

**GPRS İLE SİSTEM DENETİMİ**

**Serdar DERİCİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ELEKTRONİK VE BİLGİSAYAR EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NİSAN 2007**

**ANKARA**

Serdar DERİCİ tarafından hazırlanan GPRS İLE SİSTEM DENETİMİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof.Dr.Ömer Faruk BAY  
Tez Yöneticisi

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

Başkan : Prof.Dr.İnan GÜLER

Üye : Prof.Dr.Ömer Faruk BAY

Üye : Yrd.Doç.Dr.İres İSKENDER

Tarih : 01/05/2007

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

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Serdar DERİCİ

# **GPRS İLE SİSTEM DENETİMİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Serdar DERİCİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Nisan 2007**

## **ÖZET**

Denetim sistemleri günümüzde birçok alanda uzaktan denetim olarak gerçekleştirilmektedir. Radyo Frekans, InfraRed, internet ve mobil iletişim sistemleri uzaktan denetim için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin her birinin denetlenecek sistemler açısından farklı özellikleri bulunmaktadır.

Bu tez çalışmasında uzaktan denetim için kullanılan yöntemler araştırılarak her bir yöntemin zayıflıkları ve üstünlükleri tespit edilmiş ve uygulama olarak Paket Anahtarlama Radyo Hizmetleri Sistemi (GPRS) kullanılarak örnek bir sistemin denetimi gerçekleştirilmiştir. Uygulama çalışmasında GPRS sisteminin teknik özellikleri incelenerek, uygulama sunucusu protokolü hazırlanmış, denetim kartı tasarımı ve istemci yazılımı gerçekleştirilmiştir. GPRS, maliyet, bağlantı hızı ve konum özgürlüğü sağlaması açısından uzaktan denetim yöntemleri içerisinde büyük üstünlükler sağlamaktadır.

**Bilim Kodu : 626.07.01**

**Anahtar Kelimeler : GPRS, uzaktan denetim, java**

**Sayfa Adedi : 56**

**Tez Yöneticisi : Prof.Dr.Ömer Faruk BAY**

**SYSTEM CONTROL WITH GPRS****(M.Sc. Thesis)****Serdar DERİCİ****GAZİ UNIVERSITY****INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY****April 2007****ABSTRACT**

Nowadays in many areas, control systems are realized as distance control. Radio Frequency, InfraRed, internet and mobile communication systems are main distance control systems and each one has different properties point of view controlled systems.

In this study, methods used for distance control have been investigated and determined each methods' advantages and disadvantages. Control of a system has been realized by using General Pocket Radio Service (GPRS). In application, application protocol server has been prepared, control card has been designed and server software has been realized by investigating GPRS systems technical property. GPRS has great advantages about cost, connection speed and liberty of location, in another distance control methods.

**Science Code: 626.07.01****Key Words: GPRS, distance control, java****Page Number: 56****Adviser : Prof.Dr.Ömer Faruk BAY**

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkıları ile beni yönlendiren hocam Prof. Dr. Ömer Faruk BAY' a, tecrübelerinden yararlandığım hocam Prof. Dr. İnan GÜLER ve Yrd. Doç. Dr. Rahmi CANAL' a, çalıőmalarıma katkıda bulunan hocam Yrd. Doç. Dr. Raif BAYIR ve Fecir DURAN' a, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme, arkadaşlarım Mesut ÜNAL, Cenk KILIÇ, Salim KIYMAZ' a ve İskitler Endüstri Meslek Lisesindeki tüm öğretmen arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. SİSTEMLERİN DENETİMİ.....	4
2.1. Sistemlerin Yakından Denetimi .....	4
2.2. Sistemlerin Uzaktan Denetimi .....	4
2.2.1. Kabloluz uzaktan denetim .....	4
2.2.2. Kablosuz uzaktan denetim .....	5
3. MOBİL TABANLI DENETİM.....	12
3.1. Evrensel Konum Belirleme Sistemi ile Uzaktan Denetim .....	12
3.1.1. Evrensel konum belirleme sisteminin bazı kullanım alanları .....	12
3.2. Diferansiyel Evrensel Konum Belirleme Sistemi ile Uzaktan Denetim.....	16
3.3. Paket Anahtarlamalı Radyo Hizmetleri ile Uzaktan Denetim .....	16
3.3.1. Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri sisteminin gerekliliği.....	18
3.3.2. Paket anahtarlamalı radyo hizmetlerinin bazı kullanım alanları .....	19
3.4. Mobil Tabanlı Denetim Sisteminde İstemci .....	19
3.4.1. Cep telefonu sistemi .....	20
4. KABLOSUZ UYGULAMA PROTOKOLÜ .....	27
4.1. Kablosuz Uygulama Protokolü .....	27
4.1.1. Kablosuz uygulama protokolü ile dünya çapında ağ arasındaki farklılıklar .....	28
4.1.2. Kablosuz uygulama protokolü ile dünya çapında ağ dolanımı .....	31
4.1.3. Protokol.....	32
4.1.4. Kablosuz uygulama protokolü desteği.....	33

	<b>Sayfa</b>
4.2. Kablosuz İşaret Dili İle Hareketli-Metin İşaretleme Dilinin Karşılaştırılması.....	34
4.2.1. İnternet protokolü .....	34
4.2.2. Kablosuz uygulama protokolü güvenliği .....	35
4.2.3. Kablosuz uygulama protokolü “i-mode” karşılaştırması.....	35
5. PAKET ANAHTARLAMALI RADYO HİZMETLERİ İLE SİSTEM DENETİMİ TASARIMI.....	37
5.1. Paket Anahtarlama Radyo Hizmetleri Modemi .....	37
5.1.1. Teknik özellikleri.....	39
5.1.2. Modeminin çalışması.....	40
5.1.3. Kısa mesaj servisi ile modemin ayarlarının yapılması .....	42
5.2. Kablosuz Uygulama Protokolü Sunucusu Hazırlanması .....	43
5.2.1. Protokolün tanımlanması .....	43
5.3. Denetim Kartı.....	43
5.3.1. Mikrodenetleyiciler .....	46
5.4. İstemci Tarafı (görüntüleyici, istemci) .....	48
5.4.1. İstemcideki yazılım.....	49
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	53
KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	56



## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1. Turkcell, Telsim ve Aycell GPRS ücretleri .....	18
Çizelge 5.1. Projede kullanılan komut ve cevap tanımlamaları .....	41
Çizelge 5.2. Projede kullanılan veri tanımlamaları .....	42
Çizelge 5.3. Projede kullanılan mesaj tanımlamaları .....	42
Çizelge 5.4. Pic mikrodenetleyicisi ailesinin çeşitli yongalarının özellikleri .....	48
Çizelge 5.5. JAR dosyası parametreleri .....	51

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. IR led ile yapılan uzaktan denetim verici devresi.....	5
Şekil 2.2. IR led ile yapılan uzaktan denetim alıcı devresi .....	6
Şekil 2.3. RF ile uzaktan denetim verici devresi.....	7
Şekil 2.4. RF ile uzaktan denetim alıcı devresi .....	8
Şekil 2.5. İnternet üzerinden gerçekleştirilen uzaktan denetim.....	10
Şekil 3.1. Evrensel konum belirleme sistemi ile uzaktan denetim .....	13
Şekil 3.2. Paket anahtarlama radyo hizmetleri ile uzaktan denetim.....	17
Şekil 3.3. Java 2 platformu.....	23
Şekil 4.1. Kablosuz dünya çapında ağ içeriğinde kablosuz uygulama protokolü .....	27
Şekil 4.2. Dünya çapında ağ isteğinin yapısı. ....	32
Şekil 4.3. Protokolde kablosuz uygulama protokolüne karşı dünya çapında ağ. ....	33
Şekil 4.4. Kablosuz uygulama protokolü desteği .....	34
Şekil 5.1. Paket anahtarlama radyo hizmetleri ile sistem denetimi blok şeması.....	37
Şekil 5.2. Denetim kartı yazılımının akış diyagramı .....	45
Şekil 5.3. Pic mikrodenetleyicisi ile gerçekleştirilen denetim kartı blok şeması.....	48

**RESİMLERİN LİSTESİ**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 5.1. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi .....	38
Resim 5.2. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi RS232 bağlantısı .....	38
Resim 5.3. Gerçekleştirilen uzaktan denetim ve izleme sistemi .....	44
Resim 5.4. İstemci ile denetimin gerçekleştirilmesi .....	50

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>AMPS</b>	Advanced Mobile Phone Service - Gelişmiş Mobil Telefon Sistemi
<b>CDC</b>	The Device Configuration - Bağlı Aygıt Yapılandırması
<b>CLDC</b>	The Connected Limited Device Configuration - Sınırlı Bağlanmış Aygıt Yapılandırması
<b>CPU</b>	Central Processing Unit - Merkezi İşlem Ünitesi
<b>DGPS</b>	Differential Global Positioning System - Diferansiyel Evrensel Konum Belirleme Sistemi
<b>EPROM</b>	Erasable Programmable Read Only Memory - Silinir, Yazılır Sadece Okunur Bellek
<b>ETSI</b>	European Telecommunication Standarts Institute - Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü
<b>FP</b>	Foundation Profile - Temel Profil
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Systems - Paket Anahtarlama Radyo Hizmetleri
<b>GPS</b>	Global Positioning System - Evrensel Konum Belirleme Sistemi
<b>GSM</b>	Global System For Mobile Communications - Mobil İletişimde Evrensel Sistem
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language - Hareketli-Metin İşaretleme Diline
<b>I/O</b>	Input/Output – Girdi/Çıktı
<b>IP</b>	Internet Protocol - İnternet Protokolü

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>IR</b>	Infrared - Kızılötesi
<b>IrDA</b>	Infrared Data Association - Yüksek Hızlı Kızılötesi Protokolü
<b>i-mode</b>	İ=İnformation – Bilgi
<b>J2ME</b>	Java 2 Platform Micro Edition - Java 2 Platformunda Bulunan Micro Edition
<b>MIDP</b>	Mobile Information Device Profile - Mobil Bilgi Aygıt Profili
<b>NMT</b>	Nordic Mobile Telephone
<b>PDA</b>	Personal Digital Assistant - Kişisel Dijital Asistan
<b>PROXY</b>	Geçitkapısı
<b>RAM</b>	Random Access Memory - Rasgele Erişimli Hafızaya
<b>RF</b>	Radyo Frekansı
<b>RSA</b>	Ron Rivest, Adi Shamir, Leonard Adleman - Açık Anahtar Algoritması
<b>SIM</b>	Subscriber Identity Module - Abone Kimlik Modülü
<b>SMS</b>	Short Message Service - Kısa Mesaj Servisi
<b>TCP</b>	Transmission Control Protocol - İletim Kontrol Protokolü
<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protokol/İnternet Protokol - İnternet Üzerinde İletim Kontrol Protokolünü
<b>TIMERS</b>	Zamanlayıcılar
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System - Uluslararası Mobil Telekomünikasyon Sistemi

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>WAP</b>	Wireless Application Protocol - Kablosuz Uygulama Protokolü
<b>WEB</b>	World Wide Web - Dünya Çapında Ağ
<b>WIM</b>	Wireless Identity Modules - Kablosuz Kimlik Modülü
<b>WML</b>	Wireless Mark Up Language - Kablosuz İşaret Dili
<b>WMLScript</b>	Wireless Markup Language Script - Kablosuz İşaret Özel Komut Dili
<b>XML</b>	Extended Markup Language - Genişletilebilir İşaretleme Diline
<b>XSLT</b>	Extensible Stylesheet Language Transformations - Genişletilebilir Biçim Sayfası Dil Dönüşümleri

## 1. GİRİŞ

Denetim sistemleri hızla gelişmeye devam eden teknolojinin nimetlerinden, en çok yararlanan ve yararlanacak olan çalışma alanlarından biridir. Denetimin sürekliliği, denetim açısından kritik öneme sahiptir. Denetlenecek sisteme uzaklık şehir içi, şehirlerarası veya daha da fazla olabilir. Bu sistemlerin çalıştırılıp durdurulması, önemli durumların tespiti ve bu durumlarda gerekli müdahalelerin gerçekleştirilmesi gibi sistem gereksinimlerinin karşılanması kullanıcılar için sorun teşkil edebilmektedir.

Cihaz ve sistemlerin uzaktan denetimine yönelik yapılan çalışmalar uzun yıllardır sürdürülmektedir. Cihaz ve sistemlerin uzaktan denetlenmesi amacıyla geliştirilen sistemlerde, denetim sistemi ile kullanıcı arası iletişimi sağlamada kullanılan yöntemlerdeki farklılıklar dikkat çekmektedir. Kişisel ve kurumsal iletişimin yanı sıra içerik ve uygulamalarla da sürekli bağlantılı olmak artık olmazsa olmaz niteliğindedir.

Uzaktan denetimde, denetim sistemi ile kullanıcı arasında iletişimin sağlanmasında yaygın olan uygulama internet ortamıdır. İnternet kullanımının yaygınlaşması cihaz ve sistemlerin uzaktan denetiminin sağlanması konusunda yapılan çalışmalara yeni bir bakış açısı kazandırmış, bu amaçla gerçekleştirilen sistemlerde haberleşme kanalı olarak internet kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde "elektronik ev" (smart home) olarak adlandırılan ve evde bulunan tüm cihazların internet ortamında denetimini mümkün kılan sistemler geliştirilmiştir [1].

Bu tez çalışmasının amacı, Türkiye'deki iletişim ve bilişim hizmetlerinin verimli olarak kullanılması, otomasyon sistemlerinin etkili bir biçimde takip edilip kritik arızaların önlenmesi, sistemin sürekli analiz edilmesi amaçlarıyla otomasyon sisteminin uzaktan kontrol edilmesi de GPRS 'in kullanılabilirliğini göstermektedir. Denetimin mesafe kısıtlaması olmaksızın sağlanması amaçlanmış ve iletişim kanalı olarak günümüzde kullanımı oldukça artan cep telefonu kullanılmıştır. Sisteme bağlı bulunan cep telefonu ile denetim sistemine erişilmekte ve denetim

gerçekleştirilmektedir. Bu amaçla sistemin verilerini inceleyerek sistemi koordine etmek ve hassas ölçüm yapmak için, veri iletişim hızı yüksek bir haberleşme sistemi olan paket anahtarlamalı radyo hizmetleri (GPRS: General Packet Radio Systems,) kullanılmaktadır.

Tasarlanan ve gerçekleştirilen örnek sistemde iki adet cihaz uzaktan denetlenebilmektedir. Bu cihazların durumları sisteme bağlı paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi aracılığıyla şifre girilmesiyle öğrenilebilmekte, şifre girildikten sonra cihazın durumu veri olarak kullanıcıya iletilmektedir. Daha sonra belirlenen işlev cep telefonu kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Yapılan her işlemin ardından kullanıcı paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi tarafından gönderilen veri ile bilgilendirilmektedir.

Yapılan denetim sisteminin fonksiyonelliğinin artırılması amacıyla sisteme güvenliğe yönelik fonksiyonlar eklenmiştir. Sistemde bulunan cep telefonu hem denetim fonksiyonu hem de güvenlik fonksiyonunda kullanılmaktadır. Ayrıca denetim fonksiyonu için denetim kartı ile düşük bir maliyetle sistemin otomasyon sistemi olarak da kullanılabilmesi sağlanmıştır.

Bu tez çalışması yedi bölümden oluşmaktadır. Tezin ikinci bölümünde günümüzde sistemlerin denetiminde kullanılan uzaktan ve yakından denetim sistemleri ve çeşitleri hakkında bilgiler verilmiş, karşılaştırmalar yapılmıştır.

Üçüncü bölümde mobil tabanlı denetim ve denetim sisteminde kullanılan veri iletişim servisleri konusu ele alınmıştır.

Dördüncü bölümde mobil tabanlı denetim sistemlerinde veri iletişiminde kullanılan istemciler konusu ele alınmıştır.

Beşinci bölümde tasarımın bir diğer boyutu olan kablosuz uygulama protokolü irdelenmiş, taşıyıcıdan ve yayıncıdan bağımsız olarak hareketli aygıtlara



ulaşmasını sağlayan kablosuz uygulama protokolü (wap: wireless application protocol) konusu ele alınmıştır.

Altıncı bölümde ise sistemin tasarımı ve çalışması anlatılmıştır. Aynı zamanda sistemi oluşturan devre birim birim ele alınmış ve açıklanmıştır.

Yedinci ve son bölümde ise çalışma ile elde edilen sonuçlar irdelenmiş ve değerlendirmelerde bulunulmuştur.

## **2. SİSTEMLERİN DENETİMİ**

Denetimin amacı kullanılan cihaz ve sistemlere daha fazla hâkim olmak ve onları en az müdahale ile etkili bir şekilde kullanabilmektir. Cihaz ve sistemlerin denetimi, açık döngü veya geri beslemeli olduğu gibi, uzaktan ve yakından olabilir.

### **2.1. Sistemlerin Yakından Denetimi**

Cihaz ve sistemlerin denetimi üzerine günümüze kadar çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Teknolojik gelişmelerden yararlanarak bu alandaki gelişmeler her gün biraz daha hız kazanmaktadır. Belirli bir ortam içinde, evde, işyerinde veya fabrikada sistemlerin ve cihazların sağlıklı çalışması, bir otomasyon programı içerisinde insan gücünün müdahalesi olmadan yerine getirilebilir. Hatta program içerisinde açılması ve kapanması belirli zamanlayıcı sistemlere bağlanabilir. Ancak bu tür sistemlerinde program dışında devreye alınması ya da devreden çıkarılabilmesi için bir kişinin yakından müdahale etmesi gerekir. Bu şekilde müdahale yakından denetim kavramı içerisine girmektedir. Eğer bu sistemlerin denetimi mesafe sınırı olmaksızın yapılabilirse, bu cihaz ve sistemlerin kullanımına önemli bir üstünlük kazandırılmış olur.

### **2.2. Sistemlerin Uzaktan Denetimi**

Uzaktan denetim işlemi, kablolu uzaktan denetim ve kablosuz uzaktan denetim olarak iki temel kısımda incelenebilir.

#### **2.2.1. Kablolu uzaktan denetim**

Sınırlı mesafeden yapılan uzaktan denetim uygulamaları kablolu veya kablosuz denetim şeklinde olabilir. Sistemlerin yakından denetiminin kullanıcı için hayati risk oluşturabileceği ya da sistem merkezinin kullanıcının bulunduğu ortama uzak olduğu durumlarda kablolu uzaktan denetim teknikleri kullanılmaktadır. Bu tür denetim şeklinin en önemli tercih sebebi maliyetinin oldukça düşük olmasıdır. Sabit vinçler

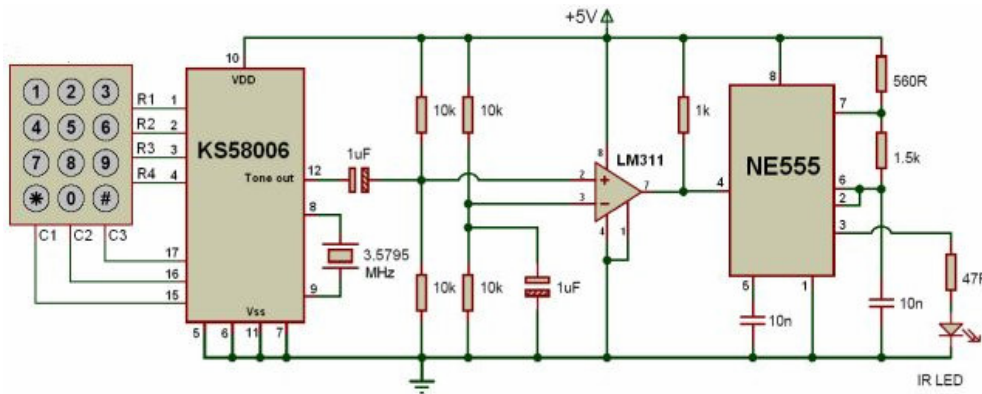
veya otomatik olmayan yük asansörleri bu tür denetim uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir.

### 2.2.2. Kablosuz uzaktan denetim

Hayatın bir parçası haline gelen sınırlı mesafeden kablosuz uzaktan denetim uygulamalarının temelini infrared led veya radyo frekansıyla çalışan alıcı verici devreleri oluşturmaktadır.

#### Infrared (IR) led ile yapılan uzaktan denetim

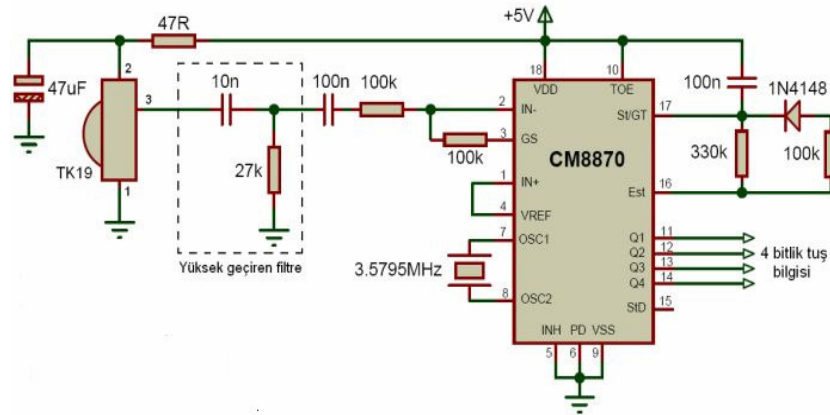
Bu tür kumanda şekli, "uzaktan kumanda" olarak adlandırılan ve televizyon, müzik seti vb. gibi cihazların denetlenmesinde kullandığımız yöntemdir. Temelinde gözle görülemeyecek kadar yüksek frekansta (kızılötesi) ışımaya yapan bir led ile bu ışımayı algılayan bir optik algılayıcıdan meydana gelmektedir [2].



Şekil 2.1. IR led ile yapılan uzaktan denetim verici devresi

Şekil 2.1' de IR led ile yapılan uzaktan denetim verici devresi görülmektedir. Yakın mesafelerden yapılacak uzaktan denetim işlemi için oldukça kullanışlı olan bir denetim şeklidir. Malzemelerinin kolayca bulunabilmesi ve düşük maliyetli oluşu bu tür denetimin en önemli avantajıdır. Aynı zamanda, alıcıdan uzaklaştığında, yanlışlıkla vericinin düğmesine basılması halinde, sinyal alıcıya gitmeyeceği için istem dışı denetimler oluşmaması da avantaj olarak nitelenebilir [2].

Şekil 2.2 'de kilit sistemlerinde kullanılan IR ile yapılan uzaktan denetim alıcı devresi görülmektedir. En büyük zayıflığı, denetim işleminin gerçekleştirilebilmesi için denetim sisteminin alıcısı ve vericisinin birbirlerini görmesi zorunluluğudur. Kullanıcı, kumanda edilecek sistemin ne kadar yakınında bulunursa bulunsun alıcı, verici ışınlarını görmezse denetim işlemini gerçekleştiremez. Ancak verici birimin sinyali kuvvetli olursa direkt görmese bile yansıma sayesinde bu zayıflık giderilebilir [2].



Şekil 2.2. IR led ile yapılan uzaktan denetim alıcı devresi

### Yüksek hızlı kızılötesi protokolü ile yapılan uzaktan denetim

Yüksek hızlı kızılötesi protokolü (IrDA: Infrared Data Association) teknolojisi, cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar ve uzaktan kumandalarda kullanılırlar. Çok yaygın olmasına rağmen, düşük menzili bulunması, yüksek arıza riski taşıması gibi zayıflıkları bulunmaktadır.

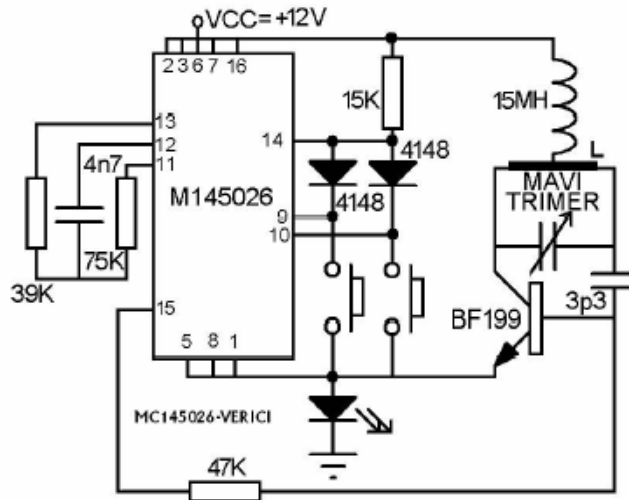
Bağlantı herhangi bir cihaz üzerinden kurulabilir. Aktif halde olduklarını belirtmek için yüksek hızlı kızılötesi arabirimleri, her iki saniyede bir, bir ışık demeti yayınlırlar. Eğer civarda başka bir yüksek hızlı kızılötesi cihazı bulunuyorsa, bu sinyalleri, algılar ve böylece bağlantı kurulur, ilk aşamada cihazlar birbirlerine kendi özelliklerini bildiren verileri gönderirler [2].

Yüksek hızlı kızılötesi sisteminde verici olarak, dalga boyu 850–900 nm olan ve ışını 30 derecelik açıyla yayan bir diyot kullanılmaktadır. Alıcının menzili, teorik olarak bir metredir. Ancak kızılötesi ışınlar, normal ışık ve yansıtıcı cisimler gibi etkenlerden kolayca etkilenmektedir. Bu nedenle pratikte parlak güneş ışığı altında menzilleri çok kısa, evlerde kullanılan yapay ışık altında ise menzilleri daha uzundur [2].

Yüksek hızlı kızılötesi özellikle cep telefonu pazarında yaşanan patlamadan sonra yaygın olmuştur. Yüksek hızlı kızılötesi hem mobil internet erişimi için hem de masaüstü bilgisayarı ile dizüstü bilgisayarı arasında veri alışverişi için kullanılmaktadır.

#### Radio frekansıyla (RF) yapılan uzaktan denetim

Uzaktan denetimin bu şekilde radyo frekansı denilen yüksek frekanslarda dalga üreten bir verici ve bu dalgaları algılayan bir alıcı birimi kullanılmaktadır. Genellikle otomobil kapılarının uzaktan açılıp kapatılması, bahçe veya garaj kapılarının uzaktan denetimi gibi alanlarda kullanılan bu yöntemde, sınırlı mesafeler için uzaktan denetim yapılabilir.



Şekil 2.3. RF ile uzaktan denetim verici devresi



### Telefon kiti ile uzaktan denetim

Bu tür sistemler kullanılacak cihaza bağlanacak bir telefon kiti ile cihazın uzaktan denetimini mümkün kılmaktadır. Denetimin her aşaması sabit telefon hatları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Elektronik telefonların kullanımının yaygınlaşması nedeniyle düşünülmüş olan bu çalışmalar, telefonların tuş frekanslarının kullanımı temeline dayanmaktadır [3].

Bu amaçla gerçekleştirilen bir sistemin çalışması şu şekildedir; kullanıcı herhangi bir telefonda denetlemek istediği sisteme bağlı olan telefonu aramaktadır. Telefon zili çalma sayısı, çeşitli devreler aracılığıyla sayılarak telefonun açılması sağlanır. Telefon açıldıktan sonra, kullanıcı sistem şifresini girer, denetim işlemi başlar. Kullanıcı, önceden belirlenen tuş birleşimini kullanarak, cihaz ve sistem denetimini gerçekleştirmektedir. Sistemler arası yapısal farklılıklar bulunmakla birlikte, çalışmaları açısından farklılıklar oldukça küçük boyutlardadır.

Aynı görevi yapması için tasarlanmış bir sistem flip-flop devreleri kullanırken bir diğer sistem mikroişlemci kullanılarak gerçekleştirilebilir. Sistemlerin tamamında denetim sisteminin beslemesi şehir şebekesi tarafından sağlanmaktadır.

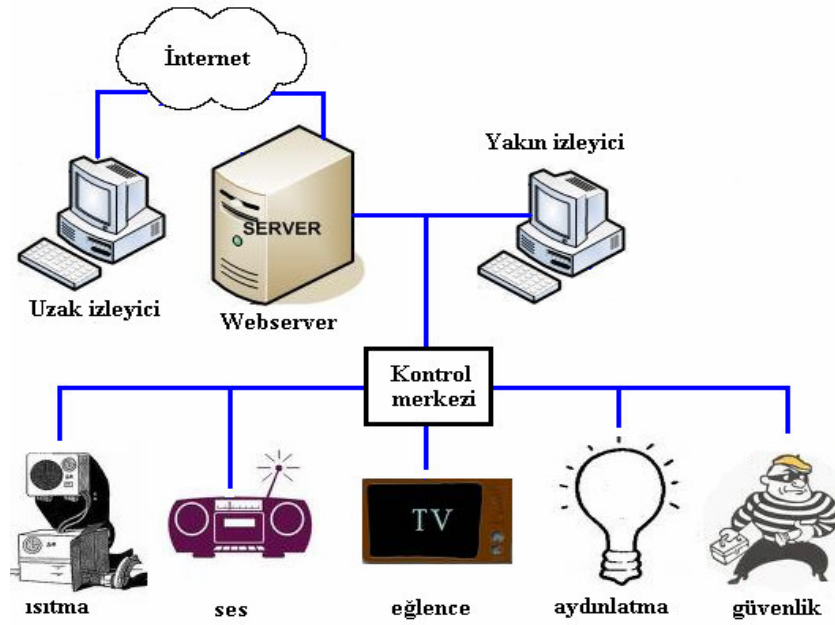
Bu sistemlerin sabit telefon hatlarını kullanması denetim açısından problemler oluşturabilir. Sabit telefon hatlarında meydana gelebilecek arıza ve aksaklıklar sistemin tamamen kullanılamaz duruma gelmesine neden olabilir. Özellikle günün belirli saatlerinde telefon hatlarında oluşan aşırı yüklenmeler sistemi amacından uzaklaştırabilir [4].

### İnternet üzerinden gerçekleştirilen uzaktan denetim

Son dönemde oldukça yaygın olan bu denetim şekli, evde veya işyerinde bulunan cihaz ve sistemlerin internet ortamında denetimini sağlamaktadır. Donanım ve kurulumu oldukça pahalı olan bu sistemlerin uygulanabilir olması için cihaz ve sistemlere gerekli teknik donanımın eklenmesi gerekmektedir[5]. Şekil 2.5 'de

internet üzerinden gerçekleştirilen uzaktan denetime ait uygulama görülmektedir

Ülkemizde de yeni yeni kullanılmaya başlanan bu tip sistemler için özel olarak cihaz ve sistemler üretilmeye başlanmıştır. "akıllı" adıyla anılan bu cihazlarda internet üzerinden denetimi sağlayan çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Bu tür cihazlarla donatılmış, internet denetimli evler için "akıllı ev" tabiri kullanılmaktadır [5].



Şekil 2.5. İnternet üzerinden gerçekleştirilen uzaktan denetim

Bu tip bir akıllı evin bazı özellikleri şu şekildedir

- Akıllı evin mutfağında akıllı buzdolabı, akıllı çamaşır makinesi, akıllı bulaşık makinesi ve akıllı aspiratör bulunmaktadır. Akıllı buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makinesi işyerinizdeki bilgisayardan, internet erişimli avuç içi bilgisayardan denetlenebilmektedir.
- Eğlence odası adı verilen oda dijital ses ve görüntü sistemleriyle donatılmıştır. Evin bir bölümünde oldukça üstün özelliklere sahip bir bilgisayar merkezi bulunmakta evin internet erişimi bu odadan sağlanmaktadır. İnternet erişimi



sayesinde akıllı ev, 24 saat 7 gün internet erişimli herhangi bir cihazdan, kilometrelerce uzaktan denetlenebilmektedir.

- Avuç içi bilgisayar ya da benzer bir internet erişimli bir cihazla evin sıcaklığı ayarlanabilmekte, güvenlik sistemleri açılabilir.
- Kapıya gelen ziyaretçiyi evin dışında bulunan kamera otomatik olarak televizyona yansıtabilmektedir. Akıllı evdeki yağmur algılayıcıları, yağmuru algılayarak evdeki panjurları otomatik olarak kapatmaktadır. Olası yangın ve deprem durumunda ise akıllı ev, gaz ve elektrik sistemlerini devreden çıkarmaktadır.
- Yaşayan ev kavramını destekleyen en önemli özelliklerin başında ise eve girdiğinizde otomatik olarak ışıkları yakan, televizyonu devreye sokan hatta kahve makinenizde bulunan kahveyi hazırlayabilen bir otomasyon sisteminin kurulabiliyor olmasıdır.

### **3. MOBİL TABANLI DENETİM**

#### **3.1. Evrensel Konum Belirleme Sistemi ile Uzaktan Denetim**

Evrensel konum belirleme sistemi (GPS: Global Positioning System), "nerede?" ve "ne zaman?" sorularına günümüzde en doğru cevabı veren ve doğruluğu giderek artmakta olan bir konum belirleme yöntemidir. Dünya üzerinde konum belirlemede kullanılan ve uydu bazlı çalışan bu sistemin gelişimiyle birlikte konum bilgisinin gerekli olduğu birçok yerde evrensel konum belirleme sistemi kullanımı hızla artmaktadır [6].

Konumdan ve günün saatlerinden bağımsız olarak sistem denetimi bir gereklilik halini almıştır. Örneğin sistemden uzakta iken, sisteminin kapalı unutulduğu ya da kapalı olması gereken sistemin açık unutulduğu fark edilebilir ve o anda sisteme müdahale edebilecek kimse yoktur. Kapalı veya açık unutulmuş cihazlar ve sistemler, kullanıcıyı yangın ve buna benzer istenmeyen durumlarla karşı karşıya bırakabilir. Normalde böyle bir durumda sistemlere müdahale etmek için kişinin sistemin bulunduğu yere dönmesi veya problemi çözebilmek için başka bir kişiyi görevlendirmesi gerekir. Oysaki kullanıcı ev veya işyerinden uzaklık sınırlaması olmadan bir uzaktan denetim sistemi ile denetlemek istediği sistem ve cihazları denetleyebilse, yukarıda bahsedilen tehlikeli durumların önüne geçilmiş olur.

##### **3.1.1. Evrensel konum belirleme sisteminin bazı kullanım alanları**

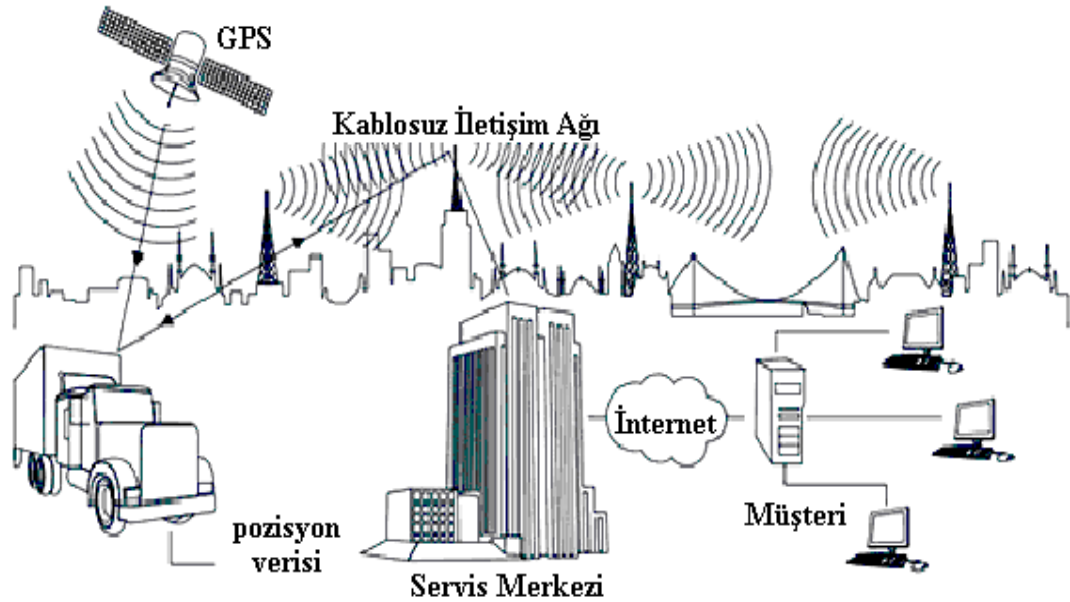
Evrensel konum belirleme sisteminin kullanıldığı birçok alan vardır. Özellikle askeri alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Evrensel konum belirleme sistemi sayesinde askerler, savaş uçakları ve savaş gemileri çok daha etkili olmuşlardır. Askeri alandaki evrensel konum belirleme sistemi kullanımının en gelişmiş, belirgin örneğini Körfez Savaşında görebiliriz. Evrensel konum belirleme sistemi donanımlı askerler, her yanı birbirine benzeyen kilometrelerce uzunluktaki çölde rahatlıkla yönlerini bulabilmişlerdir. Ayrıca hava ve kara taşıtlarına monte edilen alıcılara hedeflere çok kolay bir şekilde ulaşılabilmiştir. Bu savaşta 9,000' den fazla evrensel konum

belirleme sistemi alıcısı kullanılmıştır. Körfez savaşında kullanılan bu sistem bizim ordumuzda da başarıyla kullanılmaktadır. Sistem sayesinde bölüklerimiz manevralarını senkronize edilebilmektedir [7].

Evrensel konum belirleme sistemi teknolojisi çeşitli projelerde kullanım alanı bulmuştur. Bunlardan "Telsiz Araç Konum İzleme Sistemi" içinde evrensel konum belirleme sisteminin yer aldığı bir uygulamadır. Bu sistemin uygulaması olası bir acil durumda olan ticari taksinin yerinin merkezde bulunan sayısal harita üzerinde görülerek en yakındaki emniyet birimince müdahale olanağının sağlanmasıdır.

Evrensel konum belirleme sistemi savunma amaçlı tasarlanmasına rağmen, günlük yaşamda birçok alanda başarıyla uygulanmaktadır.

Evrensel konum belirleme sisteminin sivil kullanım yerlerinden biri Paris şehir içi otobüs ulaşımında hangi otobüsün durağa ne zaman geleceğini durak panolarında gösteren bir sistemdir. Burada ayrıca otobüslerin şehir içindeki işleyişleri de merkezden izlenebilmektedir.



Şekil 3.1. Evrensel konum belirleme sistemi ile uzaktan denetim

Harita firmaları daha hızlı ve daha hassas veriler toplayabilmek amacıyla evrensel konum belirleme sistemi kullanmaktadırlar. Evrensel konum belirleme sisteminin hassasiyeti harita yapımında kullanılacak derecede hassastır. Bu sistem sayesinde arazide geçen uzun zaman ve eleman sayısı azalmıştır. Böylece ölçümler daha kısa sürede hazırlanıp, daha ucuza mal edilebilmektedir.

Bir başka kullanım şekli ise arabalara evrensel konum belirleme sistemi alıcısı takılmaya başlanarak araç kullanımı kolaylaştırılmıştır. Bu durumda sürücü bilmediği yerlerde asla kaybolmayacaktır. Araba kiralayan firmalar araçlarını takip edebilmek için evrensel konum belirleme sistemi kullanırlar. Dağıtım şirketleri de dağıtım yaptıkları araçlara evrensel konum belirleme sistemi alıcıları yerleştirmişlerdir. Böylece dağıtım araçlarını anında dijital haritalar üzerinde görebilmektedirler. Şekil 3.1.'de bu tür bir uygulama görülmektedir. Bu uygulamalar ülkemizde de mevcuttur. Aynı şekilde polis, ambulans ve itfaiye araçlarına takılan alıcılar sayesinde, acil durumda olay yerine en yakın araçlar belirlenebilir. Bu şekilde evrensel konum belirleme sistemi hayati önem taşımaktadır [7].

Meteorolojide, bilim adamları hava durumunu öğrenmek veya ozon tabakasını incelemek için gökyüzüne gönderdikleri balonlara evrensel konum belirleme sistemi bağlayarak, balonun verileri nereden gönderdiğini bilmektedirler.

Başka bir uygulama alanı ise belirli hastalıkları olan hayvanlara takılan yongalar sayesinde, hasta olan hayvanın sürekli olarak uydu aracılığıyla izlenmesidir. Tabii böyle bir uygulama son derece faydalıdır. Yongalara yerleştirilecek alıcılar sadece uydu aracılığıyla yer tespitini değil, aynı zamanda elektrokardiyografi, beyin dalgaları gibi ayrıntılı biyolojik bilgileri de sürekli takip edebilecektir. Hayvan acil bir durumla karşılaştığında hem bulunulan yeri, hem de bu önemli bilgileri istenilen bir merkeze yine uydu aracılığıyla gönderebilecektir.

Hayvanlarda bir süredir kullanılan evrensel konum belirleme sistemleri sayesinde bu uygulamalar test aşamasını geçmiş durumdadır. Evrensel konum belirleme sistemleri konum belirleme sistemi teknolojisi sayesinde cihazı yanınızda taşıdığınızda

dünyanın neresinde olursanız olun bulunduğunuz yerin tam olarak saptanması imkânı da mevcuttur. Seker hastalığı veya belirli bir kalp hastalığı olan bir yakınınız olduğunu düşünün. Bir yonga sayesinde hastanız örneğin seker komasına girdiğinde çevresinde kimse yokken bile, bayıldığı ve seker komasına girdiği, ayrıca tam olarak bulunduğu yer anında size veya bir acil sağlık merkezine bildirecektir. Bu sayede kritik olan dakikalar değerlendirilip hastanızın kurtarılması imkânı doğacaktır [7].

Evrensel konum belirleme sistemleri sayesinde, güvenlik noktalarından geçen insanların kimliği anında ve doğru olarak tespit edilebilecek. İlk planda bu, polislerin ve askerlerin kimliklerinin tespitinde faydalı bir uygulama olabilir.

Teknoloji uzmanları ve bilim adamları evrensel konum belirleme sistemini dünyanın hareketlerini tespit edecek çok önemli bir alet olarak kullanırlar.

Bir araştırmacı, sabit bir yerden bir evrensel konum belirleme sistemi alıcısıyla arka arkaya ölçüm yaparsa, yanardağdan lavların akması veya buzdağının katmanından ayrılarak yer değiştirmesi gibi hareketleri takip edebilir.

Alıcıların arttırılıp (ek alıcılar doğruluk oranını yükseltir) ölçümler yeri tam olarak bilinen sabit bir evrensel konum belirleme sistemi baz istasyonuna gönderilirse ani yer hareketleri net olarak izlenir. Evrensel konum belirleme sistemi, ülkemizde de en çok yerbilimciler ve jeofizikçiler tarafından kullanılmaktadır. Örneğin Marmara fayındaki veya diğer deprem bölgelerindeki hareketleri izlemek için yere yerleştirilen cihazlarla uzaydan alınan sinyaller sayesinde fay kuşaklarında yer değiştirmeler izlenebilmektedir.

Bu sayede örneğin 'Fayın Marmara bölgesindeki hareketi yılda 2 cm, Ege bölgesinde 3 cm' olarak açıklanıyor. Yerdeki bu yer değiştirmeler veya kaymalar, faydaki yıllar içinde enerji birikimi konusunda hesaplamalara yardımcı oluyor. Böylece, fayın kırılma zamanı hakkında da genel bilgiler elde edilebiliyor [8].

### **3.2. Diferansiyel Evrensel Konum Belirleme Sistemi ile Uzaktan Denetim**

Diferansiyel evrensel konum belirleme sistemi (DGPS: Differential Global Positioning System) tekniği, evrensel konum belirleme sistemi tekniği ile elde edilen konum verisinin doğruluğunu artırmak, evrensel konum belirleme sisteminin hata kaynaklarının bir kısmını gidermek ve bir kısmının etkisini azaltmak için uygulanan bir yöntemdir. Uydu hataları, yörünge ve saat kayması ve sinyal gecikmesi, alıcı saat hatası, yörünge hataları, uydu sinyal doğruluğunun ABD Savunma Bakanlığı'nca azaltılması hata kaynaklarından bazılarıdır. Diferansiyel evrensel konum belirleme sistemi tekniğinde referans ve gezen alıcı arasındaki hataların giderilmesi ya da en aza indirilmesi söz konusudur. Diferansiyel evrensel konum belirleme sisteminin temelinde, belli bir alan içerisindeki nokta konum hatalarının birbirine benzer olduğu düşüncesi yatar. Yüksek performanslı alıcılarda, koordinatları bilinen noktalarda yapılan evrensel konum belirleme sistemi ölçüleri kullanılarak hatalar belirlenir ve konumu aranan noktalara düzeltme olarak getirilir [9].

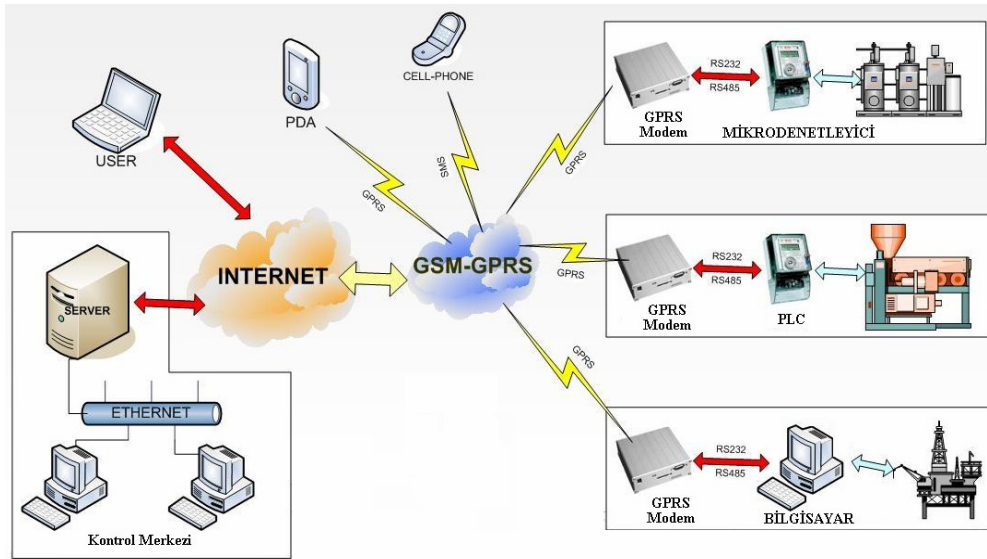
Bu veriler, sonradan, referans istasyonda, gezici istasyonun ölçüm yaptığı süre içerisinde kayıt edilen düzeltme verileri ile birleştirilerek, düzeltilmiş veriye ulaşılır [9].

### **3.3. Paket Anahtarlama Radyo Hizmetleri ile Uzaktan Denetim**

Paket anahtarlama radyo hizmetleri (GPRS: General Packet Radio Service), verilerin mevcut mobil iletişimde evrensel sistem şebekeleri üzerinden saniyede 28.8 ile 115 kb 'lık hızlarda iletilebilmesine imkân veren, mobil cihaz kullanıcılarına kesintisiz İnternet bağlantısı sunan paket tabanlı bir mobil iletişim servsidir. Paket anahtarlama radyo hizmetleri, birçok şebekenin kullanıcılarının veri uygulamalarına erişim sağlayabilmek için kullanılmakta olduğu verimli bir teknolojidir. Paket anahtarlama radyo hizmetleri, sadece bugünkü mobil iletişimde evrensel sistem teknolojisinin sunmakta olduğu veri hizmetlerine eşlik etmekle kalmaz, yarının üçüncü nesil hücresel ağları için planlanmakta olan veri iletişim yetilerini de

şebekelere sağlar. Şekil 3.2 'de paket anahtarlama radyo hizmetleri, mobil iletişim teknolojilerinde halen kullanılan devre anahtarlama yani kullanıcıya tahsis edilen bir tek hat üzerinden sürekli bağlantı yerine paket anahtarlama, aynı hattı birden çok kullanıcının paylaşımını gösterilmektedir.

Paket anahtarlama radyo hizmetleri teknolojisi, kullanıcıya yüksek erişim hızının yanı sıra, bağlantı süresine göre değil gerçekleştirilen veri alışverişinin miktarı üzerinden tarifelenen ucuz iletişim olanağı sağlamakta ve böylelikle sürekli bağlantıda, sürekli gerçek zamanda anlayışını sunmaktadır [10].



Şekil 3.2. Paket anahtarlama radyo hizmetleri ile uzaktan denetim

Bu sistemde aboneler, internet'e bağlı kaldığı süreye göre değil, yalnızca alıp gönderdikleri veri miktarı kadar ödeme yaparlar. Böylece, paket anahtarlama radyo hizmetleri servisi ile her zaman ve her yerde bağlantı halinde olmak, ucuz ve hızlı bir mobil erişim sağlamak mümkün olmaktadır. Bağlantı süresine göre servis sağlayıcılara ait ücretlendirme Çizelgesi 3.1'de görülmektedir.

Çizelge 3.1. Turkcell, Telsim ve Aycell GPRS ücretleri

Telsim GPRS Ücretleri	
0-5 MB	0,0015YTL
5-10 MB	0,00125 YTL
Aycell GPRS Ücretleri	
0-10 MB	0.002 YTL
10-50 MB	0.001 YTL
Turkcell GPRS Ücretleri	
1 KB	0.007 YTL
20 KB	2 Kontör

### 3.3.1. Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri sisteminin gerekliliği

- İnternet günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir ve paket anahtarlamalı radyo hizmetleri internet dünyası ile mobil haberleşme arasında bir direkt bağlantı imkanı verir.
- Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri mobil iletişimde evrensel sistem veri servislerinden farklıdır. Öncelikle, kullanıcı her veri transfer etmek istediğinde şebekeye bağlanmak zorunda değildir, bütün zaman boyunca bağlantıda kalabilir. Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri çabuk, daima bağlantılı uygulamalara olanak sağlar. İkinci olarak, paket anahtarlamalı radyo hizmetleri transfer edilen veri miktarına göre ödeme yapmaya olanak sağlar.
- Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri ile sağlanan yüksek iletim hızı ile kullanıcılar daha hızlı dosya indirebilmekte, yeni uygulamalar mümkün hale gelerek ve veri servisleri çok daha çekici olmaktadır.
- Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri, fazla olan ses kapasitesini veri için kullanır. Yüklü saatte bile paket anahtarlamalı radyo hizmetleri tarafından kullanılacak bir fazla kapasite şebekede vardır.



- Paket anahtarlama radyo hizmetleri üçüncü nesil hücresel sistemlere bir geçiş yoludur. Uluslararası mobil telekomünikasyon sisteminin gelişi mobil iletişimde evrensel sistem şebekesini tamamlamaktadır. Paket anahtarlama radyo hizmetleri internet protokolü (IP: Internet Protokol) temel yapı şebekesi bağlanarak paket bağlaşmalı servisler sağlamaktadır [11].

### **3.3.2. Paket anahtarlama radyo hizmetlerinin bazı kullanım alanları**

Paket anahtarlama radyo hizmetleri; modemler, scada sistemleri, elektrik, doğalgaz ve su dağıtım sistemleri otomasyonu, trafik sinyalizasyon sistemleri, araç takip sistemleri, güvenlik sistemleri, uzaktan kamera kontrolü, geçiş kontrol sistemleri, personel devam kontrol sistemleri, süpermarket otomasyonu, tartı sistemleri, uzaktan her türlü cihazın kontrol portlarına erişim sağlayabilmek amacıyla kullanılmaktadır [12].

### **3.4. Mobil Tabanlı Denetim Sisteminde İstemci**

Mobil tabanlı denetim sisteminde istemci olarak bilgisayar ya da ince istemciler kullanılabilirdiği gibi cep telefonları da kullanılabilir. Cep telefonundaki uygulama programı, paket anahtarlama radyo hizmetleri veya kablosuz uygulama protokolü destekli, aynı zamanda java uyumlu herhangi bir cep telefonunda çalıştırılmak üzere yazılmıştır. Uygulama programı, paket anahtarlama radyo hizmetleri protokolü kullanarak internet üzerinde bulunan dünya çapında ağ (web: World Wide Web) sayfasına bağlanır. Mobil tabanlı denetim sistemi ile yerel bir bilgisayardan veya internete bağlı bir bilgisayardan bağımsız olarak, uzak noktalardan veya yerel noktalardan sahadaki sürecin kolayca görüntülenmesi ve denetlenmesi sağlanabilir [15].

Cep telefonları ile çağrı aygıtları, taşınabilir bilgisayarlara göre daha fazla ağ servisine gereksinim duyarlar. Tasarımda mobil istemci olarak cep telefonu kullanılacağı için sadece bu istemci ile ilgili bilgi verilmiştir.

### 3.4.1. Cep telefonu sistemi

Kablosuz iletişim teknolojisinin tarihi 1940'lı yılların sonlarına dayanmakta ise de bugün anlaşılan şekliyle hücreli iletişim sistemleri (Cellular Network) ancak 80'lerde devreye girebilmiştir. Hücreli kaplama alanlarıyla servis verilen alanın genişletilmesi yaklaşımı (Cellular Concept) Bell Laboratuvarları tarafından ortaya atıldı. 1970'lerde yapılan yoğun araştırma ve geliştirme çalışmalarından sonra ilk sistem Chicago ABD'de 1979 yılında Advanced Mobile Phone Service (AMPS) adıyla devreye girdi. Bu sistemi 1981 yılında İskandinav ülkeleri tarafından geliştirilmiş Nordic Mobile Telephone (NMT) sistemleri izledi. Türkiye de tercihini Avrupa'nın yaygın sistemlerinden olan NMT 450 kullanarak araç telefonu sistemini devreye soktu.

1980'li yılların sonuna gelindiğinde batı Avrupa ülkelerinin çoğunda bir ya da daha çok hücreli iletişim sistemi hizmet verir durumdaydı. Ancak her ülke değişik bir sistem tercih etmiş olduğundan el ve araç telefonları yabancı bir ülkede kullanılamıyordu. Bu problemin çözülmesi için ortak bir sistemin tasarlanması ve bütün Avrupa ülkelerinin bu sistemi benimsemesi gerekiyordu.

Çalışmalar 1982 yılında Group Speciale Mobile adında bir çalışma grubu kurulmasıyla başladı. Giderek büyüyen bir çalışma grubu ve artan ilgi ile sadece Avrupa'nın değil (Hong Kong'dan Birleşik Arap Emirlikleri'ne kadar) bütün dünyanın standardı haline geldi. Geniş çapta kabul Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (ETSI: European Telecommunication Standards Institute) ve kullanılan yüksek teknolojinin rol oynadığını söyleyebiliriz. Kısacası mobil iletişimde evrensel sistem, Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü ve katılımcı firmalar tarafından tanımlanmış ve Avrupa dışında da birçok ülke tarafından kabul edilmiş, üstün teknolojik özelliklere sahip bir hücreli iletişim standardıdır.

Mobil iletişimde evrensel sistem standardının dünyanın pek çok ülkesinde kabul görmesi ve 1991'den itibaren sistemlerin devreye girmesiyle abonelere geniş bir kullanım alanı sunulmaya başlandı. Böylece terminal dolaşımı denilen sistemin

tasarlanma amaçlarının başında gelen tek bir cep/araç telefonunun pek çok ülkede kullanılabilmesi hedefi büyük ölçüde gerçekleşmiştir.

### Cep telefonunun avantajları

Cep telefonu tabanlı uygulamalara bakınca çeşitli teknoloji ve servis avantajı ile karşılaşırız. Bu avantajları şu şekilde sıralayabiliriz;

- Radyo frekansını verimli bir şekilde kullanır.
- Ses kalitesi analog sistemlere göre daha iyidir.
- Veri iletimi sistem içinde sağlanır.
- Uluslararası dolaşım ile dünyanın diğer ülkelerinin şebekeleri de kullanılabilir Uygulama geliştiriciler için, cep telefonları, bugün halen hedef olarak sesi daha sonra veriyi ele alan bir yapıdadır[15].

### Cep telefonu yazılımı JAVA 2

Java 2 Platformunda bulunan Micro Edition (J2ME: Java 2 Micro Edition) kullanıcılara mobil telefon gibi araçların içersinde sunulur [16].

J2ME bir parça yazılımın tek bir belirtimi değildir. Bunun yerine bu baskı küçük elektronik aletler piyasasının değişik parçaları için tasarlanan teknoloji ve belirtimlerin bir toplamıdır. J2ME olarak geliştirilen uygulamalar Java Sanal Makine (Java Virtual Machine) olan tüm cihazlarda çalışabilmektedir.

Bugün hemen hemen tüm cep telefonu üreten firmaların modellerinde Java uygulamalarına destek verilmektedir. Ayrıca java yeni çıkan telefonlarda standart hale gelmek üzeredir. Günümüzde cep telefonun Java uygulamalarını desteklemesi

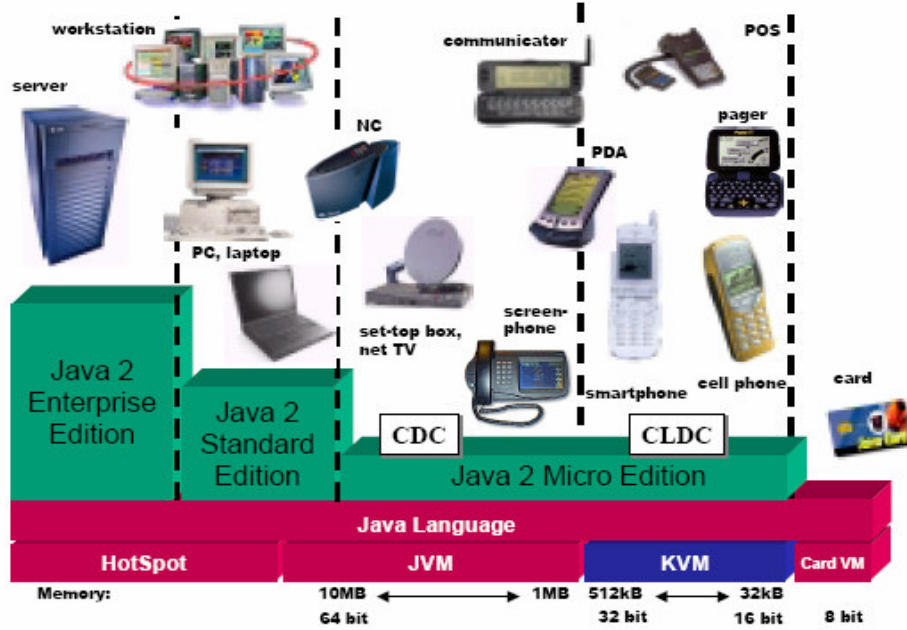
büyük önem arz etmektedir.

Geleneksel olarak el setleri takvim, saat ve bir kaç oyun gibi önceden yerleştirilmiş sınırlı bir grup uygulama ile ortaya çıkmışlardır. Java teknolojisi bunu radikal bir şekilde değiştirmektedir. Telefon kullanıcılarının telefonlarına yeni uygulamalar yüklemelerine imkan sağlayacaktır. Böylece telefon kullanıcıları uygulama geliştiricilerinin yaratıcılık potansiyellerinden faydalanabilmektedir. Yüklenebilen Java uygulamaları örnekleri içinde oyunlar, spor çalışma takvimleri, çift dilde deyim grubu ve harita uygulamaları bulunmaktadır. Java teknolojisi telefonların kullanılmasını çok daha heyecan verici yapmakta ve kullanıcıların el setlerini istedikleri uygulamaları seçmelerini sağlayarak kişiselleştirmelerini sağlamaktadır.

Birçok şirket ve birey cep telefonları için java uygulamaları yaratmaktadır. Kullanım için tipik bir örnek bir kablosuz uygulama protokolü bağlantısı üzerinden telefona uygulamaların yüklenmesidir.

Java programlama dilini kullanarak geliştiriciler cep telefonları için değişik ve çeşitli uygulamalar geliştirebilirler. Java uygulamaları alet içinde kullanıldığından reaksiyon süreleri çok hızlıdır ve bu da aksiyon oyunları gibi interaktif uygulamaların çalıştırılmasını kolaylaştırır.

## JAVA 2 platformu



Şekil 3.3. Java 2 platformu

Java 2 Platformunda bulunan Micro Edition (J2ME) kullanıcılara mobil telefon ve kişisel dijital asistan (PDA: Personal Digital Assistant) gibi araçların içerisinde sunulur. Java 2 platformunda Mobil cihazlar için kullanılan J2ME'den başka, kurumsal sistemler için J2EE, standart kullanımlar için J2SE ve akıllı kart uygulamaları için Java Card 'lar vardır. Şekil 3.1'de java 2 platformu görülmektedir.

J2ME platformu standart Java uygulama programlama arayüzünü içinde barındırmaktadır. J2ME, kullanıcılar ve uyumlu mobil cihazlar için java teknolojisinin yararını ve gücünü J2ME platformuna uyarlayarak dağıtır. Esnek bir kullanıcı arayüzü içermektedir. Geniş bir güvenlik modelini, ağ protokollerindeki değişiklikleri ve ağa açık ve kapalı uygulamaları desteklemektedir.

J2ME ile uygulamalar bir kez yazılıp derlendikten sonra farklı cihazlara yüklenebilmektedir. Her cihazın özelliklerine göre iyi performans sağlar. J2ME platformu hazırlanmış plana göre on milyon cihaza yerleştirilmiştir. Kısaca bu

platform bugünün kullanıcıları ve cihazların tercihidir [16].

### *JAVA mimarisi*

J2ME mimarisi yapılandırma, profil ve opsiyonel paketler bölümlerini barındırmaktadır. Bütün bu birleşimler hafızayı, güç sürecini ve giriş/çıkış kapasitesini cihazların kategori türlerine göre en iyi şekilde kullanmaktadır.

Sonuçta Java platformuyla birlikte her tip mobil cihazda (java destekli) kullanıcılara yüksek seviyede kullanım olanakları sağlamaktadır.

### *Yapılandırma*

Yapılandırmalar sanal makine (Virtual Machine) ve en alt seviye kütüphanelerini birleştirir. Ağa bağlanma durumları ve hafızanın kapladığı alanlar gibi benzer karakterleri paylaşan özel erişimli araçların temel işlevlerinde birleşmeler sağlar.

Şu anda iki adet J2ME birleşmesi vardır. Bunlar sınırlı bağlanmış aygıt yapılandırması (CLDC: The Connected Limited Device Configuration) ve bağlı aygıt yapılandırması (CDC: The Device Configuration)' dir [16].

### *Sınırlı bağlanmış aygıt yapılandırması*

Sınırlı bağlanmış aygıt yapılandırması iki birleşimden küçük çapta olanıdır. Sınırlı hafızalar ve yavaş işlemciler gibi kesintili ağ bağlantıları, düşük işlemciler ve mobil telefonlar ve sınırlı hafızaya sahip cihazlar için tasarlanmıştır.

Sınırlı bağlanmış aygıt yapılandırması tipi mobil cihazlar java platformunu gerçekleştirmek ve uygulamaları ilişkilendirebilmek için minimum 128KB ile 512KB arasında hafıza alanına ve 16 ve 32 bit arası merkezi işlem ünitesine sahiptir.

### Bağlı aygıt yapılandırması

Bağlı aygıt yapılandırması yerleşik ağ geçidi, telematik sistemlere sahip cihazlar ve yüksek seviye gibi daha çok hafıza alanına, hızlı işlemciye ve ağda daha geniş bant genişliği sahip cihazlar için tasarlanmıştır.

Bağlı aygıt yapılandırması java virtual machine 'in bütün özelliklerini ve sınırlı bağlanmış aygıt yapılandırmasından sonra J2SE platformunun daha geniş bir alt kümesini içerir.

Şart olarak en yüksek bağlı aygıt yapılandırması kullanımında hedeflenen cihaz 32bit merkezi işlem ünitesine ve java platformunu gerçekleştirmek ve uygulamaları ilişkilendirmek için minimum 2Mb hafıza alanına sahiptir.

### Java profili

Özgün cihaz kategorilerinde hedef çalışma zamanı ortamını tamamlamayı düzenler. Yapılandırmalar yüksek seviye profillerle birleştirilir ve bunlar uzaktaki uygulamaların çevrim modellerini, kullanıcı arayüzleri ve cihazın bünyesinde barındırdığı özelliklerine erişimi sağlar.

Görüntü çeşitleri; Mobil Bilgi Aygıt Profili (MIDP: Mobile Information Device Profile), temel profil (FP: Foundation Profile), personel profili ve temel personel profilidir.

### Mobil bilgi aygıt profili

Mobil bilgi aygıt profili mobil telefonlar ve başlangıç seviyesindeki kişisel dijital asistanlar için tasarlanmıştır.

Çekirdek uygulamaların mobil uygulamalar kullanıcı arayüzlerini içerir, ağ

bağlanırlılığını, yerel bilgileri depolar ve uygulamalarını sağlar. Sınırlı bağlanmış aygıt yapılandırması ile birleşir, mobil bilgi aygıt profili java çalışma zamanı ortamının cihazın kapasitesinin performansını arttırır ve hafızayı ve güç tüketimini azaltmayı sağlar.

### Temel profil

Bağlı aygıt yapılandırması profili katmanıdır. Böylece profiller ihtiyaçlarına göre farklı tiplerdeki cihazların ihtiyaçlarına göre ekleme yapılmasını sağlar. Temel profil bağlı aygıt yapılandırmasının en düşük katmanıdır. Cihazların kullanıcı grafik ara birimleri için personel temel profili ve personel profili birleşebilir.

### Personel profil

Yüksek seviye kişisel dijital asistanlar gibi yüksek seviye grafik arabirimini destekleyen cihazlarda kullanımı amacıyla hazırlanan bir bağlı aygıt yapılandırması çeşididir.

### Temel personel profili

Personel profilinin alt çeşididir. Özel uygulamalar için grafik araç kitlerinin kullanımını sağlar veya cihazların basit seviyeli grafik sunumları destekleyerek uygulama ortamı için ağ bağlantılarını sağlar.

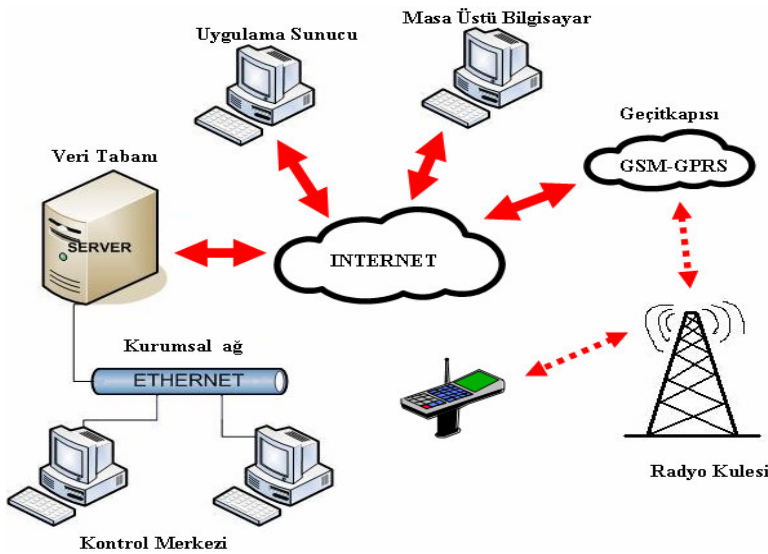


#### 4. KABLOSUZ UYGULAMA PROTOKOLÜ

Kablosuz uygulama protokolü (WAP: wireless application protocol), dünya çapında ağ içeriğinin ağ teknolojisinden, taşıyıcıdan ve yayıncıdan bağımsız olarak hareketli aygıtlara ulaşmasını sağlayan açık bir teknolojidir. Kablosuz uygulama protokolü bir servis veya ürün değildir. Kablosuz uygulama protokolü, uygulama ve taşıma (dağıtma) standardıdır. Üçüncü nesil teknolojileri daha zengin bir kullanıcı deneyimleri için band genişliği sağladığı sürece, kablosuz uygulama protokolü, önemli bir kablosuz uygulama taşıma/dağıtma teknolojisi olarak yerini sağlamlaştırma konusunda yol alacaktır [17].

##### 4.1. Kablosuz Uygulama Protokolü

Kablosuz uygulama protokolü, internet içeriğini ve servislerini hareketli telefonlara ve kablosuz aygıtlara ulaştıran küresel bir standarttır. Kablosuz uygulama protokolünde band genişliği kısıtlı cep telefonlarına dünya çapında ağ içeriği sunma konusundaki çözümü, aygıtlar, sunucular, diller ve protokolleri kaynaştıran tam bir çözümdür. Şekil 4.1'de kablosuz uygulama protokolünün dünya çapında ağ yapısındaki yeri görülebilir.



Şekil 4.1. Kablosuz dünya çapında ağ içeriğinde kablosuz uygulama protokolü

Öncelikle kablosuz uygulama protokolü, internet içeriğini hareketli-metin işaretleme diline (HTML: HyperText Markup Language) yakın bir standart yöntemle kablosuz uygulama protokolü uyumlu aygıtlara ulaştırır. Buradaki sorun hareketli-metin işaretleme dilinin küçük ekranlı aygıtlara pek çok veriyi beraberinde getirmesidir.

Kablosuz uygulama protokolü, cep telefonları, el bilgisayarları ve hatta geleceğin yeni nesil kablosuz aygıtlarında çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır ve aygıt bağımsızlığı konusunda büyük bir başarıya ulaşmıştır. Bu başarının temelinde yatan; her aygıtın kablosuz uygulama protokolü destekli olabilmesi için neler yapması gerektiğinin kablosuz uygulamada tanımlanmış olmasıdır.

Kablosuz uygulama protokolü, mobil iletişimde evrensel sistem (GSM: Global System for Mobile Communications) veya yeni geliştirilmiş ikinci nesil ve üçüncü nesil evrensel ağların hepsinde çalışabilir. Daha önemlisi kablosuz uygulama protokolü devre anahtarlama ve paket anahtarlama ağların herhangi birinde de çalışabilir. Kablosuz uygulama protokolünün esnekliği altyapısının çeşitli ağ protokollerinin üzerine kurulmuş olmasından kaynaklanmaktadır [17].

#### **4.1.1. Kablosuz uygulama protokolü ile dünya çapında ağ arasındaki farklılıklar**

Kablosuz uygulama protokolü ile dünya çapında ağ arasındaki farklılıklar görüntü cihazları, içerik, programlama ve yapı olmak üzere dörde ayrılır bunlar aşağıda ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

##### Görüntü cihazları

Kablosuz uygulama protokolü görüntüleme konusunda dünya çapında ağdan ayrılır. Her ne kadar kablosuz uygulama protokolü tanımlamaları görüntü tiplerini kapsaması da ilk sürümü 6-8 satırlık küçük siyah beyaz ekran görüntüsünü kabul eder.

Limitli ekran boyutlarından dolayı kablosuz uygulama protokolü cihazları özelleştirilmiş kablosuz uygulama protokolü içerik biçimleri ile çalışabilecek şekilde tasarlanmışlardır [18].

### İçerik

Kablosuz uygulama protokolü içeriği dünya çapında ağ standardı olan hareketli-metin işaretleme dili yerine kablosuz işaret dili (WML: Wireless Markup Language) üzerine kuruludur. Kablosuz uygulama protokolü, hareketli-metin işaretleme dilinden çeşitli nedenlerden dolayı farklılaşmıştır. Çoğu hareketli-metin işaretleme dili sayfası ekranı limitli olan cihazlar için çok fazla bilgi içermektedir. Dünya çapında ağ sayfalarını her keresinde teker teker dünya çapında ağ sunucudan almak yerine, kablosuz uygulama protokolü alakalı kartların bir destesini yollar. Her bir kart bir bilgi ekranını temsil eder ve kart destesinin yüklenmesi sonucunda kullanıcılar, birden çok kablosuz uygulama protokolü ekranını aygıtlarındaki “önceki” ve “sonraki” tuşlarına basarak gezebilirler. Tüm ekranlar bir kerede yüklendiği için ilgili ekranlar arasındaki geçişlerde bekleme olmayacaktır. Dünya çapında ağda ise tipik bağlantı mantığı ile her defasında sunucunun sayfayı yollaması beklenir [17].

### Programlama

Kablosuz işaret dili kendi özel biçim dili olan kablosuz işaret dili komut dosyası (WMLScript: Wireless Markup Language Script) ile hareketli-metin işaretleme dilinden farklılaşır JavaScript tabanlı olan kablosuz işaret dili komut dosyası, programcılara, kablosuz uygulama protokolü cihazlarını klasik dünya çapında ağ yazılım dillerinden daha fazla kontrol edebilme olanağı verir.

### Yapı

Aygıtlar ve içerik sağlayıcılar arasındaki ilişkiler bakımından kablosuz uygulama protokolü mimarisi dünya çapında ağdan çeşitli yönleri ile ayrılır.

- Kablosuz uygulama protokolü kablosuz teknoloji olduğu için aygıtlar bağlantı için telefon taşıyıcılara (operatör) bağılırlar.
- Kablosuz uygulama protokolü kendi internet protokolünü kullanır, bunun bir sonucu olarak kablosuz uygulama protokolü aygıtları dünya çapında ağa doğrudan bağlanamazlar. Bunun yerine kablosuz uygulama protokolü geçit kapısı (proxy) olarak adlandırılan bir aracıya gereksinim duyarlar. Kablosuz uygulama protokolü geçit kapısı kablosuz uygulama protokolü aygıtlarına gelip giden bilgi akışında kritik bir rol oynar.

Kablosuz uygulama protokolü geçit kapıları kablosuz uygulama protokolü aygıtları ve dünya çapında ağ arasında bulunan özelleştirilmiş sunuculardır. Bir kablosuz uygulama protokolü geçit kapısı, kablosuz uygulama protokolü aygıtları ile iletişim için kablosuz işaret dili, dünya çapında ağ sunucularıyla konuşmak için ise hareketli-metin işaretleme dili kullanır. Ana görevi kablosuz uygulama protokolü cihazlarına kablosuz işaret dili dağıtımını yapmaktır. Kablosuz uygulama protokolü geçit kapısı kablosuz işaret dili içerikleri elde edebilmek için değişik kaynaklar kullanır:

- Özelleştirilmiş, kablosuz işaret dili sunucu,
- Kablosuz işaret dili dosyalarını barındıran klasik bir dünya çapında ağ sunucu,
- İçeriğini kablosuz işaret diline çeviren bir dünya çapında ağ sunucu.

Kablosuz uygulama protokolü geçit kapısı kendi işlem gücü olan sunucular olduğu için gelen bilgileri kablosuz uygulama protokolü aygıtlarının anlayacağı bir forma çevirebilir. Örneğin dünya çapında ağ sunucudan hareketli-metin işaretleme dili içeriğini alırken, geçit kapısı, hareketli-metin işaretleme dilinden kablosuz işaret diline çeviri işlemi yapabilir. Geçit kapıları ayrıca içerik çevirici programlar aracılığı ile çok renkli jpeg ve gif görüntülerini kablosuz uygulama protokolü ekranlarının görüntüleyebileceği şekilde basit, düşük çözünürlüklü bir hale

çevirebilirler [17].

#### **4.1.2. Kablosuz uygulama protokolü ile dünya çapında ağ dolanımı**

Dünya çapında ağ isteği ve cevap olarak dönen hareketli-metin işaretleme dili sayfaları internet üzerinde iletim kontrol protokolünü (TCP/IP: Transmission Control Protokol/Internet Protokol) kullanarak aktarılırlar. İletim kontrol protokolü iletisi, yapboz parçaları gibi ayrı ayrı parçalara ve paketlere ayırarak yollanır. Her bir paket varılacak noktaya ( dünya çapında ağ sayfası isteğini yapan yere) ulaştığında yapbozun parçaları bir araya getirilir ve orijinal ileti ortaya çıkar [17].

Dünya çapında ağ sayfaları tarayıcılara hareketli-metin işaretleme dili olarak yollanır. Hareketli-metin işaretleme dili temelde, tarayıcılara içeriği nasıl göstereceğini anlatan etiketleri barındıran düz yazıdır. Tarayıcının yapması gereken, gelen yazının içerisindeki hareketli-metin işaretleme dili etiketlerini bulmak ve hareketli-metin işaretleme dili kurallarına göre şekillendirdiği içeriği kullanıcıya göstermektir.

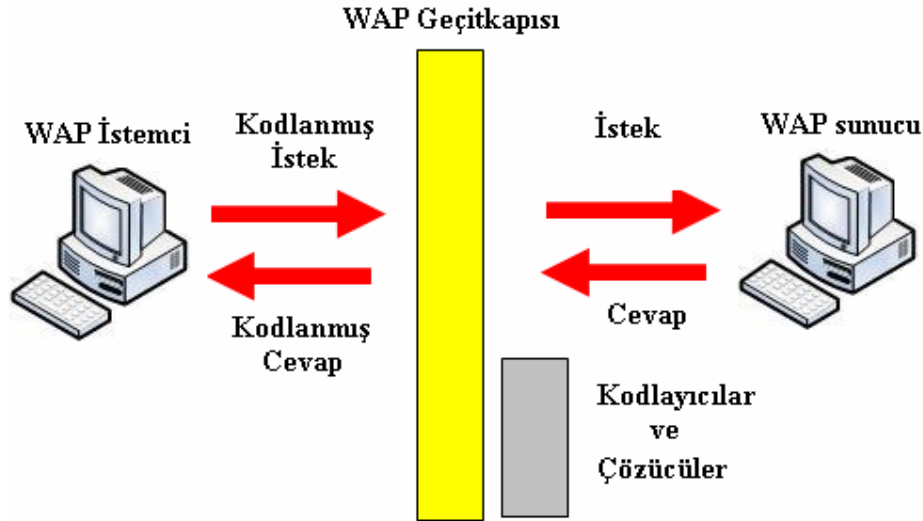
Şekil 4.2.'de görüldüğü gibi kablosuz uygulama protokolü aygıtlarından çıkan işlem isteğinin dünya çapında ağa gidip gelme sırasındaki gezintisini görülebilir. Buradaki üç anahtar yapıtaşı, kablosuz uygulama protokolü istemcisi, kablosuz uygulama protokolü geçitkapısı ve dünya çapında ağ sunucusudur. Kablosuz uygulama protokolü aygıtı, kablosuz uygulama protokolünü kullanarak geçitkapısına isteğini şifrelenmiş olarak yollar. Bu istek dünya çapında ağ tarayıcının herhangi bir dünya çapında ağ sunucuya HTTP isteği yollaması ile benzerdir. Aradaki farklılık, kablosuz uygulama protokolünde, isteğin bir kablosuz uygulama protokolü geçitkapısına gönderilmesi ve onun tarafından HTTP iletisine çevrildikten sonra dünya çapında ağ sunucuya gönderilmesidir.

Bağlantı isteğini alan dünya çapında ağ sunucunun, isteğin kaynağının kablosuz uygulama protokolü aygıtı olduğu hakkında hiç bir bilgisi yoktur. Dünya çapında ağ sunucuya göre bu, sıradan bir dünya çapında ağ istemcisine ait bir istektir. Dünya

çapında ağ sunucular, dünya çapında ağ istemcileri için hareketli-metin işaretleme dili, gif, jpeg, zip olarak sıkıştırılmış dosyalar hatta kablosuz işaret dili gibi değişik biçimde içerik sağlayabilir. Dünya çapında ağ sunucuya göre istek bir dosya ve içerisindeki byte 'lardır.

Eğer dünya çapında ağ sunucu istenen bilgiyi barındırıyorsa bu kablosuz uygulama protokolü geçitkapısına HTTP protokolü kullanılarak yollanır. Bundan sonra ne yapılacağı kablosuz uygulama protokolü geçitkapısına kalmıştır.

Eğer içerik kablosuz işaret dili biçiminde ise, geçitkapısı içeriğe dokunmadan kablosuz uygulama protokolü aracılığı ile kablosuz uygulama protokolü aygıtına iletir. Eğer içerik hareketli-metin işaretleme dili biçiminde ve kablosuz uygulama protokolü geçitkapısı otomatik çeviri desteği veriyorsa, içerik kablosuz işaret dili biçiminde çevrilip aygıtına yollanır [17].

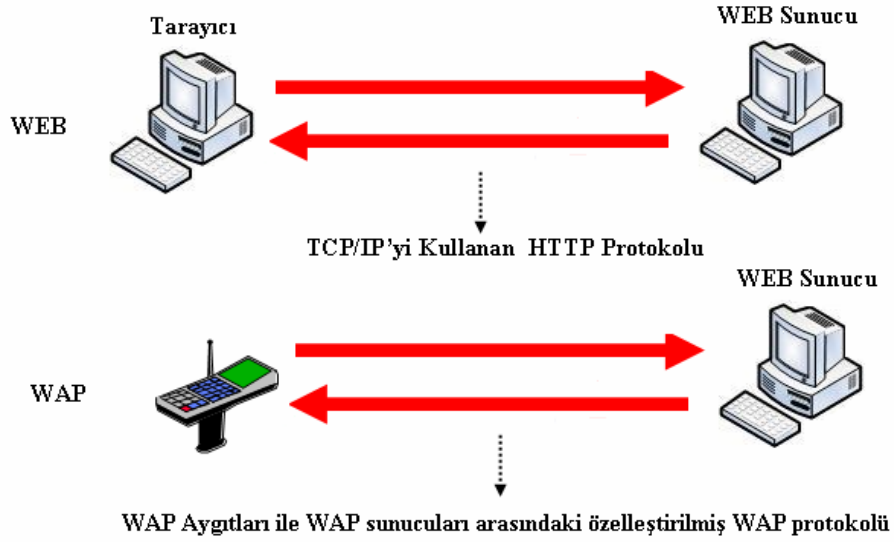


Şekil 4.2. Dünya çapında ağ isteğinin yapısı

#### 4.1.3. Protokol

Kablosuz uygulama protokolü, kablosuz uygulama protokolü cihazları ve kablosuz uygulama protokolü geçitkapısı arasındaki veri hareketi için kendi protokolünü

tanımlar. Dünya çapında ağda veri iletim kontrol protokolü kurallarına göre paketlere ayrılır. Şekil 4.3 ' de bu protokol görülmektedir. Kablosuz uygulama protokolü paket yapımı ve taşınması için kendine özel protokol kurallarını belirler [17].



Şekil 4.3. Protokolde kablosuz uygulama protokolüne karşı dünya çapında ağ

#### 4.1.4. Kablosuz uygulama protokolü desteği

Kablosuz uygulama protokolünün önemli üstünlüklerinden birisi sürekli açık olmasıdır. Kablosuz uygulama protokolü herhangi bir ağ da çalışabilir ve yeni ikinci nesil ve üçüncü nesil ağların paket anahtarlama özelliğini kullanarak kullanıcılara ne zaman ve nerede gereksinimleri varsa bilgiyi yollar. Şekil 4.4 'de kablosuz uygulama protokolü geçitkapılarının veriyi dünya çapında ağdan alıp kullanıcı profillerine göre kablosuz uygulama protokolü kullanıcılarına nasıl yolladığını göstermektedir [19].



Şekil 4.4. Kablosuz uygulama protokolü desteği

## 4.2. Kablosuz İşaret Dili İle Hareketli-Metin İşaretleme Dilinin Karşılaştırılması

Dünya çapında ağ yayınında hareketli-metin işaretleme dili ve kablosuz uygulama protokolü yayınında kablosuz işaret dili kullanımı farklılık gösterse de eğilim hareketli-metin işaretleme dilinden genişletilebilir işaretleme diline (XML: Extended Markup Language) geçiş olacağını göstermektedir. Çünkü hareketli-metin işaretleme dili veriyi sadece gösterme ile ilgilidir. Genişletilebilir işaretleme dili ile veri ve meta veri tanımlaması yapmak olası olup, genişletilebilir biçim sayfası dil dönüşümleri (XSLT: Extensible Stylesheet Language Transformations) gibi standartlar ile de çeşitli şekillerde göstermek, sıralamak, bulmak gibi işlemler yapılabilmektedir. Gelecekte de iki ayrı katman veri ve verinin gösterilmesi söz konusu olacaktır. Bu yapı ile genişletilebilir işaretleme dili ve kablosuz biçimler geçişini kolaylaştıracaktır. Genişletilebilir işaretleme dili standardı ile hareketli-metin işaretleme dili ile genişletilebilir işaretleme dili karşılaştırılması gereksiz duruma gelmektedir [17].

### 4.2.1. İnternet protokolü

Kablosuz uygulama protokolü, kablosuz uygulama protokolü geçitkapıları ve kablosuz uygulama protokolü telefonları arasında iletişimi kendi protokolü ile iletir. Kablosuz uygulama protokolü geçitkapıları dünya çapında ağ sunucu ve kablosuz



uygulama protokolü geitkaları arasında iletişimde internet protokolü standardını kullanırlar [17].

#### **4.2.2. Kablosuz uygulama protokolü güvenliği**

Kablosuz uygulama protokolünün geleceği onun kullanıcılara güvenli aktarımlar yapmasını sağlamasına bağlıdır. Kablosuz uygulama protokolü her kablosuz uygulama protokolü sürümü çıktıkça, kablosuz uygulama protokolünün güvenliğini geliştirmektedir.

Kablosuz uygulama protokolü aktarımlarının gelecekte JAVA ve kablosuz kimlik modülü (WIM: Wireless Identity Modules) tarafından güvenli hale getirilmesi olasıdır.

Kablosuz kimlik modülü internet aktarımlarını sayısal imza ve şifreleme ile güvenli kılmaktadır. Güvenlik, açık anahtar algoritması (RSA: Ron Rivest, Adi Shamir, Leonard Adleman) tabanlı veya etken, sayısal imza tabanlı 1024 bite kadar istemci ve sunucu arasında “anahtar” olabilen yeni bir şifreleme olabilir.

Pahalı kablolarla karşılaştırıldığında ucuz, kurulumu ve kaldırımını kolay kablosuz ağlar oldukça popüler olmayı başarmıştır.

#### **4.2.3. Kablosuz uygulama protokolü “i-mode” karşılaştırması**

Kablosuz uygulama protokolü sıklıkla, Japon’ların başarılı internet servisi olan i-mode (i=information - bilgi ) ile kıyaslanır. Kablosuz uygulama protokolü ve i-mode her zaman karşılaştırılrsa da, i-mode’ un daha başarılı görülmesi elma ile portakalı kıyaslamak gibidir. i-mode müşterilerinin beklentilerini karşılayan kolaylıklar sağlayan, bilgi ve eğlence servislerine dayanır. Kablosuz uygulama protokolü ise teknoloji ve protokoller yığınını içeren bir standarttır [17].

i-mode Japon abonelerine içerik sunarak popüler olmaya devam etmektedir. i-mode' un bu kadar başarılı olmasındaki etmenlerden diğerleri ise;

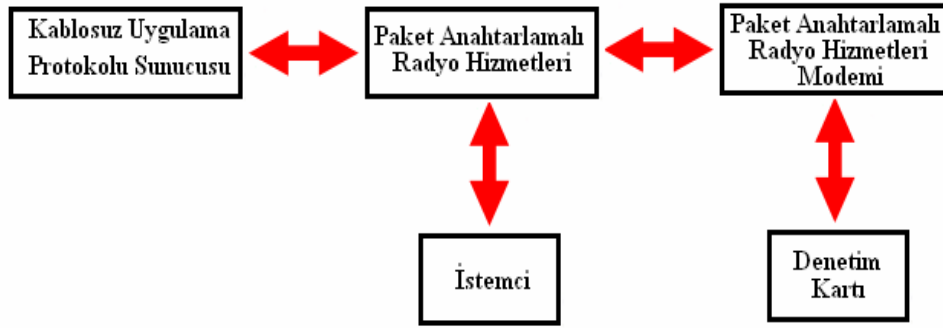
- i-mode içerik sağlayıcılar için çok caziptir. Çünkü kendi ödeme sistemine sahiptir ve ücretlerini yüksek seviyede tutmamaktadır,
- Dikkat çekici “i” tuşu bulunan telefonlar vasıtası ile internete bağlanma aşamalarını yansıtmaksızın içerik sitelerine girmesini sağlamaktadır,
- i-mode kablosuz uygulama protokolünün kablosuz işaret dili yerine metin işaretleme dilini kullanırlar. Metin işaretleme dili ile site oluşturmak içerik sağlayıcılar ve kullanıcılar açısından çok kolaydır,
- Japonya 'da uzun yolculuklar iş yaşamının bir parçasıdır. i-mode abonelerine beklerken veya ev ve iş arası yolculuklarda yapacak eğlenceli ve güzel bir şeyler sunar.

Daha önceleri kablosuz uygulama protokolü devre anahtarlamalı ağlara bağlanmaktaydı. Bu yüzden kullanıcılar ağa bağlı oldukları süre için para ödemişleridir.

Avrupalı iletişimciler paket anahtarlamalı radyo hizmetleri veri servisini ortaya çıkarmışlardır. Bundan sonra kablosuz uygulama protokolü kullanıcıları paket anahtarlamalı radyo hizmetleri ile her zaman çevrim-içi olabilmekte ve sadece alınıp gönderilen veri üzerinden ücretlendirme yapılabilmektedir. Bu gelişme sonrası kablosuz uygulama protokolü i-mode un popüleritesini geçebilmiştir [17].

## 5. PAKET ANAHTARLAMALI RADYO HİZMETLERİ İLE SİSTEM DENETİMİ TASARIMI

Geleneksel denetim sistemleri yapısına bir yenilik olarak, denetim sistemlerinin cep telefonları aracılığıyla izlenmesini ve denetlenmesini sağlayacak mobil tabanlı bir tasarım gerçekleştirilmektedir. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modülüne takılan bir abone kimlik modülü (SIM: Subscriber Identity Module) ile RS232 portundan alınan dataların mobil iletişimde evrensel sistem ağı üzerinden taşınması esasına dayanmaktadır. Bu sayede uzaktan denetim sistemi, istenen bir cihaza ait bilgilerin mesafe kısıtlaması olmaksızın istenen bir yerden izlenmesi sorununa ekonomik, kablosuz ve yüksek güvenilirlikli bir çözüm getirilebilmektedir. Gerekliğinde uygulamaya özgü yazılım ve donanım değişiklikleri yapılabilmektedir. Bu tip bir tasarımın genel yapısı paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi, kablosuz uygulama protokolü sunucusu, denetim kartı ve mobil istemciden oluşmaktadır. Bu uygulamaya ait blok şema şekil 5.1.'de görülmektedir.

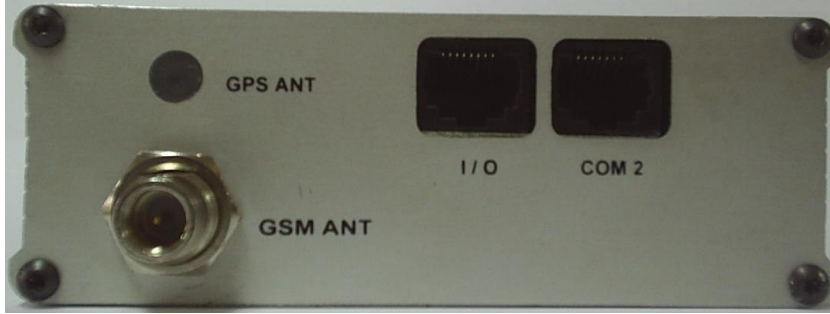


Şekil 5.1. Paket anahtarlama radyo hizmetleri ile sistem denetimi blok şeması

### 5.1. Paket Anahtarlama Radyo Hizmetleri Modemi

RS232 protokolü kullanarak iletişim sağlayan her türlü cihazın paket anahtarlama radyo hizmetleri altyapısı ile kablosuz olarak bir merkez ile kesintisiz ve ucuz iletişimini sağlar. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi kullanılmıştır. Resim 5.1 'de paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi görülmektedir. Telli altyapı

şebekesine olan bağımlılığı tamamen ortadan kaldırıp, işletme giderlerinde ciddi tasarruflar getirmektedir.



Resim 5.1. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi

Bu modem kendi özel gerçek zamanlı işletim sistemine sahip, bir mobil iletişimde evrensel sistem ve paket anahtarlama radyo hizmetleri modülü içeren, RS232 sinyallerini iletim kontrol protokolü üzerinden iletebilen bir cihazdır. Resim 5.2 'de paket anahtarlama radyo hizmetleri modeminin RS232 bağlantısı görülmektedir.



Resim 5.2. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi RS232 bağlantısı

Paket anahtarlama radyo hizmetleri modeminin seri portuna bağlanacak birim ile internet üzerinden kolaylıkla veri alış verişi yapılabilmektedir. Paket anahtarlama radyo hizmetleri, tabanında iletim kontrol protokolü kullanılması sebebiyle uyum kolaylıkları açısından çok ideal bir kablosuz iletişim alternatifidir. Paket anahtarlama radyo hizmetleri modemi ile birlikte yazılım sunucu bilgisayara kurulmaktadır. Bu program veritabanında ilgili alanları kontrol etmekte ve belirlenen bir iletim kontrol protokolü portunu dinlemeye almaktadır. Böylece paket

anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi gelecek bilgileri almaya ve sunucuya bilgi yollamaya hazır hale gelmektedir. Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi, bağlı bulunduğu cihazdan aldığı bilgileri sunucu tarafındaki iletim kontrol protokolü portuna paket anahtarlamalı radyo hizmetleri üzerinden göndermektedir. Yazılım, iletim kontrol protokolü portuna gelen bilgileri veritabanı üzerindeki ilgili alanlara yazmaktadır. Aynı şekilde sunucu tarafından uç noktadaki cihazlara gönderilecek olan bilgiler ilgili alanlardan alınarak iletim kontrol protokolü paketlerine çevrilmekte ve paket anahtarlamalı radyo hizmetleri üzerinden paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemine yollanmaktadır. Buradan da veri RS232 üzerinden denetim kartına gönderilmektedir. Bağlantı için statik internet protokollü bir sunucu kullanılmalıdır [18].

#### **5.1.1. Teknik özellikleri**

Tasarımda SONY-Ericsson firmasının paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi kullanılmıştır. Bu modemin teknik özellikleri aşağıda verilmiştir;

- Veri, kısa mesaj veya paket anahtarlamalı radyo hizmetleri ile haberleşme
- 9-24 Vdc besleme gerilimi
- RS232 port
- Dıştan takılabilir abone kimlik modülü kart soketi
- GSM anten soketi
- 100x110x40 mm boyut
- Çalışma sıcaklığı -25 °C ile +55 °C

### 5.1.2. Modeminin çalışması

Cihaz, seri portuna gelen sayısal verileri, paket anahtarlamalı radyo hizmetleri üzerinden bağlandığı bir sunucuya iletmektedir. Cihaz açılınca, paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi, paket anahtarlamalı radyo hizmetlerine bağlanmaya çalışır. Eğer bağlanamıyorsa, ledler bir süre sonra yanıp sönmeye başlar. Abone kimlik modülü kartı takılmamışsa da aynı uyarıyı verir. Bağlantı gerçekleştiğinde yeşil led mobil iletişimde evrensel sistem şebekesi olduğu surece yanıp sönecektir. Kırmızı led sistem hazır oluncaya kadar hızlı şekilde yanıp sönecektir. Sistem hazır olduktan sonra normal yanıp sönecektir.

Cihaz paket anahtarlamalı radyo hizmetlerine bağlanıp, sunucuya bağlanamadığında da ledler -bu sefer farklı sürelerde- yanıp sönmeye başlar. On saniye bu uyarıları verdikten sonra cihaz tekrar paket anahtarlamalı radyo hizmetlerine ve sunucuya bağlanmaya çalışır. Ledler sürekli yanmaya başlar. Eğer bağlanamazsa dört kere daha denedikten sonra kısa mesaj ayar alma moduna geçer.

Bağlandığı zaman ve izleme açık iken seri porttan uygun veri iletim hızında gelen veriler paket anahtarlamalı radyo hizmetleri paket uzunluğu dolana kadar bekletilir (sürekli izleme modunda). Veri uzunluğu 1372 byte 'a geldiğinde tüm paketi paket anahtarlamalı radyo hizmetlerinden sunucuya gönderir. Bu süreç içinde 55 byte 'lık periyotlar halinde izleme kesilir. O sırada veri kaybı meydana gelebilir ama sürekli izleme modunda bu veri kayıpları önemli olmayacağından problem teşkil etmeyecektir.

Sürekli izleme dışında paket bazlı iletişim de söz konusudur. Bu tür çalışmada seri porttan gelen veriler paket paket olmak zorundadır. Paketler arasında bekleme süreleri olmalıdır. Paket bazlı iletişimde teknik bilgilerde verilen paket uzunluğu (255 byte) maksimum paket uzunluğu olarak kabul edilmektedir. Kod yapıları Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2 'de verilmiştir

Çizelge 5.1. Projede kullanılan komut ve cevap tanımlamaları

Mesaj Türü	Byte										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Komut	0: Röle	0: Kontak kapat	Tanımsız								
		1: Kontak aç	Tanımsız								
		2: Kontak tetikle	Tanımsız								
		3: Sorgula	Tanımsız								
	1: Motor	0: Durdur	Tanımsız								
		1: Sola döndür	Tanımsız								
		2: Sağa döndür	Tanımsız								
		3: Sorgula	Tanımsız								
	2. Sıcaklık	0: Celcius oku	Tanımsız								
		1: Fahrenheit oku	Tanımsız								
		2: Kelvin oku	Tanımsız								
	Cevap	0: Röle	0: Kontak kapalı	Önceki durum	0: Sigorta atık	Tanımsız					
1: Sigorta sağlam					Tanımsız						
1: Kontak açık			Önceki durum	0: Sigorta atık	Tanımsız						
				1: Sigorta sağlam	Tanımsız						
2: Kontak tetiklendi			0: Kontak kapalı	0: Sigorta atık	Tanımsız						
				1: Sigorta sağlam	Tanımsız						
			1: Kontak açık	0: Sigorta atık	Tanımsız						
				1: Sigorta sağlam	Tanımsız						
3: Sorgulandı			0: Kontak kapalı	0: Sigorta atık	Tanımsız						
				1: Sigorta sağlam	Tanımsız						
			1: Kontak açık	0: Sigorta atık	Tanımsız						
				1: Sigorta sağlam	Tanımsız						
1: Motor		0: Duruyor	Önceki durum	Tanımsız							
		1: Sola dönüyor	Önceki durum	Tanımsız							
		2: Sağa dönüyor	Önceki durum	Tanımsız							
		3: Sorgulandı	0: Duruyor	Tanımsız							
			1: Sola dönüyor	Tanımsız							
			2: Sağa dönüyor	Tanımsız							
2. Sıcaklık		0: Celcius	Değer								
		1: Fahrenheit	Değer								
		2: Kelvin	Değer								

Çizelge 5.2. Projede kullanılan veri tanımlamaları

VERİ TANIMLAMALARI										
Mesaj Türü	Byte									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bilgi	0: Kimlik	0: Sorgu	Tanımsız							
		1: Cevap	Tanımsız							
	1: Bağlantı	0: Bağlı değil	Kimlik	Tanımsız						
Komut	İşleme özel									
Cevap	İşleme özel									

### 5.1.3. Kısa mesaj servisi ile modemin ayarlarının yapılması

Cihazın ayarlarında değişiklik yapılması gerektiğinde, her durumda seri porta ulaşılabilme imkanı olmadığı durumlar için kısa mesaj servisi ile ayar yapma özelliği eklenmiştir. Bu sayede cihazın yanına gitmeden de gerekli ayarlar yapılabilecek, bağlantı olmasa da uzaktan cihaza erişmek mümkün olacaktır. Mobil iletişimde evrensel sistem şebekesine bağlanamaması durumunda ise kısa mesaj servisi de alamayacağından bu özellik devreye giremez. Böyle bir durumda en sık değiştirilmek istenecek ayar bağlanılacak internet protokolünü değeri ve port numarası değerleridir. Projede kullanılan mesaj tanımlamaları Çizelge 5.3 'de verilmiştir [18].

Çizelge 5.3. Projede kullanılan mesaj tanımlamaları

MESAJ BOYUTU			
Mesaj Türü	Kaynak Kimliği	Hedef Kimliği	Veri
1 byte	2 byte	2 byte	10 byte
<b>Toplam</b>			<b>15 byte</b>
Mesaj	Karakter	Açıklama	
Bilgi	b	Kimlik sorgulama ve bildirimini ile hedefin durumu hakkında bilgi içerir. Bağlantı Aracısı ile istemciler arasında kullanılır.	
Komut	k	Hedefe gönderilecek komutu içerir. Cep telefonundan uç devreye doğru kullanılır.	
Cevap	c	Komutu işleyen birimin komutu gönderen birime cevabını içerir. Uç devreden cep telefonuna doğru kullanılır.	



## 5.2. Kablosuz Uygulama Protokolü Sunucusu Hazırlanması

Kablosuz uygulama protokolü sunucuları günümüzde oldukça yaygındır. İnsanlara cep telefonlarından dünya çapında ağa ulaşma fikri oldukça cazip gelmektedir. Henüz başka bir alternatifi olmaması şu anda mobil internet teknolojilerinde bizi kablosuz uygulama protokolüne mecbur kılmaktadır.

Dünya çapında ağ sunucu istediği sayfa için veri gönderince öncelikle 'mime type' tabir edilen dosya tipini istemciye belirtir. Mesela sunucu dosya tipini text/html olarak gönderirse istemci bunun bir dünya çapında ağ sayfası olduğunu anlayıp ona göre kendi içinde belirtilen işlemi yapar. Kablosuz uygulama protokolü olayında ise belli mime typelar mevcuttur. Dosya aslen text olarak gönderilir ama telefonun onu işlemesi için bir takım özel mime typeları sunucunun göndermesi gerekir [19].

### 5.2.1. Protokolün tanımlanması

Kablosuz uygulama protokolü telefonunda veri giriş çıkışı kablosuz işaret dili komut dosyası kullanılması ile sağlanır [19].

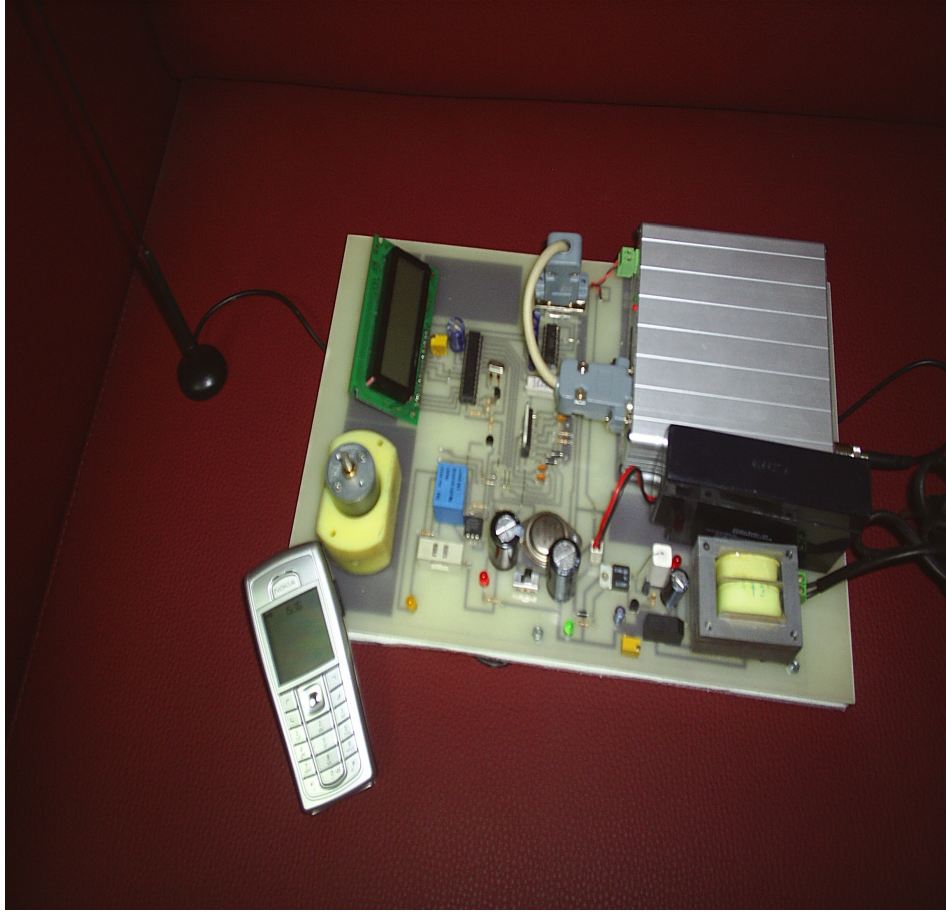
#### Protokol dosyasının oluşturulması

Kablosuz işaret dili ara birimi kullanılarak dosya çağrılmaktadır. Kablosuz uygulama protokolü C programlama dili ile oluşturulmuştur.

## 5.3. Denetim Kartı

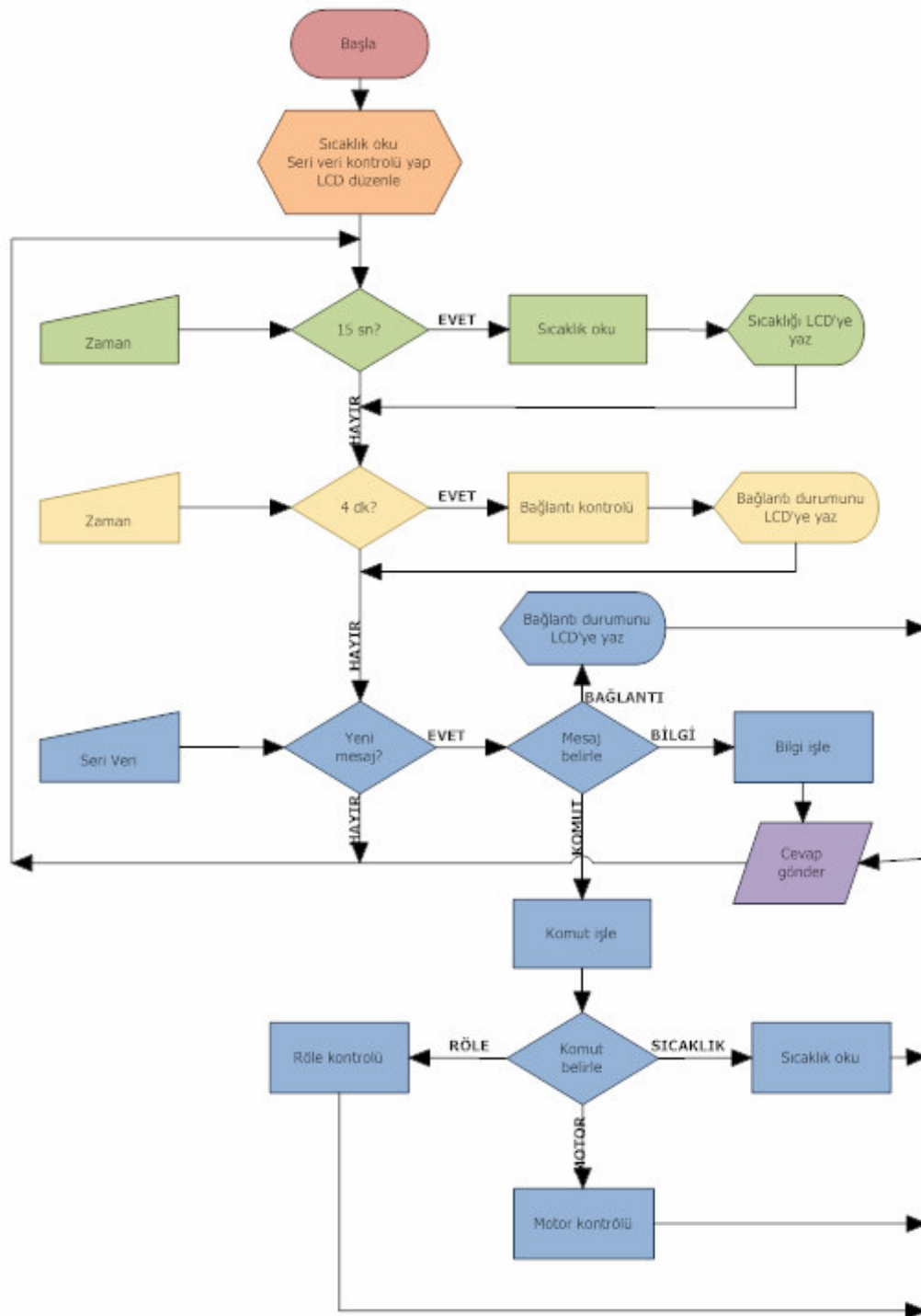
Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri modemi ile denetim yapılacak sistem arasındaki veri alışverişi bir adet RS232 haberleşme portu ile yapılmaktadır. Bu porttan gelen bilgi istemciye, istemciden gelen bilgi porttan geri verilmektedir. Veri aktarımında kullanılan modem için denetim kartı olmadan veriler herhangi bir anlam ifade etmemektedir. Görüntülenen verilere, sistemin güvenliği açısından, gerekli anlamı hazırlanan denetim kartı vermektedir. Böylece, denetim kartı olmadan sistemin

görüntülenebilme olasılığı ortadan kalkar. Resim 5.3 'de denetim kartı görülmektedir.



Resim 5.3. Gerçekleştirilen uzaktan denetim ve izleme sistemi

Modem ile denetim yapılacak sistem arasındaki veri alışverişi çeşitli denetim birimleri ile yapılabilir. Bu tasarımda denetim kartı mikrodenetleyici ile gerçekleştirilmiş, yazılım olarak ta C programlama dili kullanılmıştır. Denetim kartı yazılımına ait akış diyagramı Şekil 5.2 'de verilmektedir [20].



Şekil 5.2. Denetim kartı yazılımının akış diyagramı

### 5.3.1. Mikrodenetleyiciler

Bir yazılım olmadan hiçbir işe yaramayan, ancak içerisine yazılan program vasıtasıyla istenilen bir işlemi gerçekleştiren kontrol elemanıdır. Mikrodenetleyici yazılım olması halinde geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Aslında mikrodenetleyici bir bakıma bir bilgisayardır. Her ne kadar bir klavyesi, monitörü, kasası ve bunun gibi çevre birimleri olmasa da bir bilgisayarın yaptığı her şeyi yapabilir. Örneğin her bilgisayarın bir merkezi işlem ünitesi (CPU:Central Processing Unit) vardır ve bu ünite makine kodlarını bizim anlayabileceğimiz karakterlere dönüştürür, programları yorumlar, işler, düzenler, bilgisayarın çeşitli birimleriyle irtibat kurar. Ve bu işlemleri yaparken bazı değişkenleri ve geçici olarak elde ettiği bilgileri sakladığı bir rasgele erişimli hafızaya (RAM: Random Access Memory) ihtiyaç duyar. Ayrıca bilgisayarların dış dünyayla bilgi alış ve verişlerinde kullandıkları bazı giriş ve çıkış üniteleri bulunmaktadır. Örnek olarak fare ve klavye giriş yaptığımız elemanlara, monitör ve yazıcı çıkış aldığımız elemanlara birer örnektir. Bilgilerimizi kaydettiğimiz hard diskler ise hem giriş hem de çıkış elemanı olarak çalışmaktadırlar. Aynen bilgisayarda olduğu gibi mikrodenetleyiciye de fare ve klavye gibi çevre elemanlarının işlemlerini nispeten de olsa yerine getirecek elemanlar ekleyerek küçük bir bilgisayar gibi kullanmamız mümkündür [20].

Bir mikrodenetleyici genel olarak aşağıdaki birimlerden oluşur:

- CPU (Merkezi işlem ünitesi - central processing unit)
- RAM (Rasgele erişimli bellek-Random Access Memory)
- EPROM/PROM/ROM (Silinir, yazılır sadece okunur bellek-Erasable Programmable Read Only Memory)
- I/O (Girdi/çıkı - input/output) - seri ve paralel

- Interrupt controller (Kesmeler)

Sadece kullanılacak işe uygun özellikleri bulunan bir mikrodenetleyici seçildiğinde maliyet nispeten düşmektedir.

Mikrodenetleyicilerde işlemler ve komutlar bit bit kontrol edilebildiğinden giriş ve çıkış birimleri ve kesmeler çok etkin bir şekilde kullanılabilirler.

Şu an kullandığımız masaüstü veya diz üstü bilgisayarlar genel amaçlı bilgisayarlardır ve binlerce programı çalıştırabilirler. Mikrodenetleyiciler ise özel amaçlı bilgisayarlardır ve programlandıkları şeyi en iyi şekilde yaparlar. Bunun dışında;

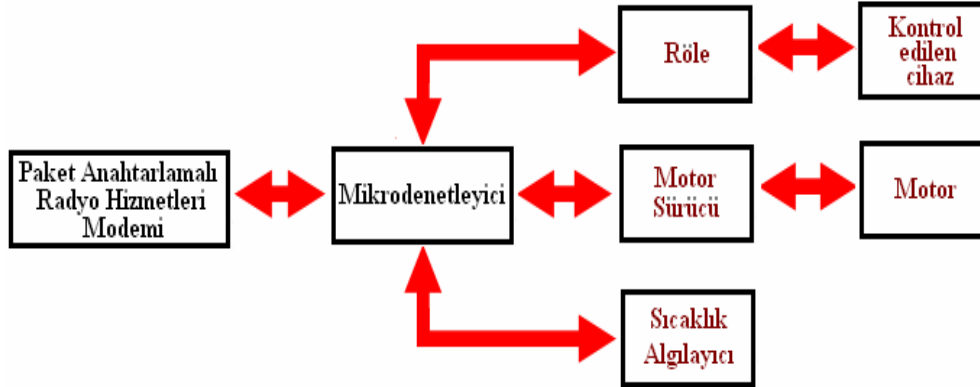
- Mikrodenetleyiciler düşük güçte çalışan yongalardır. Bir bilgisayar 50W civarı güç harcarken mikrodenetleyiciler sadece 50 mW civarında güç harcarlar.
- Mikrodenetleyiciler genelde küçük ve düşük fiyatlı yongalardır. Birçok parçadan oluşan karmaşık bir devreyi kolayca küçük boyutlara ve maliyete indirmenizi sağlar [20].

Çizelge 5.4 'de pic mikrodenetleyicisi ailesinin çeşitli yongalarının özellikleri görülmektedir. Fiyatının ucuz olması, mantıksal işlemlerde performansının yüksek olması, verilere ve belleğe hızlı bir şekilde erişimin, yüksek frekanslarda çalışabilme özelliği, uyku modunda  $1\mu\text{A}$  gibi küçük bir akım çekmesi, yalnızca iki kondansatör ve bir direnç ile çalışabilme gibi üstünlüklerinden dolayı tasarımda mikrodenetleyici olarak pic mikrodenetleyicisi tercih edilmiştir.

Çizelge 5.4. Pic mikrodenetleyicisi ailesinin çeşitli yongalarının özellikleri

	PIC16F873	PIC16F874	PIC16F876	PIC16F877
Çalışma Frekansı	20	20	20	20
FLASH Belleği	4K	4K	8K	8K
Veri Hafızası (Byte)	192	192	368	368
EEPROM Belleği	128	128	256	256
Kesmeler	13	14	13	14
I/O Portları Sayısı	Port A,B,C	Port A,B,C,D,E	Port A,B,C	Port A,B,C,D,E

PIC mikrodenetleyicisi ile gerçekleştirilen denetim kartına ait blok şeması Şekil 5.2 'de görülmektedir.



Şekil 5.3. Pic mikrodenetleyicisi ile gerçekleştirilen denetim kartı blok şeması

#### 5.4. İstemci Tarafı (görüntüleyici, istemci)

Mobil cihazımızın Java2 platformunu destekliyor olması gerekir. J2ME javanın mobil cihazlara uyarlanmış halidir. Bu duruma uyumlu mobil cihazlara örnek vermek gerekirse; Casio, Hitachi, Kyocera, LG, Mitsubishi, Motorola, Nokia, Panasonic, RIM, Samsung, Sanyo, Sharp, Siemens, Siemens, Sony Ericsson, Toshiba'nın java destekli telefonları örnek olabilir. Mobil cihaz program çalıştığında bağlanılacak sunucuya ait bilgiler girilip bağlan tuşuna basılarak paket anahtarlamalı radyo hizmetleri yöntemiyle internete çıkılır ve bu sayede mobil cihaz ve sunucu haberleşir.

Borland şirketinin hazırlamış olduğu program en iyi Java derleyicilerdendir. Program bütün iletim kontrol protokolünü ve http bağlantılarını destekler. Eğer iletim kontrol protokolü bağlantısı desteği seçilirse program ilk açıldığında bağlanılacak sunucuya ait bilgileri girdikten sonra alt kısımda "Use Socket" seçeneği daha iyi performans alabilmek için seçilmelidir.

#### **5.4.1. İstemcideki yazılım**

Cihaz üzerinde çalışan Uygulama Yönetim Yazılımı (Application Management Software) MIDlet ler için kurulum, güncelleme, çalıştırma, durdurma ve silme işlemlerinin yapıldığı bir ortam sağlar.

Bir veya daha fazla MIDlet bir JAR dosyası içinde olmak üzere bir MIDlet Grubu oluştururlar. Aynı grup içindeki MIDlet ler çalışma esnasında aynı çalışma ortamını kullanırlar ve birbirileri ile etkileşim içindedirler [16].

Her MIDlet grubunun JAR dosyası için, uygulama hakkında bilgi veren bir uygulama tanım dosyası oluşturulmalıdır. Uygulama tanımlayıcısının MIME tipi "text/vnd.sun.j2me.app-descriptor" ve dosyanın uzantısı ".jad" olarak belirlenmiştir. Bu tanım dosyası, cihazın uygulama yükleme ve çalıştırma işlemlerini yürüten uygulama yöneticisi tarafından kullanılır ve bu dosyanın içindeki bilgiler ile uygulama yöneticisi bu uygulamanın cihaz üzerinde çalışmaya uygun olup olmadığını belirler. Projeye kullanılan Nokia marka 6230i model cep telefonu ile yapılan uygulama Resim 5.3 'de görülmektedir.



Resim 5.4. İstemci ile denetimin gerçekleştirilmesi



Çizelge 5.2 'de iki adet MIDlet (HelloWorldMIDlet ve BouncingTextMIDlet) için tek bir MIDlet grubu ve helloExamples.jad isimli uygulama tanım dosyası oluşturulmuştur. Uygulama tanım dosyasında (JAD) zorunlu olması gereken tanımlar, opsiyonel tanımlar ve uygulama değişkeni bulunmaktadır. Bu uygulama değişkeni sayesinde MIDletlere parametre geçirilebilir ve böylece JAR dosyası değişmeden bazı değerler uygulamalara parametre olarak gönderilebilir. Çizelge 5.5. 'de parametreler görülmektedir [16].

Çizelge 5.5. JAR dosyası parametreleri

1	MIDlet-1: HelloWorld , , example.hello.HelloWorldMIDlet
2	MIDlet-2: BouncingText , , example.hello.BouncingTextMIDlet
3	MIDlet-Jar-Size: 9222
4	MIDlet-Jar-URL: HelloExamples.jar
5	MIDlet-Name: HelloExamples
6	MIDlet-Vendor:Forum Nokia

Cihazın Uygulama Yöneticisi MIDlet grubunu yüklediğinde kullanıcıya hangi MIDlet 'i çalıştırmak istediğini seçmesini ister. Ekranı "Hello World" mesajını yazmak ve Exit tuşu ile uygulamadan çıkmak için;

- MIDlet yaşam döngüsünü
- Üst Seviye kullanıcı arayüzü tasarımı
- Komutları kullanma işlemlerinin yapılması gerekir.

HelloScreen sınıfındaki super komutu ile HelloScreen sınıfının bir üst sınıfı olduğu TextBox sınıfının constructor metodu çağırılır. Böylece HelloScreen nesnesi TextBox sınıfının kalıtımsal özelliğini kullanarak oluşturulmasının avantajını kullanmış olur.

HelloScreen sınıfı HelloWorldMIDlet sınıfında instance olarak oluşturulurken

(HelloScreen helloscreen = new HelloScreen(this,"Hello World") ; ) HelloScreen sınıfının constructor metodunu çalıştırır. Burada this ile Midletin kendisi ifade edilmekte ve HelloScreen sınıfına bir parametre olarak geçirilmektedir. HelloScreen sınıfında ise bu parametre geçişinden ötürü HelloWorldMIDlet in metotları çağırılabilir [16].

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, bir mobil denetim sisteminin yapısında bulunabilecek birimler, günümüz teknolojileri de göz önünde bulundurularak ayrı ayrı incelenmiş ve bir mobil denetim sistemi nasıl olmalıdır sorusuna en iyi şekilde yanıt vermeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda bu sistemlerden birbirleri ile en iyi şekilde uyum sağlayacak olanları bir araya getirilerek, örnek bir mobil denetim sistemi oluşturulmuştur.

Tasarımı yapılan sistemin ana ihtiyacı olan durum verisi, paket anahtarlamalı radyo hizmetleri tekniği ile elde edilmektedir. Paket anahtarlamalı radyo hizmetleri tekniğinin maliyetinin giderek azalması, bununla birlikte, geliştirilen tekniklerle sağladığı durum doğruluğunun giderek artması bu sistemin tercih edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Oluşturulan sistemi benzer nitelikteki denetim sistemlerden ayıran en büyük özellik, mesafe kısıtlaması olmaksızın sistemin istenen bir yerden izlenmesi sorununa ekonomik, kablosuz ve yüksek güvenilirlikli bir çözüm getirmesidir.

Mobil denetim sisteminin kullanıcıları arasındaki iletişim, sistemin bir bütün halinde çalışması açısından önemli bir unsurdur. Bu nedenle, kullanıcıların erişmesi gereken bilgiler tespit edilip, güvenlik bilgileri her kullanıcı için tanımlanmalıdır.

Sonuç olarak paket anahtarlamalı radyo hizmetleri, endüstride mobil veri uygulamaları ve dünya çapında ağ tabanlı internet servisleri için en önemli basamaklardan biridir.

## KAYNAKLAR

1. Çalış, H. ve Çakır A., "Internet üzerinden ev otomasyonu", *Otomasyon*, 142: 43-46 (2004).
2. Özçelik, M.A., "Bluetooth üzerinden güvenli veri iletimi", Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş, 53-56 (2006).
3. Ardım, H., "Ev veya işyeri otomasyonunun uzaktan telefon aracılığıyla sağlanması", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-7 (1996).
4. Daldal, N., "GSM Tabanlı güvenlik ve kontrol sistemi", Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 9-13 (2003).
5. Ateş, S., "Ev otomasyon sistemi", Bitirme Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği*, İstanbul, 16-19 (2006).
6. Tiryakioğlu, İ., Güllü, M., Baybura, T., Erdoğan, S., "GPS sinyal yansımalarının nokta konumlarına etkisinin araştırılması", *Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu*, İstanbul, 534-543 (2005).
7. Güney, C., Avcı, Ö., Doğru, A.Ö., Kılıç, C., Çelik, N.R., "Filo Yönetim Sistemi Tasarımı", *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*, Konya, 550-562 (2002).
8. Aktuğ B., Kinematik Objelerin GPS ile İzlenmesi: Sayısal Harita Destekli Bir Navigasyon Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 29-36 (2002).
9. Güler, G., "İstanbul Boğazı'nda Kurulması Düşünülen Gemi Trafik Kontrol Sistemi İçin Dgps Yöntemine Dayalı Bir Öneri", *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, İstanbul, 400-405 (2001).
10. Stuckmann, P., Ehlers, N., Wouters, B., "GPRS traffic performance measurements", *Vehicular Technology Conference*, Aachen, 1289 - 1293 (2002).
11. Cheung, W.R., Fung, Y., "Wireless access to SCADA system", *2000 International Conference on Advances in Power System Control, Operation and Management*, Hong Kong, 553-556 (2000).
12. d'Angelo P., Corke, P., "Using a WAP phone as robot interface", *International Conference Robotics and Automation*, Washington, 1173-1178 (2002).

13. Lin, C.E., Li, C., Wu, C., Liu, H.S., Tseng, M.Y., “A real time GPRS surveillance system using the embedded system” , *Industrial Electronics Society The 29th Annual Conference of the IEEE*, Changhua, 1228-1234 (2003).
14. Kalden, R., Meirick, I., Meyer, M., “Wireless Internet access based on GPRS”, *IEEE Personal Communications*, 7(2): 8-18 (2000).
15. Hung, K., Zhang, Y., June 2003, *Information Technology in Biomedicine*, 7(2): 101–107 (2003).
16. Knudsen, J., “Building MIDlets”, *Wireless Java Developing with J2ME*, Second Edition, *Apress*, New York, 48-62 (2003).
17. Lieslehto, J., “WAP application for PID controller tuning”, *IEEE International Symposium on Computer*, Alaska, 168-172 (2000).
18. Siang, B.K., Bin Ramli, A.R., Prakash, V., Bin Syed Mohamed, S.A.R., “SMS gateway interface remote monitoring and controlling via GSM SMS”, *4th National Conference on Telecommunication Technology*, Shah Alam, 84 – 87 (2003)
19. Chakravorty, R., Cartwright, J., Pratt, I., “Practical experience with TCP over GPRS”, *Global Telecommunications Conference*, Cambridge, 1678-1682 (2002).
20. Gümüşkaya, H., “ Mikroişlemciler ve 8051 Ailesi”, *Alfa yayınları*, İstanbul, 88-105, (2002).

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DERİCİ, Serdar  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 23.06.1976 Konya  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 0 (312) 342 06 90  
Faks : 0 (312) 341 33 61  
e-mail : [serdardericci@hotmail.com](mailto:serdardericci@hotmail.com)

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Elektronik Bölümü	2000
Lise	Konya Fatih Teknik Lisesi	1996

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2000-2006	İskitler Anadolu Teknik Lisesi	Teknik Öğretmen

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayımlar

-

### Hobiler

Elektronik-Bilgisayar Teknolojileri, Müzik