

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HASTANELER İÇİN ETKİLEŞİMLİ
ELEKTRONİK BİLGİ EKRANI (KİOSK)**

OZAN AKÇAY

MEDİKAL İNFORMATİK ANABİLİM DALI
TIBBİ BİLİŞİM YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HASTANELER İÇİN ETKİLEŞİMLİ
ELEKTRONİK BİLGİ EKİRANI (KİOSK)**

MEDİKAL İNFORMATİK ANABİLİM DALI
TIBBİ BİLİŞİM YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

OZAN AKÇAY

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Oğuz DİCLE
Yardımcı Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Tatyana YAKHNO

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Medikal İnfomatik Anabilim Dalı Tıbbi Bilişim Yüksek Lisans programı öğrencisi Ozan AKÇAY'ın “**Hastaneler için etkileşimli elektronik bilgi ekranı (kiosk)**” başlıklı yüksek lisans tezi 28.01.2009 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

[imza]

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Oğuz DİCLE

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Medikal İnfomatik Anabilim Dalı Başkanı

[imza]

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mustafa SEÇİL

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Dahili Tıp Bilimleri Bölümü
Radyodiagnostik Anabilim Dalı

[imza]

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü
Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı

İçindekiler

Tablo Listesi	ii
Şekil Listesi	iii
Teşekkür	iv
Özet	1
Abstract	2
1. Giriş	3
2. Genel Bilgiler	4
2.1. Elektronik Bilgi Ekranı (Kiosk).....	4
2.2. Sezgisel Algoritmalar	4
2.3. Uzman Sistemler.....	5
3. Gereç ve Yöntemler	7
3.1. Oluşturulan Sistem.....	7
3.2. Genel Yapı ve İşleyiş.....	7
3.2.1. Hasta Arayüzü.....	9
3.2.2. Uzman Arayüzü	14
3.3. Karar Verme Algoritması	19
3.4. Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi ve Geliştirilmesi	20
4. Bulgular	26
5. Tartışma	29
6. Sonuç	33
7. Kaynaklar	34
8. Ekler	37
8.1. Ek1: Örneklem Büyüklüğü Seçimi	37
8.2. Ek2: Etik Kurul Raporu.....	38

Tablo Listesi

Tablo-1. Bilgi ekranı kullanımı ve anketlere katılım.....	21
Tablo-2. Tıbbi açıdan anlamlı bulunan popülasyon ve örnekleme tabakaları ile olgu sayıları	24
Tablo-3. En fazla seçilen 10 yakınma.....	26
Tablo-4. En çok yönlendirme yapılan 10 poliklinik ve yönlendirme sayıları.....	26
Tablo-5. Bilgi ekranı kullanıcılarına uygulanan anketlerdeki sorular ve sonuçları.....	26
Tablo-6. Memnuniyet anketinin 5. ve 6. sorusuna verilen yanıtların öğrenim durumuyla ilişkisi	28
Tablo-7. Yönlendirme hizmeti için kontrol grubuyla karşılaştırma sonuçları	28

Sekil Listesi

Şekil-1. Oluşturulan sistemin kavramsal gösterimi	8
Şekil-2. (a) Kiosk cihazının boydan görünümü; (b) Cihazın konuşlandırıldığı Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi poliklinikler girişi	9
Şekil-3. Kioskta, (a) başlangıç ekranı; (b) ve (c) kullanıcı profilinin alındığı ardışık iki ekran; (d) kullanıcının yakınmalarını işaretlediği ekran; (e) poliklinik öneren sonuç ekranı	11
Şekil-5. Kiosk hasta arayüzü akış şeması.....	13
Şekil-6. Uzman sistem düzenleme arayüzü.....	15
Şekil-7. (a) Belirtiler ve (b) dallar için düzenleme ekranları	16
Şekil-8. Kontrol grubunun oluşturulması için yeniden yönlendirme ekranı.....	23
Şekil-9. Örneklemedeki olguların kontrol grubu ile karşılaştırıldıkları ekran.....	25

Tesekkür

Projenin fikir babası ve yüksek lisansım boyunca bir danışmandan çok daha fazlası olan, bize, öğretmekten ve aynı zamanda dinlemekten de zevk alan, kararlılığının yanında anlayışlı olmayı da becerebilen, mesleksi bilginin yaşama dair bilgi ve alışkanlıklardan ayrı düşünülemeyeceğini gösteren örnek alınması bir bilim insanıyla çalışma fırsatı yarattığı ve her koşulda çarkların dönmesini sağladığı için, Medikal İnfomatik Anabilim Dalı Başkanı **Prof. Dr. Oğuz DİCLE**'ye; bilgi tabanlı yapının tasarlanmasındaki katkılarından dolayı Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi **Prof. Dr. Tatyana YAKHNO**'ya; oluşturulan sistemin gerçek ortamda denenebilmesi için kiosk cihazının teminini sağlayan Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi **Yrd. Doç. Dr. Zafer DİCLE**'ye; bilgi tabanının yoktan var edilmesinde ve başarımının sınanmasında mesleki birikimleriyle katkıda bulunup zaman ayıran Acil Tıp Anabilim Dalı'ndan **Dr. Başak BAYRAM**'a, Radyodiagnostik Anabilim Dalı'ndan **Dr. Filiz ÇALIŞKAN**, **Dr. Ahmet Ergin ÇAPAR** ve **Dr. Türkan DÜZ**'e, Aile Hekimliği Anabilim Dalı'ndan Öğr. Gör. **Uzm. Dr. Tolga GÜNVAR**'a; kiosk cihazının kullanılacağı yere konuşlandırılmasında değerli yardımlarından dolayı başta **Sefer KÜÇÜK** olmak üzere hastane bilgi-işlem birimi çalışanlarına; bu tezin savunulması sırasında jüride bulunmayı kabul ettikleri ve yaptıkları değerli eleştiri ve katkılardan dolayı Radyodiagnostik Anabilim Dalı'ndan **Prof. Dr. Mustafa SEÇİL**'e ve Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı'ndan **Prof. Dr. Mustafa YILMAZ**'a; yüksek lisans programının başlangıcından beri bir süreliğine çalışma ortamını ama bundan daha çok yaşanmışlıkları paylaştığım "*Medikal İnfomatikçiler*" **Sezgin ATAÇ**, **Gökhan KARAKÜLAH** ve **İsmail TOKMAK**'a teşekkür ederim... Ve bir de **GÜNEŞ**'e ve **AY**'a...

Ayrıca, her zaman her konuda bana koşulsuz destek olup ellerinden gelen yardımı yapan **AİLEME** sonsuz teşekkürlerimle...

Ozan AKÇAY

Hastaneler İçin Etkileşimli Elektronik Bilgi Ekranı (Kiosk)

Ozan AKÇAY

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Medikal İnfomatik Anabilim Dalı

İnciraltı, 35340, İzmir / TÜRKİYE

ozan.akcay@deu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, hastaneye ayaktan başvuru yapan hastaların, yakınmaları doğrultusunda hangi polikliniğe gitmeleri gerektiği konusunda yönlendirme hizmeti alabilecekleri bir karar destek sistemi tasarlanıp bir etkileşimli bilgi ekranı (“kiosk”) kullanılarak gerçek ortamda uygulaması yapıldı ve kullanım istatistikleri ile programın başarımı değerlendirildi.

Karar verme mekanizması olarak, dört uzman tıp doktorunun mesleki bilgisiyle katkıda bulunduğu bir uzman sistem geliştirildi. Hastaların çoktan seçmeli formlar aracılığı ile bilgi girişi yaptıkları dokunmaya duyarlı bir ekrana sahip olan kiosk cihazında yönlendirme hizmetinin yanında hastalar için beklenti ve memnuniyet anketleri de yer aldı. Anketlerde kullanıcıların yaşı, cinsiyet ve öğrenim durumu ile anketlere verdikleri cevaplar arasında anlamlı ilişki olup olmadığı araştırıldı. Kioskun kullanım kayıtlarından rastsal olarak seçilen tıbbi olarak anlamlı bir örneklemedeki hastaların yaşı, cinsiyet ve işaretlediği belirtiler kullanılarak üç tıp doktorunun bu olgular için yeniden yönlendirme yapmasıyla oluşan kontrol grubu ile bu olguların bilgisayar tarafından önceden yapılan yönlendirmeleri karşılaştırılarak sistemin başarımı ölçüldü.

Yapılan çözümlemede, uzmanların yönlendirmesinde anlaştığı olguların %70’inin, sistemin yaptığı yönlendirme ile tutarlı olduğu, kioskun kullanımının kolay bulunduğu ve hastaların eğitim düzeyi azaldıkça bu yönlendirmeye olan ihtiyaçlarının anlamlı olarak arttığı saptandı.

Bu çalışmada denemesi yapılan sistemin, karar verme mekanizması, kullanılan arayüzler, anket sonuçları ve başarımlı düzeyi bakımından değerlendirilmesiyle, gerçek ortamda uygulanabilir olduğu görüldü. Sistemin geliştirilmeye açık ve sunduğu hizmetlerin modüler biçimde çoğalmaya elverişli olması nedeniyle yakın gelecekte yaygın olarak kullanılacağı düşünölmektedir.

Anahtar sözcükler: tıbbi karar destek sistemi; uzman sistem; elektronik kiosk; hasta yönlendirme; poliklinik seçimi

Electronic Interactive Information Touch Screen (Kiosk) For Hospitals

Ozan AKÇAY

Department of Medical Informatics, Health Sciences Institute, Dokuz Eylül University

İnciraltı, 35340, İzmir / TURKEY

ozan.akcay@deu.edu.tr

Abstract

In this work, a decision support system has been developed, implemented and tested in real environment by using an interactive information touch screen (computer kiosk), of which the aim is to help patients choose the appropriate department for their own complaints. It has been also tested for effectiveness by the help of its usage statistics.

As a decision mechanism, an expert system has been developed having the knowledge of four medical doctors. Along with the guidance service, an expectancy survey and a satisfaction survey have been applied to the users. The patients are supposed to enter the necessary information using the touch screen. It has been analyzed if the age, gender and education level of the users were correlated with their answers given in the surveys. A medically meaningful group of samples has been randomly selected from the usage logs. Three medical doctors re-guided these samples based on their age, gender and symptoms to construct a control group. Then these two groups have been compared by their target departments to find the success of the guidance system.

The analysis has shown that the system has matched with 70% of the samples guided with the predominant decision of the experts. It has been also found out that the use of kiosk was easy and the need for the guidance service increased as the level of education decreased.

It has been concluded that this system is applicable to the real world considering its decision mechanism, user interfaces, survey results and success rate. It has been also agreed that the system is open to further improvements, is able to be expanded modularly and thanks to these qualities it is very possible that it could be used widely in the near future.

Keywords: medical decision support system; expert system; electronic kiosk; patient guidance; choosing polyclinic

1. Giris

Günümüzde tıp, teknoloji ve bilimin büyük katkıları ile ileri düzeyde uzmanlaşmış bulunuyor. Bu durum, klinisyenlerin ilgi alanları ve yetkilerinde önemli tartışmaları beraberinde getirirken hasta açısından sağlık sorunlarını gidermede yeni sıkıntılar yaratmaktadır. Bu sıkıntıların başında hastanın bir sağlık sorunu karşısında hangi hekime ve uzmanlık alanına başvuracağı sorusu gelmektedir. Normal koşullarda bu yönlendirmenin Sağlık Ocağı ya da Aile hekimliği gibi yönlendirici ilk basamak sağlık sistemleri üzerinden yapılması beklenebilir [1]. Ancak bu sistemlerin tam olarak işlediği ülke sayısı sınırlıdır. Öte yandan hızla gelişen bilim ve teknoloji, izlenmesi oldukça güç ve karmaşık kavram ve terminolojileri de beraberinde getirmektedir. Bu sonuç, hasta ile tıp uygulamaları arasında kaçınılmaz bir yabancılaşma doğurmaktadır. Bu sorunların bir ölçüde giderilebilmesi, hastaların doğru ve uygun şekilde bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi ile mümkündür.

Bu çalışmada, hastaneye ayaktan başvuran poliklinik hastalarının kendileri için en uygun polikliniği seçebilmelerine olanak sağlayan bir karar destek sistemi oluşturulması amaçlanmıştır. Hastaların hastaneye başvurularındaki belli başlı yakınmaları dikkate alarak bu yakınmaları önem ve ağırlıkları üzerinden uzmanlık alanları ve poliklinikler ile ilişkilendirilen bu yönlendirme programı, bu amaç için en uygun iletişim aracı olduğu düşünülen *dokunmaya duyarlı etkileşimli bilgi ekranı* (“*kiosk*”) kullanılarak tasarlanmıştır. Kişisel hizmetlerin bir başka örneği olarak karşımıza çıkan bu bilgi ekranının hastalar tarafından etkin olarak kullanılmasıyla, yanlış poliklinik başvurularının azalması ve bununla birlikte bazı polikliniklerde oluşan yığılmanın önüne geçileceği düşünülmektedir.

2. Genel Bilgiler

2.1. Elektronik Bilgi Ekranı (Kiosk)

Teknolojinin gelişmesi son yıllarda beraberinde “*teknoloji tabanlı kendi kendine hizmet alımı*” kavramını doğurdu [2]. Bu hizmetin merkezinde yer alan araç, elektronik yollarla bilgiye ulaşım sağlayan ve üretim amacına uygun olarak kullanıcı ile etkileşime geçebileceği çeşitli tiplerde arayüzler barındırabilen bir bilgisayardır.

Elektronik bilgi ekranının, kullanıcıları kendine çekmek ve uzun süre yüksek hizmet kalitesini yakalamak için sahip olması gereken anahtar özellikler estetik ve işlevsel bir tasarıma sahip olmanın yanında, bulunduğu yer, cihazın üretiminde kullanılan malzemeler, ekrandaki grafikler, cihazın rutin bakımının sağlanması, arayüz olarak kullanılan donanımların uygunluğu, ergonomi ve kullanılan programın tasarımı ve amaca uygunluğu sayılabilir [3].

Kendi kendine hizmet noktaları çok çeşitli yerlerde ve işlevlerle karşımıza çıkabilir [4]. Bağlamı daraltmak için bahsi geçen cihazın tanımı şu üç maddede yapılabilir: (1) teknolojiye dayalı kendi kendine hizmet alınabilecek; (2) kullanıcı ile etkileşimli olarak bilgi işleme yetisine sahip; (3) herkesin ulaşabileceği bir yerde konuşlandırılmış cihazlar. Bu tanıma göre kiosklar hastanelerde sağlık bilgisi veya hasta işlemleri yapan cihazlardan, havaalanlarında “check-in” yapanlara, ATM’lerden, e-bilet veya seyahat bilgisi sağlayanlara, perakende mağazalarındaki elektronik ürün kataloglarından, resim baskısı alınabilecek fotoğraf kiosklarına kadar çeşitli alanlarda kullanımı artık günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir [5, 6, 7].

2.2. Sezgisel Algoritmalar

Tanım olarak *Sezgisel algoritma* veya kısaca *sezgisellik* (“*Heuristic*”), bir problemi çözmek için en uygun çözüm yolu olarak kullanılabilen şüpheli olsa bile problemin olası çözümlerinin aynısı veya çok benzeri sonuç üreten ve bunu yaparken de mümkün olduğunca basit ve (kullanılan kaynaklar yönünden) “ucuz” olan, bazen gerçek bir algoritma olarak tanımlanması bile mümkün olmayabilen bir *çözüm yöntemidir* [8, 9]. İngilizce kullanımı olan “*heuristic*” sözcüğünün kökeni, Yunanca “*heuriskein*”den gelmektedir ve “bulmak” veya “keşfetmek” anlamı taşımaktadır. Arşimet’in hamamda yıkanırken suyun kaldırma kuvvetinin altındaki mantığı fark edip çıplak bir

şekilde sokaklarda “Heureka!” diye bağıarak koştuğu rivayet edilir. Bu, sonraki nesillere “Evreka” olarak aktarılmıştır [9].

Sezgisel yaklaşımlar genelde en uygun çözüm yolu bilinmeyen veya belli aşamaları bir an önce geçebilmek için en kesin (ve pahalı hesaplar gerektiren) çözüm yolunun bulunmasına veya bunun üreteceği sonuçlara gerek duyulmayan işlerde uygulanır. Bilgisayar bilimlerinde algoritma oluşturulurken iki temel amaç vardır: en uygun çalışma yöntemi ve en doğru veya kaliteli sonucun üretimi. Sezgisel yaklaşım, bu amaçlardan birini veya ikisini birden hiçe sayabilecek bir şekilde geliştirilebilir. Mesela sezgisel yaklaşımlar kullanarak düzgünmüş gibi görünen sonuçlar üretilebilir, ama üretilen bu sonuçların her koşulda mutlaka doğru olacağı garanti edilmez; veya, çok fazla işlem basamağı gerektiren tekrarlı durumlarda yapılacak olan iş birkaç işlem ile kısa yoldan bitirilebilir, ama uygulanan bu yöntemin her zaman en ucuz yöntem olacağının kesinliği yoktur [10].

Sezgisel yöntemler her zaman doğru sonuç üretmeyeceği gibi bazı durumlarda herhangi bir sonuca bile ulaşmadan sonlanabilir. Hatta önerilen yöntem, her zaman belli bir algoritmik gidiş yolu dahi barındırmayabilir. Mesela, sadece sözel olarak ifade edilebilen, ayrıntıları tanımlanmamış sezgisel bir yöntem örneği vermek gerekirse, satranç oyunu sırasında rakibi yenmek için uygulanacak yöntem olarak “*karşıdakinin mümkün olduğunca fazla sayıda taşını almak*” denebilir. Gerçekten de problemin çözüm yolu olarak sadece bu yöntemin uygulanması önerilebilir ve ayrıntılar artık taşları oyun kurallarına göre hareket ettirmekten ibarettir [11].

2.3. Uzman Sistemler

Uzman sistem, belli bir alanda uzman görüşü niteliğinde öneride bulunabilen, sorunlara tanı koyup çözüm için tavsiye sunabilen bilgisayar programlarıdır. Uzman sistemler, bilgi tabanlı (“*knowledge-based*”) sistemler olarak da bilinirler ve uzman bilgisi gerektiren sorunların çözülmesinde, karar aşamasındaki kişilere destek olması için kullanılırlar [12]. Karar verme konumundaki kişiler uzman olmasalar bile, programın verdiği teknik bilgiler sayesinde uygulamada uzman seviyesine ulaşabilirler [13].

Uzman sistemlerin çalışma prensibi, sistemin sahip olduğu uzman bilgisi ve duruma özgü eldeki bilgi doğrultusunda çeşitli *çıkarsama yöntemleri* kullanılarak sonuç üretilmesi şeklindedir.

Uzman bilgisi, kurallar veya tanımlar olarak sembolik ifadelerle *bilgi tabanında* saklanır. Kullanıcı, *uzman sistem arayüzünü* kullanarak problem ile ilgili verileri, *duruma özgü veri alanında* geçici olarak saklanmak üzere sisteme aktarır. Sistemde yer alan *çıkarsama motoru*, bilgi tabanı ve duruma özgü veri alanındaki bilgiler doğrultusunda, belli bir yöntem uygulayarak sistemin problem için bir sonuç üretmesini sağlar. Çıkarsama motoru çalışırken çok çeşitli yöntemler uygulayabilir [14, 15]. Kullanılabilecek yöntemler arasında, tümevarım, tümdengelim, sezgisellik, deneysellik, benzerlik, deneme yanılma, vb. sayılabilir [16].

Uzman sistem kullanımının getirileri arasında,

- Tekrar eden sorunlar için tutarlı, her an erişilebilir, ucuzlayan çözümler sunması,
- Karar verme düzeneğinin merkezileşmesi,
- Sorunların etkin ve kısa sürede çözülmesi,
- Sorunların çok kişinin ve/veya çoklu disiplin bilgisi kullanılarak giderilmesi,
- İnsan hatasının azalması,
- Karar verme mekanizmasında duygusallıktan uzaklaşılması,
- Sorun giderme aşamasının herhangi bir yerinde kullanıcıya açıklama sunulabilmesi

sayılabilir [17]. Ancak bunun yanında, sistemin doğasından kaynaklanan bir takım dezavantajları da vardır:

- Sistem sağduyudan yoksun karar vermektedir, ancak bazen buna ihtiyaç duyulabilir.
- Yaratıcı çözümler yerine sadece bilinen çözümleri sunmaktadır.
- Sistemin kurulumunda uzman bilgisine başvuru alan kişiler her zaman mükemmel olarak anlaşılabilir. Bu da sistemin yanlış kurulmasına ve çalışmasına neden olabilir.
- Problem çözerken kullanıcı yeterince veri sağlayamadığında çözüm bulunamayabilir.
- Uzman sistem, değişen ortam şartlarına anında uyum sağlayamayabilir.
- Sistemin sunduğu çözüm sadece uzmanı olduğu alana özgüdür, genelleme yapamaz.
- Yetkinliği test edilmiş olsa bile genelde kullanıcılar bu sistemlere güven eksikliği duyar.

3. Gereç ve Yöntemler

3.1. Oluşturulan Sistem

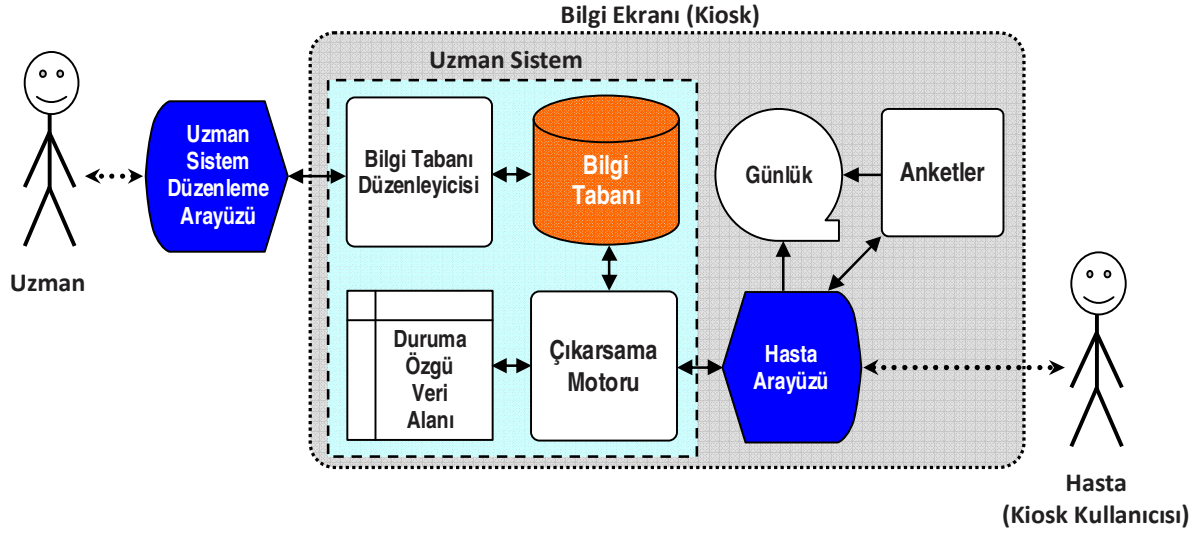
Bu çalışmada, hastaneye ayaktan hasta statüsünde başvurmak üzere olup hangi polikliniğin kendileri için en uygun olduğu konusunda kararsız kalan hastaların, yakınmalarını (kendilerinde gözlemledikleri hastalık belirtilerini) ekranda görülen çoktan seçmeli formlar aracılığıyla sisteme girerek hangi polikliniğe gitmeleri gerektiği konusunda yönlendirme hizmeti alabilecekleri bir bilgisayar programı tasarlandı, gerçek ortamda uygulaması yapıldı ve kullanım istatistikleri ve programın başarımı değerlendirildi.

3.2. Genel Yapı ve İşleyiş

Bilgi ekranının gerçeğe uygun yönlendirmeler yapmasını sağlamak için, ilk aşama olarak, bu konudaki uzman görüşüne sahip bir *bilgi tabanı* oluşturuldu. Söz konusu bilgi tabanı, belli bir *cinsiyetteki* ve *yaş aralığındaki* hastalar tarafından ileri sürülmesi muhtemel *belirtiler* ile bunlarla ilgili olduğu düşünülen *dalların* (polikliniklerin) *eşleştirilmesi* üzerine kuruldu. Yaş aralıkları 0-18, 19-50 ve 50 üstü olacak şekilde üç grup olarak belirlendi. Belirtiler listesi de, internetteki çeşitli kaynaklardan derlenerek tez danışmanı tarafından Türkçeleştirildi [18, 19, 20, 21]. Yönlendirme yapılacak birimler olarak da, Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesindeki bilim ve anabilim dallarına bağlı poliklinikler olarak seçildi.

Şekil-1’de kavramsal yapısı görülmekte olan sistemde, bilgi tabanının düzenlenmesi için, birden çok uzman tarafından kullanılmaya izin verir bir yapıda, her belirti için, bu belirti ile çeşitli kuvvetlerde ilişkilendirilebilecek en fazla 5 adet dal seçiminin yapılabileceği *düzenleme arayüzü* hazırlandı. Bu arayüz aracılığıyla ayrıca, yeni belirtilerin ve polikliniklerin tanımlanmasına, var olanların değiştirilmesine veya gerekirse silinmesine ve her belirti için eş anlamlılarının tanımlanmasına olanak verildi. Bu çalışmada denemesi yapılan kurulumdaki bilgi tabanı oluşturulurken, uzman olarak çeşitli anabilim dallarından dört tıp doktorunun mesleki görüşlerine başvuruldu. Uzmanların, birbirlerinin görüşlerinden etkilenmelerinin önüne geçmek amacıyla, sadece kendi girdikleri bilgileri görüp değiştirmelerine olanak verildi. Bilgi ekranındaki karar verme düzeneği olan *çıkarsama motorunda*, hasta tarafından sağlanan veriler doğrultusunda

yapılacak yönlendirmenin, uzmanların çoğunluğunun görüşünü yansıtır olmasını amaçlayan *sezgisel* bir hesaplama yöntemi tasarlanıp hayata geçirildi.



Hastaların bu hizmetten faydalanmaları için kullanacakları araç, günümüzde bu tarz *kendine hizmet noktalarında* sıklıkla görülmeye başlanan [22, 23, 24, 25] ve kısaca *kiosk* olarak adlandırılan *dokunmaya duyarlı etkileşimli bilgi ekranı* olarak belirlendi. Hastanın, sistemin karar vermesi için gerekli olan bilgileri, çoktan seçmeli formlar üzerinde işaretleme yaparak girmesi ve sonuçta kendisi için tavsiye edilen polikliniği, polikliniğin hastane içindeki konumu ve çalışma düzeniyle birlikte öğrenmesi sağlandı. Geliştirilen kullanıcı dostu arayüzler sayesinde, kiosku kullanmak için hastaların önceden bir kullanıcı eğitimi almış olmaya gerek duyulmaması için çaba sarfedildi.

Hasta ile etkileşimi sağlayan bilgi ekranı olarak, Şekil-2a'da görülen 160 cm yüksekliğinde zemine konan tipte, metal gövdeli, 17 inç dokunmaya duyarlı ekrana sahip, üzerinde Pentium-III 533 MHz işlemcili ve 512 MB bellek kapasiteli MS Windows XP Professional işletim sistemine sahip bir HP-Compaq PC bulunan kiosk cihazı seçildi. Bilgi ekranı, Şekil-2b'de de görüldüğü gibi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin poliklinikler girişinde, *hasta danışma* biriminin yanında konuşlandırıldı.



(a)



(b)

Şekil-2. (a) Kiosk cihazının boydan görünümü; (b) Cihazın konuşlandırıldığı Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi poliklinikler girişi

Kurulan sistemin tüm kullanıcı arayüzleri web tabanlı oluşturuldu. Bilgi ekranının, işleyiş olarak merkezî bir sunucu üzerinden yerel veya genel ağ aracılığıyla birden çok noktada hizmet verebilecek şekilde tasarlanmış olmasına rağmen, denemesi yapılan kurulumda, ağa bağlı olmayan bir kiosk cihazı, üzerinde hem sunucu hem istemci kurulmuş olarak çalıştırıldı. Bilgi tabanının oluşturulmasında gerçekleştirim dili olarak PHP seçildi [26] ve sunucu tarafındaki hizmetler için, Apache web sunucusu [27] ve MySQL veritabanı sunucusunun [28] güncel sürümlerini barındıran XAMPP paketi [29] kullanıldı. İstemci olarak kiosk modunda (tam ekran) açılmış bir Mozilla Firefox internet tarayıcısı [30] kullanıldı. Ayrıca kullanıcı arayüzlerinde görsellik ve işlevselliği arttırmak için Adobe Flash [31] ve Javascript'ten [32] faydalanıldı.

3.2.1. Hasta Arayüzü

Bilgi ekranının kullanımı sırasında ilk aşamada, Şekil-3b ve Şekil-3c'de görülen ekran görüntülerindeki gibi, hastanın uygun olan seçenekleri işaretleyerek iki adımda ilerleyebileceği "Cinsiyet" ve "Yaş Aralığı" seçimleri yapılır. Bunun ardından, hastalık belirtilerinin girileceği ikinci aşama gelir. Bu aşamada *belirtiler* ("yakınmalar"), Şekil-3d'de de görüldüğü gibi, ilişkili olduğu anatomik bölgeye göre gruplandırıldı ve 11 farklı başlık altında yer alan işaretlenebilir seçenekler olarak hastaya sunuldu. Bu gruplandırma, seçilmek istenen bir belirtinin bulunmasını

kolaylaştırmak amacıyla yapıldı. Başlıklardan 9 tanesi aynı zamanda, ekranın sol tarafındaki tam boy insan figürünün [33] belirli bölgelerine dokunarak da görüntülenebilen anatomik bölge isimleri, “Baş”, “Boyun”, “Göğüs”, “Karın”, “Kasık”, “Kalça”, “Sırt”, “Kollar” ve “Bacaklar” olarak, diğer ikisi de “Deri” ve hiçbir bölgeyi kapsamayan belirtiler için “Genel” olarak adlandırıldı. Bu ekranda, kullanıcıdan kendisi için uygun olan belirtileri işaretlemesi beklendi. Yapılan bu işaretlemelerin, uzman sistemin *duruma özgü veri alanında* saklanması sağlandı.

İşaretlenebilecek bütün seçenekler, tek bir başlık altındaki belirtilerden oluşabileceği gibi, birden çok başlıkta da belirti seçilebilmesine izin verildi. Sonuca ulaşmak için en az bir işaretleme yapılmış olması gerekli görüldü, ancak bunun için bir üst sınır belirlenmedi.

Hasta gerekli gördüğü belirtilerin işaretlemesini yaptıktan sonra, ekranın sağ alt kısmındaki “İşaretlediğim şikâyetlerime uygun poliklinik öner” tuşuna basarak *çıkarsama motorunun* bir sonuç üretmesini sağlar. Hasta eğer yaptığı seçimlerin hepsinden vazgeçmek isterse bu bölümün sol altındaki “İşaretlediklerimi yok say. Baştan başlamak istiyorum” seçeneğine basarak bu kullanım seansına baştan başlayabilir. Her ne kadar bilgi ekranı olabildiğince sezgisel bir arayüze sahipse ve kullanmak için herhangi bir ön eğitim gerektirmeyecek şekilde tasarlanmış olsa da, kullanıcının herhangi bir zamanda yardıma ihtiyacı olabilir. Bu sebeple, ekranın sol alt kısmındaki turuncu renkli “Yardım” düğmesine basılarak ekranın belirtilerin seçildiği bu bölümünün nasıl kullanıldığınıyla ilgili kısa bir video izlenebilmesi sağlandı.

Uzman sistemin hastaya gidebileceği poliklinikleri önermesini sağlayan algoritma, bilgi tabanının oluşturulması sırasında kullanılan algoritmanın tamamlayıcısı niteliğinde olup basit bir hesaplama yöntemine dayandırıldı. Karar verme algoritması ile ilgili ayrıntılar için ilgili başlık altına bakınız.

Sonuç bölümünde Şekil-3e‘deki ekran görüntüsündeki gibi, hastaya seçtiği belirtilere neden olan hastalığın veya hastalıkların tedavisiyle ilgilenmesi en olası bir veya daha çok sayıda poliklinik, hastane içindeki konum bilgisiyle birlikte, en çok ilgiliden en az ilgiliye göre sıralanmış olarak önerilerek hasta yönlendirme hizmetinin tamamlanması sağlandı.

**Hangi poliklinik sizin için en uygun?
Şikayetleriniz doğrultusunda önerelim:**

(1) Kiosk ve İnternet sanalcaeri belerizi arkadine kaldirnak istiyorum
(kiosk kullanmadan önce dolunurum)

(2) Poliklinik öneren sistemi denemek istiyorum

(3) Kiosk kullanımı sonrası memnuniyet anketine katılmak istiyorum

(a)

Cinsiyetiniz?

KADIN ERKEK

(b)

Yaşınız?

0-18 arasında 19-49 arasında 50 veya daha fazla

(c)

genel

baş boyun göğüs karan kasık kollar bacaklar sırt kaça deni

Aşırı yorgunluk Ateş Bayılma Beze Denge Bozukluğu Depresyon Dişhada kan Eklemler ağrısı Gece idrara çıkma Gece terlemesi Gerginlik Göz kararması Güçsüzlük İştahsızlık

Kansızlık Kas ağrısı Kas güçsüzlüğü Kasılmalar Kilo alma Kilo kaybı Korku Müzmin ağrı Nöbet geçirme Sersermilik Sıcaklık basması Şişmanlık Titreme Uyku azlığı Yorgunluk

İşaretlediklerimi yok say << Baştan başlamak istiyorum << İşaretlediğim şikayetlerime uygun >> Poliklinik Öner >>

(d)

Belirttiğiniz yakınmalarınız 'Eklemler ağrısı', 'Denge Bozukluğu', 'Aşırı yorgunluk', 'Göğüs ağrısı', 'Çarpıntı' doğrultusunda size uygun 3 farklı poliklinik belirlenmiştir. Bunlar ilgi sırasına göre:

Poliklinik Adı	Yeri	Çalışma Saatleri	Randevu Düzeni
1. Kardiyoloji	3.kat soldaki koridorda	08:15-17:15	haftalık
2. Genel Dahiliye	1.kat soldaki koridorda (yeni yerine daha sonra taşınacak)	08:15-17:15	haftalık
3. Nöroloji	1.kat sağdaki koridorda	08:15-17:15	haftalık

Geçmiş olsun...

Bu bilgi ekranı Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Medikal İnfomatik Anabilim Dalında yüksek lisans projesi olarak hazırlanmıştır. Bu çalışmada yönlendirme, konuyla ilgili pilot uygulama niteliğindedir ve uzman görüşü yerine geçmez. Lütfen kişisel sağlık sorunlarınız ve danışma için uzman hekimlere başvurunuz.

Kısa Ankete Katılmak İstiyorum

iptal

(e)

Şekil-3. Kioska, (a) başlangıç ekranı; (b) ve (c) kullanıcı profilinin alındığı ardışık iki ekran; (d) kullanıcının yakınmalarını işaretlediği ekran; (e) poliklinik öneren sonuç ekranı

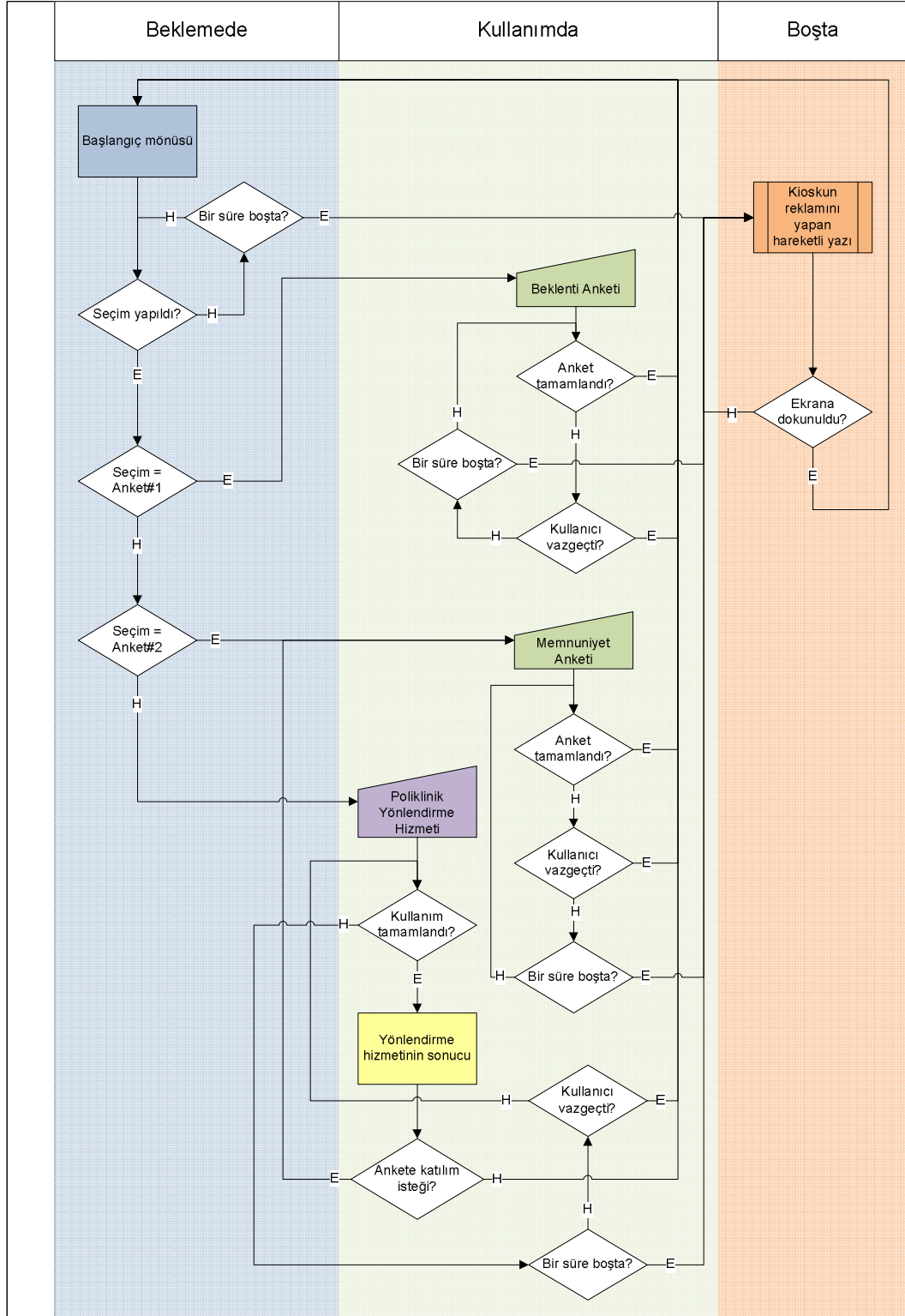
Hastaların bilgi ekranını kullanmaları, sadece poliklinik yönlendirme hizmeti almalarıyla sınırlanmadı. Bilgi ekranından yönlendirme hizmetinin alınması öncesi ve sonrasında, yine ekran aracılığı ile doldurulabilen ve katılımı isteğe bağlı tutulan "İnternet ve kiosk hizmetleri

beklenti anketi” (beklenti anketi) ile “*Kiosk kullanımı sonrası memnuniyet anketi*” (memnuniyet anketi) başlıklı iki adet anket hazırlandı. Anketlerde katılımcılara Tablo-5’deki sorular soruldu. Anketlere katılım isteğe bağlı tutuldu [34]. Bunun için bilgi ekranında her kullanıcı değişiminde, gelen kullanıcının almak istediği hizmeti seçebiliyor olması gerekir. Poliklinik yönlendirme hizmeti alırken, her kullanıcının kendi profili (yaşı ve cinsiyeti) ve yakınmaları doğrultusunda şekillenmiş sadece o kullanıcıya özel bir kullanım seansının (“*session*”) olması gerektiği gerçeğinden yola çıkarak düzenlenen hasta arayüzünde, söz konusu gereksinimin karşılanması için, her yeni oturumda ilk olarak hastanın karşısına çıkarak yapılacak işlemin hasta tarafından seçilmesini mümkün hale getiren, Şekil-3a’da görülmekte olan bir başlangıç mөнüsünün yer alması sağlandı. Bu mөнüde 3 seçenek bulunur:

- kullanım öncesi beklenti anketine katılmak,
- poliklinik yönlendirme hizmeti almak,
- kullanım sonrası memnuniyet anketine katılmak.

Şekil-4’de akış şeması görölen kullanım senaryosuna göre *bekleme* durumundayken sistemi kullanmaya başlayan bir hasta, başlangıç mөнüsünden istediği bir seçeneği seçer ve o kullanıcıya özgü *kullanım* seansı başlamış olur. Tercih edilen seçenek anketlerden biriye kullanım sonunda tekrar başlangıç mөнüsüne dönölür, ancak, eğer kullanıcı poliklinik yönlendirme hizmetini almak istemişse, verilen hizmetin sonunda başlangıç mөнüsüne dönmeksizin, kullanıcıya kullanım sonrası memnuniyet anketine katılıp katılmayacağı sorulur ve kullanıcının isteği doğrultusunda doğrudan ankete geçilebilir.

Bütün bunların yanında, bilgi ekranı bekleme durumundayken 2 dakika boyunca kullanılmazsa, *boşta* durumuna geçer. Benzer bir şekilde, kullanıcı yönlendirme hizmeti alırken veya anket doldururken belli bir süre hiç kullanıcı aktivitesi olmazsa seans sonlandırılır ve ekran boşta durumuna geçer. Bu durumdayken, o sırada orada bulunan hastaların ilgisini çekmek amacıyla başlangıç mөнüsünün yerini bilgi ekranının reklamını yapan hareketli bir yazı alır ve ekrana tekrar dokunulana kadar bu durumda kalır.



Şekil-4. Kiosk hasta arayüzü akış şeması

3.2.2. Uzman Arayüzü

Uzman arayüzünün amacı, bilgi tabanının oluşturulmasını ve düzenlenmesini sağlamaktır. Uzman arayüzü kullanılarak,

- Yeni belirtiler tanımlanabilir, var olanlar silinebilir veya isimleri değiştirilebilir.
- Üzerinde çalışılan belirtinin bilgi ekranında hangi anatomik bölge başlığı veya başlıkları altında görüleceği düzenlenebilir.
- Üzerinde çalışılan belirtinin 4 taneye kadar anlamdaşları tanımlanabilir, değiştirilebilir veya silinebilir.
- Üzerinde çalışılan belirtiyile ilgili kurallar tanımlanabilir, değiştirilebilir veya silinebilir.
- Belirtiye ilişkilendirilecek olan dallar tanımlanabilir, adları değiştirilebilir veya silinebilir.

Uzman arayüzü, uzmanın bilgi tabanı üzerinde istediği tüm ayarlamaları tek bir pencere aracılığıyla yapabilmesini sağlayacak biçimde tasarlandı. “*Kiosk Yönetim Konsolu – Belirtileri Düzenleme Ekranı*” başlıklı bu pencerede, ilk bakışta açık mavi renkli arka plandan daha koyu rengeyle ayrılmış iki sütun şeklinde yer alan form alanları görülür. Şekil-5’da A ile gösterilen ilk form alanının üst tarafında, “*Belirti*” başlığı altında, hastanın bilgi ekranını sorgularken seçmesi olası olan belirtiler bir *seçim kutusunda* (“*combobox*”) sıralandı. Burada görünen değer (*belirti*) sayfada yapılacak tüm işlemlerin ilişkilendirileceği *belirtidir* ve seçim kutusuna tıklanarak bir başkasının seçilmesi, sayfadaki formların yeni seçilmiş olan belirtiyeye göre yeniden sorgulanıp içeriklerinin doldurulmasını sağlar.

Belirti seçim kutusunu kapsayan ilk form, belirtiyeye ilgili niteliksel özelliklerin düzenlenip kaydedilmesi için hazırlandı. Bu özelliklerden ilki, seçilmiş olan belirtinin bilgi ekranında hangi anatomik bölge başlığı veya başlıkları altında görüleceğidir. Bu düzenleme, Şekil-5’da C ile belirtilmiş, üzerinde birden çok seçim yapılmasına olanak veren “*Anatomik Bölge*” liste kutusu aracılığı ile yapılır. Eğer seçili olan belirtinin hiçbir anatomik bölgeyle ilişkilendirilmesi istenmiyorsa, “*Genel*” başlığı altında görülmesini sağlamak için, liste kutusunun hemen altındaki “*Bölgesiz*” etiketine sahip onay kutusu işaretlenmelidir.

Belirti ile ilgili düzenlenebilecek ikinci niteliksel özellik, anlamdaşlarının belirlenmesi olup bu düzenleme, Şekil-5'da **D** ile belirtilmekte olan “anlamdaşları” alanında yapılır ve her belirti için en fazla 4 tane eş anlamlı isim tanımlanmasına izin verildi.

A

:: Belirti :: düzenle
Çarpıntı [5]

Anatomik Bölge
baş
boyun
göğüs
karnın
kasık
kollar
bacaklar
sırt
kalça
deri

D

Anlamdaşları
#1 kalp ritm bozukluğu sil
#2 kalp çarpıntısı sil
#3 sil
#4 sil

Özellikleri Kaydet
Kiosk'u Göster

Aktif kullanıcılar: oguz
İstatistik | Çıkış

En iyi görünüm için en az 1280x960 ekran çözünürlüğü ve Mozilla Firefox Internet tarayıcısı tavsiye edilir.
Soru ve görüşleriniz için: ozan.aka@gmail.com

B

Cinsiyet	Yaş Grubu	1. En İlgili	2. En İlgili	3. En İlgili	4. En İlgili	5. En İlgili	Düzenle
K E	0-18	Çocuk (%100)					düzenle sil
E	19-49	Kardiyoloji (%42)	Endokrinoloji (%33)	Psikiyatri (%25)			düzenle sil
K	19-49	Kardiyoloji (%42)	Endokrinoloji (%33)	Hematoloji (%25)			düzenle sil
E	50+	Kardiyoloji (%42)	Genel Dahiliye (%33)	Hematoloji (%25)			düzenle sil
K	50+	Kardiyoloji (%42)	Endokrinoloji (%33)	Hematoloji (%25)			düzenle sil

Belirtiyle İlgilenen Dallar düzenle

1. En İlgili Dal	2. En İlgili Dal	3. En İlgili Dal	4. En İlgili Dal	5. En İlgili Dal
Anestezi Çocuk Çocuk Cerrahisi Çocuk Psikiyatri: Dermatoloji Enfeksiyon Hast Fizik Tedavi Genel Cerrahi Göğüs Göz Kadın Doğum Kadın Hastalıkları Kardiyoloji KBB KD Cerrahisi Nöroloji NRŞ (Beyin Cerr Ortopedi Psikiyatri Uroloji	Anestezi Çocuk Çocuk Cerrahisi Çocuk Psikiyatri: Dermatoloji Enfeksiyon Hast Fizik Tedavi Genel Cerrahi Göğüs Göz Kadın Doğum Kadın Hastalıkları Kardiyoloji KBB KD Cerrahisi Nöroloji NRŞ (Beyin Cerr Ortopedi Psikiyatri Uroloji	Anestezi Çocuk Çocuk Cerrahisi Çocuk Psikiyatri: Dermatoloji Enfeksiyon Hast Fizik Tedavi Genel Cerrahi Göğüs Göz Kadın Doğum Kadın Hastalıkları Kardiyoloji KBB KD Cerrahisi Nöroloji NRŞ (Beyin Cerr Ortopedi Psikiyatri Uroloji	Anestezi Çocuk Çocuk Cerrahisi Çocuk Psikiyatri: Dermatoloji Enfeksiyon Hast Fizik Tedavi Genel Cerrahi Göğüs Göz Kadın Doğum Kadın Hastalıkları Kardiyoloji KBB KD Cerrahisi Nöroloji NRŞ (Beyin Cerr Ortopedi Psikiyatri Uroloji	Anestezi Çocuk Çocuk Cerrahisi Çocuk Psikiyatri: Dermatoloji Enfeksiyon Hast Fizik Tedavi Genel Cerrahi Göğüs Göz Kadın Doğum Kadın Hastalıkları Kardiyoloji KBB KD Cerrahisi Nöroloji NRŞ (Beyin Cerr Ortopedi Psikiyatri Uroloji

% 42 % 33 % 25 % %

Otomatik % Hesapla Her hareketten sonra

Kuralı Kaydet

Şekil-5. Uzman sistem düzenleme arayüzü

İlk formda yer alan *anatomik bölge* veya *anlamdaşları* alanlarında yapılan değişiklikler formun altındaki “*özellikleri kaydet*” düğmesi ile saklanır.

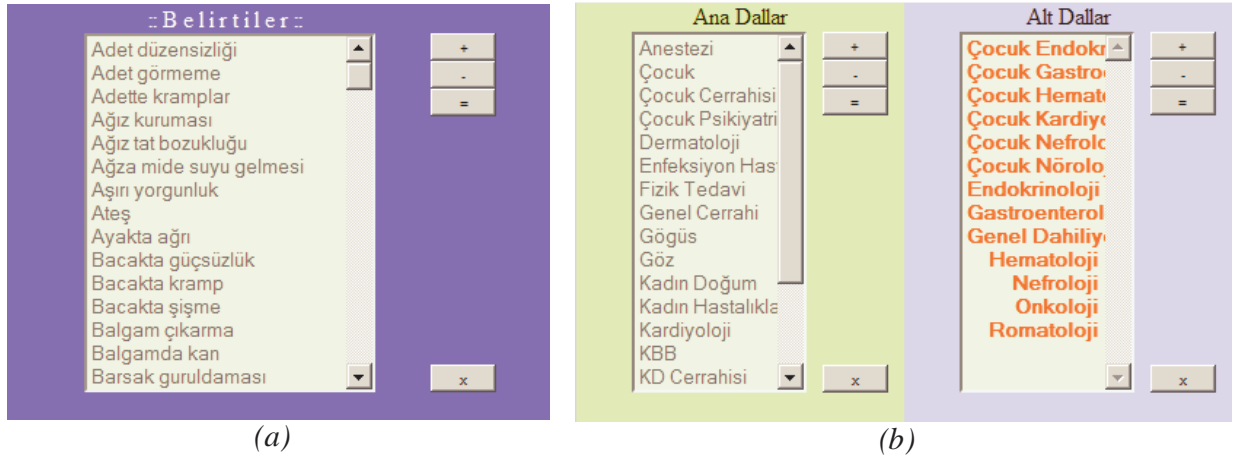
Şekil-5'da **B** ile gösterilmiş ekranın sağ tarafında kalan form alanı, seçili belirtiyle ilgili bilgi tabanında yer alan kuralların düzenlenmesi içindir. Bu formun alt tarafındaki sarı ve portakal rengi

* Tasarlanan hasta arayüzünde, belirtilerin kendilerinin yanında, anlamdaşlarının da bulunarak hasta tarafından seçilmesi ve bu seçim sonunda sanki belirtilerin kendileri seçilmiş gibi işlem yapılması kurgulanmışsa da gerçekleştirim aşamasında bu tasarım ayrıntısı hayata geçirilmemiştir ve şu anki kurulumun bir kısıtlaması olarak sayılabilir.

art alan rengine sahip *F* ile belirtilmiş liste kutuları kullanılarak, seçili olan belirti için yeni bir kural tanımlanabilir. Kural tanımlamanın ayrıntıları, ilgili başlık altında anlatıldı.

Formun üst kısmındaki *E* ile belirtilmiş gri renkli tabloda, seçili olan belirti ile ilgili önceden bilgi tabanında tanımlanmış kuralların içeriği görülebilir. Tablodaki her satır, seçili belirtiyle ilgili oluşturulmuş bir adet kuralı gösterir. Her kural, gerekirse, en sağdaki “sil” veya “düzenle” düğmeleri kullanılarak silinebilir veya değiştirilmek üzere kuralın içeriği alt taraftaki sarı ve portakal rengi arka fonlu alandaki elemanların içeriğine aktarılıp, burada gereken değişiklikler yapıldıktan sonra alt taraftaki “kuralı kaydet” düğmesi yardımıyla yapılan değişiklikler bilgi tabanına kaydedilebilir. Kuralları silme ve değiştirmeye ilgili ayrıntılar için ilgili başlık altına bakılmalıdır.

Yönetim konsolunda, bilgi ekranında görülen belirtilerin veya dalların kendileriyle ilgili düzenlemeleri yapmak için, istenen başlığın yanındaki “düzenle” düğmesine basılarak Şekil-6’de görülen ilgili ekranlardan biri açılır.



Şekil-6. (a) Belirtiler ve (b) dallar için düzenleme ekranları

Belirtileri düzenlemek için açılan formda, Şekil-6a’da görüldüğü gibi, tanımlı olan tüm belirtiler bir liste kutusunda sıralandı. Eğer dal düzenleme formu açıldıysa, Şekil-6b’deki gibi, ekranda iki liste kutusu görülür. Soldaki kutuda “Ana Dallar”, sağdaki kutuda ise dahili birimlerin “Alt Dallar”ı ayrı ayrı sıralandı. Uygulamada bu iki türün birbirinden farkı bulunmamaktadır. Liste kutularında yeni bir giriş tanımlamak için “+” düğmesine basılmalıdır. Gerekli olduğu durumlarda

girişlerden biri seçilerek “-“ düğmesi ile silinebilir veya “=” düğmesi ile adı değiştirilebilir. “×” düğmesi, bu formları kapatıp yönetim konsoluna geri dönmek içindir.

3.2.2.1. Yeni Kural Tanımlamak

Bu çalışmada, bilgi tabanında yeni bir kural oluşturulması, bilgi ekranını kullanan hastaların öne sürmeleri olası belirtiler ile hastanın profil özellikleri ve bu belirtilerle ilgili olduğu düşünülen dalların eşleştirilmesi işlemiyle gerçekleşir. Bu bağlamda, yapılan her eşleştirme, anlam olarak, yeni bir *kural tanımlamaya* denk gelir.

Karar verme düzeneğinde oluşturulan sezgisel yapıda, hastaya önerilecek poliklinikler, aslında, hastanın profiline göre seçilen belirtilerle ilişkisi en yüksek olan dallardır. Belli bir hasta profili ve belirti ile ilişkilendirilecek dalların her biri için aradaki ilişkinin kuvveti $[0,100]$ aralığında bir tamsayı ile saptanır. Bu bağlamda, bu sayıya “*ilişki katsayısı*” dendi. Kurallar oluşturulurken, kural tanımlama formunda seçilen her dalın altında bulunan ve ilişkinin kuvvetini ifade eden bu sayının (ilişki katsayısının) gerektiğinde uzman tarafından değiştirilmesine izin verildi. Ancak, kural tanımlama işinin daha kolay ve kısa sürede tamamlanması için, her dal için bu sayının kaç olabileceği, ilişkilendirilen toplam dal sayısı ile ters orantılı olarak azalan ve ilişkilendirilmiş tüm dalların ilişki katsayıları toplamı 100 olacak şekilde uzmana önerilmesi sağlandı. Her dal için önerilecek ilişki katsayısı belirlenirken aşağıdaki ifadelerle uyumlu sonuçların üretilmesini sağlayan bir hesaplama yapıldı:

Belli bir profille en çok ilişkili olan dala 1. *en ilgili dal* (D_1), ilişki katsayısına k_1 , eğer varsa bundan daha az ilişkili olan dala 2. *en ilgili dal* (D_2), ilişki katsayısına k_2 , eğer varsa bunlardan daha az ilişkili olan dala 3. *en ilgili dal* (D_3), ilişki katsayısına k_3 , eğer varsa bunlardan daha az ilişkili olan dala 4. *en ilgili dal* (D_4), ilişki katsayısına k_4 , ve son olarak eğer varsa bunlardan daha az ilişkili olan dala 5. *en ilgili dal* (D_5), ilişki katsayısına k_5 densin. Buna göre,

- Eğer sadece D_1 tanımlı ise ve D_2, D_3, D_4 ve D_5 tanımlanmamışsa, $k_1 = 100$ olmalıdır.

- İlişki tanımlanmış dal sayısı, T , birden fazla ise, ilişki katsayıları (0,100) aralığında birer tamsayı olmak üzere, $k_1/k_2 \approx 5/4$ ve D_3 tanımlıysa $k_2/k_3 \approx 4/3$ ve D_4 tanımlıysa $k_3/k_4 \approx 3/2$ ve D_5 tanımlıysa $k_4/k_5 \approx 2$ olmalıdır.
- $\sum_{i=1}^T k_i = 100$ olmalıdır.

Yeni kural tanımlamak için kiosk yönetim konsolunda önce ilgili belirti seçilir. Seçilen belirti ile ilişkilendirilecek hasta profilini belirlemek için, “*Cinsiyet*” ve “*Yaş Grubu*” liste kutularından bir veya birden çok seçenek işaretlenmelidir[†]. İlişkilendirilecek profil, eğer her bir liste kutusundaki bir tek seçeneği içeriyorsa, “*Kolay Seçim*” düğmelerinden de yararlanılabilir[‡]. Profil belirleme işinden sonra, bu profil ile ilişkilendirilecek dal veya dallar, işaretlemeye “*1. en ilgili dal*” başlığı altındaki liste kutusundan başlayarak soldan sağa doğru istenen sayıda saptanır. Seçilen her yeni dal için, seçilmiş tüm dalların ilişki katsayılarının yeniden hesaplanarak uzmana önerildiğine dikkat edilmelidir. Bunun olması istenmiyorsa, alt kısımda yer alan “*Her hareketten sonra*” etiketine ait olan onay kutusunun içindeki çentik kaldırılmalıdır. Bunun tam tersi durumlarda; yani, seçim yapılırken otomatik hesaplama izin verilmemiş ve gelinen son noktada ilişki katsayılarının program tarafından önerilmesi isteniyorsa, “*Otomatik % hesapla*” düğmesine basılarak işlem gerçekleştirilmelidir. Belli bir profil için oluşturulan bu kuralı kaydetmek için formun en altındaki “*Kuralı Kaydet*” düğmesine basılmalıdır. Başarıyla kaydedilen kural, artık, üst tarafta bulunan gri tabloda görünecektir.

3.2.2.2. Önceden Tanımlanmış Bir Kuralı Silmek

Seçili olan belirtiyle ilgili önceden tanımlanmış bir kuralı silmek için, Şekil-5’da E ile işaretli olan kuralların içeriğinin gösterildiği tabloda, silinmek istenen kuralın karşısındaki *sil* düğmesine basılıp onay verilmesi yeterlidir.

3.2.2.3. Önceden Tanımlanmış Bir Kuralı Değiştirmek

Bilgi tabanında tanımlı olan bir kuralın değiştirilmesi için, kuralların içeriklerinin gösterildiği tabloda, değiştirilmek istenen kuralın karşısındaki *düzenle* düğmesine basılması,

[†] Uzmanın işini kolaylaştırmak için cinsiyet ve yaş grubu liste kutularının tüm seçenekleri işaretli olarak gelir.

[‡] Kolay seçim düğmelerinin rengi, eğer kapsadığı profili içeren bir kural tanımlıysa yeşile döner.

kuralın içeriğini oluşturan etmenlerin form üzerinde *cinsiyet, yaş grubu, ilişkilendirilmiş dallar ve ilişki katsayılarının*, sanki var olan kural hiç yoktan yeniden oluşturulacakmış gibi doldurulmasını sağlar. Bundan sonraki aşamada, kural için belirlenmiş hasta profilinde (*cinsiyet ve yaş grubu*) uzman tarafından bir değişiklik yapılmazsa, eski kural üzerinde sadece değiştirilen ilişkilendirilmiş dalların ve ilişki katsayılarının güncellenmesiyle sonuçlanır. Ancak, eğer değiştirilecek kuralın kapsadığı hasta profilinde yeniden bir düzenleme yapılmışsa, bu durumda, öncelikle bilgi tabanında yeni oluşturulmuş profil için tanımlanmış kurallar silinir, sonrasında, yeni profilin tanımı yapılır. Eğer, yeni profilin kapsamadığı, ancak eski profile kapsanmış olan bir grup varsa, o grup için eski kuraldaki ilişkilerin korunduğu bir kural daha, yeni oluşturulan kural ile birlikte bilgi tabanına kaydedilir. Böylece, yeni tanımlanmış profilin kapsamadığı, ancak, eski kuralda tanımlanmış olan profil tarafından kapsanmış olan hasta grubu için, eski kuralda belirlenmiş ilişkiler kaybedilmemiş ve halen geçerliliğini korumuş olur.

3.3. Karar Verme Algoritması

Kurulmuş olan uzman sistemde, karar verme mekanizması olan *çıkarsama motorunun* nasıl çalışacağı, karar verme algoritması ile belirlenir. Bilgi tabanı oluşturulurken, her belirtinin ilgili olduğu dal ile belli bir katsayı aracılığıyla ilişkilendirildiği belirtilmişti. Belirtiler ve dalların ilişkisi matematiksel olarak, satırları belirtiler, sütunları poliklinikler kadar elemandan oluşan bir matris aracılığıyla ifade edilir:

m : toplam tanımlanmış belirti sayısı,

n : toplam dal (poliklinik) sayısı,

i : pozitif tamsayı ve $i \leq m$,

j : pozitif tamsayı ve $j \leq n$,

$b_{i,j}$: bilgi tabanında i . sıradaki belirtinin j . sıradaki poliklinik ile olan ilişki katsayısı olmak üzere,

$B_{m \times n} = \begin{bmatrix} b_{1,1} & \cdots & b_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m,1} & \cdots & b_{m,n} \end{bmatrix}$ matrisi, uzmanlardan *biri* tarafından yapılmış olan belirti-dal

ilişkilendirmesini matematiksel olarak ifade eder. Bu matristen bilgi tabanında, kurulumda uzmanlık bilgisine başvurulmuş hekimlerin sayısı kadar sayıda ayrı ayrı bulunur ve her biri uygulamada seyrek matris ("*sparse matrix*") şeklinde saklanır.

Karar verme mekanizması basit bir hesaplama yöntemine dayanır. Buna göre, poliklinik yönlendirme hizmeti almak isteyen bir kullanıcı, kioska kendinde gözlemlediği belirtileri seçtiği zaman, sistem, bilgi tabanındaki ilişki matrislerinden seçilmiş olan bu belirtilerin yer aldığı satırları birer kuvvet vektörü olarak ele alır ve vektörsel toplama işlemi yaparak bir bileşke vektörü üretilir:

\vec{B}_i : ilişki matrislerinde kullanıcının işaretlediği belirtilerin karşılık geldiği satırlardan biri,

S : bir kullanım seansında kullanıcı tarafından işaretlenmiş toplam belirti sayısı olmak üzere,

Bileşke vektörü $\vec{B}_T = \sum_{i=1}^S \vec{B}_i$ olur.

Kioskun *sonuç* kısmında hastaya önerilecek dallar, bileşke vektöründeki sıfırdan farklı değere sahip olan elemanlara karşılık gelen dallardır, ancak her zaman bunların hepsi hastaya önerilmez. Sonuç kısmında yer alacak dalları belirlemek için aşağıdaki algoritma uygulanır:

- Sayısal değeri en büyük elemanın karşılık geldiği dal, kullanıcıya ilk sırada önerilir.
- Sayısal değeri en büyük elemandan başlayıp *büyükten küçüğe doğru* giderek ardışık iki eleman arasındaki oranın 2'yi geçmemesi halinde paydada yer alan elemana karşılık gelen dal bir sonraki sırada kullanıcıya önerilir.
- Ardışık iki elemanın oranının 2'yi geçmesi veya paydadaki elemanın 0 olması durumunda işlem sonlandırılır.

Bu basamakların sonunda kioskun sonuç ekranında hastaya önerilecek dallar sıralanmış olur.

3.4. Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi ve Geliştirilmesi

Kullanıcıların kiosku asıl kullanma amaçları olan yönlendirme hizmetiyle ilgili, kullanım öncesinde beklentilerini ve hizmeti aldıktan sonra da olası memnuniyetleri veya eleştirilerini iki ayrı anket aracılığı ile geri bildirebilecekleri daha önce belirtilmişti. Beklenti anketinin uygulanma amacı, hastaların poliklinik başvuruları sırasında hastaneyi ne kadar tanıdıklarını, gidecekleri bölümü bilip bilmediklerini ve gelişen teknolojiye ve bunun etkilediği bir alan olarak giderek kişiselleşen hizmet alım süreçlerine nasıl yaklaştıklarını kabaca anlamaya çalışmaktır. Memnuniyet anketi ise, kioska verilen hizmetin niteliğinin hasta tarafından nasıl değerlendirildiğini anlamaya yönelik uygulandı.

Şekil-1’de görülmekte olan *günlük* diye anılan depolama birimi, hastanın bilgi ekranından her sonuç alması sırasında ve her ankete katıldığında gerekli verilerin kaydını tutar. Bu veriler arasında, kiosk kullanıcısının kullanım seansını ne zaman ve ne kadar sürede tamamladığı, cinsiyeti, yaş aralığı, hangi belirtileri işaretlediği, bunun karşısında uzman sistemin hastaya hangi dalları önerdiği, hastanın beklenti ve memnuniyet anketlerine katılıp katılmadığı, katıldıysa anket sorularına verdiği yanıtlar, anketi ne zaman ve ne kadar sürede tamamladığı ve kullanıcının isteğe bağlı olarak verdiği, hastane içerisinde gittiği bölümleri takip edebilmek amacıyla, adı soyadı veya hasta numarası bilgileri yer alır. Kullanım istatistikleri değerlendirilirken, kullanıcıların cinsiyet, yaş grubu ve eğitim durumları dikkate alınarak gruplar arasında sorulara verilen yanıtlar açısından farklılıklar analiz edildi. Bu analiz yapılırken izlenen yöntem, her soruya verilen yanıtın ankete katılanların ayrı ayrı yaş, cinsiyet ve öğrenim durumlarıyla arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının çoklu düzende ki-kare çözümlenmesi kullanılarak incelenmesidir. Anketlere katılım ve yönlendirme hizmetinden yararlanma çoklukları ile bunların her biri için kullanıcıların harcadığı ortalama süreler Tablo-1’de yer almaktadır.

Tablo-1. Bilgi ekranı kullanımı ve anketlere katılım

	Beklenti Anketine Katılım (n=216)		Yönlendirme Hizmeti Kullanımı (n=4093)		Memnuniyet Anketine Katılım (n=814)	
	Kadınlar	Erkekler	Kadınlar	Erkekler	Kadınlar	Erkekler
Katılım / Kullanım Sayısı	78 kişi	138 kişi	1714 kez	2379 kez	303 kişi	511 kişi
Ortalama Tamamlama Süresi	44,6 sn		52,6 sn	55,5 sn	36,3 sn	

Buna göre, ekranın yönlendirme almak amacıyla toplamda 4093 kere kullanılmış olduğu, beklenti anketine 216, memnuniyet anketine 814 kişinin katıldığı görülmektedir.

Yönlendirme hizmetini veren uzman sistemin bilgi tabanının oluşturulması sırasında, sisteme aktarılan uzman bilgisinin doğru olduğu düşünülmesine rağmen, çıkarsama yapmak için geliştirilen algoritmanın doğru bir yaklaşım olup olmadığından emin olunamaz. Bu da, sistemin gerçek ortamda kullanılmasıyla üreteceği sonuçların doğruluğunun sınanmasını gerektirir. Bu yargıdan yola çıkılarak, yönlendirme işleminin doğruluğunun ölçülmesi amacıyla, kiosku kullananlar arasından anlamlı bir örneklem seçilerek, bu hastaların gerçek uzmanlarca yeniden

yönlendirilmesi yapıldı ve uzman sistemin yaptığı yönlendirme, uzmanların yaptıkları ile kıyaslanarak doğruluğu sınıandı. Bu amaçla, 3 Tıp doktorundan oluşan uzman bir ekip, seçilmiş bir örneklemedeki olguları tek tek yeniden ele aldılar. Örneklem seçiminde, önce kioskta kayıtlı olgular içinden tıbbi açıdan anlamlı olan grubun özellikleri belirlendi. Buna göre, tez danışmanı tarafından yönlendirme hizmeti alırken 2 ila 6 arasında yakınma işaretlemiş ve 18 yaşından büyük tüm olgular, söz konusu anlamlı örneklemin alınabileceği uygun popülasyon olarak saptandı. Ardından, bu popülasyonun kaç tabakadan oluştuğu [35] ve bu tabakaların taşınması gereken özellikler belirlendi. Sonra, istenen güven düzeyi olan $\%95\pm5$ 'e ulaşılması için kaç olgunun değerlendirilmesi gerektiği hesaplandı ve toplamı *en az* bu sayı kadar olacak şekilde, her tabakadan belli sayıda olgu, ait olduğu tabakanın popülasyon içindeki ağırlığı ile orantılı olarak temsil edilecek şekilde rastsal biçimde bilgisayar tarafından seçildi (Bkz. Ek1: Örneklem Büyüklüğü Seçimi). Sonuçta $\%95\pm4,52$ güven düzeyine karşılık gelen 301 olguluk kontrol grubuyla çalışılmaya karar verildi.

Kontrol grubunun oluşturulması için olguların yeniden yönlendirilme işlemi sırasında, Şekil-7'de görülmekte olan ekranda, seçilen örneklemedeki olguların uzmanların önüne rastgele sırayla tek tek gelmesi sağlandı ve uzmanlardan ekranda cinsiyet, yaş grubu ve yakınmaları görülen bir hastanın hangi branşa veya branşlara başvurmasının en uygun olacağı sorularak, kendi deneyimlerine göre en fazla 5 adet dal belirlemeleri istendi. Her olguda uzmanların çoğunluğunun ilk sırada önerdiği dal, o hasta için en uygun poliklinik olarak belirlenmiş oldu ve uzman sistemin ilk sırada önerdiği dal ile karşılaştırılarak kullanılan algoritmanın doğruluğu sınıandı.

Örneklem için belirlenmiş tabakalar *benzerlik* ve *çeşitlilik* adı verilmiş iki parametreye göre oluşturuldu. Buna göre, benzerlik, uzman sistem tarafından yapılmış olan yönlendirmelerde, hasta tarafından belirtilmiş yakınmalar için uygun olabilecek birden çok sayıdaki tıp dalının birbirlerine çok yakın şiddetle önerilmiş olabilme durumu olarak açıklanabilir. Benzerliğe göre tabakaların ayrılmasında iki aşamalı bir seçim yöntemi uygulandı. İlk aşamada, bir olgudaki her polikliniğin yönlendirilme kuvvetini belirten katsayılarından oluşan cevap vektöründeki elemanların varyansına bakıldı ve sadece birden çok polikliniğe yönlendirilmiş olgular, varyanslarına göre küçükten büyüğe sıralı olarak listelendi. Listenin baştan ilk 1/3'lük kısımdakilere “*zor*”, ikinci 1/3'lük kısımda kalanlara “*orta zor*”, ve geri kalanlara da “*kolay*” olgular dendi. İkinci aşamada, bu listeye

önceden girmemiş olan sadece tek bir polikliniğe yönlendirilmiş geri kalan olgular da kolay olgular olarak saptandı.

Soldaki özelliklere sahip hasta için en uygun branş(lar sırasıyla) hangisi olmalı?
Hasta özellikleri ve yakınlıkları (belirtileri) gerektirir. Uygun görülmediklerinde birden çok sayıda branş önerilebilir.

en uygun	2. en uygun	3. en uygun	4. en uygun	5. en uygun
Anestezi	Anestezi	Anestezi	Anestezi	Anestezi
Dermatoloji	Dermatoloji	Dermatoloji	Dermatoloji	Dermatoloji
Endokrinoloji	Endokrinoloji	Endokrinoloji	Endokrinoloji	Endokrinoloji
Enfeksiyon Hastalıkları	Enfeksiyon Hastalıkları	Enfeksiyon Hastalıkları	Enfeksiyon Hastalıkları	Enfeksiyon Hastalıkları
Fizik Tedavi	Fizik Tedavi	Fizik Tedavi	Fizik Tedavi	Fizik Tedavi
Gastroenteroloji	Gastroenteroloji	Gastroenteroloji	Gastroenteroloji	Gastroenteroloji
Genel Cerrahi	Genel Cerrahi	Genel Cerrahi	Genel Cerrahi	Genel Cerrahi
Genel Dahiliye	Genel Dahiliye	Genel Dahiliye	Genel Dahiliye	Genel Dahiliye
Göğüs	Göğüs	Göğüs	Göğüs	Göğüs
Göz	Göz	Göz	Göz	Göz
Hematoloji	Hematoloji	Hematoloji	Hematoloji	Hematoloji
Kadın Doğum	Kadın Doğum	Kadın Doğum	Kadın Doğum	Kadın Doğum
Kadın Hastalıkları	Kadın Hastalıkları	Kadın Hastalıkları	Kadın Hastalıkları	Kadın Hastalıkları
Kardiyoloji	Kardiyoloji	Kardiyoloji	Kardiyoloji	Kardiyoloji
KBB	KBB	KBB	KBB	KBB
KD Cerrahisi	KD Cerrahisi	KD Cerrahisi	KD Cerrahisi	KD Cerrahisi
Nefroloji	Nefroloji	Nefroloji	Nefroloji	Nefroloji
Nöroloji	Nöroloji	Nöroloji	Nöroloji	Nöroloji
NRŞ (Beyin Cerrahisi)	NRŞ (Beyin Cerrahisi)	NRŞ (Beyin Cerrahisi)	NRŞ (Beyin Cerrahisi)	NRŞ (Beyin Cerrahisi)
Onkoloji	Onkoloji	Onkoloji	Onkoloji	Onkoloji
Ortopedi	Ortopedi	Ortopedi	Ortopedi	Ortopedi
Psikiyatri	Psikiyatri	Psikiyatri	Psikiyatri	Psikiyatri
Romatoloji	Romatoloji	Romatoloji	Romatoloji	Romatoloji
Üroloji	Üroloji	Üroloji	Üroloji	Üroloji

Değerlendiren: uzman2 (çıkış)
Değerlendirilmiş olgu sayısı: 44

Sonraki olgu için...
benzerlik (*): ne olursa
çeşitlilik (**): ne olursa
...olsun.

Sıralama gerçeğe uygundur.

Kaydet **Vazgeç**

Son örneğin alındığı özellikte 257 ve toplamda 257 adet olgu kaldı.

Şekil-7. Kontrol grubunun oluşturulması için yeniden yönlendirme ekranı

Çeşitlilik ise, bir olgunun uzman sistem tarafından yapılmış yönlendirmesinde belirlenen poliklinik sayısının görece fazla olabilmesiyle ilgili bir kavramdır. Çeşitlilik belirlenirken önce popülasyondaki olguların en fazla kaç farklı dala yönlendirilmiş olduğuna bakıldı ve bu sayının 7 olduğu görüldü. Ardından çeşitlilik bakımından kabaca bir ayırım uygulanarak, 1 ve 2 dala yönlendirilmiş olgular *kolay*, 3 ve 4 dala yönlendirilmiş olgular *orta zor* ve geri kalan 5 ve daha fazla dala yönlendirilmiş olgular da *zor* olarak nitelendi. Popülasyondaki tabakalar ve her tabakadaki olgu sayıları Tablo-2'de görülmektedir.

Tablo-2. Tıbbi açıdan anlamlı bulunan popülasyon ve örneklemdaki tabakalar ile olgu sayıları

Popülasyon (n=832)					Örneklem (n=301)						
		Benzerlik			Toplam			Benzerlik			Toplam
		kolay	orta	zor				kolay	orta	zor	
Çeşitlilik	kolay	341	33	78	452	Çeşitlilik	kolay	123	12	28	163
	orta	135	125	68	328		orta	49	45	25	119
	zor	7	16	29	52		zor	3	6	10	19
	Toplam	483	174	175	832		Toplam	175	63	63	301

Kontrol grubu ile bilgisayar tarafından yapılmış yönlendirmeleri karşılaştırmak amacıyla Şekil-8'da görülen ekran tasarlandı. Bu ekranda o ana kadar uzmanların kaç tane ve hangi olguları değerlendirdikleri, olguların özellikleri ve örneklemdaki her olgu için tek tek uzmanların ve bilgisayarın yaptığı değerlendirmelerin ağırlıkları ile birlikte görülebilmesi sağlanarak uzman sistemin kontrol grubu ile çelişen olgularda neden hata yaptığının kolayca anlaşılması ve gerekli iyileştirmelerin yapılabilmesi sağlandı.

Ekranda yer alan sütunlar sırasıyla, olgu sıra numarası, hastanın cinsiyeti, yaş grubu, işaretlediği belirtiler, olgunun her uzman için henüz değerlendirilip değerlendirilmediği ve bilgisayar ile ağırlıklı uzman görüşünün tutarlığının belirtilmesidir. Tutarlık sütununda 3 farklı değer yer alabilir:

- Olgu için yapılan değerlendirmelerde, uzmanların çoğunluğunun ilk sırada önerdiği dal, aynı zamanda bilgisayar tarafından da ilk sırada önerilmişse, “+”
- Olgu için yapılan değerlendirmelerde, uzmanların çoğunluğunun ilk sıra önerdiği dal, bilgisayarın ilk sırada önerdiği daldan farklıysa, “-”
- Olgu için yapılan değerlendirmelerde, uzmanların ilk sırada önerdiği dallar için bir çoğunluk kararı yoksa veya henüz bu olgunun kontrolü yapılmamışsa, “?”

№	Cins.	Yaş Gr.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	VI					Tutarlık 67+ 20- 214?	
									-	-	-	-	-		
1	K	50+	Adet görmeme	İdarda yanma	Sık işeme										?
2	K	19-49	Ağız kuruması	Baş dönmesi	Gözde ağrı	İşitme kaybı	Kulak ağrısı								?
3	K	19-49	Ağız kuruması	Ağız tat bozukluğu	Baş ağrısı	Baş dönmesi	Boğaz ağrısı	Göz yaşı azlığı							?
4	K	19-49	Ağız kuruması	Ağız tat bozukluğu	Boğaz ağrısı										?
5	K	50+	Ağız kuruması	Baş ağrısı	Baş dönmesi	Horlama	Ses kısıklığı								?
			yönlendiren bilgisayar	1.dal KBB (%60.15)	2.dal Nöroloji (%39.85)	3.dal	4.dal	5.dal							
				Nöroloji KBB	KBB	Göğüs									
6	E	19-49	Ağız kuruması	Kansızlık	Nefes nefese kalma										?
7	K	19-49	Ağız tat bozukluğu	Baş ağrısı	Göz yaşı azlığı	Kulak çınlaması	Unutkanlık								?
8	E	19-49	Ağız tat bozukluğu	Aleş	Boğazda acıma	Deride döküntü	Karında kramp	Öksürük							?
9	K	50+	Ağız mide suyu gelmesi	Göğüste yanma											+
			yönlendiren bilgisayar	1.dal Gastroenteroloji (%50.53)	2.dal Genel Dahiliye (%27.08)	3.dal Göğüs (%22.39)	4.dal	5.dal							
				Gastroenteroloji	Genel Cerrahi										
				Gastroenteroloji											
10	E	19-49	Ağız mide suyu gelmesi	Balgam çıkarma	Bulantı	Gaz çıkarma	Gözde sulanma	Midede yanma							?
11	E	19-49	Ağız mide suyu gelmesi	Beyaz dışkılama	İdrarda kan	Makat ağrısı	Makatta kaşıntı	Makattan kanama							?
12	K	19-49	Aşırı yorgunluk	Eklem ağrısı	Kas ağrısı										-
			yönlendiren bilgisayar	1.dal Ortopedi (%35.17)	2.dal Genel Dahiliye (%28.76)	3.dal Romatoloji (%21.8)	4.dal Fizik Tedavi (%14.27)	5.dal							
				Genel Dahiliye	Fizik Tedavi	Ortopedi									
				Genel Dahiliye	Romatoloji	Psikiyatri									

Şekil-8. Örneklemdaki olguların kontrol grubu ile karşılaştırıldıkları ekran.

4. Bulgular

Bilgi ekranının 148 günlük (12 Mayıs 2008'den 6 Ekim 2008'e kadar) çalışma süresi boyunca tutulan günlük çözümlendi. Tablo-3 ve Tablo-4'te kullanıcıların en çok işaretlediği yakınmalar ve yönlendirildikleri poliklinikler yer almaktadır.

Tablo-3. En fazla seçilen 10 yakınma

Kadınlarda		Erkeklerde	
1.	Yorgunluk	Yorgunluk	
2.	Güçsüzlük	Güçsüzlük	
3.	Gerginlik	Eklem ağrısı	
4.	Eklem ağrısı	Kas ağrısı	
5.	Kilo alma	Gerginlik	
6.	Kas ağrısı	Uyku azlığı	
7.	Şişmanlık	Kilo alma	
8.	Uyku azlığı	Gece terlemesi	
9.	Depresyon	Depresyon	
10.	Sıcaklık basması	Kas güçsüzlüğü	

Tablo-4. En çok yönlendirme yapılan 10 poliklinik ve yönlendirme sayıları

	Poliklinik Adı	Y. Sayısı
1.	Genel Dahiliye	1303
2.	Nöroloji	637
3.	Ortopedi	586
4.	Çocuk	545
5.	Psikiyatri	434
6.	Fizik Tedavi	255
7.	Endokrinoloji	220
8.	Gastroenteroloji	202
9.	Enfeksiyon Hastalıkları	155
10.	Kardiyoloji	150

Beklenti ve memnuniyet anketlerindeki sorular ve bunlara verilen cevapların dökümü Tablo-5'teki gibidir.

Tablo-5. Bilgi ekranı kullanıcılarına uygulanan anketlerdeki sorular ve sonuçları

(a) <i>Internet ve kiosk hizmetleri beklenti anketi (n=216)</i>	
1. Yaşınız?	0-18: 68 (%31) 19-39: 92 (%43)

	40+: 56 (%26)
2. Cinsiyetiniz?	Kadın: 78 (%36) Erkek: 138 (%64)
3. Öğrenim durumunuz?	İlköğrenim: 69 (%32) Lise: 56 (%26) Yüksek Öğrenim: 91 (%42)
4. Elektronik posta veya İnternet kullanıyor musunuz?	Evet: 167 (%77) Hayır: 49 (%23)
5. Bu hastaneye ilk defa mı geliyorsunuz?	Evet: 71 (%33) Hayır: 145 (%67)
6. Hastaneye gelirken hangi polikliniğe başvurmanız gerektiğini biliyor muydunuz?	Evet: 164 (%76) Hayır: 52 (%24)
7. Bir hastanenin internet sitesinin hangi hizmetleri sunmasını isterdiniz? Basit sağlık sorunları hakkında tavsiyeler: 127 (%59) Şikâyetlerimi belirterek hangi birime gitmem gerektiğini öğrenmek: 144 (%67) Hastanenin polikliniklerinden randevu almak: 149 (%69) Hastanedeki birimler, yerleşim planı ve personel hakkında bilgi: 100 (%46) Doktorlarla e-iletişim kurabilmek: 136 (%63)	
(b) Kiosk kullanımı sonrası memnuniyet anketi (n=814)	
1. Yaşınız?	0-18: 235 (%29) 19-39: 376 (%46) 40+: 203 (%25)
2. Cinsiyetiniz?	Kadın: 303 (%37) Erkek: 511 (%63)
3. Öğrenim durumunuz?	İlköğrenim: 245 (%30) Lise: 232 (%29) Yüksek Öğrenim: 337 (%41)
4. Bu kioskun kullanımının kolay olduğunu düşünüyor musunuz?	Çok kolay: 444 (%55) Kolay: 213 (%26) Orta: 96 (%12) Zor: 15 (%2) Çok zor: 46 (%6)
5. Bu kiosku kullanmadan önce başvurmayı düşündüğünüz poliklinik, kioskun size önerdiğinden farklı mıydı?	Evet: 358 (%44) Hayır: 456 (%56)
6. Sizce kiosk kullanmak size zaman kaybettirdi mi?	Evet: 203 (%25) Hayır: 611 (%75)

7. Bir sonraki ziyaretinizde bu kiosku tekrar kullanmayı düşünür müsünüz?	Evet: 645 (%79) Hayır: 169 (%21)
---	---

Tablo-6. Memnuniyet anketinin 5. ve 6. sorusuna verilen yanıtların öğrenim durumuyla ilişkisi

Soru	Cevap	Öğrenim Durumu				Anlamlılık
		İlköğrenim	Lise	Yüksek öğrenim	Toplam	
M.A. 5.	evet	%62	%42	%32	%44	p<0,01
	hayır	%38	%58	%68	%56	
M.A. 6.	evet	%45	%18	%15	%25	p<0,01
	hayır	%55	%82	%85	%75	

Tablo-6'da memnuniyet anketinin iki sorusuna verilen cevapların ankete katılanların öğrenim durumu ile ilişkisi verilmektedir. Her iki soruya verilen evet cevaplarının öğrenim düzeyi arttıkça anlamlı düzeyde azaldığı, ayrı ayrı yapılan çoklu düzende ki-kare testleri ile bulundu. Buna ek olarak, beklenti ve memnuniyet anketlerinin diğer sorularına verilen yanıtlarla anket katılımcılarının cinsiyet, yaş grubu ve öğrenim durumu arasında ayrı ayrı yapılan istatistiksel testlerde anlamlı bir ilişki gözlemlenmedi.

Kioskun yaptığı yönlendirmelerin ne kadar isabetli olduğunu sınamak amacıyla alınan örneklemdaki olguların ilk sırada yönlendirildikleri poliklinik, kontrol grubununki ile karşılaştırıldı ve Tablo-7'deki sonuçlar elde edildi.

Tablo-7. Yönlendirme hizmeti için kontrol grubuyla karşılaştırma sonuçları

Tutarlı	Tutarsız	Belirsiz [§]	Toplam
169 (%56)	71 (%24)	61 (%20)	301 (%100)

[§] Kontrol grubundaki bir olgu, yeniden yönlendirmeyi yapan üç hekimin de ilk sırada önerdikleri dalların birbirinden farklı olması durumunda *belirsiz* olarak nitelendi.

5. Tartışma

Yaşadığımız yüzyılda bilim dallarının sayısı eskisinde olduğundan daha fazla ve her dalın ilgilendiği problemler diğer dallarinkilerden daha uzakta yani daha kendine özeldir. Tarih boyunca yaşamış tüm bilim insanı ve mühendislerin yüzde 90'ından fazlasının hala yaşıyor olduğunu göz önünde tutarsak [36], günümüzdeki bilgi üretim hızının ne kadar yüksek olduğunu anlamak biraz daha kolaylaşır. Bilginin üretim hız ve miktarının bu kadar yüksek olduğu bir ortamda, tüketilmesi, yani anlaşılıp gerektiği şekilde değerlendirilmesi de zorlaşmakta ve her alanda olduğu gibi, tıp alanında da sürekli ayrıntıya inilip, üretilmekte olan bilginin büyük bir kısmını artık sadece o dalda uzmanlaşmış kişilerin bilip kullanmaları mümkün olmaktadır [37]. İşte bu nedenle, günümüzde hastaların hangi yakınmalarla hangi tıp dallarına başvurmaları gerektiği artık eskiden olduğu kadar kolay verilebilecek bir cevap değildir. Bütün bunlar değerlendirildiğinde, hastaneye başvuran hastaların uygun sağlık hizmetini almaları için düzgün bir şekilde yönlendirmelerinin yapılması artık bir gerekliliktir. Bu yönlendirme hizmeti için telefon, danışma birimleri veya internet aracılığı gibi çeşitli yöntemler kullanılabilir.

Günümüzde, kısaca *kiosk* olarak adlandırabileceğimiz dokunmaya duyarlı etkileşimli bilgi ekranlarını kullanan *kendi kendine hizmet noktalarının* sayısı ve çeşitliliği giderek artmaktadır. Sağlık alanında da sık sık kullanılmaya başlanan bir çözüm olan kiosklar, hastanelerde polikliniklerden randevu alma işinden laboratuvar sonucu vermeye kadar pek çok noktada kullanılmaktadır [4]. Literatürde, bu çalışmadakine benzer şekilde hastaların etkileşimli olarak yönlendirmesini yapan kiosk çeşitleri olmamasına karşın, kullanıcı kitlesi, kullanım yeri ve amacı farklı olan ama benzeri işlevi yürütenler yer almaktadır. Örneğin, bunlardan biri acil pediatri hastaları için üretilmiş olan “Astım Kiosku”dur [38]. Bu çalışmada hastaya özgü bilgiler bir kiosk aracılığı ile hastanın ebeveynlerinden elde edilip aynı zamanda tedavi seyri konusunda bilgilendirme sağlanıyor; ancak, bu çalışmanın kısıtlaması, tek bir hastalık için üretilmiş olmasıdır.

Bu çalışmadaki yönlendirme hizmetini veren kioskun bilgi tabanının oluşturulması için tıbbi literatürde geçtiği şekilden çok, hastaların kendi tanımladıkları biçimde yakınmalardan oluşan bir listeye ve bu yakınmaların hangi polikliniğin ilgi alanına girdiği bilgisine gereksinim duyuldu. Semptomlarla ve bunların ilişkili olduğu hastalık gruplarıyla ilgili tıp alanları ve poliklinikler yerel değişkenlikler gösterdiğinden, bu bilgi, internetten kolaylıkla temin edilebilen

referans listelerinden yararlanılarak Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi özelinde geliştirildi. Bilgi tabanının geliştirilmesi için ikisi acil tıp anabilim dalı, biri aile hekimliği anabilim dalı ve biri de radyoloji anabilim dalı deneyimine sahip 4 tıp doktorunun bilgisinden faydalandı. Bu dalların tercih edilmesinin nedeni, her üçünün de diğer tüm tıp dalları ile ilgili olmayı gerektirmesinin yanında yönlendirme sürecinde de önemli rollerinin olmasıdır.

Bu çalışmadaki yönlendirme başarımının ölçülmesi için uygulanan yöntem, çalışmanın başarısı lehine en kazançlı yöntem olduğu konusunda tartışmaya açıktır. Bunun nedeni, uzman sistemin hastalara çoğu zaman birden çok sayıda polikliniği öneriyor olmasına rağmen, başarımın ölçülmesi için yapılan testte sadece ilk sırada önerilmiş polikliniğin, kontrol grubundakiyle tutup tutmadığına bakılması, diğerleri için herhangi bir değerlendirme yapılmamış olmasıdır. 301 olguluk kontrol grubunun oluşmasında bilgisinden yararlanan üç uzman tıp doktorunun bir olgu için ilk sırada önerilecek dal üzerinde hemfikir olmadıkları örnek sayısı 61'dir. Tüm olguların %20'sine denk gelen bu sayıya karşın, uzmanların çoğunluğunun veya tamamının belli bir dalı ilk sırada önermiş olduğu olguların %70'inde uzman sistemin de aynı dala ilk öncelikli yönlendirme yapmış olmasının, kullanılan yöntemin yalınlığı göz önünde bulundurulduğunda yüksek bir başarı olduğu düşünülmektedir (GD=%95±4,52).

Öte yandan başarımın ölçülmesi için yapılması önerilmiş tek test bu değildir. Bilgi ekranının gerçek ortamdaki kullanımı devam etmekteyken, poliklinik yönlendirme hizmeti sonrası isteğe bağlı olarak memnuniyet anketine katılan kullanıcıların, anketi doldurmadan önce, takip eden günlerde hastane içindeki hareketlerinin izlenebilmesini sağlaması açısından ya isimlerini ya da hasta dosya numaralarını girebilmeleri için isteğe bağlı olarak kullanılabilen yeni bir ekran tasarlandı. Böylece kimlik bilgisi bilinen hastaların uzman sistem tarafından önerilen polikliniğe gidip gitmediklerinin kontrol edilebileceği düşünüldü. Bu yeni ekranın kullanıma girmesinden sonra doldurulan 480 ankette 209'unda hastalar bir şekilde bu kimlik doğrulama ekranındaki veri alanlarına giriş yapmıştır. Ancak, bu verilerin kalitesinin istenen düzeyde olmaması, hastanenin yapısı dolayısıyla polikliniğe gitmiş hastaların takibinin pratikteki zorlukları ve test için öngörülen zamanın sonuna yaklaşmış olmasından dolayı bu test yöntemi uygulanmadı.

Kioskun konuşlandırıldığı hastane poliklinikler girişi haftada beş gün hizmet vermekte olduğundan, kioskun kullanımda kaldığı süre boyunca hafta içi günde ortalama yaklaşık 39 seferlik

bir kullanım çokluğuna ulaştığı anlaşılıyor. Sadece bu sayıya bakarak hastaların kioska beklenen ilgiyi gösterdiği yorumu yapılabilir.

Kullanıcılara memnuniyet anketinde yöneltilen “*Bu kioskun kullanımının kolay olduğunu düşünüyor musunuz?*” sorusuna verilen cevaplardan, kullanıcıların büyük çoğunluğunun cihazın kullanımının kolay olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Kullanıcı, kullanım öncesinde hiçbir eğitim almadan cihazı kullanmaya başlayabilir. Gerçek uygulamalarda da kullanıcı eğitimi söz konusu değildir. Ancak benzer çalışmalarda da yapıldığı gibi, kullanıcının istediği zaman, ekrandaki yardım tuşuna basarak poliklinik yönlendirme hizmetinin nasıl alınacağıyla ilgili bilgi veren tanıtım filmini izlemesi mümkündür. Aynı zamanda hem uzman hem de hastalar için olan arayüzler tasarlanırken, en az hareket ile en çok bilgi girişinin sağlanması amaçlandı. Gerek uzman geri bildirimleri, gerekse hastaların kioskta ortalama hizmet alım süreleri göz önünde tutulduğunda, tasarımın amacına ulaştığı bir gerçektir.

Beklenti anketine katılanların %76’sı hastaneye geldiklerinde hangi polikliniğe başvurmasını gerektiğini bildiklerini belirtmiştir, ancak bununla birlikte memnuniyet anketine katılanların %79’u bilgi ekranını tekrar kullanmayı düşündüğünü ifade etmiştir. Bu durum, programın sağladığı hizmete duyulan gereksinimi göstermektedir. Bunlara ek olarak, kiosku kullanmadan önce başvurmayı düşündüğü poliklinik ile kioskun kendisine önerdiği polikliniğin farklı olduğunu söyleyen %44’lük bir grubun varlığı, hastalar için poliklinik yönlendirme hizmetinin ne kadar gerekli olduğunu ortaya koyan çok kuvvetli bir bulgudur.

Yapılan istatistiksel ozunlemeye göre, hastaların kiosku kullanmadan önce başvurmayı düşündükleri poliklinik ile kioskun onlara önerdiği polikliniğin aynı olmadığını söyleyenlerin sayısı öğrenim düzeyi arttıca anlamlı olarak azalmaktadır. Bu da öğrenim düzeyi düşük olanların kiosku kullanmaya daha çok ihtiyaı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak te yandan, kiosku kullanmanın kendilerine zaman kaybettiirdiğini söyleyenlerin sayısı da öğrenim düzeyi azaldıca anlamlı olarak artmaktadır. Bu sonuç, zaten ekranı kullanarak böyle bir yönlendirmeye ihtiyaı olduğu anlaşılan bu hastalar için kaygı verici ve bu konuda önlem alınması gereken bir durumdur.

Beklenti anketine katılan kullanıcıların %77’si elektronik posta veya internet kullanıcısı olduğunu, %67’si de bilgi ekranının sunduğu yönlendirme hizmetini hastanenin internet sitesinin

de sunması gerektiğini düşünmektedir. Söz konusu bulgu, bu çalışmadan yola çıkılarak yapılacak ileri düzey çalışmalar için cesaret verici ve yol göstericidir.

Bu çalışmanın kuvvetli olduğu yönlerinin yanında zayıf yönleri de elbette vardır. Kullanılan sezgisel yöntem, her zaman beklendiği gibi sonuçlar vermeyebilir. Özellikle hastaların yönlendirme hizmeti alırken çok sayıda ve birbirleri ile etkileşimleri olan belirtiler girmeleri, hastanın gerçekten gitmesi gereken poliklinik ile ilgisi olmayan başka dallara yönlendirilmesine neden olabilir. Yine de bu durumun gerçekleşmiş olması, sadece bu bilgi ekranının koyduğu hedefleri tutturamamış bir hizmet verilmesi ile sonuçlanacaktır. Ancak, en kötü ihtimalle normal poliklinik başvuru sürecinde hastanın yanlışlıkla başvurduğu daldan asıl gitmesi gerekene yönlendirilmesi söz konusu olabilir ve fahiş bir hataya neden olmayacağı doğaldır.

6. Sonuc

Sonuç olarak bu çalışma ile hastaların yakınmaları doğrultusunda hangi polikliniğe başvurmaları gerektiğine karar verirken yararlanacakları bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Yapılan araştırma çerçevesinde ulaşılabilen kaynaklar ışığında, çalışmanın amacı, uygulanma şekli ve çalışmada izlenen yöntem göz önünde tutulursa, Türkiye’de bir ilk olduğu söylenebilir. Bunun yanında, Türkiye’de ve Dünya’da, hekimlerin kullanımına yönelik klinik karar destek sistemlerinin oluşturulması, üzerinde 1960lardan beri çalışılmakta olan bir konudur ve günümüze kadar pek çok profesyonel örneği üretilmiştir. Buna karşın, hastaların kullanımına yönelik sistemlerin geliştirilmesi görece daha yenidir.

Ele alınan konu itibarı ile bakıldığında, hastalık belirtilerinin çeşitliliği ve belirtilerin birbiri ile ilişkilendirilmesi tanıya yönelik araştırmalarda üzerinde çalışılan bir konu olmaya devam etmektedir ve internette herkesin kullanabileceği kadar basit düzeyde hazırlanmış, profesyonel olarak tanı koymaya yönelik olmayan ancak daha çok bilgilendirmeye yönelik çeşitli örnekler [39, 40] bulunmaktadır. Yine de, genel sağlık sorunları için belirtilerden yola çıkılarak tanı konulmasının henüz olgunlaşmış bir düzeyde olduğu söylenemez. Bu doğrultuda, belirtilerden yola çıkılarak hastaların uygun polikliniklere yönlendirilmesinin mümkün olduğu bu çalışmada bir kez daha ortaya konmuştur. Çalışmada ayrıca, hastaların bu yönde bir gereksinimleri olduğu ve böyle bir olanağı kullanmaktan memnun kalacakları da gösterilmiştir.

Çalışmanın gerçek ortamda denemesinin yapılması için seçilen yöntem tesadüfi değildir. Böyle bir süreçte kullanılacak en uygun donanımın kiosk cihazları olduğu ortadadır ve kullanılan arayüzün de karar destek sisteminin başarısında etkin bir rol oynadığı bir gerçektir. Bu yönden incelendiğinde de üretilen sistemin taşınması gereken özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

Yapılan çözümlenmeler ışığında, üzerinde çalışılan konunun özellikleri, kullanılan yöntemler, arayüzler ve hedef alınan kullanıcıların özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışma ile sunulan karar destek sisteminin yüksek bir başarımla hizmet verdiğini söylemek mümkündür. Bunun yanında, bu başarımın daha da artırılması için ek çalışmalar yapılabilir. Ayrıca, geliştirilen sistem gerek hizmet kalitesi olarak, gerek başka hizmetlerle birlikte çalışabilirlik açısından genişlemeye açıktır.

7. Kaynaklar

1. http://www.saglik.gov.tr/aile/doc/aile_hekimligi_turkiye_modeli_kitapcik.pdf
2. Dabholkar PA, Bobbitt LM, Lee E-J, Understanding consumer motivation and behaviour related to self-scanning in retailing: implications for strategy and research on technology-based self-service, *International Journal of Service Industry Management*, 2003;14:59-95
3. [http://en.wikipedia.org/wiki/Kiosk_\(computer\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Kiosk_(computer))
4. Rowley J, Slack F, Information kiosks: a taxonomy, *Journal of Documentation*, 2007;63:879-897
5. Nicholas D, Williams P, Huntington P, Health information kiosk use in health organisations: The views of use the health professionals, *Aslib Proceedings*, 2001;53:368-387
6. Tung LL, Tan JH, A model for the classification of information kiosks in Singapore, *International Journal of Information Management*, 1998;18:255-265.
7. Rowley J, Slack F, Kiosks in retailing: the quiet revolution, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2003;31:329-339
8. Shapiro SC, *Encyclopedia of Artificial Intelligence*, 2nd Ed, John Wiley & Sons, New York, 1992;54-57
9. Russell SJ, Norvig P, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, New Jersey, 1995;94
10. [http://en.wikipedia.org/wiki/Heuristic_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Heuristic_(computer_science))
11. Korf RE, Heuristic evaluation functions in artificial intelligence search algorithms, *Minds and Machines*, 1995;5:489-498
12. Özata M, Aslan Ş, Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar, *Medical Journal of Kocatepe*, 2004;5:11-18

13. Kasabov NK, Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering, The MIT Press, Cambridge, MA, 1996;128
14. Dash S, Venkatasubramanian V, Challenges in the industrial applications of fault diagnostic systems, Computers & Chemical Engineering, 2000;24:785-791
15. Buchanan BG, Expert systems: working systems and the research literature, Expert Systems, 1986;3:32-50
16. http://en.wikipedia.org/wiki/Expert_systems
17. <http://www.ajrhem.com/EXPERT.pdf>
18. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_medical_symptoms
19. <http://www.merck.com/mmhe/index.html>
20. <http://www.symptoms101.com/>
21. http://www.umm.edu/ency/index/eng_index.htm
22. Ercoşkun ÖY, Yarının Kentleri İçin Kentsel Hizmetlerde Coğrafi Bilgi İstasyonları-Kioskların Kullanımı, Bildiriler, Yapı ve Kentte Bilişim IV. Kongresi, Ankara, 2006
23. Boudioni M, Availability And Use Of Information Touch-Screen Kiosks (To Facilitate Social Inclusion), Aslib Proceedings, 2003;55:320-333
24. Yi-Shun W, Ying-Wei S, Why do people use information kiosks? A validation of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, Government Information Quarterly, 2009;26:158-165
25. Maguire MC, A Review of User-Interface Design Guidelines for Public Information Kiosk Systems, International Journal of Human-Computer Studies, 1999;50:263-286
26. <http://www.php.net/>
27. <http://httpd.apache.org/>
28. <http://www.mysql.com/>
29. <http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>

30. <http://www.mozilla.com/en-US/firefox/>
31. <http://www.adobe.com/products/flash/>
32. <http://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
33. Loomis A, Creative Illustration, The Viking Press, New York, 1947;32
34. Larsson BW, Touch-screen versus paper-and-pen questionnaires, International Journal of Health Care Quality Assurance, 2006;19:328-338
35. Yamane T, Temel Örnekleme Yöntemleri, Çev: Esin A, Bakır MA ve ark., Literatür, 2001;167-175
36. McMillan CJ, The Japanese Industrial System, Walter de Gruyter, Berlin/New York, 1985;16
37. Hunt RE, Newman, RG, Medical Knowledge Overload: A Disturbing Trend for Physicians, Health Care Management Review, 1997;22:70-75
38. Porter SC, Cai Z, Gibbons W ve ark., The Asthma Kiosk: A Patient-centered Technology for Collaborative Decision Support in the Emergency Department, J Am Med Inform Assoc, 2004;11:458-467
39. http://www.medicinenet.com/symptoms_and_signs/article.htm
40. <http://symptoms.webmd.com/symptomchecker>

8. Ekler

8.1. Ek1: Örneklem Büyüklüğü Seçimi

Örneklem, belli kurallara göre, belli bir evrenden seçilmiş ve seçildiği evreni temsil yeterliği olduğu kabul edilen küçük kümedir. Araştırmalar çoğunlukla örneklem üzerinde yapılır ve elde edilen sonuçlar ilgili evrenlere genellenir**.

Örneklem seçimi (*örnekleme*) ve örneklem büyüklüğünü belirlemek için çeşitli yöntemler ve formüller geliştirilmiştir. Örnekleme yöntemleri genelde *olasılıklı* ve *olasılsız* şeklinde iki sınıfta incelenir. Olasılıklı örneklemede, evrendeki her olguya eşit seçilebilme şansı verilir. *Basit rastsal örnekleme*, *sistemik örnekleme*, *tabakalı örnekleme*, *küme örnekleme* yöntemleri olasılıklı örnekleme girer. Olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinde olguların belirlenmesi rastsal olmayıp araştırmacının seçimine bırakılmıştır. *Gelişigüzel örnekleme*, *kota örnekleme*, *elverişlilik örnekleme*, *kartopu örnekleme* bu grupta sayılabilir††.

Olasılıklı örneklemede, olasılıklı olmayan örneklemeden farklı olarak yapılan tahminlerin *doğruluk derecesi* ve *hata payları* istatistik olarak hesaplanabilir‡‡. Benzer bir şekilde, araştırmacı örneklem büyüklüğünü belirlerken bu ölçütlerin nasıl olması gerektiğine karar verir ve aşağıdaki formül kullanılarak§§ uygun örneklem büyüklüğü hesaplanır:

N : evrendeki birim sayısı,

n_0 : Cochran'ın fomülüne göre örneklem büyüklüğü,

n_1 : düzeltilmiş örneklem büyüklüğü, $n_0 > (0.05 \times N)$ ise,

p : parametrenin gözlenme oranı,

q : parametrenin gözlenmeme oranı ($q=1-p$),

d : kabul edilebilir örneklem hatası,

t_α : α için t değeri (α gerçek örneklem hatasının kabul edilebilir örneklem hatasından sapma payı), olmak üzere,

$$n_0 = \frac{t_\alpha^2 \times p \times q}{d^2}, \quad n_1 = \frac{n_0}{\left(1 + \frac{n_0}{N}\right)}$$

** Karasar N, Bilimsel araştırma yöntemi, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2005; 110-111.

†† <http://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%96rnekleme>

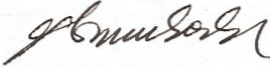
‡‡ Arıkan R, Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama. Ankara, Asil Yayın, 2004; 140.

§§ Bartlett JE, Kotrlık JW, Higgins CC, Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research, Information Technology, Learning, and Performance Journal, 2001:19, 43-50.

8.2. Ek2: Etik Kurul Raporu

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK VE LABORATUVAR ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU**

Tarih ve Sayı: 05.10.2007/ 353

<p><u>Etik Kurul Üveleri</u> Prof.Dr.Taner ÇAMSARI Prof.Dr.Tunç ALKIN Doç.Dr.M.Hakan ÖZDEMİR Doç.Dr.Ayça Arzu SAYINER Doç.Dr.Vesile ÖZTÜRK Doç.Dr.Mustafa SEÇİL Doç.Dr.Murat DUMAN Doç.Dr.Güven ASLAN Yard.Doç.Dr.Murat ÖRMEN Öğr.Gör.Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN .us KARSLI</p> <p><u>Etik Kurul Başkanı</u> Prof.Dr.Taner ÇAMSARI</p> <p><u>Etik Kurul Sekreteri</u> Hatice İGÇİ</p>	<p style="text-align: center;">DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,</p> <p>Etik Kurulumuzun 01 Kasım 2007 tarih ve 02/23/2007 no.lu toplantısında, 213/2007 Protokol numaralı Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Tıbbi Bilişim Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Ozan AKÇAY'ın sorumlusu olduğu “Hastaneler için etkileşimli elektronik bilgi ekranı (Kiosk)” isimli projenin uygulanmasında etik açıdan sakınca yoktur.</p> <p>Katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.</p> <p>Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.</p> <p style="text-align: right;"> Prof. Dr.Taner ÇAMSARI Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurul Başkanı</p>
---	--

Tel: 0232 412 22 54