

KALP SESLERİNİN WEB 2.0 TEMELLİ İNTERNET ORTAMINDA
ANALİZ EDİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet BIRTIL

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

OCAK 2011

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALP SESLERİNİN WEB 2.0 TEMELLİ İNTERNET ORTAMINDA ANALİZ
EDİLMESİ

Ahmet BIRTIL

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

OCAK 2011

ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN danışmanlığında,
Ahmet BIRTIL tarafından hazırlanan
Kalp Seslerinin Web 2.0 Temelli İnternet Ortamında Analiz Edilmesi
başlıklı bu çalışma, lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri
uyarınca
13/01/2011
tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Bilgisayar Anabilim Dalında
yüksek lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı, SOYADI	İmza
Başkan	Yrd. Doç. Dr. Yüksel OĞUZ	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Uğur FİDAN	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN	

<p>Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır. Enstitü Müdürü</p>
--

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ONAY SAYFASI	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Kalbin Yapısı ve Kalp Sesleri	5
2.1.1 Kalp Nedir ?	5
2.1.2 Kalbin Yapısı, Yeri ve Çalışması	5
2.1.3 Kalp Sesleri	9
2.1.3.1 Kalp Kapağının Çalışma Prensibi	10
2.1.3.2 Üfürüm	10
2.1.3.3 Mitral Darlık	11
2.1.3.4 Pulmoner Darlık	11
2.2 Sinyal İşleme Yöntemleri	12
2.2.1 Fourier Dönüşümü	12
2.2.2 Ayrık Fourier Dönüşümü	13
2.3 Yapay Sinir Ağları (YSA)	15
2.3.1 Yapay Sinir Ağlarının Temel Yapısı	16
2.3.2 Yapay Nöron Modeli	18
2.3.3 Yapay Sinir Ağı Modelleri	20

2.3.3.1 İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları	20
2.3.3.2 Geri Yayılımlı (Backpropagation) YSA Modeli	21
2.3.4 YSA'nın Sınıflandırılması	21
2.3.5 Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme	22
2.3.5.1 Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme Algoritmaları	23
2.3.5.1.1 Danışmanlı Öğrenme (Supervised Learning)	23
2.3.5.1.2 Danışmansız Öğrenme (Unsupervised Learning)	24
2.3.5.1.3 Takviyeli Öğrenme (Reinforcement Learning)	24
2.3.6 Yapay Sinir Ağlarının Kullanım Alanları	24
2.3.7 Yapay Sinir Ağlarının Avantaj ve Dezavantajları	25
3. MATERYAL VE METOD	27
3.1 Visual Studio .Net Teknolojisi	27
3.1.1 Visual Studio .Net'e Geçmek	27
3.1.2 .Net için Geliştirme	28
3.1.3 .NET Dilleri	31
3.1.4 .Net Kodu Nasıl Çalışır	32
3.1.5 Güvenlik	33
3.2 Web 2.0 Tabanlı Programlama	36
3.2.1 Web' in Tanımı	36
3.2.2 Web'in Tarihsel Gelişimi	37
3.2.3 Web Evreleri	38
3.2.4 Web 2.0 Nedir ?	39
3.2.5 Web 2.0 İle Gelen Yenilikler	40
3.2.6 Web 2.0 Teknik ve Teknolojileri	41
3.2.6.1 RIA (Rich Internet Applications)	41
3.2.6.2 CSS (Cascading Style Sheets)	41
3.2.6.3 XHTML (Extensible HyperText Markup Language)	42

3.2.6.4 RSS (Real Simple Syndication-Zengin Site Özeti)	42
3.2.6.5 MashUp	42
3.2.6.6 Blog	43
3.2.6.7 CMS (Content Management System)	43
3.2.7 Web 2.0 Dilleri	44
3.2.7.1 AJAX (RIA)	44
3.2.7.2 XML (Extensible Markup Language)	44
3.2.7.3 XHTML (Extensible HyperText Markup Language)	44
3.2.8 Web 2.0 Kriterleri	45
3.2.9 Web 2.0 ile Web Sayfası Tasarlanırken İzlenecek Yol	45
3.2.10 Web Tabanlı Yazılımlara Genel Bakış	47
3.2.11 Web Tabanlı Yazılımların Çalışma Prensibi	47
3.2.12 Web Tabanlı Yazılımların Avantajları	48
3.2.12.1 Düşük İlk Maliyet ve Bakım Maliyeti	48
3.2.12.2 Erişilebilirlik	49
3.2.12.3 Bakım ve Kurulum Kolaylığı	49
3.2.13 Sunucu Tabanlı Uygulama Geliştirme	50
4. SUNUCU ÜZERİNDE GELİŞTİRİLEN UYGULAMA	52
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	58
6. KAYNAKLAR	60
6.1 İnternet Kaynakları	64
ÖZGEÇMİŞ	65

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Kalp Seslerinin Web 2.0 Temelli İnternet Ortamında Analiz Edilmesi

Ahmet BIRTIL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN

Yaşam açısından beyin ile beraber en önemli organ olan kalbin dinlenilmesi, rutin muayene sırasında üfürümün duyulmasını, aritminin saptanmasını sağlayan ucuz kolay ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Fakat stetoskop ile kalp seslerinin dinlenilmesi yöntemi uzman hekim tecrübesi ve iyi bir dinleme gerektirir. Özellikle klinik ortamda yeterli tecrübeye sahip olmayan yeni mezun doktorların kalp seslerini yorumlaması esnasında teşhise yardımcı olabilecek internet üzerinden her türlü mobil cihazın ulaşabileceği bir sistemin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada elektronik stetoskop ile alınan kalp seslerinin internet üzerinde bir sunucuya (server) ulaştırılarak frekans analizi yapılmaktadır. Frekans analizinden elde edilen parametreler yine sunucu üzerinde yapay sinir ağları ile sınıflandırılmaktadır. Elde edilen frekans analizi ve sınıflandırma sonuçları kalp sesi grafikleri ile beraber internet yoluyla istemciye (client) gönderilmektedir. Böylece hekim kalp sesini kulağı ile dinlerken aynı zamanda frekans ve yapay sinir ağı analizleri sonucu elde edilen bilgileri bilgisayar üzerinden eşzamanlı olarak yorumlayarak daha doğru teşhis yapabilecektir. Geliştirilen sistem sadece kalp sesi analizi ile sınırlandırılmayarak uzun vadede diğer biyomedikal sinyal ve verileri işleyebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu amaçla ilgili birimler arasında iletişimi sağlayabilecek Web 2.0 standartlarını taşıyan bir içerik yönetim sistemi geliştirilmiştir.

2011, 65 sayfa

Anahtar Kelimeler : Kalp Sesleri, Yapay Sinir Ağları, Web 2.0

ABSTRACT

Master Thesis

ANALYSIS OF HEART SOUNDS IN WEB 2.0 BASED INTERNET

Ahmet BIRTIL

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Uçman ERGÜN

Auscultation of the heart, which is one of the most vital organs together with the brain, is an easy and noninvasive technique used in routine inspections to hear heart sounds and detect arrhythmia. However, auscultation with a stethoscope requires an experienced physician and a good listening. It is aimed to develop a system that can be accessed by any mobile device to help recently graduated, inexperienced physicians interpret heart sounds for diagnosis. In this study, frequency analysis of heart sounds obtained by an electronic stethoscope is performed by sending the data to a server on the internet. Parameters derived by the frequency analysis are classified using artificial neural networks on the server. Frequency analysis results and the classification, together with the heart sound graphics are sent back to the client through the internet. In this way the physician, while listening to the heart by his/her ear, analyzes the frequency and artificial neural network results on the computer simultaneously for better diagnosis. Developed system is not limited to the analysis of heart sounds, but will be able to process other biomedical signals and data in the long term. For this purpose a Content Management System (CMS) compatible with Web 2.0 standards is developed to enable the communication of interested parties.

2011, 65 pages

Keywords: Heart Sounds, Artificial Neural Network, Web 2.0

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında her zaman gerek bilimsel gerek kişisel olarak yakınlığını ve desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN baőta olmak üzere, yardımlarını esirgemeyen hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOğLU ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Uğur FİDAN'a ve ayrıca maddi, manevi her türlü desteği benden esirgemeyen eőime ve aileme teşekkür ederim.

Ahmet BIRTIL

AFYONKARAHİSAR, 2011

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1 Kalbin ön taraftan görünümü	6
Şekil 2.2 Kalpte bulunan atardamarlar	7
Şekil 2.3 Kalp Odacıkları ve Kapakları	9
Şekil 2.4 McCulloch ve Pitts sinirinin temel yapısı	17
Şekil 2.5 Gerçek Sinir Modeli	19
Şekil 2.6 Yapay Sinir Modeli	19
Şekil 3.1 CLR ve .Net Framework sınıf kitaplığı, .Net Framework'ün 2 ana bileşeni	29
Şekil 3.2 .Net'in farklı diller ile çalışması	30
Şekil 3.3 Web'in Tarihsel Gelişimi	39
Şekil 4.1 Web 2.0 Tabanlı Kalp Sesi Analiz Sistemi İstemci Tarafı İşlem Döngüsü	52
Şekil 4.2 Web 2.0 Tabanlı Kalp Sesi Analiz Sistemi Sunucu Tarafı İşlem Döngüsü	53
Şekil 4.3 Web 2.0 Tabanlı Kalp Sesi Analiz Sistemi İşlem Döngüsü	53

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No
Resim 4.1 http://www.kalbinidinle.org Sitesinin Görünümü	55
Resim 4.2 Programın Ana Sayfasına Ulaşılacak Link	55
Resim 4.3 Kalp Atışı Analiz Sayfası	56
Resim 4.4 Kalp Atışı Analiz Sonucu Sayfası	57

1. GİRİŞ

Kalp, vücudumuzun ortalama dakikada ihtiyacı olan 5-6 litre kanı pompalayan ve bu görevini hiç durup dinlenme şansı olmadan yapan bir organımızdır. Kalp görevini hiç ara vermeden gerektiğinde kapasitesini 3-5 misli artırarak ölünceye kadar sürdürür. Ortalama 70 yıl yaşayan bir insanın kalbi bir ömür boyunca aralıksız 2,5 milyon ton kan pompalamış olur. İnsanların ölüm belirtisi kalbin durmasıdır. Tüm organlar görevini yapamaz hale gelebilir ve bu görevleri cihazlar sürdürebilir. Ancak kalp hala düzenli veya düzensiz çalışıyorsa o kişi hem tıbben hem de hukuken canlı olarak kabul edilir. Kalp yaşam açısından hayati öneme sahiptir. Elbette ki vücudumuzdaki tüm organlar önemlidir. Ama onların birçoğunun yedeği vardır. Tek göz, tek kulak, tek böbrek, yirmi de bir kalan karaciğer hayat boyu bize yetebilir. Ancak kalp için aynı şeyleri söyleyemeyiz. Kalp; hastalık sonucu rezervini kaybedebilir, bazı bölgeleri görev yapmayabilir. Ancak o her şeye rağmen dokuların ihtiyacı olan kanı pompalamak zorunda olduğu için, kendine yeni şekiller ve yeni çalışma düzenlerini oluşturur ve sonuçta görevini en yüksek verimlilikte sürdürmeye çalışır.

Kalp sesleri, “Stetoskop” denilen bir aygıtın yardımı ile kolayca dinlenilebilir. Normalde kalpte iki ses işitilir. Bunlardan ilki, yani birinci kalp sesi her iki atrioventriküler delikteki kalp kapakçıklarının kapanması sonucu ortaya çıkar ve “Lab” biçiminde bir ses olarak işitilir. İkinci kalp sesi ise aorta ve pulmoner deliklerdeki kapakçıkların kapanmasıyla ortaya çıkar. İkinci kalp sesi “Dap” olarak işitilir, yani kalpten periyodik olarak “Lab”, “Dap” sesleri işitilir. Birinci kalp sesi ile İkinci kalp sesi arasında geçen süre, ventriküllerin sistol, yani kasılma dönemini kapsar. İkinci kalp sesi ile birinci kalp sesi arasında geçen süre ise ventriküllerin, diastol, yani gevşeme ve kan ile dolma dönemini kapsar. Kalp kapakçıklarında çeşitli hastalıklar sonucu çeşitli bozukluklar gelişebilir. Bu bozukluklar kalp seslerinde değişikliklere yol açarlar. Değişen, bu seslerin izlenmesiyle, kalpteki hastalığın teşhisine yardım eden çok önemli bilgiler elde edilir. Bu seslerin değerlendirilmesi, kuşkusuz tıp adamlarının sorumluluk alanına girmektedir.

Her ne kadar hekimler ilk aşamada stetoskop ile dinleme yöntemini tercih etseler de bazı yetersizlikler nedeniyle EKG (elektrokardiyografi)'ye de başvurumaktadırlar. Diğer yöntemlere göre nispeten daha ulaşılabilir bir yöntem olsa da bazı kalp anormalliklerinde kalp seslerini dinlemenin daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Sinha et al. 2007).

1990'lı yıllardan itibaren kalp seslerinin sayısal olarak işlenmesi konusunda bilim insanlarının çeşitli çalışmaları mevcuttur. Haghiggi-Modd ve Torry kalp seslerini otomatik olarak ayırtmak için bir algoritma hazırlamışlardır. Kalbin farklı bölümlerinde kaydedilen dört farklı kalp sesi eşzamanlı olarak EKG sinyalleriyle karşılaştırılmıştır (Haghiggi-Modd and Torry 1995). Bir başka çalışmada ise kalp seslerinin EKG işaretleri ile birlikte eşzamanlı olarak alınması amacıyla bir enstrümantasyon sistemi tasarlamışlardır (Kemaloğlu ve Kara 2002). PDA ve bluetooth teknolojilerini kullanarak elektrokardiyogram, fonokardiyogram (PCG) kayıtları ile çalışılmıştır (Chien and Tai 2005). Pediatri bölümü hastaları üzerinde yapılan bir diğer çalışmada birinci kalp sesi (S1) ve ikinci kalp sesinin (S2) tespit edilebilmesi ve sistolik üfürümlerin karakteristik özelliklerinin çıkarılması için dijital bir algoritma geliştirilmiştir (El-Sagaier et al. 2005). EKG sinyalleri göz önüne alınmadan S1 ve S2 ses bileşenlerinin tespit edilmesi amacıyla yeni bir metot geliştirilmiştir (Kumar et al. 2006). Diğer bir çalışmada kardiyak düzensizlikleri algılayan ve elektronik stetoskop yardımıyla görüntüleyen yeni bir kardiyak ses analiz metodu tanımlanmıştır (Jiang and Choi 2006). Kalp seslerine Wigner dağılımı ve dalgacık dönüşümü teknikleri uygulanarak hızlı Fourier dönüşümü ve kısa zamanlı Fourier dönüşümü ile karşılaştırma yapılmış ve en uygun olan metodun dalgacık dönüşümü olduğu tespit edilmiştir (Debbal and Breksi-Reguing 2007).

Yapay zeka metodlarından biri olan yapay sinir ağı kalp seslerinin sınıflandırılması için kullanılmıştır. Bu konudaki ilk çalışmalardan birinde patolojik ve patolojik olmayan PCG'ları zaman frekans metoduyla tanımlanarak olasılıklı yapay sinir ağları ile sınıflandırılmıştır. (Leung et al. 2000). Kalp seslerine hızlı Fourier dönüşümü ve Levinson-Durbin algoritmaları uygulanarak sınıflandırılma amacıyla veriler MLP (Multi Layer Perseptron) ve RBF (Radial Basis Function) yapay sinir ağlarına

uygulanmıştır (Folland et al. 2002). Başka bir çalışmada ise kalp seslerinin dalgacık dönüşümü temel alınmış ve sinir ağı temelli bir sınıflayıcı kullanarak farklı kalp sesleri sınıflandırılmıştır (T. Reed et al. 2004). Mitral kapak yetmezliğini araştırmak için kalp sesi sinyalleri dalgacık dönüşümü tekniğiyle analiz edilerek yapay sinir ağları uygulanmıştır (Sinha et al. 2007).

Düzgün (2007) hastadan kalp sesinin elde edilmesi ve alınan işaretin bilgisayara gönderilerek analiz edilmesi üzerinde çalışmıştır. Sesin hastanın göğsünden algılanabilmesi için özel bir mikrofon kullanılmıştır. Kalp sesleri düşük frekanslı olduğu için (yaklaşık 10–500 Hz aralığında), yüksek frekans bileşenlerini filtreleyen bir alçak geçiren filtre kullanılmıştır. Elde edilen işareti uygulamalarda kullanılabilir düzeye çıkarabilmek için de ayrıca bir kuvvetlendirici kullanılmıştır. Sinyaller sayısal forma dönüştürülüp, seri port üzerinden bilgisayara aktarılan işaretin sayısal olarak analiz edilmesi için gerekli yazılım hazırlanmıştır. Analiz yöntemi olarak Fourier analizi ve Kısa-Zaman Fourier analizi seçilmiştir.

Kalp seslerinin yardımcı bir sistem tarafından sınıflandırılarak hekime yardımcı bilgilerin üretilmesi doğru ve hızlı teşhis açısından önemlidir (Sinha et al. 2007). Özellikle ilk basamak sağlık kuruluşları gibi detaylı tetkik imkanının olmadığı durumlarda uzmanlaşmamış pratisyen hekimlerin teşhisine destek verecek sistemler geliştirilmelidir.

Bu alanda yapılmış önemli çalışmalardan bir tanesi de mobil ortamda geliştirilmiş olan kalp sesleri analiz sistemidir (Güraksın 2009). Bu çalışmada hekimlerin mobil ortamda elektronik stetoskop ile kaydettikleri kalp seslerini ayrık Fourier dönüşümü ile analiz ederek yapay sinir ağları ile sınıflandırma sonucunu hızlı bir şekilde muayene esnasında hekime ileterek yardımcı olmaya amaçlayan bir sistemin geliştirilmesidir. Çalışma incelendiğinde veri tabanı oluşturma ve yaygın kullanım açısından bazı sıkıntılar gözlemlenmiştir. Evrensel açıdan tüm hekimlerin ulaşabileceği ve uluslar arası bir veritabanına sahip bir kalp sesi analiz sistemi daha geniş kitlelerin bu hizmetten faydalanmasına olanak verecektir. Bu nedenlerden dolayı internet ortamında web üzerinden hizmet veren bir kalp sesi analiz sistemine ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmada, hastadan alınan kalp sesleri her doktorun kolaylıkla erişebileceği web ortamında analiz edilmesi amaçlanmıştır. Kalp seslerinin analiz edilmesi aşamasında yapay sinir ağları ile eğitilmiş bir sistem kullanılmaktadır. Bu sistemin eğitilmesinde tecrübeli doktorların teşhisleri baz alınmıştır. Çalışma sonunda doktorların hatalı teşhis koyma risklerini en aza indirmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla geliştirilen sunucu (server) üzerinde bir internet sitesi tasarlanarak ilgili tüm birimlerin iletişiminin sağlanması düşünülmektedir. Bu internet sitesi üzerinde her türlü bilgi seviyesine sahip bireylerin faydalanabileceği seviyede farklı bilimsel seviyede doküman ses ve video paylaşımının mümkün olacağı farklı biyomedikal işaretlerini analiz edilebileceği bir portal oluşturulması planlanmaktadır. Bu tez çalışmasında sadece kalp sesleri analiz edilebilmişken gelecek çalışmalarda farklı biyomedikal işaretler de bu internet sistesi ve sunucusu üzerinden analiz edilebilecektir. Böylece hem daha geniş kitlelere ulaşmak mümkün olacak hem de biyomedikal işaret veri tabanı kullanıcıların katılımı ile gittikçe büyüyecektir. Bu amaçla bir içerik yönetim sistemi geliştirilerek “*kalbinidinle.org*” adresi ile kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.

Bu tez çalışması; kalp, kalp sesleri, işaret işleme, yapay sinir ağları gibi tezde ele alınan konular hakkında genel bilgileri verildiği “Genel Bilgiler” bölümünden sonra Visual Studio .Net ve Web 2.0 dan oluşan bir “Materyal ve Metod” bölümü, geliştirilen sistemin anlatıldığı “Sunucu Üzerinde Geliştirilen Uygulama” bölümü ve “Tartışma ve Sonuç” bölümlerinden oluşmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

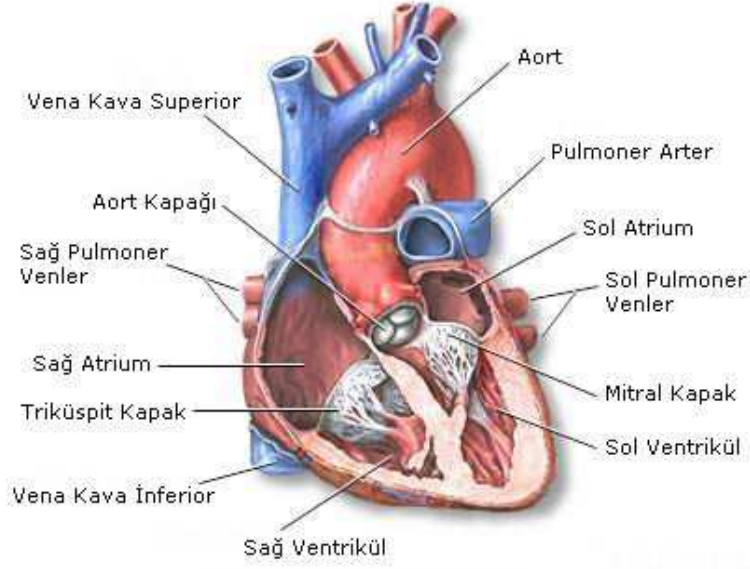
2.1 Kalbin Yapısı ve Kalp Sesleri

2.1.1 Kalp Nedir ?

Kan dolaşımını sağlayan organ olan kalp her insanın kendi yumruğu büyüklüğünde, kastan yapılmış koni şeklindeki organdır. Kalp insan vücudundaki kanın dolaşımını sağlayan organdır. Kalp kanı vücuda dağıtır, vücuda dağılmış olan kanı topladıktan sonra akciğerlere gönderir. Akciğerlerde oksijenlenen kanı aldıktan sonra bütün kanı tekrar vücuda dağıtır. Bu dolaşımın sonucu bütün doku ve hücrelere besin + oksijen gider. Metabolizmanın sonucu oluşan artıklar doku aralarından alınıp böbreğinde devreye girmesi ile vücuttan atılır. Bu dolaşımın sonucunda yaşam devam eder (İnt.Kyn.6).

2.1.2 Kalbin Yapısı, Yeri ve Çalışması

Kas dokusundan oluşan kalp, göğüs ön duvarı arkasında, orta kısımda iki akciğer arasında yer alır. Temel işi kanı pompalamak olan hayati bir organdır (Şekil 2.1). Sağda ve solda birer kulakçık (atrium) ve karıncık (ventrikül) olmak üzere dört boşluktan oluşur. Sağdaki kulakçık ve karıncığı triküspit kapak; soldaki kulakçık ve karıncığı ise mitral kapak ayırır. Kalbin sol karıncığının bitimi ile kalpten çıkan ve insanın en büyük atardamarı olan aort damarının başlangıcı arasında aort kapağı vardır. Benzer olarak pulmoner kapak sağ karıncık ile pulmoner damar arasındadır. Kalbin sağ sistemine tüm vücuttan gelen kanı toplayan damarlar (vena cava inferior ve vena cava superior) açılır. Bu kan akciğer atardamarı (Pulmoner arter) ile sağ sistemden ayrılır. Akciğerlerden akciğer toplar damarları (pulmoner venler) ile dönen kan, sol kulakçık ve sol karıncığı dolaşarak aort damarları ile tüm vücuda pompalanır.



Şekil 2.1 Kalbin ön taraftan görünümü (İnt.Kyn.7).

Kalbin dış yüzünü perikard denilen çepeçevre bir zar kaplar. Bu zar ile kalp arasında, kalbin çalışırken rahat hareket edebilmesi için çok az miktarda kayganlaştırıcı sıvı bulunur.

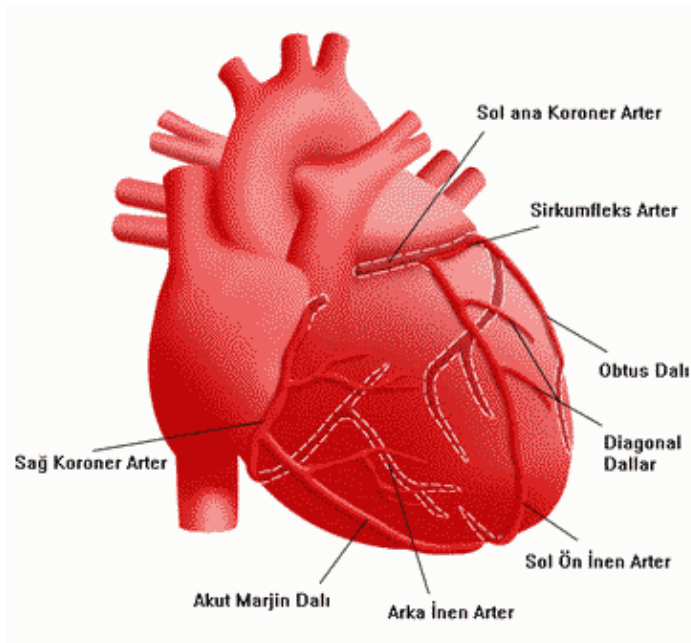
Kalbin kasılarak kendisine gelen kanı pompa gibi davranarak fırlatması elektrik akımları sayesinde kasılması ile olur. Bu akımlar milivoltlar düzeyindedir. Bu akımlar ancak özel cihazlarda yükseltilerek kayıt edilebilir hale getirilebilir. Bir kalp atımı, kalbin sağ kulakçığının üst taraflarında bulunan ve sinüs (sinoatrial) düğüm adı verilen özelleşmiş bir hücre demetinden oluşan bölgenin elektriksel bir uyarı çıkarması ile başlar. Bu bölge kalbin doğal pili olarak bilinir (pacemaker).

Sinüs düğümünden çıkan bu uyarı kalbin her iki kulakçığı boyunca ve aşağıya doğru yayılır ve kulakçıklar kasılarak içlerindeki kanı karıncıklara gönderirler. Daha sonra uyarı kulakçıklar ile karıncıklar arasında bulunan başka bir özel bölgeye; atrioventriküler (AV) düğümüne gelir. Elektrik iletisi karıncıklara ulaştırılmadan önce atrioventriküler düğümde kısa bir süre bekletilir. Böylelikle kulakçıklarla karıncıklar aynı anda kasılması engellenir.

Kulakçıkların kasılması bittikten sonra His-Purkinje sistemi adı verilen bir elektriksel ağ ile uyarı tüm karıncıklara yayılır ve karıncıklar kasılarak içlerindeki kanı akciğerlere ve aort yoluyla vücuda pompalarlar. Daha sonra sinüs düğümü tekrar başka bir uyarı çıkararak yeni bir döngüyü başlatır. Normalde sinüs düğümünden dakikada 60-100 civarında uyarı çıkar. Bu da kalp hızını oluşturur (İnt.Kyn.7).

Kalp de tıpkı diğer organlarda olduğu gibi hücrelerden oluşur ve oksijenlenmesi (kanlanması) gerekir. Her ne kadar kalbin her dört odacığı kanla dolu olsa da kalp beslenmesini kendi içindeki kanla değil; aort damarından ayrılan sağ ve sol kalp atardamarlarından (koroner arterler) beslenir (Şekil 2.2). Koroner arterler aorttan 2 ana dal halinde çıkarlar:

- A. sağ koroner arter (right coronary artery veya kısaca RCA) ve
- B. sol ana koroner arter. Sol ana koroner arter ise kısa bir mesafeden sonra 2 ye ayrılır:
 1. sol ön inen arter (left anterior descending veya kısaca LAD),
 2. sirkumfleks arter (circumflex artery veya kısaca Cx).



Şekil 2.2 Kalpte bulunan atardamarlar (İnt.Kyn.7).

Dolayısıyla, kalbi 2'si solda, biri sağda olmak üzere 3 atardamar (koroner arter) besler. Sağ koroner arter iki karıncık arası bölmenin arka kısmını, sağ kulakçığı ve sağ ventrikülü kanlandırır. Kendisinden; akut marjın, sol ventrikül, sinüs düğümü arteri gibi dallar çıkar. Bazen posterior descending (arkadan inen dal) dalını da verir.

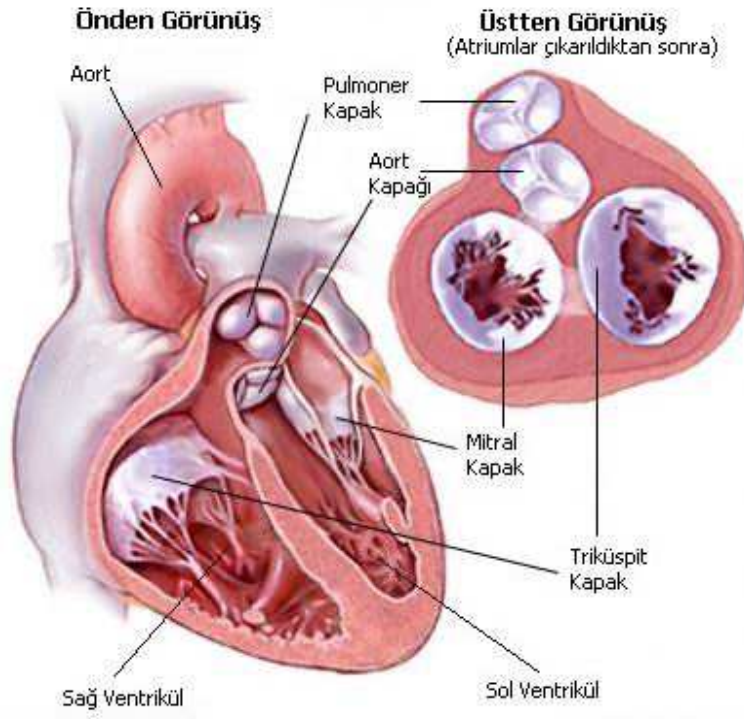
Cx arter ise kulakçık (atrium) ve karıncık (ventriküllerin) arasından dolanıp kalbin arkasına yönelenerek kalbin yan ve arkasını kanlandırırlar. Kendisinden çıkan yan dallara obtus adı verilir. Obtus dalları de yukarıdan itibaren 1. obtus, 2. obtus vb şeklinde isimlendirilir. Cx, bazen posterior descending dalını da verir. Sirkumfleks arter, sol kulakçığı, sol karıncığın yan ve arka kısımlarını kanlandırır (İnt.Kyn.7).

LAD ise kalbin ön yüzünde yukarıdan aşağıya doğru uzanır. Kalbin ön yüzünü kanlandırır. Kendisinden çıkan dallar diagonal ve septal dallar olarak adlandırılır. Diagonal ve septal dallar çoğunlukla birden fazladır ve yukarıdan itibaren 1. diagonal, 2. diagonal, 1. septal vb şeklinde isimlendirilir. LAD, kalp kasının en büyük bölümünü kanlandıran (sol karıncığın ön yüzünü ve iki karıncık arası bölmenin ön kısmını besler) damardır, dolayısıyla kalbin en önemli damarıdır. Bu damara bağlı miyokart infarktüslerinde kalp kası hasarı daha büyük olur.

Bu damarlar tıkanıdığı zaman (miyokart infarktüsü veya kalp krizi) kanlandıkları kalp bölgelerinde harabiyet ve buna bağlı kasılma bozuklukları oluşur. Kalbi besleyen bu damarların açık kalması son derece önemlidir. Ateroskleroz (Koroner arter hastalığı) dediğimiz hastalıkta bu damarlarda plak dediğimiz yapılar oluşur ve bunlar zamanla ilerleyip darlık ve tıkanıklıklara yol açarak kalp kasının beslenmesinin bozulmasına ve dolayısıyla ciddi problemlere neden olabilirler (İnt.Kyn.7).

Kalp dört odacıktan oluşur: üst kısımda iki kulakçık (sağ ve sol atrium) ve kulakçıkların altında iki karıncık (sol ve sağ ventrikül). Kulakçıklar ile karıncıklar arasında ve karıncıklarla buradan çıkan damarlar arasında kapaklar bulunur. Kapaklar, kanın tek yönlü akmasını, dolayısıyla kanın geri kaçışını engellemeye yarar. Kapaklar, kanın karıncıklara tek yönlü girişini sağlarken tek yönlü de çıkışını sağlarlar. Her kapak (2 yaprakçıktan oluşan mitral kapak hariç) 3 yaprakçıktan oluşur (Şekil 2.3). Bu dört kalp kapak şunlardır:

1. Triküspit kapak: sağ kulakçık ve sağ karıncık arasında bulunur.
2. Pulmoner kapak: sağ karıncık ile pulmoner arter (akciğer arteri) arasında bulunur.
3. Mitral kapak: sol karıncık ve sol kulakçık arasında bulunur.
4. Aort kapağı: sol karıncık ile aort arasında bulunur (İnt.Kyn.1)



Şekil 2.3 Kalp Odacıkları ve Kapakları (İnt.Kyn.7).

2.1.3 Kalp Sesleri

Stetoskop ile dinlendiğinde, kalp kapakçıklarının kapanması sonucu ortaya çıkan ve “Lab” biçiminde duyulan takiben aort ve pulmoner kapakçıkların kapanmasıyla “Dap” biçiminde duyulan sürece kalp sesi denir.

2.1.3.1 Kalp Kapağının Çalışma Prensibi

Kalp kası kasılıp gevşedikçe kapaklar açılır ve kapanır. Bu şekilde kan karıncıklara ve kulakçıklara dönüşümlü olarak dolar. Kalbin sol tarafındaki kapaklar;

1. Sol karıncık gevşedikten sonra aort kapağı kapanır ve sol kulakçıktan sol karıncığa kan akışını sağlamak için mitral kapak açılır,
2. Sol kulakçık kasılır ve sol karıncığa daha fazla kan akışı olur,
3. Daha sonra sol karıncık kasılır, mitral kapak kapanır ve böylece kanın tekrar sol kulakçığa kaçması önlenir. Aynı zamanda aort kapağı açılır, böylece kan aorta atılır. Daha sonra sol karıncık gevşer aort kapağı kanın sol karıncığa geri kaçmasını engellemek için kapanır ve böylece döngü devam eder.

Benzer olaylar sağ tarafta, triküspit kapak ile pulmoner kapak arasında olur: Kalbin sağ tarafında; mitral kapağın yaptığı işi, triküspit kapak, aort kapağının yaptığı işi ise pulmoner kapak yapar (Kiriş 2009).

2.1.3.2 Üfürüm

Üfürüm, normalde duyulmaması gereken ancak bazı durumlarda damar içinde dolaşan kanın kardiyovasküler sistemden gürültülü bir şekilde geçişi sırasında türbülans oluşturması ile oluşan ve duyulan seslerdir. Üfürüm, düzensiz kan akışı, Reynolds sayısı üzerinde ivmelenmesi sonucu oluşmaktadır. Üfürümün oluşmasını sağlayan faktörler;

1. Kanın normal akış hızından daha hızlı akması,
2. Kanın normal akışı sırasında dar bir bölgeden geçmesi,
3. Kanın ters yöne hareketi,
4. Damarlarda ani genişleme ve daralma olması,
5. Kalp kapaklarının deforme olması (düzgün yüzeylerinin bozulması) (İnt.Kyn.8).

Kalbin stetoskop ile dinlenilmesi sonucu duyulabilecek üfürüm çeşitleri şöyledir:

2.1.3.3 Mitral Darlık

Sol kulakçıktaki kanın sol karıncığa geçmesini sağlayan ve geri dönmesini önleyen mitral kapakçığın açıklığının azalması sonucunda oluşur. Diyastolde açılma sesine ek olarak middiyastolik ve presistolik olmak üzere iki çeşit üfürüm bulunmaktadır. Mitral darlık, mitral odak noktasından dinlenebilmektedir (Say 2002).

Mitral kapak geniş hacimde kanın sol kulakçıktan sol karıncığa geçmesine izin veren karmaşık bir yapıdır. Yetişkinde normal mitral kapak kesitsel alanı 4 ve 6 cm² aralığında olup mitral kapaktan geçerken oluşan basınç derecesi kapak alanı 2,5 cm² altına inince gelişir. Bu basınç artışı sol kulakçığa ve sırasıyla pulmoner damarlara ve kabin sağ tarafına yansır. Birçok doğuştan ve kazanılmış durumlar sol karıncık dolmuş bozukluğuyla sonuçlanır ve mitral darlıkla karışabilir. Yetişkinlerde mitral darlığın başlıca nedeni romatizmal kapak hastalığı olup bunlarında üçte ikisini bayanlar oluşturur. Mitral kapak darlığının diğer nedenleri nadir görülmektedir (Crawford 2002).

2.1.3.4 Pulmoner Darlık

Kalbin sağ karıncık ile akciğer atardamarı arasındaki pulmoner kapakçığının kanın akciğerlere geçişini güçleştirmesi sonucunda oluşur. Pulmoner darlık, pulmoner odak noktasından dinlenebilir (Say 2002). Pulmoner darlık yetişkinlerde ikinci en sık görülen doğumsal kalp hastalığıdır. Birçoğu tedavi gerektirmeyecek kadar hafif seyirliken, sıklıkla diğer doğumsal kalp hastalıklarıyla beraberlik gösterir. Tepesi dar çıkışlı koni yada kubbe görünümlü esnek kapak ile karakterizedir. Açıklığın boyutuna bağlı olarak sağ karıncık çıkışı daralmıştır ve sağ karıncık vurum hacmi egzersiz sırasında uygun artış gösteremez. Aşırı yükün verdiği basınca yanıt olarak sağ karıncık duvar kalınlığı artar. Darlık tedavi edilmezse sağ karıncık yetmezliği gelişebilir (Crawford 2002).

2.2 Sinyal İşleme Yöntemleri

Uygulamalarda kullanılacak işaretler incelendiği zaman pratikte karşılaşılan birçok işaret, zaman domeni işareti olup, ölçülen büyüklük zamanın bir fonksiyonudur. Bu nedenle işaretin matematiksel bir dönüşüm uygulanarak farklı bir domene taşınması gerekir ve bu domende işareti temsil eden bileşenlerden işaret hakkında bilgi sağlanır.

Örneğin Fourier dönüşümü ile işarete ait frekans bileşenleri elde edilir. Zaman domeninde saklı bilgi, frekans domeninde açığa çıkarılmış olur (Say 2002).

2.2.1 Fourier Dönüşümü

İşaretlerin Fourier gösterimi hem sürekli zamanlı hemde ayrık zamanlı işaret işlemede son derece önemli bir rol oynamaktadır. Böylece işaretlerin bir domene (değer) eşleştirilmesi ve dolayısıyla üzerinde çalışılabilmesi için bir yöntem sunmaktadır.

Konvolüsyon işleminin çarpma ile eşleştirildiği durum Fourier gösterimini özellikle yararlı kılar. Ayrıca, Fourier dönüşümü işaret ve sistemleri yorumlamak için farklı bir yol sağlamaktadır (Hayes 1999).

Zaman domenindeki ham işaretin frekans içeriğini belirlemek için kullanılan Fourier dönüşümü aşağıdaki iki eşitlik ile ifade edilmektedir:

$$X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t).e^{-j\omega t} .dt \quad (2.1)$$

$$x(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} X(\omega).e^{j\omega t}.d\omega \quad \omega = 2\pi f \quad (2.2)$$

Fourier dönüşümü ile işaret, farklı frekanslara sahip kompleks üstel fonksiyonlara ayrıştırılır. Denklemlerde görülen t , zamanı; ω , açısal frekansı; f ise frekansı belirtmektedir. x , zaman domenindeki işareti, X ise frekans domenindeki işareti belirtmektedir. Yukarıda verilen 2.1 eşitliğinde $x(t)$ 'nin Fourier dönüşümü, 2.2 eşitliğinde ise ters Fourier dönüşümü gösterilmektedir.

Denklem 2.1 incelenecek olursa, $x(t)$ işareti belirli bir f frekansındaki üstel bir terim ile çarpılmış ve çarpımın eksi sonsuzdan artı sonsuza tüm zaman üzerinden integrali alınmıştır. Dikkat edilirse, f frekanslı bileşen zamanın hangi anında ortaya çıkarsa çıkсын integrasyona etkisi aynı olacaktır. f frekanslı bileşenin t_1 yada t_2 anında ortaya çıkması integrasyon sonucunu değiştirmeyecektir (Say 2002).

2.2.2 Ayrık Fourier Dönüşümü

Teorik olarak tanımlanan bazı dizilerin aksine, gerçek dizilerin Fourier dönüşümleri hesaplanamaz. Bu nedenle, sayısal işaretler için Fourier dönüşümünün kullanılması uygun değildir. Frekansın analog olarak gösterilmesi ve sonsuz sayıda örneğin gerekmesi, bu uygunsuzluğun temel nedenleridir.

Bu güçlüklerden dolayı, Fourier dönüşümünün işaret işlemedeki önemi dikkate alındığında daha pratik bir dönüşüm tanımlamak gerekmektedir. Birim daire etrafında düzgün aralıklı N frekans noktası (Ωk) ve $x(n)$ dizisinin N örneği için tanımlanan bu yeni dönüşüm, AFD olarak adlandırılır (Kayran ve Ekşioğlu 2004).

AFD hesaplamaları birçok bilimsel ve mühendislik uygulamalarında kullanılmaktadır (Winograd 1976). AFD, Fourier serileri dönüşümü veya Fourier integral dönüşümü gibi özünde bir dönüşümdür. Zaman serileri için, terside alınabilen dönüşüm özelliği çok

güçlüdür. İsminden de anlaşılacağı gibi, Fourier integral dönüşümüyle tamamen benzer matematiksel özelliklere sahiptir. Özellikle bir zaman serisinin spektrumunu tanımlamaktadır (Cochran et al. 1967).

Terside alınabilen bu dönüşümün önemli özellikleri vardır. En önemli özelliği, iki AFD'nün çarpımının, zaman domeninde karşılığının dizilerin konvolüsyon toplamı olmasıdır. Ayrıca, birçok spektrum analiz yöntemi AFD'ne dayanmaktadır (Kayran ve Ekşioğlu 2004).

AFD aşağıda verilmiş olan 2.3 eşitliği ile tanımlanır:

$$A_r = \sum_{k=0}^{N-1} X_k \exp(-2\pi jrk / N) \quad r=0, \dots, N-1 \quad (2.3)$$

Burada A_r , AFD'nün r . katsayısını ve X_k da N örnekten oluşan bir zaman serisinin k . örneğini temsil etmektedir. X_k 'lar kompleks sayılar olabileceği gibi takriben A_r 'ler de her zaman kompleks sayılardır. Eşitlik 2.3'de verilmiş olan formülün notasyona uygun şekli çoğunlukla eşitlik 2.4'de verilen formül ile gösterilir:

$$A_r = \sum_{k=0}^{N-1} (W)^{rk} \quad r=0, \dots, N-1 \quad (2.4)$$

$$W = \exp(-2\pi j / N) \quad (2.5)$$

X_k 'lar çoğunlukla bir fonksiyonun ayrık zaman noktalarının değerleri olduğu için r dizini zaman zaman AFD'nün frekansı olarak adlandırılır. AFD aynı zamanda "ayrık zaman, sınırlı aralık Fourier dönüşümü" olarak da adlandırılmaktadır. Eşitlik 2.4'ün tersini alacak olursak:

$$X_l = \left(1/N\right) \sum_{r=0}^{N-1} A_r W^{-rl} \quad l = 0, 1, \dots, N-1 \quad (2.6)$$

Bu ilişki (eşitlik 2.6) AFD'nün tersi olarak adlandırılır (Cochran et al. 1967). AFD'nün etkin ve yararlı kullanılabilmesi için, bazı temel özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu özelliklerden kısaca bahsetmek faydalı olacaktır. AFD'nün ilk özelliği doğrusallık özelliğidir. AFD doğrusal bir dönüşümdür. Bir diğer özelliği simetri özelliğidir. Gerçek değerlerden oluşan periyodik bir diziye karşı düşen AFD değerleri karmaşık ve periyodiktir. Diğer bir özelliği ise zaman ve frekans seçiciliğine ilişkin benzerlik prensibidir. AFD'nün belirsizlik prensibi AFD'nün zaman ve frekans domenindeki kavramlarıyla ilgilidir. Fizikteki iyi bilinen belirsizlik ilkesiyle eşdeğerdir.

Bu kavram fiziksel özelliklerin bir sonucu olmayıp sadece temel bir matematiksel formülasyonun neticesidir. Son özelliği ise AFD ile Fourier dönüşümü arasındaki bağlantı-eşdeğerlik koşullarıdır. AFD ile sürekli Fourier dönüşümünün yaklaşığı olduğu için ilgilenilmektedir. Bu yaklaşımın geçerliliği kesinlikle ilgilenilen dalga biçimine bağlıdır (Kayran ve Ekşioğlu 2004).

2.3 Yapay Sinir Ağları (YSA)

YSA'lar bilgiyi alabilen, depolayan ve kullanabilen hücresel sistemlerdir. Yapay zekânın bir dalı olan yapay sinir ağları, biyolojik beyinden daha iyisini yapmaya çalışan büyük paralel hesaplama mekanizmalarıdır. Bunlar zekâyı birbiriyle bağlantılı ağırlıklarında depolarlar. Bu değişken ağırlıklar düğümleri (nöronları) paralel ve ardışık

bir biçimde birleştirirler. Tüm mekanizma hiyerarşik olarak girdi vektörünü düğümler ve ağırlıklar doğrultusunda işleyerek çıktı vektörüne ulaştırır (Smith 1994).

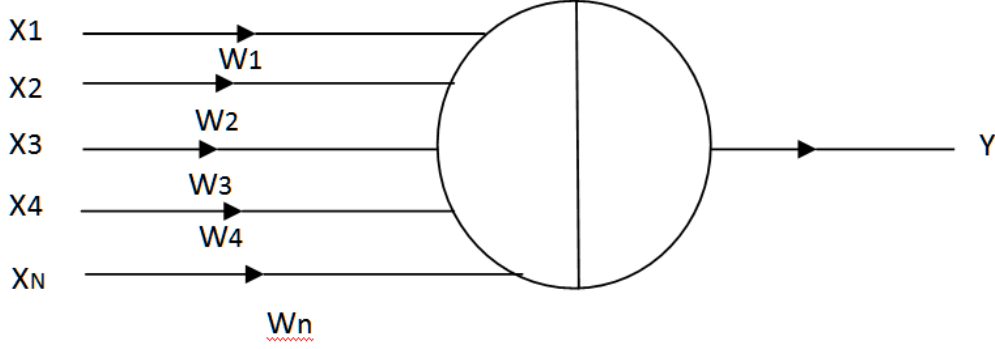
YSA'lar, insanın biyolojik sinir yapısı taklit edilerek yaratılmış bir tür yapay zekâdır. Fakat halen gelişimini sürdürmekte olan bu sistem insan sinir yapısı kadar gelişmiş değildir. Bunun nedeni, insan doğasının ve sinir sisteminin çok karmaşık ve çok bilinmeyenli olmasıdır (Temel 2009).

YSA ile ilgili çalışmalar 1940'lı yıllara dayanmaktadır. Bu alandaki ilk çalışmalar McCulloch ve Pitts tarafından 1943 yılında insan biyolojisindeki nöronların tanımlanmasından sonra başlamıştır. Fakat ilk dönemlerde kullanılan bu basit sistem geliştirilme ihtiyacı doğurmuştur. Daha sonraki yıllarda yaratılan yeni sistem ve eklenen yeni işlevler bu temel üzerinde inşa edilmiştir. 1940'da Hebb, 1958'de Rosenblat, 1969'da Minsky ve Papert, 1976'da Grossberg, 1982'de Hopfield ve 1984 yılında Khonen'in çalışmaları ile insanlardaki öğrenme becerisinin modellenmesi amaçlanmıştır. Günümüzde kullanılan YSA, gelişimini Tıp bilimindeki gelişmelere paralel olarak sürdürebilmektedir ve ancak biliminin insanı tanımlayabildiği kadar gelişkindir. YSA'lar henüz taklit edildikleri insan sinir sistemi kadar gelişkin ve karmaşık değildirler ve sadece gerçek sinirlerin bazı fonksiyonlarını kullanabilmektedirler. Dolayısıyla gerçek sinir sistemlerinin aksine daha kolay analiz edilebilirler (Özmen 2001).

2.3.1 Yapay Sinir Ağlarının Temel Yapısı

Tipik bir yapay sinir ağı sistemi, farklı yapılarda organize edilmiş, paralel işleyen ve tamamen birbirine bağlı olan, çok sayıda işlem elemanlarından oluşmaktadır. Bu işlem elemanları yapay sinir hücreleri olarak adlandırılmaktadır. Söz konusu yapay sinir ağları hücreleri de, sinaptik düğüm adı verilen çeşitli yapılarla birbirlerine bağlı durumda olmaktadır. Bütün bu yapı, beyindeki gerçek sinirlerin ağ şekillerinden esinlenerek oluşturulmuştur. Sonuç olarak bu yapı ile birlikte yapay sinir ağları, insan beyni ile ortak nitelikte olan öğrenme yeteneği, hatırlama ve tecrübelerden genelleştirme gibi

yetenekleri sergilemektedir. Biyolojik sinir yapısının matematiksel bir modeli, Şekil 2.4’de de görüldüğü gibi McCulloch ve Pitts tarafından 1943 yılında ortaya atılmış ve kısaca M-P siniri olarak adlandırılmıştır (Köse 2010).



Şekil 2.4 McCulloch ve Pitts sinirinin temel yapısı

McCulloch ve Pitts sinirindeki i . işlem faktörü, Eşitlik 2.7’de olduğu gibi girişlerinin ağırlıklı toplamını hesaplamakta ve çıkışlar, ateşleme varsa $y_i=1$, yoksa $y_i =0$ olarak, kesin eşik değeri y_i ’nin altında ya da üzerinde olan, söz konusu ağırlıklı giriş toplamına ayarlanmaktadır.

$$y_i(t+1) = a \left[\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j(t) + \vartheta \right] \quad (2.7)$$

Yine söz konusu yapıda gösterilen aktivasyon fonksiyonu $a(f)$ ünite adım fonksiyonudur ve Eşitlik 2.8’de olduğu gibi ifade edilmektedir.

$$a(f) = \begin{cases} 1 & f \geq 0 \text{ için} \\ 0 & \text{diğer durumlar için} \end{cases} \quad (2.8)$$

Yapıda kendisine yer verilen W_{ij} ifadesi, kaynak sinir j ’den hedef sinir i ’ye bağlanan ve sinaptik bağlantı olarak adlandırılan yapının kuvvetini temsil etmektedir. Bu noktada, pozitif nitelikte ağırlık, tahrik edici sinaptik bağlantıya, negatif nitelikte ağırlık ise

engelleyici sinaptik yapıya karşılık gelmektedir. Şayet $W_{ij}=0$ durumu söz konusu ise iki sinir arasında bağlantı yok demektir. Eşitlik 2.7, isleme birimi t ve $(t+1)$ arasında geçen zaman anı olarak ele alınmıştır (Köse 2010).

Yapay sinir ağlarında, problem niteliğine göre farklı sonuçlar üretmek amacıyla, farklı türde birçok aktivasyon fonksiyonu kullanılabilir. Bu noktada bir yapay sinir ağında oluşturulan her yapay sinir hücresinin aynı aktivasyon fonksiyonunu kullanması şart değildir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan aktivasyon fonksiyonları “lineer fonksiyon”, “step fonksiyonu”, “sinüs fonksiyonu”, “eşik değer fonksiyonu” ve “hiperbolik tanjant fonksiyonu” olarak değerlendirilmektedir (Elmas 2003b, Öztemel 2006).

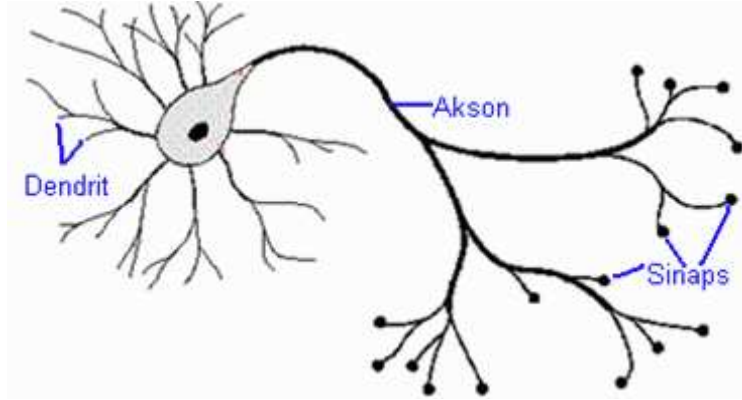
Bir biyolojik sinir hücresi, basit anlamda ikili eşik birimi olarak yapılanmasına rağmen, McCulloch-Pitts siniri oldukça zengin hesaplama potansiyeline sahip bir yapıda ortaya çıkmaktadır. Nitekim M-P siniri yardımıyla, ağırlıklar ve eşikler uygun bir şekilde ayarlandığında “değil”, “veya” ve “ve” gibi temel mantık işlemleri kolaylıkla yerine getirilebilmektedir. Genelleştirme yapılacak olursa bu durumun, bu türdeki sinir yapılarının eş zamanlı montajı sonucunda, sayısal bilgisayarlarda olduğu gibi genel hesaplamaları yerine getirebilme yeteneğini ortaya çıkardığı yorumu yapılabilmektedir (Kosko 1992, Brown and Harris 1995).

2.3.2 Yapay Nöron Modeli

Biyolojik nöronlar insan beyninin fonksiyonel temel birimleridir. Bir insanda yaklaşık olarak 100 milyar nöron bulunmaktadır. Nöronlar birbirlerine sinaptik bağlantılar ile bağlıdır. İnsan beyninde yaklaşık olarak 100 trilyon kadar sinaps bulunur. Nöronların, vücudun diğer işlevlerini yerine getirmeleri için uzuvlar, organlar ve duylara bağlanmalarını sağlayan 1000 kadar da bağlantı elemanı vardır (Goodenough 1998).

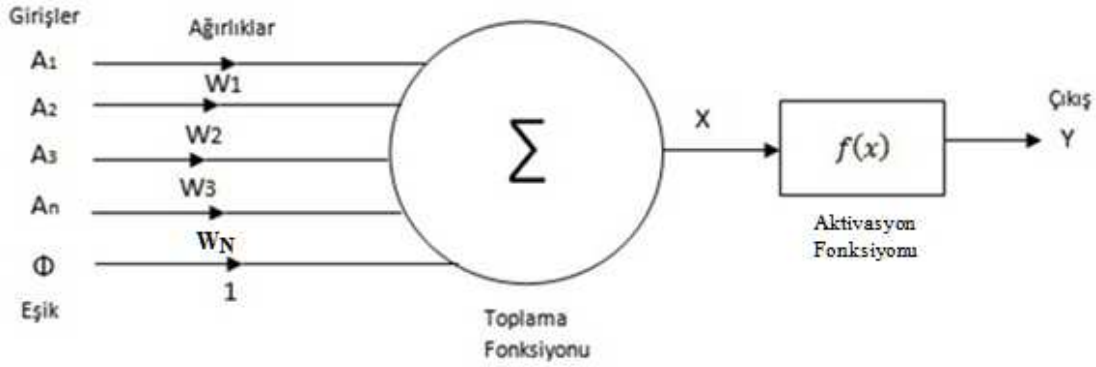
Bir birimde bulunan nöronlar ve nöronlar arasındaki karmaşık sinaptik bağlantılar, zengin ve esnek bir yapı halindedirler. Bir birime ulaşan bilgi, bu birimde düzenlenerek, yine ulaştığı şekilde diğer birimlere iletilir (İnt.Kyn.13).

Biyolojik açıdan incelendiğinde bir nöronun üç ana kısımdan oluştuğu görülür (Şekil 2.5). Bunlar; nöronun temel yapısını oluşturan hücre gövdesi, tek ve uzun bir yapıda gözlemlenen ve hücrenin çıkış birimi olarak tanımlanabilen “axon” ve kısa çok sayıda iplikçikten oluşmuş olan ve giriş birimi olarak adlandırılan “dendrit”. Tüm nöronlar arası bağlantı ve iletişimi sağlayan yapılara ise “snaps” denmektedir (Temel 2009).



Şekil 2.5 Gerçek Sinir Modeli (Temel 2009)

Yapay nöron modeli de biyolojik sinir sisteminden esinlenilerek yaratılmıştır. Sinirlerden oluşur, gene sinirler arası bağlantıları mevcuttur ve girişine gelen veriye göre bir aktivasyon fonksiyonu ile çıkış üretir (Şekil 2.6). Belleğe sahip olan YSA'larında biyolojik sinir sistemi gibi öğrenme yeteneği vardır ve her sinir birbiri ile etkileşimdedir. Yapay sinir sistemindeki sinaplar, her nöronun girişine göre diğer nöronlardan gelen işaretleri belli bir ağırlık katsayıları ile çarparlar. Böylelikle bu uyarıcı girişler kimi nöronları elektriksel darbeler üretecek şekilde aktifleştirirken, bir kısmı da durdurucu etkilerle kimi nöronları pasifleştirir. Tek olarak kullanıldıklarında basit işlevlere sahip olan nöronlar, birlikte kullanıldıklarında oldukça karışık işlemleri kolaylıkla çözümleyebilecek yapıya ulaşırlar (Bal 2002).



Şekil 2.6 Yapay Sinir Modeli

2.3.3 Yapay Sinir Ağı Modelleri

Yapay sinir ağları, genel olarak ağın yapısına göre; ileri beslemeli (feed-forward) ve geri beslemeli (feed-back) olarak ikiye, öğrenme kuralına göre; Hebb, Hopfield, Delta ve Kohonen olmak üzere dörde, öğrenme algoritmasına göre; danışmanlı, danışmansız ve takviyeli olmak üzere üçe ve uygulamaya göre de offline ve online olmak üzere ikiye ayrılabilir. Ayrıca ağırlık matrislerinin simetrik veya asimetrik oluşuna, ağırlık matrisi değerlerinin sabit veya değişken oluşuna, ağda yer alan düğümlerin özelliklerine, kullanılan aktivasyon fonksiyonlarının deterministik veya stokastik oluşuna göre de sınıflandırılabilir. İleri beslemeli ağlar genellikle örüntü tanıma problemlerinde, geri beslemeli ağlar da optimizasyon problemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Sağiroğlu et al 2003).

2.3.3.1 İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları

İleri beslemeli YSA'larda katmanlar ileri yöndedir, tersine bir yönelme yoktur (Haykin 1994). Her bir katmandaki hücreler sadece bir önceki katmanın hücrelerince beslenir (Karlık 1994).

İleri beslemeli yapay sinir ağıları nöron adı verilen çok katmanlı karar verici düğümleri kapsar. İlk katman girdi katmanı iken son katman ise çıktı katmanıdır. Girdi ve çıktı katmanları dış çevreyle bağlantılı olan katmanlardır. En az bir gizli katman ortada bulunmaktadır. İleri beslemeli YSA'da her bir girdi nöronu ilk gizli katmandaki her nörona bağlıdır. Ve her bir katmanın çıktısı bir sonraki katmanın girdisidir (Auger 2001).

2.3.3.2 Geri Yayılımlı (Backpropagation) YSA Modeli

YSA'nın değişik modelleri vardır. Bunlardan birkaçını sayacak olursak, perceptron, hücresel YSA, hopfield, çok katmanlı, kohonen, geri yayımlı modellerdir. Geriye Yayılımlı YSA, çok katmanlı perceptron ağ yapısı üzerinde, geriye yayılma yöntemiyle geliştirilmiş delta öğrenme kuralının uygulandığı bir ağ sistemidir. Ağ üç katmandan oluşur. Ancak ara katman sayısı birden fazla olabilir. Ara katman sayısı, belli bir yöntem olmadığı için deneme yanılma yöntemi ile belirlenir. Bu yöntemde eğitim sırasında bir girdi YSA'ya gönderilir ve bu girdiye karşılık bir çıktı üretilir. Daha sonra olması gereken çıktı YSA'ya söylenir. YSA, gerçek çıktı ile ürettiği çıktı arasındaki farkı hata olarak değerlendirir. Toplam hatayı en aza indirmek için YSA'nın yönünün tersine yani çıktı biriminden girdi birimine doğru bağlantılı ağırlık değerleri toplam hataya katkısı oranında yeniden ayarlanır. Düzeltilmiş veya birleştirilmiş ağırlıklar Delta Kuralının (Delta rule) düzeltme etkisi kullanılarak kolayca elde edilebilir (Er 2009).

2.3.4 YSA'nın Sınıflandırılması

Yapay sinir ağıları mimarilerine göre üç farklı şekilde sınıflandırılabilirler :

- **Tek Katmanlı İleri Beslemeli Ağlar**

Katmanlı modellerdeki en basit ağ tipi olup bir çıktı katmanı ve buna bağlı bir girdi katmanı bulunmaktadır.

- Çok Katmanlı İleri Beslemeli Ağlar

Tek katmalı ağlardaki girdi ve çıktı katmanından başka, bir yada daha fazla sayıda gizli katman içeren ağlara çok katmanlı ağ denir. Dış dünya tarafından doğrudan müdahale edilmediği için gizli katman adı verilen katmanda bulunan birimlere de gizli birimler adı verilir. Çok katmanlı ağlar tek katmanlı ağlara göre daha karmaşık problemlere çözüm getirebilmektedir. Ancak eğitilmesi zordur.

- Kafes yapıli ağlar (İleri-Geri Yayılımlı)

Kafes yapıli ağlar bir, iki veya çok-boyutlu nöron dizinlerinden meydana gelmekte olup girdi katmanı, dizinlerin hepsine girdi bilgisi sağlamaktadır (İkiz 2006).

2.3.5 Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme

Sinir ağlarının en önemli özelliği, öğrenme yeteneğidir. Bir sinir ağında öğrenmenin anlamı, ağın belirli bir probleme ait doğru çıktıları üretmesini sağlayacak optimum ağırlık değerlerinin bulunmasıdır. Bilgi, ağ boyunca bağlantılarda ağırlıklar şeklinde dağıtıldığı için tek bir bağlantı herhangi bir anlamlı bilgiyi ifade etmez. Daha doğrusu, anlamlı bir bilgi oluşturmak için işlem elemanları olan bir grup bağlantıyı tasarlamak gerekmektedir. Problemin çözümü için ağın, bağlantılarına ait doğru ağırlık değerlerine sahip olması gerekmektedir. Bu öğrenme veya eğitme olarak adlandırılan bir işlem vasıtasıyla gerçekleştirilir. Öğrenme, ağırlık değerlerinin nasıl değiştirilmesi gerektiğini ifade eden bir öğrenme kuralına dayanır. Geliştirilen birçok öğrenme kuralı vardır. Bir öğrenme kuralının temel ilkesi, benimsenen öğrenme stratejisi ile tanımlanır. Literatürde, üç tip öğrenme stratejisinden söz edilir (İnt.Kyn.9).

Denetimli Öğrenme: Burada, ağı eğitmek için bir öğretici gerekir. Öğretici, basitçe, çıktı katmanında ağın ne üretmesi gerektiğini söyler. Bir girdi/çıkıtı örneği ağına verilir. Ağ, girdiyi süzgeçten geçirir, çıktıyı üretir ve üretilen çıktıyı doğru çıktı ile karşılaştırır.

Bağlantılardaki ağırlıklar, daha iyi çıktıyı üretmek için yeniden ayarlanır ve bu işlem, kabul edilebilir bir hata seviyesine erişinceye dek devam eder.

Destekli Öğrenme: Destekli öğrenme de bir öğretici gerektirir. Ancak, çıktının ne olması gerektiği ağa söylenmez. Bunun yerine, üretilen çıktının doğru veya yanlış olduğu ağa söylenir.

Denetimsiz Öğrenme: Denetimsiz öğrenme, bir öğreticiye gerek duymaz. Bu stratejide ağ, girdi/çıkı eşleştirmesini düzenlemek için kendi ölçütlerini geliştirir. Bu nedenle, denetimsiz öğrenme stratejisini kullanan ağlar, kendi kendine organize olan ağlar olarak adlandırılır (Elveren 2009).

2.3.5.1 Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme Algoritmaları

Öğrenme; gözlem, eğitim ve hareketin doğal yapıda meydana getirdiği davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır. O halde, birtakım metot ve kurallar, gözlem ve eğitime göre ağdaki ağırlıkların değiştirilmesi sağlanmalıdır. Bunun için genel olarak üç öğrenme metodundan ve bunların uygulandığı değişik öğrenme kurallarından söz edilebilir. Bu öğrenme kuralları aşağıda açıklanmaktadır (Burmaoğlu 2009).

2.3.5.1.1 Danışmanlı Öğrenme (Supervised Learning)

Bu tip öğrenmede, yapay sinir ağlarına örnek olarak bir doğru çıkış verilir. İstenilen ve gerçek çıktı arasındaki farka (hataya) göre işlemci elemanlar arası bağlantıların ağırlığını en uygun çıkışı elde etmek için sonradan düzenlenebilir. Bu sebeple danışmanlı öğrenme algoritmasının bir “öğretmene” veya “danışmana” ihtiyacı vardır. Widrow-Hoff tarafından geliştirilen delta kuralı ve Rumelhart ve McClelland tarafından geliştirilen genelleştirilmiş delta kuralı veya geri besleme (back propagation) algoritması danışmanlı öğrenme algoritmalarına örnek olarak verilebilir (Burmaoğlu 2009).

2.3.5.1.2 Danışmansız Öğrenme (Unsupervised Learning)

Girişe verilen örnekten elde edilen çıkış bilgisine göre ağ sınıflandırma kurallarını kendi kendine geliştirmektedir. Bu öğrenme algoritmalarında, istenilen çıkış değerinin bilinmesine gerek yoktur. Öğrenme süresince sadece giriş bilgileri verilir. Ağ daha sonra bağlantı ağırlıklarını aynı özellikleri gösteren desenler (patterns) oluşturmak üzere ayarlar. Grossberg tarafından geliştirilen ART (Adaptive Resonance Theory) veya Kohonen tarafından geliştirilen SOM (Self Organizing Map) öğrenme kuralı danışmansız öğrenmeye örnek olarak verilebilir (Burmaoğlu 2009).

2.3.5.1.3 Takviyeli Öğrenme (Reinforcement Learning)

Bu öğrenme kuralı danışmanlı öğrenmeye yakın bir metottur. Denetimsiz öğrenme algoritması, istenilen çıkışın bilinmesine gerek duymaz. Hedef çıktıyı vermek için bir “öğretmen” yerine, burada yapay sinir ağlarına bir çıkış verilmemekte fakat elde edilen çıkışın verilen girişe karşılık iyiliğini değerlendiren bir kriter kullanılmaktadır.

Optimizasyon problemlerini çözmek için Hinton ve Sejnowski'nin geliştirdiği Boltzmann kuralı veya Genetik Algoritma takviyeli öğrenmeye örnek olarak verilebilirler (Burmaoğlu 2009).

2.3.6 Yapay Sinir Ağlarının Kullanım Alanları

Günümüzde yapay sinir ağları eksik bilgilerle çalışabilme ve normal olmayan verilere çözüm üretebilme yeteneklerinden dolayı pek çok alanda kullanılabilir. Doğrusal olmayan, çok boyutlu, gürültülü, karmaşık, kesin olmayan, eksik, kusurlu, hata olasılığı yüksek veriler ve problemlerin çözümü için bir matematiksel model bulunmaması durumlarında yaygın halde yapay sinir ağları uygulamaları yapılabilmekte ve başarılı

sonuçlar elde edilmektedir. Bu amaçla geliştirilen ağlar genel olarak şu fonksiyonları yerine getirmektedir:

- Probabilistik Fonksiyon Kestirimleri,
- Sınıflandırma,
- İlişkilendirme ve Örüntü Tanımlama,
- Zaman Serileri Analizleri,
- Sinyal Filtreleme,
- Veri Sıkıştırma,
- Örüntü Tanıma,
- Doğrusal Olmayan Sinyal İşleme,
- Optimizasyon,
- Zeki ve Doğrusal Olmayan Kontrol (Öztemel 2003).

2.3.7 Yapay Sinir Ağlarının Avantaj ve Dezavantajları

Yapay sinir ağlarının kendine has karakteristik özellikleri bazı durumlarda avantaj sağlarken, bazı durumlarda dezavantajlara da dönüşebilmektedir. Ünlü matematikçi Kolmogorov'un kısaca kendi ismiyle anılan ve ileri beslemeli ağlara uyarlanabilen teoremine göre; girdi katmanında $2n+1$ nörona sahip üç katmanlı bir sinir ağı, girdi sinyallerinin uygun bir dönüşümü ile n boyutlu girdi uzayında herhangi bir fonksiyona tam veya kesin olarak yakınsar ($n>2$ olmak üzere). Teoremden ne ağlırlıklar ne de aktivasyon fonksiyonu hakkında bilgi verilmiş sadece böyle ağların var olduğu gösterilmiştir. Teoremin yapay sinir ağlarına avantaj sağlayan yanı, problem ne kadar karışık olsa da keyfi olarak seçilecek sürekli bir fonksiyonun üç katmanlı ileri beslemeli bir sinir ağı ile modellenenebilir olmasıdır (Bayru 2007).

Sinir ağlarının yakınsamayı kullanması perseptron modelleri ile regresyon modelleri arasında önemli bir ilişki ortaya koymaktadır (Warren 1994).

Yapay sinir ağlarının bir avantajlı yanı da daha iyi sonuç almak için verilerin manipüle edilebilmesidir. Yapay sinir ağları doğrusal olmayan modellerdir. Doğrusal olmama ve çoklu ilişkinin (multicollinearity) varlığı tahmin konusunda önemli sorunlar yaratabilmektedir. Ancak bu durum sinir ağlarına önemli avantaj sağlar. İlişkisel yapıdan yola çıkarak öğrenmenin etkinliği artırılmış olur.

Yapay sinir ağlarının dezavantajları incelendiğinde ise öncelikle katman sayısı konusu önem kazanmaktadır. Katman sayısının belirlenmesinde bir kıstas bulunmamaktadır. Yüksek sayıda katman kullanılması ağın sınıflandırmada veya tahmindeki hata payının artmasına sebep olabilir.

Ayrıca öğrenme hızı da önemli bir faktördür. Öğrenme hızının ne kadar olması gerektiği önceden tahmin edilemez. Öğrenme hızının belirlenmesi ile ilgili olarak ağın örnekler üzerindeki hatasının belirlenecek bir değerin altına indirilmesi yeterli görülebilmekte ve bu kısıtla eğitimin tamamlanabileceği öngörülmektedir (Burmaoğlu 2009).

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Visual Studio .Net Teknolojisi

İlk bakışta, .NET çatısı (.NET Framework) Microsoft için yeni bir başlangıç olarak görünebilir. Eski yöntem, (eskiden bilgisayarın işlemcileri tarafından yapılan kaynak koddan x86 doğal koduna derleme) kaynak kodun bir çalışma zamanı tarafından çalıştırılan token'lara derlendiği bir mekanizmayla değiştirilmiştir. Ancak .NET çatısında görülenlerin çoğunun kökeni, (çalışma zamanı ile ilgili konular da dahil olmak üzere) son yirmi yıldır gelen birçok teknolojiye bulunur. Bu yüzden de .NET çatısı, Windows geliştirme ortamını bir bütün haline getirmek için yapılan cesur atılımların doğal bir sonucu olan teknolojilerin ve kütüphanelerin bir koleksiyonu şeklinde görülebilir.

.NET'in üç genel parçadan oluştuğu düşünülebilir: Çatı Sınıf Kütüphanesi (Framework Class Library), .NET dilleri ve Çalışma Zamanı (runtime). Çatı Sınıf Kütüphanesi, iki tip sınıfın bir toplamı olarak düşünülebilir: Uygulama programlamak için yeni bir paradigma sağlayanlar ve bileşenlere bölünen Win32 API'nin bir versiyonu olanlar (Grimes 2003).

3.1.1 Visual Studio .Net'e Geçmek

Microsoft'ta geliştirme araçlarının evrimi, her zaman, yeni ortaya çıkan teknolojilere odaklanmıştır. Yeni bir aracın piyasaya sürülmesi, genellikle yeni bir teknolojinin tanıtılıp piyasaya çıkmasıyla eşzamanlıdır. 1993 yılında Microsoft, Visual C++ 1.0'ı tanıttığında, Microsoft C/C++ sürümü 7'dir. Microsoft C/C++ gerçek anlamda artırılmış bir MS-DOS ürünüdür. Microsoft C/C++ aslında öyle artırılmıştır ki, programcıların önemli bir bölümü Visual C++'ya yükseltme konusunda isteksiz davranmışlardır. Buna rağmen, sonunda, Windows'ta barındırılan IDE, tümleştirilmiş düzenleyicisi, oluşturma motoru ve kaynak tarayıcısıyla birlikte, Visual C++ dilini çok istenen bir yükseltme durumuna getirmiştir. Visual C++ içindeki Microsoft Foundation Classes 2.0 (MFC: Microsoft temel sınıfları)'nın tanıtılması ise, ürünün daha da yaygınlaşmasını

sağlamıştır. Visual C++, MS-DOS'a girip-çıkma zorunluluğu olmaksızın, Win32 ve MFC temelli uygulamalar oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Geriye bakıldığında, Windows uygulamaları oluşturmak için bir Windows uygulamasının kullanılmasının tümüyle anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak, o tarihlerde bu mantık bugünkü kadar açık değildir.

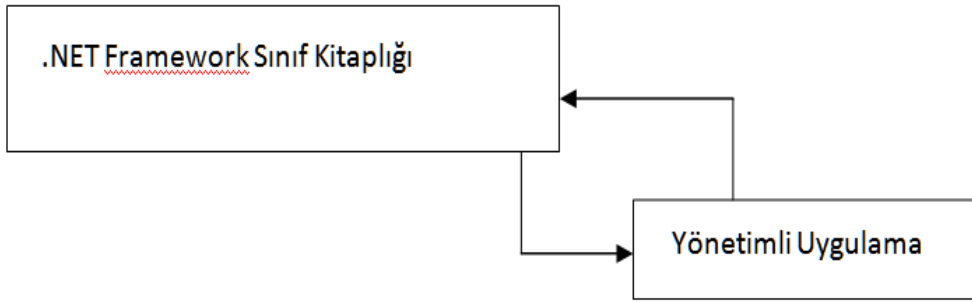
Günümüzde bu teknoloji, son derece verimli yönetimli uygulama ve XML temelli Web servisleri dağıtımına olanak sağlamaktadır. .NET'in başlatılması sırasındaki Visual Studio sürümü, ilk olarak 1998 yılında piyasaya sürülen sürüm 6 olmuştur. Aslında Visual C++, Visual Basic, Visual InterDev ve Visual J++ dillerinin bir birleşimi olan bu araç, yeryüzündeki en yaygın uygulama geliştirme dizisidir. Visual Studio 6'nın yapmadığı şey yoktur: O, Win32, MFC, COM, ActiveX, Active Template Gallery (ATL: etkin şablon galerisi), Java, DirectX ve Web'i hedef alır. Bir şey Windows içinde yapılabiliyorsa, belki Visual Studio 6 içinde de oluşturulabilir. Geriye bakıldığında, geliştiricilerin MS-DOS temelli araçlardan neden Windows temelli araçlara geçtiğini görmek kolaydır. XML Web servislerinin alt yapısı halen oluşturulmakta olduğu için, .NET ve Visual Studio .NET'e bir geçişin gerekliliği fazla açık olmayabilir.

Bu soruya yanıt vermek için neyin .NET teknolojisini geliştiriciler için çekici yaptığı ve bu ortamda çalışmak için Visual Studio .NET'in neden uygun araç olduğu hakkında düşünülmesi gerekmektedir (Johnson et al 2003).

3.1.2 .Net için Geliştirme

MS-DOS'la program geliştirilen zamanlarda bir Windows 3.1 ekranına bakıp hesaplamaların şöyle olması gerektiği düşünülebilirdi: MS-DOS geliştirmesini zorlaştıran kötü öğelerin çoğuna çözüm getiren birçok renk, güzel yazı tipleri ve yüksek çözünürlüklü bir pencereleme sistemidir. Farklılıklar görsel olmaktan çok yapısal olduğu için, .NET'in üstünlüklerinin görülmesi biraz daha zordur, ancak geliştiriciler için .NET özelliklerinin çoğunluğu, en azından, MS-DOS'a kıyasla Windows'unkiler kadar çekicidir.

.NET Framework'ün bir amacı, uygulama geliştirmeyi ve dağıtılmış Internet ortamında uygulama dağıtmayı basitleştirmektir. Bu, yerel ya da uzaktan çalıştırılan veya Internet üzerinde dağıtılan uygulamaları da kapsar. Bu basitleştirme, çalışma zamanını kullanan herhangi bir dil için hazır bir yönetimli çalışma ortamı sağlayan bir ortak dil çalışma zamanı (CLR: common language runtime) aracılığıyla elde edilir. Bu çalışma ortamının sağladığı işlevsellik, bu dillerde, .NET Framework sınıf kitaplığı aracılığıyla sağlanır. Şekil 3.1'de CLR ve .NET Framework ilişkisi gösterilmiştir.



Şekil 3.1 CLR ve .Net Framework sınıf kitaplığı, .Net Framework'ün 2 ana bileşeni

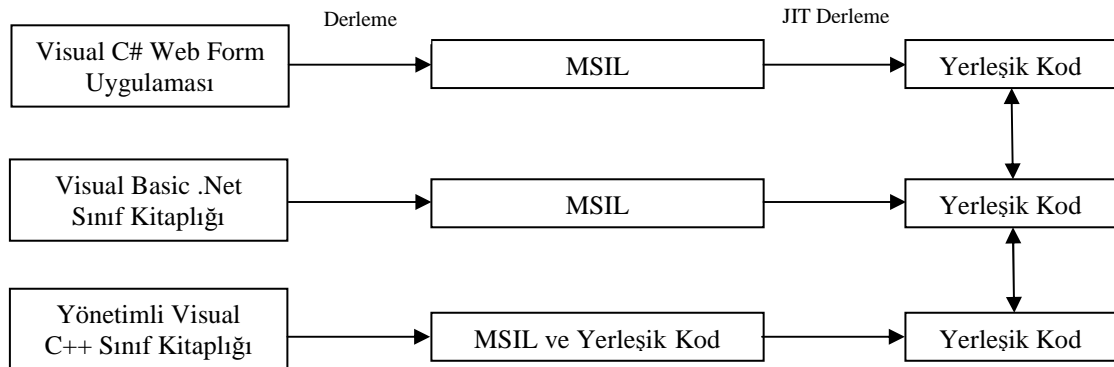
Common Language Specification (CLS: ortak dil belirtimi), .NET uyumlu bir dilin sisteme sağlaması gerekenleri tanımlar. Ortak tür sistemi (CTS: common type system), CLS uyumlu bir dille oluşturulan her türün başka bir CLS uyumlu dil tarafından kullanılabilmesini güvence altına alır.

CLR kullanan diller, Microsoft Intermediate Language (MSIL: Microsoft ara dili) biçiminde derlenir. Bu uygulamalar, PE (portable executable: taşınabilir ve çalıştırılabilir) dosyalar ve DLL'ler olarak derlendiği için, kullanıcılara herhangi bir Windows temelli uygulama gibi görünür. Bu dosyalardaki MSIL kodunun, daha sonra yerel olarak çalıştırma sırasında makine yönergelerine JIT derlemesi yapılır. Bütün bunların anlamı, CLR kullanan herhangi bir CLS uyumlu dilin çalışma zamanına başka herhangi bir dil gibi görüneceği ve birinci sınıf bir vatandaş gibi hareket edip kendisine öyle davranılacağıdır. Örneğin, bir Visual Basic .NET programı, bir Visual C# ya da hatta yönetimli bir C++ programıyla aynı temel işlevselliğe sahip olacaktır.

Yönetimli CLR ortamı, başka bazı önemli üstünlükler de sağlamaktadır. Bu ortam, adı DLL Hell (DLL cehennemi) olarak kötüye çıkmış sürüm çatışmalarını önlemeye yardım edecek biçimde tasarlanmıştır. Ortamın tasarımı, kodun güvenli olarak çalıştırılmasını sağlar. Son olarak, bu ortam, hem Windows hem de Web temelli uygulamalardan kullanılabilen bir API ile tasarlanmıştır.

.NET Framework'ün sürekli bakım ve besleme isteyen tek parçalı sanal bir makine olarak düşünülmesi gerekmemektedir. .NET Framework, yönetimsiz bileşenlerce barındırılabilen bir ortam sağlamaktadır. Internet Explorer ve ASP.NET çalışma zamanı gibi yönetimsiz bileşenler, CLR'yi yükler ve yönetimli kodu çalıştırmaktadır. Yönetimli CLR, çöp toplama servisleri ve birkaç düzeyde güvenlik sağlamaktadır.

Bu çalışma zamanı, kurumsal geliştiricilerin çok büyük bir sorununu çözmektedir. Çoğu yerlerde, Visual Basic programcıları, C/C++ programcıları ve COBOL programcıları ayrı tutulmaktadır. Bunlar, işlevsel açıdan nasıl birlikte çalışacaklarını belirlemek için bir araya gelseler de aynı alan içinde çeşitli biçimlerde ayrı ekipler olarak çalışırlar. CLR kullanan bir çalışma ortamındaki geliştirme biraz daha yönetilebilir durumdadır. .NET Framework sınıf kitaplığı tüm diller için aynıdır. Sınıf kitaplığındaki CTS, Şekil 3.2'de gösterildiği gibi, bileşenlerin .NET dilleri arasında kolayca paylaşılmasını sağlamaktadır. Hatta bu bileşenler, XML Web servisleri olarak da sergilenebilir.



Şekil 3.2 .Net'in farklı diller ile çalışması.

CLR, bugün kullanılmakta olan önemli programlama dillerinin çoğunluğu için hazır olan bir ortam sağlamaktadır. Visual Studio .NET, paketindeki biçimiyle, Visual C++, Visual Basic .NET, Visual J# .NET ve Visual C# dillerini desteklemektedir. COBOL, Eiffel, Python ve Perl dahil üçüncü parti yazılım sağlayıcılarının giderek artan dilleri için destek sağlanmamaktadır (Johnson et al 2003).

3.1.3 .NET Dilleri

.NET uygulamaları, çatı tiplerine ve özel tiplere göre metotları çağıran kodlardan oluşmaktadırlar. .NET dil derleyicileri, sadece scripting kodunu derleyenlerden (.NET tüketicileri) ibaret değildir. Kullanıcıya kendi tiplerini yazma ve mevcut bir tipi genişletme olanağı sağlayan derleyicilere (.NET genişleticileri) kadar bir yelpaze oluşturur.

.NET geliştirmesi, Win32 geliştirmesinden çok farklı değildir. Çözmeye çalışılan problemi belirler, kodu tasarlar, işletim sistemi (ve diğer kütüphaneler) ile sağlanan servisleri kullanarak bu kod yazılırsa ve daha sonra, bu kod sistemin çalıştırdığı bir ikilik dosyaya derlenir.

.NET'in çekirdeğinde .NET kodunu derlerken, standart olarak tüm dillerin izlemesi gereken referans ve değer tiplerini belirleyen Ortak Tip Sistemi (CTS - Common Type System) bulunmaktadır. CTS, bir dil özelliğine eşlenen ya da eşlenmeyen yeni tiplerin izlemesi gereken belli başlı spesifikasyonları tanımlar. Bir dilde yazılan (ve IL'e derlenen) tipler, diğer bir dilde yazılmış olan kaynak kodda kullanılabilirler. Bir dil derleyicisinin, diğer diller tarafından kullanılan ve genişletilen tiplerin kullanılmasını sağlamak için desteklemek zorunda olduğu temel özellikler Ortak Dil Spesifikasyonu'nda (CLS - Common Language Specification) belirlenmiştir. Eğer bir araç bu kurallara uyarsa yani CLS uyumluysa, oluşturduğu tipler CLS uyumlu bir diğer araç tarafından oluşturulan kodlar tarafından kullanılabilir.

Bu sebepten Microsoft, .NET çalışma zamanına Ortak Dil Çalışma Zamanı (CLR - Common Language Runtime) adı verilmiştir. Microsoft, bu özelliğin birden çok dilde uygulamalar geliştirmeyi sağladığını belirtmektedir.

Bir dereceye kadar değişik .NET derleyicileri tarafından oluşturulan IL hemen hemen aynı sayılabilmektedir. Bu yüzden de tipleri oluşturmak için kullanılan dil, önemsiz olarak kabul edilir. Bu düşünce tam anlamıyla doğru değildir, çünkü C++ derleyicisi, oluşturduğu IL üzerinde optimizasyon gerçekleştirir ve böylece, yönetimli C++ derleyicisinden oluşturulan kod, C# ya da VB.NET'ten oluşan koddan daha iyi bir performans gösterecektir (Grimes 2003).

3.1.4 .Net Kodu Nasıl Çalışır

Tüm .NET kodları, assembly adı verilen dağıtım paketleri içinde yer alır. Bunlar, içlerinde bulunan tiplerin ara dilini (İL) ve bu tipleri tanımlayan metadata'yı içerirler. Her bir assembly ayrıca, tiplerinin kullandığı assembly'ler hakkında da bilgi içerir. Böylece, kod bir diğer assembly'deki tipi çağırdığı zaman, çalışma zamanı assembly'yi bulup yükler ve son olarak da tipi yükler. Çalışma zamanı tipi yüklediği zaman, her metodun giriş noktasını bir koçan (stub) kod parçasıyla değiştirir. Metod çağrıldığında, koçan kod, ara dil (IL) üzerinde bir JIT (tam zamanında) derleyiciyi çalıştırır. JIT derleyici, assembly'nin çalıştığı platform için doğal kod üretir ve bu kodu bellekte herhangi bir yerde tampona alır. Tipin metodu üzerindeki koçan kod, bu doğal koda işaret edecek biçimde değiştirilir. Böylece metoda yapılan sonraki çağrılar JIT adımı olmaksızın, doğal kodu çalıştırır.

JIT uygulanmış bu kod bellekte kalır ve tip serbest bırakıldığında atılır. Diğer bir seçenek (ön JIT uygulaması - prejitting) ise, bir assembly kurulurken ara dili doğal koda derlemektir. Prejitting assembly kurulumu için kullanılan zamanı uzatır, ancak bu da, artık JIT adımına ihtiyaç duyulmadığından, her bir tipin ilk çalışmasının daha çabuk olacağı anlamına gelmektedir. Çatı Sınıf Kütüphanesi assembly'lerinin hepsine prejitting uygulanır ve ngen.exe aracı ile kendi kodunuza da prejitting uygulamayı tercih edebilmektedir.

JIT uygulanmış kod, her zaman fazladan JIT adımını da kapsamaktadır. JIT derleyicisi, kodun çalıştırılacağı makinede çalışma avantajına sahiptir.

Konvansiyonel derleyicilerin böyle bir avantajı yoktur. Konvansiyonel derleyiciler ya genel amaçlı bir kod üretebilirler ya da geliştirici, farklı parametreler için optimize edilmiş birkaç versiyon oluşturmak zorundadır. Prejitter bu sorunla karşı karşıya kalır, çünkü oluşturduğu kod, makinenin prejitter'ın çalıştığı zamanda ve yerdeki durumuna bağlıdır. Prejitter'ın ürettiği optimize edilmiş doğal kod, makinenin konfigürasyonuna göre oluşturulur ve bu konfigürasyon, çalışma zamanında değil, kurulum zamanında okunmaktadır. Eğer konfigürasyon değişirse, bu değişiklikten yararlanmak için tekrar prejitter uygulanması gerekecektir.

Win32 doğal kütüphaneleri ile ilgili diğer bir sorun da, farklı dillerin (ve aynı dilin farklı sağlayıcılarının) farklı bellek ayırıcıları (memory allocator) kullanıyor olmalarıdır. Bazı diller öğelerin ayrılmasına olanak sağlamış ve temizleme işlemi dil tarafından yapılmış, bazı diller de açık bir temizleme işleminin gerçekleştirilmesini gerektirmiştir. Bu farklılıklar, bir kütüphane dilinin nötr olması için verilen uğraşlara diğer bir karmaşıklık düzeyi daha eklemiş ve kaçınılmaz olarak bellek sızıntılarına neden olmuştur. .NET, ayrılmış bellek için tek bir kaynak (.NET yönetimli katman) ve bu belleği yönetmek için bir yöntem (artık toplayıcısı) sağlamıştır (Grimes 2003).

3.1.5 Güvenlik

Win32 güvenliği erişim token'ı sağlayan ve daha sonra güvenli bir "nesnede" bir eylemi yerine getiren kanallara dayalıdır. Eylemi yerine getiren fonksiyon, nesne için oluşturulmuş olan erişim kontrol listesinde (ACL - access control üst) erişim token'ı üzerinde bir erişim denetimi yapmaktadır. Genelde, kod açık erişim denetimleri yapmayacaktır, çünkü kodun yapması istenen çoğu şey, erişim denetimini kullanıcı yerine yapabilen ve daha sonra, erişim başarılı olursa, nesneye bir kulp (handle) gönderebilen bir Win32 API'a sahip olacaktır.

Bu, alıştırılan kodun güvenilir bir kaynaktan alındığı garanti edildiği ve böylece yapmaması gereken Őeyi yapmadığı sürece düzgün çalışır. Sorun, bu bileşenler dünyasında, uygulamanızın kontrol edemeyeceğiniz bir kaynaktan alınmış bir bileşeni kullanabilmesidir. Bu Őüpheli kod, erişim token'ını altında çalıştırılacaktır ve yazılım geliştirenine sağlanan erişimi alacağı ve gerçekleştirdiği eylemlerden yazılım geliştiren sorumlu tutulacağı anlamına gelmektedir.

COM/COM + 'ta bir çözüm bulunmaktadır. Bileşenleri, bileşenin yapması gereken işi gerçekleştirmek için bir tanımlama altında sadece yeterli sayıda ayrıcalıkla çalışacak Şekilde konfigüre edilebilen bir diğer bir proste alıştırma yeteneği. Ancak bu yaklaşım, yöneticinin bir işlem yapmasını gerektirmekte ve bileşene, süreçler arası iletişim (IPC - Interprocess Communication) vasıtasıyla erişildiği anlamına gelmekteydi. Dahası, uzaktan erişilen bileşenler de bir sorun oluşturmaktaydı, çünkü bir uzak kullanıcı, geçerli bir kullanıcıyı taklit edebilir ve söz konusu kullanıcı adına eylemler gerçekleştirebilirdi. Win32 bu durumun önüne kimlik denetimi (authentication) ile geçebilmiştir. Uzak kullanıcı kim olduğunu kanıtlamak zorunda bırakılmıştır.

.NET güvenliği Win32 güvenliğine dayalıdır. Böylece her zaman Win32 erişim denetimine ve kimlik denetimine sahip olunmaktadır. Ayrıca, kod erişim güvenliğine de (CAS - Code Access Security) sahip olunmaktadır. CAS, kodun tanımlaması esasına dayanarak güvenliği sağlar.

.NET'in izinleri belirlemek için kullandığı ölçütlere delil (evidence) denir. Bunlar; kodun bulunduğu izin, kodun indirildiği URL, güvenlik bölgesi, assembly'nin güçlü adı ve assembly'nin yayıncısıdır.

.NET, delilden bir izin kümesi (permission set) oluşturmak için bir güvenlik politikası kullanır. İzin kümesi, belli eylemleri yerine getirmek için kullanılan bir izin grubudur. Bu işlemler, sistemin kapalı olarak güvendiği atı Sınıf Kütüphanesi tarafından gerçekleştirilir. atı sınıfları, kodun işlemi gerçekleştirme izni olup olmadığını görmek için güvenlik

denetimlerini başlatır. Verilen izinlerin, kodun ne kadar güvenilir olduğuyula alakalı olması işin esasıdır.

Ancak, delil sadece kodla ilgili değildir. .NET güvenlik sistemi, yığındaki tüm kodlardan delil toplar. Eğer tarafınızdan yazılan ve makineye yüklenen kod sabit diske erişmeyi denerse, güvenlik sistemi makine için belirlenmiş olan güvenlik politikalarına uygun bir şekilde kodun buna izni olup olmadığını denetler. Eğer varsa, güvenlik sistemi kodu çağırılmış olan kodu denetleyerek delilleri belirleyecek ve karşılık gelen izinleri kontrol edecektir. Eğer yığındaki çağırılan kod güvensiz bir yerden gelirse, koda verilen izinler buna bağlı olarak azaltılacaktır. Bu işlem, çağrı yığınınındaki tüm kodlar için tekrarlanmaktadır.

Verilen izinler, güvenlik politikasına dayalıdır. Bu politika üç düzeyde belirlenir: Makine ayarları, kullanıcı ayarları ve etki alanı (domain) ayarlarıdır. Kullanıcı ve makine ayarları yönetim dosyalarında (Administrative Files) kaydedilmiş ve Framework SDK araçları ile yapılandırılmakta, etki alanı ayarları ise, kodun içinde çalışma zamanında belirtilmektedir.

Koda verilen izinler otomatik olarak çağırılan koda aktarılmamakta ve bu yüzden çağırılan koda, kesinlikle güvenildiğinden daha fazlasını yapması için kapalı olarak izin verilmemesi gerekmektedir. Ancak izinler, yığındaki tüm kodlardan toplanan deliller esas alınarak belirlendiğinden, kodun yapması gerektiği işi yapmaya izni olmayabilmektedir. Bu durumda, yığın izleme denetiminin yığının devamında yapılmaması sağlanılmalıdır.

Kodun gereksinim duyduğu izinleri belirlemek ve başka izin vermemek yazılımcının sorumluluğundadır. Dahası, kod yardımcı kodu (utility code) çağırdığında, bu yardımcı kodda olması düşünülen izinler de belirlenebilmektedir (Grimes 2003).

3.2 Web 2.0 Tabanlı Programlama

3.2.1 Web' in Tanımı

İnternet, dünya genelindeki bilgisayar ağlarını ve kurumsal bilgisayar sistemlerini birbirine bağlayan elektronik iletişim ağıdır. İlk olarak 1960'larda Amerika'da askeri amaçlı olarak kurulmuştur. İnternet, çok protokollü bir ağ olup birbirine bağlı bilgisayar ağlarının tümü olarak da tanımlanabilmektedir. İnternete bağlı bilgisayarlar, haberleşmek için IP (Internet Protocol) adresini kullanmaktadırlar. İnternete bağlı her makinenin IP' si tekildir yani dünya genelinde tektir (İnt.Kyn.1).

İnternet üzerinde çalışan birçok servis (www, ftp, telnet, mail, irc gibi) vardır. Web, genel olarak internet üzerinde çalışan ve www ile başlayan adreslerdeki sayfaların görüntülenmesini sağlayan bir servistir.

Web sayesinde, dünyanın herhangi bir bilgisayarında saklanan bilgiye kullanıcısı izin verir ise kolayca erişilebilmektedir. Zaten Web'in ilk ortaya çıkışı da bu amaçla olmuştur. Web, ilk olarak 1989-90 yıllarında İsviçre' de CERN fizik laboratuvarlarında fizikçilerin araştırma sonuçlarını paylaşmalarını sağlamak düşüncesiyle geliştirilmiştir.

Web üzerinden bilgi alış verişini sağlamak için bir internet protokolünden ve programlama dillerinden faydalanılmaktadır. Web, internet üzerinden verilerin alışverişi için http, güvenlik gerektiren işlemler için ise https adı verilen internet protokollerini kullanmaktadır. Web, HTML (Hypertext Markup Language) ile göndereceği verinin iki taraf için de anlamlı olmasını sağlamaktadır.

Zira HTML kodlarıyla, kendi başına çalışan bir program yazılamamakta, ancak bu dili yorumlayabilen programlar aracılığıyla çalışabilen programlar yazılabilmektedir. HTML diline programlama dili denilememesinin nedeni tam olarak budur. Temel gereği yazı, görüntü, video gibi değişik verileri ve bunları içeren sayfaları birbirine basitçe

bağlamak, buna ek olarak söz konusu sayfaların internet tarayıcı yazılımlar tarafından düzgün olarak görüntülenmesi için gerekli kuralları belirlemektir (İnt.Kyn.1).

Web, istemci-sunumu (client-server) mekanizmasına göre çalışmaktadır. İstemci, internete bağlı tüm makinelere verilen tekil isimdir. Sunucular ise, özel yapıları sayesinde farklı makinelerin internet üzerinden gelen isteklerini cevaplayabilen bilgisayarlardır. Sunucular da, gerekirse istemci olabilirler.

İstemci-sunucu mimarisinde, istemci Web üzerindeki bir web sitesine erişmek istediğinde aslında bir sunucu üzerinde bulunan web sitesini çağırılmış olmaktadır. Sunucular, istemcilerden gelen isteklere göre ilgili web sitesini internet üzerinden istemcilere sunmaktadırlar. İstemci de gelen cevabı bir web browser yardımıyla yorumlayarak istediği web sitesine ulaşmış, ekranında görüntülemiş olur.

3.2.2 Web'in Tarihsel Gelişimi

Yaklaşık 20 sene önce ortaya çıkan Web kavramı, önlenemez şekilde gelişmiş ve günümüzde hayatımızın ayrılmaz bir parçası olmuştur. Web' in gelişimi sadece teknolojik yenilikler olarak gerçekleşmemiş, gelişimi ve yaygınlaşması birçok iş alanının oluşmasını sağlamıştır.

Mart 1989' da, dünyanın değişik kesimlerinde araştırmalar yapan fizikçilerin arasında etkin ve kolay bir haberleşme platformu olarak Tim Berners-Lee tarafından geliştirilmeye başlanmıştır.

- 1991, Web, ilk olarak kullanılmaya başlanmıştır.
- 1992, İlk web browser'ın dağıtımı gerçekleşmiştir.
- Ocak 1993, Bu tarihte dünya genelinde sadece 50 adet web sitesi çalışmaktadır.
- Şubat 1993, ilk çapraz geçişli (istemci sunucu arasında çift yönlü iletişim) ve grafiksel ara yüzü web browser'ı olan Mosaic geliştirilmiş ve ücretsiz olarak kullanıma sunulmuştur.

- Mart 1993, tüm internet trafiğinin %0,1' i web tarafından oluşturulmuştur.
- Ekim 1993'te dünyadaki web sitesi sayısı 500' e; oluşturulan trafik de %1 oranlarına çıkmıştır.
- 1994 yılı, web standartlarını oluşturulması ve yeni web browserlarının dağıtımıyla geçmiştir.
- 1994, İlk web konferansı Cenevre' de düzenlenmiştir.
- Kasım 1994, Netscape Navigator adlı web browserının ilk beta (0.9) sürümü, pek çok platform için (windows, mac, unix) çıkarılmıştır.
- 1994, CERN ve MIT (Massachusetts Institute of Technology) arasında varılan bir anlaşma ile Web ile ilgili her türlü gelişimi yönetmek amacıyla ortak bir grup oluşturulmuştur, Bu organizasyona W3 Organization adı verilmiştir.
- 1995 W3 Organization, W3 Consortium adını altına almıştır (İnt.Kyn.2).

3.2.3 Web Evreleri

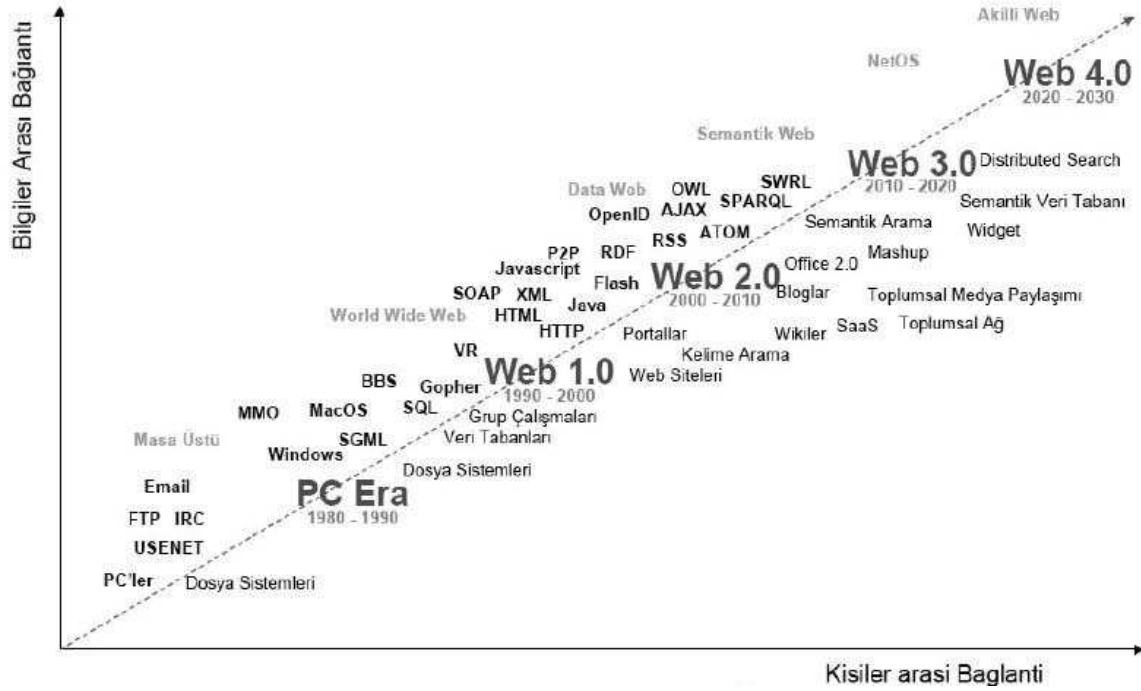
Web yirmi yıl içinde tahmin edilemez bir noktaya gelmiştir. İlk çıkışında fizikçilerin deney sonuçlarını paylaşmasını amaçlarken, günümüzde eş zamanlı görüntülü görüşmeler mümkün olmuştur. Bu gelişimlerin kaynağı Web'tir. Kullanıcıların her bir yeni isteği, yeni teknoloji veya yeni bir kavram olarak yine kullanıcılara dönmektedir.

Web, bu gelişimi sırasında yeni özellikler ve teknolojiler geliştirilmesine sebep olmuştur. Web' in gelişimi, sağladığı hizmetler ve özellikler bakımından incelendiğinde 4 ana evrede gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 3.3). Bu evreler;

- 1) Web 1.0
- 2) Web 2.0
- 3) Web 3.0
- 4) Web 4.0'dır

Bu evrelerden Web 2.0 günümüzde kullandığımız web teknolojisidir. Web 3.0 ise semantik internet olarak tanımlanmakta, bilgileri birleştirerek ve yorumlayarak yeni ve

doğru bilgiye ulaşmayı hedeflemektedir. Ancak tasarımımda çok faydalı olan bu fikrin, gerçek hayata geçirilmesi çok zordur. Çünkü internetteki bilgilerin doğruluğunu kontrol eden bir kurum veya kuruluş yoktur. Ancak semantik web konusunda çalışmalarına devam edilmektedir.



Şekil 3.3 Web'in Tarihsel Gelişimi (İnt.Kyn.3).

Web 4.0, her ne kadar Web 3.0' a geçişi hala tam anlamıyla sağlanamadıysa da, tartışılan bir konudur. Web 4.0 ile olması planlanan, bilgisayarlardaki işletim sistemi zorunluluğunu ortadan kaldırmaktır. Bunun için bilgisayarların web'e bağlanması yeterli olacak, işletim sistemleri sunucular üzerinden çalıştırılacaktır. Bu teknolojik kavram dağıtık işletim sistemleri (distributed operating systems) olarak tanımlanmaktadır.

3.2.4 Web 2.0 Nedir ?

Web 2.0 kullanıcı merkezli, kullanıcılarının bir şeyler katması ile var olan, kullanıcılarına hareket özgürlüğü ve kullanım kolaylığı sağlayan, yeni nesil internet

sistemidir (İnt.Kyn.4). Web 2.0 bir yazılım veya programlama dili değildir. Yeniliklerle düzenlenmiş bir konsepttir. Web'e yeni bir bakış amacı ile üretilmiş, çok sayıda tekniğin kullanılmasını amaçlar. Şüphesiz bu yeni web programlama tekniklerinin ve geçmişten bu yana gelen tasarım bilginin bir ürünüdür.

Web 2.0 teknikleri ile yapılan siteler daha fazla kullanıcı merkezlidir. Kullanıcının katılımı ile zengin bilgi kaynakları oluşturmak web 2.0'in ana düşünceleri arasındadır. Bu yeni yaklaşım ile kullanıcılara hareket özgürlüğü ve kullanım kolaylığı esas alınır (Aslan 2007).

3.2.5 Web 2.0 İle Gelen Yenilikler

- Web 1.0'da HTML kullanılırken Web2.0'da XML kullanılmaya başlanmıştır.
- Web1.0'da sadece site sahiplerinin yayınladığı içerikler, Web2.0'da interaktif ortama yönelik ve ortaya çıkan Marketing (Pazarlama) türleri yer almaktadır.
- Web1.0'da Domain Name Speculation (Domain İsmi Spekülasyonu) tekniği kullanılırken, Web2.0'da Arama Motoru Optimizasyonu (Search Engine Optimization – SEO) tekniği kullanılmaktadır.
- Web1.0' da Client-Server yapısı, Web2.0 P2P (peer to peer) yapısı bulunmaktadır.
- Web1.0'da Portallar, Web2.0'da RSS (Really Simple Syndication) teknikleri kullanılmaktadır.
- Web 1.0' da konu ayrıştırmada Taxonomy (directories – klasörler) yöntemi, Web2.0'da ise Folksonomy (tagging – etiketler) yöntemi kullanılmaktadır.
- Web 1.0' da lisanslı ve ücretli yazılımlar, Web 2.0' da Open Source yazılımlar kullanılır.
- Web 1.0'da çoğunlukla text-menu' lerden oluşan, tasarım yönünden yetersiz siteler, Web 2.0'da Rich Media teknolojisi ile oluşturulan siteler hazırlanabilmektedir.

3.2.6 Web 2.0 Teknik ve Teknolojileri

Web 2.0 tekniklerinin bazıları şunlardır:

- RIA teknikleri
- CSS kullanımı
- XHTML kullanımı
- RSS
- MashUp
- Blog
- İçerik Yönetim Sistemi (CMS)

3.2.6.1 RIA (Rich Internet Applications-Zengin İçerikli İnternet Uygulamaları)

RIA (Rich Internet Applications – Zengin İnternet Uygulamaları), masaüstünde kullanıcılara sağlanan ara yüz rahatlığının web üzerine taşınmasını amaçlayan yazılımlara verilen genel addır. Bu yazılımlardan bazıları, Ajax, Adobe Flash, Flex, Nexaweb, OpenLaszlo ve Silverlight olarak sıralanabilir. RIA teknikleri, bir programlama dili değildir.

Ajax' ın, Web 2.0 için önemli bir yeri vardır. Bu teknikle kullanıcının tarayıcı ile sunucuya gönderdiği istekler daha hızlı bir şekilde cevaplanmaktadır. Sunucu, daha az meşgul kalır ve böylelikle daha fazla kullanıcıya hizmet verebilmektedir. Ajax, Web 2.0' ın en çok heyecan uyandıran yaklaşımlarından birisidir (Aslan 2007).

3.2.6.2 CSS (Cascading Style Sheets-Stil Dosyası)

HTML, bize metin biçimlendirme alanında çok geniş olanaklar sunmaktadır. CSS, uzun yazılışıyla Cascading Style Sheets, veya Türkçe' siyle Stil Şablonları ise bunu bir adım daha öteye götürür, sayfalar için global şablonlar hazırlama olanağı vermektedir. CSS,

tek bir harfin stilini; yani renk, font, büyüklük gibi özelliklerini değiştirmek için de kullanılabilir. Bu tekniğin en önemli özelliği kullanımındaki bu esnekliğidir.

Bir web sayfası içerisinde zaten estetik kuralları gereği yüzlerce renk ve karakter büyüklüğü kullanılmamaktadır. Genelde birbiriyle uyumlu birkaç renk ve font kullanılır ki, bunları her sayfada ayrı ayrı tekrar belirtmek yerine CSS yardımıyla bir sefer tanımlayıp bütün web sayfalarında tekrardan kullanabilmektedir. Bu şekilde güncelleme yaparken de onlarca sayfayı değiştirme zorunluluğu ortadan kalkmış olmaktadır (Çekinmez 2009).

3.2.6.3 XHTML (Extensible HyperText Markup Language-Genişletilebilir Büyütülmüş Metin İşaretleme Dili)

2000’li yıllardan beri kullanılan XHTML istemci taraflı bir metin işleme dilidir. Kodlama olarak HTML den daha fazla etiket barındırır ve dolayısı ile daha etkin bir işaretleme dilidir. XML desteği ile zenginleştirilmiştir.

3.2.6.4 RSS (Real Simple Syndication-Zengin Site Özeti)

RSS web beslemesi oluşturmak için kullanılan XML yazı dizimi ile yazılan veri biçimidir. Genellikle haber sağlayıcıları ve bloglarda kullanılır. Sürekli güncellenen sitelerde oldukça kolaylık sağlar. Site içeriğinin tek bir ortamdan topluca izlenebilmesine olanak sunar. RSS internet üzerindeki veri dolaşımını kolaylaştırır ve veriye ulaşımı basitleştirir.

3.2.6.5 MashUp

Web 2.0 ile ortaya atılan bir fikir ise yeni ara yüzlerdir. Yeni ara yüzler yaratırken birbirinden bağımsız web servislerini bir araya getirerek yeni bir ara yüz ve yeni bir

uygulama yaratmaya MashUp denir. Örneğin YouTube servisi ile Google Maps servisini birleştirerek YouTube'daki bir videonun dünyanın neresinde olduğunu gösteren yeni bir servis yaratılabilir. Tabi ki bunu yapabilmek için iki servisinde birbirini desteklemesi ve bir editöre ihtiyaç vardır. Web 2.0 etkileşimli bir servis ağı önerir. Yeni üretilen servis uygulamalarının MahsUp destekli olması farklı ürünlerin ortaya çıkmasını sağlar.

3.2.6.6 Blog

Blog (web günlüğü), teknik bilgi gerektirmeden, kendi istedikleri şeyleri, kendi istedikleri şekilde yazan insanların oluşturdukları, günlüğe benzeyen web siteleridir. Blog kelimesinin özünde web-log (web kaydı) vardır. Blog, genellikle güncelden eskiye doğru sıralanmış yazı ve yorumların yayınlandığı, web tabanlı bir yayını belirtmektedir. Çoğunlukla her gönderinin sonunda yazarın adı ve gönderi zamanı belirtilmektedir. Yayıncının seçimine göre okuyucular, yazılara yorum yapılabilmektedir. Yorumlar, blog kültürünün çok önemli bir dinamiğidir; bu sayede yazar ve okuyucular arasında iletişim sağlanmaktadır (Çekinmez 2009).

3.2.6.7 CMS (Content Management System-İçerik Yönetim Sistemi)

Geniş bir içeriğin, web üzerinden en faydalı ve amaca uygun şekilde yayınlanabilmesini sağlayan sistemlerdir.

Web yönetimi önemli bir konudur. Sitenin büyüklüğü, kullanıcı yoğunluğu gibi parametreler bu işi daha zorlaştırabilir. CMS yazılımları aracılığıyla sadece basit elektronik formlar ile yönetim yapılabilir. Web 2.0 bilginin anlık olarak internete aktarılmasını hedefler. Bu yüzden web servisinin güncel olması anlık, doğru veriye ulaşmak için önemlidir. Küçük sistemler için güncelleme işlemi pek zor olmayabilir ama büyük sistemlerde bu işlem oldukça zahmetli ve uzun bir süreçtir. Bu yüzden CMS

kullanmak her zaman işleri kolaylaştırır. İçerik yönetimi için birçok yazılım mevcuttur. Bunların arasında açık kaynak yazılımlarda vardır.

3.2.7 Web 2.0 Dilleri

3.2.7.1 AJAX (RIA)

AJAX, internet sayfalarında JavaScript ve XML teknolojileri ile etkileşimli interaktif web uygulamaları yaratır. AJAX, “*XHTML, CSS, JavaScript, JScript, ECMAScript, DOM, XMLHttpRequest, Ajax Framework, IFrame, JSON, EBML, PHP, ASP, DHTML, LAMP ve SPA*” teknolojilerini içeren genel bir platformun adıdır.

3.2.7.2 XML (Extensible Markup Language-Genişletilmiş İşaretleme Dili)

W3C tarafından tanımlanmış bir çok bilgi sistemleri tarafından kolayca okunabilecek dokümanlar oluşturmaya yarayan bir standarttır. Aynı zamanda farklı sistemler arasında veri alışverişi yapar.

3.2.7.3 XHTML (Extensible HyperText Markup Language-Genişletilebilir Büyütülmüş Metin İşaretleme Dili)

İstemci taraflı bir metin işaretleme dilidir. XHTML bir web standardıdır. XML’in HTML içinde kullanılabilmesi ve HTML sayfa kodlarındaki düzensizlikleri kaldırması amacı ile oluşturulmuştur. Dinamik dillerde daha düzenli olması için XHTML tercih edilir (İnt.Kyn.4).

3.2.8 Web 2.0 Kriterleri

- Site rahat ve hızlı açılmalıdır.
- Site anlaşılabilir olmalıdır.
- Site de rahatsız edici görsellere yer verilmemelidir.
- Linkler anlaşılabilir ve bulunabilir olmalıdır.
- Sitede yeni pencerede açılan iç linkler olmamalıdır.
- Sitede i-frame kullanılmamalıdır.
- Kırık link/linkler olmamalıdır.
- Başlıklar ayırt edilebilmelidir.
- Menüler ayırt edilebilmelidir.
- Linkler ayırt edilebilmelidir.
- İçerik yerleşim planı kullanıcıya göre yapılmalıdır.
- Yazılar okunabilir olmalıdır.
- Site içersinde kullanılabilirliği kısıtlayan scriptler olmamalıdır.
- Site içerisinde arka planda kontrolsüz müzik çalmamalıdır.
- Tarayıcıların özellikleri pasif hale getirilmemelidir.
- Sitenin gramer yapısı bozuk olmamalıdır.
- Navigasyon anlaşılır olmalıdır.
- Reklam körlüğü yapan bannerlar tercih edilmemelidir. (468×60 vb. gibi)

3.2.9 Web 2.0 ile Web Sayfası Tasarlanırken İzlenecek Yol

Web 2.0 tasarımında yol izlerken dikkat edilmesi gereken ilk şey tasarımın ihtiyaca yönelik olmasıdır.

Bir Web 2.0 projesi yapılırken proje adım adım haritalanmalıdır.

- Bir Web 2.0 projesi tasarlanırken ilk önce genel bir araştırma yapılmalıdır. Projenin amacı, projenin rakipleri, rakiplerin neler yaptığı, rakiplerden sıyrılabilmek için onların avantajları ve dezavantajları, projenin kullanıcılara katkıları,

kullanıcıların projeden beklentileri ve kullanıcıların projeye ne gibi şeylerde katkıda bulunabileceği araştırılmalıdır.

- Kullanıcıların projedeki psikolojileri önceden düşünülmelidir. İlk olarak genel psikolojilere bakılmalıdır. Bunlar kullanıcıyı sitede daha çok kalmasına iten şeylerdir. Örneğin; tasarımın Web 2.0 konseptine uygun olması, kullanıcı için projenin kendisine sağlayabileceği yararlar, görsel objelerin yerleşimi, renklerin uyumlu olması, tasarımda amaca uygun olmayan reklamların gösterilmemesi v.b. Ek olarak kullanıcıların web sitesinde neyi bulması gerektiğinin de bilinmesi gerekir.
- Yerleşimler göze en iyi hitap edebilecek şekilde düşünülmelidir. Bir kullanıcı bir web sitesini ziyaret ettiğinde internetteki genel yerleşim planına göre gözüne çarpan ilk nokta ekranın sol üst köşesinin hemen altıdır.
- Yerleşim ve görsellik bir web sitesinde çok önemli bir kriterdir. Kullanıcılar bir web sitesine girdiğinde her işlemi adım adım gerçekleştirir. Kullanıcı önce gözüne ilk çarpan noktayı seçer daha sonra ekranda tıklayabileceği başka noktaları arar. Bu noktalardan hangisi %100 odaklı veya %100 ilgi çekici oranına yakınsa tıklama o nokta da gerçekleşir. Bu aşamalar ortalama 3 ya da 5 saniye sürer. Hedef noktalarda ilk tıklanacak yerler, spot görüntü ve başlıklardır.
- Web 2.0 konseptinde tasarımın anlaşılabilir olması çok önemlidir. Kullanıcılara sade ve kolay anlaşılabilir bir tasarım gösterilmesi onların web sitesini tekrar ziyaret etmesinde yardımcı bir etkidir. Tasarım ne kadar amacına uygun, etkileyici ve akılda kalıcı olursa web sitesi o kadar popüler olacaktır. Ticari web siteleri için de bu geçerlidir. Özellikle bir şeyler satmak için %100 başarı getiren bir kriterdir. Bir web 2.0 konseptinde tasarımın anlaşılabilmesi için renk seçimi önemlidir. Çok kaba ve koyu renkler yerine canlı ama daha sade ve mat renkler tercih edilmelidir. Aynı zamanda renkler de projeyi yansıtmalıdır (İnt.Kyn.5).

3.2.10 Web Tabanlı Yazılımlara Genel Bakış

İnternet çağında yaşadığımız bu dönemde, her yeni çıkan donanım mutlaka internete bağlanabilir şekilde üretilmektedir. İnternete bağlanabilen her donanımda ise bir web tarayıcısı bulunmaktadır. Web tabanlı herhangi bir yazılım, HTML standartlarına uyduğu sürece herhangi bir web tarayıcısı tarafından görüntülenebilir. Bu özellik web yazılımlarının en küçük el bilgisayarından, en büyük MainFrame'lere kadar her tür donanımda kullanılabilmesini sağlamaktadır. İşte bu yüzden, web tabanlı yazılımlar son yılların en popüler yazılımları olmuşlardır.

Sunucu tarafında ise değişik seçenekler sunulmuştur. Örneğin, günümüzün en popüler web sunucusu olan Apache geliştirilmeye Unix sistemlerde başlanmış, ardından Windows sistemlere uygun hale getirilmiştir (İnt.Kyn.10).

3.2.11 Web Tabanlı Yazılımların Çalışma Prensibi

Birçok kişi tarafından paylaşılan bilgi ("birçok kişi"lere istemci denilir) tek bir bilgisayarda bir veri tabanı halinde depolanır. Bu veri tabanı içindeki bilgileri görüntüleme, değiştirme, silme gibi işlemler bu "tek" bilgisayarda gerçekleştirilir ("tek bilgisayar'a da sunucu denilir). İstemci, web tarayıcısını kullanarak sadece hangi bilgiyi istediğini ya da hangi işlemin yapılması gerektiğini belirtir. İstemcilerden gelen tüm işlemler sunucu tarafından gerçekleştirilerek, sonuçları istemcilere ulaştırılır.

Sunucu bilgisayar ile istemci bilgisayarı arasındaki veri iletişimi TCP/IP (İnternet İletişim Protokolü) üzerinden HTTP protokolü ile yapılır. Güvenliğin sağlanması için SSL altyapısından faydalanılır. Bu protokoller internette sürekli olarak kullanılan standart ve güvenilir protokoller olduğu için yazılımcıların; istemci bilgisayar ile sunucu bilgisayar nasıl haberleşir, haberleşme sırasında verilerin başkaları tarafından okunması nasıl engellenir gibi sorulara çözüm üretmesine gerek kalmamaktadır. Bu da maliyetlerin düşmesi anlamına gelmektedir (Stanek 2000).

3.2.12 Web Tabanlı Yazılımların Avantajları

İnternet, dünyamızda çok geniş bir kullanım alanı bulmuş ve çok hızlı bir şekilde yayılma göstermiştir. Bu yayılma sonucunda, insanların istedikleri her konudaki bilgiye internet üzerinden çok kolay bir şekilde ulaşması sağlanmıştır. Günümüzde birçok özel teşebbüs ve kamu kurumları, faaliyet gösterdikleri alanların birçoğunu internet üzerinden gerçekleştirmektedir. İnternet, kullanıcılarına birçok kolaylıklar sağlaması yanında, zamandan ve işgücünden çok önemli tasarruflar sağlamaktadır. İşte kullanıcıların zaman ve işgücünden tasarruf sağlayabilmeleri için bazı araçlara gereksinim duyulmaktadır. İnternet üzerindeki bu araçlar ise web tabanlı yazılımlardır. İnternetin hızlı bir şekilde yayılması, web tabanlı yazılımlara olan talebi arttırmıştır. Artan bu taleplerin karşılanması için bu konu ile uğraşan çeşitli kurum ve kuruluşlar yazılımlar üreterek bu pazarda yer almaya çalışmışlardır. İnternet veya web tabanlı yazılımlar diğer kişisel yazılımlara göre çok fazla avantajlarının olması nedeniyle tercih edilmektedir. Bu avantajlardan bazıları,

- Kurulumunun ve kullanımının kolay olması,
- Ekstra masrafların yapılmaması,
- Güncelleme ve program değişikliklerinin tek noktada yapılması nedeniyle daha az işgücü kullanılması,
- Çok geniş kitlelere ulaşma imkanı,
- Bakım masraflarının oldukça az olması,
- Yönetiminin ve kontrolünün çok kolay olması,
- İnternet bağlantısı olan her yere ulaşma imkanı sağlaması,
- Düşük ilk maliyet ve bakım maliyeti,
- Erişilebilirlik,
- Bakım ve kurulum kolaylığı (İnt.Kyn.11).

3.2.12.1 Düşük İlk Maliyet ve Bakım Maliyeti

- İstemci için ayrı bir yazılım ya da modül hazırlanması gerekmemektedir.
- Veri iletiminin güvenliği için ayrı bir protokol hazırlanmasına gerek kalmamaktadır.

- İstemci ile sunucu bilgisayarların birbirleri ile haberleşmesi için ayrı bir protokol hazırlanmasına ya da soket işlemlerine gerek kalmamaktadır.
- Sistemin kurulması sırasında istemci bilgisayarın yerel ağa (veya internet'e) tanıtılması dışında ayrıca bir program kurulumuna ya da ayar yapılmasına gerek bulunmamaktadır.
- Tüm karmaşık işlemler sunucu tarafından yapıldığı için istemci bilgisayarın donanım olarak çok güçlü dolayısıyla da yüksek maliyetli olmasına gerek kalmamaktadır.
- Asıl yazılım sadece sunucuda bulunduğundan; güncellemeler, bakım ve yenilemeler yapıldığında, istemcilerde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek kalmamakta ve bu da bakım maliyetini düşürmektedir (Stanek 2000).

3.2.12.2 Erişilebilirlik

- İstenildiği takdirde (gerekli güvenlik önlemleri alınarak) internet üzerinden erişime açılabilir ve dünyanın her yerinden erişilebilir. Farklı coğrafik konumlarda bayileri, şubeleri ya da temsilcilikleri olan kuruluşlar için idealdir.
- İşletim sisteminden bağımsız olarak erişilebilir. Erişim için gerekli tek şart uygun bir web tarayıcısıdır (Windows, Linux, Mac, Palm, Cep Telefonu) (Stanek 2000).

3.2.12.3 Bakım ve Kurulum Kolaylığı

- Yerel ağ yapısı hazır olan kuruluşlar için kurulumu gereken tek şey sunucu bilgisayarıdır.
- Yazılım sadece sunucuda bulunduğundan güncellemeler ve bakım yapıldığında istemcilerde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamaktadır.
- İnternet erişimi olduğu takdirde yazılım ile ilgili bakım, güncelleme, yenileme gibi işlemler uzaktan yapılabilmektedir. Örneğin Elazığ'daki bir sistemin güncellemeleri Ankara'dan yapılabilmektedir.
- Değişiklik ve güncellemeler yapılırken, (çoğu zaman) sistemin durdurulmasına gerek kalmamaktadır (Stanek 2000).

3.2.13 Sunucu Tabanlı Uygulama Geliştirme

HyperText Transfer Protocol'ün (HTTP) ortaya çıkışı ile internet gerçek kimliğine kavuşmuştur. Bu sayede web sunucusu ile konuşan bir web browser'ın sunucudan aldığı zengin içerikli bilgi uç kullanıcılara resim, ses, video vs. gibi zengin içerikte ve kullanıcı dostu bir ara yüzle ulaştırılabilir hale gelmiştir.

Bu zengin içeriğin değişmeyen sayfalar olarak tutulması kullanıcılar için çok şey ifade etmediği için onlara içeriği otomatik değişebilen, hatta veri tabanı erişimi sunan siteler oluşturmak için çok çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir.

Web'de dinamik sayfalar oluşturmanın temel olarak iki yolu vardır:

- Sunucu tarafında çalışan (server-sided) uygulamalar kullanmak.
- İstemci tarafında çalışan (client-sided) uygulamalar kullanmak.

İstemci tarafında çalışan uygulama olarak Java Appletleri veya Netscape'in JavaScript'i veya Microsoft'un VBScript'i gibi script dilleri kullanılabilir.

Avantajları:

- Sunucuyu Meşgul Etmemesi: Veri girişi kontrolleri (data validation), menüler, genişleyebilir listeler gibi istemci tarafında yapılabilecek işler için sunucu meşgul edilmemiş olur.
- Bant Genişliğini Etkili Kullanma: Yukarıdaki avantaj bant genişliğini de etkilemiş olmaktadır.

Sunucu tarafında çalışan (server-sided) uygulamalar kullanmak ise şu noktalarda istemci tarafı uygulamalara üstünlük sağlamaktadır.

- Web tarayıcılarında scriptler için standart bulunmamaktadır. Bu nedenle bir tarayıcıda çalışan bir script diğerinde çalışmayabilir. Tarayıcıların java appletlerini yorumlamada

kullandıkları java sınıflarının versiyonu, kullanılan appletleri çalıştıramayabilir. Kullanıcıdan yeni sınıfları yüklemesi gerekebilir.

- Sunucu tarafta çalışması zorunlu bazı uygulamalar olabilir (veritabanı erişimi, işletim sistemi komutları veya bazı araçlar ancak sunucu üzerinde çalıştırılabilirler).
- Bant genişliğini kullanım açısından işlemlerin önemli bir bölümünün sunucu tarafında yapılması gerekebilir. (Bir veri tabanı sunucusuna evden sunucuya ait bir istemci yazılımla bağlanıldığı takdirde pek çok ara komutun iletilmesi söz konusu olabilir. Sunucu tabanlı uygulama ise sadece sorguyu alacak ve sonucu gönderecektir. Bu noktada HTTP protokolünün bindireceği yük de hızı azaltabilir. Kurulacak denge önemlidir.)
- Uygulamaların güncel tutulması ve bunu yaparken de istemciler üzerinde değişiklik yapılmayıp sadece sunucu üzerinde (tek bir merkezden) gereken değişikliği yapmak tercih edilebilir.

Günümüzde sunucu tarafı uygulama geliştirme yönünde genel bir eğilim bulunmaktadır. Uygulamaların tek bir merkezden sunumu ve hatta kullanıcılara program değil ağ (network) üzerinden hizmet satma giderek daha çok önem kazanmaktadır.

Ancak web tarayıcılarının neredeyse işletim sistemleri kadar çoğaldığı günümüzde hem istemci hem de sunucu taraflarda yukarıdaki faktörleri göz önüne alarak dengeyi koruyacak şekilde uygulamalar geliştirmek gerekir (İnt.Kyn.12).

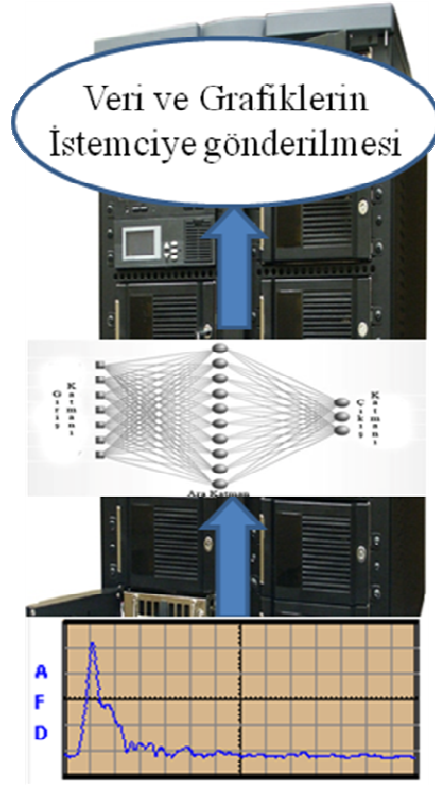
4. SUNUCU ÜZERİNDE GELİŞTİRİLEN UYGULAMA

Bu tez çalışmasında, mezun ve stajyer doktorların hastalık teşhisinde deneyimlerinin eksik olması sebebi ile hata yapabilecekleri göz önüne alınarak hastadan elde ettikleri kalp atışlarını analiz edebilecekleri Web 2.0 tabanlı, wordpress altyapısı üzerine kurulmuş bir web sitesi hazırlanmıştır. Şekil 4.1’de istemci üzerinde gerçekleşen işlemlerin belirtildiği istemci tarafı işlem döngüsü görülmektedir.



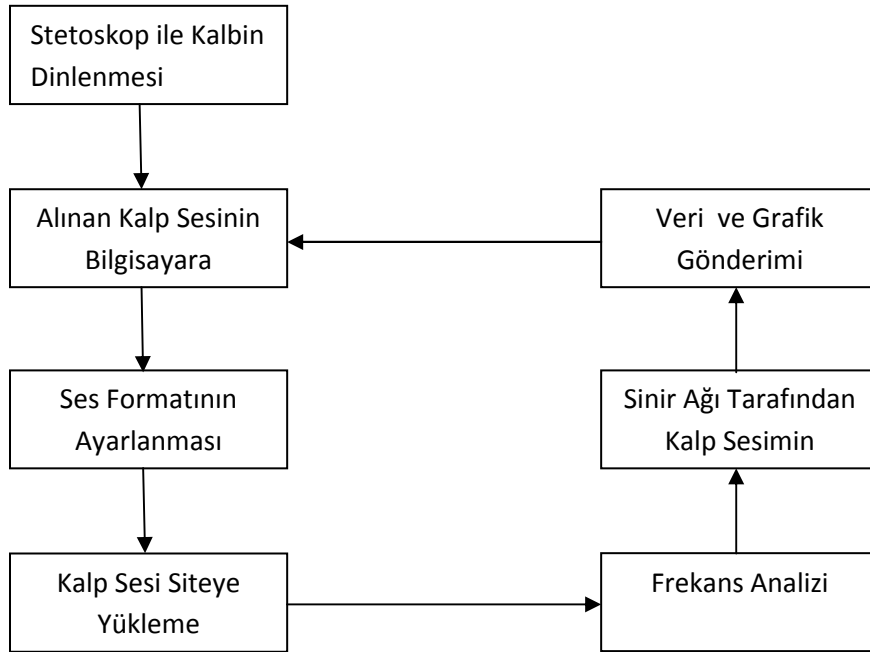
Şekil 4.1 Web 2.0 Tabanlı Kalp Sesi Analiz Sistemi İstemci Tarafı İşlem Döngüsü

Şekil 4.2’de sunucu üzerinde gerçekleşen işlemlerin belirtildiği sunucu tarafı işlem döngüsü görülmektedir.



Şekil 4.2 Web 2.0 Tabanlı Kalp Sesi Analiz Sistemi Sunucu Tarafı İşlem Döngüsü

Şekil 4.3’de ise sunucu ve istemci tarafında gerçekleşen tüm işlemlerin yer aldığı döngü görülmektedir.



Şekil 4.3 Web 2.0 Tabanlı Kalp Sesi Analiz Sistemi İşlem Döngüsü

Web 2.0 gereksinimlerine uygun 500 mb alanlı, 5000 mb aylık kotalı, Asp ve .Net destekli, yönetimin kolay olması açısından kullanıcı paneli anlaşılır bir Türkçe'ye çevrilmiş olan hosting alanı seçilmiştir. Bu sayfa, en gelişmiş arama motoru olan google'ın desteklediği, içerisine her eklenen bilginin anında google tarafından kolayca indexlendiği, yönetimi basit olan wordpress altyapısı üzerine kurulmuştur. Wordpress altyapısı üzerine kurulmuş olan web sitelerinin google tarafından indexlenmesi kolay olduğu için arama sonucu istenen belgeye çok daha kolay ulaşılabilir.

Wordpress, PHP ile yazılmış bir blog yönetim programıdır. Açık kaynak kodlu olması sebebi ile sürekli geliştirilen bir yapıya sahiptir. Eklentiler, temalar ve buna benzer nesnelere ile gücüne güç katan bir sistemdir. WordPress kullanarak kısa süre içinde sunucuya kurulum yapılabilir, site yayınlanabilir ve siteye içerik ekleme yani bloglama işlemine başlanabilir.

Sitede Web 2.0 kullanılmasındaki amaç Web 2.0 teknolojisi ile gelen RSS teknolojisi yardımı ile web sitesinde olabilecek değişimlerin takibinde kolaylık sağlanması, keskin hatlı resimler yerine dikkat çekici, oval hatlı resimlerin kullanılabilmesi, sitenin eski teknolojidekinden daha hızlı erişilebilir ve güncellenebilir olması, sitede bulunan yazıların tamamının tek bir dosyada güncelleme yapılarak değiştirilebilmesidir.

Ayrıca Web 2.0 teknolojisi sayesinde siteye sadece site sahipleri değil, ziyaretçi ve/veya üyeler tarafından da bilgi, haber v.b. girişi yapılabilir.

Web sitesine <http://www.kalbinidinle.org> adresinden ulaşılabilir (Resim 4.1). Web sitesinde kalp rahatsızlıkları, kalp için faydalı yiyecekler v.b. çeşitli bilgiler bulunmaktadır. Ayrıca doktorun hastasının kalp atışını teşhis edecek Visual Studio C# programı ile hazırlanmış programın linki yer almaktadır.



Resim 4.1 <http://www.kalbinidinle.org> Sitesinin Görünümü

Web sayfasının sağ sütununda “*Kalp Sesi Analiz Programı*” linkine tıklanarak kısaca bu çalışmanın neden yapıldığının anlatıldığı bir giriş ekranına ulaşılır(Resim 4.2). Bu sayfada bulunan “*Kalp Sesi Analiz Programı için Tıklayınız*” linkine tıklayarak program ana sayfasına ulaşılır.



Resim 4.2 Programın Ana Sayfasına Ulaşılacak Link

Doktor, stetoskop ile hastasından aldığı kalp sesi örneğini wav formatına çevirmek için program ana sayfasında yer alan “Wave Splitter” linkine tıklayarak bilgisayarına yazılımı indirmelidir (Resim 4.3).



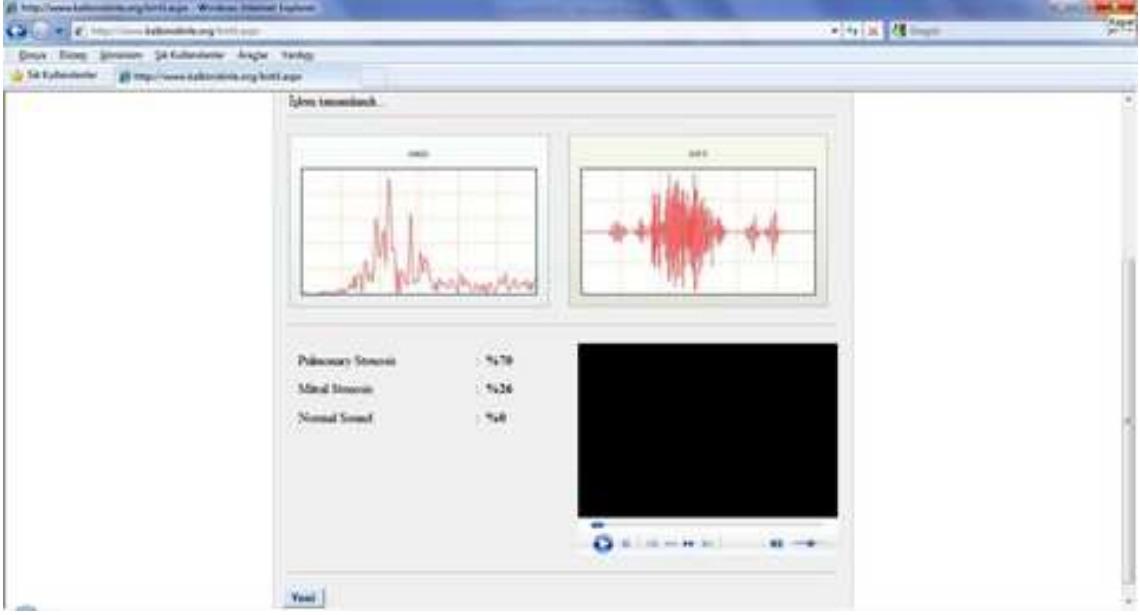
Resim 4.3 Kalp Atışı Analiz Sayfası

Kurulum işlemi web sitesi için hazırlanmış, linki “*Site Kullanım Kılavuzu*” adı ile pencerede görülen yardım kılavuzu yardımı ile tamamlanabilir.

Kurulum işlemi tamamlandıktan sonra ses dosyası *wav* formatına çevrilir. Bu ses dosyaları penceredeki “*Gözet*” butonu kullanılarak seçildikten sonra “*Yükle*” butonu yardımı ile web sitesinin yüklü olduğu sunucuya işleme tabi tutulmak için yüklenir.

Yüklenen ses dosyası analiz edildikten sonra ekranda belirecek pencereden sonuçlar okunabilmektedir.

Resim 4.4’de hastanın kalp sesi grafiği, ayrık Fourier Dönüşümü (AFD) grafiği, sinir ağının tahmini sonucu Pulmoner ve Mitral darlık oranları ve kalp sesinin dinleneceği media player eklentisi bulunmaktadır.



Resim 4.4 Kalp Atışı Analiz Sonucu Sayfası

Bu tez çalışmasında geliştirilen “Kalp Seslerinin Web Üzerinden Sınıflandırılması” sistemini test etmek amacıyla daha önceden el bilgisayarları için geliştirilmiş olan sistemde kullanılan kalp sesleri ve eğitilmiş sinir ağının kullanılması benimsenmiştir (Güraksın ,2009). Bu amaçla yapılan değişik denemeler sonucu el bilgisayarından elde edilen sonuçlar ile sonucu üzerinde yapılan sınıflandırma sonuçlarının birebir aynı çıktığı görülmüştür. Bu nedenle internet üzerinden kalp seslerinin başarı ile sınıflandırılabilirdiği ortaya koyulmuştur.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kalp seslerinin yardımcı bir sistem tarafından sınıflandırılarak hekime yardımcı bilgilerin üretilmesi doğru ve hızlı teşhis açısından önemlidir. Özellikle ilk basamak sağlık kuruluşları gibi detaylı tetkik imkanının olmadığı durumlarda uzmanlaşmamış pratisyen hekimlerin teşhisine destek verecek sistemler geliştirilmelidir.

Bu alanda yapılmış önemli çalışmalardan bir tanesi de mobil ortamda geliştirilmiş olan kalp sesleri analiz sistemidir (Güraksın ,2009). Bu çalışmada hekimlerin mobil ortamda elektronik stetoskop ile kaydettikleri kalp seslerini ayrık Fourier dönüşümü ile analiz ederek yapay sinir ağları ile sınıflandırma sonucunu hızlı bir şekilde muayene esnasında hekime ileterek yardımcı olmaya amaçlayan bir sistemin geliştirilmesidir. Çalışma incelendiğinde veri tabanının oluşturma ve yaygın kullanım açısından bazı sıkıntılar gözlemlenmiştir. Evrensel açıdan tüm hekimlerin ulaşabileceği ve uluslar arası bir veritabanına sahip bir kalp sesi analiz sistemi daha geniş kitlelerin bu hizmetten faydalanmasına olanak verecektir. Bu nedenle internet ortamında web üzerinden hizmet veren bir kalp sesi analiz sistemine ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmada hastadan alınan kalp sesleri her doktorun kolaylıkla erişebileceği web ortamında analiz edilmiştir. Kalp seslerinin analiz edilmesi aşamasında yapay sinir ağları ile eğitilmiş bir sistem kullanılmaktadır. Bu sistemin eğitilmesinde tecrübeli doktorların teşhisleri baz alınmıştır. Çalışma sonunda doktorların hatalı teşhis koyma risklerini en aza indirmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla tüm birimlerin iletişiminin sağlanacağı bir internet sitesi geliştirilmiştir. Bu internet sitesi üzerinde:

- her türlü bilgi seviyesine sahip bireylerin faydalanabileceği,
- farklı bilimsel seviyede doküman ses ve video paylaşımının mümkün olacağı,
- farklı biyomedikal işaretlerini analiz edilebileceği,

bir içerik yönetim sistemi oluşturulmuştur. Bu tez çalışmasında sadece kalp sesleri analiz edilebilmiş iken gelecek çalışmalarda farklı biyomedikal işaretler de bu internet sitesi ve sunucusu üzerinden analiz edilebilecektir. Böylece hem daha geniş kitlelere ulaşmak mümkün olacak hem de biyomedikal işaret veri tabanı kullanıcıların katılımı ile gittikçe büyüyecektir.

Bu tez çalışmasında, hayatımızda çok önemli bir yeri olan doktorun daha doğru ve hızlı karar verebilmesi için teşhis sürecine yardımcı olacağı düşünülen bir uygulama hazırlanmıştır. Hazırlanan uygulama, pek çok hastalığın teşhisinde kullanılan kalp seslerinin analizi için kullanılacaktır. Yapılan bu çalışma ile hastadan alınacak kalp sesi işaretleri, internetin olduğu her ortamda doktorlar tarafından web ortamına aktarılabilir. Hazırlanan web sayfasının içinde yer alan program sayesinde internet ortamına aktarılan kalp sesi sinyalleri yorumlanacak ve doktorların teşhiste kullanabilecekleri veriler şeklinde ekranda görünecektir.

Bu sayede yeni mezun ve deneyim eksikliği olan doktorların hastalık teşhislerinde kalp sesi sinyallerini kullanırken, analizleri daha doğru yapmaları amaçlanmaktadır. Ayrıca hastalık teşhislerinde hastanın kalp sesi ve diğer bilgilerinin bulunduğu bir veri tabanı oluşturulması ve sadece bu projede kullanılacak bir sunucuda barındırılması faydalı olacaktır.

İlerleyen teknoloji sayesinde veri alış verişi hızı artacağı için veriler internet ortamına aktarılırken mobil cihazlar da kullanılabilir. Geliştirilen kalp sesi analiz programı ilerleyen zamanlarda bu işlevi de gerçekleştirecek şekilde güncellenebilir. Gelecek çalışmalarda, büyük veri paketleri ve online veri iletişimi gibi sorunları çözebilecek ayrı bir sunucu kullanılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Aslan, B. 2007. Web 2.0 Teknikleri ve Uygulamaları, XII. “Türkiye’de İnternet” Konferansı 8-10 Kasım, Ankara.
- Auger, M., 2001, “Detection of Laser-Welding Defects Using Neural Networks”, Yüksek Lisans Tezi, Queen’s University.
- Bal, A., (2002). Dalgacık, yapay sinir ağları ve öğrenme algoritması.Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayru, P., 2007, “Elektronik Basında Tüketici Tercihleri Analizi: Yapay Sinir Ağları ile Lojit Modelin Performans Değerlendirilmesi”, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Brown, M. and Harris, C., 1995, “Neurofuzzy Adaptive Modeling and Control”, Prentice-Hall Int., 1. edition, Cambridge, UK.
- Burmacıoğlu, s., 2009, “Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Beşeri Kalkınma Endeksi Verilerini Kullanarak Diskriminant Analizi, Lojistik Regresyon Analizi ve Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırma Başarılarını Değerlendirilmesi”, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Chien, J. C. and Tai, C., 2005, “A New Wireless-Type Physiological Signal Measuring System Using a PDA and the Bluetooth Technology”, Biomed. Eng. Appl. Basis Comm., Oct., 17, pp.229–235.
- Cochran, W. T., Cooley, J. W., Favon, D. L., Helms, H. D., Kaenel, R. A., Lang, W. W., Maling, G. C., Nelson, D. E., Rader, C. M., Welch, P. D., 1967, “What is the Fast Fourier Transform?”, Transactions on Audio and Electroacoustics, Oct., Vol. 15, pp.45–55.
- Crawford, M. H., 2002, “Current Diagnosis & Treatment in Cardiology”, Chapter 23 of Congenital Heart Disease in Adults, McGraw-Hill Professional, USA, 2 Edition,
- Çekinmez, M. 2009. Web 2.0 Teknolojileri ve Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Kullanılarak Uzaktan Eğitim Sistemi Uygulaması, Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi.
- Debbal, S. M. and Bereksi-Reguig, F., 2007, “Time-Frequency Analysis of the First and the Second Heartbeat Sounds”, Applied Mathematics and Computation, Jan, Vol. 184, pp.1041–1052.

- Düzgün, Ö. O., 2007, “Kalp Seslerinin Gerçek Zamanda Algılanması Ve Bilgisayarda Analiz Edilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elmas, Ç., 2003, “Yapay Sinir Ağları (Kuram, Mimari, Eğitim, Uygulama)”, Seçkin Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara, Türkiye.
- Elveren, E., 2009, “Genetik Algoritmaları Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Tüberküloz Hastalığının Teşhisi”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Mühendisliği, Sakarya.
- El-Segaier, M., Lilja, O., Lukkarinen, S., Sörnmo, L., Sepponen, R., Pesonen, E., 2005, “Computer-Based Detection and Analyses of Heart Sound and Murmur”, *Annals of Biomedical Engineering*, Jul., Vol. 33, No 7, pp.937–942.
- Er, O., 2009, “Esnek Hesaplama Ve Biyobilişim Teknikleri İle Bir Klinik Karar Verme Simülatörünün Oluşturulması”, Doktora Tezi, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Grimes, R., 2003, “Developing Applications with Visual Studio.NET”, Addison Wesley, USA
- Folland, R., Hines, E. L., Boilot, P., Morgan, D., 2002, “Classifying Coronary Dysfunction Using Neural Networks Through Cardiovascular Auscultation”, *Med. Biol. Eng. Comput.*, Vol. 40, pp.339–343.
- Güraksın, G. E., 2009, “Kalp Seslerinin Yapay Sinir Ağları ile Sınıflandırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Bölümü, Afyonkarahisar.
- Haghighi-Mood, A. and Torry, J. N., 1995, “A Sub-Band Energy Tracking Algorithm For Heart Sound Segmentation”, *Computers in Cardiology*, Sep, pp.501–504.
- Hayes, M. H., 1999, "Teori ve Problemlerle Sayısal İşaret İşleme (çeviri: E. Akın)", Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul, Türkiye.
- Haykin, S., *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, New York: MacMillan College Publishing Company, 1994.
- İkiz, M., 2006, “Wavelet (Dalgacık Dönüşümü) Ve Yapay Sinir Ağı Kullanarak Ses Sinyalinden Konuşmacı Tespiti”, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

- Jiang, Z. and Choi, S., 2006, "A cardiac sound characteristic waveform method for inhome heart disorder monitoring with electric stethoscope", Expert Systems with Applications, Aug., Vol.31, pp.286–298.
- Johnson, B., Skibo, C., Young, M., 2004, "A Division of Microsoft Corporation One Microsoft Way", Microsoft Press.
- Karlık, B., 1994, "Çok Fonksiyonlu Protezler İçin Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Miyoelektrik Kontrol", İstanbul.
- Kayran A. H. ve Ekşioğlu E. M., 2004, "Bilgisayar Uygulamalarıyla Sayısal İşaret İşleme", Bölüm 7 Ayırık-Fourier Dönüşümü, Birsen Yayınevi Ltd. Şti., 1. Basım, İstanbul, Türkiye, 145 s.
- Kemaloğlu, S. ve Kara, S., 2002, "EKG İşaretleri ile Kalp Seslerinin Eş Zamanlı Alınması İçin Ölçüm Düzeneği", Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18, (1-2), pp.28–33.
- Kiriş, İ. 2009. Comparison of the hemodynamic effects of two different mechanical heart prostheses in mitral position in early postoperative period [İki farklı marka mekanik kalp kapağının mitral pozisyonda, erken döneme ait performanslarının hemodinamik açıdan karşılaştırılması], Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı.
- Kosko, B., 1992, "Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence", Prentice-Hall, Har/Dsk edition, New Jersey, USA.
- Köse, U., 2010, "Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları İçin Eğitim Yazılımı Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Kumar, D., Carvalho, P., Antunes, M., Henriques, J., Eugenio, L., Schmidt, R., Habetha, J., 2006, "Detection of S1 and S2 Heart Sounds by High Frequency Signatures", Engineering in Medicine and Society 28th Annual International Conference, Aug., pp.1410–1416.
- Kumar, D., Carvalho, P., Antunes, M., Gil, P., Henriques, J., Eugenio, L., 2006, "A New Algorithm for Detection of S1 and S2 Heart Sounds", International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, May., Vol. 2., pp.180–183(II).

- Leung, T. S., White, P. R., Collis, W. B., Brown, E., Salmon, A. P., 2000, "Classification of Heart Sounds Using Time-Frequency Method and Artificial Neural Network", 22nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Vol. 2, pp.988–991.
- Özmen, A., (2001). Hücresel yapay sinir ağları ve görüntü işleme uygulamaları. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Goodenough, U., (1998). The sacred depths of nature. New York: Oxford University Press.
- Öztemel, E., 2006, "Yapay Sinir Ağları", Papatya Yayıncılık, 2. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Reed, T. R., Reed, N. E., Fritson, P., 2004, "Heart Sound Analysis for Symptom Detection and Computer-Aided Diagnosis", Apr., Simulation Modelling Practice and Theory, Vol. 12, pp.129–146.
- Sağiroğlu, Ş., Beşdok, E., Erler, M., 2003, "Mühendislikte Yapay Zeka Uygulamaları-I", Ufuk Kitap Kırtasiye-Yayıncılık Tic. Ltd.
- Say, Ö. 2002. "Kalp Seslerinin Analizi ve Yapay Sinir Ağları ile Sınıflandırılması", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sinha, R. K., Aggarwal, Y., Das, B. N., 2007, "Backpropagation Artificial Neural Network Classifier to Detect Changes in Heart Sound due to Mitral Valve Regurgitation", Journal of Medical Systems, Jun., Vol.31, pp.205–209.
- Smith, A. E., 1994, " X-Bar and R Control Chart Interpretation Using Neural Computing", International Journal of Production Research, 32 (2), 309-320.
- Stanek, W. R., 2000, " HTML, JAVA, CGI, SGML, VRML", Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Temel, B., 2009, "Sanat Eserlerinin Yapay Sinir Ağları ile Özgünlük Tespiti ve Ayırıştırılması", Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Güzel Sanatlar Ana Bilim Dalı Resim-İş Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Warren, S.S., 1994, "Neural Networks and Statistical Models, Proceeding of the Nineteenth Annual", SAS Users Group International Conference.

6.1 İnternet Kaynakları

Erişim Tarihi

- 1- <http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0nternet>. 10.09.2010.
- 2- <http://www.3cbilisim.com/web-tasarim/web2-0.html>. 07.11.2010.
- 3- www.radarnetworks.com. 02.10.2010.
- 4- <http://en.wikipedia.org/wiki/Web.2.0>. 01.12.2010.
- 5- <http://wellstyled.com/tools/colorscheme/index-en.html>- 12.11.2010.
- 6- [http://tip.erciyes.edu.tr/Ders_Notlari/Temel_tip/
Anatomi/ka%207%20.htm#Kalbin% 20 boyutlar%C4%B1](http://tip.erciyes.edu.tr/Ders_Notlari/Temel_tip/Anatomi/ka%207%20.htm#Kalbin%20boyutlar%C4%B1). 08.11.2010.
- 7- <http://www.ahmetalpman.com/defkonuoku.asp?id=143&konuindex=1>. 11.12.2010.
- 8- <http://www.webmd.com/heart-disease/heart-murmur-causes-treatments>. 11.12.2010.
- 9- [http://www.bilimbilmek.com/sayfa/Fatih_Tasgetiren-
Cok_Katmanli_Yapay_Sinir_Aglari.html](http://www.bilimbilmek.com/sayfa/Fatih_Tasgetiren-Cok_Katmanli_Yapay_Sinir_Aglari.html). 07.11.2010.
- 10- <http://www.core.gen.tr>. 28.10.2010.
- 11- <http://www.odevsitesi.com>. 15.12.2010.
- 12- <http://www.ulakbim.gov.tr>. 15.12.2010.
- 13- [http://www.bilimselkonular.com/index.php/component/content/-
article/25-Teknoloji/1011-doal-biyolojik-noeronlarn-temelleri-.html](http://www.bilimselkonular.com/index.php/component/content/article/25-Teknoloji/1011-doal-biyolojik-noeronlarn-temelleri-.html). 26.11.2010.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ahmet BIRTIL
Doğum Yeri : Afyon
Doğum Tarihi : 05/01/1980
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Afyon Gazi And. Mes. Lisesi 1998
Lisans : Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi
Bilgisayar Öğretmenliği 2003

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Milli Eğitim Bakanlığı 2004 -