonra yapılan deneyler, seçilen donanımlara ve aktarılacağı denetleme birimleri için arayüz ve değerlendirme yazılımları oluşturulur, var olanlar geliştirilir.

2.1.Çizgi Kodlu (Barcode) Kartlar

Barkodlar sayıları, harfleri ya da noktalama sembollerini gösteren değişen genişlikte açık ve koyu renkteki birimlerlerden (tipik çubuklar) oluşan bir şablondur. Şekil 1'de örnek bir barkodun çubuğu ve ona ait kısımlar gösterilmiştir. Çubukların ve aralıkların gösterdiği datayı tanımlayan şifreleme şeması sembololoji olarak adlandırılır.

Anatomy of a Barcode



Şekil 1: Barkod yapısı.

Barkod teknolojisi, kişi veya eşyaya ait bilgileri otomatik olarak toplama halen en yaygın olarak kullanılan metottur. Şekil 2'de görüldüğü gibi, barkod tarayıcı barkod üzerine tutularak kolayca okutulur.



Şekil 2: Barkod okuyucu.

Sınırsız kullanım alanları içerisinde parça hareketlerinin izlenmesi, stok-kontrol, personel devam kontrol, giriş-çıkış takibi, kalite kontrol, sıraya dizme, sipariş girilmesi, doküman izleme, kontrollü erişim, depolama ve nakliyat sayılabilir. Sağlık alanında ise ilaç takibinden hasta faturalandırılmasına kadar pek çok uygulaması mevcuttur. Barkod kullanımı genellikle doğruluğu ve verimliliği artırır, maliyetten tasarrufu sağlar ve iş faaliyetlerini geliştirir.

2.2.Manyetik Bantlı Kartlar

Manyetik bant teknolojisi aslında küçük farklarla beraber ses bantı ve videobantı benzeri bir teknoloji kullanır. Şekil 3'de manyetik şeritli kartlar ve manyetik kart okuyucu görülmektedir. Burada dijital data, manyetik bir şerit üzerine yazılmakta ve şifrelenmektedir. Data uçtan uca bir dizi küçük mıknatıslar yerleştirmeye benzer şekilde manyetik malzemenin küçük bölümlerinin polaritesini değiştirerek kaydedilir. Tüm bu minyatür mıknatısların zıt polariteye sahip oldukları yerde (örneğin S-N ve N-S), okuma ekipmanı manyetik alandaki tersine dönmeyi tesbit eder ve bu da ters akım olarak algılanır. Bir şifte çözücü ters akımları okur ve bilgisayar işlemi için bunları tekrar harf ve sayılara çevirir.



Şekil 3: Manyetik kart okuyucu.

Manyetik şerit teknolojisi küçük bir alanda orta miktarda dataların depolanmasını sağlamaktadır. Tekli bir manyetik şeritte kaydedilen pek çok data olabilir. Bazı diğer data depolama tiplerinden farklı olarak bir manyetik şerit kartının üzerindeki bilgi yeniden yazılabilir ve güncellenebilir. Data güvenliğini arttırmak için olan yüksek oranda emniyetli manyetik şeritler ve metodlar pek çok satıcıda mevcuttur. Tüm bu sistemler günümüzdeki uygulamaların bir kısmının gerektirdiği data güvenliğini sağlayabilmektedirler.

2.3.Dokunmatik hafıza kartları (TOM)

Dokunmatik hafıza tarihi seyir içinde yaygın ve önemli bir kullanım alanı bulmuştur. Bu teknoloji kağıt bilet, jeton, manyetik kart, çip kart gibi benzer amaçlarla kullanılabilen ürünler arasındadır. Şekil 4'de dokunmatik hafıza birimi (solda) ve okuyucusu gösterilmiştir. Dokunmatik hafıza olarak kullanılan Touch On Memory (TOM) işyerlerinde, fabrikalarda, kamu kuruluşlarında ve güvenlik nedeniyle geçiş yetkilendirilmesi yapılan yerlerde insanların giriş ve çıkışlarının kontrol altına alınması

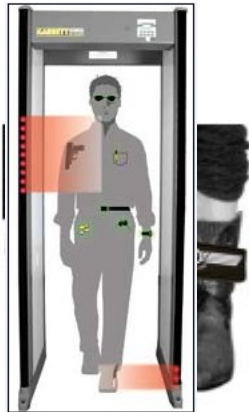
amacıyla kurulan takip sistemidir. 1-Wire protokolü ile TOM'un üzerindeki seri numara okunarak seri port üzerinden bilgisayara ulaşmakta ve hazırlanmış veri tabanı programında gerekli kontroller yapılarak ilgili noktaya (kapı, turnike vb.) geçiş izni verilmektedir. Ayrıca otoyol, halk otobüsü, tren ve vapur gibi toplu taşıma hizmetlerinde jeton yerine (kontrollü sistem) de kullanılmakta ve TOM'a IButton veya ülkemizde Akbil olarak da isimlendirilmektedir. Dallas Semiconductor'un (DS) ürettiği TOM'lardan bazıları şunlardır: DS1990A, DS1822, DS18B20, DS18S20, DS1904, DS1920, DS1921G ve DS1971. Bu projede DS1990A kullanılmıştır.



Şekil 4: TOM ve TOM yuvası.

2.4.Metal detektörleri

Metal (maden) detektörleri bilhassa, askeri amaçlarla geliştirilmiş olup, gömülü mayınları ve metal cisimleri bulmak için kullanılmaktadır. Günümüzde de hala etkin bir tarayıcı olarak güvenlik güçleri tarafından toplu yerlerde veya özel alanlarda, insanların üzerlerinde veya çantalarında sakladıkları ateşli ve ateşsiz silahları tespit etmek için kullanılmaktadır. Ayrıca kişilerin kamu kuruluşlarına ya da şirkete tehlikeli aletlerle (silah, bıçak vb.) girme teşebbüslerini uyarı ile engelleyen bir manyetik detektör tasarlanmıştır.

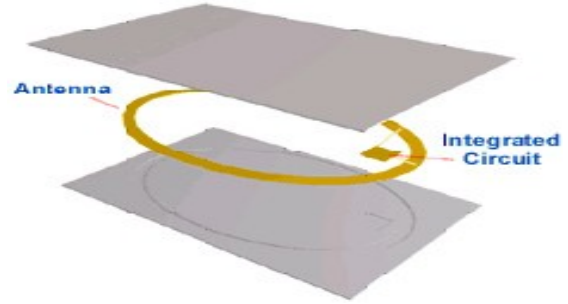


Şekil 5: Güvenlik detektörleri.

2.5.Yaklaşım (Proximity) Kartlar

Yaklaşım kartlardaki bilgi saklama teknolojisi, akıllı kartlarınkı ile aynıdır. Ancak burada okuyucu ile iletişim,

bağlantı uçları yerine radyo (RF) sinyalleri ile gerçekleştirilir. Gerek kart ve gerekse okuyucu ünite üzerinde birer anten bulunur. Böylece kartın okuyucu yuvasına sokulması gerekmez. Kart, okuyucuya belli bir mesafe yaklaştırıldığında kart üzerindeki bilgiler, okuyucu tarafından algılanır. Bu mesafe uygulama tipine göre 5 cm. ile 30 m. arasında olabilir. Aktif kartlarda, uzun ömürlü bir pil yardımıyla beslenen küçük (μW seviyesinde) bir verici, önceden kodlanmış olan bilgiyi sürekli gönderir. Pasif kartlar ise, vericinin yaydığı sinyaldeki enerjiyi kullanır. Kart üzerindeki bellek 16 bayttan 1MB'a kadar boyutta olabilir. Yaklaşım tipi sistemlerde kartın bir yuvaya sokulup çıkarılmadan, hatta cepten bile çıkarılmadan kullanılabilmesi, kullanıcıya büyük rahatlık sunmaktadır.

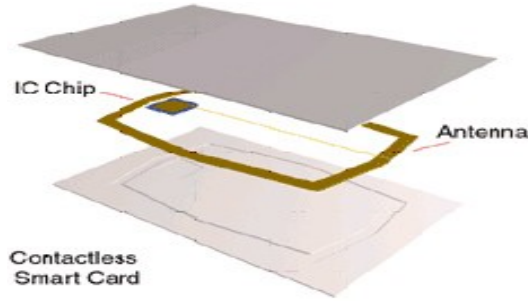


Şekil 6: Proximity kart.

Toplu geçişlerin olduğu otobüs ve turnikelerde ise zaman kaybını önleyerek yığılmaların önüne geçen bu sistem, ayrıca mekanik hiç bir parçasının bulunmaması nedeniyle çok uzun ömürlüdür. Manyetik alan, ışık, toz, kir gibi etkenlere daha dayanıklıdır. Ancak metal cisimlerin varlığı, ya da radyo-TV yayınları, cep telefonları sistemi etkileyebilir. Hands-free çalışmalarda, seri olan kapı girişlerinde ve geçiş kontrol sistemlerinde sağladığı güvenlik ve kimlik saptama özelliği sayesinde proximity kartlara olan popülerite her geçen gün artmaktadır.

Mifare kart (temassız akıllı kart)

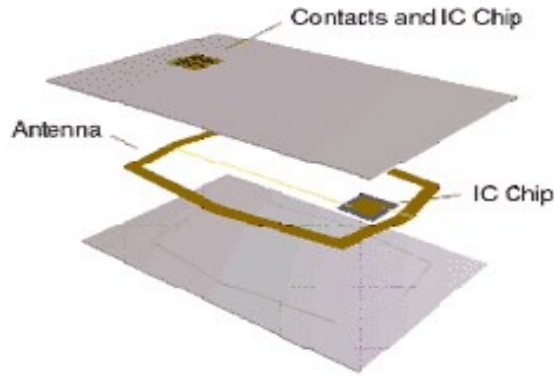
Kontaklı akıllı kartlarda bulunan özellikleri içinde bulunduran kontaklı akıllı kartta çip ile birlikte anten de mevcuttur. Bu sayede kart yükleyiciye gerek kalmadan belli bir orandaki radyo frekansıyla çipteki bilgiyi okuyup saklayabilir. Okuma uzaklığı okuyucuya bağlı olmakla beraber 63,5 mm ile 99.06 mm arasında değişir. Kontaklı akıllı kartlar, kontaklı akıllı kartların kullanıldığı alanlarda kullanıldığı gibi ek olarak kartı okuyucuya yerleştirmeden hızlı ve rahat şekilde uygulamalarda kullanıcıya fayda sağlar. Öğrenci kimlik bilgileri ve işlemleri, elektronik pasaport, otopark sistemleri ve otomatik ödemeli uygulamalarda kontaklı kartlar kullanılmaktadır.



Şekil 8: Temassız akıllı kart.

2.6. Hibrit kart

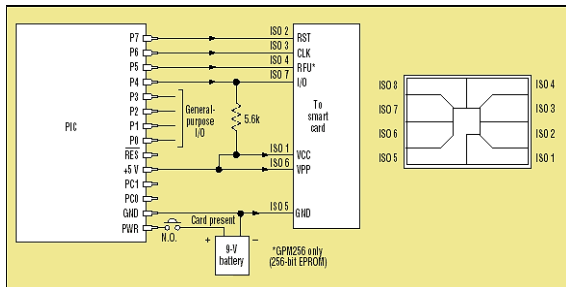
Hibrit kartlar iki ya da daha fazla çipli kartlardan oluşmuş kartlardır. Kontaklı çip hızlı işlemler için kullanılır. Kontaklı çipler ise yüksek güvenlik gerektiren uygulamalarda kullanılır. Bireysel elektronik bileşenleri tek bir kartın içindeki alanı paylaşsalar dahi kendi aralarında birleşmezler.



Şekil 7: Hibrit kart.

2.7. İletişim protokolleri

Kontrol birimleri arasındaki iletişim, ya kablo üzerinden RS-232/485/422 ile ya da kablosuz Wireless veya Bluetooth ile yapılabilir. Kısa mesafe kablosuz iletişim için Wireless LAN 100- 150 m. arası bir uzaklık sunarken Bluetooth class 1, 10m. ve class 2 ise 100 m. 'ye kadar mesafede etkili olmaktadır. Kablosuz iletişim ortamı her türlü güvenlik tehlikesine açık olduğundan sık kullanılmalıdır. Bir geçiş kontrol sisteminin temel mantığı zaten güvenlik olduğundan kimi zaman bu bir problem olur. Ayrıca tüm kontrol panelleri, Şekil 11'de olduğu gibi okuyuculara, bilgisayara ve kesintisiz güç kaynaklarına özel bağlantıları gerekir.



Şekil 11: Smart kart bağlantısı.

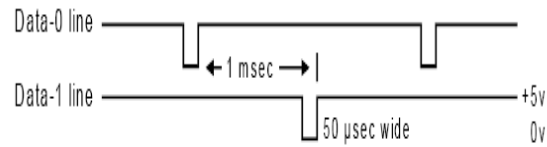
Kontrol birimleri birbirlerine, Seri bağlantı (Multidrop), Döngüsel bağlantı (Loop), Yıldız bağlantı (Star), Ağaç bağlantı (Tree) gibi farklı şekillerde bağlanabilir.

RS-232/485/422 Protokolleri

RS 232 sinyalleri voltaj seviyelerinin toprağa göre referanslanması mantığına dayanan bir iletişim ara yüzüdür (Single-Ended). Her sinyal için ayrı bir tel (RX, TX) vardır ve her iki sinyalin de toprakları (GND) ortaktır. Bu ara yüz, düşük hızda point-to-point veri iletişimine olanak sağlar. Örneğin, PC'nin COM1 portu bir mouse'a, COM2 portu da bir diğer modeme bağlanabilir. Bu bir point-to-point iletişim için 1 port, 1 alıcı ve 1 verici örneğidir. Sinyallerin toprak hatlarının ortak olması bu hattın en fazla 30m-60m. uzunluğa kadar çıkabileceğini gösterir, çünkü hat üzerinde girişim ve kablo direnci olmak üzere iki büyük problem ortaya çıkacaktır.

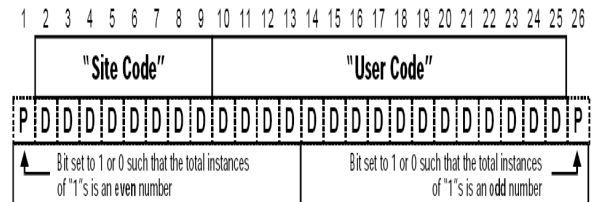
26 Bit Wiegand Protokolü

Wiegand formatında Data0 ve Data1 olmak üzere iki tane data yolu vardır. Şekil 9'da elektriksel özelliklerinde görüldüğü gibi bu yollar normalde yüksek seviyede bulunup bilginin varlığında sıfır seviyesine düşerler.



Şekil 9: Wiegand elektriksel karakteristiği.

Şekil 10'da ise 26 bit wiegand formatı görülmektedir. Başlangıç ve sona birer parity biti bulunup bunlar sırasıyla ilk 13 ve son 13 bitlerine eşlik ederler. Site Code ve User Code olarak verilen bitler ise özel ve genel kodlardır. Örneğin Site Code bir şirkete ait kodları gösterirken, User Code o şirkette çalışan personele özel kodları gösterebilir.

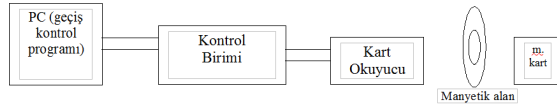


Şekil 10: Wiegand data formatı.

2.8. Donanım sisteminin tasarımı

Güvenlik geçiş, kontrol ve takip sistemleri deney setinin donanımları bileşenler bakımından farklılık arz etsede genel itibarı ile Şekil 12'deki manyetik okuyucu sistemde

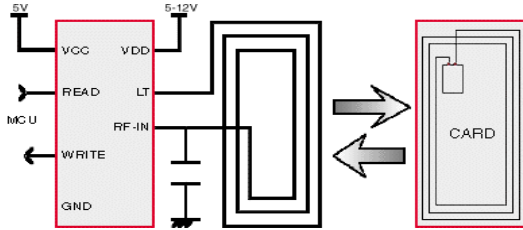
olduğu gibidir. Sistemlere ait donanım bileşenlerine örnekler, aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.



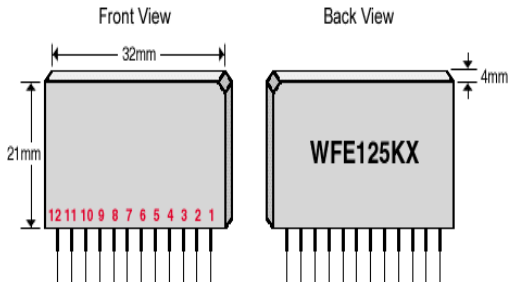
Şekil 12: Sistemin blok şeması.

2.9. Kart okuyucu

Kart okuyucu olarak Bios firmasının BPR103G kodlu proximity kart okuyucusu kullanılmıştır. Okuyucu kart haberleşmesinde temel kısım Şekil 13'de çalışma prensibi ve Şekil 14'de ayak bağlantıları gösterilen RF modüldür. Bu modül WFE firmasının 125 kHz. ASK modülüdür. ASK-genlik kaydırmalı anahtarlama modunda 125 kHz. radyo frekansında çalışır. Manyetik kart üzerinde kodlanmış bilgi, oluşan manyetik alan ile modüle aktarılır, modül ise bu bilgiyi çözerek okuyucu üzerindeki işlemciye gönderir.

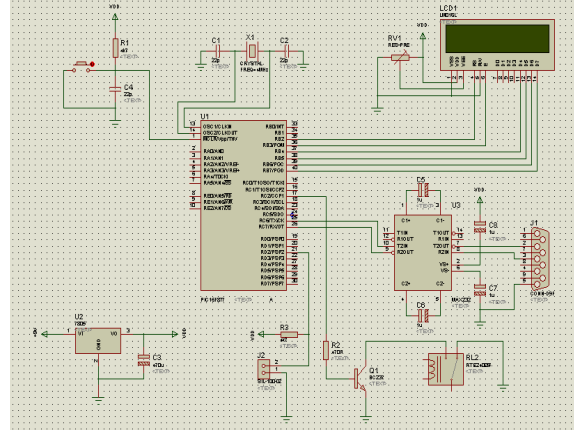


Şekil 13: Kart okuyucunun çalışma prensibi.

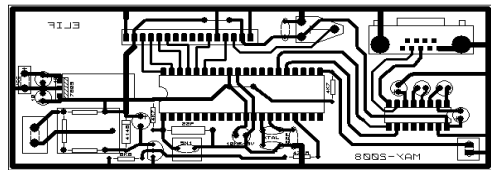


Şekil 14: Rf modülü.

Şekil 15'de ise devrelerden birine ait açık şema ile Şekil 16'da PCB plaketi verilmiştir. Normal olarak tek bir okuyucu ile kontrol kartı arasındaki haberleşme RS232 haberleşme protokolü üzerinden sağlanmaktadır.



Şekil 15: Kontrol biriminin devre şeması.



Şekil 16: Devrenin PCB plaketi.

2.10. Kullanıcı ara yüz programı

Kullanıcı ara yüzü Delphi 7 ile hazırlanmıştır. Program ilk açıldığında kullanıcının karşısına (Şekil 17) ana menü çıkmaktadır.



Şekil 17: Ana menü.

Ana menüde Personel, Geçiş kontrol, Raporlar, Program şeklinde alt menüler bulunur. Kullanıcı, menülerden istediğine girerek personel listesini görme, yeni kayıt ekleme, kayıt arama, geçiş durumlarını görme, kayıtlı personel ve geçiş durumlarının belirli tarih aralığında raporlarını alma gibi işlemleri gerçekleştirebilmektedir. Personel menüsünden girildiğinde ilk olarak personel listesi formu karşımıza çıkar (Şekil 18).

AD	SOYAD	SICILNO	DOGUMYERI	DOGUMTARIHI
ayşe	açık-göz			
yeliz	kaya			
feride	açık-göz			
salha	açık-göz			
ali	veli			
rabia	kutluca			
ahmet	yaldız			

Şekil 18: Personel listesi.

Herhangi birinin kayıtlı olup olmadığını arattırarak için Kayıt Ara'dan girilerek Şekil 19'da görüldüğü gibi arama yapılabilir.

AD	SOYAD	SICILNO	DO
ayşe	açık-göz		

Şekil 19: Kayıt ara.

Kayıt arama esnasında arka planda veri tabanı programı çalışmakta ve arama işlemi oradaki kayıtların içinden yapılmaktadır. Personelin kayıt bilgileri Şekil 20'de gösterilen Yeni Kayıt ekranı üzerinde yapılmaktadır. Geçiş yapılan noktalarda yapılan geçişlerin kontrolünün yanında geçiş yapılan anın (tarih ve saat olarak) kaydı da tutulmaktadır. Veri tabanında saklanan bu verilere daha sonra istenilen bir zamanda ulaşarak kontrol yapılabilir.

KART NO	KAYIT ZAMANI
01	

Yeni KAYIT

Kimlik Bilgileri:

ADI: ayşe
SOYADI: açık-göz
POZİSYON:
SICIL NO:
T.C. NUMARASI:
DOĞUM YERİ:
DOĞUM TARİHİ:

Adres Bilgileri:

EV ADRESİ:
TEL1:
TEL2:
e-mail:

Şekil 20: Personelin kayıt bilgisi girişi.

Geçiş Raporu sorgusu ile program bizden bir tarih aralığı istemektedir. Hangi tarihler arası geçişler sorgulanmak isteniyorsa bunlar belirlenir, listele butonu ile ekranda gözlenir (Şekil 21).

AD	SOYAD	KARTNO	GECISZAMANI
ahmet	yaldız	B2B3	06.06.2008 21:12:13
ahmet	yaldız	B2B3	09.06.2008 23:53:01
ahmet	yaldız	B2B3	10.06.2008 08:59:36
ahmet	yaldız	B2B3	10.06.2008 09:35:08
ahmet	yaldız	B2B3	10.06.2008 11:50:12
ahmet	yaldız	B2B3	10.06.2008 12:27:23

Şekil 21: Geçiş raporu sorgu.

3. Sonuç ve Öneriler

Geçiş kontrol sistemleri, gelişen ve sürekli gelişmeye açık, kullanışlı, avantajlı, ekonomik sistemler olarak hızla yaygınlaşıyor. Özellikle bilişim teknolojilerinin geçiş-güvenlik sistemlerine uygulanması özel ve kamu işletmelerdeki çalışma düzeninin sürekliliğini sağlaması, zaman ve emek kaybını önlemesi, güvenliğe katkıda bulunması, verimliliğin artması, doğru ve kesin bilgi elde edilmesi vb. faydalar sağlamıştır.

Yapılan çalışmaların sonucunda, çeşitli algılayıcı, elektrik, elektronik devre donanımları ve hepsini saran yazılım birimlerinin birleşiminden oluşan bir sistemin uyumlu bir şekilde çalıştırılması gerçekleştirilmektedir. Bu aşamaların her birini gören, anlayan ve katkıda bulunan öğrencide özellikle gömülü sistemlere olan ilgisi artmış olmaktadır. Eğitimde materyal çeşitliliği, çalışma ve seçme esnekliği ve gerçek olay ve projeler üzerinde çalışmanın öğrenciye yaptığı katkı eşsizdir. Burada ayrıca deneysel eğitime ilave bir katkı sağlayan laboratuvar ortamları için bir yenilik getirilmektedir.



Şekil 22: Gerçekleştirilen deney seti düzeneği.

Sistemde kullanılan veri tabanı programının bir özelliği olarak geniş network ağına sahip kompleks ortamlarda Local-Remote Server uygulaması gibi birden fazla kullanıcı olarak çalıştırılmaktadır.

Sistem esnek bir yapıda tasarlanmış olup arzu edilen şekilde değişiklik (farklı yetkilendirme seviyeleri) ve eklemeler (ilave okuyucular) yapılabilir. Kontrol birimi üzerine yapılacak eklemelerle (hafıza birimi, gerçek zaman saati vb.) birimin bilgisayardan bağımsız, tek başına çalışması sağlanabilir. Öğretmen-öğrenci etkileşimine ve ders vermeye dayalı klasik eğitimdeki çeşitli yetersizlikleri, usta-çırak veya rehberlik edilerek yapılan bu gibi proje çalışmaları gidermektedir. Hatta doğrudan proje uygulamaları eğitimi desteklemede en etkili sonuçları vermektedir.

4. Kaynaklar

- [1] Thompson M. ve Johnston W., "Certificate-based Access Control for Widely Distributed Resources", *Proceedings of the Eighth Usenix Security Symposium*, 1999
- [2] Mudumbai S., Johnston W. ve Hoo G., "Design and Implementation Issues for a Distributed Access Control System", *Submitted to Fourteenth Annual Computer Security and Applications Conference*, 1998
- [3] Karagülle İ. ve Pala Z., "Borland Delphi 6", Türkmen yayınevi, 2002
- [5] Demirli N. ve İnan Y., "Delphi7 Veritabanı ve Network Programcılığı", Prestige Yayınevi, 2004
- [6] Yanık M. "Borland Delphi İle Veritabanı", Beta yayınları, 2002
- [7] İbrahim D., "PICC İle PIC Programlama", İnfogate yayın, 2003
- [8] <http://www.HIDCorp.com>