# KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

# ARAŞTIRMA PROJESİ

# BİTİRME RAPORU

**Proje Başlığı:** Kullanılabilir Mobil Form Tasarımı için Kılavuz Geliştirme
**Proje Kodu :** 2016/014
Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir
**Proje Ekibi :** **Yürütücü :** Yrd.Doç.Dr. Pınar Onay Durdu
**Araştırmacı :** Gençay Deniz
**Proje yılı/yeri:** 2016 / Kocaeli

# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER ..... 2
TABLOLAR DİZİNİ ..... 3
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... 4
ÖZET ..... 5
ABSTRACT ..... 6
1. GİRİŞ ..... 7
2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ ..... 10
**2.1 Araştırma Tasarımı** ..... 10
**2.2 Etmensel Deney Tasarımı** ..... 11
2.2.1 Bağımsız Değişkenler ..... 11
2.2.2 Bağımlı Değişkenler ..... 12
**2.3 Görevler ve Uygulanan Prosedür** ..... 13
**2.4 Katılımcılar** ..... 14
**2.5 Veri Toplama Araçları** ..... 16
2.5.1 Anketler ..... 16
2.5.2 Deneyler Sırasında Kullanılan Donanım ve Yazılım Bileşenleri ..... 16
2.5.3 Deneyler İçin Geliştirilen Mobil Uygulamalar ..... 17
**2.6 Veri Analizi** ..... 19
3. BULGULAR ..... 20
**3.1 Veri Giriş Hızı** ..... 20
**3.2 Hata** ..... 23
**3.3 Kullanıcı Performans Algısı:** ..... 24
**3.4 Kullanıcı Tercihleri:** ..... 25
**3.5 Sesli Düşünme** ..... 26
4. TARTIŞMA VE SONUÇ ..... 28
TEŞEKKÜR ..... 33
KAYNAKLAR ..... 34
Ek A. Katılımcı Detaylı Bilgileri ..... 36
Ek B. Deney Katılımcısı Test Paketi ..... 39

# TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2. 1 Form kontrollerinin farklı mobil işletim sistemlerindeki karşılıkları ..... 11
Tablo 2. 2 Görev türü, veri seti, form kontrolleri ve örnek senaryo eşleşmesi ..... 12
Tablo 2. 3 Örnek havayolu rezervasyon uygulaması görevi ..... 13
Tablo 2. 4 Katılımcıların dağılımı ..... 15
Tablo 2. 5 Proje kapsamında kullanılan donanım ve yazılımlar ..... 16

# ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1 Araştırma tasarımı ..... 10
Şekil 2. 2 Deney Düzeneği ..... 14
Şekil 2. 3 Uygulama akış diyagramı ..... 18
Şekil 2. 4 Uygulamalar içerisindeki süre tutma işlemleri ..... 18
Şekil 2. 5 Uygulamada yer alan farklı altyapı örnekleri ..... 19

## ÖZET

Web formları etkileşimli uygulamalarda, kullanıcıların veri girişini sağlamada kullanılan tasarım araçlarıdır. Masaüstü uygulamalar için geliştirilmiş olan bu formların günümüzde yaygın kullanımı bulunan küçük mobil cihazlarda direk olarak kullanımı iyi sonuçlar doğurmamaktadır. Mobil cihazlarda ekranın masaüstü bilgisayarlara göre oldukça küçük olmasından kaynaklı olarak tasarlanacak mobil formlarda kullanılacak olan form kontrollerinin (metin kutusu, radyo düğmesi, vb.) kullanılabilirliğin sağlanması oldukça önemlidir.

Proje 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 uygulamalarda sıklıkla kullanılan dört farklı form kontrolünün karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeye tabi tutulan kontroller düğme, radyo düğmesi, metin kutusu ve fırıldak 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. Katılımcılardan kendilerine verilen 8 görevi iki farklı işletim sistemine sahip akıllı telefon ile 4 farklı etkileşim yöntemini kullanarak gerçekleştirmeleri istenmiştir. Katılımcıların deney sırasında görev tamamlama süreleri ve gerçekleştirdikleri hatalar kaydedilmiş ve sonrasında da memnuniyetleri ile ilgili geribildirimleri alınmıştır. **Bulgular hakkında özet koyulacak.** Elde edilen bu bulgular ve alan yazın araştırmasının sonuçlarına dayalı olarak mobil uygulama geliştiricilere yol göstermesi amaçlı bir mobil form tasarım kılavuzu oluşturulmuştur.



**Anahtar Kelimeler:** Mobil form kontrolleri, mobil form kontrollerinin performansı, kullanılabilirlik, kullanıcı çalışması, kullanılabilirlik kılavuzu

## ABSTRACT

Web forms are the design tools that are used for gathering inputs from users in interactive applications. These forms were mainly developed for desktop applications and transfer of them directly to mobile context did not work well most of the time. 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.) used to input data in mobile applications become essential. Therefore, in the scope of this project a design guideline will be developed for developing usable mobile forms.

In the first phase of the project an experimental study that compared the usability of four different input methods in the context of smart phones with touch screen property. Form controls were chosen for the comparison in this study are button, text box, spinner (drop down) and radio button. These are the controls which are also commonly used in web forms as well. Experiment will be conducted with two different smartphones which have two commonly used operating systems (iOS and Android) running on them. 60 participants will participate in the study from different age groups and experience levels. Experiment is designed as a task-based usability test. Participants will be asked to perform pre-determined tasks with two different smartphones during the experiment. Task performance, accuracy of input methods, satisfaction level of the users as well as the perceived and actual performance of the users will be recorded. Afterwards the data will be analyzed to examine which input method provides faster and more accurate input in a touch based smartphone environment. In the second phase of the study, mobile form design guideline will be developed for the mobile application developers based on the results of the experimental study.

**Keywords:** Mobile form controls, performance of mobile form controls, usability, user study, usability guideline

# 1. 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. Bu insanlar webe 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 ki bunların kullanılabilirliği önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü kullanılabilir olmayan formlar kolaylıkla kullanıcı ve müşteri kaybına yol açacaktır (Wroblewski and Spool, 2008).

Form elemanlarının kullanılabilirliği ve etkililiği geleneksel bilgisayarlar ile erişilen web ortamında pek çok araştırmaya konu olmuştur (Miller ve Jarret, 2001; Healey, 2007; Bargas-Avila vd., 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 vd., 1995; Hogg ve Masztal, 2001; Heerwegh ve Loosveldt, 2002).

Pek çok web uygulamasında çevrim içi formlar iletişim ve kayıt gibi amaçlarla kullanılmaktadırlar. 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. Form kontrollerinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesine yönelik erken çalışmalardan birini Gould vd. (1989) yedi farklı yöntem ile tarih girme görevi için gerçekleştirmiş, 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. Jonsgard vd (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 da birbirini dışlayan seçim görevleri için radyo düğmesinin, birden fazla içeren seçin görevleri içinse çoklu seçim düğmesinin daha hızlı, doğru ve tercih edilir olduğunu raporlamışlardır. Miller ve Jarret (2001) çalışmalarında ekran kullanım alanı açısından açılır kutunun, tüm seçeneklerin görünür olmasını sağlama açısından da radyo düğmesinin daha etkili olduğunu vurgulamaktadırlar. Healey (2007) açılır kutu ve radyo düğmesi kullanımını kullanıcıların anket doldurmalarını sağlayan deneysel bir çalışma ile değerlendirmiş ve anketi tamamlama süresine anlamlı bir farklılık oluşturmadıklarını ancak bireysel soru cevaplama bazında açılır kutu kullanımının daha uzun olduğunu raporlamıştır. Adak ve Onay Durdu (2011) düğme, çoklu seçim, radyo düğmesi ve metin kutusu form kontrollerinin geleneksel çevrim içi formlarda kullanılabilirliğini değerlendirmişler ve düğme kontrolünün metin kutusuna göre daha hızlı veri girişi sağladığını raporlamışlardır

Bargas-Avilla vd. (2011) çevrim içi geleneksel formların içerik, düzen, girdi türleri, hata engelleme ve form doldurma konularında kullanılabilirliklerine yönelik çalışma gerçekleştirmişler ve bu çalışmalarına dayalı olarak geleneksel web formları için 20 maddeden oluşan bir kullanılabilirlik kılavuzu oluşturmuşlardır. Web uygulamalarına yönelik olarak kılavuz geliştirme çalışmaları ülkemizde de TÜBİTAK (2001) ve TÜRKSAT (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. 2006 yılında TÜBİTAK kamu kurumu web sitelerinin sağlaması gereken asgari içerik ve sunum şeklinin belirlenmesine yönelik "Kamu Kurumları İnternet Sitesi Kılavuzu" nu (2006) geliştirmiştir. Daha sonra da TÜRKSAT tarafından 2009 yılında e-devlet web sitelerinin kullanılabilirliğine yönelik olarak "KAKİS - Kamu Kurumları İnternet Siteleri Standartları ve Önerileri Rehberi" hazırlanmıştır. Bu kılavuzlar oldukça geniş ölçekli kılavuzlardır. Son olarak da T.C. Kalkınma Bakanlığı ve TÜBİTAK BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE) tarafından KAMİS (Kamu İnternet Siteleri Rehberi Projesi) geliştirilmiştir (2014).

Mobil bağlamda, geleneksel web ortamına göre görüntü alanı çok daha küçük olduğundan ekran alan kullanımı çok daha önemli bir konudur. Bu araştırma kapsamında geliştirilen kılavuza yönelik 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 kutusu, radyo düğmesi ve fırıldak (spinner – açılır kutu yerine kullanılmaktadır) elemanlarının farklı mobil işletim sistemlerindeki performansı görev türü ve seçilecek veri 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). Buradaki amaç farklı işletim sistemlerine bağlı olarak ara yüzlerde oluşabilecek görünüş ve his (look and feel) farklılıklarının üstesinden gelmektir. Deneyin sonucunda

- Hangi mobil form kontrolünün daha hızlı ve daha az hataya yol açarak ve daha memnuniyet verici olduğunu belirlemek
- Elde edilen bulgular doğrultusunda uygulama geliştiricilere yol gösterici olacak bir mobil form tasarım kılavuz oluşturmak hedeflenmiştir.

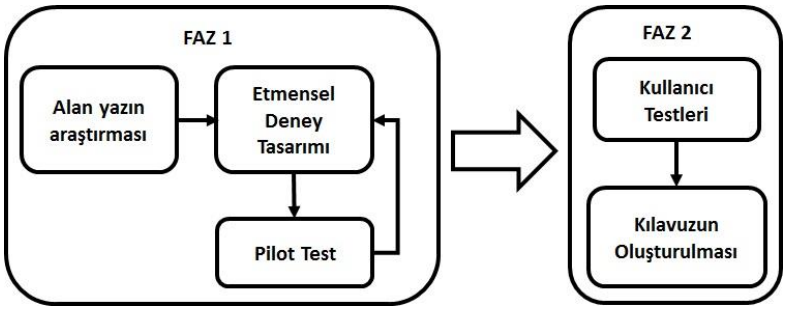
## 2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırma kapsamında hangi mobil form kontrolünün daha verimli, daha az hataya yol açan ve daha memnuniyet verici olduğunun belirlenmesine yönelik olarak deneysel kullanıcı çalışması kapsamında kullanıcı testi gerçekleştirilmiştir ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda mobil formlar için bir tasarım kılavuzu geliştirilmiştir. Raporun 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.

### 2.1 Araştırma Tasarımı

Mobil form tasarım kılavuzunun geliştirilmesi çalışması iki fazda gerçekleştirilmiştir. Çalışma için kullanılan araştırma tasarımı Şekil 2.1'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 eşleneği mobil test uygulamaları geliştirilmiştir. 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 2. 1** Araştırma tasarımı

### 2.2 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 araştırma çalışması kapsamında öncelikle bağımsız ve bağımlı değişkenlere karar verilmiştir.

#### 2.2.1 Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişken, kullanıcının davranışında bir değişikliğe yol açan manipüle edilen ya da sistematik olarak kontrol edilen bir durum ya da özelliktir. Aynı zaman da etmen olarak da adlandırılır (MacKenzie, 2013). Çalışma kapsamında üç bağımsız değişken arasındaki etkileşim test edilmektedir. 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, açılır kutu ve metin kutusudur ve bunların iOS ve Android işletim sistemlerinde almış oldukları isimler Tablo 2.1'de görülmektedir.

**Tablo 2. 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 de 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 vd., 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 vd., 1995, p. 288).

- ***Birbirini dışlayan***: Seçenekler içerisinden tek birini seçmeyi gerektiren görevler
- ***Birden fazla içeren***: Seçeneklerden birden fazlasını seçme
- ***Değer ayarlama***: Saat ya da tarih ayarlama

Görevler yine seçimlerde kullanılacak veri kümesinin boyutuna göre de farklılık gösterebileceğinden veri kümesi boyutu için de 5 seçenekten az seçimler için küçük küme 5'den büyük seçimler içinse büyük küme ayrımı uygulanmıştır (Johnsgard vd., 1995; Değerli Demirbaş ve Tolon, 2014).

Tanımlanan görevlere ait uygun veri türleri ve veri kümeleri ve bunlar bağlamında kıyaslanabilecek form kontrollerine ait bilgiler Tablo 2.2'de özetlenmektedir.

**Tablo 2. 2** Görev türü, veri seti, form kontrolleri ve örnek senaryo eşleşmesi

| **Görev türü** | **Veri Seti** | **Kontroller** | | | | **Örnek senaryo karşılığı** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Birbirini dışlayan | Küçük Küme | 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 | | | Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView) | Metin Alanı (Text field) | Nereden (Türkiye'deki iller listesi) |
| Birbirini dışlayan | Büyük küme | | | Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView) | Metin Alanı (Text field) | Nereye (Türkiye'deki iller listesi) |
| Birbirini dışlayan | Küçük küme | 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 | 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 | | | 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 | Düğme (Button) | Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch) | Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView) | Metin Alanı (Text field) | Yemek ön sipariş bilgisi (> 5 seçenek listelenir) |
| Birden fazla içeren | Küçük küme | Düğme (Button) | Radyo Düğmesi (Radio button)/ Anahtar (Switch) | Fırıldak (Spinner)/ Çıkrık (PickerView) | Metin Alanı (Text field) | Spor ekipman bilgisi (< 5 seçenek listelenir) |

### 2.2.2 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 kaydedilmiş, bu görevleri gerçekleştirmeleri sırasında yaptıkları hataların sıklığı sayılmış ve deney sonrasında kullanıcılardan hangi mobil form kontrolünü tercih ettiklerine dair görüşleri alınmıştır.

### 2.3 Görevler ve Uygulanan Prosedür

Her bir katılımcıya mobil form kontrolleri ile gerçekleştirebilecekleri bir senaryo kapsamında çeşitli görevler verilmiştir. Görev senaryosu olarak pek çok mobil form kontrolünün bir arada kullanılabileceği ve kullanıcılar için anlaşılması kolay olan "Havayolu rezervasyonu" senaryosu belirlenmiştir. Bu senaryo kapsamında deney esnasında kullanılan görevlerden bir tanesi Tablo 2.3' de gösterildiği gibidir. Deney kapsamında kullanılan bütün görevler Ek B Deney Katılımcısı Test Paketi içerisindeki senaryolar başlığı altında görülebilir.

**Tablo 2. 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 7 adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar; aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu adımlar sırasında katılımcılara her bir farklı form kontrolü ile iki farklı cihaz üzerinde gerçekleştirecekleri farklı 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 kontrol elemanı 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 2.2' de gösterildiği gibi iki farklı video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlar ilgili katılımcılar ile eşlenerek değerlendirilmiştir.

**Şekil 2. 2** Deney Düzeneği

### 2.4 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 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 2.4'de yer almaktadır.

**Tablo 2. 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 |

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. Sadece bir katılımcı sol elini kullanmaktadır. Akıllı cihaz kullanımları göz önünde bulundurulduğunda katılımcılardan 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.

### 2.5 Veri Toplama Araçları

#### 2.5.1 Anketler

Kullanıcılardan deneyin başında demografik bilgilerini elde etmek için "Kullanıcı Demografik Bilgi Anketi'ni 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 sonucunda katılımcılara hangi kontrol elemanı 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 Anketi'nde 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 ve Black, 2000) ve algılanan kullanışlılığın teknoloji tercihlerine etkisi vardır (Davis, 1989).

Deney tamamlandıktan sonra kullanıcılardan "Test sonrası değerlendirme Anketi'ni 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.

#### 2.5.2 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 2.5' de görüldüğü gibidir. Çalışma kapsamında geliştirilen deney uygulamalarına ait detaylı bilgiler bir sonraki bölümde detaylı olarak açıklanmaktadır.

**Tablo 2. 5** Proje kapsamında kullanılan donanım ve yazılımlar

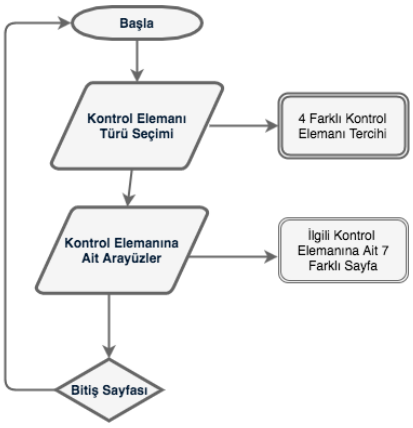
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Donanım** | **Akıllı Telefonlar** | Apple Iphone MG472TU/A | **2016/014 no'lu BAP Projesi tarafından desteklenmiştir** |
| | | Asus Zenfone 2 ZE551ML | Bilgisayar Mühendisliği Görüntü İşleme Laboratuvarından deney için temin edilmiştir |
| | **Deney Kayıt Ekipmanları** | Camlink CL AC20 | Bilgisayar Mühendisliği İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarında var olan ekipman |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | LG V10 | Araştırmacılar tarafından kişisel olarak temin edilmiştir |
| | | Logitech Mikrofon | Araştırmacılar tarafından kişisel olarak temin edilmiştir |
| | **Geliştirme Bilgisayarı** | Macbook Pro MD101TU/A | Araştırmacılar tarafından kişisel olarak temin edilmiştir |
| **Yazılım** | **Geliştirme Ortamı** | Xcode 8.0 | Açık kaynak kodlu |
| | | Android Studio 2.2.2 | Açık kaynak kodlu |
| | **Geliştirilen Deney Uygulamaları** | iOS KouIbel Rezervasyon Sistemleri | Proje kapsamında geliştirilmiştir |
| | | Android KouIbel Rezervasyon Sistemleri | Proje kapsamında geliştirilmiştir |

### 2.5.3 Deneyler İçin Geliştirilen Mobil Uygulamalar

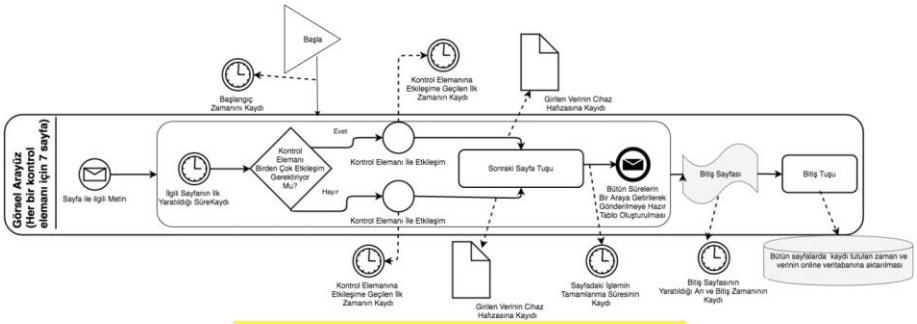
Deneyin iki farklı işletim sistemine sahip iki farklı dokunmatik ekrana sahip akıllı telefon üzerinde gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Bu akıllı telefonlar üzerinde Java ile Android ve Swift-3 ile iOS' da aynı şekilde çalışacak mobil ara yüzler içeren iki eşlenik uygulama geliştirilmiştir. Böylece her 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 elemanına 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 2.3' de görülen akış diyagramındaki sayfa sıralaması her iki uygulamada da yer alan her bir mobil form kontrolü için aynıdır. Uygulama önce 4 farklı kontrol elemanı türünden birinin seçimi ile başlar. Sonrasında her bir kontrol elemanına 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.



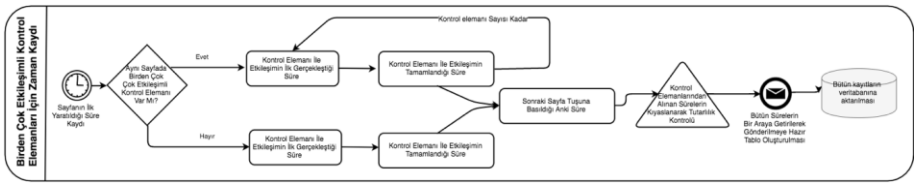

**Şekil 2. 3** Uygulama akış diyagramı

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 gerçekleştirilir. Bu işlemlerin nasıl gerçekleştirildiği Şekil 2.4' de görülmektedir.




**Şekil 2. 4** Uygulamalar içerisindeki süre tutma işlemleri

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. Her bir uygulama sayfası için temel prensip Şekil 2.4' de gösterildiği şekilde çalışır. Fakat kullanılan form elemanlarının farklı özellikleri göz önüne alınarak bazı uygulama sayfalarında farklı kontrol protokolleri ve fonksiyonlarda ufak değişiklikler bulunmaktadır. Şekil 2.5' de uygulama sayfalarında yer alan farklı altyapıların akışı verilmiştir.




**Şekil 2. 5** Uygulamada yer alan farklı altyapı akışı

### 2.6 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 farklılık 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)

# 3. BULGULAR

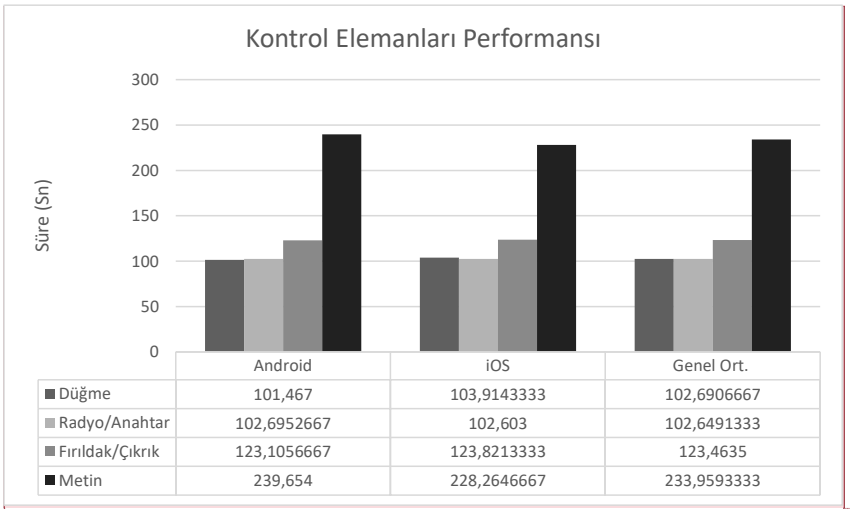
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen deneylerin sonuçları farklı yaş gruplarına, farklı akıllı cihaz kullanım tecrübelerine sahip kullanıcılar için veri giriş hızlarına, hata sayılarına, kullanıcı tercihlerine, kullanıcıların test öncesi, test sonrası algıladıkları performanslarına göre ve sesli düşünme protokolü kapsamında elde edilen verilere göre incelenmiş ve analiz edilmiştir.

## 3.1 Veri Giriş Hızı

Çalışma kapsamında kullanılan akıllı cihaz işletim sistemleri olan iOS ve Android işletim sistemlerine ait 30 katılımcının genel performans analizleri sonucunda en hızlı veri giriş metodu Android işletim sisteminde 101.467 sn ortalama ile düğme iOS işletim sisteminde ise 102.603 sn ile anahtar kontrol elemanı takip etmektedir. Her iki işletim sistemi içinde en kötü performansı genel ortalama 233.959 sn ile metin alanı kontrol elanı göstermiştir. Şekil 3.1' de işletim sistemlerine ait kontrol elemanlarının performans tablosu verilmiştir.

**Açıklamalı [PIN1]:** BU süre bilgileri virgülden sonra sadece 1 basamak olacak şekilde verelim.

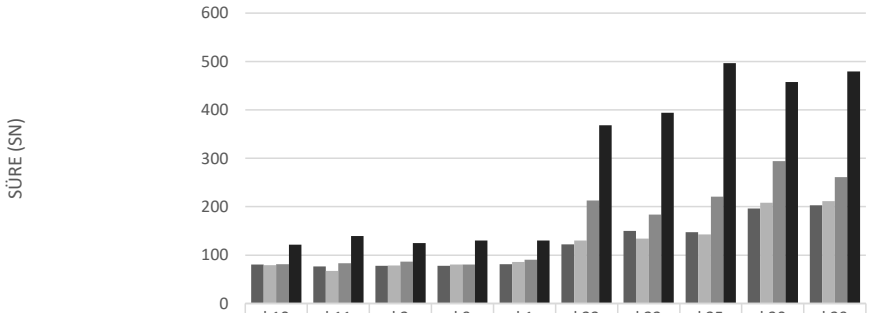
**Açıklamalı [PIN2]:** Süre bilgiler virgülden sonra 1 basamaklı olacak şekilde…




| | Android | iOS | Genel Ort. |
|---|---|---|---|
| Düğme | 101,467 | 103,9143333 | 102,6906667 |
| Radyo/Anahtar | 102,6952667 | 102,603 | 102,6491333 |
| Fırıldak/Çıkrık | 123,1056667 | 123,8213333 | 123,4635 |
| Metin | 239,654 | 228,2646667 | 233,9593333 |

Şekil 3.1. Kontrol Elemanlarının Performansı

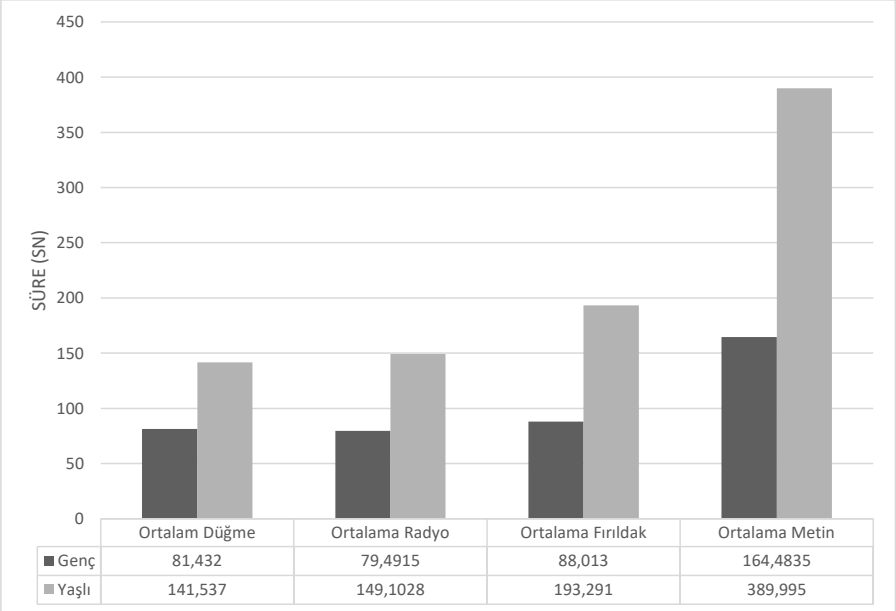
Çalışma kapsamında deneye katılan katılımcılar içerisinden iyi performans gösteren ilk 5 katılımcı ile en kötü performans gösteren 5 katılımcının ortalama değerleri de şekil 3.2 de verilmiştir. Bütün katılımcılara ait performans grafiği Ek A Detaylı Katılımcı Bilgileri bölümünden görülebilir.




| | k10 | k11 | k2 | k9 | k1 | k23 | k22 | k25 | k30 | k29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ort Düğme | 80,25 | 76,85 | 78,06 | 78,18 | 81,15 | 121,89 | 149,98 | 147,14 | 196,23 | 203,095 |
| Ort Anahtar/Radyo Düğmesi | 79,45 | 67,355 | 78,25 | 80,265 | 85,745 | 130,085 | 133,824 | 142,78 | 208,42 | 211,66 |
| Ort Çıkrık/Fırıldak | 81,135 | 83,16 | 86,37 | 80,46 | 90,755 | 212,97 | 183,48 | 220,85 | 294,44 | 261,05 |
| Ort Metin | 121,38 | 139,685 | 124,85 | 129,88 | 130,44 | 368,36 | 394,39 | 496,385 | 457,495 | 479,5 |

Şekil 3.2. En iyi, En Kötü Katılımcı Performansları

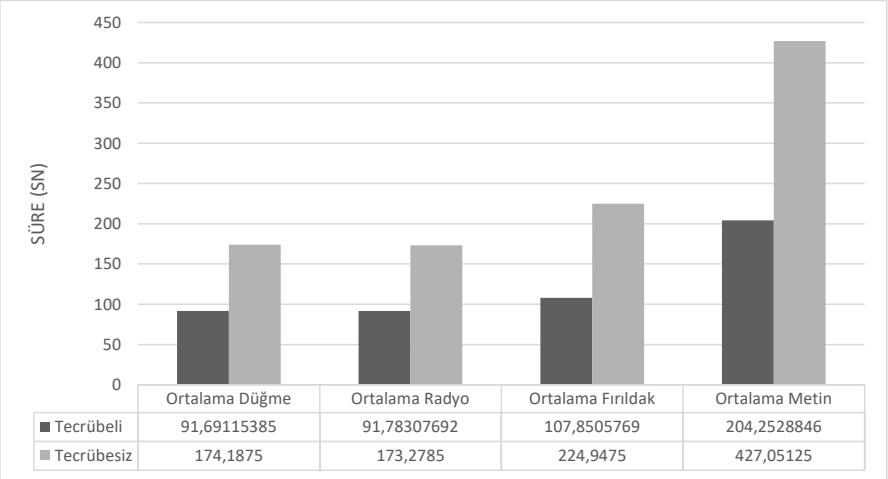
Deneye katılımcılarının performansları yaş gruplarına göre incelendiğinde genç katılımcıların daha hızlı veri girişi yaptığı gözlemlenmiştir. Katılımcıların yaş gruplarına göre kontrol elemanı performansına ait bilgi Şekil 3.3' de verilmiştir.




| | Ortalam Düğme | Ortalama Radyo | Ortalama Fırıldak | Ortalama Metin |
|---|---|---|---|---|
| Genç | 81,432 | 79,4915 | 88,013 | 164,4835 |
| Yaşlı | 141,537 | 149,1028 | 193,291 | 389,995 |

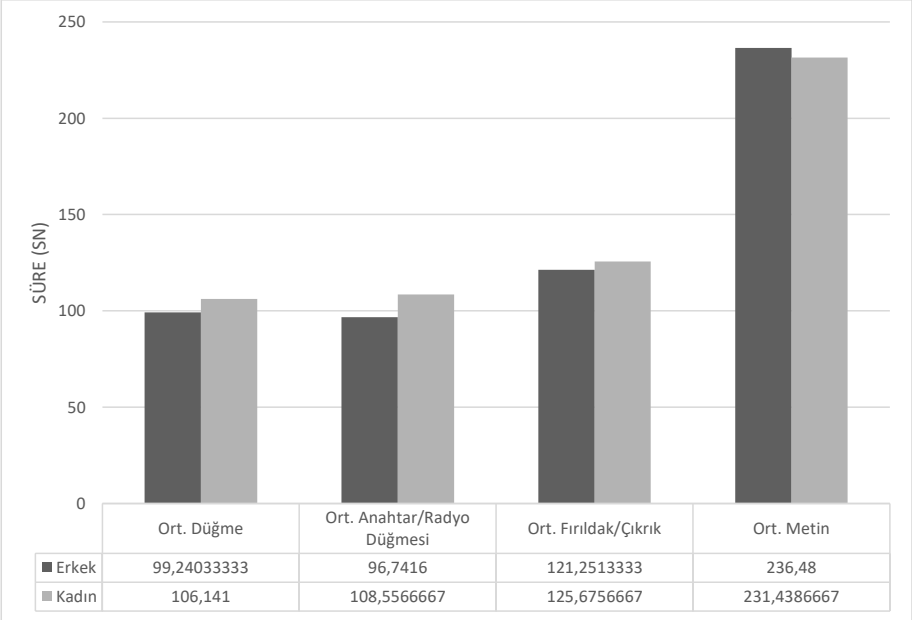
Şekil 3.3. Yaş Gruplarına Göre Ortalama Görev Tamamlama Süreleri

Deneye katılımcıları içerisinde yer alan 2 yıldan fazla süredir aktif akıllı cihaz kullanan (kullanılan cihaz akıllı telefon özelliği gösterse de bu özellikleri kullanılmıyor olabilir) katılımcılara göre performans verileri incelendiğinde tecrübeli katılımcıların çok daha hızlı veri girişi yaptığı gözlemlenmiştir. Katılımcıların tecrübe seviyelerine göre kontrol elemanı performansına ait bilgi Şekil 3.4' de verilmiştir




Şekil 3.4. 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. Fakat elde edilen verilerde dikkat çeken nokta performans açısından daha zorlayıcı olan metin alanı kontrol elemanında kadın katılımcıların performansının erkek katılımcılara göre çok daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Katılımcılara ait cinsiyet bilgisine göre ortalama performans verileri Şekil 3.5' de görüldüğü gibidir.



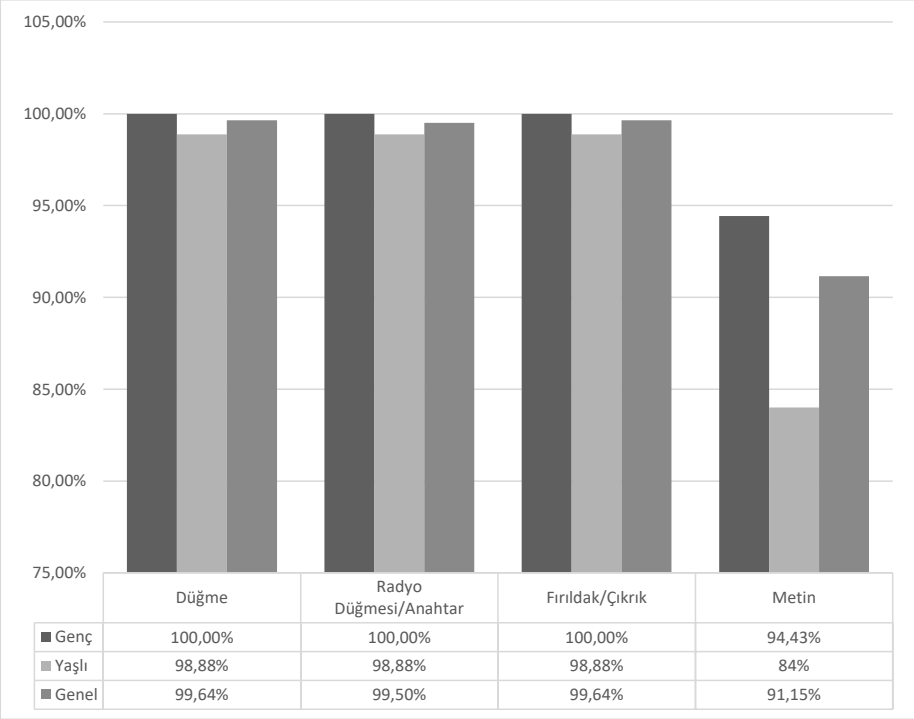

Şekil 3.5. Cinsiyet Bilgisine Göre Ortalama Görev Tamamlama Süreleri

### 3.2 Hata

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen hata tespiti, katılımcılardan gerçekleştirmeleri istenilen görevler ile veri-tabanına ulaşan verilerin kıyaslanması ile gerçekleştirilmiştir. Fakat sadece metin alanı girişi kontrol elemanında veri-tabanı verileri haricinde kullanıcıların ilgili görev boyunca ilgili cihazın sanal klavyesinde yer alan silme tuşuna kaç kere bastıkları bilgisine de dikkat edilmiş ve her bir silme yanlış olarak sayılmıştır.

Gerçekleştirilen deneyler içerisinde en çok hata toplam 337 hata ile metin kutusunu kontrolünde gerçekleşmiştir. Metin kutusunu 3 yanlış ile radyo düğmesi/anahtar ve ardından 2' şer yanlış ile düğme ve fırıldak/çıkrık izlemektedir.

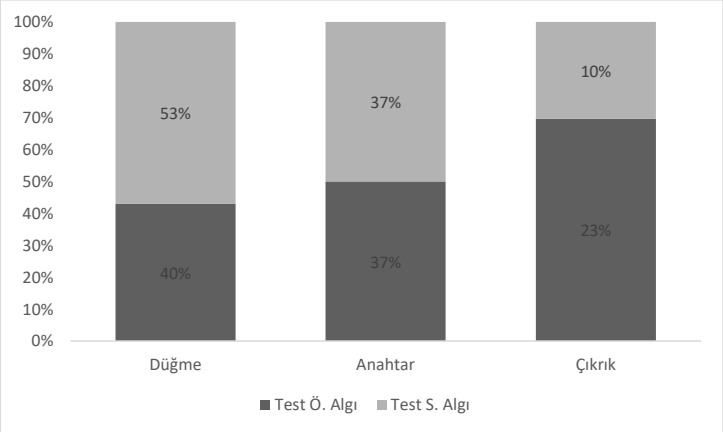
Metin alanı göz ardı edildiği zaman yapılan yanlışlar deney kapsamında yaşlı olarak sınıflandırılan katılımcılar tarafından yapıldığı, genç olarak sınıflandırılan katılımcıların düğme, radyo düğmesi/anahtar, fırıldak/çıkrık kontrol elemanları üzerinde herhangi bir hata yapmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Metin alanı göz önüne alındığında ise genç kullanıcıların toplam yanlış sayısı 144 iken yaşlı olarak sınıflandırılan katılımcıların yanlış sayısı ise 193 olarak belirlenmiştir. İlgili verilere dayanarak çalışmaya katılan kullanıcıların ilgili kontrol elemanları ile doğru veri girişi yapmalarına ait yüzdeler şekil 3.6' de gösterildiği gibidir.




Şekil 3.6 Yaş Grupları Arasında Kontrol Elemanları Doğruluk Yüzdeleri

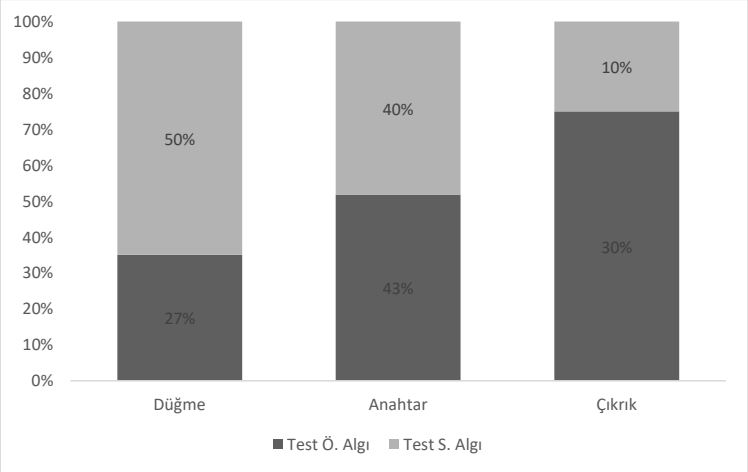
### 3.3 Kullanıcı Performans Algısı:

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 hedeflenmektedir. Katılımcıların iOS testi öncesi algıladıkları performans bilgisi sırası ile 40% düğme, 37% anahtar ve 23% çıkrık olarak şeklinde olduğu belirlenmiş, test sonrası performans algısı ise 53% düğme, 37% anahtar, 10% çıkrık şeklinde olduğu saptanmıştır. Katılımcıların iOS deneyi sırasında test öncesi ve sonrası olmak üzere algıladıkları performans bilgisinin ayrıntıları Şekil 3.7' da gösterildiği gibidir.



Şekil 3.7. iOS için test öncesi algı ve Test Sonrası Algı

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. Katılımcıların Android deneyi sırasında test öncesi ve sonrası olmak üzere algıladıkları performans bilgisinin ayrıntıları Şekil 3.8' da gösterildiği gibidir.



Şekil 3.8 Android için test öncesi algı ve Test Sonrası Algı

Hiçbir kullanıcı ne test öncesi nede 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.

### 3.4 Kullanıcı Tercihleri:

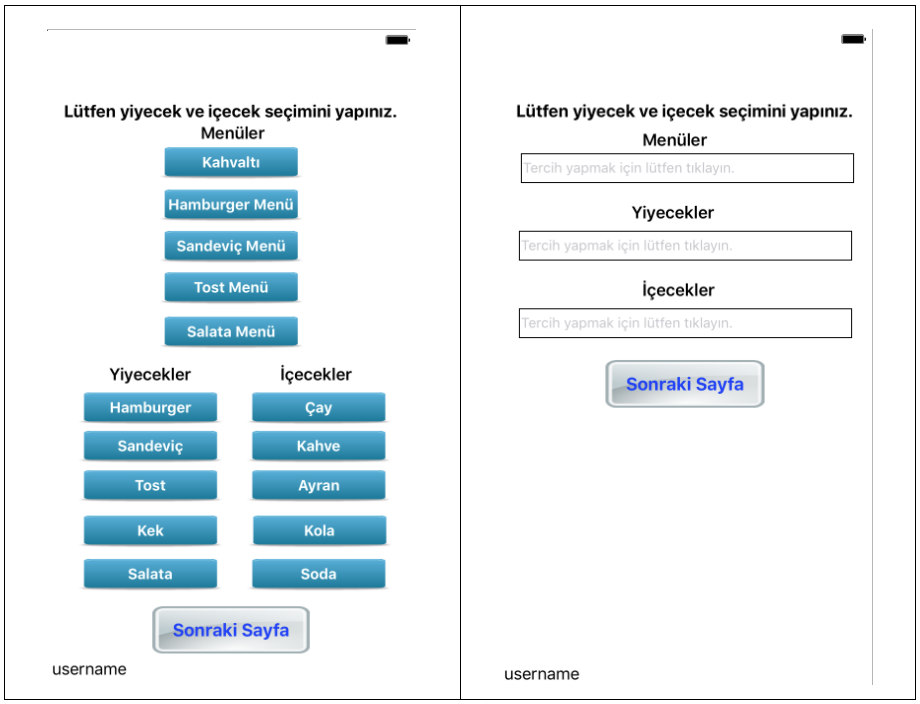
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen deneylerden elde edilen performans verilerine ek katılımcılardan anket yoluyla elde edilen veriler doğrultusunda kullanıcıların en çok tercih ettiği, en az hataya yapılan kontrol elemanlarından biri olan ve memnuniyetin en yüksek olduğu kontrol elemanı düğme olarak belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda aşağıda yer alan tablo 3.1 yaratılmıştır.

**Tablo 3. 1** Kontrol Elemanları Ortalama Doğruluk Değerleri ve Kullanıcı Tercihleri (5' e en yakın en çok tercih edilen)

| Kontrol Elemanı | Doğruluk | Kullanıcı Tercih Ortalaması |
|---|---|---|
| Düğme | %99,6 | 4.6 |
| Radyo Düğmesi/Anahtar | %99,5 | 4.4 |
| Fırıldak/Çıkrık | %99,6 | 3.8 |
| Metin Alanı | %91,15 | 1.1 |

### 3.5 Sesli Düşünme

Alınan kayıtlara dayanarak akıllı cihaz tecrübeleri, cinsiyet ve yaş farkları gözetmeksizin katılımcıların kontrol elemanı tercihleri görsel olarak kendilerine en rahat gözüken ve ilk bakışta en kolay anlamlandırabildikleri kontrol elemanlarını tercih ettiklerini göstermektedir. 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 kutusu şeklinde olduğu belirlenmiştir. Kullanıcılardan alınan bu geri beslemeler deney kapsamında gerçekleştirilen anketler ve performans testleri ile de örtüşmektedir. Fakat birden çok göreve sahip büyük veri kümeye sahip sayfalarda kullanıcıların tercihi fırıldak/çıkrık yönüne doğru kaymaktadır. Bunun sebebi olarak da sayfa düzeninden kaynaklı karmaşa olarak belirlenmiştir. Katılımcılar, test kapsamında kullanılan ve şekil 3.9' de örnek olarak sol tarafa verilen sayfa ile karşılaştıklarında her ne kadar ilk tercihleri düğmede olsa testin ilerleyen aşamalarında karşılarına çıkan ve şekil 3.9' de sağ tarafta örnek olarak verilen fırıldak/çıkrık metodunun göze daha hoş geldiği ve veri girişi yöntemi olarak "daha derli toplu" şeklinde açıklamalarda bulunan katılımcılar mevcuttur.




**Şekil 3. 9** Uygulama düzeninin önemi

# 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmanın amacı doğrultusunda gerçekleştirilen deneyler ile kullanıcılardan alınan performans verileri, anketler kapsamında alınan memnuniyet ve tercih verilerine dayanarak uygulama geliştiriciler için farklı durumlar da kullanmaya en uygun kontrol elemanlarına ait tablo aşağıda verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Çalışma Kapsamında Tavsiye Edilen Kontrol Elemanları

| Görev | Kontrol Elemanı | Alternatif |
|---|---|---|
| Birbirini Dışlayan (Küçük Küme) | Radyo Düğmesi/Anahtar | Düğme |
| Birbirini Dışlayan (Büyük Küme) | Fırıldak/Çıkrık | Metin Alanı |
| Değer Ayarlama | Fırıldak/Çıkrık | Metin Alanı |
| Birden Fazla İçeren (Küçük Küme) | Düğme | Fırıldak/Çıkrık |
| Birden Fazla İçeren (Büyük Küme) | Radyo Düğmesi/Anahtar | Fırıldak/Çıkrık |

Deney kapsamında kullanılan senaryo göz önünde bulundurulacak olunursa, en hızlı ve kullanıcıların memnuniyetleri göz önünde bulundurularak yaratılabilecek karma uygulamanın yolu tablo 4.2 ‘de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Deney Kapsamında Kullanılan Senaryoya ait Potansiyel En Verimli Kontrol Elemanları

| Görev | Kontrol Elemanı |
|---|---|
| Hava yolu firması (Küçük küme n<5) | Düğme |
| Uçuş Tipi (Küçük küme n<5) | Radyo Düğmesi/Anahtar |
| Nereden-Nereye Bilgisi (Büyük küme n>5) | Fırıldak/Çıkrık |
| Uçuş Tarihi (Büyük küme n>5) | Metin Alanı |
| Yolcu Sayısı (Küçük küme n<5) | Metin Alanı |
| Yiyecek-İçecek Tercihi (Büyük küme n>5) | Fırıldak/Çıkrık |
| Ek Bagaj Bilgisi (Küçük küme n<5) | Radyo Düğmesi/Anahtar |

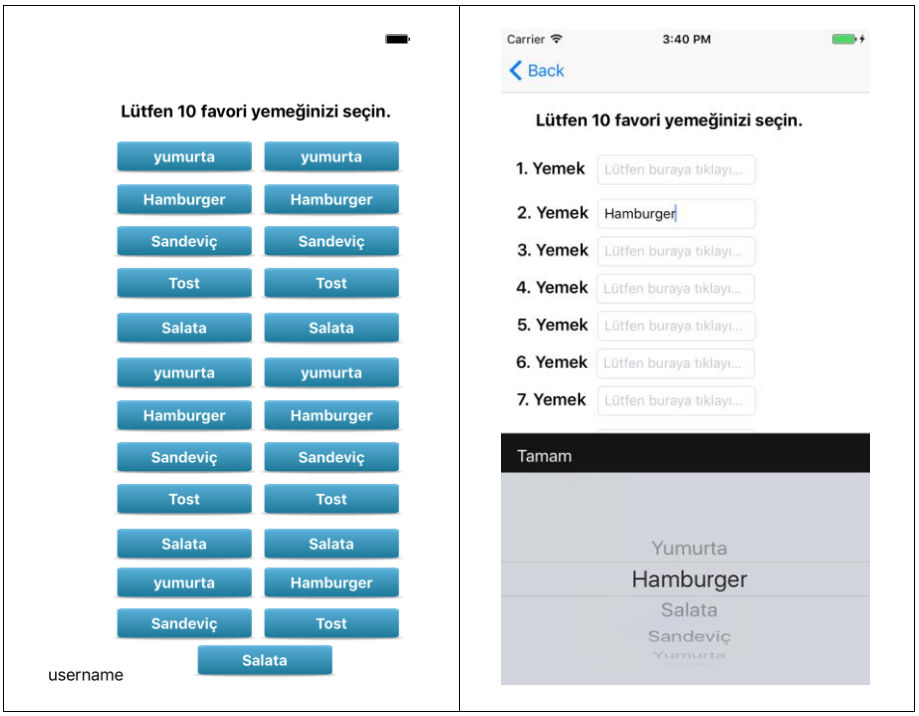
Tavsiyeler:

Çalışmaya katılan gönüllülerden alınan performans verileri, sesli düşünme verileri ve tercihleri doğrultusunda dikkat edilmesi gereken ana hususları 4 ana başlık altında verilmiştir. Bu başlıklar performans, etkileşim, düzen ve kullanıcı kitlesi şeklindedir.

1. <u>Performans:</u>

Gerçekleştirilen çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda en performanslı veri girişi metotları düğme ve radyo düğmesi/anahtar olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda kullanım ve öğrenim kolaylığı göz önüne alınarak, aynı zamanda çalışma kapsamında kullanıcıların ilk tercihi olması nedeni ile düğme kontrol elemanı birçok farklı veri girişi metodu için kullanıcıların öncelikli tercihidir. Fakat unutulmamalıdır ki bu kılavuz kapsamında yer alan her 4 husus birbiri ile yakinen ilişkilidir. Genel testler sonucunda performans açısından en az hataya ile en önde yer alan düğme ile bir uygulamanın her adımında gerçekleştirilmesi 2. ve 3. hususlar olarak verilen Etkileşim ve Düzen başlıkları ile ters düşebilecektir. Sadece performansa dayalı olarak yaratılabilecek ve hatalı olarak sayılabilecek örnek şekil 4.1’ de sol tarafta verilmiştir.

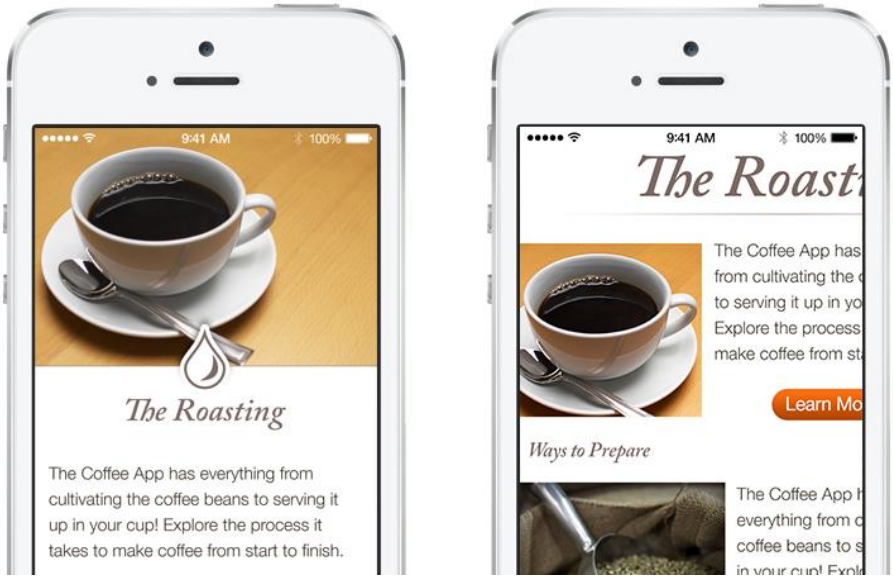
Aynı şekil içerisinde sağ tarafta yer alan ve performans açısından çok daha verimsiz olan kontrol elemanı ile yaratılan aynı arayüz aşağıda bahsedilen etkileşim, düzen ve kullanıcı kitlesi hususları göz önüne alınarak daha çok tercih edilebilecek bir arayüz örneği olarak verilmiştir.




**Şekil 4.1** Performansa dayalı arayüz soldaki, etkileşim esası ve düzene dayalı arayüz soldaki

2. <u>Etkileşim:</u>

Gerçekleştirilen çalışma sonucunda kullanıcılardan alınan geri bildirimler doğrultusunda bir uygulama içerisinde uygulamayı kullanan kişinin en az efor ile ilgili uygulamanın sayfasında yer alan bilgilerin tamamına ulaşması gerektiği ortaya koyulmuştur. Örneğin uygulama içerisinde yaratılan sayfanın kullanıcı cihazı ile uyumlu boyutta olmayışı ve uygulama kullanıcısının fazladan cihaz ile etkileşime geçmesine sebep olması uygulama kullanıcının uygulamadan soğumasına sebep olabilir. Bahsedilen örneğe ait olası bir ekran görüntüsü şekil 4.2' de örnek olarak verilmiştir.

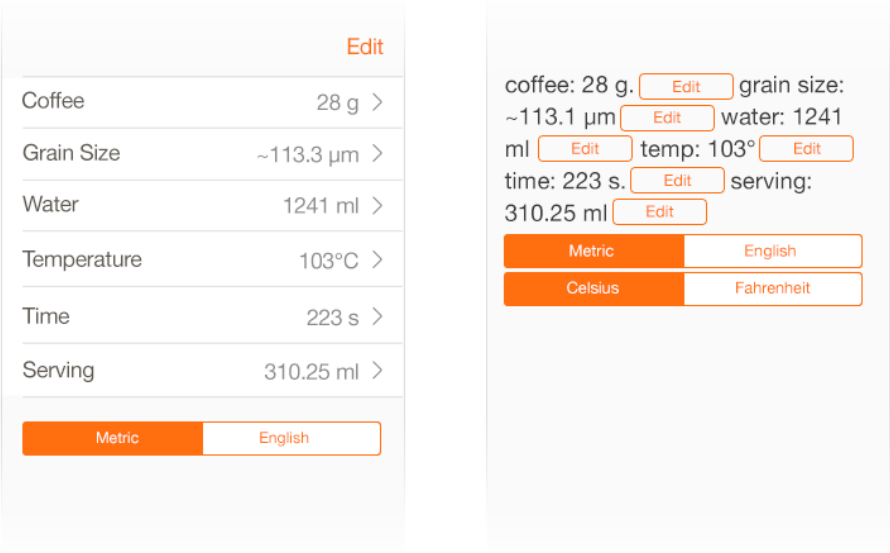



**Şekil 4. 2** Ekran boyutlandırma örneği

Sadece yaratılan ekranın ekrana sığması etkileşim problemlerinden değildir, aynı zamanda kullanılan kontrol elemanlarının boyutları da önemli bir etkileşim faktörüdür. Örneğin çalışma kapsamındaki en performanslı kontrol olan düğme çok küçük boyutlandırılırsa yanlış tıklamalara ya da ekranın boş kalan kısımlarına tıklamalara sebep olabilir bu istenmeyen fazladan kullanıcı etkileşimlerine sebep olabilir.

3. <u>Düzen:</u>

Çalışma kapsamında kullanıcılardan alınan geri beslemeler doğrultusunda bir uygulama sayfasının ilk açıldığı ve ilgili kullanıcı ile ilk karşılaştığı an kullanıcının performansını ve kontrol elemanlarına karşı hissettiklerini etkilediği görülmüştür. Buda ilgili uygulama sayfasının mümkün olduğunca düzenli ve göze hoş gelen bir düzende yaratılmasının önemini ortaya koymaktadır. Bir uygulama sayfasının tamamen düzensiz ve karmaşık bir şekilde kullanıcıya sunulması hem performansı hem de kullanıcının ilgisini kaybetmesine sebep olabilir. Aynı bilgileri gösteren ve aynı kontrol elemanlarını içeren bir sayfaya sahip 2 uygulama örneği Şekil 4.3' te örnek olarak verilmiştir.

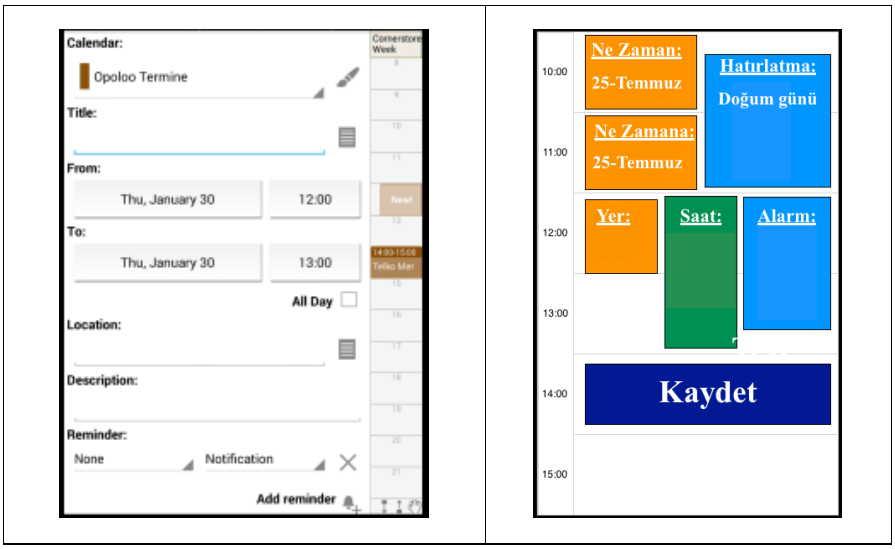



**Şekil 4. 3** Uygulama düzeninin önemi

Bu bağlam da sadece kullanıcı performansları göz önüne alınarak bir ara yüz yaratmak doğru ve verimli olmayacaktır.

4. <u>Kullanıcı Kitlesi:</u>

Uygulama geliştiricilerin kullanıcılardan beklentileri doğrultusunda en iyi performans veren kontrol elemanlarını seçmeleri gerektiği su götürmez bir gerçektir. Fakat gerçekleştirilen deneyler göstermektedir ki kişisel tercihlerin farklılıklarından ötürü her bir kullanıcının memnun edilmesi mümkün değildir. Bu göz önüne alınarak uygulama geliştiricilerin bahsedilen diğer 3 ana hususu göz önüne alarak uygulamalarını rafine etmeleri ve bu işlemin ardından geliştirilen uygulamaya ait en uygun kontrol elemanlarını tercih etmeleri gerekmektedir. Bu tercihler yapılırken göz ardı edilmemesi gereken önemli faktörlerden bir tanesi ise potansiyel kullanıcı kitlesidir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular göstermektedir ki daha yaşlı kullanıcıların geliştirilen uygulamalarda yer alan kontrol elemanlarından gözleri çok daha rahat korkmaktadır. Örneği Şekil 4.4' te sol tarafta verilen ve bir ara yüzde bir den çok etkileşimin bulunduğu sayfalar daha yaşlı kullanıcı kitlesine sahip uygulamalar için kötü bir tercihtir. Yine aynı şekilde sağ tarafta verilen örnek ise potansiyel uygulama performansı olarak daha kötü olabilecek olmasına rağmen kullanıcı memnuniyeti açısından çok daha verimli olacaktır.




**Şekil 4. 4** Uygulamada yer alan farklı altyapı örnekleri

Bu 3 numaralı husus olan "Düzen" başlığı adı altında verilen bilgilerin önemini ortaya çıkartmaktadır. Uygulamalarda yer alan sayfaların karmaşıklığı potansiyel kullanıcı kitlesine uygun olmalıdır.

## TEŞEKKÜR

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

## KAYNAKLAR


Adak, M. F., &Durdu, P. O. Form elemanlarının form doldurmadaki performansa etkisi. *International Journal of Informatics Technologies, 4,* (2011), 11–18.

Bargas-Avila, J. a., Brenzikofer, O., Tuch, A. N., Roth, S. P., &Opwis, K. Working towards usable forms on the World Wide Web: Optimizing date entry input fields. *Advances in Human-Computer Interaction*, (2011).

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

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319–340.

Değerli, M., Demirbaş, E. & Tolon, M. (2015). Mobil İşletim Sistemleri (iOS ve Android) Açısından Kullanıcı Memnuniyetini Etkileyen Faktörler. *9. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu (UYMS),* İzmir, Eylül 2014

E-Marketer. (2014). 2 Billion Consumers Worldwide Smartphones by 2016. http://www.emarketer.com/Article/2-Billion-Consumers-Worldwide-Smartphones-by-2016/1011694

Gould, J. D., Boies, S. J., Meluson, A., Rasamny, M., & Vosburgh, A. M. (1989). Entry and selection methods for specifying dates. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *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, 25,* (2007), 111–128.

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

Hogg, A., & Masztal, J. J. (2001). Drop-Down, Radio Buttons, or fill-in-the-blank? Effects of attribute rating scale type on web survey responses. *Proceedings of ESOMAR Congress,* Rome.

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

ISO, I. 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), 2000. *International Organization for Standardization*.

Johnsgard, Todd J., Stanley R. Page, Robert D. Wilson, and Ronald J. Zeno. (1995). "A comparison of graphical user interface widgets for various tasks." In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, vol. 39*, no. 4, pp. 287-291. SAGE Publications

MacKenzie, I. S. (2013). *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective*.

Miller, S., & Jarret, C. Should I use a drop-down? Four steps for choosing form elements on the web. (2001). (c). http://formsthatwork.editme.com/files/Articles/dropdown.pdf

Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Elsevier.

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 and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 36, No. 4, pp. (1992, October), 298-302).SAGE Publications

TÜBİTAK (2006). *Kamu Kurumları İnternet Sitesi Kılavuzu.* [Çevrim-içi: http://www.bilgitoplumu.gov.tr/Documents/1/2005_Eylem_Plani/060800_Eylem38.pdf],

*TÜBİTAK (2014) KAMİS - Kamu İnternet Siteleri Rehberi Projesi* [Çevrim-içi: http://kamis.gov.tr/]

TÜRKSAT (2009). KAKİS - *Kamu Kurumları İnternet Sitesi Önerileri Rehberi.*

Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. (1994). *The think aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes* (Vol. 2). London: Academic Press.

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

Wroblewski, L., & Spool, J. Web form design. *New York*, (2008), 374. http://www.amazon.com/Web-Form-Design-Filling-Blanks/dp/1933820241/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1309070243&sr=1-1

Woolrych, A., & Cockton, G. (2001, September). Why and when five test users aren't enough. In *Proceedings of IHM-HCI 2001 conference* (Vol. 2, pp. 105-108). Toulouse,, France: Cépadèus

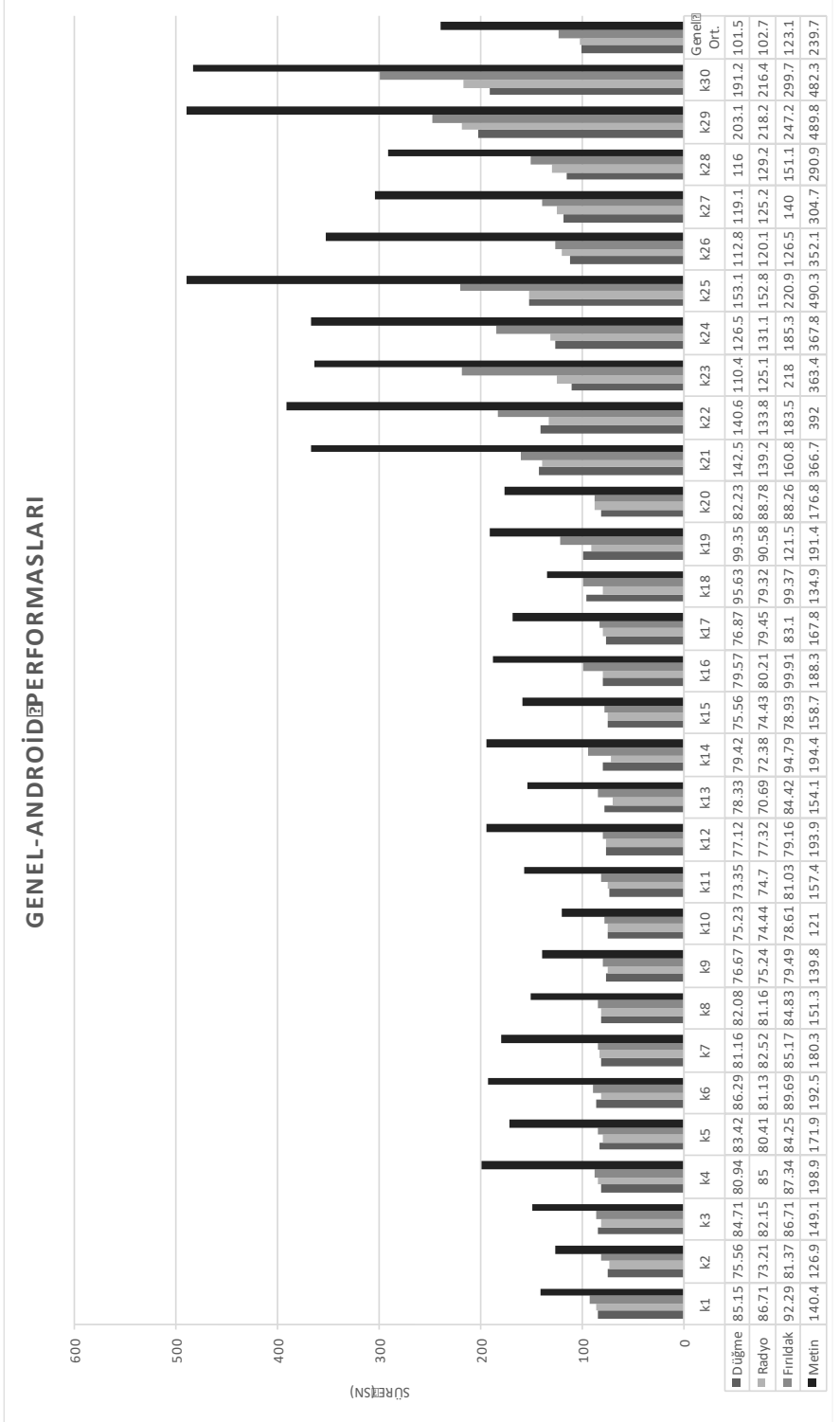
## Ek A. Katılımcı Detaylı Bilgileri

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 | Akıllı Telefon İle Uygulama Kullanım Sıklığı (Günlük Ortalama Saat) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **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** | **34.86666667** | **15K-15E** | **14iOS-15And** | **29sağ1Sol** | **5.5** | **2.966666667** |

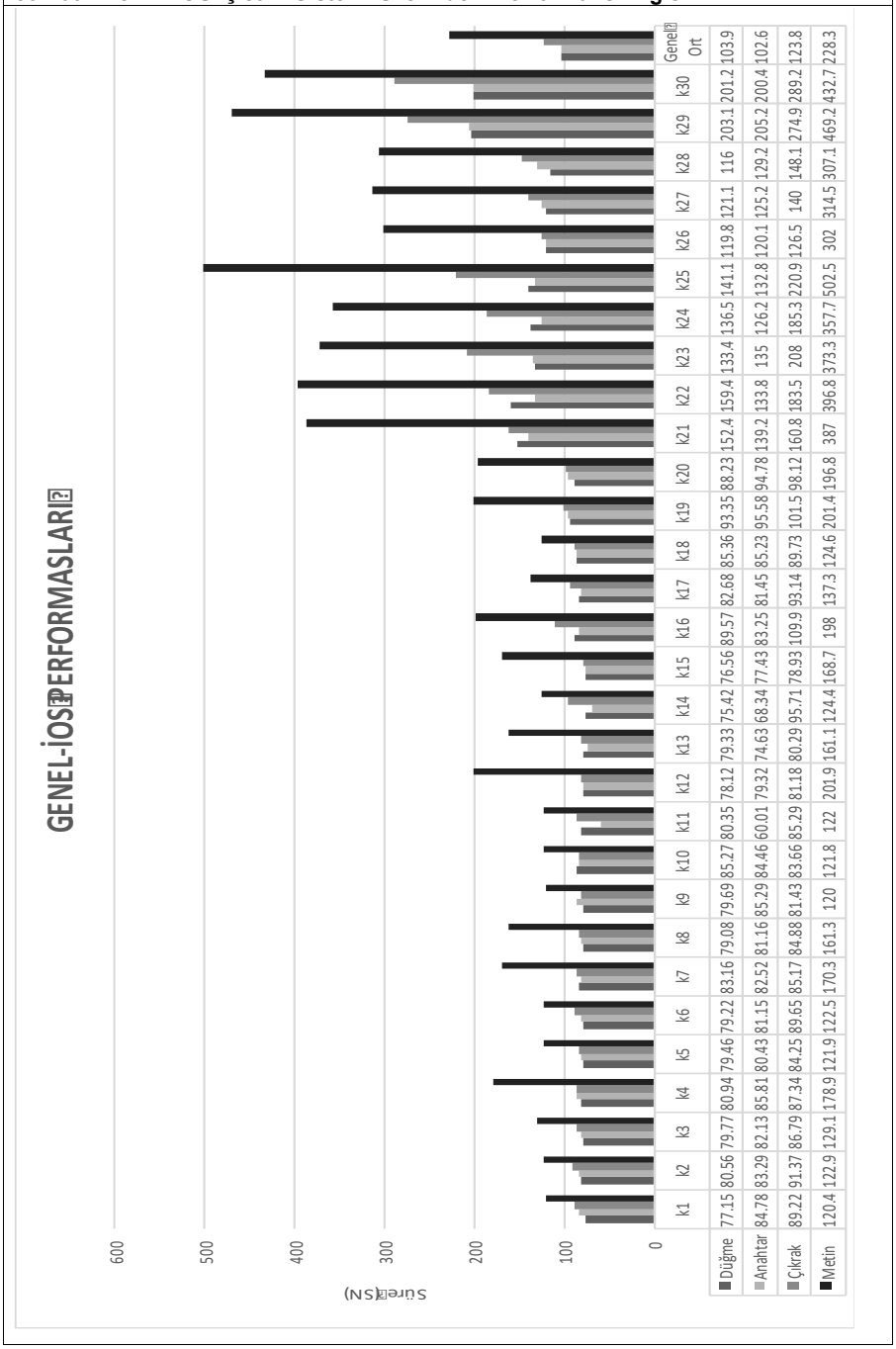
| | |
|---|---|
| iOS Tecrübeli | : 14 |
| Android Tecrübeli | : 12 |
| iOS-Android Tecrübeli | : 8 |
| Tecrübesiz | : 4 |

**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**




| | 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 | 77.15 | 80.56 | 79.77 | 80.94 | 79.46 | 79.22 | 83.16 | 79.08 | 79.69 | 85.27 | 80.35 | 78.12 | 79.33 | 75.42 | 76.56 | 89.57 | 82.68 | 85.36 | 93.35 | 88.23 | 152.4 | 159.4 | 133.4 | 136.5 | 141.1 | 119.8 | 121.1 | 116 | 203.1 | 201.2 | 103.9 |
| Anahtar | 84.78 | 83.29 | 82.13 | 85.81 | 80.43 | 81.15 | 82.52 | 81.16 | 85.29 | 84.46 | 60.01 | 79.32 | 74.63 | 68.34 | 77.43 | 83.25 | 81.45 | 85.23 | 95.58 | 94.78 | 139.2 | 133.8 | 135 | 126.2 | 132.8 | 120.1 | 125.2 | 129.2 | 205.2 | 200.4 | 102.6 |
| Çıkrak | 89.22 | 91.37 | 86.79 | 87.34 | 84.25 | 89.65 | 85.17 | 84.88 | 81.43 | 83.66 | 85.29 | 81.18 | 80.29 | 95.71 | 78.93 | 109.9 | 93.14 | 89.73 | 101.5 | 98.12 | 160.8 | 183.5 | 208 | 185.3 | 220.9 | 126.5 | 140 | 148.1 | 274.9 | 289.2 | 123.8 |
| Metin | 120.4 | 122.9 | 129.1 | 178.9 | 121.9 | 122.5 | 170.3 | 161.3 | 120 | 121.8 | 122 | 201.9 | 161.1 | 124.4 | 168.7 | 198 | 137.3 | 124.6 | 201.4 | 196.8 | 387 | 396.8 | 373.3 | 357.7 | 502.5 | 302 | 314.5 | 307.1 | 469.2 | 432.7 | 228.3 |

## Ek B. Deney Katılımcısı Test Paketi

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

**Kullanıcı Onam Formu**

İnsan Bilgisayar Etkileşimi
Araştırma Laboratuvarı

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 katılımcılarınızdan 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 katılımcılarınız 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
—/—/——

*Kocaeli Üniversitesi Umuttepe Yerleşkesi 41380, Kocaeli Tel: +90 (262) 303 33 37 E-Mail: ibel@kocaeli.edu.tr*

| Kullanıcı Demografik Bilgi Anketi | |
|---|---|
| **Yaş** | |
| **Cinsiyet** | ☐ Erkek ☐ Kadın |
| **Öğrenim Durumu**<br>*(Lise, Lisans, Y. Lisans vs.)* | |
| **Mesleğiniz nedir?** | |
| **Sağ elinizi mi, yoksa sol elinizi mi kullanırsınız?** | ☐ Sağ El ☐ Sol El |
| **Akıllı telefon kullanım süreniz nedir?**<br>*(örn. 5 yıldan fazla yada yok **gibi**)* | |
| **Şuan kullanmakta olduğunuz akıllı telefonun işletim sistemi nedir?**<br>*(örn. Android, İos, Windows Phone **gibi**)* | |
| **Şuan kullanmakta olduğunuz akıllı telefonun modeli nedir?**<br>*(örn. Apple Iphone 6s Plus, Samsung Galaxy S7 Edge, LG G5 **gibi**)*<br>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**<br>*(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**<br>*(örn. Kullandım – zenfone 2, Kullanmadım **gibi**)* | |

| | | Uygulama | Sıklık Derecesi |
|---|---|---|---|
| **Akıllı telefonunuz ile daha önce aşağıdaki uygulamalardan kullandıklarınızı ve sıklıklarını işaretleyiniz. Birden fazla işaretleyebilirsiniz.**<br>*(örn. Sosyal ağlar – haftada 7 saat yada ayda 30 saat **gibi**)* | ☐ | 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 kontrol elemanı ile daha hızlı ve daha az hata yaparak veri girişi yapacağınızı düşünüyorsunuz?**

iOS için bir, Android için bir tercih yapınız.

## iOS

☐ **Düğme (Button)**

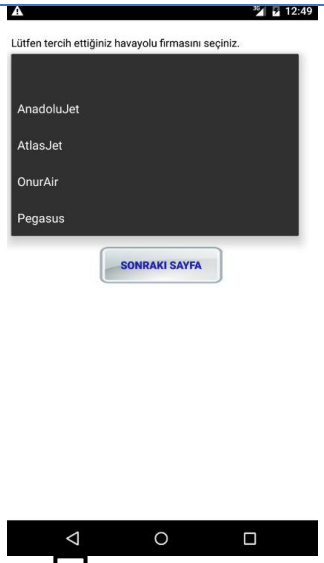
☐ **Çıkrık (PickerView)**

☐ **Anahtar (Switch)**

☐ **Metin Alanı (Textfield)**

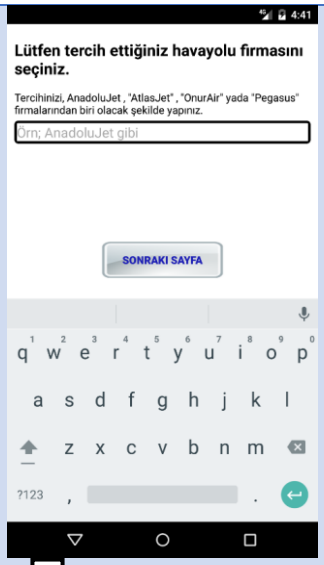
## Android

Düğme (Button)




Fırıldak (Spinner)

Radyo Düğmesi (Radio button)




Metin Alanı (Textfield)

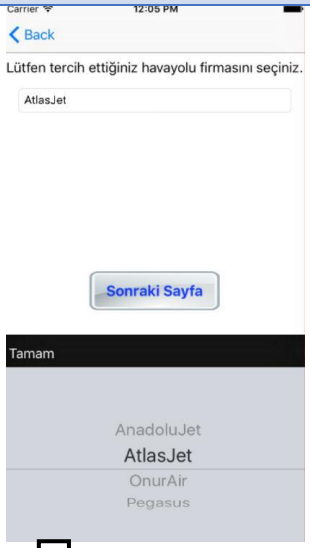
# Test Sonrası Değerlendirme Anketi

**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)**



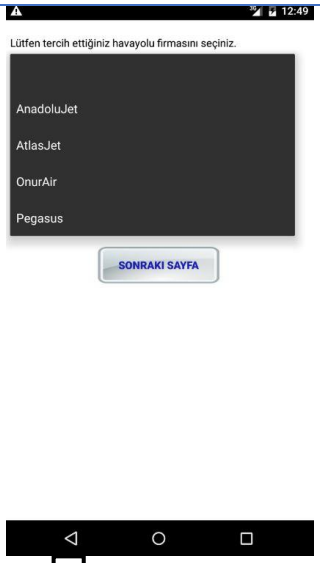

☐ **Çıkrık (PickerView)**

☐ **Anahtar (Switch)**

☐ **Metin Alanı (Textfield)**

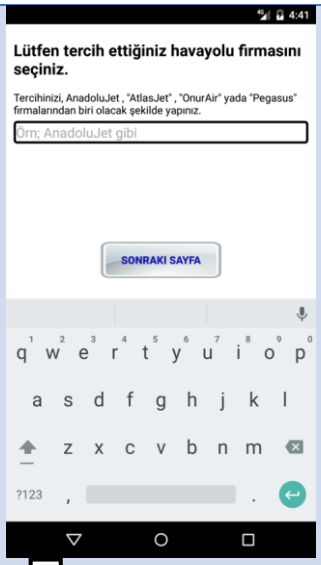
## Android

Düğme (Button)




Fırıldak (Spinner)

Radyo Düğmesi (Radio button)




Metin Alanı (Textfield)

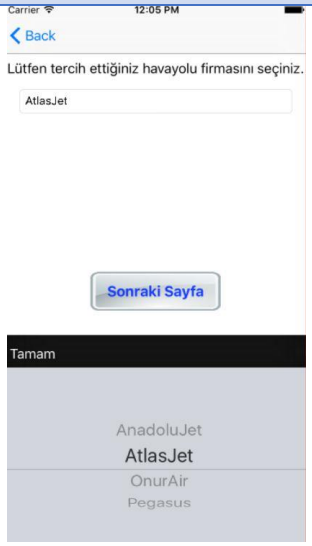
**Tamamladığınız deney ile ilişkili olarak kontrol elemanlarını kullanım rahatlığına göre puanlayınız.**

1 kolaydır 7 zordur.

## iOS

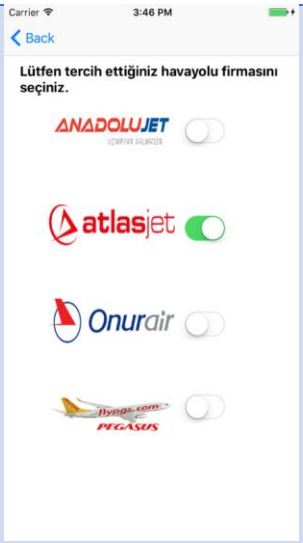
**Düğme (Button)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹




**Çıkrık (PickerView)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹




**Anahtar (Switch)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

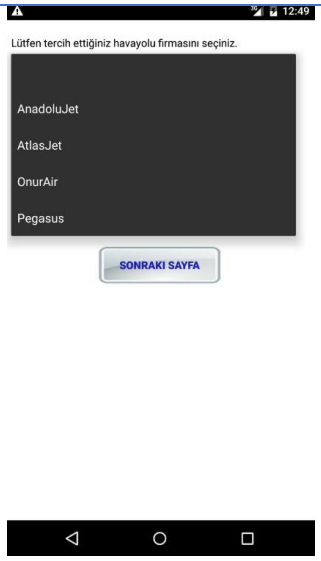
**Metin Alanı (Textfield)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

## Android

**Düğme (Button)**

1 2 3 4 5 6 7

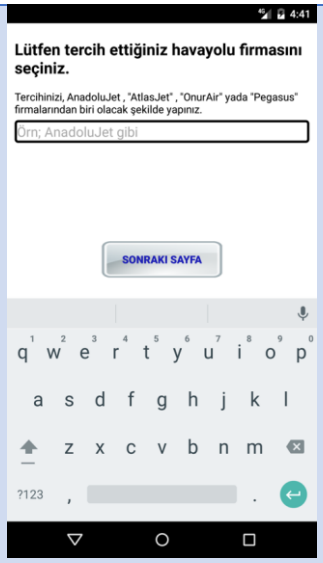



**Fırıldak (Spinner)**

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

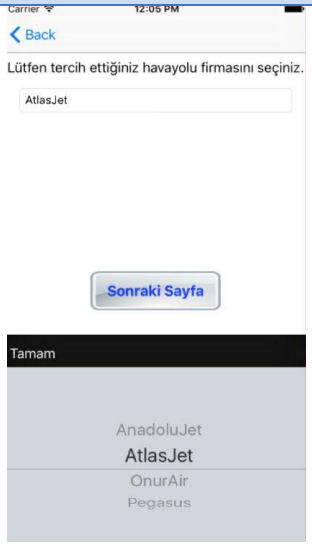
**Tamamladığınız deney ile ilişkili olarak kontrol elemanlarını performanslarına göre puanlayınız.**

1 performanslı 7 performansız.

## iOS

**Düğme (Button)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹




**Çıkrık (PickerView)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

**Anahtar (Switch)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

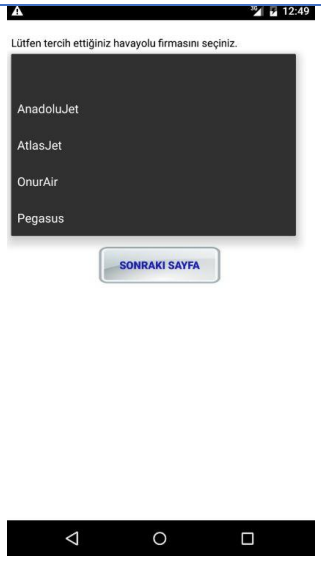
**Metin Alanı (Textfield)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

## Android

**Düğme (Button)**

1 2 3 4 5 6 7

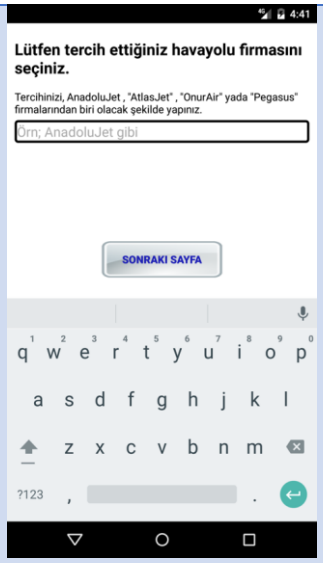



**Fırıldak (Spinner)**

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

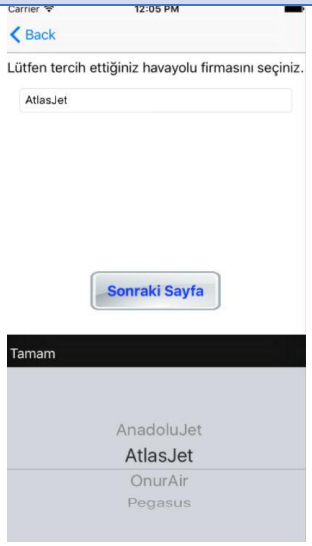
**Tamamladığınız deney ile ilişkili olarak kontrol elemanlarını kullanımlarının öğrenim kolaylıklarına göre puanlayınız.**

1 kolaydır 7 zordur.

## iOS

**Düğme (Button)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹




**Çıkrık (PickerView)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

**Anahtar (Switch)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

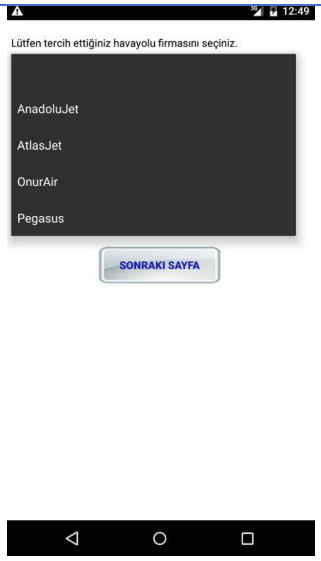
**Metin Alanı (Textfield)**

☺ ⇦ **1 2 3 4 5 6 7** ⇨ ☹

## Android

**Düğme (Button)**

1 2 3 4 5 6 7

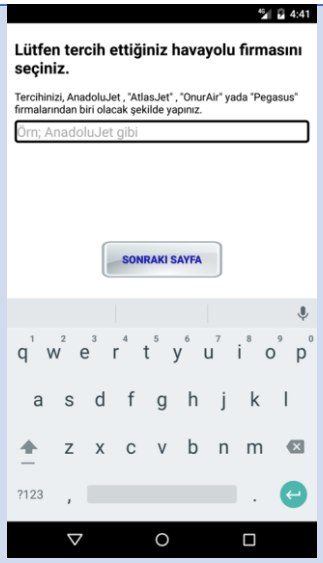



**Fırıldak (Spinner)**

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 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

### 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 |