



**MOBİL UYGULAMALARDA KULLANICI SÜREKLİLİĞİ
İÇİN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİNDE BÜYÜK VERİ
ANALİZ YÖNTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Rabia ÇELİK

**Yüksek Lisans Tezi
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Mehmet KARAKÖSE**

NİSAN-2018

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MOBİL UYGULAMALARDA KULLANICI SÜREKLİLİĞİ İÇİN YAŞAM DÖNGÜSÜ
YÖNETİMİNDE BÜYÜK VERİ ANALİZ YÖNTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RABİA ÇELİK

(121129118)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 27.03.2018

Tezin Savunulduğu Tarih: 12.04.2018

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet KARAKÖSE (F.Ü.)

Diğer Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Davut HANBAY (İ.Ü.)

Doç. Dr. İlhan AYDIN (F.Ü.)

NİSAN-2018

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması kapsamında mobil uygulamalardaki kullanıcı aktivasyonunu arttırmak için A/B test hazırlanması hedeflenmiştir. Mobil uygulama; sanal mağazalara dağıtıldıktan sonra hedeflenen kullanıcı kitlesinden uygulamayı sanal mağazalardan indirerek ilk kez uygulamaya kayıt olmalarını sağladıktan sonra, ikinci bir deneyim için uygulamayı tekrar ziyaret etmelerini sağlayarak aktivasyonu arttırmak istenmiştir. Bu bağlamda iOS ve Android işletim sistemlerinde ayrı ayrı geliştirilmiş ve sanal mağazalarda bulunan birebir ve grup mesajlaşma özelliklerine sahip olan anlık mesajlaşma uygulaması üzerinde birebir sohbet sırasında para transferi akışı için A/B test uygulanmış ve farklı iki versiyon yaratılarak kullanıcıların deneyimine sunulmuştur.

İkincil olarak Mixpanel analitik aracı kullanılarak A/B test hazırlanması sağlanmış ve kullanıcılara sunulan ayrı iki versiyonun raporları gözetilerek gerçek kullanıcılar tarafından alınan verilere göre kullanım oranı yüksek olan versiyonun seçilmesine karar verilmiş ve sanal mağazalara dağıtılmıştır.

Çalışmam ve tez yazım süresince bana destek olan, bilgi ve tecrübeleriyle yön veren değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet KARAKÖSE' ye saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Proje fikrimin ortaya çıkışı ve olgunlaşması, bu süreçte karşılaştığım tüm zorluklarda manevi desteklerini esirgemeyen aileme, arkadaşlarıma ve iş arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Rabia ÇELİK
ELAZIĞ-2018

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR LİSTESİ.....	X
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	2
1.2 Tezin Amacı ve Kapsamı	7
1.3 Tezin Yapısı	9
2. MOBİL UYGULAMA YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ	10
2.1 AARRR Metrikleri.....	11
2.1.1 Edinme (Acquisition).....	12
2.1.2 Aktivasyon (Activation).....	14
2.1.3 Tutma (Retention)	17
2.1.4 Tavsiye (Referral)	22
2.1.5 Revenue (Gelir).....	25
3. ÖNERİLEN A/B TEST YÖNTEMİ.....	34
3.1 A/B Test Süreçleri.....	36
3.2 IOS İşletim Sistemli Mobil Cihaz’da A/B Test Entegrasyonu	36
3.3 IOS İşletim Sistemli Mobil Cihaz’da A/B Test Geliştirici Tweaks'ler	38
3.4 Android İşletim sistemli Mobil Cihaz’da A/B Test Entegrasyonu	40
3.5 İlk A/B Test Hazırlama	42
3.6 Android işletim sistemli Cihazlar için A/B Test Geliştirici Tweaks'ler.....	44
4. BÜYÜK VERİYE YÖNELİK A/B TEST UYGULAMASI	46
4.1 Büyük Veri.....	46
4.2 Mobil Uygulama Sorunlarının Tespiti	47
4.3 Müşteri Davranışlarının Analiz Edilmesi.....	52

4.4	Hipotez Oluşturma	52
4.5	A/B Test Hazırlama.....	53
4.5.1	Analitik Aracı ile Mobil Cihaz Etkileşimi	53
4.5.2	Varyant Tanımlama.....	54
4.5.3	Varyant içinde Buton Değişikliği.....	55
4.5.4	A/B Test Sunulacak Kullanıcıların Yüzdelik Dlimlerini Belirleme	57
4.5.5	A/B Test'i Kullanıcılara Dağıtma	58
4.6	A/B Test Verilerinin Analizi.....	58
4.7	Önerilen Yöntemlerin Uygulama Süreçleri	60
5.	SONUÇLAR	61
5.1	Kullanılan Mobil Uygulama Özellikleri	61
5.2	AARRR Metriklerinin İncelenmesi	61
5.3	A/B Test İhtiyaçları.....	62
5.4	Sorunun Tespiti ve Hipotez Oluşturma.....	62
5.5	A/B Test Hazırlanma.....	62
5.6	Büyük Veri'nin Etkileri.....	62
	KAYNAKLAR.....	63
	ÖZGEÇMİş.....	70

ÖZET

Mobil uygulamalar, akıllı telefon veya tablet bilgisayar gibi bir mobil cihazda çalışmak üzere tasarlanmış bir tür uygulama yazılımıdır. Geliştirilen mobil uygulamalar, işletim sistemine bağlı olarak farklı platformların sağladığı mobil uygulama sanal mağazalarında kullanıcılara sunulmaktadır. Mobil uygulamaların mobil yaşam döngüsü içerisinde kullanıcı sürekliliğini arttırmak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu, mobil uygulamaların pazarda yer alması açısından oldukça önemlidir.

Bu tez kapsamında mobil uygulamalarda kullanıcı sürekliliğini sağlamak için mobil uygulama yaşam döngüsü yönetiminde tanımlanan bir büyük veri analiz yöntemi için A/B testlerinin uygulanması geliştirilmiştir. Bu amaçla birebir ve grup anlık mesajlaşma özelliklerine sahip olan mobil bir uygulama temel alınarak birebir mesajlaşma sohbet penceresinde bir bireyin başka bir bireye para transferi yapma akışındaki yönlendirme adımı için iki versiyonda A/B test hazırlanmıştır. Öncelikle iOS ve Android işletim sistemine sahip cihazlar için yazılım içerisine Mixpanel analitik aracının uygun yazılım geliştirme setleri yüklenerek A/B test entegrasyonu tamamlanmıştır. Daha sonra mobil uygulama yaşam döngüsü ve bu yaşam döngüsünün iş modeli için kullanılan AARRR metrikleri incelenmiş ve bu metriklerin her biri için literatürdeki mevcut çalışmalar incelenmiştir. Sonrasında aktivasyon metriği için bir yöntem geliştirilmiş ve seçilen uygulamada bulunan büyük veri üzerinde A/B test ile kullanıcı sürekliliğini arttıracak analizler yapılmıştır.

Bu analizler sonucunda anlık mesajlaşma uygulamasını kullanan tüm kullanıcıların A/B test rapor sonuçlarına göre hazırlanan iki versiyondan değerli olan tespit edilerek tüm kullanıcılara dağıtılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mobil uygulama, Mobil uygulama yaşam döngüsü, Büyük Veri, AARRR Metrikleri, Kullanıcı Sürekliliği, A/B Test

SUMMARY

Development of Big Data Analysis Methods in Lifecycle Management for User Continuity on Mobile Applications

Mobile applications are a kind of application software designed to work on a mobile device such as a smartphone or tablet. Developed mobile applications are offered to users in mobile application virtual stores provided by different platforms, depending on the operating system. A variety of studies are being conducted to improve the user continuity of mobile applications within the mobile lifecycle. This is very important for mobile applications to be placed on the market.

In this thesis, application of A / B tests for a big data analysis method defined in mobile application lifecycle management has been developed to ensure user continuity in mobile applications. For this purpose, two versions of the A / B test have been prepared for the orientation step in the flow of an individual's transfer of money to another individual on an individual messaging chat window based on a mobile application that has individual and group instant messaging features. Firstly, for the devices with IOS and Android operating system, A / B test integration is completed by installing appropriate software development kits of Mixpanel analytical tool. Then the AARRR metrics used for the mobile application lifecycle and the business model of this lifecycle were examined and the current studies in the literature for each of these metrics were examined. Then a method for activation metrics was developed and analyses were performed to increase user continuity with A / B test on big data in selected application.

As a result of these analyses, all users who use instant messaging application were determined to be valuable in two versions prepared according to A / B test report results and distributed to all users.

Key Words: Mobile Application, Mobile Application Lifecycle Management, Big Data, AARRR Metrics, User Continuity, A/B Test

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1 PLM sistemleri işlevselliği ve diğer BT sistemleri ile ilişkisi.....	2
Şekil 1.2 Creator Market’ın kredi satın alma orjinal ekranı.....	4
Şekil 1.3 Creator Market’ın kredi satın alma orjinal ekranı.....	4
Şekil 1.4 Ürün yaşam döngüsü modeli	6
Şekil 1.5 Goldman Sachs Bankası’nın risk yönetimi bakış açısı.....	7
Şekil 2.1 Uygulama yaşam döngüsü.....	10
Şekil 2.2 AARRR metrikleri.....	12
Şekil 2.3 Mixpanel’de sosyal medya bazında edinme kampanya örneği	14
Şekil 2.4 Mixpanel Huni Örneği.....	15
Şekil 2.5 Shazam Kullanıcı Deneyimi İpucu Örneği.....	16
Şekil 2.6 Mixpanel analitik aracı bağlılık ekranı örneği.....	18
Şekil 2.7 Mixpanel’de bağlılık için kitle filtreleme örneği.....	19
Şekil 2.8 Ekşi Sözlük Twitter destek hesabı.....	20
Şekil 2.9 Starbucks sadakat programı.....	21
Şekil 2.10 Dropbox uygulamasının tavsiye programı örneği	23
Şekil 2.11 PayPal tavsiye programı örneği	24
Şekil 2.12 Airbnb tavsiye programı örneği.....	25
Şekil 2.13 Mixpanel’de yaş sınıflarına göre elde edilen gelir örneği	26
Şekil 2.14 Apple mağaza uygulama kategorileri	27
Şekil 2.15 Instagram uygulama içi reklam modeli	28
Şekil 2.16 Afterlight uygulama içi satın alma örneği	29
Şekil 2.17 Spotify uygulaması abonelik sayfası	30
Şekil 2.18 Spotify’nın abonelikli modeli	31
Şekil 2.19 Ücretli model uygulama örneği	32
Şekil 2.20 Ücretli ve uygulama içi satın alma uygulama örneği	33
Şekil 3.1 A/B test akış diyagramı	34
Şekil 3.2 Tez çalışmasındaki A/B Test modeli.....	35
Şekil 3.3 Mixpanel A/B Test işletim sistemi seçimi.....	37
Şekil 3.4 Tweaks’i kullanmak için dosyayı içe aktarma.....	38

Şekil 3.5 Tweaks ekleme örneği	38
Şekil 3.6 Tweaks ile akış oluşturma örneği	39
Şekil 3.7 İkidenden fazla akış için anahtar yapısı kullanım örneği	39
Şekil 3.8 Kullanıcı arayüzünde tweaks kullanım örneği.	40
Şekil 3.9 Bağlayıcı Tweaks örneği	40
Şekil 3.10 Mixpanel bağımlılıklarının uygulamaya eklenmesi	41
Şekil 3.11 Mixpanel izinlerinin uygulamaya eklenmesi.....	41
Şekil 3.12 Mixpanel'in uygulama ana aktivite dosyasına eklenmesi	42
Şekil 3.13 Mixpanel'de A/B testi deneyim oluşturma.....	43
Şekil 3.14 Mixpanel'de işletim sistemi seçim ekranı	43
Şekil 3.15 Mixpanel Android A/B test platformu.....	44
Şekil 3.16 Android cihazlar için Tweaks örneği.....	45
Şekil 4.1 Mobil uygulama para transferi aksiyon ekranı	48
Şekil 4.2 Para transferi miktar seçim ekranı	49
Şekil 4.3 Para transferi onay ekranı	50
Şekil 4.4 Başarılı bir şekilde gerçekleşen para transferi örneği.....	51
Şekil 4.5 Mixpanel A/B test için cihaz ile etkileşim.....	54
Şekil 4.6 Mixpanel'de varyant ekleme ekranı	55
Şekil 4.7 Mixpanel'de varyant değişikli ekranı	56
Şekil 4.8 Mixpanel'de Buton Görsel Değişikliği.....	56
Şekil 4.9 Mixpanel A/B test dağılım yüzdesi seçimi	57
Şekil 4.10 Mixpanel'de hazırlanan A/B testi kullanıcılara dağıtma ekranı	58
Şekil 4.11 Mixpanel'de A/B test sonuçları ekranı	59

TABLÖLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. İki variant arasındaki haftalık tıklanma oranları.....	59
Tablo 4.2. Kullanıcı sürekliliği için A/B test süreç ve süreleri.....	60



KISALTMALAR LİSTESİ

AARRR	: Aquisition, Activation, Retention, Referral, Revenue
ALM	: Application Lifecycle Management
BT	: Bilgi Teknolojileri
CMMS	: Computerized Maintenance Management System
CPS	: Cyber Physical Systems
ERP	: Enterprise Resource Planning Kurumsal Kaynak Planlama
ICA	: Intelligent Cognitive Assistants
IOS	: Iphone Operating System
MES	: Manufacturing Execution System
PLM	: Product Lifecycle Management
PDA	: Personal Digital Assistant

1. GİRİŞ

İnternet imkanının elde edilmesi ve sonrasında akıllı telefonların insanların günlük yaşamlarına hakim olmasıyla beraber birçok alanda ve platformda geliştirilmiş olan mobil uygulamalar sanal mağazalarında yerini almaktadır. Her geçen gün pazarda rekabete giren uygulama sayısı gün geçtikçe artış göstermektedir. Bugün, mobil uygulama sayısı tüm platformlarda ortalama 6 milyon civarındadır [1].

Mobil işletim sistemi, özellikle cep telefonları, akıllı telefonlar, PDA'lar, tablet bilgisayarlar ve diğer el cihazları gibi mobil cihazlarda çalışmak üzere tasarlanmış bir işletim sistemidir. IOS, Android, Bada, Blackberry OS, MeeGo OS, Palm OS, Symbian OS, Web OS ve Windows Mobile gibi akıllı telefonlar için geliştirilmiş işletim sistemleri mevcuttur. Mobil uygulamaların büyük bir çoğunluğu, iOS ve Android işletim sistemli cihazlar için geliştirilmektedir. iOS, Apple'ın iPhone işletim sistemi orijinal olarak iPhone cihazlarında kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Apple'ın Mobil işletim sistemi, iPhone, iPad ve iPod Touch dahil olmak üzere bir dizi Apple cihazında desteklenmektedir. Apple; IOS mobil işletim sistemini, üçüncü taraf donanım için işletim sistemini lisanslamadığı için sadece kendi ürettiği cihazlarda kullanılabilmektedir. Android mobil işletim sistemi, Google'ın ara katman yazılımı ve akıllı telefonlar dahil olmak üzere mobil cihazlarda kullanım için önemli uygulamaları içeren açık ve ücretsiz yazılım yığınıdır. Açık kaynak kodlu Android mobil işletim sistemi için güncellemeler, yeni sürümler ve geliştirmelerle alfabetik sırayla gelen "yeni tatlı" sürüm isimleri (Cupcake, Donut, Eclair, Gingerbread, Honeycomb, Ice Cream Sandwich) şeklinde geliştirilmiştir.

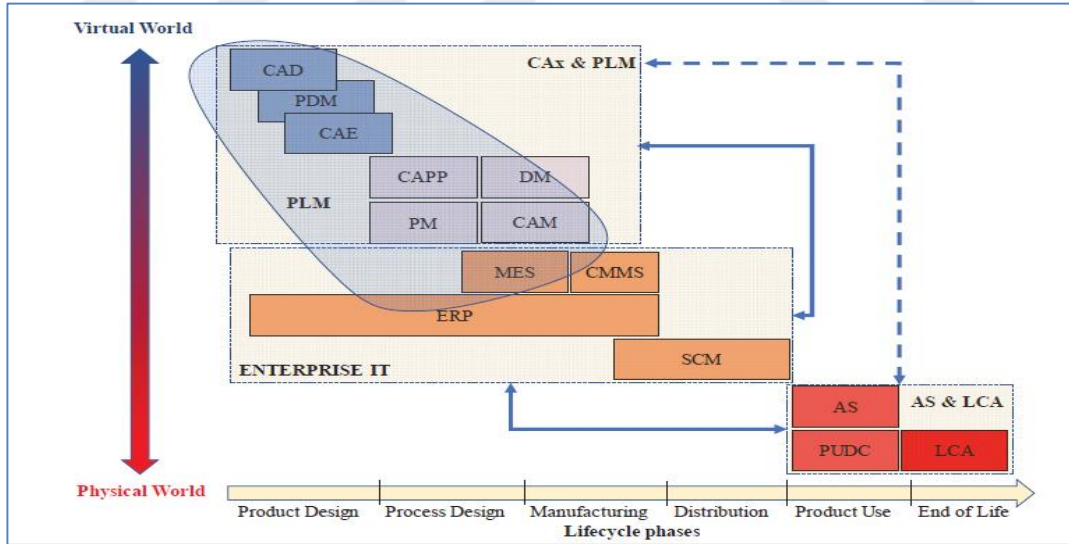
Mobil uygulamalara kullanabilmek için her bir platformun sahip olduğu sanal mağazalardan indirmek gereklidir. İndirme işlemlerinden sonra uygulamalar mobil cihazlarda kurulur ve kullanıma hazır hale gelir. Mobil cihazlardaki kısıtlı hafızalar sebebiyle kurulum gerçekleştikten sonra insanlar, ihtiyaçlarını karşılama sıklığına göre uygulamayı cihazda tutabilir veya herhangi bir sebepten ötürü iyi bir deneyime sahip olmadığı için silebilir. Kullanıcıların mobil uygulamaları sanal mağazalarda bulma, uygulamayı indirme, aktif olarak belli sıklıkta kullanma, çevresindeki insanlara tavsiye etme ve uygulamaya gelir getirecek tüketim araçlarını tüketme adımları için mobil uygulama pazarlamacıları birçok araştırma yapmaktadır. Mobil uygulamaların yaşam döngüsü, fikrin ortaya çıktığı andan itibaren başlar ve sürekli yenilenerek devam eder.

1.1 Literatür Özeti

Uygulama yaşam döngüsü, mobil uygulama yaşam döngüsü ve A/B test ile ilgili yapılan araştırmalar aşağıda özetle verilmiştir.

Inukollu, Keshamoni ve Kang, 2014 yılında mobil uygulama sayısındaki artışla beraber başarılı ve kaliteli uygulamaların azalmasının sebeplerini araştırmışlardır. Mobil uygulama istatistiklerinin, geliştiricilerin mobil uygulamaların endişelerini ve temellerini anlamalarına yardımcı olabilecek etkenler sunmuşlardır. Mobil uygulamaların başarısız olmasına neden olan tüm önemli faktörleri inceleyerek geliştiriciler tarafından ihmal edilen konuları, karşılaşılan teknik sorunları, yetersiz pazarlama çabalarını ve kullanıcıların yüksek beklentilerini incelemişlerdir.

Çalışmalarının sonucunda mobil uygulama geliştiricilerinin, uygulamaların geliştirilmesi için standart geliştirme yaşam döngüsünü benimsemedikleri için, uygulanabilir ve başarısız uygulamaların sayılarının büyük ölçüde arttığını savunmuşlardır [2]. Şekil 1.1 ile PLM (Product Lifecycle Management – Ürün Yaşam Döngüsü) sistemleri işlevselliği ve diğer BT sistemleri ile ilişkisini anlatan diyagram verilmiştir.



Şekil 1.1 PLM sistemleri işlevselliği ve diğer BT sistemleri ile ilişkisi [1]

Holligan, Hargaden ve Papakostas 2017 yılında yaptıkları çalışmada mevcut ürün yaşam döngüsü araçlarını ve yeni nesil ürün yaşam döngüsü platformlarının üreticilerin küreselleşmesiyle artan karmaşıklıklarını ortadan kaldırmaya yönelik yeni teknolojilerin araştırılmasını amaçlamışlardır. Ürün yaşam yönetimini Kurumsal Kaynak Planlama

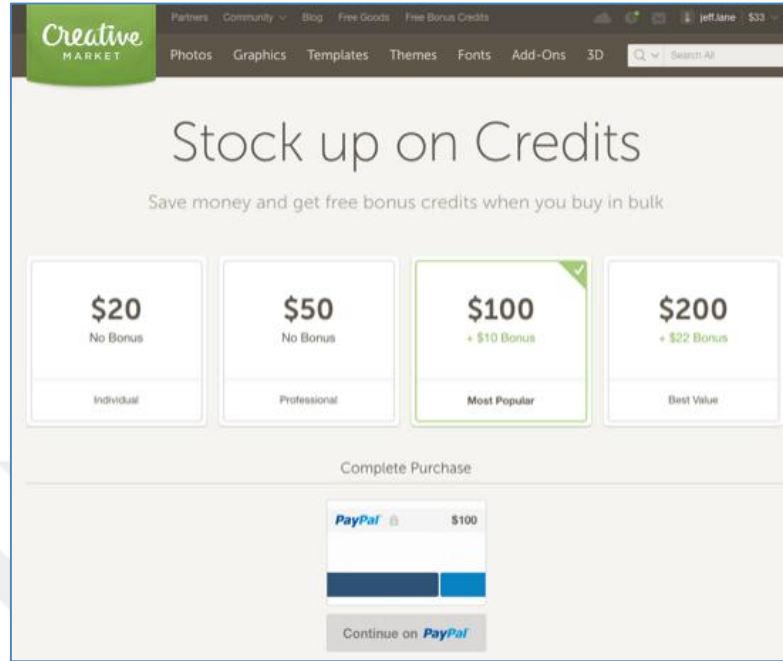
(Enterprise Resource Planning - ERP), Üretim Uygulamaları Sistemleri (Manufacturing Execution System - MES) ve Bilgisayar Bakım Yönetim Sistemleri (Computerized Maintenance Management System - CMMS) gibi diğer kurumsal Bilgi Teknolojileri (Information Technology - IT) sistemleri ile entegre etmenin gerektirdiği kaynakları incelemişlerdir [3].

Islam ve Mazumder 2010 yılında yaptıkları çalışmada mobil uygulamaların bireyler, iş ve sosyal alandaki kullanımları ve etkilerini araştırmışlardır. Modern bilgi ve iletişim çağında hızla gelişen alanlardan biri olan mobil uygulamaların, popülerliğini ve mobil kullanıcıların hayatını nasıl kolaylaştırdığını anlatmışlardır. Mobil uygulamaların iş dünyasında yarattığı etkileri araştırarak Dünya'nın farklı bölgelerinde geliştirilmiş mobil uygulamaları inceleyerek, bu uygulamaların farklı istatistiki verileri sunmuşlardır. Ek olarak mobil uygulamaların toplum açısından yarattığı etnik sonuçlara yer vermiştir [4].

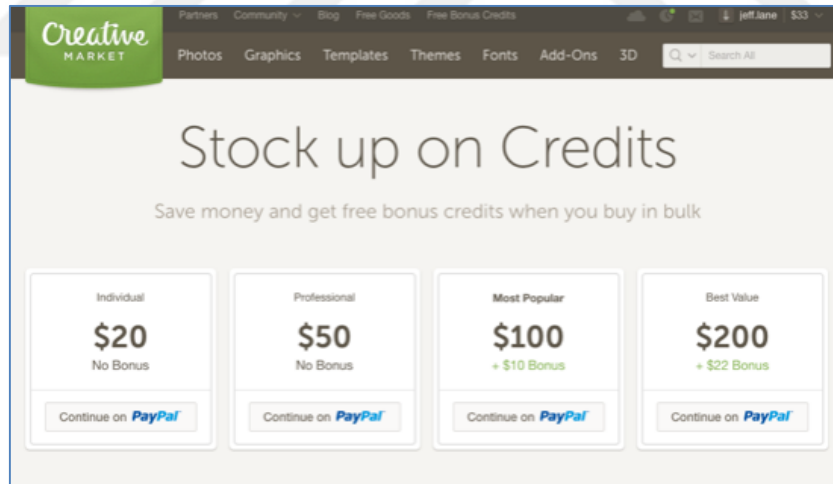
Harrison, Flood ve Duce 2013 yılında yaptıkları çalışmada mobil kullanılabilirlik konusunda incelemeler yapmışlardır. Çalışmalarının sonucunda kullanılabilirliğin genellikle üç özellik açısından ölçüldüğünü; etkinlik, verimlilik ve memnuniyet tespit etmişlerdir. Mobil cihazlara uygulandığında mevcut kullanılabilirlik modellerinin sınırlamalarını ele almak üzere tasarlanmış olan Mobil Uygulama Geliştirme Merkezi kullanılabilirlik modelini incelemiş ve daha kapsamlı bir model oluşturmak için farklı kullanılabilirlik modellerinden önemli özellikleri bir araya getirdiğini tespit etmişlerdir [5].

Optimizely analitik aracı ile A/B test yapan firmalardan biri olan Creater Market; ortalama üçbuçuk milyon ziyaretçisi olan ve yirmibirbin'den fazla dijital öge satışı yapan bir firmadır. Dhillon'un 2017'de yaptığı araştırmalarda Creater Market'in ziyaretçi kitlesinin büyük bir çoğunluğunun onüç inçlik dizüstü bilgisayar veya daha küçük bir masaüstü cihaz sahibi oldukları tespit edilmiştir. Kullanıcıların, uygulama üzerindeki kredi ödeme adımına geçebilmesi için sayfayı kaydırmaları gerekiyordu. Şirketin hipotezine göre; kredi ödeme işleminin ekranın üst kısmına taşınmasının bu sayfadaki dönüşümleri artıracak yönündeydi. Fakat önemli bir maliyetle yapacakları geliştirmeyi yapmadan önce A/B test yaparak gerçek kullanıcı davranışları test etmek istemişlerdir. Kredi ödeme akışının ekranın altında olduğu Orjinal tasarımı A versiyonu, ekranın üstünde olan yeni tasarımı ise B versiyonu olacak şekilde ziyaretçilerine sunmuşlardır. 4 günlük bir veri toplama sürecinden sonra orjinal versiyonun yeni tasarım için planlanan versiyondan daha fazla gelir getirdiğini görmüş ve yeni tasarımı geri çekmişlerdir [6]. Şekil 1.2 de Creater

Market'ın orjinal tasarımı, Şekil 1.3 de ise yeni tasarım için hazırladıkları A/B test versiyonları verilmiştir.



Şekil 1.2 Creater Market'ın kredi satın alma orjinal ekranı [6].



Şekil 1.3 Creater Market'ın kredi satın alma orjinal ekranı [6].

Wang, Lui ve Guo, 2017 yılında yaptıkları çalışmada; Apple App Store ve Google Play gibi uygulama pazarlarının, mobil uygulama ekosisteminin merkezinde yer aldığından ve milyonlarca uygulama, her bir piyasada on binlerce uygulama geliştiricisi tarafından geliştirildiğinden bahsetmiştir. Uygulama geliştiricileri açısından mobil uygulama ekosistemi hakkında bir çalışma sunmuşlardır. Geliştiricileri, yayınladıkları uygulama sayısına göre farklı gruplara ayırarak her birinin özelliklerini karşılaştırmışlardır.

Çalışmalarında özellikle 50'den fazla uygulama yayınlamış olan agresif geliştiriciler grubunu analiz etmişlerdir. Mobil uygulamaların gizlilik ilkesi açısından uyumlarını da değerlendirerek bir çok uygulamanın gizlilik ilkesini önemsemedikleri sonucunu elde etmişlerdir [7].

Sanchez, 2016'da yaptığı çalışmada çok sayıda mobil, kablosuz ağ cihazından oluşan CPS (Cyber Physical Systems - Siber Fiziksel Sistemler)'in tüm gereksinimlerini karşılayabilen, mobilite ve cihaz yaşam döngüsünü yönetmek için önceden tahmin edici bir çözüm sunmuştur. Dinamik ve değişken bir yapıya sahip olan CPS'in gerçekleştirilmesini garanti altına almak için, donanım platformunda değişiklikler uygulanmıştır. Çalışmadaki çözüm; her yinelemede, bir CPS simülatörü ve enterpolasyon algoritmaları kullanarak gelecekteki sistem durumlarının bir dizisini hesaplayan sonsuz bir döngüye dayanır [8].

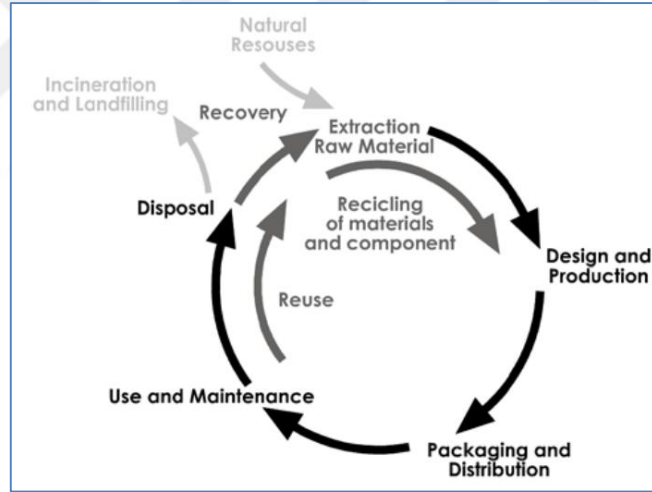
Airbnb, 192 ülkede ve 33.000'den fazla şehirde web ve mobil uygulama aracılığıyla konaklama, yer listeleme ve rezervasyon yapılabilen bir markadır. Mixpanel analitik aracının etkinlik izleme ve dönüşüm hunisi analizini kullanarak, ana ekranda uygun be ilgi alanına göre yer listeleme işlemini optimize etmek için kapsamlı olarak kullanılan dönüşüm hunisi analizini kullanmışlardır. Mixpanel'de izledikleri düşüslere bağlı olarak Airbnb, uygulamaları üzerinde listeleme işlemini yenileyerek dönüşüm oranlarına %400 artış sağlamışlardır [9].

Feng'in 2012'de yaptığı çalışmada, derin öğrenme için veri ve yaşam döngüsü yönetim sisteminin uygulanması anlatmıştır. İlk kapsamlı DNN yaşam döngüsü yönetim sistemini, tasarım gereksinimlerini inceleyerek üst düzey soyutlamalar sağlamak için bildirimsel yapılar önermiştir. Küf kısıtlamaları ile yeni bir veri seti versiyonu problemi oluşturulmuş, karmaşıklığı analiz edilerek çözüm için etkili algoritmalar tasarlanmıştır. Önerilen tekniklerin gerçek yaşam modelleri için faydalı olduğunu ve sentetik modellerde iyi ölçeklendiğini gösteren ModelHub'un kapsamlı bir değerlendirmesini sunulmuştur [10].

Klespitz, Biro ve Kovacs 2016 da yaptıkları çalışmada yazılım geliştirme yaşam döngüsü yönetiminin, yazılımın geliştirilmesinin ve nihai ürünün olgunluğunun etkililiğini önemli ölçüde tanımladığından, yazılım geliştirmenin önemli bir yönü olduğunu savunmuşlardır. Uygun bir uygulama geliştirme yaşam döngüsü yönetimi, tıbbi cihazların geliştirilmesi gibi, güvenlik açısından kritik geliştirmelerdeki önemini vurgulamışlardır. Çünkü tıbbi cihazların güvenli çalışmasını kanıtlamak için iyi bir şekilde belgelendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, bir şirketin bir grup gereksinim belirleyerek yaşam döngüsü yönetim sistemlerini geliştirmesine yardımcı olmak için bir vaka çalışması hazırlamıştır.

Özellikle, kağıt tıbbi cihaz yazılım geliştirme yönlerine odaklanmaktadır. Bu soruların cevaplandırılması, olası yönetim sistemleri arasında, niceliksel bir karşılaştırma sağlayarak veya dışlama gerekçelerini vurgulayarak, optimal bir seçim yapılması için yol gösterilmiştir [11].

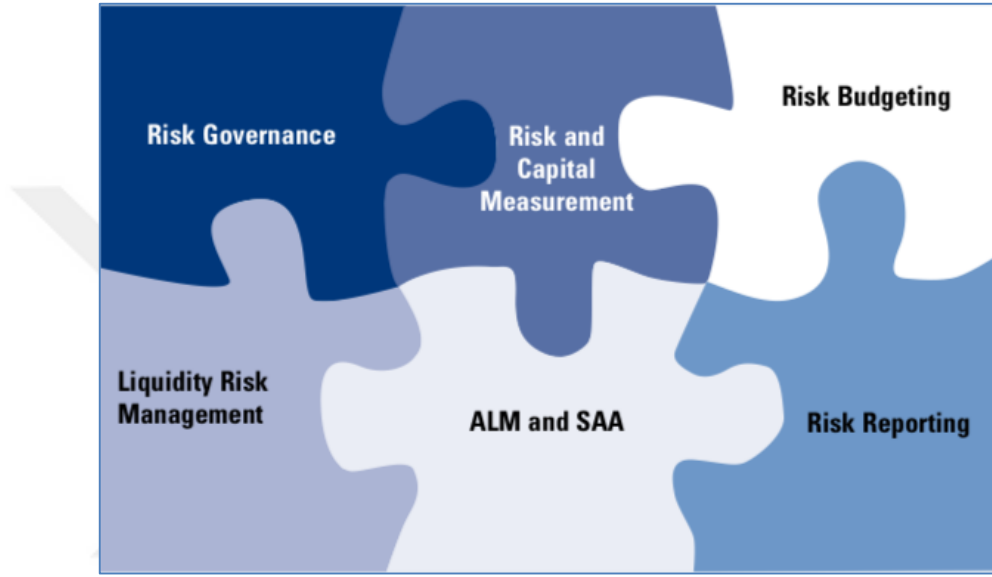
Trotta, 2010 yılında yayınlanan kitapta karmaşık bir ürün geliştirme sisteminde sürdürülebilirlik ve bilgi yönetimi için ürün yaşam döngüsünün önemini anlatmıştır. Ürün yaşam döngüsü, süreci boyunca sürdürülebilir üretimi desteklemek için metodolojiler geliştirmektedir. Yapılan araştırma ile gelecekteki maliyetler ve çevresel etkilerin belirlenmesinde önemli olan birinci aşama ürün geliştirmeye odaklanılmıştır. ALM'in genel bir bakış açısını sunarak, bilgiyi paylaşmak ve yenilikleri uygulamak için farklı yaklaşımları karşılaştırır, ayrıca tüm ürün yaşam döngüsü boyunca kavramsal aşamadan bir tasarım gerekliliği olarak ele alınan düzenleme uyumluluğunu geliştirmiştir [12]. Şekil 1.4 ile yayında bahsedilen yaşam döngüsü modeli verilmiştir.



Şekil 1.4 Ürün yaşam döngüsü modeli [12].

2010'da Goldman Sachs Bankası 2010 yılında yaşanan finansal kriz için ALM'in önemine değinmiştir. Çok uluslu bir Amerika Birleşik Devletleri yatırım bankası olan Goldman Sachs; kurumsal müşterilerine yatırım, finansal danışmanlık, finansal yönetim, gibi finansal servisler sunan bir bankadır. 2010'da yaşanan finansal kriz ile sigortacıların ve şirketlerin büyük sorunlar yaşamasına sebep olmuştur. Yayınlanan bu beyaz yazıda finansal kriz döneminde şirketlerin yeniden konumlandırmaya devam etmeleri için ALM'in önemini vurgulanmıştır. Sigorta şirketleri, değişen piyasalar, iş karmaları ve

düzenleyici rejimler bağlamında ALM'in periyodik olarak gözden geçirilmesi ve sıfırlamak için adımlar atması gerektiğini söyleyerek yol boyunca sigorta şirketleri varsayımlarını stres testi yapmaları gerektiğine ve varsayımlara olan duyarlılık net olması gerektiğine dikkat çekmiştir [13]. Şekil 1.5 ile Goldman Sachs Bankası'nın yayınlamış olduğu beyaz yazıda, tüm risk yönetiminin başlıca elementleri ve ALM'in bu yönetimdeki önemli yerini nasıl ifade ettiği verilmiştir.



Şekil 1.5 Goldman Sachs Bankası'nın risk yönetimi bakış açısı [13].

1.2 Tezin Amacı ve Kapsamı

Bu tez çalışmasında akıllı telefon veya tablet bilgisayar gibi bir mobil cihazda çalışmak üzere tasarlanmış mobil uygulamaların mobil sanal mağazalardan indirildikten sonra uygulamaya yapılan ilk kayıt işlemini tamamlayan kullanıcıların uygulamaya tekrar gelmelerini sağlamak için yani aktivasyonu arttırmak için A/B test hazırlanmıştır. Mobil uygulama yaşam döngüsü iş modellerinden olan AARRR (Aquisition, Activation, Retention, Referral, Revenue – Edinme, Aktivasyon, Tutma, Tavsiye, Gelir) metrikleri incelenerek mobil uygulamalardaki aktivasyonu arttırmak için uygulanabilecek yöntemlerden A/B test kullanılmıştır. Hazırlanan A/B test ile mobil uygulama içerisindeki bir özellik için uygulama arayüzünde iki ayrı versiyon hazırlanarak kazanılmış kullanıcılar içinden kitle seçimleri yapılmıştır. Mobil uygulamaya kayıt olan tüm kullanıcıların büyük veriye yönelik analizi yapılarak tüm kullanıcıların yarısına orjinal versiyon, diğer yarısına

da analitik aracı üzerinden hazırlanan ikinci versiyon sunulmuştur. Böylelikle kullanıcı sürekliliğini sağlamak için kullanıcı için değerli olan özellik setlerine kullanıcının kendi kararı dikkate alınmıştır.

Son yıllarda akıllı telefonların ve tablet bilgisayarların insan hayatındaki öneminin de artmasıyla beraber insanlar, bireysel veya kurumsal ihtiyaçlarının büyük bir çoğunluğunu mobil uygulama sanal mağazalarda bulunan uygulamalar aracılığıyla gerçekleştiriyorlar. Eğitim, eğlence, finans, yeme – içme, oyunlar, sağlık, yaşam, çocuk, müzik, haber, fotoğraf – video, sosyal ağ, spor ve gezi kategorilerinde birbiriyle rekabet halinde olan binlerce mobil uygulama mevcut. Mobil uygulama sanal mağazalarındaki rekabet ortamında insanlarda farkındalık yaratan ve günde en az bir kere uygulamayı açarak zaman geçiren bir kullanıcı için o uygulama başarılı bir uygulamadır.

AARRR metrikleri, mobil bir uygulamanın fikir aşamasında olduğu andan itibaren tüm yaşam döngüsü boyunca sürekliliğini koruması, giderek büyümesi ve maliyetinin artması için hazırlanmış bir modeldir.

AARRR metriklerinin ikinci metriği olan aktivasyon; kullanıcıların mobil uygulamaya kayıt olduktan sonra yani ilk deneyimledikleri her bir özellik için tekrar deneyimleme ihtiyacı duymalarını sağlamaya yönelik bir metriktir. Aktivasyon metriği, kullanıcının uygulama içerisindeki her bir özellik için yaşadığı ilk deneyimin önemini vurgular. Bu nedenle aktivasyonu arttırmak için kullanıcılara en iyi deneyimi sunmak hedeflenir. Doğru deneyimi doğru kullanıcılara sunmak için kullanılan tekniklerden biri de A/B testtir.

A/B test, mobil mağazalarda bulunan uygulamalardaki herhangi bir özelliğin kullanıcı için doğru bir deneyip sunup sunmadığını anlamak için geliştirilmiştir. A/B test ile mevcut kullanıcılara doğru olduğu düşünülen iki ayrı versiyon sunulur ve kaliteli versiyona müşterinin karar vermesi sağlanır. Böylelikle müşteri kullanmak istediği deneyimi kendi seçmiş olur.

Bu tez çalışması kapsamında bilgi verilen konular aşağıdaki gibidir:

- A/B test hakkında literatür özeti verilmiştir.
- Mobil uygulama yaşam döngüsü ve AARRR metrikleri hakkında detaylı bilgi verilmiştir.
- A/B testin hazırlanması, IOS ve Android işletim sistemlerine nasıl entegre olunduğuyla ilgili detaylı bilgi verilmiştir.

- Anlık mesajlaşma mobil uygulaması üzerindeki bir özellik için A/B test hazırlanmış ve raporları incelenmiştir.

1.3 Tezin Yapısı

Bu çalışma kapsamında IOS ve Android işletim sistemli mobil cihazlarda çalışan birebir, grup ve yayın listesi oluşturarak mobil kullanıcıların anlık mesajlaşmasını sağlayan birebir sohbet penceresi içinde iki kullanıcının birbirine para transferi yapabileceği mobil uygulama içerisinde, bu akışı başlatmak için büyük veriye yönelik iki versiyonda A/B test hazırlanması hedeflenmiştir.

Tezin birinci bölümünde tezin amacı, kapsamı ve yapısından bahsedilmiştir. Mevcutta yapılmış literatür çalışmaları incelenerek bu literatür çalışmalarıyla ilgili bilgi verilmiştir.

Tezin ikinci bölümünde mobil uygulamalar için yaşam döngüsü yönetimine ve bu yönetime iş modeli açısından destek veren AARRR metriklerine yer verilmiştir. AARRR metriklerinin her biri ayrı ayrı incelenmiştir. Girişimcilerin mobil yaşam döngüsünde başarı sağlamaları için her bir adımda izlemesi gereken yollar anlatılarak örnek çalışmalar sunulmuştur.

Tezin üçüncü bölümünde büyük veri kullanılarak AARRR metriklerinin ikinci metriği olan aktivasyonu sağlamanın yollarından biri olan A/B test hakkında bilgi verilmiştir. A/B testin Mixpanel analitik aracı kullanılarak IOS ve Android işletim sistemine sahip cihazlarda ki entegrasyon süreci anlatılmıştır. A/B testin hazırlanma sürecinden raporlama kısmına kadar tüm detaylarına yer verilmiştir. İstemlerin ön gereksinimleri belirlenmiştir. Sistemin başarılı bir şekilde ilerleyebilmesi için ön çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda mobil yaşam döngüsü yönetiminin başarılı olmasını sağlayan AARRR metriklerinden ikinci metrik; aktivasyon adımı için mobil kullanıcıların uygulama içerisindeki aktiflik artışını sağlamak adına A/B test hazırlama bir yöntem olarak seçilmiştir.

Tezin son bölümünde A/B test ile hazırlanan iki versiyon, mobil uygulamaya kayıt olmuş kullanıcıların %50 - %50 olmak üzere bölünerek sunulmuştur. Canlı ortamda mevcut kullanıcılara sunulan versiyonların başarıları analitik araç aracılığıyla izlenmiştir. Son olarak; hazırlanan A/B test ile hangi versiyonun kullanıcılar için değerli olduğu Mixpanel analitik aracı raporlarına göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonunda değerli versiyon, uygulamaya kayıt olan tüm kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.

2. MOBİL UYGULAMA YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ

Uygulama yaşam döngüsü, herkes tarafından kabul edilen bir standartta, kaliteli bir yazılım üretmek, tasarlamak, geliştirmek ve test etmek için yazılım endüstrisi tarafından kullanılan bir süreçtir. Mobil uygulama yaşam döngüsü ise, akıllı telefonlarda ve diğer mobil cihazlarda çalışan uygulamalar için yaşam döngüsü sürecini ifade eder. Mobil projeler için Uygulama Yaşam Döngüsü Yönetimi (Application Lifecycle Management - ALM), mobil uygulama planlamasından kodlamaya, test etmeye ve devam eden uygulamaya kadar uygulama geliştirmeyi kapsar. Mobil ALM, standart ALM'den ayrı bir disiplin olarak ortaya çıkmaktadır çünkü mobil uygulamalar, yaşam döngüsünün her aşamasında benzersiz zorluklar yaratabiliyor [14]. Şekil 2.1 ile standart uygulama yaşam döngüsü diyagramı verilmiştir.



Şekil 2.1 Uygulama yaşam döngüsü

Dünyanın her yerindeki tüm iş türleri mobil cihazların artışıyla beraber iş modellerini tekrar oluşturmaktadırlar. Havacılık, yasa uygulama ve sağlık gibi sektörler, temel iş görevlerini yerine getirmek için mobil cihazları ve uygulamaları kullanabiliyorlar. Hareketlilik, işyeri için daha da önemli hale geldiğinden, işletmeler güvenli platformlara yatırım yaptıklarından ve bu platformları güncel tutmak için süreçler oluşturdıklarından emin olmalıdırlar. Bu istikrar düzeyini sürdürmek için işletmeler, proaktif, çevik ve sürekli yazılımları test etmek ve güncellemek için modern bir yaklaşımı benimsiyorlar. Yazılım güncellemeleri ile hızlı ve sürekli olarak hareket etmek, kurumsal ortamın ortaya çıkan

güvenlik endişelerinden bir adım önde olmasını ve en üst düzeyde platform bütünlüğünün sağlanması için önemli avantajlar sağlar. Bu, işlerinin aksama süresini ve uyumluluk sorunlarını en aza indirmesine, müşterilere daha iyi hizmet vermesine ve çalışanların en iyi kullanıcı deneyimini yaşamalarına yardımcı olur [15, 16].

Mobil uygulama yaşam döngüsü, geliştirme açısından ele alındığında standart uygulama yaşam döngüsü adımları izlenerek planlamadan onarıma kadarki süreci tamamlamak mümkündür. Mobil uygulama geliştirici firmalar, strateji ve iş modeli olarak ele alındığında; başarılı bir uygulama sonucuna ulaşmak, müşteri memnuniyeti sağlamak ve ürün veya hizmetten beklenen geliri elde etmek için uygulama fikrinin olduğu ilk adımdan itibaren doğru bir strateji izlemelidirler. Günümüzde mobil uygulama girişimcilerinin pazarda yer alabilmeleri için bir strateji belirlemeli ve bu başarı odaklı uygulamalıdır. Son yıllarda başarılı mobil uygulama girişimcileri tarafından kullanılan AARRR (Acquisition, Activation, Retention, Referral, Revenue) metrikleri, girişim fikrinin ilk olduğu andan itibaren tüm yaşam süreci boyunca izlenmesi gereken yolları tanımlayan bir ölçüt modelidir.

2.1 AARRR Metrikleri

Yeni bir ürün hayata geçirilmek istendiğinde, en önemli soru bu ürün, hedef kitlelere nasıl ulaştırılacaktır? Var olunan pazarın rekabet gücü yüksekse ve rakip ürünler için hedef kitlelere ulaşılmışsa pazarda yer almak daha da zorlaşacaktır. Ancak her ürünün son adımında amaç gelir elde etmek olduğu için bu pazarda yer almak için belli yöntemleri uygulamak gereklidir.

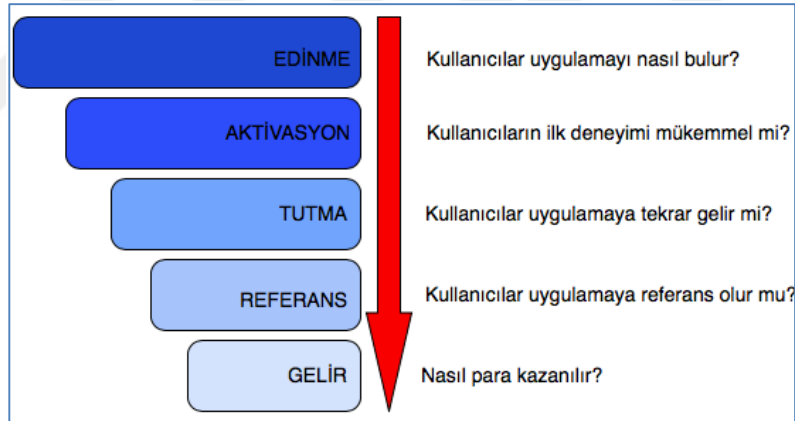
Pazarda yer alabilmek için izlenecek stratejiyi seçmek ve uygulayabilmek en önemli kararlardan biridir. Müşterilerin yaşam döngüsünü oluştururken, optimize ederken ve kanalların verimliliğini ölçerken AARRR metrikleri kullanılabilir. AARRR metrikleri Dave McClure tarafından geliştirilen başlangıç ölçüt modelidir. Bu 5 ölçümün her biri, müşterilerin davranışlarını temsil etmektedir.

Ürünlerdeki bu 5 metriği parçalara ayırıp onlara ayrı ayrı bakıp analiz edip sonuçlarını izleyip onları optimize etmek gereklidir. Başarılı bir başlangıç, bu 5 metrikten her birini optimize edebilecek konumdadır. AARRR'ın her bir metriğini anlamak önemlidir, çünkü yalnızca tüm metrikler tam anlamıyla uygulandığında, ürünün istenen hedefe ne için

ulaşmadığı anlaşılabilir. AARRR uygulandığında ürünle ilgili hangi kısımda nasıl bir hata yapıldığını tespit etmek oldukça kolaylaşır ve hataları düzeltmeye fırsat tanır [17, 18, 19].

- 1- Edinme (Acquisition)
- 2- Aktivasyon (Activation)
- 3- Tutma (Retention)
- 4- Referans (Referral)
- 5- Gelir (Revenue)

Şekil 2.2 de görüldüğü gibi AARRR metriklerinde sırayla izlenmesi gereken yollar ve referans olarak sorulması gereken sorular verilmiştir. Uygulama, henüz daha mobil markete sunulmadan önce bu soruların yanıtlarını almakta fayda vardır. Aksi takdirde sonradan harcanacak olan zaman ve kaynak katlanarak artabilir ve kullanıcının yaşayacağı kötü deneyim uygulamayı birdaha ziyaret etmemesine yol açabilir.



Şekil 2.2 AARRR metrikleri

2.1.1 Edinme (Acquisition)

AARRR metriklerinin birinci aşaması olan edinme metriğinde; kullanıcıların, geliştirilen ürün veya uygulamayı nasıl bulacakları anlatılacaktır. Ürün ve hizmetin pazarda başarılı olması için izlenecek olan pazarlama stratejisinin başarılı olması gerekir. Bu başarıyı yakalamanın birinci şartı hedef kitleyi doğru belirlemektir.

Hedef kitleyi yakından tanımanın avantajı; ürün için kullanılacak dili, ürünün sunulacağı bölgeleri, anahtar kelimeleri ve özelliklerini doğru belirlemek olacaktır. Ürünün kullanılacağı dil; hazırlanacak olan üründen sunulacak olan reklam kampanyalarına kadar etkili olacaktır. Doğru kitleyi belirlemek, yatırımların geri dönüşünü daha kısa zamanda alarak kısıtlı kaynakları verimli kullanmayı sağlayacaktır. Doğru anahtar kelimeleri belirlemek ise ürün ve hizmetin ilgili mecralarda hedef kitlenin arama sonuçlarına göre ön sıralarda çıkmasına olanak tanıyacaktır. Tüm bu faydalar doğru hedeflere ulaşmayı sağlayacaktır [19].

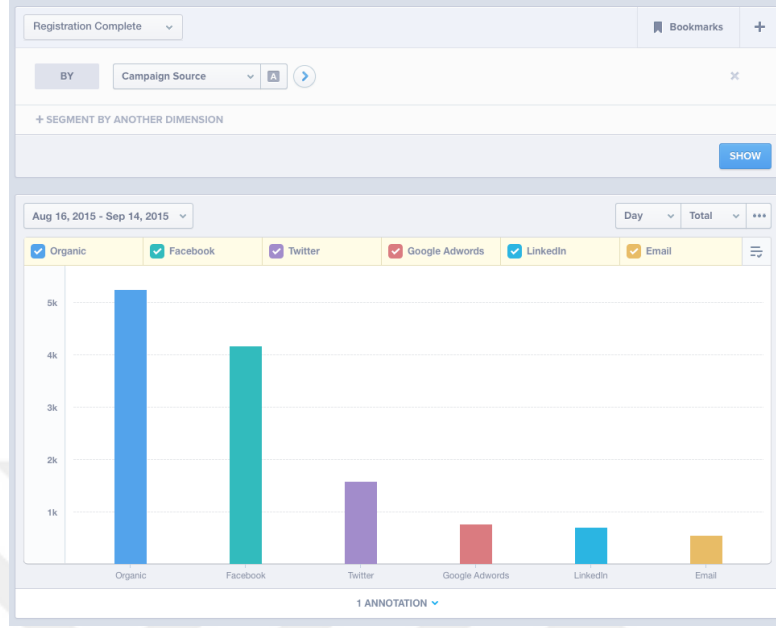
AARRR metriklerinin ilk metriği olan kullanıcı edinme için hazırlanacak planlamanın kapsamı belirlenmelidir. Kullanılacak platformların detaylı analizi, bu platformlarda kullanılacak içerik tiplerinin belirlenmesi, ölçümlenecek anahtar performans göstergelerinin (KPI) belirlenmesi ve gerekli iş gücünün, zamanın ve bütçenin belirlenmesi bu kapsamda ele alınmalıdır.

Müşteri edinme önemlidir; çünkü sahip olunmayan müşterilere satış yaparak bir ürünü hayatta tutmak mümkün değildir. Müşterileri kazanmak için başlangıçta bazı Google Reklamları, Facebook, Twitter ve LinkedIn gibi sosyal medyadan müşterilere ulaşılabilecek kampanyalara, yanı sıra bir e-posta pazarlama kampanyasına dahil olunabilir. Doğru platformun seçimini şansa bırakmadan daha bilimsel bir yaklaşım elde edebilmek için öncelik hedef kitleyi belirlemek olacaktır. Hedef kitleyi belirledikten sonra doğru platformu seçmek daha kolay olacaktır. Bunun için hedef kitlenin en çok zaman geçirdiği platformlar, hedef kitlenin yaş aralığı, yaşadığı bölgeler ve ilgi alanları gibi veriler edinme için önemli rol oynayan verilerdir [20, 21].

Bu pazarlama harcamalarının tümü göz önüne alındığında, kaynakların en iyi nerede harcadığını tespit etmek gerekir. Harcanan bütçe, zaman ve kaynak; doğru platformlardan doğru kitlelere ulaştığında ve geri dönüş elde edildiğinde kıymetlidir. Bu nedenle, kullanıcıların nereden geldiğini takip etmek, her bir kanala harcanan kaynakları azaltmak için önemlidir.

Google Analytics, Mixpanel, Yandex Metrica, KissMetrics gibi analitik araçlarının mobil ve web ilişkilendirme özelliklerini kullanarak, doğrudan ilişkilendirmeyi izlenebilir ve en iyi performans gösteren edinme kanallarını bulmak için veri odaklı kararlar alınabilir. En iyi kanallar tespit edildiği zaman, ürünün bu yüksek performansa göre doğru pazarlama ve/veya pazarlama harcamaları değiştirilebilir. Şekil 2.3 ile Mixpanel Analitik

aracının farklı sosyal medya platformları üzerinden ürünü edinen kullanıcılar için bir örnek verilmiştir.



Şekil 2.3 Mixpanel’de sosyal medya bazında edinme kampanya örneği

Edinme aşamasında kullanıcıları, ürün bir web sitesi ise web sitesine, bir mobil uygulama ise uygulamaların mobil cihazlara indirilmesini ve kullanılmasını sağlayan mobil market mağazalarına yönlendirmek gereklidir. Sonrasında kullanıcılar için tüneller oluşturarak kullanıcıların site içindeki veya uygulamadaki davranışlarını ve harcanan kaynağın geri dönüşünü ölçmek faydalı olacaktır. Tüneller oluşturulurken gereksiz metriklerden uzak durarak, uygulamaya kayıt olan, sepete ürün ekleyen veya bir ürün satın alan kullanıcılar gibi değerli metrikler kullanılarak tüneller oluşturulmalıdır.

2.1.2 Aktivasyon (Activation)

AARRR metriklerinin birinci metriği olan edinmeyi tamamladıktan yani kullanıcıların geliştirilen ürün veya uygulamaya ilk adımlarını atmalarını sağladıktan sonra ikinci aşama kullanıcıların bir kez daha hizmeti kullanmaları için ürün veya uygulamayı ziyaret etmelerini sağlamak olmalıdır. Aksi takdirde uygulamayı indirmiş ve üye olmuş kullanıcı aktif sayılmayacaktır [46].

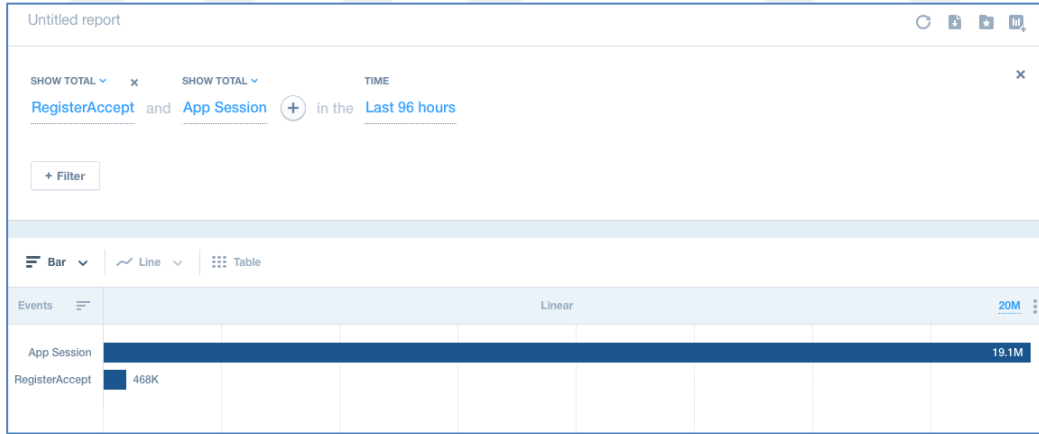
Ürün veya uygulamanın taşıdığı değeri, potansiyel müşterilere doğru şekilde aktarmak, sadece aktivasyon metriklerini değil tüm süreçlere dair verileri pozitif etkileyecektir. Hedef kitleyle ilgili bilgi sahibi olmak için personalar oluşturmak gereklidir. Persona oluşturma,

hedef kitlenin demografik özelliklerine, ihtiyaçlarına, teşvik edici unsurlara ve davranışlarına göre analiz edebilmeyi ve bazı çıkarımlar yapmayı sağlayan bir tekniktir. Kullanıcının aktivasyon süreci ürün veya uygulamadaki davranışlara bağlıdır. Müşteri davranışlarının doğru analizi yaşam döngüsündeki adımları doğru belirlemeye ve müşteriye, tüm akış içerisinde nerede harekete geçirilmesi gerektiğini öngörebilmeyi sağlar [22, 46].

Ürün veya uygulamanın karşılama sayfasından itibaren son adıma kadar her bir akışı net olmalıdır. Tüm akış içerisindeki anlamlı olan her bir aksiyon adımı tanımlanmalıdır ve bunun için kullanılan analitik araçta tüneller oluşturulmalıdır.

Aktivasyon aşamasında kullanıcıların uygulamaya ilk başarılı girişinden sonraki her ziyaretinde anlamlı olan her bir hareket gözlemlenmeli ve en çok kullanım alanlar, kullanılmayan alanlar, kullanıcıyı kaçıran özellikler veya akışlar tespit edilmelidir. Farklı yolları deneyerek hedef kitle için en uygun akışı netleştirmek adına A/B testleri başarılı sonuçlar elde edilmesine yardımcı olur [22, 23].

Şekil 2.4 ile üyelik gerektiren bir mobil uygulamanın Mixpanel analitik aracında; üyelik sonrasında en az ikinci kez uygulamayı açmış ve varsayılan olarak on saniyeden fazla uygulama içerisinde kalmış kullanıcıların raporlarını gösteren bir örnek verilmiştir.



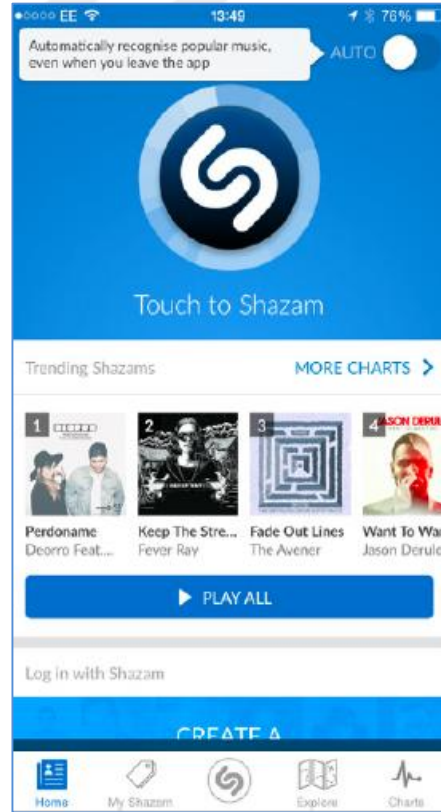
Şekil 2.4 Mixpanel Huni Örneği

Yukarıdaki gibi bir rapor kullanıcıların uygulamayı neden terktettiğini anlamlandırmaya yetmeyecektir. Daha detaylı ve aksiyon bazlı raporlar oluşturmalı ve raporları uzun vadeli olmayacak şekilde kısa süreli izlemek faydalı olacaktır.

Aktif kullanıcıyı kazanmak için uygulama veya ürünün kullanıcı deneyimi açısından tasarlanmış ve değerlendirilmiş olması oldukça önemlidir. Tasarlanacak olan ilk karşılama

sayfası, üye olma aşamaları ve gelir getirecek olan adımlar kullanıcı deneyimi açısından güncel ve kullanılabilir olmalıdır. İyi bir İnternet ürününün en önemli özelliği, kendi kullanıcı deneyimi ve kullanıcı arayüzü tasarımıdır, mobil kullanıcı deneyimini tasarlarken kullanıcı deneyimi ve kullanıcı arayüzü tasarımının mükemmel birleşimi mükemmel bir ürün olarak kabul edilebilir. Mevcut kullanıcıların mobil cihazları, uygulama arayüzüne yönelik gereksinimleri çok yüksek ve uygulama pazarında pek çok uygulama aynı işlevlere sahip. Ancak pazardaki uygulamaların sadece birinin kullanıcı deneyimi diğerlerinden iyi olduğu için en tercih edilen ve rekabeti kazanan o oluyor [24].

Uygulama, ilk açılışında hızlı yükleniyor hissi yaratmalı ve kullanıcıya duyarlı bir izlenim bırakmalıdır. Bu kritik evlat edinme aşamasında, onlardan önce Hatta uygulamanızı kullanmaya çalıştı. Açılış ekranları kullanıcıları meşgul etmeli ve markanın özünü yaratan içerikler sunmalıdır [25]. Bu her zaman kullanıcıyı kontrol edebilmeyi ve ihtiyaçlarını en kısa sürede yerine getirebilmeyi mümkün kılar. Uygulama içerisinde verilecek olan ipuçlarını ve yardım menülerini animasyon veya görsel efektlerle kullanıcıya sunmak, kullanıcıya kullanımla ilgili bir destek sağlayacaktır. Şekil 2.5 ile uluslararası kullanıma sunulmuş Shazam mobil uygulamasının kullanım için ipucu sunduğu bir örnek verilmiştir.



Şekil 2.5 Shazam Kullanıcı Deneyimi İpucu Örneği [74].

2.1.3 Tutma (Retention)

AARRR metriklerinden ikinci metrikle aktivasyonu sağladıktan sonra tüm ürün ve uygulama sahiplerinin amacı müşteri kaybını minimum seviyede tutmak olacaktır. Özellikle iş ve gelir modelleri oluşturulurken müşteri bağlılığını sağlamak esas noktalardan biri olmalıdır. Değişen kullanıcı davranışları müşteri bağlılığını üst seviyede tutmayı oldukça zorlaştıracaktır.

Analitik araçlarından elde edilen verilerden ziyade bu verilerin hayata geçirilmesi hayati önem taşımaktadır. Müşteri kayıp oranını ölçümlemekten ziyade bu müşterileri uygulamaya bağlı kılmanın yollarını aramak gereklidir.

Önemli özellik setlerine, iyi bir arayüze, tasarıma ve sektördeki problemleri çözecek değer setlerine sahip olmak bir uygulamada kullanıcı bağlılığını sağlamak için yeterli olmayabilir. AARRR metriklerindeki en önemli nokta her bir metriği farklı değerlendirmekten ziyade bir bütün olarak ele almaktır [27].

Reklam ve pazarlama kampanyaları ile tatmin edici sayıda ziyaretçi sayısına ulaşılmasına rağmen bağlılık oranı aynı düzeyde artmıyor veya ürün sahibi tatmin etmiyorsa, edinme ve aktivasyon metriklerini gözden geçirmek faydalı olacaktır [51]. Özellikle hedef kitlenin yanlış belirlenmiş olması bağlılık oranının düşük olmasında etken olabilecek en önemli faktörlerden biridir. Geliştirilen ürün veya uygulama gerçekten belirli bir kesimin ihtiyacını çözmüş olabilir ama ulaşılması gereken doğru kişilere ulaşılmadıysa girişim başarısız olacaktır [56, 57].

Bağlılık oranının istenilen seviyeye ulaşmamasının sebeplerinden biri de güncel sektör ve rakip analizlerin takip edilmemesi olabilir. Rakiplerin kullanıcı deneyiminde yaptığı değişiklikler, yatırım yaptıkları kanallar, analitik incelemeleri ve izledikleri fiyat politikaları belli aralıklarla gözlemlenmelidir. Bağlılık oranının düşük olmasının sebebi bu değerlerden herhangi biri olabilir. Bu nedenle sorunun doğru tespit edilmesi oldukça önemlidir [64].

Sorunun tespit edilmesi, ölçümleme ve analizle kolaylaşacaktır. Bunun için de analitik araçlarındaki bağlılık filtrelerini kullanarak ölçümleme yapılmalıdır. Bağlılık analizlerinde Şekil 2.6 ile Mixpanel analitik aracından alınmış olan örnekte de görüldüğü gibi sağ tarafa doğru müşteri yaşam boyu değeri boyunca bağlılık oranındaki değişmeyi gösteriyor. Aşağıya doğru inildikçe ise ürün yaşam boyu değeri ilerledikçe bağlılık oranındaki değişimi gösteriyor.

Feb 27, 2018 - Mar 12, 2018		DAY WEEK MONTH # %											
+ Segment	People	The number of days later your users were retained. ⓘ											
		< 1 day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Feb 27, 2018	12,325	47.70%	21.83%	17.59%	14.68%	16.04%	15.69%	16.38%	15.17%	14.80%	12.58%	10.79%	10.39%
Feb 28, 2018	12,010	47.36%	20.14%	15.99%	16.80%	16.29%	16.85%	15.50%	15.33%	12.76%	10.91%	10.26%	5.65%
Mar 1, 2018	12,028	46.68%	18.52%	17.62%	17.18%	16.80%	15.35%	14.60%	13.43%	11.38%	10.78%	5.99%	1.74%
Mar 2, 2018	11,755	45.61%	20.90%	17.02%	16.33%	14.52%	13.94%	12.49%	11.86%	10.74%	5.38%	1.60%	
Mar 3, 2018	12,978	48.17%	19.86%	16.86%	14.72%	13.95%	12.54%	11.70%	11.80%	6.47%	1.77%		
Mar 4, 2018	14,113	48.00%	20.64%	16.98%	15.62%	14.07%	12.28%	12.89%	7.70%	2.07%			
Mar 5, 2018	13,131	46.99%	21.73%	18.54%	15.51%	13.49%	12.76%	7.09%	2.34%				
Mar 6, 2018	12,268	47.59%	22.82%	17.42%	14.62%	12.94%	7.02%	2.23%					
Mar 7, 2018	11,698	48.81%	20.43%	15.63%	14.34%	7.62%	2.02%						
Mar 8, 2018	11,978	47.09%	18.17%	14.45%	8.15%	2.46%							
Mar 9, 2018	10,880	44.44%	16.69%	8.24%	2.55%								
Mar 10, 2018	11,003	45.47%	11.16%	2.44%									
Mar 11, 2018	9,028	38.78%	4.51%										

Şekil 2.6 Mixpanel analitik aracı bağılılık ekranı örneği

Mixpanel ve benzeri analitik araçları, sahip olunan kaynakların cinsiyet, yaş, şehir, cihaz, versiyon gibi özelliklere göre segmentlere ayırmanın yanı sıra kohort gruplarına (doğum sınıflarına) ayırma yeteneği de sunarlar. Tüm kullanıcılar arasındaki etkileşimi benzer olanların bağılılık oranları aşağıdaki örnekte de olduğu gibi birçok filtre yaratılabilir. Şekil 2.7 de verilen örnekte, son iki haftada en az bir kere uygulamayı ziyaret etmiş ve en az üç kere ödeme işlemini tamamlamış San Francisco'daki kişiler filtrelenmiştir. Bunun gibi aynı kitlede bulunan kullanıcılar tespit edilerek etkileşimde bulunulabilir. Bağılılık oranını arttırmanın en kolay yolu mevcut müşteriler ile iletişime geçmektir.

CUSTOMERS MATCH ALL OF THE FOLLOWING:

Last Login
was more than
2
weeks
ago

Purchases
is
greater than
3

City
contains
San Francisco

+

EMAIL MESSAGE
PUSH NOTIFICATION

☒	Name	Email	Created
Selected these 16 users. Would you like to select all 16 users that match these criteria?			
☒	Sammy Mayer	sammy.mayer@hotmail.com	Oct 11, 12:00 AM
☒	Quinten Thomas	qthomas@hotmail.com	Oct 11, 12:00 AM
☒	Michael Calderon	michael.calderon@yahoo.com	Oct 11, 12:00 AM

Şekil 2.7 Mixpanel’de bağlılık için kitle filtreleme örneği [39].

Bağlılık oranını, sosyal medya platformları kullanılarak, mevcut kullanıcılarla olan etkileşimi daha geniş zamana ve farklı formatlara yayarak artırılabilir. Sosyal medyada marka adını kullanarak kurumsal hesaplar yaratılabilir. Bu hesaplar üzerinden kampanyalar ve yeniliklerle ilgili müşteriler bilgilendirilerek zaman ve efor açısından da kazanç sağlanabilir. Twitter, Facebook ve LinkedIn gibi günümüzün en ön sırada olan sosyal medya platformlarından herhangi bir paylaşım yapıldığında veya kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan destek cevapları verildiğinde ilgili kişilerin yayın duvarlarına bildirim gider ve bu da kullanıcı karşısında hiç şüphesiz bir farkındalık yaratır [28].

Mevcut müşteri desteğini sağlamak için Twitter uygulaması bir çok marka tarafından tercih ediliyor. Bu platformu kullanırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta kullanılacak dildir. Hitap edilen hedef kitle gözetilerek bu karar verilmelidir. Şekil 2.8’de Ekşi sözlük Twitter hesabı destek hesabı verilmiştir.

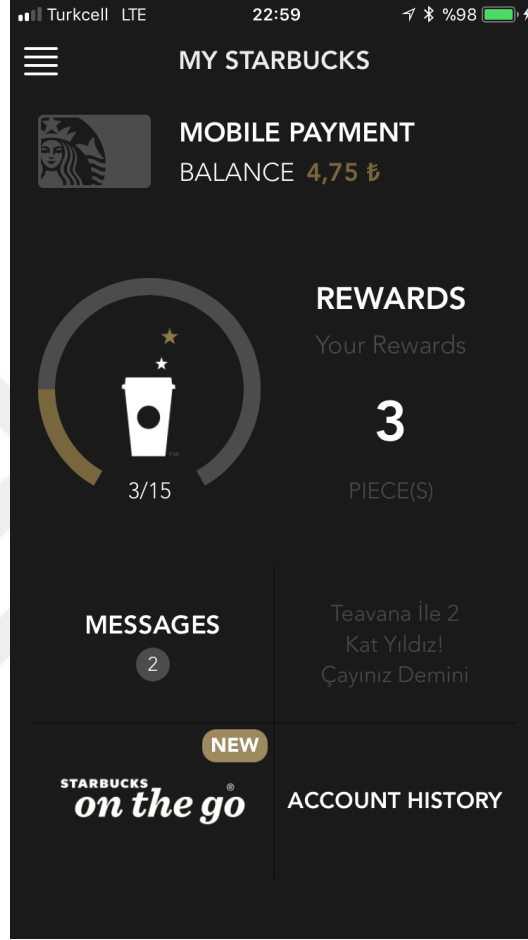


Şekil 2.8 Ekşi Sözlük Twitter destek hesabı [69].

Görünürlüğün artması ve içerik stratejilerinin istikrarlı bir şekilde devam etmesi marka adına değer katacaktır. Sosyal medyada kampanya, içerik ve destek paylaşımlarıyla, e-kitaplar ve makalelerle görünürlük arttırılmalıdır.

Üyelik iptallerinin kullanıcı açısından güven kaybı, deneyim memnuniyetsizliği veya hizmetin ihtiyacı karşılamaması gibi birçok sebebi olabilir. Kullanıcının uygulama üzerindeki davranışlarını izlemek bu noktada önemli bir hale geliyor. Kullanıcılar üyelik iptali yapmasa bile buna teşebbüs etme adımı gelmiş olabilirler. Bu kullanıcıları izleyerek diğer kullanıcılardan ayırıp bağlılığını arttırmaya yönelik kampanyalar düşünmek ve uygulamak faydalı olacaktır. Global firmaların birçoğunda bu uygulamaları görmek mümkündür. Basitçe, belirli sıklıkla uygulama ile etkileşime geçen kullanıcıları ödüllendirmek sistemidir. Verilecek ödülün içeriği değişkenlik gösterebilir. Kimi zaman indirim kuponu, kimi zaman bir içerik ve özellik seti kimi zaman da ürün veya hizmetten bağımsız bir hediye kuponu olabilir. Bu sisteme genel olarak sadakat programı denilebilir [29, 30]. Starbucks, sadakat programlarında kendini ispatlamış uluslararası kahve hizmeti veren bir markadır. Starbucks, müşterilerine sisteme kayıtlı sanal Starbuck kartlarına,

kendi kredi kartlarından yükledikleri parayla alışveriş yaptıkça yıldız kazandıran ve belli bir hedefe ulaştığında bedava kahve hediye eden bir program uyguluyor. Bu program Starbucks'ın sunmuş olduğu hizmeti hem değerli hem de eğlenceli bir hale getirebiliyor. Şekil 2.9'da Starbucks uygulamasında izlenen sadakat programının örneği bulunmaktadır.



Şekil 2.9 Starbucks sadakat programı [76].

Sunulan ürün veya hizmet ne kadar güzel olursa olsun edinilen ilk kullanıcıların bağlılığı sağlanmadığı sürece uzun vadeli bir büyüme stratejisi oluşturmak oldukça güç olabilir. Bağlılık oranı, her zaman ürünün kalitesiyle ilgili olmayabilir [31, 32, 33]. Sektörel veya psikolojik etkenler günümüzde kullanıcı davranışlarını doğrudan etkileyebiliyor. Süreç boyunca çıkacak tüm engeller için gerekli adımlar atılmalı, müşteriye gerekli zaman tanınmalı ve geri bildirimler toplanarak iyi analiz edilmelidir.

2.1.4 Tavsiye (Referral)

AARRR metriklerinin dördüncü metriği olan tavsiye, temelinde birinci metriği için pazarlama çalışmalarını en az eforla ve doğru insanlara güvenilir kaynaklarla ulaşılarak edinmeyi sağlamayı amaçlar. İnsanların doğal davranışlarında da yeri olan tavsiye; öneri ile bir ürünü satın alma ve bir uygulamayı tecrübe etme için oldukça popüler bir öneme sahiptir. İnsanlar, severek kullandıkları ürünlerin istemsizce de olsa bir süre sonra savunucusu olurlar. Ürün ve pazarlama uyumunu ve müşteri yaşam döngüsünü bir bütün haline ele alan AARRR metrikleri sayesinde hedef kitleye doğru kaynaklarla ulaşılarak, bu kişilerle doğru etkileşim yollarını kullanarak etkileşim kurmayı ve bağımlılığı sağlamayı başardıktan sonra mevcut kullanıcıların çevresine ulaşmak hedeflenmelidir.

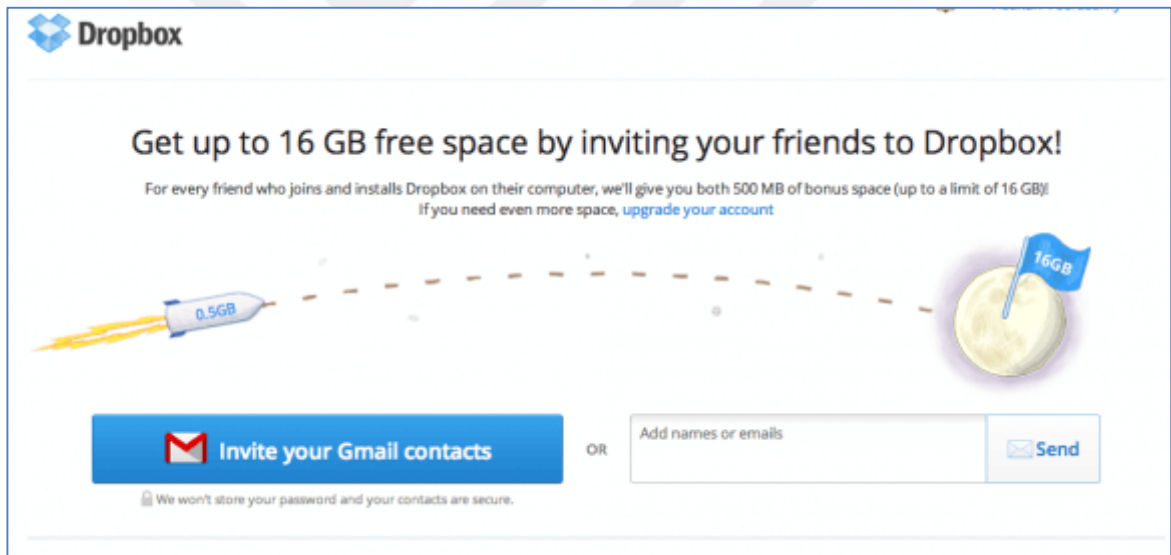
Mevcutta kazanılan müşterilerin çevresine erişmek, pazarlama var olduğundan beri uygulanan en karlı stratejilerden biridir. Mevcut müşterilerin referans olması, yüksek kalitede yeni müşteri kazandıracağı gibi itibar ve bilinirlik gibi artılarda kazandıracaktır. İnsanların marka savunucusu olarak uygulamayı tavsiye etmeleri için öncelikle o markayı benimsemeleri, markanın belli ihtiyaçları çözmesi ve markanın doğru bağlılık stratejileri izlenmesi gereklidir. Yapılan araştırmalarda; pozitif bir deneyim yaşayan kullanıcıların tavsiye etme oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Tavsiye ile gelen kullanıcıların ise diğer pazarlama kanallarından gelen kullanıcılara göre bağlılık ve tüketim oranlarının da yüksek olduğu savunulmaktadır [30].

Başarılı bir tavsiye programı geliştirmek için firma sahiplerinin bazı adımlar atması gereklidir. Bunların en başında mevcutta kazanılmış aktif kullanıcıları marka savunucusu haline getirmek ve eğitmek geliyor. Marka savunucusu; ürün veya hizmetten gerçekten faydalanan ve bunu çevresine aktaran kişilere denir. Marka savunucularını doğal yollardan kazanmak için belli yollar izlemek gereklidir. Sosyal medya hesaplarından veya oluşturulmuş diğer topluluklardan edinilmiş birçok takipçi olabilir ancak bunların hepsinden marka savunucusu olarak bahsetmek mümkün değildir. Bunu belirlemek için müşterileri kendi içinde doğru bir şekilde ayırmak gereklidir. Ürün veya hizmet hakkındaki yorumları analiz ederek müşteri tarafındaki değeri öğrenmeli, sosyal medya hesaplarından ve uygulama mağazasından gelen geri bildirimleri, iletişim sayfalarından gelen mesajları, ürün sahipleri gözlemlemelidir.

Ürün veya hizmetin bağımlısı olan yani belli bir sıklıkla uygulamayı kullanarak ürünü benimseyen kullanıcıları tespit ederek onlara, marka savunucusuna dönüştürmek için

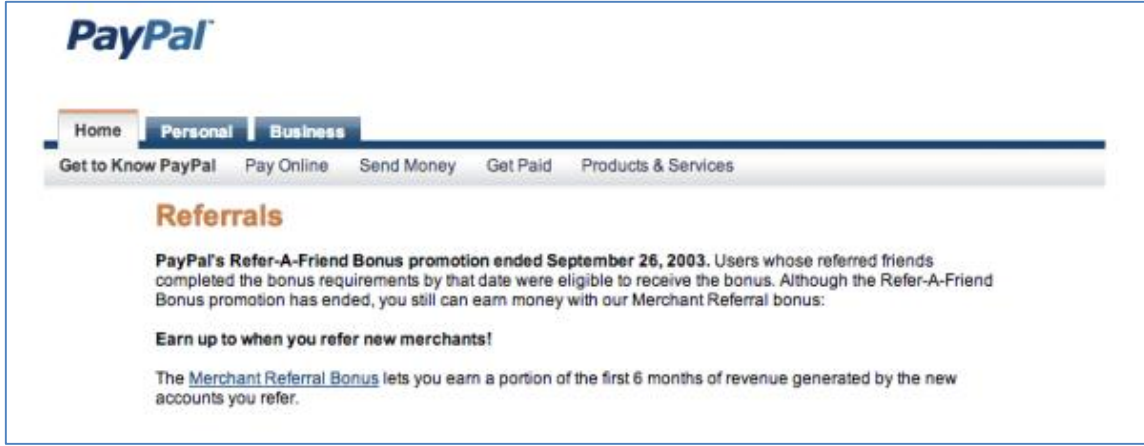
çeşitli hediyeler hazırlanabilir veya belli bir özellik seti sunulabilir. Yaratılan bu farklı tecrübeler onları, ürün veya hizmet hakkında konuşmaya ve ürünü tavsiye etmeye teşvik edecektir. Müşteriler ile doğru zamanda doğru nedenlerle iletişime geçmek önemlidir. Aksi taktirde boş yere zaman ve kaynak harcanarak müşteri karşısında kötü bir izlenim yaratmak mümkündür.

İnsanlar, çevrelerindeki kişileri getirerek yeni üyeler kazandırdığında harcadıkları bu eforun bir karşılığını vermek gereklidir. Aksi durumda bir daha bu eforu harcamayacaklardır. Onlara ürün veya hizmetle alakalı veya hedef kitlenin farklı ihtiyaçlarını tespit ederek o ihtiyaçlara yönelik ödüller sunulabilir. Şekil 2.10 da Dropbox veri depolama ürününün tavsiye programında arkadaşlarını davet eden mevcut kullanıcılarına 16 GB'a kadar data depolama alanı hediye ettiği görülebilir. Dropbox'ın arkadaşını getir ve kazan tavsiye programıyla, kayıtlarda % 60 oranında artış sağlanmıştır.



Şekil 2.10 Dropbox uygulamasının tavsiye programı örneği [34].

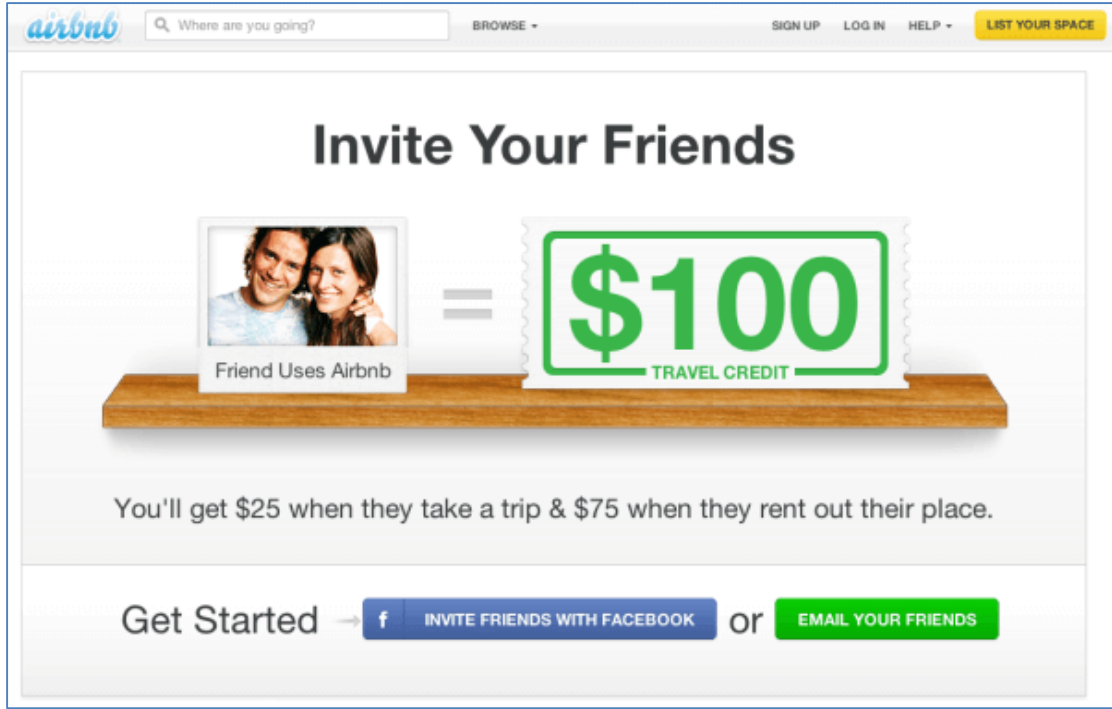
Bir ödeme sistemi olan PayPal markası tavsiye programıyla tavsiye eden ve kazandırdığı kişilere gerçek para ödemiştir. gerçek Tavsiyeler, PayPal'ın kullanıcı tabanını 100 milyondan fazla üyeye çıkararak günlük %7 ile % 10'luk bir büyüme sağlamasına yardımcı olmuştur. Geleneksel pazarlama kanallarından daha iyi bir yatırım getirisi elde etmek için ortaya çıkarılan bu programın getirisi marka için oldukça fazladır. Şekil 2.11 ile PayPal tavsiye programı örneği aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.11 PayPal tavsiye programı örneği [34].

Airbnb seyahat planlama ürününün tavsiye programı, kullanıcıları gelecekteki Airbnb rezervasyonlarında kullanılmak üzere nakit kredileri sunarak arkadaşlarını davet etmeye teşvik etmiştir. Airbnb, tavsiye programını, mevcutta bulunan 2.161 kişiye kapalı bir deneme sürümü sunarak test etmiştir. 2.161 kişi Airbnb'ye 2.107 yeni rezervasyon kazandırmıştır. Şekil 2.12 ile Airbnb tavsiye programı verilmiştir. Airbnb tavsiye programıyla kullanıcılarına aşağıdaki gibi bir strateji uygulamıştır:

- Airbnb'ye davet ettiğiniz her arkadaşınız için 75 \$ veya daha fazla seyahatte 25 dolarlık seyahat kredisi alacaksınız.
- Airbnb'ye davet ettiğiniz her arkadaşınız için yer tavsiye eder ve bir rezervasyon alırsanız, 75 \$ kazanırsınız. Böylece, davet ettiğiniz her arkadaşınız 100 \$ 'a kadar seyahat kredisi kazanabilir.
- Arkadaşlarınızı Facebook'tan, e-postayla veya referans bağlantılarınız üzerinden kaydolduğunuz için size kredi veren benzersiz yönlendirme URL'si yoluyla davet edin. Seyahat kredinizi bir kerede belirli bir seyahat için de kullanabilirsiniz. Tavsiye kredinizde 400 dolarınız varsa ve toplam 450 \$ 'lık bir yer ayırırsanız, sadece 50 \$ ödersiniz.



Şekil 2.12 Airbnb tavsiye programı örneği [34].

2.1.5 Revenue (Gelir)

AARRR metriklerinin ilk dört metriği, en önemli metrik olan geliri desteklemek içindir. Gelir model belirlemek tamamen ürün sahiplerine bağlıdır ve her işletme için model değişiklik gösterebilir. En değerli müşteriler analiz edilerek tespit edildiğinde gelir modelini de bu kitle üzerinde kurmak anlamlı olacaktır. Böylelikle San Francisco'da 18-24 yaşlarındaki erkeklerin veya New York'taki 18-24 yaşlarındaki kadınların uygulamaya daha fazla para harcayacağını öngörmek mümkün olacaktır. Hangi edinim kanalının en değerli müşterileri sunduğunu ve bunun zaman içinde nasıl değiştiğini ölçmek mümkündür. Mixpanel analitik aracının Şekil 2.13'de de görüldüğü gibi tüm müşterileri belli kriterlere göre sınıflayarak hangi kitlenin daha fazla kazandırdığını tespit etmek faydalı olacaktır.

NUMBER OF CUSTOMERS

8,438

AVERAGE REVENUE PER PAYING USER

\$ 26.90

TOTAL REVENUE

\$ 226,974.00

CUSTOMERS MATCH

A...

OF THE FOLLOWING:

Bookmarks

+

BY

Age Group

>

A

x

Age Group	Number of customers	Avg. revenue per user	Avg. revenue per paying user	Total revenue
26 - 35	4,024	\$0.55	\$26.97	\$108,512.00
36 - 45	3,630	\$0.53	\$26.63	\$96,662.00
46 - 55	549	\$0.53	\$26.70	\$14,657.00
18 - 25	186	\$0.17	\$31.11	\$5,787.00

Şekil 2.13 Mixpanel’de yaş sınıflarına göre elde edilen gelir örneği [39].

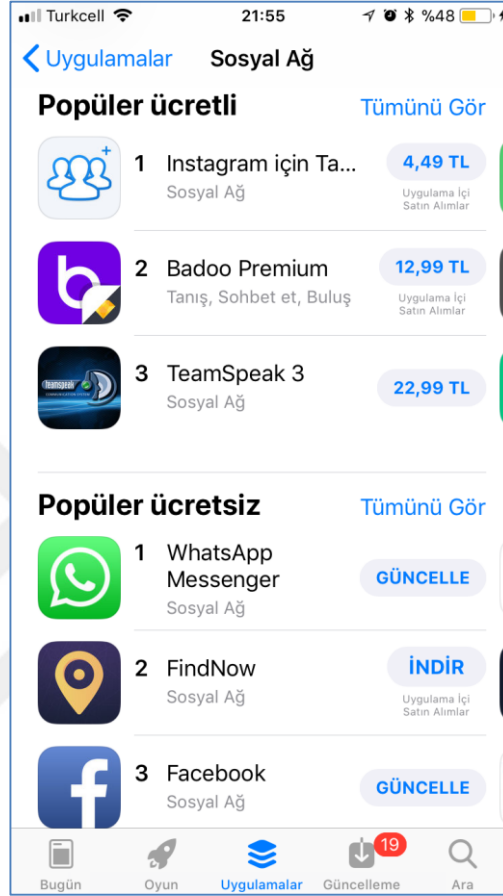
Ürün veya hizmetin gelir modelini belirlemeden önce ürün sahiplerinin bazı soruların yanıtlarını belirlemesi gereklidir. Belirleyici sorular aşağıdaki gibi olabilir:

- Uygulama müşterilerin hangi sorunlarını çözmeyi deniyor ve bunu nasıl yapıyor?
- Uygulamayı benzer diğer uygulamalardan ayıran benzersiz özellik nedir ve insanlar bu özellik için ödeme yapar mı?
- Uygulama kullanıcılarının ödeme yapacağı başka hangi özellik setleri olabilir?
- Rakip uygulamalar hangi iş modellerini kullanıyor ve ne kadar iyi çalışıyorlar?

Bu sorularının yanıtları gelir modelini oluşturmak için ipuçları verebilir. Bazı uygulama iş modelleri, hızlı bir şekilde kullanıcı edinerek daha fazla para kazanırken, bazıları önce yüksek kullanıcı edinme politikası izler ve daha sonra kazanç elde eder. Kullanıcı kitlerine göre bu stratejiler değişiklik gösterebilir [34].

Mobil uygulamalar özelinde, uygulama mağazasında kullanıma sunulmadan önce uygulama için para kazanma stratejilerinin seçilmiş olması ve uygulama içerisine yerleştirilmiş olması gerekir. Zamanla bu stratejiler yineleyebilir, ancak mükemmel bir uygulama için mobil uygulama standartlarını ve modelini dikkate almak faydalı olacaktır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta, mobil uygulamalardaki gelir modellerinin birbirini destekleyici nitelikte olmasıdır. Yukarıda bahsedilen soruların yanıtlarına göre

modellerden sadece biri veya birden fazlası uygulanabilir. Şekil 2.14 ile IOS işletim sistemli cihazlarda uygulama mağazasındaki uygulamaların ücretli ve ücretsiz kategoriler için bir örneği verilmiştir.



Şekil 2.14 Apple mağaza uygulama kategorileri

2.1.1.1 Ücretsiz Model

Bu modelde, kullanıcılar uygulamayı indirmek veya kullanmak için herhangi bir ödeme yapmadan bedava indirebilirler. Fiyat bariyerini kaldırarak, hedef pazardaki kullanıcıların uygulamayı mağazalardan indirip deneyerek, farkındalığı artırmaya ve kullanıcı tabanını büyötmeye yardımcı olabilir.

Bazı ürün sahipleri, uygulamalarını ücretsiz olarak sunmayı ve uygulama içinde reklam göstererek gelir elde etmeyi tercih ederler. Önemli reklam geliri elde eden uygulamalar, uygulamada çok fazla zaman geçiren kullanıcıları hedefler. Uygulama içerisinde reklam gösterildiğinde, düşük kaliteli, rahatsız edici veya uygunsuz reklamların varlığını azaltarak,

bunların hedef kitleye uygun ve onların ilgi alanlarıyla alakalı olduğundan emin olmakta fayda vardır. Aksi taktirde kullanıcıları rahatsız eden içerikler kullanıcıların uygulamadan kaçmasına sebep olabilir. Günümüzde popüler olan Instagram sosyal medya uygulaması, Şekil 2.15’de olduğu gibi birçok hesabın reklamını yaparak hem hesaplara takipçi kazandırıyor hem de gelir elde ediyor.



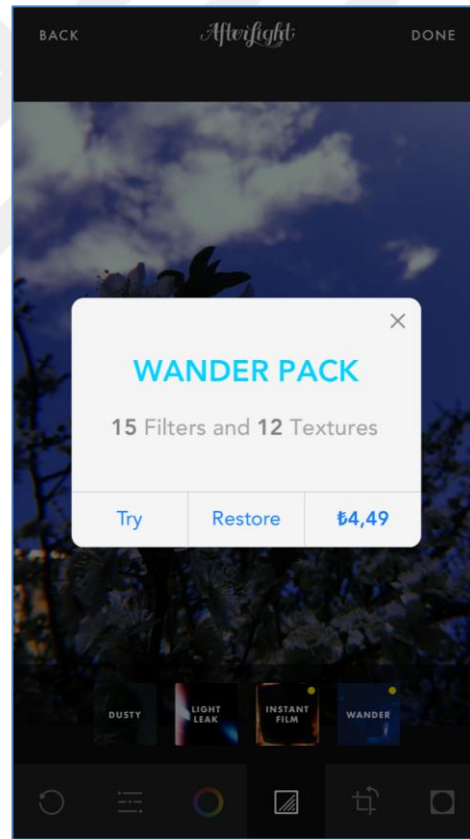
Şekil 2.15 Instagram uygulama içi reklam modeli [75].

2.1.1.2 Uygulama İçi Satın Alma Modeli

Bu modelde, kullanıcılar uygulamayı indirmek için hiçbir ücret ödemek ve kullanıcının dikkatini çekebilecek ek özellikler, içerikler, abonelikler veya dijital ürünler için isteğe bağlı uygulama içi satın alımlar sunar. Bu model, kullanıcıların hiçbir ücret ödmeden uygulamadaki deneyimlerini geliştirmelerine veya daha derinlemesine meşgul olmak için ödeme yapma seçeneğine sahip olmalarını sağlar.

Uygulama içi satın alma modeli sunan birçok başarılı uygulaması, ödemeyi tercih edip etmediklerine bakmadan tüm kullanıcılara ilgi çekici deneyimler sunar ve kullanıcıların tercihlerine göre özelleştirilmiş deneyimleri de ek olarak sağlayabilir. Bu uygulamalar, ilk geliştirildikleri andan itibaren bu modelle ve uygulamanın yaşam döngüsü boyunca ölçüm ve geliştirmeye izin verecek şekilde tasarlanmıştır [36, 37].

Uygulama içi satın alma modeli çok popüler olsa da, bu model her uygulama için uygun değildir. Başarılı uygulama içi satın alma sağlayan modele sahip uygulamalar, sürekli olarak desteklenen ve kullanıcıları korumak için sürekli içerik geliştirmeyi gerektiren hizmetler olarak çalışır. Şekil 2.16’da da görüldüğü gibi fotoğraf düzenleyici Afterlight uygulaması kullanıcılarına birden fazla filtre ve özellik sunuyor. Daha gelişmiş filtreleri ise belli bir ücret karşılığında satın alarak deneyimlemeyi sağlıyor.



Şekil 2.16 Afterlight uygulama içi satın alma örneği [77].

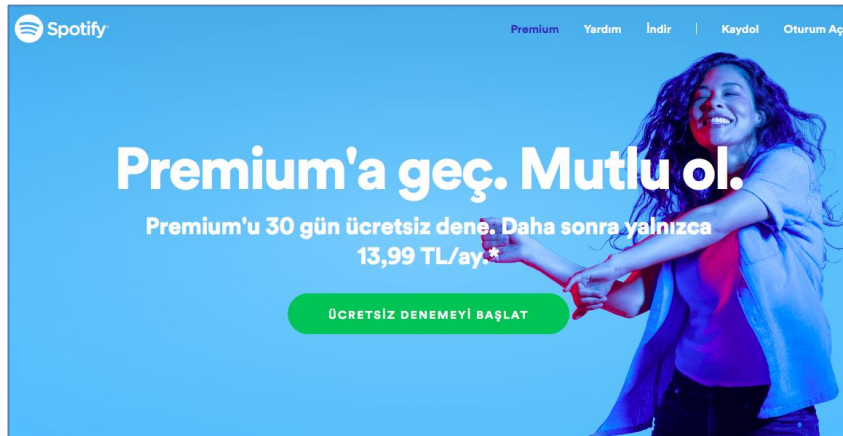
2.1.1.3 Abonelik Modeli

Bu modelde, kullanıcılar yenilenebilir veya yenilenemeyen süreler için içerik, hizmet ve deneyimlere erişmek için uygulama içi abonelik satın almayı destekler. Otomatik yenilenebilir abonelikler, kullanıcılara uygulamanın içinden içerik veya hizmetlere sürekli olarak erişim sağlar. Her bir abonelik süresinin sonunda, kullanıcı aboneliğini iptal etmediği sürece otomatik olarak yenilenir. Otomatik yenilenebilir abonelikler, kullanıcılara ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak için çeşitli hizmet seviyeleri ve süreleri sağlayan uygulama içi satın alımlar sunabilir. Uygulama içi satın alma modeli kullanan uygulamalarında olduğu gibi, başarılı abonelik modeline sahip uygulamalar, uygulama deneyimini sürekli olarak geliştiren uygulama güncellemeleri sağlayarak kullanıcıları korumaya odaklanır.

Otomatik yenilenebilir aboneliklerde uygulamanın sürekli özelliklerini iyileştirmesi veya genişletilmiş içerikle düzenli olarak güncelleme yapması, aboneliği satın alan kullanıcıların bağımlılığını sağlayacaktır.

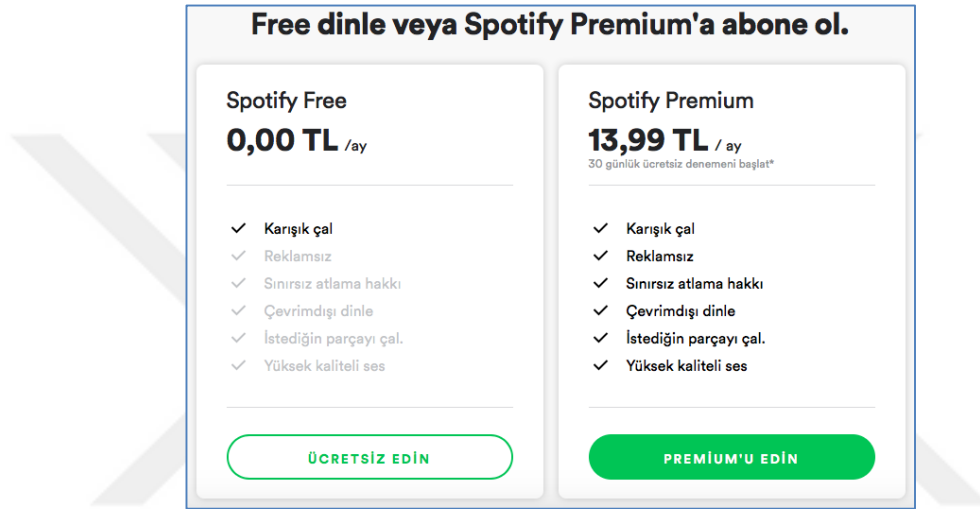
Yenilenmeyen abonelikler sınırlı bir süre içindir ve abonelik her sona erdiğinde kullanıcıların aboneliği yenilemesini gerektirir. Abonelik süresi sona erdiğinde yeni bir abonelik satın alma istemi ile kullanıcılar bilgilendirilir.

Müzik içerik uygulaması olan Spotify uygulaması, mağazalarda ücretsiz olarak indirilebilir ve kullanıcılara kısıtlı deneyimler sunarak her ay yenilenen abonelik modelini belli bir ücret karşılığında ödeyerek daha fazla özellik seti sunar. Şekil 2.17 ile Spotify uygulamasının abonelik sayfası verilmiştir.



Şekil 2.17 Spotify uygulaması abonelik sayfası [34].

Spotify, mevcutta kazandığı kullanıcılarına temel yeteneklerini sunmasına rağmen onları aboneliğe teşvik etmek için cazip özellikleri satmaya çalışmaktadır. Ücretsiz olarak kullanılan modelde sadece karışık şarkı çalma özelliğini sunan uygulama, abonelik alındığı takdirde buna ek olarak; reklamsız, sınırsız sayıda şarkıyı atlama, çevrimdışıyken şarkı dinleyebilme, istenilen şarkıyı dinleyebilme ve daha yüksek kalitede ses deneyimi sunar [38]. Şekil 2.18’de de görüldüğü gibi iki ayrı modelin farklarını kullanıcılarına bunu şeffaf bir şekilde sunabilmektedir.



Şekil 2.18 Spotify’ın abonelikli modeli [34].

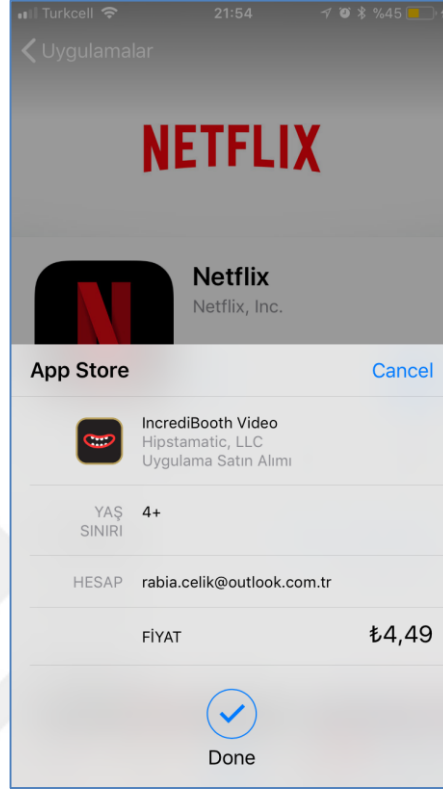
2.1.1.4 Ücretli Model

Bu modelde, kullanıcılar uygulamayı indirmek ve tüm işlevlerini kullanmak için bir kez ödeme yapar ve bir daha ödeme yapmazlar. Ücretli model, uygulama içi satın alma olmadan tam uygulama deneyimini elde etmek için bir kez ödeme yapmayı tercih eden kullanıcılarla rezonansa girer.

İndirme maliyeti, kullanıcıların uygulamaların değerini daha dikkatli bir şekilde değerlendirebildiğinden, başarılı ücretli uygulamalar genellikle olağanüstü tasarım, işlevsellik ve pazarlama yoluyla birinci sınıf deneyimler olarak konumlandırılır.

Ücretli uygulamaların yalnızca tek bir para kazanma noktası olduğundan, pazarlama, kullanıcıların edinilmesinde daha da önemli bir rol oynar. Şekil 2.19 ile IOS işletim sistemlerinde çalışan ücretli model mobil uygulama akışı verilmiştir. Ücretli uygulamalarda; uygulama başlığının, simgesinin, açıklamasının, ön izlemesinin, ekran görüntülerinin,

diğer pazarlama iletişimlerinin ve uygulamanın önemli özelliklerinin etkili bir şekilde sergilediğinden emin olmakta fayda vardır.



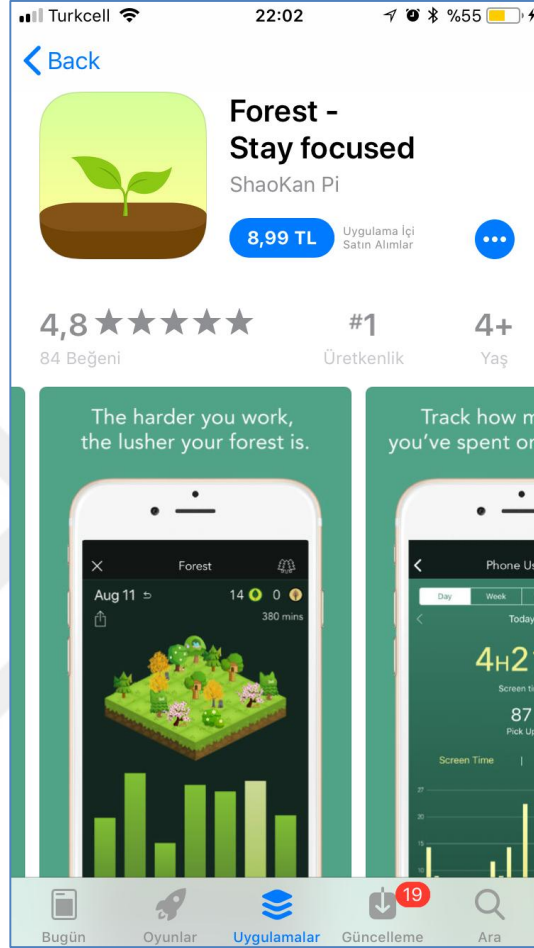
Şekil 2.19 Ücretli model uygulama örneği [71].

2.1.1.5 Hem Ücretli Hem de Uygulama İçi Satın Alma Modeli

Ücretli ve uygulama içi satın alma modellerinin bu kombinasyonunda, kullanıcılar uygulamayı indirmek için ödeme yaparlar ve daha ayrıntılı bir şekilde ilgilenmek isterlerse uygulama içi satın almalar yoluyla ek özellikler, içerik veya hizmetler satın alma seçeneğine de sahiptirler.

Başarılı ödemeli uygulamalar, üstün tasarım, işlevsellik ve içerik ve ayrıca deneyimi tamamlamayı amaçlayan gelişmiş özellikler sunar. Ücretli uygulamalarda olduğu gibi, indirme maliyeti, kullanıcıların uygulamanın değerini daha dikkatli bir şekilde değerlendirmesini sağlayabilir. Uygulama içi satın alma yoluyla sunulan özelliklerin bir bordro uygulaması kullanması gerekiyorsa, bu durum olumsuz bir deneyime neden olabilir ve satışları olumsuz yönde etkileyebilir.

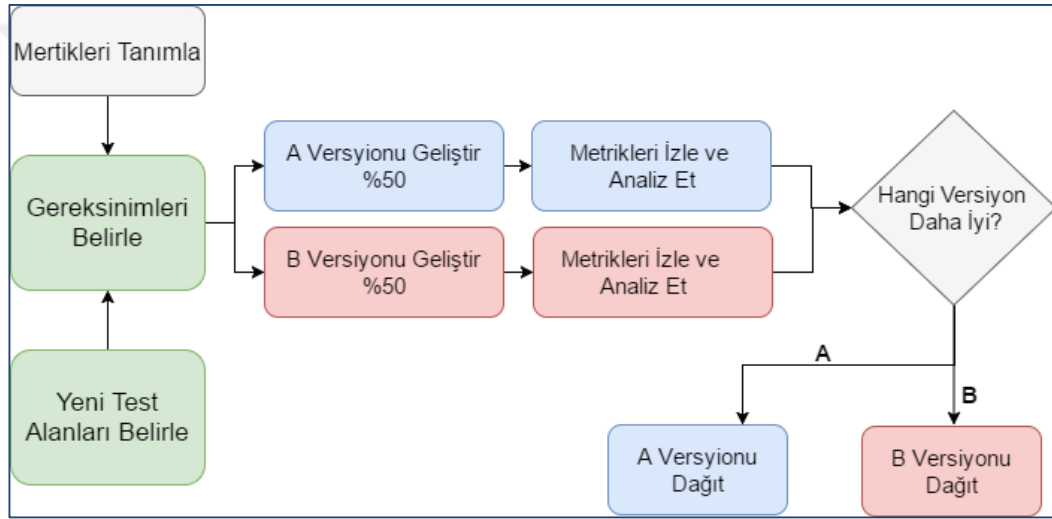
Uygulamanın kullanım ömrünü yönetirken, bu ikili modelde devam eden para kazanma için uygulama içi satın alımları kullanırken uygulamanın mağazadan indirilme fiyatını düşürme olanağı sunar. Şekil 2.20 ile hem ücretli hem de uygulama içi satın alma modelinin bir arada kullanıldığı örnek verilmiştir.



Şekil 2.20 Ücretli ve uygulama içi satın alma uygulama örneği [71].

3. ÖNERİLEN A/B TEST YÖNTEMİ

Bölünmüş test veya kova testi olarak da bilinen A/B testi; bir web sayfasının veya mobil uygulamanın iki versiyonunun hangisinin daha iyi performans gösterdiğini belirlemek için versiyonların birbiriyle karşılaştırılması yöntemidir. A/B testi; aslında, bir sayfanın iki veya daha fazla varyantının rastgele kullanıcılara gösterileceği bir deneydir. Belirli bir dönüşüm hedefi için hangi varyasyonun daha iyi performans gösterdiğini belirlemeye yarayan istatistiksel analizler kullanılabilir [28]. Şekil 3.1 ile A/B test akış diyagramı verilmiştir.



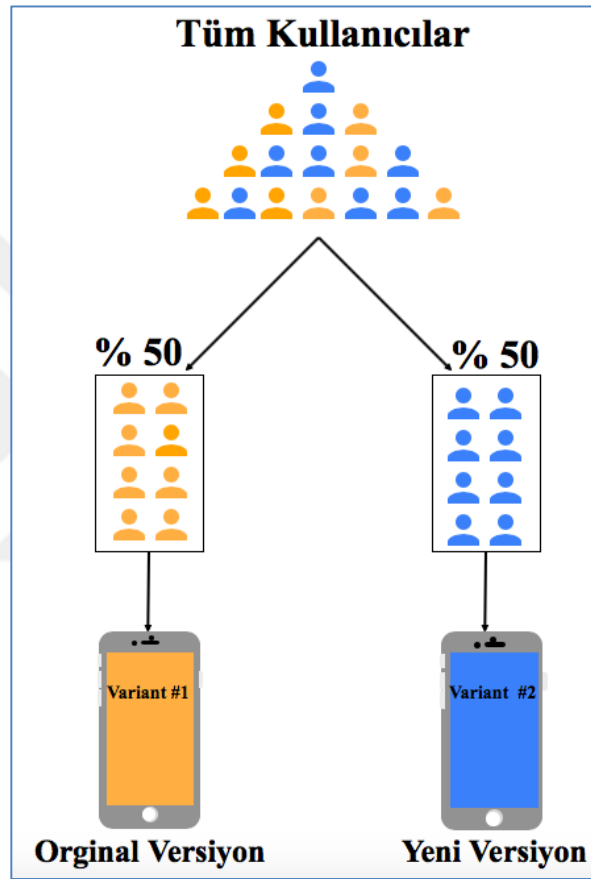
Şekil 3.1 A/B test akış diyagramı

A/B testi, mevcut trafiğin daha fazlasını elde etmek yani aktivasyonu arttırmak için etkili yöntemlerden biridir. Ücretli trafik elde etme maliyeti çok yüksek olsa da, dönüşümleri artırma maliyeti minimumdur.

Mevcut bir deneyime karşı bir varyasyonu doğrudan karşılaştıran bir A/B testi çalıştırmak, web sitesine veya uygulamaya yapılan değişiklikler hakkında odaklanmış soruları sormayı ve ardından bu değişikliğin etkisi hakkında veri toplamayı sağlar [50, 57].

Bir uygulamadaki herhangi bir özellikte kullanılan, buton veya metin için uygunluğu ile ilgili yorum yaparken "düşünüyoruz" yerine "biliyoruz" olarak değiştiren veriye dayalı kararlar vermeyi sağlar. Değişikliklerin metrikler üzerindeki etkisini ölçerek, her değişikliğin olumlu sonuçlar üretmesi sağlanabilir [43 ,44, 46].

Bu tez kapsamında iOS ve Android işletim sistemlerinde çalışan mobil mağazalarda yer alan belli bir aktif kullanıcıya sahip anlık mesajlaşma mobil uygulaması üzerinde mobil yaşam döngüsü yönetiminde bahsedilen AARRR metriklerinin ikinci metriği olan aktiveleştirme değerini arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada metod olarak A/B test kullanılmıştır. Çalışma kapsamında hazırlanan A/B test diyagramı Şekil 3.2 ile verilmiştir.



Şekil 3.2 Tez çalışmasındaki A/B Test modeli

A/B testin iOS ve Android işletim sistemli cihazlardaki entegrasyonu, belli bir kullanıcı kitlesine sunulan ayrı versiyonlar ve bu versiyonların çıktılarını izleyerek aktif kullanıcılara sunulan versiyonların değerlerinin tespit edilmesi ve tüm kullanıcılara sunulacak olan değerli versiyonun tespit edilmesi ele alınmıştır.

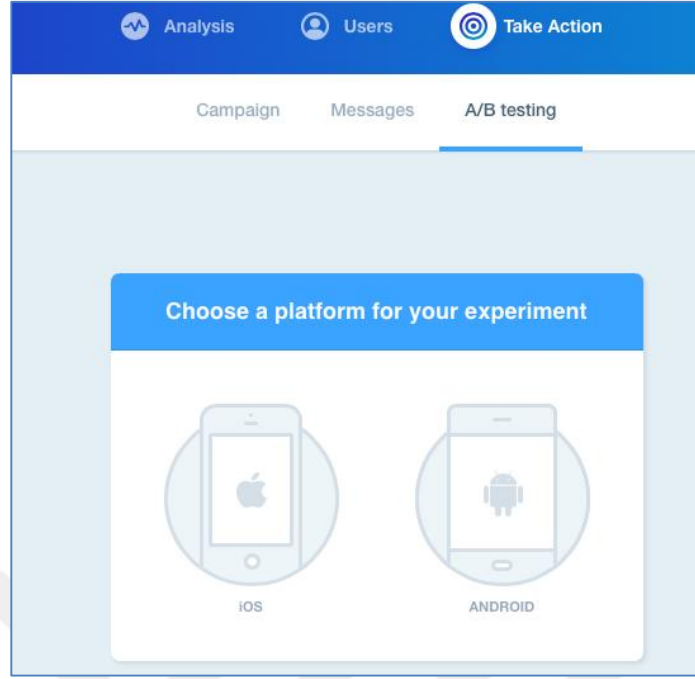
3.1 A/B Test Süreçleri

Bir A/B test deneyi çalıştırmanın doğru yolu bilimsel bir süreci takip etmektir. A/B test hazırlarken aşağıda verilmiş adımları izlemek faydalı olacaktır [46, 52].

- Verilerin İzlenmesi: Analitik aracı kullanarak ve dönüşüm hunilerindeki sorunlu alanları bulunur.
- Kullanıcı Davranışlarının Gözlemlenmesi: Ziyaretçi Kayıtları, Form Analizi ve Sayfa İçi Anketler gibi ziyaretçi davranışları için analitik araçları kullanılarak ziyaretçilerin hangi adımda uygulamayı terkettiği analiz edilir.
- Hipotez Oluşturulması: Ziyaretçi davranışı analitik araçlarından elde edilen bilgiler ışığında, dönüşümleri artırmaya yönelik bir hipotez oluşturulur. Örneğin, bir e-ticaret uygulamasındaki satın almaya yönlendiren butonu belirginleştirmek.
- Hipotezin Test Edilmesi: Hipotez için bir varyasyon oluşturulur ve orijinal sayfaya karşı yeni varyasyon test edilir.
- Test Verilerinin Analiz Edilmesi: A/B test sonuçlarını analiz edilir. En yüksek dönüşümleri sağlayan varyasyon orijinal değer olarak kullanılır.

3.2 IOS İşletim Sistemli Mobil Cihaz'da A/B Test Entegrasyonu

iOS işletim sistemine sahip cihazlar için A/B testlerine başlamak oldukça hızlı ve kolaydır fakat bazı ön şartları bulunmaktadır. A /B teste başlamak için Mixpanel iOS kitaplığının en son sürümünü uygulamaya eklenmelidir. Kitaplığı yükledikten sonra A/B test için deneylere başlanabilir. A/ B test oluşturmaya başlamadan önce mobil uygulamada Mixpanel iOS kitaplığının en son sürümü kullanılmalıdır. Bu tez kapsamında hazırlanan uygulama için Mixpanel kitaplığının 3.2.6 versiyonu kullanılmıştır. Şekil 3.3 ile Mixpanel A/B test aksiyonun ilk aşamasında işletim sistemi bazlı cihaz seçim ekranı verilmiştir. Öncelikle iOS işletim sistemli cihazlarda A/B test entegrasyonu ele aldığımız için bu aşamada iOS seçeneği seçilmelidir.



Şekil 3.3 Mixpanel A/B Test işletim sistemi seçimi

Kullanıcı arayüzünün Mixpanel'in görsel deneme oluşturucusunu kullanmak için uygulamanın mevcut yapısına uygunluğu test edilmiştir ve bir sorun gözlenmemiştir. Zorunlu olmamasına rağmen, A/B test tasarımcısını kullanırken test oluşturulacak mobil cihazı WiFi'ye bağlamakta fayda vardır. Bir deneme oluşturduktan ve isteğe bağlı olarak hedef kullanıcılara karar verdikten sonra A/B testi müşterilere sunmaya başlamak için bir deneyim oluşturulmalıdır.

Uygulamanızın ilk görünümü üzerinde kullanıcı deneyimiyle ilgili değişiklikler yapılabilir veya daha karmaşık testler için veya geliştirici Tweaks'ler kullanılabilir. Uygulamanın ilk görünümünde A/B test deneyimi uygulandığında uygulama ilk açıldığında verileri yakalayabilmek için belli seviyede gecikmeler oluşabilir. Bu gecikmelerin önüne geçmek için *checkForVariantsOnActive* seçeneğini etkinleştirmek ve varyant verilerini ilk görünüm üzerinde uygulamak için *ExperimentsWithCallback* yöntemini kullanmak gerekmektedir.

Mixpanel, *applicationDidBecomeActive* yöntemi ile yeni denemeleri eşzamansız olarak kontrol eder. Yanıt alındığında, deneme değişiklikleri ve Tweaks uygulanır veya uygun olduğunda kaldırılır. Ağ kullanılabilirliğini ele almak için, her deney cihazda önbelleğe alınır, böylece API çağrısı başarıyla yapılamadığında yeniden uygulanabilir.

Yeni denemeler için bu denetim gerçekleştiğinde daha fazla denetime sahip olmak, deneyleri manuel olarak indirmek ve uygulamak için *checkForVariantsOnActive* bayrağı ve *joinExperiments* veya *joinExperimentsWithCallback* yöntemlerini kullanmak gerekir. *\$Experiment_started* olayı, belirli bir deneme önce bir cihazda başlatıldığında tetiklenir.

3.3 IOS İşletim Sistemli Mobil Cihaz'da A/B Test Geliştirici Tweaks'ler

A/B testi yapmak istenilen daha karmaşık değişiklikler için, uygulamaya Tweaks adlı küçük kod parçaları eklenebilir. Tweaks, Mixpanel kontrol paneli üzerinden uygulamada değişkenleri kontrol etmeye izin verir. Örneğin, bir oyunun zorluğunu değiştirmek, uygulama boyunca farklı yollar seçmek veya metni değiştirmek mümkündür. Uygulamada yapılabilecek imkanlar sonsuzdur.

Tweaks'i uygulamada herhangi bir Objective-C dosyasında kullanmak için ilgili dosyayı içe aktarmak gereklidir. Şekil 3.4 ile dosyanın içe aktarımı verilmiştir.

```
#import "Mixpanel/MPTweakInline.h"
```

Şekil 3.4 Tweaks'i kullanmak için dosyayı içe aktarma

Swift kullanan uygulamalarda, tüm Tweaks'leri bir Objective-C dosyasına yazarak köprü bridging-Header.h dosyası ile birleştirmek gereklidir. Bu tezde A/B testin uygulanacağı uygulama swift kullandığı için bahsedilen yöntem uygulanmıştır. Bir Tweaks, daha sonra değiştirilebilen bir değişkene bir değer atamayı sağlar. Şekil 3.5 ile basit Tweak örneği verilmiştir.

```
NSInteger numLives = MPTweakValue(@"number of lives", 5);
```

Şekil 3.5 Tweaks ekleme örneği

Yukarıdaki örnekte gösterilen kod parçası eklendiği durumda; Mixpanel, A/B test tasarımcısında varsayılan değeri 5 olan yaşam sayısı adlı bir Tweaks görüntülenmesini sağlar. Ardından, yaşam sayısı için farklı değerli bir A/B testi oluşturulabilir. Örneğin, kullanıcılarınızın %50'sinin 5 hayatla bir oyuna başlaması ve %50'sinin 10 yaşamlarla başlaması için bir deneme hazırlamak mümkündür. Çalışan bir deney olmadığında,

numLives değeri varsayılan olarak 5 değerini kabul eder ve tüm kullanıcılara anı değeri sunar.

Tweaks'ler, uygulamadaki akışın kontrol edilmesi için de kullanılabilir. Şekil 3.6'da da görüldüğü gibi hem varsayılan akış hem de alternatif akış oluşturmak mümkündür.

```
if (MPTweakValue(@"show alternate view", NO)) {  
    // Show alternate view.  
} else {  
    // Show original view  
}
```

Şekil 3.6 Tweaks ile akış oluşturma örneği

Varsayılan olarak, alternatif akış görünmez. Alternatif akışın görünmesi için kullanıcıların belirli bir yüzdesi için bu değeri *YES* e çeviren bir A/B testi oluşturmak gerekir.

İkiden fazla seçenek oluşturmak gerektiği durumda, anahtar yapısı kullanılabilir. Şekil 3.7 ile üç ayrı akışın anahtar yapısıyla nasıl oluşturulabileceği örneği verilmiştir.

```
switch (MPTweakValue(@"Action to take", 1)) {  
    case 1:  
        // Do something  
        break;  
    case 2:  
        // Do something else  
        break;  
    case 3:  
        // Do a third thing  
        break;  
}
```

Şekil 3.7 İkiden fazla akış için anahtar yapısı kullanım örneği

Uygulamadaki kullanıcı arayüzünde de her bir öğeye bir değer atamak için Tweaks'ler kullanılabilir. Şekil 3.8 ile bir etikete değer atamanın nasıl yapıldığıyla ilgili kod parçası örneği verilmiştir.

```
UILabel *label = [[UILabel alloc] init];  
label.text = MPTweakValue(@"label text", @"Hello World");  
label.hidden = MPTweakValue(@"label is hidden", NO);
```

Şekil 3.8 Kullanıcı arayüzünde tweaks kullanım örneği [24].

Mixpanel'de bir A/B testi tasarlariken, *MPTweakValue* değişiklikleri yalnızca bulundukları kod bloğu yürütüldüğünde uygulanır. Örneğin, *viewDidLoad*'daki bir etikete metin atamak için bir *MPTweakValue* ögesi tanımlanıp, A/B test tasarımcısı üzerinden 'de değişiklikler yapıldığı durumda; değişiklikler, bir sonraki *viewDidLoad* çağrılınca kadar geçerli olur. Bir test tasarlariken değişikliklerin hemen uygulanmasını görmek için, *MPTweakBind* kullanılmalıdır. Şekil 3.9 ile bağlayıcı tweak örneğine ait kod parçası verilmiştir.

```
UILabel *label = [[UILabel alloc] init];  
MPTweakBind(label, text, @"label text", @"Hello World");
```

Şekil 3.9 Bağlayıcı Tweaks örneği

İlk iki argümanın biri nesne biri de özelliktir. Tweaks, A/B test tasarımcısında her değiştirildiğinde, verilen nesneye ve özelliğe uygulanan Tweaks'in yeni değerinin hemen görüntülenmesini mümkün kılar.

3.4 Android İşletim sistemli Mobil Cihaz'da A/B Test Entegrasyonu

Mixpanel Android A/B testini kullanmak için, uygulamanın Mixpanel SDK 4.6.0 veya daha üst sürümünü kullanılması gereklidir. Bu tez kapsamında hazırlanan uygulama için Mixpanel kitaplığının 5.2.4 versiyonu kullanılmıştır. Testleri çalıştırmak için Mixpanel bağımlılıkları eklemek, uygulama izinlerinizi güncellemek ve Mixpanel kitaplığını başlatmak gereklidir. İlk olarak Mixpanel bağımlılıklarının *app/build.gradle*'a eklenmesi gerekmektedir [28,34,46]. Şekil 3.10 ile bağımlılıkların uygulamaya nasıl eklendiği gösteren kod parçası verilmiştir.

```

apply plugin: 'com.android.application'

dependencies {
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:22.1.1'

    compile "com.mixpanel.android:mixpanel-android:5.+"
    compile "com.google.android.gms:play-services-gcm:7.5.0+"
}

android {
    compileSdkVersion 22
    buildToolsVersion "22.0.1"

    defaultConfig {
        applicationId "com.mixpanel.example.myapplication"
        minSdkVersion 15
        targetSdkVersion 22
        versionCode 1
        versionName "1.0"
    }
}

```

Şekil 3.10 Mixpanel bağımlılıklarının uygulamaya eklenmesi

İkinci aşama olarak uygulamadaki *app/src/main/AndroidManifest.xml* dosyasına izinler eklenmelidir. Şekil 3.11 ile izinlerin uygulamada nasıl verildiğini gösteren kod parçası verilmiştir.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android" package="com.mixpanel.

    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH" />

    <application android:allowBackup="true" android:icon="@mipmap/ic_launcher" android:label="@string/app_name"
        <activity android:name=".MainActivity" android:label="@string/app_name" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>

```

Şekil 3.11 Mixpanel izinlerinin uygulamaya eklenmesi

Üçüncü aşama olarak Mixpanel, uygulamanın ana aktivite dosyasına dosyasına *app/src/main/java/com/mixpanel/example/myapplication/MainActivity.java* eklenmelidir. Şekil 3.12 ile Mixpanel'in uygulamanın ana aktivite dosyasına nasıl eklendiği gösteren kod parçası verilmiştir.

```
package com.mixpanel.example.myapplication;

import android.os.Bundle;
import android.support.v7.app.AppCompatActivity;

import com.mixpanel.android.mpmetrics.MixpanelAPI;

public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        String projectToken = YOUR_PROJECT_TOKEN; // e.g.: "1ef7e30d2a58d27f4b
        MixpanelAPI mixpanel = MixpanelAPI.getInstance(this, projectToken);
    }
}
```

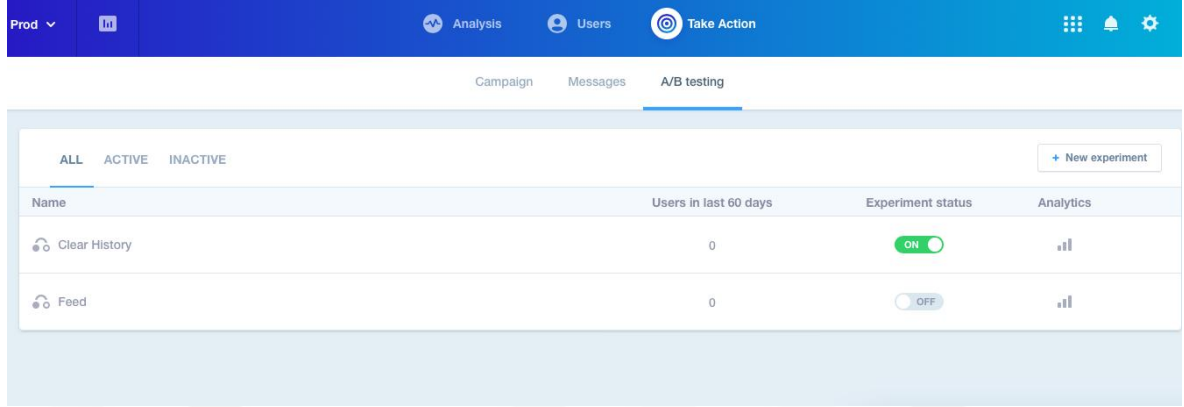
Şekil 3.12 Mixpanel'in uygulama ana aktivite dosyasına eklenmesi

Uygulamanın ilk görünümü üzerinde bir deneme yapılmak isteniyorsa, uygulama açıkken deneyimi gözlemlemek birkaç saniye sürebilir. Sonuç olarak, uygulamanın ilk görünümü üzerinde yapılacak olan kullanıcı deneyim değişiklikleri veya geliştirici Tweaks uygulamaktan vazgeçmenizi öneririz. Uygulamanın ilk görünümünde A/B test deneyimi uygulandığında uygulama ilk açıldığında verileri yakalayabilmek için belli seviyede gecikmeler oluşabilir. Test verilerinin ne zaman kullanılabilir olduğunu anlayabilmek için *AddOnMixpanelUpdatesReceivedListener* dinleyicisini, test verilerinin ne zaman kullanılabilir olduğunu bilmek içinse *joinExperimentIfAvailable ()* yöntemini kullanmak yeterli olacaktır [28].

3.5 İlk A/B Test Hazırlama

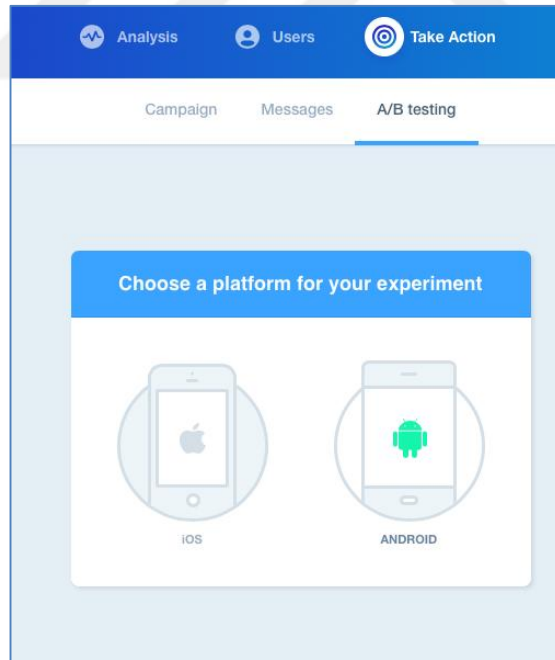
Mixpanel A/B testi, uygulamada değişiklikler yapmaya ve aynı zamanda Google Play Store'da yeni bir sürüm olmadan kullanıcılara deneyimi yaşatmaya ve gözlemlemeye olanak tanır. Uygulamanın görünümü, şekli düzenlenebilir ve değişken değerler geliştirici Tweaks'ler kullanarak değiştirilebilir [46]. Son olarak A/B test hazır olduğunda, hazırlanan sürümlerden hangisinin kodda herhangi bir değişiklik yapmadan daha iyi performans gösterdiği görülebilir. Mixpanel Android SDK'yi uygulamaya kurulduktan

sonra, ilk A/B testi çalıştırmak oldukça basittir. Şekil 3.13’de de verildiği gibi Mixpanel üzerinden A/B testi sekmesi ile yeni bir deneyim oluşturulur.



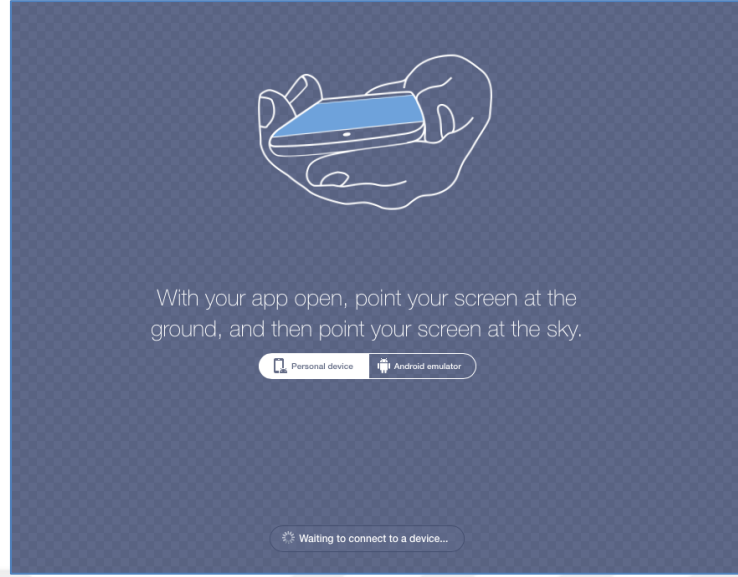
Şekil 3.13 Mixpanel’de A/B testi deneyim oluşturma

Mixpanel A/B test cihaz seçim ekranından Şekil 3.14’de ki gibi çalışılacak işletim sistemi Android olarak seçilir ve ilerlenir.



Şekil 3.14 Mixpanel’de işletim sistemi seçim ekranı

A/B test ile uygulama içerisinde istenilen değişiklikleri yapabilmek için Mixpanel analitik aracındaki görsel editörü kullanılabilir. Mixpanel analitik aracı görsel editörü Şekil 3.15 ile verilmiştir.



Şekil 3.15 Mixpanel Android A/B test platformu

Değişiklikler uygulanıp kaydedildikten sonra herhangi bir kullanıcı uygulamayı bir sonraki açışında güncelleştirilmiş sürümü alacaktır. Geliştirici Tweaks'lerinden yararlanarak değişken değerleri değiştirmek için Mixpanel A/B testi kullanılabilir.

Mixpanel, uygulama her açıldığında veya devam ettirildiğinde eşzamansız olarak yeni denemeleri kontrol eder. Yanıt alındığında, deneme değişiklikleri ve düzeltmeler uygun ise uygulanır veya kaldırılır. Ağ kullanılabilirliğini ele almak için, her deney cihazda ön belleğe alınır, böylece API çağrısı başarıyla yapılamadığında yeniden uygulanabilir. Yeni denemeler için bu kontrol gerçekleştiğinde daha fazla kontrole sahip olmak için denemeleri manuel olarak indirilebilir. Uygulamak için de `addOnMixpanelUpdatesReceivedListener` dinleyicisi ve `joinExperimentIfAvailable` yöntemini kullanılabilir. `$ Experiment_started` olayı, belirli bir deneme cihazda ilk başlatıldığında tetiklenir. Deney sonuçlarının, belirlenmiş bir huni içinde kullanımını ve diğer raporları içeren bir `$ experiment_id` parametresi içerecektir.

3.6 Android işletim sistemli Cihazlar için A/B Test Geliştirici Tweaks'ler

Daha karmaşık A/B testi hazırlarken Tweaks mekanizması aracılığıyla uygulamaya isteğe bağlı veriler göndermek mümkündür. Tweaks, uygulamadaki değişkenleri doğrudan Mixpanel'den kontrol etmeyi sağlar. Örneğin, bir oyunun zorluğunu değiştirilebilir,

uygulama boyunca farklı yollar seçilebilir veya metinler değiştirilebilir. Tweaks'ler aracılığıyla imkanlar sonsuzdur [28, 48].

MixpanelAPI.booleanTweak, MixpanelAPI.stringTweak, MixpanelAPI.long, MixpanelAPI.doubleTweak Tweaks'leriyle uygulama içerisinde karmaşık A/B testleri hazırlanabilir. Bu Tweaks'lerin uygulama içerisine nasıl eklenebileceğini gösteren kod parçası örneği Şekil 3.16 ile verilmiştir.

```
package com.mixpanel.example.mygame;

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

import com.mixpanel.android.mpmetrics.MixpanelAPI;
import com.mixpanel.android.mpmetrics.Tweak;

public class GameActivity extends Activity {

    private static Tweak<Double> gameSpeed = MixpanelAPI.doubleTweak("Game speed", 1.0);
    private static Tweak<Boolean> showAds = MixpanelAPI.booleanTweak("Show ads", false);

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        runGame(gameSpeed.get()); // pass in game speed for this A/B test, defaulted to 1.0

        if (showAds.get()) { // do we want to show ads in this A/B test? defaulted to false
            showAdBar();
        }
    }

    public void runGame(Double speed) {
        // ... logic to start a new game
    }

    public void showAdBar() {
        // ... some logic that shows ads
    }
}
```

Şekil 3.16 Android cihazlar için Tweaks örneği

4. BÜYÜK VERİYE YÖNELİK A/B TEST UYGULAMASI

4.1 Büyük Veri

Büyük Veri, geleneksel işleme teknikleri veya algoritmaların çalışmadığı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış karmaşık veri kümelerini ifade eder. Bu, gizli kalıpları ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Modele dayalı bir bilim paradigmasından veriye dayalı bir bilim paradigmasına doğru bir evrim geçirmiştir.

Büyük veri boyutları sürekli artmaktadır. Son günlerde tek bir veri setinde birkaç düzine terabayttan birçok petabayt veriye kadar uzanmaktadır. Büyük veriyle ilgili bazı zorluklar arasında yakalama, depolama, arama, paylaşma, analiz ve görselleştirme yer alır.

Günümüzde işletmeler, daha önce bilmedikleri gerçekleri keşfedebilmek için büyük miktarlarda yüksek düzeyde ayrıntılı veriyi araştırmaktadırlar [21]. Bu nedenle, büyük veri analizleri, gelişmiş analitik tekniklerin büyük veri kümelerine uygulandığı yerdir. Büyük veri örneklerine dayanan analizler, işletme değişikliklerini ortaya çıkarır ve kullanır. Bununla birlikte, veri seti ne kadar büyükse, yönetilmesi daha zor hale gelir [21].

Büyük veri, aşağıdaki gibi dört boyutta incelenebilmektedir:

- **Hacim:** Büyük Veri ile en çok ilişkili olan boyuttur. Erilemeyen boyuttaki büyük veriden bahsedilmektedir. Enerji endüstrisinden sağlık sektörüne ve ulusal güvenliğe kadar tüm kurum içi veri koleksiyonları bulunmaktadır. Tüm bu endüstriler çok miktarda veri üretmektedir.
- **Hız:** Verinin hangi hızda geldiğinin ölçüsüdür ve veri akışını ifade etmektedir.
- **Çeşitlilik:** Verilerin birçok çeşitli ortamlardan toplanarak birikmesini ifade etmektedir. Toplanan veriler belirli bir kategoriden veya tek bir kaynaktan olmadığı için yapılandırılmış veya yapılandırılmamış verilerin çeşitliliğini kapsamaktadır.
- **Gerçeklik:** Verilerin doğruluğunu ifade etmektedir. Veriler içindeki belirsizlik, bu boyuttaki ana odak noktasıdır

Büyük Veri birçok alandaki sorunların çözülmesi için kullanılmaktadır. Sayısız kaynaktan gelen büyük miktarda bilgi akışıyla, bankalar büyük verileri yönetmek için yeni ve yenilikçi yollar bulmakla karşı karşıyadır. Müşterileri anlamak ve memnuniyetlerini

artırmak önemli olmakla birlikte, yasal uyumluluğu korurken risk ve sahteciliği en aza indirmek de eşit derecede önemlidir. Veriye dayalı anlayışla donatılmış eğitimciler, okul sistemleri, öğrenciler ve müfredatlar üzerinde önemli bir etki yaratabilmektedir. Büyük verileri analiz ederek, risk altındaki öğrenciler tanımlanabilmektedir.

Devlet kurumları, analitiklerini büyük verilere göre kullanabildikleri ve uygulayabildiği zaman, kamu hizmetlerini yürütmek, acenteleri işletmek, trafik sıkışıklığıyla uğraşmak veya suçu önlemek söz konusu olduğunda önemli bir yer edinirler. Hasta kayıtları Tedavi planları ve reçete bilgisi gibi sağlık hizmetleri söz konusu olduğunda, her şeyin hızlı, doğru bir şekilde yapılması ve bazı durumlarda sıkı endüstri yönetmeliklerine uymak için yeterince şeffaf olması gerekmektedir. Büyük veriler etkili bir şekilde yönetildiğinde, sağlık hizmeti sağlayıcıları hasta bakımını iyileştiren gizli bilgileri ortaya çıkarabilmektedirler.

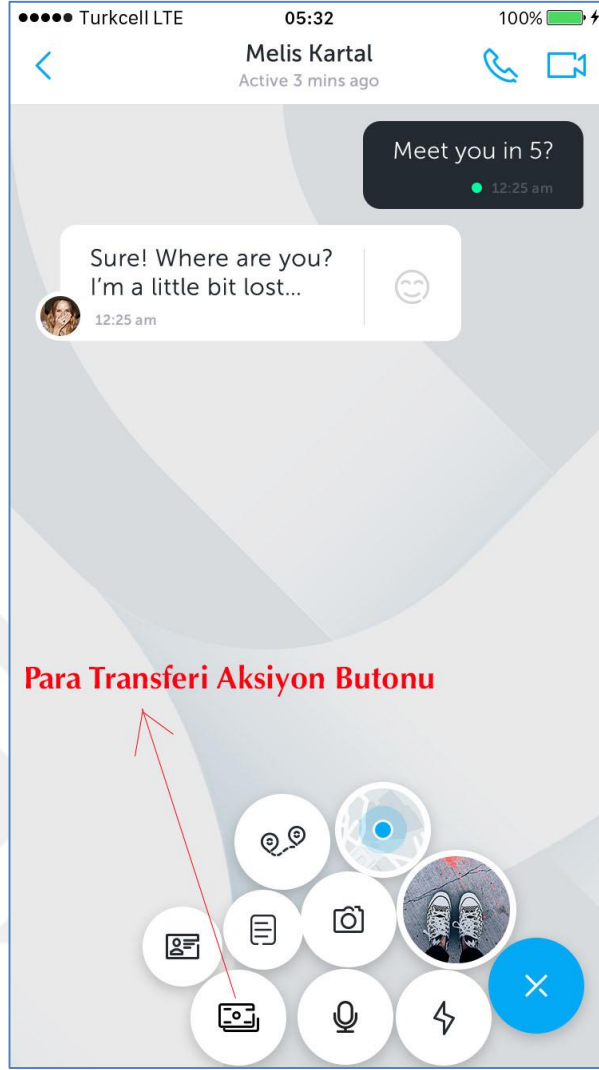
A/B test uygulaması; iOS ve Android işletim sistemlerinde geliştirilmiş olan birebir, grup, yayın listesi sohbet pencereleri oluşturarak bu sohbet içerisinden anlık mesajlaşmayı destekleyen mobil bir uygulama üzerinde yapılmıştır. Birebir mesajlaşma içerisinde bir aksiyon butonu üzerinden fotoğraf, video, konum, kontak gönderimi yapılabilen anlık mesajlaşma uygulamasına eklenen birebir sohbette bir kişinin başka bir kişiye para transferi yapabilme özelliği kapsamında test hazırlanmıştır.

A/B test oluşturulduktan sonra kullanıcılar arasındaki varyant temelli bölünmeyi yaparken sadece kullanılan uygulama içerisindeki verileri analiz etmek bu yapının küçük bir parçasıdır. Uygulama içerisindeki kullanıcıların internet ortamındaki benzer veya farklı uygulamalardaki davranışları, ilgi alanları da tespit edilerek onlara bu doğrultuda veri sunmak oldukça önemlidir.

Günümüzde büyük denebilecek birden fazla sosyal medya ve mesajlaşma uygulamasına sahip firmalar, başka uygulamaların da verilerini satın alarak kullanıcıların her bir uygulamadaki davranışlarını analiz edip ortak bir değer sunmaya çalışmaktadır.

4.2 Mobil Uygulama Sorunlarının Tespiti

Anlık mesajlaşma uygulamasına eklenecek olan birebir sohbet penceresinden yapılan para transferi için aksiyonun başlatılacağı buton görseli Şekil 4.1 ile verilmiştir.

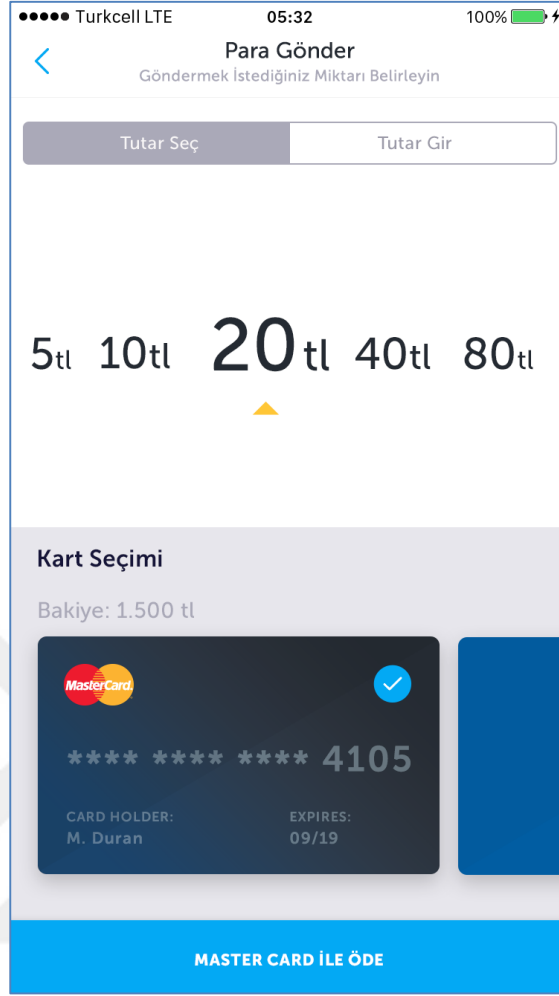


Şekil 4.1 Mobil uygulama para transferi aksiyon ekranı

IOS ve Android işletim sistemli cihazlardaki sanal mağazalarda bulunan uygulamanın orjinal versiyonu, yukardaki aksiyon butonu kullanılan haliyle dağıtılmıştır. Analitik aracı içerisinde aksiyon butonuna tanımlanan oluşum sayesinde kullanıcıların bu butona tıklanma oranları gözlemlenebilmesi sağlanmıştır.

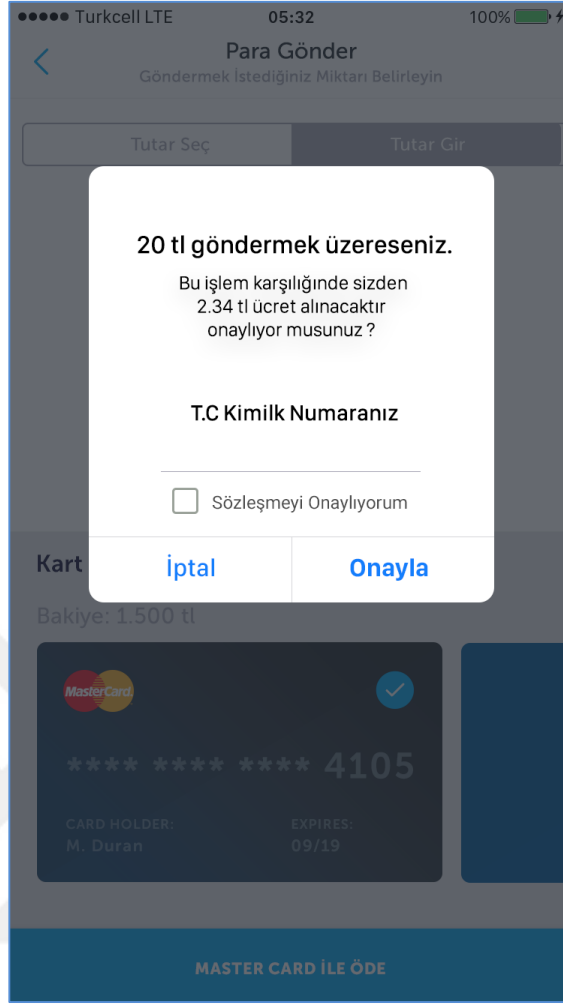
Para transferi aksiyon butonuna tıklayan kullanıcılara ilk olarak Türk Lirası cinsinden kolay yolla seçebileceği miktarlar sunulur. Kullanıcılar hazır miktarları seçebilir, istedikleri miktarda değer girebilir veya işlemten bu aşamada vazgeçebilir.

Tanımlı bir banka kartı olmayan kullanıcılar para transferi yapabilmeleri için kart tanımlama ekranına yönlendirilir. Şekil 4.2 ile para transferi akışının miktar seçim ekranı verilmiştir.



Şekil 4.2 Para transferi miktar seçim ekranı

Kullanıcının tanımlı kartı varsa, miktarı girdikten sonra Türkiye Cumhuriyeti kimlik numarası ile doğrulama ve onay süreci başlatılır. Kullanıcı bu ekranda işlemden vazgeçebilir veya Türkiye Cumhuriyeti kimlik numarasını girerek işleme devam edebilir. Bu akış ekranında “Onayla” ve “İptal” butonları aksiyonlarını Mixpanel analitik araçlarında görebilmek için uygulamada aksiyon olayları tanımlanmıştır. Bu şekilde bu ekrandayken iptal veya onayla butonuna basan kullanıcıları tespit etmek mümkün olacaktır. Aşağıdaki şekilde transfer edilecek para miktarının onay ekranı verilmiştir.



Şekil 4.3 Para transferi onay ekranı

Kullanıcı bu ekranda Türkiye Cumhuriyeti kimlik numarasını doğru bir şekilde girerek onayla butonuna tıkladıysa para transferi gerçekleşir. Aşağıdaki şekilde para transferi akışı başarılı bir şekilde tanımlandığında kullanıcının sohbet penceresindeki mesajlaşma akışı verilmiştir.



Şekil 4.4 Başarılı bir şekilde gerçekleşen para transferi örneği

Mobil uygulama sanal mağazalarına bu akışla dağıtılan uygulama içerisindeki özelliğin kullanım oranları analitik aracı tarafından gözlemlendiğinde mevcuttaki aktif kullanıcıların %1'inin bile para transferi butonuna tıklamadığı gözlemlenmiştir. A/B test süreçlerinin ilk adımı olan sorunun tespiti için bir analitik aracı kullanmak, doğru yerlerde doğru aksiyonlar için rapor oluşmasını sağlamak oldukça önemlidir. Aksi durumda ne kadar kullanıcının hangi özelliği ne kadar kullandığını, hangi adımda işlem den vazgeçtiğini anlamak mümkün değildir. Mobil uygulamayla ilgili sorunu tespit ettikten sonra bu sorunu çözmek için müşteri davranışlarını analiz etmek gerekir.

4.3 Müşteri Davranışlarının Analiz Edilmesi

Mobil uygulamaya kayıt olmuş ve aktif olarak kullanan kullanıcılara yeni bir özellik seti sunulduğunda kullanıcının davranışlarını analiz edebilmek için özellik setinin hangi adımı sunulan deneyimden memnun kalmadığını anlamak önemlidir. Eğer bu uygulamada olduğu gibi kullanıcılar sunulan özellik setinin farkına varmıyorsa bu durumda bir kaç sonuca varılabilir. Kullanıcılar özelliğin ne işe yaradığını anlamamış olabilir, aksiyon alınacak butonu farketmemiş olabilir ya da uygulamayı sadece belli özellik setleri için kullanıyor olabilir.

Bu uygulamadaki para transferi özellik seti sadece Türkiye’de kullanılan bir özellik seti olduğu için aksiyon butonları arasında olan para transferi butonunun yeterince özelliği ifade etmediği sonucuna varılmıştır. Bu gibi durumlarda mobil uygulamaların yeni bir dağıtım versiyonu hazırlayıp sanal mağazalara dağıtılması akışı oldukça uzun bir süreçtir. Çünkü mobil uygulama inceleme süreçleri dağıtım için beklenen süreyi arttırır. Ek olarak yeni hazırlanacak olan versiyonun da mevcut kullanıcılar için doğru bir deneyim yaratacağını tahmin etmek mümkün değildir. Bu gibi durumlar müşteri davranışını analiz etme noktasında en zor olanıdır. Çünkü kullanıcının henüz o deneyimi yaşamayı sağlanamamıştır.

4.4 Hipotez Oluşturma

Müşteri davranışları analiz edildikten sonra A/B test hazırlamak için öncesinde hipotez oluşturulmalıdır. Anlık mesajlaşma uygulaması birebir para transferi özelliğinin farkedilmemesi durumu için A/B test oldukça uygundur. Çünkü A/B test, hazırlanacak olan versiyonlar için sanal mağazalara dağıtım ihtiyacını yeniden doğurmaz. Ayrıca hem dağıtımda olan versiyonu bir süre daha gözlemlemeyi hem de yeni versiyonun kullanıcı üzerindeki davranışını analiz etmeyi sağlar.

Bu uygulama özelinde para transferi özelliğinin kullanıcılar tarafından farkedilmemesinin sebebinin butonun anlaşılır olmaması olduğu tespit edilmiş ve özelliği daha iyi ifade eden yeni bir butonla ayrı bir versiyon oluşturularak A/B test hazırlanmasına karar verilmiştir.

4.5 A/B Test Hazırlama

Mobil uygulamada yaşanan sorun tespit edilerek, sorun için hipotez oluşturulduktan sonra A/B test hazırlanabilir. A/B test ile arayüzde bir butonun yapısı, rengi değiştirilebilir, metin değişiklikleri yapılarak kullanıcılara aynı özellik ayrı ifadelerle sunulabilir ya da herhangi bir alandaki renk değişikli yapılabilir.

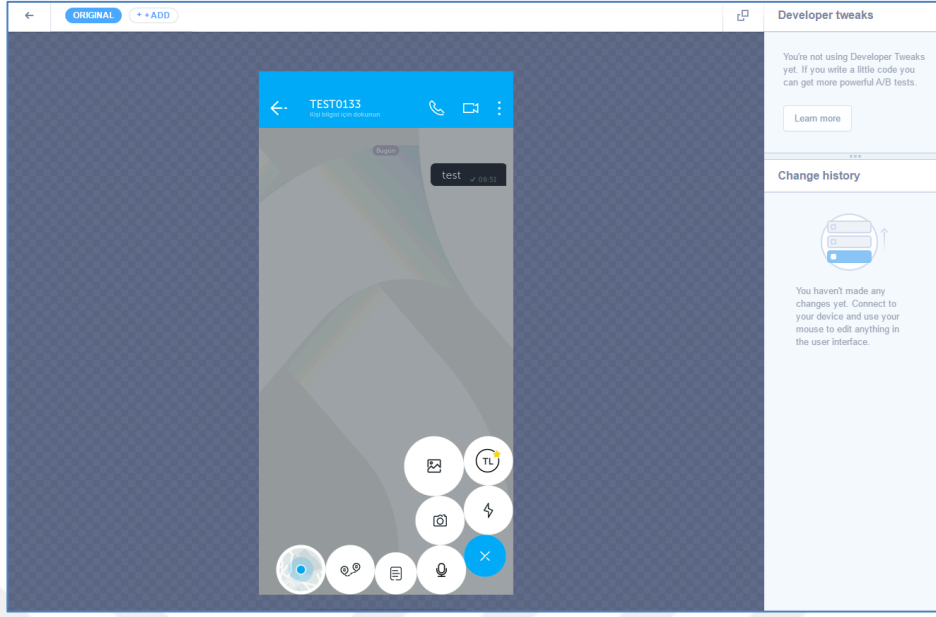
Bu tez çalışmasında kullanılan anlık mesajlaşma uygulamasındaki para transfer kullanımı yüzdesinin düşük olmasına sebep olarak oluşturulan hipotez sonucunda para transferi yapılan aksiyon butonunun özelliğini daha iyi anlatabilmek için başka bir butonla ayrı bir varyant oluşturarak kullanıcıların bir kısmına sunmak hedeflenmiştir.

4.5.1 Analitik Aracı ile Mobil Cihaz Etkileşimi

Bu tez çalışmasında A/B test hazırlamak için Mixpanel analitik aracı kullanılmıştır. 3. bölümde anlatılan IOS ve Android işletim sistemlerine sahip cihazlarda Mixpanel üzerinden A/B test entegrasyonu yapılmıştır. A/B test yapabilmek için uygulamalarda Mixpanel analitik aracının en az gerekli olan SDK entegrasyonu yapılmış ve uygulama içerisindeki değişiklik yapılması öngörülen ve funi hazırlamak için olayların raporlanabileceği alanlar, uygulama içerisinde tanıtılmıştır.

A/B test hazırlamak için Mixpanel analitik aracı A/B test oluşturma ekranı açılmıştır. Mobil cihaz bilgisayara bağlanarak analitik aracının uygulamayı görmesi sağlanmıştır.

Cihaz ile bilgisayar arasındaki etkileşim kurulduğu durumda mobil cihazda uygulama açılarak Mixpanel analitik aracı A/B test ekranında uygulamanın arayüzünün görünmesi sağlanmıştır. Şekil 4.5 de görüldüğü gibi birebir sohbet penceresi açılmış ve birebir sohbet penceresinde kullanıcının alabileceği aksiyonlar listelenmiştir.

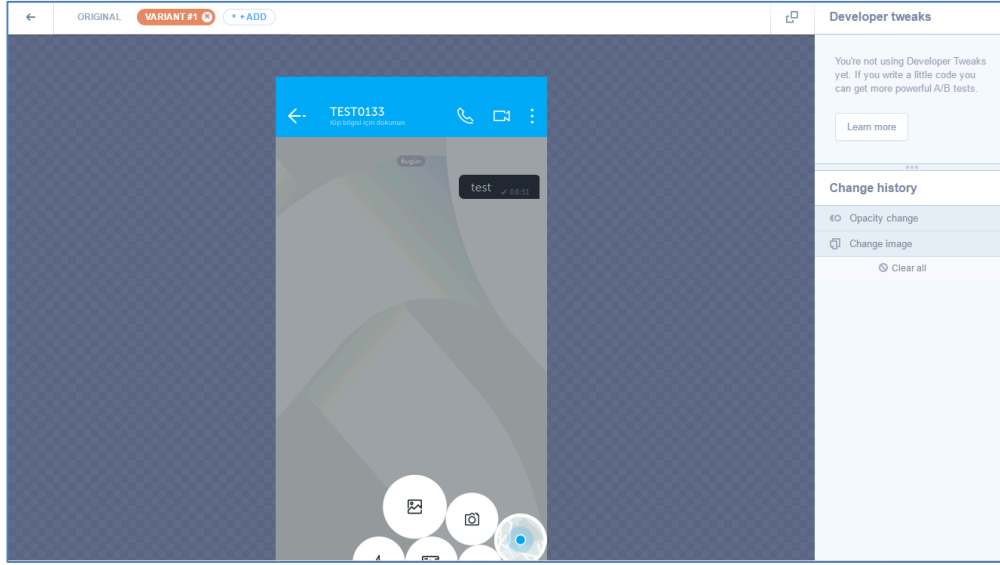


Şekil 4.5 Mixpanel A/B test için cihaz ile etkileşim

Birebir sohbet ekranında bir kullanıcının diğer bir kullanıcıya para transferi yapabilmesi için sunulan aksiyon butonlarından birinde para simgesi kullanılırken diğer butonda TL yazan bir buton kullanılmasına karar verilmiştir. Şekil

4.5.2 Varyant Tanımlama

A/B test hazırlanırken bir özellik üzerinde yapılacak değişiklikler A ve B olmak üzere iki versiyon oluşturmakla kısıtlı değildir. Mixpanel analitik aracının sağladığı gibi birçok analitik aracı birden fazla varyant oluşturarak bu versiyonları belli kullanıcı kitlelerine dağıtmayı sağlar. Aşağıdaki şekilde Mizpanel analitik aracı varyant tanımlama ekranı verilmiştir.



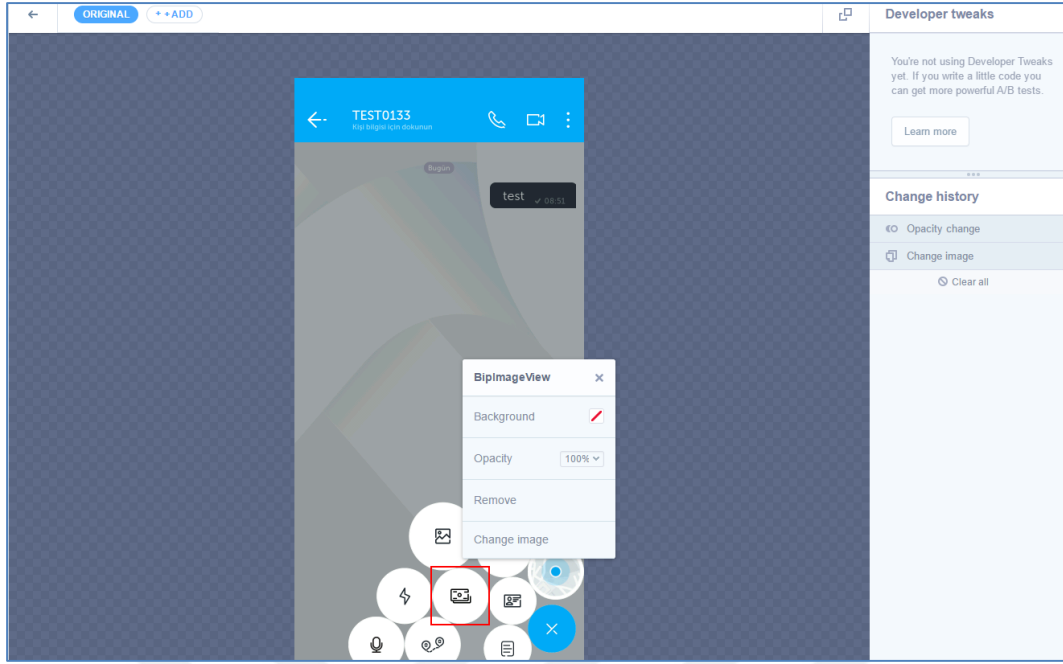
Şekil 4.6 Mixpanel’de varyant ekleme ekranı

Bu tez çalışmasında sadece iki varyant oluşturularak iki versiyon hazırlanmıştır. İki ayrı buton simgesi iki ayrı varyant için tanımlanmıştır. Orjinal versiyonda para simgesi, oluşturulan yeni varyantta TL yazan simge butonu kullanılmıştır.

4.5.3 Varyant içinde Buton Değişikliği

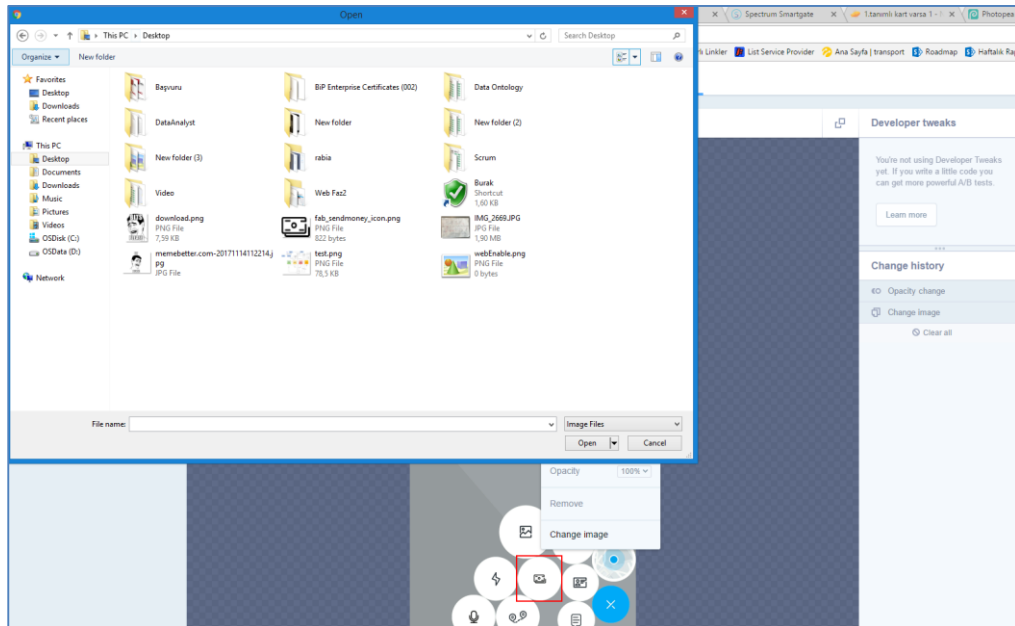
Mobil uygulama içerisinde oluşturulan hipotez doğrultusunda mixpanel analitik aracından varyant oluşturularak değiştirilmek istenen buton için ikinci bir simge butonu hazırlanmıştır.

Şekil 4.7 de görüldüğü gibi değiştirilmek istenen buton simgesinin üzerine sağ tıklama yapılarak buton üzerinde yapılacak değişiklikler gösterilmiştir. Mixpanel analitik aracı; bir varyant içinde görsel değişikliği, görselin arkaplan rengi değişikliği ve saydamlık oranı değişikliği imkanları sunar.



Şekil 4.7 Mixpanel’de varyant değişikli ekranı

Mixpanel analitik araçındaki canlı simülâtörde görülen birebir sohbet ekranında para transferi aksiyonun alındığı butona sağ tıklayarak bilgisayarın lokal diskinde bulunan dosyalar içinden yeni oluşturulacak varyanta tanımlanacak olan görsel seçilmiştir. Şekil 4.8 ile yeni varyant için tanımlanacak görsel seçim ekranı verilmiştir.



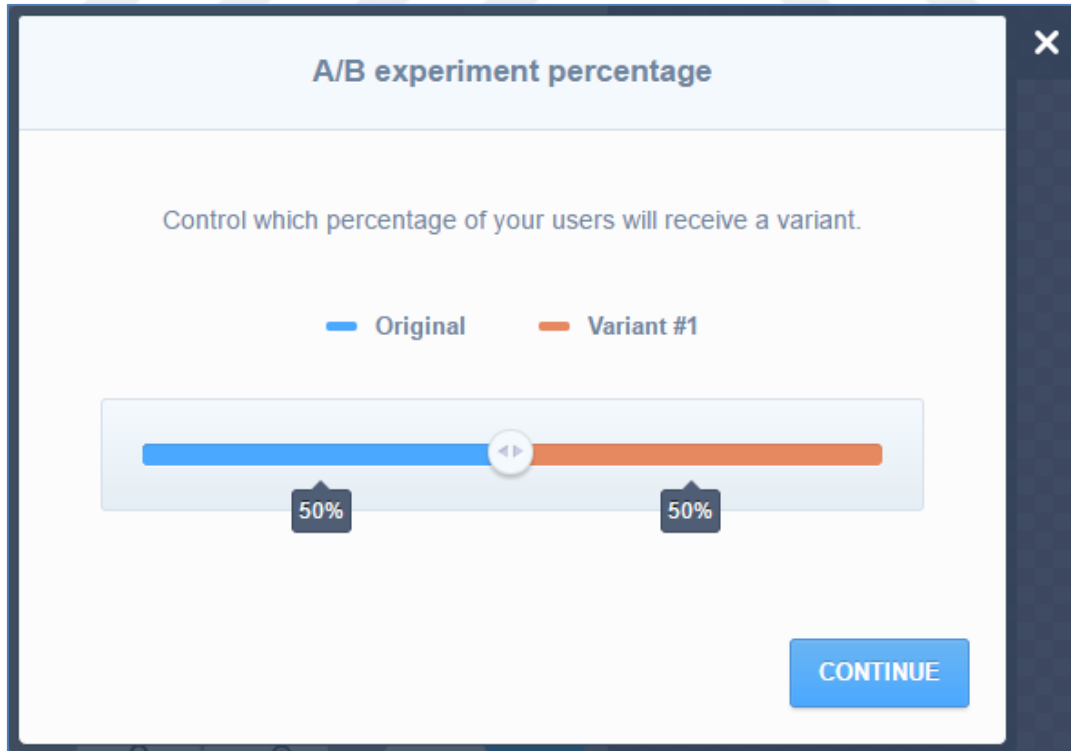
Şekil 4.8 Mixpanel’de Buton Görsel Değişikliği

4.5.4 A/B Test Sunulacak Kullanıcıların Yüzdelik Dlimlerini Belirleme

A/B testte varyant tanımlamaları yapıldıktan sonra Mixpanel analitik aracı, uygulamaya kayıt olmuş kullanıcılar içinden belli kriterlere sahip kullanıcıları kendi içinde ayırmaya veya tüm kullanıcıları belli bir yüzdeyle ayırmaya olanak sağlar. Oluşturulan varyant sayısı kadar toplam kullanıcı sayısı bölünür. Örneğin; 3 varyantlı bir A/B testte seçilen kitledeki kullanıcılar %100 düşünülerek bu yüzdelik dilim 3 e bölünür. Bu tez çalışmasında orjinal ve varyant #1 olarak tanımlanmış iki adet varyant olduğu için yüzdelik dilim üzerinden ikiye bölünmüş ve analitik aracın yetenekleri kullanılarak bu kullanıcılara rastgele dağıtılmıştır.

Belli bir filtreye göre kullanıcıların seçimi hipotezin amacına göre değişiklik gösterebilir. Örneğin; sadece Android işletim sistemine sahip son iki haftada en az bir kişiye mesaj atmış kullanıcılar hedeflenebilir.

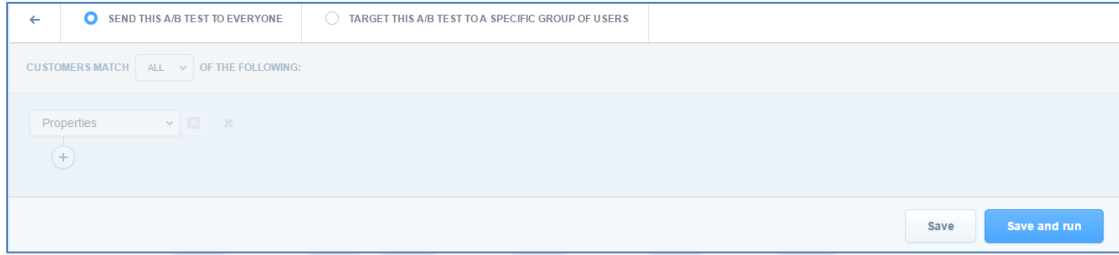
Bu tez çalışmasında şekilde de görüldüğü gibi A/B test yapılacak özellik henüz sanal mağazalara dağıtıldığı için tüm kullanıcıların %50 sine orjinal versiyon %50 sine ise varyant #1 de tanımlanan versiyon sunulmuştur.



Şekil 4.9 Mixpanel A/B test dağılım yüzdesi seçimi

4.5.5 A/B Test'i Kullanıcılara Dağıtma

A/B testte kullanıcı kitlesi belirlenip, bu kitledeki yüzdelik dilimlere karar verdikten sonra gerçek zamanlı olarak yeni bir uygulama versiyonunu sanal mağaza incelemelerine göndermeye gerek kalmadan direkt kullanıcılara sunmak A/B test ile mümkündür. Şekil 4.10 da görüldüğü gibi hazırlanan A/B test Mixpanel analitik aracı sayesinde kullanıcılara dağıtılmak üzere çalıştırılmıştır.



Şekil 4.10 Mixpanel’de hazırlanan A/B testi kullanıcılara dağıtma ekranı

Çalıştırılan ve kullanıcılara dağıtılan A/B test uygulama sahipleri tarafından istenildiği an pasif duruma getirilebilir. Mixpanel analitik aracının sağladığı gibi tüm analitik araçları bu imkanı sunar. A/B test pasif duruma geçirildiğinde tüm kullanıcılara orjinal versiyon dağıtılır. A/B testin aktif yaşam süresine özellik bazlı ihtiyaca göre karar verilmelidir.

4.6 A/B Test Verilerinin Analizi

A/B test hazırlandıktan sonra değerli versiyonun hangi varyant olduğuna karar vermek için analitik araçındaki veriler izlenmeli ve analiz edilmelidir. Hangi varyant için alınan aksiyon daha fazlaysa o versiyonun değerli olduğu sonucuna varılabilir.

Bu tez çalışmasında hazırlanan A/B testte orjinal varyantta birebir sohbet ekranından yapılacak olan para transferi aksiyonunun üzerinde TL yazan, varyant #1 de ise para simgesi olan görsel kullanılmıştı. A/B test dağıtımı gerçekleştikten sonra Şekil 4.11 de da görüldüğü gibi orjinal varyantın, varyant #1’e göre büyük bir farkla daha çok tercih edildiği görülmüştür.

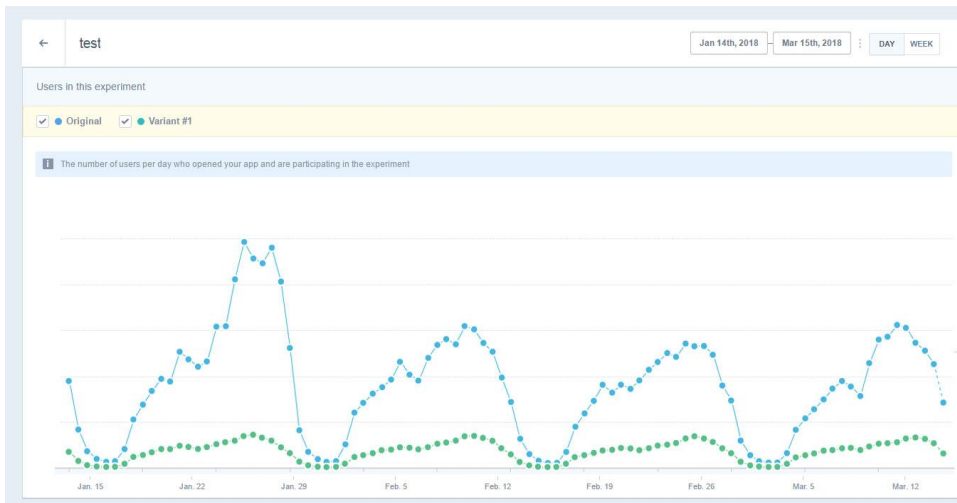
Analiz edilen raporlarda kullanıcının, özelliği kullanmak için üzerinde TL yazan simgeye daha fazla tıkladığı gözlemlenmiştir. Sekiz hafta boyunca izlenen raporlara göre

iki Variant'ın haftalık toplam tıklanma miktarları; x bir bilinmeyen birim üzerinden Tablo 4.1 ile verilmiştir.

Tablo 4.1 İki variant arasındaki haftalık tıklanma oranları

Hafta	Para Görseli Tıklanma Miktarı	TL Görseli Tıklanma Miktarı
1	6.2 X	X
2	9.1 X	X
3	3.2 X	X
4	4.2 X	X
5	3.1 X	X
6	4.3 X	X
7	2.8 X	X
8	4.7 X	X

A/B test verilerinde değerli olan varyantı tespit ettikten sonra, o versiyonu tüm kullanıcılara sunarak kullanılan özellik setinde başarılı bir ilk deneyim yaşadıkten sonra özelliği tekrar tekrar kullanmasını sağlamaktır en büyük hedef. AARRR metriklerinin ikinci metriği olan aktivasyonu arttırmak için kullanılan A/B test yönteminin amacına ulaşılmıştır. Şekil 4.11 ile Original varyant ve Varyant #1 in rapor sonuçları verilmiştir.



Şekil 4.11 Mixpanel'de A/B test sonuçları ekranı

4.7 Önerilen Yöntemlerin Uygulama Süreçleri

Mobil uygulamalarda kullanıcı sürekliliğini sağlamak amacıyla büyük veriye yönelik A/B test hazırlanması Tablo 4.2. ile verilen süreçleri ve süreleri gerektirir.

Tablo 4.2. Kullanıcı sürekliliği için A/B test süreç ve süreleri

Süreç	Ortalama Gereken Zaman
Mobil Uygulama ile Analitik Aracı entegrasyonu	1 Ay
Uygulama içerisindeki tüm aksiyon butonları için olay hazırlama	3 Ay
Aksiyon butonları için Analitik araçında huniler oluşturma	20 Gün
Analitik araçındaki hunileri anlık, günlük ve haftalık izleme	2 Ay
Uygulamanın sorunlu alanlarını tespit etme	Sürekli
Sorunlu alanlardaki kullanıcı aksiyonlarını izleme	1 Hafta
Sorunlu alanının sebeplerini tespit edebilmek için hipotez oluşturma	2 Gün
Oluşturulan Hipoteze yönelik A/B test hazırlama: • Variant tanımlama, • Variant'lar üzerinde değişiklik yapma, • Büyük Veri'ye yönelik kullanıcı kitlesi belirleme • Hazırlanan testi canlı ortamlarda kullanıcılara dağıtma	5 Gün
A/B Test sonuçlarını analiz etme	1-8 Hafta

Mobil uygulama kullanıcılarının sürekliliğini sağlamak için uygulama geliştirilmeye başlandığı ilk andan itibaren herhangi bir analitik aracı ile entegrasyonunu sağlayarak ileride oluşabilecek sorunların tespiti için gerekli ortamların sağlanması çok önemlidir. Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi sorunlu bir alanın tespit edilerek çözüme ulaştırması ortalama 8 ay gibi bir süre ihtiyacı doğurmaktadır.

5. SONUÇLAR

İnternet imkanının elde edilmesi beraber, akıllı telefonların insanların günlük yaşamlarına hakim olmasına neden olmuştur. Birçok alanda ve platformda geliştirilmiş olan mobil uygulamalar her geçen gün pazarda yerini almaktadır. Sanal mağazalarda bugün mobil uygulama sayısı tüm platformlarda ortalama 6 milyon iken gün geçtikçe bu sayı artmaktadır. Bu tez çalışmasında akıllı telefon veya tablet bilgisayar gibi bir mobil cihazda çalışmak üzere tasarlanmış mobil uygulamaların mobil sanal mağazalardan indirildikten sonra uygulamaya yapılan ilk kayıt işlemini tamamlayan kullanıcıların uygulamaya tekrar gelmelerini sağlamak için yani aktivasyonu arttırmak için A/B test hazırlanması hedeflenmiştir.

Tez çalışması kapsamında AARRR metrikleri ve A/B test hazırlama için literatür araştırmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar gösteriyor ki; mobil uygulama pazarında yaşam döngüsünü devam ettirebilmek için uygulamayla ilgili ilk fikir aşamasından itibaren hedef kitleyi doğru belirlemek, uygulama arayüzünü ve deneyimini sürekli iyileştirmek, kazanılan kullanıcı davranışlarını analiz etmek ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre aksiyonlar almak oldukça önemlidir.

5.1 Kullanılan Mobil Uygulama Özellikleri

Birebir, grup ve yayın listesi oluşturarak sohbet penceresinden anlık mesaj gönderilebilen ve sanal mağazalarda ortalama 16 milyon indirme sayısına sahip olan bir mobil uygulamada tespit edilen sorunlu alanlardan biri ele alınmıştır.

5.2 AARRR Metriklerinin İncelenmesi

Mobil yaşam döngüsünde başarılı bir uygulama ile mobil uygulama pazarında yer almak için izlenmesi gereken modellerden AARRR metrikleri incelenmiştir. Bu metriklerden ikinci metrik olan aktivasyon metriğinde aktifleşme oranını arttırmak için kullanılabilecek yöntemlerden biri olan A/B test kullanılmaya karar verilmiştir.

5.3 A/B Test İhtiyaçları

A/B testin mobil uygulamalardaki aktifleşmeye olan katkısını gözlemlemek için incelenen mobil uygulamalarda IOS ve Android işletim sistemlerine sahip cihazların A/B test entegrasyonu ihtiyaçları çıkarılmıştır. A/B testin hazırlanması için ihtiyaç duyulan analitik araçlarından Mixpanel analitik aracı kullanılmıştır.

5.4 Sorunun Tespiti ve Hipotez Oluşturma

Mixpanel analitik aracında mevcut kullanıcıların davranışları analiz edilerek sorunlu alan tespit edilmiş, sorunlu alanla ilgili hipotez oluşturulmuş ve bu hipoteze dayanarak A/B test entegrasyonu hem Android hem de IOS işletim sistemli cihazlar için uygulamanın içine A/B test için ihtiyaç duyulan SDK eklenerek ve geliştirmeler yapılmıştır.

5.5 A/B Test Hazırlanma

Yapılan çalışmalar sonucunda sanal mağazalardan edinilen uygulamaya kayıt olan ve belli özellik setlerini kullanan kullanıcıların tekrar uygulamaya gelmesini sağlamak adına hazırlanan A/B test sonuçları analiz edilmiş ve kullanıcı için en değerli versiyona karar verilmiştir.

5.6 Büyük Veri'nin Etkileri

Yaşam döngüsünde kullanıcıyı iyi analiz etmek için büyük veri kullanılarak uygulamaya kazanılan kullanıcıların mobil uygulama veya web dünyasındaki ihtiyaç, hobi ve ilgi alanları da analiz edilerek daha başarılı bir uygulama ve marka olmak adına incelemeler yapmak; kullanıcıların sadece tek bir uygulamadaki davranışlarını analiz ederek aksiyon almak yerine tüm internet ortamındaki davranışlarını analiz ederek kullanıcıyı daha iyi tanımak ve doğru ihtiyaçlara yönelik doğru aksiyonlar almak, kazanılan kullanıcıyı kaybetmemek adına atılması gereken büyük adımlardan biridir.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.businessofapps.com/data/app-statistics/> [Erişim: 15-Aralık-2017]
- [2] **V. N Inukollu, D. D. Keshamon, T. Kang, and M. Inukollu**, ‘Factors Influncing Quality of Mobile Apps: Role of Mobile App Development Life Cycle’, 2014.
- [3] **C. Holligan, V. Hargaden, N. Papakostas**, ‘Product lifecycle management and digital manufacturing technologies in the era of cloud computing’, 2017.
- [4] **R. Islam, R. Islam, and T. A. Mazumder**, ‘Mobile Application and Its Global Impact.’, Int. J. Eng. Technol., vol. 10, no. 6, pp. 104–111, 2010.
- [5] **R. Harrison, D. Flood, and D. Duce**, ‘Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model’, J. Interact. Sci., vol. 1, no. 1, p. 1, 2013.
- [6] <https://blog.optimizely.com/> [Erişim: 10-şubat-2018].
- [7] **H. Wang, Z. Liu, and Y. Guo**, ‘An Explorative Study of the Mobile App Ecosystem from App Developers ’ Perspective’, pp. 163–172, 2017.
- [8] **B. Bordel Sánchez, R. Alcarria, D. Sánchez de Rivera, and A. Sánchez-Picot**, ‘Predictive algorithms for mobility and device lifecycle management in Cyber-Physical Systems’, Eurasip J. Wirel. Commun. Netw., vol. 2016, no. 1, 2016.
- [9] <https://mixpanel.com/case-study/airbnb/> [Erişim: 23-Ocak-2018]
- [10] **X. Feng, A. Kumar, B. Recht, and C. Re**, “Towards a unified architecture ´ for in-rdbms analytics,” in SIGMOD, 2012.
- [11] **j. Klespitz, M. Biro, L.Kovacs**, ‘Aspects of improvement of software development lifecycle management’ ISBN: 978-1-4673-8520-6, IEEE, 2016.

- [12] **M. G. Trotta**, ‘Product lifecycle management: Sustainability and knowledge management as keys in a complex system of product development’, *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 309–322, 2010.
- [13] <http://www.goldmansachs.com/gsam/docs/> [Erişim: 15-şubat-2017]
- [14] **J. Eastham, D.J. Tucker, S. Varma and S.M. Sutton**, “PLM Software selection model for project management using hierarchical decision modelling with criteria from PMBOK knowledge areas,” *Engineering Management Journal*, vol. 26, no. 3, pp. 13-24, 2014.
- [15] **H. Wang, Y. Guo, Z. Tang, G. Bai, and X. Chen**. Reevaluating Android permission gaps with static and dynamic analysis. In *Proceedings of GLOBECOM '15*.
- [16] **Saleh, Kassem, and Christo El-Morr**.the "M-UML: an extension to UML for the modeling of mobile agent-based software systems." *Information and Software Technology* 46, no. 4, pp. 219-227, 2004.
- [17] **Kalra, Gursev**. "Mobile Application Security Testing." Foundstone Professional Services, a division of McAfee, 2009.
- [18] **Jeong, Yang-Jae, Ji-Hyeon Lee, and Gyu-Sang Shin**. "Development process of mobile application SW based on agile methodology." In *Advanced Communication Technology, 2008. ICACT 2008. 10th International Conference on*, vol. 1, pp. 362-366. IEEE, 2008.
- [19] **Agboma, Florence, and A. Liotta**. "Addressing user expectations in mobile content delivery." *Mobile Information Systems* 3, no. 3, pp. 153-164, 2007.
- [20] **Inukollu, V. Narasimha, S. Arsi, and S. R. Ravuri**. " High level view of cloud security: issues and solutions." *International Journal of Computer Science & Information Technology* 6, no. 2, 2014.
- [21] **P. Russom**. “Big Data Analytics, TDWI best practices report, The Data Warehousing Institute”, 2015.

- [22] **Tracy, Kim W.** "Mobile Application Development Experiences on Apple's iOS and Android OS." *Potentials*, IEEE 31, no. 4 (2012): 30-34.
- [23] **S. M., B. M., and R. M.,** 'Mobile Application Security Platforms Survey', *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 133, no. 2, pp. 40–46, 2016.
- [24] **G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson,** *The Unified Modeling Language User Guide*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1998.
- [25] **Saleh, Kassem, and Christo El-Morr.** The "M-UML: an extension to UML for the modeling of mobile agent-based software systems." *Information and Software Technology* 46, no. 4 (2004): 219-227.
- [26] **V. S. Rao and T. M. Krishna,** 'A Design of Mobile Health for Android Applications', no. 6, pp. 20–29, 2014.
- [27] <https://adespresso.com/blog/16-genius-ideas-for-your-facebook-ad-ab-testing/> [Erişim: 21-Ekim-2017]
- [28] <https://mixpanel.com/mobile-ab-testing/> [Erişim: 6-Ağustos-2017]
- [29] **C. Kaul and S. Verma2,** 'A Review Paper on Cross Platform Mobile Application Development IDE', *IOSR J. Comput. Eng.*, vol. 17, no. 1, pp. 2278–661, 2015.
- [30] **A. Hinze, N. Vanderschantz, C. Timpany, S.-J. Saravani, S. J. Cunningham,** and C. Wilkinson, 'Use of Mobile Apps for Teaching and Research – Implications for Digital Literacy', pp. 173–184, 2017.
- [31] **K. Clary and D. Jensen,** 'A/B Testing in Networks with Adversarial Members.' In preparation. 2017.
- [32] **K. W. Tracy,** "Mobile Application Development Experiences on Apple's iOS and Android OS." *Potentials*, IEEE 31, no. 4 (2012): 30-34.
- [33] **H. Wang, Y. Guo, Z. Tang, G. Bai, and X. Chen.** Reevaluating Android permission gaps with static and dynamic analysis. In *Proceedings of GLOBECOM '15*.

- [34] <https://www.referralcandy.com/blog/> [Erişim: 20-Ekim-2017]
- [35] **V. Z. Andrii Cherniak, Huma Zaidi**, ‘Optimization Strategies for A/B Testing on HADOOP’, Proc. VLDB Endow., vol. 6, no. 11, pp. 973–984, 2013.
- [36] **R. Kohavi, R. M. Henne, and D. Sommerfield**, ‘Practical guide to controlled experiments on the web’, Proc. 13th ACM SIGKDD Int. Conf. Knowl. Discov. data Min. - KDD ’07, vol. 2007, p. 959, 2007.
- [37] **N. Bhat**, ‘Near Optimal A-B Testing’, pp. 1–50, 2017.
- [38] <https://www.spotify.com/tr/> [Erişim 1-Ocak-2018]
- [39] **H. Wang, Z. Wang, Y. Guo, and X. Chen**. Detecting repackaged Android applications based on code clone detection technique. In SCIENCE CHINA Information Sciences, volume 44(1), pages 142–157, 2014. [44] Worldwide mobile app revenues in 2015, 2015 and 2020 (in billion U.S. dollars), 2016.
- [40] **Wasserman, Tony**. "Software engineering issues for mobile application d development." FoSER 2010 (2010).
- [41] **Kniberg, H.** Scrum and XP from the Trenches (Enterprise Software Development). Lulu, come, 2007.
- [42] **R. Kohavi, R. Longbotham, D. Sommerfield, and R. M. Henne**. Controlled experiments on the web: Survey and practical guide. Data Mining and Knowledge Discovery, 18, no. 1:140–181, July 2008.
- [43] **Thompson, Chris, J. White, B. Dougherty, and D. C. Schmidt**. "Optimizing mobile application performance with model–driven engineering." In Software Technologies for Embedded and Ubiquitous Systems, pp. 36-46. Springer Berlin Heidelberg, 2009.
- [44] **P. Abrahamsson**, "Mobile-D: an agile approach for mobile application development' Approach" Conference on Object Oriented Programming Systems Languages and Applications, ppl74 - 175, 2004.

- [45] **H. Wang, Y. Guo, Z. Ma, and X. Chen. Wukong:** A scalable and accurate two-phase approach to Android app clone detection. In Proceedings of ISSTA '15, pages 71–82.
- [46] <https://mixpanel.com/blog/2012/11/15/aarr-mixpanel-for-pirates/> [Erişim: 2-Ocak-2018]
- [47] **Boehm, R. Turner,** “Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed”, Boston, MA: Addison-Wesley. pp. 55–57, ISBN 0-321-18612-5, 2004.
- [48] **K. Beck,** “Extreme Programming Explained: Embrace Change”, Boston, MA: Addison-Wesley. ISBN 0-321- 27865-8, 1999.
- [49] **S. Seneviratne, H. Kolamunna, and A. Seneviratne.** A measurement study of tracking in paid mobile applications. In Proceedings of WiSec'15, pages 7:1–7:6, 2015.
- [50] **S. Seneviratne, A. Seneviratne, P. Mohapatra, and A. Mahanti.** Your installed apps reveal your gender and more! SIGMOBILE Mob. Comput. Commun. Rev., 18(3):55–61, 2015.
- [51] **H. Kang and G. Imbens.** ‘Peer encouragement designs in causal inference with partial interference and identification of local average network effects.’ arXiv:1609.04464 [stat], Sept. 2016. arXiv: 1609.04464.
- [52] **X. Zhou, S. Demetriou, D. He, M. Naveed, X. Pan, X. Wang, C. A. Gunter, and K. Nahrstedt.** Identity, location, disease and more: Inferring your secrets from Android public resources. In Proceedings of CCS '13, pages 1017–1028.
- [53] **Y. Zhou, X. Zhang, X. Jiang, and V. W. Freeh.** Taming information-stealing smartphone applications (on Android). In Proceedings of TRUST '11, pages 93–107.

- [54] **D. Kempe, J. Kleinberg, and E. Tardos.** ‘Maximizing the spread of influence through a social network. In Proceedings of the Ninth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, KDD ’03, pages 137–146, New York, NY, USA, 2003. ACM.
- [55] **H. Zhu, H. Xiong, Y. Ge, and E. Chen.** Mobile app recommendations with security and privacy awareness. In Proceedings of KDD’14, pages 951–960.
- [56] **A. D. Kramer, J. E. Guillory, and J. T. Hancock.** ‘Experimental evidence of massive- scale emotional contagion through social networks. Proceedings of the National Academy of Sciences’, 111(24):8788–8790, 2014.
- [57] **Y. Zhang, M. Yang, B. Xu, Z. Yang, G. Gu, P. Ning, X. S. Wang, and B. Zang.** Vetting undesirable behaviors in Android apps with permission use analysis. In Proceedings of CCS’13, pages 611–622.
- [58] **A. Lancichini, S. Fortunato, and F. Radicchi.** ‘Benchmark graphs for testing community detection algorithms’, Phys. Rev. E, 78:046110, Oct 2008.
- [59] **J. Pearl.** Causality. Cambridge university press, 2009.
- [60] **P. Hynninen, M. Kauppinen.** “A/B testing: A promising tool for customer value evaluation”, Karlskrona, Sweden, ISBN: 978-1-4799-6335-5, Aug 2014.
- [61] **T. Joachims.** Optimizing search engines using clickthrough data. In Proceedings of the ACM Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), 2002.
- [62] Number of available apps in Google Play, 2016. <https://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>.
- [63] **N. Zhong and F. Michahelles.** ‘Google Play is not a long tail market: An empirical analysis of app adoption on the Google Play app market.’ In Proceedings of SAC ’13, pages 499–504.
- [64] <https://privacygrade.org/> [Erişim: 4-Mart-2017]

- [65] **V. Rastogi, Y. Chen, and W. Enck.** Appsplayground: Automatic security analysis of smartphone applications. In Proceedings of CODASPY '13, pages 209–220, 2013.
- [66] **F. Sarro, A. A. Al-Subaihin, M. Harman, Y. Jia, W. Martin, and Y. Zhang.** Feature lifecycles as they spread, migrate, remain, and die in app stores. In Proceedings of RE'15, pages 76–85, 2015.
- [67] **N. Viennot, E. Garcia, and J. Nieh.** A measurement study of Google Play. In Proceedings of SIGMETRICS'14, pages 221–233, 2014.
- [68] **Y. Zhang, M. Yang, B. Xu, Z. Yang, G. Gu, P. Ning, X. S. Wang, and B. Zang.** Vetting undesirable behaviors in Android apps with permission use analysis. In Proceedings of CCS'13, pages 611–622, 2013.
- [69] <https://twitter.com/> [Erişim: 3-Ocak-2018]
- [70] **Yang-Jae Jeong; Ji-Hyeon Lee; Gyu-Sang Shin,** "Development Process of Mobile Application SW Based on Agile Methodology," Advanced Communication Technology, 2008. ICACT 2008. 10th International Conference on, pp.362,366, 17-20 Feb. 2008.
- [71] <https://itunes.apple.com/> [Erişim: 4-Mart-2017]
- [72] <https://play.google.com/store/apps> [Erişim: 4-Mart-2017]
- [73] **H. Wang, J. I. Hong, and Y. Guo.** Using text mining to infer the purpose of permission use in mobile apps. In Proceedings of UbiComp '15, pages 1107–1118, 2015.
- [74] <https://www.shazam.com/> [Erişim: 25-Ekim-2017]
- [75] <https://www.instagram.com/> [Erişim: 25-Ekim-2017]
- [76] <https://www.starbucks.com> [Erişim: 25-Ekim-2017]
- [77] <https://afterlight.co/> [Erişim: 29-Ekim-2017]

ÖZGEÇMİŞ

Rabia Çelik, 1988 yılında Hizan’ da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ’da tamamladı. 2012 yılında Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2012 yılında Fırat Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Anabilim dalında araştırma yüksek lisans yapmaya başladı. 2012 yılında özel bir şirkette çalışmaya başladı. 2014 yılından beri Turkcell Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Şirketi’nde Uzman Teknik Ürün Yöneticisi pozisyonunda çalışmaya devam ediyor.

