

Stetoskop Kayıtlarının Sayısal Ortamda Saklanması ve Raporlanması

Uçman ERGÜN, Uğur FİDAN, Naim KARASEKRETER, Kadir SÜZME

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar.

e-posta:uergun@aku.edu.tr

Geliş Tarihi:18.02.2014; Kabul Tarihi:22.03.2014

Özet

Sağlık sektörü insan hayatını ilgilendiren sektörlerin başında gelmektedir. Bu sektörde son yıllarda yapılan iyileştirme çalışmaları ile birlikte HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri) nin önemi artmıştır. Tıbbi kayıtların saklanması hasta hakları açısından ve hastanelerin hukuki yollara başvurulması durumundan dolayı zorunlu hale getirilmiştir. HBYS incelendiğinde teşhis ve tedavi yöntemlerinde kullanılan bazı tıbbi cihazlardan özellikle fizyolojik sinyal izleyici cihazlardan alınan hastalara ait verilerin sistem içerisinde tutulmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, hastanelerde yoğun olarak kullanılan Stetoskop cihazından alınan tıbbi kayıtların sayısal olarak hasta dosyalarında saklanmasını sağlayan modüller geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu tıbbi kayıtların saklanarak yeniden incelenebilmesi için HBYS'ye entegre olabilen örnek modüllerden oskültasyon geliştirilmiş ve sistemin başarımı ölçülmüştür. Geliştirilmiş olan bu modülde elektronik stetoskoptan alınan veriler bluetooth bağlantısı aracılığı ile saklama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu sayede hastalara ait olan Stetoskop kayıtlarının hekimler tarafından geriye dönük incelenebilmesine ve daha doğru teşhisler yapılmasına olanak sağlanmıştır. Hasta hakları ve tıbbi kayıtların yasal zorunlulukları bakımından hastalardan alınan veriler veri tabanında kriptolanarak saklanmıştır.

Anahtar kelimeler

Stetoskop; HBYS;
Oskültasyon;Tıbbi
Kayıtlar

Storing and Reporting of Stethoscope Records In The Digital Environments

Abstract

Health Sector is the main sector affecting the human life with the improvement studies in this sector, the importance Hospital Information Management System (HIMS) has risen. Reserving of the medical records in terms of patient right and hospitals' legal applications has been an obligation. When inspected the HIMS, the data of patients has not been reserved in the system getting from the some devices such as physiological signal monitor used in diagnose and examination. In this study, it was aimed that the improvement of modules enabling to storage of digital data in the patients' files from the stethoscope used in hospitals widespread. In order to reexamination these records which were reserved, Auscultation-integrated with the HIMS- was developed and measured the achievement of the system. In this module; the reserving process was realized by the data from the stethoscope with a Bluetooth connection. Thanks to this, the physicians could check retrospective the records of the patients and they could do better diagnosis. In terms of patient rights and legal obligation of medical records, the data getting from the patients was reserved on the data base by encryption.

Key words

Stethoscope; HIMS;
Auscultation; Medical
Records

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) ile hastane içi değişik klinik birimlerin arasında bilgi akışı, bu bilgilerin korunması, hastaların birimler arasında sevgi, muayene sonuçlarının birimler arasında

anında paylaşılması gibi hayati işlevlerin gerçekleştirilmesinin yanı sıra, faturalandırma ve personel yönetimi gibi idari işlevlerin de gerçekleştirilmesi mümkündür. Hertürlü analizin gerçekleştirildiği laboratuvarların diğer birimlerle iletişimini sağlayan Laboratuvar Bilgi Yönetim

Sistemi(Laboratory Information System-LIS) ve görüntüleme cihazlarında(röntgen, tomografi, MR vb.) üretilen görüntülerin paylaşımını sağlayan görüntüleme modülleri üretilen tıbbi kayıtların/verilerin hastane içerisindeki değişik birimlerce ulaşılmasına ve saklanmasına hizmet etmektedir. Fakat hastane içerisinde sağlık personeline üretilen, dağıtılması ve saklanması gereken tıbbi kayıtlar/veriler laboratuvar ve görüntüleme modülleri ile sınırlı değildir.

Abby ve arkadaşları EMR (Elektronik Tıbbi Kayıtlar-Electronic Medikal Reports) sistemi için hastanenin verimliliğini arttırdığı tezini ortaya koymuşlardır (Abby and Yasar 2009) . Fulvio ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise HL7 standartlarının sağlık alanında standartları arttırdığı belirtilmiştir (Fulvio et al. 2012). Bir hastane bilgi sistemi (Hospital Information System - HIS) için yeni bir prediktif risk değerlendirme modeli yeni HBYS uygulanmasından önce risk tahmin etmek için bulanık mantık yöntemi ile geliştirilmiştir (Yücel et al. 2011). Ludwick ve John'un yapmış olduğu çalışmada ise birinci basamak sağlık bilgi sistemlerinin benimsenmesi hakkında mevcut bilgi durumunu tespit etmek ve uygulama sonuçlarını etkileyen faktörleri tespit edilmiştir(Ludwick and John 2009). Marion yaptığı çalışmada 1979'dan 2002'ye kadar olan süreçte HBYS yapılanması incelenmiş ve yeni araçlar ve yaklaşımlar kullanılarak bakım kalitesinin arttırılabileceğinden, eğitimler verilerek profesyonel sağlık personeli yetiştirilerek sağlıktaki kalitenin artacağından bahsetmiştir (Marion,2003) .

Hasta muayenesinin genellikle ilk basamağı olan stetoskop ile dinleme yöntemi hekim tarafından direk kullanıldığından dolayı üretilen ses kaydının saklanması ihtiyaç duyulmamıştır. Fakat kronik hastaların takibinde, yeniden ve geriye dönük incelemelerde dinleme kayıtlarının saklanmasına dahi ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle kalp, akciğer ve batin bölgesi dinlemeleri ile yapılan ölçüm sonuçlarının HBYS tarafından kayıt altına alınmamakta iletilmesi ve saklanması mümkün olmamaktadır. Geliştirilen yöntemler ve algoritmalar yardımıyla var olan HBYS'ler ile

entegre edilen modül sayesinde gelecekte bu tıbbi kayıtların da hastane ortamında iletimi ve saklanması ile diğer kuruluşlarla paylaşılması da mümkün olacaktır. Bu tıbbi kayıtların saklanması sayesinde geriye dönük incelemeler yapılabilecek hatta tıbbi veriler üzerinde yapay zekâ teknikleri kullanılarak hekime teşhis de yardımcı bilgi üretilebilecektir. Örnek seçilen bu biyomedikal cihazdan alınan tıbbi verilerin başarı ile hastane veri tabanında tıbbi kayıtlara dönüştürülebilmesi gelecekte diğer biyomedikal cihazların önünü açacaktır. Daha önceden geliştirilmiş tıbbi kayıt saklama formatları incelenerek uygun çözümler araştırılacaktır.

2. Materyal ve Metot

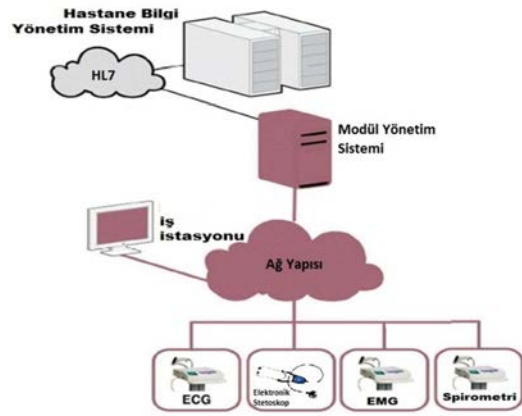
Sağlık birimlerinin acil servis, poliklinik, klinik, röntgen, laboratuvar ve ameliyathane gibi tıbbî hizmet ünitelerinde düzenlenen hastanın kimlik ve sağlık bilgilerini içeren evrak ve bilgisayar kayıtlarına tıbbi kayıt denilmektedir. Tıbbi kayıtların tutulmasına ilişkin esaslar, hasta hakları kapsamında değerlendirilen temel öğelerden biri olup hasta haklarının tarihinin MÖ 1700 yıllarına kadar uzandığı, Hammurabi Kanunları'nın 219. paragrafında "hekimin bir kölenin yarasını tunç bıçak ile tedavi ederken öldürmesi durumunda yerine başka bir köle bulacağı" ifadesinin yanı sıra yanlışlık yapan hekimin elinin kesilmesi yada hastanın sosyal statüsüne göre para cezası ödemesi hükümlerine yer verildiği belirtilmektedir. Milattan sonra 200 yılında tıpla ilgili yasal yönleri bulunan ilk kitap Claudius Gallen tarafından yazılmıştır. Daha sonraki yıllarda Roma'da uygulamaya giren Justingen Yasalarında (Milattan sonra 483 - 565) tıp ve hukuku birlikte ilgilendiren kanunlar yer almıştır (Int Kyn. 1).

1981 yılında Dünya Tabipler Birliği tarafından Lizbon'da düzenlenen toplantı sonrası açıklanan "hasta hakları bildirgesi" modern tıp içerisinde hasta haklarının gelişimi için bir dönüm noktası oluşturmuştur. Bu bildirmede ele alınan hastanın bilgilendirilmesine ait konular arasında, tıbbi kayıtların tutulmasına ilişkin esaslar da vurgulanmıştır. 1994 yılında Dünya Tabipler Birliği'nin Bali toplantısı ile konunun ana hatları

çizildikten sonra, aynı yıl içerisinde Amsterdam'da açıklanan "Avrupa Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi"nde, bilgilendirme başlığı altında "hastaların sağlık kurumlarından taburcu edildiklerinde, tanıları, tedavileri ve bakımları ile ilgili bir yazılı özet alma ve isteme hakkına sahip olduğu" belirtilmiştir. 2002 yılında Roma'da yapılan Hasta Hakları Avrupa Statüsü ile hasta hakları konusundaki gelişmeler bir kez daha değerlendirilerek geliştirilmiştir(Polat,2000).

3. Sistemin Genel Yapısı

HBYS genel olarak hastanelerde yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Hastanelerde tetkik amaçlı RIS(Radyoloji bilgi sistemi) ve LIS(Laboratuar Bilgi Sistemi) adı verilen iki tane ana modül kullanılmaktadır. Hastane içerisinde hastanın kaydı ile başlayıp taburcu olmasına kadar yapılan işlemler bu iki modül kullanılarak tamamlanmaktadır. RIS modülü içerisinde radyolojik görüntüler saklanabilmektedir. Bu işlem PACS adı verilen sistemler aracılığı ile yapılmaktadır. PACS içerisinde ultrason, tomografi, MR gibi cihazlardan alınan veriler saklanmakta ve tekrar görüntülenebilmektedir. Bu işlem eğer bu tür cihazlarda DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) çıkışı varsa, veriler bu standarda uygun olarak saklanır. Fakat bu tür cihazların DICOM çıkışları yoksa veriler bilinen resim formatları olan JPG, BMP, GIF formatlarında PACS içerisinde saklanmaktadır. Geliştirilmiş olan sistemde ise biyomedikal cihazdan alınan veriler PACS sistemlerine ihtiyaç duymadan direkt olarak HBYS içerisinde saklanabilmektedir. Geliştirilmiş olan bu sistem hastanelerde kullanılan sistemle aynı şekilde çalışmakla birlikte sistemin ağ yapısı kablolu ve kablosuz bağlantıyı destekleyecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil-1).



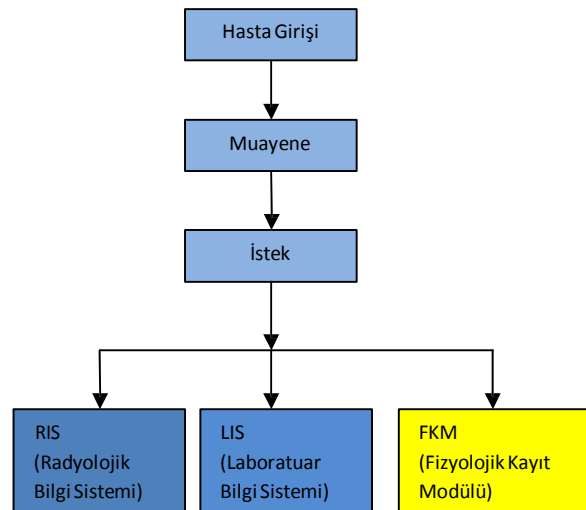
Şekil 1. Sistem Blok Diyagramı

3.1 Oskültasyon

Oskültasyon işlemi stetoskop ile yapılmaktadır. Stetoskop kullanımı, 1816 yılında Fransız hekim Dr. Rene Theophile Hyacinthe Laennec'in (1781–1826) bir kâğıdı rulo yapıp bir ucunu hastanın göğsüne diğer ucunu kulağına dayayarak, kalp ve akciğer seslerini dinlemesi ile başladı (Bloch,1993). Bir organın işleyişini değerlendirmek veya hastalığı saptamak için vücuttaki sesleri stetoskopla dinleme işlemine oskültasyon denilmektedir (Kumar 2007).

3.2 Gerçekleştirilen Sistem

Hastane sistemlerinin yapısının gösterildiği diyagram Şekil 2' de görüldüğü gibi hasta girişi ile başlayan bu süreçte muayene sonrasında normalde doktorların hastaları tetkik için yönlendirebilecekleri iki tane ana bölüm vardı.



Şekil 2. Sistem Mimarisi

Bu bölümler RIS ve LIS bölümleridir ve yapılan bu çalışmada FKM (Fizyolojik Kayıt Modülü) geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan bu modül içerisinde stetoskop cihazından alınan veriler HBYS yazılımı

içerisinde kayıt altında tutulmaktadır. Şekil 2'de bu sistemin nasıl olduğu ile ilgili sitem blok diyagramı görülebilmektedir.

3.3 Elektronik Stetoskop

Bu tez çalışmasında oskültasyon amacıyla Litmann 3200 (Şekil 3) stetoskobu kullanılmıştır. Litmann 3200 stetoskobu diğer stetoskoplardan ayıran en önemli özelliği bluetooth ile eş zamanlı kayıt yapabilmesidir. Bu sayede muayene esnasında doktorum fazladan bir işlem yapmasına gerek kalmadan verilerin veritabanına tıbbi kayıt olarak aktarılması sağlanabilmektedir.

Stetoskobun kullanımı çok kolaydır. Kulaklık kısmına yerleştirilmiş olan küçük bir LCD ekran sayesinde cihazın otomatik olarak üretmiş olduğu PIN kodunu bilgisayara giriş yaptıktan sonra cihazla bilgisayar arasındaki bağlantı kurulmuş olmaktadır.



Şekil 3. Litmann 3200 Stetoskop (İnt Kyn. 3)

Cihazla bilgisayar arasındaki bağlantı bluetooth aracılığı ile yapılmakla birlikte Litmann 3200 cihazına ait olan Zargis StethAssist(Şekil 4) isimli bir ara yüz programı sayesinde cihazdan alınan veriler eş zamanlı olarak takip edilebilmektedir. Elektronik stetoskop ara yüz programı hastalar üzerinde yapılan dinleme sonucunda cihazdan alınan verilerin görüntülenmesi işlemi sağlamaktadır.

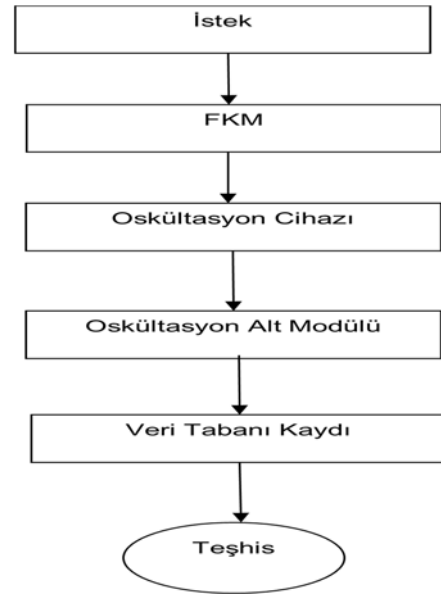
Cihazla bilgisayar arasındaki bağlantı bluetooth aracılığı ile yapılmakla birlikte Litmann 3200 cihazına ait olan Zargis StethAssist(Şekil 4) isimli bir ara yüz programı sayesinde cihazdan alınan veriler eş zamanlı olarak takip edilebilmektedir. Elektronik stetoskop ara yüz programı hastalar üzerinde yapılan dinleme sonucunda cihazdan alınan verilerin görüntülenmesi işlemi sağlamaktadır.



Şekil 4. Elektronik Stetoskop Ara Yüz Görüntüsü

3.4 Oskültasyon Kayıt Modülü (OKM)

FKM içerisinde bulunan oskültasyon modülünde (Şekil 5), doktor hastanın batin, akciğer ve kalp bölgelerinden dinleme yapmak istediğinde elektronik stetoskop ile yapılan bu dinlemeden sonra bu modülle birlikte yapılan işlem kayıt altına alınmış olmaktadır.



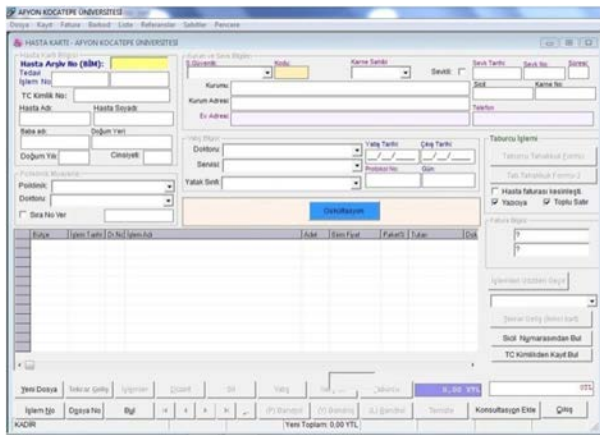
Şekil 5. Oskültasyon Alt Modülü Akış Diyagramı

4. Bulgular

Çalışma kapsamında geliştirilmiş olan oskültasyon modülünde kullanılan elektronik stetoskop ve yazılımı Şekil 6'da verilmiştir. Elektronik stetoskobun bluetooth özelliği ile hasta için yapılan oskültasyon işlemi sonrasındaki tıbbi işaretler modül aracılığı ile sisteme kaydedilmektedir.

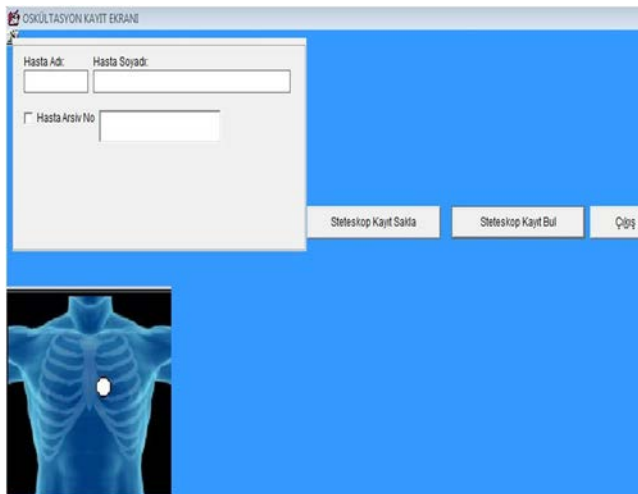


Şekil 6. Oskültasyon Modülü

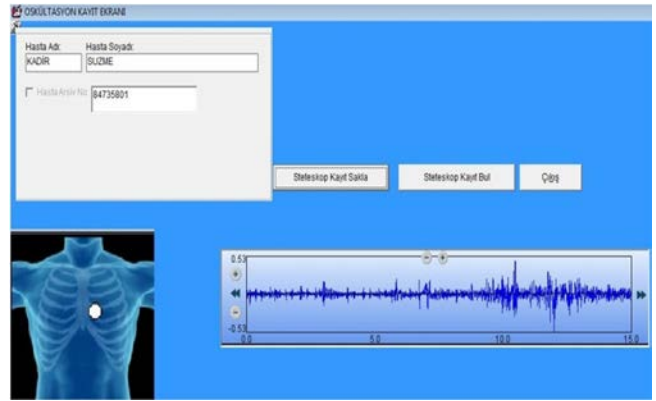


Şekil 7. Oskültasyon Modülü Ana Giriş Ekranı

Geliştirilmiş olan modüllerden birisi olan "Oskültasyon" (Şekil 7) butonuna basıldıktan sonra Şekil 8 'de görülen form gelecektir. Açılan bu form ekranı aracılığı ile elektronik stetoskoptan alınan veriler "Stetoskop Kayıt Sakla" butonuna basıldığında kayıt yapılmış olacaktır. Şekil 9'da bu kaydın yapılmış olduğu ekran görüntüsü mevcuttur.



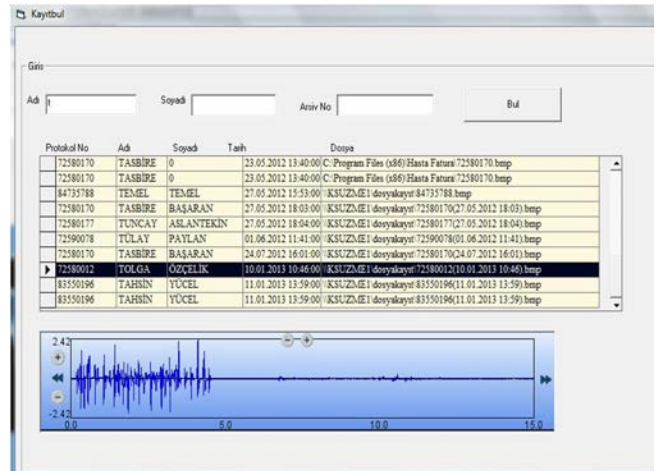
Şekil 8. Oskültasyon Modülü Kayıt Ekranı



Şekil 9. Oskültasyon Modülü Alınan Kayıt Ekranı

4.1 Kayıtların Saklanması ve Görüntülenmesi

İstenildiği zaman hastalara ait geriye dönük kayıtların incelenmesi de mümkündür. Bunun için Oskültasyon form ekranında bulunan "Stetoskop Kayıt Bul" butonuna basmamız yeterli olacaktır. Bu butona bastıktan sonra ad, soyad ve hasta arşiv numarasına göre arama yapılabilir. Yapılan bu arama sonucunda bulunan kayıtlarla ilgili ekran görüntüsü Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Oskültasyon Kayıt Bulundu Ekran Görüntüsü

5. Tartışma Ve Sonuç

Sağlık sektöründe her geçen gün gelişmekte olan sistemler, getirdiği avantajlar ve kolaylıklar sayesinde verilen sağlık hizmetlerindeki kalitenin arttırılmasında önemli bir etken olmaktadır. Hastanede gerçekleştirilen bütün süreçlerin bir veritabanı ve bilgisayar sistemi vasıtasıyla yürütülmesi olarak tanımlanabilecek HBYS verilen sağlık hizmetlerinin daha hızlı, daha doğru ve daha güvenli hale gelmesini sağlamaktadır. RIS modülleri tarafından sayısallaştırılan, işlenen ve

saklanan MR, Röntgen, Tomografi kayıtları HBYS tarafından istenildiğinde hasta arşiv kayıtlarından hızlıca sunulmaktadır. Bu amaçla HBYS haricinde PACS sistemleri kurularak görüntü saklama ve raporlama işlemleri yapılmaktadır. Yine aynı şekilde laboratuvar sistemlerindeki entegrasyon çözümleri sayesinde doktorun istek yapmasından sonuçların karşısındaki bilgisayar gelmesine kadar geçen süreçte pek çok yenilikler mevcuttur. Fakat özellikle radyoloji ve laboratuvar alanları dışında kalan cihazların hastanenin tümünü kapsayan HBYS içerisinde yer almadığı görülmektedir.

Özellikle bu çalışmada ele alınan Elektronik Stetoskop cihazından elde edilen verilerin tıbbi kayıtlar haline dönüştürülerek hastane veritabanına yazılması için gerekli modüllerin geliştirilmesi gerekmektedir. Fakat yazılım firmalarınca sunulan HBYS çözümleri içinde bu amaçlı modüllerin yer almadığı görülmektedir. Bunun nedenlerini uygun biyomedikal cihazların henüz yeni yeni geliştiriliyor olmasıyla birlikte bir diğeri de ortak bir standardın oluşturulmamış olmasıdır. Örneğin röntgen, tomografi, MR ve ultrason gibi pek çok tetkik yöntemini kapsayan PACS sisteminde DICOM standardı yerleştirilmiştir. Böylece bütün medikal cihaz üreticileri görüntüleme cihazlarının DICOM çıkış üretmesini sağlayarak HBYS sistemine kolayca entegre edilmesinin yolunu açmıştır. Fakat görüntüleme cihazlarının haricindeki yani yukarıda belirtilen cihazda ise bırakın DICOM standardını temel almak çoğu zaman sayısal çıkış bile yoktur. Yapılan bu çalışmada ele alınan biyomedikal cihazın veri aktarımları bilgisayarlar arasında özel ticari protokollerle sağlanması nedeniyle cihazın bilgisayar ara yüzünden alınan ekran görüntüleri HBYS veritabanına kaydedilmiştir. Gelecek çalışmalarda sadece modül geliştirmek ile kalmayıp biyomedikal cihazın donanımsal olarak geliştirilmesi ile tıbbi kayıtların daha esnek olarak veritabanında saklanması mümkün olabilir. Ayrıca bu çalışmanın dışında kalan, Bluetooth üzerinden bilgisayar ile iletişim kurarak hastadan elde ettiği verileri sayısal olarak bilgisayara aktarabilen diğer biyomedikal cihazların da geliştirilen modül sayesinde kolayca HBYS sistemine entegrasyonu sağlanabilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için gereken altyapı desteğinden dolayı Sanayi Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Genel Müdürlüğü'ne, teşekkür ederiz (00837.STZ.2011/1).

Kaynaklar

- Abby K., Yasar O., 2009. Electronic medical record use and efficiency: A DEA and windows analysis of hospitals. *Elsevier , Socio - Economic Planning Sciences* **43**, 209–216.
- Bloch, H. ,1993. The inventor of the stethoscope: René Laennec . *J. Fam. Pract.*, **37**, 191 .
- Fulvio B., Francesco P., John M., Sara M., Luca M.,Stefano B., 2012. Implementing standards for the interoperability among healthcare providers in the public regionalized healthcare information system of the lombardy region . *Elsevier , Journal of Biomedical Informatics*, **45** ,736–745.
- Kumar, H.B.,2007. A fuzzy expert system design for analysis of body sounds and design of an unique electronic stethoscope (Development of HILSA Kit).*Biosensors & Bioelektronics*, **22**, 1121-1125
- Ludwick D.A., John D.,2009. Adopting electronic medical records in primary care: Lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries. *Elsevier, international journal of medical informatics*, **78**,22–31.
- Marion J. B.,2003. Hospital information systems: perspectives on problems and prospects, 1979 and 2002.*Elsevier, International Journal of Medical Informatics*, **69**, 83-89.
- Polat, O.,2000. Adli Tıp. Der Yayınları, İstanbul, 501-12.
- Yücel G. , Cebi S., Hoege B., Ozok A., 2011. A fuzzy risk assessment model for hospital information system implementation. *Elsevier, Expert Systems with Applications*, **39** ,1211–1218.

İnternet kaynakları

- 1<http://tjofmap.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/kitap.pdf>, (30.04.2012)
- 2-<http://www.netguruonline.com/litman-3200-stethoscope-stetho-bluetooth/>, (03.01.2013)