KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MOBİL FORM KONTROLLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI KULLANILABİLİRLİK ANALİZİ

GENÇAY DENİZ

KOCAELİ 2017

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MOBİL FORM KONTROLLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI KULLANILABİLİRLİK ANALİZİ

GENÇAY DENİZ

Yrd. Doç. Dr. Pınar ONAY DURDU
Danışman, Kocaeli Üniv. .....

Doç. Dr. Ahmet SAYAR
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv .....

Doç. Dr. Mehmet GÖKTÜRK
Jüri Üyesi, Gebze Teknik Üniv. .....

Tezin Savunulduğu Tarih: 20.01.2017

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Her geçen gün hızla gelişen teknoloji ile özellik ve ergonomik açıdan gelişen mobil cihazlar günümüzde insanların günlük yaşantılarının ayrılmaz bir parçası haline gelmişlerdir. Cihazların kullanım alanlarının gelişmesi, bu cihazlar ile kullanılabilecek çeşitli uygulamaların da gelişmesine sebep olmuştur. Uygulamaların ve kullanıcı kitlelerinin yaygınlaşması kullanılabilirlik ile ilgili konuların da göz önünde bulundurulması gerekliliğini zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışma kapsamında mobil ara yüzlerde yaygın kullanımı olan form kontrollerinin iki farklı işletim sisteminde deneysel bir kullanıcı çalışması ile karşılaştırılması gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda ara yüz tasarımları sırasında geliştiricilere kılavuzluk edecek bir mobil form tasarım kılavuzu geliştirilmiştir.

Bu tez kapsamında yürütülen çalışma, Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi 2016-14 no' lu projesi tarafından desteklenmiştir. Yine çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında donanım desteği sağlayan Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Görüntü İşleme Araştırma Laboratuvarına ve çalışma kapsamında gerçekleştirilen kullanıcı çalışması deneyine katılan gönüllü katılımcılara teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca benden yardımını esirgemeyen ve sabırla bana destek olan ailem ve değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sayın Pınar ONAY DURDU' ya ve tez savunmamda yer alan jüri üyeleri, Doç. Dr. Ahmet SAYAR ve Doç. Dr. Mehmet GÖKTÜRK' e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ocak – 2017 Gençay DENİZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
TABLOLAR DİZİNİ v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ vi
ÖZET vii
ABSTRACT viii
GİRİŞ 1
1. GENEL BİLGİLER 3
1.1. Tez Çalışmasının Amacı 3
1.2. Tez Çalışmasının Katkıları 3
1.3. Tezin Yapısı 4
2. ALAN YAZIN ARAŞTIRMASI 5
2.1. Kullanılabilirlik 5
2.2. Form Kontrollerinin Kullanılabilirliği 6
2.3. Mobil Cihazlarda Kullanılabilirlik Çalışmaları 8
2.4. Kılavuz Çalışmaları 11
3. YÖNTEM 14
3.1. Araştırma Tasarımı 14
3.2. Etmensel Deney Tasarımı 15
3.2.1. Bağımsız değişkenler 15
3.2.2. Bağımlı değişkenler 17
3.3. Görevler ve Uygulanan Prosedür 18
3.4. Katılımcılar 20
3.5. Veri Toplama Araçları 22
3.5.1. Anketler 22
3.5.2. Deneyler sırasında kullanılan donanım ve yazılım bileşenleri 22
3.5.3. Deneyler için geliştirilen mobil uygulamalar 23
3.6. Veri Analizleri 25
4. BULGULAR 26
4.1. Veri Giriş Hızı 26
4.1.1. Akıllı cihaz işletim sisteminin form kontrollerinin performansına etkisi 26
4.1.2. Görev türü ve veri kümesinin form kontrollerinin performansına etkisi 29
4.1.2.1. Birbirini dışlayan (mutually exclusive) seçim görevi 30
4.1.2.2. Birden fazla (non-mutually exclusive) seçim içeren görev türü 33
4.1.2.3. Değer ayarlama 35
4.2. Hata 37
4.3. Kullanıcı Performans Algısı 39
4.4. Kullanıcı Tercihleri 41

4.5. Sesli Düşünme 41
5. KULLANILABİLİR MOBİL FORM TASARIMINA YARDIMCI BAŞLIKLAR 43
5.1. Görünürlük 43
5.2. Veri Kümesi Boyutu 43
5.3. Görev Türü 44
5.4. Kullanıcı Deneyim Seviyesi 44
5.5. Ekran Yerleşimi 44
6. SONUÇLAR 47
5.1. Çalışmanın Özeti 47
5.2. Kısıtlar ve Gelecek Çalışmalar 49
KAYNAKLAR 50
EKLER 55
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER 75
ÖZGEÇMİŞ 76

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma tasarımı 15
Şekil 3.2. Deney Düzeneği 20
Şekil 3.3. Uygulama akış diyagramı 24
Şekil 3.4. Uygulamalar içerisindeki süre tutma işlemleri 25
Şekil 4.1. Form kontrollerinin işletim sistemine göre performansı 27
Şekil 4.2. En iyi beş ve en kötü beş katılımcı genel performansları 27
Şekil 4.3. Yaş gruplarına göre ortalama görev tamamlama süreleri 28
Şekil 4.4. Tecrübe seviyelerine göre ortalama görev tamamlama süreleri 28
Şekil 4.5. Cinsiyete göre ortalama görev tamamlama süreleri 29
Şekil 4.6. Birbirini dışlayan görev türünde veri kümesine göre form kontrolleri performansı 31
Şekil 4.7. Birbirini dışlayan görev türünde küçük veri kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı 31
Şekil 4.8. Birbirini dışlayan görev türünde büyük veri kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı 32
Şekil 4.9. Birbirini dışlayan görev türünde küçük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı 32
Şekil 4.10. Birbirini dışlayan görev türünde küçük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı 33
Şekil 4.11. Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük veri kümesine göre form kontrolleri performansı 34
Şekil 4.12. Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük very kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı 34
Şekil 4.13. Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı 35
Şekil 4.14. Değer ayarlama görev türünde form kontrolleri performansı 36
Şekil 4.15. Değer ayarlama görev türünde büyük veri kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı 36
Şekil 4.16. Değer ayarlama görev türünde büyük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı 37
Şekil 4.17. Yaş gruplarına göre form kontrolleri doğruluk yüzdeleri 38
Şekil 4.18. Tecrübeye göre form kontrolleri doğruluk yüzdeleri 39
Şekil 4.19. iOS için test öncesi ve sonrası algı ile gerçek performans oranları 40
Şekil 4.20. Android için test öncesi ve sonrası algı ile gerçek performans oranları 40
Şekil 4.21. a) ilk tercih olarak belirtilen form kontrolü b) kullanım sonrası tercih edilen form kontrolü 42

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Mobil cihazlarla gerçekleştirilen çalışmalar 10
Tablo 3.1. Form kontrollerinin farklı mobil işletim sistemlerindeki karşılıkları..... 16
Tablo 3.2. Görev türü, veri seti, form kontrolleri ve örnek senaryo eşleşmesi 17
Tablo 3.3. Örnek havayolu rezervasyon uygulaması görevi 18
Tablo 3.4. Katılımcıların dağılımı 21
Tablo 3.5. Proje kapsamında kullanılan donanım ve yazılımlar 23
Tablo 4.1. Form kontrolleri analiz kategorileri 30
Tablo 4.2. Form kontrolleri için kullanıcı tercihleri 41
Tablo 5.1. Kullanımı önerilen form kontrolleri 46
Tablo 6.1. Deney kapsamında kullanılan senaryoya ait en verimli form kontrolleri 48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SN : Saniye

Kısaltmalar

A.S. : Araştırma Sorusu
HCI : Human Computer Interaction (İnsan Bilgisayar Etkileşimi)
ISO : International Standard Organization (Uluslararası Standart Organizasyonu)
İBE : İnsan Bilgisayar Etkileşimi
PDA : Personal Digital Assistants (Kişisel Dijital Asistan)
WAP : Wireless Application Protocol (Kablosuz Uygulama Protokolü)

MOBİL FORM KONTROLLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI KULLANILABİLİRLİK ANALİZİ

ÖZET

Mobil cihazlarda ekranın masaüstü bilgisayarlara göre oldukça küçük olmasından kaynaklı olarak tasarlanacak mobil ara yüzlerde kullanılacak olan form kontrollerinin (metin kutusu, radyo düğmesi, vb.) kullanılabilirliğinin sağlanması oldukça önemlidir.

Tez kapsamında mobil form kontrollerinin verimlilik, doğruluk ve memnuniyet konularında kıyaslanmasına yönelik olarak deneysel bir kullanıcı çalışması gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı çalışması için tasarlanan deney kapsamında dokunmatik özelliğe ve farklı işletim sistemlerine sahip olan iki akıllı telefon kullanılarak mobil web sayfaları ya da mobil uygulama ara yüzlerinde sıklıkla kullanılan dört farklı form kontrolünün farklı görev türü ve veri boyutu göz önünde bulundurularak karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeye tabi tutulan kontroller düğme, radyo düğmesi/anahtar, metin alanı ve fırıldak/çıkrık olarak belirlenmiştir. Deney, yaygın kullanımı bulunan iOS ve Android mobil işletim sistemlerine sahip iki farklı dokunmatik akıllı cihaz üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı çalışması farklı yaş ve deneyim düzeylerinden 30 kişiden oluşan katılımcı örneklemi ile gerçekleştirilmiştir. Deney sonuçlarına göre birbirini dışlayan seçim görev türünde küçük veri kümesinde düğme, büyük veri kümesinde ise fırıldak/çıkrık kontrolünün daha etkin olduğu tespit edilmiştir. Birden fazla içeren görevler için de büyük veri setleri için radyo düğmesi/ anahtar en etkin sonucu vermiştir. Değer ayarlama görevi için ise hem büyük hem de küçük veri kümesinde metin alanı hız açısından etkin bir sonuç vermiştir. Elde edilen bu bulgular ve alan yazın araştırmasının sonuçlarına dayalı olarak mobil uygulama geliştiricilere form kontrolü seçiminde yol göstermesi amaçlı rehber niteliğinde beş temel kriter tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kullanılabilirlik, Kullanılabilirlik Analizi, Kullanıcı Çalışması, Mobil Form Kontrolleri, Mobil Form Kontrollerinin Performansı.

COMPARATIVE USABILITY ANALYSIS OF MOBILE FORM CONTROLS

ABSTRACT

Since screen size of mobile devices is smaller than desktop computers, efficiency and accuracy of from controls (button, text box, drop down box, radio button, etc.) that are used to input data in mobile applications become essential.

In the scope of this thesis work, a user study was conducted to compare efficiency, effectiveness and satisfaction of mobile form controls. In the user study an experiment was set up to compare four different form controls that were frequently used in mobile web sites or mobile applications considering task types and data size in the context of two different touch-based smart phones. The form controls in the experiment were button, radio button/switch, spinner, and text field. Experiments were conducted with two touch-based smart phones, which had iOS and Android operating systems running on them. There were 30 participants in the study. The results showed that button was fastest for small set mutually exclusive tasks while spinner/picker was fastest for large sets. In addition, it was found that radio button/switch was the most effective controller for the non-mutually exclusive tasks. Spinner/picker was more effective for set a value task for large sets. Finally, five criteria that will guide mobile application developers were determined based on the results of the experiment and the literature analysis.

Keywords: Mobile Form Controls, Performance of Mobile Form Controls, Usability, Usability Analysis, User Study.

GİRİŞ

Günümüzde mobil cihazlar ve akıllı telefon kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Yapılan güncel araştırmalara göre 2014 yılında dünyada yaklaşık 1,64 milyar akıllı telefon kullanıcısı olduğu bilinmektedir ve bu sayının 2018 yılında yaklaşık 2,56 milyara ulaşacağı yönünde tahminler yapılmaktadır (E-Marketer, 2014). Bu cihazlar pek çok insan tarafından bilgisayarları ile gerçekleştirdikleri günlük iş takibi, sosyal ağlara katılma, eğlence, oyun vb. işlerini yapmalarına olanak sağlamaktadır. Mobil cihaz kullanıcıları web sitelerine de akıllı telefonları ile bağlanmaktadırlar ve sıklıkla form kontrolleri ile karşılaşmaktadırlar. Bu form kontrollerini e-ticaret sitelerinden alışveriş yapmak, sosyal ağlara katılmak ve çevrim-içi bankacılık gibi verimlilik tabanlı pek çok işlerini gerçekleştirmede kullanmak durumunda kalmaktadırlar. Form kontrolleri kullanıcıların amaçları ve uygulamalar arasında birleştirici bir noktada yer almaktadır. Kullanıcılar bu formları doldurmanın zahmetli olması ve uzun sürmesi gibi nedenler ile formları doldurmadan uygulamadan ayrılmaktadırlar. Bu da ticari uygulamalarda müşteri kaybına yol açarken, zorunlu uygulamalarda kullanıcılarda memnuniyetsizlik oluşmasına yol açmaktadır. Çünkü kullanılabilir olmayan formlar kolaylıkla kullanıcı ve müşteri kaybına yol açacaktır (Wroblewski, 2008). Bu nedenle form kontrollerinin kullanılabilirliği önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Form elemanlarının kullanılabilirliği ve etkililiği geleneksel bilgisayarlar ile erişilen web ortamında pek çok araştırmaya konu olmuştur (Miller ve Jarret, 2001; Healey 2007; Bargas-Avila ve diğ., 2011). Ancak bu form elemanlarının mobil cihazlar üzerindeki etkililik ve verimliliğine dair deneysel olarak gerçekleştirilmiş fazla çalışma bulunmamaktadır. Mobil uygulama geliştiriciler de kullanıcılarından verimli ve memnuniyet verici şekilde verileri alabilmek için uygulamalarında kullanacakları form kontrollerinin kullanılabilirlik ile ilgili konularını göz önünde bulundurmalıdırlar. Geleneksel web ortamında sıklıkla performans ve memnuniyeti değerlendirilen form elemanları düğme (buton), radyo düğmesi (radio button), açılır kutu (drop-down box) ve metin kutusu (text box) olarak karşımıza çıkmaktadır (Tullis

ve Kodimer, 1992; Johnsgard, ve diğ., 1995; Hogg ve Marsztal, 2001; Heerwegh ve Loosveldt, 2002; Healey, 2007).

Mobil bağlamda, geleneksel web ortamına göre görüntü alanı çok daha küçük olduğundan ekran alan kullanımı çok daha önemli bir konudur. Bu çalışma kapsamında öncelikli olarak dokunmatik ekran özelliği olan akıllı telefonlarda kullanılan girdi yöntemlerinin kullanıcılar açısından etkililik, verimlilik ve memnuniyet derecelerini kıyaslamak amaçlanmıştır. Bu cihazlarda klavye ve fare gibi klasik girdi cihazları yerine ekrana el ile dokunarak işlemler gerçekleştirilmekte ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesi ekran boyutunun küçük olması ve farklı bir girdi yaklaşımı kullanılıyor olmasından kaynaklı hatalara açık olabilmektedir. Araştırmada öncelikle, mobil formlarda da kullanılabilen düğme, metin alanı, radyo düğmesi/anahtar ve fırıldak/çıkrık (spinner – açılır kutu yerine kullanılmaktadır) kontrollerinin farklı mobil işletim sistemlerindeki performansı görev türü ve seçilecek veri kümesi boyutu göz önünde bulundurularak deneysel bir kullanıcı çalışması ile kıyaslanmıştır. Çalışma kapsamına mobil işletim sistemi olarak Türkiye'de de en yaygın kullanımı bulunan iOS ve Andorid mobil işletim sistemleri dâhil edilmiştir (Değerli, Demirbaş ve Tolon, 2014). Farklı işletim sistemlerinin seçilmesindeki amaç işletim sistemlerine bağlı olarak ara yüzlerde oluşabilecek görünüş ve his (look and feel) farklılıklarının üstesinden gelmektir. Çalışmanın sonucunda;

- Hangi mobil form kontrolünün hangi tür veri girişlerinde daha hızlı ve daha az hataya yol açarak ve daha memnuniyet verici olduğunu belirlemek
- Elde edilen bulgular doğrultusunda uygulama geliştiricilerin mobil form tasarımında kullanacakları form kontrollerinin seçiminde dikkat etmeleri gereken konuları içeren yardımcı bir tasarım kılavuzu oluşturulması hedeflenmiştir.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Tez Çalışmasının Amacı

Mobil uygulama geliştiriciler de kullanıcılarından verimli ve memnuniyet verici şekilde verileri alabilmek için uygulamalarında kullanacakları form kontrollerinin kullanılabilirlik ile ilgili konularını göz önünde bulundurmalıdırlar. Mobil bağlamda, geleneksel web ortamına göre görüntü alanı çok daha küçük olduğundan ekran alan kullanımı çok daha önemli bir konudur (Miller ve Jarret, 2001). Mobil cihazlarda klavye ve fare gibi klasik girdi cihazları yerine ekrana el ile dokunarak işlemler gerçekleştirilmekte ve bu işlemlerin gerçekleştirilmesi ekran boyutunun küçük olması ve farklı bir girdi yaklaşımı kullanılıyor olmasından kaynaklı hatalara açık olabilmektedir (Brewster, 2002).

Bu tez kapsamında öncelikle mobil form tasarımlarında kullanılan çeşitli mobil form kontrolleri uygulanacak görev türü, seçilecek veri boyutu gibi kriterler göz önünde bulundurularak incelenmiş ve gerekli kullanıcı testleri gerçekleştirilmiştir. Teze dâhil edilen mobil form kontrolleri kullanıcı performansı, hata oluşturma ve memnuniyet konularında kıyaslanmış ve yapılan deneylerin sonuçlarından elde edilen bulgular ile oluşturulan başlıkların, mobil uygulama geliştiricilere yardımcı bir tasarım kılavuzu olması amacı ile bu çalışma gerçekleştirilmişidir.

1.2. Tez Çalışmasının Katkıları

Günümüzde mobil cihazların kullanımının yaygınlaşması ile insanlar geleneksel bilgisayarlar ile gerçekleştirdikleri günlük işlerin pek çoğunu akıllı telefon, tablet gibi cihazlar ile gerçekleştirebilmeye başladılar. Bu akıllı cihazlar ile ulaşabildikleri uygulamalarda yer alan formlar kullanıcıların ticari ya da devlet kurumları ile en önemli iletişim mekanizmalarını oluşturmaktadır (Wroblewski, 2008). Bu uygulamaları geliştirenlerin de öncelikli olarak kullanıcıları için kolay kullanılabilir olma kriterini mutlaka göz önünde bulundurması gerekmektedir. Çünkü kullanılabilir olmayan uygulamalardan alternatiflerine erişmek özellikle ticari uygulamalar için

çevrim içi ortamlarda oldukça kolaydır ve bu da şirketlerin ticari hedeflerine öncelikle zarar verecektir

1.3. Tezin Yapısı

Bu tez çalışması altı ana kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin amacı ve özgün değerinden bahsedilerek tez çalışmasının katkılarından bahsedilmiştir. İkinci bölümünde ilgili alan yazın kapsamında, form kontrollerinin kullanılabilirliği ile ilgili çalışmalar anlatılmış, tasarım kılavuzu niteliğinde hazırlanan çalışmalara değinilmiş ve mobil cihazlarda veri girişine yönelik gerçekleştirilen çalışmalara örnekler verilmiştir. Tezin üçüncü bölümünde bu çalışmada izlenen yöntemin detaylarına yer verilmiştir. Yapılan araştırmanın tasarımından bahsedilmiş, katılımcı ve katılımcılara ait bilgiler, çalışma sırasında veri toplamak için kullanılan anketler, donanım ve yazılım bileşenleri ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Dördüncü bölümde tez kapsamında gerçekleştirilen deneyin bulguları raporlanmıştır. Tezin beşinci bölümünde çalışma kapsamında elde edilen bulgulara dayanarak oluşturulan kullanılabilir mobil form tasarımı sırasında başvurulacak kriterler açıklanmıştır. Altıncı ve son bölümde ise çalışmanın ana sonuçları, güçlü ve eksik yönleri ile gelecekte yapılacak çalışmalar tartışılmaktadır.

2. ALAN YAZIN ARAŞTIRMASI

Alan yazın araştırması kapsamında öncelikle çalışmanın temelini oluşturan kullanılabilirlik kavramı açıklanmış sonrasında ise tez kapsamında seçilen form kontrollerinin farklı kullanım alanlarındaki (masaüstü uygulamaları, web uygulamaları vb.) kullanılabilirlik çalışmalarından bahsedilmiştir. Daha sonra geliştiricilere kılavuz olması niteliği ile tasarlanan çalışmalara örnekler verilmiş ve son olarak da mobil cihazlarda veri girişi konusunda gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Kullanılabilirlik

Gerçekleştirilen çalışmanın temelini oluşturduğundan kullanılabilirlik kavramının tanımlanması önemlidir. Bu bağlamda ISO 9241-11 (1998) kullanılabilirliği, bir ürünün, belirli bir kullanıcı grubu tarafından belirlenen bağlam ve amaçlar çerçevesinde etkinliği, verimliliği ve kullanıcı memnuniyeti olarak tanımlamıştır.
Gerçekleştirilen alan yazı araştırması içerisinde yer alan mobil cihazlar ile ilgili çalışmalar kısmında temel oluşturması için Nielsen beş temel kalite niteliğinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda Nielsen' e göre kullanılabilirlik kullanıcı ara yüzlerinin kullanımının ne kadar kolay olduğunu değerlendiren kalite niteliklerine verilen addır. Bu kalite niteliklerini öğrenilebilirlik, verimlilik, hatırlanabilirlik, hatalar ve memnuniyet olarak tanımlamıştır (Nielsen, 1993). Bu kalite niteliklerinin cevabını aradığı sorular aşağıda verildiği gibidir.

- Öğrenilebilirlik; kullanıcı ilgili tasarım ile ilk karşılaştığında bir görevi tamamlaması ne kadar kolaydır?
- Verimlilik; kullanıcı ilgili tasarımı öğrendikten sonra, bir görevi ne kadar hızlı tamamlayabilir?
- Hatırlanabilirlik; kullanıcı ilgili tasarıma belli bir süre sonra geri dönüp tekrar kullanmaya kalktığında en verimli haline ne kadar kolaylıkla geri döner?
- Hatalar; kullanıcı ne kadar hata yapar, hataların boyutu ne ölçüdedir ve bu hatalardan geri dönüş ne kadar kolaydır?

- Memnuniyet; ilgili tasarımı kullanmak kullanıcı için ne kadar hoştur?

Çalışma kapsamında geliştirilen mobil uygulama için İBE alanında sıklıkla kullanılan ve kural olarak kabul edilen üç temel kuraldan yararlanılmıştır. Bu kurallar tasarlanan uygulama içi görsel öğe yerleşimi için Fitts Kanunu (Fitts, 1954), içerik bilgileri içinse Miller Kanunu (Miller, 1956) ve Hick Kanunu (Hick, 1952) şeklindedir. Bu kurallar ile ilgili kısa açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Fitts Kanunu: Büyük ve yakın olan hedefler küçük ve uzak olanlara göre daha hızlı ulaşılabilir. Fitts Kanunu matematiksel olarak büyüklüğü ve uzaklığı doğrultusunda (örneğin, imleç ile tıklanmak istenen dosya gibi) ne kadar sürede hedefe ulaşılabileceğini göstermiştir.

Miller Kanunu: Kısa süreli bellek için insanların 7 parça bilgiyi aklında tutabildiklerini (7+-2) öne sürmüştür. Daha fazla bilginin hafızada tutulması için parça parça olan bilginin kişiye göre anlamlı kümeleme (chunking) yapılarak sınıflandırılması gerektiğinden bahsetmiştir.

Hick Kanunu: Kişinin tepki verme süresi karşısındaki seçenek sayısı ile orantılıdır. Gerçekleştirdiği deneysel çalışmanın sonucunda tepki süresi ile bilgi transferi arasında lineer bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

2.2. Form Kontrollerinin Kullanılabilirliği

Cihaz türü ister bilgisayar ister mobil bir cihaz ile olsun bu cihazlar aracılığıyla veri girişi yapmak insanların günlük yaşantısının bir parçası haline gelmiştir. Gerek mesajlaşma gerek çevirim içi alışveriş, gerekse sosyal ağlar üzerinde paylaşımlar amacıyla kullanılsın bütün bu işlemler veri girişi içermektedir. Bu veri giriş işlemleri ile insanlar arasında köprü niteliği taşıyan form kontrollerinin kullanılabilirliği farklı durum ve senaryolar için değişiklik göstermektedir. Hangi durum ya da durumlarda hangi kontrol elemanlarının kullanılabilirliğinin daha iyi olduğu sorusuna cevap bulabilmek için form kontrollerinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu konudaki erken çalışmalardan birini Gould ve diğ. (1989) gerçekleştirmiştir. Yaptıkları çalışma kapsamında yedi farklı yöntem ile tarih girme görevini 14 tecrübeli ve 14 tecrübesiz bilgisayar kullanıcısı olmak üzere toplam

28 katılımcı ile değerlendirmişlerdir. Yöntem olarak tecrübe farkı gözetmeksizin metin ile veri giriş yönteminin seçme yöntemine göre daha hızlı ve doğru olduğu sonuncunu raporlamışlardır.

Form doldurmada kullanılan form elemanlarının performansına yönelik olarak Tullis ve Kodimer (1992) gerçekleştirdikleri çalışmalarında Windows ortamında veri tabanına veri giriş için kullanılan yedi farklı form kontrolünün kullanılabilirliğini değerlendirmişler ve hangi yöntemin diğerlerine göre daha hızlı öğrenilebilir ve tercih edilen olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre, radyo düğmesi ve tek giriş metin kutusu pratik, zaman ve memnuniyet kriterlerine göre en çok tercih edilen iki yöntem olarak raporlanmıştır.

Johnsgard ve diğ. (1995) form kontrolleri ile gerçekleştirilecek görevleri görev türü, veri seçim boyutu ve veri düzeni gibi kriterlere göre sınıflandırarak, farklı form kontrolleri ile bu görevleri gerçekleştirirken kullanıcıların performans, doğruluk ve tercihlerini kıyaslamışlardır. Çalışmanın sonucunda birbirini dışlayan seçim görevleri için radyo düğmesinin, birden fazla seçim içeren görevleri içinse çoklu seçim düğmesinin daha hızlı, doğru ve tercih edilir olduğunu raporlamışlardır.

Healey (2007) açılır kutu ve radyo düğmesi kullanımını, kullanıcıların anket doldurmalarını sağlayan deneysel bir çalışma ile değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda açılır kutu ve radyo düğmesi kullanımının anket tamamlama süresi üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadıklarını ancak bireysel soru cevaplama bazında açılır kutu kullanımının daha uzun olduğunu raporlamıştır.

Adak ve Onay Durdu (2011) çalışmasında düğme, çoklu seçim, radyo düğmesi ve metin kutusu form kontrollerinin geleneksel çevrim içi formlarda kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir Çalışmanın sonucunda düğme kontrolünün metin kutusuna göre daha hızlı veri girişi sağladığını raporlamışlardır.

Bargas-Avilla ve diğ. (2011) gerçekleştirdikleri çalışma kapsamında altı farklı tarih giriş tasarımını toplam 172 katılımcı ile test etmişlerdir. Deneylerden elde edilen veriler istatistiksel olarak yorumlanmış ve sonuç olarak metin alanı girişi en hızlı sonucu vermiştir. Fakat format hataları göz önüne alınırsa en iyi sonucu açılır menü kontrol elemanı verdiği tespit edilmiştir.

2.3. Mobil Cihazlarda Kullanılabilirlik Çalışmaları

Mobil cihazların son 15 yıldaki gelişimi ile bu cihazlar ile veri girişlerinde fiziksel klavye ve küçük ekrandan sanal klavye ve büyük ekrana doğru bir evrilme gerçekleşmiştir. Mobil cihazlar ile ilgili alan yazındaki çalışmalara bakıldığında da aşağıda listelenen farklı araştırma sorularına, farklı kullanılabilirlik nitelikleri ve farklı cihazlarla yanıt bulmaya çalıştıkları gözlemlenmektedir. Gerçekleştirilen çalışmalar araştırma sorularına göre aşağıdaki şekilde temel olarak 5 farklı grupta özetlenebilir:

1. Mobil cihazlarda kullanıcılar ilgilendikleri bilgilere kolaylıkla ulaşabilirler mi? (Bautsch–Vtense ve diğ., 2001; Kim ve Albers, 2001; Buyukkokten ve diğ., 2002; Beck ve diğ., 2003; Masoodian ve Lane, 2003; Christie ve diğ., 2004). Bu araştırma sorusu ile ilgili olarak gerçekleştirilen çalışmaların ortak noktası genellikle internet sitelerindeki bilgilere ulaşmada bilgisayar aracılığıyla erişim ile bilgisayara göre çok daha ufak ekranlı olan cihazlar ile (PDA, cep telefonu v.b.) erişimin kıyaslanmasıdır.
2. Mobil cihaz menü tasarımlarının hangisi kullanıcıların hedefledikleri sayfaya daha kolay ulaşmasını sağlamaktadır? (Chittaro ve Cin, 2002; Killi, 2002; Ziefle, 2002; Parush ve Yuviler-Gavish, 2004; Balagtas-Fernandez, Forrai ve Hussmann, 2009). Bu çalışmalarda yine bilgisayar aracılıyla erişilen internet sitelerinde kullanılan tasarımlar ile daha ufak ekranlı cihazlar ile erişim test edilmiş, buna ek olarak verimliliği arttırabilmek için karşılaşılan kullanılabilirlik problemlerinden bahsedilmiş ve ufak ekranlı cihazlara özgü tasarım örneklerine yer verilmiştir.
3. Mobil cihazlarda kullanıcılar belirli görevleri kolaylıkla gerçekleştirebilmekte midirler? (Bederson ve diğ., 2003; Kjeldskov ve Stage, 2004). Mobil cihazlara özgü olan uygulamalara yönelik gerçekleştirilen deneysel araştırmaları içeren çalışmaların sonucunda, kullanıcıların ilgili uygulama ya da uygulamalar üzerinde gündelik hayatlarında gerçekleştirdikleri işlemleri daha kolaylıkla gerçekleştirmelerini sağlayacak yöntemler ve kullanılabilirlik problemleri özetlenmiştir.
4. Mobil cihazlar için veri giriş yöntemlerinden hangisi ya da hangileri daha kolay ve hızlıdır? (Butts ve Cockburn, 2002; Zhang, 2003; Lee ve Zhai, 2004; O' Riordan, Curran ve Woods, 2005; Nicolau ve Jorge, 2012; Page, 2013; Deniz ve Onay Durdu, 2016). Bu araştırma sorusu başlığı altında incelenen çalışmaların çoğu

metin veri girişi üzerine yoğunlaşmıştır. Daha çok hangi yöntem (PDA' lar için kalem gibi) ya da hangi klavye türü (q klavye ya da klasik 9 tuş telefon klavyesi gibi) ile daha hızlı ve kolay veri girişi yapılabileceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Deniz ve Onay Durdu'nun (2016) çalışmasında ise birden farklı veri giriş yönteminin performans açısından kıyaslanması gerçekleştirilmiştir.

5. Mobil cihazlarda kullanılabilirlik çalışmalarını geliştirmeye yönelik teorik ve deneysel çalışmalar (MacKenzie ve Soukoreff, 2002; Lobo ve diğ., 2011; Moumane, Idri, Abran, 2016). Bu araştırma sorusu kapsamında yer alan çalışmalar ise iki grupta incelenebilir. Bunlardan ilki bilgisayar ortamı için geçerli olan kullanılabilirlik test yöntemlerinin çok daha ufak ekranlı olan cihazlardaki uygulanmalarının incelenmesi, ya da önceki tecrübelerden yararlanarak yeni önerilen yöntemler doğrultusunda mobil cihazlar üzerinde kullanılabilirlik testlerinde dikkat edilecek konulardan bahsetmektedir. (MacKenzie ve Soukoreff, 2002; Lobo ve diğ., 2011). İkincisi ise standartlaşmış olan test yöntemlerini kendilerinden önce gelen iyi örneklerden yararlanarak mobil cihazlara uygulama yoluna gitmişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda bu standartların güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenmesi ile ilgili önerilerde bulunulmuştur (Moumane, Idri ve Abran, 2016).

İncelenen çalışmalar kullanılabilirlik nitelikleri açısından Nielsen' nin 5 kullanılabilirlik bileşeni doğrultusunda öğrenilebilirlik, verimlilik, hatırlanabilirlik, hatalar ve memnuniyet olarak sınıflara ayrılmıştır. Çalışmalarda kullanılan cihazlar emülatörler ve gerçek cihazlar olarak ikiye ayrılmıştır. Bu tanımlar doğrultusunda beş farklı grupta özetlenen çalışmalar Tablo 2.1'deki şekliyle sınıflandırılmıştır.

Tablo 2.1. Mobil cihazlarla gerçekleştirilen çalışmalar

Araştırma Soru Tipi	**Araştırma Referansı**	**Kullanılan Cihaz**	**Kullanılabilirlik Nitelikleri**
1	Bautsch–Vtense ve diğ. (2001)	Cep telefonu emülatörü	Verimlilik
	Kim ve Albers (2001)	PDA emülatörü	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Buyukkokten ve diğ. (2002)	PDA emülatörü	Verimlilik
	Öquist ve Goldstein (2002)	PDA	Verimlilik
	Beck ve diğ. (2003)	Cep telefonu ve PDA	Verimlilik, Memnuniyet
	Masoodian ve Lane (2003)	Cep telefonu emülatörü	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Christie ve diğ. (2004)	PDA emülatörü	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
2	Chittaro ve Cin (2002)	Cep telefonu	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Killi (2002)	Cep telefonu	Verimlilik, Hatalar, Öğrenebilirlik
	Ziefle (2002)	Cep telefonu	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Parush ve Yuviler-Gavish (2004)	Cep telefonu emülatörü	Verimlilik, Hatalar
	Balagtas-Fernandez, Forrai ve Hussmann (2009)	Akıllı telefon	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
3	Bederson ve diğ. (2003)	PDA emulator	Verimlilik, Memnuniyet
	Kjeldskov ve Stage (2004)	PDA	Verimlilik, Memnuniyet
4	Butts ve Cockburn (2002)	Cep telefonu	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Zhang (2003)	PDA emülatör	Verimlilik, Hatırlanabilirlik Hatalar, Öğrenebilirlik
	Lee ve Zhai (2004)	PDA emülatör	Verimlilik, Hatırlanabilirlik, Hatalar, Memnuniyet, Öğrenebilirlik

Tablo 2.1. (Devam) Mobil cihazlarla gerçekleştirilen çalışmalar

4	O' Riordan, Curran ve Woods (2005)	Cep telefonu ve PDA	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Nicolau ve Jorge (2012)	Akıllı telefon	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Page (2013)	Akıllı telefon	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Deniz ve Onay Durdu (2016)	Akıllı telefon	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
5	MacKenzie ve Soukoreff (2002)	(Teorik)	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet
	Lobo ve diğ. (2011)	(Teorik)	Verimlilik, Hatırlanabilirlik, Hatalar, Memnuniyet, Öğrenebilirlik
	Moumane, Idri ve Abran (2016)	Akıllı telefon	Verimlilik, Hatalar, Memnuniyet

2.4. Kılavuz Çalışmaları

Artık neredeyse herkesin birer bilgisayar ya da telefon vb. teknolojik cihaz kullanıcısı olduğu günümüzde geliştirilecek olan uygulamanın platform gözetmeksizin (ister bilgisayar için olsun ister telefon) kendisinden önce gelen iyi pratik örnekleri göz önünde bulundurularak geliştirilmesi ortaya çıkacak ürünün çok daha verimli ve kullanışlı olacağı anlamına gelmektedir. Gerçekleştirilmiş olan deneysel ya da derleme çalışmaları sonucunda ortaya çıkan kılavuzların yardımı ile yapılabilecek olan tasarım yanlışlarının önüne geçilebilir. Bu da geliştirici yükünün azalmasına sebep olacaktır. Bu bağlamda form kontrollerine yönelik olarak geliştirilen kılavuz çalışmalarına bir örnek olarak Miller ve Jarret (2001)' in çalışmaları verilebilir. Gerçekleştirdikleri araştırma kapsamında HTML programlama dilinin temel 5 kontrol elemanı olan açılır menü (drop-down box), radyo düğmesi, onay kutusu (check box), metin alanı, köprü (hyperlink) kontrol elemanlarından hangisinin daha kullanışlı olduğu sorusuna teorik olarak yanıt vermeye çalışmışlardır. Çalışmalarını dört adımda doğru form kontrolünü bulma adı altında özetlemişlerdir. Bu dört adım, kullanılacak olan form kontrollünün

amacının ne olduğu, çalışma kapsamında belirlenen altı soru ve bu soruların tercih edilen form kontrolleri için cevaplanması gerekliliği, tercih edilen form kontrolünün genel sayfa tasarımına etkisine bakılması gerekliliği ve bu etkiye göre mantıklı gelen seçenekler ile kısıtlı kalması gerekliliği ve son olarak da sayfayı kullanacak olan kullanıcı kitlesinin göz önünde bulundurulması gerekliliği şeklinde özetlenebilir. Form kontrolleri için sorulması gereken altı soru ise kullanıcıların veriyi elle girmeleri mi yoksa seçenekler arasından seçmelerimi daha mantıklı, ilgili verilerin girişi kolaylıkla yanlış yazılabilecek şeyler mi, kullanıcılar ilgili soruyu algılamak için seçeneklerden yararlanacak mı, kullanıcılar birden çok seçenek seçecekler mi, seçenekler görsel olarak ayırt edici mi şeklinde özetlenebilir.

Gong ve Tarasewich (2004) gerçekleştirdiği çalışmada bilgisayar ara yüzleri için ortaya konulan tasarım kurallarını temel alarak mobil cihazlar için geçerli bir ara yüz tasarım kılavuzu taslağı ortaya koymaya çalışmıştır. Bilgisayar ara yüzleri için temel olan sekiz kuralı seçmiş ve bunları mobil cihazlara aktarmaya çalışmıştır. Seçilen kurallar içerisinden dört kuralın mobil cihazlar için direk olarak uygulanabileceği fikrini öne sürmüşlerdir. Bu dört kural sık kullanıcılara kısa yollar sağlamak, bilgilendirici geri bildirimlerde bulunmak, gerçekleştirilen işlemin başı, ortası ve sonunun olması, kullanıcının sistemi kontrol ettiği hissiyatını vermek şeklindedir. Kalan dört kuralı ise mobil ara yüzlere uygulanacak şekilde düzenlemişlerdir. Düzenleme yapılan dört kural ise tutarlılık, işlemin geri alınımı, hata önleme, kısa zamanlı hafıza yükünü azaltma şeklindedir. Ayrıca temel tasarım kurallarına ek olarak "birden fazla tasarım yapılması, küçük cihazlar için tasarım yapılması, hız ve kurtarma işlemlerine uygun tasarım yapılması, tasarım içeriklerinin karmaşıklaştırılmadan sınıflandırılıp çok seviyeli bir mekanizma kullanılması, kişiselleştirmeye olanak sağlanması, görsel olarak tatmin ediciliğin sağlanması" (Gong ve Tarasewich 2004, s 3753) şeklinde yedi kuralı çalışması kapsamında öne sürmüştür.

Bargas-Avilla ve diğ. (2010) Çalışmaları kapsamında seçtikleri beş konu başlığı altında daha öncesinde gerçekleştirilen teorik ve etmensel çalışmaları incelemişler ve çevrim içi form tasarımcıları için kullanılabilir kılavuz niteliğinde 20 madde ortaya koymuşlardır. Bu beş konu başlığı altında yer alan 20 madde, formatta sınırlamalara gidilmemesi, tasarımın basit olması, veri tipine göre kontrol elemanı seçilmesi, hataların açık belirtilmesi ve hatanın bütün doğruları götürmemesi, gönderme işlemi için kullanılan kontrolün diğerlerinden ayırt edici olması şeklinde özetlenebilir.

Ülkemizde kamu kurumlarına ait web sitelerinin kullanılabilirliğinin arttırılabilmesi için gerçekleştirilmiş çalışmalar TÜBİTAK (2006) ve TÜRKSAT (2009) tarafından gerçekleştirilmişlerdir. TÜBİTAK tarafından 2006' da gerçekleştirilen çalışmada tüm kamu kurumu web sitelerinin sağlaması gereken minimum içerik bilgisi belirlenmeye çalışılmıştır. Kılavuzu ilgili sitelerin sağlaması gereken içerik bilgisin içeriğin sahip olması gereken temel özellikleri vurgulayarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında belirlenen temel içerik özellikleri içeriğin doğruluğu, güncelliği, kolay anlaşılabilir olması ve kolay ulaşılabilir olması şeklinde özetlenebilir. TÜRKSAT tarafından 2009 yılında e-devlet web sitelerinin kullanılabilirliğine yönelik olarak "KAKİS-Kamu Kurumları İnternet Siteleri Standartları ve Önerileri Rehberi" (2009) hazırlanmıştır. Bu kılavuz bir kamu kurumu web sitesi içerisinde yer alan bütün öğeleri (yazı tipi, kullanılan form kontrolü, hata geribildirimi) için ayrı ayrı kurallar, açıklamalar ve örnekler veren oldukça geniş ölçekli kılavuzdur. Son olarak da T.C. Kalkınma Bakanlığı ve TÜBİTAK BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE) tarafından KAMİS (Kamu İnternet Siteleri Rehberi Projesi) geliştirilmiştir (2014). Geliştirilen bu kılavuz kamu sitelerinin hazırlanırken dikkat edilmesi gereken kanun, yönetmelikten ve genelgelerden, kullanılabilirlik ilkelerine uygun ara yüz tasarımlarına kadar toplam altı bölümden oluşan bir kılavuzdur.

Çalışma kapsamında da tercih edilen iki mobil işletim sistemi olan iOS ve Android için ilgili firmalar uygulama geliştiricilere yol göstermesi açısından kendi ara yüz tasarım kılavuzlarını paylaşmışlardır. iOS tarafından yayınlanan "İnsan Ara yüzü Kılavuzu" (Apple, 2016) ve Android tarafından yayınlanan "Kullanıcı Ara yüz Kılavuzu" (Google, 2016) farklı kontrol elemanlarının kullanılması gerektiği yerlerden, kullanılması gereken boyutlara, görsel tasarımlar ile ilgili ipuçlarından grafiksel olarak kullanılacak simgelere kadar geniş kapsamlı kılavuzlardır.

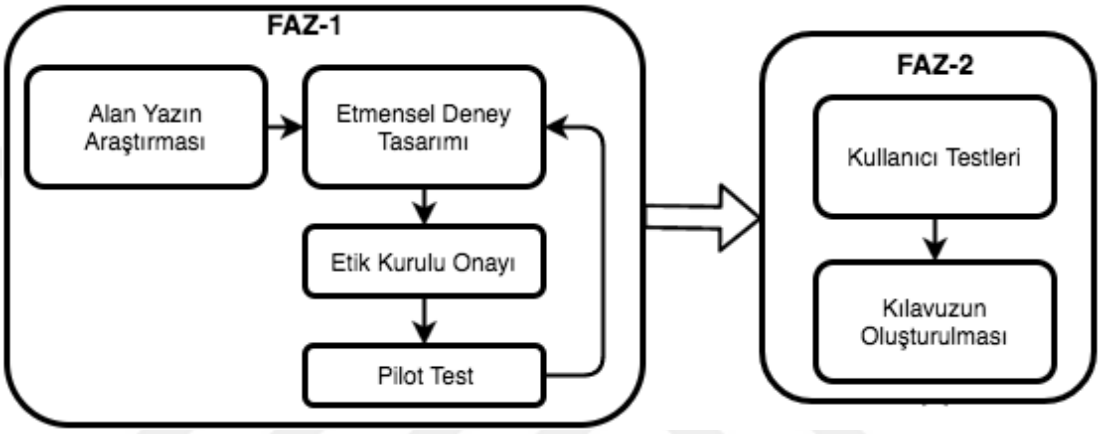
3. YÖNTEM

Tez çalışması kapsamında hangi mobil form kontrolünün daha verimli, daha az hataya yol açan ve daha memnuniyet verici olduğunun belirlenmesine yönelik olarak deneysel bir kullanıcı çalışması gerçekleştirilmiştir ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda mobil formlar için bir tasarım kılavuzu geliştirilmiştir. Tez çalışmasının bu bölümünde çalışma kapsamında takip edilen araştırma tasarımı, katılımcılar, kullanılan veri toplama araçları, deney prosedürü ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemler ile ilgili bilgiler paylaşılmaktadır.

3.1. Araştırma Tasarımı

Mobil form tasarım kılavuzunun geliştirilmesi tez çalışması iki ana fazda gerçekleştirilmiştir. Tez çalışması için kullanılan araştırma tasarımı Şekil 3.1' de görülmektedir. Çalışmanın ilk fazında kullanılabilirlik ve form kontrollerinin kullanılabilirliği ile ilgili detaylı alan yazın araştırmaları gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalara dayalı olarak birinci fazda mobil form tasarımlarında hangi form kontrolünün daha hızlı ve daha doğru etkileşim sağladığını tespit etmek için İBE alanında sıklıkla deneysel araştırmalar amacıyla başvurulan etmensel deney tasarımı yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım katılımcıların farklı test durumlarına tabi tutulurken davranışlarının gözlemlenmesi ve ölçülmesine dayalıdır (MacKenzie, 2013). Etmensel deneyin gerçekleştirilebilmesi için hem Android hem de iOS işletim sistemleri üzerinde çalışan birbirinin eşleniği mobil test uygulamaları geliştirilmiştir. Geliştirilen test uygulamaları kullanıcılar üzerinde denenmeden önce gerçekleştirilecek deneyleri kapsayan ve çalışmanın amacını anlatan ayrıntılı bir doküman ile Kocaeli Üniversitesi Etik Kurulu'na başvurulmuş ve çalışma kapsamında katılımcılar üzerinde deney yapılabileceğine dair etik kurulu onayı alınmıştır. Çalışma için alınan etik kurul onay belgesi Ek-C' de verilmiştir. Deneyler öncesinde 5 kullanıcı ile test adımlarının ve test için geliştirilen uygulamaların doğrulanması amacıyla pilot testler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda test uygulaması ve test adımları üzerinde gerekli güncellemeler yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci fazında ise tasarlanan deney 30 kullanıcı ile gerçekleştirilmiştir. Bu deney ile mobil formların tasarlanması sırasında farklı mobil işletim sistemlerine sahip dokunmatik ekranlı akıllı cihazlarda hangi form kontrollerinin daha hızlı, daha az hataya yol açarak daha memnuniyet verici olduğunu belirlemek hedeflenmiştir. Daha sonrasında ise bu fazda elde edilen bulgular doğrultusunda mobil uygulama geliştiriciler için hangi durumlarda hangi form kontrollerinin kullanılması gerektiği konusunda yol gösterici olacak bir kılavuz geliştirilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma tasarımı

3.2. Etmensel Deney Tasarımı

İnsan Bilgisayar Etkileşimi alanında deney tasarımı, bir ara yüz ya da etkileşim tekniğini değerlendirmek üzere hangi değişkenlerin, hangi görev ve prosedürlerin ve hangi katılımcıların kullanılacağına karar verme ile ilgili işleri içerir (MacKenzie, 2013). Bu tez çalışması kapsamında öncelikle bağımsız ve bağımlı değişkenlere karar verilmiştir.

3.2.1. Bağımsız değişkenler

Bağımsız değişken, kullanıcının davranışında bir değişikliğe yol açan manipüle edilen ya da sistematik olarak kontrol edilen bir durum ya da özelliktir. Aynı zamanda etmen olarak da adlandırılır (MacKenzie, 2013). Çalışma kapsamında üç bağımsız değişken form kontrolleri, görev türü ve veri kümesi şeklinde belirlenmiş, bunların arasındaki etkileşim test edilmiştir. Bu bağımsız değişkenlerden ilki hangi mobil form kontrolünün kullanıcılar açısından daha hızlı, doğru ve memnuniyet verici sonuçlar sağladığının belirlenmesi ile ilişkili olarak mobil form kontrolleridir. Çalışma

kapsamında karşılaştırılacak mobil form kontrolleri düğme, radyo düğmesi/anahtar, fırıldak/çıkrık ve metin alanıdır ve bunların iOS ve Android işletim sistemlerinde almış oldukları isimler Tablo 3.1' de görülmektedir.

Tablo 3.1. Form kontrollerinin farklı mobil işletim sistemlerindeki karşılıkları

Web	**iOS**	**Android**
Düğme (Button)	Düğme (Button)	Düğme (Button)
Radyo Düğmesi (Radio button)	Anahtar (Switch)	Radyo Düğmesi (Radio button)
Açılır kutu (Drop-down box)	Çıkrık (PickerView)	Fırıldak (Spinner)
Metin kutusu (Text box)	Metin Alanı (Text field)	Metin Alanı (Text field)

Bir mobil formda gerçekleştirilecek işlemlerde kullanılacak görev türünün ve veri kümesi boyutunun da kullanıcı performansına etkisi olabileceği nedeniyle mobil form kontrollerini kıyaslamada görev türü ve veri seti de diğer bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir (Johgnsgard ve diğ., 1995). Kullanıcılara verilecek görevler tanımlanan senaryo dâhilinde birbirini dışlayan (mutually exclusive), birden fazla içeren (mutually non-exclusive) ve değer ayarlama (set values) içeren görevlerden oluşturulması sağlanmıştır. Bu görevlerin farkları aşağıda listelenmektedir (Johnsgard ve diğ., 1995).

- Birbirini dışlayan (mutually exclusive): Seçenekler içerisinden tek birini seçmeyi gerektiren görevler.
- Birden fazla içeren (non-mutually exclusive): Seçeneklerden birden fazlasını seçme.
- Değer ayarlama (set a value): Saat ya da tarih ayarlama.

Görevler yine seçimlerde kullanılacak veri kümesinin boyutuna göre de farklılık gösterebileceğinden veri kümesi boyutu (n) 5 seçenekten az seçimler için küçük küme, 5' den büyük seçimler içinse büyük küme ayrımı uygulanmıştır (Johnsgard ve diğ., 1995; Değerli, Demirbaş ve Tolon, 2015).

Tanımlanan görevlere ait uygun veri türleri ve veri kümeleri ve bunlar bağlamında kıyaslanabilecek form kontrollerine ait bilgiler Tablo 3.2' de özetlenmektedir.

Tablo 3.2. Görev türü, veri seti, form kontrolleri ve örnek senaryo eşleşmesi

Görev türü	**Veri Seti**	**Kontroller**				**Örnek senaryo karşılığı**
Birbirini dışlayan	Küçük Küme (n<5)	Düğme (Button)	Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch)	Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Havayolu firması seçimi (Onur Air, Pegasus, Anadolu jet, Atlasjet)
Birbirini dışlayan	Büyük Küme (n>5)			Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Nereden (Türkiye'deki iller listesi)
Birbirini dışlayan	Büyük küme (n>5)			Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Nereye (Türkiye'deki iller listesi)
Birbirini dışlayan	Küçük küme (n<5)	Düğme (Button)	Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch)	Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Uçuş türü (Tek-yön, Gidiş-dönüş, Dönüş açık, Çoklu uçuş)
Birbirini dışlayan	Küçük küme (n<5)	Düğme (Button)	Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch)	Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Kişi sayısı (Maksimum 5 kişiye kadar seçenek tanınır)
Değer ayarlama	Büyük küme (n>5)			Gün ay ve yıllar herbiri için drop-down box	Metin Alanı (Text field)	Tarih (Gün için 1-30 arası, Ay için 1-12 arası yıl için (2000-2020 arası)
Birden fazla içeren	Büyük küme (n>5)	Düğme (Button)	Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch)	Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Yemek ön sipariş bilgisi (> 5 seçenek listelenir)
Birbirini dışlayan	Küçük Küme (n<5)	Düğme (Button)	Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch)	Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView)	Metin Alanı (Text field)	Spor ekipman bilgisi (< 5 seçenek listelenir)

3.2.2. Bağımlı değişkenler

Bağımlı değişken ölçülen insan davranışı olarak tanımlanmaktadır (MacKenzie, 2013). Çalışma kapsamında ölçülmesi hedeflenen bağımlı değişkenler veri giriş süresi, hatalar ve kullanıcı tercihleri olarak belirlenmiştir.

Bu ölçümleri elde etmek üzere gerçekleştirilen deney sırasında katılımcıların her bir mobil form kontrolü ile verilen görevleri ne kadar sürede yaptıkları kaydedilmiştir. Bu görevleri gerçekleştirmeleri sırasında yaptıkları hataların sıklığı sayılmış ve deney sonrasında katılımcılardan hangi mobil form kontrolünü tercih ettiklerine dair görüşleri alınmıştır. Ayrıca katılımcılardan görev öncesi ve görev sonrası hangi form kontrolü ile daha iyi performans gösterdiklerine yönelik algıları da sorulmuştur. Bu bulgular ışığında form kontrollerinin hız, doğruluk ve memnuniyet açısından değerlendirilmesi sağlanmıştır.

3.3. Görevler ve Uygulanan Prosedür

Katılımcının düşünerek vakit kaybetmesine sebep olma ihtimali ve kaydedilen verilerin incelenmesi aşamasında katılımcının girdiği veriyi mi kastettiği yoksa hatalı bir veri mi girdiğinin kontrolünün yapılması çok zor gerçekleşeceğinden ötürü çalışma kapsamında tanımsız görev yerine tanımlı görev tercih edilmiştir (MacKenzie ve Soukoreff, 2002).

Her bir katılımcıya mobil form kontrolleri ile gerçekleştirebilecekleri bir senaryo kapsamında çeşitli tanımlı görevler verilmiştir. Tanımlı görev senaryosu olarak pek çok mobil form kontrolünün bir arada kullanılabileceği, kullanıcılar için anlaşılması kolay olan ve gündelik hayatlarında sıklıkla karşılaşabilecekleri "Havayolu rezervasyonu" senaryosu belirlenmiştir. Kullanıcılara verilen bu tanımlı görevlerin ezberlenmesinin önüne geçilmek için her bir kontrol elemanı için farklı senaryolar tanımlanmıştır. Bu senaryo kapsamında deney esnasında kullanılan görevlerden bir tanesi Tablo 3.3' de gösterildiği gibidir. Deney kapsamında kullanılan bütün görevler Ek B Deney Katılımcısı Test Paketi'ndeki senaryolar başlığı altında görülebilir.

Tablo 3.3. Örnek havayolu rezervasyon uygulaması görevi

Firma	Pegasus
Uçuş tipi	Tek yön
Nereden-Nereye	İstanbul – Antalya
Tarih	17-Eylül-2016 (Tek yön uçacağınızdan Dönüş kısmını boş bırakınız)
Kişi sayısı	1 yetişkin, 2 çocuk
Yiyecek-İçecek tercihi	Hamburger menü, kek, çay, kola
Ek bagaj	Bisiklet

Deney kapsamında uygulanan prosedür 6 adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar; aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu adımlar sırasında katılımcılara her bir farklı form kontrolü ile iki farklı cihaz üzerinde gerçekleştirecekleri senaryolar verilmiştir. Aşağıdaki prosedürün 4 ve 5. adımları her bir form kontrolü ile ilgili görevler tamamlanan kadar tekrarlanmıştır.

1. Katılımcılara deney süresince bir deney gözlemcisi yol göstermiş ve deneyin başında çalışma ile ilgili kısa bir açıklama yapılarak bilgilendirilmiş onam formunu okumaları ve çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair formu imzalamaları istenmiştir.
2. Katılımcılardan demografik bilgilerine yönelik olarak detayları EK-B' de görülen "Kullanıcı Demografik Bilgi Anketi'ni" doldurmaları istenmiştir.
3. Anketin tamamlanmasının ardından katılımcılara 4 farklı form kontrolünün kullanımlarını anlamalarına yönelik uygulamalarda yer alan deneme sayfalarını mobil uygulama cihazı ile gerçekleştirmeleri istenmiştir.
4. Sonrasında kullanıcılara veri girişi esnasında kullanacakları senaryolar verilmiş ve ardından uygulama içerisinden başla düğmesine basarak senaryolarda tanımlı her bir görevi gerçekleştirmeleri istenmiştir. Son veri girişinin ardından "bitir" düğmesi ile ilgili senaryoyu sonlandırmışlardır.

a. Görevler sırasında katılımcılara silme ya da geri dönme hakkı verilmemiş ve katılımcıların yanlışları hata olarak sayılmıştır.

5. Her görev senaryosunun sonunda o senaryodaki kontrol ile ilgili Ek B'de detayları yer alan 2 soruluk memnuniyet anketini doldurmaları istenmiştir.

a. Katılımcılara görev senaryoları arasında dinlenebilme hakkı verilmiştir.

6. Tüm senaryolar sonlandığında katılımcılardan Ek B'de yer alan "Test Sonrası Değerlendirme Anketi"' ni doldurmaları istenmiştir. Bu anket kapsamında hem test sonrası performans algılarının kaydı için hangi form kontrolü ile daha verimli veri girişi yaptıkları bilgisinin kaydı alınmış hem de deney esnasında kullandıkları tüm kontrolleri kullanım rahatlığı, performans ve öğrenim kolaylığına (ISO 9241-9, 2000) göre 1 ila 7 asında puanlayarak değerlendirmeleri istenmiştir.

Tüm bu adımlar sırasında kullanıcılardan sesli düşünme protokolünü (think-aloud protocol) (Van Someren, Barnard ve Sandberg, 1994) takip etmeleri istenmiştir. Bu yöntemdeki amaç katılımcıların bir uygulamayı kullanırken karşılaştıkları zorlukları

olay esnasında deney gözlemcisine ifade ederek kullanıcıyı zorlayan ya da memnuniyetsizlik oluşturan kullanılabilirlik problemlerini tespit etmeyi sağlamaktır. Deneye katılan katılımcılardan da akıllı cihazlar ile gerçekleştirdikleri görevler hakkında düşüncelerini sesli olarak ifade etmeleri istenmiş ve deney boyunca hem katılımcıların davranışları hem de mobil cihazın ekranı Şekil 3.2' de gösterildiği gibi iki farklı video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar ilgili katılımcılar ile eşlenerek değerlendirilmiştir.



Şekil 3.2. Deney Düzeneği

3.4. Katılımcılar

Kullanıcı çalışmalarında yer alması gereken katılımcı sayısı konusu tartışmalıdır. Virzi (1992) ve Nielsen (1993) 5 kişi ile sistemdeki kullanılabilirlik problemlerinin %75' inin tespit edilebileceğini savunurken Woolrych ve Cockton (2001) ise bu sayının her türlü durumda ideal olmadığını iddia etmektedir. Ancak, uygun katılımcıların seçimi, uygun görevlerin tanımlanması ve bunlar arasındaki ilişkiler katılımcı sayısından daha önemlidir (Çağıltay, 2011). Bu çalışmanın deneyim, cinsiyet ve yaş grupları gözetilerek, her bir grupta 5' er katılımcı olacak şekilde toplamda 30 katılımcı ile gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Katılımcıların akıllı telefonlar ile var olan deneyiminin çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceği öngörülmüştür. Ancak günümüzde akıllı telefon deneyimine sahip olmayan özellikle genç kullanıcı grubuna erişimde zorluk olduğundan mümkün olduğunca katılımcıların yarı yarıya oranda deneyimli iOS ve deneyimli Android kullanıcıları arasından seçilmesi ile deneyimin oluşturabileceği farklılıkların da kontrol altına alınması sağlanmaya çalışılmıştır. Deneyimli ve deneyimsiz ayrımı için

de 2 yıldan daha uzun süredir kullananlar deneyimli kullanıcı olarak belirlenmiştir. Her bir deneyim grubu içerisinde de öncelikle yaş dağılımı genç ve yaşlı olacak şekilde iki alt grup ve bunlar içerisinde de cinsiyete göre eş dağılımın olması sağlanmaya çalışılmıştır. Sağlanan bu dağılımın detayları Tablo 3.4' de yer almaktadır.

Tablo 3.4. Katılımcıların dağılımı

Mobil İşletim Sistemi Deneyimi	**Yaş**	**Cinsiyet**	**#**	**Katılımcı Kodu**
iOS Deneyimli (Android Deneyimsiz)	Genç	Kadın	5	K6, K7, K8
		Erkek	7	K1, K3, K4, K5, K11, K14, K15
	Yaşlı	Kadın	1	K26
		Erkek	1	K24
Android Deneyimli (iOS Deneyimsiz)	Genç	Kadın	5	K9, K10, K16, K17, K20
		Erkek	3	K2, K12, K13
	Yaşlı	Kadın	2	K23, K25
		Erkek	2	K27, K28
Tecrübesiz	Yaşlı	Kadın	2	K29, K30
		Erkek	2	K21, K22

Katılımcılar, K1' den K30' a olacak şekilde kodlanmış ve elde edilen bulguların raporlanmasında bu kodlar kullanılmıştır. Katılımcılardan test öncesinde doldurmaları istenen demografik bilgi anketi ile yaş, cinsiyet, kullanmakta oldukları cihazın işletim sistemi, hangi ellerini kullandıkları, akıllı cihaz kullanım süreleri ve akıllı cihaz ile uygulama kullanım sıklıkları gibi bilgiler toplanmıştır. Katılımcıların dağılımı ve detaylı demografik bilgileri Ek A Katılımcı Detaylı Bilgileri bölümünde yer almaktadır.

Katılımcıların yaşları 18 ile 67 yaşları asında değişmekte olup, ortalama yaş 34.86' tür. Katılımcı yaş sınıflandırması 30 yaşından küçük katılımcılar genç, büyük katılımcılar ise yaşlı olarak sınıflandırılmış, deneye katılımcılarının üçte biri yaşlı olarak sınıflandırılmıştır. Sadece bir katılımcı sol elini kullanmaktadır. Akıllı cihaz kullanımları göz önünde bulundurulduğunda katılımcılardan K21, K22, K29, K30 katılımcı koduna sahip 2 erkek ve 2 kadın olmak üzere sadece 4 tanesi tamamen tecrübesiz olarak sınıflandırılabilmektedir. Bu 4 katılımcıdan 3 tanesinin kullandığı telefon akıllı telefon özelliklerine sahip fakat katılımcılar cihazlarının bu özelliklerinden hiçbirini kullanmamaktadır.

3.5. Veri Toplama Araçları

3.5.1. Anketler

Kullanıcılardan deneyin başında demografik bilgilerini elde etmek için kullanıcı demografik bilgi anketini doldurmaları istenmiştir. Kullanıcılardan bu anket ile yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi demografik bilgileri ile genel olarak akıllı telefonlar ve çalışma kapsamına dâhil edilen iki mobil işletim sistemine ait deneyimleri ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Demografik bilgi anketinin sonunda katılımcılara hangi form kontrolü ile daha hızlı ve daha az hata yaparak veri girişi yapacaklarını düşündüklerine dair kendi performans algılarına yönelik olarak iki soru daha yöneltilmiştir. Bu sorular deney sonrasında da test sonrası değerlendirme anketinde de tekrarlanmıştır. Buradaki amaç katılımcıların algıladıkları performans ve gerçek performansları arasında fark olup olmadığının belirlenmesidir. Kullanıcıların genellikle kendi performanslarını doğru tahmin edemediklerini yönünde sonuçları olan çalışmalar vardır (Dillon, 2002) ve algılanan kullanışlılığın teknoloji tercihlerine etkisi olduğu göz önünde bulundurulursa, algılanan performans ile gerçek performansın karşılaştırılması alan yazına katkı sağlayacaktır (Davis, 1989).

Deney tamamlandıktan sonra kullanıcılardan test sonrası değerlendirme anketisni doldurmaları istenmiştir. Bu anket ile kullanıcıların test sırasında kullandıkları kontrol elemanlarını memnuniyet, algıladıkları performansları (hızlı ve en az hata ile) gibi çeşitli etkenler doğrultusunda değerlendirmeleri istenmiştir. Her iki ankete ait detaylar Ek B'de yer alan Deney Katılımcısı Test Paketinin ilgili bölümlerinde görülebilir.

3.5.2. Deneyler sırasında kullanılan donanım ve yazılım bileşenleri

Araştırma kapsamında mobil form kontrollerinin karşılaştırılması amacıyla donanım olarak bir adet Android işletim sistemi ve bir adet iOS işletim sistemine sahip iki dokunmatik ekranlı akıllı telefon kullanılmıştır. Bu cihazlara ek olarak, gerçekleştirilen deneylerin kayıt altına alınabilmesi için iki adet kamera, bir adet mikrofon ve gerekli yazılımların geliştirilebilmesi için bir adet Macbook Pro kullanılmıştır. Araştırma sırasında yazılım olarak; geliştirme ortamı Xcode ve Android Studio kullanılmıştır. Bu ortamlar kullanılarak iOS ve Android için kendi yerel programlama dillerinde çalışan 2 adet uygulama geliştirilerek deneyin

gerçekleştirilmesi ve verilerin kaydı gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan tüm donanım ve yazılımlara ait liste Tablo 3.5' de görüldüğü gibidir. Çalışma kapsamında geliştirilen deney uygulamalarına ait bilgiler bir sonraki bölümde detaylı olarak açıklanmaktadır.

Tablo 3.5. Proje kapsamında kullanılan donanım ve yazılımlar

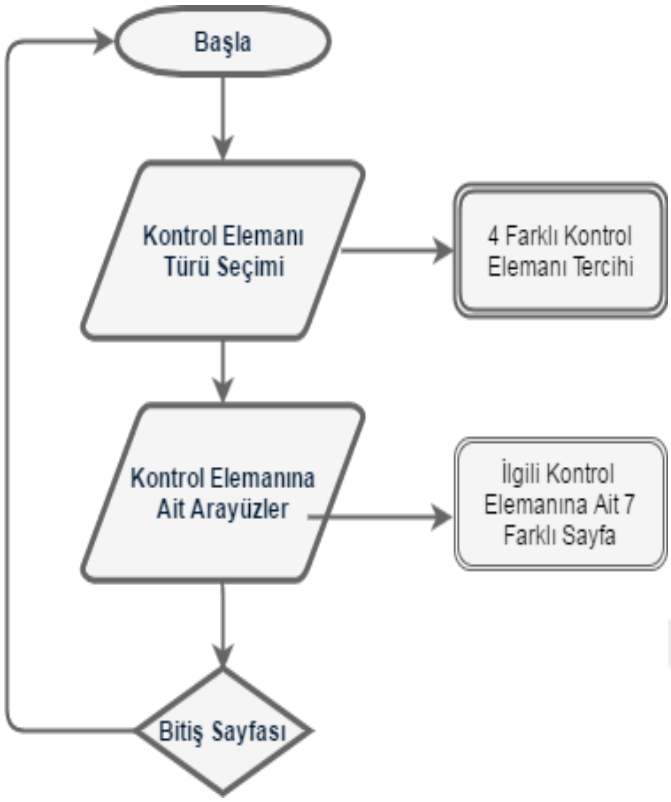
Donanım	**Akıllı Telefonlar**	Apple Iphone MG472TU/A
		Asus Zenfone 2 ZE551ML
	Deney Kayıt Ekipmanları	Camlink CL AC20
		LG V10
		Logitech Mikrofon
	Geliştirme Bilgisayarı	Macbook Pro MD101TU/A
Yazılım	**Geliştirme Ortamı**	Xcode 8.0 (Açık kaynak kodlu)
		Android Studio 2.2.2 (Açık kaynak kodlu)
	Geliştirilen Deney Uygulamaları	iOS Havayolu Rezervasyon Sistemleri
		Android Havayolu Rezervasyon Sistemleri

3.5.3. Deneyler için geliştirilen mobil uygulamalar

Deneyler farklı işletim sistemlerine sahip dokunmatik ekranlı iki akıllı telefon üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu akıllı telefonlar üzerinde Java ile Android ve Swift-3 ile iOS' da aynı şekilde çalışacak mobil ara yüzler içeren iki eşlenik uygulama geliştirilmiştir. Böylece her iki cihazda da ayrı ayrı bulgular elde edilmesi ve farklı işletim sistemlerinden kaynaklanabilecek görünüş ve his farklılıklarının üstesinden gelinmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen ara yüzler pek çok veri giriş kontrolünün kullanılmasına olanak sağlaması açısından havayolu rezervasyon sistemine ait bir mobil form olarak tasarlanmıştır. Her bir form kontrolü için aynı ara yüzün farklı sürümleri geliştirilmiştir. Kullanılan her bir kontrol kontrolüne ait ara yüz örnekleri Ek B'de yer alan Deney Katılımcısı Test Paketinin ilgili bölümlerinden görülebilmektedir.

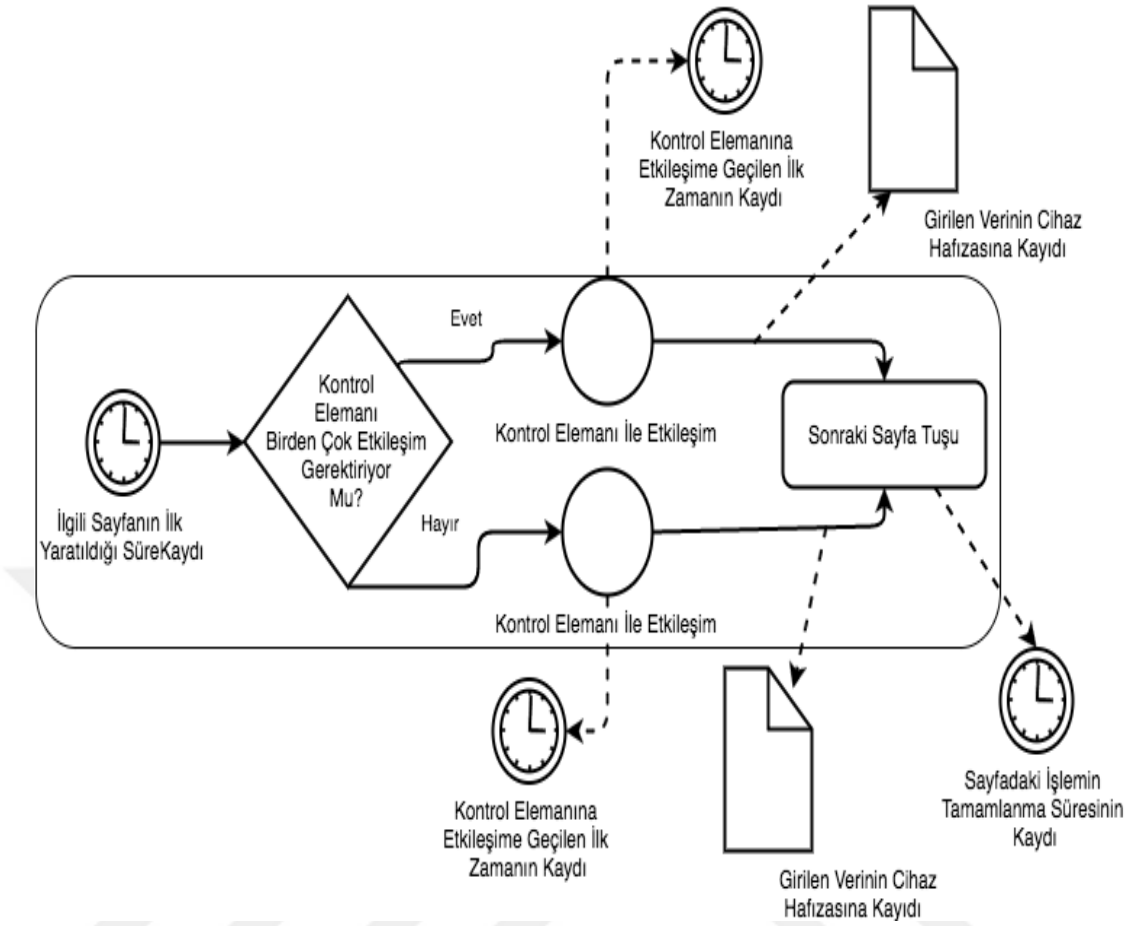
Geliştirilen uygulamalar her ne kadar faklı programlama dilleri ile yazılmış olsalar da temelde aynı altyapıyı kullanmaktadır. Şekil 3.3' de görülen akış diyagramındaki sayfa sıralaması her iki uygulamada da yer alan her bir mobil form kontrolü için aynıdır. Uygulama önce 4 farklı form kontrolü türünden birinin seçimi ile başlar. Sonrasında her bir form kontrolüne ait ara yüzlerde katılımcıların kendilerine belirtilen bilgi girişlerini tamamlamaları istenir ve tüm görevler sonrasında katılımcıların karşısına

çıkan bitiş sayfasındaki bitir tuşu, cihazların hafızasında tutulan bütün kaydın çevirim içi bir veri tabanına aktarılmasını sağlar ve hafızasında tuttuğu bütün verileri sıfırlar. Bunun ardından uygulama ilk başlangıç sayfasına geri dönerek bir sonraki veri girişine hazır hale gelir.



Şekil 3.3. Uygulama akış diyagramı

Geliştirilen uygulama ile kullanıcı kendisine verilen görevleri gerçekleştirmek amacıyla ara yüz ile etkileşimde bulunurken arka planda kullanıcının her bir veri girişi için harcadığı süre kayıt altına alınmaktadır. Süre tutma katılımcının işlem yapacağı ana ekrana ulaşması ile başlatılmakta ve ilgili ara yüzlerde her bir farklı veri giriş kontrolü ile yapılan işlemler için ayrı ayrı zaman bilgileri kaydedilmektedir. Süre bilgilerinin yanı sıra kullanıcıların girdikleri verilerin doğruluk kontrolü için katılımcı tarafından girilen her bir verinin kaydı da tutulmaktadır. Bu işlemlerin nasıl gerçekleştirildiği Şekil 3.4' de görülmektedir. Uygulamaların arka planında gerçekleşen süre hesaplama fonksiyonu her bir ara yüz için ayrıdır ve kullanıcının bütün bir senaryoyu tamamlaması ve bitir tuşuna basmasına kadarki tüm işlemlere ait zaman ve veri bilgisi ilgili cihazın hafızasında tutulmaktadır.



Şekil 3.4. Uygulamalar içerisindeki süre tutma işlemleri

3.6. Veri Analizi

Çalışma kapsamındaki deney sırasında kullanıcılara ait veri giriş hızı, hata sayısı, kullanıcı tercihleri ve sesli düşünme verileri kaydedilmiştir. Tüm bu veriler tanımlayıcı istatistik yöntemleri ile analiz edilmiştir. Farklı mobil form kontrolleri, görev türü ve veri setine göre kullanıcıların veri giriş hızları ortalamaları hesaplanmış ve hata sıklıkları belirlenmiş ve kıyaslanmıştır. Tüm bu değerler arasında kullanıcıların yaşları, cinsiyetleri ve cihaz kullanım deneyimine göre anlamlı bir fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Deney esnasında kayıt altına alınan sesli düşünme protokolü kayıtları da nitel olarak incelenmiştir. Kullanıcıların yapmış olduğu sözlü geribildirimler içerik analizine tabi tutularak kullanıcıların yaşadıkları problemler kategoriler belirlenerek ortaya konmaya çalışılmıştır (Hsieh ve Shannon, 2005).

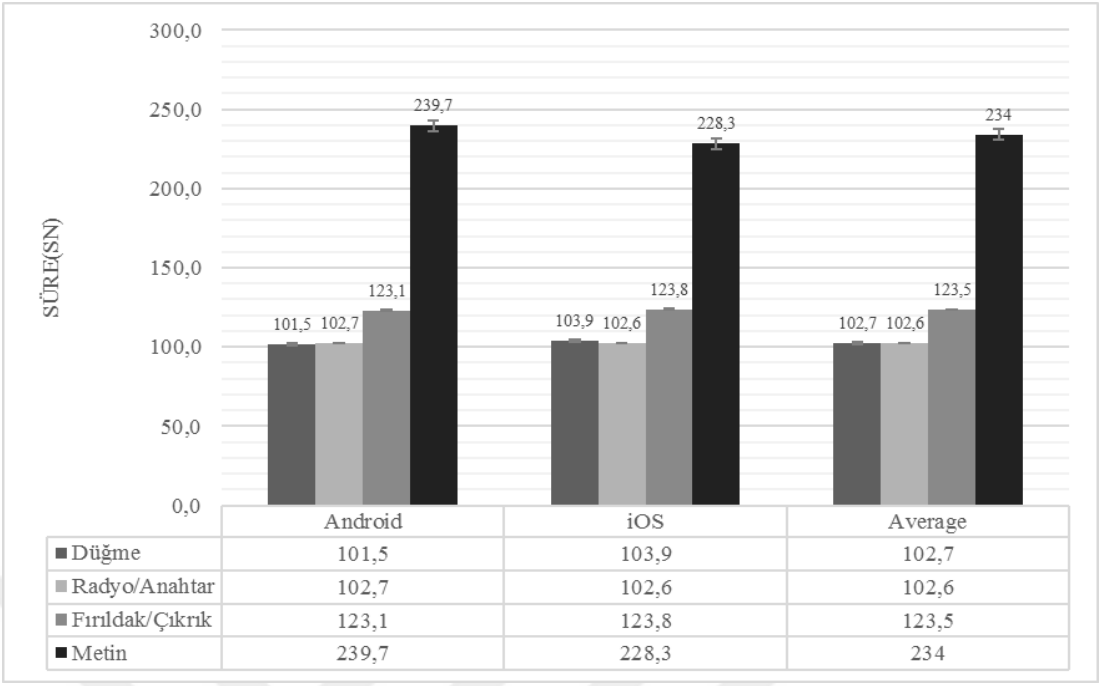
4. BULGULAR

Tez kapsamında yapılan deneyler sonucunda elde edilen bulgular beş ayrı kısımda ele alınmıştır. Birinci kısım farklı işletim sistemleri, görev türleri, veri kümelerinin farklı kontrol elemanları üzerinde katılımcı performanslarının analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular içermektedir. İkinci kısım katılımcıların farklı kontrol elemanları ile test sırasında yaptıkları hataların analizini içermektedir. Üçüncü kısımda katılımcıların test öncesi, sonrası ve gerçek performanslarının incelenmesine ait bulguları içermektedir. Dördüncü kısmı ise anketler yoluyla toplanan verilerin sonucunda kullanıcı tercihlerine ait bulguların paylaşıldığı kısımdır. Beşinci ve son kısım ise nitel olarak incelenen kullanıcı sesli düşünme verilerinden elde edilen sonuçları içermektedir.

4.1. Veri Giriş Hızı

4.1.1. Akıllı cihaz işletim sisteminin form kontrollerinin performansına etkisi

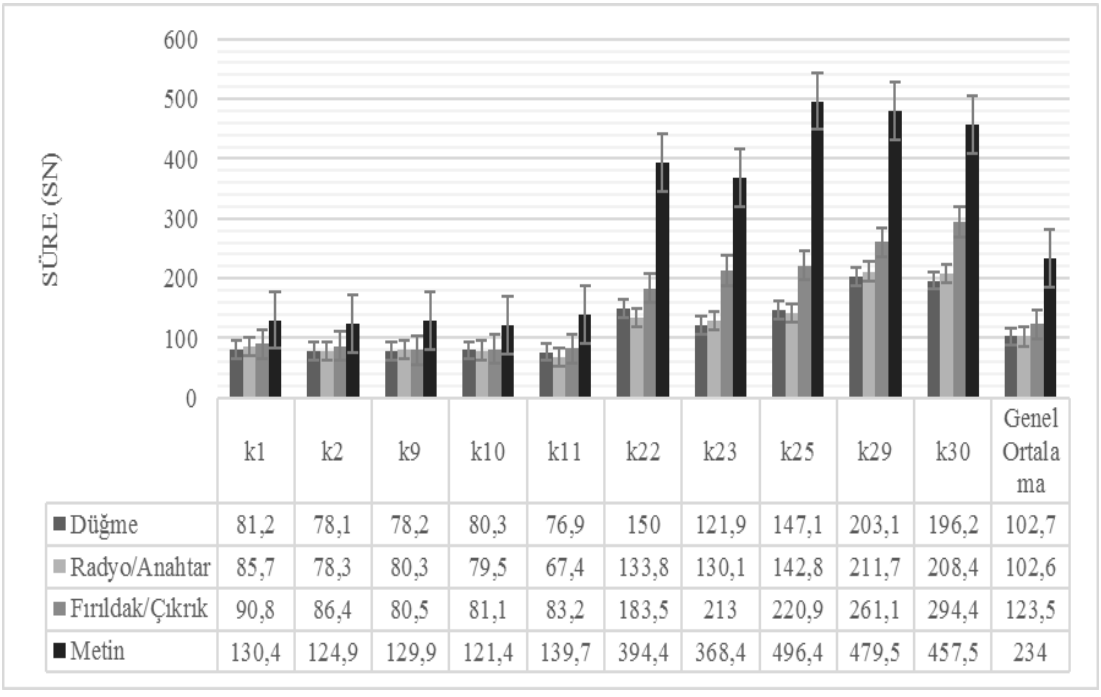
Çalışma kapsamında kullanılan akıllı cihaz işletim sistemleri olan iOS ve Android işletim sistemlerine ait 30 katılımcının genel performansları ve işletim sistemleri bazındaki performansları Şekil 4.1'de görüldüğü gibidir. Ortalama görev tamamlama sürelerine göre düğme ve radyo düğmesi/anahtar en hızlı iken metin alanı form kontrolü en yavaş kalmaktadır. Form kontrol türünün görev tamamlama sürelerine etkisi istatistiksel olarak anlamlıdır ($F_{3, 27} = 27{,}671$, $p < {,}05$). Akıllı cihaz işletim sisteminin etkisi ise gözlemlenmemektedir. Radyo düğmesi/anahtar ve metin alanı form kontrollerindeki görev tamamlama süresi iOS'da daha kısa iken, buton ve fırıldak/çıkrık form kontrolleri Android'de daha hızlıdır fakat farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F_{1, 29} = 1{,}953$, $p > {,}05$). Var olan (işletim sistemi * form kontrolü) etkisi ($F_{3, 27} = 2{,}963$, $p < {,}05$) olarak belirlenmiştir ve bu fark iOS işletim sistemi ve Android işletim sistemlerindeki metin alanı form kontrolüne dayalıdır.



	Android	iOS	Average
Düğme	101,5	103,9	102,7
Radyo/Anahtar	102,7	102,6	102,6
Fırıldak/Çıkrık	123,1	123,8	123,5
Metin	239,7	228,3	234

Şekil 4.1. Form kontrollerinin işletim sistemine göre performansı

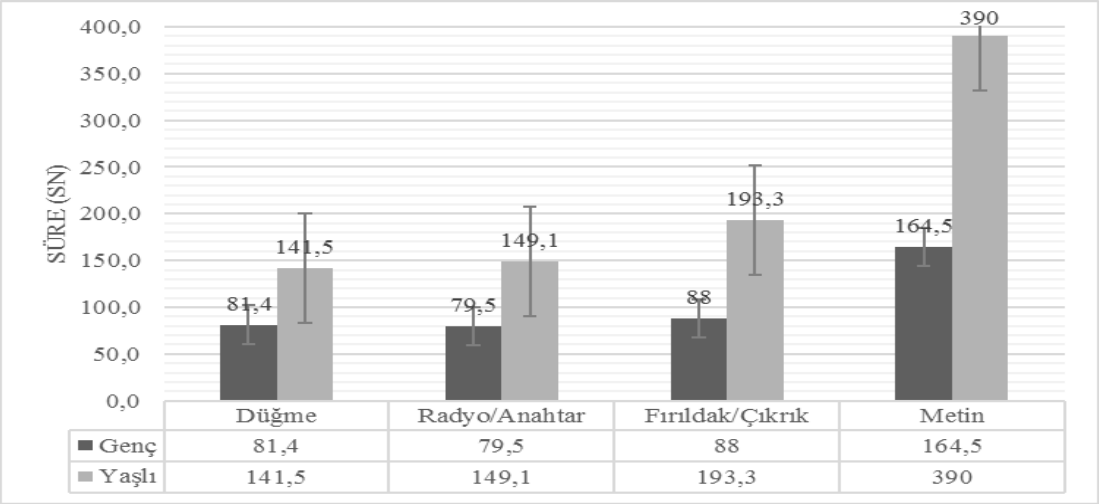
Çalışma kapsamında deneye katılan katılımcılar içerisinden iyi performans gösteren ilk 5 katılımcı ile en kötü performans gösteren 5 katılımcının ortalama değerleri de Şekil 4.2 de verilmiştir. Bütün katılımcılara ait performans grafiği Ek A Detaylı Katılımcı Bilgileri bölümünden görülebilir.



	k1	k2	k9	k10	k11	k22	k23	k25	k29	k30	Genel Ortalama
Düğme	81,2	78,1	78,2	80,3	76,9	150	121,9	147,1	203,1	196,2	102,7
Radyo/Anahtar	85,7	78,3	80,3	79,5	67,4	133,8	130,1	142,8	211,7	208,4	102,6
Fırıldak/Çıkrık	90,8	86,4	80,5	81,1	83,2	183,5	213	220,9	261,1	294,4	123,5
Metin	130,4	124,9	129,9	121,4	139,7	394,4	368,4	496,4	479,5	457,5	234

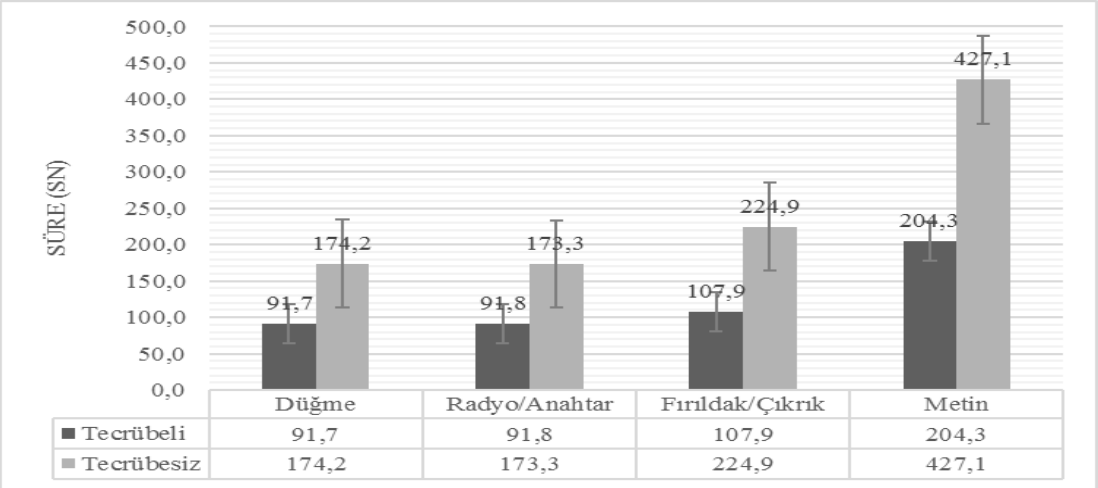
Şekil 4.2. En iyi beş ve en kötü beş katılımcı genel performansları

Deneye katılımcılarının performansları yaş gruplarına göre incelendiğinde genç katılımcıların daha hızlı veri girişi yaptığı gözlemlenmiştir (p< ,05) Katılımcıların yaş gruplarına göre form kontrollerine ait performans bilgileri Şekil 4.3' de verilmiştir.



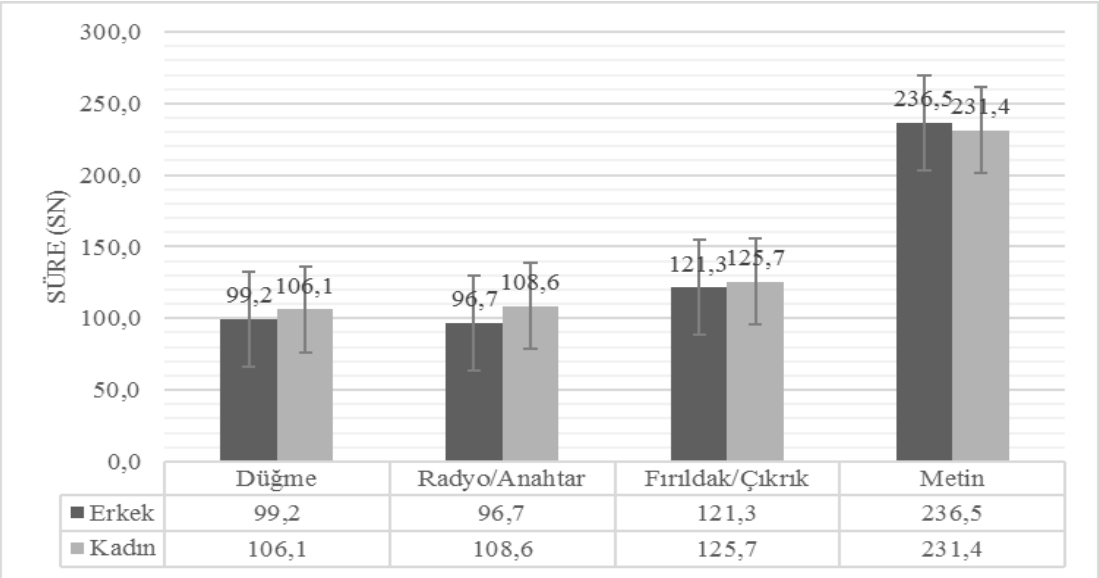
Şekil 4.3. Yaş gruplarına göre ortalama görev tamamlama süreleri

Deney katılımcıları içerisinde yer alan 2 yıldan fazla süredir aktif akıllı cihaz kullanan (kullanılan cihaz akıllı telefon özelliği gösterse de bazı katılımcıların bu özellikleri kullanmadığı belirlenmiştir) katılımcılara göre performans verileri incelenmiştir. Tecrübeli katılımcıların çok daha hızlı veri girişi yaptığı ve istatistiksel açıdan her bir form kontrolü için katılımcıların tecrübe durumuna göre tecrübelilerin lehine p< ,05 anlamlılık düzeyinde farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların tecrübe seviyelerine göre form kontrolü performansına ait bilgi Şekil 4.4' de verilmiştir



Şekil 4.4. Tecrübe seviyelerine göre ortalama görev tamamlama süreleri

Deneye katılan 15 kadın 15 erkek katılımcının performansları cinsiyet bilgilerine göre karşılaştırıldığında erkek katılımcıların ortalama veri girişi performanslarının kadın katılımcılara göre daha iyi olduğu görülmüştür ve hiçbir form kontrolü için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p < ,05$). Fakat elde edilen verilerde dikkat çeken nokta performans açısından daha zorlayıcı olan metin alanı form kontrolünde kadın katılımcıların performansının erkek katılımcılara göre çok daha iyi olduğunun gözlemlenmesidir. Katılımcılara ait cinsiyet bilgisine göre ortalama performans verileri Şekil 4.5' de görüldüğü gibidir.



Şekil 4.5. Cinsiyete göre ortalama görev tamamlama süreleri

4.1.2. Görev türü ve veri kümesinin form kontrollerinin performansına etkisi

Çalışmadaki dört form kontrolünün performansları 3 farklı görev türü ve 2 farklı veri kümesi büyüklüğüne göre daha ayrıntılı incelenmiştir. Bu bağlamda form kontrollerinin hangi veri kümesi ve hangi görev türüne göre test edildiğinin bilgisi Tablo 4.1' de gösterilmiştir. Birbirini dışlayan büyük küme için düğme ve radyo düğmesi/anahtar kontrolleri ekran alanı küçük olduğundan test görevlerine dahil edilmemiştir. Benzer şekilde bu kontroller değer ayarlama için büyük ve küçük küme için de kullanılmamıştır.

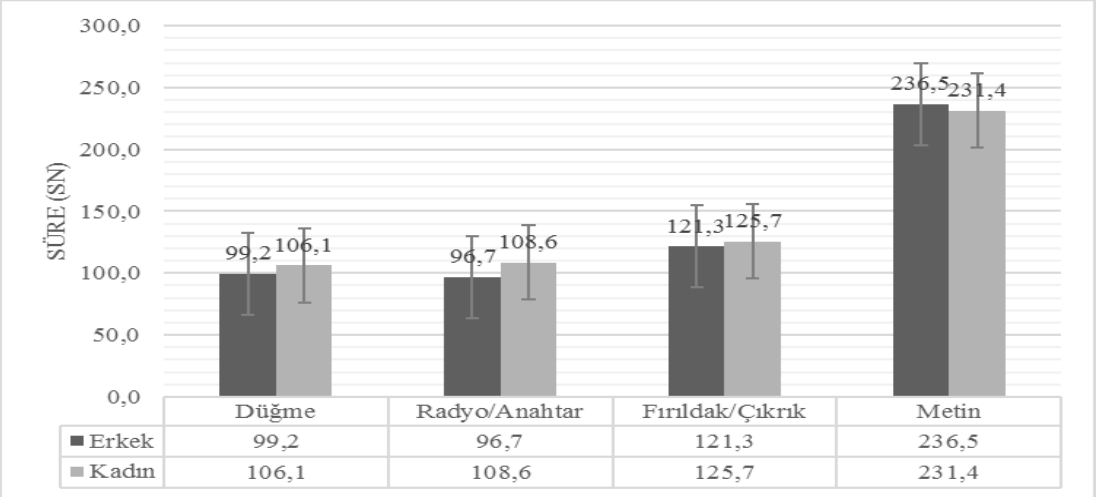
Tablo 4.1. Form kontrolleri analiz kategorileri

Form kontrolleri	Görev türü	Veri seti	Test durumu
Düğme	Birbirini dışlayan	Küçük küme (n<5)	+
		Büyük küme (n>5)	-
	Birden fazla içeren	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	+
	Değer ayarlama	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	-
Radyo düğmesi / anahtar	Birbirini dışlayan	Küçük küme (n<5)	+
		Büyük küme (n>5)	-
	Birden fazla içeren	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	+
	Değer ayarlama	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	-
Fırıldak / çıkrık	Birbirini dışlayan	Küçük küme (n<5)	+
		Büyük küme (n>5)	+
	Birden fazla içeren	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	+
	Değer ayarlama	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	+
Metin kutusu	Birbirini dışlayan	Küçük küme (n<5)	+
		Büyük küme (n>5)	+
	Birden fazla içeren	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	+
	Değer ayarlama	Küçük küme (n<5)	-
		Büyük küme (n>5)	+

4.1.2.1. Birbirini dışlayan (mutually exclusive) seçim görevi

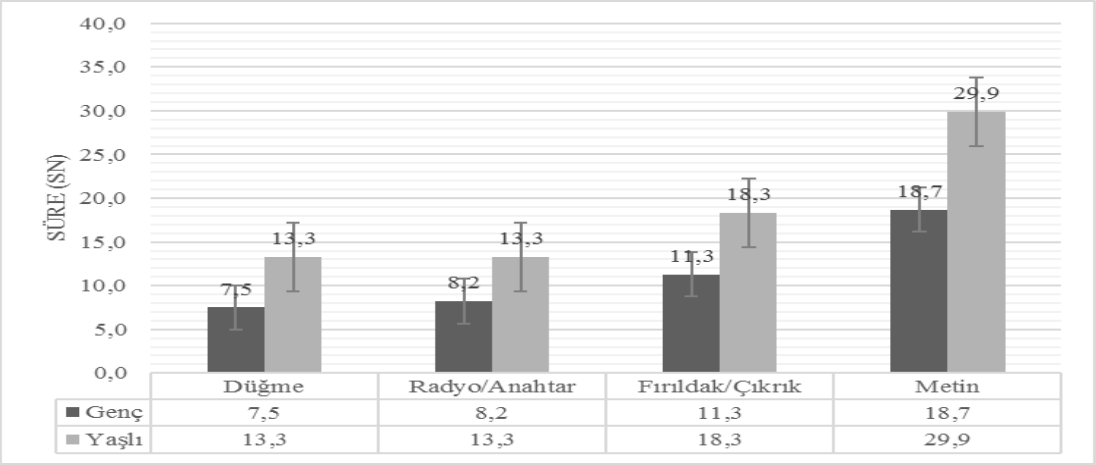
Görev türlerinden birbirini dışlayan seçim görevi incelendiğinde küçük veri kümesi için form kontrollerinin tamamı test edilirken, büyük veri kümesi için yalnızca fırıldak/çıkrık ve metin alanı form kontrolleri test edilmiştir. Küçük veri kümesi için en iyi performansı 9,4 sn. ortalama ile düğme, büyük veri kümesi için ise 22,5 sn. ortalama ile fırıldak/çıkrık form kontrolü vermiştir. Küçük veri ve büyük veri kümelerinde 27,8 ve 44,6 sn. ortalamalar ile metin alanı en düşük performansa sahiptir. Küçük veri kümesinde birbirini dışlayan seçim görevi için dört farklı form kontrolü arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($F(1{,}091,\ 31{,}644) = 76{,}232$, $p < {,}05$). Bonferroni post-hoc analizi uygulanması sonrasında bu farkın tüm kontroller arasında gözlemlendiği tespit edilmektedir ($p < {,}05$). Aynı şekilde büyük veri kümesinde de incelenen iki form kontrolü (fırıldak/çıkrık ve metin alanı) arasındaki fark istatistiksel

olarak anlamlıdır (t(29)= -8,226, p< ,05). Veri türüne göre birbirini dışlayan görev türü form kontrollerinin performansına ait bilgiler Şekil 4.6' da görülmektedir.



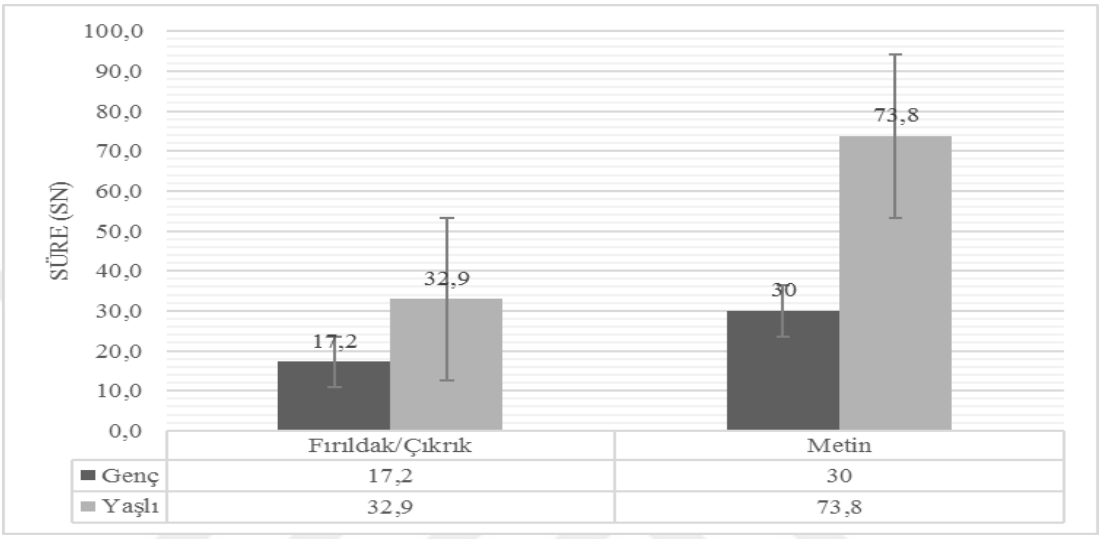
Şekil 4.6. Birbirini dışlayan görev türünde veri kümesine göre form kontrolleri performansı

Küçük veri kümesine sahip birbirini dışlayan görev türüne ait katılımcı performansları yaş gruplarına göre incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p< ,05). Genç katılımcıların yaşlı katılımcılara göre çok daha hızlı veri girişi yaptıkları Şekil 4.7' den görülebilmektedir. Genç katılımcılar aynı zamanda yaşlı katılımcılara göre daha akıllı cihazlar kullanımında daha deneyimli olduklarından bu şekilde bir fark ortaya çıkmaktadır.



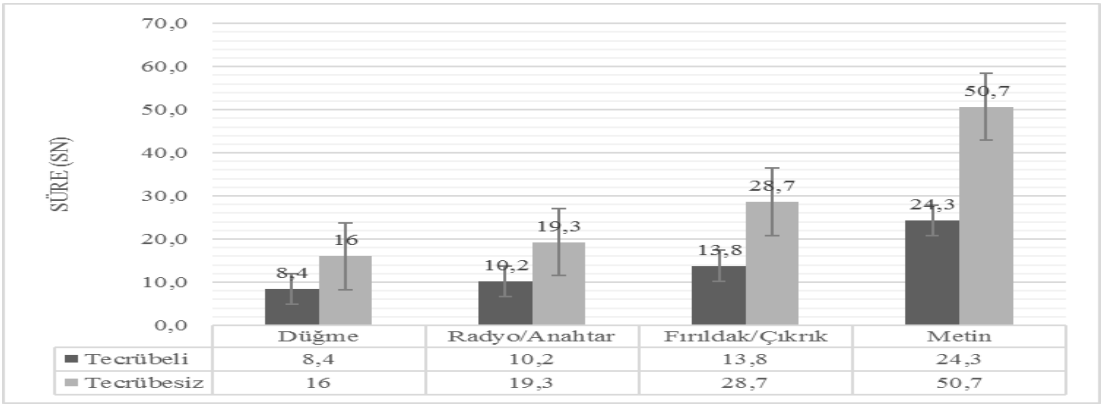
Şekil 4.7. Birbirini dışlayan görev türünde küçük veri kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı

Büyük veri kümesine sahip birbirini dışlayan görev türüne ait test edilen fırıldak/çıkrık ve metin alanı form kontrollerinde de katılımcı performansları yaş gruplarına göre incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p< ,05). Genç katılımcıların yaşlı katılımcılara göre her iki form kontrolünde de çok daha hızlı veri girişi yaptıkları belirlenmiştir ve bu farklar Şekil 4.8' de görülmektedir.



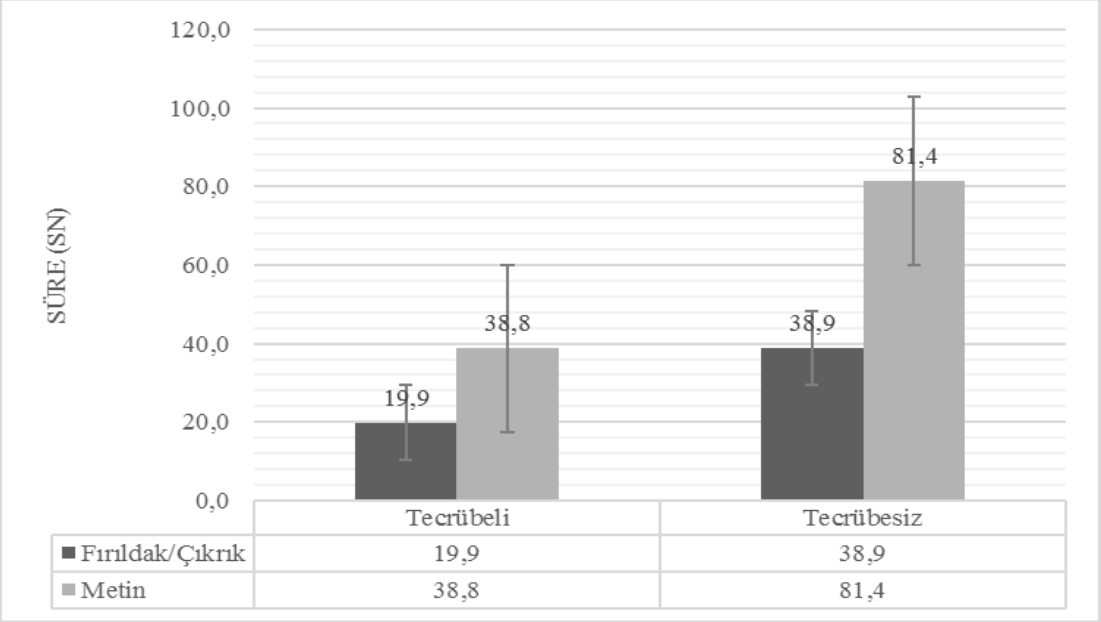
Şekil 4.8. Birbirini dışlayan görev türünde büyük veri kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı

Küçük veri kümesine sahip olan birbirini dışlayan görev türüne ait katılımcı performansları tecrübeli ve tecrübesiz katılımcılara göre incelendiğinde yine tecrübeli katılımcıların lehine istatistiksel açıdan p< ,05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Tecrübeli ve tecrübesiz katılımcıların küçük veri setine göre birbirini dışlayan görev performans detayları Şekil 4.9' da görülmektedir.



Şekil 4.9. Birbirini dışlayan görev türünde küçük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı

Büyük veri kümesine sahip olan birbirini dışlayan görev türüne ait katılımcı performansları tecrübeli ve tecrübesiz katılımcılara göre incelendiğinde analiz edilen fırıldak/çıkrık ve metin kutusu form kontrolleri için istatistiksel açıdan tecrübeliler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p< ,05). Görevler arasındaki performans farklılıkları Şekil 4.10' da görülmektedir



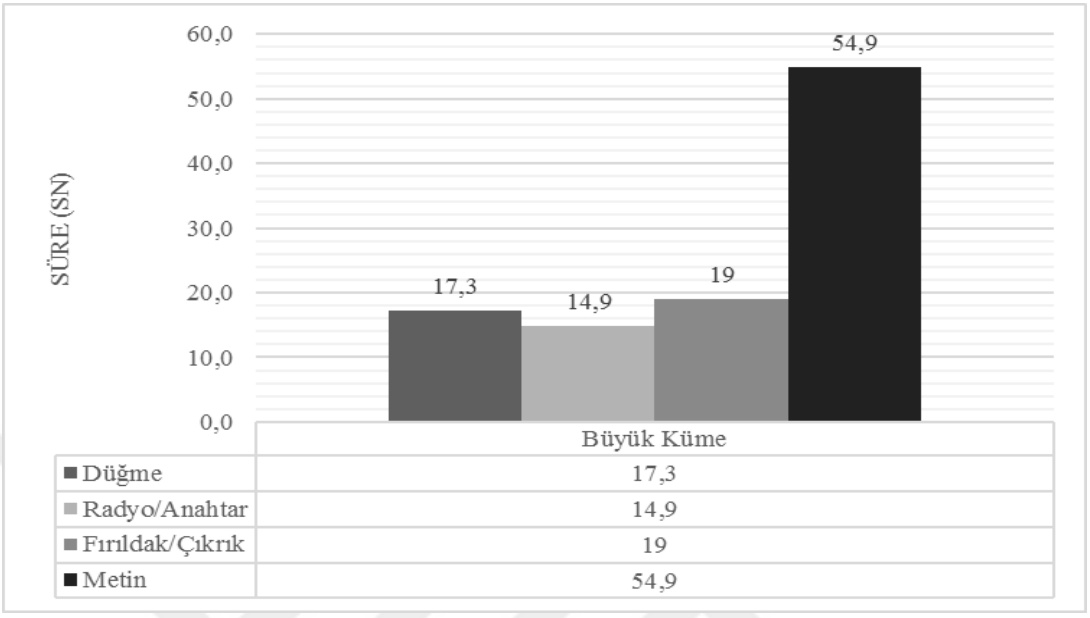
Şekil 4.10. Birbirini dışlayan görev türünde büyük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı

Katılımcılar cinsiyetlerine göre gruplandığında birbirini dışlayan görevler için veri kümesi tipi gözetmeksizin p< ,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel bir fark tespit edilmemiştir.

4.1.2.2. Birden fazla (non-mutually exclusive) seçim içeren görev türü

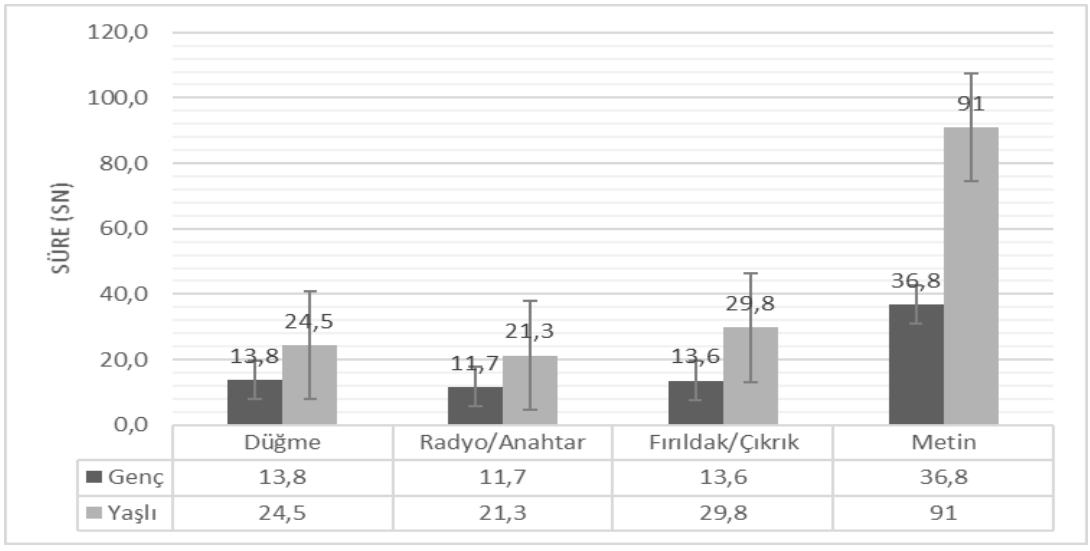
Birden fazla seçim içeren görevler için yalnızca büyük veri kümesinde form kontrollerinin test edilmesi sağlanmıştır. Bu görev türünde 14,9 sn ortalama ile radyo düğmesi/anahtar en iyi performans gösterirken ikinci sırada 17,3 sn ile düğme form kontrolü gelmektedir. Büyük veri kümesinde birden fazla seçim görevi için dört farklı form kontrolü arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($F(1{,}023, 29{,}654) = 88{,}770$, p< ,05). Bonferroni post-hoc analizi uygulanması sonrasında tüm kontroller arasındaki fark incelendiğinde düğme ve fırıldak/çıkrık arasındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edilmektedir (p> ,05). Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük

veri kümesine göre form kontrollerine ait performans bilgileri Şekil 4.11'de detaylı olarak görülebilmektedir.



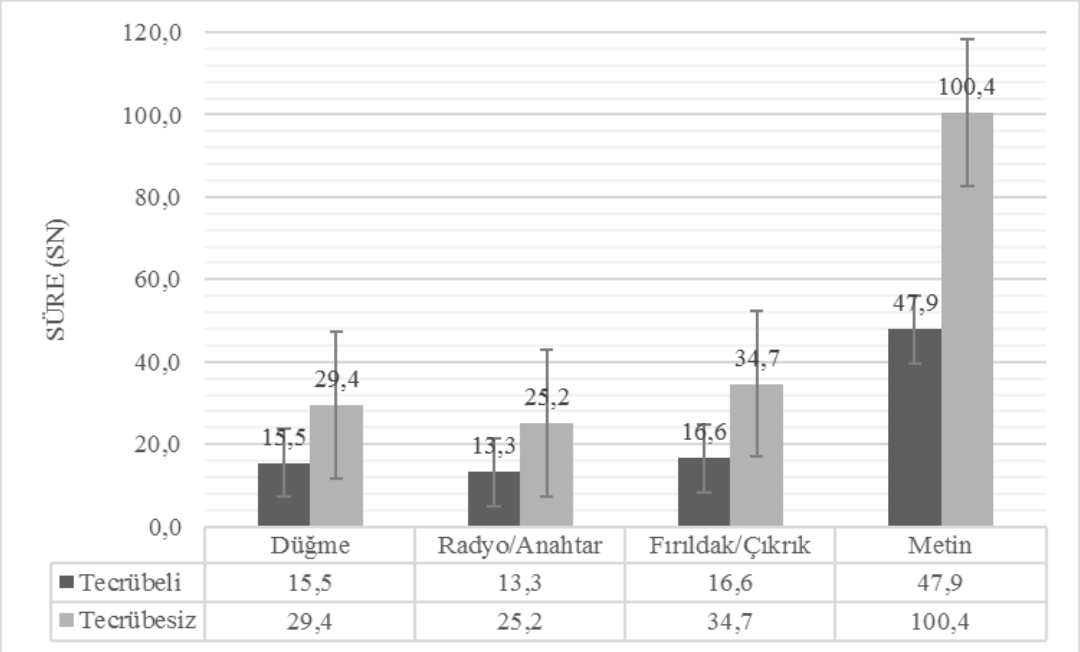
Şekil 4.11. Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük veri kümesine göre form kontrolleri performansı

Birden fazla seçim içeren görev türüne ait katılımcı performansları büyük veri kümesi için yaş gruplarına göre incelendiğinde yine istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p< ,05) ve genç kullanıcıların yaşlı kullanıcılara göre çok daha hızlı veri girişi yaptıkları belirlenmiştir. Şekil 4. 12' de süre bilgileri görülebilmektedir.



Şekil 4.12. Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük veri kümesinde yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı

Birden fazla seçim içeren görev türüne ait katılımcı performansları büyük veri kümesi için tecrübeye göre incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p< ,05) ve tecrübeli kullanıcıların tecrübesiz kullanıcılara göre çok daha hızlı veri girişi yaptıkları belirlenmiştir. Şekil 4. 13' de süre bilgileri görülebilmektedir.

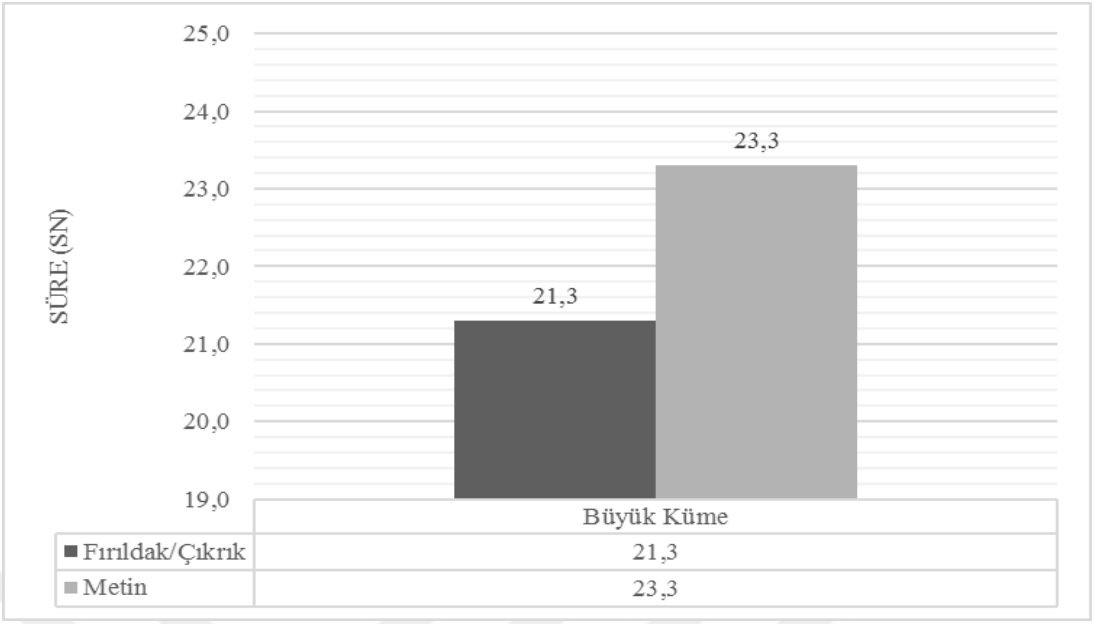


Şekil 4.13. Birden fazla seçim içeren görev türünde büyük veri kümesinde tecrübeye göre form kontrolleri performansı

Birden fazla seçim içeren görev türünde katılımcılar cinsiyetlerine göre gruplandırıldığında veri kümesi tipi gözetmeksizin istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

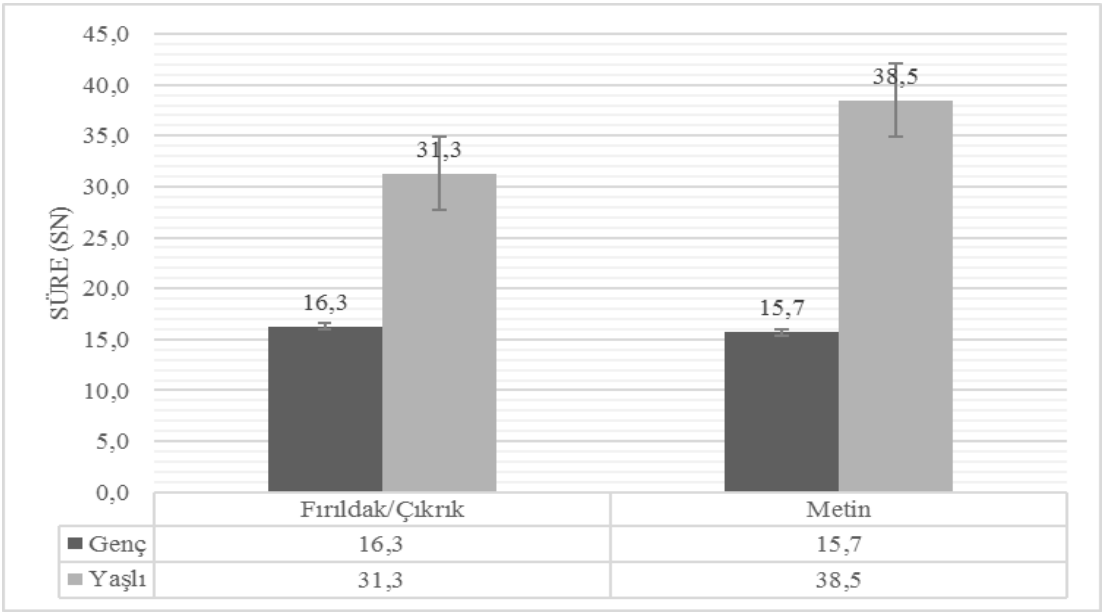
4.1.2.3. Değer ayarlama

Görev türlerinden değer ayarlama görevinde yalnızca fırıldak/çıkrık ve metin alanı kontrollerinin performansı büyük veri kümesi için takvim verisi girişi senaryosu içerisinde karşılaştırılmıştır. Fırıldak/çıkrık form kontrolünün ortalama performansı 21,3 sn iken metin alanı kontrolünün ortalama performansı 23,3 sn olarak belirlenmiştir. Aradaki fark oldukça düşük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlıdır ($t(29)= -2,316$, $p< ,05$). Değer ayarlama görev türünde büyük veri kümesine göre karşılaştırılan iki form kontrolüne ait performans bilgileri Şekil 4.14'de detaylı olarak görülebilmektedir.



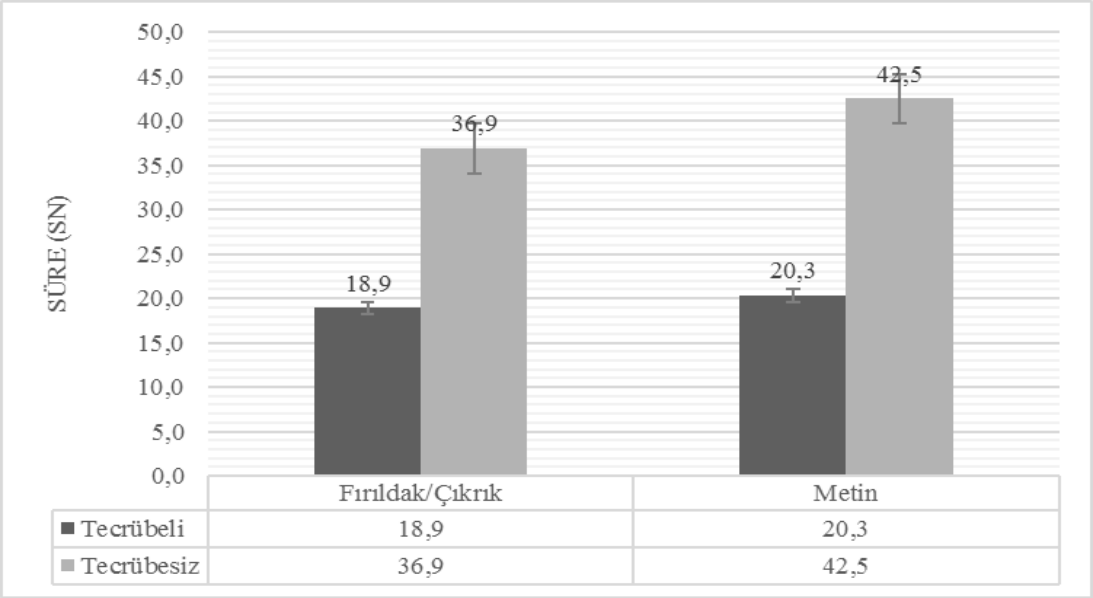
Şekil 4.14. Değer ayarlama görev türünde büyük veri kümesine göre form kontrolleri performansı

Değer ayarlama görevi için katılımcılar yaş guruplarına ayrıldığında genç katılımcıların metin alanı ile daha hızlı giriş yaptığı görülürken yaşlı katılımcıların fırıldak ile daha iyi giriş yaptığı tespit edilmiştir. Bu iki yaş gurubunun performansı üzerinde istatistiksel açıdan anlamsal bir fark mevcuttur (p< ,05). Yaş guruplarına göre incelenmiş değer ayarlama görevi şekil 4.15' de görülmektedir.



Şekil 4.15. Değer ayarlama görev türü yaş gruplarına göre form kontrolleri performansı

Değer ayarlama görev türü katılımcı tecrübelerine göre incelendiğinde tecrübeli katılımcılar ile tecrübesizler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p< ,05). Şekil 4.16' dan da görüleceği üzere ortalama görev tamamlama sürelerine bakıldığında her iki form kontrolü için de neredeyse iki katına yakın bir fark oluşmaktadır.



Şekil 4.16. Değer ayarlama görev türünde tecrübeye göre form kontrolleri performansı

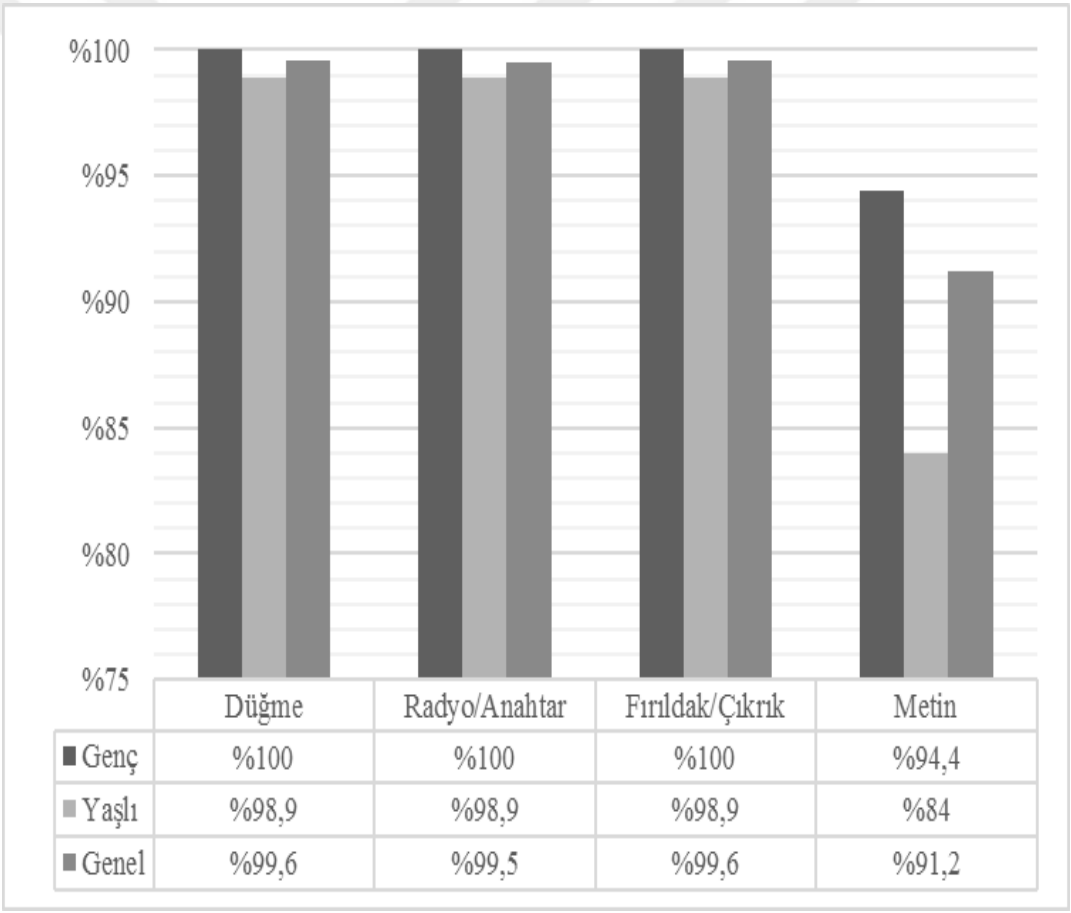
Katılımcı cinsiyetleri açısından değer ayarlama görev türü için istatistiksel açıdan anlamlı bir sonuca ulaşılmamıştır (p< ,05).

4.2. Hata

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen hata tespiti, katılımcılardan gerçekleştirmeleri istenilen görevler sırasında seçmeleri belirtilen veriler ile veri tabanına ulaşan verilerin kıyaslanması ile gerçekleştirilmiştir. Metin alanı girişi form kontrolünde veri tabanı verileri haricinde kullanıcıların ilgili görev boyunca ilgili uygulama sayfasında kaç kere ilgili cihazın sanal klavyesinde bulunan silme tuşuna bastığı bilgisi kaydedilmiştir. Bu verilerin incelenmesi ile bir uygulama sayfası içerisinde yer alan form kontrolleri ile etkileşim esnasında yapılan hata oranları hesaplanmıştır.

Gerçekleştirilen deneyler içerisinde en çok hata uygulama sayfası başına % 8,8 genel ortalama ile metin alanı form kontrolünde gerçekleşmiştir. Metin alanı % 0,5 hata ile radyo düğmesi/anahtar ve ardından % 0,4 hata ile düğme ve fırıldak/çıkrık

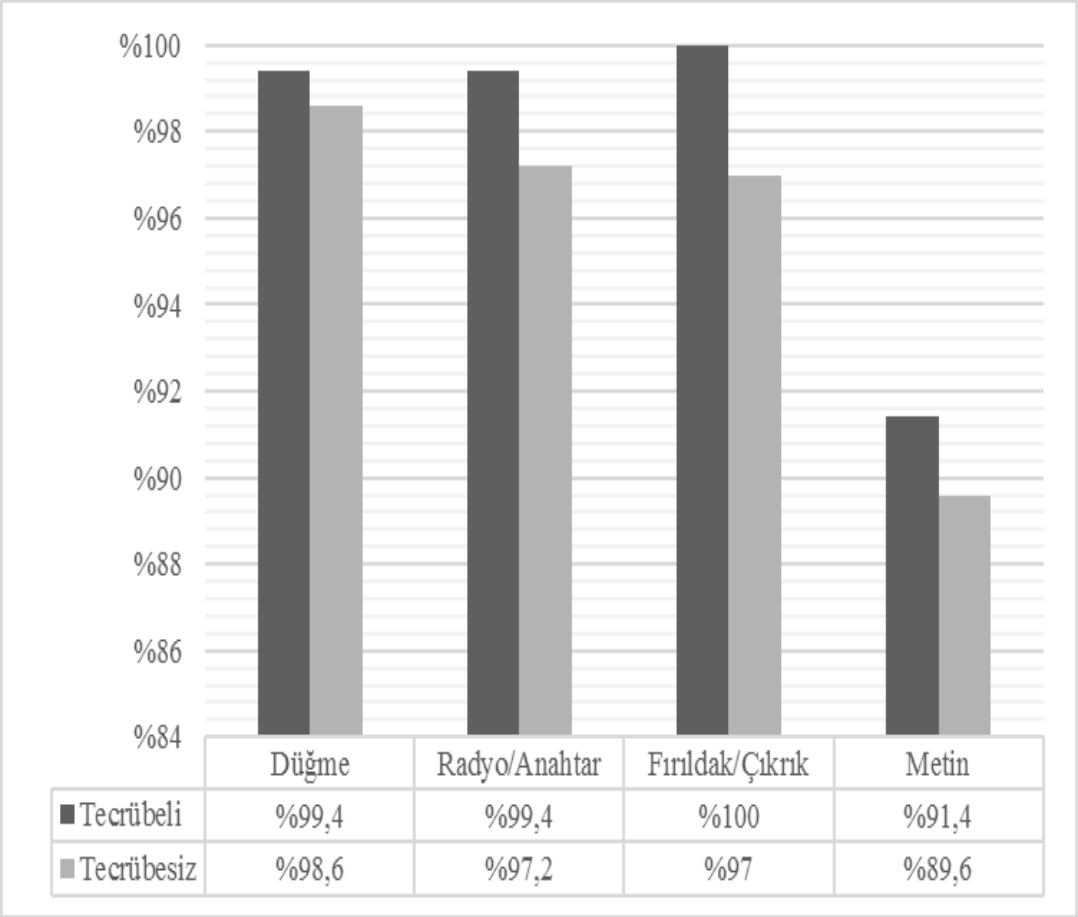
izlemektedir. Metin alanı göz ardı edildiği zaman yapılan hataların deney kapsamında yaşlı katılımcılar tarafından yapıldığı, genç katılımcıların düğme, radyo düğmesi/anahtar, fırıldak/çıkrık form kontrolleri ile herhangi bir hata yapmadığı tespit edilmiştir. Metin alanı göz önüne alındığında ise genç katılımcıların hata oranı % 94,4 iken yaşlı katılımcıların bu oran % 84 olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda genç katılımcıların metin alanı kullanarak veri giriş hızları yaşlı katılımcılara göre daha hızlıdır ve bu hızlı veri girişi daha fazla hata yapmalarına yol açmıştır. Yaşlı katılımcılar daha yavaş yazarken daha dikkatli oldukları gözlemlenmiş ve daha az hata yapmışlardır. Katılımcıların yaş gruplarına göre form kontrolleri ile doğru veri girişi yapmalarına ait yüzdeler Şekil 4.17' de gösterildiği gibidir.



	Düğme	Radyo/Anahtar	Fırıldak/Çıkrık	Metin
Genç	%100	%100	%100	%94,4
Yaşlı	%98,9	%98,9	%98,9	%84
Genel	%99,6	%99,5	%99,6	%91,2

Şekil 4.17. Yaş gruplarına göre form kontrolleri doğruluk yüzdeleri

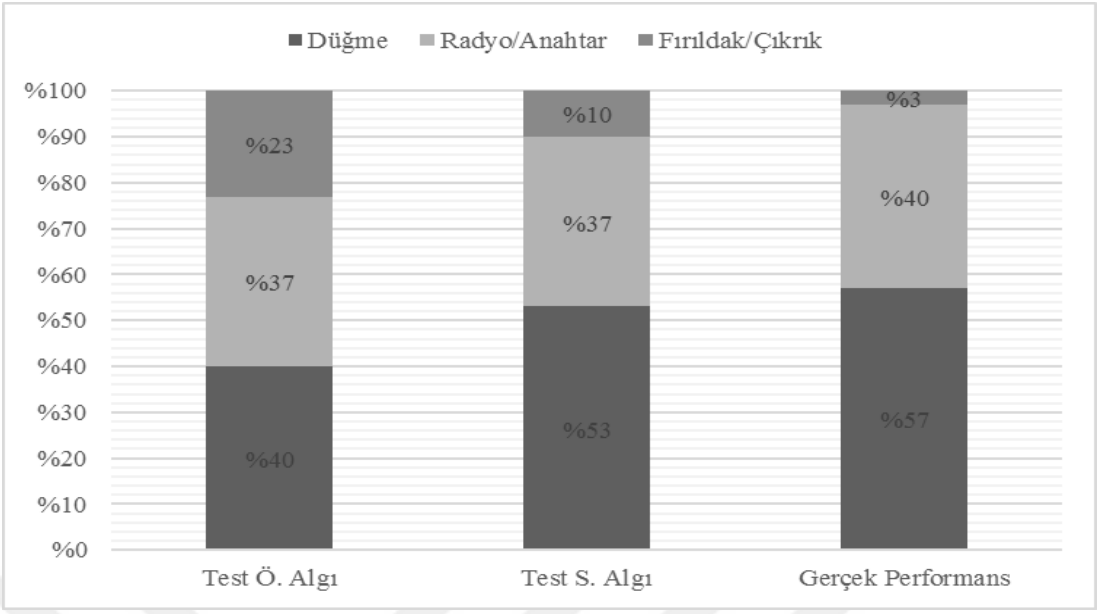
Deneye katılan katılımcılardan tecrübeli olarak sınıflandırılanların ve tecrübesiz olarak sınıflandırılan katılımcılara göre daha az hata yaparak daha doğru veri girişi yaptıkları tespit edilmiştir. Tecrübe gruplarına ait olan doğru veri girişi oranları Şekil 4.18' de verilmektedir.



Şekil 4.18. Tecrübeye göre form kontrolleri doğruluk yüzdeleri

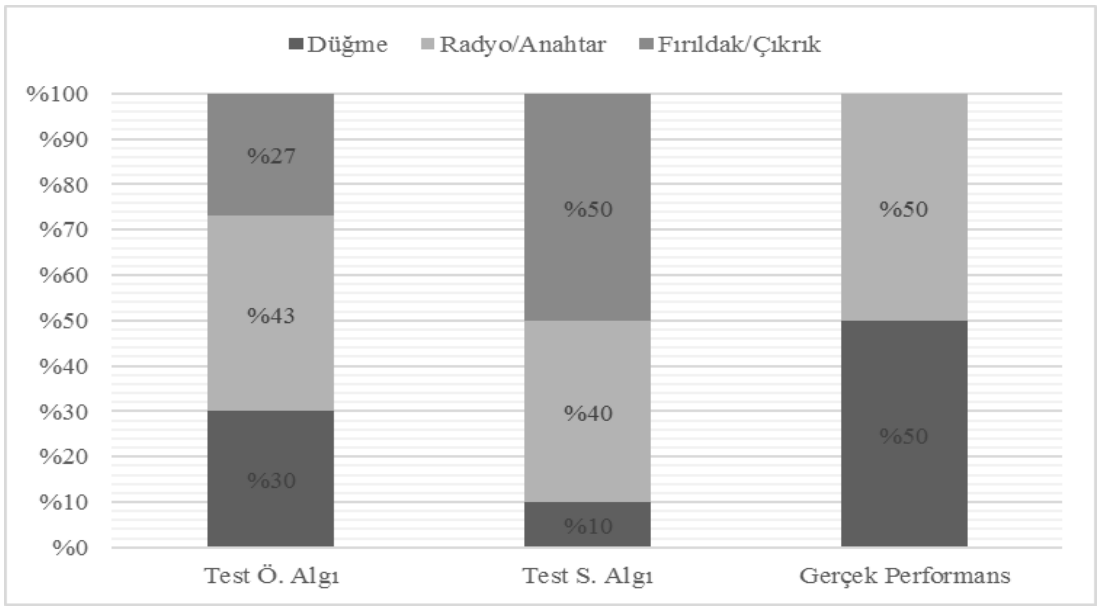
4.3. Kullanıcı Performans Algısı

Katılımcılara test öncesi ve test sonrası olmak üzere uygulanan anketlerde yer alan sorular doğrultusunda katılımcıların test öncesi algıladıkları performansları ile test sonrası algıladıkları performanslarının kıyaslanması hedeflenmiştir. Katılımcıların iOS testi öncesi algıladıkları performans bilgisi sırası ile % 40 düğme, % 37 anahtar ve % 23 çıkrık şeklinde olduğu belirlenmiş, test sonrası performans algısı ise % 53 düğme, % 37 anahtar, % 10 çıkrık şeklinde olduğu saptanmıştır. iOS testi kapsamında anahtar kontrol elemanı için test öncesi ve test sonrası algı yüzdelerinde bir değişiklik olmazken, test öncesinde çıkrık diyen katılımcıların % 13' lük kısmı test sonrasında düğme kontrol elemanı ile en iyi performans gösterdiklerini düşünmüşlerdir. Katılımcı algılarının gerçek performansları ile farkı da Şekil 4.19' da gösterildiği gibidir. Katılımcılar en iyi düğme form kontrolü ile sonrasında anahtar ve en son sırada ise çıkrık/fırıldak kontrolü ile performans göstermişlerdir.



Şekil 4.19. iOS için test öncesi ve sonrası algı ile gerçek performans oranları

Katılımcıların Android testi öncesi algıladıkları performans bilgisi ise % 43 radyo düğmesi, % 27 düğme ve % 30 fırıldak şeklinde olduğu belirlenmiştir. Test sonrası algılanan performans değerleri ise % 50 düğme, % 40 radyo düğmesi, % 10 fırıldak değerleri elde edilmiştir. Katılımcı algılarının gerçek performansları ile farkı da Şekil 4.20' de gösterildiği gibidir. Katılımcılar yine en iyi düğme form kontrolü ile sonrasında radyo düğmesi/anahtar ile performans göstermişler, kendi algılarının tersine fırıldak ile iyi performans gösteren bulunmamaktadır.



Şekil 4.20. Android için test öncesi ve sonrası algı ile gerçek performans oranları

Hiçbir kullanıcı ne test öncesi ne de test sonrasında metin alanı girişi ile daha performanslı veri girişi yaptığını belirtmemiş çalışma kapsamında elde edilen verilerde hiçbir kullanıcının metin alanı girişi ile daha performanslı veri girişi yaptığını göstermemektedir.

4.4. Kullanıcı Tercihleri

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen deneylerden elde edilen performans verilerine ek katılımcılardan doldurmaları istenilen kullanıcı memnuniyet anketi ile her bir kontrol elemanını puanlamaları istenmiştir. Anket verilerine göre işletim sistemi fark etmeksizin katılımcıların hem en rahat ettiği hem de en performanslı bulduğu kontrol elemanı düğme olarak belirlenmiştir. İşletim sistemi fark etmeksizin katılımcıların en rahatsız ve performans açısından memnun olmadıkları kontrol elemanı ise metin alanı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen anket verileri doğrultusunda aşağıda yer alan Tablo 4.2 oluşturulmuştur.

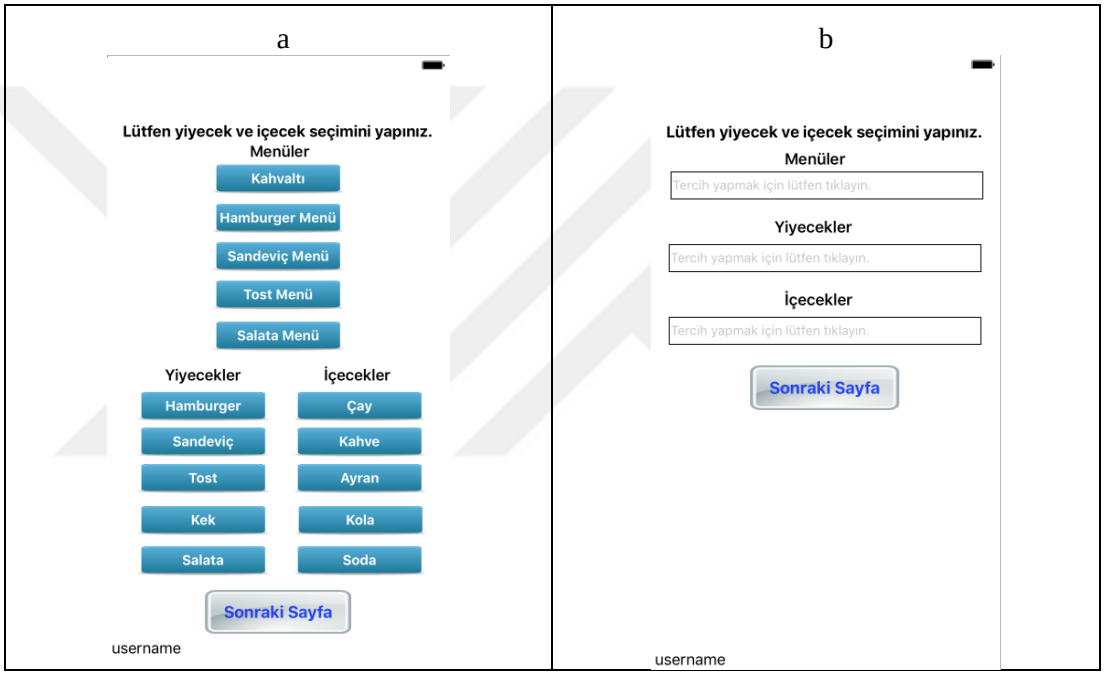
Tablo 4.2. Form kontrolleri için kullanıcı tercihleri

	ANDROID				**iOS**			
	DÜĞME	RADYO	FIRILDAK	METİN	DÜĞME	ANAHTAR	ÇIKRIK	METİN
Veri girişlerini bu kontrol ile gerçekleştirmek rahattı	4,6	4,4	3,6	1,7	4,6	4,3	3,6	1,4
Veri girişlerimi bu kontrol ile hızlı ve verimli bir şekilde tamamladım.	4,8	4,3	3,2	1,7	4,7	4,2	3,2	1,8

4.5. Sesli Düşünme

Deney esnasında kaydedilen görüntüler incelendiğinde akıllı cihaz tecrübeleri, cinsiyet ve yaş farkları gözetmeksizin katılımcıların form kontrolü tercihlerinde görsel olarak kendilerine en rahat gözüken ve ilk bakışta en kolay anlamlandırabildikleri kontrol elemanlarını seçtikleri tespit edilmiştir. Kullanıcılardan alınan sesli düşünme verileri doğrultusunda görsel ve algılanan performans olarak en çok tercih edilen kontrol elemanlarının sırası düğme, radyo düğmesi/anahtar, fırıldak/çıkrık, metin alanı şeklinde olduğu belirlenmiştir. Kullanıcılardan alınan bu geri beslemeler deney kapsamında gerçekleştirilen anketler ve performans testleri ile de örtüşmektedir.

Katılımcılar içerisinden K1, K11, K12, K14, K16, K26, K30 katılımcı kodlarına sahip olan kullanıcıların, test kapsamında kullanılan büyük veri seti için birden fazla seçim içeren görev türüne ait olan ve şekil 4.21a' da örnek olarak verilen ara yüz ile karşılaştıklarında her ne kadar ilk tercihleri düğme de olsa testin ilerleyen aşamalarında karşılarına çıkan ve şekil 4.21b' de verilen fırıldak/çıkrık kontrolünün göze daha hoş geldiğini belirtmişlerdir. Veri girişi yöntemi olarak bu form kontrolünü "daha derli toplu" şeklinde açıklamışlardır. Bunun sebebi olarak da sayfa düzeninden kaynaklı karmaşa olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.21. a) İlk tercih olarak belirtilen form kontrolü b) kullanım sonrası tercih edilen form kontrolü

Gerçekleştirilen deneyler esnasında dikkat çeken bir başka gözlem K21, K22, K23, K25, K29 katılımcı kodlarına sahip olan kullanıcıların, kontrol elemanları ile ilgili görüşlerini belirtirken görsel öğelerin büyüklüğünün tercihleri üzerinde büyük rol oynadığından belirtmişlerdir. İlgili kullanıcıların hepsi yaşlı katılımcılar olarak sınıflandırılmış ve hepsi deneylerin farklı aşamalarında görme yeteneklerine yardımcı olacak gözlük takmaya başlamışlardır.

5. KULLANILABİLİR MOBİL FORM TASARIMINA YARDIMCI BAŞLIKLAR

Çalışma kapsamında elde edilen deneysel sonuçların pek çoğu, masaüstü ya da web kontrolleri ile yapılan çalışmalardaki bulgularla da paralellik göstermektedir (Tullis ve Kodimer, 1992; Miller ve Jarret, 2001; Healey, 2007; Bargas-Avila ve diğ., 2010). Gerçekleştirilen deney sonuçları ve alan yazın araştırması gözetilerek mobil uygulama geliştiricilere rehberlik etmesi öngörülen dikkat edilecek beş temel konu belirlenmiştir. Bu konular görünürlük, veri seti boyutu, görev türü, kullanıcı deneyim seviyesi ve ekran yerleşimidir.

5.1. Görünürlük

Seçeneklerin ekranda görünür olmasının sağlanması kullanıcı performansını arttırması açısından oldukça önemlidir. Kullanıcılar seçenekleri görünür hale getirmek için eğer ekstra adımlar gerçekleştirmek durumunda kalıyorlar ise performans sürelerinde artış gözlemlenecektir o nedenle seçeneklerin ekranda mümkün olduğunca görünür olabildiği kontrol elemanları kullanılması faydalı olacaktır (Johnsgard ve diğ., 1995). Ayrıca gerekli tuş basımı ile uygulama süresi arasında da lineer bir ilişki bulunmaktadır ve tuş basım sayısı arttıkça performans süresi uzamaktadır (Card ve diğ., 1983). Veri setinin boyutu ve görev türü göz önünde bulundurularak mümkün olduğunca tüm seçeneklerin ekranda görünür olabileceği kontrol elemanlarının öncelikle kullanılması önerilmektedir.

5.2. Veri Kümesi Boyutu

Kullanıcıya sunulacak seçenek kümesinin boyutu kullanılacak form kontrolünün belirlenmesinde önemli bir etkendir. Bazı kontrol elemanları veri boyutu ile ilişkili olarak küçük ya da büyük veri kümelerine uygun olabilir. Veri kümesi boyutunun küçük ya da büyük tanımlanması ile ilgili alan yazında farklı değerler vardır. Kim (1993) küme boyutu için sınırı 8 eleman, Weisbecker (1993, aktaran Bodart ve Vanderdockt, 1994) 6 eleman, Mayhew (1993) ise 4 eleman olarak belirlemektedir.

Bu çalışma kapsamında da veri seti boyutu mobil cihazlardaki ekran boyutunu göz önünde bulundurarak küçük küme için 5'den az büyük küme için ise 5'den fazla şeklinde belirlenmiştir. Kullanılacak form kontrolü belirlenirken seçim yapılacak veri kümesi boyutu göz önünde buldurulmalı ve optimal değer olarak 5 seçilmelidir.

5.3. Görev Türü

Kullanıcıların gerçekleştireceklerin görevin türüne göre de seçilecek form kontrolünün performansı değişkenlik gösterecektir (Johnsgard ve diğ., 1995). Görevler birbirini dışlayan, birden fazla içeren ya da değer ayarlama şeklinde farklılık gösterebilir. Ayrıca kullanılacak form kontrolü kullanıcı için en doğal form kontrolü olması, kullanıcının kolaylıkla yanlış yazabileceği bilgiler olmaması, tüm seçenekleri seçim öncesinde görmesi gerekliliği durumları da gözetilmelidir (Miller ve Jarret, 2001; Bargas-Avila ve diğ., 2010).

5.4. Kullanıcı Deneyim Seviyesi

Kullanıcı deneyimine göre kullanıcı yönlendirmesi ve geribildirim içeren kontrol elemanlarının kullanımı kullanıcı performansının olumlu olmasını sağlayacaktır (Bodart ve Vanderdockt, 1994). Her ne kadar deneyimden bağımsız olarak geleneksel uygulamalar için metin alanı form kontrolünün daha verimli ve tercih edilen olduğu yönünde araştırma bulguları olsa da (Gould ve diğ., 1989), bu çalışmalar grafik ara yüzlerin ilk yıllarında yapılmış çalışmalar olduğundan daha güncel çalışmalarda metin alanı kontrolü performans ve tercihler açısından geride kalmaktadır (Adak ve Onay Durdu, 2011). Özellikle deneyim seviyesi düşük kullanıcılar için doğrudan manipülasyon yöntemleri kullanılması yani bir alana veri girişi yapması yerine bir listeden seçmesi daha uygundur (Bodart ve Vanderdockt, 1994).

5.5. Ekran Yerleşimi

Mobil cihazlarda özellikle ekran boyutunun oldukça küçük olması nedeniyle ekran alanının uygun kullanımına dikkat edilmelidir. Mümkün olduğunca ekran alanı az kullanılacak şekilde kontrol elemanlarının seçimi sağlanmalıdır (Healey, 2007; Heerwegh ve Loosveldt, 2002; Miller ve Jarret, 2001). Buna ek olarak her bir form kontrolünün kendi içerisinde mantıklı bir sıralama ile sunulması da önerilmektedir

(Healey, 2007; Heerwegh ve Loosveldt, 2002; Miller ve Jarret, 2001). Örneğin ayları sıra ile vermek, eğer bu şekilde mantıklı bir sıralama yapmak mümkün değil ise alfabetik sıra ile vermek de önerilebilir.

Hem alan yazın hem de gerçekleştirilen deneysel sonuçlara dayalı olarak ortaya konulan yardımcı maddeler ile ilişkili olarak kullanımı önerilen kontrol elemanları Tablo 5.1' de görülmektedir. Tablo ilgili görev türleri ve veri kümeleri göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Sıklıkla belli bir görevi gerçekleştirebilmek için birden fazla uygun form kontrolü olabilir (Johsngard ve diğ., 1995) o nedenle tabloda yine deney sonuçları ile de desteklenen alternatif kontrol elemanları da sunulmaktadır. Bu önerilerin elde edilen hangi bulgu ile desteklendiği tabloda kodlanarak belirtilmiştir. Kodlamada performans verisine dayalı sonuçlar H (hız) ile hata sayısına dayalı sonuçlar D (doğruluk) ile ve kullanıcıların sesli düşünme verilerinden elde edilen nitel sonuçlar ise SD (sesli düşünme) ile kodlanmıştır. Birbirini dışlayan küçük veri kümesi için hız ve doğruluk bulguları düğme form kontrolünü göstermiş olsa da, sesli düşünme verisi ve alan yazın da dikkate alındığında hız ve doğruluk açısından ikinci sırada yer alan radyo düğmesi/anahtar form kontrolünün önerilmesi tercih edilmiştir. Birbirini dışlayan büyük kümede ise tecrübeli ve genç kullanıcıların performansı metin girişi ile daha hızlı olsa da; genel performans, alan yazı çalışmaları ve sesli düşünme verileri doğrultusunda öncelikle fırıldak/çıkrık form kontrolü önerilmektedir. Birden fazla içeren büyük veri kümesine sahip görev türü için doğruluk oranı, sesli düşünme verisi ve alan yazım çalışmaları sonuçlarında dayalı olarak radyo düğmesi/anahtar form kontrolü önerilmiştir. Büyük veri kümesinde değer ayarlama görev türü için fırıldak/çıkrık form kontrolü metin alanı girişi ile performans açısından birbirlerinden çok uzak olmasalar da sesli düşünme verileri ve doğruluk yüzdeleri göz önüne alındığında fırıldak/çıkrık form kontrolünün önerilmiştir.

Tablo 5.1. Kullanımı önerilen form kontrolleri

Görev	**Form Kontrolü**	**Destekleyen deney bulgusu**	**Alternatif**	**Destekleyen deney bulgusu**
Birbirini Dışlayan (Küçük Küme)	Radyo Düğmesi/Anahtar (Tullis ve Kodimer, 1992; Kim, 1993; Weisbecker, 1993, Mayhew 1993; Bodart and, Vaderdockt, 1994, Johnsgard ve diğ., 1995, Bargas-Avila, 2010)	(SD), (D), (H)	Düğme	(H), (D)
Birbirini Dışlayan (Büyük Küme)	Fırıldak/Çıkrık (Bodart and, Vaderdockt, 1994, Miller and Jarret, 2001; Healey 2007; Bargas-Avila, 2010)	(SD), (D), (H)	Metin Alanı	
Birden Fazla İçeren (Büyük Küme)	Radyo Düğmesi/Anahtar (Johnsgard ve diğ., 1995)	(S), (D), (H)	Fırıldak/Çıkrık	(S), (D)
Değer Ayarlama	Fırıldak/Çıkrık (Johnsgard ve diğ., 1995, Bargas-Avila, 2010)	(SD), (D), (H)	Metin Alanı (Johnsgard ve diğ., 1995)	(H)

6. SONUÇLAR

6.1. Çalışmanın Özeti

Masaüstü ve web uygulamalarının tasarımlarında yönlendirme sağlamak üzere kural ya da kılavuz geliştirme üzerine pek çok çalışma yapılmıştır (Bodart ve Vanderdockt, 1994; Bargas-Avila ve diğ., 2010). Ancak mobil cihaz ara yüzlerinin tasarımı için henüz geliştirilmiş kapsamlı bir kılavuz ya da deneysel çalışma bulunmamaktadır. Bu tez kapsamında alandaki bu eksiklik deneysel bir çalışma ile giderilmeye çalışılmaktadır. Tez kapsamında mobil form tasarımında kullanılabilecek kılavuz geliştirme çalışması için de web kontrol elemanları için var olan ara yüz kılavuzları başlangıç noktası olarak belirlenmiştir. Gould ve diğ. (1989) İBE ile ilişkili etkileşim bileşenlerini kullanıcı ara yüz görünümü, etkileşim yöntemi ve etkileşim cihazları olarak üç grupta incelerken, Bargas-Avila ve diğ. (2010); form içeriği, form düzeni, veri giriş tipi, hata işleme ve form gönderme başlıkları altında incelemektedir. Var olan ara yüz tasarım kılavuzları genellikle ekran görünümü ile ilgili görsel değişkenlere odaklanmaktadır (Gould ve diğ., 1989). Bu tez de mobil ara yüzlerde kullanılacak etkileşim yöntemi ya da veri giriş tipi olarak sınıflandırılabilecek olan mobil form kontrolleri üzerine odaklanılmış ve bunlara yönelik tavsiyelere dayalı bir kılavuz oluşturulmasına çalışılmıştır.

Tez çalışmasında gerçekleştirilen deneyler ile kullanıcılardan alınan performans (görev tamamlama süresi) verilerine dayalı en verimli kontrol elemanları Tablo 6.1' de görülebilmektedir. Birbirini dışlayan görev türlerinde veri setinin küçük olması durumunda (5 elemandan daha az) düğme daha etkin sonuç verirken, radyo düğmesi/anahtar kontrolü de bazı görevlerde daha etkin sonuç sağlamaktadır. Diğer taraftan veri setinin büyük olması durumunda ise fırıldak/çıkrık kontrolü daha etkindir. Birden fazla içeren görevlerde yine veri setine göre büyük kümede radyo düğmesi/anahtar en etkindir. Son olarak değer ayarlama görevlerinde ise fırıldak/çıkrık kontrolleri etkin sonuçlar sağlamaktadır.

Tablo 6.1. Deney kapsamında kullanılan senaryoya ait en verimli form kontrolleri

Görev türü	**Veri seti**	**Görev**	**Verimli Form Kontrolleri**
Birbirini dışlayan görev	Küçük küme (n<5)	Hava yolu firması	Düğme
	Küçük küme (n<5)	Uçuş Tipi	Radyo Düğmesi/Anahtar
	Büyük küme (n>5)	Nereden-Nereye Bilgisi	Fırıldak/Çıkrık
Birden fazla içeren	Büyük küme (n>5)	Yiyecek-İçecek Tercihi	Radyo Düğmesi/Anahtar
Değer ayarlama	Büyük küme (tarih bilgisi)	Uçuş Tarihi	Fırıldak/Çıkrık

Dört farklı form kontrolü ile katılımcıların görev tamamlama süreleri, gerçekleştirdikleri hata sayıları ve memnuniyet anketleri sonuçları üzerinde gerçekleştirdiğimiz analizler, birbirini dışlayan seçim görevlerinde küçük veri setleri için düğme, büyük veri kümesi için ise, radyo düğmesi/anahtar form kontrollerinin daha etkin sonuçlar verdiğini göstermiştir. Birden çok içeren görev türünde ise yine en iyi sonucu radyo düğmesi/anahtar kontrolü vermiştir. Değer ayarlama görevlerinde ise fırıldak/çıkrık form kontrolü daha etkindir. Bu sonuç, daha önce web ortamında ya da mobil ortamda yapılan önceki çalışmalar ile de büyük oranda da tutarlılık göstermektedir (Johnsgard ve diğ., 1994; Tullis ve Kodimer, 1992; Deniz ve Onay Durdu, 2016).

Bu çalışmanın bir diğer bulgusu, katılımcıların algılanan ve gerçek performanslarıyla ilişkiliydi. Katılımcılar, Dillon'ın (2002) çalışmasıyla da tutarlı olarak deney öncesinde kendi performanslarını doğru tahmin edemediler. Dahası, deneyden sonra da performanslarını tahmin edemediler.

Çalışma kapsamında deneyler görünüş ve his açısından farklılık oluşturma ihtimaline karşın kullanıcılar tarafından sıklıkla kullanılan iki mobil cihaz üzerinde gerçekleştirilmiş ancak iki cihaz arasında kullanıcıların performansları açısından anlamlı farklara ulaşılmamıştır. Form kontrolleri açısından sonuçlar, radyo düğmesi/anahtar kullanımın mobil bağlamda daha hızlı form doldurmayı sağladığını göstermektedir. Radyo düğmesi/anahtar ve fırıldak/çıkrık form kontrolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığından ekran alanının mobil cihazlarda

küçük olduğunu gözeterek ara yüz geliştiriciler fırıldak/çıkrık form kontrolünü tercih edebilir. Buna ek olarak, daha uzun sürdüğü ve daha fazla hataya neden olması nedeniyle, metin alanı girişini olabildiğince önlemelidirler.

Çalışma sonucunda elde edilen deney bulguları ve alan yazın araştırmalarına da bağlı olarak ara yüz geliştiricilerinin mobil form tasarlarken kullanımı için beş maddelik bir kılavuz oluşturulmuştur. Bu kılavuz maddeleri form kontrolleri için görünürlük, veri seti boyutu, görev türü, kullanıcı deneyim seviyesi ve ekran yerleşimi ile ilgili takip edebilecekleri pratik kurallar tanımlamaktadır. Bu kılavuz daha önce web formları için tanımlanmış olan diğer kılavuzlardan (Bargas-Avilla, ve diğ., 2011; Tubitak, 2001; Türksat, 2009; Kamis, 2014) sonra mobil ara yüzler için ilk geliştirilmiş kılavuz olma özelliğini taşımaktadır.

6.2. Kısıtlar ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışma ile ilgili bazı kısıtlar da vardır. Her şeyden önce, bu çalışma, mobil bağlam için yapay bir ortam olarak düşünülebilecek bir laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Mobil kullanıcılar, bu form kontrolleri ile bu görevleri hareket halindeyken kullanır ve bu durumda kullanıcıya daha fazla bilişsel yük getirir. Bir diğer kısıtlama, araştırmanın örnekleminin kolay örnekleme ile oluşturulmasından kaynaklı olarak, iyi temsilci olarak değerlendirilemeyebilirler. Bu nedenle, daha fazla temsili kullanıcı ile daha doğal bir ortamda benzer çalışmalar yapılmalıdır.

Çalışmada kullanılan mobil uygulama senaryosu olarak seçilen havayolu rezervasyon sistemi senaryosu kendi içerisinde tüm görev türlerini ve veri kümelerinin dâhil edilmesini sağlayamamıştır. Tüm görev türleri ve veri kümelerini içerecek şekilde görevlerin tanımlandığı farklı uygulamalar ile form kontrollerinin etkisinin değerlendirilmesinin sağlanacağı yeni çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Tez sonucunda ortaya konulan kılavuza dayalı olarak mobil formların görev türü, veri boyutu vb. gibi kriterlere göre otomatize olarak tasarlanması ve var olan formların da kullanılabilirliğinin otomatize olarak değerlendirilmesine yönelik araç geliştirilmesi de sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Adak M. F., Durdu P. O., Form Elemanlarının Form Doldurmadaki Performansa Etkisi, *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2011, **4**(2) , 11–18.

Balagtas-Fernandez F., Forrai J., Hussmann H., Evaluation of user interface design and input methods for applications on mobile touch screen devices, *In IFIP Conference on Human-Computer Interaction*, Berlin, Germany, 24-28 August 2009.

Bargas-Avila J. A., Tuch A. N., Opwis K., Brenzikofer O., Orsini S., Roth S. P., Simple but Crucial User Interfaces in the World Wide Web: Introducing 20 Guidelines for Usable Web Form Design, User Interfaces, *InTech*, DOI: 10.5772/9500.

Bautsch-Vtense H. S., Marmet G. J., Jacko J. A., Investigating PDA web browsing through eye movement analysis. *Usability Evaluation and Interface Design: Cognitive Engineering, Intelligent Agents and Virtual Reality*, DOI: 10.1145/503104.503109.

Bargas-Avila J. A., Brenzikofer O., Tuch A. N., Roth S. P., Opwis K., Working towards Usable Forms on the Worldwide Web: Optimizing Multiple Selection Interface Elements, *Advances in Human-Computer Interaction*, DOI:10.1155/2011/347171.

Beck E., Christiansen M., Kjeldskov J., Kolbe N., Stage J., Experimental Evaluation of Techniques for Usability Testing of Mobile Systems in a Laboratory Setting, *In Proceedings of OzCHI 2003*, Brisbane, Australia, 26-28 November 2003.

Bederson B. B., Clamage A., Czerwinski M. P., Robertson G. G., A fisheye calendar interface for PDAs: Providing overviews for small displays. *In CHI'03 extended abstracts on Human factors in computing systems*, DOI: 10.1145/765891.765893.

Bodart F., Vanderdonckt J., On the problem of selecting interaction objects, *In Proceedings of BCS Conferance HCI'94*, Cambridge, UK, 7-11 August 1994.

Brewster S., Overcoming the lack of screen space on mobile computers, *Personal and Ubiquitous Computing*, 2002, **6**(3), 188-205.

Butts L., Cockburn A., An evaluation of mobile phone text input methods, *In Australian Computer Science Communications*, 2002, **24**(4), 55-59.

Buyukkokten O., Kaljuvee O., Garcia-Molina H., Paepcke A., Winograd T., Efficient web browsing on handheld devices using page and form summarization, *ACM Transactions on Information Systems*, 2001, **20**(1), 82-115.

Card S. K., Moran T. P., Newell A., The keystroke-level model for user performance time with interactive systems, *Communications of the ACM*, 1980, **23**(7), 396-410.

Chittaro L., Dal Cin P., Evaluating interface design choices on WAP phones: Navigation and selection, *Personal and Ubiquitous Computing*, 2002, **6**(4), 237-244.

Christie J., Klein R. M., Watters C., A comparison of simple hierarchy and grid metaphors for option layouts on small-size screens, *International Journal of Human-computer studies*, 2004, **60**(5), 564-584.

Çağıltay K., *İnsan bilgisayar etkileşimi ve kullanılabilirlik mühendisliği: Teoriden pratiğe*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara, 2011.

Davis F., Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, DOI:10.2307/249008.

Değerli M., Tolon M., Mobil işletim sistemleri (iOS ve Android) açısından kullanıcı memnuniyetini etkileyen faktörler, *Dokuzuncu Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu*, İzmir, Türkiye, 9-11 Eylül 2015.

Deniz G., Durdu P. O., BCI-Related Research Focus at HCI International Conference. *18th International Conference on Human-Computer Interaction,* Toronto, Canada, 17-22 July 2016.

Dillon A., Beyond usability: process, outcome and affect in human-computer interactions, *Canadian Journal of Library and Information Science*, 2002, **26**(4), 57-69.

E-Marketer, 2 Billion Consumers Worldwide Smartphones by 2016, http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694 (Ziyaret tarihi: 02 Şubat 2017).

Fitts P. M., The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement, *Journal of experimental psychology*, 1954, **47**(6), 381.

Gong J., Tarasewich P., Guidelines for handheld mobile device interface design, *In Proceedings of DSI 2004 Annual Meeting*, Boston, USA, 20-23 November 2004.

Gould J. D., Boies S. J., Meluson A., Rasamny M., Vosburgh A. M., Entry and selection methods for specifying dates, *Human Factors*, 1989, **31**(2), 199-214.

Healey B., Drop downs and scroll mice: The effect of response option format and input mechanism employed on data quality in web surveys, *Social Science Computer Review*, 2007, **25**(1), 111-128.

Heerwegh D., Loosveldt G., An evaluation of the effect of response formats on data quality in web surveys, *Social science computer review*, 2002, **20**(4), 471-484.

Hick W. E., On the rate of gain of information, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1952, **4**(1), 11-26.

Hogg A., Masztal J. J., Drop-down, radio buttons, or fill-in-theblank? Effects of attribute rating scale type on web survey responses, *In Proceedings of the ESOMAR Congress—Marketing Transformation (ESOMAR '01)*, Rome, Italy, 26-30 September 2001.

Hsieh H. F., Shannon S. E., Three approaches to qualitative content analysis, *Qualitative health research*, 2005, **15**(9), 1277-1288.

ISO 9241-9, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 9: Requirements for non-keyboard input devices (FDIS-Final Draft International Standard), *International Organization for Standardization*, Switzerland, 2000.

ISO 9241-11, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability (FDIS-Final Draft International Standard), *International Organization for Standardization*, Switzerland, 1998.

Johnsgard T. J., Page S. R., Wilson R. D., Zeno R. J., A comparison of graphical user interface widgets for various tasks, *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, Los Angeles, USA, 24-28 October 1995.

Kim W. C., Foley J. D., Providing high-level control and expert assistance in the user interface presentation design, *In Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 Conference on Human Factors in Computing Systems*, DOI: 10.1145/169059.169346.

Kim L., Albers M. J., Web design issues when searching for information in a small screen display, *In Proceedings of the 19th annual international conference on Computer documentation* , DOI: 10.1145/501516.501555.

Kiili K., Evaluating WAP usability:" what usability?". *In Proceedings of the Wireless and Mobile Technologies in Education*, Växjö, Sweden, 29-30 August 2002.

Kjeldskov J., Stage J., New techniques for usability evaluation of mobile systems, *International journal of human-computer studies*, 2004, **60**(5), 599-620.

Lee P. U. J., Zhai S., Top-down learning strategies: can they facilitate stylus keyboard learning?, *International journal of human-computer studies*, 2004, **60**(5), 585-598.

Lobo D., Kaskaloglu K., Kim, C., Herbert, S., Web usability guidelines for smartphones: a synergic approach, *International journal of information and electronics engineering*, 2011, **1**(1), 33.

MacKenzie I. S., Soukoreff R. W., Text entry for mobile computing: Models and methods, theory and practice. *Human–Computer Interaction*, 2002, **17**(2-3), 147-198.

MacKenzie I. S., *Human-computer interaction: An empirical research perspective*, MA: Morgan Kaufmann, Waltham, 2013.

Masoodian M., Lane N., An empirical study of textual and graphical travel itinerary visualization using mobile phones. *In Proceedings of the Fourth Australasian user interface conference on User interfaces*, Adelaide, South Africa, 29 January-01 February 2003.

Mayhew D. J., Designing with Graphical User Interface Standards, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, Amsterdan, Netherlands , 24-29 April 1993.

Miller G. A., The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information, *Psychological review*, 1956, **63**(2), 81.

Miller S., Jarrett C., Should I use a drop-down? Four steps for choosing form elements on the web, FormsThatWork, http://www.formsthatwork.com/files/Articles/dropdown.pdf (Ziyaret tarihi: 08 Eylül 2016).

Moumane K., Idri A., Abran A., Usability evaluation of mobile applications using ISO 9241 and ISO 25062 standards, *SpringerPlus*, 2016, **5**(1), 548.

Nicolau H., Jorge J., Elderly text-entry performance on touchscreens. *In Proceedings of the 14th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility*, DOI: 10.1145/2384916.2384939.

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

O'Riordan B., Curran K., Woods D., Investigating text input methods for mobile phones, *Journal of Computer Science*, 2005, **1**(2), 189-199.

Öquist G., Goldstein M, Towards an improved readability on mobile devices: Evaluating adaptive rapid serial visual presentation, *In International Conference on Mobile Human-Computer Interaction*, DOI: 10.1016/S0953-5438(03)00039-0.

Parush A., Yuviler-Gavish N., Web navigation structures in cellular phones: the depth/breadth trade-off issue, *International Journal of Human-Computer Studies*, 2004, **60**(5), 753-770.

Page T., Usability of text input interfaces in smartphones, *Journal of Design Research*, 2013, **11**(1), 39-56.

Tullis T. S., Kodimer M. L., A comparison of direct-manipulation, selection, and data-entry techniques for reordering fields in a table, *In Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting*, Atlanta, USA, 12-16 October 1992.

TÜBİTAK, *Kamu Kurumları İnternet Sitesi Kılavuzu,* bilgitoplumu, http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/2005_Eylem_Plani/060800_Eylem38.pdf (Ziyaret tarihi: 07 Ekim 2016).

TÜBİTAK, *KAMİS - Kamu İnternet Siteleri Rehberi Projesi,* kamis, http://kamis.gov.tr/ (Ziyaret tarihi: 07 Ekim 2016).

TÜRKSAT, *KAKİS - Kamu Kurumları İnternet Sitesi Önerileri Rehberi*, kakis, http://www.kakis.gov.tr/rehberi-indir (Ziyaret tarihi: 07 Ekim 2016).

URL-1 https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/overview/design-principles/, (Ziyaret tarihi: 02 Şubat 2017).

URL-2: https://developer.android.com/guide/practices/ui_guidelines/index.html, (Ziyaret tarihi: 02 Şubat 2017).

Van Someren M. W., Barnard Y. F., Sandberg J. A. C., *The think aloud method: a practical guide to modelling cognitive processes*, 1st ed., Academic Press, London, UK, 1994.

Virzi R. A., Refining the test phase of usability evaluation: How many subjects is enough?, *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 1992, **34**(4), 457-468.

Woolrych A., Cockton G., Why and when five test users aren't enough. *In Proceedings of IHM-HCI 2001 conference*, Lille, France, 10-14 September 2001.

Wroblewski L., *Web form design: filling in the blanks*, Rosenfeld Media, Brooklyn, New York, 2008.

Zhang D., Delivery of personalized and adaptive content to mobile devices: a framework and enabling technology, *Communications of the Association for Information Systems*, 2003, **12**(1), 13.

Ziefle M., The influence of user expertise and phone complexity on performance, ease of use and learnability of different mobile phones, *Behaviour & Information Technology*, 2002, **21**(5), 303-311.

EKLER

Ek−A

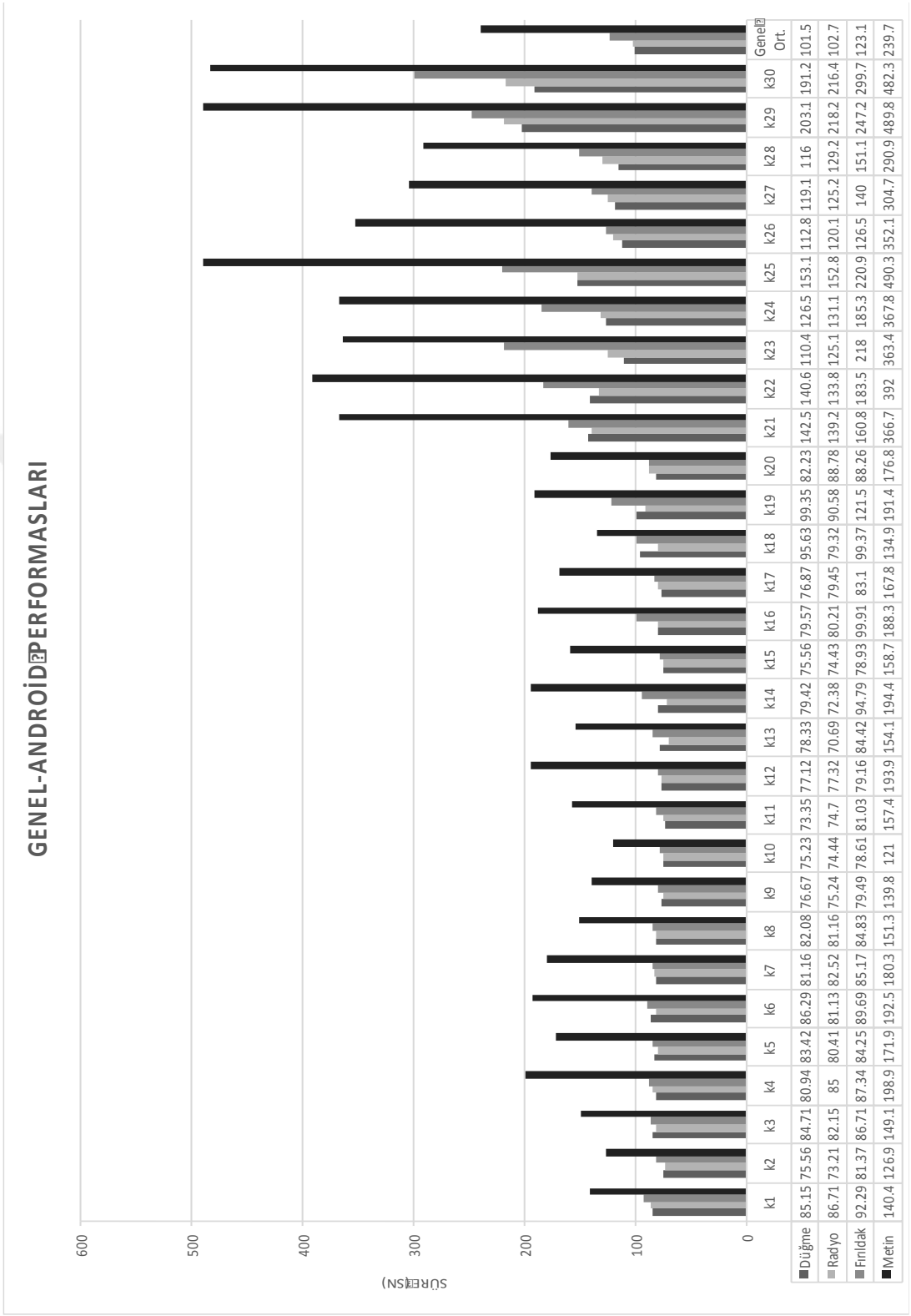
Katılımcı Detaylı Bilgileri

Katılımcıların yaş, cinsiyet, kullandıkları cihaz işletim sistemi bilgisi, hangi eli kullandığı, akıllı telefon kullanım süreleri ve akıllı telefon deneyimi ile ilgili veriler yer almaktadır. 30 katılımcının işletim sistemleri bazında ki bütün performans bilgilerine ait grafiklerde bu kısımda yer almaktadır.

Katılımcı Kodları	**Yaş**	**Cinsiyet**	**Şuan Kullanılan Cihazın İşletim Sistemi**	**Hangi Eli Kullanır?**	**Akıllı Telefon Kullanım Süreleri (Yıl)**	**Akıllı Telefon İle Uygulama Kullanım Sıklığı (Günlük Ortalama) Süresi**
k1	18	e	iOS	sağ	4	**4**
k2	18	e	Android	sağ	8	**5**
k3	18	e	iOS	sağ	7	**3**
k4	18	e	iOS	sağ	4	**7**
k5	18	e	iOS	sağ	5	**6**
k6	18	k	iOS	sol	5	**5**
k7	18	k	iOS	sağ	4	**2**
k8	18	k	iOS	sağ	9	**2**
k9	18	k	Android	sağ	7	**5**
k10	18	k	Android	sağ	3	**5**
k11	27	e	iOS	sağ	5	**2**
k12	27	e	Android	sağ	10	**5**
k13	27	e	Android	sağ	7	**5**
k14	27	e	iOS	sağ	8	**1**
k15	27	e	iOS	sağ	9	**5**
k16	26	k	Android	sağ	8	**3**
k17	27	k	Android	sağ	8	**4**
k18	27	k	iOS	sağ	8	**3**
k19	28	k	iOS	sağ	7	**5**
k20	29	k	Android	sağ	7	**2**
k21	52	e	-	sağ	0	**0**

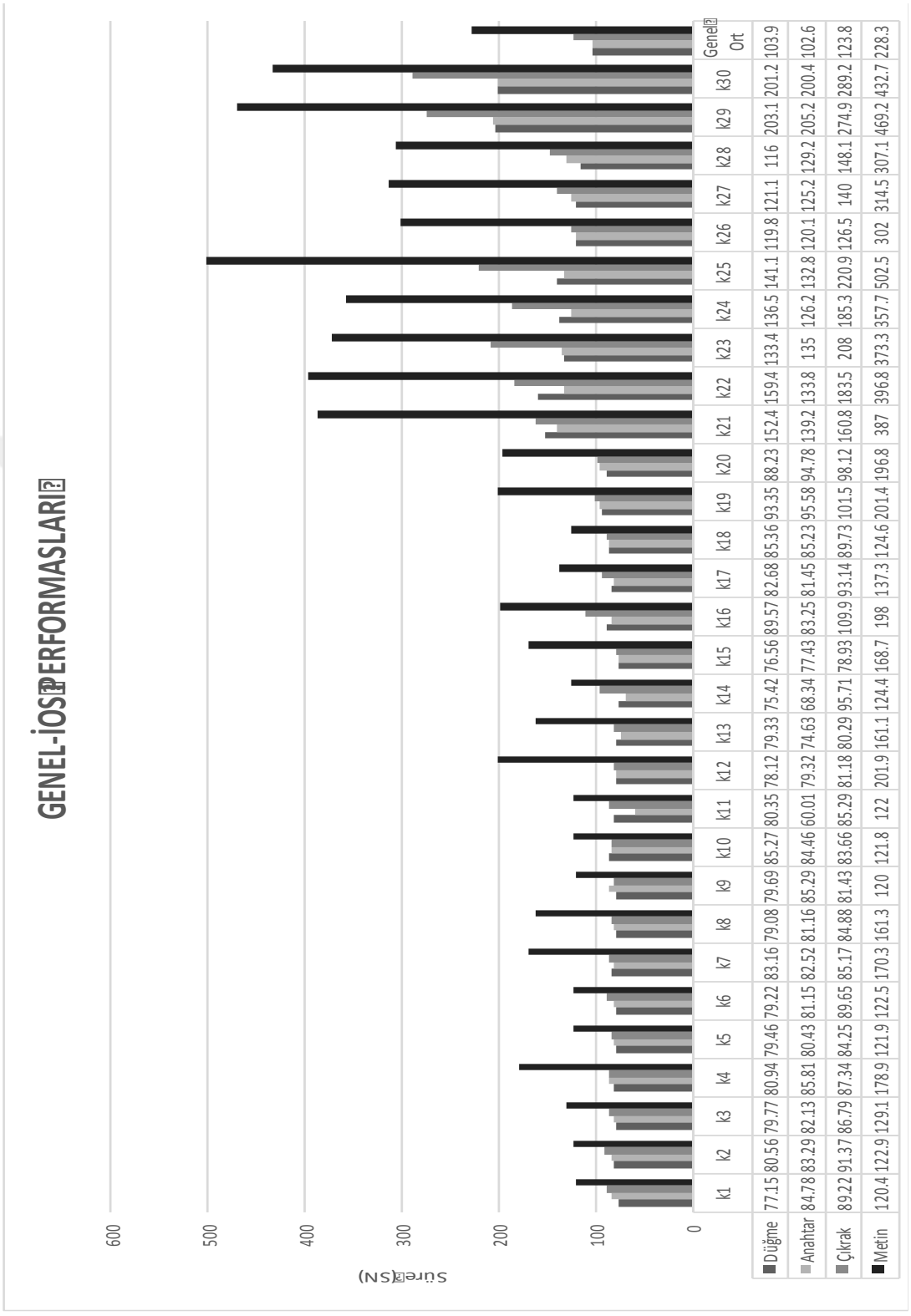
k22	59	e	Android	sağ	3	**0**
k23	59	e	Android	sağ	4	**1**
k24	61	e	iOS	sağ	3	**1**
k25	63	e	Android	sağ	3	**1**
k26	56	k	iOS	sağ	5	**3**
k27	59	k	Android	sağ	4	**1**
k28	59	k	Android	sağ	5	**3**
k29	59	k	Android	sağ	3	**0**
k30	67	k	Android	sağ	2	**0**
30	**34.9**	**15k-15e**	**14iOS-15And**	**29sağ 1Sol**	**6.0**	**3.0**

30 Katılımcının Android İşletim Sistemi Üzerindeki Performans Bilgisi



	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10	k11	k12	k13	k14	k15	k16	k17	k18	k19	k20	k21	k22	k23	k24	k25	k26	k27	k28	k29	k30	Genel Ort.
Düğme	85.15	75.56	84.71	80.94	83.42	86.29	81.16	82.08	76.67	75.23	73.35	77.12	78.33	79.42	75.56	79.57	76.87	95.63	99.35	82.23	142.5	140.6	110.4	126.5	153.1	112.8	119.1	116	203.1	191.2	101.5
Radyo	86.71	73.21	82.15	85	80.41	81.13	82.52	81.16	75.24	74.44	74.7	77.32	70.69	72.38	74.43	80.21	79.45	79.32	90.58	88.78	139.2	133.8	125.1	131.1	152.8	120.1	125.2	129.2	218.2	216.4	102.7
Fırıldak	92.29	81.37	86.71	87.34	84.25	89.69	85.17	84.83	79.49	78.61	81.03	79.16	84.42	94.79	78.93	99.91	83.1	99.37	121.5	88.26	160.8	183.5	218	185.3	220.9	126.5	140	151.1	247.2	299.7	123.1
Metin	140.4	126.9	149.1	198.9	171.9	192.5	180.3	151.3	139.8	121	157.4	193.9	154.1	194.4	158.7	188.3	167.8	134.9	191.4	176.8	366.7	392	363.4	367.8	490.3	352.1	304.7	290.9	489.8	482.3	239.7

30 Katılımcının iOS İşletim Sistemi Üzerindeki Performans Bilgisi



Ek−B

Deney Katılımcısı Test Paketi

Kullanıcı onam formu, deney prosedürleri, verilen görevler, deney öncesi ve sonrası uygulanan anket ve testler

Kullanıcı Onam Formu

Bu araştırma, Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü yüksek lisans öğrencisi Gençay DENİZ tarafından Yrd. Doç. Dr. Pınar ONAY DURDU danışmanlığında yürütülmektedir. Bu form sizi araştırma koşulları hakkında bilgilendirmek için hazırlanmıştır.

Araştırmanın Amacı Nedir?

Araştırma kapsamında günümüzde en popüler iki işletim sistemi olan iOs ve Android işletim sistemlerinde yer alan temel form kontrol elemanlarının (düğme, onay kutusu gibi) performanslarının değerlendirilmesi ve bu değerlendirme sonucunda bir kullanılabilirlik kılavuzunun oluşturulması hedeflenmektedir.

Bize Nasıl Yardımcı Olmanızı İsteyeceğiz?

Mobil form elemanları kullanılabilirlik kılavuzu testi kapsamında iki adet kamera ile kayıt alınacaktır. Bu kameralardan bir tanesi başınızda (sizin gözünüzden uygulamanın görünüşü için) bir tanesi de sizi uzaktan çekecek şekilde konumlandırılacaktır. Bu deney kapsamında size verilecek olan senaryoları gerçekleştirmeniz beklenmektedir. Bu senaryoları gerçeklerken siz değerli katılımcılarımızdan beklediğimiz en temel kısım kullandığınız yazılımla ilgili mümkün olduğunca açık ve net bir şekilde aklınızdan geçenleri bizlerin duyabileceği şekilde dile getirmenizdir.

Unutulmamalıdır ki test kapsamında sınanan siz değerli katılımcılarımız değil hazırlanan yazılımdır, bu bağlamda kendinizi kötü hissetmeden karşılaştığınız zorluklar ve gerçekleştirmekte zorlandığınız durumlar hakkında bizlere test sırasında dürüst yorumlarınız ile ve test sonrasında sağlayacağınız anket ile bu testin sonuçlarının daha anlamlı olmasını sağlayacaksınız.

Sizden Toplanacak Bilgiler Nasıl Kullanılacak?

Araştırmaya katılımınız tamamen gönüllülük temelinde olmalıdır. Ankette, sizden kimlik veya kurum belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak, sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Katılımcılardan elde edilecek bilgiler toplu halde değerlendirilecek ve bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. Sağladığınız veriler gönüllü katılım formlarında toplanan kimlik bilgileri ile eşleştirilmeyecektir

Katılımınızla ilgili bilmeniz gerekenler:

Katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Böyle bir durumda çalışmayı uygulayan kişiye, çalışmadan çıkmak istediğinizi söylemeniz yeterli olacaktır. Çalışma sonunda, bu araştırmayla ilgili sorularınız cevaplanacaktır. Çalışmanın sonuçları ile ilgili bilgi almak isterseniz aşağıdaki e-mail adreslerinden araştırmacılara e-mail le ulaşabilirsiniz

Gencay Deniz:
zinedyacneg@gmail.com

Yrd. Doç. Dr. Pınar Onay Durdu:
pinar.onaydurdu@kocaeli.edu.tr

Çalışma kapsamında günlük hayatta karşılaşılması muhtemel olağan risklerin ötesinde herhangi bir risk içermemektedir.

Yukarıdaki bilgileri okudum ve bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum.

(Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

İsim Soyad
Tarih

İmza

---/----/-----

Kullanıcı Demografik Bilgi Anketi			
Yaş			
Cinsiyet	☐ Erkek	☐ Kadın	
Öğrenim Durumu *(Lise, Lisans, Y. Lisans vs.)*			
Mesleğiniz nedir?			
Sağ elinizi mi, yoksa sol elinizi mi kullanırsınız?	☐ Sağ El	☐ Sol El	
Akıllı telefon kullanım süreniz nedir? *(örn. 5 yıldan fazla yada yok **gibi**)*			
Şuan kullanmakta olduğunuz akıllı telefonun işletim sistemi nedir? *(örn. Android, İos, Windows Phone **gibi**)*			
Şuan kullanmakta olduğunuz akıllı telefonun modeli nedir? *(örn. Apple Iphone 6s Plus, Samsung Galaxy S7 Edge, LG G5 **gibi**)* Model bilmiyorsanız marka yazmanız yeterli.			
Daha önce Iphone 6 serisi veya daha üst model (iphone 6s, iphone 6s plus, iphone 7 gibi) bir akıllı telefon kullandınız mı? Kullandıysanız model bilgisini yazınız *(örn. Kullandım – iphone 6, Kullanmadım **gibi**)*			
Daha önce Asus zenfone serisi veya daha üst model (zenfone 2, zenfone 2 Laser, zenfone 2 deluxe gibi) bir akıllı telefon kullandınız mı? Kullandıysanız model bilgisini yazınız *(örn. Kullandım – zenfone 2, Kullanmadım **gibi**)*			
Akıllı telefonunuz ile daha önce aşağıdaki uygulamalardan kullandıklarınızı ve sıklıklarını işaretleyiniz. Birden fazla işaretleyebilirsiniz. *(örn. Sosyal ağlar – haftada 7 saat yada ayda 30 saat **gibi**)*		**Uygulama**	**Sıklık Derecesi**
	☐	Sosyal ağlara bağlanmak	
	☐	Çevrim-içi bankacılık	
	☐	Alışveriş yapmak	
	☐	Rezervasyon yapmak (otel, uçak, vb.)	
Hangi akıllı telefon ile daha hızlı ve efektif veri girişi yapacağınızı düşünüyorsunuz?	☐ Iphone	☐ Zenfone 2	

Lütfen son soru için bir sonraki sayfaya devam ediniz.

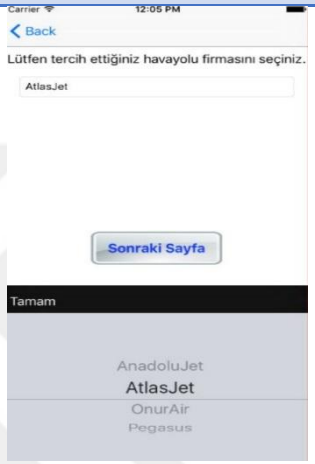
Aşağıda ilgili deney kapsamında Android ve iOS işletim sistemlerine özgü kontrol elemanlarına ait örnekler verilmiştir. Verilen örnekleri ve kişisel tecrübelerinizi göz önünde bulundurarak hangi form kontrolü ile daha hızlı ve daha az hata yaparak veri girişi yapacağınızı düşünüyorsunuz?

<u>iOS için bir, Android için bir tercih yapınız.</u>

iOS



☐ **Düğme (Button)**



☐ **Çıkrık (PickerView)**



☐ **Anahtar (Switch)**

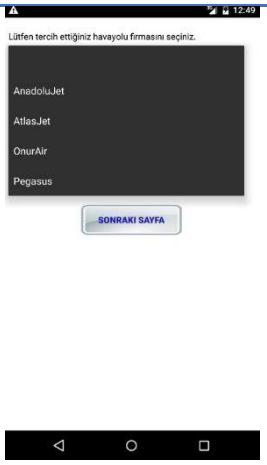


☐ **Metin Alanı (Textfield)**

Android



☐ **Düğme (Button)**



☐ **Fırıldak (Spinner)**



☐ **Radyo Düğmesi (Radio button)**



☐ **Metin Alanı (Textfield)**

Senaryolar

Aşağıda toplam 8 adet uçak bileti rezervasyonu temalı senaryo tanımlanmıştır. Katılımcı olarak sizden beklenen tanımlanan senaryoları size verilen mobil cihazlar ile gerçekleştirmenizdir. Test sırasında verilen senaryolardan başaramayacağınızı düşünüyor ve zorlanıyorsanız bu durumu test sorumlusuna belirtip bir sonraki senaryoya geçebilir ya da testi bırakabilirsiniz. Test sırasında yaptığınız işlemleri sesli düşünmeniz ve kullandığınız uygulama ile ilgili fikirlerinizi yüksek sesle söylemeniz önemlidir. Teste başlamadan önce aklınızdaki soruları test sorumlusuna sormaktan çekinmeyiniz.

iOS İşletim Sistemi Senaryoları:

Senaryo-1:

Düğme (Button) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	Anadolujet	
Uçuş tipi	Gidiş-Dönüş	
Nereden-Nereye	Ankara - Antalya	
Tarih	**Gidiş** 29-Ekim-2016	**Dönüş** 01-Aralık-2016
Kişi sayısı	2 yetişkin	
Yiyecek-İçecek tercihi	Salata menü, hamburger, kola, ayran	
Ek bagaj	Squash ekipmanı	

Senaryo-2:

Anahtar (Switch) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	Pegasus
Uçuş tipi	Tek yön
Nereden-Nereye	İstanbul - Antalya
Tarih	17-Eylül-2016 (Tek yön uçacağınızdan Dönüş kısmını boş bırakınız)
Kişi sayısı	1 yetişkin, 2 çocuk
Yiyecek-İçecek tercihi	Hamburger menü, kek, çay, kola
Ek bagaj	Bisiklet

Senaryo-3:

Çıkrık (Pickerview) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	OnurAir	
Uçuş tipi	Gidiş-Dönüş	
Nereden-Nereye	Erzurum - Ankara	
Tarih	**Gidiş** 21-Aralık-2016	**Dönüş** 03-Mayıs-2017
Kişi sayısı	1 yetişkin, 1 çocuk ve 1 bebek	
Yiyecek-İçecek tercihi	Sandviç menü, hamburger, kola	
Ek bagaj	Bulunmamakta	

Senaryo-4:

Metin Alanı (TextField) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	Atlasjet
Uçuş tipi	Tek yön
Nereden-Nereye	Samsun - İzmir
Tarih	17-Haziran-2017 (Tek yön uçacağınızdan Dönüş boş bırakınız)
Kişi sayısı	1 yetişkin
Yiyecek-İçecek tercihi	Tost menü, salata, soda
Ek bagaj	Dalış ekipmanı

Android İşletim Sistemi Senaryoları:

Senaryo-1:

Düğme (Button) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	AtlasJet	
Uçuş tipi	Gidiş-Dönüş	
Nereden-Nereye	Çanakkale - Erzurum	
Tarih	**Gidiş** 29-Aralık-2016	**Dönüş** 03-Ocak-2017
Kişi sayısı	2 yetişkin	
Yiyecek-İçecek tercihi	Salata menü, hamburger, kek, kola, ayran	
Ek bagaj	Kayak ekipmanı.	

Senaryo-2:

Radyo düğmesi (Radio Button) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	Pegasus
Uçuş tipi	Tek yön
Nereden-Nereye	İzmir - Trabzon
Tarih	03-Aralık-2016
Kişi sayısı	1 yetişkin, 2 çocuk
Yiyecek-İçecek tercihi	Hamburger menü, tost, çay, kola
Ek bagaj	Bisiklet

Senaryo-3:

Fırıldak (Spinner) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	OnurAir	
Uçuş tipi	Gidiş-Dönüş	
Nereden-Nereye	İstanbul - Antalya	
Tarih	**Gidiş** 21-Temmuz-2017	**Dönüş** 01-Ağustos-2017
Kişi sayısı	1 yetişkin	
Yiyecek-İçecek tercihi	Tost menü, salata, soda	
Ek bagaj	Dalış ekipmanı	

Senaryo-4:

Metin Alanı (TextField) giriş yöntemi ile aşağıda verilen senaryoyu gerçekleştiriniz.

Firma	AnadoluJet
Uçuş tipi	Tek yön
Nereden-Nereye	Samsun - Ankara
Tarih	17-Kasım-2016
Kişi sayısı	1 yetişkin, 1 çocuk ve 1 bebek
Yiyecek-İçecek tercihi	Sandviç menü, hamburger, kola
Ek bagaj	Bulunmamakta

Test Sonrası Değerlendirme Anketi

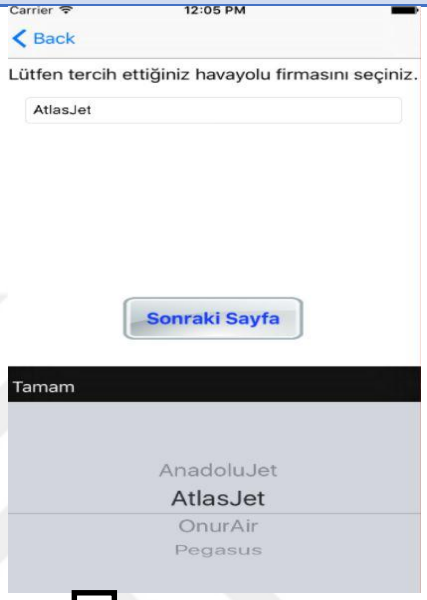
Tamamladığınız deneye ilişkin olarak hangi kontrol elemanı ile daha hızlı ve daha az hata yaparak veri girişi yaptığınızı düşünüyorsunuz?

Ios için bir, Android için bir tercih yapınız.

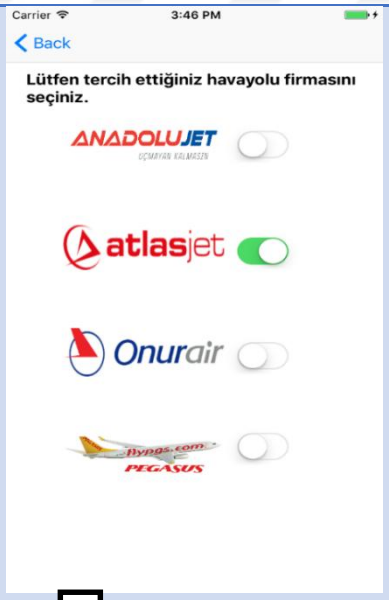
Ios



☐ Düğme (Button)



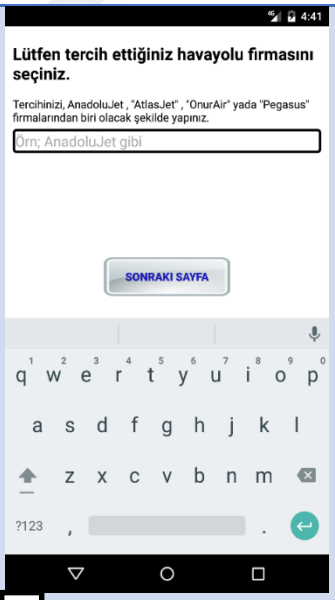
☐ ---- (PickerView)



☐ Anahtar (Switch)



☐ Metin Alanı (Textfield)

Android	
 ☐ Düğme (Button)	 ☐ Fırıldak (Spinner)
 ☐ Radyo Düğmesi (Radio button)	 ☐ Metin Alanı (Textfield)

Tamamladığınız deney ile ilişkili olarak kontrol elemanlarını performanslarına göre puanlayınız.

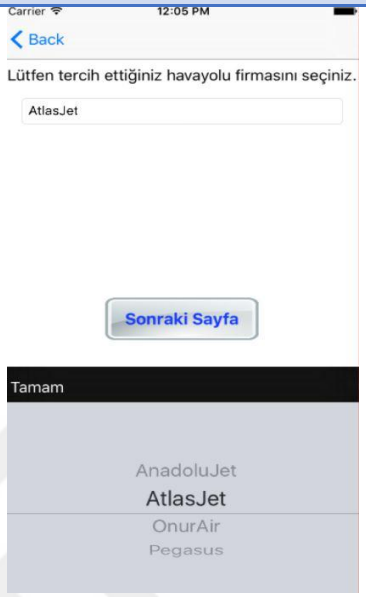
1 performanslı 7 performansız.

Ios



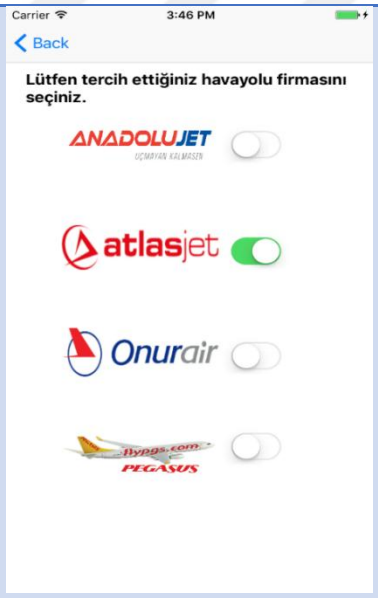
Düğme (Button)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹



---- (PickerView)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹



Anahtar (Switch)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹



Metin Alanı (Textfield)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹

Android	
 Düğme (Button) ☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹	 **Fırıldak (Spinner)** ☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹
 Radyo Düğmesi (Radio button) ☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹	 Metin Alanı (Textfield) ☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹

Tamamladığınız deney ile ilişkili olarak kontrol elemanlarını kullanımlarının öğrenim kolaylıklarına göre puanlayınız.

1 kolaydır 7 zordur.

Ios



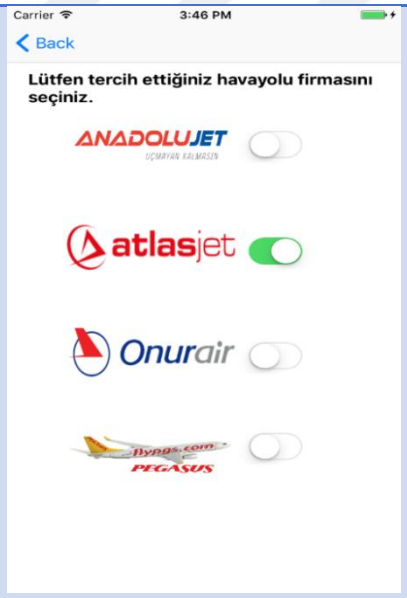
Düğme (Button)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹



---- (PickerView)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹



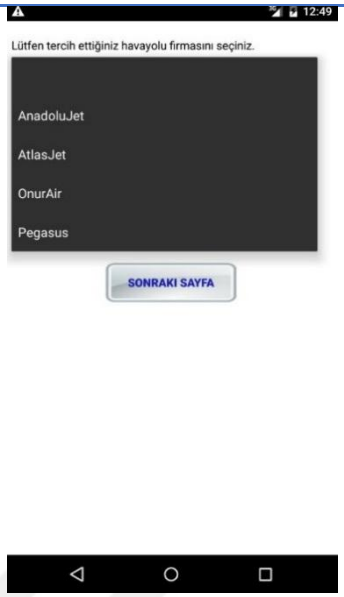
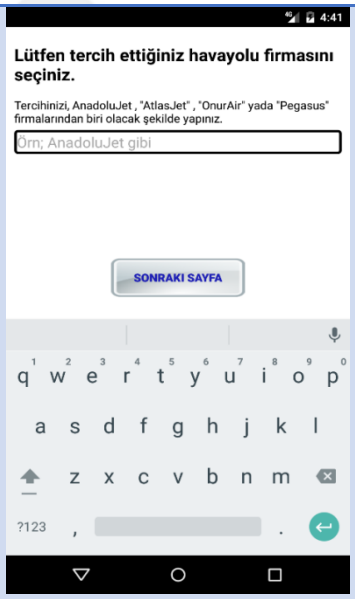
Anahtar (Switch)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹



Metin Alanı (Textfield)

☺ ⇦ 1 2 3 4 5 6 7 ⇨ ☹

Android	
 **Düğme (Button)** 1 2 3 4 5 6 7	 **Fırıldak (Spinner)** 1 2 3 4 5 6 7
 **Radyo Düğmesi (Radio button)** 1 2 3 4 5 6 7	 **Metin Alanı (Textfield)** 1 2 3 4 5 6 7

Kullanıcı Memnuniyet Anketi

Veri girişlerini bu kontrol ile gerçekleştirmek rahattı

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Emin Değilim	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Uygun Değil
○	○	○	○	○	○

Veri girişlerimi bu kontrol ile hızlı ve verimli bir şekilde tamamladım.

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Emin Değilim	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Uygun Değil
○	○	○	○	○	○

Ek−C

Etik Kurul Onayı

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMA ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU

ETİK KURULUN ADI	KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Birimi Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
TELEFON	0262 303 71 64 – 74 50
FAKS	0262 303 74 63
E-POSTA	etikkurul@kocaeli.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Farklı işletim sistemine sahip dokunmatik ekrana sahip akıllı mobil cihazlarda kullanılan form kontrollerinin karşılaştırılması			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU	KOÜ KAEK 2015/287			
	EUDRACT NUMARASI				
	KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Pınar Onay Durdu			
	KOORDİNATÖRÜN UZMANLIK ALANI	Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Bilimleri			
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Pınar Onay Durdu, Yük. Lis. Öğr. Gencay Deniz			
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Bilimleri			
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Bilimleri			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	-			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMA			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	28.09.2015		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	28.09.2015		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐	
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	KOÜ Bilimsel Araştırmalar Projesi
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER	☐	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 10/16	Proje No: KOU KAEK 2015/287	Tarih : 29.09.2015
	Yrd. Doç. Dr. Pınar Onay Durdu sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen Klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420), Hasta Hakları Yönetmeliği Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (8 Mayıs 2014/ 28994), Helsinki Bildirgesi (2008), İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu (Nisan 2013),ICH/GCP-Guideline for Good Clinical Practice (10 Haziran 1996)İnsan Denekleri İçeren Biyomedikal Araştırmaların Uluslar arası Rehber Kuralları (CIOMS, 2002), Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (10 Mart 2011/6212), Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi: İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi (4 Nisan 1997), Ek Madde - 10 (6 Nisan 2011, 6225)) Resmi Gazetede 13.04.2013 tarih ve 28617 sayı ile yayınlanan Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (25 Haziran 2014/29041)

ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: PROF. DR. NERMİN ERSOY

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Nermin ERSOY Başkan	Tıp Tarihi ve Etik	KOÜ Tıp Fak. Tıp Tarihi ve Etik AD	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Dilek URAL Başkan Yrd.	Kardiyoloji	KOÜ Tıp Fak. Kardiyoloji AD	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. B. Faruk ERDEN Üye	Farmakoloji	KOÜ Tıp Fak. Farmakoloji AD	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Gülcan TÜRKER Üye	Pediatri	KOÜ Tıp Fak. Çocuk Sağ. ve Hst.AD	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Yavuz GÜRKAN Üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	KOÜ TF Anesteziyoloji ve Reanimasyon	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Hale M. KIR Üye	Biokimya	KOÜ Tıp Fak. Biokimya AD	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Ayşe KARSON Raportör	Fizyoloji	KOÜ Tıp Fak. Fizyoloji AD	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Uzm. Dr. Murat GÜVEN Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Derince Eğt. ve Arş. Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒	
Uzm. Dr. Berna A. ŞERİFİ Üye	Halk Sağlığı	İzmit 1 Nolu AÇSAP	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Ersayın IŞIK Üye	Avukat	Kocaeli Barosu	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yasemin ÜLSOY Üye	Hasta Hakları Temsilcisi	Ev Hanımı	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Önjen TAK	Danışman Diş Hekimi	KOU . Diş Hekimliği Fak.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Toplantıda Bulunma

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Deniz G., Durdu P. O., BCI-Related Research Focus at HCI International Conference. *18th International Conference on Human-Computer Interaction,* Toronto, Canada, 17-22 July 2016.

Deniz G., Durdu P. O., Comparison of Mobile Input Methods. *18th International Conference on Human-Computer Interaction,* Toronto, Canada, 17-22 July 2016.

Turdaliev N., Bilgin B., **Deniz G**., Durdu P. O., İncebacak D., Mutlu A., UYMS Araştırma Eğilimleri: Bir Sistematik Eşleme Çalışması, *Dokuzuncu Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu*, İzmir, Türkiye, 9-11 Eylül 2015.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Kocaeli' de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kocaeli' de tamamladı. 2008 yılında girdiği İstanbul Ticaret Üniversitesi Mühendislik ve Tasarım Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden 2013 yılında Bilgisayar Mühendisi olarak mezun oldu. 2014 yılında başladığı Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı'ndaki Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir.