



## INTERNET TABANLI HASTA KAYDI PAYLAŞIMI VE TELEKONSÜLTASYON PLATFORMU

A. Erol Fazlıoğlu\*, Albert Güveniş\*

**Özet** – Telekonsültasyon yapılmasını gerektirecek durumlar hastane ve hasta, doktor ikametgahı arasında kurulması gereken özel bir haberleşme ağı, kırsal kesimlerde uzman bir doktora ihtiyaç duyulan durumlarda veya hastanın, hastane tarafından sürekli kontrol altında tutulmasının istendiği gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır. Çalışmada bu ihtiyaçlar doğrultusunda doktorlar arası yazılı mesaj alınıp gönderilmesi ve tıbbi bir görüntü üzerinde ortak bir çalışmanın yapılabilmesi amaçlarıyla internet tabanlı bir haberleşme ağı gerçekleştirilmiştir. Görüntü formatı olarak standart DICOM formatı geçerlidir. Formatın haberleşme ağına iletimi elektronik ortamda kapladığı alanın iletime olanak veremeyecek kadar büyük olması sebebiyle tıbbi görüntüler JPEG formatına çevirilmektedirler. Söz konusu haberleşme ağı ihtiyaç duyulduğunda hasta kayıtlarının doktorlar arasında paylaşımına da olanak vermektedir. Sistem, birbirinden bağımsız çalışan doktorlar için hasta kaydı takibi, kayıt paylaşımı ve telekonsültasyon problemlerini üstlenebilecek yapıya kolaylıkla genişletilebilir bir yapıya sahiptir.

**Anahtar Sözcükler:** Telekonsültasyon, Hasta Kayıt Takibi, Doktorlar arası haberleşme ağı.

**Abstract** - Teleconsultation needs occur in various situations such as between the hospital and home, when an expert specialist is needed in rural areas, between healthcare professionals during shared care of patients or when a patient is referred to an overseas hospital. A system is designed that allows professionals to search for on-line colleagues on the net, send and receive messages, converse on the same medical image using annotations and chat. Images can be acquired in DICOM format. They are then compressed into JPEG images for faster response. Sample forms are also available for transferring patient records when needed. Confidentiality is assured by excluding the patient's name from all communications. The system can be easily extended to a permanent patient record

**management system for individual doctors, with record sharing and teleconsultation capabilities.**

**Keywords:** Teleconsultation, Patient Record Tracking, Communication Network Between Doctors

\*Boğaziçi Üniversitesi, Biyo-Medikal Müh Enstitüsü, 80815 Bebek-Istanbul.

e-posta: [fazlioga@boun.edu.tr](mailto:fazlioga@boun.edu.tr), [guvenis@boun.edu.tr](mailto:guvenis@boun.edu.tr)

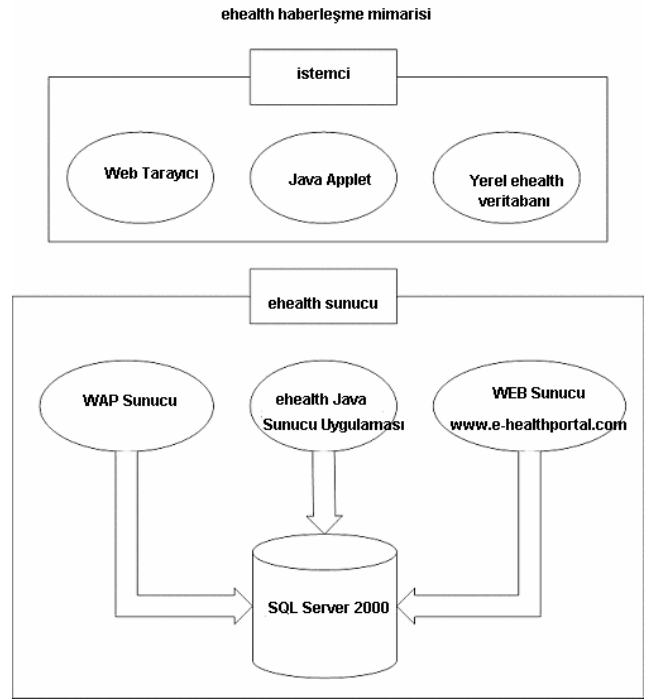
### I. GİRİŞ

En önemli varlığımız sağlığımız olsa gerek. Kişinin sağlığına ilişkin bilgiler, teşhisler, allerjiler, ameliyatlara ve hastalıklara ilişkin tıbbi kayıtların tümünden oluşmaktadır. Bir çok insan için bu kayıtlar tedavi aldığı doktorlara özgü şekilde tutulmakta ve bu durum dağıtık hasta kaydı problemini gündeme getirmektedir. Geçmişte, hasta kayıt bilgisi sadece doktor veya hastabakıcı tarafından kullanılmaktaydı. Toplumların doktorun hasta üzerinde tamamiyle otoriter rol aldığı geleneksel sağlık sistemlerinden hasta, doktorları ve hastabakıcıları arasında ortaklık kurulan bugünkü sistemlere geçişle sağlık bilgilerinin ilgili her nokta tarafından erişilebilir olması gündeme gelmiştir. Bu durum sağlık sektörü tüketicilerinin ilaç, diet, egzersiz bilgileri ile ilgili olan sağlık kayıtlarına sahip olabilmelerine olanak tanımıştır. Daha da ileri gidersek, küçük çocuğunuzun ya da yaşlı ebeveynlerinizin sağlık kayıtlarına sahip olmak ve ne içerdiğini anlamak isteyebilirsiniz. Bilgisayar ağları tabanlı işbirlikçi sağlık uygulamaları teknolojileri, hastalara sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesini iyileştirme konusunda önemli bir potansiyele sahiptirler. Söz konusu uygulamalar, kırsal kesimlere yayılmış dağınık haldeki nüfus için kaliteli sağlık hizmetinin önündeki engelleri kaldırmayı ve uzaktan tedaviyi tıbbın bir parçası olarak olanaklı kılmaktadır. İnternetin ve diğer internet tabanlı uygulamaların gelişmesiyle birlikte iş dünyasında ve sağlık hizmet

sektöründe bilgisayar kullanımının artması, sağlık hizmeti sunan kurumlar arasında işbirliği yapılması olasılığı üzerinde ümitlerin yeşermesine neden olmuştur. Çalışmada temel ilgi alanını aynı hastayı tedavi eden doktorlar arasındaki koordinasyon eksikliğini ortadan kaldırmak oluşturmuştur. Bazı durumlarda doktorun hastası ile ilgili tüm hasta kayıtlarına erişebilmesi gerekmektedir. Kayıtların diğer doktorlar tarafından tutulduğu durumlarda da ilgili doktordan veya doktorlardan kaydın talep edilebilmesi gerekmektedir. Benzer bir yaklaşım 1997’de Doç. Dr. Albert Güveniş ve Özkan Serin tarafından ortaya atılmıştır[1]. P.J. Branger tarafından yapılan araştırmaya göre ise laboratuvar testlerinin %13’ü sağlık personelleri arasındaki koordinasyon eksikliğinden dolayı tekrarlanmaktadır[2]. Price’a göre ise birbirinden bağımsız doktorlar tarafından tedavi edilen hastaların %70’e yakını gereğinden fazla ilaç tedavisine tabi tutulmaktadır[3]. Bu amaçlar doğrultusunda Java tabanlı bir uygulama projesi geliştirilmiştir. Burada üzerinde durulması gereken önemli nokta; doktorlar arasında internet tabanlı bir haberleşme ağının kurulması gerektiğidir. Uygulama uzak nokta hekimliğini de içerecek şekilde geliştirilmiştir.

## II. SİSTEM YAPISI

Tasarlanan sistemin mimari yapısı Şekil-1 de görülmektedir. Sistem istemci ve sunucu olarak iki bölüme ayrılmaktadır. İstemci bölümü bütünüyle Java applet teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Applet, çalıştırıldığı makinede, yerel ehealth veritabanında (Access 2000) hasta ile ilgili tüm bilgileri depolamaktadır. Ayrıca bir web tarayıcı ile istemci tarafındaki doktorun WEB sunucusuna bağlanmasına da olanak sağlanmaktadır.

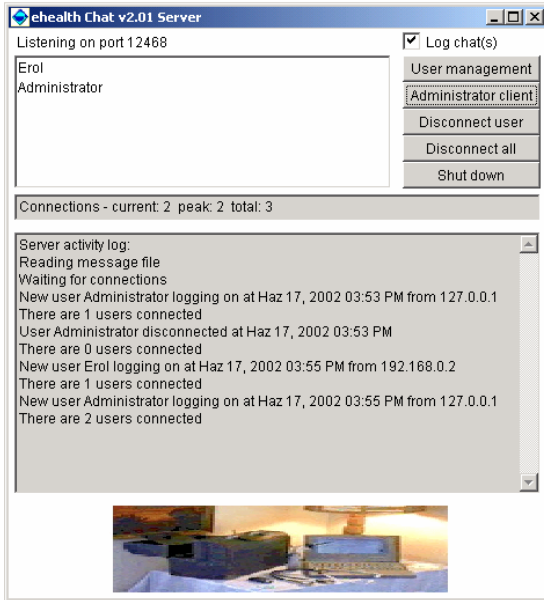


**Şekil 1.** Sistem mimarisi

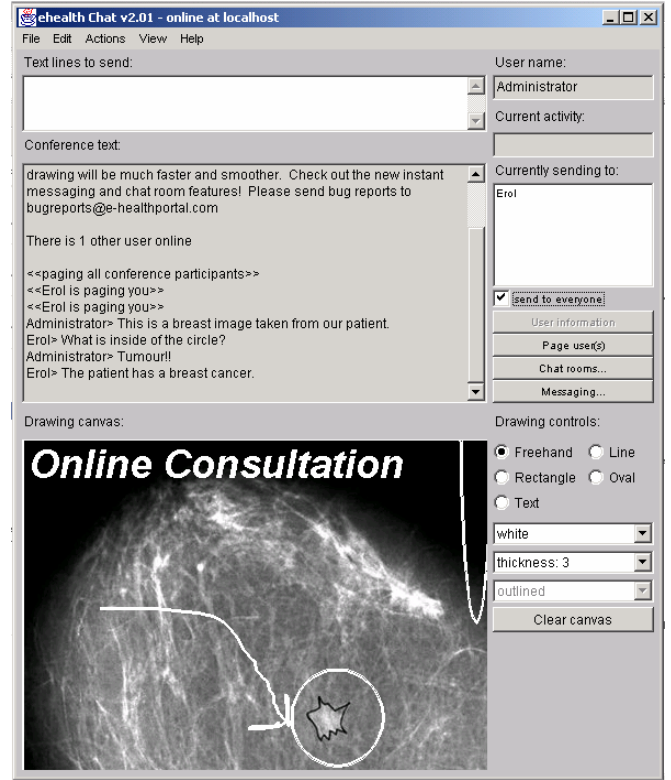
Ehealth sunucu tarafı internet alan adı e-healthportal.com olan sisteme özgü bir sunucudan oluşmaktadır. Sunucunun temelde işlevi istemci doktorlar arasında haberleşmeyi sağlayan ehealth sunucu uygulamasıdır. Ayrıca ehealth sunucu [www.e-healthportal.com](http://www.e-healthportal.com) web sunucusu, [www.e-healthportal.com/wap](http://www.e-healthportal.com/wap) WAP sunucusu ve SQL Server 2000 sunuculuğu görevlerini yerine getirmektedir.

## ehealth Haberleşme Yöneticisi

Internet üzerinde doktorlar arasında koordinasyonu sağlamak üzere ehealth haberleşme yönetici uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama 2 ayrı bölümden meydana gelmektedir: sunucu ve istemci. Haberleşme yöneticisi sunucu tarafı Şekil-2 de görülmektedir. Ehealth sunucu doktorlar arasında gerçekleşecek tüm haberleşme verilerini kaydedebilmektedir. ehealth haberleşme sistem yöneticisi istemci doktorlar arasında gerçekleşen sohbetlere katılabilmekte ve ehealth bilgisayar ağını düzenleyebilecek her türlü yetkiye sahiptir. Sunucu tarafı bütünüyle Java programlama dili ile geliştirilmiştir. Söz konusu ehealth sunucu uygulaması www.e-healthportal.com sistem ana bilgisayarını üzerinde çalışmaktadır.



Şekil 2. ehealth haberleşme yöneticisi sunucu tarafı



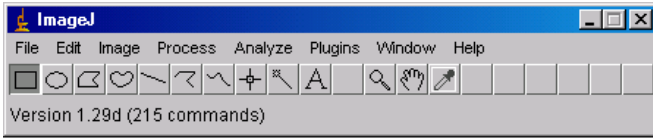
Şekil 3. ehealth haberleşme yöneticisi istemci tarafı

Haberleşme yöneticisi istemci tarafı Şekil-3 te görülmektedir. Uygulamanın bütünüyle applet teknolojisi tabanlı olduğu dikkate alınırsa sistemin işletim sisteminden bağımsız olarak yani platformdan bağımsız olduğu kolaylıkla söylenebilir.

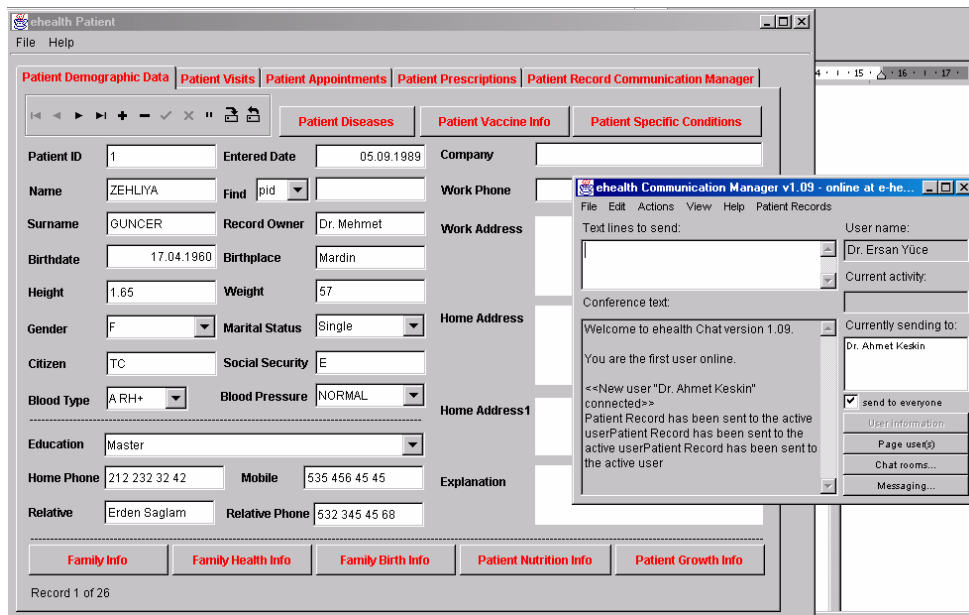
Haberleşme Yöneticisi doktorların şifre korumalı özel sanal haberleşme odaları açmalarına olanak tanımaktadır. Söz konusu odalarda sınırsız sayıda doktor birbirleri ile yazılı iletişime geçebilmekte ve tıbbi resimler üzerinde taslak çizimler ile telekonsültasyon yapabilmektedirler. Doktor, jpeg formatını taşıyan tıbbi bir görüntüyü aktif iletişimde bulunduğu doktorlara sunmak üzere ehealth istemci programında ilgili yere taşıyabilmektedir. Tıbbi görüntüleme standardının DICOM olması çalışmada bu format kaynaklı görüntülerin işlenebilmesi gerektiği konusunda araştırma yapılmasına sebebiyet vermiştir. DICOM formatındaki tıbbi görüntüler elektronik ortamda oldukça büyük miktarlarda yer kaplamaktadırlar. Tıbbi görüntülerin ehealth haberleşme networkü üzerinden iletimini sağlamak üzere çalışmaya National Institutes of Health, USA orijinli gerçekleştirilmiş olan DICOM/JPEG dönüştürücü ilave edilmiştir(ImageJ, Şekil-4). ImageJ, 8MB boyutundaki DICOM formatlı bir tıbbi görüntü dosyasını kolaylıkla kayıpsız şekilde 100K ya sıkıştırabilmektedir. Doktor tarafından DICOM formatındaki tıbbi görüntü dosyasının ImageJ ile JPEG formatına dönüştürülmesi sonucunda tıbbi görüntü ehealth network üzerinden gönderilmeye hazır olmaktadır.

## ehealth Hasta Takip Sistemi

ehealth hasta takip sistemi Şekil 5'te görülmektedir. Uygulama çalıştırıldığında "ehealth Haberleşme Yöneticisi" de çalışmaya ve doktora ehealth haberleşme ağına bağlanma seçeneği sunmaktadır. Çalışmanın bu bölümü lokal olarak hasta kayıtlarının depolanması ve yönetilmesi amaçlarıyla kullanılmaktadır. Ayrıca hasta kayıtlarının ehealth haberleşme ağı üzerinden diğer doktorlara gönderilebilmesine de olanak tanımaktadır. ehealth Hasta Takip Sistemi tüm hekimler tarafından özellikle aile hekimleri tarafından kullanılmak üzere tasarlanmıştır.



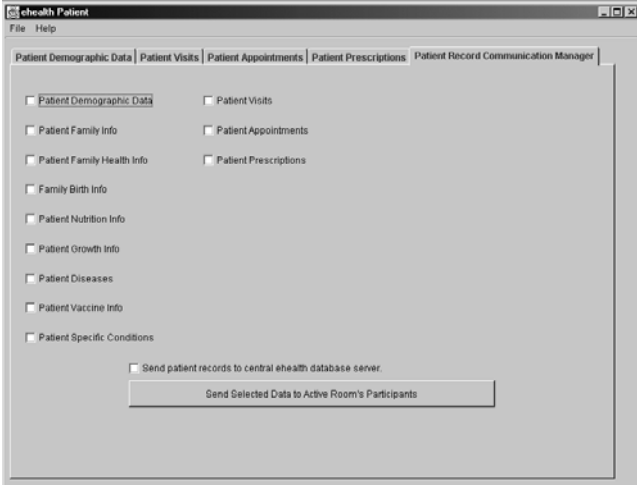
Şekil 4 ImageJ, National Institutes of Health, USA



Şekil 5 ehealth Hasta Takip Sistemi

## ehealth Hasta Kaydı Haberleşme Yöneticisi

ehealth Hasta Takip programını kullanan doktorlar birbirlerine hasta kaydı gönderebilmektedirler. Şekil-6 da ehealth Hasta Kayıt Haberleşme Yöneticisi arabirimi görülmektedir.



Şekil 6 ehealth Hasta Kayıt Haberleşme Yöneticisi

Doktorun "Send Selected Data to Active Room's Participants" butonuna basmasıyla birlikte uzak noktadaki doktorun ekranında yeni bir hasta kaydı alındığına dair bir dialog formu ekrana getirilmektedir. Bu duruma özgü ekran görüntüsü Şekil 7'de görülmektedir.

Alınan hasta kaydını lokal hasta takip programı veritabanına kaydedebilmek için lokal kullanıcının onay vermesi gerekmektedir. Şekil 6'da görülen arabirimde "Send patient records to central ehealth database server" adındaki kontrol düğmesine basıldığında iletimdeki hasta kaydının bir kopyası ehealth sunucu makinasında saklanmaktadır.

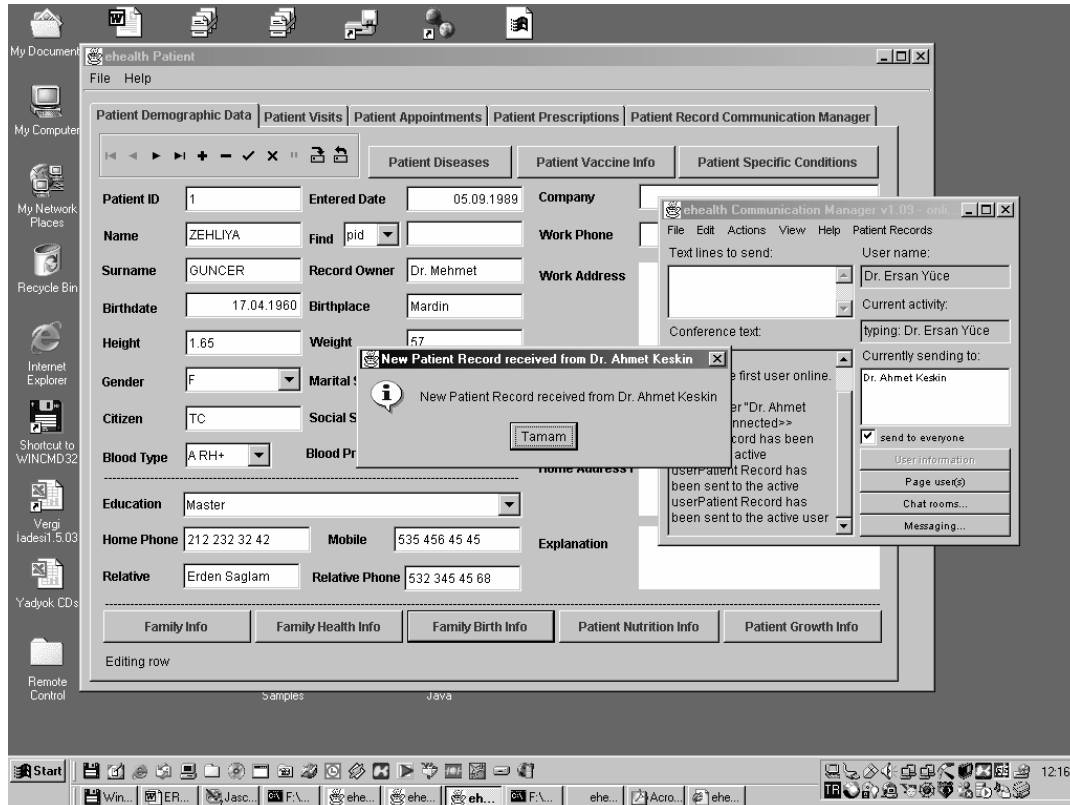
## Veri İletişim Standardı XML

Hasta kayıtlarının network üzerinde gönderilmeye çalışılması durumunda çalışmada, XML teknolojileri kullanılmıştır. Güvenlik amacıyla söz konusu XML dosyaları şifrelenmekte ve karşı tarafta alındığı anda ise deşifre edilmektedir.

## Sistem Veritabanları

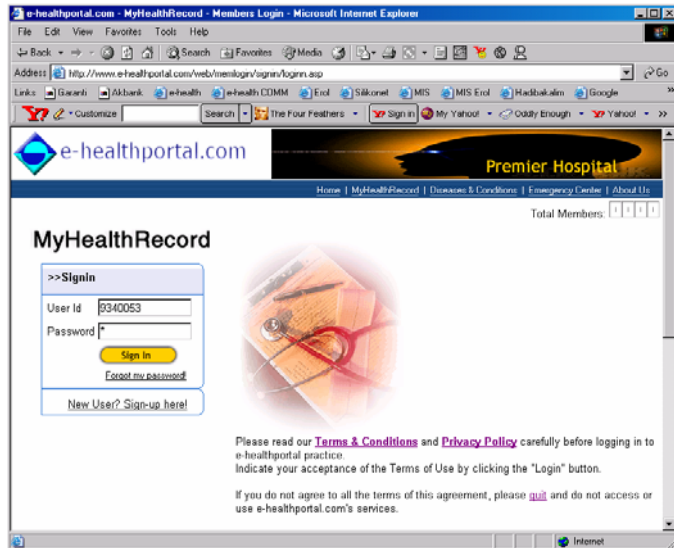
Veritabanları lokal ve sunucu olmak üzere 2 bölümden oluşmaktadır.

ehealth hasta takip programını kullanan doktorlar bilgisayarlarında lokal olarak Access 2000 formatında veritabanına sahiptirler. Söz konusu veritabanı hasta kaydı depolama amaçlı kullanılmaktadır.

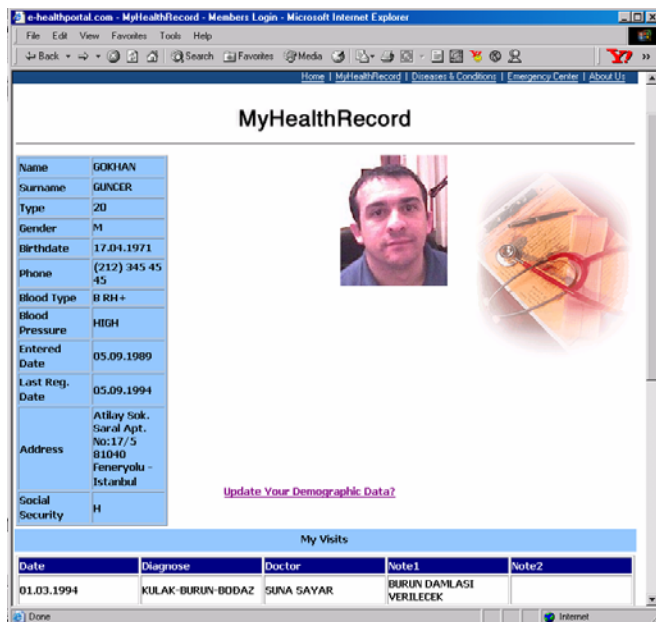


Şekil 7 "Dr. Ahmet Keskin'den yeni bir hasta kaydı alındı" ekranı

Sunucu veritabanı ise SQL Server 2000 tabanlıdır. Doktorun ehealth haberleşme ağı üzerinden diğer bir doktora hasta kaydı göndermesi sırasında sunucu makinaya gönderdiği hasta kayıtları sunucu veritabanında tutulmaktadır. Bu yöntemle sunucu veritabanına gönderilen hasta kayıtları sistemin izin verdiği hastalar tarafından <http://www.e-healthportal.com> sitesi üzerinden erişilebilir duruma gelmektedir. (Şekil 8, 9)



Şekil 8 MyHealth Record Kullanıcı Giriş Ekranı



Şekil 9 MyHealth Hasta Kayıt Ekranı

### III. SONUÇ

Sağlık Sektörünün ihtiyacı olan bilgi ve haberleşme ağı Türkiye şartları dikkate alınarak internet tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Tıbbi Kayıtlar Enstitüsünün ortaya koyduğu genel hasta kaydı kavramı düşük bir maliyetle gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Internet'in yaygın olarak kullanılması uzak mesafeler arasında yapılan iletişim maliyetlerinin azalmasına sebebiyet verecektir.

Ortaya konan çalışma birbirinden bağımsız şekilde çalışan doktorlar arasında bir haberleşme ağının kurulması temeline dayanmaktadır.

ehealth haberleşme ağı ve hasta takip sistemi halihazırda İstanbul'da aynı poliklinikte çalışan 4 doktor ve bir tıbbi görüntüleme laboratuvarı arasında çalışmaktadır.

### KAYNAKÇA

[1] Güveniş, A., Z. Ayan, Ö. Serin, "Copy Management in a Shared Care Environment using the Internet", *Topics in Health Information Management*, Cilt 18, Sayı: 2, Sayfa 39-45, 1997

[2] Branger, P.J., A. Van't Hooft, J.C. Van der Wouden and J. Van der Lei, "Laboratory Services Utilization: A survey of Repeat Investigations in Ambulatory Care," *Netherlands Journal of Medicine*, Cilt 47, Sayfa 208-213, 1995.

[3] Price, D., J. Cooke and S. Singleton, "Freely M. Doctors' unawareness of the drugs their patients are taking: a major cause of over-

99-100, 1986.