HASTA TAKİP SİSTEMLERİNDE RFID UYGULAMASI

Osman TAN
İlker KORKMAZ
Okan GİDİŞ
Sercan UYGUN

AB'09, Harran Üniversitesi, 11.02.2009

SUNUM İÇERİĞİ

- **Giriş**
  - RFID ve RFID Uygulamaları
  - Problem Tanımı
  - Motivasyon
- **RFID İletişimi**
  - RFID Etiketleri
  - RFID İletişim Standartları
- **RFID Uygulamalarında Mahremiyet**
- **RFID ile Hasta Takip Sistemi**
  - Sistemin Altyapısı
  - Sistemin Yazılım Tasarımı
  - Uygulama
- **Sonuç**
- **Kaynaklar**

GİRİŞ

- RFID *(Radio Frequency Identification)*
  - Radyo Frekansı ile Tanımlama
- RFID temel sistem bileşenleri
  - Etiket
  - Etiket okuyucu
- RFID iletişim ortamı
  - Radyo frekanslarında kablosuz iletişim

RFID Uygulamaları

- RFID uygulamalarının kullanım alanları
  - Lojistik, eğitim, üretim, güvenlik, sağlık, ...
- RFID çözümlerinin ana tercih sebebi
  - Ucuz olması
- Değişik alanlar için RFID uygulama örnekleri
  - RFID etiket içeren çip taşıyan pasaportlar,
  - Kütüphanelerde kitaplar içinde antenli etiketler,
  - Nesne/Canlı takip sistemleri
  - Stok ambarlarında ürün tanımlama ve takip
  - Otomatikleştirilmiş tedarik zinciri süreçleri
  - Belirli alanlara izinli giriş/çıkış sistemleri
  - Alışveriş marketlerindeki uygulamalar
  - ...

Problem Tanımı

- Problem
  - Hastaları, rahat bir şekilde, sürekli takip edebilecek, ucuz maliyetli bir sistem tasarımı
- Çözüm teknolojisi
  - RFID iletişiminin sağlık sisteminde kullanımı
- Çözüm önerisi
  - Sistem, RFID okuyucusu barındıran bir PDA cihazı ile RFID etiketi barındıran bir bileklik arasında gerçekleştirilen kablosuz iletişim rahatlığı sayesinde, hastaları takip etmede yardımcı olabilir.

Motivasyon

- Problemin çözümünde RFID teknolojisi kullanılmasındaki motivasyon
  - RFID teknolojisi ucuz,
  - Sağlık alanında RFID kullanımına yönelik bazı farklı örnekler [1,2] mevcut,
  - "*RFID in Healthcare Consortium*" (*rfidinhealthcare.org*) [3] üyeleri, sağlık koruma sektöründe kablosuz teknolojilerin verimli ve güvenli bir şekilde kullanılmasını savunmaktadır.

RFID İLETİŞİMİ

- Çalışmanın içeriğinde RFID teknolojileri hakkında tarama yapılmış ve başlıca RFID iletişim standartları özetlenmiştir.
- RFID iletişiminde farklılaşma unsurları
  - RFID etiketleri
  - RFID iletişim standartları

RFID Etiketleri

- RFID, AutoID [4] teknolojileri kapsamında
- MIT AutoID laboratuvarlarında, ürünleri küresel ortamda izlemek için ağ altyapıları
- EPCGlobal [5], Elektronik Ürün Kodu
  - *Electronic Product Code, EPC*
  - Toplam 96 bit bilgi
  - Başlık (8 bit) + Üretici (28 bit) + Ürün cinsi (24 bit) + Ürünün tanımlayıcı seri numarası (36 bit)
- Uygulamalarda başlıca 3 tip etiket kullanımı:
  - Aktif
  - Pasif
  - Yarı Pasif

RFID İletişim Standartları (1)

- EPCGlobal, etiketleri, özelliklerine göre “Sınıf” (*Class*) ve bunların da altında “Nesil” (*Generation*) şeklinde numara sırasıyla sınıflandırmıştır.
- Çeşitli frekanslardaki RFID iletişimi için EPCGlobal standartları, ISO/IEC 18000 grubu standartları olarak uyarlanmıştır. Avrupa’da ise ETSI tarafından, RFID iletişimi, ETSI EN 302 208 olarak düzenlenmiştir.
- İletişim frekans aralıkları açısından radyo frekanslarında başlıca 3 tip RFID iletişimi:
  - Düşük frekanslarda radyo iletişimi
  - Yüksek frekanslarda radyo iletişimi
  - Aşırı yüksek frekanslarda radyo iletişimi

RFID İletişim Standartları (2)

RFID	Düşük Frekans	Yüksek Frekans	Aşırı Yüksek Frekans
Frekans Aralığı	125-134 KHz	13.56 MHz	433 MHz 865-956 MHz 2.45 GHz
Okuma Mesafesi	< 0.5 m	< 1.5 m	< 100 m
Veri Oranı	< 1 kbps	~ 25 kbps	< 100 kbps

Tablo 1. RFID iletişim özellikleri [6]

RFID UYGULAMALARINDA MAHREMİYET

- Veri güvenliği açısından mahremiyet (*privacy*), kişisel bilgilerin gizlenmesi veya şahsa özel hiçbir bilginin açığa çıkarılmaması konusudur.
- Kablosuz ortamın doğasında mahremiyet sorunu mevcut
- Etiket ile okuyucu arasındaki iletişim kablosuz ortamda ve açık ise ??
- Şifreli iletişim ve/veya kimlik doğrulama servisi, ve/veya ek işlemler
  - dolayısıyla maliyet ??

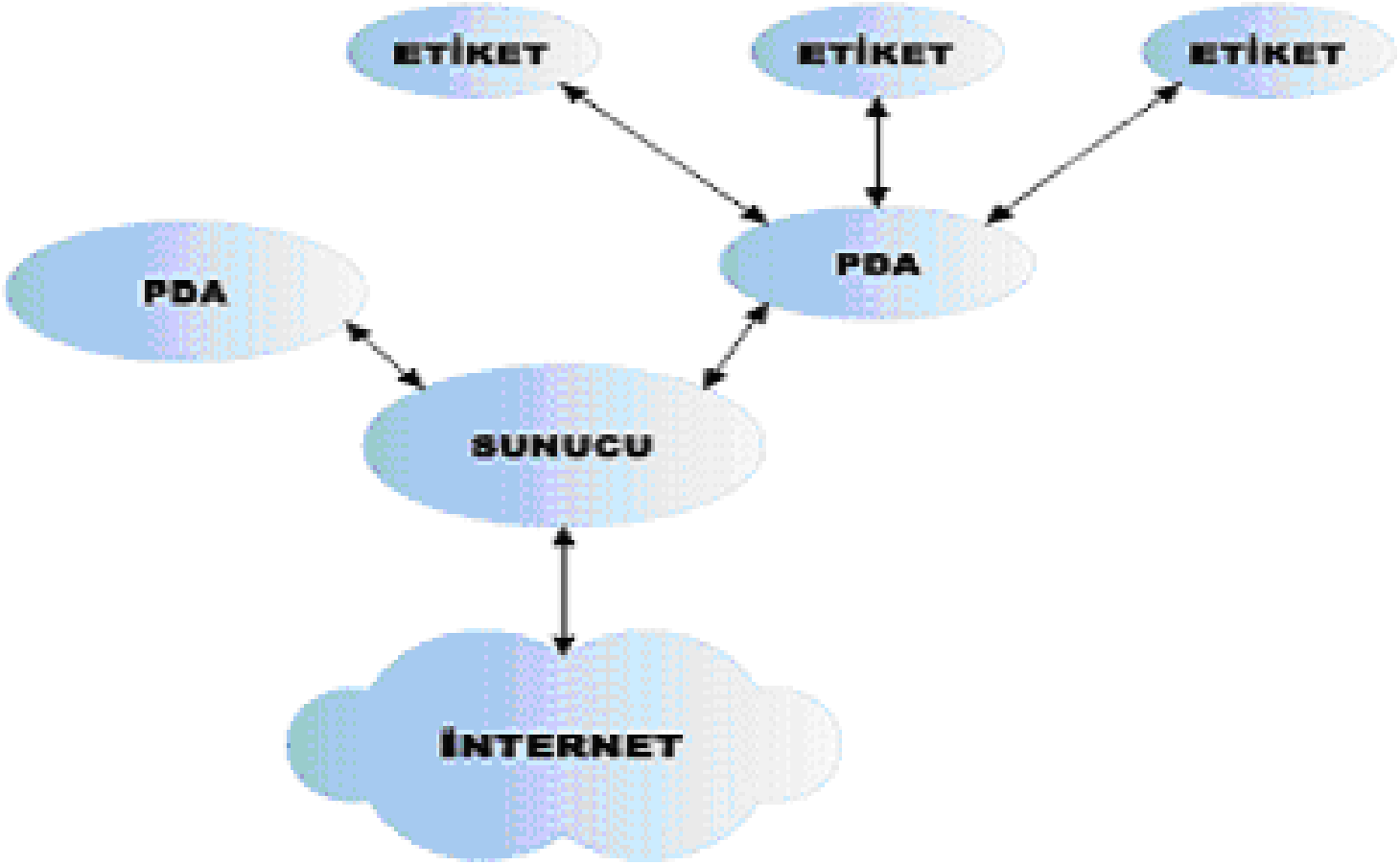
RFID İLE HASTA TAKİP SİSTEMİ

- RFID tabanlı bir hasta takip sistemi:
  - Önce, gelen hastanın bilgileri bir veri tabanı sistemine kaydedilir.
  - Bu bilgilerle ilişkili bir RFID etiket içeren bileklik hastaya takılır.
  - Doktorun RFID kart okuyucu destekli bir PDA cihazına yetkili erişimi ile, hastanın bilekliğindeki etiketin tanımlanması sonucunda, PDA cihazının sunucuya erişip veri tabanından ilgili sağlık bilgilerini çekip doktora sunabildiği bir sistem.

Sistemin Altyapısı (1)

- Sistemde, RFID uygulamasının ağ yapısı yıldız topolojisinde öngörülmüş ve pasif etiketler kullanılarak tek yönlü çizge biçiminde görülebilen bir radyo frekansı iletişimi düşünülmüştür.
- RFID uygulamalarındaki mahremiyet unsuru da düşünülerek, iletilen etiket bilgisini koruma yolunda, PDA ile sunucu arasındaki iletişimde, sunucuya veri gönderiminde simetrik şifreleme kullanılması.

Sistemin Altyapısı (2)

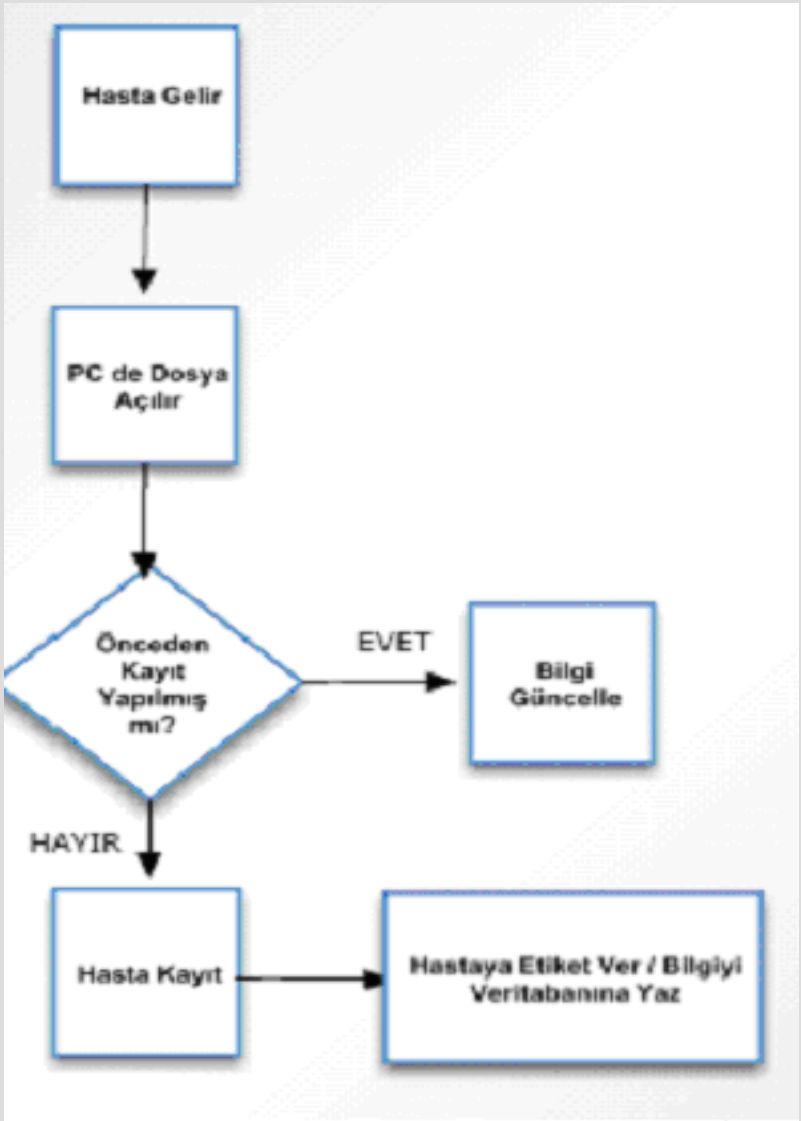


Şekil 1. Sistemin iletişim altyapısı

Sistemin Yazılım Tasarımı (1)

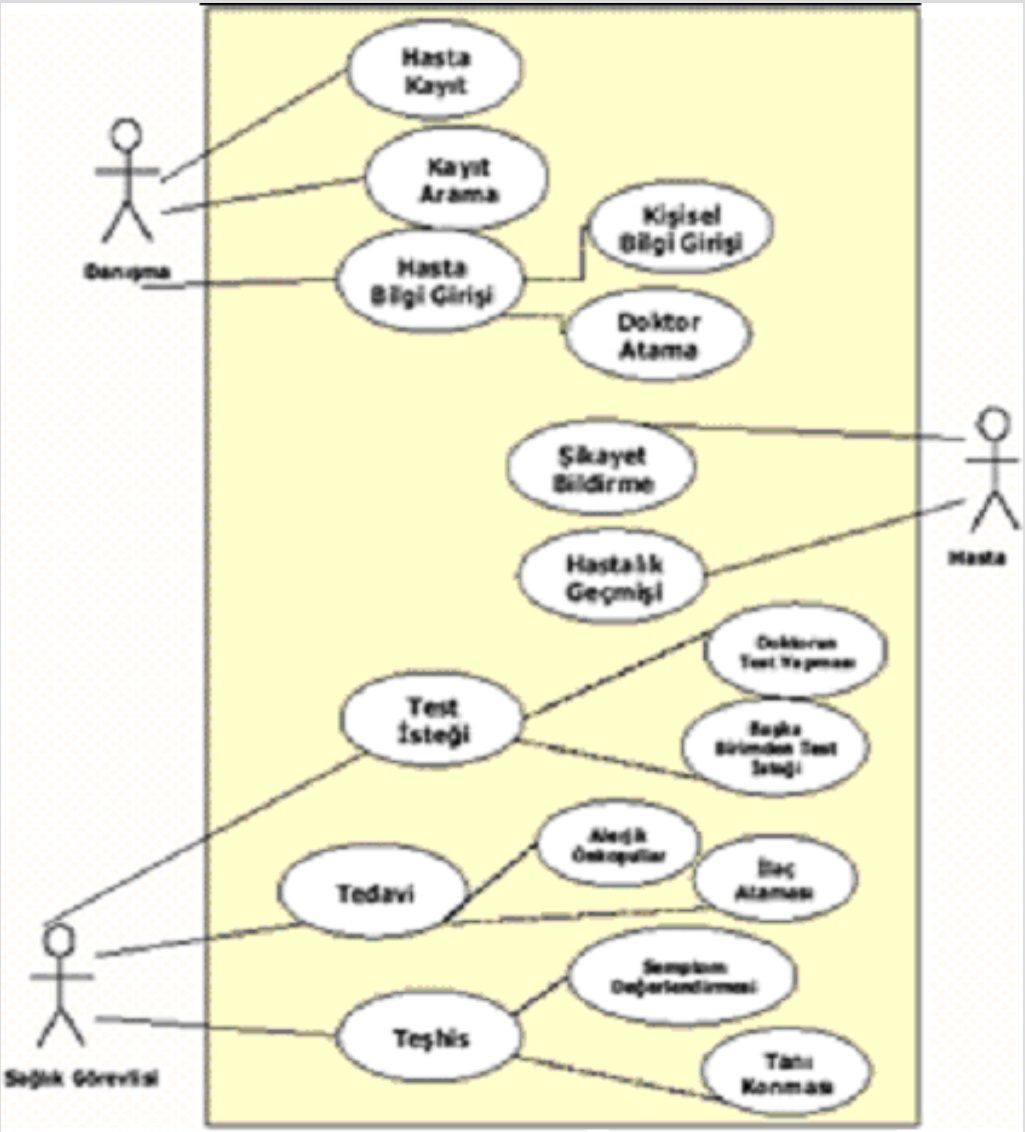
- Sistemin yazılım tasarımını, hasta bilgi sistemi oluşturmaktadır.
- Hasta, ana sisteme dahil edildikten sonra, etiket verileri RFID iletişimi ile elde edilip uygulamadaki bilgi sisteminde işlenebilir.
- Hasta takip sisteminde temel aktörler
  - Danışma,
  - Hasta,
  - Sağlık görevlisi (doktor)
- Aktörlerin rollerine göre, yazılımdaki veri tabanı tabloları tasarlanmıştır.

Sistemin Yazılım Tasarımı (2)



Şekil 2. Hastanın ana sisteme giriş süreci

Sistemin Yazılım Tasarımı (3)



Şekil 3. Sistemdeki aktörler ve rolleri

Uygulama

- Sistemin gerçeklenmesinde kullanılan yazılımlar
  - MS Visual Basic.NET
  - MS Visual Studio 2005 C#
  - Developer Express 2007
  - MS SQL Server 2005
  - SmartDraw 2008
- PDA el bilgisayarına takılan Syscan RFID etiket okuyucu kart sayesinde, 13.56 MHz yüksek radyo frekansı iletişimi.
- Etiketler pasif (ucuz), ek anten kullanmadan 10 cm içinde okunabilmekte.
- PDA içindeki hasta takip programının çalıştırılabilmesi için kimlik doğrulama şart.
- RFID etiket numarası, PDA cihazından veritabanına, RC5 algoritması ile simetrik şifrelenerek gönderilmekte.

SONUÇ

- RFID teknolojilerindeki kavramlar açıklanarak ilgili standartlar incelenmiştir.
- RFID sistemlerinin tasarımında düşünülen unsurlar belirtilip örnek bir uygulama olarak RFID iletişimi, sağlık sisteminde hasta takip amaçlı kullanılmıştır.
- Sistemde PDA tarafından okunan etiket bilgisinin sunucuya gönderilmesi esnasındaki şifreli iletişim, hızlı ve kolay gerçeklenebilmesi nedeniyle RC5 simetrik şifreleme yöntemine dayandırılmıştır.
- Sistemin güvenliği açısından, sunucu ve PDA arasındaki her iki yönlü iletişimde de şifreleme kullanılması ve bu şifreleme biçiminin asimetrik olması daha etkili olacaktır. Uygulama kodunun bu doğrultuda geliştirilmeye devam edilmesi planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- **[1]** Li C.J., Liu L., Chen S.Z., Wu C.C., Huang C.H., Chen X.M., 'Mobile Healthcare Service System Using RFID', IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control', vol.2, 2004, pp 1014-1019.
- **[2]** Wang S.W., Chen W.H., Ong C.S., Liu L., Chuang Y.W., 'RFID Application in Hospitals: A Case Study on a Demonstration RFID Project in a Taiwan Hospital', 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, vol.8, 2006.
- **[3]** http://www.rfidinhealthcare.org
- **[4]** http://www.autoidlabs.org
- **[5]** http://www.epcglobalinc.org/home
- **[6]** Ward, M., Kranenburg R., Backhouse G., 'RFID: Frequency, standards, adoption and innovation', JISC TechWatch Report, 2006.

TEŞEKKÜRLER