



EGE ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİR BESİN ÖNERİ SİSTEMİNDE YAZILIM
KULLANILABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Duygu Mengioğlu Neşeli

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yasemin Topaloğlu

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi : 12.06.2017

Bornova-İZMİR

2017

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**BİR BESİN ÖNERİ SİSTEMİNDE YAZILIM
KULLANILABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Duygu Mengioğlu Neşeli

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yasemin Topaloğlu

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi : 12.06.2017

Bornova-İZMİR

2017

Duygu MENGİOĞLU NEŞELİ tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak sunulan “Bir Besin Öneri Sisteminde Yazılım Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgisi hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12.06.2017 tarihinde yapılan tez savunmasında aday oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile başarılı bulunmuştur.

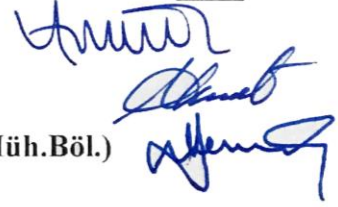
Jüri Üyeleri:

Prof.Dr.Yasemin TOPALOĞLU (Danışman)

Yrd.Doç.Dr.Ahmet EGESÖY

Doç.Dr.Murat KOMESLİ (YÜ.Müh.Fak.Bilg.Müh.Böl.)

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum “Bir Besin Öneri Sisteminde Yazılım Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

12.06.2017

İmzası

Duygu MENGİOĞLU NEŞELİ



ÖZET

BİR BESİN ÖNERİ SİSTEMİNDE YAZILIM KULLANILABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

MENGİOĞLU NEŞELİ, Duygu

Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yasemin TOPALOĞLU

Haziran 2017, 75 sayfa

Bu çalışmada, yazılım sistemlerinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için literatürde tanımlanmış teknikler ve bu tekniklerin kullanıldığı çalışmalar incelenmiş ve diyabet hastalarının kullanması için geliştirilmiş hayati öneme sahip bir sistem üzerinde uygulanmıştır. Literatürde yer alan tekniklerden koçluk, birlikte keşfederek öğrenme, performans ölçümü, soru sorma protokolü, uzaktan sinama, geriye dönük sinama, gölgelendirme tekniğı, öğretme tekniğı ve yüksek sesle düşünme incelenmiş ve farklı tekniklerin hangi uygulama alanlarında uygun olduğı tartışılmıştır.

Bu teknikler arasından seçilen soru sorma protokolü, geliştirilen bir yazılım üzerinde uygun katılımcılarla birlikte sinanmış ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda yazılım üzerinde gereken değişiklikler yapılmıştır. Gerçek kullanıcıların geri bildirimleri ile kullanılabilirliğı arttırılmış bir yazılım geliştirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kullanılabilirlik sinaması, kullanılabilirlik sinaması teknikleri, soru sorma protokolü

ABSTRACT

EVALUATION OF SOFTWARE USABILITY IN A FOOD PROPOSAL SYSTEM

MENGİOĞLU NEŞELİ, Duygu

MSc in Computer Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Yasemin TOPALOĞLU

June 2017, 75 pages

In this study, the methods that have been defined in the literature in order to evaluate the usability of software systems, and the projects in which these methods are used have been examined and implemented to a system of vital importance which has been developed for diabetic pediatric patients to use. Coaching, co-discovery learning, performance measurement, question-asking protocol, remote testing, retrospective testing, shadowing, teaching and think-aloud protocol methods have been investigated and it has been discussed for which application areas different methods are suitable.

Question-asking protocol which was selected among these methods was used for testing the developed software with suitable participants and necessary changes were made on the software in accordance with the results obtained. A software with increased usability has been developed with the feedbacks from real users.

Keywords: Usability testing, usability testing methods, question-asking protocol

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince gerekli verilerin sağlanmasında kolaylık gösteren, kıymetli görüşlerinden yararlandığım ve yakın ilgisini esirgemeyen sayın Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde görev yapan Prof. Dr. Yasemin Topaloğlu'na, tezin sınama kısmında geliştirdiğim yazılımda işbirliği yaptığım, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet bölümünde görev yapan Prof. Dr. Damla Gökşen ve Yasemin Atık Altınok'a ve bu süreçte bana manevi destek veren anneme, babama ve eşime teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. YAZILIM KULLANILABİLİRLİĞİ	3
2.1. Yazılım Kullanılabilirliğinin Önemi	3
2.2. Yazılım Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi	4
2.2.1. Yazılım Kullanılabilirliği Sınaması	5
2.2.2. Kullanılabilirlik Sınaması Tekniklerinin Karşılaştırılması	12
2.2.3. İlgili Çalışmalar	14
3. DİYABET HASTALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN BESİN ÖNERİ SİSTEMİ	18
3.1. Genel Özellikler	18
3.1.1. Sistemin Gereksinimleri	18
3.1.2. Sistemin Tasarımı	21
3.2. Uygulanan Kullanılabilirlik İlkeleri	45
3.2.1. Arayüzde gezinme	46
3.2.2. Ekran düzeni	47
3.2.3. Kullanıcının dikkatini çekmek	48
3.2.4. Kullanılan etkileşim stilleri	49
3.2.5. Hataları önlemek	49
3.2.6. Otomasyonu arttırmak	50
3.2.7. Bilgi görselleştirme araçları	51

İÇİNDEKİLER (devam)

3.2.8. Veri karmaşasını önleme.....	51
4. GERÇEKLEŞTİRİLEN KULLANILABİLİRLİK SINAMASI	53
4.1. Kullanılabilirlik Sınaması Öncesi Hazırlık	53
4.2. Kullanılabilirlik Sınamasında Bulunan Sorunlar	55
4.3. Kullanılabilirlik Sınaması Anketi Sonuçları	57
5. KULLANILABİLİRLİK SINAMASI SONUCUNA GÖRE YAPILAN İYİLEŞTİRMELER	59
5.1. Değerler Sayfası.....	59
5.2. Öğün Ekleme Sayfası.....	61
5.3. Öğünleri Görüntüleme Sayfası.....	63
5.4. Düzeltme Bolusu Hesaplama Sayfası	65
5.5. Kullanıcı Hesap Bilgileri	66
5.6. Genel Sorunlar	67
6. SONUÇ	70
KAYNAKLAR DİZİNİ	71
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Katılımcıların özellikleri (Valji et al'dan 2014)	15
2.2. Bilişsel gezinti ve Yüksek Sesle Düşünme tekniklerinin doğruluk, geçerlilik ve verimlilik bakımından karşılaştırılması (Khajouei et al'dan 2011)	15
2.3. Görev için önerilen ve harcanan zamanların karşılaştırılması (Chrimes et al'dan 2014)	16
2.4. Kullanılabilirlik sınıflarına ilişkin olumlu ve olumsuz sözlü geri bildirimlerin dağılımlar (Osseboard et al'dan, 2012)	16
3.1. Besin öneri sistemine ait sınıf diyagramı	42
3.2. Doktor etkileşim diyagramı	43
3.3. Hasta etkileşim diyagramı	43
3.4. Kullanıcı ekleme/güncelleme/silme/görüntüleme işlemlerine ilişkin yönetici etkileşim diyagramı	44
3.5. Yemek ekleme/güncelleme/silme/görüntüleme işlemlerine ilişkin yönetici etkileşim diyagramı	45
3.6. Yemek kategorisi ekleme/güncelleme/silme/görüntüleme işlemlerine ilişkin yönetici etkileşim diyagramı.....	45
3.7. İş sıralarının standartlaştırılması örneği.....	46
3.8. Navigasyon örneği	46
3.9. Bilgi mesajlarının tutarlılığı.....	47
3.10. Kullanıcı ekleme	48
3.11. Kullanıcı görüntüleme	48
3.12. Kullanılan renkleri göstermek için örnek sayfa.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

3.13. Yemek ekleme sayfası	50
3.14. Yemek ekleme sayfası	50
3.15. Hasta istatistikleri sayfası.....	51
3.16. Ayrıntılar kutucuğu	51
3.17. Alan gruplama.....	52
5.1 İlk kez giriş yapan kullanıcıların yönlendirildiği değerler sayfası.....	59
5.2 Öğünlerin açıklayıcı olması için saat aralıklarının eklenmesi	60
5.3 Değerlerden herhangi biri boş kaldığında kullanıcıya verilen hata	61
5.4 İlk kez giriş yapan hastanın önce değerlerini girmesi için diğer sayfalara erişimin kısıtlanması	62
5.5 Öğün ekleme sayfasında üstteki Öğünü Kaydet düğmesi.....	62
5.6 Öğün ekleme sayfasında alttaki Öğünü Kaydet düğmesi	62
5.7. Eski sürümde bolus değerlerinin görüntülenmesi.....	63
5.8. Yeni sürümde bolus değerlerinin görüntülenmesi	63
5.9 Bolus süresinde birimin belirtilmesi	64
5.10. Yeni sürümde toplam bolus değerinin vurgulanması	64
5.11. Eski sürümdeki simge şeklinde düğmeler.....	65
5.12. Yeni sürümdeki simgeli ve açıklamalı düğmeler.....	65
5.13 Sayfa ilk açıldığında düzeltme bolusunun boş gelmesi	65
5.14 Yeni sürümde düzeltme bolusunun daha büyük puntuyla vurgulanması ve kutu içinden çıkarılması	66
5.15. Eski sürümde şifre giriş kutuları	67

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

5.16. Yeni sürümde şifre giriş kutuları	67
5.17. Eski sürümde menü çubuğu	68
5.18. Yeni sürümde menü çubuğu	68
5.19. Eski sürümde YPB kısaltması	68
5.20. Yeni sürümde YPB kısaltması	69



ÇİZELGELER DİZİNİ

2.1. Kullanılabilirlik sınaması tekniklerinin avantajları ve dezavantajları	13
2.2. Kullanılabilirlik sınaması tekniklerinin karşılaştırılması.....	14
4.1. Sistem bölümlerine göre sorulacak sorular	53
4.2. Hazırlanan sınama sonrası anketi	54
4.3. Sayfa ve arayüze göre bulunan sorunlar	55
4.4. Anket sonuçları puanlaması.....	57

1. GİRİŞ

ISO 9241-11 standardına göre, kullanılabilirlik, temel olarak bir ürünün belirli hedefleri verimli, etkili ve tatmin edici bir şekilde gerçekleştirmek üzere belirli kullanıcılar tarafından kullanılabilmesidir. ISO 9126 standardı ise, kullanılabilirliği yazılım ürünü bağlamında tanımlar ve kullanılabilirliği “yazılım kullanımının kullanıcı tarafından değerlendirilmesi için kullanılan kalite metriklerinden biri” ve “belirtilen koşullar altında yazılım ürününün kullanıcı tarafından anlaşılabilirliği, öğrenilebilirliği ve beğenilirliği” olarak ele alır (Clemmensen and Goyal, 2005).

Etkileşimli sağlık uygulamaları, kullanılabilirliğin dikkate alınmadığı tasarımlarla sunulursa, öğrenilmesi ve kullanılması güç olabilir. Bir sağlık sisteminde kritik bilgiler etkin bir şekilde kullanıcıya sunulmuyorsa, sistem tamamen kullanılmaz olabilir (Scholtz, 2001). Sonuç olarak, kullanılabilirlik değerlendirmesi, etkileşimli sağlık sistemlerinin başarısında büyük önem taşımaktadır. Kullanılabilir sistemlerin, verimlilik artışı, kullanıcı eğitimi ve desteği ihtiyacının azalması gibi doğrudan ve kullanıcılar tarafından daha çok kabul görme gibi dolaylı faydaları vardır. Arayüz tasarım hatalarından kaçınmak, kullanıcıların hata yapma ihtimalini azaltır (Khanum and Trivedi, 2012).

Yazılım kullanılabilirliğinin sınanmasında, çocuklar güçlü fikirlere, ihtiyaçlara ve isteklere sahip bireyler olarak düşünülmeli ve buna göre değerlendirilmelidir. Ayrıca çocuklar uzman kullanıcı olmadıkları için fikirleri, ihtiyaçları ve istekleri farklı olabilir. Bu nedenle özellikle çocuk hastaların kullanacağı sistemlerin kullanılabilirliğinin sınanması büyük önem taşımaktadır (Benedikte et al, 2005).

Çalışmanın temel amacı, diyabet hastası çocukların kullanacağı bir sistemi, kullanılabilirlik ilkelerine göre tasarladıktan sonra, hedef kullanıcılar ile kullanılabilirlik sınaması tekniklerinden uygun olan birini kullanarak web ve mobil olmak üzere iki ayrı platformda bir sınama gerçekleştirip kullanılabilirlik

sorunlarını ortaya çıkarmak ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda hedef kullanıcılar için daha kullanılabilir bir sistem sunmaktır.

Diyabet, dünyada giderek daha fazla insanı etkisi altına alan bir hastalıktır. 2015 yılının istatistiklerine göre, dünyanın %8,8'inde diyabet vardır ve 2040 yılında bu oranın %10,4 olacağı öngörülmektedir. Özellikle çocuklarda diyabet hastalığının görülme oranı, her yıl %3 oranında artmaktadır. 2015 yılında yaklaşık 5 milyon kişi diyabet nedeniyle hayatını kaybetmiştir, bu saniyede her 6 saniyede 1 ölüme tekabül etmektedir. Diyabete bağlı ölümlerin %46'sını 60 yaşından genç insanlar oluşturmaktadır (International Diabetes Federation, 2015).

Yukarıda belirtilen istatistikler doğrultusunda, bu hastalığın hastalara verdiği zararı en aza indirmek amacıyla, kullanıcıları kendilerine büyük faydası olacak bu sistemi kullanmaya teşvik etmek açısından kullanılabilirliğin önemi büyüktür. Bunun dışında, geliştirilecek olan yazılımın hatasız sonuçlar vermesi ve hastanın doğru şekilde yönlendirilmesi de son derece önemlidir. Çünkü diyabet hastaları bu sistemi aktif olarak kullanacak ve sistemden aldığı bilgilere göre hareket edeceklerdir. Diyabet hastalığı çok hassas bir hastalık olup hastalara yanlış bilgi verilmesi, hasta saniyeler içinde kaybedilmesine neden olabilir.

Tez raporunun ikinci bölümünde kullanılabilirlik sınaması ve kullanılabilirlik sınaması teknikleri hakkındaki literatür incelemesi sunulmuştur. Üçüncü bölümde kullanılabilirlik sınaması yapılmak üzere geliştirilen besin öneri sisteminin amacı, kullanımı, altyapısı ve hangi kullanılabilirlik ilkelerine dayanılarak tasarlandığı açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, gerçekleştirilen kullanılabilirlik sınaması sonuçları tanıtılmış ve tartışılmıştır. Beşinci bölümde kullanılabilirlik sınaması sonuçlarına göre yapılan değişiklikler arayüz görüntüleriyle desteklenerek açıklanmıştır.

2. YAZILIM KULLANILABİLİRLİĞİ

2.1. Yazılım Kullanılabilirliğinin Önemi

Yazılım kullanılabilirliği, bir yazılım ürününde belirli bir kullanım amacı dâhilinde, belirli hedeflerin, kullanıcılar tarafından ne kadar etkililik, verimlilik ve tatmin ile yerine getirildiğidir (Nielsen, 1993).

Kullanılabilirlik, 5 kalite ölçütü ile tanımlanır (Nielsen, 1993):

1. Öğrenilebilirlik: Tasarımla ilk karşılaştıklarında temel görevleri yerine getirmek kullanıcılar için ne kadar kolaydır?
2. Verimlilik: Kullanıcılar tasarımı öğrendiğinde görevleri ne kadar hızlı yerine getirirler?
3. Hatırlanabilirlik: Kullanıcılar tasarımı bir süre kullanmadıktan sonra geri döndüklerinde hataları ne kadar kolay düzeltebilirler?
4. Hatalar: Kullanıcılar kaç hata yapmaktadır, hataların şiddeti nedir, hataları ne kadar kolay düzeltebilirler?
5. Tatmin: Tasarımı kullanmak ne kadar keyiflidir?

İnsan-bilgisayar etkileşimi ve kullanılabilirliğin temeli, 1980’li yıllara dayanmaktadır. O yıllarda bilgisayarla çalışan insanlarda kendi bilgisayarlarına sahip olma eğilimi başlamıştı, ancak bilgisayarlar sadece yetkin ve deneyimli kişiler tarafından kullanılabilmekteydi. Bunun sonucunda kullanılabilirlik o yıllardan itibaren önemli hâle gelmiştir (Soegaard and Dam, 2011).

1990’larda kullanılabilirlik, kullanım bağlamına uygun olarak göz önünde bulundurulmaya başlanmıştır. 1980’li yıllarda yaşanan kullanılabilirlik sorunu aşılmış olsa da yazılım geliştirme teknolojilerinin çeşitlilik kazanması, yazılım kullanılabilirliği konusuna yeni bir zorluk getirmiştir (Soegaard and Dam, 2011). Günümüzde kaliteli yazılım ürünlerine olan talep gittikçe artmaktadır. Büyük maliyet harcanarak geliştirilen yazılım sistemleri bile yazılım kullanılabilirliği düşük ise kullanılmayabilmektedir. Sonuç olarak, bir yazılım ürününde kullanılabilirliğin düşük olması; para kaybı, kullanıcı tatminsizliği, personel

verimsizliği ve zaman kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle yazılım kullanılabilirliği büyük önem taşır (Madan and Dubey, 2012).

2.2. Yazılım Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi

Yazılım kullanılabilirliğini değerlendirmenin çeşitli yöntemleri mevcuttur. Bazı yöntemler kullanıcı verilerini dikkate alırken bazıları da uzman bilgilerini dikkate alır. Ürün tanımından son tasarım düzenlemelerine kadar tüm tasarım ve geliştirme aşamaları için yazılım kullanılabilirliği değerlendirmesi yapılabilir. Yöntem seçilirken, maliyet, zaman kısıtları ve uygunluk dikkate alınmalıdır (Nielsen, 1993).

Yazılım kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi için literatürde kullanılan 7 temel yöntem; denetleme, sınama, sorgu, prototipleme, bilişsel modelleme, kullanıcı gereksinimi analizi ve analitik ve tahminsel yöntemlerdir ve aşağıda kısaca açıklanmıştır (Seffah and Metzker, 2009).

1. Denetleme: Kullanılabilirlik uzmanları ve bazen de yazılım geliştiriciler, bir kullanıcı arayüzünü kullanılabilirlik yönünden incelerler.
2. Sınama: Sınama için seçilen kullanıcılar belirli görevleri yerine getirmeye çalışır ve değerlendiriciler arayüzün ne kadar kullanılabilir olduğunu anlamak için sonuçları incelerler.
3. Sorgu: Arayüz; alan gözlemi, odak grupları, görüşmeler, anketler gibi yöntemlerle değerlendirilir.
4. Prototipleme: Tasarımı çeşitli yönlerden sınamak, fikirleri veya özellikleri açıklamak ve kullanıcı geri bildirimlerini önceden toplamak için bir çalışma modeli (prototip) hazırlanır.
5. Bilişsel modelleme: Psikolojik ve bilişsel ilkelere dayalı olarak kullanıcıların görevleri nasıl yerine getirdiğine ve sorunları nasıl çözdüğüne ilişkin bir işletim modeli oluşturmaktır.
6. Kullanıcı gereksinim analizi: Amaç, kullanıcı arayüzü, kullanıcılar, görevler ve ortamlar ile ilgili bilgi toplamak ve nelerin gereksinim olarak ortaya konulacağını belirlemektir.

7. Analitik ve tahminsel yöntemler: Tasarımcı, kullanıcının bir kullanıcı arayüzü bileşeni ile karşılaştığında nasıl tepki vereceğini tahmin eder. Böylece arayüz mümkün olduğunca kullanılabilir düzeyde tasarlanmış olur. Bu yaklaşım, geliştirmenin ilk aşamalarında kullanılır.

Bu tez kapsamında geliştirilen yazılımın değerlendirilmesi için bu temel yöntemlerden kullanılabilirlik sınavasının yöntemi seçilmiş ve gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Yazılım Kullanılabilirliği Sınavı

Kullanılabilirlik sınavı, bir yazılımın kullanıcı tarafından değerlendirilmesi ve mevcut kullanılabilirlik sorunlarının tanımlanması amacıyla gerçekleştirilen sınavdır. Kullanılabilirlik sınavı için kullanılan teknikler, insan-bilgisayar etkileşiminde en çok tartışılan konulardan biri olup literatürde bu konu hakkında çok sayıda araştırma bulunmaktadır.

Yazılım sistemleri her geçen gün insan gücünün yerini biraz daha almaktadır. Çok önemli işlemlerin yapıldığı yazılım sistemlerinde hiç hata olmaması beklenmekte ve en ufak bir sorun bile bütün işleyişi değiştirebilmektedir. Bu durum yazılım geliştirme sürecinde kalite özelliklerinden biri olan kullanılabilirliğin sağlanmasının önemini, arttırmıştır.

Kullanılabilirlik sınavı gerçekleştirilme şekline ve yerine göre iki ana gruba ayrılabilir. Bunlar laboratuvar tabanlı ve uzaktan gerçekleştirilen tekniklerdir.

2.2.1.1. Laboratuvar tabanlı teknikler

Laboratuvar tabanlı sınav, kullanılabilirlik sınavına yönelik klasik bir yaklaşımdır. Kullanıcılar fiziksel olarak laboratuvara gelir ve bir araştırmacı ekip tarafından gözlenir. Laboratuvar tabanlı teknikler aşağıda incelenmektedir.

Koçluk tekniği

Bu teknikte, bir uzman yönlendirici görevi görerek katılımcıları yönlendirir ve katılımcılar bir uzman yönlendiriciye sistemle alakalı sorular sorarlar. Amaç, bu soruları azaltmak için sistemi yeniden tasarlamak ve daha iyi eğitim ve dökümantasyon sağlamaktır. Sınamayı gerçekleştiren kişi, önceden belirlenmiş olan bilgileri kesinleştirmek için cevapları kontrol edebilir (Nielsen, 1993). Bu tekniğin diğer tekniklerden önemli bir farkı, sınamayı gerçekleştiren kişi ve kullanıcı arasında etkileşime izin vermesidir (Haidurova, 2013).

Koçluk tekniğinin diğer bir çeşidinde, ayrı bir uzman kullanıcı, katılımcı ile sistem ve katılımcı ile koç arasındaki etkileşimi gözler (Arunkumar, 2011).

Bu teknik ile ilgili yapılan bir çalışmada, bu tekniğin avantajları olarak kullanıcıların sınamaya katılımını sağlaması ve daha çabuk öğrendikleri, dezavantajları olarak ise zaman alabildiği ve koçun iki iş birden yapması gerektiği açıklanmıştır (Umar and Tatari, 2008).

Bu teknik, engelli kullanıcılarla kullanılabilirlik sınaması ve yaşlı kullanıcılarla cep telefonu uygulamalarının kullanılabilirlik sınaması için kullanılmıştır (Tang and Kao, 2005; Al-Nafjan et al, 2014).

Birlikte keşfederek öğrenme tekniği

Bu teknikte, iki sınama kullanıcısı görevleri birlikte yerine getirmeye çalışırlar ve bu sırada birbirlerine yardım ederler. Görevleri yerine getirirken düşünceleri söylemeleri istenir. Yüksek sesle düşünme tekniğinden farkı, bu teknikte kullanıcıların düşüncelerini sözlü olarak daha kolay ifade edebilmeleridir (Nielsen, 1993). Daha fazla kullanıcı gerektirdiğinden yüksek sesle düşünme tekniğinden daha maliyetlidir (Haidurova, 2013).

En az 6 kullanıcı, bir uzman ve bir kameraman gerektiren bu teknikte, grup oluşturan sınama kullanıcılarının birbirlerini iyi tanımaları tercih edilir. Bu teknik, diğer tek kişi ile uygulanan tekniklere göre daha gerçekçidir, çünkü gerçek iş

ortamında da grup çalışması yapılır. Sınama sonucunda etkinliğe ve memnuniyete bağlı konular değerlendirilmiş olur (Arunkumar, 2011).

Aalborg Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, sesli düşünme ve keşfederek öğrenme tekniği çocuklar üzerinde yapılan bir sınama ile karşılaştırılmıştır. Sınamaya 13 ve 14 yaşlarında toplam 60 çocuk katılmıştır. Sınama için inno-100 cep telefonu sistemi seçilmiştir. 12 tane görev belirlenmiş ve 36 oturumda bu görevler çocuklar tarafından gerçekleştirilmiştir. Sınama sonuçlarına göre, çocuklar keşfederek öğrenme tekniğinde önemli kullanılabilirlik sorunlarını bulurken, sesli düşünme tekniğinde önemli sorunlardan hiçbirini bulamamışlardır. Böylece çocuklarda keşfederek öğrenme tekniğinin daha uygun olduğu ortaya konulmuştur. Bunun nedeni, çocukların sesli düşünme tekniğinde talimatları takip etmelerinin zor olabileceğidir (Benedikte et al, 2005).

Bu teknik, e-öğrenme sistemlerinin ve cep telefonlarının kullanılabilirlik sınaması çalışmalarında uygulanmıştır (Ham et al, 2008; Plantak et al, 2010).

Performans ölçümü

Bu teknikte, sınama katılımcılarının performansı ile ilgili sayısal veriler elde edilir. Katılımcı ve sınamayı gerçekleştiren kişi arasında bir etkileşim olması önlenir. Çünkü böyle bir etkileşim sayısal performans verilerini etkileyebilir. Verilerin doğru bir şekilde toplanabilmesi için sınama kullanılabilirlik laboratuvarı ortamında uygulanır. Güvenilir sonuçlar elde etmek için en az 5 katılımcı gereklidir, ancak 8 veya daha fazla katılımcının olması çok daha iyi olacaktır. Sınamayı gerçekleştirmeden önce sınamanın amaçları ve kriterleri belirlenir (Nielsen, 1993).

Bu teknik ile ilgili yapılan bir çalışmada, performans ölçümleri için kullanılan DRUM aracından bahsedilmiştir. Bu araç, bireysel kullanıcılar için kullanılabilirlik metriklerini otomatik olarak hesaplayarak benzer kullanıcıların sonuçlarını gruplayabilmektedir (Bevan and Curson, 1997).

Bu teknik öğrenme yönetimi sistemlerinde kullanılabilirlik sınavasının gerçekleştirilmesi için, yüksek sesli düşünme tekniğiyle birlikte hibrit bir teknik oluşturularak kullanılmıştır (Stickel et al, 2008).

Soru sorma protokolü

Kullanılabilirlik sınavası tekniklerinden biri de kullanıcıya doğrudan soru sormaktır. Bu teknikte, sınamayı gerçekleştiren kişi kullanıcıların sistemin hangi kısmını kullanmakta zorlandığını öğrenmek için çeşitli sorular sorarlar. Bu, kullanıcıların düşüncelerini sözlü olarak ifade etmelerini kolaylaştırdığından, yüksek sesle düşünme tekniğinden daha doğal bir tekniktir. Kullanıcıya diğer tekniklerde olduğu gibi çeşitli görevler verilir ve görevleri gerçekleştirilirken sorular sorulur (Nielsen, 1993).

Soru-sorma protokolü, en az bir uzman ve dört kullanıcı gerektiren bir tekniktir. Gerek sınanan ürün gerekse daha önceden deneyimlenmiş olan ürünler bakımından kullanıcıların verdikleri cevaplar akıllarındaki ürüne ait zihinsel modelin anlaşılmasını sağlayacaktır (Arunkumar, 2011).

Bu teknik ile ilgili yapılan bir çalışmada, Software Usability Measurement Inventory (SUMI) sınama tekniği tanıtılmıştır (Van Veenendaa, 1998). Bu sınama 50 yargıdan oluşur ve katılımcı bunlara ‘katılıyorum’, ‘katılmıyorum’, ‘kararsızım’ şeklinde cevaplar verebilir. SUMI, verimlilik, etki, yardımseverlik, kontrol ve öğrenebilirlik olmak üzere beş alt ölçekte sonuçlar ortaya çıkartır. Çalışmada üç proje üzerinde SUMI sınama tekniği uygulanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir (Van Veenendaa, 1998).

Bu tekniğin de dört teknikten biri olarak kullanıldığı diğer bir çalışmada, bir sınama lideri ve soru sorucunun gözetiminde, altı kullanıcı üzerinde kullanılabilirlik sınavası gerçekleştirilmiştir. Tekniğin uygulanmasında kullanıcılardan mümkün olabildiğince çok geri bildirim alınmıştır. Daha sonra SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Analizin sonuçlarına göre ortaya çıkan bazı olumlu yanlar; kullanıcılardan çok miktarda geri bildirim alınabilmesi, uygulama

kolaylığı, maliyetinin az olması, sistemin asıl kullanıcılarıyla sınanması, zaman alıcı olmaması iken, olumsuz yanlar, kullanıcıları sorularla rahatsız etmek, arayüzle ilgili derinlemesine konuşmamak, senaryolara bağlı kalmak olmuştur (Van Veenendaa, 1998). Çalışmanın sonunda, hangi tekniğin hangi geliştirme aşamasına daha uygun olacağı ile ilgili öneriler verilmiştir (Neveryd, 2014).

Bu teknik cep telefonlarında kullanılabilirlik sınavasının gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır (Ham et al, 2008).

Geriye dönük sınama

Bu teknikte, herhangi bir teknik ile gerçekleştirilmiş olan bir kullanılabilirlik sınavasının video kaydı, katılımcılarla birlikte incelenerek, gerektiği yerde onlara davranışlarıyla ilgili sorular sorulur. Bu tekniğin en büyük dezavantajı diğer tekniklere göre iki kat daha fazla zaman almasıdır (Nielsen, 1993).

Bu teknik, değerlendiricilerin kullanıcının davranışlarını anlayamadığı durumlarda yararlı bir tekniktir. Her zaman kaydın tamamını incelemek gerekmez (Arunkumar, 2011).

Bu teknik, belge kullanılabilirliğinin sınanması için kullanılmıştır (Rymer, 1994). Ayrıca sağlık uygulamalarının sınanmasında da kullanılan bir tekniktir (Lungo, 2008).

Gölgelendirme tekniği

Bu teknikte, sınamayı gerçekleştiren kişinin yanına uzman bir kullanıcı oturur ve sınama kullanıcılarının davranışlarını açıklar. Bu teknik, sınama kullanıcılarının sesli düşüncelerinin veya konuşmalarının uygun olmadığı durumlarda kullanılabilir (Nielsen, 1993).

Bu teknik cep telefonlarında kullanılabilirlik sınavasının gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır (Ham et al, 2008).

Öğretme tekniği

Bu teknikte, kullanıcılar öncelikle sistemi incelerler ve görevleri yerine getirmekte deneyim kazanırlar. Daha sonra acemi kullanıcılara sistemin nasıl çalıştığını anlatır ve görevleri nasıl yerine getireceklerini gösterirler (Nielsen, 1993).

Bu teknik tarihi eğitim oyunlarında kullanılabilirlik sınavasının gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır (Yue and Zin, 2009).

Yüksek sesle düşünme

Bu teknikte, kullanıcılardan sistemi kullanırken düşüncelerini, duygularını, fikirlerini yüksek sesle dile getirmeleri istenir. Bu sınav tekniği iki türde gerçekleştirilir. Bunlardan biri önceden belirlenmiş olan görevleri yerine getirirken kullanıcıların konuşması ile gerçekleşir. Diğer ise, görev kullanıcının o an düşünüp konuşamayacağı kadar karmaşık olduğunda kullanılır. Kullanıcılar bu durumda belirli zaman aralıklarında düşüncelerini dile getirirler (Nielsen, 1993).

Bu teknikle ilgili yapılan bir çalışmada, çocuklarla uygulanması gereken nitel kullanılabilirlik değerlendirme yöntemlerinin genel hatlarıyla, iç gözlem, doğrudan gözlem ve görüşme-anket olarak üçe ayrıldığından bahsedilmiştir. Bu üç değerlendirme yöntemini sınav etmek amacıyla, 8-14 yaş arası 45 çocukla çalışma yapılmıştır. Yüksek sesle düşünen çocukların belirli soruları yanıtlayan çocuklardan daha fazla sayıda kullanılabilirlik sorunu keşfettiği kanıtlanmıştır. Ayrıca cinsiyetin de kullanılabilirlik değerlendirmesi yöntemi seçerken önemli olduğundan bahsedilmiştir. Sonuç olarak, 2-5 yaş arasındaki okul öncesi çocuklarda kullanılabilirlik sınavının oldukça zor olduğu, 6-10 yaş arası ilkokul çocuklarının kullanılabilirlik sınavı için uygun olduğu, 11-14 yaş arası ortaokul çocuklarının sesli düşünebildikleri ve kullanılabilirlik sınavının çok kolay olduğu ortaya konulmuştur (Khanum and Trivedi, 2012).

Bir diğer çalışmada, yüksek sesle düşünme tabanlı kullanılabilirlik sınavının kültürler arası etkilerinden bahsedilmektedir. Bunun için, farklı kültürlerden değerlendiriciler ve sınav kullanıcıları seçilmiştir. Hintli-Avrupalı,

Avrupalı-Hintli, Hintli-Hintli ve Avrupalı-Avrupalı olmak üzere değerlendirici-sınama kullanıcıları çiftleri için sonuçlar kaydedilmiştir. Sonuçlara göre, yerli değerlendiriciler daha fazla yardımda bulunmakta, eyleme özgü kullanılabilirlik sorunları bulmakta, daha az kültürel yorum yapmakta ve sınama kullanıcılarını yüksek sesle düşünceleri için teşvik etmektedir (Clemmensen and Goyal, 2005).

Bu teknik, çocuklarla gerçekleştirilen kullanılabilirlik sınamalarında kullanılmıştır (Benedikte et al, 2005).

2.2.1.2. Uzaktan gerçekleştirilen teknikler

Kullanıcılar ekran paylaşımli bir yazılıma giriş yaparlar ve sınamaları uzaktan gerçekleştirirler. Uzaktan gerçekleştirilen teknikler aşağıda incelenmektedir.

Uzaktan senkron sınama

Bu teknik, sınamayı gerçekleştiren kişilerin katılımcılardan fiziksel olarak uzakta bulundukları durumda kullanılmaktadır. Bu durumda katılımcılar doğrudan gözlenememektedir. Uzaktan senkron sınama tekniğinde, kamera ve mikrofon aracılığıyla katılımcılar gözlemlenebilir (Arunkumar, 2011).

Sınamaya başlarken sağlanması gereken bazı koşullar vardır. Bilgisayar ağı, katılımcıların sınamayı gerçekleştiren kişiye sınama sonuçlarını gönderebileceği şekilde kurulmalıdır. Sınamayı gerçekleştiren kişi uygun bir yazılımla katılımcının ekranını gözleyebilmelidir. Yine böyle bir yazılımla kullanıcının ekranda yaptıkları daha sonra tekrar izlenebilecek şekilde kaydedilmelidir. Ses kaydı gibi diğer imkanlar da kullanılabilir olmalıdır (Arunkumar, 2011).

Bu teknikle ilgili yapılan bir çalışmada, bir veb sitesinin değerlendirilmesi için uzaktan asenkron sınama yönteminin en maliyet-etkin teknik olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Bunun için, bir laboratuvar sınaması ve bir uzaktan sınama uygulanmış ve sonuçlar zaman, efor ve maliyet açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, aynı zaman

periyodunda, uzaktan sınamada daha fazla problem bulunmuştur ve problem başına düşen maliyet, laboratuvar sınamasına göre daha azdır (Martin et al, 2014).

Yapılan diğer bir çalışmada, bir veb sitesinin kullanıcıları veb sitesinden uzak olduğu için, uzaktan sınama yönteminin uygun olduğundan bahsedilmiş ve bunun için geliştirilen araçlar tanıtılmıştır. Bu araçlardan biri olan WebCat ile, istenilen sayfalarda kullanılabilirlik sınamaları oluşturulabilir ve önceden belirlenmiş olan kullanıcılar üzerinde uygulanabilir. Sonuçlar otomatik olarak toplanır (Scholtz, 2001).

Uzaktan asenkron sınama

Uzaktan asenkron sınama farklı zamanda-farklı yerde gerçekleştirilebilen sınamalardır. Sınamayı gerçekleştiren kullanıcıların hareketleri daha sonra incelenmek üzere günlüğe kaydedilir (Nielsen, 1993). Senkron sınama tekniklerinde tüm kullanıcılar aynı anda tam konsantrasyon sağlayamayabilirler. Bu tekniğin en büyük avantajı kullanıcıların en iyi konsantre olabilecekleri zamanı kendilerinin belirlemesidir. Genellikle katılımcı sayısı yüzden fazla olarak gerçekleştirilir (Jeff, 2015).

Uzaktan gerçekleştirilen kullanılabilirlik sınaması teknikleri, genel veb sitelerinin ve e-ticaret sitelerinin sınamasında kullanılmıştır (Peppia et al, 2012; Tullis et al, 2002).

2.2.2. Kullanılabilirlik Sınaması Tekniklerinin Karşılaştırılması

Yazılım sistemleri karmaşıktıkça kullanılabilirlik sınamalarının gerçekleştirilmesi ve hangi durumda hangi sınama tekniğinin seçileceği önem kazanmıştır. Kullanılabilirlik sınaması tekniklerinin değerlendirilebilmesi için iki ana grubu olan laboratuvar tabanlı teknikler ve uzaktan gerçekleştirilen tekniklerin avantajları ve dezavantajları Çizelge 2.1’de özetlenmiştir (Jeff, 2015).

Çizelge 2.1. Kullanılabilirlik sınaması tekniklerinin avantajları ve dezavantajları (Jeff'ten 2015)

	Teknik	Avantajları	Dezavantajları
Laboratuvar Tabanlı Teknikler	Koçluk	•Daha iyi nitel sonuçlar verir. •Oturum zamanları ve sınama planı üzerinde tam kontrol sağlanır. •Oturumlar gerçek zamanlı olarak gözlenebilir. •Jest ve mimikler gözlenebilir. •Hem arayüz hem de kullanıcı tepkileri doğrudan gözlenebilir.	•Sadece tek bir konumda gerçekleştirilebildiği için sınama kullanıcısı adaylarının sayısı daha azdır. •Maliyeti yüksektir. •Kötü tasarlanmış laboratuvarlar caydırıcı olabilir.
	Birlikte Keşfederek Öğrenme		
	Performans Ölçümü		
	Soru Sorma Protokolü		
	Geriye Dönük Sınama		
	Gölgelendirme		
	Öğretme		
	Yüksek Sesle Düşünme		
Uzaktan Gerçekleştirilen Teknikler	Senkron	•Tüm dünyadan katılımcılar kendilerine uygun zamanlarda sınamaya katılabilirler. •Uzmanlaşmış sınama kullanıcıları görevlendirilebilir. •Arayüz ve bazı kullanıcı tepkileri doğrudan gözlenebilir. •Maliyeti düşüktür. •Kullanıcılar hızlı bir şekilde geri bildirim sağlayabilir. •Doğal ortamda gerçekleştirilir.	•Oturum kaydedilmediği takdirde arayüz gözlenemez. Bu durumda kullanıcıya sorular sormak gerekir. •Kullanıcıların sınama planına uymamaları riski vardır. •İnternet bağlantısı gerektirir ve internetin kopması riski vardır.
	Asenkron		

Çizelge 2.2. Kullanılabilirlik sınaması tekniklerinin karşılaştırılması (Jeff'ten 2015)

Teknik	Personel		Kapsadığı Kullanılabilirlik Sorunları			Sayısal Veri Elde Edilebiliyor mu?
	Kullanıcı	Uzman	Etkinlilik	Verimlilik	Memnuniyet	
Koçluk	4	1	√	×	√	Hayır
Birlikte Keşfederek Öğrenme	6	1	√	×	√	Hayır
Performans Ölçümü	4	1	√	√	×	Evet
Soru Sorma Protokolü	4	1	√	×	√	Hayır
Geriye Dönük Sınama	4	1	√	√	√	Evet
Gölgelendirme	4	1	√	√	×	Evet
Öğretme	4	1	√	×	√	Hayır
Yüksek Sesle Düşünme	4	1	√	×	√	Hayır
Uzaktan Sınama	5	1	√	√	√	Evet

Çizelge 2.2’de ise farklı sınama tekniklerinin;

- Personel
- Kullanılabilirlik sorunları
- Sayısal veri elde edilmesi açısından özellikleri belirtilmiştir.

2.2.3. İlgili Çalışmalar

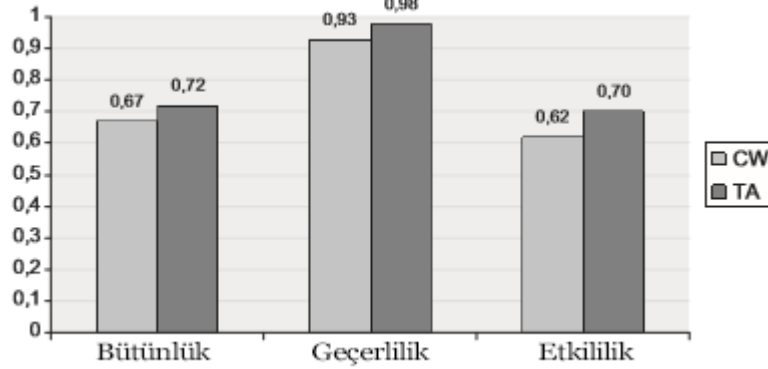
Medikal sistemler üzerinde kullanılabilirlik sınaması ile ilgili yapılan bir çalışmada (Valji et al, 2014), kullanıcı sınaması, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve anketler bir arada kullanılarak daha fazla kullanılabilirlik sorununun bulunduğu ortaya konulmuştur. Kullanıcı sınaması olarak yüksek sesle düşünme tekniği kullanılmıştır. Bunun nedeni, yüksek sesle düşünme tekniğinin sorunları doğrudan

bulan bir yaklaşım uygulamasıdır. Kullanıcı sınaması, yani yüksek sesle düşünme tekniği diğer iki yaklaşımdan daha başarılı olmuştur (Şekil 2.1).

Tablo 1: Katılımcı Bilgileri			
Katılımcılar	Kullanıcı sınaması N = 32	Görüşme N = 36	Anket N = 35
Erkeklerin yüzdesi (%)	55	58	62
Ortalama klinik oturumu/hafta	6	5	7
Bilgisayar kullanımında deneyimli (%)	85	86	80
EHR kullanımında deneyimli (%)	76	75	65

Şekil 2.1. Katılımcıların özellikleri (Valji et al'dan 2014)

Başka bir çalışmada (Khajouei et al, 2011), bilişsel gezinti ve yüksek sesle düşünme tekniği incelenmiştir. Bu tekniklerin doğruluğu, geçerliliği ve verimliliği ölçülmüştür. Her üç kriterde de yüksek sesle düşünme tekniği daha başarılı olmuştur, ancak iki teknik de kullanılabilirlik sorunlarının tamamını bulamamıştır. Bu nedenle tek bir tekniğin değil, birden fazla tekniğin bir arada kullanılması önerilmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Bilişsel gezinti ve Yüksek Sesle Düşünme tekniklerinin doğruluk, geçerlilik ve verimlilik bakımından karşılaştırılması (Khajouei et al'dan 2011)

Yapılan diğer bir çalışmada (Jaspers, 2009), yine biri yüksek sesle düşünme tekniği olmak üzere üç teknik kullanılmıştır. Her bir tekniğin avantajları ve dezavantajları olduğu tespit edilmiştir. Yüksek sesle düşünme tekniğinin dezavantajlarından biri subjektifliktir. Yani, sistemin kullanılabilirliği ile ilgili yapılan yorumlardan çıkarılacak sonuçlar, sınamaya katılan kişilerin kültürlerine, bilgi seviyelerine, kişiliklerine ve hatta konuşma şekillerine göre değişebilir.

Yüksek sesle düşünme tekniğinin diğer bir avantajı yüksek maliyetli olmasıdır. Bu teknik uygulanırken ses veya video kaydı yapılabileceği vurgulanmıştır.

Yapılan diğer bir çalışmanın (Chrimes et al, 2014) konusu, diyabet hastaları için kullanılan bir programın değerlendirilmesidir. Değerlendirme, iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada yüksek sesle düşünme tekniği uygulanmıştır. İkinci aşamada gerçeğe çok yakın bir klinik simülasyon ortamı oluşturulmuştur ve denekler sınamayı bu ortamda gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak, bu iki tekniğin birlikte kullanımının prototipin kullanılabilirliğinin ve fonksiyonelliğinin iyileştirilmesinde başarılı olduğu ortaya konulmuştur (Şekil 2.3).

Tablo 3 - ADAPT akış şemasının egzersiz ve diyet kısmına harcanan süre			
	Harcanan ortalama süre (dd:ss)	Harcanan minimum süre (dd:ss)	Harcanan maksimum süre (dd:ss)
Diyet			
Toplam			
Öneri	4.16	2.0	8.1
Müzakere	1.2	0.8	3.4
Toplam süre	2.0	1.1	3.2
	14:56	13:10	17:56
Egzersiz			
Toplam			
Öneri	3.17	1.5	3.7
Müzakere	1.17	0.2	2.6
Toplam süre	2.0	1.1	3.5
	14:65	13:10	17:56

Şekil 2.3. Görev için önerilen ve harcanan zamanların karşılaştırılması (Chrimes et al'dan 2014)

Başka bir çalışmada (Osseboard et al, 2012), medikal bir portalın kullanılabilirliğini sınamak için, yarı yapılandırılmış görüşmeler, e-sağlık okuryazarlık ölçeği, yüksek sesle düşünme protokolü ve ekran görüntüsü yakalama yazılımı kullanılan senaryo tabanlı bir çalışma ve odak grubu kullanılarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak yine birden fazla tekniğin kullanılmasının avantajlı olduğu belirtilmiştir (Şekil 2.4).

Tablo 6 - Senaryo ve görüşmelerdeki sözlü açıklamaların alt kategorilere göre düzenlenmiş hâli					
Kullanılabilirlik/alt kategori	+	(+)% ^a	-	(-)% ^b	Toplam
(L1) Genel tasarım özellikleri	16	64.0%	9	36.0%	25
(L2) Renk kullanımı	6	85.7%	1	14.3%	7
(L3) Okunurluk	1	10.0%	9	90.0%	10
Toplam	23	54.8%	19	45.2%	42
+, pozitif sözlü ifadeler - , negatif sözlü ifadeler					
^a Alt kategori içindeki toplam ifade sayısının pozitif ifade yüzdesi					
^b Alt kategori içindeki toplam ifade sayısının negatif ifade yüzdesi					

Şekil 2.4. Kullanılabilirlik sınıflarına ilişkin olumlu ve olumsuz sözlü geri bildirimlerin dağılımlar (Osseboard et al'dan, 2012)

Yine bir çalışmada (Rusin et al, 2013), besin alımının bir sisteme kaydedilmesi işleminin kullanılabilirliği sınanmıştır. Platform olarak Android ve iOS ortamları kullanılmıştır. Otomatik (girişe gerek duyulmaz), Yarı Otomatik (barkod okuma) ve Manuel (tüm veriler elle girilir) olmak üzere üç veri giriş modu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, raporların görsel olarak sunulmasının veya kullanıcı bir hedefi gerçekleştirdikten sonra pozitif simgeler kullanmanın kullanılabilirlik üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Veb uygulamaları söz konusu olduğunda, besin aramasında otomatik tamamlama özelliğinin kullanılmasının faydalı olduğuna değinilmiştir.

Diğer bir çalışmada (Engen et al, 2016), bir elektronik hasta kayıt sisteminin beta sürümünde yüksek sesle düşünme protokolü ile kullanılabilirlik sınaması gerçekleştirilmiş, ve elde edilen sonuçlardan yararlanılarak sistem yeniden tasarlandıktan sonra, yine yüksek sesle düşünme tekniği ile kullanılabilirlik sınaması yapılmıştır. Yüksek sesle düşünme protokolüne ek olarak sistemlerin önceden tanımlanan veri girişi düzenine göre geliştirilen yeni bir teknik kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yeniden tasarlanan sistem kullanıcılar ile sınıandığında, görevleri çok daha kolay yerine getirebildikleri görülmüştür.

3. DİYABET HASTALARI İÇİN GELİŞTİRİLEN BESİN ÖNERİ SİSTEMİ

3.1. Genel Özellikler

Yazılımın amacı, diyabet hastalarının gün içinde yedikleri veya yiyecekleri öğünleri girerek insülin süresi vb. gibi değerleri otomatik olarak elde etmesidir. Bunun için hastaların sisteme ilk girişlerinde her öğün için duyarlılık faktörü ve insülin karbonhidrat oranı değerlerini belirtmesi ve gerekirse bu değerleri güncellemesi gerekir. Bu değerler otomatik olarak hesapladığı için sistem, bu değerleri elle hesaplayan diyabet hastalarına büyük kolaylık sağlar. Hastalar, değerler bölümünden pompa kullanıp kullanmadıklarını seçerler ve değerleri, pompa kullanıp kullanmadıkları dikkate alınarak hesaplanır.

Sistemdeki en önemli kavramlardan biri bolustur. Bolus, en basit anlamıyla hızlı etki eden insülin demektir. Sistemde, düzeltme bolusu, yayma bolus ve toplam bolus olmak üzere üç tip bolus vardır. Pompa kullanan hastalara tüm bolus değerleri gösterilirken, pompa kullanmayan hastalara yalnızca düzeltme bolusu gösterilir.

Hastalar, öğün eklemenin dışında ayrıca istedikleri zaman düzeltme bolusu hesaplayabilir, veritabanında yiyecek araması yaparak her yiyeceğin belli bir grama karşılık gelen yağ, karbonhidrat, protein, kalori değerlerini öğrenebilirler. Ayrıca doktorlar hastalara ilişkin bilgileri ve bu bilgilere ait grafikleri görüntüleyebilirler. Hastalar düzenli olarak veri girişi sağlarsa zaman içinde bu verilerden anlamlı sonuçlar elde edilebilir.

Yazılım, MYSQL veritabanı yönetim sistemi ile PHP, HTML, JavaScript dilleri kullanılarak geliştirilmiş olup aşağıda yazılımın bölümleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

3.1.1. Sistemin Gereksinimleri

Diyabet hastalarının bu sistemi en verimli şekilde kullanması için nelere ihtiyaç duyacağı göz önünde bulundurulmuş ve diğer çevrimiçi sistemler incelenerek sistemin fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan gereksinimleri belirlenmiştir.

3.1.1.1. Fonksiyonel Gereksinimler

1. Kullanıcılar sisteme üye olabilmelidir.
2. Kullanıcılar üye olurken belirledikleri kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapabilmelidir.
3. Kullanıcılar tüm bilgilerini görüntüleyebilmelidir.
4. Kullanıcılar tüm bilgilerini güncelleyebilmelidir.
5. Kullanıcılar insülin pompası kullanıp kullanmadıklarını seçebilmeli ve duyarlılık faktörü ile insülin karbonhidrat oranı değerlerini saat aralığı bazında sisteme girebilmelidir.
6. Kullanıcılar öğün ekleme sayfasında kan şekeri değerlerini girebilmelidir.
7. Kullanıcılar öğün ekleme sayfasında saat aralığı seçebilmelidir.
8. Kullanıcılar kategoriye veya ada göre yemek arayabilmelidir.
9. Kullanıcılar girdikleri grama göre yemeğin karbonhidrat, protein, yağ ve kalori değerlerini görebilmeli ve öğün listesine ekleyebilmelidir.
10. Kullanıcılar öğün listesine yanlış bir ekleme yaptıklarında öğün listesinden yemek silebilmelidir.
11. Kullanıcılar oluşturdukları öğünü kaydedebilmelidir.
12. Kullanıcılar kaydettikleri tüm öğünleri ve o öğünlere ilişkin karbonhidrat, yağ, protein, kalori, yağ protein birimi, insülin süresi bilgilerini görüntüleyebilmelidir.
13. Kullanıcılar düzeltme bolusu hesaplayabilmelidir.
14. Kullanıcılar sistemden çıkış yapabilmelidir.
15. Yönetici sisteme yemek kategorisi ekleyebilmelidir.
16. Yönetici yemek kategorilerini güncelleyebilmelidir.
17. Yönetici yemek kategorilerini silebilmelidir.
18. Yönetici sisteme yemek ekleyebilmelidir.
19. Yönetici yemek bilgilerini güncelleyebilmelidir.
20. Yönetici yemek bilgilerini silebilmelidir.
21. Yönetici sisteme kullanıcı ekleyebilmelidir.
22. Yönetici kullanıcı bilgilerini güncelleyebilmelidir.
23. Yönetici kullanıcı silebilmelidir.

3.1.1.2. Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

Kullanılabilirlik Gereksinimleri

1. Kullanıcı arayüzü herkesin anlayabileceği kadar basit olmalıdır. Bunun için, gereksiz menü kullanımından kaçınılmalı ve çoğu arayüz üst ve alt olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Üst bölümde menü ve izlenen yol, alt bölümde kullanıcının yaptığı işleme ilişkin sayfa yer alır. Böylece kullanıcı aradığı öğeleri kolayca bulur ve işlemleri gerçekleştirirken arayüze rahatça odaklanır.
2. Kullanıcı arayüzündeki yazılar net bir şekilde ve rahatlıkla okunabilmelidir. Bunun için, arayüzdeki en küçük yazı boyutu 12 punto olarak belirlenmiştir ve yazı rengi, zemin koyu renk ise beyaz, zemin açık renk ise siyah yapılmıştır.
3. Arayüzde kullanılan renkler göz yormamalıdır. Bunun için, ana renk olarak çok parlak olmayan, hafif renkler tercih edilmiştir.

Verimlilik Gereksinimleri

1. Yanıt süresi en fazla 7 saniye olmalıdır. Bunun için, gereksiz kod kullanımından kaçınılmalı ve ortalama üzeri bir barındırma hizmeti tercih edilmiştir.
2. Sistem her zaman erişilebilir durumda olmalıdır. Bunun için, gerekli sunucu bakımları yapılmalı ve veritabanı yedekleri alınmalıdır.
3. Sistem her konumdan erişilebilir durumda olmalıdır. Bunun için, sisteme İnternet üzerinden erişilmesi sağlanmıştır. Böylece kullanıcılar dünyanın başka bir ucunda olsalar dahi sisteme ulaşabilirler.

Güvenilirlik Gereksinimleri

1. Sistemin saldırılara karşı iyi bir savunması olmalıdır. Bunun için, kodlamada güvenlik standartlarına uyulmuştur. Yani, veritabanına giren ve çıkan her bilginin tehlikeli bir içeriğe sahip olup olmadığı kontrol edilmektedir.
2. Kullanıcı bilgilerinin görünürlüğü değiştirilebilir olmalıdır. Bunun için, kullanıcının şifre girdiği alanların sağ tarafına bir düğme konularak bilgileri göstermesi veya gizlemesi sağlanmıştır.
3. Şifreler güvenli bir şekilde saklanmalıdır. Bunun için, veritabanındaki şifre alanındaki veriler koda dönüştürülmektedir.

Taşınabilirlik Gereksinimleri

Sistem, farklı platformlarda çalışabiliyor olmalıdır. Bunun için, sistemin farklı tarayıcılarda ve işletim sistemlerinde çalışıp çalışmadığı sınanmıştır.

3.1.2. Sistemin Tasarımı

Sistemdeki kullanım senaryoları aşağıda açıklanmıştır.

1. Sisteme Üye Olma

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Ziyaretçi

Paydaşlar ve ilgileri:

- Ziyaretçi: Besin öneri sistemine kaydolmak ister.

Ön Koşullar:

- Ziyaretçi sisteme kaydolma isteği göndermelidir.

Son Koşullar:

- Ziyaretçi sisteme başarıyla kaydolarak sistemin bir kullanıcı hâline gelir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Sistem ziyaretçinin temel bilgilerini girip bir kullanıcı adı ve şifre belirlemesini ister.
2. Ziyaretçi, adını, soyadını, e-posta adresini, kullanıcı adını ve şifreyi girer.
3. Sistem girilen bilgilerin doğruluğunu ve tutarlılığını, veritabanında aynı e-posta adresine veya kullanıcı adına sahip bir kullanıcı olup olmadığını kontrol eder.
4. Sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.

- Ziyaretçi, üye olma işlemini yeniden başlatır.

3a. Ziyaretçi, gerekli bir alanı boş bırakır.

- Sistem, ziyaretçiden bu alanı doldurmasını ister.

3b. Ziyaretçi, veritabanında kayıtlı bir kullanıcı adı veya e-posta adresi girer.

- Sistem, ziyaretçiden farklı bir kullanıcı adı veya e-posta adresi girmesini ister.

3c. Ziyaretçi, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.

- Sistem, ziyaretçiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.

4a. Sistem, başarı mesajı döndürmez.

- Ziyaretçi, üye olma işlemini yeniden başlatır.

2. Sisteme Giriş Yapma

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Kayıtlı Kullanıcı (Hasta, Doktor, Yönetici)

Paydaşlar ve ilgileri:

- Kayıtlı Kullanıcı: Besin öneri sistemine giriş yapmak ister.

Ön Koşullar:

- Kayıtlı kullanıcı, giriş formuna kullanıcı adı ve şifre bilgisini girerek sisteme giriş yapma isteği göndermelidir.

Son Koşullar:

- Kayıtlı kullanıcı, sisteme başarıyla giriş yaparak öğün ekleme veya değer girme sayfasına yönlendirilir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Sistem, kayıtlı kullanıcının kullanıcı adını ve şifresini girmesini ister.
2. Kayıtlı kullanıcı, ilgili alanlara kullanıcı adını ve şifresini girer.
3. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.

4. Sistem, kayıtlı kullanıcıyı öğün ekleme veya değer girme sayfasına yönlendirir.

Alternatif Senaryolar:

*. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.

– Kayıtlı kullanıcı, giriş yapma işlemini yeniden başlatır.

3a. Kayıtlı kullanıcı, gerekli bir alanı boş bırakır.

– Sistem, kayıtlı kullanıcıdan bu alanı doldurmasını ister.

3b. Kayıtlı kullanıcı, yanlış bir kullanıcı adı veya şifre girer.

– Sistem, kayıtlı kullanıcıyı uyarır ve doğru bir kullanıcı adı veya şifre girmesini ister.

3c. Kayıtlı kullanıcı, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.

– Sistem, kayıtlı kullanıcıyı uyararak veriyi düzeltmesini ister.

4a. Sistem, kayıtlı kullanıcıyı hiçbir sayfaya yönlendirmez.

– Kayıtlı kullanıcı, İnternet bağlantısını kontrol eder, bağlantıda sorun yoksa sayfayı yeniler ve henüz giriş yapılmamışsa tekrar giriş yapar.

3. Sisteme Yemek Kategorisi Ekleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

– Yönetici: Besin öneri sistemine yemek kategorisi eklemek ister.

Ön Koşullar:

– Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

– Yöneticinin eklediği yemek kategorisi sisteme başarıyla kaydedilir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Yemek Kategorileri” sayfasına gider ve “Yemek Kategorisi Ekle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, yöneticinin yemek kategorisine ilişkin bilgileri girmesini ister.
3. Yönetici, yemek kategorisine ilişkin bilgileri ilgili alanlara girer.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Yemek kategorisi, veritabanına eklenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, yemek kategorisi ekleme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Yönetici, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, yöneticiden bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Yönetici, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, yöneticiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Yemek kategorisi ekleme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, yemek kategorisi ekleme işlemini yeniden başlatır.

4. Yemek Kategorisi Güncelleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemindeki bir yemek kategorisini güncellemek ister.

Ön Koşullar:

- Sisteme önceden yemek kategorisi eklenmiş olmalıdır.
- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Yemek kategorisi, yöneticinin girdiği yeni verilerle başarılı bir şekilde güncellenir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Yemek Kategorileri” sayfasına gider ve güncellemek istediği yemek kategorisinin sağ tarafında bulunan “Güncelle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, seçilen yemek kategorisinin mevcut bilgilerini getirir ve bu bilgileri değiştirilebilir alanlara yükler.
3. Yönetici, yemek kategorisine ilişkin güncellemek istediği bilgileri değiştirir.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Yemek kategorisi, yöneticinin girdiği yeni verilerle başarılı bir şekilde güncellenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, yemek kategorisi güncelleme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Yönetici, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, yöneticiden bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Yönetici, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, yöneticiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Yemek kategorisi güncelleme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, yemek kategorisi güncelleme işlemini yeniden başlatır.

5. Yemek Kategorisi Silme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemindeki bir yemek kategorisini silmek ister.

Ön Koşullar:

- Sisteme önceden yemek kategorisi eklenmiş olmalıdır.
- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Yemek kategorisi başarıyla silinir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Yemek Kategorileri” sayfasına gider ve silmek istediği yemek kategorisinin sağ tarafında bulunan “Sil” düğmesine tıklar.
2. Sistem, yöneticiden ilgili yemek kategorisinin silinmesine ilişkin onay ister.
3. Yönetici, yemek kategorisini silmek istediğini doğrular.
4. Yemek kategorisi silinir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, yemek kategorisi silme işlemini yeniden başlatır.
- 3a. Yönetici, yemek kategorisini silmekten vazgeçer.
 - Yemek kategorisi silme işlemi yarıda kalır.
- 4a. Yemek kategorisi silme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, yemek kategorisi silme işlemini yeniden başlatır.

6. Sisteme Kullanıcı Ekleme**Kapsam:** Besin Öneri Sistemi**Seviye:** Kullanıcı Hedefi**Ana Aktör:** Yönetici**Paydaşlar ve ilgileri:**

- Yönetici: Besin öneri sistemine kullanıcı eklemek ister.

Ön Koşullar:

- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Yöneticinin eklediği kullanıcı sisteme başarıyla kaydedilir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Kullanıcılar” sayfasına gider ve “Kullanıcı Ekle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, yöneticinin kullanıcıya ilişkin bilgileri girmesini ister.
3. Yönetici, kullanıcıya ilişkin bilgileri ilgili alanlara girer.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Kullanıcı, veritabanına eklenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, kullanıcı ekleme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Yönetici, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, yöneticiden bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Yönetici, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, yöneticiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Kullanıcı ekleme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, kullanıcı ekleme işlemini yeniden başlatır.

7. Kullanıcı Güncelleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemindeki bir kullanıcıyı güncellemek ister.

Ön Koşullar:

- Sisteme önceden kullanıcı eklenmiş olmalıdır.
- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Kullanıcı, yöneticinin girdiği yeni verilerle başarılı bir şekilde güncellenir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Kullanıcılar” sayfasına gider ve güncellemek istediği kullanıcının sağ tarafında bulunan “Güncelle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, seçilen kullanıcının mevcut bilgilerini getirir ve bu bilgileri değiştirilebilir alanlara yükler.
3. Yönetici, kullanıcıya ilişkin güncellemek istediği bilgileri değiştirir.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Kullanıcı, yöneticinin girdiği yeni verilerle başarılı bir şekilde güncellenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, kullanıcı güncelleme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Yönetici, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, yöneticiden bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Yönetici, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, yöneticiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Kullanıcı güncelleme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, kullanıcı güncelleme işlemini yeniden başlatır.

8. Kullanıcı Silme**Kapsam:** Besin Öneri Sistemi**Seviye:** Kullanıcı Hedefi**Ana Aktör:** Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemindeki bir kullanıcıyı silmek ister.

Ön Koşullar:

- Sisteme önceden kullanıcı eklenmiş olmalıdır.
- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Kullanıcı başarıyla silinir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Kullanıcılar” sayfasına gider ve silmek istediği kullanıcının sağ tarafında bulunan “Sil” düğmesine tıklar.
2. Sistem, yöneticiden ilgili kullanıcının silinmesine ilişkin onay ister.
3. Yönetici, kullanıcıyı silmek istediğini doğrular.
4. Kullanıcı silinir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, kullanıcı silme işlemini yeniden başlatır.
- 3a. Yönetici, kullanıcıyı silmekten vazgeçer.
 - Kullanıcı silme işlemi yarıda kalır.
- 4a. Kullanıcı silme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, kullanıcı silme işlemini yeniden başlatır.

9. Sisteme Yemek Ekleme**Kapsam:** Besin Öneri Sistemi**Seviye:** Kullanıcı Hedefi**Ana Aktör:** Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemine yemek eklemek ister.

Ön Koşullar:

- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Yöneticinin eklediği yemek, sisteme başarıyla kaydedilir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Yemekler” sayfasına gider ve “Yemek Ekle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, yöneticinin yemeğe ilişkin bilgileri girmesini ister.
3. Yönetici, yemeğe ilişkin bilgileri ilgili alanlara girer.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Yemek, veritabanına eklenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, yemek ekleme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Yönetici, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, yöneticiden bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Yönetici, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, yöneticiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Yemek ekleme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, yemek ekleme işlemini yeniden başlatır.

10. Yemek Güncelleme**Kapsam:** Besin Öneri Sistemi**Seviye:** Kullanıcı Hedefi**Ana Aktör:** Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemindeki bir yemeği güncellemek ister.

Ön Koşullar:

- Sisteme önceden yemek eklenmiş olmalıdır.
- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Yemek, yöneticinin girdiği yeni verilerle başarılı bir şekilde güncellenir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Yemekler” sayfasına gider ve güncellemek istediği yemeğin sağ tarafında bulunan “Güncelle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, seçilen yemeğin mevcut bilgilerini getirir ve bu bilgileri değiştirilebilir alanlara yükler.
3. Yönetici, yemeğe ilişkin güncellemek istediği bilgileri değiştirir.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Yemek, yöneticinin girdiği yeni verilerle başarılı bir şekilde güncellenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, yemek güncelleme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Yönetici, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, yöneticiden bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Yönetici, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, yöneticiyi uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Yemek güncelleme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, yemek güncelleme işlemini yeniden başlatır.

11. Yemek Silme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Yönetici

Paydaşlar ve ilgileri:

- Yönetici: Besin öneri sistemindeki bir yemeği silmek ister.

Ön Koşullar:

- Sisteme önceden yemek eklenmiş olmalıdır.
- Yönetici, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Yemek başarıyla silinir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Yönetici, menüden “Yemekler” sayfasına gider ve silmek istediği yemeğin sağ tarafında bulunan “Sil” düğmesine tıklar.
2. Sistem, yöneticiden ilgili yemeğin silinmesine ilişkin onay ister.
3. Yönetici, yemeği silmek istediğini doğrular.
4. Yemek silinir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Yönetici, yemek silme işlemini yeniden başlatır.
- 3a. Yönetici, yemeği silmekten vazgeçer.
 - Yemek silme işlemi yarıda kalır.
- 4a. Yemek silme işlemi başarısız olur.
 - Yönetici, yemek silme işlemini yeniden başlatır.

12. Tıbbi Değerleri Değiştirme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Hasta

Paydaşlar ve ilgileri:

- Hasta: Sistemdeki tıbbi değerlerini değiştirmek ister.

Ön Koşullar:

- Hasta, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Girilen tıbbi değerler, sisteme başarıyla kaydedilir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Hasta, menüden “Değerler” sayfasına gider.
2. Sistem, hastanın tıbbi değerlerini (insülin pompası kullanma durumu, saat aralığı bazında duyarlılık faktörü ve insülin karbonhidrat oranı) girmesini ister.
3. Hasta, tıbbi değerlerini ilgili alanlara girer ve “Kaydet” düğmesine basar.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Tıbbi değerler başarıyla kaydedilir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Hasta, tıbbi değerleri değiştirme işlemini yeniden başlatır.
- 4a. Hasta, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Sistem, hastadan bu alanı doldurmasını ister.
- 4b. Hasta, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Sistem, hastayı uyararak veriyi düzeltmesini ister.
- 5a. Tıbbi değerleri değiştirme işlemi başarısız olur.
 - Hasta, tıbbi değerleri değiştirme işlemini yeniden başlatır.

13. Sisteme Öğün Ekleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Hasta

Paydaşlar ve ilgileri:

- Hasta: Sisteme öğün eklemek ister.

Ön Koşullar:

- Hasta, sisteme giriş yapmış olmalıdır.
- Hasta, sisteme tıbbi değerlerini girmiş olmalıdır.

Son Koşullar:

- Hastanın oluşturduğu öğün, sisteme başarıyla kaydedilir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Hasta, menüden “Öğünler” sayfasına gider ve “Öğün Ekle” düğmesine tıklar.
2. Sistem, veritabanında kayıtlı olan yemeklerin listesini getirir.
3. Hasta, formun en üstündeki seçim kutusundan saat aralığı ve gerekiyorsa kan şekeri alanını doldurur.
4. Hasta, yemek listesinin üst kısmından yemek kategorisine veya yemek adına göre arama yapar.
5. Sistem, arama ile eşleşen yemekleri getirir.
6. Hasta, yediği yemeğin gramını ilgili kutucuğa girer.
7. Sistem, o yemeğin değerlerini (yağ, protein, karbonhidrat, kalori) hastanın girdiği grama göre günceller.
8. Hasta ilgili yemek kutusunda bulunan “Öğüne Ekle” düğmesine tıklar ve o yemeği öğün listesine ekler.
9. Hasta, istediği yemeği “Öğünden Çıkar” düğmesine tıklayarak öğünden çıkarabilir.
10. Hasta, 4., 5., 6., 7., 8. ve 9. adımları takip ederek yediği yemeklerin tümünü öğüne ekler.

11. Öğüne yemek ekleme işlemi bittiğinde hasta “Öğünü Kaydet” düğmesine tıklar.
12. Sistem, girilen bilgilerin tutarlılığını ve doğruluğunu kontrol eder.
13. Öğün başarıyla kaydedilir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

*. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.

- Hasta, öğün ekleme işlemini yeniden başlatır.

12a. Hasta, gerekli bir alanı boş bırakır.

- Sistem, hastadan bu alanı doldurmasını ister.

12b. Hasta, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.

- Sistem, hastayı uyararak veriyi düzeltmesini ister.

13a. Öğün ekleme işlemi başarısız olur.

- Hasta, öğün ekleme işlemini yeniden başlatır.

14. Öğün Görüntüleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Hasta

Paydaşlar ve ilgileri:

- Hasta: Sisteme girdiği öğünleri görüntülemek ister.

Ön Koşullar:

- Hasta, sisteme giriş yapmış olmalıdır.
- Hasta, sisteme tıbbi değerlerini girmiş olmalıdır.
- Hasta, en az bir öğün eklemiş olmalıdır.

Son Koşullar:

- Hasta öğünlerini başarıyla görüntüler.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Hasta, menüden “Öğünler” sayfasına gider.
2. Sistem, hastanın daha önce girmiş olduğu tüm öğünleri liste olarak getirir.
3. Hasta, öğünde yer alan yemeklerden istediği birinin üzerine gelerek o yemeğe ait değerleri görüntüleyebilir.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Hasta, öğün görüntüleme işlemini yeniden başlatır.

15. Öğün Silme**Kapsam:** Besin Öneri Sistemi**Seviye:** Kullanıcı Hedefi**Ana Aktör:** Hasta**Paydaşlar ve ilgileri:**

- Hasta: Daha önce sisteme girmiş olduğu bir öğünü silmek ister.

Ön Koşullar:

- Hasta, sisteme önceden öğün eklemiş olmalıdır.
- Hasta, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Öğün başarıyla silinir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Hasta, menüden “Öğünler” sayfasına gider ve silmek istediği öğünün sağ tarafında bulunan “Sil” düğmesine tıklar.
2. Sistem, hastadan ilgili öğünün silinmesine ilişkin onay ister.
3. Hasta, öğünü silmek istediğini doğrular.
4. Öğün silinir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

*. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.

– Hasta, öğün silme işlemini yeniden başlatır.

3a. Hasta, öğünü silmekten vazgeçer.

– Öğün silme işlemi yarıda kalır.

4a. Öğün silme işlemi başarısız olur.

– Hasta, öğün silme işlemini yeniden başlatır.

16. Düzeltme Bolusu Hesaplama

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Hasta

Paydaşlar ve ilgileri:

– Hasta: Sisteme düzeltme bolusu hesaplamak ister.

Ön Koşullar:

- Hasta, sisteme giriş yapmış olmalıdır.
- Hasta, sisteme tıbbi değerlerini girmiş olmalıdır.

Son Koşullar:

- Hasta, başarıyla düzeltme bolusunu hesaplar ve isterse veritabanına kaydeder.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Hasta, menüden “Öğünler” sayfasına gider.
2. Hasta, öğün listesinin sol üst kısmında bulunan “Düzeltilme Bolusu Hesapla” düğmesine tıklar.
3. Hasta, saat aralığı seçer ve kan şekeri alanını doldurur.

4. Sistem, hastanın girdiği bilgilere göre düzeltme bolusunu anında hesaplayarak ekrana yazdırır.
5. Hasta, isterse hesapladığı düzeltme bolusunu “Kaydet” düğmesine tıklayarak veritabanına kaydeder.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Hasta, öğün görüntüleme işlemini yeniden başlatır.
- 3a. Hasta, gerekli bir alanı boş bırakır.
 - Düzeltme bolusu hesaplanmaz.
- 3b. Hasta, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.
 - Düzeltme bolusu hesaplanmaz.
- 5a. Düzeltme bolusu kaydetme işlemi başarısız olur.
 - Hasta, düzeltme bolusu hesaplama işlemini yeniden başlatır ve tekrar “Kaydet” düğmesine tıklar.

17. Hastaların Öğünlerini Görüntüleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Doktor

Paydaşlar ve ilgileri:

- Doktor: Hastaların öğünlerini görüntülemek ister.

Ön Koşullar:

- Doktor, sisteme giriş yapmış olmalıdır.
- Sistemde öğün eklemiş en az bir hasta olmalıdır.

Son Koşullar:

- Doktor hastaların öğünlerini başarıyla görüntüler.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Doktor, menüden “Öğünler” sayfasına gider.
2. Doktor, hastaların ismiyle birlikte girmiş oldukları öğünleri liste olarak görüntüler.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Doktor, hastaların öğünlerini görüntüleme işlemini yeniden başlatır.

18. Hastaların Grafiklerini Görüntüleme

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Doktor

Paydaşlar ve ilgileri:

- Doktor: Hastaların grafiklerini görüntülemek ister.

Ön Koşullar:

- Doktor, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Doktor hastaların grafiklerine başarıyla görüntüler.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Doktor, menüden “Hastalar” sayfasına gider.
2. Doktor, her hastanın sağ tarafında bulunan grafik simgesine tıklar.
3. Sistem, hastanın girdiği öğünler ile oluşturulmuş çizgi grafiği getirir.
4. Doktor, istatistik türü, saat aralığı ve zaman aralığı seçim kutularından ölçüt seçerek çizgi grafiği filtreler.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Doktor, hastaların grafiklerini görüntüleme işlemini yeniden başlatır.

19. Kullanıcı Bilgilerini Değiştirme**Kapsam:** Besin Öneri Sistemi**Seviye:** Kullanıcı Hedefi**Ana Aktör:** Kayıtlı Kullanıcı**Paydaşlar ve ilgileri:**

- Kayıtlı Kullanıcı: Sistemdeki kullanıcı bilgilerini (e-posta adresi, şifre) değiştirmek ister.

Ön Koşullar:

- Kayıtlı kullanıcı, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Kullanıcı bilgileri, kayıtlı kullanıcının girdiği yeni verilerle güncellenir.

Temel Başarı Senaryosu:

1. Kayıtlı kullanıcı, menüden “Kullanıcı Bilgileri” sayfasına gider.
2. Sistem, kayıtlı kullanıcıya ait bilgileri değiştirilebilir form alanlarına yükler.
3. Kayıtlı kullanıcı, değiştirmek istediği alanları günceller ve “Kaydet” düğmesine basar.
4. Sistem, girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder.
5. Kullanıcı bilgileri başarıyla güncellenir ve sistem başarı mesajı döndürür.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.
 - Kayıtlı kullanıcı, kullanıcı bilgilerini değiştirme işlemini yeniden başlatır.

4a. Kayıtlı kullanıcı, gerekli bir alanı boş bırakır.

- Sistem, kayıtlı kullanıcıdan bu alanı doldurmasını ister.

4b. Kayıtlı kullanıcı, formdaki alanlardan birine yanlış türde veri girer.

- Sistem, kayıtlı kullanıcıyı uyararak veriyi düzeltmesini ister.

4c. Kayıtlı kullanıcı, şifre tekrarı alanına aynı şifreyi girmez.

- Sistem, kayıtlı kullanıcıyı uyararak şifreyi doğru girmesini ister.

5a. Kullanıcı bilgilerini değiştirme işlemi başarısız olur.

- Kayıtlı kullanıcı, kullanıcı bilgilerini değiştirme işlemini yeniden başlatır.

20. Sistemden Çıkış Yapma

Kapsam: Besin Öneri Sistemi

Seviye: Kullanıcı Hedefi

Ana Aktör: Kayıtlı Kullanıcı (Hasta, Doktor, Yönetici)

Paydaşlar ve ilgileri:

- Kayıtlı Kullanıcı: Besin öneri sisteminden çıkış yapmak ister.

Ön Koşullar:

- Kayıtlı kullanıcı, sisteme giriş yapmış olmalıdır.

Son Koşullar:

- Kayıtlı kullanıcı, sistemden başarıyla çıkış yapar.

Temel Başarı Senaryosu:

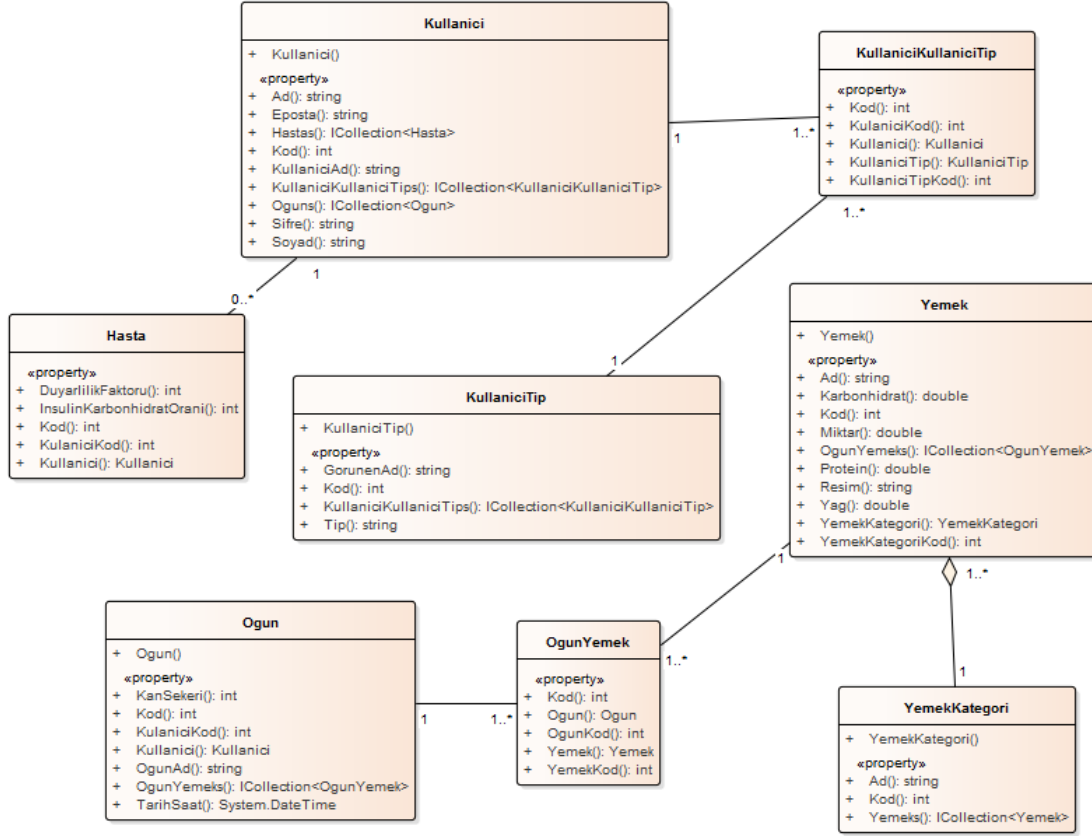
1. Kayıtlı kullanıcı, menünün sağ tarafında bulunan “Güvenli Çıkış” düğmesine tıklar.
2. Sistem, kayıtlı kullanıcının oturumunu kapatır ve kayıtlı kullanıcıyı ana sayfaya yönlendirir.

Alternatif Senaryolar:

- *. Sistem, herhangi bir zamanda çalışmayı durdurabilir.

– Kayıtlı kullanıcı, giriş yapma işlemini yeniden başlatır.

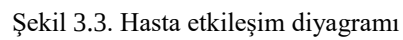
Şekil 3.1’de sistemin sınıf diyagramı verilmiştir.



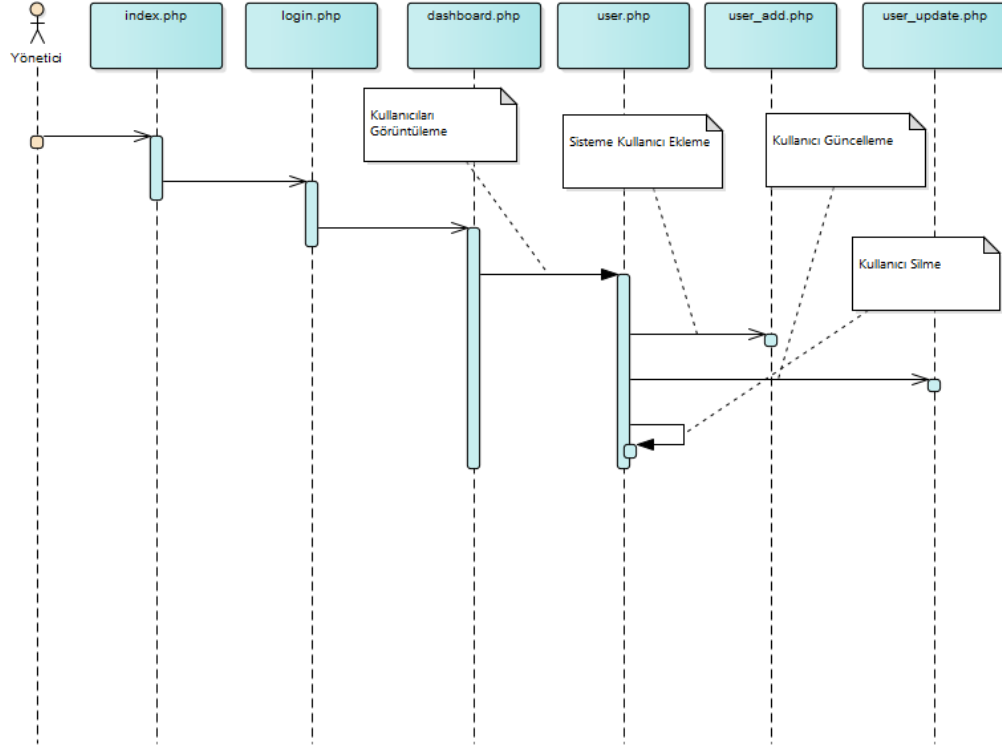
Şekil 3.1. Besin öneri sistemine ait sınıf diyagramı

Sistemin aktörlerinden doktora ilişkin etkileşim diyagramı Şekil 3.2’de verilmiştir.

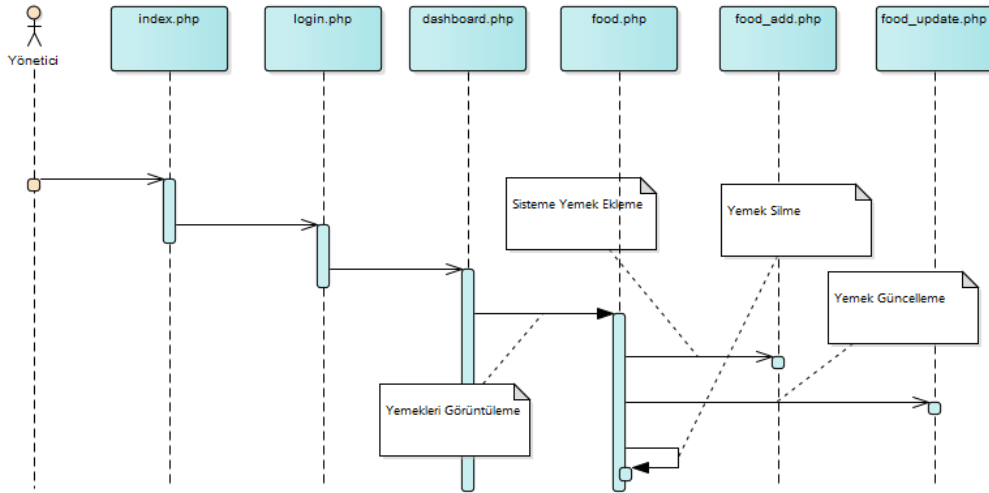
Sistemin aktörlerinden hastaya ilişkin etkileşim diyagramı Şekil 3.3'te verilmiştir.



Sistemin aktörlerinden yöneticiye ilişkin etkileşim diyagramları Şekil 3.4, Şekil 3.5 ve Şekil 3.6’da verilmiştir.



Şekil 3.4. Kullanıcı ekleme/güncelleme/silme/görütüleme işlemlerine ilişkin yönetici etkileşim diyagramı



3.2.1. Arayüzde gezinme

3.2.1.1. İş sıralarının standartlaştırılması

Sistemde kullanıcıya sunulan seçeneklerde iş sıraları standartlaştırılmıştır. Her bir sayfanın üzerinde “Yeni Kayıt Ekleme” düğmesi bulunmaktadır. Her kaydın en sağ tarafında varsa “Ayrıntılar”, hemen yanında “Güncelleme” ve en son da “Silme” simge düğmeleri bulunmaktadır (Şekil 3.7).



Ege Beslenme Takip Sistemi

 Ana Sayfa

 Sistem Verileri

 Hesap Ayarları

 Güvenli Çıkış

Ana Sayfa / Yemek Kategorileri

Yemek Kategorisi Ekle

#	Yemek Kategorisi Adı	Seçenekler
1	Tatlılar	 
2	Starbucks Sıcak İçecekler	 
3	Pilav - Makarnalar	 
4	Zeytinyağlı Yemekler	 
5	Et Yemekleri - Köfteler	 
6	Çorbalar	 

Şekil 3.7. İş sıralarının standartlaştırılması örneği

3.2.1.2. Gömülü bağlantıların açıklayıcı olması

Sistemde her sayfanın üzerinde bir ekmek kırıntısı (breadcrumb) vardır. Ekmek kırıntısı, genellikle web sayfalarında kullanıcının izlediği yolu gösteren ve bağlantılardan oluşan bir yapıdır. Bu sayede kullanıcı hangi sayfadan geldiğini, nerede olduğunu görebilir ve içinde bulunduğu sayfanın üst sayfalarına bağlantılar aracılığıyla gidebilir. Bağlantılara verilen isimlerin açıklayıcı olmasına dikkat edilmiştir. Kısacası kullanıcı bu sayede sistemde kaybolmaz (Şekil 3.8).

Ana Sayfa / Yemekler / Yemek Ekle

Şekil 3.8. Navigasyon örneği

3.2.2. Ekran düzeni

3.2.2.1. Tutarlılık

Sistemde kullanılan terminolojinin, kısaltmaların, renklerin her yerde aynı olmasına dikkat edilmiştir. Örneğin; her sayfada kullanıcıya gösterilen başarılı mesajlar yeşil, uyarı mesajları sarı ve hata mesajları ise kırmızı renktedir. Böylece kullanıcının zihninde renklerle mesajlar arasında bir ilişki kurulmuş olacaktır. Kullanıcı kırmızı rengi gördüğünde içeriğini okumasa bile bir hata olduğunu anlayacaktır. Şekil 3.9’da renkli örnek mesajlar verilmiştir.

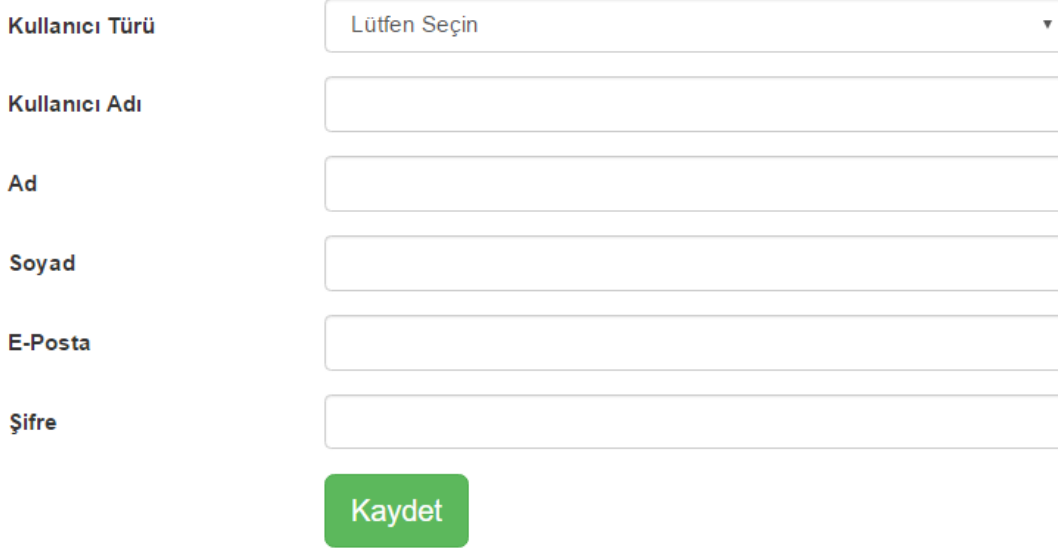


Şekil 3.9. Bilgi mesajlarının tutarlılığı

Sistemin her yerinde kullanıcıya “siz” şeklinde hitap edilmektedir. Aynı şekilde işlemlerin adında da tutarlılığa dikkat edilmiştir. Örneğin; “Ekle-Güncelle-Sil” işlemlerinin adı her yerde bu şekildedir. “Ekle-Düzenle-Kaldır” gibi alternatif isimler kullanılmamıştır. Bu, kullanıcının kafasının karışmasına neden olabilir.

3.2.2.2. Uyumluluk

Veri girişi yapılan sayfalardaki alanların sırası ve isimleri birbiriyle uyumludur. Buna bir örnek Şekil 3.10 ve 3.11’de verilmiştir.



Kullanıcı Türü Lütfen Seçin ▼

Kullanıcı Adı

Ad

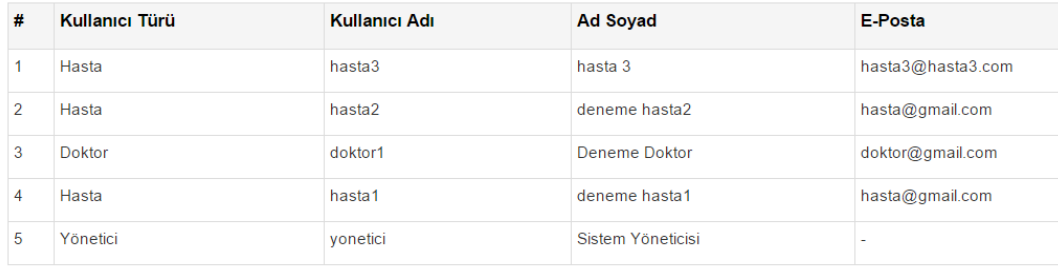
Soyad

E-Posta

Şifre

Kaydet

Şekil 3.10. Kullanıcı ekleme



#	Kullanıcı Türü	Kullanıcı Adı	Ad Soyad	E-Posta
1	Hasta	hasta3	hasta 3	hasta3@hasta3.com
2	Hasta	hasta2	deneme hasta2	hasta@gmail.com
3	Doktor	doktor1	Deneme Doktor	doktor@gmail.com
4	Hasta	hasta1	deneme hasta1	hasta@gmail.com
5	Yönetici	yonetici	Sistem Yöneticisi	-

Şekil 3.11. Kullanıcı görüntüleme

3.2.3. Kullanıcının dikkatini çekmek

3.2.3.1. Renk

Sistemde üç hafif ana renk kullanılmıştır, bunlar mavi, yeşil ve gridir. Göz yormaması için renkler en hafif tonlarda tutulmuştur. Arka plan beyazdır ve bu okunabilirliği kolaylaştırmakta ve karışıklığı önlemektedir (Şekil 3.12)

Domates Çorbası	Izgara Köfte	Etli Nohut	Sütlaç
			
Miktar: 150 gr.	Miktar: 30 gr.	Miktar: 30 gr.	Miktar:
Karbonhidrat: 16.5	Karbonhidrat: 7.5	Karbonhidrat: 18.5	Karbo
Protein: 2.9	Protein: 7	Protein: 6	Protei
Yağ: 5	Yağ: 5	Yağ: 10	Yağ: 8
Kalori: 122.6	Kalori: 103	Kalori: 188	Kalori:

Şekil 3.12. Kullanılan renkleri göstermek için örnek sayfa

3.2.4. Kullanılan etkileşim stilleri

Sistemde kullanılan bir etkileşim stili form doldurmadır. Her veri tipi için (örneğin; yemek, kullanıcı) kayıt ekleme ve güncelleme formları bulunmaktadır. Bu formlar içerisinde gerektiğinde kullanıcı listeden seçim yapabilir, böylece hem klavye kullanmasına gerek kalmaz, hem de hata riski ortadan kalkar.

3.2.5. Hataları önlemek

3.2.5.1. Hata mesajlarının renkleri

Tutarlılık başlığı altında söz edildiği gibi, hata mesajlarına renkler verilerek kullanıcının mesajları renklerle bağdaştırması amaçlanmıştır. Bu sayede kullanıcı bazı şeyleri aklında daha kolay tutabilir.

3.2.5.2. Veri giriş kısıtları

Formların bazı alanlarına kısıtlar tanımlanmıştır. Örneğin kullanıcı karbonhidrat değeri için bir harf giremez, mutlaka sayı girmek zorundadır. Aynı şekilde bazı alanların boş bırakılması önlenmiştir (Şekil 3.13)

Yemek Değerleri

Miktar (Ağırlık-gr)	2
Karb (gr)	Yemeğin karbonhidrat değerini giriniz...
Protein	Yemeğin protein değerini giriniz...
Yağ	Yemeğin yağ değerini giriniz...

Şekil 3.13. Yemek ekleme sayfası

3.2.6. Otomasyonu arttırmak

Bilgisayar yoluyla hesaplanan değerler veri girildikçe hesaplanarak kullanıcıya sunulmaktadır. Böylece kullanıcı girdiği değerlerin sonucunda ortaya çıkan sonuçları anlık olarak görebilmektedir. Bu otomatik hesaplanan alanlara veri girişi yapılamamaktadır ve arka planlarının gri olması pasif alan olduğunu göstermektedir (Şekil 3.14).

Yemek Değerleri

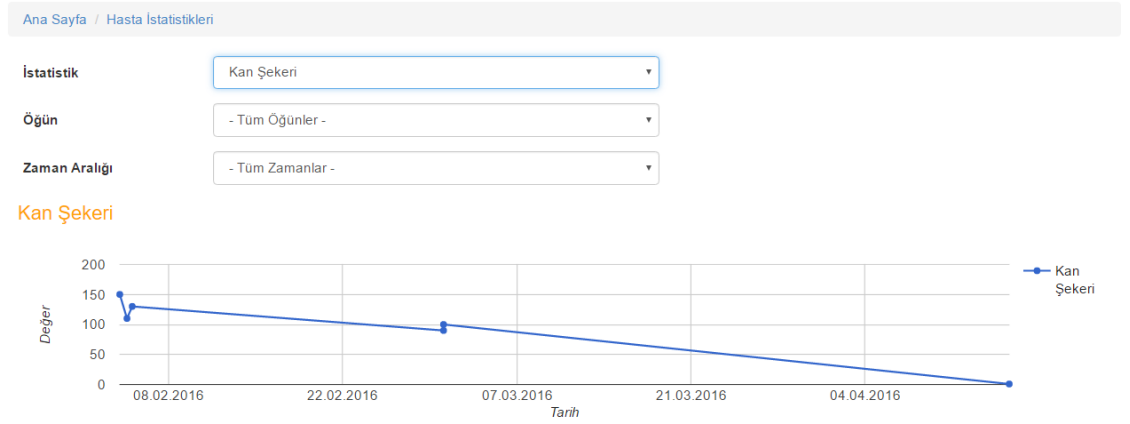
Miktar (Ağırlık-gr)	2
Karb (gr)	50
Protein	50
Yağ	50
Enerji (kcal)	850
Protein Enerji	200
Karb Enerji	200
Yağ Enerji	450
Yağ Protein Birimi (YPB)	6,5

Şekil 3.14. Yemek ekleme sayfası

3.2.7. Bilgi görselleştirme araçları

Veriler Google Charts API kullanılarak otomatik olarak grafiğe dönüştürülmektedir (Google, 2017). Google Charts, parametreler aracılığıyla gönderilen verileri kullanarak oluşturduğu grafikleri eklendiği web sayfasında gösteren hazır bir araçtır. Kullanımının son derece basit olması ve dinamik bir altyapıya sahip olması nedeniyle tercih edilmiştir.

Kullanıcı çeşitli filtrelere göre grafikleri özelleştirebilir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Hasta istatistikleri sayfası

3.2.8. Veri karmaşasını önleme

Kullanıcıya bir tablo sunulurken çok fazla veriyi bir arada vermemek karışıklığı önlemek açısından önemlidir. Bu nedenle tablolarda en önemli veriler doğrudan gösterilirken, “ayrıntı” denilebilecek diğer bilgiler açılır bir kutu ile gösterilmiştir (Şekil 3.16).

Yemekler	Kan Şekeri	Tarih Saat	YPB	% Karb.	% Protein	% Yağ	Seçene	
Etli Kereviz, Baklava	90	2016-04-04 00:36:17	3	%51	Bolus Değerleri Düzeltilme Bolusu: -25 Normal Bolus: -17 Yayma Bolus: 6 Yayma Bolus Süresi:3			
Tarhana Çorbası	1	2016-03-15 13:52:57	1	%53				
Baklava, Etli Kereviz, Sütlaç, Tarhana Çorbası	13	2016-03-15 01:22:29	4	%59				

Şekil 3.16. Ayrıntılar kutucuğu

Aynı şekilde çok sayıda alan içeren formlarda da gruplama yapılarak veri karmaşasının önlenmesi amaçlanmıştır (Şekil 3.17).

Genel Bilgiler

Yemek Adı	Yemeğin adını giriniz...
Yemek Kategorisi	Lütfen Seçin
Yemek Resmi	Dosya Seç Dosya seçilmedi

Yemek Değerleri

Miktar (Ağırlık-gr)	Birim miktarı giriniz...
Karb (gr)	Yemeğin karbonhidrat değerini giriniz...
Protein	Yemeğin protein değerini giriniz...
Yağ	Yemeğin yağ değerini giriniz...
Enerji (kcal)	Yemeğin enerji değerini giriniz...
Protein Enerji	
Karb Enerji	
Yağ Enerji	
Yağ Protein Birimi (YPB)	
Kaydet	

Şekil 3.17. Alan gruplama

4. GERÇEKLEŞTİRİLEN KULLANILABİLİRLİK SINAMASI

Yazılımın sınanması için hedef kullanıcı grubuna dâhil olan diyabet hastası 10 çocuk seçilmiştir. 10 kullanıcının 5 tanesi web arayüzünü, 5 tanesi ise mobil arayüzü kullanmıştır.

4.1. Kullanılabilirlik Sınaması Öncesi Hazırlık

Sınama yapılmadan önce soru sorma protokolüne tekniğine uygun olarak sorulacak sorular hazırlanmış ve kategorilere ayrılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Sistem bölümlerine göre sorulacak sorular

Bölüm	Sorular
Sisteme Giriş Yapma	Sisteme nasıl giriş yaparsınız? Giriş yapma bölümünün konumu iyi mi? Yanlış giriş yapıldığında verilen uyarı yeterli mi? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Değerleri Değiştirme	Değerlerinizi değiştirme sayfasına nasıl gidersiniz? Sayfadaki veri girişi tablosu anlaşılır mı? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Öğün Ekleme	Öğün ekleme sayfasına nasıl gidersiniz? Öğün ekleme sayfasına gitmek kullanıcı için kolay mı? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Yemek Filtreleme	Kategoriye göre nasıl filtreleme yaparsınız? Yemek adına göre nasıl filtreleme yaparsınız? Aranılan bir yemeği bulmak kolay mı? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Yemek Ekleme	Menüye nasıl yemek eklersiniz? Eklediğiniz bir yemeği nasıl çıkarırsınız? Yemek eklemek ve çıkarmak pratik bir şekilde yapılabilir mi? Yemeklerin ile ilgili verilen bilgiler anlaşılır mı? Yemek için miktar girmek kolay mı?

	Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Öğünleri Görüntüleme	Eklenen öğünleri nasıl görüntülersiniz? Öğüne eklenen yemeklerin bilgilerine ulaşmak kolay mı? Öğünleri görüntüleme sayfasında veri karmaşası var mı? Eklenen bir öğünü silmek kolay mı? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Düzeltilme Bolusu Hesaplama	Düzeltilme bolusu hesaplama sayfasına nasıl ulaşırsınız? Düzeltilme bolusunu kolaylıkla hesaplayabiliyor musunuz? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?
Kullanıcı Hesap Bilgileri	Şifrenizi nasıl değiştirirsiniz? Geliştirilmesi gereken kısımlar nelerdir?

Ayrıca kullanıcıların sınamadan sonra dolduracağı bir anket hazırlanmıştır (Çizelge 4.2). Anketin amacı genel memnuniye seviyesini ölçmektir.

Çizelge 4.2. Hazırlanan sınama sonrası anketi

Yargı	Kullanıcı Görüşü
Yazılımın hızı yeterli düzeyde.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Uyarı mesajlarının renkleri ve metinleri tutarlı.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Yazılımdaki bilgilendirmeler yeterli.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Bir işlemi tamamlayıp tamamlayamadığımı anlayabiliyorum.	☐ Katılıyorum

	☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Yazılımdaki bilgiler açık ve anlaşılır.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Yazılımda veri karmaşası yok.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Kullanılan renkler göz yormuyor.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Yazılımda aradığım şeyi hemen bulabiliyorum.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Yazılımdaki düğmeler kolaylıkla görülebiliyor.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum
Bu yazılımı diğer hastalara öneririm.	☐ Katılıyorum ☐ Kararsızım ☐ Katılmıyorum

4.2. Kullanılabilirlik Sınavasında Bulunan Sorunlar

Sınamada kullanıcılar sorulan sorulara göre çeşitli sorunlar bulmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Sayfa ve arayüze göre bulunan sorunlar

1	Sorun	Sayfa	Arayüz
1	Hastanın değerlerini girdiği	Değerleri Değiştirme	Veb

	sayfa ilk olarak açılmalıdır.		
2	Zaman aralıkları yanlış algılanabilir. Ek bilgi girilmelidir.	Değerleri Değiştirme	Veb
3	Bolus değerleri kutucuğa gerek olmadan doğrudan gelmelidir.	Öğünleri Görüntüleme	Veb
4	Bolus süresinde birim belirtilmelidir.	Öğünleri Görüntüleme	Veb
5	Düzeltilme bolusu ilk açıldığında sıfırlanmalıdır.	Düzeltilme Bolusu Hesaplama	Veb
6	Şifre girişinin yanında "Göster/Gizle" seçeneği olmalıdır.	Kullanıcı Hesap Bilgileri	Veb
7	Üst menüde bütün öğeler görüntülenmelidir.	Genel	Veb
8	Öğün eklendikten sonra kullanıcı öğünlere yönlendirilmelidir.	Öğün Ekleme	Veb
9	Hesaplanan düzeltme bolusu okunaksızdır.	Düzeltilme Bolusu Hesaplama	Veb
10	Değerler sayfasında boş değer kalmamalıdır.	Değerleri Değiştirme	Veb
11	Hesaplanan düzeltme bolusu kutu içinde olmamalıdır.	Düzeltilme Bolusu Hesaplama	Veb
12	YPB kısaltmasının açıklaması yazmalıdır.	Genel	Veb
13	Toplam Bolusun rengi farklı olmalıdır.	Öğünleri Görüntüleme	Veb
14	Değerler girilmeden kullanıcı öğün ekleyememelidir.	Öğün Ekleme	Veb
15	Mobil cihazlarda saat aralığının değiştiği belli olmuyor.	Değerleri Değiştirme	Mobil
16	Mobil cihazlarda üst kısımda "şifre değiştir" "kaydet" butonu	Öğün Ekleme	Mobil

	ile karışıyor.		
17	Bazı sayfalarda girilen veriler silinebiliyor.	Genel	Mobil
18	Öğünü kaydetme düğmesi hem altta hem üstte olmalıdır.	Öğün Ekleme	Mobil
19	Simge düğmelerde sorun oluyor, yanında yazı da olmalıdır.	Öğünleri Görüntüleme	Mobil

4.3. Kullanılabilirlik Sınaması Anketi Sonuçları

Aşağıda verilen anket sonuçlarında puanlama aşağıdaki değerlere göre yapılmıştır:

Katılıyorum: 2

Kararsızım: 1

Katılmıyorum: 0

En yüksek puan: 20

Bu puanlara göre yapılan hesaplama sonucu her yargı için toplam puan hesaplanarak tüm puanların ortalaması alınmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Anket sonuçları puanlaması

Yargı	Puan
Yazılımın hızı yeterli düzeyde.	19
Uyarı mesajlarının renkleri ve metinleri tutarlı.	18
Yazılımdaki bilgilendirmeler yeterli.	13
Bir işlemi tamamlayıp tamamlayamadığımı anlayabiliyorum.	17
Yazılımdaki bilgiler açık ve anlaşılır.	15
Yazılımda veri karmaşası yok.	16
Kullanılan renkler göz yormuyor.	20
Yazılımda aradığım şeyi hemen bulabiliyorum.	17
Yazılımdaki düğmeler kolaylıkla görülebiliyor.	19

Bu yazılımı diğer hastalara öneririm.	18
Ortalama:	17,2

Anketten elde edilen sonuçların, kullanıcıların buldukları hatalarla uyumlu olduğu görülmektedir. En çok “Katılmıyorum” cevabı alan yargı, “Yazılımdaki bilgiler yeterli” olmuştur ve bulunan hataların çoğu yazılımdaki açıklayıcı bilgilerin yeterli olmamasıyla ilgilidir.



5. KULLANILABİLİRLİK SINAMASI SONUCUNA GÖRE YAPILAN İYİLEŞTİRMELER

5.1. Değerler Sayfası

Değerler sayfasında bulunan sorunlar ve sorunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar şu şekildedir:

1.Hastanın değerlerini girdiği sayfa ilk olarak açılmalıdır.

Eski sürümde hasta sisteme ilk kez giriş yaptığında doğrudan öğün ekleme sayfasına gidip öğün ekleyebiliyordu. Bu da hastanın sistemde kayıtlı hiçbir değeri olmadığından hesaplama hatalarına neden olup kullanıcı için karışıklık oluşturabiliyordu.

Yeni sürümde hasta sisteme ilk kez giriş yaptığında doğrudan değerler sayfasında yönlendirilerek ve diyabete ilişkin değerlerini tam olarak doldurmadan başka işlem yapması kısıtlanarak bu sorun giderilmiştir (Şekil 5.1).

Ana Sayfa / Değerler

Doğru bilgiler almak için lütfen tüm değerleri girin.

İnsülin Pompası	Lütfen Seçin ▼			
	06:00-11:00 (Sabah)	11:00-17:00 (Öğle)	17:00-22:00 (Akşam)	22:00-06:00 (Gece)
Duyarlılık Faktörü				
İnsülin Karb Oranı				
Karb Ünitesi	0,00	0,00	0,00	0,00

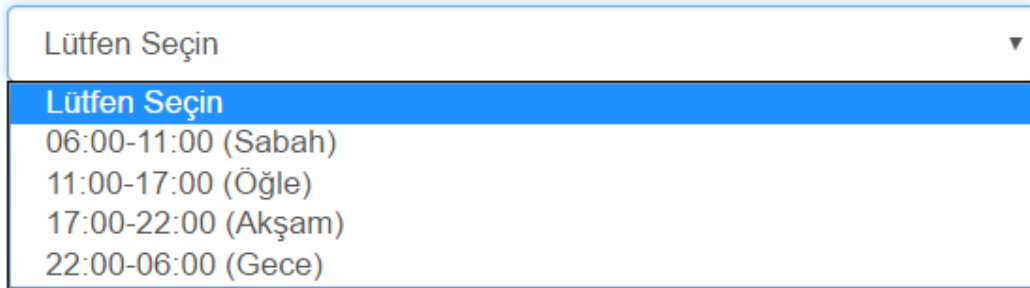
Değişiklikleri Kaydet

Şekil 5.1 İlk kez giriş yapan kullanıcıların yönlendirildiği değerler sayfası

2.Zaman aralıkları yanlış algılanabilir. Ek bilgi girilmelidir.

Eski sürümde zaman aralıkları yalnızca saat aralığı olarak gösterilmekteydi. Bu da öğünlerini farklı saatlerde yiyen kullanıcılar için yanlış anlamalara sebebiyet verebiliyordu.

Yeni sürümde saat aralıklarının yanına sabah, öğle, akşam açıklamaları eklenmiş ve bu sorun çözülmüştür (Şekil 5.2).



The image shows a web interface element, likely a dropdown menu, with a light blue border and a white background. The top part of the menu is a header with the text "Lütfen Seçin" (Please Select) and a small downward arrow icon. Below this header, the menu is open, displaying a list of options. The first option, "Lütfen Seçin", is highlighted with a blue background. The subsequent options are "06:00-11:00 (Sabah)", "11:00-17:00 (Öğle)", "17:00-22:00 (Akşam)", and "22:00-06:00 (Gece)". Each option is displayed in a standard black font.

Şekil 5.2 Öğünlerin açıklayıcı olması için saat aralıklarının eklenmesi

3. Değerler sayfasında boş değer kalmamalıdır.

Eski sürümde kullanıcı değerler sayfasında sadece bir saat aralığı için değer girip diğerlerini boş bırakabiliyordu. Bu nedenle hesaplamada sorun çıkıyor ve negatif değerler elde ediliyordu.

Yeni sürümde tüm değerlerin doldurulması zorunlu kılınarak sorun çözülmüştür (Şekil 5.3).

Tüm değerleri doldurmalısınız

İnsülin Pompası	Kullanıyorum ▼	
	06:00-11:00 (Sabah)	11:00-17:00 (Öğle)
Duyarlılık Faktörü	90	▼
İnsülin Karb Oranı	90	90
Karb Ünitesi	9,00	9,00

Değişiklikleri Kaydet

Şekil 5.3 Değerlerden herhangi biri boş kaldığında kullanıcıya verilen hata

4. Mobil cihazlarda saat aralığının değiştiği belli olmuyor.

Eski sürümde sitenin tüm ekran boyutlarında düzgün çalışmasını sağlayan kodda bir sorun olduğu tespit edilmiş ve sorun giderilmiştir.

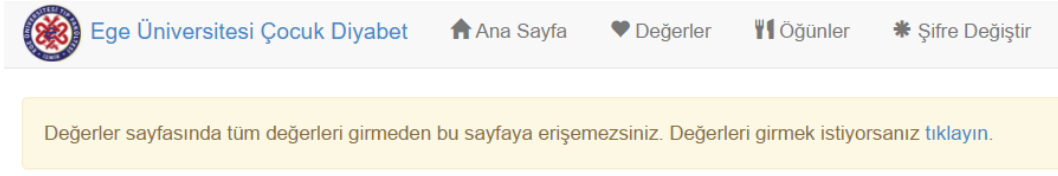
5.2. Öğün Ekleme Sayfası

Öğün ekleme sayfasında bulunan sorunlar ve sorunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar şu şekildedir:

1. Değerler girilmeden kullanıcı öğün ekleyememelidir.

Eski sürümde kullanıcıların sisteme ilk girdiklerinde değer girmeleri zorunlu olmadığından doğrudan öğün ekleme sayfasına gidip öğün ekleyebiliyorlardı.

Yeni sürümde kullanıcıların ilk kez giriş yapar yapmaz değerlerini girmeleri sağlanarak bu sorun çözülmüştür (Şekil 5.4).



Şekil 5.4 İlk kez giriş yapan hastanın önce değerlerini girmesi için diğer sayfalara erişimin kısıtlanması

2. Mobil cihazlarda üst kısımda "şifre değiştir" "kaydet" butonu ile karışıyor.

Mobil cihazlarda “Şifre değiştir” menü ögesinin ve “Kaydet” düğmesinin karışmasına neden olan kod hatası giderilmiştir.

3. Öğünü kaydetme düğmesi hem altta hem üstte olmalıdır.

Öğün ekleme sayfası biraz uzun olduğu için kullanıcı o sayfadaki işini bitirdikten sonra kaydetme düğmesinin yerini bulamıyordu. Kaydetme düğmesi kullanım kolaylığı için hem alta hem üste konularak sorun çözülmüştür (Şekil 5.5, Şekil 5.6).

Şekil 5.5 Öğün ekleme sayfasında üstteki Öğünü Kaydet düğmesi

Şekil 5.6 Öğün ekleme sayfasında alttaki Öğünü Kaydet düğmesi

5.3. Öğünleri Görüntüleme Sayfası

Öğünleri görüntüleme sayfasında bulunan sorunlar ve sorunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar şu şekildedir:

1. Bolus değerleri kutucuğa gerek olmadan doğrudan gelmelidir.

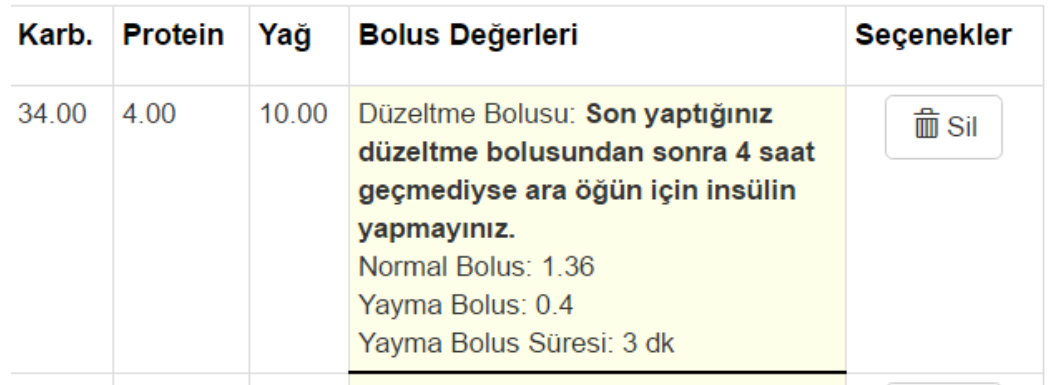
Eski sürümde bolus değerleri bir açılır kutu yardımıyla görüntülediği için kullanıcılar değerlerini görüntülemekte oldukça zorlanıyordu (Şekil 5.7).

Yeni sürümde bolus değerlerinin kutunun açılması gerekmeden gösterilmesi ve sarı renk ile vurgulanması sağlanarak bu sorun çözülmüştür (Şekil 5.8).



% Karb.	% Protein	% Yağ	Bolus Değerleri	Seçenekler
%56	%13	%40	Düzeltilme Bolusu: 0 Normal Bolus: 0 Yayma Bolus: 0 Yayma Bolus Süresi: 3	[Edit] [Delete]
%56	%13	%40		[Edit] [Delete]
%47	%13	%40		[Edit] [Delete]

Şekil 5.7. Eski sürümde bolus değerlerinin görüntülenmesi



Karb.	Protein	Yağ	Bolus Değerleri	Seçenekler
34.00	4.00	10.00	Düzeltilme Bolusu: Son yaptığınız düzeltme bolusundan sonra 4 saat geçmediyse ara öğün için insülin yapmayınız. Normal Bolus: 1.36 Yayma Bolus: 0.4 Yayma Bolus Süresi: 3 dk	[Sil]

Şekil 5.8. Yeni sürümde bolus değerlerinin görüntülenmesi

2. Bolus süresinde birim belirtilmelidir.

Bolus süresinde birimin belirtilmiyor olması belirsizliklere yol açıyordu. Yeni sürümde bu sorun giderilmiştir (Şekil 5.9).

Bolus Değerleri

Düzeltilme Bolusu: **Son yaptığınız düzeltme bolusundan sonra 4 saat geçmediyse ara öğün için insülin yapmayınız.**
 Normal Bolus: 0.18
 Yayma Bolus: 0.11
 Yayma Bolus Süresi: 3 saat

Şekil 5.9 Bolus süresinde birimin belirtilmesi

3. Toplam Bolusun rengi farklı olmalıdır.

Toplam bolus değeri kullanıcı için önemli bir değer olduğundan mevcut olduğunda toplam bolus değeri kırmızı ile gösterilerek ayırt edilmesi sağlanmıştır (Şekil 5.10).

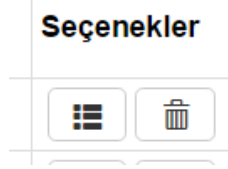
Düzeltilme Bolusu: 0.2
 Normal Bolus: 0.9
Toplam Bolus: 1
 Yayma Bolus: 0.4
 Yayma Bolus Süresi: 3 dk

Şekil 5.10. Yeni sürümde toplam bolus değerinin vurgulanması

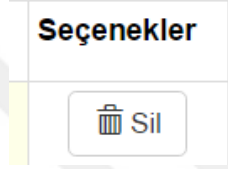
4. Simge düğmelerde sorun oluyor, yanında yazı da olmalıdır.

Eski sürümde kullanıcıların sadece simge şeklinde olan düğmeleri bulmakta ve anlamakta zorlandıkları görülmüştür (Şekil 5.11).

Bu nedenle yeni sürümde simge şeklindeki düğmelerin yanına açıklama eklenmiştir (Şekil 5.12).



Şekil 5.11. Eski sürümdeki simge şeklinde düğmeler



Şekil 5.12. Yeni sürümdeki simgeli ve açıklamalı düğmeler

5.4. Düzeltme Bolusu Hesaplama Sayfası

Düzeltme bolusu hesaplama sayfasında bulunan sorunlar ve sorunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar şu şekildedir:

1. Düzeltme bolusu ilk açıldığında sıfırlanmalıdır.

Eski sürümde sayfa açıldığında düzeltme bolusunda negatif değer yazıyordu. Buna neden olan programlama hatası giderilerek sorun çözülmüştür (Şekil 5.13).

[Ana Sayfa](#) / [Öğünler](#) / [Düzeltme Bolusu Hesapla](#)

Saat Aralığı Seçiniz

Lütfen Seçin ▼

Kan Şekeri Değerinizi Giriniz

Düzeltme Bolusu

Kaydet

Şekil 5.13 Sayfa ilk açıldığında düzeltme bolusunun boş gelmesi

2. Hesaplanan düzeltme bolusu okunaksızdır.

Eski sürümde hesaplanan düzeltme bolusu boyutundan ve renginden dolayı okunaksızken, yeni sürümde puntosu arttırılarak ve koyu renkle vurgulanarak okunaklı olması sağlanmıştır (Şekil 5.14).

3. Hesaplanan düzeltme bolusu kutu içinde olmamalıdır.

Eski sürümde hesaplanan düzeltme bolusu sonucu kutu içinde yazdığı için kullanıcıda veri girilmesi gerekli gibi bir izlenim uyandırıyordu.

Yeni sürümde kutu kaldırılmıştır ve böylece kullanıcıya bir sonuç verildiği net olarak belli olmuştur (Şekil 5.14).



Şekil 5.14 Yeni sürümde düzeltme bolusunun daha büyük puntıyla vurgulanması ve kutu içinden çıkarılması

5.5. Kullanıcı Hesap Bilgileri

Kullanıcı hesap bilgileri sayfasında bulunan sorunlar ve sorunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar şu şekildedir:

1. Şifre girişinin yanında "Göster/Gizle" seçeneği olmalıdır.

Eski sürümde kullanıcı girdiği şifreyi göremiyordu ve bu da yanlış bir şifre girmesine neden olabiliyordu (Şekil 5.15).

Yeni sürümde kullanıcının şifre girdiği kutuların sağ tarafına bir göz simgesi konulmuş ve bu simgeye basıldığında şifrenin gösterilmesi sağlanmıştır (Şekil 5.16).

Ana Sayfa / Şifre Değiştir

Kullanıcı Adı test3

Geçerli Şifre

Yeni Şifre

Yeni Şifre Tekrar

Kaydet

Şekil 5.15. Eski sürümde şifre giriş kutuları

Ana Sayfa / Şifre Değiştir

Kullanıcı Adı test3

E-Posta Adresi test3

Geçerli Şifre 1234

Yeni Şifre ****

Yeni Şifre Tekrar ****

Kaydet

Şekil 5.16. Yeni sürümde şifre giriş kutuları

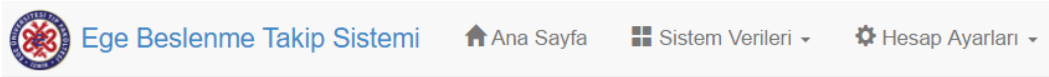
5.6. Genel Sorunlar

Sistemde bulunan genel sorunlar ve sorunların giderilmesi ile ilgili açıklamalar şu şekildedir:

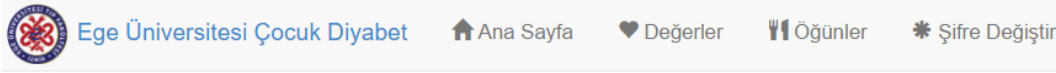
1. Üst menüde bütün öğeler görüntülenmelidir.

Eski sürümde kullanılan menü seçimi etkileşim stili, acemi kullanıcıların istediği sayfaya hızlı bir şekilde ulaşmasını zorlaştırıyordu (Şekil 5.17). Çok fazla menü öğesi olmadığından bu etkileşim stiline kullanılması gerek olmadığı tespit edildi.

Yeni sürümde tüm menü öğeleri menü çubuğuna yan yana sıralanmış ve sorun çözülmüştür (Şekil 5.18).



Şekil 5.17. Eski sürümde menü çubuğu



Şekil 5.18. Yeni sürümde menü çubuğu

2. YPB kısaltmasının açıklaması yazmalıdır.

Eski sürümde terminolojiye aşina olmayan kullanıcıların YPB kısaltmasını anlayamadıkları görülmüştür (Şekil 5.19).

Yeni sürümde YPB kısaltmasının bulunduğu yerlerin sağ tarafına bilgi simgesi konularak bu simgenin üzerine gelindiğinde kullanıcıya açılımının gösterilmesi sağlanmıştır (Şekil 5.20).

YPB	%
1	%

Şekil 5.19. Eski sürümde YPB kısaltması

Yağ Protein Birimi			
Yat Aralığı	YPB 	Karb.	Protein
00-17:00	1	34.00	4.00

Şekil 5.20. Yeni sürümde YPB kısaltması

3. Bazı sayfalarda girilen veriler silinebiliyor.

Bu soruna neden olan programlama hatası giderilmiş ve girilen verilerin formda hata olması hâlinde bile kaydedilerek kullanıcıların verileri tekrar girmekle vakit kaybetmesi önlenmiştir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, diyabet hastalarına özel, hayati önem taşıyan bir besin öneri sistemi geliştirilmiş ve literatürde yer alan kullanılabilirlik sınaması teknikleri incelenerek daha önce çocuklar üzerinde uygulanıp diğerlerine göre daha başarılı olmuş teknikler araştırılmıştır. Daha önce çocuklar üzerinde uygulanmamış olduğu ve yöntem açısından çocuklar üzerinde başarılı olmuş tekniklere benzediği için “Soru Sorma Protokolü” tekniği seçilerek geliştirilen sistem üzerinde kullanılabilirlik sınaması gerçekleştirilmiştir. Sınama sonucunda 14 tanesi veb, 5 tanesi ise mobil arayüzde olmak üzere toplam 19 hata bulunmuştur. Bu hatalardan 5 tanesi arayüzdeki öğelerin konumlarından veya şekillerinden, 4 tanesi açıklayıcı bilgilerin eksikliğinden, 4 tanesi yönlendirme eksikliğinden, 4 tanesi kodlama sorunlarından, 2 tanesi yazı boyutu, yazı rengi gibi biçimden sorunlardan kaynaklanmıştır. Kullanılabilirlik sınaması sonucu bulunan bu hatalar düzeltilerek kullanılabilirliği yüksek bir sistem geliştirilerek bu alandaki eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

Bu sistemin kullanılabilirliğinin sınanması için kullanılabilecek diğer teknikler “Yüksek Sesle Düşünme” ve “Birlikte Keşfederek Öğrenme” tekniğidir. Literatürde yer alan çalışmalara göre, çocuk kullanıcılar bu tekniklerle yapılan sınamalarda çok sayıda hata bulmakta ve psikolojik açıdan sınama sürecini kolay bir şekilde geçirmektedir.

Bu çalışmanın devamında, yeni geliştirilen sistemin kullanılabilirliği tekrar sınanarak kullanılabilirlik sınamasının başarılı olup olmadığı ortaya konulabilir. Ayrıca ikinci bir kullanılabilirlik sınamasıyla sistemin son hâlinde mevcut olan hatalar da bulunup düzeltilerek daha kullanılabilir bir sistem sunulabilir. Bunun dışında, “Yüksek Sesle Düşünme”, “Birlikte Keşfederek Öğrenme” ve “Soru Sorma Protokolü” teknikleri birlikte kullanılarak yazılım sınanabilir ve ortaya çıkan sonuçlara göre teknikler arasında karşılaştırma yapılabilir. Yalnızca çevrimiçi olarak kullanılabilen bu sistem İnternet olmadan da çalışır duruma getirilerek kullanıcılara daha fazla erişilebilirlik imkânı sunulabilir. Ayrıca doktor arayüzünde yapılan geliştirmelerle sistemin daha verimli bir şekilde kullanılması sağlanabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Al-Nafjan, K., Al-Zuhair, M. and Al-Salhie, L., 2014,** An Exploration of the Application of Usability Evaluation Methods by Disabled Users, ICSEA, 6p
- Arunkumar, K., 2011,** Software Testing - Techniques and Applications, Pearson Publications, India, 341p.
- Ash, J., Coiera A. and Berg, M., 2004,** Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information systems, J. Am. Med. Inform. Assoc, 11:104–112pp.
- Benedikte, S.A., Janne, J.J. and Mikael, B.S., 2005,** Comparison of think-aloud and constructive interaction in usability testing with children, Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children, 8p.
- Bevan, N. and Curson, I., 1997,** Methods of measuring usability, Proceedings of the sixth IFIP conference on human-computer interaction, Sydney, Australia, 2p.
- Campell, E.M., Sittig, D.F., Ash, J.S., Guappone, K.P. and Dykstra, R.H., 2006,** Types of unintended consequences related to computerized provider order entry, J. Am. Med. Inform. Assoc., 13:547–556pp.
- Chrimes, D., Kitos, N.R., Kushniruk, A. and Mann, D.M., 2014,** Usability testing of Avoiding Diabetes Thru Action Plan Targeting (ADAPT) decision support for integrating care-based counseling of pre-diabetes in an electronic health record, , International Journal of Medical Informatics 83, pp. 636-647.
- Clemmensen, T. and Goyal, S., 2005,** Cross cultural usability testing – the relationship between evaluator and test user, The First All India Human Computer Interaction Conference, India, 19p.
- Engen-Verheul, M., Peute, L., Keizer, N.F., Peek, N. and Jaspers, M.W.M., 2016,** Optimizing the user interface of a data entry module for an electronic patient record for cardiac rehabilitation: A mixed method usability approach, International Journal of Medical Informatics 87, pp. 15-26.
- Google,** Google Charts, <https://developers.google.com/chart/> (Erişim tarihi: 16 Haziran 2017)

- Haidurova, J., 2013**, Usability Evaluation of Ireland's Travel Websites, Master Thesis, Dub-lin Institute of Technology, 176p.
- Ham, D.H., Heo, J., Fossick, P., Wong, W., Park, S., Song, C. and Bradley, M., 2008**, Framework and model of usability factors of mobile phones, IGI Global, 20p.
- Han, Y.Y., Carcillo, J.A., Venkataraman, S.T., Clark, R.S., Watson, R.S., Nguyen, T.C., Bayir, H. and Orr, R.A., 2005**, Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system, *Pediatrics*, 16:1506–1512pp.
- Horsky, J., Kuperman, G.J. and Patel, V.L., 2005**, Comprehensive analysis of a medication dosing error related to CPOE, *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, 12:377–382pp.
- Horsky, J., Zhang, J. and Patel, V.L., 2005**, To err is not entirely human: complex technology and user cognition, *J. Biomed. Inform.*, 38:264–266pp.
- International Diabetes Federation, 2015**, IDF Diabetes Atlas, 7th Edition
- Jaspers, M.W.M., 2009**, A comparison of usability methods for testing interactive health technologies: Methodological aspects and empirical evidence, *International Journal of Medical Informatics* 78, pp. 340-353.
- Jeff, S., 2015**, Customer Analytics For Dummies, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 336p.
- Khajouei, R., Hasman, A. and Jaspers, M.W.M., 2011**, Determination of the effectiveness of two methods for usability evaluation using a CPOE medication ordering system, *International Journal of Medical Informatics* 80, pp. 341-350.
- Khanum, M.A. and Trivedi, M.C., 2012**, Take care: A study on usability evaluation methods for children, *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 3(2):101-105 pp., India, 5p.
- Koppel, R., Metlay, J.P., Cohen, A., Abaluck, B., Localio, A.R., Kimmel, S.E. and Strom, B.L., 2005**, Role of computerized physician order entry system in facilitating medication errors, *JAMA.*, 293:1197–1203pp.
- Kushniruk, A.W., Triola, M.M., Borycki, E.M., Stein, B. and Kannry, J.L., 2005**, Technology induced error and usability: the relationship between

usability problems and prescription errors when using a handheld application, *Int. J. Med. Inform.*, 74:519–526pp.

Lew, P., Zhang, L. and Wang, S., 2009, Model and Measurement for Web Application Usability from an End User Perspective, *CEUR Workshop Proceedings*, San Sebastian, Spain, 561.

Lungo, J.H., 2008, The reliability and usability of district health information software: Case studies from Tanzania, *Tanzania Journal of Health Research*, Vol. 10, 39 – 45

Madan A. and Dubey S.K., 2012, Usability evaluation methods: A literature review. *Int. J. Eng. Sci. Technol.*; 4(2): 590-599.

Maguire, M., 2001, Methods to support human-centered design, *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 55:587–634pp.

Martin, R., Shamari, M.A., Seliaman, M.E., and Mayhew, P., 2014, Remote asynchronous testing: A cost-effective alternative for website usability evaluation, *International Journal of Computer and Information Technology*, 3(1): 99-104 pp., UK, 6p.

Neveryd, M., 2014, Integrating usability evaluation in an agile development process, Master Thesis, Linköping University, Sweden, 92p.

Nielsen, J., 1993, *Usability Engineering*, Academic Press, Boston.

Osseboard, H.C., Seydel, E.R. and Gemert-Pijnen, L., 2012, Online usability and patients with long-term conditions: A mixed-methods approach, *International Journal of Medical Informatics* 81:374-387pp.

Peppas, V., Lysikatos, S. and Metaxas, G., 2012, Human-computer interaction and usability testing: application adoption on B2C web sites, *Technological Education Institute of Piraeus*, 14(1):112-118 pp., Greece, 7p.

Peute, L.W. and Jaspers, M.W.M., 2007, The significance of a usability evaluation of an emerging laboratory order entry system, *Int. J. Med. Inform.*, 76:157–168pp.

Plaisant, C. and Shneiderman, B., 2010, *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Fifth Edition*, Addison-Wesley, 61-82pp.

Plantak, D.; Kirinic, V. and Klicek, B., 2010, A Comparison of Usability Evaluation Methods for e-Learning Systems, Chapter 27 in *DAAAM*

International Scientific Book 2010, pp. 271-288, B. Katalinic (Ed.), DAAAM International, ISBN 978-3-901509-74-2, ISSN 1726-9687, Vienna, Austria

- Rusin, M., Arsand, E. and Hartvigsen, G., 2013**, Functionalities and input methods for recording food intake: A systematic review, *International Journal of Medical Informatics* 82, pp. 653-664.
- Rymer, J., 1994**, Reviewing the practice of document testing, *The Bulletin*, Wayne State University, Detroit, Michigan, 3p.
- Scholtz, J., 2001**, Adaptation of traditional usability testing methods for remote testing, In *Proceedings of HICSS 2001*, IEEE, 1-9pp., Hawaii, 11p.
- Seffah, A. and Metzker, E., 2009**, *Adoption-centric Usability Engineering: Systematic Deployment, Assessment and Improvement of Usability Methods in Software Engineering*. Springer-Verlag, London.
- Soegaard M. and Dam R.F., 2011**, *The Encyclopedia of Human Computer Interaction*, 2nd Ed., The Interaction Design Foundation.
- Stickel, C., Scerbakov, A., Kaufmann, T. and Ebner, M., 2008**, Usability metrics of time and stress – biological enhanced performance test of a university wide learning management system, *HCI for Education and Work*, Holzinger A. (Ed), Springer, p. 173-184, ISBN 978-3-540-89349-3
- Tang, H.H. and Kao, S.A., 2005**, Understanding the user model of the elderly people while using mobile phones, *HCII '05*, Ceasars Palace, Las Vegas, Nevada, USA, 5p.
- Tullis, T, Fleischman, S., McNulty, M, Cianchette, C. and Bergel, M., 2002**, An Empirical Comparison of Lab and Remote Usability Testing of Web Sites. *Usability Professionals Conference*, Pennsylvania, 2002
- Umar, A. and Tatari, K.K., 2008**, Appropriate web usability evaluation method during product development, *Master Thesis*, Blekinge Institute of Technology, 72p.
- Van Veenendaa, P.W.M.E., 1998**, Questionnaire based usability testing, *Proceedings of European Software Quality Week*, Brussels, 9p.
- Walji, M. F.,Kalenderian, E.,Piotrowski, M.,Tran, D.,Kookal, K. K.,Tokede, O.,White, J. M.,Vaderhobli, R.,Ramoni, R.,Stark, P. C.,Kimmes, N. S.,Lagerweij, M. and Patel, V. L., 2014**, Are three methods better than

one? A comparative assessment of usability evaluation methods in an EHR, International Journal of Medical Informatics 83, pp. 361-367.

Yue, W.S. and Zin, N.A.M., 2009, Usability evaluation for history educational games, 1019–1025pp.



EKLER

Ek 1 Türkçe - İngilizce Terimler Sözlüğü



Ek 1 Türkçe - İngilizce Terimler Sözlüğü

Analitik ve Tahminsel Yöntemler: Analytic and Predictive Methods

Bilişsel Modelleme: Cognitive Modeling

Birlikte Keşfederek Öğrenme: Co-discovery Learning

Denetleme: Inspection

Ekmek Kırıntısı: Breadcrumb

Geriye Dönük Sınama: Retrospective Testing

Gölgelendirme: Shadowing

Koçluk: Coaching Method

Kullanıcı Gereksinim Analizi: User Requirement Analysis

Kullanım Senaryosu: Use Case

Öğretme: Teaching

Performans Ölçümü: Performans Measurement

Prototipleme: Prototyping

Sınama: Testing

Sınıf Diyagramı: Class Diagram

Sorgu: Inquiry

Soru Sorma Protokolü: Question-asking Protocol

Uzaktan Asenkron Sınama: Remote Asynchronous Testing

Uzaktan Senkron Sınama: Remote Synchronous Testing

Yüksek Sesle Düşünme: Think Aloud