

**TIBBİ KAYITLARIN SAYISAL ORTAMDA SAKLANMASI VE
RAPORLANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KADİR SÜZME

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr UÇMAN ERGÜN

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Ocak, 2013

Bu tez çalışması 00837.STZ.2011-1 numaralı proje ile SAN-TEZ tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TIBBİ KAYITLARIN SAYISAL ORTAMDA SAKLANMASI VE
RAPORLANMASI**

Kadir SÜZME

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. Uçman ERGÜN

BİLGİSAYAR

ANABİLİM DALI

Ocak, 2013

TEZ ONAY SAYFASI

Kadir SÜZME tarafından hazırlanan “Tıbbi Kayıtların Sayısal Ortamda Saklanması ve Raporlanması” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 28/01/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar **Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : (Yrd.Doç.Dr., Uçman ERGÜN)

Başkan	: Doç.Dr., Ahmet GAYRETLİ AKÜ.Teknoloji Fakültesi,	İmza
Üye	: Yrd.Doç.Dr.,Uğur FİDAN AKÜ.Mühendislik Fakültesi,	İmza
Üye	: Yrd.Doç.Dr., Uçman ERGÜN AKÜ. Mühendislik Fakültesi,	İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü
(Ünvanı, Adı ve Soyadı)

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

13/02/2013

Kadir SÜZME

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTARATÜR BİLGİLERİ	4
2.1 Biyolojik İşaret Nedir	4
2.1.1 Oskültasyon (Auscultation)	5
2.1.2 Kalbin Yapısı ve Elektrokardiyogram(:EKG)	8
2.1.2.1 Kalbin Anotomisi	8
2.1.2.2 Kalp Sesleri	10
2.1.2.3 Kalbin Elektriksel İletim Sistemi	12
2.1.2.4 Elektrokardiyogram Tarihçesi Ve Ölçüm Yöntemleri	13
2.1.3 Elektromiyogram(EMG)	17
2.1.4 Solunum	18
2.2 Tıbbi Kayıt	19
2.2.1 Tıbbi Kayıtların Yasal Zorunlulukları	21
2.1.1.1 Tıbbi Kayıtlardan Doğan Sorumluluklar	23
2.3 Hastanelerde Kullanılan Bilgisayar Ağ Yapısı	24
2.4 Veri Tabanı	27
2.5 HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi)	28
2.5.1 HBYS Yazılımlarının Taşınması Gereken Özellikler	30
2.5.2 HBYS Yazılımlarında Kullanılan Modüller	31
3. MATERYAL ve METOT	35
3.1 Fizyolojik Kayıt Modülü	35
3.1.1 Solunum Alt Modülü	38
3.1.1 EKG Alt Modülü	39
3.1.1 EMG Alt Modülü	40
3.1.1 Oskültasyon Alt Modülü	41

3.2 Elektronik Stetoskop.....	42
3.3 USB Çıkışlı Bilgisayar Tabanlı EKG Sistemi	43
3.4 Biyomedikal Ölçüm Seti.....	44
3.5 Parametre Test Cihazı.....	45
3.6 Veri Tabanı ve Tablolar	46
4. BULGULAR	48
4.1 Geliştirilen Alt Modüller	48
4.1.1 Geliştirilen Oskültasyon Alt Modülü	49
4.1.2 Geliştirilen EKG Alt Modülü	52
4.1.3 Geliştirilen EMG Alt Modülü.....	54
4.1.4 Geliştirilen Solunum Alt Modülü	56
4.2 Kaydedilen Görüntülerin Çözünürlükleri ve Formatları	59
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	62
6. KAYNAKLAR	65
6.1 İnternet Kaynakları	68
ÖZGEÇMİŞ.....	70

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

TIBBİ KAYITLARIN SAYISAL ORTAMDA SAKLANMASI VE RAPORLANMASI

Kadir SÜZME
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar Anabilim Dalı
Danışman: Yrd.Doç.Dr., Uçman ERGÜN

İnsan hayatını doğrudan ilgilendiren sektörlerin başında sağlık sektörü gelmekte ve uygulamada görülen eksiklikler veya problemlere karşı teknolojik olarak sürekli iyileştirmeler yapılmaktadır. Sektörün en önemli ayağı olan hastaneler ve hastanelerin işleyişlerinde olmazsa olmaz hale gelen Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) bunların içinde önemli bir yer tutmaktadır. HBYS incelendiğinde teşhis ve tedavi yöntemlerinde kullanılan bazı tıbbi cihazlardan alınan hastalara ait verilerin sistem içerisinde tutulmadığı belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında, hastanelerde yoğun olarak kullanılan Stetoskop, Elektrokardiyogram (EKG), Elektromiyogram (EMG), Solunum Test Cihazlarından alınan tıbbi kayıtların sayısal olarak hasta dosyalarında saklanmasını sağlayan modüller geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu tıbbi kayıtların saklanarak yeniden incelenebilmesi için HBYS'ne entegre olabilen örnek modüller geliştirilmiş ve simülasyon çalışmaları yapılarak sistem başarımı ölçülmüştür. Bu sayede hastalara ait olan Stetoskop, EKG, EMG ve Solunum Test kayıtlarının hekimler tarafından geriye dönük incelenebilmesine ve daha doğru teşhisler yapılmasına olanak sağlanmıştır.

2013, x + 70 sayfa

Anahtar Kelimeler: HBYS, Stetoskop, EKG, EMG, Solunum Test Cihazları

ABSTRACT
M.Sc Thesis

**STORING AND REPORTING OF MEDICAL RECORDS
IN THE DIGITAL ENVIRONMENT**

Kadir Süzme

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Assoc.Prof. Uçman Ergün

Health sector is very important for people's lives. Technological development and improvement are made continuously to practice deficiencies and problems in this sector. Hospital Information System(HIS) is the most important part of hospital services. Examination results of some medical devices used for diagnosis and treatment of patients should be kept in a storage system and managed carefully.

In this study, heavily used in hospitals stethoscope, electrocardiogram (ECG), Electromyogram (EMG), respiratory testing equipment allowing the storage of medical records, patient files modules were aimed at developing numerically. This re-examination of medical records to be stored in HIS developed and simulation modules can be integrated to carry out the sample measured system performance. In this way, the stethoscope of the patients, ECG, EMG, and respiratory test records by physicians to be made retroactively provided a focus and more accurate diagnoses.

2013, x + 70 pages

Key Words: HIS, Electronic Stethoscope, ECG, EMG, Respiration Test Equipments

TEŞEKKÜR

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

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Uğur FİDAN ve Arş. Gör. Naim KARASEKRETER'e, her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim. Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

Kadir SÜZME

AFYONKARAHİSAR, 2013

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Ma	Miliamper
M	Metre
Cm	Santimetre
O2	Oksijen
KB	Kilobyte
Ms	Milisaniye

Kısaltmalar

AV	Atriyoventriküler düğüm
aVF	Sol bacak
aVL	Sol Kol
aVR	Sağ Kol
BMP	Bitmap
CRMS	Customer Relationship Management System
ECG	Elektrokardiyogram
EMG	Elektromiyografi
EMR	Elektronik Tıbbi Kayıtlar
ERV	Expiratory Reserve Volume(Ekspirasyon Rezerv Hacmi)
FKM	Fizyolojik Kayıt Modülü
HL7 V3	Health Level Seven
JPG	JPEG
IRV	Inspiratory Reserve Volume
LCD	Liquid Crystal Display
LIS	Laboratuvar Bilgi Sistemi
MAU	Multistation Access Point
MHRS	Merkezi Hastane Randevu Sistemi
PACS	Picture Archiving and Communication System
PM	Preventive Maintenance
RIS	Radyolojik Bilgi Sistemi
SA	Sinüs Düğümü
TV	Tidal Volume
USB	Universal Serial Bus
Wav	Waveform Audio Format

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Steteskop Çeşitleri.....	6
Şekil 2. 2 İnsan Kalbinin Bölümleri.....	9
Şekil 2. 3 Kalp Kapakları	10
Şekil 2. 4 Kalp sesi ve değişik durumlarla ilişkisi	11
Şekil 2. 5 Kalp Elektriksel İletim Yolları.....	12
Şekil 2. 6 Frontal düzlemde Einthoven üçgeni	14
Şekil 2. 7 Tek kutuplu bağlantıda elektrot yerleşimi	15
Şekil 2. 8 Saklı Prosedür Örneği	27
Şekil 2. 9 Hastane RIS-LIS Modülleri İşleyişi.....	33
Şekil 3.1 Sistem Blok Diyagramı.....	35
Şekil 3. 2 Sistem Mimarisi	36
Şekil 3. 3 FKM Sistemi İşleyiş Şeması	37
Şekil 3. 4 Solunum Alt Modülü Akış Diyagramı.....	38
Şekil 3. 5 EKG Alt Modülü Akış Diyagramı	39
Şekil 3. 6 EMG Alt Modülü Akış Diyagramı	40
Şekil 3. 7 Oskültasyon Alt Modülü Akış Diyagramı	41

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 Elektronik Stetoskop.....	8
Resim 2. 2 EMG Ölçüm Örneği	18
Resim 2. 3 Ağ Yapısı	25
Resim 2. 4 Yıldız Topolojisi	26
Resim 2. 5 Halka Topolojisi	26
Resim 3. 1 Litman 3200 Stetoskop	42
Resim 3. 2 Elektronik Stetoskop Ara Yüz Görüntüsü	42
Resim 3. 3 Tapa EKG Master	43
Resim 3. 4 Tapa EKG Master Cihazı Yazılımı.....	43
Resim 3.5 KL 720 Biyomedikal Ölçüm Seti	44
Resim 3. 6 Prosim 8	45
Resim 3. 7 HBYS Tabloları Örneği	46
Resim 3. 8 Modüllerde kullanılan veri tabanı tablolarının ilişkileri	47
Resim 4. 1 HBYS Giriş Ekranı Görüntüsü	48
Resim 4. 2 HBYS Ana Formu ve Eklenen Alt Modül Giriş Butonları.....	49
Resim 4. 3 Oskültasyon Modülü.....	50
Resim 4. 4 Oskültasyon Ekran Görüntüsü	50
Resim 4. 5 Oskültasyon Kayıt Ekranı Görüntüsü	51
Resim 4. 6 Oskültasyon Kayıt Bulundu Ekran Görüntüsü	51
Resim 4. 7 EKG Alt Modülü Görüntüsü	52
Resim 4. 8 EKG Kayıt Ekranı Görüntüsü	52

Resim 4. 9	EKG Kayıt Tamamlandı Ekranı Görüntüsü	53
Resim 4. 10	EKG Eski Kayıtlar Ekranı Görüntüsü	53
Resim 4. 11	EKG Kayıt Bulundu Ekranı Görüntüsü	54
Resim 4. 12	EMG Modülü Görüntüsü	55
Resim 4. 13	EMG Kayıt Ekranı Görüntüsü	56
Resim 4. 14	EMG Kayıt Bulundu Ekran Görüntüsü	56
Resim 4. 15	Solunum Test Modülü Görüntüsü	57
Resim 4. 16	Solunum Test Kayıt Formu Görüntüsü.....	57
Resim 4. 17	Solunum Test Kayıt Tamamlandı Ekran Görüntüsü	58
Resim 4. 18	Solunum Test Kayıt Bulundu Görüntüsü	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Biyolojik İşaretler.....	5
Çizelge 2.2 HBYS Modülleri.....	31
Çizelge 4.1 Modül Ekran Kayıtlarının Boyutları.....	59
Çizelge 4.2 Modül Ekran Kayıtlarının Dosya Boyutları.....	59
Çizelge 4.3 Farklı Formatlardaki Dosya Boyutları.....	60
Çizelge 4.4 EKG Modülü Dosya Boyutları Grafikselsel Görünümü.....	60

1. GİRİŞ

Günümüz de teknolojik gelişmelerin yaşamın her alanına uygulanması ile daha verimli çözümler üretilerek yaşam kalitesinin arttırılması sağlanmaktadır. İnsanın, yeme, içme, barınma gibi temel ihtiyaçları kadar önemli olan ihtiyaçlardan birisi de sağlıktır.

Sağlığın insan hayatındaki önemi temel ihtiyaçlar kadar değerli olduğundan bu alanda yapılan teknolojik gelişmeler insanlara sağlık hizmeti alma konusunda gerekli hale gelmektedir. Bu hizmette hastaların hastaneye giriş süreciyle başlayan, tedavi ve en son olarak hastaneden çıkış şeklinde gelişen süreçlerin kayıt altında tutulması yasal bir zorunluluktur. Bu yasal zorunluluk hem hasta hem de hastaneler tarafından hukuki hakların kazanılmasını sağlamaktadır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak dünya genelinde sağlık sektöründe büyük miktarda kaynak ayrılarak yapılan başarılı çalışmalar ile insanın yaşam kalitesi ve süresi arttırılmaktadır. Sağlık sektöründeki teknolojik uygulamalardan birisi de daha iyi sağlık hizmeti üretebilmek için gerekli bilgi ve verilerin toplanması, kullanılması paylaşılabilmesi ve bilgi üretiminin standart yöntemlerle gerçekleştirilmesi, üretilen bilgiden en üst düzeyde yararlanmayı sağlayacak Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri üzerinde sağlanan gelişmelerdir.

Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS) ile hastane içi değişik klinik birimlerin arasında bilgi akışı, bu bilgilerin korunması, hastaların birimler arasında sevk, muayene sonuçlarının birimler arasında anında paylaşılması gibi hayati işlevlerin gerçekleştirilmesinin yanı sıra, faturalandırma ve personel yönetim gibi idari işlevlerin de gerçekleştirilmesi mümkündür. Her türlü 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 personelince üretilen, dağıtılması ve saklanması gereken tıbbi kayıtlar/veriler laboratuvar ve görüntüleme modülleri ile sınırlı değildir. Tıbbi kayıtların saklanması ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. 2007 yılında John ve

arkadaşları elektronik tıbbi kayıt sistemlerindeki uygulamalardaki açıklarla ilgili çalışma yapıp ulusal stratejiler için politika önerileri belirtilmiştir (John et al.2007). Abby ve arkadaşları EMR (Elektronik Tıbbi Kayıtlar-Electronic Medikal Reports) sistemi için hastanenin verimliliğini arttırdığı tezini ortaya koymuşlardır (Abby e al.2009) . Diğer bir çalışmada ise (Customer Relationship Management System - CRMS) sisteminin hastanelere adaptasyonun nasıl gerçekleştiği ve etkileyen faktörlerle ilgilidir (Shin et al.2010) . Yapılan diğer bir çalışmada ise tıbbi kayıtların öneminden bahsedilmiş ve birinci basamak içindeki şeker hastalığı düzeyinde olan kişiler için EMR kullanılıp kullanılmadığını araştırılmış ve özel hasta güvenliği için referans, sağlık kuruluşu, iş akışı ve klinik uygulama kılavuzları bağlılığı olan hastalarda diyabet yönetiminde kullanılabilirlik ve etkilerini değerlendirilmiştir (Urslin 2011).

HBYS ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada hastane verimliliğini arttırmak için ERP sistemi modeli geliştirilmiş ve bu sistemin hastane yatırımlarını düzenli hale getirdiği belirtilmiştir (Özoğul et al. 2009). Marion yaptığı çalışmada 1979'dan 2002'ye kadar olan süreçte HBYS yapılanması incelenmiş ve yeni araçlar ve yaklaşımlar kullanılarak bakım kalitesinin artırılabilceğinden, eğitimler verilerek profesyonel sağlık personeli yetiştirilerek sağlıktaki kalitenin artacağından bahsetmiştir (Marion 2003) . 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,John 2009). Cluine yaptığı çalışmada EKG dalga formlarının (Digital Imaging and Communication inMedicine - DICOM) uyumlu hale getirmeye çalışarak bununla ilgili bir alt yapı çalışması gerçekleştirmiştir.

Bu çalışmanın amacı özellikle kalp, akciğer ve batın bölgesi dinlemeleri ile (Elektrokardiyogram - EKG), (Elektromiyogram - EMG) ve solunum test cihazı ile

yapılan ölçüm sonuçlarının HBYS tarafından kayıt altına alınmamakta iletilmesi ve saklanması mümkün olmamaktadır.

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 duyulabilir. Bu çalışmada ele alınan diğer tıbbi kayıtlar ise gerekli donanım desteği olmadığı için hastane veri tabanlarında sayısal olarak saklanamamaktadırlar. Geliştirilen yeni biyomedikal cihazlar sayesinde hastadan alınan analog işaretler sayısal hale getirilerek bilgisayarlar tarafından işlenebilir, iletebilir ve saklanabilirler. Ayrıca bluetooth ve USB gibi popüler iletişim ortamlarını destekleyen yeni biyomedikal cihazların geliştirilmesi ve pazara ürün olarak çıkması imkan dahilindedir. Geliştirilen bu yeni biyomedikal cihazlarının HBYS' ye uyumu sağlanarak hastanede verimli bir şekilde kullanılmasına imkan tanınmalıdır. USB ve bluetooth ortamlarını destekleyen yeni biyomedikal cihazlar bireysel olarak hekimler tarafından kullanılsa bile HBYS entegrasyonu gerçekleştirilmediği sürece istenen fayda sağlanamayacaktır. Bu çalışma ile hastane içerisinde üretilen fakat Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri tarafından kayıt altına alınmayan kalp, akciğer ve batın bölgesi dinlemeleri ile EKG, EMG ve solunum test cihazı ölçümleri sonucu elde edilen tıbbi kayıtlarında sayısal ortamda saklanması ve iletilmesi sağlanacaktır.

Geliştirilen yöntemler ve algoritmalar yardımıyla var olan HBYS ler ile entegre edilen modüller 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 zeka teknikleri kullanılarak hekime teşhis de yardımcı bilgi üretilebilecektir. Örnek seçilen bu dört biyomedikal cihazdan alınan tıbbi verilerin başarı ile hastane veri tabanında başarı ile tıbbi kayıtlara dönüştürülebilmesi gelecekte diğer biyomedikal cihazların önünü açacaktır. Daha önceden geliştirilmiş tıbbi kayıt saklama formatları incelenerek uygun çözümler araştırılacaktır.

Bu tez çalışmasının teoriden uygulamaya dönüştürülebilmesi için gerekli alt yapı imkanları bir SANTEZ projesi ile karşılanmıştır. Bu amaçla ihtiyaç duyulan bir HBYS yazılımı ve donanımı ile uygun biyomedikal cihazların tedariki proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasına verdikleri alt yapı desteğinden dolayı Bilim Sanayi ve Teknoloji Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde biyolojik işaretlerin nasıl oluştuğu, kalbin nasıl çalıştığı ve EKG sinyallerinin nasıl ölçüldüğü, tıbbi kayıtlar ve tıbbi kayıtların yasal zorunlulukları , HBYS 'nin alt yapısı ve işleyişi hakkında bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde sistem için gerekli olan algoritmalar ve kullanılan materyal ve metotla ilgili bazı bilgiler verilmiştir. Bu kısımda geliştirilmiş olan modüllerde tıbbi kayıtların alınması için kullanılan cihazlar ve yazılımı yapılmış olan programla ilgili kullanılan yöntemlere değinilmiştir.

Dördüncü bölümde geliştirilmiş olan modüllerden elde edilen bulgular ve sonuçlara ilişkin bilgiler verilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Biyolojik İşaret Nedir

Bilgi taşıyan, zamana göre değişen veya değişmeyen büyüklüklere işaret denir. Canlı vücudundan elektrotlar veya dönüştürücüler aracılığıyla algılanan, elektrik kökenli olan veya elektrik kökenli olmayan işaretlere ise biyolojik işaretler denilmektedir (Özkurt 2003) . Biyolojik işaretler elektrik kökenli ve elektrik kökenli olmayan olarak ikiye ayrılmaktadırlar. Çizelge 2.1' de elektrik kökenli ve elektrik kökenli olmayan biyolojik sinyaller gruplandırılmıştır.

Çizelge 2.1 Biyolojik İşaretler

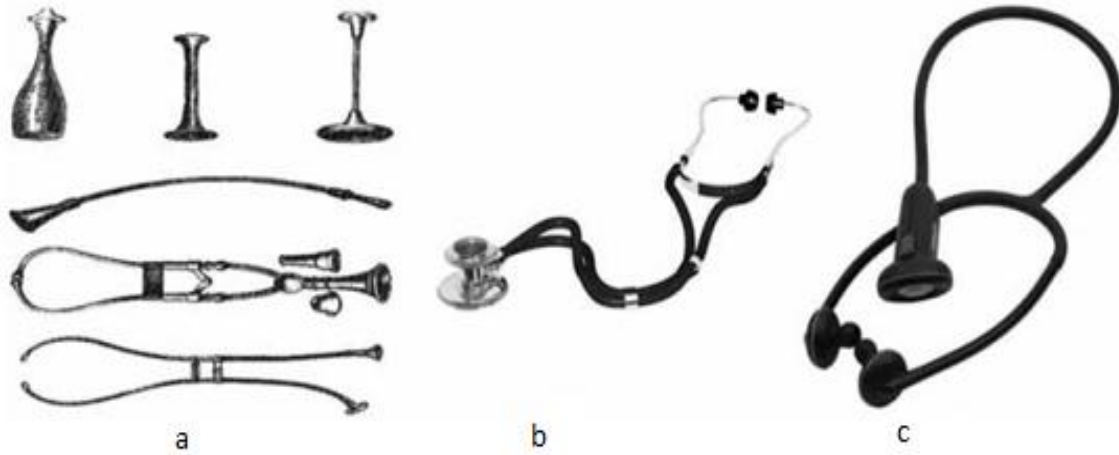
Biyolojik İşaretler	
Elektrik Kökenli	Elektrik Kökenli Olmayan
EEG:Elektroensefalogram	Deri Direnci
EGG:Elektrogastrogram	Kalp Sesleri
EKG:Elektrokardiyogram	Kan Akış Hızı
EMG:Elektromiyogram	Kan Basıncı
ENG:Elektronörogram	Sıcaklık
ERG:Elektroretinogram	Solunum Hacmi

Bu çalışmada Elektrik kökenli olan EKG ve EMG ile Elektrik kökenli olmayan solunum ve dinleme(auscultation) özellikleri kullanılmıştır.

2.1.1 Oskültasyon (Auscultation)

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). Kısa bir süre sonra rulo kâğıt yerine tüp kullanılarak stetoskop'un buluşu gerçekleştirildi. 1829'da Dr Charles Williams, Laennec stetoskobunu iki parçaya bölerek değişik açılarla bükülüp katlanabilir bir cihaz haline getirdi. 1830 ve 1840 yılları arasında tek kulaktan dinlemeli dayanıklı kavuçuktan yapılmış ve doktorların kalp ve akciğer seslerini açısız hareketlerle dinlemesine olanak sağlayan mekanik stetoskoplar geliştirildi. 1843'de Amerikalı George P. Cammann tarafından ilk çift kulaklıklılı stetoskoplar geliştirildi. 1940'da Dr. Sprague Maurice Rappaport ile birlikte stetoskobun fizik prensipleri belirlendi ve 1960'larda Dr. Littmann tarafından akustik performansı daha da geliştirilmiş mekanik stetoskoplar (şekil 2.1) geliştirildi (Abdullah 2001).



Şekil 2.1 Steteskop Çeşitleri (Ahlström 2006)

- a) Tek kulaklıklılı steteskop , Cummans, Allison Steteskopları,
- b) Modern iki kulaklıklılı steteskop
- c) Modern elektronik steteskop

Bir organın işleyişini değerlendirmek veya hastalığı saptamak için vücuttaki sesleri stetoskopla dinleme işlemine oskültasyon denilmektedir . Kalbi dinlemek için doktor stetoskobu göğüs üzerinde, kalp kapaklarının yerine karşılık gelen dört noktaya yerleştirir. Doktor hastayı oturtturarak veya bir parça uzatarak ya da yan yatırarak kalp atım hızında veya ritminde bir anormallik olup olmadığını ve kalp defektine işaret edebilecek bir üfürümü ya da başka bir anormal kalp sesini dinler.

Akciğerleri dinlerken doktor stetoskobu göğüsteki ve sırttaki çok sayıda alana koyar. Hasta normal nefes alıp verir, sonra derin nefes alır ve böylece doktor sağ ve sol taraftaki sesleri karşılaştırır. Anormal soluk alıp verme sesleri pnömoni, bronşit ve pnömotoraksı (havanın, akciğerleri ve göğüs boşluğu içini döşeyen zar olan plevra arasındaki boşluğa girmesi) gösterebilir. Kırılma veya çıtırdama sesi (krepitasyon olarak bilinir) akciğerlerde sıvı birikmesi ile olur. Hırıltılı solunumlar genellikle astım sonucunda havayollarının daralması ile olur. Plörezi (plevra iltihabı), akciğerdeki iltihaplı alanlar birbirine sürtünürken bir sürtünme sesi çıkartır. Doktor hastaya bir şeyler fısıldamasını söyleyerek vokal rezonansı da inceleyebilir.

Deri yüzeylerine yakın kan damarlarının (genellikle boyunda karotis arteri, abdo-minal aorta veya renal arter) çevreye yaydıkları sesler (türbülant veya anormal düzeyde hızlı kan dolaşımı ile olan sesler) dinlenebilir. Bu sesler, kan damarları daraldığında (Örneğin aterosklerozda yağ birikimleri) veya genişlediğinde (örneğin anevrizma ile) ortaya çıkar. Bu sesler kalp kapakları daraldığında veya hasara uğradığında da (örneğin endokardit) duyulabilir.

Abdomen (karın) borborigmi (barsakta hava ve sıvı hareketi nedeni ile olan gürültülü gurulma sesleri) nedeni ile ya da barsak tıkanmasını gösterebilecek anormal barsak sesleri nedeniyle dinlenebilir (İnt. Kayn. 1).

Stetoskolla kalbin üstünde dinleme yapıldığında normal sağlıklı bir insanda LUB-DUB şeklinde bir ses duyulur (Kumar 2007). Dinlenen sesin güçlendirilmesi ve filtre edilmesi için elektronik stetoskoplar geliştirilmiştir. Elektronik stetoskop, sesi öncelikle bir dönüştürücü yardımıyla elektriksel bir niceliğe dönüştürür. Havanın titreşimini elektrik işaretlere dönüştüren basınç algılayıcıları kullanılarak vücuttaki sesler elektronik ortama aktarılır.

Stetoskopta kullanılan mikrofonların yalıtılmış olmaları gerekir, çünkü ortamdaki sesler vücuttan gelen sese eklenerek çıktıyı bozar. O yüzden yalıtım son derece büyük öneme sahiptir.



Resim 2.1 Elektronik Stetoskop (İnt. Kayn. 2)

Elektronik stetoskoplar sesi filtre eder ve yükseltir. Elektronik Stetoskop'un gelişmiş teknolojisi sesi yükseltme ve çevredeki gürültüyü azaltma teknolojisi ile gürültüyü kritik vücut seslerini süzmeden ortalama 75% (-12dB) oranında azaltmayı sağlamaktadır. Akustik eliminasyon duyulması gereken vücut seslerini de filtreleyebilecek elektronik filtrelemeden daha farklıdır (İnt. Kayn. 2).

2.1.2 Kalbin Yapısı ve Elektrokardiyogram(EKG)

Kalp insan vücudu için hayati önem taşır. Kalp çizgili kaslardan oluşan, diğer çizgili kaslardan farklı olarak kendi içerisindeki uyarı mekanizmasıyla tüm kalp kası hücrelerine bu uyarıyı iletebilen, vücudun dolaşım sisteminin içinde pompa vazifesi gören organdır (İnt. Kayn. 3).

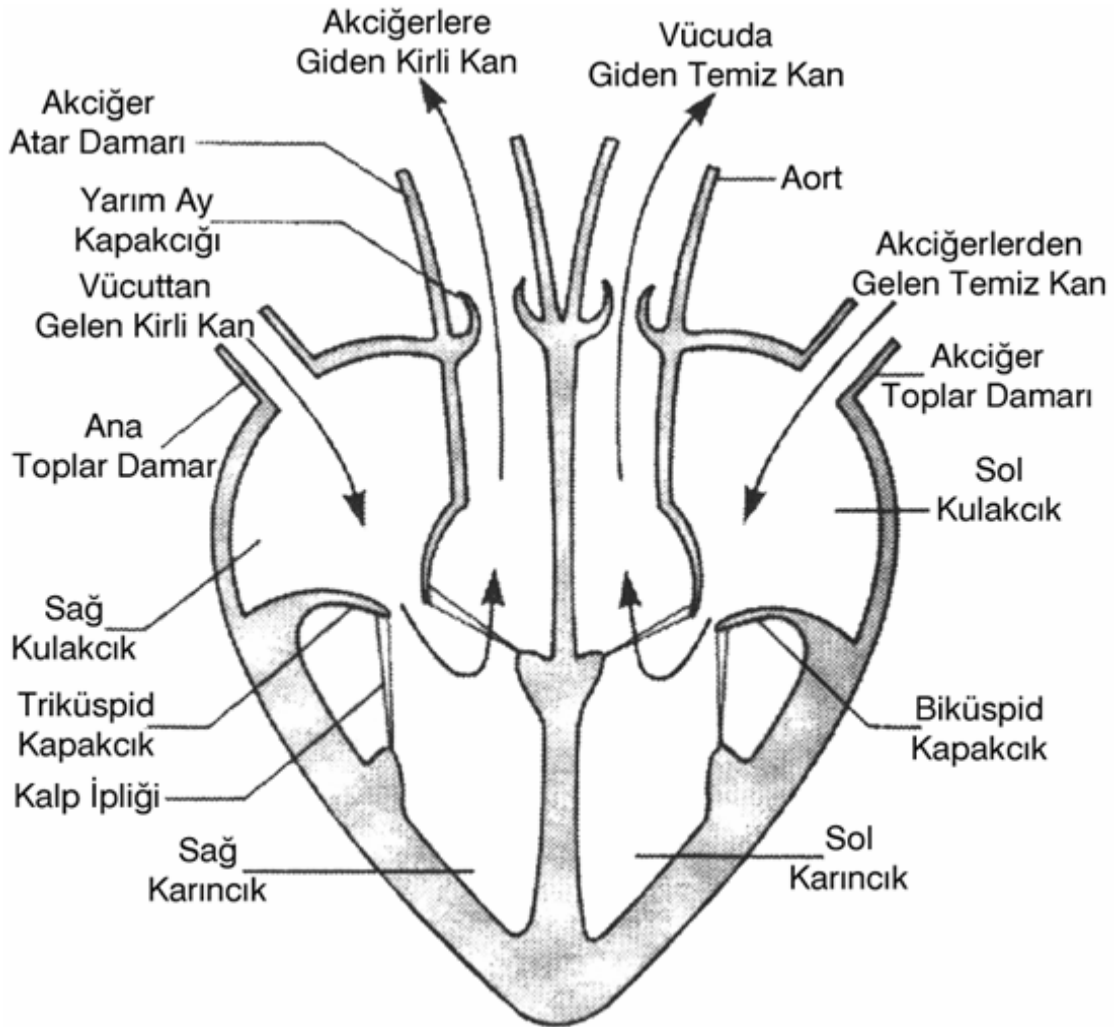
Kalp kası ve sinirsel iletim sisteminin çalışmasını incelemek üzere kalpte meydana gelen elektriksel faaliyetin kaydedilmesine Elektrokardiyografi denir. Bu elektriksel değişikliklerin kaydedilip görüntülenmesine Elektrokardiyogram (EKG) denir (Jiang and Zhang 2002) .

2.1.2.1 Kalbin Anatomisi

Dolaşım sisteminin merkez organı niteliğinde olan kalp, göğüs ön duvarı arkasında, orta kısımda 2 akciğer arasında yer almaktadır. Şekil 2.2' de görüldüğü gibi 2 ana bölümden oluşan kalbin sağ tarafı, pulmoner dolaşım olarak bilinen, kanın akciğerlerden

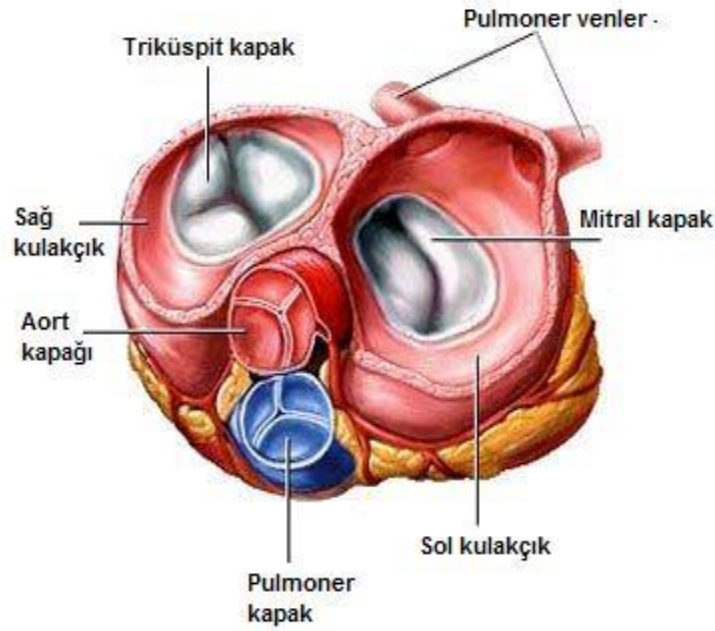
dolaştırılmasını sağlayan döngüyü gerçekleştirir. Kalbin sol tarafı ise, 7 organların yaşamlarını devam ettirebilmesi için gerekli olan oksijeni ve besinleri alabilmesini sağlamak için kanı vücuda pompalayan kısımdır (Sharif et al. 2000).

Şekil 2.1’ de görüldüğü gibi kalp, sağ tarafta sağ kulakçık ve sağ karıncık, sol tarafta sol kulakçık ve sol karıncık olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır. Sağ kulakçık ile sağ karıncığı birbirinden ayıran triküspit kapak, sol kulakçık ile sol karıncığı birbirinden ayıran mitral kapakçık bulunmaktadır. Aynı zamanda kalbin sol karıncığından insanın en büyük atar damarı olan aort damarına kanın geçişini sağlayan aort kapağı ve sağ karıncıktan kanın pulmoner damara geçişini sağlayan pulmoner kapak bulunmaktadır.



Şekil 2.2 İnsan Kalbinin Bölümleri (Karasekreter,2009).

Kalbin sağ bölümüne tüm vücuttan gelen kanı toplayan vena cava inferior ve vena cava superior açılmaktadır. Şekil 2.3' de üstten görünüşü gösterilen kapaklar, mitral kapak hariç 3 parçadan oluşmaktadır. Mitral kapak ise 2 parçadan oluşmaktadır. Kapakların çalışma prensibi, kalp içindeki basınç farkına bağılı olmakla birlikte, gerekli olan basınç ise, kalp kaslarının kasılması (sistol) ve gevşemesi (diastol) sayesinde meydana gelmektedir (Katz 2005).



Şekil 2.3 Kalp Kapakları (İnt Kayn 4)

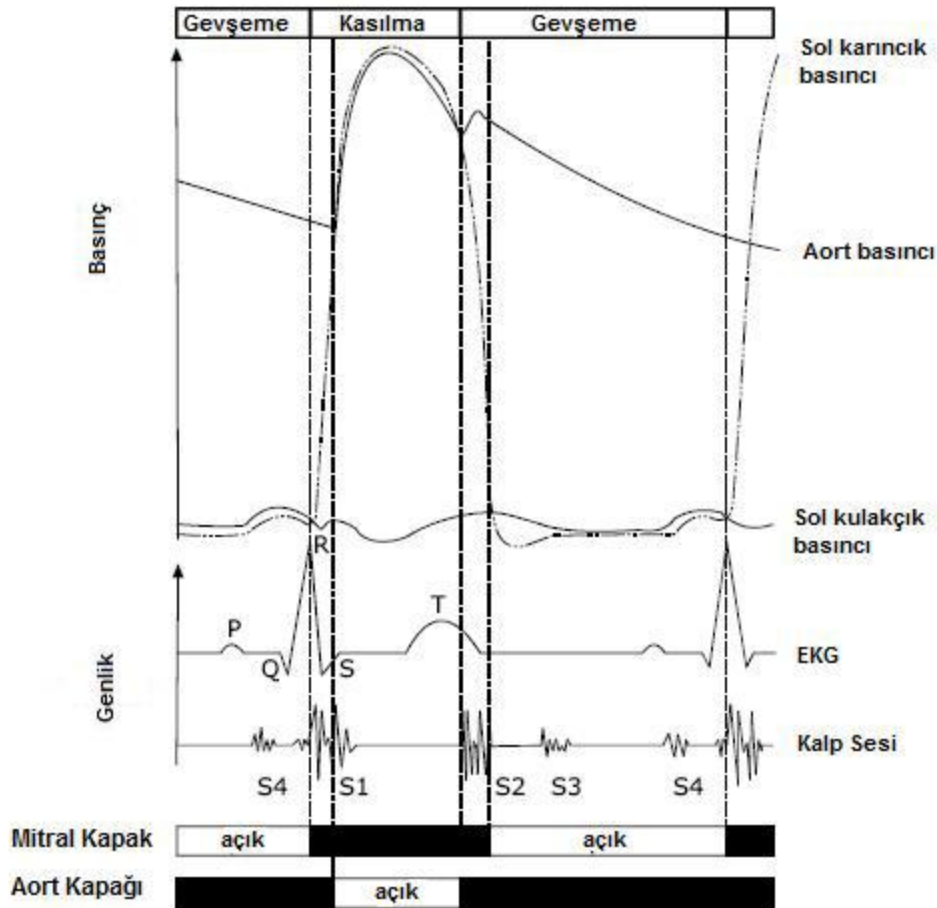
Sistol, kalp kaslarının özellikle sol ventrikül kaslarının kasılmasıyla kanın pulmoner arter ve aorta pompalanma süresidir. Bu süre içinde özellikle sağ ve sol karıncığın eşzamanda akciğere ve aorta kan pompalaması gerçekleştirilir. Diyastol ise kalp odacıklarının gevşeyerek kanla dolma süresidir (Ersan 2006).

2.1.2.2 Kalp Sesleri

Normal kalp sesleri, kanın kalp kapaklarından akışı sırasında kapakların açılıp kapanmasıyla ve kalpteki kasılma - gevşeme safhalarında meydana gelen sesler olarak tanımlanabilir (Gnitecki and Moussavi 2007). Kalp sesleri 4 temel kalp sesiyle (Şekil 2.4) genellenmektedir (Ahlström 2006). Bunlar, birinci kalp sesi (S1), ikinci kalp sesi (S2), üçüncü kalp sesi (S3) ve dördüncü kalp sesi (S4) olarak adlandırılmakta ve oluşma

zamanları ve frekansları farklılık göstermektedirler.

S1 kalp sesi, sol karıncıktaki basıncın sol kulakçıktaki basınca ulaştığı anda mitral ve triküspit kapakların kapanması esnasında meydana gelir. Frekans aralığı 20-45 Hertz (Hz)' dir.



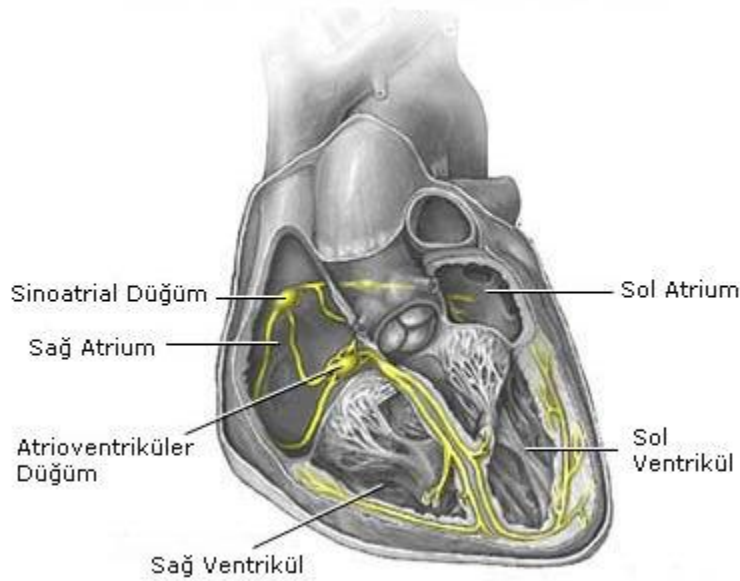
Şekil 2.4 Kalp sesi ve değişik durumlarla ilişkisi (Ahlström 2006).

Karıncıklardaki kasılma tamamlanıp gevşeme başladığında, karıncıklardaki basıncın düşerek aort basıncının altına inmesiyle aort kapağı, hemen arkasından pulmoner kapağın kapanmasıyla S2 kalp sesi oluşmaktadır. Frekans aralığı 50-70 Hz' dir. Aynı zamanda, karıncıkların gevşemesi sırasında karıncıklara kan dolarken, karıncık kaslarının titreşimi sonucu S3 kalp sesi oluşur. Bu ses, genç yaşlardaki insanlarda normal olarak duyulabilir ama ileri yaşlarda duyulduğunda miyokart bozukluğu olduğunun bir göstergesidir. Bu ses S2 kalp sesinden hemen sonra duyulabilmektedir. Karıncıkların dolmasının son zamanlarında karıncık duvarlarında oluşan titreşimleri

sonucu ise S4 sesi oluşmaktadır. S4 sesi yetişkin insanlarda görülmemektedir (Kara and Kemaloğlu 2002).

2.1.2.3 Kalbin Elektriksel İletim Sistemi

Kalbin pompalama işlevini yerine getirmesine sebep olan kalp üzerindeki elektriksel akımdır. Bu işaretler milivolt düzeyinde olmakla birlikte ancak yükseltilerek kayıt edilebilir. Kalbin elektriksel iletim sistemi, Şekil 2.5’ de gösterildiği gibi sinüs düğümü (SA), his demetleri, atriyoventriküler düğüm (AV), demet kolları ve purkinje fiberlerden oluşmaktadır. SA kalbin atım düzenleyicisi olarak çalışmakta ve atım hızını üstlenmektedir. SA düğümde oluşan aksiyon potansiyeli depolarizasyon dalgası şeklinde kalbin tamamına yayılmaktadır. SA düğüm tarafından oluşturulan aksiyon potansiyelinin frekansı değişen durumların gereksinimini karşılamak üzere merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilmektedir (Kabalcı 2006).



Şekil 2.5 Kalp Elektriksel İletim Yolları (İnt.Kayn.4)

Bir kalp atımı, kalbin sağ kulakçığının üst taraflarında bulunan ve SA düğümü adı verilen bölgenin elektriksel bir uyarı çıkarması ile başlar. SA düğümünden çıkan uyarı kalbin her iki kulakçığı boyunca ve aşağıya doğru yayılarak kulakçıkların kasılmasına ve kanın karıncıklara gönderilmesine sebep olur. Kulakçıkların aksiyon potansiyel hızı

30cm/s kadardır. SA düğümünden çıkan uyarı 45cm/s iletim hızıyla AV düğüme gelir ve ulaşım süresi yaklaşık olarak 30-50 ms kadardır (Kabalcı 2006). AV düğümdeki aksiyon potansiyeli 110 ms kadar burada bekletildikten sonra karıncıklara ulaştırılarak kulakçıklarla karıncıkların aynı anda kasılması engellenmiş olur. Kulakçıkların kasılması bittikten sonra His-Purkinje sistemi adı verilen bir elektriksel ağ ile uyarı tüm karıncıklara yayılır ve kasılarak içlerindeki kanı akciğerlere ve aort yoluyla vücuda pompalarlar.

2.1.2.4 Elektrokardiyogram Tarihçesi Ve Ölçüm Yöntemleri

İlk elektrokardiyografi cihazını bir galvanometreden 1900 yılında Hollandalı fizyolog Willem Einthoven geliştirmiştir. Galvanometreden ölçüm yapılabilmesi için hastalar kollarını ve sol bacağına içerisinde salin solüsyonu bulunan kovalara koyarlardı. Bu kovalar kelepçe görevi görerek elektrotlar gibi cildin yüzeyinden flament akımını ana makineye iletmektedirler. Daha sonrasında elektrokardiyogram ölçümü tamamlanmış olmaktaydı. Kalbin sağ kol, sol kol ve sol bacadan oluşan eşkenar bir üçgenin merkezinde bulunduğu kabul edilir. Willem Einthoven'ın icat etmiş olduğu galvanometrede kollar ve sol bacak kalbi ortalayarak bir eşkenar üçgene benzediği için buna Einthoven Üçgeni adı verilmiştir (İnt.Kayn.5).

1946'larda doğrudan yazıcı ve kaydedicilerin geliştirilmesi ile görüntüleme ve kayıt dezavantajları ortadan kalkmıştır. Bu dönemde hareketli kâğıt şerit üzerine EKG izini kaydetmek için mürekkep kullanılmıştır ve doğrudan grafik elde edilebilmektedir. Teknolojinin geliştirilmesi ile birlikte üretilen özel ısıya duyarlı kâğıt günümüzdeki EKG'lerin neredeyse tümünde kullanılan kayıt mekanizması haline gelmiştir. Temel olarak bu tip kaydedicilerin kalem motoru dairesel hareketli bir ibreye ve yazıcı uca sahiptir (İnt. Kayn. 6). Isı duyarlı kâğıtların geliştirilmesiyle günümüz EKG grafisi kullanıma sunulmuştur. EKG işaretlerinin tam olarak neyi ifade ettiği kalp içindeki elektriksel iletim sisteminin doğru bir şekilde anlaşılabilmesine bağlıdır.

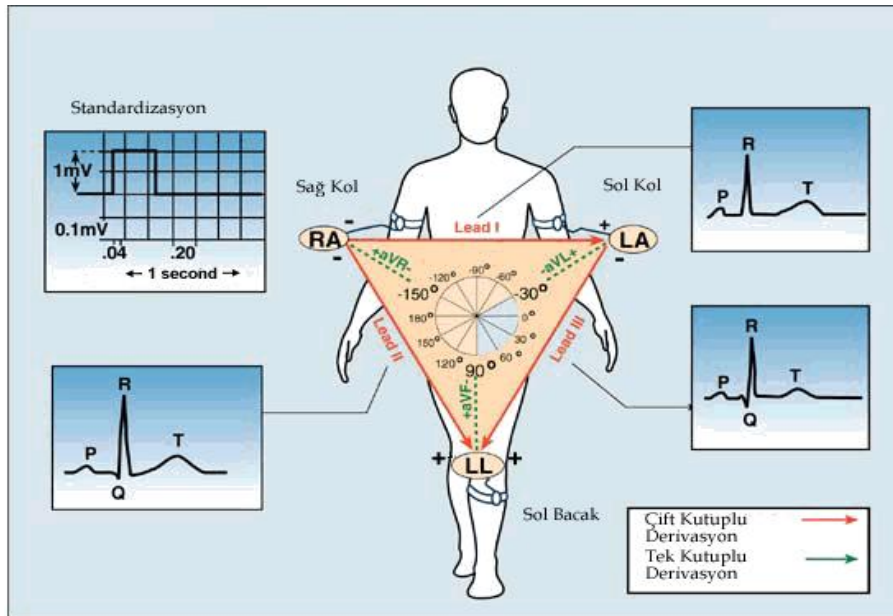
Elektrokardiyogram ölçümleri için çeşitli derivasyonlar kullanılmaktadır. Kalp gövde içerisinde bulunan bir elektrik üretici olarak düşünebilir. Kalbin elektriksel sinyallerini

elde etmek için kullanılan elektrotlar genellikle deri yüzeyinden kullanılır ve Şekil 2.6'da görüldüğü gibi Einthoven üçgeni ya da diğer derivasyonlarla vücuda yerleştirilirler. EKG ölçüm tekniğinde frontal düzlemdeki kardiyak vektörü izdüşümünün belirlenebilmesi 60°'lik açılar yapan üç eksen üzerindeki izdüşümlerinin ölçülmesi ile mümkündür. Bu eksenlerin belirlediği üçgenin Einthoven üçgeni adını aldığı yukarıda bahsedilmiştir.

Diğer derivasyon yöntemleri ise standart çift kutuplu ve tek kutuplu derivasyonlar olarak bilinir. Bu derivasyon türlerinde ölçümün kolay yapılabilmesi için elektrotlar üçgenin köşe noktaları yerine Şekil 2.6'da olduğu gibi bu noktalara yakın olan kol ve bacaklara bağlanır. Bu bağlantıda sırasıyla;

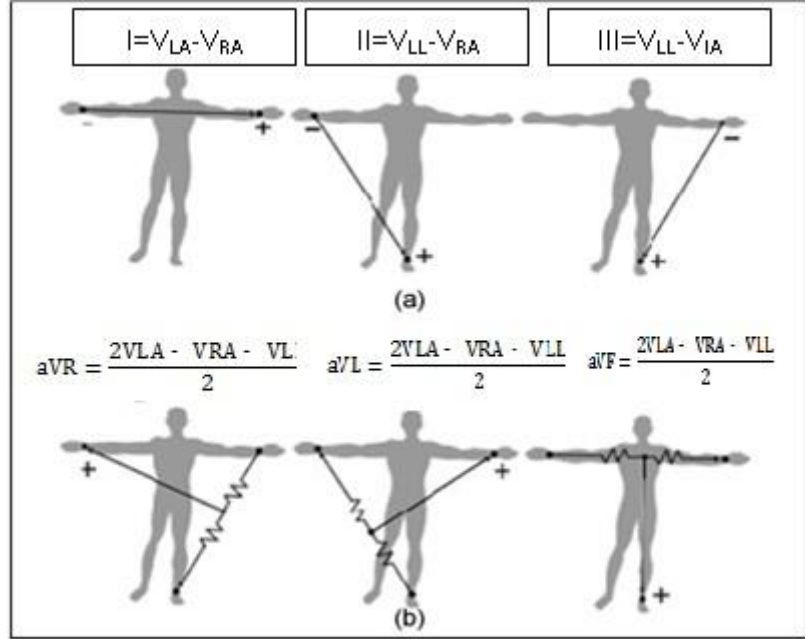
- i) Sağ ve sol kollar arasında,
- ii) Sağ kol ve sol bacak arasında,
- iii) Sol kol ve sol bacak arasında,

ölçümler yapılmaktadır. Bu ölçümlere sırasıyla I, II ve III numaralı standart çift kutuplu derivasyonlar adı verilir. Einthoven, bu üç temel bağlantı üzerindeki çalışmalarında kalbin elektriksel ekseninin ifade edilen ön görünüş planında kalbin her saykılı esnasında iki boyutlu bir vektör olduğunu ispatlamıştır.



Şekil 2.6 Frontal düzlemde Einthoven üçgeni (İnt.Kayn.7)

Bundan başka üç temel bağlantının her birinden ölçülen EKG sinyali ait olduğu vektörün farklı bir zaman boyutundadır. Einthoven, kalbin köşelerinin sağ omuz, sol omuz ve kasıkta olan üçgenin merkezine yakın olduğunu tahmin ederek vektörleri referans almıştır (Yazgan and Korürek 1994).



Şekil 2.7 Tek kutuplu bağlantıda elektrot yerleşimi
a) Ölçüm noktalarında görülen potansiyel farklar
b) Elektrotların bağlantı noktalarındaki potansiyelleri

Bu teori omuzlardaki EKG potansiyellerinin aslında bileklerdeki gibi aynı olduğunu, kasıklardaki potansiyellerin ise ayak bileğindeki çok az farklı olduğunu kabul etmek suretiyle üç bağlantı için gösterilen elektrot üçgeni olarak gösterilmesine izin vermiştir. Einthoven üçgeni, her üç doğrultudaki gerilimlerden herhangi birinin aynı zamanda diğer ikisinin cebirsel toplamına eşit olduğunu veya bir başka deyişle üç doğrultudaki gerilimlerin vektörel toplamının sıfıra eşit olduğunu göstermektedir. Bu ifade edilenlerin gerçekte doğrulanması için L2 elektrotunun polaritesi ters olmalıdır.

Üç koldaki ölçümlerden iki. elektrot olan L2 en büyük R dalgası potansiyelini meydana getirir. Böylece bu üç kolda ölçmeler yapıldığı zaman ikinci elektrotun R dalgası büyüklüğü birinci (L1) ve üçüncü (L3) elektrotların R dalgaları toplamına eşittir. Çift kutuplu bağlantı için EKG vücudun merkezine denk gelen bir potansiyele sahip merkez terminal ile geçici elektrot arasında kaydedilir. Bu merkez terminali, üç aktif elektrotun

eşit büyüklükteki dirençlerle ortak bağlanmasıyla meydana getirilir (Melnyk and Silberman 2004).

Dirençlerin birleşme noktasındaki potansiyel, üç elektroda gelen potansiyellerin ortalamasına eşit ya da çok yakın değerdedir. Tek kutuplu bağlantıda elektrotlardan birisi merkez terminalin meydana gelmesinde kullanıldığı gibi gezici elektrot olarak da kullanılabilir. Bu çift amaçlı kullanım EKG sinyalinin çok küçük genliğe sahip olmasına neden olur.

Geliştirilmiş iki kutuplu bağlantıda gezici elektrot olarak kullanılan elektrot, merkez terminal için kullanılamaz. Bu nedenle EKG sinyalinin dalga şekli değiştirilmeksizin yükseltilir. Bu bağlantılar aVR, aVL, aVF olarak isimlendirilir. Tek kutuplu göğüs elektrotları için bir göğüs elektrotu, göğüs üzerinde önceden tayin edilmiş altı noktanın her birine sırayla yerleştirilir. Bu göğüs pozisyonları “kalp yüzeyi tek kutuplu elektrotları” olarak isimlendirilir ve V1,...,V6 sırasına göre işaretlenir. Gezici elektrot olarak kullanılacak bir göğüs elektrotu ayrılırken, üç aktif elektrot merkez terminali meydana getirmek için kullanılır. Bir EKG çalışmasının gerçekleştirilmesinde çeşitli yöntemler vardır. Örneğin geniş bir aralıkta dalga şeklini görüntülemek için 12 adet elektrot kullanılabilir ve bu durumda her bir elektrot bir öncekinden daha iyi kalp karakteristiği sağlayacaktır (Melnyk and Silberman,2004).

Bununla birlikte üç adet elektrot da standart EKG sinyalini görüntülemek ve kaydetmek için kullanılabilir. Bunlardan bir tanesi şase olarak diğer ikisi ise kalbin elektriksel faaliyetini görüntülemek için kullanılabilir. Bu çalışmada çeşitli elektrot bağlantısı kullanılabileceği gibi frontal düzemde elektrotlar kullanılmıştır. Bu ölçümlerde şase elektrotunun çeşitli kas faaliyetlerinden etkileneceği göz önünde bulundurulursa kalpten oldukça uzak tutulması faydalı olacaktır.

Bu elektrot için dirsekle bilek arası kullanılabileceği gibi genellikle şaseleme için sağ ve sol bacaklar kullanılır. Diğer iki elektrot için sol göğüsün alt kısmı ve sağ kaburga altı ya da bilekler iyi birer ölçüm noktası olacaktır. Dalga şeklinde görülecek gürültü ve berraklık bu elektrotların yerleşim noktaları ile doğrudan ilişkilidir ve en uygun ölçüm

noktasının bulunabilmesi için çeşitli ayarlama yöntemleri kullanılabilir.

2.1.3 Elektromiyogram(EMG)

Elektromiyogram (EMG), kasın kasılması sonucu ortaya çıkan biyopotansiyel işaretlerdir. Bunların kaynağı, vücutta meydana gelen çeşitli elektrokimyasal olaylardır. EMG vücudumuzdaki sinirlerin ve kasların elektriksel yöntemlerle incelenmesidir. Hastayı fazla rahatsız etmeyecek şiddette doğrusal elektrik akımı kullanılarak, sinirlerin elektrik iletme fonksiyonları ölçülür. Bunun için, parmaklara ve sinirlerin üzerindeki cilt bölgelerine düşük şiddette elektrik akımı uygulanır ve sinirin veya cildin başka bir yerinden bu akım bilgisayarlı aletlerle toplanarak ölçüm yapılır.

EMG işaretleri vücuttan özel elektrodlar yardımıyla algılanırlar ve elektrod çeşidine göre değişik adlarla anılırlar. Bu işaretlerin yükseltilmesinde fark yükselteçleri kullanılır. İşaretin değerlendirilmesi zaman veya frekans domaninde yapılabilir. EMG'nin klinik uygulamaları; sinir yaralanmaları, sinir sıkışmaları, bel ve boyun fıtıkları hastalıklarının teşhislerinde, kol kesilmesi v.b. olaylarda kesik yere takılan protezin hareket ettirilmesini sağlayacak kaynak işaret olarak kullanılır. İskelet kaslarının fonksiyonel olarak temel birimi, motor üniteleridir. Tek bir motor ünitesinden uyarılma sonucu, iğne elektrotlarla elde edilen hücre dışı potansiyel değişimleri 3-15 ms arasında sürer ve motor ünitesinin büyüklüğüne bağlı olarak genliği 20-2000 mV dur. Deşarj frekansı genellikle saniyede 6-30 darbe arasındadır.

EMG incelemesi, iki bölümden oluşan bir tetkiktir. Kas ve sinirleri inceler. Birinci bölümde; iletim çalışmasında sinirlerin ne kadar hızla iletim yaptığını hesaplar. Kasların üzerine yerleştirilen elektrotla ilgili sinire çok hafif bir elektriksel uyarım verilir. Hastaya hiçbir zararı yoktur. Sadece kalp pili olan hastalarda bu tetkik kalpte ritim bozukluğuna (aritmi) neden olabileceği için yapılmaz.

İkinci bölümde ise, çok ince özel olarak yapılmış, sadece bir hastaya kullanılıp atılan "disposable" iğneler kullanılır. Gerekli kaslara girilerek bu kasların aktivitesine bakılır. Bu bölümde elektrik uyarımı yoktur. Bu bölümde ise "Coumadin" adlı kan sulandırıcı kullananlarda dikkatli olunur.

Bel ve boyun fitikleri, kas hastalıkları, motor nöron hastalığı, nöropatiler, sinir sıkışmaları gibi ön tanısı olan hastalara uygulanır (İnt. Kayn. 8). Resim 2.2'de EMG'nin nasıl ölçüldüğü ile ilgili örnek gösterilmiştir.



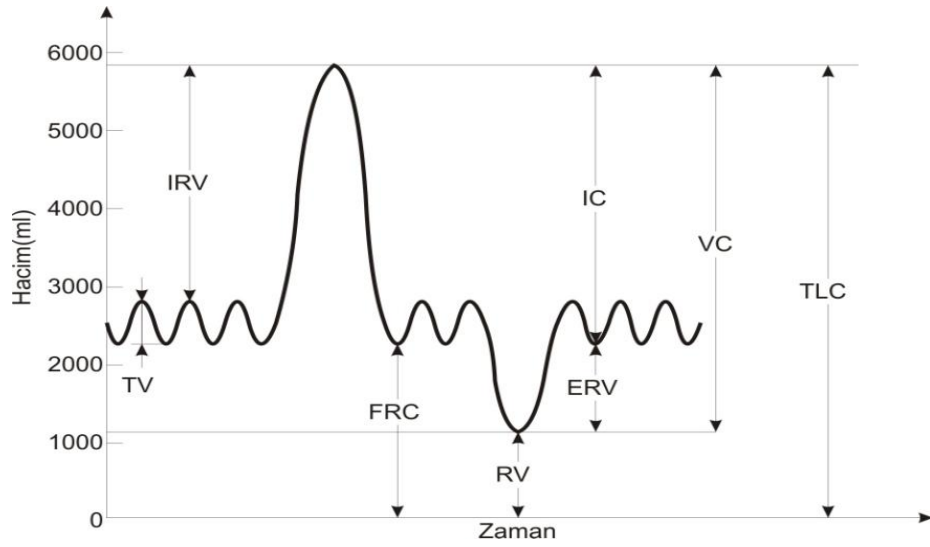
Resim 2.2 EMG Ölçüm Örneği (İnt. Kayn. 9)

2.1.4 Solunum

Vücudun enerji elde etmek için havadan oksijeni alarak vücuda zararlı olan karbondioksiti havaya geri verilmesi olayına solunum denir (İnt. Kayn. 10). Spirometre, solunum fonksiyonlarının durumunu gösteren akciğerlerin hacmi ve kapasitesi, soluk borusunun direnci, akciğerlerin genişleme kabiliyeti (uyumu) ve elastikiyeti ve dahili göğüs boşluğu (intratoraksik) basıncı gibi değerlerin ölçümü ile solunumun parametrelerinin elde edildiği cihazdır. Bu parametreler şöyle sıralanabilir :

- Gel-git hacmi (tidal volume-TV) her bir solunum çevrimi içerisinde alınan veya verilen gazın hacmi ya da solunum derinliğidir.
- Soluk alma depo hacmi (Inspiratory reserve volume –IRV) son haddinde soluk alma pozisyonunda (yüksek tepeli soluk alma derinliğinden de öte ekstra soluk alınması durumu) alınan maksimum gaz miktarıdır.
- Soluk verme depo hacmi (Expiratory reserve volume-ERV)-1200ml- son haddinde soluk verme pozisyonunda (düşük tepe soluk verme derinliğinden de öte ekstra soluk verilmesi durumu) verilen maksimum gaz miktarıdır. Spirometre

cihazından alınan kayıt örneği Şekil 2.9'da görülmektedir.



Şekil 2.8.Spirometre Cihazı Kayıt Örneği (İnt. Kayn. 11)

2.2 Tıbbi Kayıt

Sağlık birimlerinin acil servis, poliklinik, klinik, röntgen, laboratuvar ve ameliyathane gibi tıbbî hizmet ünitelerinde düzenlenen hastanın kimlik ve sağlık bilgilerini içeren evrak ve bilgisayar kayıtlarıdır. Kayıtlar bir sağlık merkezinde bulunan hastayla ilgili bilgilerdir. Bu bilgi elektronik ortamda veya kağıt üzerinde olabilir.

Tıbbi kayıtlar, belirlenen standartlara uygunluğu denetlemenin ve aksayan yönleri iyileştirmek için veri toplamanın, ayrıca iyi bir kalite yönetim sisteminin gereği olarak tutulan kayıtlar olup; kişilerin sağlık durumu ve hastalıklarıyla ilgili her türlü tıbbi kaydın, kişilerin doğum öncesi dönemlerinden başlayarak, ölünceye kadar düzenli ve eksiksiz olarak tutulması ve kaydedilmesi, onların sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri açısından oldukça önemlidir (İnt. Kayn. 12).

Medikal kayıtlar; kişisel sağlık hikayeleri (şu anki ve geçmişteki), fizik muayene bulguları, yapılan testler, tedaviler ve bu tedavilerin sonuçlarını da içeren dökümlerden oluşan belgelerdir. Tıbbi belgelerde tarihsel sırada o hastaya yapılan bakım bulunur ve bu kayıtlar yüksek kalitede hasta bakımına katkı sağlar.

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 yazılmış , daha sonraki yıllarda Roma'da uygulamaya giren Justin yen Yasaları (Milattan sonra 483 - 565) tıp ve hukuku birlikte ilgilendiren kanunlar yer almıştır (İnt. Kayn. 13).

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 oluşturmuş; bu bildirmede ele alınan hastanın bilgilendirilmesine ait konular arasında, tıbbi kayıtların tutulmasına ilişkin esaslar da vurgulanmış; 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” belirtilmiş ; 2002 yılında Roma'da yapılan Hasta Hakları Avrupa Statüsü ile hasta hakları konusundaki gelişmeler bir kez daha değerlendirilerek geliştirilmiştir (Polat 2000).

Ülkemizde hasta haklarına yönelik ilk temeller 19.2.1960 günlü, 10436 sayılı resmi gazete ile yürürlüğe giren Tıbbi Deontoloji Nizamnamesi çerçevesinde atılmış ise de tıbbi kayıtlar ile ilgili herhangi bir düzenleme bu nizamnamede yer almamış (Sunay 2006); 01 Ağustos 1998 günlü, 23420 sayılı resmi gazete ile yürürlüğe giren, Hasta Hakları Yönetmeliği'nin 16. ve 17. maddelerinde “Kayıtları İnceleme” ve “Kayıtların Düzenlenmesini İsteme” başlıkları altında tıbbi kayıtlarla ilgili ilk düzenlemelere yer verilmiş ; bunu hasta hakları ve bu bağlamda ele alınması gereken tıbbi kayıtların tutulması ile ilgili diğer yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesi süreci izlemiştir (Sunay 2006).

Tıbbi belgeler şunları sağlar:

1-Doktor ve diğer sağlık çalışanları için hastayı değerlendirmede yapılanlar hakkında adeta monitorizasyon görevi görerek bakımın devamlı göz önünde olması için güç kaynağı olur.

2-Diğer doktor ve sağlık çalışanlarına hastanın bakımı hakkında verdiği bilgilerle bütünlük ve süreklilik sağlar.

3-Bu bilgiler gereğinde yeniden inceleme ve ücretlendirmeye tabi tutulabilir; doğruluk ve zamanında erişim sağlar.

4-Uygun yararlı bilgi ve kaliteli bakım hakkında değerlendirme sağlar.

5-Araştırma ve eğitimler için veri tabanı sağlar.

Uygun olarak belgelendirilmiş tıbbi kayıtlar mücadele ve hak iddialarına yasal kaynaktır.

2.2.1 Tıbbi Kayıtların Yasal Zorunlulukları

Sağlık hizmeti sunan özel ya da tüzel kişiler, ister kamu kurumu ister özel kurum olsun kendisine başvuran herkesin tıbbi kayıtlarını tutmakla yükümlüdür. Bu başvuruların tanı veya tedavi amaçlı olması durumu değiştirmez. Hatta danışma amaçlı başvuruların bile kayıtları tutulmalıdır. Sağlık hizmeti talep eden kişiye verilen hizmetin paralı ya da parasız verilmesinin tıbbi kayıtları tutma yükümlülüğü açısından bir önemi yoktur. Bu durum Tababet Ve Şubâtı Tarzı İcrasına Dair Kanun'un (TŞTİDK) 72. maddesinde açıkça belirtilmiştir (İnt. Kayn. 13).

Tıbbi kayıtlar gerektiğinde mahkemeye sunulabileceğinden oldukça önemli belgelerdir. Bu yüzden tıbbi kayıtların düzenli ve ayrıntılı tutulması gerekmektedir. Kayıtlarda tahrifat yapılması ceza kanunu kapsamında suçtur. Kaydı tutan kurumun resmi olup olmamasının bir önemi yoktur. Ayrıca gerçeğe aykırı kayıt yapmak da yine ceza kanununca suç olarak kabul edilir.

Sağlık hizmeti sunan kişi ve kuruluşların tutması gereken tıbbi kayıtlar şunlardır:

Hastanın Kimliği: Hasta kabul birimleri tarafından tutulurlar. Burada hastanın adı, soyadı, baba adı, doğum tarihi, açık adresi ve varsa sosyal güvenlik durumu not

edilmelidir.

Anamnez Kayıtları: Hastanın tedavisi ile ilgilenen hekim tarafından, tıbbi ilkelere bağılı kalarak doldurulmalıdır. Bunlar; hastanın mevcut yakınması, öyküsü, özgeçmişı, soy geçmişı,sistemlerin tek tek muayene bulgularıdır.

Rıza Formları: Hastaya yapılacak girişimlerde hastanın onayının alınması şarttır.Bu onay hasta mevcut durum ve olası prognostik gelişmeler konusunda bilgilendirilmedikçe anlam ifade etmez.Bu nedenle hasta bilgilendirilerek rızası alınmalıdır.Bu rızanın alınması her zaman yazılı olmak zorunda değildir ama ispat sorunlarına yol açmamak için yazılı alınmasında yarar vardır.

İzlem Notları: Hasta kuruluştta izlendiğı süre içinde hekimin gelişmeleri not ettiğı formdur. Bazı hastanelerde hemşireler de görevleriyle ilgili gelişmeleri hekimlerin izlem kağıtlarına yazmaktadırlar. Bir çok yerde ise ayrı izlem formları bulunmaktadır. Bu formlarda hemşireler, hastanın fiziksel, mental ve emosyonel durumunu; acil durumlarda hekim çağırıldığında çağrının nedenini, saatini; hekim tarafından önerilen ve kendisi tarafından verilen ilaçları, dozlarını, bunların uygulanma saatlerini, hekimin istediğı aralıklarla kan basıncı, nabız, ateş, solunum sayısı gibi vital bulguları; hastanın yeme içme durumunu, barsak ve mesane fonksiyonlarını.

Hekim İstekleri: Hekimler hemşireler ve diğler personelden yapılmasını istedikleri işlemleri not ettiğı formdur. Burada hastanın alması gereken diet, verilecek ilaçların zamanı ve dozu, vital bulgular izlenecekse bunların sıklığı ve neler olduğı yazılmalıdır.

Laboratuar Raporları: Röntgen, EKG, biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji gibi birimlerde hastanın veya hastadan alınan numunelerin incelenmesi sonucunda tutulan raporlardır.

Konsültasyon Raporları: Hastanın hekimi diğler bir hekimin bilgisine başvurduğunda konsültan hekimin hastayla ilgili olarak tespit ettiğı durumları ve önerilerini yazdığı formlardır.

Epikriz: Hastaya taburcu olduğunda verilen ve hastalığın tanısının, tedavisinin, yapılan işlemlerin, izlenmesi gerekiyorsa bu izlemlerin sıklığının, hastanın yapması gereken işlemlerin yer aldığı belgedir.

2.2.1.1 Tıbbi Kayıtlardan Doğan Sorumluluklar

Sağlık hizmeti sunan herkes tutması gereken tıbbi kayıtların eksikliğinden ve yanlışlığından sorumludur. Bu kayıtların eksik ve yanlış tutulmasından hasta zarar görmüşse uğradığı zararı tazmin ettirebilir. Bu zararın maddi veya manevi olması durumu değiştirmez.

1. Kayıtların yanlışlığından doğan sorumluluk: Kayıtları tutmakla yükümlü her sağlık çalışanı bunların doğruluğundan da sorumludur. Eğer kayıtlardaki yanlışlıktan hasta bir zarar uğrarsa, örneğin verilen ilaç dozu yanlışsa bundan dolayı hastanın uğrayacağı zarardan hekim sorumlu olacaktır. Yanlış ilaç dozundan hasta ölmüşse hasta yakınları uğradıkları maddi zararı örneğin yanlış ilaç dozunun yol açtığı durumun tedavisi için yaptıkları masrafı, ölen kişinin bakmakla yükümlü olduğu şahısların maddi destekten yoksun kalmaları nedeniyle uğradıkları ödemek zorunda kalacaktır. Burada kayıtlarda yapılan yanlışlıkta kusurun derecesi de önemlidir. Kasten yapılan bir yanlışlığın ihmal ile yapılması durumunda daha düşük bir oranda tazminat ödenecektir.

2. Kayıtların eksikliğinden doğan sorumluluk: Burada da kayıtları tutan kişi göstermesi gerekli özeni göstermemiştir. Bu durumda da yukarıdakine benzer şekilde bir sorumluluk ortaya çıkacaktır.

3. Sır saklama yükümlülüğü açısından sorumluluk: Kayıtlarda yazılan bilgiler hastanın kişisel bilgileridir. Sağlık çalışanı bu bilgilerin gizliliğinden de sorumludur. İster kasten ister ihmalıyla olsun bu bilgilerin ortaya çıkmasına yol açıldığında bilgilerin açıklanmasından zarar gören kişinin uğradığı zarar karşılanmak zorundadır. Bu bilgilerin açığa çıkmasıyla kişi işini kaybetmiş, toplum içinde utanmış, ticaret yaşamı zarar görmüş olabilir. Bütün bu durumlarda bilgilerin gizliliğinden sorumlu olan kişi tazminat ödemek zorunda kalacaktır. Bazı durumlarda sır saklama yükümlülüğüne aykırı bir durum olduğunda sağlık hizmeti veren kurum çalıştırdığı kişilerden dolayı dava edilebilir. Böyle bir durumda da hastane ya da klinik ödemek zorunda kaldığı tazminatı kusuru olan şahsa rücu edebilir. Bazı durumlarda kişisel bilgilerin açıklanması sır saklama yükümlülüğünü yerine getirmeme olarak anlaşılmaz. Bu durumlar şunlardır: Sosyal güvenlik kurumu ve özel sigortalar, hizmet verdikleri kişilerin tıbbi kayıtların kendilerini ilgilendiren kısımlarını ilgili kişi ve kurumdan isteyebilirler ve bu

istek yerine getirilmelidir.

Özel sigortalar: Özel sigortalarda bazı durumlarda sigortalılarının kayıtlarını alma hakkına sahiptirler, kanunlar buna izin vermektedir.

İşveren: Özel hizmet sözleşmesine ya da başka türlü bir statüye dayanarak çalışanların işverenleri, çalıştırdıkları kişinin tıbbi kayıtlarından kendisini ilgilendiren kısmını isteyebilir. Bu, kişisel yaşamın gizliliğine aykırı sayılmaz. Örneğin sağlık raporları.

Sağlık Bakanlığı: Bütün özel ve kamu sağlık kurumlarını denetleme yetkisi bulunan Sağlık Bakanlığı'nın tıbbi istatistikleri oluşturmak ya da toplum sağlığı açısından önemli durumları öğrenmek için tıbbi kayıtları öğrenme hakkı vardır.

Hasta Hakları Bağlamında Tıbbi Kayıtlar:

Hasta hakları yönetmeliğinin 16. maddesinde; ' hasta, sağlık durumu ile ilgili bilgiler bulunan dosyayı ve kayıtları, doğrudan veya vekili veya kanuni temsilcisi vasıtası ile inceleyebilir ve bir suretini alabilir.Bu kayıtlar, sadece hastanın tedavisi ile doğrudan ilgili olanlar tarafından görülebilir.' denmektedir. Kayıtların mülkiyeti esasen sağlık kuruluşuna aittir bu nedenle belgelerin aslını vermek zorunda değildirler. Buna karşılık hasta bedelini ödemek karşılığında bu belgelerin suretini alabilir. Diğer yandan hastayla ilgili kayıtlar yalnızca tedavisiyle doğrudan ilgili kişilerce görülebilir. Başka bir sağlık personeli dahil hiç kimse bu bilgileri göremez.

Ayrıca aynı yönetmeliğin 17. maddesine göre; 'hasta, sağlık kurum ve kuruluşları nezdinde bulunan kayıtlarında eksik belirsiz ve hatalı tıbbi ve şahsi bilgilerin tamamlanmasını, açıklanmasını, düzeltilmesini ve nihai sağlık durumu ve şahsi durumuna uygun hale getirilmesini isteyebilir. Bu hak, hastanın sağlık durumu ile ilgili raporlara itiraz ve aynı veya başka kurum ve kuruluşlarda sağlık durumu hakkında yeni rapor düzenlenmesini isteme hakkını da kapsar '(İnt. Kayn. 14).

2.3 Hastanelerde Kullanılan Bilgisayar Ağ Yapısı

HBYS yazılımlarında modüller arasındaki bağlantı,kullanılan cihazlar arasındaki bağlantı ve hastane içerisindeki bağlantıyı sağlamak için ağ yapıları kullanılmaktadır.

Bir veya birden fazla bilgisayarın dosya ve veri alışverişi yapabilmesi için birbirine

bağlanmasına ağ(network) adı verilir.Network üç ana başlık altında toplanmıştır.

1.)LAN(Local Area Network)

Yerel ağ bağlantısı birden fazla bilgisayardan oluşan en küçük bilgisayar ağıdır. Genellikle hastanelerde LAN(Yerel Ağ Bağlantısı) kullanılmaktadır.

2.) WAN(Wide Area Network)

En az iki tane LAN'ın routerlar aracılığı ile birleştirilmesiyle oluşan ağ yapısına denir.

3.) MAN(Metropolitan Area Network)

Fiber optik kablo kullanılarak kurulan çok uzak mesafeleri (örneğin kıtaları) birbirlerine bağlayan yapıya MAN denir.

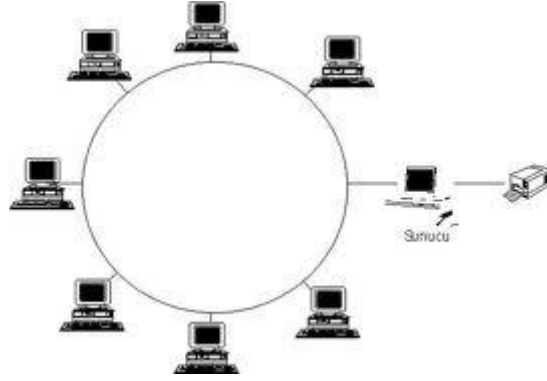


Resim 2.3 Ağ Yapısı (İnt. Kayn. 15)

Topoloji , bir ağın fiziksel ve mantıksal yapısını ifade eder. Ağı oluşturan bileşenlerin birbirlerine bağlantı şekilleri , kullanılacak aygıtlar, kablolama standartları, iletişim protokolünün seçimi ve bu protokollerin ağ yapısına uygulanabilirliği de yine topolojinin kapsamı içerisindedir. Ağ topolojilerinden yaygın olarak halka,yıldız ve mesh topolojileri kullanılmaktadır.

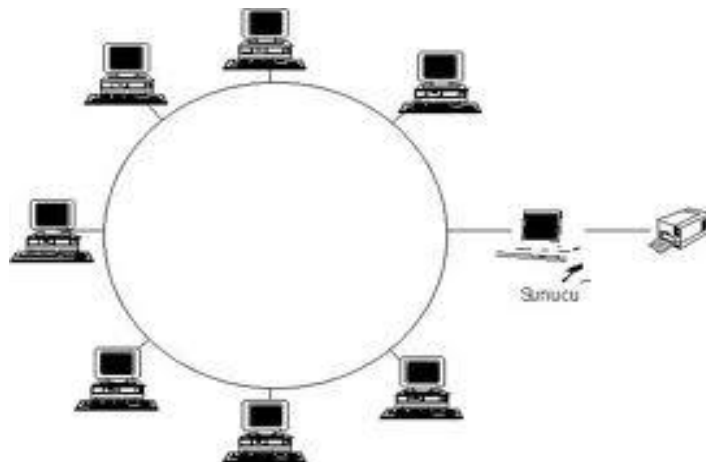
Yıldız topolojisi, her bir terminalin (Sunucular, İş istasyonları ve diğer çevre birimlerinin) switch veya hub adı verilen merkezi konnektörlere direk olarak

bağlanması sonucu oluşur. Veri, hedef adresine gitmek için switch veya hub'dan geçer. Switch veya hub ağın tüm fonksiyonlarını yönetir ve kontrol eder. Ayrıca ağda bir tekrarlayıcı/sinyal güçlendirici (repeater) gibi de çalışırlar.



Resim 2.4 Yıldız Topolojisi (İnt. Kayn. 16)

Halka topolojisi , bir dairesel (ya da kapalı döngü) uçtan uca bağlantı topolojisidir. Tüm birimler ya doğrudan ya da bir aktarma kablosu ve arayüz ile halkaya bağlıdır. Elektriksel sinyal bir birimden diğer birime tek bir yönde iletilir. Her birim, gelen kabloda alıcı, giden kabloda gönderici işlevi görür. Sinyal her birimde kuvvetlendirildiği veya yeniden oluşturulduğu için zayıflama en alt düzeydedir. Mantıksal olarak halka şeklinde bir yapıya sahip olan bu topoloji aslında fiziksel olarak bir çeşit yıldız topolojisi şeklindedir. İstasyonlar, (Multistation Access Point - MAU) adı verilen merkezi bir alıcı - verici çevresinde bulunurlar.



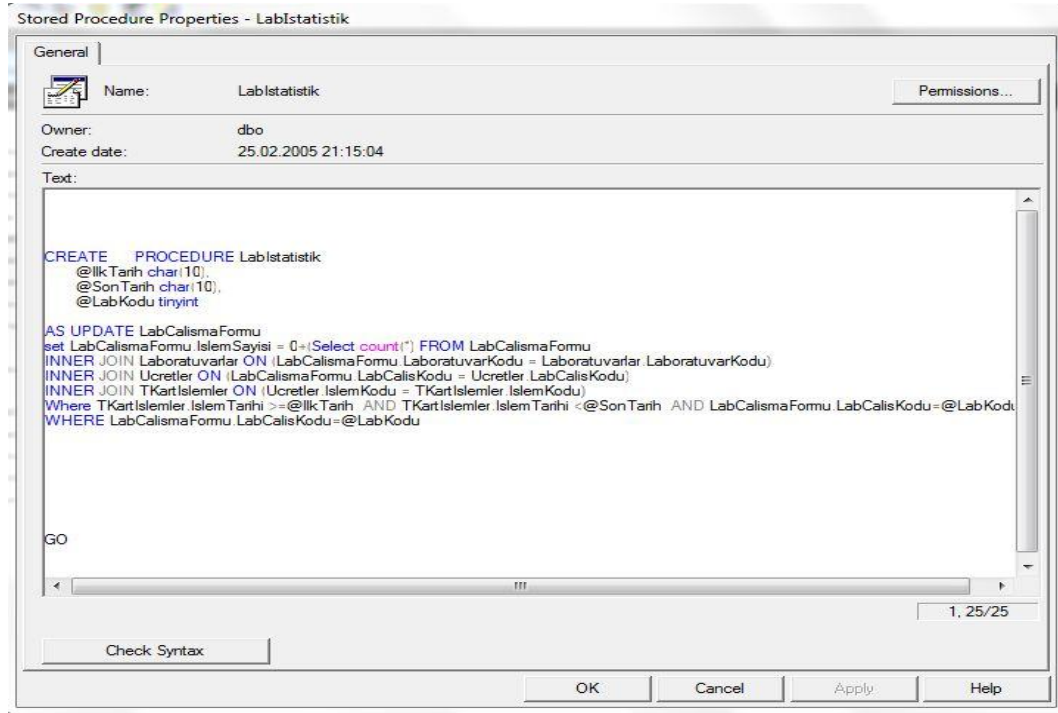
Resim 2.5 Halka Topolojisi(İnt.Kayn.17)

Mesh topolojisi, ağdaki tüm istasyonların diğer istasyonlar ile uçtan uca kendi aralarında bağlantıları sonucu oluşan topoloji türüdür. Bu yapıda kullanılan kablolanmanın çok belirgin avantaj ve dezavantajları vardır (İnt. Kayn. 17).

Hastanelerde ağ yapıları büyük bir öneme sahip olduğundan kullanılan ağ topolojisinin önemi artmaktadır. Hastanelerde ağı kullanan cihaz ve bilgisayar sayısı fazla olduğu için yıldız topolojisi kullanılmaktadır.

2.4 Veri Tabanı

Birbirleri ile ilişkili verilerin tekrarına yer vermeden çok amaçlı olarak depolanmasına olanak sağlayan yapıya veritabanı denir. Microsoft SQL Server veritabanlarının oluşturulmasını ve yönetilmesini sağlayan kurumsal çaplı veritabanı yönetim sistemidir. Dünyada en yoğun kullanılan yönetim sistemi SQL Server'dır. SQL Server'ı kullanarak veriler istenilen şekilde yönetilir (İnt. Kayn. 18).



Şekil 2.8 Saklı Prosedür Örneği

Ayrıca SQL içerisinde yazılmış olan saklı prosedürler ile veri tabanı içerisinde bulunan tablolar arasında sorgulama yapabilmek ve bu tablolar arasındaki bağlantıları kurmak mümkündür.

Hastanelerde veri tabanlarının kullanılmasının amacı tutulması gereken çok fazla veri olmasıdır. Örneğin hasta kayıtları,hastanede kullanılan cihazlar,hastane giriş çıkış kayıtları,personel kayıtları v.b. kayıtların tamamı veri tabanlarının içerisinde tutulmaktadır.

2.5 HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi)

Teknolojinin ilerlemesi ve bilgisayar kullanımının artması ile bilgisayar gün geçtikçe hayatımızın bir parçası olmaktadır. Önceden kağıt ve kalemle tutulan, arşiv güvenliği sadece belgelerin bulunduğu ortamın fiziki şartlarına bağlı kalınmakla beraber, kağıt ve kalem üzerinde tutulan bilgilerden bir maliyet hesaplamak veya bu belgelerin içinden bir bilgiye ulaşılması istendiğinde günlerce, haftalarca çalışılması gereken uygulamalardı (Blobel 2003).

Hastane bilgi yönetim sistemleri sağlık kurumlarında yaşanan sorunları en aza indirmek, etkinlik ve verimliliği en üst düzeye çıkarmak, gerekli bilgi paylaşımını sağlamak, elde edilen bilgileri doğru şekilde saklayabilmek, bölgenin sağlık kültürünü ve gereksinimlerini belirleyebilmek, insan sağlığı gibi önemli bir konuda riski minimuma indirmek amacıyla geliştirilmiş olan sistemlerdir (Winter at al. 2001).

Bütün işletmelerde olduğu gibi sağlık kurumlarında da, hem sunulan hizmet ile ilgili fonksiyonlar, hem de bizzat organizasyonla ilgili yönetim, planlama, pazarlama, finans, muhasebe gibi fonksiyonlarının yerine getirilmesi esnasında oluşan verilerin kaydı, kontrolü, arşivlenmesi, güvenliğinin sağlanması ve yeniden kullanılması otomasyonun temelini teşkil eder (TAŞER 2008).

Sağlık hizmetinin en iyi şekilde verilmesi, hizmetin sürekliliği, işlevsel akışkanlığın sağlanması, maliyetlerinin tespiti, hizmetlerin doğru ve hızlı yerine getirilmesi, hizmet karşılıklarının tahsili ve takibi, hizmet kalitesinin artırılması, bilgilere kısa zamanda doğru şekliyle ulaşılması, istatistiksel çalışmaların kolayca yapılması ve bilimsel veriler elde edilmesi, gerekli verilerin karar mekanizmalarına sunulması kullanılması gereksinimleri, sağlık kuruluşlarında yönetim bilişim teknolojilerinin uygulanmasını ve

dolayısıyla kurumlarda otomasyonuna geçilmesini zorunlu hale getirmiştir. Sağlık bilgi yönetim sistemleri, hastane otomasyonu, hastane bilgisayar otomasyonu, hastane otomasyon sistemleri, tıbbi enformasyon sistemleri vb tanımlar, temelde sağlık kuruluşlarında üretilen hizmetlerin olabildiğince bilgisayar desteği ile gerçekleştirilmesini ifade eden eş anlamlı kavramlardır. Kısaca, hastanenin işletim kuralları içinde yönetilmesinde, hastaların tıbbi ve finansal takibinin yapılmasında, kurumla ilgili günün ve geleceğin kararlarının alınmasında fayda sağlayacak bir veritabanının en az hata ile optimum zamanda işlemlerin yapılmasını sağlayacak bir elektronik entegrasyonla kurulması işlemidir (TAŞER 2008).

Hastane bilgi sistemleri uygulamalarında idari işlemlerin değil hasta bakımı üzerinde yoğunlaşılmalı ve sağlık hizmetlerinin verimliliğinin ve kalitesinin artırılması temel alınmalıdır. Hastane bilgi sistemlerinin iki boyutu vardır. Bunlardan biri idari boyut (yönetim bilgi sistemi) diğeri ise klinik bilgi sistemidir. İdari boyut içerisine finans, malzeme, personel, teknik konular, eğitim ve hastanenin genel işlevleri girer. Klinik bilgi sistemleri ise hasta merkezli bilgi sistemleridir. Burada gerek ayaktan gerekse de yatarak tedavi edilen hastalara ilişkin veriler bulunur ve kullanılır (Raghupati and Tan 2002).

Hastanelerdeki yönetim bilgi sistemleri yaklaşık 35 yıl öncesinde günümüze kadar gelmektedir (Şahin 2010). Yetmişli yıllarda hastane bilgi sistemi daha çok hastane finansmanı ve yönetim görüşleri üzerinde odaklanmıştır. 1978 yılında üç önemli hiyerarşiden alınan sonuçlar ile özel tıbbi bakım çevrelerinde gerçek bilgi sistemlerine yönelik görüşlerin somut olarak ifade edilmesini aşağıdaki şekilde göstermek mümkündür (Reichertz 1984).

Bilgisayar sistemleri ilk olarak Amerikan hastanelerinde kullanıma başlamıştır. Bu sebeple 1960' lı yılların başından beri hastane bilgi sistemlerinin gelişmesine ilgi duyulmuştur (Şahin 2010). Günümüzde geline nokta ise HBYS ler artık hastaneler ve personel için çok büyük kolaylıklar sağladığından dolayı kullanımı artarak devam etmektedir

2.5.1 HBYS Yazılımlarının Taşınması Gereken Özellikler:

HBYS yazılımları, hastane büyüklük ve özelliklerine göre değişmekte olup, taşınması gereken temel unsurlar ile ilgili olarak Sağlık Bakanlığı tarafından Yazılım Üreticilerine aşağıdaki yükümlülük ve kabul şartlarının yerine getirilmesi öngörülmektedir:

1. Hastane Bilgi Sistemi yazılımları, kabul aşamasında, Sağlık Bakanlığı'nda yer alan Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Test Sunucusuna örnek veri gönderebilmeli ve sunucudan cevap mesajı alıp, yazılım içerisinde işleyebilmelidir.
2. Hastane Bilgi Sistemleri, Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Sağlık Kodlama Referans Sunucusunda yer alan sistem ve tablo içeriklerini kullanmalıdır.
3. Hastane Bilgi Sistemleri, Sağlık Kodlama Referans Sunucusunda yer alan sistem ve tablo içeriklerindeki güncellemeleri takip etmeli, en geç 7 gün içerisinde gerekli değişikliklere adapte olabilmelidir.
4. Hastane Bilgi Sistemleri, Sağlık Bakanlığı tarafından Hastanelerden toplanması amacıyla oluşturmuş olduğu Minimum Sağlık Veri Setlerini ara yüz formlarında ve veri tabanında tanımlamış ve tasarlamış olmalıdır.
 - a. Hastane Bilgi Sistemleri, Minimum Sağlık Veri Setleri içerisinde yer alan veri elemanlarını, Ulusal Sağlık Veri Sözlüğünde açıklandığı ve formatının belirlendiği şekilde formlarında ve veri tabanında tanımlamış ve tasarlamış olmalıdır.
 - b. Hastane Bilgi Sistemleri, Minimum Sağlık Veri Setleri içerisinde yer alan veri elemanlarını, Ulusal Sağlık Veri Sözlüğünde açıklandığı şekilde doğrulama ve zorunluluk durumlarına göre kontrol etmelidir.
5. Hastane Bilgi Sistemleri, Sağlık Bakanlığı tarafından Hastanelerden toplanması amacıyla oluşturduğu ve ortalama yılda bir defa güncellenecek olan Minimum Sağlık Veri Setlerinin güncellemelerini takip etmeli, en geç 60 gün içerisinde gerekli değişiklikleri yapabilmelidir.
6. Hastane Bilgi Sistemleri, Minimum Sağlık Veri Setleri çerçevesinde veri tabanında topladığı verileri, Bakanlığın ilan ettiği HL7 V.3 mesaj standardına göre Sağlık Bakanlığı'na gönderebilmelidir.
7. Hastane Bilgi Sistemleri, gelen hastanın daha önceki Elektronik Sağlık Kayıtlarını, HL7 V.3 mesaj standardına göre Sağlık Bakanlığı'ndan talep edebilmeli ve Bakanlığın gönderdiği HL7 V.3 mesajını alabilmelidir.

8. Hastane Bilgi Sistemleri, Merkezi Hastane Randevu Sistemi'ne hekimlerin çalışma cetvellerini gönderebilmeli, önceden gönderilmiş olan cetvelleri güncelleyebilmeli/iptal edebilmeli, randevu sistemi tarafından kendilerine atanmış olan randevuları alarak HBS'ye entegre edebilmeli ve gerçekleşen randevulara ilişkin bilgileri ise (Merkezi Hastane Randevu Modülü-MHRS)'ye iletebilmelidir (Şahin 2010).

2.5.2 HBYS Yazılımlarında Kullanılan Modüller

Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen Sağlıkta Dönüşüm Programı ile birlikte ülkemizde HBYS hakkında kriterler geliştirilmiş olup HBYS yazılımı yapan firmaların bu kriterlere uygun bir biçimde yazılımlarını geliştirmeleri amaçlanmıştır. Bu dönüşüm programı sayesinde mevcut HBYS firmaları yazılımlarını güncelleyerek bu sürece uygun modülleri geliştirmiştir. Türkiye'de HBYS yazılımı yapan yaklaşık 138 adet firma bulunmaktadır (İnt. Kayn. 19).

Çizelge 2.2 HBYS Modülleri

Acil Servis Modülü
Ağız ve Diş Sağlığı Modülü
Ameliyathane Modülü
Bilgi Yönetim İstatistik ve Raporlama İşlemleri Modülü
Cihaz Takip Modülü
Danışma Modülü
Diyet Modülü
Döner Sermaye Muhasebe Fatura Finansman İşlemleri Modülü
Demirbaş Takip Modülü
Dosya ve Arşiv Modülü
Eczane Modülü
Hasta Kabul Modülü
Hasta Yatış, Yatan Hasta Takip ve Hasta Çıkış İşlemleri Modülü
Hemodiyaliz Modülü
Hemşire Gözlem ve Girişim Modülü
Kan Merkezi Modülü

Laboratuar Modülü
Personel İşlemleri Modülü
Poliklinik Modülü
Randevu Modülü
Radyoloji Modülü
Sağlık Kurulu Modülü
Satın Alma Modülü
Sterilizasyon Modülü
Stok Takip ve Demirbaş işlemleri Modülü
Tıbbi Kayıt ve Arşiv Modülü
Vezne Modülü

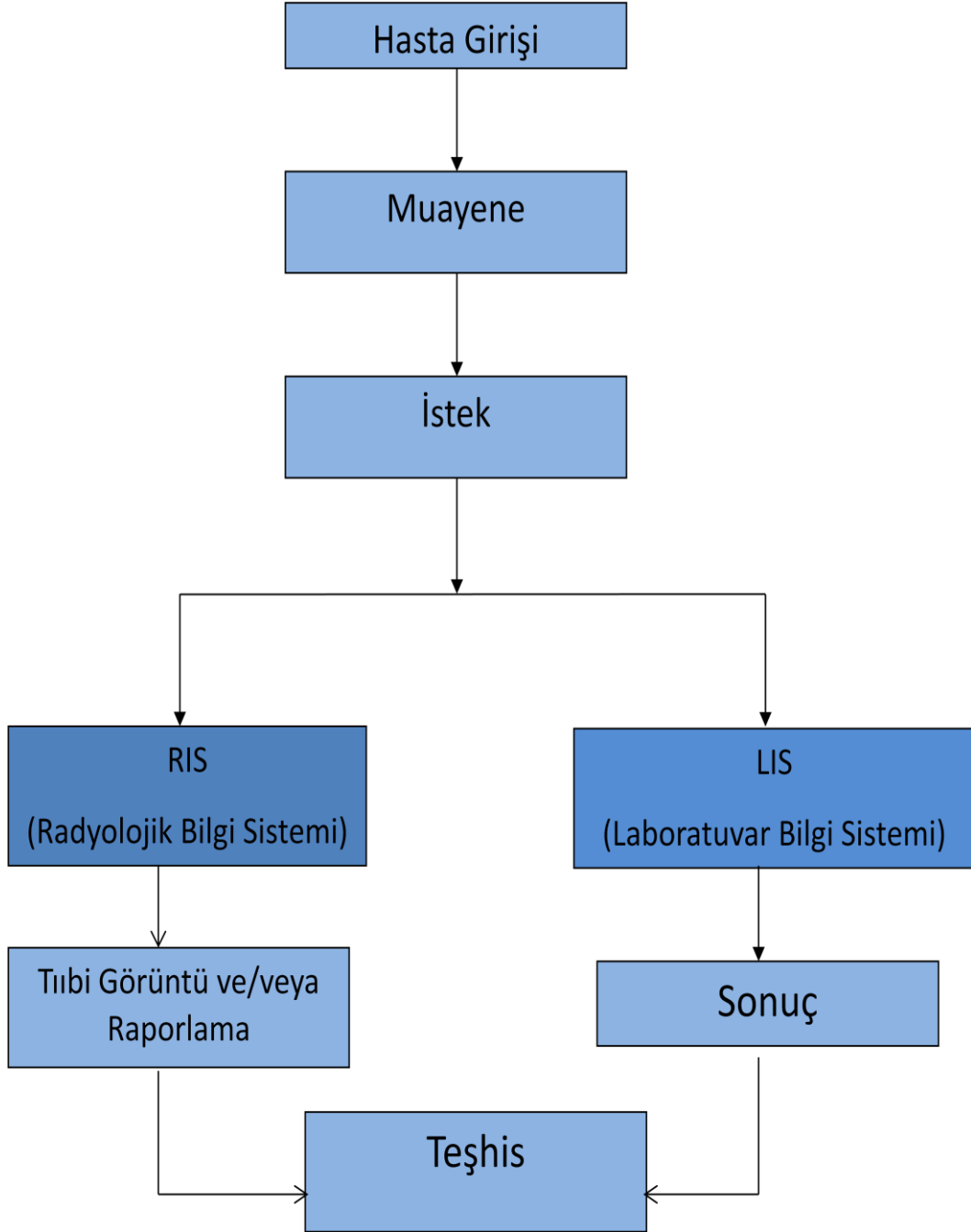
Bu çalışmada HBYS modüllerinden Hasta Kabul Modülü kullanılmıştır. Bu modülün özelliği hasta hastaneye giriş yaptığında hastaya ait adı, soyadı, TC Kimlik numarası, adresi, telefonu gibi kişisel bilgilerin kayıtları HBYS sistemi içerisine dahil edilmektedir.

Ayrıca hastanelerde tetkik amaçlı iki tane ana modül kullanılmaktadır. Hastane içerisinde hastanın kaydı ile başlayıp taburcu olmasına kadar yapılan işlemlerin blok diyagramı Şekil 2.9'da belirtilmiştir.

Şekil 2.9'da görüldüğü gibi tetkik için kullanılan RIS (Radyoloji bilgi sistemi) ve LIS(Laboratuar Bilgi Sistemi) sistemleri içerisinde birçok modül ve tıbbi cihaz barındırmaktadır.

Laboratuar test işlemleri bağımsız olarak kullanılabileceği gibi LIS'e bağlı olarak da kullanılabilir. Laboratuar veri sistemi test istemlerinin kayıtları, örneklerin alınma zamanları ve test süreçleri, tamamlanan test sonuçlarının kayıtları, istemi yapan bölümlere test sonuçlarının iletilmesi, hastalara verilen bütün test sonuçlarının periyodik raporlarının alınması, istatistiklerin hazırlanması, laboratuar işlemlerinin yönetimi ve kalite kontrol süreçleri için kayıtların tutulması işlevlerini içermektedir (Bayhan 2001).

RIS diğerk bölümlerde olduğı gibi iş yönetimini geliştirmekte,bölümler arasında iletişimi artırmakta ve hastanın bekleme zamanını azaltmaktadır. Hastanın istemleri hekim tarafından direk sisteme girilebilir veya manuel olarak yapılan istemler sisteme aktarılabilir.



Şekil 2.9 Hastane RIS-LIS modülleri işleyişi

Radyoloji bölümünde elektronik depolamaya izin veren görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri PACS (Picture Archiving and Communication System) gibi tıbbi görüntülerin yansıtılması ve aktarılmasına olanak veren sistemler giderek yaygınlaşmaktadır.

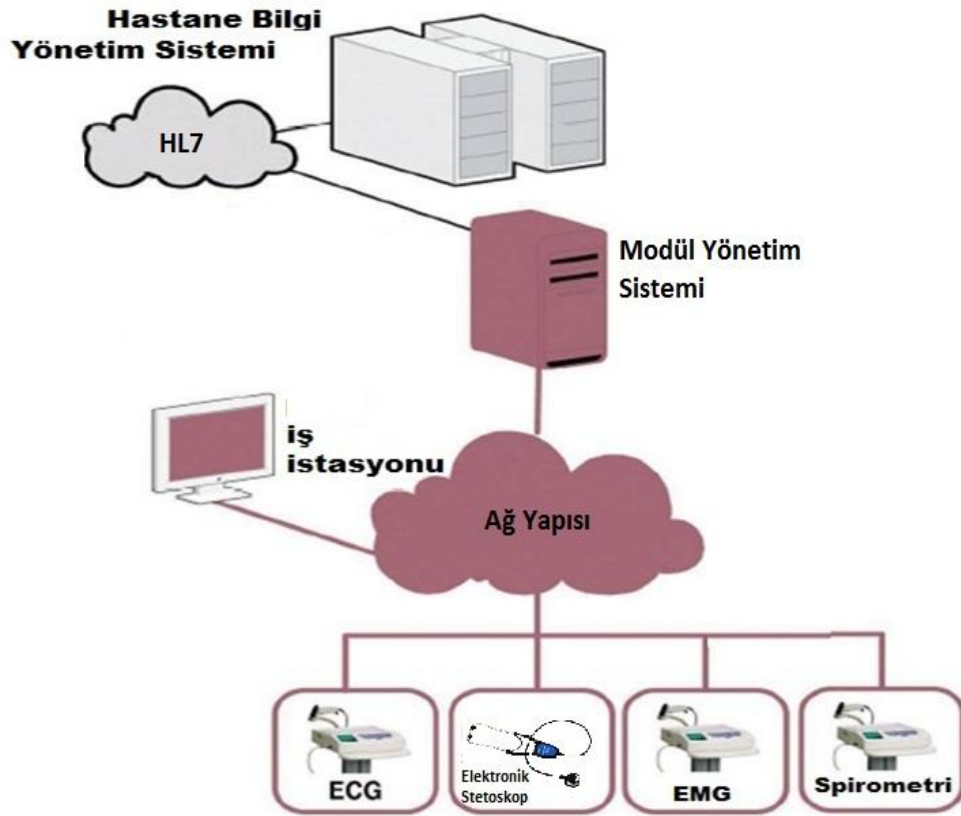
PACS sistemleri tıbbi görüntülerin elektronik olarak elde edildiği, ayrıldığı, aktarıldığı, depolandığı ve görüntülendiği elektronik ve ideal olarak filmsiz bilgi sistemidir. Sistemin amaçları pahalı olan gümüşe dayalı filmleri ortadan kaldırmak, bütün hekimlerin yeni ve eski filmlere ulaşımını kolaylaştırmak, geniş fiziksel alan gerektiren filmlerin saklanması kolaylaştırmak ve personel maliyetini en aza indirmek olarak sayılabilir. Teknolojik zorluklar olmasına rağmen PACS kurulması ve kullanımı son yirmi yıl içerisinde artmıştır. Halen birçok hastanede kullanılmaktadır (Yardımsever 2003).

PACS içerisinde ultrason, tomografi, MR gibi cihazlardan alınan veriler saklanmakta ve tekrar görüntülenebilmektedir. Bu işlem eğer bu tür cihazlarda (Digital Imaging and Communications in Medicine - Tıpta Sayısal Görüntüleme ve İletişim - DICOM) 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.

DICOM standardı, National Electrical Manufacturers Association (NEMA) tarafından Medikal görüntüleme sistemlerinin yaygınlaşmasına yardımcı olabilmek amacı ile tasarlanmış dosya formatını tanımlamaktadır. Bu format önceki NEMA standardının uzantısıdır (İnt.Kayn.20).

3.MATERYAL ve METOT

Bu tez çalışmasında geliştirilmiş olan sistemin blok diyagramı Şekil 3.1'de görülmektedir. Blok diyagramda HBYS yazılımı çatısı altında HBYS yazılımına bağlı modüller çalışmaktadır. Bu çalışmada HBYS yazılımına uygun modüller geliştirilmiş olup bu modüller yazılım içerisine entegre edilmiştir. Geliştirilen bu modüller EKG, Oskültasyon, EMG ve solunum test cihazı modülleridir.



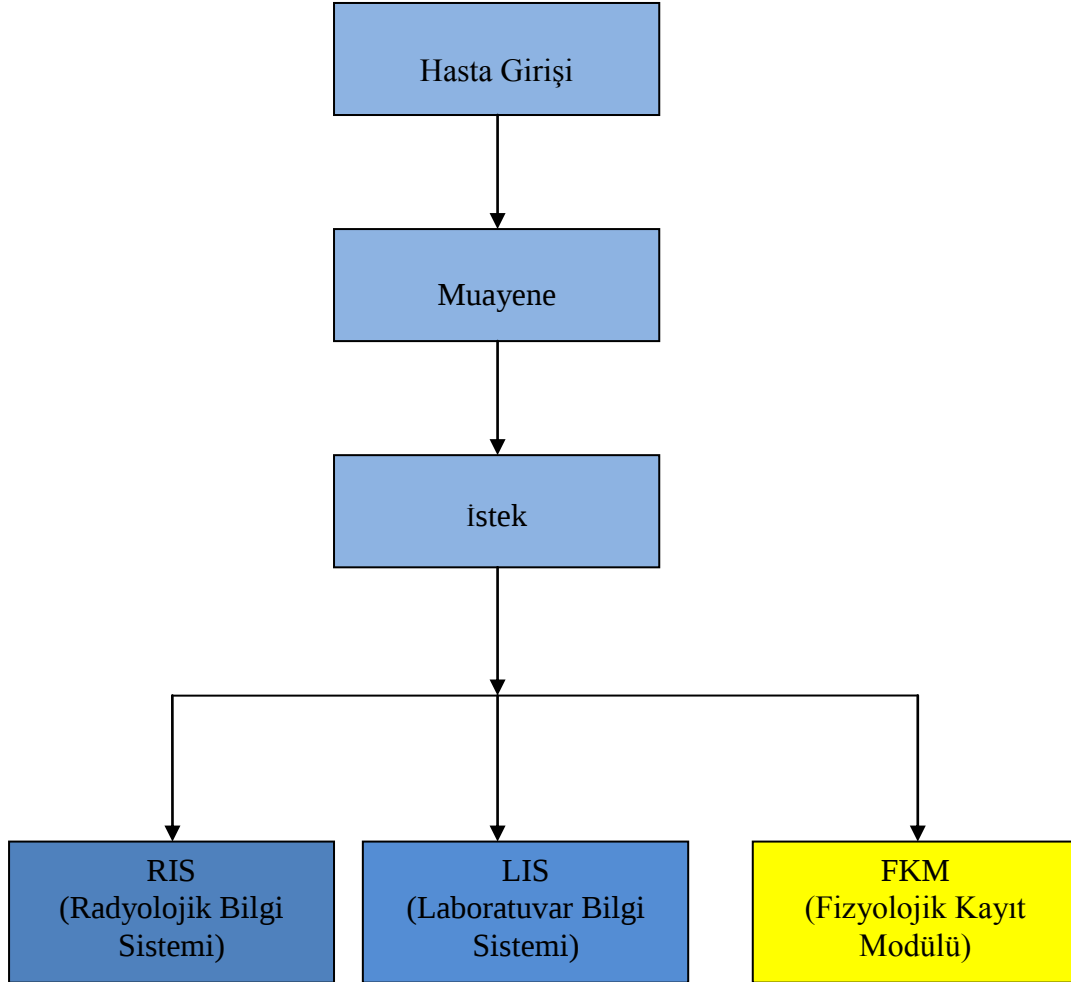
Şekil 3.1 Sistem Blok Diyagramı (Hilbel et al 2007)

3.1 Fizyolojik Kayıt Modülü(FKM)

Hastane sistemlerinin yapısının gösterildiği diyagram Şekil 3.2' de görüldüğü gibi hasta girişi ile başlayan bu süreçte muayene sonrasında normalde doktorların hastaları tetkik için yönlendirebilecekleri iki tane ana bölüm vardı.

Bu bölümler RIS ve LIS bölümleridir ve yapılan bu tez çalışmasında FKM(Fizyolojik Kayıt Modülü) geliştirilmiştir. Geliştirilmiş olan bu modül içerisinde EKG, EMG,

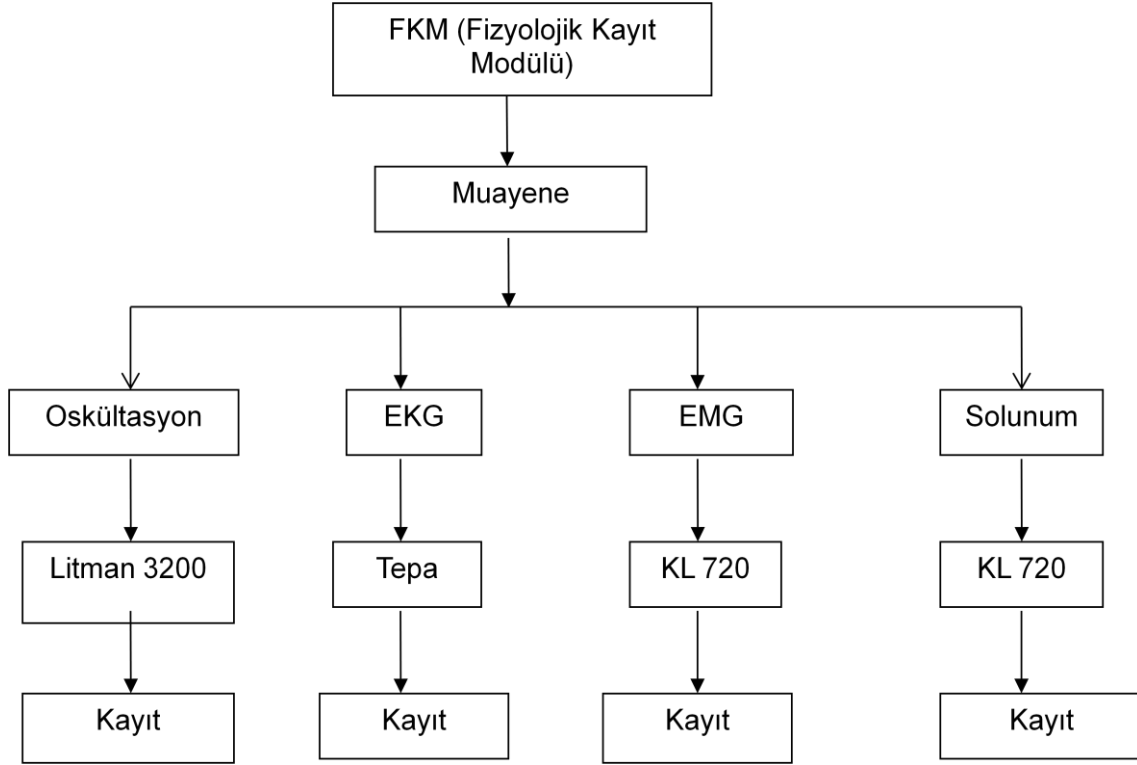
solunum test cihazı ve stetoskop cihazlarından alınan veriler HBYS yazılımı içerisinde kayıt altında tutulmaktadır. Şekil 3.2'de bu sistemin nasıl olduğu ile ilgili sistem blok diyagramı görülebilmektedir.



Şekil 3.2 Sistem Mimarisi

Bu tez çalışmasında geliştirilen modüllerin testlerinin yapılabilmesi için bir HBYS yazılımına ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle SANTEZ kapsamında HBYS yazılımı lisans ve kaynak kodları ile birlikte satın alınmıştır. Alınan bu yazılım Microsoft Visual Studio 6.0 yazılım platformunda geliştirilmiş ve veri kayıtlarını tutabilmek için Microsoft SQL Server 2000 programı kullanılmıştır. HBYS yazılımı açık kaynak kodlu olarak alınmıştır. Geliştirmiş olduğumuz modüller alınan HBYS yazılımı ile uyumlu olarak çalışmaktadır.

Microsoft tarafından Basic programlama dili üzerinde geliştirilmiş , olay yönlendirmeli, üst seviye, nesne tabanlı ve görsel bir programlama dili Visual Basic'tir (İnt. Kayn. 21). Visual Basic 6.0 ise programlama yapabilmek için geliştirilmiş bir versiyondur. Bu çalışmada geliştirilen modüllerin kodları Visual Basic 6.0 platformunda geliştirilmiştir.



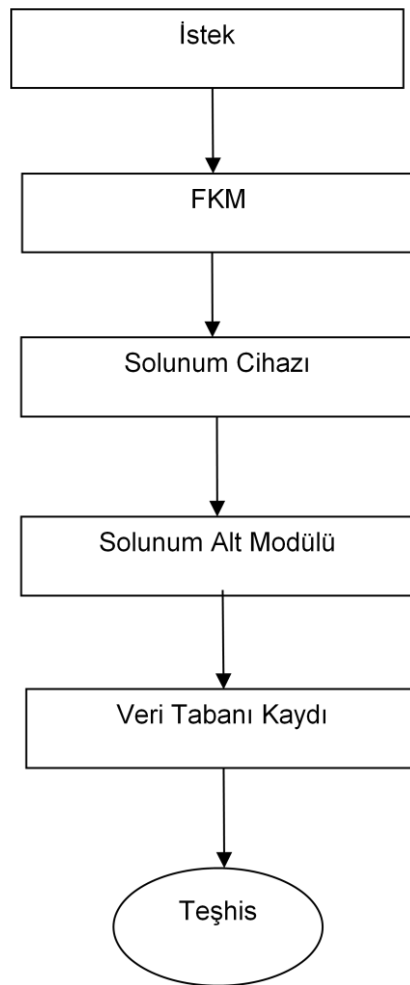
Şekil 3.3 FKM Sistemi İşleyiş Şeması

Sistemin çalışma şekli ile blok diyagram şekil 3.3 de belirtilmiştir. FKM modülüne gelen hastalar muayene olduktan sonra doktorlar oskültasyon, solunum, EKG ve EMG tetkiklerinden birisini hastadan isteyebilir. Bu dört tetkikten herhangi birisi yapıldıktan sonra yapılan bu tetkiklerin kayıtları HBYS içerisine kaydedilmektedir. Daha sonrasında bu kayıtlara hemşire ve doktor bilgisayarları tarafından ulaşılması mümkündür. Eğer doktor tekrar bir tetkik isterse bu işlem tekrarlanabilmektedir.

Doktor isterse aynı hastadan bir den fazla işlem de yapabilir.

3.1.1 Solunum Alt Modülü

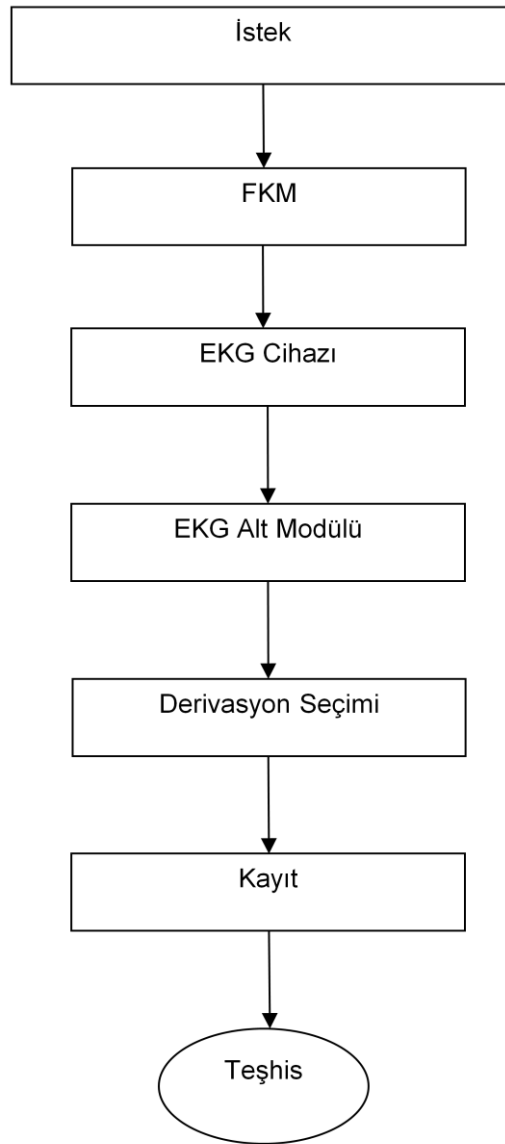
FKM içerisinde bulunan solunum modülünde, doktor hastanın solunumundan kaynaklı bir rahatsızlık tespit ettiğinde ve bunun için hastanın solunum hacmi ile ilgili bir tetkik yapmak istediğinde solunum test cihazı aracılığı ile hastanın solunum hacmi ölçülmektedir. Solunum test cihazı ile yapılan bu ölçümden sonra bu çalışmada geliştirilen solunum test modülü ile hastanın soluk hacminin verileri kayıt altına alınmaktadır.



Şekil 3.4 Solunum Alt Modülü Akış Diyagramı

3.1.2 EKG Alt Modülü

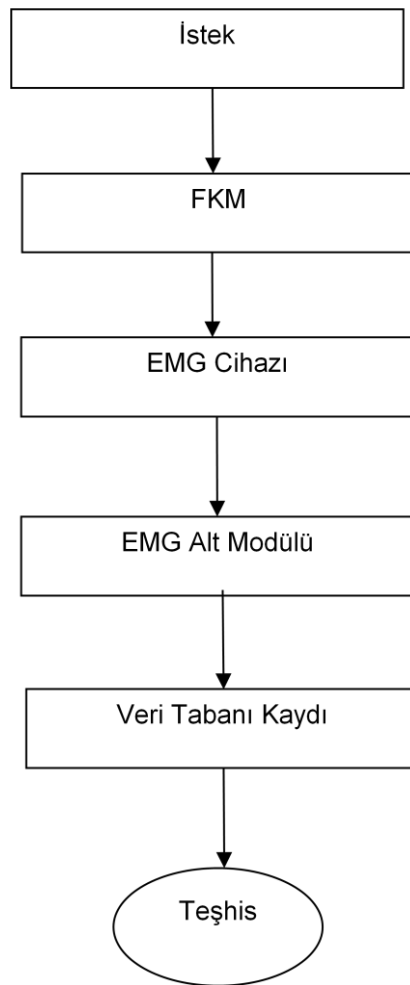
FKM içerisinde bulunan EKG modülünde, doktor hastadan tetkik amaçlı EKG isteğinde bulunduktan sonra cihazdan alınan EKG sinyallerinin görüntüleri seçilen derivasyona göre modül aracılığı ile kayıt altına alınmaktadır. Öncelikle EKG cihazından ölçümler yapılmaktadır. Sonrasında geliştirilmiş olan modül ile cihazdan alınan bu veriler modül için geliştirilmiş olan veri tabanı içerisine kayıt yapılır ve hem hemşire hem de doktorun ekranından bu verilerin incelenmesine olanak sağlanmıştır.



Şekil 3.5 EKG Alt Modülü Akış Diyagramı

3.1.3 EMG Alt Modülü

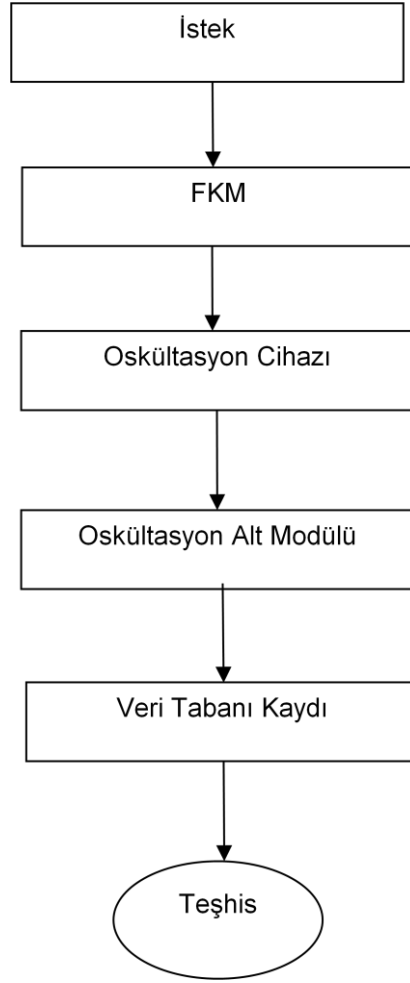
FKM içerisinde bulunan EMG modülünde, doktor hastadan tetkik amaçlı EMG isteğinde bulunduktan sonra cihazdan alınan EMG sinyallerinin görüntüleri modül aracılığı ile kayıt altına alınmaktadır.Öncelikle EMG cihazından ölçümler yapılmaktadır. Sonrasında geliştirilmiş olan modül ile cihazdan alınan bu veriler modül için geliştirilmiş olan veri tabanı içerisine kayıt yapılır ve hem hemşire hem de doktorun ekranından bu kayıtları incelenmesine olanak sağlanmıştır.



Şekil 3.6 EMG Alt Modülü Akış Diyagramı

3.1.4 Oskültasyon Alt Modülü

FKM içerisinde bulunan oskültasyon modülünde, 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 3.7 Oskültasyon Alt Modülü Akış Diyagramı

3.2 Elektronik Stetoskop

Bu tez çalışmasında oskültasyon amacıyla Litmann 3200 (Resim3.1) 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

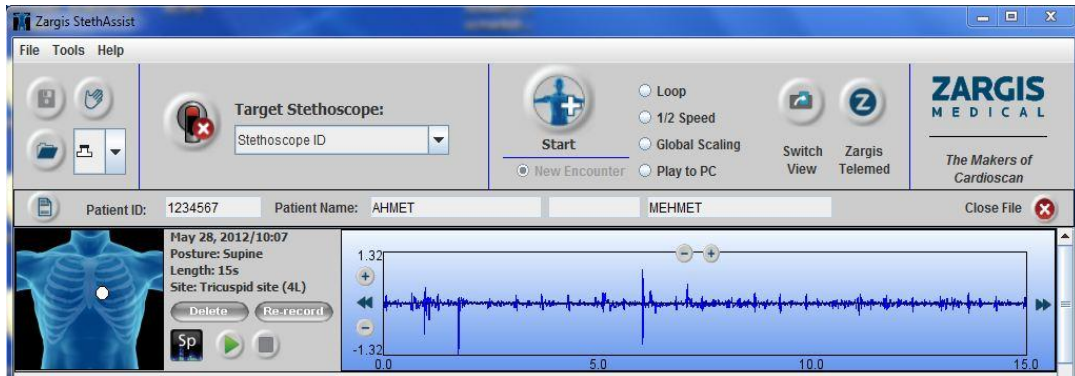
aktarılması sağlanabilmektedir.

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



Resim 3.1 Litmann 3200 Stetoskop (İnt. Kayn. 22)

Cihazla bilgisayar arasındaki bağlantı bluetooth aracılığı ile yapılmakla birlikte Litmann 3200 cihazına ait olan Zargis StethAssist(Resim 3.2) isimli bir ara yüz programı sayesinde cihazdan alınan veriler eş zamanlı olarak takip edilebilmektedir.



Resim 3.2 Elektronik Stetoskop Ara Yüz Görüntüsü

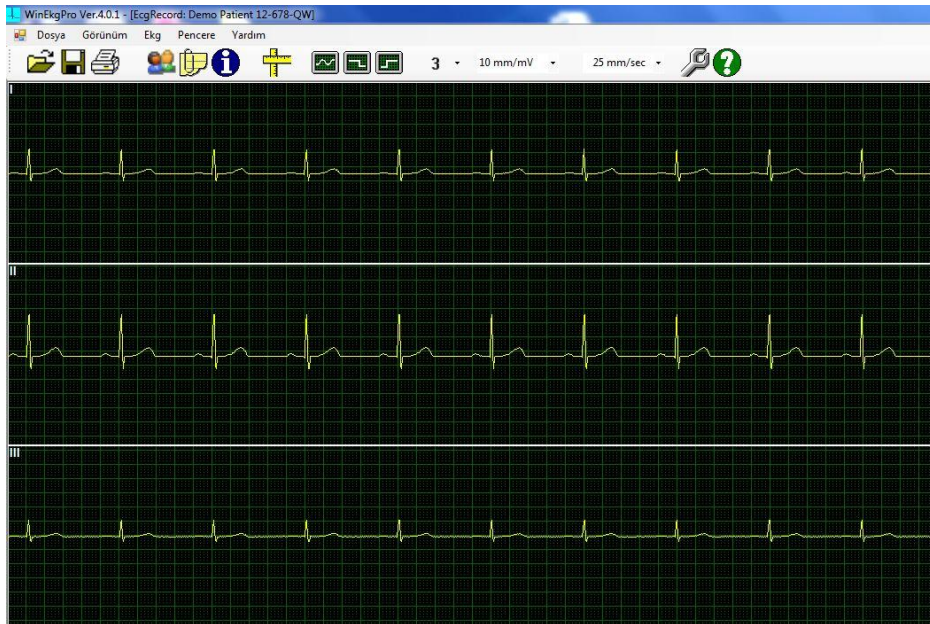
Elektronik stetoskop ara yüz programı hastalar üzerinde yapılan dinleme sonucunda cihazdan alınan verilerin görüntülenmesi işlemini sağlamaktadır.

3.3 USB Çıkışlı Bilgisayar Tabanlı EKG Sistemi

Bu tez çalışmasında EKG sinyallerini almak için Teka firmasının üretmiş olduğu bilgisayar tabanlı USB çıkışlı EKG (Resim3.3) cihazı kullanılmıştır.



Resim 3.3 Teka EKG Master (İnt. Kayn. 23)



Resim 3.4 Teka EKG Master Cihazı Yazılımı

Dünyanın ilk bilgisayar tabanlı EKG üreticilerinden birisi olan Teka firmasının üretmiş olduğu EKG Master cihazı USB portu ile bilgisayara bağlantıyı sağlamaktadır.

Çalışmada EKG Master cihazı ile alınan veriler geliştirilmiş olan EKG modülü içerisinde saklanabilmektedir (İnt. Kayn. 23).

Tepa USB tabanlı EKG Master cihazından alınan EKG kayıtlarının görülebilmesi için Win EKG Pro(Resim 3.4) isimli bir ara yüz programına sahiptir. Bu program aracılığı ile cihazdan alınan verilerin görüntülenmesi ve inceleme işlemi açısından kullanıcılara kolaylık sağlamaktadır.

3.4 Biyomedikal Ölçüm Seti

Bu tez çalışmasında EMG ve Solunum verilerini almak için Santez projesi dahilinde alınan KL 720(Resim3.5) biyomedikal ölçüm seti kullanılmıştır. Bu ölçüm setinin bir adet ana modülü bulunmaktadır. Bu ana modüle entegre edilmiş dokuz adet modül bulunmaktadır.



Resim 3.5 KL 720 Biyomedikal Ölçüm Seti (İnt. Kayn. 24)

Bu ölçüm seti ile

- EMG(Elektromiyogram),
- EEG (Elektroensefalogram),
- EOG (Elektro-okulogram),
- EKG (Elektrokardiyogram),
- Osilimetrik kan basıncı ölçümü,
- Fotopletismograf ölçümü,
- Solunum ventilasyonunun belirlenmesi,
- Nabız ölçer,
- Vücut empedansının belirlenmesi

olmak üzere dokuz farklı modülden biyomedikal ölçümler yapılabilmektedir.

3.5 Parametre Test Cihazı

Bu tez çalışmasında hasta simülatörü olarak Prosim 8 (Resim3.6) parametre test cihazı kullanılmıştır. ProSim 8 sekiz farklı hayati fizyolojik işareti simüle ederek, tam hasta izleme için hızlı ve kapsamlı önleyici bakım testleri üretir. Bu çok fonksiyonlu simülatör EKG (fetal EKG ve ritim bozuklukları), solunum, sıcaklık, IBP, kardiyak çıktı/kardiyak kateterizasyon, NIBP, SpO₂ testleri yapar ve Rainbow çoklu dalga uzunluğu dalga biçimlerini simüle edebilir.

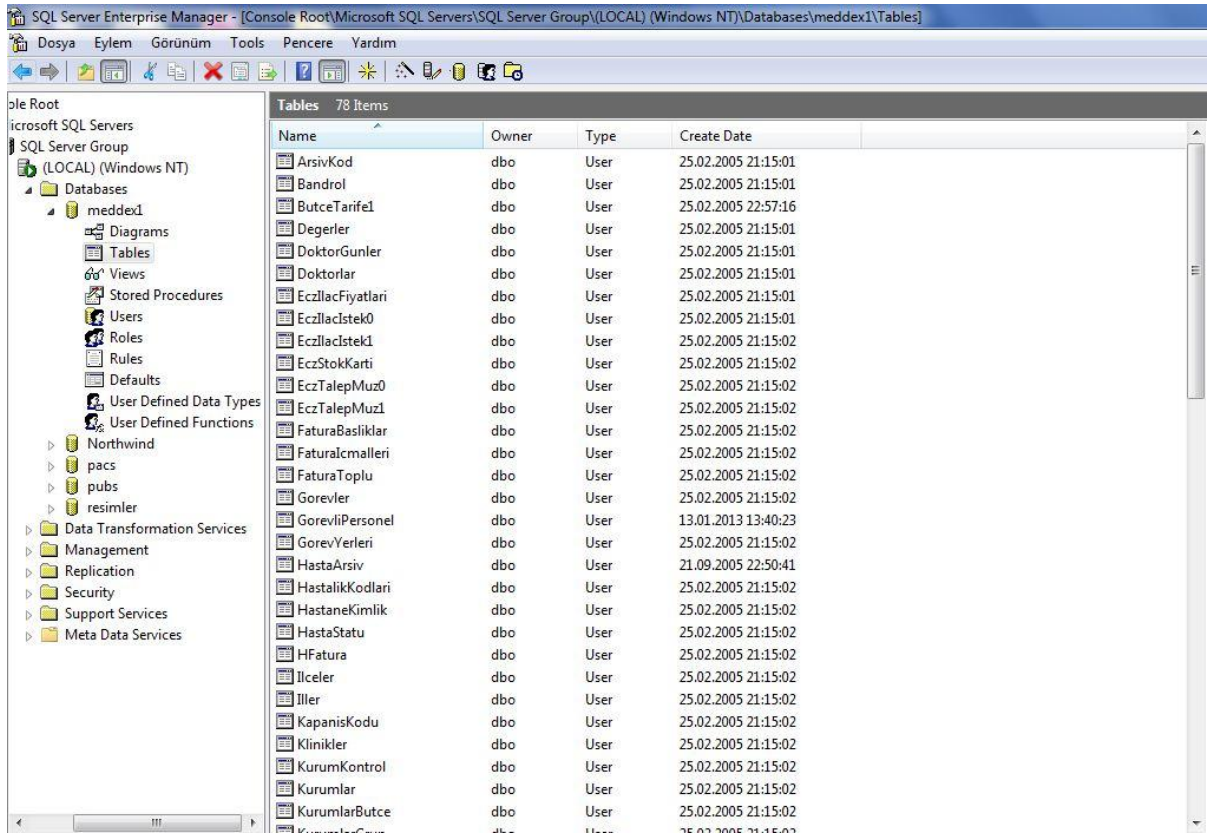


Resim 3.6 Prosim 8 (İnt.Kayn.24)

Sekizi bir arada çok işlevli simülatör EKG (fetal EKG ve ritim bozuklukları dahil), solunum, sıcaklık, IBP, kardiyak çıktı/kardiyak kateterizasyonu, NIBP, SpO2 ve Rainbow çoklu dalga uzunluğu dalga biçimlerini test eder (İnt. Kayn. 24).

3.6 Veri Tabanı ve Tablolar

HBYS yazılımlarında veri tabanı kullanımı oldukça önemlidir. Hastalara, hastane personeline, doktorlara ait bilgilerin ve kayıtların tutulduğu yer veri tabanıdır. Kullanılan HBYS yazılımına ait veri tabanı tablo örneği Resim 3. 7'de verilmiştir.



Name	Owner	Type	Create Date
ArsivKod	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
Bandrol	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
ButceTarife1	dbo	User	25.02.2005 22:57:16
Degerler	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
DoktorGunler	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
Doktorlar	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
EcziilacFiyatları	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
EcziilacIstek0	dbo	User	25.02.2005 21:15:01
EcziilacIstek1	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
EcziStokKarti	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
EcziTalepMuz0	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
EcziTalepMuz1	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
FaturaBasliklar	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Faturalcmalleri	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
FaturaToplu	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Gorevler	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
GorevliPersonel	dbo	User	13.01.2013 13:40:23
GorevYerleri	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
HastaArsiv	dbo	User	21.09.2005 22:50:41
HastalikKodlari	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
HastaneKimlik	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
HastaStatu	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Hfatura	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Ilceler	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Ilcer	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
KapanisKodu	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Klinikler	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
KurumKontrol	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
Kurumlar	dbo	User	25.02.2005 21:15:02
KurumlarButce	dbo	User	25.02.2005 21:15:02

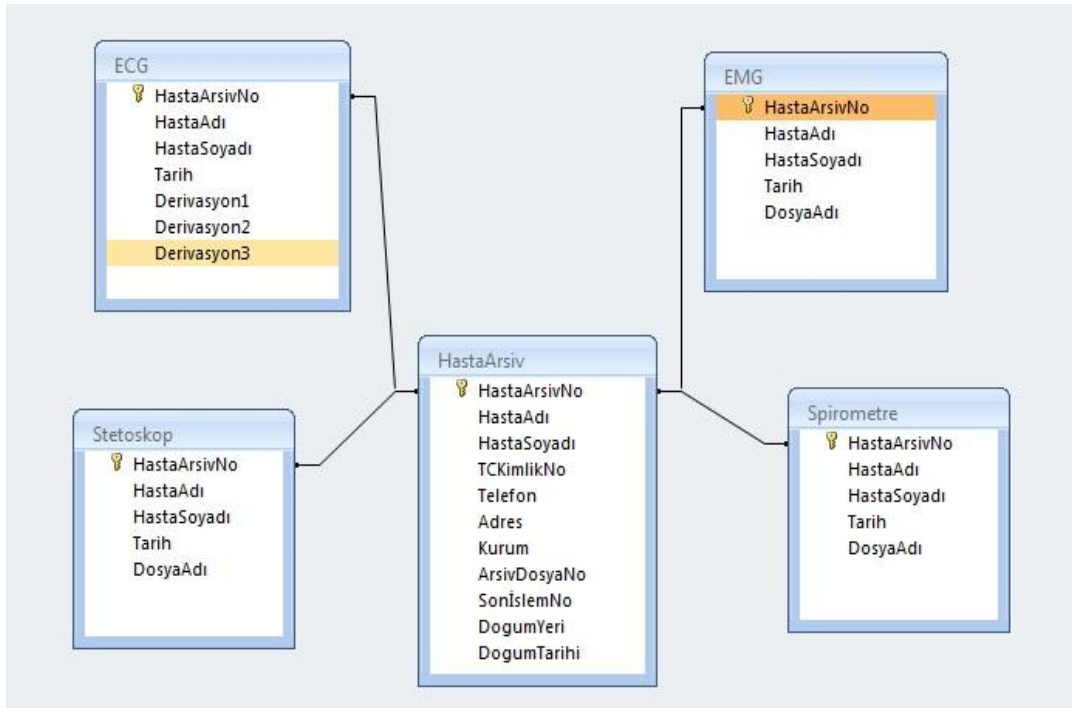
Resim 3.7 HBYS Tabloları Örneği

Bu tez çalışmasında HBYS yazılımı veri tabanında bulunan tabloların içerisine geliştirilmiş olan modüllerin kayıtlarının tutulabilmesi için gerekli alan bilgileri eklenerek çeşitli sorgulamalar yapılmıştır.

Modüller için oluşturulmuş olan veri tabanı tabloları ile ilgili ekran görüntüsü Resim 3.6'da verilmiştir. HastaArsivNo, HastaAdı, HastaSoyadı verileri HBYS yazılımı

içerisinden alınan ve bu tablolara kaydı yapılan alanlardır.

Geliştirilmiş olan sistemle birlikte kayıt altına alınmayan tıbbi kayıtlardan EMG, EKG, Stetoskop, Solunum test cihazlarından alınan verilerin kayıt altına alınmasına imkan sağlanmış olmaktadır. Belirtmiş olduğumuz tıbbi kayıtların veri tabanında tutulması ile birlikte doktorların hastalara ait eski kayıtlara ulaşılmaktadır. Bu kayıtların veri tabanı içerisinde oluşturulmuş olan tablolar içerisindeki ilgili olan alana ekran alıntılarının dosya yollarının kaydı yapılmış olup, istenildiğinde yapılan kayıtların bulunduğu yoldan sorgulama yöntemleri kullanılarak geri görüntülenmesine imkan tanınmıştır.



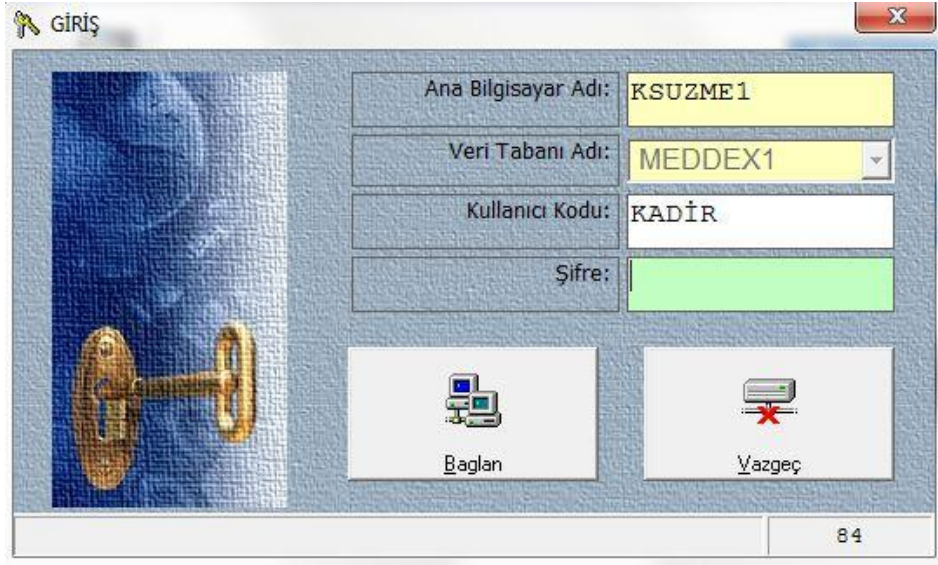
Resim 3.8 Modüllerde kullanılan veri tabanı tablolarının ilişkileri

Bu çalışmada kaydı yapılan verilere ulaşılabilme istendiğinde SQL sorgulama teknikleri kullanılarak hızlı bir geri dönüş ile birlikte verilere ulaşım sağlanmıştır. Sorgulama yapılan alanlar Hasta adı, Hasta soyadı, Hasta arşiv numarasına göre belirlenmiştir. Geliştirilen modüller içerisinde kayıt bul butonlarına basılarak belirtmiş olduğumuz üç veriden bir tanesini kullanarak veri tabanı sorgusundan sonra kayıtlara ulaşılmaktadır.

4. BULGULAR

4.1 Geliştirilen Alt Modüller

Bu çalışmada geliştirilmiş olan modüller HBYS yazılımına entegre olarak çalışmaktadır. HBYS yazılımı çalıştırıldığında karşımıza ilk gelen ekran Resim 4.1'de görülmektedir. "Ana Bilgisayar Adı" kısmına server olan ana makinenin ismi yazılmalıdır. Daha sonra "Veri Tabanı Adı " kısmına kullanılan veri tabanının ismi yazılmalıdır.



Resim 4.1 HBYS Giriş Ekranı Görüntüsü

Sistemde kayıtlı olan kullanıcıların giriş yapabilmesi için sisteme kullanıcı eklenmesi gerekmektedir. Kullanıcı kaydı yapıldıktan sonra "Kullanıcı Kodu" ve "Şifre" kısımlarına gerekli bilgiler yazıldıktan sonra "Bağlan" butonuna basılarak sisteme giriş yapılmış olur.

Sisteme giriş yapıldığında HBYS yazılımı ana form ekranı görüntüsü Resim 4.2'de görülmektedir. Bu formda yeni hasta kaydı yapılmakla birlikte daha önceden hastaneye gelip kayıt yaptıran hasta kayıtlarına da ulaşmak mümkündür. Yeni gelen hastanın kaydını yapmak için "yeni dosya" butonuna basılarak kişilerden adı, soyadı, TC, kimlik numarası, doğum yeri ve tarihi gibi bilgilerin girişi yapıldıktan sonra "sakla" butonuna basılarak hastanın kayıt işlemi tamamlanmış olur. Sistem otomatik olarak kaydı yapılan hastaya arşiv numarası atamaktadır.

Resim 4.2 HBYS Ana Formu ve Eklenen Alt Modül Giriş Butonları

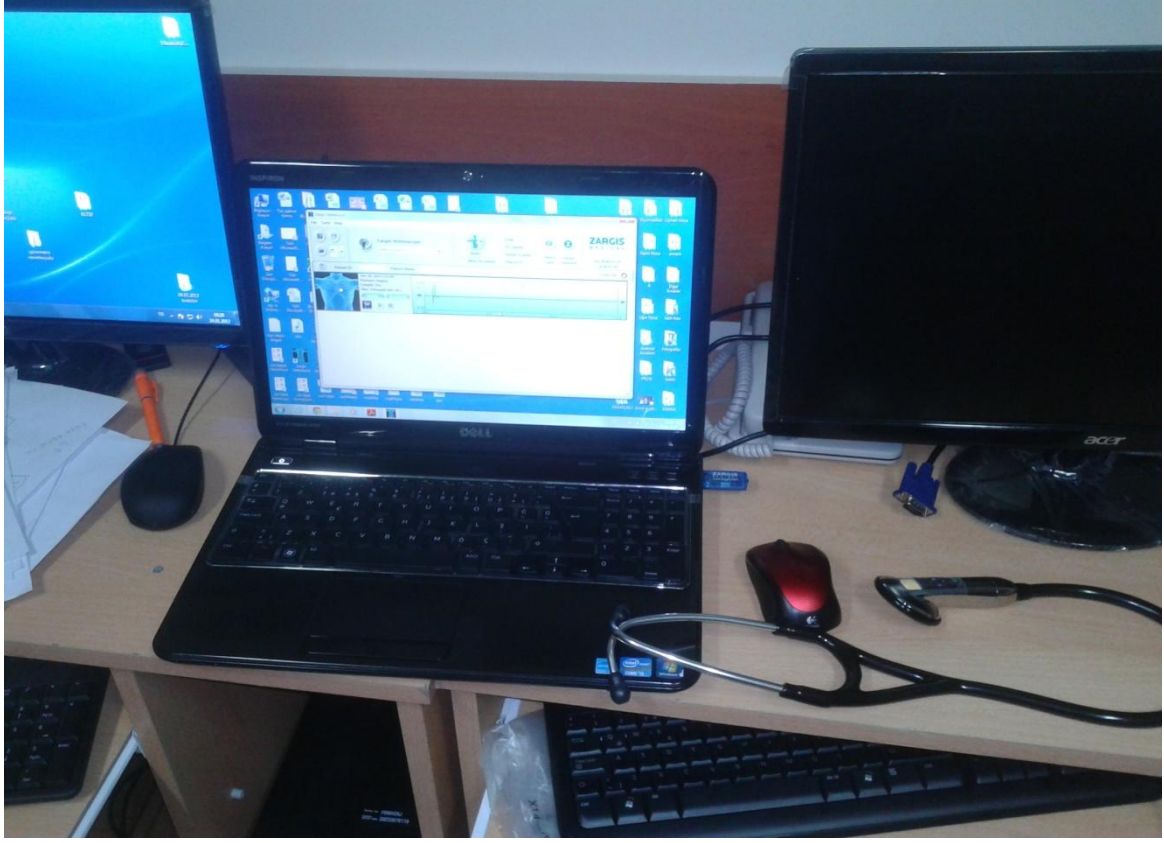
Resim 4.2'de görülen HBYS yazılımı ana formundan yeni kullanıcı kayıtlarını yapmak mümkündür.

Proje kapsamında geliştirilmiş modüllere geçişleri sağlayacak olan butonlar mevcut HBYS yazılımı ana form ekranına entegre edilmiştir.

4.1.1 Geliştirilen Oskültasyon Alt Modülü

Çalışma kapsamında geliştirilmiş olan oskültasyon modülünde kullanılan elektronik stetoskop ve yazılımı Resim 4.3'de verilmiştir. Elektronik stetoskobun bluetooth özelliği ile hasta için yapılan oskültasyon işlemi sonrasındaki tıbbi işaretler modül aracılığı ile sisteme kaydedilmektedir.

Geliştirilmiş olan modüllerden birisi olan "Oskültasyon" butonuna basıldıktan sonra Resim 4.4'de görülen form gelecektir. Açılan bu form ekranı aracılığı ile elektronik stetoskoptan alınan veriler "Stetoskop Kayıt Sakla" butonuna basıldığında kayıt yapılmış olacaktır. Resim 4.5 'de bu kaydın yapılmış olduğu ekran görüntüsü mevcuttur.



Resim 4.3 Oskültasyon Modülü

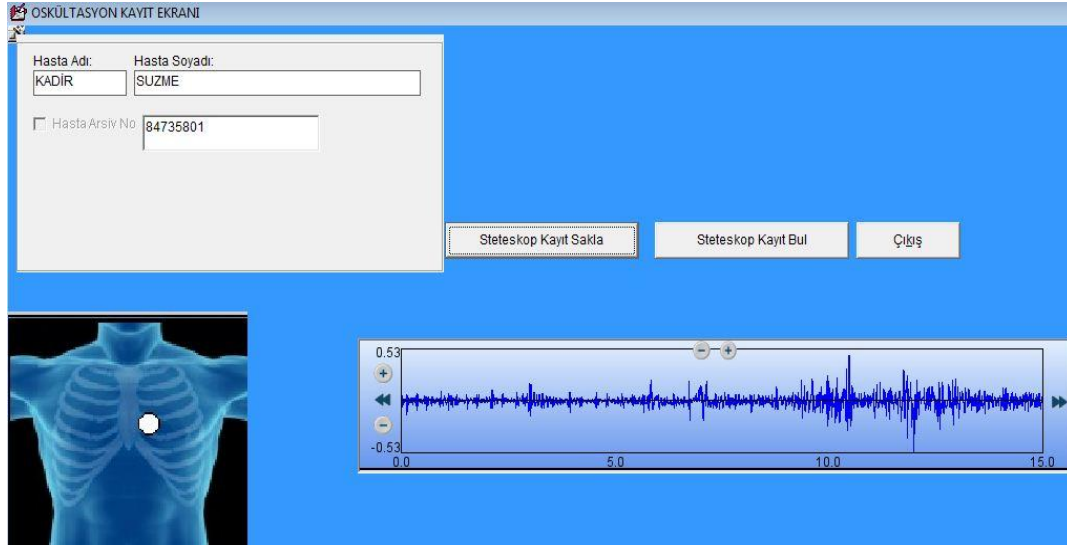
OSKÜLTASYON KAYIT EKRANI

Hasta Adı: Hasta Soyadı:

☐ Hasta Arşiv No

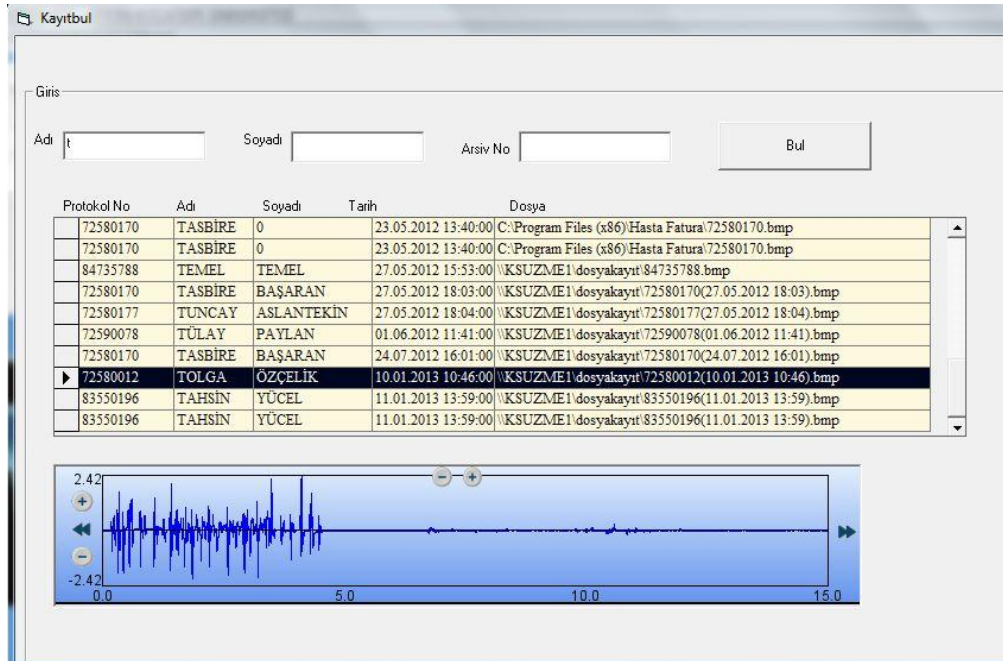
Steteskop Kayıt Sakla Steteskop Kayıt Bul Çıkış

Resim 4.4 Oskültasyon Ekran Görüntüsü



Resim 4.5 Oskültasyon Kayıt Ekranı Görüntüsü

İstenildiği zaman hastalara ait geriye dönük kayıtların incelenmesi de mümkündür. Bunun için Oskültasyon form ekranında bulunan "Steteskop 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 Resim 4.6'da verilmiştir.



Resim 4.6 Oskültasyon Kayıt Bulundu Ekran Görüntüsü

4.1.2 Geliştirilen EKG Alt Modülü

Bu tez çalışmasında geliştirilmiş olan EKG modülünde kullanılan bilgisayar tabanlı USB EKG cihazı ve yazılımı Resim 4.7'de görülmektedir. Resimde görüldüğü gibi hasta simülasyonundan alınan veriler geliştirilmiş olan bu modül aracılığı ile sistemde kayıt altına alınabilmektedir.



Resim 4.7 EKG Alt Modülü Görüntüsü

HBYS yazılımının Ana Form ekranında bulunan Resim 4.2 'de "EKG" butonuna basıldığında Resim 4.8 'de görülmekte olan ECG penceresi açılacaktır.

Resim 4.8 EKG Kayıt Ekranı Görüntüsü

Formda görülmekte olan kaydet butonuna basıldığında EKG kaydı tamamlanmış

olacaktır. Resim 4.9'da tamamlanmış olan kaydı gösteren form mevcuttur.



Resim 4.9 EKG Kayıt Tamamlandı Ekranı Görüntüsü

EKG modülünde Resim 4.8'de görülen formda "12" yazan kısımdaki derivasyonu değiştirip "Kaydet" butonuna bastığımızda yeni bir kayıt yapmış oluruz. Formda görülen "Kayıt Bul" butonuna basıldığında Resim 4.10'deki form karşımıza gelecektir. Açılan formda arama çubuğuna yazılan isimle o hastaya ait olan kayıtların gösterildiği ekran Resim 4.11'dedir.

Giris

Adi Soyadı Arşiv No

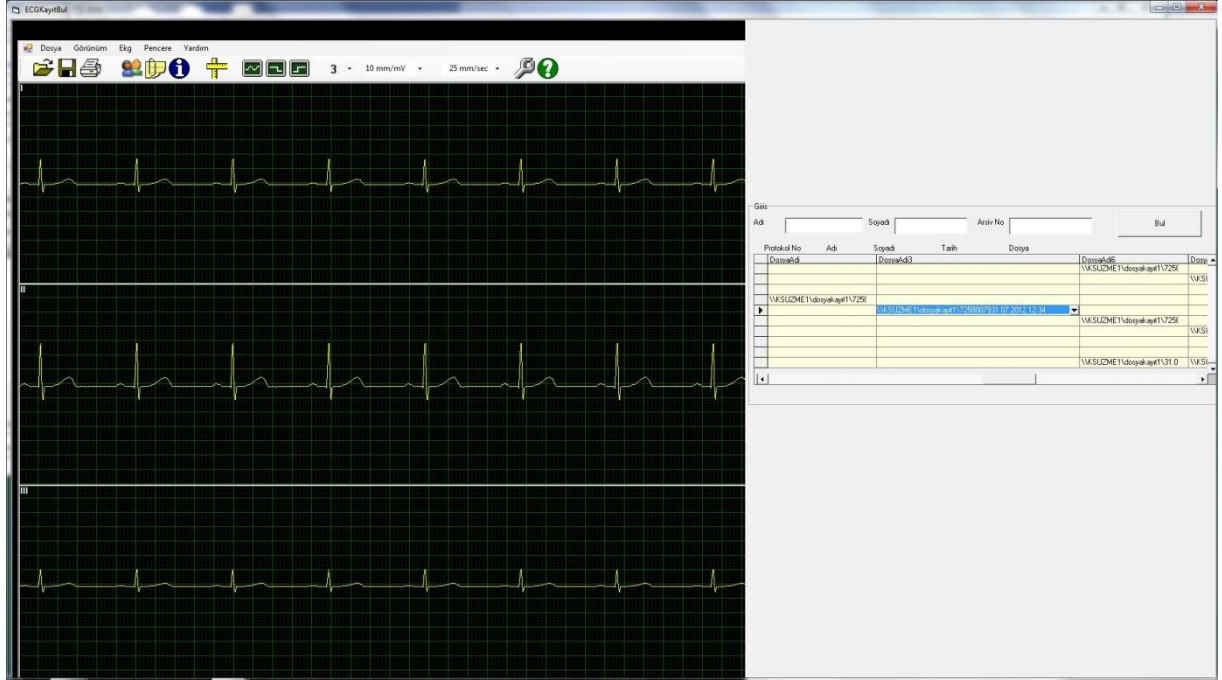
Protokol No	Adi	Soyadı	Tarih	Dosya				
▶	SINAN	72580001	YILDIZ	31.07.2012 12:26:00	\\KSUZME1\dosyak.			
	SINAN	72580001	YILDIZ	31.07.2012 12:26:00		\\KSUZME		
	SINAN	72580001	YILDIZ	31.07.2012 12:27:00			\\KSUZME1	
	SINAN	72580001	YILDIZ	31.07.2012 12:27:00				\\KSUZME1\

◀

▶

Resim 4.10 EKG Eski Kayıtlar Ekranı Görüntüsü

Kayıtlı verilere ulaşmak için kullanılan Resim 4.11'de görüldüğü gibi hastanın ad, soyad, arşiv numarası, tarih ve derivasyonların kayıtlı olduğu veriler görülmektedir. Herhangi bir derivasyona ait olan kısma tıklandığında Resim 4.11'deki form ekranı oluşacaktır. Bu formda hastanın kayıtlı EKG bilgilerine ulaşmak mümkündür.

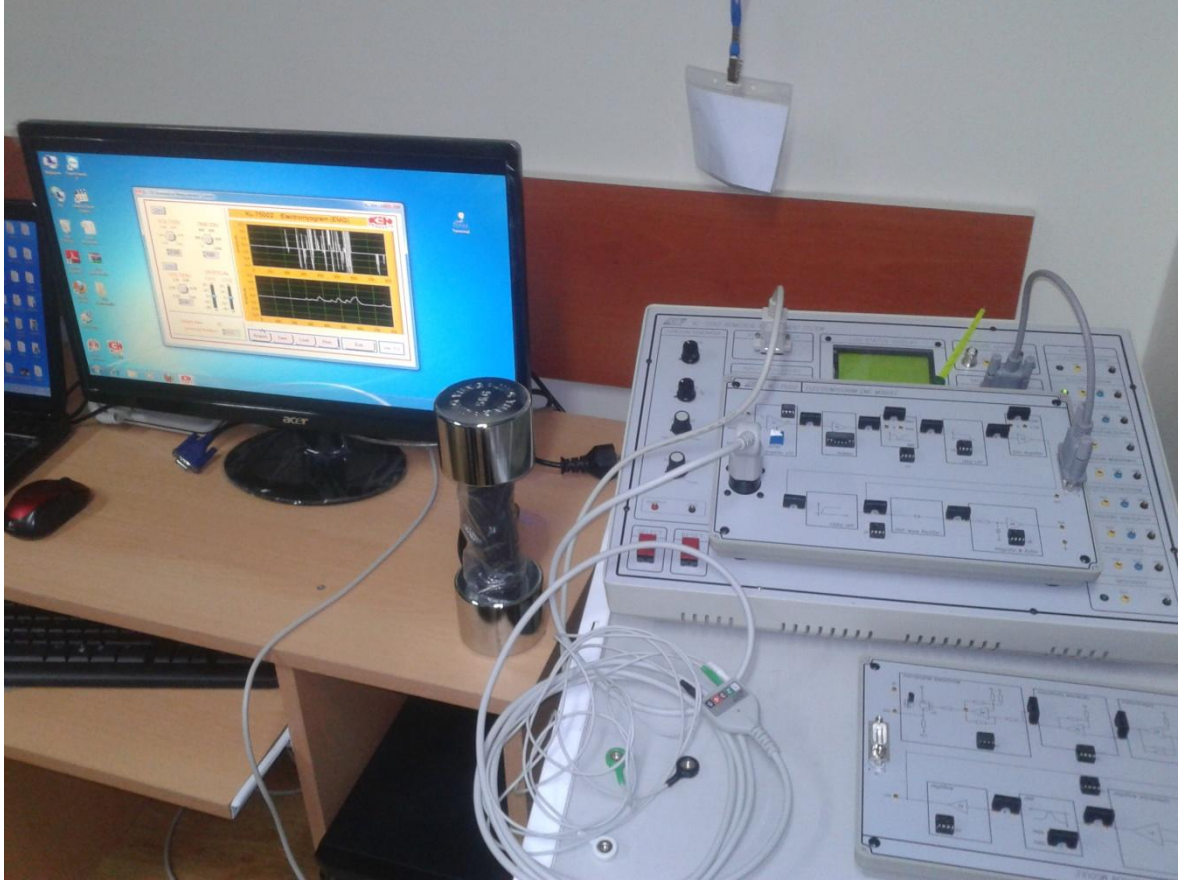


Resim 4.11 EKG Kayıt Bulundu Ekranı Görüntüsü

4.1.3 Geliştirilen EMG Alt Modülü

Çalışma kapsamında geliştirilmiş olan EMG modülünde kullanılan Biyomedikal ölçüm seti ve yazılımı Resim 4.13'de görülmektedir. Resimde görüldüğü gibi biyomedikal ölçüm seti ile yapılan EMG kayıtları yazılımın aracılığı ile geliştirilmiş olan modülle birlikte sistemde kayıtlı olarak saklanabilmektedir.

Çalışma kapsamında geliştirilmiş modüllerden birisi olan EMG modülüne ulaşmak için Resim 4.2'de görülen HBYS sisteminin ana formunun üzerinde bulunan "EMG" yazılı butona basmamız yeterli olacaktır. Butona bastığımızda EMG modülüne ait olan Resim 4.13'de görülen EMG modülü sayfası açılacaktır.

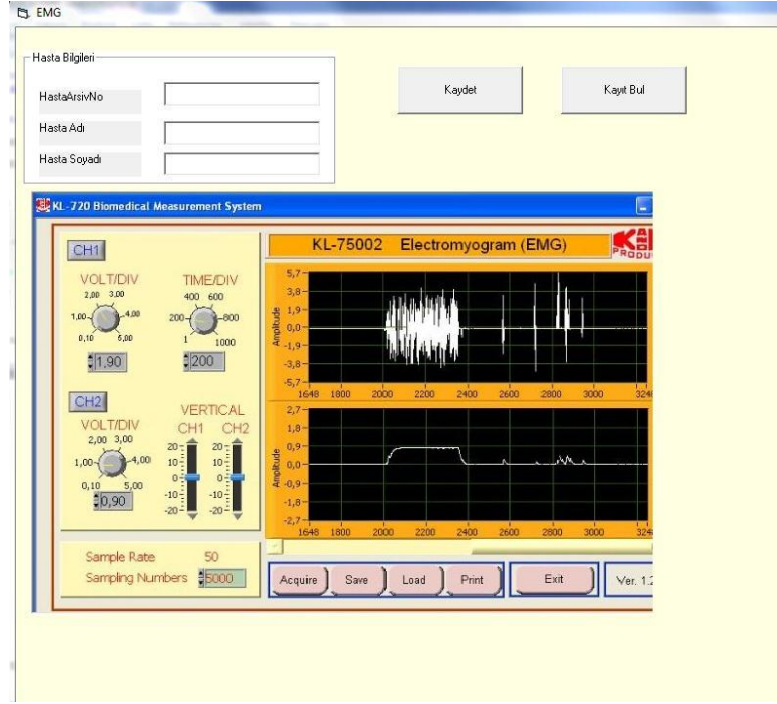


Resim 4.12 EMG Modülü Görüntüsü

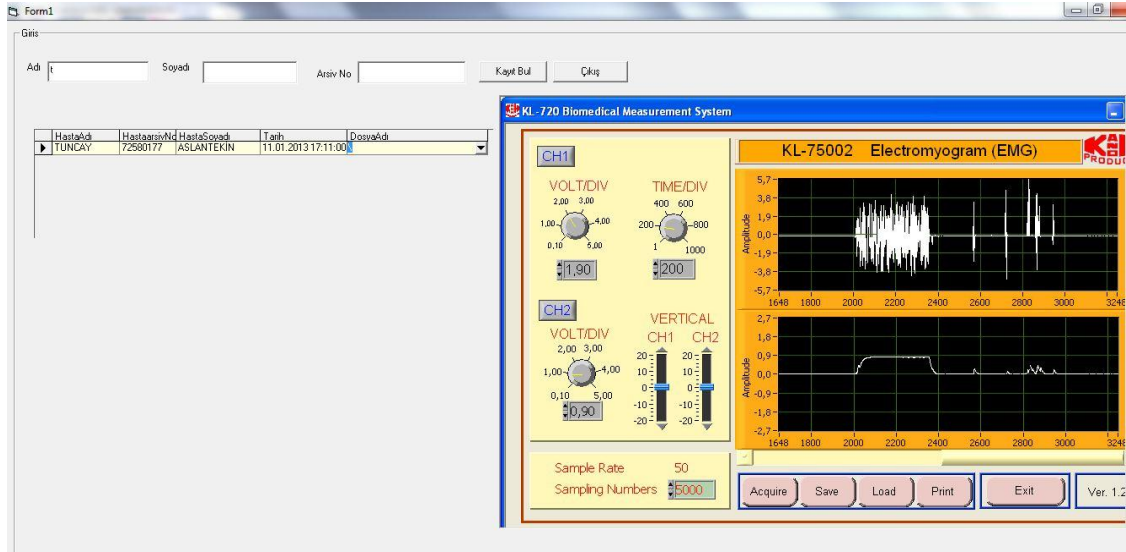
EMG modül sayfası açıldıktan sonra forum üzerinde bulunan "Kaydet "butonuna basıldıktan sonra hastaya ait olan EMG grafiği kaydedilmiş olacaktır.Resim 4.16'da kaydedilmiş EMG form görüntüsü görülmektedir.

İstenildiği zaman hastalara ait geriye dönük kayıtların incelenmesi de mümkündür. Bunun için EMG form ekranında bulunan "Kayıt Bul" butonuna basmamız yeterli olacaktır.

Bu butona bastıktan sonra ad, soyad ve hasta arşiv numarasına göre arama yapabiliriz. Yapılan bu arama sonucunda bulunan kayıtlarla ilgili ekran görüntüsü Resim 4.14'te verilmiştir.



Resim 4.13 EMG Kayıt Ekranı Görüntüsü

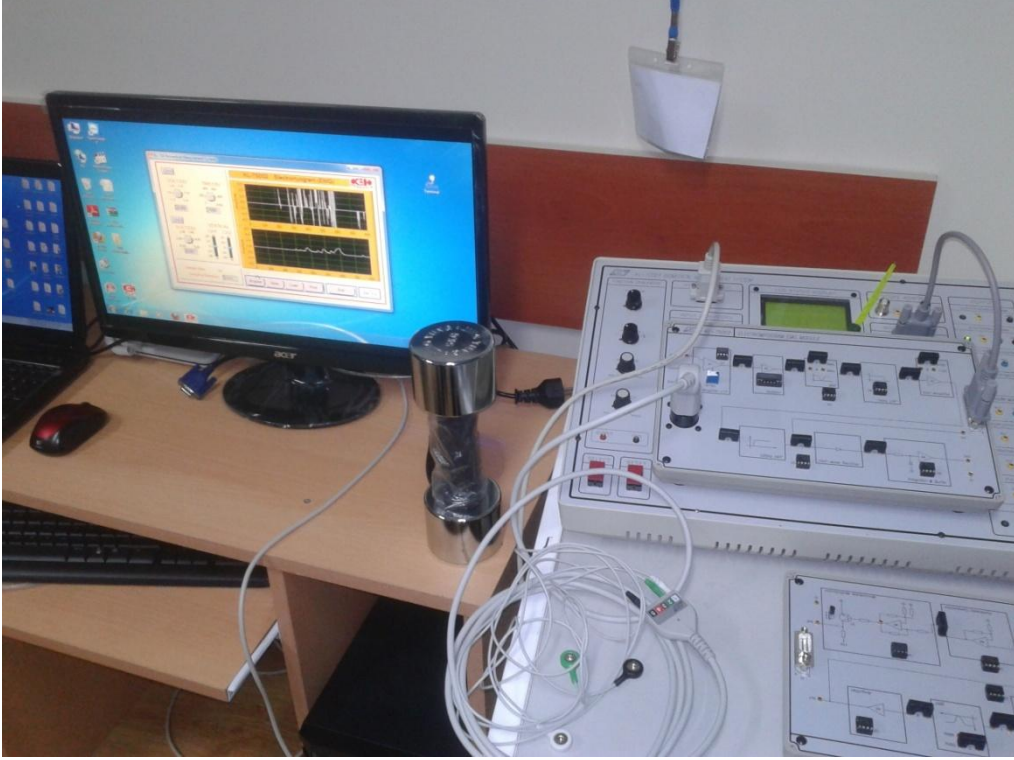


Resim 4.14 EMG Kayıt Bulundu Ekran Görüntüsü

4.1.2 Geliştirilen Solunum Alt Modülü

Bu çalışmada kapsamında geliştirilmiş olan solunum test cihazı modülünde kullanılan Biyomedikal ölçüm seti ve yazılımı Resim 4.16'da görülmektedir. Resimde görüldüğü gibi biyomedikal ölçüm seti ile yapılan solunum kayıtları yazılımın aracılığı ile geliştirilmiş olan modülle birlikte sistemde kayıtlı olarak saklanabilmektedir.

Çalışma kapsamında geliştirilmiş modüllerden birisi olan solunum test modülüne ulaşmak için Resim 4.2'de görülen HBYS sisteminin ana formunun üzerinde bulunan "Solunum" yazılı butona basmamız yeterli olacaktır.



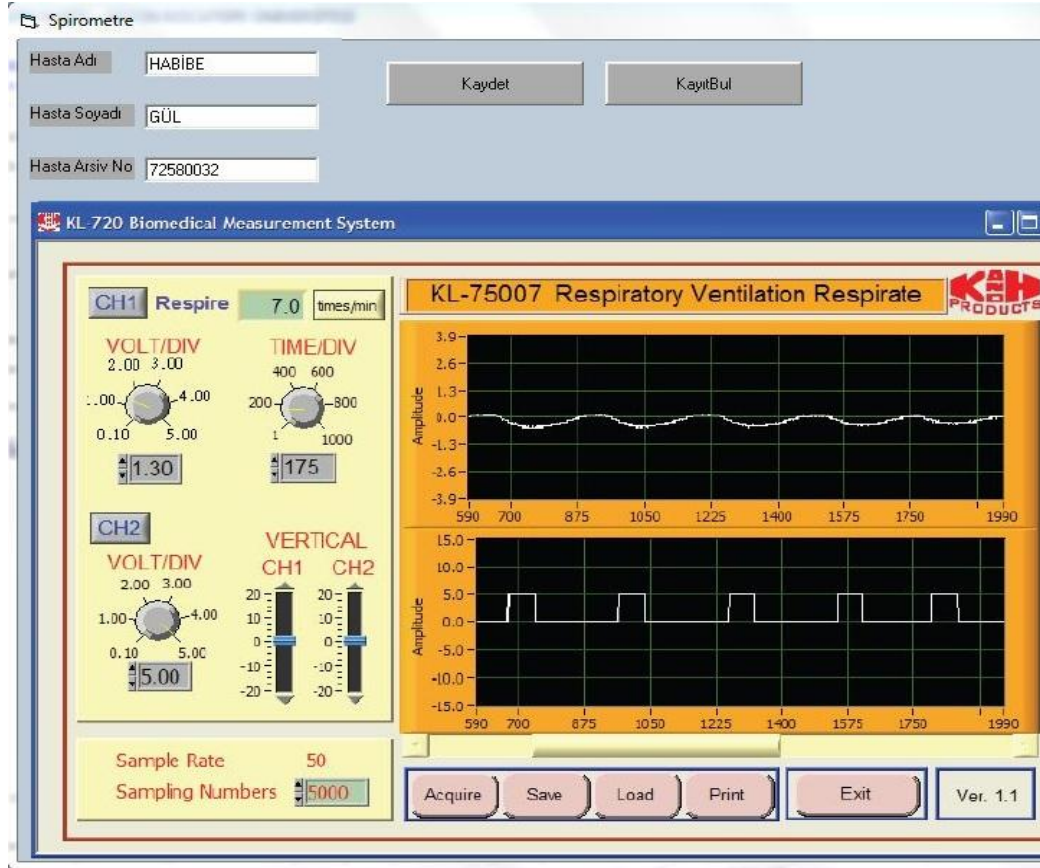
Resim 4.15 Solunum Test Modülü Görüntüsü

Butona bastığımızda solunum test modülüne ait olan Resim 4.19'de görülen solunum test modülü sayfası açılacaktır.

Resim 4.16 Solunum Test Kayıt Formu Görüntüsü

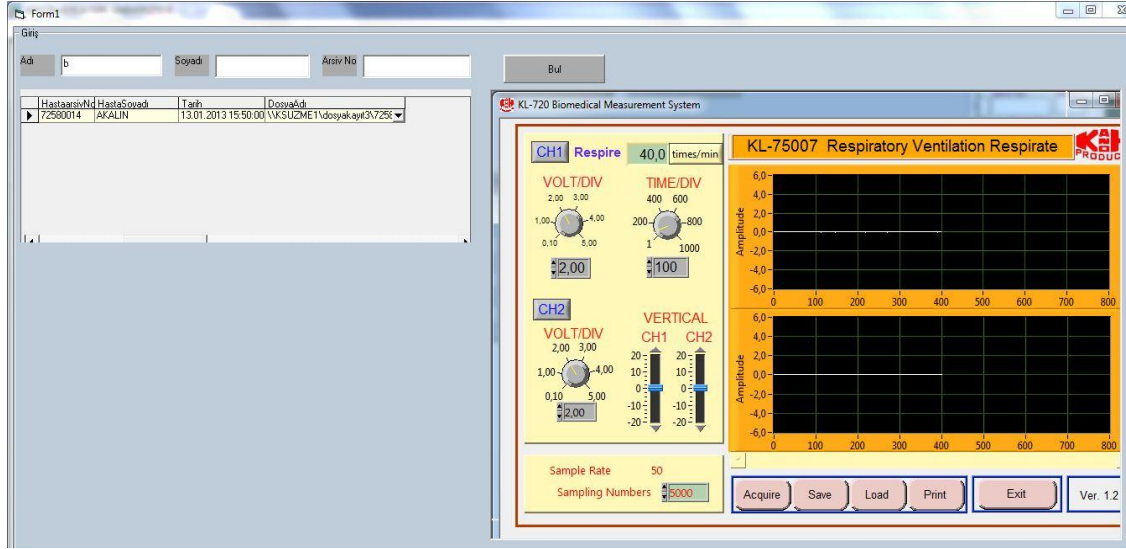
Solunum test modül sayfası açıldıktan sonra forum üzerinde bulunan "Kaydet" butonuna basıldıktan sonra hastaya ait olan Solunum test grafiği kaydedilmiş olacaktır.

Resim 4.17'de kaydedilmiş Solunum test form görüntüsünü görebiliriz. İstenildiği zaman hastalara ait geriye dönük kayıtların incelenmesi de mümkündür. Bunun için solunum test form ekranında bulunan "Kayıt Bul" butonuna basmamız yeterli olacaktır.



Resim 4.17 Solunum Test Kayıt Tamamlandı Ekran Görüntüsü

Bu butona bastıktan sonra hastanın adı, soyadı ve arşiv no'suna göre arama yapılabilir. Yapılan bu arama sonucunda bulunan kayıtlarla ilgili ekran görüntüsü Resim 4.18'de verilmiştir.



Resim 4.18 Solunum Test Kayıt Bulundu Görüntüsü

İstenilen kayda ulaşıldıktan sonra kayda ait olan ekran görüntüsü Resim 4.18'de görülmektedir.

4.2 Kaydedilen Görüntülerin Çözünürlükleri ve Formatları

Bu çalışmada geliştirilmiş olan modüllerde yapılan ekran kayıtlarının yükseklik ve genişliği ile ilgili bilgiler Çizelge 4.1 'de belirtilmiştir. Yükseklik ve genişlik oranları alt modüllerde farklı cihazlar kullanıldığı için farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.1 Modül Ekran Kayıtlarının Boyutları

Modül İsmi	Yükseklik	Genişlik
Stetoskop	124	683
EKG	703	1075
EMG	443	837
Solunum	480	756

Geliştirilen modüllerle birlikte yapılmış olan ekran kayıtları 1366 yükseklik ve 768 genişlik çözünürlüğü oranlarında yapılmıştır.

Çizelge 4.2 Modül Ekran Kayıtlarının Dosya Boyutları

Modül İsmi	Dosya Boyutları/KB
Stetoskop	208
EKG	939
EMG	800
Solunum	835

Geliştirilmiş olan bu modüllerde saklanan tıbbi kayıtların server üzerindeki kapladıkları alanla ilgili sayısal veriler Çizelge 4.2 verilmiştir. Sunucu içerisinde kayıt altına alınan bu verilerden en fazla alanı EKG kayıtları kaplamaktadır ve en az boyut ise Stetoskop kayıtlarına aittir.

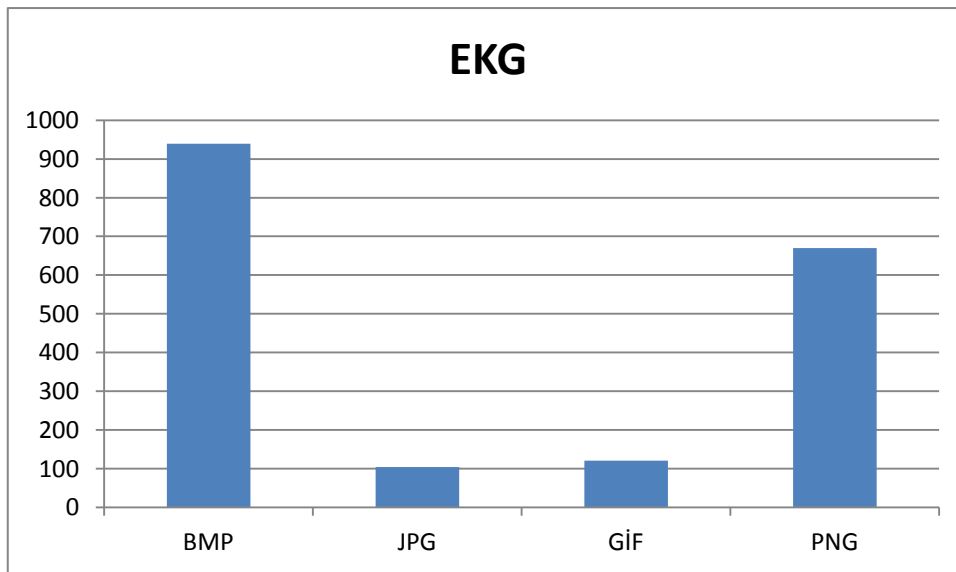
Çizelge 4.3 Farklı Formatlardaki Dosya Boyutlar

Format	EKG	EMG	Stetoskop	Solunum
BMP	939	811	236	1004
JPG	104	72.5	24.3	91.1
GIF	121	104	26.6	149
PNG	670	160	68.7	437

Günümüzde en çok tercih edilen saklama formatları seçilerek bu tez çalışması kapsamında alt modüllerde testler yapılmıştır. Farklı formatlarda alınmış ekran görüntülerinin boyutları Çizelge 4.3'te detaylı olarak belirtilmiştir.

Boyut olarak en az yer kaplayan format JPG ve GIF formatlarıdır ve bunun sebebi JPG formatında diğer formatlara göre özel bir sıkıştırma formatı uygulanmasıdır. PNG ve GIF formatları da aynı şekilde daha az yer tutmalarına rağmen görüntü kalitelerinin düşük olması sebebi ile tercih edilmemiştir. Çünkü teşhis aşamasında hekimin tıbbi kayıt üzerindeki bütün detaylara dikkat etmesi gerekir.

Çizelge 4.4 EKG Modülü Dosya Boyutları Grafiksel Görünümü



Örnek olarak EKG alt modülünün farklı formatlardaki dosya boyutu ile ilgili grafik bilgisi Çizelge 4.4'te verilmiştir. Grafikten de anlaşılabileceği gibi en az yer kaplayan resim dosya formatının JPG olduğu tespit edilmiştir. Fakat PACS sunucularında tercih edilen DICOM standartlarında da görüntülerin BMP formatına yakın bir formatta saklandığı tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sağlık sektöründe her geçen gün gelişmekte olan sistemler, getirdiği avantajlar ve kolaylıklar sayesinde verilen sağlık hizmetlerindeki kalitenin arttırılmasında önemli bir etken olmaktadır. Hastaneden 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 tez çalışmasında ele alınan Elektronik Stetoskop, EKG, EMG ve solunum test cihazlarından 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 anılan diğer cihazlarda ise bırakın DICOM standardını temel almak çoğu zaman sayısal çıkış bile yoktur.

Gelinen noktada hastanenin tümünü saran bir HBYS sistemi ve ona entegre çalışan RIS ve LIS gibi sistemler hastanedeki hizmet kalitesini arttırır iken bazı tetkik yöntemlerinde de bu tür çözümler sunulması gelecekte beklenen bir durum olacaktır.

Bununla birlikte insanlar için hayati önem taşıyan EKG sinyallerinin geriye dönük kayıtları bu tez çalışmasında geliştirilen bir modül sayesinde HBYS üzerinden takip edilebilmektedir. Örneğin kalp rahatsızlığı bulunan bir hastadan alınan EKG örneği hastanın hastaneye bir sonraki kontrol için geldiğinde doktor tarafından eski sonuçları ile karşılaştırılarak, hasta için bu sonuçlara göre daha sağlıklı bir teşhis konulması olanağı sağlanmaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasında ele alınan biyomedikal cihazların veri aktarımları bilgisayarlar arasında özel ticari protokollerle sağlanması nedeniyle cihazların bilgisayar ara yüzlerinden 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 tez çalışması dışında kalan, Bluetooth veya USB 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.

Gelecek çalışmalarda ele alınan biyomedikal cihazların DICOM formatında tıbbi veri üretmesi sağlanarak PACS sistemlerine entegrasyonu da mümkün olabilir. Bu sayede üzerinde ciddi geliştirme çalışmaları bulunan otomatik raporlama gibi hekime ciddi oranda katkı sağlayacak sistemlerin geliştirildiği PACS sunucularında bu tür biyomedikal cihazlarda desteklenebilir. Böylece hastane içerisinde yapılan yatırımların daha verimli kullanımı sağlanabilir.

Tıbbi kayıtlardaki görüntülerin kayıpsız bir şekilde saklanması önemli olmakla birlikte az yer kaplaması kullanılacak iletişim ve donanım altyapısını rahatlatacaktır. Ayrıca hasta hakları ve güvenliği açısından veritabanındaki hasta kayıtlarının ve görüntülerin şifreleme yöntemleri ile korunumu da çok önemli bir konudur. Özellikle veritabanı ve bilgisayar teknolojileri konularında bilgi sahibi olan kötü niyetli kişilerin kolayca ulaşabileceği hasta kayıtları kurumlar için bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle tıbbi kayıtlara ulaşım konusunda yetkilendirme ve yetkisi dışındaki kişilerin ulaşımının engellenmesi konusunda da çalışmalar yapılmalıdır.

Bu tez çalışması kapsamında geliştirilen modüller ilk etapta sadece bir tek HBYS yazılımı ile uyumlu çalışabilmektedir. Her HBYS yazılımı için bu modülün istenilen HBYS'ye entegrasyonuna ihtiyaç vardır. Eğer bütün HBYS yazılımları ile uyumlu modüllerin geliştirilebilmesi istenir ise nispeten yeni bir teknik olan XML web service tekniğinin kullanılması modüllerin daha geniş kullanımı açısından hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle halihazırda geliştirilmiş olunan modüllerdeki yöntem ve tekniklerin XML web service metodu ile revize edilmesi gerekliliği doğmuştur. Bu sayede geliştirilen modüller HBYS yazılımlarından bağımsız olarak direkt hastane veritabanı ile entegre çalışabilecektir.

6. 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**–216
- Abdullah, M.D. (2001). The history of the stethoscope ,*Pediatric Cardiology*, **22**, pp. 371–372.
- Ahlström, C., 2006, Processing of the Phonocardiographic Signal Methods for the Intelligence Stethoscope, Phd Thesis, Linköping University, Institute of Technology , Sweden
- Bayhan Ö.(2001). Teletıp Sistemleri ve Uzaktan Hasta Takip Sistemi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi,Kocaeli Üniversitesi, Gebze.
- Blobel, B. (2003). Hospital Information Systems In Today's Healthcare, ,s:**124**.
- Bloch, H. (1993). The inventor of the stethoscope: *René Laennec* , *J. Fam. Pract.*, **37**: pp. 91 .
- Cluine DA. (2004).Extension of an Open Source DICOM Toolkit to Support SCP-ECG Waveforms,Second Open ECG Workshop,4-2,Berlin,Germany.
- Ersan, K.(2006).PC Tabanlı Kablosuz EKG Biyotelemetri Sistemi Tasarımı ve Yapımı,Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi,Ankara.
- Gnitecki, J., Moussavi, Z., (2007). Separating Heart Sounds from Lung Sounds, *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, **26**, pp. 20-29
- Griffits, D. (2008). Development of Ionic Polymer Metallic Composites as Sensors, Virginia Blacksburg, pp. 54.
- Guy P., Marie-Claude T., 2006, Knowledge barriers to PACS adoption and implementation in hospitals, international journal of medical informatics
- 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
- Hilbel T.,Brown BD.,de Bie J.,Lux RL.,Katus HA. (2007).Innovation and Advantage of the DICOM ECG Standard for Viewing,Interchange and Permanent Archiving of the Diagnostic Electrocardiogram,*Computers in Cardiology*,**34**:633-636.

- Jiang,X.,Zhang,L., ECG Arrhythmias Recognition System Based on Independent Component Analysis Feature Extraction, Department of Computer Science and Engineering,Shanghai Jiaotong University,China, 2002.
- John Ø., Tim S., Thomas G.(2007), Implementation of electronic medical records in hospitals: two case studies, *Elsevier,Health Policy* **84** 181–190
- 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
- Kara, S., Kemaloğlu, S., (2001). Kalp Kapağı Sonrası Fonokardiyografik Seslerin Değerlendirilmesi, 9. IEEE Sinyal İşleme ve Uygulamaları Kurultayı, 25-27, p198-203, Gazimagosa K.K.T.C,
- Karasekreter N.(2009). S1 ve S2 Kalp Seslerinin Ayırıştırılmasında ve Teşhisinde Sayısal Analiz Yöntemlerinin Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Bilgisayar Anabilimdalı, Afyonkarahisar.
- Kumar, H.B. (2007). A Fuzzy Expert System Design for Analysis of Body Sounds and Design of an Unique Elektronik Stethoscope (Development of HILSA Kit)”, *Biosensors & Bioelektronics*, **22**, pp. 1121-1125
- Marion J. B.(2003). Hospital information systems: perspectives on problems and prospects, 1979 and 2002,Elsevier, *International Journal of Medical Informatics* **69** 83_/89
- Melnyk, M.D.,Silberman,J.B.(2004). A wireless electrocardiogram system Engineering Division of the Graduate School of Cornell University, **3-7**, NewYork
- Özkurt A.(2003). MEDVR: Tıpta Bir Geliştirilmiş Gerçeklik Uygulaması Ve Başarıyı Etkileyen Faktörler,Dokuz Eylül Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi,İzmir,Cilt:5,Sayı:3,S.55-68
- Polat, O.(2000). Adli Tıp. Der Yayınları, İstanbul. 501-12.
- Raghupati W. Tan J.(2002). Strategic IT Applications in Healt Care , *Communication of The ACM*, **45** No: 12, s:56-61.
- Reiser, S.J. (1979). The medical influence of the stethoscope, *Sci. Am.*, **240(2)**, pp.148-150 ,153-156.

- Reichertz P.L(1984). Forecast of Hospital Information Systems.4: S.3-11
- Sharif, Z., Zainal, M.S., Sha'ameri, Z.A., Salleh, S.H.S., 2000, Analysis and Classification of Heart Sounds and Murmurs Based on the Instantaneous Energy and Frequency Estimations, *Tencon*, . 2, pp. 130-134.
- Shin H., Wei-Hsi H., Chia-An T., Shu-Chen J.,(2010). Critical factors of hospital adoption on CRM system: Organizational and information system perspectives ,Elsevier, *Decision Support Systems* **48** 592–603
- Stephen M., Mats B.K., M.A. (2005). Physiology of the Heart, Lippincott Williams & Wilkins, 4.Edition, New Hampshire, USA.
- Şahin B.(2010).Hastane Yönetim Süreçleri ve Sağlık Yönetim Bilgi Sistemleri.Yüksek Lisans Tezi Kadir Has Üniversitesi.Sosyal Bilimler Enstitüsü,İşletme Anabilim Dalı.İstanbul
- Taşer M.(2008). Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinde OLAP Yöntemleriyle Karar Destek Modülü Geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı.Denizli
- Urslin I. F.T.(2011) Electronic Medical Records Interface Design Considerations for Improving Outcomes for Diabetes Management in Primary Care: A Usability Study.Master Thesis.McMaster University.Canada
- Yardımsıver M., Hastane Bilgi Sistemleri ve Mimarileri, Tıp Bilişimi Güz Okulu, 2003.
- Yavuz M., Sunay(2006). Tıbbi kayıtların düzenlenmesi ve saklanmasıda görülen eksiklikler ve hukuki sonuçları ,*Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*; **2**(50): 20-7.
- Yazgan, E., Korürek, M. (1994). Elektrokardiyogram İşaretlerinin Ölçülmesi, Tıp Elektroniği, İ.T.Ü. Yayınları, İstanbul, 5.1-5.41
- 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
- Winter, A.F., Ammenwerth, E. , Bott, O.J.(2001). Strategic Information Management Plans. Basis For Systematic Information Manegement In Hospitals. s:99-109.

6.1 İnternet Kaynakları

1. <http://www.aidsdernegi.org/oskultasyon>, 24.12.2012
2. <http://www.dormedsatis.com/e-scope-II-elektronik-stetoskop-klinik-model>, 25.12.2012
3. <http://web.itu.edu.tr/~bdogan/dersler/tetu1112/TETU1112-BiyIsaretveDonusturuculer.pdf>, 10.01.2013
4. http://www.kalpdamarcerrahisi.com/kalp_damar_cerrahisi_genel_anatomi.html, 15.12.2012
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Willem_Einthoven, 20.11.2012
6. <http://www.ecglibrary.com/ecghist.html>, 25.12.2012
7. http://sofia.medicalistes.org/spip/spip.php?page=imprimer&id_article=155, 17.12.2012
8. <tr.wikipedia.org/wiki/EMG>, 15.12.2012
9. <http://www.emg-eeg.com/tag/emg-nedir>, 25.12.2012
10. <http://solunum.nedir.com/>, 14.01.2013
11. <http://erj.ersjournals.com/content/26/3/511/F1.expansion>, 15.12.2012
12. <http://web.firat.edu.tr/myildiz/konular/dokumantasyonveonemi.html>, 30.04.2012
13. <http://tjofmap.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/kitap.pdf>, 30.04.2012
14. <http://www.hukukrehberi.net/Details.aspx?id=92>, 12.11.2012
15. <http://www.cozumpark.com/blogs/network/archive/2008/04/29/temel-a-topolojileri.aspx>, 20.12.2012
16. <http://uyduhaberlesme.com/network-ag-topolojileri-nedir/>, 20.12.2012
17. <http://alper.konuralp.gen.tr/yazilar/bilgisayar-aglari/bilgisayar-aglarina-giris/>, 20.12.2012
18. <http://www.dahiweb.com/microsoft-sql-server-nedir-ne-ise-yarar>, 14.01.2013
19. <http://www.esaglik.gov.tr/KTS/YazilimErisimKoduOlanHBYSFirmalari.aspx>, 14.01.2013
20. <http://medical.nema.org/dicom/>, 20.12.2012
21. http://tr.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic, 15.01.2013

22. <http://www.netguruonline.com/litman-3200-stethoscope-stetho-bluetooth/>,
03.01.2013
23. www.tepa.com.tr/tr/tr-1.pdf, 15.01.2013
24. www.netes.com.tr, 14.01.2013

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kadir Süzme
Doğum Yeri ve Tarihi : Afyonkarahisar
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) :0535 584 44 59

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Gazi Anadolu Meslek Lisesi(1998-2001)
Lisans : Doğu Akdeniz Üniversitesi(2003-2010)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Amerikan Kültür Dil Okulları Afyonkarahisar Şubesi(2010)

AKÜ Uzaktan Eğitim Meslek Yüksek Okulu(2011)

Tıbbi Kayıtların Sayısal Ortamda Saklanması ve Raporlanması isimli SAN-TEZ Projesi (2011-2013)