

SAĞLIK BİLGİ SİSTEMLERİNİN BİRLİKTE ÇALIŞABİLİRLİĞİ AMACIYLA UYGUN YAZILIM TEKNOLOJİLERİN SEÇİMİ VE UYGULANMASI

Erdem UÇAR, Şener GÖÇER

¹ Trakya Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 22030 Edirne
e-mail: erdemu@trakya.edu.tr

² Intertech Bilgi İşlem ve Pazarlama Tic. A.Ş.
e-mail: sener.gocer@intertech.com.tr

Alınış: 11 Ağustos 2009

Kabul Ediliş: 23 Ekim 2009

Özet: Bu çalışmada, Türkiye'deki Sağlık sistemine dahil olan kurumların etkin bir şekilde çalışabilirliğini sağlayabilmek için ilişkili tüm birimler arasında nasıl bir bilişim entegrasyonunun olması gerektiği incelenmiş ve teknik alt yapı ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Geçmişte ve günümüzde uygulanan çalışmalar incelenmiş, olumlu ve olumsuz yanları irdelenmiştir. Sağlık bilgi sistemlerinde kullanılan standartlar ve işlevleri incelenmiştir. Özellikle, bilişim teknolojilerinden hangilerinin birlikte kullanımıyla bir hastanın daha önceden gittiği hastaneler, konulan teşhisler, yapılan müdahaleler ve verilen ilaçların neler olduğunun, muayeneyi yapan hekim tarafından incelenebilmesine hızlı bir şekilde olanak sağlayabileceği araştırılmış ve önerilmiştir. Böylece, hastaya yapılacak müdahale konusunda hekime hem hızlı teşhis koyma hem de etkin bir tedavi yöntemi belirleme açısından çok önemli bilgileri hızlı ve doğru olarak sağlama imkanı elde edilecektir. Bu çerçevede tüm kurumların arasında nasıl bir haberleşme altyapısının olması gerektiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: e-dönüşüm, e-Sağlık, HL7, XML, ICD10

Selection and Implementation of Appropriate Software for Interoperability Purposes of Health Information Systems

Abstract: In this study, institutions within the scope of health system in Turkey are analyzed so as to provide an effective way of interoperability between all the associated units and how an IT integration should be achieved between those units. In conclusion, some recommendations regarding the necessary technical infrastructure are provided. Similar previous and current studies are examined and the positive and negative outcomes of these studies are discussed. The standards and functions used in health information systems are analyzed. In particular, it's been analyzed in order to conclude which information technologies should be chosen and used together so that the traceability of a patient's previous hospital visits, the diagnosis records, operations, drug treatments, examinations, and all such vital information could be supplied to the doctor accurately and quickly. Thus, the physician is quickly and accurately supplied with critical information that enables rapid diagnosis and effective treatment method for the patient. In this context, this study shows us how the communications infrastructure between all the relevant institutions should be.

Keywords: e-transformation, e-health, HL7, XML, ICD10

GİRİŞ

Türkiye'deki hastane, sağlık ocağı ve eczane sayılarına bakıldığında çok büyük bir topluluğun düşünülmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Mevcut durumda çoğu sağlık kurumunda hasta takibi bir otomasyon ile yapılmakla birlikte, tüm bu kurumlar farklı yazılımlar ile hasta takiplerini yapmaktadırlar. Fakat tüm bu yazılımlar mevcut sağlık kurumunun çalışmalarının takibini amaçlamaktadır. Bir kurumda yapılan işlemde başka bir kurumda görevli kişiler faydalanamamaktadır. Oysa tüm bu bilgilerin ilgili bütün kurumlarca izlenebilmesi hem işlerin hızını hem de zamanında ve doğru müdahalelerle, doğru tanı ve teşhisle hastalığa daha çabuk çözüm bulunabilecektir. Aynı zamanda ülkenin toplam sağlık giderlerinde ciddi tasarruflar yapılabilecektir [1].

Türkiye Sağlık Bilgi Sistemi / e-Sağlık

Sağlık bakanlığı, Türkiye Sağlık Bilgi Sistemi / e-sağlık projesi kapsamında bir proje başlatmıştır. Amaç, ülke genelinde sağlık sektöründe görev alan tüm aktörlerin (sağlık hizmeti alan, sunan, finanse eden, tedarik eden, kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları, özel sektör vb) katkısıyla oluşturulacak ulusal sağlık bilgi sistemi, erişim hakları tanımlanmış yetkili kişi ve kuruluşlarca ulaşılabilir, tüm vatandaşları kapsayan, her bireyin kendi bilgilerine erişebildiği, doğum ile başlayıp tüm yaşam süresince sağlıkla ilgili verilerinden oluşan işlevsel bir veritabanının; yüksek bant genişlikli ve tüm ülkeyi kapsayan bir iletişim omurgasında paylaşılmasıdır. Projenin kapsamı ülke genelinde sağlık hizmeti sunumu, finansmanı ve tedarikinde yer alan tüm kamu kurumları ile özel sektör kuruluşlarıdır.

Hedefler

- Sağlık hizmeti sunan kurumlarda verilen sağlık hizmeti ile ilgili kayıtlar güvenlik ve mahremiyet ilkeleri gözetilerek elektronik kayıt altına alınacak, hasta sevk zinciri süreçleri ve sağlıkla ilgili olayları izlemede, verilecek yetkiler dahilinde vatandaşlar ve sağlık profesyonellerine sunulabilecektir.
- Ulusal Sağlık Bilgi Sisteminin sektörler arası işbirliği ile oluşturulması sayesinde sağlıkla ilgili toplanan veriler hızlı bir biçimde bilgiye dönüştürülebilir ve karar vericilere sağlık hizmet sunumu planlamalarında önemli bir kaynak sağlayacaktır.
- Sağlık otomasyon projelerinin gerçekleşmesi oranında elde edilecek veriler (standartları belirlenmiş); sağlık hizmeti sunumu planlamaları, değerlendirme ve denetim faaliyetleri için Yönetim Karar Destek sürecinde büyük ölçüde yol gösterici olacaktır.
- Toplumun sağlığı ile ilgili veriler güncel ve kolay erişilebilir olacağı için koruyucu sağlık hizmetleri ve tedavi edici sağlık hizmetleri sunumunda etkinlik artacaktır.
- Vatandaşların sağlık hizmetlerinden etkin ve kesintisiz bir şekilde yararlanmaları desteklenecektir.
- Ulusal ve uluslar arası düzeyde sağlık tehditlerine karşı hızlı bir biçimde önlem alınabilecektir.
- WHO, OECD ve Avrupa Birliği ülkeleri ile karşılaştırılabilir düzeyde sağlık verileri elde edilebilecek ve uluslar arası kuruluşlarla zamanında ve güncel sağlık veri değişimi mümkün olabilecektir.
- Sağlık hizmeti sunumu, finansmanı ve tedarikinde yer alan kurumların ulusal sağlık bilgi sistemine entegrasyonu sayesinde önemli ölçüde kaynak tasarrufu sağlanacaktır.
- e-Sağlık uygulamalarına yönelik proje konsorsiyumlarının oluşturulması ve gelişecek uluslar arası işbirliği sayesinde ülke düzeyinde bilgi birikimi oluşturulabilecek ve gelecekte ülkemizin uluslar arası programlarda lider konumunda yer alabilmesi mümkün olabilecektir.

Tüm bu yapılan çalışmalar da gösteriyor ki, sağlık sektöründe hali hazırda bulunan verilerin merkezi bir yerden yönetimi büyük bir önem taşımaktadır.

Sağlık Standartları

Dünyada Elektronik Hasta Kayıt (EHK) standardizasyonu ve paylaşılabilirliği sağlamak için çalışan üç temel organizasyon vardır: HL7 (A.B.D. ve uluslararası), CEN TC251 (Avrupa Birliği) ve openEHR (Uluslararası). Bunlardan HL7 A.B.D.'de sağlık enformasyon sistemi üreticileri tarafından kurulmuş ve daha çok veri ve enformasyon düzeyinde veri paylaşımı ve birlikte çalışabilirlik konularına odaklanmıştır. Ancak son yıllarda bilgi seviyesinde de standartlar üretmeye başlamıştır. CEN TC251 genel anlamda tüm sağlık enformasyon standartlarını içerir ve EHK ile ilgili standardı henüz pre standart aşamasında olan ve her üç düzeyi de kapsayan dört parçadan oluşan çok detaylı bir standart hazırlamaktadır (ENV 13606) ve bunu yaparken sadece EHK konusunda standartlara odaklanmış openEHR yaklaşımını ve modellerini kullanmaktadır. openEHR ise uluslararası ve tamamen açık bir şekilde çalışan bir organizasyondur. Bu alanda kullanılan ve daha önce özellikle AB ve Avustralya'da projelerde ortaya çıkan (GEHR) enformasyon modelleri ve özellikle bilgi seviyesinde standardizasyonu sağlamak için geliştirilen Archetype teknolojisiyle öne çıkmıştır. Şu anda bilgi seviyesinde ortaya atılan ve son derece gelişmeye açık olan bu teknoloji diğer iki standart kuruluşu tarafından da kabul edilmiştir.

HL7, mesaj tabanlı yaklaşımı sayesinde kurumlar arasındaki entegrasyonu sağlamak için oluşturulmuştur. Ülkemizde de Sağlık bakanlığı ve Tıp Bilişim Derneği HL7 üzerinde çalışmalara devam etmektedir.

HL7

Standartlar Enstitüsü (American National Standards Institute; ANSI; www.ansi.org) tarafından akredite edilmiş, sağlık bilimsi alanında Standartlar Gelistiren Organizasyonlardan (SDO: Standards Developing Organization) biridir. Standart gelistiren birçok organizasyon; eczane, tıbbi cihazlar, görüntüleme veya sigorta (hak sahipliği/hizmet provizyonu) işlemleri gibi belirli bir sağlık uygulama alanı için (kimi zaman spesifikasyon veya

protokoller olarak da adlandırılan) standartlar üretir. HL7'nin konsantrasyon/uygulama alanı klinik ve yönetsel verilerdir.

HL7'nin stratejileri

HL7'nin başlıca stratejileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

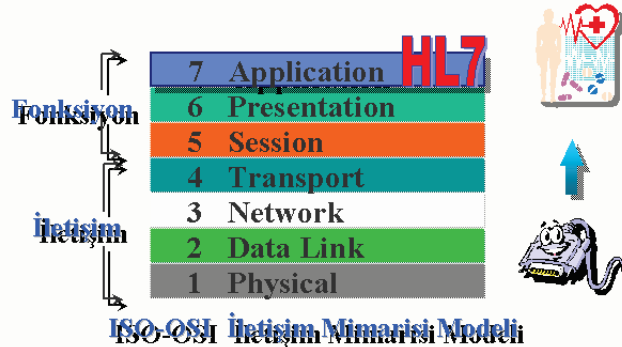
1. Tanı ve tedavi hizmetlerinin desteklenmesi için gereken yapısal, kodlu sağlık bilgilerinin, bilgisayar uygulamaları arasında anlamlarını muhafaza edecek şekilde karşılıklı iletişimini sağlayacak tutarlı, genişleyebilir standartların geliştirilmesi.
2. HL7 Referans Bilgi Modeli'nden (HL7 Reference Information Model; RIM) HL7 standartlarının yaratılmasını desteklemek üzere bir formal metodolojinin geliştirilmesi.
3. Sağlık bilgilerinin standardizasyonu ve özellikle HL7 standartlarının faydalarına yönelik olarak, sağlık endüstrisini, sağlık alanındaki politikaları oluşturan kurum/kuruluşları ve toplumun bilgilendirilmesi.
4. HL7 standartlarının dünya genelinde kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla, HL7 standartlarının geliştirilmesine katılacak ve bu standartları ülkelerine uyarlayacak/uygulayacak Uluslararası Üye (International Affiliate) organizasyonlarının tesvik edilmesi.
5. Sağlık sektöründeki paydas (stakeholder) organizasyonlar bünyesindeki alan uzmanlarının, kendi uzmanlık alanları dahilindeki sağlık enformasyon standartlarını geliştirmeleri için HL7'ye katılımlarının tesvik edilmesi, desteklenmesi ve kolaylaştırılması.
6. Destekleyici ve birbiriyle uyumlu standartların kullanılmasını teşvik amacıyla, gerek sağlık ve gerekse de enformasyon altyapısı alanlarında, diğer standart geliştiren organizasyonlarla, ulusal ve uluslararası üst kurumlarla (ANSI, ISO gibi) işbirliği yapılması
7. Sağlık enformasyon teknolojileri kullanıcıları ile işbirliği yaparak mevcut ve geliştirilmekte olan HL7 standartlarının gerçek hayattaki ihtiyaçları karşılamaının sağlanması.

İletişim mimarisi

HL7 ifadesindeki Seviye 7 (Level 7), Uluslararası Standardlar Organizasyonu (International Standards Organization; ISO; www.iso.org) Açık Sistem Bağlantı Modeli'ndeki (Open System Interconnection; OSI) en üst seviye olan Uygulama Seviyesi'nden (Application Level) gelmektedir. Uygulama seviyesi değiş-tokuş edilecek verinin tanımı, veri alışverişinin zamanlaması ve belirli hataların uygulamaya tanıtılmasını sağlar. Uygulama seviyesi ayrıca, güvenlik kontrolleri, kullanıcı tanımlama, uygunluk kontrolleri, alışveriş mekanizmalarının düzenlenmesi ve en önemlisi veri alışverişinin yapılandırılması gibi fonksiyonları destekler. Aşağıdaki figürde ISO OSI modelinde yer alan seviyeler ve HL7'nin konumu görülmektedir:

Health Level Seven (HL7)

HL7, beraberinde bir referans enformasyon modeli (meta-model) getiren tıp bilişimine yönelik bir "mesaj geliştirme ve mesajlaşma platformudur."



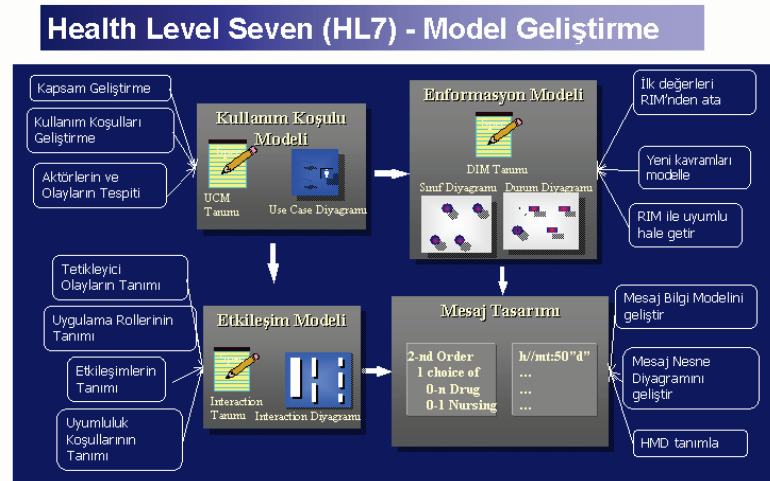
Şekil 1. HL7, ISO-OSI İletişim Mimarisi Modeli

Referans enformasyon modeli (Reference Information Model; RIM)

Referans Enformasyon Modeli (REM), HL7 3. Sürümünün (HL7 Version 3) geliştirme sürecinin temel taşıdır. Sürüm 3 metodolojisinin bir parçası olarak bir nesne modeli geliştirilmiştir. REM, klinik verilerin (uzmanlık/uygulama alanlarına göre) büyük ve grafiksel bir sunumdur ve mesajların veya mesaj gruplarının

nakledeceği olayların yaşam döngüsünü tanımlar. REM, tüm uzmanlık/uygulama alanları arasında paylaşılan ve tüm uzmanlık/uygulama alanlarının kendi mesajlarını yarattığı modeldir. HL7 mesaj alanlarında taşınan bilgiler arasında bulunan bağlantıları açık bir şekilde ifade eden REM, doğruluk/hassasiyetin artırılması ve uygulama/gerçekleştirme masraflarının azaltılması açısından çok önemlidir.

Asağıdaki figürde model geliştirme süreci ve kavramlar arasındaki ilişkiler görülmektedir:



Şekil 2. HL7 Model Geliştirme

HL7 ve XML

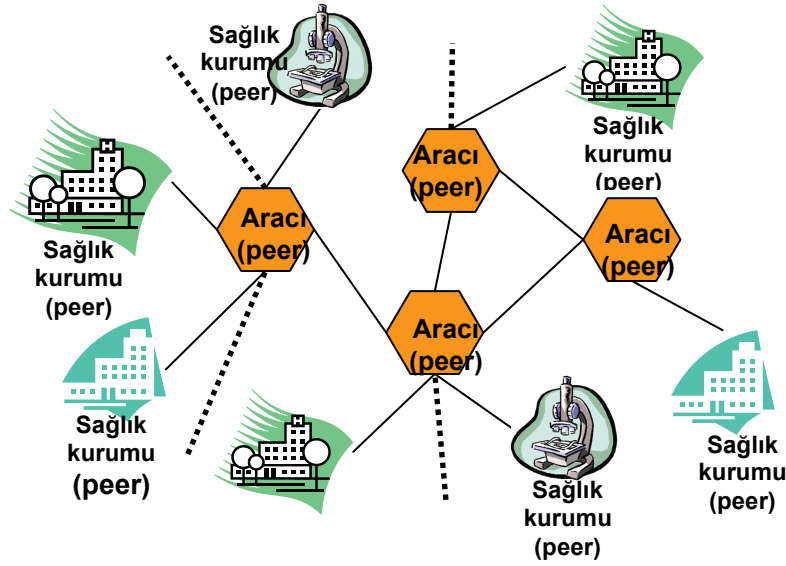
HL7, 1996 Eylül ayında SGML/XML Grubu'nun (SGML/XML Special Interest Group) kurulmasından bugüne XML teknolojisi üzerinde aktif olarak çalışmaktadır. Eylül 1996'dan bugüne SGML/XML Grubu, iki ayrı grup haline almıştır:

- XML Özel İlgi Grubu (XML Special Interest Group) – HL7'nin misyonunu, tüm HL7 platformlarında ve firmadan bağımsız sağlık bilisimi sarnamelerinde XML standartlarının kullanımı yönünde tavsiyelerde bulunarak destekler.
- Yapısal Dokümanlar Teknik Komitesi (Structured Documents Technical Committee) - sağlık konusunda yapısal doküman standartlarının geliştirilmesi yoluyla HL7 misyonunu destekler.

Artemis Projesi

Artemis bu noktada ortaya koyduğu Web Servisi tabanlı mimari ile, bu kurumlar arasındaki iletişim problemini ortaya koyan ve çözüm yollarını sunan bir projedir. Artemis, kurumlar arasında peer to peer bir haberleşme ile veriye ulaşılabilir bir yöntem ortaya koymuştur. Web Servisleri UDDI larda depolanıp, ilgili web servisine bu depodan ulaşılıp, web servisi aracılığı ile hasta bilgilerine ulaşmak amaçlanmıştır.

Tüm bu kurumlar arasında haberleşmeyi sağlamak üzere ortaya çıkmış olan **Artemis** projesi bu konuda çok büyük bir adım olarak değerlendirilebilir.



Şekil 3. Artemis haberleşme altyapısı

Yukarıdaki şekilde de görülebileceği gibi, ara noktadaki bağlantı sorunları veriye ulaşabilmek için gerekli süreyi uzatacaktır.

Ayrıca bir hastanın hayatı boyunca 3 kere hastaneye gittiğini varsayarsak; bu hasta için hangi hastanelere gittiği, konulan teşhislerin ve yapılan müdahalelerin neler olduğunu tesbit etmek için tüm sağlık kurumlarının bilgi sistemlerinin taranması gerekecektir. Oysa en azından hangi kurumlara gidilmiş olduğu bilinmiş olunursa, sadece o kurumların web servisleri ile haberleşme kurulabilir. Sağlık bakanlığı 2007 kayıtlarına göre en az 1.318 civarı kurum olduğunu varsayarsak;

Artemis ile 1.318 web servisi taranacaktır. Oysa Artemis projesine yapacağımız bir ilave ile taranacak web servisi sayısını 3 e indirebiliriz.

KULLANILACAK TEKNOLOJİLER

XML

XML(Extensible Markup Language), platformlar arası veri alışverişi için ortak bir standart olarak geliştirilmiştir. İşletim sistemlerinden ve programlardan bağımsız bir tanımlama şekli vardır. Verinin tanımlanması ve tarif edilmesi için kullanılır. XML'de kullanılacak olan tag'ler önceden tanımlı değildir.Yani bir XML dökümanının yapısı tamamıyla onu oluşturan kişiler tarafından oluşturulur. Basit bir XML dökümanı aşağıdaki gibidir:

```
<?xml version="1.0"?>
<personel>
<ad>Ali</ad>
<soyad>ALTUN</soyad>
<adres>Edirne</adres>
<tel>123456789</tel>
</personel>
```

Şekil 4. Basit bir XML şeması

Örnekte de görüleceği gibi verilerin saklanacağı tag'ların tanımı ve dizimi tamamıyla programcıya aittir.

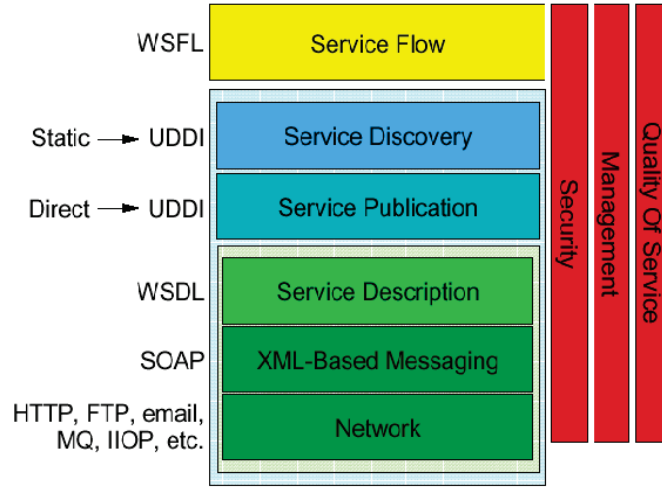
Web Servisleri

Web servisleri açık internet standartlarına dayanır. Web servisi modeli Haziran 2000’de ortaya çıkmıştır. Bu nedenle henüz tamamen olgunlaşmış teknoloji değildir. Şekil 5 web servisi mimarisindeki temel katmanları göstermektedir. Bu katmanlarda belirtilen güvenlik, iş akışı, servis kalitesi ve yönetim gibi konulardaki web servisi standartları henüz araştırma aşamasındadır. Bunların yanında bir takım temel çekirdek standartlar oluşmaya başlamıştır. Bunlar şunlardır;

SOAP (Simple Object Access Protocol) : İnternet üzerinde web servislerini çalıştırmak için kullanılan protokol

WSDL (Web Services Description Language) : Web servislerini tanımlama dili

UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) : Web servislerinin indekslenip bulunduğu kayıt servisi

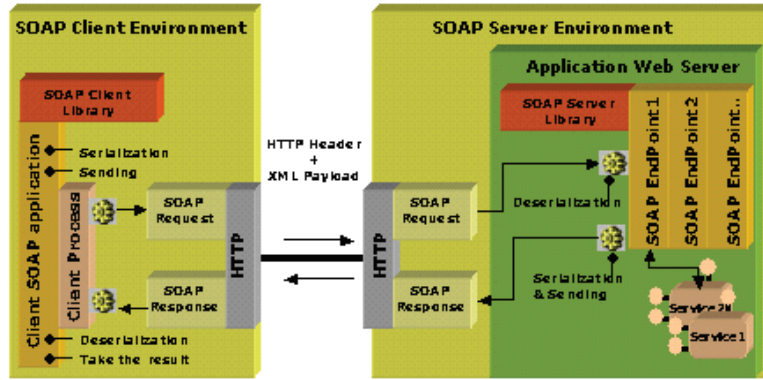


Şekil 5. Web servisi mimarisi katmanları (Kaynak: IBM)

Soap (Simple Object Access Protocol)

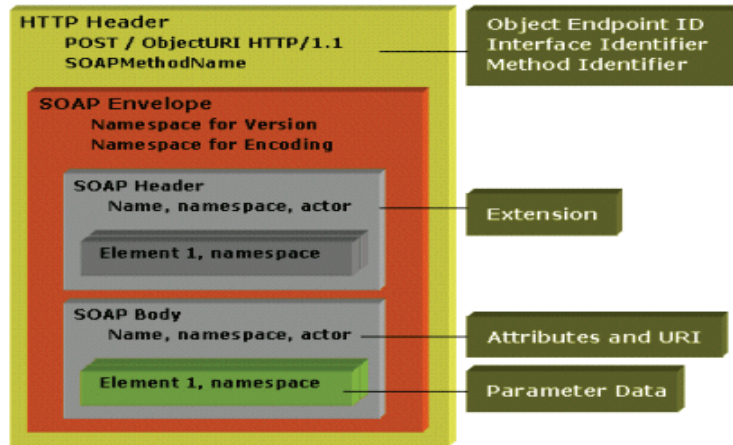
SOAP uygulama bütünleştirilmesi için geliştirilmiş XML ile formatlanmış bilgilerin iletişimini sağlayan bir protokoldür [12-17]. Uygulama bütünleştirme için *middleware* olarak adlandırılan daha önce bir çok çözümler sunmuştur. RPC (Remote Procedure Call, DCOM, IIOP (Internet Inter-ORB Protocol) ve Java RMI bu çözümlerden bazılarıdır. Bu middleware çözümleri internet ortamında iletişim sağlama konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle XML tabanlı bir protokol olan SOAP giderek yaygınlaşmaktadır. SOAP istemcilerin sunucularda olan nesne yöntemlerini çağırmasını ve sonuçların alınmasını sağlayan basit istek/yanıt (request/response) protokolüdür. SOAP mevcut internet altyapısında olan router, firewall ve proxy sunucularda herhangi bir değişiklik yapmadan kolayca çalışmaktadır.

Şekil 5 bir SOAP istemci ve sunucusu arasındaki iletişimi göstermektedir. Bir SOAP uygulaması geliştirmek için istemci ve sunucuya SOAP geliştirme araçları ile birlikte gelen kütüphanelerin yüklenmesi gerekir. Bu kütüphaneler bir XML parser ve SOAP işlemicisi içerir. İstemci SOAP uygulaması bir SOAP istek mesajı oluşturarak bu isteği SOAP sunucusunda tanımlanmış servis uç noktalarından (end point) birisi tarafından çalıştırılması için gönderir. SOAP sunucu ilgili servisi çalıştırdıktan sonra SOAP yanıt mesajı hazırlar. Hazırlanan SOAP yanıt mesajı istemciye iletilir.



Şekil 6 – SOAP istemci ve SOAP sunucusu arasındaki iletişim (Kaynak: www.techmetrix.com)

Şekil 7 HTTP protokolü ile gönderilen bir SOAP mesajını göstermektedir. SOAP mesajı HTTP POST metodu veri paketinin içinde gönderilir. Bir SOAP mesajı bir SOAP zarfından (SOAP envelope) oluşur. SOAP zarfı opsiyonel bir SOAP başlığı (SOAP header) ve SOAP gövdesinden (SOAP body) oluşur. SOAP gövdesi çağrılacak metod ve metodun içerdiği parametreleri içerir. Şekil 7 ve 8 bir istek ve yanıt mesajının içeriğini göstermektedir.



Şekil 7 – Bir SOAP mesajının yapısı (Kaynak: www.techmetrix.com)

```
POST /StockQuote HTTP/1.1
Host: www.stockquotesever.com
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn
SOAPAction: "http://example.com/stockquote.xsd"

<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <m:GetLastTradePrice xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
      <symbol>DIS</symbol>
    </m:GetLastTradePrice>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Şekil 8. Bir SOAP istemci istek (request) mesajı

```

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn

<SOAP-ENV:Envelope
  xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding"/>
  <SOAP-ENV:Body>
    <m:GetLastTradePriceResponse xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
      <Price>34.5</Price>
    </m:GetLastTradePriceResponse>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>

```

Şekil 9. Bir SOAP yanıt (response) mesajı

WSDL (Web Services Description Language)

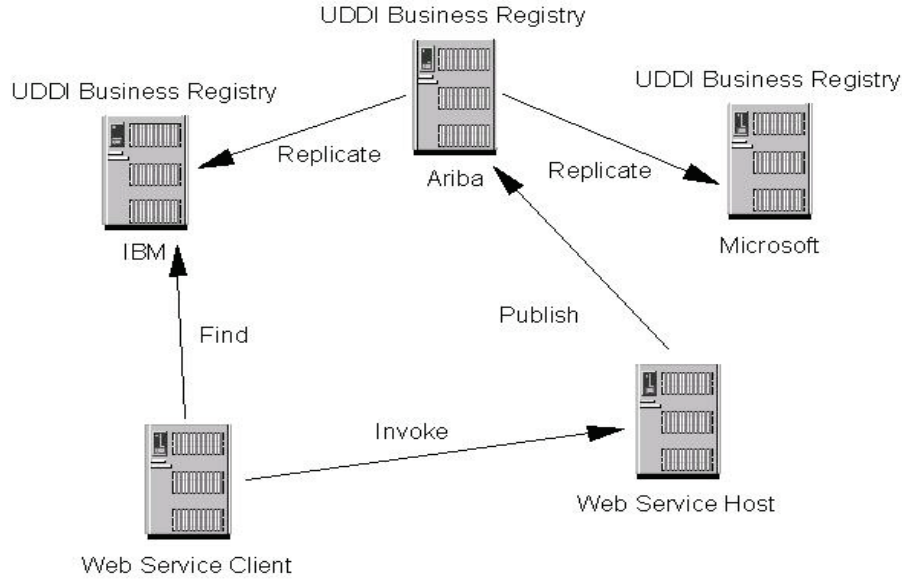
Bir uygulamanın bir web servisini kullanması için web servisinin nasıl çağırılacağı, arayüzünün, hangi protokollerin ve kodlama standartlarının belirtilmesi gerekir. WSDL, web servisini tanımlayan bir XML belgesidir. Bir anlamda dağıtık programlamada kullanılan IDL'e (Interface Definition Language – Arayüz Tanımlama Dili) benzer. Web servisi tanımlı işlemler, giren ve çıkan mesaj formatları, ağ ve port adresleri gibi bilgileri tanımlar. Bir web servisi tanımlı belge aşağıdaki temel elemanları içerir:

- *Types*: mesajlarda kullanılacak veri tiplerini belirtir.
- *Message*: İletişimde kullanılacak mesajları tanımlar.
- *PortType*: Web servisinin içerdiği işlemleri (methods) ve ilgili mesajları tanımlar.
- *Binding*: İşlem ve mesajlarda kullanılacak veri formatlarını tanımlar.
- *Port*: Binding ve web adresinden oluşan servis noktasını tanımlar. Web adresi servisin çalıştırılacağı URL'dir.
- *Service*: Kullanılan port'lar kümesidir.

Şekil 10 Microsoft'un web servisleri aracı olan Microsoft SOAP toolkit'te verilen bir basit aritmetik işlemler yapan bir web servisinin WSDL belgesini göstermektedir. Bu web servisi **EchoString**, **AddNumbers**, and **SubtractNumbers** işlemlerini gerçekleştirmektedir. Şekil'de görüldüğü gibi WSDL belgesi oldukça karmaşıktır. Bu nedenle genellikle web servisi geliştirme araçları WSDL belgelerini otomatik olarak oluşturan programlar içermektedir.

UDDI (Universal Description Discovery and Integration)

Bir web servisini kullanmak için kullanıcının web servisi sağlayan kurumları ve bu kurumların verdikleri web servislerinin neler olduğunu bilmesi gerekir. UDDI kısaltmasında geçen *Evrensel*, *Tanım*, *Buluş* ve *Bütünleştirme* kelimelerinin ifade ettiği gibi UDDI kurumların kendilerini, sağladıkları servisleri yayınlayarak tanımlamalarını, ve bu bilgilerin daha sonra diğer kurumlarca taranıp bulunmasını sağlayan bir standarttır. UDDI Kurum Kayıt Servisi (UDDI Business Registry) kurum ve web servisleri bilgilerini saklayan sunulardır. Bu sunucular servis sağlayıcılarından gelen bilgilerini kendi veritabanlarına kayıt ederek diğer kurumların erişimine açar. Şu anda aktif olarak çalışan kurum kayıt sunucuları *uddi.microsoft.com* ve *uddi.ibm.com* 'dur. Şekil 11'de görüldüğü gibi bu sunucular kendilerine kayıt edilen bilgileri diğer sunucularada kopyalayarak kolayca hızlı bir şekilde erişilmesini sağlarlar. UDDI sunucuları kurum ve servis kayıt, güncelleme ve tarama işlemlerini web servisleri (SOAP mesajları) ile gerçekleştirir.

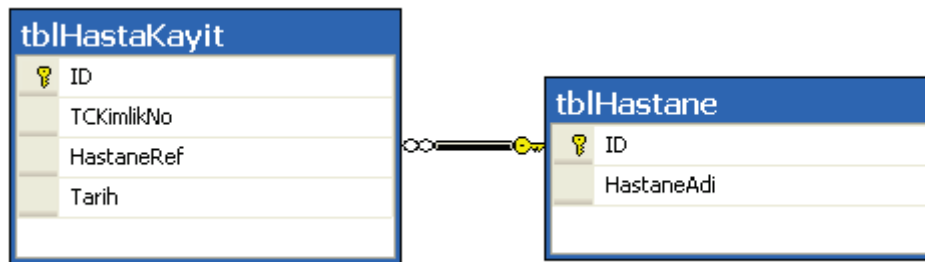


Şekil 10. UDDI Kurum Kayıt Sunucuları (Kaynak : IBM)

SİSTEM ÖNERİSİ

Türkiye'deki tüm kurumların toplam sayısına baktığımızda 2008 itibarıyla sadece hastane sayısı 1318'dir. Bu rakama sağlık ocakları, eczaneler, özel muayenehaneler dahil değildir. Dolayısıyla; bir hasta hakkında bilgi alabilmek için tüm kurum web servislerinin taranması gerekmektedir. Bu tarama esnasında; web servisine bağlanmak, sonrasında gerekli bilgileri toplamak, bu esnada web servislerine ulaşabilmek için kullanılan data hatlarındaki sorunlar veya web servisinin bulunduğu sunuculardaki problemlerden dolayı bilginin kaynağa ulaşması çok uzun bir zaman alacaktır.

Bir hasta, hastaneye gittiğinde kayıt edilirken, kayıt bilgisinin bir parçası merkezi bir veritabanına aktarılmış olursa, hastanın hangi tarihte hangi hastaneye gitmiş olduğu bilineceğinden sadece o hastanelerin web servisleri sorgulanarak çok kısa bir süre içinde tüm bilgilere ulaşılabilir. Oluşturulacak merkezi veritabanı temel olarak aşağıdaki gibi tasarlanabilir.



Şekil 11. Merkezi veritabanı hasta kayıt ve hastane tabloları

tblHastane tablosu: Bu tabloya sistemi kullanacak tüm hastane ve sağlık kuruluşları bir kereye mahsus olarak kaydedilecektir.

tblHastaKayit tablosu: Hasta hangi sağlık kuruluşuna gittiyse, sağlık kuruluşu hastayı kaydederken merkezi veritabanındaki bu tabloya bir kayıt yazılacaktır. Böylelikle hastanın hangi tarihte hangi hastanede muayene olduğu tesbit edilebilecektir. Böylelikle sadece bu hastanelerin web servisleri taranarak yapılan müdahalelere ulaşılacaktır.

Bu merkezi veritabanına bilgiler nasıl kaydedilecek?

Sorunun cevabı için iki yöntem önerilebilir.

Öncelikle veritabanını ile direk etkileşimi önlemek amacıyla tablolara bilgileri kaydeden bir web servisi tasarlanır.

- Hastane bilgi sistemi içinde kullanılan program merkezi veritabanına kayıt için hazırlanmış olan web servisindeki metodu çağırır. Böylelikle hasta bilgileri web servisi aracılığı ile merkezi veritabanına kaydedilmiş olur.

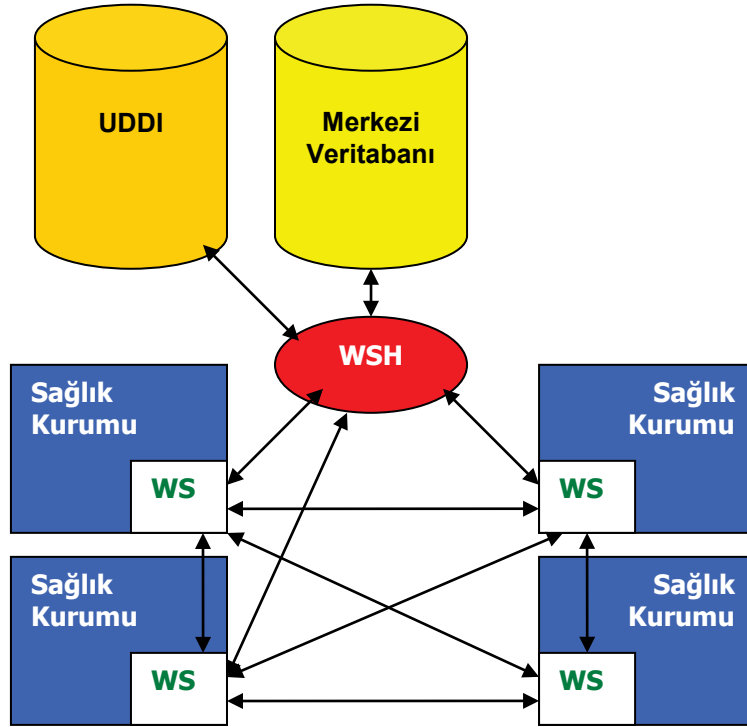
Avantajı: Online olarak işlemler gerçekleştirilmiş olur.

Dezavantajı: Tüm hastane yazılımlarında modifikasyon gereklidir.

- Sağlık kurumları gün sonlarında gelen hastalara ait bir döküm olarak bilgileri web servisi aracılığı ile sisteme girebilir.

Avantajı: Programlar üzerinde büyük modifikasyona gerek yoktur. HL7 uyumlu yazılımlar için sistemden alınan XML dosyası kullanılabilir.

Dezavantajı: Hasta verileri ancak hastane personeli verileri yükledikçe görülebilir. Eğer sorumlu personel bilgileri sisteme girmeyi unuttur veya verileri girerken hata yaparsa hem yanlış veriler oluşur, hem de geç yükleme durumunda verilere geç ulaşılır. Offline bir iletişim söz konusudur.



Şekil 12. Önerilen sağlık kurumları arasındaki haberleşme

Şekil 12’de görüldüğü gibi bir sağlık kurumu hasta hakkında bilgi almak için öncelikle merkezi veritabanına WSH web servisini kullanarak ulaşır. Böylelikle hangi sağlık kurumlarından bilgi alacağını öğrenir ve sadece o sağlık kurumları sorgulanır.

Her sağlık kurumu WSH servisini kullanarak gelen hastanın kaydını merkezi veritabanına ulaştırır. Böylelikle hastanın muayene olduğu hastane ve tarih bilgisi merkezi veritabanında depolanacaktır. Hasta hakkında bilgi sorgulaması sadece bu gittiği kurum web servisleri kullanılarak elde edilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Tüm sağlık kurumlarının birlikte çalışabilirliğini sağlayacak web servisleri kullanılarak istenilen tüm verilere çok kısa sürede ulaşılabilir. Böylelikle, hastanın daha önceden geçirmiş olduğu rahatsızlıklara, teşhis ve tedavilere anında ulaşılabilir. Aynı testler hasta üzerinde farklı hekimlerce tekrar tekrar uygulanmaz. Hastanın almış olduğu ilaçların takibi de yine bu sistem üzerinden kolaylıkla takip edilebilir. Tasarlanmış olan yeni sistem ile istenilen bilgiye erişim süresi çok kısaldı. Artemis projesinin getirmiş olduğu yenilikçi yaklaşıma ilave olarak sisteme dahil edilen merkezi

veritabanı sayesinde tüm veriler aynı noktada toplanır. Böylelikle tüm sağlık kurumlarının web servislerine erişmek yerine sadece hastanın operasyon gördüğü sağlık kurumlarına ait web servislerine ulaşarak çok daha kısa sürede hasta bilgilerine ulaşılmış olur. Tüm bu çalışmaların sonucunda kamu ve özel sektörün sağlık giderlerinde önemli tasarruflar sağlanabilir. Bunu yaparken sağlık hizmetlerindeki kaliteden de ödün vermek gerekmeyecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Türkiye Bilişim Şurası II e-sağlık çalışma grubu final raporu
- [2] AKYOKUŞ S., Web Servisleri: İnternet Devriminde ikinci aşama
- [3] uddi.microsoft.com
- [4] uddi.ibm.com
- [5] Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi Projesi Birimler arası çalışma klavuzu
- [6] Tıp Bilişim Derneği HL7 Özel Bilgi Dokümanı, Kasım 2006
- [7] www.webservices.org
- [8] www.webservicesarchitect.com
- [9] msdn.microsoft.com/webservices
- [10] <http://uddi.org>
- [11] DOĞAÇ A. ARTEMİS: Sağlık Bilgi Sistemlerinin Birlikte Çalışabilirliği için Geliştirilen Web Servis ve P2P Tabanlı bir “Birlikte İşlerlik” Platformu