

Bankacılık Uygulamalarının İnsan Bilgisayar Etkileşimi Standartları Kullanılarak İyileştirilmesi

Sevnur Tatar¹, Şefik Temel², Mehmet S. Aktaş¹ ve Oya Kalıpsız¹

¹ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Elektrik-Elektronik Fakültesi
Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

² Ar-Ge Merkezi, Cybersoft, İstanbul

sevnurtatar@gmail.com, sefik.temel@cs.com.tr, aktas@yildiz.edu.tr,
kalipsiz@yildiz.edu.tr

Abstract Creating an interface intending to meet users' necessities is constituted to be as important as the background system. Usage of some interfaces can be facilitated by applying the accessibility and usability standards concerning Human Computer Interaction and User Experience. This report describes the creation of a user interface design library using ExtJS as a JavaScript library, founded on Google Material Design principles, as well as Stephen Few's 'Show Me The Numbers' book. It is aimed on design of huge data graphic representation for banking systems, and bases on Jakob Nielsen's 'Ten heuristics for user interface design', 'Web Content Accessibility Guidelines' (WCAG) - standard of an international W3C enterprise, also known as ISO/IEC 40500:2012. The library has been tested on an interface of a private bank system with the participation of its users, and proved to have a successful outcome - its usability has been observed.

Abstract Geliştirilen bir yazılımda, kullanıcının ihtiyaçlarına uygun arayüzün yaratılması en az arka planda çalışan sistem kadar önem teşkil etmektedir. İnsan Bilgisayar Etkileşimi ve Kullanıcı Tecrübesi alanlarındaki araştırmalar ışığında ulaşılabilirlik ve kullanılabilirlik kavramlarının tasarıma adapte edilmesi ile kullanım kolaylığını arttıran arayüzlerin bilimsel bir şekilde tasarımı yapılabilmektedir. Bu bildiri bir JavaScript kütüphanesi olan ExtJS kullanılarak; uluslararası bir kuruluş olan W3C'nin, web bileşenlerinin daha fazla ulaşılabilir olması için geniş ölçekli öneriler içeren ve ISO/IEC 40500:2012 standardı olarak kabul edilen WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines) standardı ve Jakob Nielsen'un "Ten heuristics for user interface design" ilkeleri ile sistem ulaşılabilirliği sağlanmış, Google Materyal Tasarım ilkeleri ve Stephen Few'in "Show Me The Numbers" isimli kitabı baz alınarak banka sisteminin büyük verilerinin tablo ve grafiklerle gösterimi ve işlenmesindeki kullanım kolaylığını arttıran arayüz bileşen tasarımlarından oluşan bir arayüz kütüphanesi geliştirilmiştir. Özel bir banka sisteminin arayüzleri üzerinde banka kullanıcıları ile test edilen kütüphanenin kullanılabilirlik başarısı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kullanıcı Deneyimli Arayüz, Kullanılabilirlik ilkeleri, WCAG, Bankacılık Arayüzü, Grafik ve Tablo Gösterimi, İnsan Bilgisayar Etkileşimi

1 Giriş

Kullanıcı deneyiminin insan faktörü ve ergonomisi üzerine köklenmesi ile birlikte insan, makine ve bağlamsal ortamlar arasındaki etkileşimin önem kazanması birlikte olmuş ve insan ile bilgisayar arasındaki bağlantı aracı olan arayüzlerin kullanılabilirliği temel alınarak kullanıcı merkezli sistemlerin tasarlanması günümüzde gittikçe önem kazanmaya ve tercih edilmeye başlanmıştır [1]. Kullanıcı deneyimi insan-bilgisayar etkileşimi ve ürün mülkiyetinin pratik, deneyimsel, duyuşsal, anlamlı ve değerli yönlerini kapsayan ve kullanıcının bir servis ile etkileşime girerken, servisi kullanırken ve servis ile etkileşimini bitirdikten sonra deneyimlediği şeylerin bütünüdür. Bunlara sistemin kullanılabilirliği, teknik yeterliliği, ikna ediciliği, yönlendiriciliği örnek olarak gösterilebilir. Sistem kullanılabilirliği kullanıcının servis ile rahat ve kolay etkileşime geçmesini sağlayarak memnuniyet ve kazanımların artmasını sağlar [2].

Kullanılan sistemlerin karmaşıklığının artması kullanılabilirliğini azaltabilecek sebeplerdendir. Araştırma konusu olan bankacılık sistemlerinin kullanılabilirliğinin artırılması, bankacılık verilerinin büyük olması ve bu veriler üzerinde yapılan işlemlerin detaylı ve zorlu olması dikkate alınarak bu kullanıcılara özel arayüz bileşenlerinden oluşan, banka verilerinin gösterimine uygun, açık ve rahat anlaşılır grafik gösterim şekillerinin belirlenmesi ve bunların kullanıcı deneyimliliğinin başarısının ölçülmesinde usability testing metodunun tercih edildiği arayüz bileşenlerinden oluşan bir banka kullanıcı arayüzü kütüphanesi oluşturularak sağlanmıştır.

Sistemin oluşturulması için bir JavaScript uygulama framework'ü olan ve ModelViewViewModel modeli üzerine kurulu olan ExtJS kullanılmıştır [3].

2 Literatür Araması

Bu bölümde, kullanılabilir bankacılık uygulaması arayüz tasarımı araştırma konusu için belirlenen anahtar kelimeler olan; ulaşılabilirlik, kullanılabilirlik, insan merkezli tasarım, materyal tasarım ile tablo ve grafik tasarım ilkelerine yer verilmiştir.

2.1 Ulaşılabilirlik İlkeleri

Kullanılabilir arayüz kütüphanesi bileşenlerini belirlemekte bir uluslararası ticaret birliği olan World Wide Web Consortium(W3C)'un aynı zamanda ISO/IEC 40500:2012 olarak da kabul edilen Web İçerik Ulaşılabilirlik ilkeleri (WCAG 2.0) ile International Standards Organization (ISO)'ın 9241-210:2010 İnsan-Sistem etkileşim ergonomisi-interaktif istemler için insan merkezli tasarım isimli standardı incelenmiştir [4][5]. WCAG ilkeleri, körlük ve görme azlığı,sağırılık ve duyma

kayı, öğrenme zorluğu, bilişsel sınırlamalar, sınırlı hareket ve konuşma engelliliğini kapsayan ve yaygın bir aralıkta bulunan engelli insanlar için web bileşenlerini ulaşılabilir kılmaktadır. Bu ilkeleri uygulamak web içeriğinin aynı zamanda genel kullanıcılar için de kullanılabilir olmasını beraberinde getirmektedir[4]. 4 temel prensip olan algılanabilirlik, kullanılabilirlik, anlaşılabilirlik ve sağlamlık altında dağılmış 12 ilkeye sahip olan WCAG bütün ilkeler için test edilebilir başarı ölçütü olarak 3 seviye bulundurmaktadır: A, AA, AAA [6].

1. Algılanabilirlik, bilgi ve kullanıcı arayüzü bileşenlerinin kişilerin algılayabileceği şekilde olması üzerinedir. Bu ilkeye göre;
 - Metin olmayan içeriklere metin alternatifleri sağlanmalıdır.
 - İçerik sıralamasının uyumluluğu, bilgi, yapı ve bağlantıların anlaşılabilirliğinin ile sağlanmalıdır.
 - Bilgi veya yapı kaybı olmaksızın farklı yollarla sunulabilen içerik oluşturulmalıdır.
 - Kullanıcıların sistem üzerinde görmeleri ve duymaları kolaylaştırılmalıdır.
2. Kullanılabilirlik, kullanıcı arayüzü bileşenleri ve navigasyonun kullanılabilir olması üzerinedir. Bu ilkeye göre;
 - İçeriğin bütün işlevleri, tuşlara basım zamanından bağımsız olarak bir klavye ara yüzü tarafından erişilebilir olmalıdır.
 - Kullanıcılara gezinebilmeleri, içerik bulabilmeleri ve nerede bulduklarını anlayabilmeleri için yardımcı yöntemler sağlanmalıdır.
 - Kimliği doğrulanmış bir oturum zaman aşımına uğradığında, kullanıcı tekrar kimlik doğruladıktan sonra veri kaybı yaşamamalıdır.
 - Kullanıcılara içeriği okuması ve kullanması için yeterli zaman sağlanmalıdır.
 - Nöbetlere yol açabilecek içerik kullanılmamalıdır.
3. Anlaşılabilirlik, kullanıcı arayüzü işlemleri ve bilgilerinin anlaşılabilir olması üzerinedir. Bu ilkeye göre;
 - Metinlerin okunabilir ve anlaşılabilir olması sağlanmalıdır.
 - Kullanıcıların hata yapması önlenmeli ve hatalar düzeltilmelidir.
 - İçerik görünür ve öngörülebilir yollarla işlenebilir olmalıdır.
4. Sağlamlık ilkesine göre; içerik yardımcı teknolojiler de dahil olmak üzere sistemin birçok kullanıcı yazılımı tarafından algılanabilecek derecede sağlıklı olmalıdır [6].

2.2 İnsan Merkezlı Tasarım İlkeleri

“İnteraktif sistemler için insan merkezli tasarım” hakkındaki ISO 9241-210(2010) standardının hedefi arayüzleri kullanılabilirlik kriteri ile kullanıcı merkezli tasarım haline getirmektir [5]. Bu hedef doğrultusundaki 6 anahtar prensibine göre: tasarım; açık ve kolay anlaşılır, kullanıcı deneyimine hitap eden, kullanıcıları tasarım ve geliştirmeye dahil eden, kullanıcı merkezli değerlendirme ve geliştirilmelerle düzenlenen, esnek ve yinelenebilir işlemlere sahip ve multidisipliner beceri ve bakış açısına sahip tasarım ekipleriyle birlikte bulunmalıdır [7].

2.3 Kullanılabilirlik İlkeleri

Kullanıcı deneyimi mimarı Donald Norman ile birlikte New York Times'ın web sayfaları kullanılabilirlik gurusu olarak tanıttığı, kullanılabilirlik mühendisliği kavramını bulan Jakob Nielson'un kurmuş olduğu Nielsen-Norman Grubu'nun kullanılabilirlik ilkeleri de incelenmiştir [8]. Nielson'un Kullanıcı Arayüz Tasarımı için 10 Kullanılabilir Sezgisel İlkeleri, (10 Usability Heuristics for User Interface Design) insan bilgisayar etkileşimli tasarımlar için belirlenmiş 10 genel prensip olmakla birlikte ilkeler şu şekildedir:

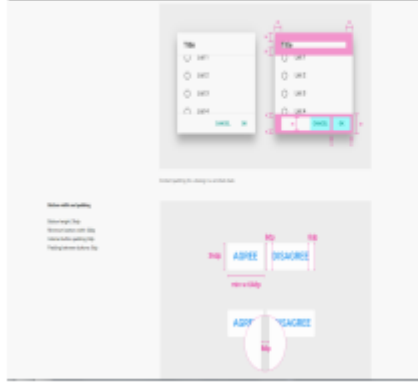
- Sistem,kullanıcıları makul bir zaman içerisindeki uygun geri beslemeler ile sürekli bilgilendirmelidir.
- Sistem kullanıcıların anlamıyacağı terimlerden kaçınarak gerçek dünyaya yakın olmalıdır.
- Fonksiyonların geri alınabilirliği kolaylaştırılarak kullanıcı kontrolü ve özgürlüğü sunulmalıdır.
- Kullanıcılara, farklı kelime, durum ve aksiyonların aynı anlamda olup olmadığını düşündürmemek adına bunların tutarlılığı sağlanmalıdır.
- Hata eğilimli durumları yok eden ve hata yapılmasını önleyen tasarımlar oluşturulmalıdır.
- Kullanıcıların hafıza yükü minimuma indirilmeli ve sistem kullanım talimatları mümkün olduğunca görünür ve telafi edilebilir olmalıdır.
- Esneklik ve kullanım etkinliğinin artırılması ile kullanıcı ihtiyaçları tahmin edilip gerekli adım sayısı düşürülmeli ve sistem özelleştirilmesine imkan sağlanmalıdır.
- Diyaloglarda gereksiz bilgilere yer verilmeden estetik ve minimalist tasarım gerçekleştirilmelidir.
- Kullanıcıların hataları tanınması, anlaması ve onlardan kurtulmasına yardım edilmesi,
- Çözüme dönük somut adımlar içeren ve çok uzun olmayan yardım dökümantasyonu sağlanmalıdır[9] [10].

Bu ilkeler, kullanıcı deneyimi kavramının ortaya çıkışından beri tasarımların bu kavram ölçütünde oluşturulması ve değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir yol gösterici olmuştur [11].

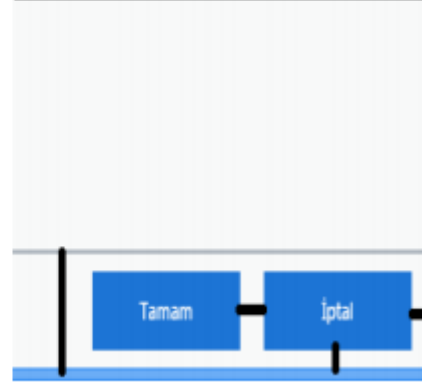
2.4 Materyal Tasarım İlkeleri

Ulaşılabilirlik, kullanılabilirlik ve insan merkezli tasarım ilkelerinin yanında arayüz tasarım prensipleri olarak, arayüz bileşenlerinin görselliği üzerine belirlenmiş olan Google Material Design ilkeleri incelenmiştir. Google Material Design, Google'ın inovasyon ve bilim ve teknolojinin olanakları ile iyi tasarım için kullanılan klasikleşmiş ilkeleri sentezleyerek kullanıcıları için görsel bir dil oluşturma çabasıyla ortaya çıkmıştır [12]. Tasarım ilkeleri ile oluşturulan arayüz kütühanemiz bileşenlerine örnek olarak, Google'ın kabul ettiği buton görselliği prensipleri ve bu görsellik baz alınarak oluşturulmuş kendi sistem buton görselliğimiz Şekil 1'de temsil edilmiştir.

Şekil 1.a Örnek Alınan GörSEL



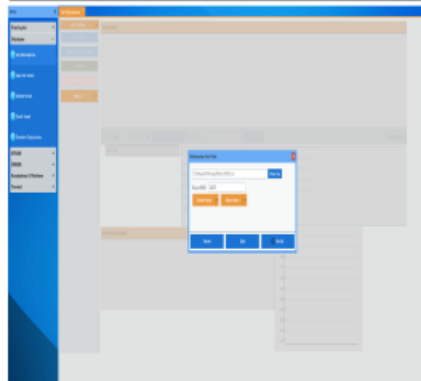
Şekil 1.b Uygulanan GörSEL



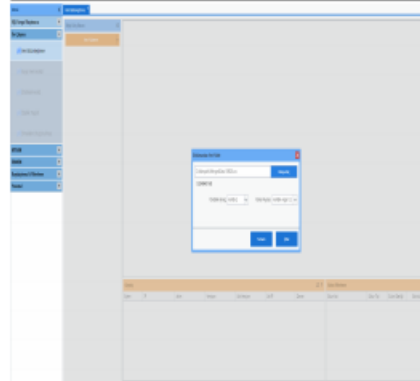
3 Test ve Değerlendirme

Çalışma sonucunda iyileştirilen arayüzlerin örnek sunumu, aynı arayüz ekranının eski ve yeni görüntüsü birlikte verilerek (soldan sağa;eski ve yeni versiyon) Şekil 2'de gösterilmektedir. Yapılan değişiklikler içerisinde; kullanılan renklerin kontrast değerlerine göre düzenlenmesi, anlam karmaşasına yol açan içeriğin değiştirilmesi, bileşenlerin kullanıcı deneyimli materyal ölçüleri ile düzenlenmesi görülmektedir.

Şekil 2.a Eski Arayüz



Şekil 2.b Yeni Arayüz



Çalışmanın, kullanılan standartları karşılama başarısının ölçülmesinde WCAG ilkelerinden oluşan bir onay listesi oluşturulmuş ve 3 ayrı seviye için başarılı ol-

unan ve olunmayan ilkeler kontrol edilmiştir. karşılandığı görülmüştür. Gerçekleştirilmeyen ilkelerden Seviye AAA'da bulunanların bankacılık uygulaması için gerek görülmemen ilkeler olduğu, Seviye AA ve A'da bulunan ilkelerden birinin teknik yetersizlik sebebi ve diğerlerinin görme engelli kullanıcı olmaması sebebiyle gerçekleştirilmeyen ilkeler olduğu saptanmıştır. Sistem WCAG başarısı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 WCAG Başarı Tablosu

	Karşılanan İlke Sayısı	Karşılanmayan İlke Sayısı	Toplam İlke Sayısı
Seviye A	20	3	23
Seviye AA	9	4	13
Seviye AAA	14	9	23
Toplam	43	16	59

Tasarımların kullanıcı merkezliliğinin başarısının ölçülmesi, elde edilen çalışmaların da doğruluğunu göstereceğinden, test tekniğinin seçilmesi konusu önem arz etmektedir. Bu doğrultuda yapılan araştırmalardan ulaşılan kullanılabilirlik testi (usability testing) tekniği, temsilci kullanıcıların belirlenmiş görevleri yerine getirirken, gözlemciler tarafından izlenip, dinlenip, notlar alınarak takip edilmesinin tercih edildiği bir methoddur [13]. Kullanıcıların sistem ile etkileşiminin, verilen görevleri ne kadar sürede ve hangi kolaylıkta bitirip bitiremediklerinin, hangi hatalar ve zorluklarla karşılaştıklarının kullanıcı izlenerek tespit edilebilmesi ve testin ekipman gerektirmeyip herhangi bir ortamda, Jakob Nielson'un teorisine göre yalnızca 5 kişi ile yapılmasının yeterli olması bu methodu tercih edilir kılmuştur [14].

Kullanılabilirlik testinde değerlendirme parametrelerinin özenle seçilmesinin başarı tespiti için önemini gören Afifa Lodhi, bir çalışmada, kullanılabilirlik testi değerlendirme parametreleri olarak Nielson'un 10 kullanılabilir sezgisel ilkelerini seçmiş ve sezgisel ilkelerin sistem tarafından karşılanıp karşılanmadığı deneyimlenerek, sistem kullanılabilirlik başarısını tespit etmiştir [15]. Bu deneyimden yola çıkarak yapacağımız arayüz tasarımı testlerinde kullanıcılara görevler verilmiş ve bu görevleri gerçekleştirmeleri izlenerek, deneyimleri, 10 kullanılabilirlik sezgisel ilkeler, WCAG ve ISO 9241-210 baz alınarak hazırlanan testler ile elde edilmiştir. 18 soru içeren test için cevap seçenekleri; kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, belki, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum olarak belirlenmiştir. Kullanıcıların basit, orta ve karmaşık olarak hazırlanan 3 ayrı senaryoyu eski sistem üzerinde gerçekleştirilmesi izlenmiş ve ardından kullanılabilirlik testini doldurmaları istenmiştir. Aynı işlem standartlarla iyileştirilmiş sistem için de gerçekleştirilmiştir. Ardından eski ve yeni sistemlere verilen cevaplar; kesinlikle katılmıyorum 1, kesinlikle katılıyorum 5 puan olacak şekilde 1'den 5'e kadar puanlandırılmış ve kullanıcıların eski ve yeni versiyonlarda uyguladıkları senaryolar sonucu teste verdikleri cevapların ortalama puanları karşılaştırılmıştır. Yeni

sisteme verilen puanların daha fazla olduğu ve memnuniyet yüzdelerinin yüzde 51 ile 93 arasında değişip ortalama memnuniyet ortalamasının %73 olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 2’de kullanılabilirlik testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 2 Kullanılabilirlik Anketi Sonuçları

	Eski Versiyon Puanı	Yeni Versiyon Puanı	Memnuniyet Artışı
1. Kullanıcı	41	79	93%
2. Kullanıcı	41	66	51%
3. Kullanıcı	54	84	55%
4. Kullanıcı	42	75	78%
5. Kullanıcı	44	82	%86
Toplam	44,4	77,2	73%

4 Sonuçlar ve Gelecekteki Çalışmalar

Kullanıcı deneyimi kavramının tasarımlara adapte edilmesi amacının; WCAG ulaşılabilirlik standardı, ISO 9241-210 standardı, kullanılabilirlik sezgisel ilkeleri ve Google Materyal Tasarım İlkeleri baz alınarak gerçekleştirilmesinin kullanıcı memnuniyetini artırdığı görülmüştür. Bu ilkeler ile özel bir banka sisteminde kullanılması için hazırlanan bileşen tasarım kütüphanesinin, bankanın bir uygulamasında kullanılması ve diğer uygulamalar için de kullanılabilir olması; her arayüz için kullanılabilirlik kurallarının, kullanılacak bileşen ve fonksiyonlar için yeniden düzenlenmesinin gerekmediği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Böylece, kurumların zaman kısıtlılığı sebebi ile önem gösteremedikleri kullanıcı deneyimliliğinin, bir sefer yapılacak arayüz tasarım kütüphanesi çalışması ile birden fazla kez kullanılabilirliği gösterilmiştir. Kullanılabilirlik ve ulaşılabilirliğin, genel kullanıcılar ile birlikte engeli bulunan kullanıcı gruplarına da sistem memnuniyeti ve kullanım kolaylığı sağlaması bu kavramların tüm kurumlar tarafından kullanılmasının gerekliliği daha da vurgulamaktadır. WCAG için sistemi kullanacak gruplardaki kişilerin belli olması, dikkate alınacak engel tipini bildiriyorsa standartlarda, özellikle bu engellerin aşılmasını sağlamak amaçlı oluşturulan ilkelerin tasarımda gerçekleştirilmesi sağlanabilmektedir. Buna ek olarak kullanılacak sistemin hangi alanda kullanılacağı (eğitim, sağlık, finans), bu alanda duyulacak ihtiyaçların hangi seviyede gerçekleştirilmesini gerektiriyorsa bu detay seviyesine göre gerçekleştirilmesi sağlanabilmektedir. Yapılan tüm iyileştirmelerin başarısının test edilmesinin, alınan yolun doğruluğunu doğrudan göstermesi, kullanılabilirlik testleri yapılmasını gerekli kılmaktadır. Yapılan sistem ulaşılabilirlik başarı testinde elde edilen sonuç, görme engelli kullanıcı bulunmaması sebebi ile bu engele yönelik ilkelerin karşılanmadığı düşünülecek olup bu ilkeler dışında tekrar hesaplanırsa, %70 oranından %86 ’ya çıkmaktadır. Standartları

uygulamanın kullanıcı deneyimi ve memnuniyetine etkisi kullanılabilirlik testi ile test edildiğinde ise %72 memnuniyet elde edildiği görülmüştür. Bu sayede, insan-bilgisayar etkileşimi standartları kullanılarak yapılan iyileştirmelerin kullanıcı memnuniyetini artırdığı ispatlanmıştır. Gelecekteki çalışmalarda uygulanan standartların tüm engel grupları için sağlanması gerçekleştirilecek ve oluşturulan bileşen kütüphanesine ek olarak standartlara göre oluşturulan fonksiyonların da bir kütüphane içinde bir araya getirilebilmesi sağlanarak, kullanılabilir ve ulaşılabilir arayüz kütüphanelerinin sistemlere adapte edilmesi kolaylaştırılacaktır. 5 kullanıcı ile gerçekleştirilen test tekniğine ek olarak kullanıcı sayısı artırılarak sistem test edilecek ve bu sayede test edilen kullanıcı deneyimi sayısının sistem başarısını göstermedeki etkisi ölçülecektir. Yapılan testlerde, kullanıcıların eski sistem üzerindeki deneyimlerinin yeni sistemi test etmedeki öğrenme etkisini dengelemek adına, test grubunda eşit sayıda kullanıcı için ilk test edilen sistemin değiştirilmesi sağlanacaktır.

References

1. Kujala, Sari; Roto, Virpi; Väänänen-Vainio-Mattila, Kaisa; Karapanos, Evangelos; Sinnelä, Arto (2011). "UX Curve: A method for evaluating long-term user experience"
2. "UX Design Defined", <http://uxdesign.com/ux-defined>, cited 10/06/2016
3. "MVC- MVVM and More", <https://www.sencha.com/blog/ext-js-5-mvc-mvvm-and-more/>, cited 10/06/2016
4. "WCAG Overview", <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag>, cited 10/06/2016
5. ISO 9241-210:2010. 2010. Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems. ISO.
6. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, W3C Recommendation 11 December 2008
7. "ISO 13407 is dead. Long live ISO 9241-210!", David Travis (UserFocus.co.uk), available on <http://www.userfocus.co.uk/articles/iso-13407-is-dead.html> , cited 28/5 2016.
8. "Nielsen Norman Group " <https://www.nngroup.com/search/?q=usability>, cited 10/06/2016
9. Nielsen, J., and Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces, Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256.
10. J Nielsen - Fremont: Nielsen Norman Group , (1995), "10 usability heuristics for user interface design"
11. Nielsen, J. (1994a). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. Proc. ACM CHI'94 Conf. (Boston, MA, April 24-28), 152-158.
12. "Google Material Design", <https://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html> , cited 10/06/2016
13. "Usability Testing", <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/usability-testing.html> , cited 10/06/2016
14. Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.: "A mathematical model of the finding of usability problems," Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.
15. Affa Lodhi, Usability Heuristics as an assessment parameter: For performing Usability Testing(2010), ; MSCS (Software Engineering), Department of computing, Iqra University, Islamabad Campus, Pakistan