

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**EL TERMİNALLERİNDE MENÜ DİZAYNI  
OPTİMİZASYONU**

**Yüksek Lisans Tezi**

**UFUK UÇAN**

**İSTANBUL, 2017**



**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**EL TERMİNALLERİNDE MENÜ DİZAYNI  
OPTİMİZASYONU**

**Yüksek Lisans Tezi**

**UFUK UÇAN**

**Tez Danışmanı: YRD. DOÇ. DR.TEVFİK AYTEKİN**

**İSTANBUL 2017**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tezin Adı: El Terminallerinde Menü Dizaynı Optimizasyonu  
Öğrencinin Adı Soyadı: **Ufuk UÇAN**  
Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nafiz ARICA  
Enstitü Müdürü  
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

  
Doç. Dr. Mehmet Alper TUNGA  
Program Koordinatörü  
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Tefvik AYTEKİN

Üye  
Doç. Dr. M. Alper TUNGA

Üye  
Doç. Dr. Devrim ÜNAY

  
  
-----

## TEŐEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen Migros Ticaret A.Ő. ailesine, değerli yöneticilerime, tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Tefvik AYTEKİN hocama, bugünlere gelmemi sağlayan sevgili aileme, bu süreçte bana hep destek olan eşime, hayatımı renklendiren kızım Nisa ve oğlum Ömer Kaan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## ÖZET

### EL TERMİNALLERİNDE MENÜ DİZAYNI OPTİMİZASYONU

Ufuk UÇAN

Bilgi Teknolojileri Programı

Tez Danışmanı: Yard.Doc.Dr. Tevfik AYTEKİN

Nisan 2017, 68 sayfa

El terminalleri özellikle perakende, lojistik gibi belirli bir mekana bağlı kalmadan operasyonel işlerin yapıldığı sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu cihazlar mobil cihazlar kategorisine girmesine rağmen gerek fiziksel özellikleri gerekse kullanım amaçları bakımından mobil cihazlardan farklılaşmaktadırlar. Fiziksel yapı olarak dış etmenlere karşı dayanıklı olarak üretilen bu cihazlar boyut ve şekil olarak mobil cihazlardan farklıdır. Kullanım amaçları gereği bu cihazlar ve cihazların üzerindeki uygulamalardan beklenen temel fayda da işlemlerin hızlı ve doğru yapılmasıdır. Bu özelliklerinden dolayı da bu cihazlar üzerinde çalışacak uygulamaların bu özelliklere ve kullanım amaçlarına göre farklılaşması gerekmektedir.

İlk bölümde el terminallerinin yapısı ve genel özelliklerine değinilmiştir. Bununla bağlantılı olarak ta bu cihazlar üzerinde kullanılan teknolojilerin genel yapıları incelenmiştir.

Sonraki kısımda el terminallerinin üzerinde kullanılan uygulamaların genel özellikleri, geliştirme süreçleri ve bu süreçlerin aşamaları incelenmiştir. Özellikle uygulamanın taşınması gereken özellikler, tasarım temelleri, kullanıcı yaklaşımı gibi konular üzerinde çalışılmıştır. Daha sonra optimizasyon kavramı incelenmiş ve bu cihazlar üzerinde kullanılan uygulamalar ile ilişkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Son bölümde de ulusal bir perakende firmasında el terminalleri üzerinde kullanılan bir uygulamanın bilgileri incelenmiş ve uygulama menüsünün mevcut değerlere göre optimize edilmesine çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** El Terminalleri, Optimizasyon, Mobil uygulamalar, Perakende Kullanımları

## ABSTRACT

### MENU DESING OPTIMIZATION IN MOBILE COMPUTERS

UFUK UÇAN

Bilgi Teknolojileri

Thesis Supervisor: Assist.Prof. Tevfik AYTEKİN

April 2017, 68 pages

Mobile computers are widely used in sectors where operational work is performed, especially when not connected to a specific location such as retail or logistics. Although these devices fall into the category of mobile devices, they differ from their mobile devices in terms of their physical characteristics and intended use. These devices, which are manufactured to be resistant to external influences as a physical structure, differ in size and shape from mobile devices. The main benefit expected from applications on these devices and devices for their intended use is that they are fast and accurate. Due to these features, the applications that will work on these devices need to be differentiated according to these features and usage purposes.

In the first part, the structure and general characteristics of mobile computers are mentioned. In connection with this, the general structures of the technologies used on these devices have been examined.

In the next section, the general characteristics of the applications used on the mobile computers, the development processes and the stages of these processes are examined. In particular, the features that the application should carry, the design bases, the user approach have been studied. Then the concept of optimization was investigated and tried to investigate the relations with the applications used on these devices.

In the last part, the information of an application used on mobile computers in a national retail firm was examined and it was tried to optimize the application menu according to the existing values.

**Keywords:** Mobile Computers, Optimization, Mobile Applications, Retail Usage

## İÇİNDEKİLER

TABLolar	viii
ŞEKİLLER	ix
KISALTMALAR	x
SEMBOLLER	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	2
2.1 EL TERMİNALLERİ	2
2.1.1 Tarihçe	3
2.1.2 Kullanım Alanları	3
2.1.3 Kullanıcılar	4
2.2 TEKNOLOJİ BİLEŞENLERİ	5
2.2.1 Kullanılan Cihazların Yapısı	5
2.2.2 İşletim Sistemleri	8
2.2.3 Uygulama Ortamları	9
2.2.4 Ağ Yapısı	11
2.3 UYGULAMA GELİŞTİRME SÜREÇLERİ	13
2.3.1 Şelale (Waterfall) Modeli	13
2.3.2 Agile (Çevik) Metodoloji İle Geliştirme	14
2.4 GELİŞTİRME ZORLUKLARI	15
2.4.1 Fiziksel Tasarım	16
2.4.2 Navigasyon Sorunu	17
2.4.3 Donanım	17
2.4.4 Ölçek	17
2.4.5 Cihaz Çeşitliliği	18
2.4.6 Diğer Cihazlarla Etkileşimler	18
2.5 UYGULAMA BİLEŞENLERİ	19
2.5.1 Aktiviteler	19

2.5.2 Servisler .....	19
2.5.3 İçerik Sağlayıcılar .....	20
2.5.4 Diğer Bileşenler .....	20
2.6 TASARIMIN TEMELLERİ .....	21
2.7 OPTİMİZASYON .....	22
2.7.1 Optimizasyonun Tanımı.....	22
2.7.2 Optimizasyon Teknikleri.....	23
2.7.3 El Terminallerinde Uygulama Optimizasyonu .....	26
3. VERİ VE YÖNTEM.....	30
3.1 ORTAM.....	30
3.1.1 Kullanılan El Terminalleri.....	30
3.1.2 Kullanılan Uygulama.....	31
3.1.3 Kullanıcı ve Ekran İlişkileri .....	31
3.2 VERİ .....	34
3.3 KULLANIMLAR .....	38
3.3.1 Ekran Bazlı Kullanımlar .....	38
3.3.2 Kullanıcı Bazlı Kullanımlar .....	40
3.3.3 Mağaza Bazlı Kullanımlar .....	42
3.3.4 Format Bazlı Kullanımlar .....	45
3.4 OPTİMİZASYON .....	49
3.4.1 Model.....	49
3.4.2 Programlama.....	52
4. BULGULAR.....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
KAYNAKÇA .....	65

## TABLULAR

Tablo 2.1: El Terminalleri Teknik Özellikleri .....	7
Tablo 2.2: Yerel Uygulama Ortamları .....	10
Tablo 3.1: Cihazların Teknik Özellikleri .....	30
Tablo 3.2: Mağaza Kullanım Verisi Örneği.....	37
Tablo 3.3: Uygulamada Kullanılan Ekranlar .....	38
Tablo 3.4: Ekran Bazlı Kullanımlar .....	39
Tablo 3.5: Kullanıcı Bazlı Kullanımlar.....	40
Tablo 3.6: Mağaza Bazlı Ekran Kullanım Sayıları .....	43
Tablo 3.7: Format Özellikleri.....	45
Tablo 3.8: Format Ekran Kullanım Sayıları.....	46
Tablo 3.9: Format Ekran Bazında Kullanımlar .....	47
Tablo 3.10: Format Ekran Bazında Kullanımlar 2.....	48
Tablo 3.11: Ekran Başlıkları .....	49
Tablo 3.12: Ekran Menü Adımları .....	50
Tablo 3.13: Ekran Format Adım İlişkileri.....	52
Tablo 3.14: Program Kısıt.....	53
Tablo 3.15: 1m Program Sonuç .....	54
Tablo 3.16: 1m Özet.....	54
Tablo 3.17: 2m Program Sonuç .....	55
Tablo 3.18: 2m Özet.....	55
Tablo 3.19: 3m Program Sonuç .....	56
Tablo 3.20: 3m Özet.....	56
Tablo 3.21: 5m Program Sonuç .....	57
Tablo 3.22: 5m Özet.....	57
Tablo 3.23: Mjet Program Sonuç .....	58
Tablo 3.24: Mjet Özet .....	58
Tablo 3.25: Mc Program Sonuç .....	59
Tablo 3.26: Mc Özet .....	59
Tablo 3.27: Cc Program Sonuç .....	60
Tablo 3.28: Cc Özet .....	60

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1: El Terminallerinin Yapısı .....	7
Şekil 2.2: Kablosuz Ağların Sınıflandırılması .....	11
Şekil 2.3: Şelale Modeli .....	14
Şekil 3.1: Giriş Ekranı.....	31
Şekil 3.2: Personel Tanım Sorgusu .....	32
Şekil 3.3: Kullanıcı Uygulama Grup Sorgusu .....	32
Şekil 3.4: Uygulama Grup Uygulama Sorgusu.....	33
Şekil 3.5: Kullanıcı Birim Sorgusu .....	33
Şekil 3.6: Aktif Session Sorgusu.....	35
Şekil 3.7: Aktif Session Sorgusu 2.....	35
Şekil 3.8: Aktif Session Sorgu Sonucu .....	36
Şekil 3.9: Çalışan Sql Örneği .....	36
Şekil 3.10: Ekran Bazlı Kullanımlar Grafik.....	39
Şekil 3.11: Kullanıcı Kullanım Grafiği.....	41
Şekil 3.12: Kullanıcı Ekran İlişkileri .....	41
Şekil 3.13: Mağaza En Çok Kullanılan Ekranlar .....	44
Şekil 3.14: Mağaza Ekran Grafik.....	44
Şekil 3.15: Format Bazında Kullanım Grafiği.....	46

## KISALTMALAR

AKU	:	Adaptation Kit Update
ART	:	Android Runtime
CPU	:	Central Process Unit
CSS	:	Cascading Style Sheets
DOS	:	Disk Operation System
ERP	:	Enterprise Resource Planning
HTML	:	Hypertext Markup Language
LAN	:	Local Area Network
PAN	:	Personel Area Network
PDA	:	Personal Digital Assistant
RAM	:	Random Access Memory
RFID	:	Radio Frequency Identification
SQL	:	Structured Query Language
WAN	:	Wireless Area Network

## SEMBOLLER

Kısıtlamalar :	kıs
Maksimum :	maks
Minimum :	min
Toplam :	$\Sigma$



## 1. GİRİŞ

Günümüzde birçok sektörde el terminalleri kullanılmaktadır. Özellikle kullanıcıların hareket halinde olmalarının, mekan bağımsız çalışmalarının gerektiği durumlarda kullanıcıların günlük işlemleri bu cihazlar üzerinden yapılmaktadır.

El terminallerinin yüksek kullanımları ve yaptıkları işlerin önemi nedeniyle bu cihazlar üzerinde çalışan uygulamaların da hem bu cihazların fiziksel özelliklerini hem de yapılan işin, çalışılan ortamın özelliklerini dikkate alacak, en hızlı ve en doğru kullanıma olanak sağlayacak şekilde tasarlanması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalışma ile bu cihazlar üzerinde çalışan uygulamaların kullanıcı ihtiyaçlarına göre nasıl optimize edilebileceği üzerine durulmaya çalışılmıştır. Bu nedenle önce el terminallerinin yapısı, bağlı ortamların ve uygulamaların teknik özellikleri ve kullanıcı ilişkileri incelenmiştir. Optimizasyon için uygulamanın kullanıcı açısından ilk aşamasını oluşturan yapılacak işlem için gerekli fonksiyona ulaşma yani menü adımı seçilmiştir.

Tezin ilk kısmında cihazların yapısı, teknik bileşenleri ele alınmıştır. Bu cihazların diğer teknolojik etmenlerle ilişkileri ve etkileşimlerine değinilmiştir. Sonrasında bu cihazlarda kullanılan uygulamaların yapısının anlaşılabilmesi için uygulama geliştirme süreçleri, uygulama özellikleri, uygulama bileşenleri ve tasarımda olması gereken temel ilkeler üzerinde durulmuştur.

İkinci kısımda optimizasyon kavramı üzerinde durulmuştur. Optimizasyon kavramının özellikle uygulamanın kullanılabilirliğinin ve etkisinin artırılmasında nasıl kullanılabileceği bağlamında literatürdeki çalışmalar değerlendirilmiştir.

Son kısımda da ulusal bir perakende firmasının mevcutta el terminalleri üzerinde çalışan bir uygulaması incelenmiş ve kullanım verisi toplanmıştır. Sonrasında bu veri anlamlandırılmaya ve optimizasyon teknikleri kullanılarak doğru menü tasarımına ulaşılmaya çalışılmıştır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

El terminalleri iş dünyasında sıklıkla kullanılmasına rağmen bu konu üzerinde yapılmış çalışma sayısı pek fazla değildir. Genellikle yapılan çalışmalar son kullanıcıların günlük hayatlarında ve iletişim amaçlı kullandıkları mobil cihazlar üzerine yoğunlaşmış durumdadır.

El terminalleri de temelde birer mobil cihaz olmalarına karşın kullanım amaçları, fiziksel yapıları ve çevresel faktörlerle etkileşimleri açısından iletişim amaçlı kullanılan mobil cihazlardan farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle bu cihazlar üzerinde geliştirilen uygulamaların yapısı, tasarımları, öncelikleri günlük hayatımızda kullandığımız mobil uygulamalardan daha farklıdır.

El terminalleri ve üzerlerinde kullanılan uygulamalara yönelik yapılacak optimizasyon ve iyileştirme faaliyetleri bu cihazların kullanıldığı endüstri kollarında operasyonel verimliliğin artmasında ciddi katkılar yaratacaktır.

Mobil teknolojilerin gelişimi paralellik gösteren el terminali uygulamaları, uygulama ve tasımda temel mobil cihaz değerlerini kullanmaktadır. Bu değerler ile kullanımdaki farklılıkları birleştirerek özel durumun gerekliliklerine ulaşılması durumunda kullanım faydası maksimize edilebilecektir.

### 2.1 EL TERMİNALLERİ

El terminalleri; veri girişi ve toplama işlemlerinin, iş akışının gerçekleştiği alanda yapılabilmesine olanak sağlayan taşınabilir bilgisayarların genel adıdır.

Aslen elle girilen verileri ya da barkod veya RFID okuyucusu tarafından girilen verileri depolamak, yorumlamak, işlemek üzerine tasarlanmış cihazlardır. Depoladıkları veriyi

genelde başka sistemlere aktarırlar. Böylece birçok terminalden gelen veriler ana merkezde toplanır ve yapılan işe göre veriler ana sisteme aktarılır.

İlk yapıldıklarında üzerinde DOS işletim sistemleriyle üretildiler ancak günümüzde değişik ihtiyaçlara göre değişik Windows veya Android versiyonları mevcuttur. Okuma işlemi barkodlarda lazer bir okuyucu ile RFID sistemlerinde radyo dalgalarını alabilen bir anten sistemi ile yapılmaktadır. (Wikipedia, 2015)

### **2.1.1 Tarihçe**

Endüstriyel el terminalleri başlangıçta kendi üzerinde basit DOS (*Disk Operating System*) işletim sistemini barındıran, belirli büyüklüklerde veri depolayabilen ve sonrasında bu verileri başka ortamlara text bazlı aktarabilen cihazlar olarak tasarlanmışlardır. Daha sonraki dönemlerde ise el terminalleri sahada kullanılabilecek fiziki yeterliliklerinin yanı sıra daha yüksek teknolojik kapasitelere sahip, veriyi kendi üzerinde tutabilmenin yanı sıra diğer ortamlara anında işleyebilen cihazlar olarak gelişmeye başlamışlardır. Bu gelişme öncelikle Windows Mobile ve sonrasında Android işletim sistemlerine geçilmesi ile daha da hızlanmıştır. İşletim sistemlerinin sağladığı avantajlar ile bu cihazlar diğer sistemler ile bütünleşik çalışabilen, diğer sistemler ile hızlıca haberleşebilen sistemler haline gelmişlerdir. Önceleri sadece barkod okuyucuları ile işlem yapabilen cihazlar sonraları RFID (*Radio Frequency Identification*) teknolojisi gibi yeni teknolojilere uyum sağlayabilen cihazlar haline gelmişlerdir.

### **2.1.2 Kullanım Alanları**

El terminalleri temelde kişisel bilgisayarların kullanılmayacağı veya kullanılmasının zor olacağı alanlarda kullanılmak için tasarlanmış cihazlardır. Kişisel bilgisayarların kullanımı ile ilgili zorluklar temelde çalışma ortamının fiziki ve altyapısal zorluklarından kaynaklanmaktadır. Bilindiği gibi kişisel bilgisayarlar enerji kaynağı çevresinde konumlandırılmış, masa, düzenek gibi sabit çalışma alanı gerekliliğine sahip cihazlardır.

Fakat lojistik, perakende gibi sektörlerde temel işlemlerin yapıldığı fiziksel mekanlar ofis, büro gibi ortamlardan uzakta açık veya yarı açık tam korunaklı olmayan alanlar olmaktadır. Bu ortamlarda çalışacak olan cihazlarında bu ortamların şartlarına uyum sağlayacak cihazlar olması gerekmektedir.

- i. Fiziksel Dayanıklılık: Bu çalışma ortamlarının fiziksel değerleri farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin kullanıcı işlemlerini gerçekleştirirken farklı ısı değerlerine sahip ortamlar arasında hızlı geçişler yapabilmektedir. Bunun yanı sıra bu ortamlar nem, toz gibi fiziksel zorlayıcı etmenlere açık alanlardır. Bu nedenle bu ortamlarda kullanılacak olan cihazların bu fiziksel zorluklara uyum sağlayabilecek dayanıklılıkta olması gerekmektedir.
- ii. Hareketlilik: Kullanıcı çalışma sırasında yarı veya tam hareket halindedir. Sabit bir duruşta işlemler yapılabildiği gibi farklı noktalar veya pozisyonlar arasında hareket gerekliliği de doğmaktadır. Bu nedenle kullanılacak olan cihazların hareket kabiliyetini kısıtlamaması ve bu hareketlere eşlik edebilecek yapıda olması gerekmektedir.
- iii. Ergonomi: Ortamın fiziksel zorlukları ve hareket gerekliliği nedeniyle kullanıcı koruyucu ve yardımcı iş aparatlarına sahip olabilir. (Eldiven, gözlük vb.) Kullanılacak olan cihazlarında bu iş aparatları ile kullanılacak ergonomik tasarıma sahip olması beklenir. Tek el ile kolay tutulabilmesi, büyük tuşlu klavyelere sahip olması gibi.

### **2.1.3 Kullanıcılar**

El terminali kullanıcıları genellikle sabit mekanlardan bağımsız kullanıcılardır. Yaptıkları işe gereği açık/yarı açık ve değişken mekanlar da ve hareket halinde olurlar. İşlerini de bu mekanlarda ve hareket halinde iken yaparlar. Bunun yanı sıra bu ortamlar dış etkenlere açık ortamlardır. Gürültü, kalabalık gibi kullanıcının iş yapışını olumsuz yönde etkileyebilecek olan bu dış uyarıcılar yapılan işin kalitesini de olumsuz yönde etkilemektedir.

Kullanıcıların cihazlarla etkileşimleri de kişisel bilgisayarlardan farklı olmaktadır. Bu cihazlar yapısı gereği aynı anda tek bir işlemi gösteren cihazlardır. Kullanıcı işlemi gerçekleştirirken diğer ekran, uyarı, mesaj vb. etkileşimlere kapalı olmaktadır. Bu nedenle yapılan işlem yarıda kesilebilir. Bu da kullanıcının aktif kullanımını, sosyal çevre kaynaklı etkenler gibi etkileyen durumlardır. Bu noktada sanal ve fiziksel işler arasındaki geçiş zorlaşmakta, iki taraf içinde etkinlik azalmaktadır. (B.Ballard, 2007)

Bunun yanı sıra cihazların ergonomik olması gerekliliği nedeniyle yapılan işlemin görüntülediği ekranların küçük olması kullanıcılar için farklı bir çalışma sistemi de gerektirmektedir. Bu cihazlarda özellikle ekran altında bir tuş takımı bulunmakta ve manuel yapılması gereken veri girişlerinde tuş takımlarının da kullanılabilir olması ve kullanıcıya kolaylık sağlanması amaçlanmıştır.

## **2.2 TEKNOLOJİ BİLEŞENLERİ**

Kullanımda kullanıcı dışında kalan diğer unsurlar teknolojik bileşenler olarak adlandırılabilir. El terminallerinin kullanım alanları, kullanılan uygulamalar gibi temel konular kullanılan cihazların teknolojik bileşenleri ile paralellik göstermektedir.

Araştırmacılar teknolojik bileşenleri dört katmanda tanımlamışlardır. Bu katmanlar; kullanılan cihazlar, kullanılan işletim sistemleri, uygulama ortamları ve ağlardır. (Anon., 2006)

### **2.2.1 Kullanılan Cihazların Yapısı**

El terminalleri hedef odaklı cihazlardır. Yani belirli bir işi yapmak üzere tasarlanmışlardır. Bu nedenle teknik özellikleri ve yapıları da bu belirli işi en iyi yapabilecek şekilde dizayn edilmiştir.

Öncelikle bu cihazlar endüstriyel amaçlarla kullanıldıkları için fiziki zorluklara diğer mobil cihazlardan daha dayanıklı cihazlardır. Örnek olarak standart bir cihazın -10 , +50 santigrat derecedeki ısı aralığında çalışabileceği varsayılır. Aynı şekilde beklentilerin neden olacağı verimlilik kayıplarına karşı batarya ömürleri yüksek tutulmuş cihazlardır. Bu nedenle fiyatları da diğer mobil cihazlardan daha yüksektir.

Ekran boyutları kullanımı kısıtlamayacak büyüklükte olmasına rağmen cihazın genel boyutunu kullanımı zorlaştıracak şekilde büyütmemesi için belirli bir çerçevede tutulmuştur. Kullanılan ortalama ekran boyutu 3,5 inç dir.

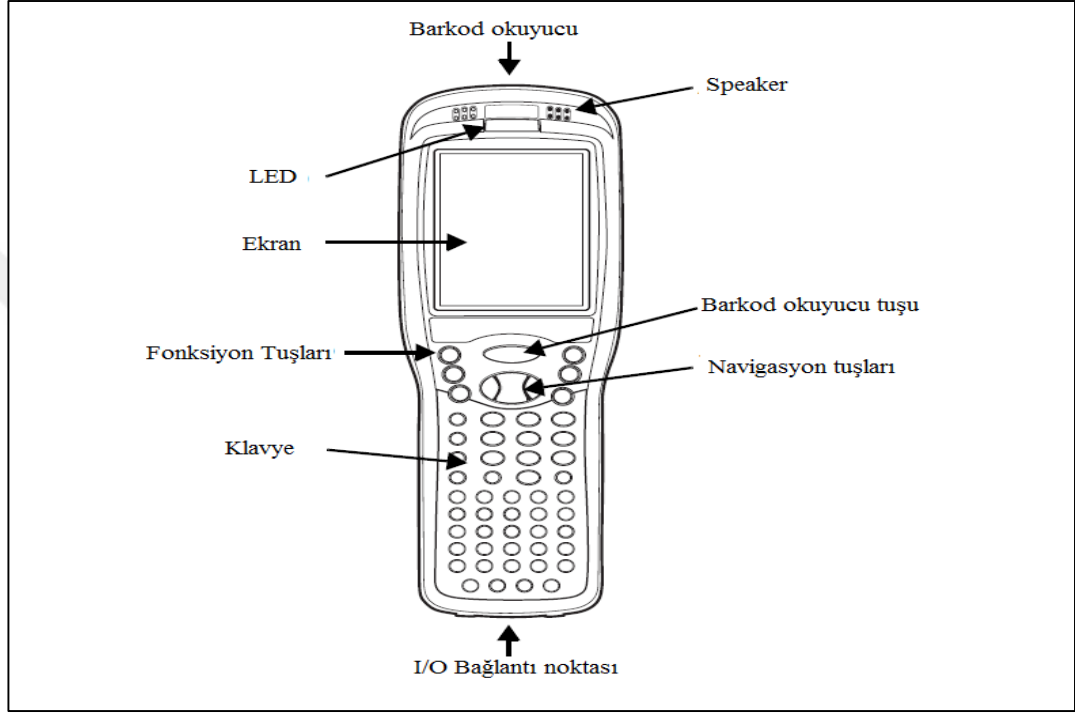
Cihazların girdi mekanizması barkod okuyucu veya klavyedir. Barkod okuyucu genellikle cihaza entegre üretilmiştir. Öncelikle kullanılacak barkod yapısı barkod okuyucuya tanımlanır. Barkod okuyucu da yapılan bu tanımdaki kurallar çerçevesinde okutulan barkod çizgilerini değerlere dönüştürür. Barkod okuyucular daha hızlı veri girişi sağladıkları için iş yapış esnasında kullanıcıya büyük kolaylık sağlamaktadır. Aynı zamanda kullanıcı hataları minimize edilmektedir. El terminallerinde barkod verisi dışındaki verilerin girişlerinin de yapılabilmesi için klavye de bulunmaktadır. Bu klavye çoğunlukla fiziksel klavyedir. Cihazın ekran altına yerleştirilen bu klavye cihazın boyutunu çok yükseltmeden kolay veri girişi sağlayabilecek yapıda olmalıdır. Bunun için klavyede kullanılan tuşlar net şekilde tanımlanmış ve birbirleri ile karışıklığa yer vermeyecek kesinliklerde ayrılmışlardır.

El terminalleri girdi değerlerini kendi üzerinde taşıyabilecek ve sonrasında istenilen ortama aktarabilecek veya direkt istenilen ortama bağlı çalışıp veriyi kendi üzerinde tutmadan diğer ortama transfer edebilecek yapıda geliştirilmektedir. Bunun içinde belirli büyüklüklerde saklama alanları ve wifi, bluetooth gibi iletişim yöntemlerini kullanabilecek donanıma sahip olurlar. Bu çeşitlilik kullanım amacına bağlı olarak cihaz bünyesinde bulundurulur.

El terminalleri fiziksel olarak farklı görünümlere sahip olsalar da yapacakları iş için gerekli bileşenleri taşıyacak şekilde temel bir dizayna sahiptirler.

Örnek olarak ulusal bir perakende firmasının saha operasyonlarında yaygın olarak kullanılan Honeywell marka el terminali modelinin genel görünüşü ve teknik özellikleri Şekil 2.1 ve Tablo 2.1 de gösterilmiştir.

**Şekil 2.1: El terminallerinin yapısı**



**Tablo 2.1: El terminalleri teknik özellikleri**

Boyutlar	86 mm x 244 mm x 53 mm (3.4 "x 9.6" x 2.1 ")
Ağırlık	606 gr
Çalışma ortam ısı değerleri	-10 ile +50 santigrat derece arası
Nem	yüzde 95 nem, yoğunlaşmayan
Dayanıklılık	Birden fazla 1.5 m beton üzerine düşmelere dayanır
İşlemci	Intel XScale PXA270 624 MHz
Bellek	256MB RAM X 1GB Flaş
Ekran	Endüstriyel amaçlı, polikarbonat dokunmatik panelli, 3,5 inç 1/4 VGA (240 x 320 dikey mod) renkli TFT LCD ekran
Klavye	Üç sabit üst klavye seçeneği: 35 tuşlu sayısal kaydırılmış alfa,
Batarya	14.8 Wh Hızlı değişirme için çalışırken değiştirilebilir tasarımı ile uzun ömürlü, Li-ion pil takımı

*Kaynak:* Honeyweell Dolphin 99 serisi kullanıcı el kitabı.

### 2.2.2 İşletim Sistemleri

El terminalleri bilgisayarlarda olduğu gibi üzerlerine kurulu işletim sistemlerine sahiptirler. El terminali üreticilerinin cihazlarını hangi işletim sistemi ile pazara sunacakları mevcut Pazar koşullarının yanı sıra cihazın donanım birleşenleri, kullanım amacı, hedef kitlesi, işletim sisteminin yetenekleri gibi diğer bileşenler ile de alakalıdır.

Özellikle işletim sisteminin yetenekleri ve diğer ortam ve cihazlar ile uyumluluğu hem kullanıcılar hem de yazılım geliştiriciler için yüksek öneme sahiptir. Çünkü işletim sistemi temelde barındırdığı kurallar ve ilişkiler bütünü ile hem kullanıcının hem de yazılım geliştiricinin iş yapma şeklini etkileyebilmektedir.

El terminallerinde kullanılan başlıca mobil işletim sistemleri şunlardır.

- i. Windows Mobile: Windows Mobile, Microsoft şirketi tarafından PDA (*Personal Digital Assistant*) ve akıllı telefonlar gibi mobil cihazlar için tasarlanmış olan bir işletim sistemidir. C++ yazılımında yapılmış ve Windows CE sistemi çekirdeği üzerine temellendirilmiştir. Güncellenme yöntemi Windows Mobile 5.0-dan başlayarak AKU (*Adaptation kit update*) ile oluyor. (Wikipedia, 2017) Diğer cihazlarla da uyumlu olması gerektiğinden optimizasyon miktarı diğer işletim sistemlerine göre daha düşüktür. Diğer cihazlarla uyumu nedeniyle el terminallerinin ilk versiyonlarında oldukça yoğun bir şekilde kullanılmış olan işletim sistemidir.
- ii. Android: Linux tabanlı ve açık kodlu bir işletim sistemidir. Linux çekirdeği üzerine inşa edilmiş bir mobil işletim sistemidir. Bu sistem ara katman yazılımı, kütüphaneler ve API C diliyle yazılmıştır. Uygulama yazılımları ise, Apache harmony üzerine kurulu Java-uyumlu kütüphaneleri içine alan uygulama iskeleti üzerinden çalışmaktadır. Android, derlenmiş Java kodunu çalıştırmak için dinamik çevirmeli *Android Runtime* (ART) kullanır ve cihazların fonksiyonelliğini artıran uygulamaların geliştirilmesi için çalışan geniş bir programcı-geliştirici çevresine sahiptir. (Wikipedia, 2017) Android işletim sistemi açık kodlu olmasına rağmen Google firmasının bir ürünüdür.

Günümüzde birçok el terminali üreticisi firma android işletim sistemine sahip ürünler üretmektedir.

Symbian Ltd. Ericsson, Panasonic, Nokia, Samsung, Siemens AG, şirketleri tarafından ortaklaşa kurulmuştur. 2009 yılında Nokia firması diğer firmaların hisselerini alarak Symbian'ın tüm varlığını kendi kurduğu Symbian Vakfı'na bağışlamıştır. İşletim sistemi şu an Symbian Vakfı tarafından geliştirilmektedir. C++ tabanlıdır.

- iii. Web OS: Palm firmasının çalışmaları ile başlamış fakat daha sonra açık kod yapısı ile devam etmiş bir işletim sistemidir. Linux çekirdeklidir. İlk versiyonlarında sadece parmak etkileşimi ile çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Çoklu dokunma özelliğine sahiptir. Uygulama geliştiriciler için kısıtlı bir geliştirme ortamı ( Mojo ) vardır. Performansı yüksektir. Aynı anda birden fazla uygulamanın çalıştırılmasını destekler.

### 2.2.3 Uygulama Ortamları

El terminallerinde kullanılan uygulamalar işletim sistemi ve yapılmak istenilen iş ile paralel olarak karar verilen bir geliştirme ortamında geliştirilmektedir.

Geliştirme ortamları şu şekilde gruplandırılmaktadır.

- i. Yerel (*Native*) Platformlar: Yerel uygulama ortamları işletim sistemi üreticileri tarafından işletim sistemi için belirlenmiş, paylaşım ve etkileşime açık ortamlardır. Yani işletim sistemi için belirlenmiş yerel bir uygulama ortamında uygulama geliştirme yapıldığı zaman işletim sisteminin ve cihazın yazılımsal ve donanımsal kaynaklarına erişim sağlanabilmektedir. Örneğin Windows işletim sistemine sahip bir cihaz için Windows un *native* olarak belirlediği ortamda geliştirme yapılması durumunda geliştirmeyi yapan geliştirici cihazın kamera, ses verici gibi donanımlarına kod içinden direk erişebilecektir.

Mobil işletim sistemleri için en sık kullanılan yerel uygulama ortamları Tablo 2.2 de gösterilmiştir.

**Tablo 2.2: Yerel uygulama ortamları**

Mobil Platformlar	Yerel Geliştirme Dilleri
Android	Java ( Dalvik VM)
Symbian	C, C++, Python, HTML/CSS/JS
Windows Mobile	.NET
webOS	HTML/CSS/JS

- ii. Melez (*Hybrid*) Platformlar: Melez mobil uygulama platformu, temel olarak ‘*write once, run everywhere*’ yani tek bir kod çıktısı ile birden fazla ortamda çalıştırılabilmek üzerine geliştirilmiştir. HTML5 (*Hypertext Markup Language*), CSS3 ve JavaScript kombinasyonu farklı ortamlarda, cihazlarda ve ekran çözünürlüklerinde rahatlıkla benzer uyumluluk ile çalıştırılabilmektedirler. (N. Keskin, 2015) Melez platformlarda yapılan geliştirmeler genellikle cihazın işletim sisteminde gömülü olan tarayıcılar üzerinden çalışırlar. Bu nedenle de yetenekleri tarayıcıların yetenekleri ile sınırlanır ve sistem kaynaklarını etkin bir şekilde kullanamazlar. Fakat zaman ve bütçe açısından avantajlıdırlar.
- iii. Çapraz (*Cross*) Platformlar: *Native* programların temel bileşenlerini de kullanmakla birlikte tarayıcı üzerinden çalışarak daha hızlı geliştirme ortamı sunan platformlardır. Birden fazla platformu destekleyen grafiksel kullanıcı arayüz tasarımları bu platformlar üzerinden yapılabilmektedir. Uygulama performansları melez platformlardan daha iyidir.
- iv. Uyumlu (*Responsive*) Platformlar: Temelde farklı ekran çözünürlükleri için tarayıcıda görüntülenebilir ekranlar üretmek amacındaki platformlardır. Tasarımının daha kolay ve esnek olması, fazla kod bilgisi ve becerisi gerektirmediği için yaygın olarak kullanılmaktadır. Google Play gibi ayrı bir aracı uygulama gerektirmeden sadece web tarayıcınıza Internet adresinin yazılması yeterlidir. Böylece daha geniş kitlelere ulaşabilme özelliğine sahiptir. HTML5,

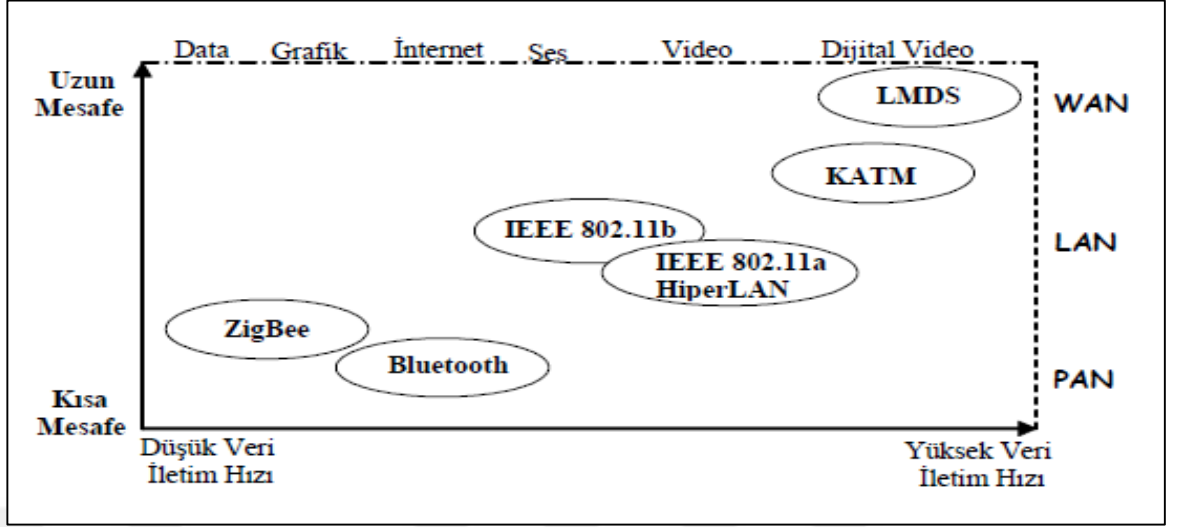
JavaScript, CSS (*Cascading Style Sheets*) gibi standart web teknolojileri kullanılarak geliştirilebilir. (N. Keskin, 2015)

#### **2.2.4 Ağ Yapısı**

El terminalleri aracılığı ile ortaya çıkan girdilerin kullanılacakları ortam veya girdi bloklarına taşınması işlemi cihazların diğer ortamlara erişebilmesi ile sağlanmaktadır. Bu girdi bilgisi aktarımı cihazın, konumlandırıldığı lokasyonun, çalışan uygulamanın özelliğine bağlı olarak farklı şekillerde taşınabilir. Bu bilgi taşıma işlemi kablo yardımı ile veya kablosuz bilgi aktarım metotları ile yapılabilir. El terminalleri kullanıldığı alan gereği sürekli yer değiştiren ve hareket eden cihazlardır. Bu nedenle cihazların sabit kablolar ile herhangi bir ağa bağlanma şansları yoktur ve mantıklarına aykırıdır. İlk örneklerinde cihaz üzerinde saklanan verinin daha sonra kablo yardımı ile işlem yapılacak ortamın bulunduğu bilgisayara taşınması yöntemi kullanılmıştır. Fakat bu yöntemde bilginin aynı anda istenilen ortama aktarılamaması, depolama alanının yetersizliği nedeniyle sık sık işlemin kesilmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktaydı. Gelişen teknolojiler ile günümüzde sorunlu olan kablo yardımı ile aktarma temelde terkedilmiş bunun yerine verinin aktarımı kablosuz ağ yapısı ile yapılmaya başlanmıştır.

Kablosuz ağlarda veri temelde radyo frekansları (RF) ile taşınmaktadır. Kablosuz ağ sistemleri kullanılacakları kapsama alan, kullanıcı genişliğine, veri iletim hızlarına, veri büyüklüğüne veya kullanılacak uygulama özelliklerine göre sınıflandırılır ve kullanılırlar. Bu sınıflandırma Şekil 2.2 de özetlenmektedir.

Şekil 2.2: Kablosuz ağların sınıflandırılması



Kaynak: Kablosuz Ağların Sınıflandırılması (C. Bayılmış, 2004)

Şekil 2.2 de görülebildiği gibi el terminalleri ve bunların kullanım amaçları bağlamında ele alındığında kablosuz ağ yapılarında en temel belirleyici sınıflandırma kapsama alan ve kullanıcı sınıflandırmasıdır. Bu bağlamda temel 3 sınıf yer almaktadır.

Kişisel alan ağı olan PAN (*Personel Area Network*) yakın mesafedeki ve az sayıdaki cihazı birbirine bağlayan ağlardır. Veri aktarım hızları ve iletişim mesafeleri düşüktür. Veri aktarım hızları yaklaşık 1 Mbps ve erişim mesafeleri 10 metredir. Zigbee ve Bluetooth protokolleri bunlara örnektir.

Yerel alan ağı olan LAN (*Local Area Network*) ve WAN (*Wireless Area Network*) kişisel alan ağlarına göre daha uzak mesafelere daha hızlı ve büyük veri aktarımı sağlayan ağlardır. Bu ağlar sınırları belirli alanlarda belirli kullanıcılar için tasarlanırlar. Firmalar kendi iş alanlarında (ofis, depo vb.) genellikle bu ağ yapılarını kullanırlar. Bu ağ yapısında daha büyük veriler daha hızlı ve güvenli bir şekilde taşınabilmektedir. Günümüzde kullanılan el terminalleri de bu ağ yapısını kullanabilecek şekilde tasarlanmışlardır.

## 2.3 UYGULAMA GELİŞTİRME SÜREÇLERİ

El terminallerinde bilgisayardan farklı olarak aynı anda tek bir işi yapmaya odaklılık vardır. Bunun yanı sıra cihazların fiziksel özellikleri yüksek konforlu kullanım imkanları sunmamaktadır. (ekran boyutunun küçük olması, klavye kullanımı, barkod okuyucu kullanımı vb.)

Bu kısıtlardan dolayı el terminallerinde kullanılan uygulamaların verimlilik ile doğrudan ilişkisi vardır. Bu nedenle uygulama geliştirme süreçlerinin sağlıklı işlemesi hem cihazdan sağlanacak faydayı hem de kullanıcı verimliliğini arttırmaktadır. Çünkü bu süreçlerin sağlıklı yürümesi çıktı olan uygulamanın daha sağlıklı ve kullanıcı dostu olmasını sağlamaktadır.

### 2.3.1 Şelale (Waterfall) Modeli

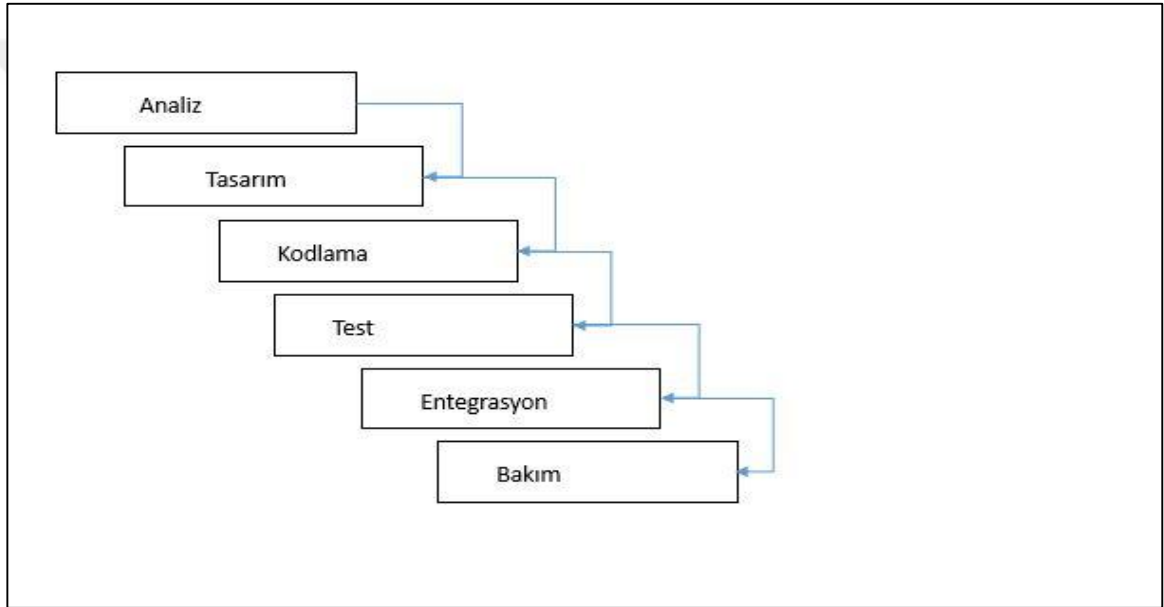
Şelale modeli geliştirme analiz, tasarım, kodlama, test, entegrasyon, bakım gibi aşamalardan oluşur. Geleneksel yazılım modelleri bu şekildedir. Her bir aşama başlangıç noktasında kendinden bir önceki aşamanın çıktılarını kullanır. Bu çıktıları kullanarak kendinden bir sonraki aşama için çıktı üretirler.

Özellikleri:

- i. Şelalenin her bir aşamasında yer alan aktiviteler tamamen gerçekleştirilmeden basamaktaki işlem tamamlanmış sayılmaz. İşlem tamamlanmadığı sürece de bir sonraki aşama başlamaz.
- ii. Her aşamanın sonunda bir doküman oluşturulur ve yayınlanır.
- iii. Süreç sıralı ve doğrusal ilerlemektedir. Bir sonraki aşamaya geçebilmek için bir önceki aşamadaki görevlerin tamamlanması gerekir.
- iv. Kullanıcı sadece ilk aşama olan analiz aşamasında ihtiyaçlarını belirtir. Analiz sonrası aşamalarda kullanıcı sürece dahil olamaz. İhtiyaçların karşılanıp karşılanmadığı kullanıcı testi aşamasında ortaya çıkabilir.

Sıkıntıları: Şelale modelinde bir aşama tamamlanmadan diğer aşamaya geçilemediği için tüm aşamaların eksiksiz olması gerekmektedir. Özellikle kullanıcı ihtiyaçlarının belirlendiği aşamada kullanıcı tarafından o anda öngörülemeyen isterler daha sonrası kullanımda sıkıntılar yaşanmasına neden olmaktadır. Çünkü modelde analiz aşamasında ortaya çıkmayan bir isterin sürece dahil edilebileceği bir aşama yoktur. Modelin değişikliğe açık olmaması özellikle kapsamlı projelerde büyük sıkıntılar yaşanmasına neden olmaktadır. Modelin iş akışı Şekil 2.3 de gösterilmiştir.

**Şekil 2.3: Şelale Modeli**



### 2.3.2 Agile (Çevik) Metodoloji İle Geliştirme

Şelale modelinde yaşanan sıkıntıların giderilmesi için temelin de büyük işleri küçük parçalara bölmek, bu parçaların geliştirilmesi esnasında açık ve yalın olmak, kullanıcıyı sürece mümkün olduğunca dahil etmek ve yazılımcı ve kullanıcıları geri bildirimle beslemek temel amaçlardır. Uygulama sık ve küçük parçacıkların entegrasyonu ile gelişime açık hale getirilmeye çalışılmıştır. Metot temelde bireyler ve etkileşimlere önem vermekte, çalışma sonunda çalışan bir yazılım parçasına ulaşmayı amaçlamakta, müşteri

ile işbirliğini önemsemekte ve değişimin kaçınılmaz olduğuna inanmaktadır. Bu temel değerlerin de bir yazılım geliştirme metodolojisi olarak kullanılması gerektiğini ortaya koyar.

Agile yöntemi 1970 lerin sonlarına doğru yazılım geliştiriciler arasında kendine yer bulmaya başlamıştır. 2001 yılında yazılım dünyasının önde gelen 17 kişi bir araya gelip yazılım metotları üzerine 2 günlük bir çalışma yaparlar. Bu çalışma sonucunda da bugün tüm dünya da *Agile* metodolojinin temeli kabul edilen *Agile* manifesto yayınlanır.

Bu manifestoya göre temel ilkeler şu şekilde belirlenir. Birinci öncelik kullanılabilir yazılımın erken ve sürekli teslimini sağlayarak müşterileri memnun etmektir. Değişen gereksinimler her zaman olabilir bu değişiklikler yazılım sürecinin son aşamalarında bile kabul edilebilir. Kullanılabilir yazılım parçaları, kısa zaman aralıkları belirlenerek birkaç haftada bir müşteriye sunulmalıdır.

Müşteriler ve yazılımcılar beraber çalışmalıdır. Projelerin temelinde motive olmuş bireyler yer almalıdır. Yazılım takımının verimini sağlamanın en iyi yolu yüz yüze iletişimdir. Takım, düzenli aralıklarla nasıl daha etkili ve verimli olabileceğinin üzerinde düşünür ve iş yapış şeklini buna göre düzenler. (Agilemanifesto.org, 2001)

## **2.4 GELİŞTİRME ZORLUKLARI**

El terminalleri yapıları ve kullanım alanları nedeniyle diğer mobil cihazlara ve kişisel bilgisayarlara göre daha basit uygulama ara yüzlerine sahiptirler. Ara yüz cihazların fiziksel tasarımlarına bağlı olarak basit olmakla beraber işlevsel olarak önemli bir konuma sahiptir. Bu uygulamaların tasarımlarından doğabilecek kullanım zorlukları yapılan işin verimliliğini düşürebilir. Bu nedenle el terminalleri için geliştirilecek olan uygulamalar hem basit hem de etkili olmak zorundadırlar.

### 2.4.1 Fiziksel Tasarım

El terminalleri hareket halinde kullanıcılar için konumlandırıldığından fiziksel tasarımları da buna göre dizayn edilmiştir. Cihazın büyüklüğünün optimum boyutu aşmaması için ekran boyutları küçük tutulmuştur. Ortalama ekran boyutları 3,5 inçtir. Bu küçük boyut nedeniyle kullanıcının aynı anda birden fazla iş yapması, bir işi yaparken bilgi amaçlı yeni bir ekrana erişebilmesi zordur. Bunun yanı sıra kullanıcıdan girişi yapılması istenilen bilgi ve kullanıcıya sunulacak bilgi belirli bir sınır içinde tutulmalıdır. Ekran üzerinde bilgilerin sunulduğu veya toplandığı metinler küçük fontlar da olmak zorundadır. Bu da kullanıcı için anlaşılabilirliği düşürmektedir. Bu nedenle bilginin ekran üzerindeki konumu büyük önem taşımaktadır. Burada önemli bilgilerin öne çıkarılması, daha büyük punto ile yazılması, diğer alanların sadeleştirilmesi gibi görselliği artırıp algıyı kolaylaştıracak yöntemler kullanılmalıdır. (Chittaro, 2006)

Ekran boyutu gibi klavye kullanımı da fiziksel tasarımın bir gereğidir. Fakat cihaz üzerindeki klavye konumu ve boyutu gereği bilgisayarların sahip olduğu Q klavyeler kadar kolay bir kullanım imkanı sunmamaktadır. Ayrıca fonksiyon tuşları ve karakter tuşları kimi zaman birleştirilmiş kimi zaman da bir tuşa birden fazla fonksiyon atanmış olabilir. Bu nedenle geliştirme aşamasında tasarımda bu zorluklar da dikkate alınmalıdır.

El terminallerinin kullanıldığı fiziki çevre koşulları da diğer bilgisayarlardan farklıdır. Bu cihazlar yüksek parlaklıklardan karanlığa kadar farklı ışık değerlerine sahip ortamlarda kullanılabilirler. Uygulama tasarımı sırasında kullanıcının görüşünün bu ışık farklılıklarından en az etkileneceği şekilde uygun fontları kullanmak, renk seçimlerine dikkat etmek gibi düzenlemeler yapmak gerekecektir.

### 2.4.2 Navigasyon Sorunu

Sınırlı ekran alanı nedeniyle el terminalleri için hazırlanan uygulamalarda menü yapıları aşağıya doğru kayan bir yapıdan ziyade iç içe geçmiş klasör ve ağaç yapısını kullanmaktadır. Kullanıcı işlem yapacağı ekran veya uygulama parçasına erişmek için bu ağaç yapısı içinde hareket etmek zorunda kalmaktadır. Bu hareket sırasında doğru ekrana en hızlı ve efektif ulaşabilmesini sağlamak uygulamanın kullanılabilirliğini ve dolayısıyla kalitesini önemli ölçüde arttıracaktır. Bunun için menü dizaynları yapılırken ekranlara erişimlerin doğru şekilde konumlandırılması önemlidir. Bu çalışmanın sonuçlarından biri de etkin bir el terminali uygulamasında olması gereken menü yapısına ulaşılabilmesi için uygun bir veri sağlamak olacaktır.

### 2.4.3 Donanım

Endüstriyel el terminallerinde CPU (*Central Process Unit*), RAM (*Random Access Memory*), bellek, ekran kartı gibi donanım öğeleri ana kart üzerinde yer almaktadır ve güçleri, hızları düşük seviyededir. Bu nedenle cihaz üzerinde çalışan uygulamanın tasarımı yapılırken bu bileşenleri en optimum seviyede kullanacak performans kriterlerine dikkat etmek gerekir. Çünkü uygulamanın yavaş çalışması, zaman zaman donmaların yaşanması, grafik ve gösterimlerdeki bozulmalar gibi sorunların ortaya çıkması uygulamanın kullanımını zorlaştıracak ve yapılacak işin kalitesini düşürecektir.

### 2.4.4 Ölçek

Uygulamanın kullanım ölçeği olarak tabir edilebilecek olan kullanıcı sayısı, kullanım sıklığı, kullanılan verinin büyüklüğü gibi kriterlerin çokluğu bu cihazlarda kullanılacak uygulamanın tasarımını elbette şekillendirecektir. Çok kullanıcının aynı anda veri girişi

yapıyor olması database erişim protokollerinin dikkatli seçilmesi ve erişimde kullanılan sorgu yöntemlerinin optimize edilmesini gerektirecektir.

#### **2.4.5 Cihaz Çeşitliliği**

Firmalar başlangıçta projelerine aynı marka ve model cihazlar ile başlarken zaman içinde teknolojinin gelişmesi, ürün ömürleri, işe uygunluk, ekonomik nedenler gibi sebeplerden dolayı ilerleyen zamanlar da farklı marka ve modellerdeki el terminallerini de kullanmaya başlamaktadırlar. Bu yeni modellerin gelmesi mevcutta kullanılan ve ekonomik ömürlerini tamamlamamış eski modellerin kullanılmasına engel olmamaktadır. Bu nedenle de uygulamanın ömrü boyunca aynı anda farklı marka ve modeldeki el terminalleri üzerinde çalışması gerekmektedir. Uygulamanın geliştirilmesi aşamasında bu durum dikkate alınmalı ve farklı marka ve modeldeki cihaz da çalışabilecek esneklik ve tasarıma sahip uygulamaların geliştirilmesine dikkat edilmesi gerekmektedir.

#### **2.4.6 Diğer Cihazlarla Etkileşimler**

Uygulamanın kullanıldığı ortamda uygulamanın üzerinde çalıştığı cihazın yanı sıra birçok yardımcı cihaz da yer almaktadır. Yazıcılar, ölçüm aletleri, bilgisayarlar gibi. Yapılan işin doğası gereği de işin belirli bir bölümünde bu diğer cihazların bütünlük içinde kullanılması gerekebilir. Bu nedenle uygulama geliştirme aşamasında diğer cihazlar ile ortaya çıkabilecek etkileşim çeşitleri, bu etkileşim için kullanılacak protokoller gibi konuların dikkate alınması gerekmektedir.

## **2.5 UYGULAMA BİLEŞENLERİ**

El terminalleri üzerinde çalışan uygulamalar bilgisayarlardan daha farklı bir ortamda çalıştıklarından dolayı farklı bileşenlere sahiptirler.

### **2.5.1 Aktiviteler**

Aktiviteler kullanıcının uygulama üzerinde işlerini gerçekleştirdiği ekranları ifade eder. Bu ekranlar da veri girişi yapılan metin giriş alanları, butonlar, listeler, etiketler gibi alanlar yer alır. Uygulama üzerinde etkinliğin sağlanabilmesi için bu bileşenlerin ekran üzerindeki konumları, navigasyonun korunması gibi konular oldukça önemlidir. El terminali üzerinde çalışan uygulamalar da aynı anda tek aktivite yani tek ekran üzerinde çalışılması prensibi vardır. Ekran boyutu nedeniyle birden fazla aktiviteyi aynı anda ekran üzerinde konumlandırmak oldukça zordur. Bu gibi durumlarda genellikle aynı ekran üzerinde sekmeler kullanılır. Kullanıcı yeni bir ekran açmak yerine aynı ekrandaki farklı bir sekme seçer. Her sekme bir ekran mantığında alanlara, butonlara, listelere sahiptir. Genellikle sekmeler birbirleri ile veri bütünlüğü içinde bulunurlar. Örneğin eğer yapılan işlem bir sorgulama işlemi ise sekmelerdeki bilgi ilk ekrandaki bilginin devam niteliğinde bütünlük sağlayan bilgi parçalarıdır.

### **2.5.2 Servisler**

Servisler kullanıcı ara yüzüne gelmeyen arka tarafta çalışan işlerdir. Servislerin kullanıcı ara yüzleri yoktur. Genellikle uzak noktaya ulaşım, uzun süreli işlemlerin gerçekleştirilmesi gibi işler için kullanılırlar.

### 2.5.3 İçerik Sağlayıcılar

Uygulamaya ait verilerin paylaşımını sağlarlar. Uygulama üzerinden yapılan veri girişlerinin uzak database üzerine yazılması, database üzerindeki bilginin ekran üzerinde gösterilmesi gibi işlemleri gerçekleştirirler. Özellikle uzak database üzerinde işlem yapan içerik sağlayıcıların uygulama performansı üzerinde önemli bir etkisi vardır. Kullanıcı yaptığı veri girişinin sonuçlarını, istediği bilginin görüntülenmesini en hızlı şekilde gerçekleştirmek ister. Bu nedenle veri akışındaki hızı sağlamak geliştirmenin bir parçasıdır.

### 2.5.4 Diğer Bileşenler

- i. Parçacıklar: Kullanıcı ara yüzünün davranışını veya bir kısmını ifade eder. Kendi yaşam döngüleri vardır. Bir çeşit alt faaliyet olarak görülebilirler. Birden fazla parçacık bir etkinliğe eklenebilir. Zaten bir parçacık muhakkak bir etkinliğin içinde olmalıdır. (<https://developer.android.com>, 2017)
- ii. Yerleşim Planı (*Layouts*): Görsel öğelerin ekran üzerinde konum ve yerleşimlerinin, ekran sınırlarının belirlendiği bileşendir.
- iii. Mesaj Kutuları: Kullanıcıyı bilgilendirme amacı ile oluşturulmuş, genellikle veri girişi içermeyip sonunda basit bir kullanıcı aktivitesi içerebilen bileşenlerdir.
- iv. İkonlar: Uygulama üzerinde kullanılabilirliği arttırmak, alan kazanımı sağlamak, görünümü yumuşatmak gibi amaçlarla kullanılan grafik tabanlı bileşenlerdir. Belirli bir ekran veya alanı ifade edebilirler. İkonlar tüm kullanıcılar için ortak anlamlar taşırlar. Bu nedenle kullanımda text den daha fazla tercih edilirler. Bu tarz uygulamalarda ikonlar genellikle ana menüler, ekran giriş adımları gibi işlem hiyerarşisinin üst seviyelerinde kullanılırlar.

## 2.6 TASARIMIN TEMELLERİ

Tasarım sadece kullanıcının önüne çıkan uygulama görüntüsü değildir. Uygulamanın içindeki akışlar, sıralamalar, tercihler, bütünlük, tutarlılık gibi etmenler bir araya gelip tasarımı oluştururlar. Tasarım bir süreçtir. Teknoloji, ergonomi, estetik ve kullanıcı deneyimleriyle sürekli yenilenir. (Mıhçı, 2016)

Tasarım kullanıcı için yapılır. Bu nedenle tasarımın temelini de kullanıcı deneyimi belirler.

**Kullanıcılara Kısayollar Sağlama:** Kullanım sayısı arttıkça kullanıcı hızını artırma arzusuna girer. Çünkü zaman kullanıcı için kritiktir. Tekrarlayan görevleri gerçekleştirmek için gereken işlem adımlarının sayısının azaltılması, ulaşılmak istenilen ekrana daha kolay ulaşım sağlanması kullanım kolaylığı sağlar.

**Geribildirim Sağlama:** Kullanıcının işlemlerinin belirli kısımlarında geri bildirimler sağlanmalıdır. İşlemin gerçekleştiği bilgisi, hata bilgisi, kritiklik uyarısı gibi uyarılar verilmelidir. Bu tür geri bildirimler kullanıcı tarafından önemli ve anlaşılabilir olmalıdır. Örneğin, "HTTP404 HATASI" ve "SAYFA BULUNAMADI" iletileri eşdeğer olabilir, ancak ikincisi büyük olasılıkla çoğu kullanıcı için daha yararlı olacaktır. (Jun Gong, 2010)

**Kontrolün Desteklenmesi:** Kullanıcılar uygulama üzerinde kontrolün kendilerinde olmasını isterler. Uygulama kullanıcıyı yönetmemeli, kullanıcı uygulamayı yönetmelidir.

**Tutarlılık:** Uygulamanın parçalarının bir biri ile tutarlı olmasının yanı sıra uygulama farklı cihazlar üzerinde de tutarlılığını devam ettirebilmelidir.

**Hata Önleme:** El terminalleri üzerinde yapılan işlemlerin hızlıca yapılması ve cihazların fiziki boyutunun küçük olması kullanıcıların hata yapma olasılıklarını artırır. Uygulama tasarımında bu hataların önüne geçilmesi amaçlanmalıdır.

**Kolaylaştırma:** El terminallerinde çalışan uygulama kullanıcının birinci öncelikli odağı olamayacaktır. Kullanıcı asıl işini yaparken uygulamaya özel özen göstermemelidir.

Küçük Boyutlar İçin Tasarım: El terminalleri de diğer mobil cihazlar gibi giderek küçülmektedirler. Tasarım sırasında boyut küçüklüğünün dezavantaj olmaması için çaba sarf edilmesi gereklidir. (Poupyrev, 2002)

Sınırlı Dikkate Göre Tasarım: el terminali kullanıcıları genellikle aynı anda birden fazla işi bir arada yaparlar. Bu cihazlar için arabirimler olabildiğince az dikkat gerektirecek şekilde tasarlanmalıdır. (Poupyrev, 2002)

Hız Sağlama: El terminali kullanıcıları yaptıkları ve iş ve buldukları mekanlar gereği işlemlerini en hızlı şekilde tamamlamak istemektedirler. Bu nedenle uygulamanın kullanıcıya hız sağlayacak şekilde tasarlanması gerekir. İşlem yapılacak ekranlara erişimin hızlandırılması, ekran içinde bilgi girişlerinin hızlandırılması, onay ve iptal işlemlerinin hızlandırılması, uyarı ve mesajların hızlandırılması, veri akışının hızlandırılması gibi başlıklar tek tek ele alınmalıdır.

## **2.7 OPTİMİZASYON**

### **2.7.1 Optimizasyonun Tanımı**

Optimizasyon kelime olarak en iyi duruma getirme (TDK, 2017), en iyisini bulma anlamlarına gelir.

Optimizasyon, bir sistemde var olan kaynakların (işgücü, zaman, sermaye, iş süreçleri, hammaddeler, kapasite, donanım gibi) en verimli şekilde kullanılarak belirli amaçlara (maliyet en azaltılması, karın yükseltilmesi, kapasite kullanımının en uygun değer seviyeye çekilmesi ve verimliliğin en yüksek düzeye ulaşması gibi) ulaşmayı sağlayan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. (Gass, October 2000)

Bir sistemin tasarımında hedef harcanan çabanın minimize edilmesi veya beklenen faydanın maksimize edilmesidir. Beklenen fayda veya harcanan çaba karar değişkenlerinin bir fonksiyonu olarak tanımlanır. Optimizasyon sürecinde bu

fonksiyonların minimum veya maksimum değerlerine ulaşmaları için gerekli şartlar ortaya konulmaktadır.

Optimizasyon, bir problemin en iyi çözümünü veya tasarımını bulma işlemi olarak tanımlanabilir. (Kaymaz, 2016)

Optimize edilecek olan büyüklük hedef fonksiyon olarak adlandırılır. Hedef fonksiyon maksimum veya minimum olabilir. Bir problemin birden fazla çözümü olabilir. Bu nedenle farklı çözümleri karşılaştırabilecek kriterler olmalıdır. Bu kriterlere hedef fonksiyon denilir.

Optimum değeri bulmak için programlama aşamalarında aldıkları değerler değiştirilen parametrelere değişken denir.

Bu değişkenlerin alabilecekleri değerler üzerine konulan sınırlamalara kısıtlayıcılar denilir. Kısıtlayıcılar tasarımı sınırlandıran ve değişkenlerin alacağı değerlere limit koyan fonksiyonlardır.

Değişkenlere herhangi bir değer atanabilmelidir ve bu değişkenlerin birbirlerinden bağımsız olmaları gerekir.

## **2.7.2 Optimizasyon Teknikleri**

Optimizasyon sorunun genel şeklini çözmeye yönelik yöntemler karmaşık olma eğilimindedirler. Bunları çözmek içinde özel sayısal teknikler ve detaylı çalışmalar gerektirirler. Bunun içinde karmaşık optimizasyon problemleri için birçok farklı yöntem ve teknik mevcuttur. Fakat genel olarak verilen eşitliklerin yapısı esas alındığında optimizasyon problemleri genel olarak şu şekilde sınıflandırılırlar. (Bhatti, 2000)

### **2.7.2.1 Sınırlandırılmamış programlama**

Bu modelde bir sorununun objektif bir işlevi vardır fakat kısıtlamalar yoktur. Optimizasyona ait basit sınırlarla ilgili problemler genellikle sınırlandırılmamış olarak

çözülürler. Farklı seçenekler incelendikten sonra değişkenler üzerindeki sınırlandırmaları karşılayan bir çözüm seçilebilir. (Bhatti, 2000)

### 2.7.2.2 Doğrusal (*Linear*) programlama

Doğrusal programlama kısıtlara ve değişkenlere bağlı olarak amaç fonksiyonunu en uygun duruma göre maksimize veya minimize etmeye çalışır. Temel olarak kısıt kaynakların en uygun şekilde dağıtılmasına çalışır. Bir optimizasyon modeli eğer sürekli değişkenlere ve tek bir doğrusal amaç fonksiyonuna sahipse ve tüm kısıtlamaları doğrusal eşitlik veya eşitsizliklerden oluşuyorsa, doğrusal (lineer) program olarak adlandırılır. Başka bir deyişle, modelin tek-amaçlı fonksiyonu ve tüm kısıtlamaları, süreklilik gösteren karar değişkenlerinin ağırlıklı toplamlarından oluşmalıdır. (Wikipedia, 2017)

Doğrusal programlama modeli ile tutarlı sonuçlar elde edilebilmesi için bazı varsayımların sağlanması gereklidir.

- i. Doğrusallık ve toplanabilirlik varsayımı: Her karar değişkeninden amaç fonksiyonuna gelen eklemeler karar değişkenlerinin değerleri ile doğru orantılıdır. Tüm karar değişkenlerinin amaç fonksiyonuna yaptıkları katkı birbirlerinden bağımsızdır.
- ii. Bölünebilirlik varsayımı: Her karar değişkeni tam bir sayı ile ifade edilemeyebilir. Ama amaç fonksiyonu her zaman ondalıklı değer taşımayabilir. Bu durumda tam sayılı programlama kullanılır.
- iii. Kesinlik varsayımı: Bu varsayım tüm katsayıların kesin olarak bilinmesini öngörür. Eğer bu katsayıların değerleri kesin olarak bilinmiyor ise sonuç güvenilir olmayacaktır.

Doğrusal program modeli matematiksel olarak basitçe şöyle ifade edilir.

N değişkenli problem için

$$\text{maks } c^T x \text{ veya maks } c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (2.1)$$

Kısıtlamalar

$$\text{sk } Ax \leq b \quad (2.2)$$

Negatif olmama kısıtları

$$x \geq 0 \quad (2.3)$$

Maksimum bul

$$\text{maks } c^T x \quad (2.4)$$

Kısıtlamalar

$$\text{kıs } Ax \leq b, x \geq 0 \quad (2.5)$$

### 2.7.2.3 İkinci dereceden (Kuadratik) programlama

Amaç fonksiyonunda ikinci dereceden eğrisellik varsa ve kısıtlar da doğrusalsa problem kuadratik programlama problemi olarak adlandırılır.

Amaç fonksiyonu bir kuadratik fonksiyon ise ve tüm kısıt fonksiyonları optimizasyon değişkenlerinin doğrusal fonksiyonları ise, problem, kuadratik bir programlama problemi olarak adlandırılır. (Bhatti, 2000)

### 2.7.2.4 Doğrusal olmayan (Nonlinear) programlama

Doğrusal olmayan programlamada amaç veya kısıtların doğrusal olmadığı durumlar incelenir. Bir veya daha fazla doğrusal olmadığı ve genel kısıtların olduğu optimizasyon problemleridir.

Doğrusal programlama varsayımları veya yaklaşımları, dikkate alınan karar değişkenleri aralığında uygun problem gösterimlerine yol açabilir. Bununla birlikte, diğer zamanlarda,

doğrusal olmayan objektif işlevler veya doğrusal olmayan kısıtlamalar biçimindeki doğrusal olmayanlıklar bir uygulamayı matematiksel bir program olarak doğru bir şekilde temsil etmek açısından çok önemlidir.

### **2.7.3 El Terminallerinde Uygulama Optimizasyonu**

El terminalleri üzerinde çalışan uygulamalarda optimizasyon konusunu üç ana başlık altında ele almak gerekir.

#### **2.7.3.1 Kaynakların optimizasyonu**

El terminalleri yapısı gereği düşük kaynaklar ile (*CPU*, *RAM*, bellek, enerji vb.) tasarlanmış cihazlardır. Bu düşük fiziksel kaynaklar içeren cihaz ile yapılan işlemlerin hızlı ve yüksek faydalı olabilmeleri için cihaz üzerinde çalışan uygulamanın bu kaynakları en verimli şekilde kullanabiliyor olması gerekir. Bu cihazlar üzerinde çalışan uygulamaların donanımsal kaynakları ne şekilde kullanacağı tasarım aşamasında planlanmalıdır. Özellikle *CPU* veya *RAM* kullanacak işlemlerin planlanması, ayrıştırılması faydalı olacaktır. Tüm kaynaklarda yüksek kullanıma neden olacak işlemlerin mümkün olduğunca küçük parçalara ayrılması ve sıralı çalıştırılmasının sağlanması gerekir. Çünkü *CPU* ve *RAM* kaynaklarının aşırı kullanımı cihazın bir süre sonra işlemlere cevap verememesine neden olacaktır.

Dahili bellek kullanımında da gereklilikler dışı çıkılmaması ve mümkün ise kullanım sonrası dahili belleklerdeki verinin en kısa zamanda taşınarak temizlenmesi gerekir.

Aynı zamanda yapılan işlemlerin enerji kullanımını da belirli standartlar içinde gerçekleştirmesi beklenir.

Bu cihazlar hareketli oldukları için enerji kullanımı konusu oldukça önemlidir. Mevcut batarya ile en çok işlemi yapabilme kapasitesi verimliliği belirleyen etmenlerden biridir.

### 2.7.3.2 Aktivitelerin optimizasyonu

Uygulamalar üzerlerinde çalıştıkları cihazlara yüklü uygulama platformları ile de sürekli etkileşim içindedirler. Çünkü uygulamalar yaptıkları bazı işlemler için platformlardan destek alırlar. Daha doğrusu bu işlemleri platformları kullanarak ve onların izin verdiği ölçülerde gerçekleştirirler.

Kullanılan uygulama platformunda bağlı olarak uygulamalar zaman zaman yapacakları işlemler için diğer bir uygulamanın bileşenlerini kullanabilirler. Örneğin eğer el terminalinin barkod okuyucusunun kullanılması gerekiyorsa uygulama bu özelliği kendi başına çalıştırmak yerine cihazın standart bileşenleri içinde yer alan barkod okuyucu donanımına ait bileşeni kullanacaktır. Bunun için, işlemi yapan kodu uygulamaya dahil etmenize veya bağlantı yapmanıza gerek yoktur. Sadece, barkod okuyucu uygulamasında barkodu okumayı sağlayan aktiviteyi başlatmanız yeterlidir. Sistem bir bileşeni çalıştırdığında, uygulamayı devreye sokar ve bileşen için gerekli sınıfları oluşturur. Örneğin, eğer uygulamanız barkod okuyucudaki aktiviteyi çalıştırdığında, aktivite programınız içinde değil, barkod okuyucu içinde çalışır. (bilgigunlugum.net, 2016) İşlem tamamlandığında, elde edilen barkod sayısal değer bilgisi uygulamaya aktarılır. Kullanıcı için, barkod okuma uygulaması uygulamanızın bir parçası olarak görülür. Bu dahili uygulama bileşenini sağlıklı bir şekilde çalıştırabilmek içinde uygulamanızın diğer bileşenleri kullanma konusunda optimize edilmiş olması gerekir. Çünkü optimize edilmemiş etkileşimler ya işlemin gerçekleşmesi engelleyecek ya da gereğinden fazla süre ve kaynak harcamasına neden olacaktır.

Uygulama aktivitelerinden biri olan veri akışında yani veri girişi, veri sorgulaması ve veri aktarımı sırasında da uygulama optimum çalışmalıdır. Bunun için de özellikle database ile gerçekleştirilen *SQL (Structured Query Language)* sorgularının en kısa sürede sonuçlanacak ve kaynakları en az tüketecek şekilde optimize edilmeleri gerekir.

### 2.7.3.3 Kullanıcı ve kullanım optimizasyonu

Kullanıcı açısından bakıldığında uygulamanın başarısı kullanıcı deneyimi ve kullanılabilirlik kavramları ile doğrudan ilişkilidir. Kullanıcı deneyimi; kullanıcının uygulamayı kullanırken ve daha sonrasında deneyimlediği duygu ve düşüncelerinin toplamıdır. Bu deneyimler kullanıcının uygulamadan neyi beklediği, kendisine nasıl bir fayda vadedildiği, bu faydaya kullanıcının ulaşip ulaşamadığı, kullanım sırasında ve sonrasında kullanıcının hissettikleridir. Kullanıcı deneyimini meydana getiren etmenleri şu şekilde gruplamak mümkündür.

- i. Fayda: Kullanıcı için uygulamada temel beklenti kullanım sonrasında bir fayda sağlanmasıdır. Bu fayda işin daha kolay yapılması, daha hızlı yapılması, daha doğru yapılması olabileceği gibi bir bilgiye erişilmesi, iyi vakit geçirilmesi de olabilir.
- ii. Kullanılabilirlik: Kullanılabilirlik temelde uygulamanın kullanımının kolaylığı ile örtüşmektedir. Bu kolaylık yeni kullanıcılar için uygulamayı kullanmayı öğrenim süresinin kısalığına, eski kullanıcılar için de yapılan değişikliklere kolay adapte olmaya karşılık gelmektedir. Kullanılabilirlik fayda kadar önemli bir bileşendir. Çünkü uygulama yüksek fayda sağlasa bile kullanıcı tarafından kullanılamaz veya zor olarak tabir edilen uygulamalar bir zaman sonra bir kenara atılmaya mahkumdur.
- iii. Teknik Yeterlilik: Uygulamanın kullanım sırasında teknik özellikleri ile de kullanıcıya rahat bir çalışma ortamı sağlaması gerekir. Gereğinden fazla işlem süreleri, sık alınan hatalar, uzun beklemler, erişim kısıtlamaları gibi teknik konulardaki eksiklikler kullanıcı deneyimini olumsuz yönde etkilemektedir.
- iv. Yönlendirme: Uygulamanın kullanıcıyı beklenen davranışa yönlendirebilmesi, kullanıcının doğru işlemi yapma olasılığını adımları ile sağlayabilmesi gerekir. Doğru akış kullanabilme, alan tanımlarının doğru yapılabilmesi yönlendirme açısından önemlidir.
- v. Tasarım: Bir bütün olarak tasarım hem görsel hem de işlem akışı anlamda kullanıcıya olumlu bir deneyim yaşatabilmelidir. Uygulamanın görünümü ilk bakışta kullanıcıya cazip gelmeli ve kullanma isteğini arttırmalıdır. İşlem

akışlarının doğru tasarlanması da kullanım sırasında kullanıcıya rahatlık ve olumlu deneyim sağlayacaktır.

Uygulamanın kullanıcı deneyimini maksimize edecek şekilde optimize edilmesi uygulamanın başarısını arttıracaktır.



### 3. VERİ VE YÖNTEM

Uygulama için Migros Ticaret A.Ş. bünyesinde mağazalarda aktif olarak kullanılan ve el terminalleri üzerinde çalışan *ERP (Enterprise Resource Planning)* uygulaması seçilmiştir.

#### 3.1 ORTAM

Örnek alınan uygulamanın çalışma ortamı şu şekildedir.

##### 3.1.1 Kullanılan El Terminalleri

Migros Ticaret A.Ş. bünyesinde mağazalarda mevcutta 3 farklı endüstriyel el terminali kullanılmaktadır. Bu cihazlara ait teknik özellikler Tablo 3.1 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1: Cihazların teknik özellikleri**

Özellik/Cihaz	Honeywell 9900	Honeywell 99EX	Motorola MC55
Boyut	244 mm L x 86 mm W x 53 mm D	215 mm L x 69 mm W x 39 mm D	147 mm L x 77 mm W x 26 mm D
İşlemci	Intel XScale PXA270 624 MHz	TexasIns. OMAP3715 1.0 GHz	XScale™ PXA 270 520 MHz processor
Bellek	256MB RAM X 1GB	512 MB RAM x 1 GB	128 MB RAM /512 MB
Ekran	3.5 in. 1/4 VGA (240 x 320 portrait mode) color TFT LCD display, touch	3.7 in transfective active matrix glass display,	Color 3.5 in. QVGA (320x240) Touch Panel
Klavye	35-key numeric-shifted	55-key alphanumeric,	Numeric, QWERTY
İşletim Sistemi	Windows Mobile 6.1	Windows 6.5	Windows Mobile® 6.5

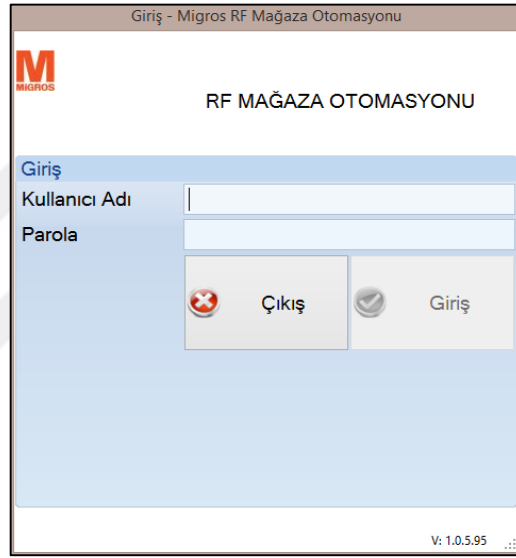
### 3.1.2 Kullanılan Uygulama

El terminalleri üzerinde .Net *framework* uygulama geliştirme platformu üzerinde geliştirilmiş bir yazılım kullanılmaktadır.

### 3.1.3 Kullanıcı ve Ekran İlişkileri

Uygulamaya giriş kullanıcı yetki sorgulamasını sağlayan giriş ekranı ile olmaktadır. Bu ekranda kullanıcı kendisi için tanımlanmış kullanıcı ve şifre bilgisini kullanarak Şekil 3.1 de gösterilen giriş ekranı üzerinden sisteme giriş yapmaktadır.

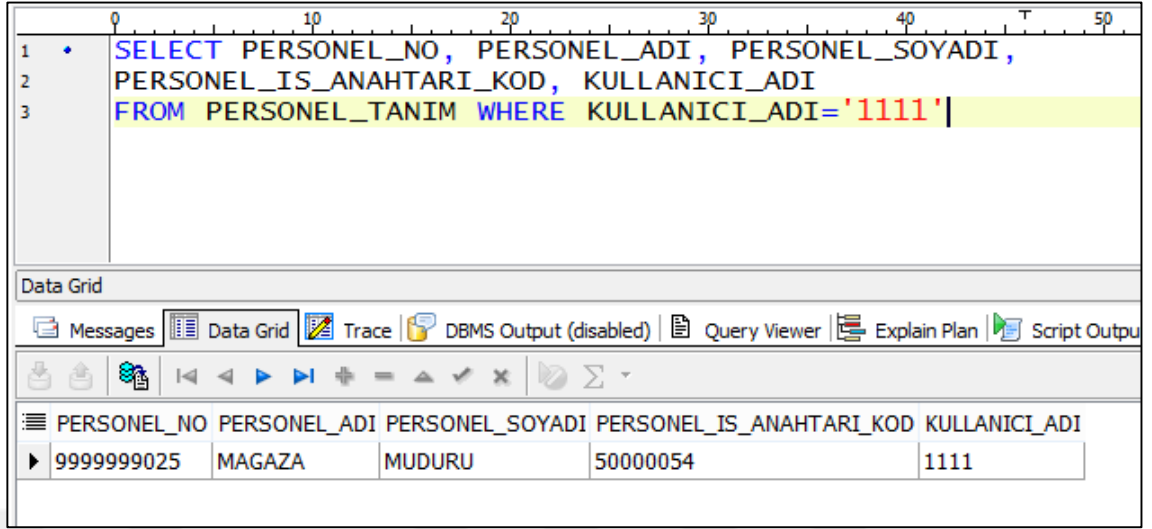
**Şekil 3.1: Giriş ekranı**



Her bir kullanıcı adı database tarafında tanımlıdır. Database tarafında kullanıcılar çalıştıkları mağaza ve bu mağazadaki görevlerini belirten iş anahtarı adı verilen bilgiler ile eşleşmiş durumdadır. Kullanıcının hangi mağaza için işlem yapacağı ve hangi ekranları kullanma yetkisi olduğu bilgilerine kullanıcı adı bilgisi ile ulaşılmaktadır.

Kullanıcının genel bilgilerine PERSONEL\_TANIM tablosu ile Şekil 3.2 deki gibi erişilir.

**Şekil 3.2: Personel Tanım Sorgusu**



The screenshot shows a database query tool interface. The top part displays a SQL query in a text editor:

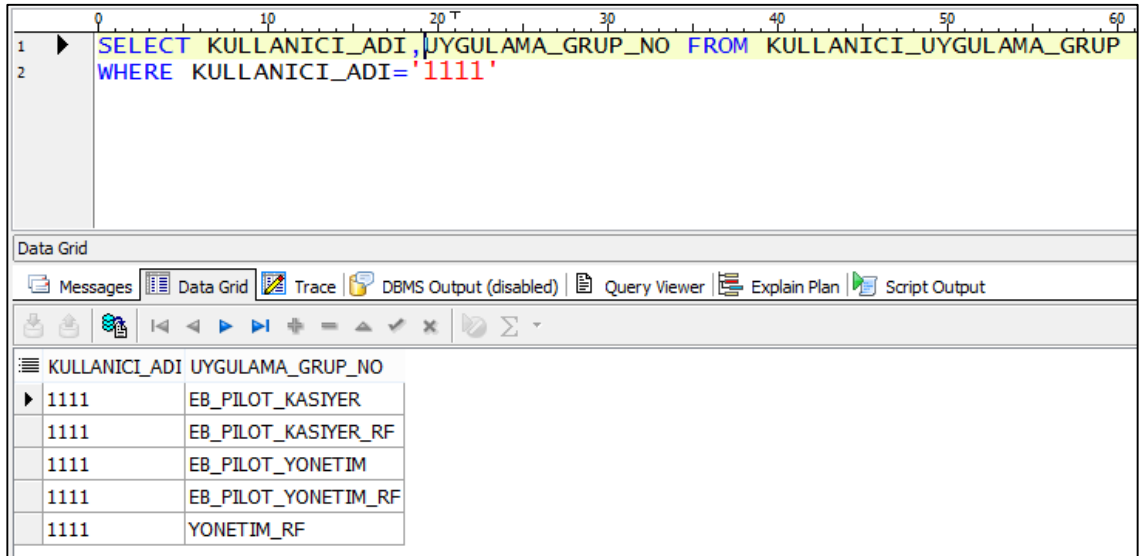
```
1 SELECT PERSONEL_NO, PERSONEL_ADI, PERSONEL_SOYADI,  
2 PERSONEL_IS_ANAHTARI_KOD, KULLANICI_ADI  
3 FROM PERSONEL_TANIM WHERE KULLANICI_ADI='1111'
```

Below the query editor is a "Data Grid" section. It contains a toolbar with icons for Messages, Data Grid, Trace, DBMS Output (disabled), Query Viewer, Explain Plan, and Script Output. Below the toolbar is a table with the following data:

PERSONEL_NO	PERSONEL_ADI	PERSONEL_SOYADI	PERSONEL_IS_ANAHTARI_KOD	KULLANICI_ADI
9999999025	MAGAZA	MUDURU	50000054	1111

Her bir kullanıcı en az bir uygulama grubuna bağlıdır. Bu uygulama grupları ekran kümelerini ifade eder. Her bir uygulama grubuna yetkisi olan kullanıcı bu uygulama grubu altındaki tüm ekranlara da yetkilendirilmiş olur. Şekil 3.3 de bu ilişki gösterilmiştir.

**Şekil 3.3: Kullanıcı Uygulama Grup Sorgusu**



The screenshot shows a database query tool interface. The top part displays a SQL query in a text editor:

```
1 SELECT KULLANICI_ADI, UYGULAMA_GRUP_NO FROM KULLANICI_UYGULAMA_GRUP  
2 WHERE KULLANICI_ADI='1111'
```

Below the query editor is a "Data Grid" section. It contains a toolbar with icons for Messages, Data Grid, Trace, DBMS Output (disabled), Query Viewer, Explain Plan, and Script Output. Below the toolbar is a table with the following data:

KULLANICI_ADI	UYGULAMA_GRUP_NO
1111	EB_PILOT_KASIYER
1111	EB_PILOT_KASIYER_RF
1111	EB_PILOT_YONETIM
1111	EB_PILOT_YONETIM_RF
1111	YONETIM_RF

Uygulama grubu içindeki ekranların listesi ve uygulama grubunun o ekrandaki yetki seviyesi Şekil 3.4 de gösterildiği şekilde listelenir.

**Şekil 3.4: Uygulama Grup Uygulama Sorgusu**

The screenshot shows a database query tool interface. The top part displays a SQL query in a text editor:

```
1 SELECT UYGULAMA_GRUP_NO, UYGULAMA_NO, CAN_UPDATE, CAN_DELETE, CAN_INSERT
2 FROM UYGULAMA_GRUP_UYGULAMA WHERE UYGULAMA_GRUP_NO='YONETIM_RF'
```

Below the query editor is a "Data Grid" window. It contains a table with the following columns: UYGULAMA\_GRUP\_NO, UYGULAMA\_NO, CAN\_UPDATE, CAN\_DELETE, and CAN\_INSERT. The table contains 13 rows of data, all with 'E' in the CAN\_UPDATE, CAN\_DELETE, and CAN\_INSERT columns.

UYGULAMA_GRUP_NO	UYGULAMA_NO	CAN_UPDATE	CAN_DELETE	CAN_INSERT
YONETIM_RF	RF10	E	E	E
YONETIM_RF	RF11	E	E	E
YONETIM_RF	RF12	E	E	E
YONETIM_RF	RF14	E	E	E
YONETIM_RF	RF15	E	E	E
YONETIM_RF	RF16	E	E	E
YONETIM_RF	RF18	E	E	E
YONETIM_RF	RF20	E	E	E
YONETIM_RF	RF22	E	E	E
YONETIM_RF	RF24	E	E	E
YONETIM_RF	RF25	E	E	E
YONETIM_RF	RF26	E	E	E
YONETIM_RF	RF27	E	E	E

Kullanıcı sadece bu tabloda kendisi için tanımlanmış birimlerde işlem yapabilir. KULLANICI\_BIRIM tablosundaki durum Şekil 3.5 de gösterilmiştir.

**Şekil 3.5: Kullanıcı Birim Sorgusu**

The screenshot shows a database query tool interface. The top part displays a SQL query in a text editor:

```
1 SELECT KULLANICI_ADI, CARI_BIRIM_NO
2 FROM KULLANICI_BIRIM WHERE KULLANICI_ADI='1111'
```

Below the query editor is a "Data Grid" window. It contains a table with the following columns: KULLANICI\_ADI and CARI\_BIRIM\_NO. The table contains one row of data with '1111' in the KULLANICI\_ADI column and '1096' in the CARI\_BIRIM\_NO column.

KULLANICI_ADI	CARI_BIRIM_NO
1111	1096

Kullanıcının uygulama içinde hangi ekranları kullanabileceği kullanıcının görev tanıma göre şekillenmektedir. Örneğin mağazada mal kabul görevlisi olarak çalışan bir kullanıcı mal kabul işlemleri ile ilgili ekranlara erişebilmekte ve kullanabilmekte iken; reyon görevlisi olarak çalışan bir kullanıcı ise sipariş, etiket baskı gibi kendi iş tanımı ile ilgili ekranlara erişebilmekte ve kullanabilmektedir.

Yukarıda tablo ve sorgularla anlatıldığı gibi her kullanıcı çalıştığı mağaza ile de ilişkilidir. Kullanıcının yaptığı işlemler mağaza ile ilgili kayıtları oluşturur. Mağazaya özel eylemler de (mağazanın siparişi, mağazanın stoku vb.) bu kayıtlardan oluşur.

### **3.2 VERİ**

Uygulamanın menü optimizasyonu için mağazaların öncelikle hangi ekranları hangi sıklıkla kullandığının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu kullanım datasına database üzerinden ulaşıldı. Bunun için Oracle 11g database üzerinde active sesion history özelliği kullanıldı. Oracle database 10g ve sonrasında kullanıcıların aktif sesionlarının detaylı bilgilerini her saniyede bir V\$ACTIVE\_SESSION\_HISTORY isimli view da saklamaktadır. Bu view da kullanıcı bilgisi, sesion id si, bu sesion ın hangi uygulama ile açıldığı bilgisi, sesion içinde kullanılan SQL cümlesinin tamamı, işlemin başlangıç ve bitiş saati, toplam süresi gibi birçok detaylı bilgiye ulaşmak mümkündür. Bu tablo üzerindeki bilgiye şu SQL cümleleri ile istenilen format ile ulaşılmıştır.

Öncelikle user, sesion ve sql bilgisi temp bir tablo üzerinde create edildi. Bu temp tabloya sadece el terminalleri üzerinden bağlanan kullanıcıların bilgilerinin gelmesi için where kısmına el terminalleri üzerinde kullanılan uygulamanın program adı olan 'OBASE.MigrosRF.WinUI.exe' kondisyonu eklendi. Bu işlemler Şekil 3.6 ve Şekil 3.7 de gösterilmiştir.

**Şekil 3.6: Aktif Session Sorgusu**

```
1 CREATE TABLE TEMP_UFUK
2 AS
3 SELECT VS.SQL_ID, VS.SQL_FULLTEXT,SQL_EXEC_START,
4 SAMPLE_TIME,
5 GV.MACHINE,GV.SESSION_ID,ALL_USERS.USER_ID,
6 ALL_USERS.USERNAME
7 FROM GV$ACTIVE_SESSION_HISTORY GV, GV$SQL VS ,ALL_USERS
8 WHERE VS.SQL_ID = GV.SQL_ID
9 AND ALL_USERS.USER_ID = GV.USER_ID
10 AND GV.PROGRAM = 'OBASE.MigrosRF.WinUI.exe'
11 AND GV.MODULE = 'OBASE.MigrosRF.WinUI.exe'
12 AND GV.SAMPLE_TIME> TO_DATE('03/02/2017 09:00:00','DD/MM/YYYY HH24:MI:SS')
13 AND GV.SAMPLE_TIME<TO_DATE('03/02/2017 09:15:00','DD/MM/YYYY HH24:MI:SS');
```

Messages

Messages Data Grid Trace DBMS Output (disabled) Query Viewer Explain Plan Script Output

Errors

1: 19 156 msec UFUKUCAN@MONETDEV Modified Table created

Daha sonra temp tablo üzerindeki bu bilgi istenilen format için diğer tablolarla join edilerek son haline getirildi.

**Şekil 3.7: Aktif Session Sorgusu 2**

```
1 SELECT DISTINCT TEMP_UFUK.SQL_ID, TO_CHAR(SQL_FULLTEXT) TEXT,SQL_EXEC_START,
2 SAMPLE_TIME,
3 SESSION_ID,USER_ID,USERNAME,
4 (SELECT KULLANICI_BIRIM.CARI_BIRIM_NO||' '||CARI_TANIM.CARI_ADI
5 FROM KULLANICI_BIRIM,
6 CARI_TANIM
7 WHERE KULLANICI_BIRIM.KULLANICI_ADI = USERNAME AND
8 CARI_TANIM.CARI_NO = KULLANICI_BIRIM.CARI_BIRIM_NO AND
9 ROWNUM=1) MAGAZA_NO_ADI,
10 (SELECT CARI_BIRIM_TANIM.CARI_FORMAT_NO
11 FROM KULLANICI_BIRIM,
12 CARI_BIRIM_TANIM
13 WHERE KULLANICI_BIRIM.KULLANICI_ADI = USERNAME AND
14 CARI_BIRIM_TANIM.CARI_BIRIM_NO = KULLANICI_BIRIM.CARI_BIRIM_NO AND ROWNUM=1) FORMAT FROM TEMP_UFUK;
```

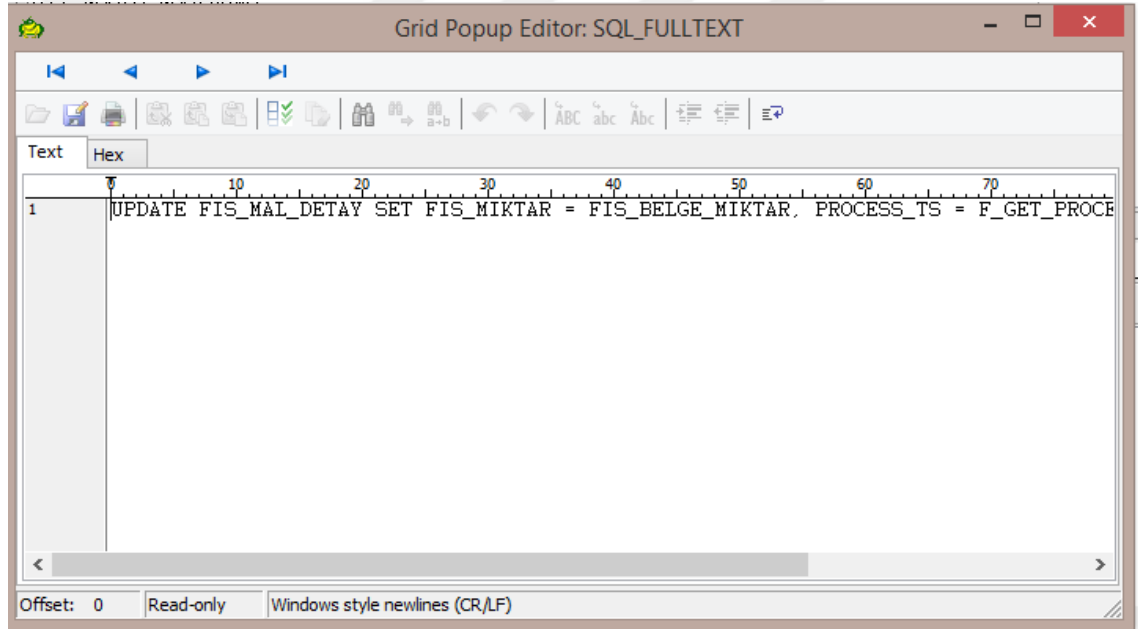
Bu sorguya göre gelen verinin örneği Şekil 3.8 deki gibidir.

**Şekil 3.8: Aktif Session Sorgu Sonucu**

USERNAME	SQL_ID	SQL_FULLTEXT	SQL_EXEC_START	SAMPLE_TIME	MACHINE	SESSION_ID	USER_ID
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524
M13271	budduhj8qs47v	(HUGELOB)	10.4.2017 09:11:55	10/4/2017 09:11:55,338	MIGNET\MIATSMRF115	12015	6524

Full *SQL* text örneği Şekil 3.9 da detayı ile gösterilmiştir.

**Şekil 3.9: Çalışan *SQL* örneği**



```
UPDATE FIS_MAL_DETAY SET FIS_MIKTAR = FIS_BELGE_MIKTAR, PROCESS_TS = F_GET_PROCE
```

Daha sonra bu ham veri üzerinden kullanıcının o an kullandığı *SQL* text içinde bulunduğu ekran ile eşleştirilerek kullanıcının o an kullandığı ekran bilgisine erişilmiştir. Bunun yanı sıra işlem başlangıç ve bitiş zamanları dikkate alınarak işlem süreleri çıkarılmıştır. Bu bilgiler ışığında ham verinin son hali oluşmuştur. Oluşturulan verinin bir örneği Tablo 3.2 de gösterilmektedir.

**Tablo 3.2: Mağaza kullanım verisi örneği**

EKRAN	SQL_EXEC_START	SAMPLE_TIME	SÜRE (SN)	USERNAME	MAGAZA_NO_ADİ	FORMAT
ENVANTER	02.07.2017 22:54:00	07/02/2017 22:54:06	6	M52691	4842 MJET GAZİ BULVARI	
FİRMA MAL					ANTALYA PO	9M
KABUL	02.07.2017 13:24:03	07/02/2017 13:24:04	10	M63758	3441 TÜRK - İŞ SAMSUN	
FİRMA MAL					MMM MİGROS	3M
KABUL	02.07.2017 14:06:11	07/02/2017 14:06:12	10	M52957	1096 ATAŞEHİR MMM	
MAL KABUL					MİGROS	3M
(RULOT)	02.07.2017 20:08:50	07/02/2017 20:08:51	10	M150888	4747 ALSANCAK	
ENVANTER	02.07.2017 22:45:44	07/02/2017 22:45:54	10	F4567127957	TALATPAŞA MM MİGROS	2M
ENVANTER	02.07.2017 14:00:11	07/02/2017 14:00:29	18	M69898	4567 SIĞACIK M MİGROS	1M
FİRMA MAL					3912 5M	
KABUL	02.07.2017 08:23:44	07/02/2017 08:23:45	10	M20879	KAHRAMANMARAŞ	5M
FİRMA MAL					999 CAROUSEL SATIŞ	
KABUL	07/02/2017 08:55:08	07/02/2017 08:55:08	80	M56325	MAĞAZASI	3M
FİRMA MAL					3281 KARABÜK M	
KABUL	02.07.2017 10:39:47	07/02/2017 10:39:47	0	M42654	MİGROS	1M
FİRMA MAL					876 KEŞAN SATIŞ	
KABUL	02.07.2017 09:25:13	07/02/2017 09:25:14	10	M51523	MAĞAZASI	2M
FİRMA MAL					4160 HALKALI SOYAK	
KABUL	02.07.2017 09:59:43	07/02/2017 09:59:44	10	M133485	OLİMPİAKENT MM	2M
FİRMA MAL					3482 VIŞNELİK ESKİŞEHİR	
KABUL	02.07.2017 10:14:04	07/02/2017 10:14:05	10	M135708	MMM MİGROS	3M
FİRMA MAL					4981 ZORLU	
KABUL	02.07.2017 11:19:44	07/02/2017 11:19:45	10	M64875	MACROCENTER	XA
FİRMA MAL					4462 MJET İSKENDERUN	
KABUL	02.07.2017 14:37:00	07/02/2017 14:37:01	10	M65645	ÇARŞI	9M
FİRMA MAL					4894 MJET TEOMANPAŞA	
KABUL	02.07.2017 17:02:37	07/02/2017 17:02:38	10	M133625	ANTALYA	9M
FİRMA MAL					3098 ADAPAZARI	
KABUL	02.07.2017 17:08:53	07/02/2017 17:08:54	10	M50607	SERDIVAN AVM MİGROS	3M
ENVANTER	02.07.2017 08:05:06	07/02/2017 08:05:07	10	M52605	2934 DALAMAN M	
ENVANTER	02.07.2017 08:05:12	07/02/2017 08:05:13	10	M52605	MİGROS	1M
ENVANTER	02.07.2017 08:24:50	07/02/2017 08:24:51	10	M52593	3910 ANDERA PARK SİİRT	2M
ENVANTER	02.07.2017 08:07:55	07/02/2017 08:07:55	0	M78608	MM MİGROS	2M
SİPARİŞ	02.07.2017 16:06:18	07/02/2017 16:06:27	90	M65068	3910 ANDERA PARK SİİRT	2M
SİPARİŞ	02.07.2017 17:35:21	07/02/2017 17:35:31	100	M58918	MM MİGROS	2M
SİPARİŞ	02.07.2017 16:25:20	07/02/2017 16:25:20	0	M48911	3910 ANDERA PARK SİİRT	2M
SİPARİŞ	02.07.2017 16:30:34	07/02/2017 16:30:42	80	M61343	MM MİGROS	2M
SİPARİŞ					4288 ELBİSTAN M MİGROS	1M
SİPARİŞ					3912 5M	
SİPARİŞ					KAHRAMANMARAŞ	5M
SİPARİŞ					2013 HALKALI İHLAMUR	
SİPARİŞ					EVLERİ MMM	3M
SİPARİŞ					3022 İSKENDERUN	
SİPARİŞ					YENİŞEHİR M MİGROS	1M

İncelenen iki günün toplamında 1407 farklı mağazadaki 4288 farklı kullanıcının 24350 satırlık verisi incelenmiştir. Uygulamada kullanılan ekranlar Tablo 3.3 de verilmiştir.

**Tablo 3.3: Uygulamada kullanılan ekranlar**

1	CYC SAYIM	12	MOBİL SATIŞ
2	ENVANTER	13	RASSAL ATAMA
3	FİRMA MAL KABUL	14	RASSAL ETİKET KONTROL
4	HKS ETİKET	15	RASSAL SAYIM
5	İMHA	16	SICAK SATIŞ
6	KONTROL SAYIM	17	SICAKLIK KONTROL
7	MAGAZA MAL KABUL	18	SİPARİŞ
8	MAGAZAYA ÇIKIŞ	19	SKT ETİKET
9	MAL KABUL (RULOT)	20	STANDART ETİKET
10	MALVEREN İADE	21	TEKRAR SAT. ÜRÜN
11	MOBİL ETİKET	22	ÜRÜN KONTROL

### **3.3 KULLANIMLAR**

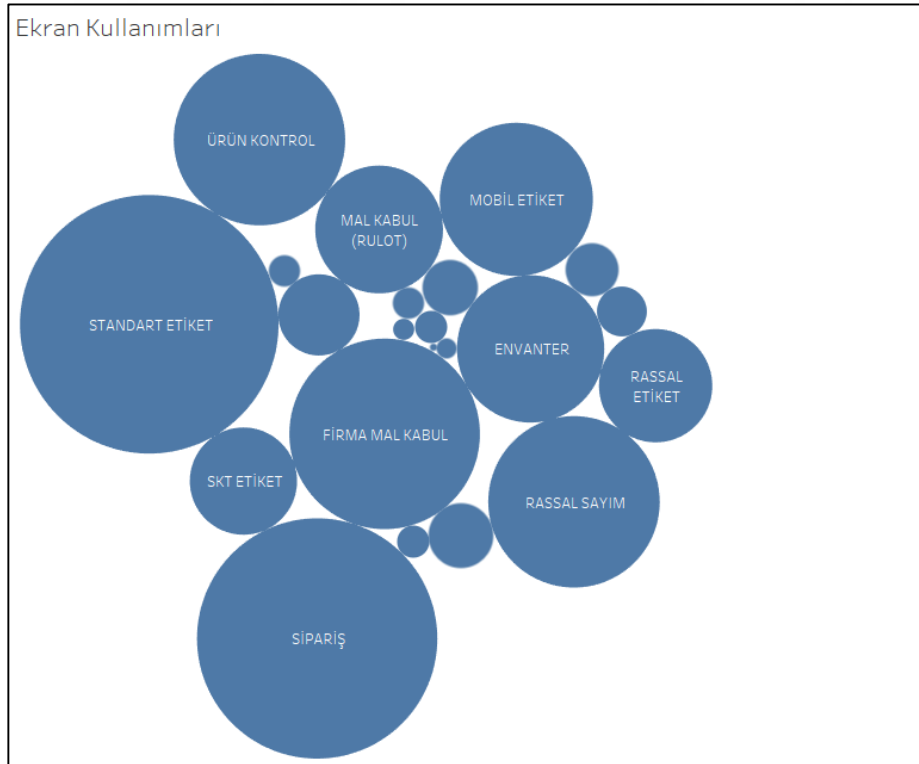
#### **3.3.1 Ekran Bazlı Kullanımlar**

Uygulama içindeki ekranlar kullanım sayılarına göre sıralandığında en yüksek kullanımların sırasıyla standart etiket, sipariş, firma mal kabul, ürün kontrol ve rassal sayım ekranlarında olduğu gözlemlenmiştir. Bu ilk beş ekranın kullanım sayıları toplamının tüm ekranların kullanım sayıları toplamının yüzde 66 sına denk geldiği görülmüştür. Tablo 3.4 ve Şekil 3.10 da bu kullanımlar veri ve grafik bazlı gösterilmiştir.

**Tablo 3.4: Ekran Bazlı Kullanımlar**

EKRAN	KULLANIM
STANDART ETİKET	4941
SİPARİŞ	4268
FİRMA MAL KABUL	2683
ÜRÜN KONTROL	2173
RASSAL SAYIM	2151
MOBİL ETİKET	1733
ENVANTER	1603
MAL KABUL (RULOT)	1206
RASSAL ETİKET KONTROL	949
SKT ETİKET	850
MALVEREN IADE	488
SICAK SATIŞ	311
KONTROL SAYIM	227
MOBİL SATIŞ	208
RASSAL ATAMA	184
İMHA	81
SICAKLIK KONTROL	77
MAGAZAYA ÇIKIŞ	76
TEKRAR SAT. ÜRÜN	73
MAGAZA MAL KABUL	33
CYC SAYIM	30
HKS ETİKET	4

**Şekil 3.10: Ekran Bazlı Kullanımlar Grafik**



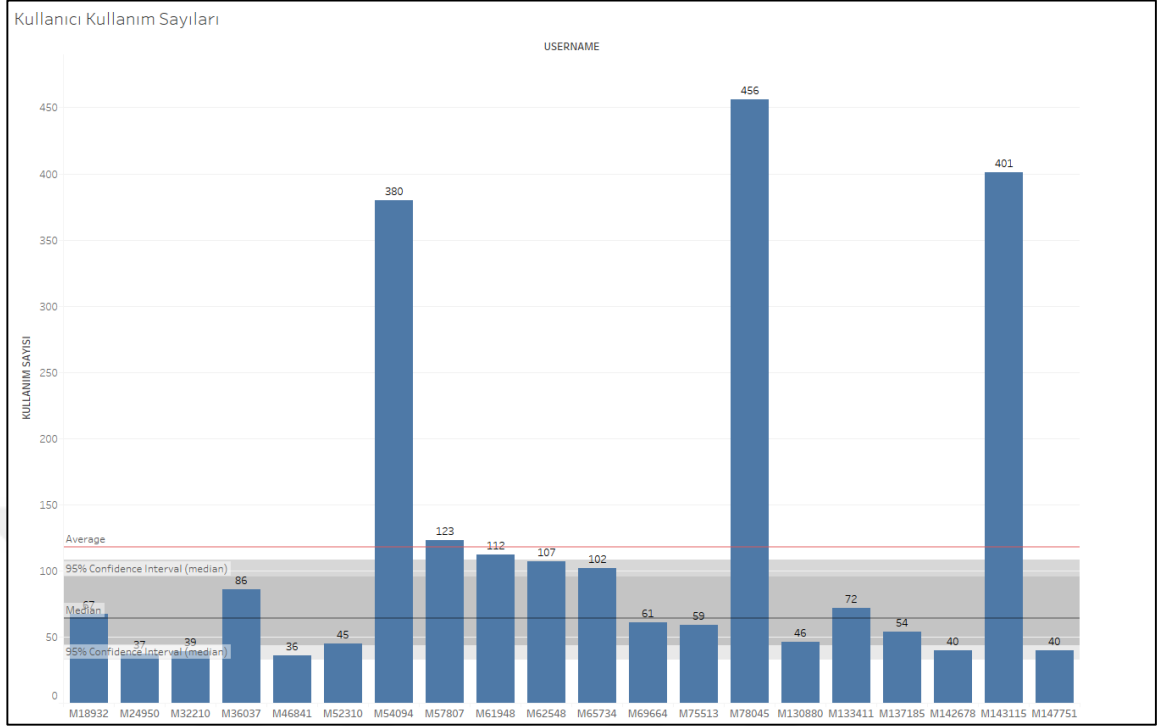
### 3.3.2 Kullanıcı Bazlı Kullanımlar

Veriye kullanıcı perspektifinden baktığımız zaman ise 4288 kullanıcının uygulamayı kullandığını görüyoruz. Uygulamayı en çok kullanan 20 kullanıcı toplamda 2363 aktif kullanım sayısına ulaşıyor. Bu sayı da toplam kullanım sayısının yaklaşık yüzde 12 sine denk gelmektedir. En çok işlem yapan ilk 20 kullanıcı için kullanım sayıları Tablo 3.5 ve Şekil 3.11 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.5: Kullanıcı Bazlı Kullanımlar**

USERNAME	KULLANIM SAYISI
M78045	456
M143115	401
M54094	380
M57807	123
M61948	112
M62548	107
M65734	102
M36037	86
M133411	72
M18932	67
M69664	61
M75513	59
M137185	54
M130880	46
M52310	45
M142678	40
M147751	40
M32210	39
M24950	37
M137335	36

**Şekil 3.11: Kullanıcı Kullanım Grafiği**



Bu ilke 20 deki kullanıcıların hangi ekranları ağırlıklı olarak kullandıklarına baktığımızda ise karşımıza Şekil 3.12 deki ilişki çıkmaktadır.

**Şekil 3.12: Kullanıcı Ekran İlişkileri**

KULLANICI ADI/ EKRAN	CYC		FİRMA		HKS		KONTROL		MAGAZAYA		MAL KABUL		MALVEREN		MOBİL		MOBİL		RASSAL		SICAKLIK		STANDART ÜRÜN	
	SAYIM	ENVANTER	MAL KABUL	ETİKET	İMHA	SAYIM	CIKIS	(RULOT)	IADE	ETİKET	SATIŞ	KONTROL	SAYIM	KONTROL	SAYIM	KONTROL	SIPARIŞ	SKT	ETİKET	ETİKET	KONTROL			
M78045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	1	0	2	0	423	1					
M143115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113	0	0	0	0	1	0	287	0					
M54094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	353	0						
M57807	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	1	0	0	0	81	2						
M61948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	101	0						
M62548	0	0	5	0	0	0	2	0	0	24	0	0	0	0	1	0	71	3						
M65734	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	2	0	72	2						
M36037	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	83	0	0					
M133411	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	56	0	0	13					
M18932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	0	0	53	2	0	1						
M69664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0	53	0						
M75513	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0	0	0	0	50	0						
M137185	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	2	0	35	1						
M130880	0	0	3	0	0	0	0	3	1	0	0	2	2	0	32	1	0	2						
M52310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	34	0						
M142678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	28	2						
M147751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	5	0	25	1						
M32210	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	34	0	0	1						
M24950	0	0	5	0	0	0	0	2	3	7	0	0	1	1	0	0	16	1						
M137335	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	22	0	2	8							
	0	0	15	0	0	1	2	10	6	334	4	14	5	1	212	86	1631	38						

Tablodan görüldüğü gibi uygulamayı en çok kullanan ilk 20 kullanıcının en çok kullandığı ilk ekran genel kullanımdaki gibi standart etiket ekranıdır. Burada ikinci en çok kullanılan ekran ise genel kullanımda altıncı sırada karşımıza çıkan mobil etiket ekranıdır. Yine genel kullanımda ikinci sıradaki sipariş ekranı bu sıralamada karşımıza üçüncü en çok kullanılan ekran olarak çıkmaktadır.

### **3.3.3 Mağaza Bazlı Kullanımlar**

Mağaza temelde ürün satışının yapıldığı noktanın adıdır. Uygulama merkezli bakıldığında da işlemlerin yapıldığı lokasyonlardır. Birçok işlem içindeki mağaza verisine göre gruplanır ve böylece farklı anlamlar kazanır. Veriye mağaza perspektifinden baktığımızda 1407 mağazanın bu iki günlük süreçte uygulamayı kullandığını görüyoruz. Kullanım sayılarına göre ilk 20 mağazanın toplam kullanım sayısının toplam kullanıma oranının yaklaşık yüzde 31 olduğunu görüyoruz. Mağaza bazlı ekran kullanım sayıları Tablo 3.6 da gösterilmektedir.

**Tablo 3.6: Mağaza Bazlı Ekran Kullanım Sayıları**

<b>MAGAZA_NO_ADI</b>	<b>KULLANIM SAYISI</b>
5144 BİZ CEVAHİR HALIÇ AVM MM	1114
3684 TRUMP TOWERS İSTANBUL MM	940
3890 5M SAMSUN	907
2177 UPHİLL MM MİGROS	688
3837 GÜNEŞLİ PARK İSTANBUL MM	643
4103 GAZİANTEP FORUM MMM MİGROS	520
2539 ATAKENT HALKALI MMM MIGROS	435
3104 YENİBOSNA İSTANBUL MMM MIGROS	399
2483 GİRESUN G-CITY MM MIGROS	249
3026 MERSİN GÖÇMEN MM MIGROS	238
2389 ÇEŞMEALTI(İZMİR) M MİGROS	182
4567 SIĞACIK M MİGROS	176
4717 ŞİRİNYER MENDERES M MİGROS	151
3910 ANDERA PARK SİİRT MM MİGROS	150
3482 VIŞNELİK ESKİŞEHİR MMM MİGROS	141
4715 YENİ GİRNE M MİGROS	128
3698 BUYAKA AVM İSTANBUL MM MİGROS	124
4142 BEYLİKDÜZÜ CADDE MM MİGROS	123
4903 AYDINLI TUZLA MM MİGROS	118
4745 ÜÇKUYULAR M MİGROS	112

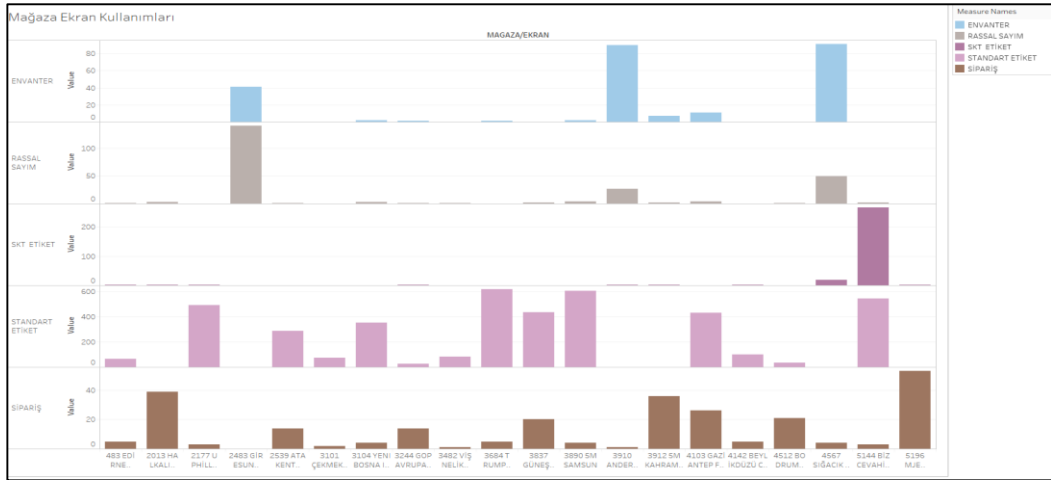
Bu mağazaların da en çok kullandıkları ekranlara baktığımızda ise karşımıza Şekil 3.13 de gösterildiği gibi bir durum çıkıyor.

**Şekil 3.13: Mağaza En Çok Kullanılan Ekranlar**

MAGAZA/EKRAN	STANDART	MAL	RASSAL	SIPARIŞ	ENVANTER	FİRMA		ÜRÜN	CYC	SKT	MOBİL	MOBİL	KONTROL	SICAKLIK	MAGAZAYA	MALVEREN	HKS	RASSAL	MAGAZA	SICAK	TEKRAR	
	ETİKET	KABUL	ETİKET			MAL	RASSAL															KABUL
5144 BİZ CEVAHİR HALIÇAVM MM	545	1	1	3	0	2	2	0	0	266	0	0	294	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3684 TRUMP TOWERS İSTANBUL MM	618	0	2	5	1	3	0	2	0	0	1	0	307	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3890 5M SAMSUN	605	1	0	4	2	4	4	4	0	0	1	0	275	4	0	0	1	0	0	0	1	0
2177 UPHİLL MM MİGROS	490	0	0	3	0	2	0	1	0	1	0	0	191	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3837 GÜNEŞLİ PARK İSTANBUL MM	434	0	2	20	0	1	2	1	0	0	0	0	183	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4103 GAZİANTEP FORUM MMM MİGROS	429	2	2	26	11	2	4	11	0	0	0	0	30	1	0	0	1	0	0	0	1	0
2539 ATAKENT HALKALI MMM MİGROS	288	4	3	14	0	6	1	2	0	0	0	0	113	1	0	1	1	0	0	0	0	1
3104 YENİBOSNA İSTANBUL MMM MİGROS	353	1	0	4	2	4	3	3	0	0	0	0	27	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2483 GİRESUN G-CİTY MM MİGROS	1	1	8	0	41	2	140	40	0	0	1	0	0	6	0	0	3	0	6	0	0	0
4567 SİĞAÇIK M MİGROS	0	0	0	4	91	1	49	7	0	19	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3910 ANDERA PARK SİİRT MM MİGROS	0	0	2	1	90	1	27	16	0	1	0	0	0	8	0	0	1	0	2	1	0	0
3482 VIŞNELİK ESKİŞEHİR MMM MİGROS	81	1	2	1	0	3	1	6	0	0	0	0	41	0	0	0	3	0	0	0	2	0
4142 BEYLİKÖZÜ CADDE MM MİGROS	102	0	0	5	0	0	0	1	0	1	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3101 ÇEKMEKÖY BEŞYILDIZ MM MİGROS	72	1	0	2	0	2	0	3	0	0	1	0	26	0	0	0	0	0	0	0	1	0
483 EDİRNE MAĞAZASI	64	1	2	5	0	8	1	6	0	1	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0
4512 BODRUM GARAJI MMM MİGROS	35	1	5	21	0	2	1	1	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3912 5M KAHRAMANMARAŞ	2	5	6	36	7	5	2	5	0	1	1	0	1	1	0	0	3	0	1	0	1	0
5196 İMET ALTINKUM MAH ANTALYA	0	0	8	53	0	0	0	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3244 GOP AVRUPA KONUTLARI MM MİGROS	24	3	4	14	1	3	1	2	0	1	0	0	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2013 HALKALI İHLAMUR EVLERİ MMM	0	5	2	38	0	3	3	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

Tablo 3.13 de görülebileceği üzere mağazaların en çok kullandıkları ekranlarda standart etiket ve mobil etiket ekranları öne çıkıyor. Fakat en çok işlem yapan bu 20 mağazada standart etiket kullanımının ilk sırada olmadığı mağazalarda bu ekranın kullanımının çok gerilerde kaldığı da dikkati çekiyor.

**Şekil 3.14: Mağaza Ekran Grafik**



Veriyi grafik olarak Şekil 3.14 de izlediğimizde, standart etiket ve sipariş ekranlarının mağazalarda nispeten daha homojen bir şekilde dağıldığını görüyoruz. İlk 20 mağazanın birçoğunda bu ekranların kullanımı göze çarpıyor. İlk grafikte göze çarpmayan sipariş ekranı burada düşük değerler olsa da hemen hemen tüm mağazalarda birbirlerine yakın sayılarla kullanılan ve belirli bir eğilimde seyreden bir ekran olarak karşımıza çıkıyor. Mobil etiket bazı mağazalarda yüksek değerler alırken bazı mağazalarda ise hiç kullanılmadığı göze çarpıyor.

### 3.3.4 Format Bazlı Kullanımlar

Format belirli ortak özelliklere sahip mağazaların bir araya gelerek oluşturduğu bir üst tanımdır. Migros ticaret A.Ş. bünyesinde formatlar belirli alan büyüklüklerine ve satış hacimlerine sahip mağazaların bir araya gelmesi ile oluşur. Mevcut formatlar ve bu format yapısının hangi kriterler ile oluşturulduğu Tablo 3.7 de özetlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 3.7: Format Özellikleri**

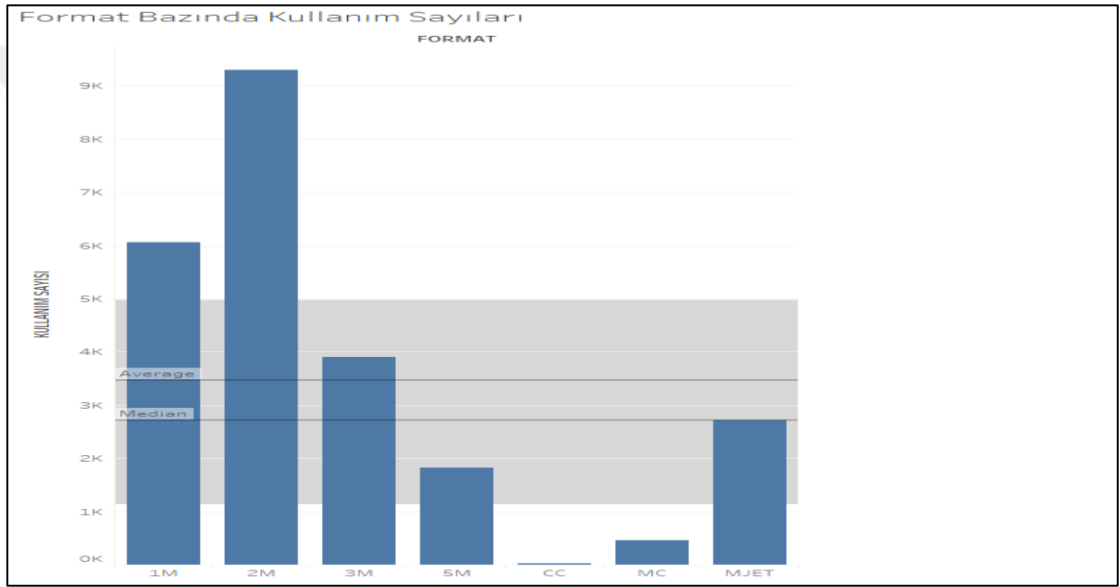
FORMAT	METREKARE	PORTFÖY ÜRÜN SAYISI
1M	0-700	10000
2M	700-1000	12000
3M	1000-2000	15000
5M	2000-10000	25000
MJET	0-500	6000
MC (Macrocenter)	Bağımsız	Exclusiv ürünler
CC (Cash and Carry)	Bağımsız	Toptan satış

Format bazında kullanım sayıları Tablo 3.8 de grafik gösterimi de Şekil 3.15 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.8: Format Ekran Kullanım Sayıları**

FORMAT	KULLANIM SAYISI	KULLANIM ORANI
1M	6060	24,89%
2M	9293	38,16%
3M	3899	16,01%
5M	1822	7,48%
MJET	2716	11,15%
MC	459	1,89%
CC	101	0,41%

**Şekil 3.15: Format Bazında Kullanım Grafiği**



Uygulamanın en yoğun kullanıldığı format 2M formatı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu formatın toplam kullanım içindeki payı yüzde 38'dir. Mağaza büyüklükleri diğerlerine göre en küçük olan ilk 3 formatın (Mjet, 1M ve 2M) toplam kullanımdan aldıkları pay ise yüzde 74 olmaktadır.

Formatların ekran bazında kullanımına baktığımızda ise Tablo 3.9 da gösterilen durum karşımıza çıkmaktadır.

**Tablo 3.9: Format Ekran Bazında Kullanımlar**

EKRAN/FORMAT	1M	2M	3M	5M	MJET	MC	CC
CYC SAYIM	0	0	0	13	0	0	0
ENVANTER	706	530	38	76	244	9	0
FİRMA MAL KABUL	708	799	466	251	307	146	6
HKS ETİKET	0	0	2	1	1	0	0
İMHA	27	12	8	2	11	2	0
KONTROL SAYIM	66	66	34	29	27	5	0
MAGAZAYA ÇIKIŞ MAL KABUL	26	24	6	2	14	4	0
(RULOT)	363	368	170	69	200	34	2
MALVEREN İADE	122	204	73	41	34	13	1
MOBİL ETİKET	68	1092	267	287	15	4	0
MOBİL SATIŞ	63	67	28	6	39	5	0
RASSAL ETİKET KONTROL	335	253	106	26	196	21	3
RASSAL SAYIM SICAKLIK	1087	515	107	47	371	21	3
KONTROL	32	20	3	4	16	2	0
SİPARİŞ	1028	1546	757	165	664	100	8
SKT ETİKET	277	410	50	12	96	4	1
STANDART ETİKET	278	2527	1425	637	47	26	1
ÜRÜN KONTROL	714	681	257	115	353	39	5
RASSAL ATAMA MAGAZA MAL	61	56	19	8	21	3	0
KABUL	12	4	1	4	9	3	0
SICAK SATIŞ	70	92	65	24	46	14	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	17	27	17	3	5	4	0

Burada satır bazında yani ekranların kullanımı bazında en çok kullanım en koyu renkten en açık renge göre işaretlenmiştir. Örneğin Envanter ekranının en yüksek kullanımı sırası ile 1M, 2M, MJET şeklinde çıkmaktadır.

Eğer kullanımlar sütun bazında yani her formatın en çok kullandığı ekrandan en az kullandığı ekrana doğru renk düşürülür Tablo 3.10 da gösterilen yoğunluklar izlenmektedir.

**Tablo 3.10: Format Ekran Bazında Kullanımlar 2**

EKRAN/FORMAT	1M	2M	3M	5M	MJET	MC	CC
CYC SAYIM	0	0	0	13	0	0	0
ENVANTER	706	530	38	76	244	9	0
FİRMA MAL KABUL	708	799	466	251	307	146	6
HKS ETİKET	0	0	2	1	1	0	0
İMHA	27	12	8	2	11	2	0
KONTROL SAYIM	66	66	34	29	27	5	0
MAGAZAYA ÇIKIŞ	26	24	6	2	14	4	0
MAL KABUL (RULOT)	363	368	170	69	200	34	2
MALVEREN İADE	122	204	73	41	34	13	1
MOBİL ETİKET	68	1092	267	287	15	4	0
MOBİL SATIŞ	63	67	28	6	39	5	0
RASSAL ETİKET KONTROL	335	253	106	26	196	21	3
RASSAL SAYIM	1087	515	107	47	371	21	3
SICAKLIK KONTROL	32	20	3	4	16	2	0
SİPARİŞ	1028	1546	757	165	664	100	8
SKT ETİKET	277	410	50	12	96	4	1
STANDART ETİKET	278	2527	1425	637	47	26	1
ÜRÜN KONTROL	714	681	257	115	353	39	5
RASSAL ATAMA	61	56	19	8	21	3	0
MAGAZA MAL KABUL	12	4	1	4	9	3	0
SICAK SATIŞ	70	92	65	24	46	14	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	17	27	17	3	5	4	0

### 3.4 OPTİMİZASYON

#### 3.4.1 Model

Menü optimizasyonu çalışması kapsamında “Tamsayı-Karışık Doğrusal Programlama” modelinin kullanılması tercih edilmiştir.

Oluşturulan modelde ekranların kullanım sıklığına göre kaçınıcı adımda ulaşılabilir olması gerektiği sorusuna cevap aranmış ve (ekran kullanım sayısı \* ekrana ulaşım adımı) değerinin minimize edilmesi hedeflenmiştir.

Optimizasyon modelinde yer alacak ekran başlıkları Tablo 3.11 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.11: Ekran Başlıkları**

1	CYC SAYIM	12	MOBİL SATIŞ
2	ENVANTER	13	RASSAL ATAMA
3	FİRMA MAL KABUL	14	RASSAL ETİKET KONTROL
4	HKS ETİKET	15	RASSAL SAYIM
5	İMHA	16	SICAK SATIŞ
6	KONTROL SAYIM	17	SICAKLIK KONTROL
7	MAGAZA MAL KABUL	18	SİPARİŞ
8	MAGAZAYA ÇIKIŞ	19	SKT ETİKET
9	MAL KABUL (RULOT)	20	STANDART ETİKET
10	MALVEREN İADE	21	TEKRAR SAT. ÜRÜN
11	MOBİL ETİKET	22	ÜRÜN KONTROL

Mevcut durumda ekranlara ulaşım adımları ve ekran içindeki işlem adım sayıları Tablo 3.12 de özetlenmiştir.

**Tablo 3.12: ekran Menü Adımları**

EKRAN	MENÜ ADIM	EKRAN İÇİ ADIM
ÜRÜN KONTROL	2	1
SİPARİŞ	1	2
SICAK SATIŞ	2	4
MAL KABUL (RULOT)	2	4
STANDART ETİKET	2	2
FİRMA MAL KABUL	2	5
MALVEREN IADE	2	6
MOBİL ETİKET	3	2
RASSAL ATAMA	2	2
RASSAL ETİKET KONTROL	2	2
TEKRAR SAT. ÜRÜN	2	7
MAGAZA MAL KABUL	2	3
MAGAZAYA ÇIKIŞ	3	4
MOBİL SATIŞ	2	3
RASSAL SAYIM	3	3
KONTROL SAYIM	3	3
SICAKLIK KONTROL	3	3
İMHA	2	4
ENVANTER	2	4
SKT ETİKET	3	3
HKS ETİKET	3	5
CYC SAYIM	2	5

Cihaz özellikleri de dikkate alınarak modelde yer alacak kısıtlar şu şekilde listelenmiştir;

- i. Her ekranın cihaza yerleştirilmesi gerekmektedir.
- ii. Her ekran sadece bir kez yerleştirilecektir.
- iii. Maksimum 3 adımda ekrana ulaşılabilir.
- iv. 1.adımda ulaşılabilir ekran sayısı en fazla 6 olabilmektedir.
- v. 2.adımda ulaşılabilir ekran sayısı en fazla 9 olabilmektedir.

vi. 3.adımda ulaşılabilir ekran sayısı en fazla 9 olabilmektedir.

Belirlenen verilere göre değişkenlerin tanımlamaları yapılmıştır;

$X_{ij}$ : i ekranının j.adımdaki ekranda yer alması  $j:\{1,2,3\}$

$K_i$ : i ekranının kullanım sayısı

En Küçük (3.1)

$$\sum_i (x_{i1} + 2x_{i2} + 3x_{i3}) * K_i$$

Kısıtlayıcılar (3.2)

$$\sum_i \sum_{j=1}^3 x_{ij} = 1$$

$$\sum_i x_{i1} \leq 6$$

$$\sum_i x_{i2} \leq 9$$

$$\sum_i x_{i3} \leq 9$$

$$x_{ij} = (0, 1)$$

### 3.4.2 Programlama

Model excel programı üzerinde eldeki veriler ile programlanmıştır. Bunun için her bir ekranın format bazında kullanım sayıları ve ekrana erişmek için kullanılan işlem adım ilişkileri Tablo 3.13 ve Tablo 3.14 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.13: Ekran Format Adım İlişkileri**

	1. Adım	2. Adım	3. Adım	Formata Göre Kullanım										Formata Göre Kullanım*Adım							
				1M	2M	3M	5M	MJET	MC	CC	Genel	1M	2M	3M	5M	MJET	MC	CC			
CYC SAYIM				0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENVANTER				0	0	0	706	530	38	76	244	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FİRMA MAL KABUL				0	0	0	708	799	466	251	307	146	6	0	0	0	0	0	0	0	0
HKS ETİKET				0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İMHA				0	0	0	27	12	8	2	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KONTROL SAYIM				0	0	0	66	66	34	29	27	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGAZA MAL KABUL				0	0	0	12	4	1	4	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAGAZAYA ÇIKIŞ				0	0	0	26	24	6	2	14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAL KABUL (RULOT)				0	0	0	363	368	170	69	200	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0
MALVEREN İADE				0	0	0	122	204	73	41	34	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MOBİL ETİKET				0	0	0	68	1092	267	287	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOBİL SATIŞ				0	0	0	63	67	28	6	39	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RASSAL ATAMA				0	0	0	61	56	19	8	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RASSAL ETİKET KONTROL				0	0	0	335	253	106	26	196	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0
RASSAL SAYIM				0	0	0	1087	515	107	47	371	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0
SICAK SATIŞ				0	0	0	70	92	65	24	46	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SICAKLIK KONTROL				0	0	0	32	20	3	4	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SİPARİŞ				0	0	0	1028	1546	757	165	664	100	8	0	0	0	0	0	0	0	0
SKT ETİKET				0	0	0	277	410	50	12	96	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
STANDART ETİKET				0	0	0	278	2527	1425	637	47	26	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN				0	0	0	17	27	17	3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÜRÜN KONTROL				0	0	0	714	681	257	115	353	39	5	0	0	0	0	0	0	0	0



Program her bir format için ayrı ayrı çalıştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda format bazında oluşan menü optimizasyonları şu şekildedir. Genel tabloda her bir ekranın olması gerektiği adım bilgisi 1 rakamı ile gösterilmiştir.

1M Formatı için sonuçlar Tablo 3.15 de, özet gösterim Tablo 3.16 da gösterilmiştir.

**Tablo 3.15: 1M Program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	0	1
ENVANTER	1	0	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	0	1
İMHA	0	0	1
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	0	1
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	0	1
MAL KABUL (RULOT)	1	0	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	0	1	0
MOBİL SATIŞ	0	1	0
RASSAL ATAMA	0	1	0
RASSAL ETİKET KONTROL	0	1	0
RASSAL SAYIM	1	0	0
SICAK SATIŞ	0	1	0
SICAKLIK KONTROL	0	0	1
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	0	1	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.16: 1M Özet**

1. Adım	2. Adım	3. Adım
ENVANTER	KONTROL SAYIM	CYC SAYIM
FİRMA MAL KABUL	MALVEREN İADE	HKS ETİKET
MAL KABUL (RULOT)	MOBİL ETİKET	İMHA
RASSAL SAYIM	MOBİL SATIŞ	MAGAZA MAL KABUL
SİPARİŞ	RASSAL ATAMA	MAGAZAYA ÇIKIŞ
ÜRÜN KONTROL	RASSAL ETİKET KONTROL	SICAKLIK KONTROL
	SICAK SATIŞ	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SKT ETİKET	
	STANDART ETİKET	

2M Formatı için sonuçlar Tablo 3.17 de, özet gösterim Tablo 3.18 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.17: 2M Program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	0	1
ENVANTER	1	0	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	0	1
İMHA	0	0	1
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	0	1
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	0	1
MAL KABUL (RULOT)	0	1	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	1	0	0
MOBİL SATIŞ	0	1	0
RASSAL ATAMA	0	1	0
RASSAL ETİKET KONTROL	0	1	0
RASSAL SAYIM	0	1	0
SICAK SATIŞ	0	1	0
SICAKLIK KONTROL	0	0	1
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	1	0	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.18: 2M Özet**

1.Adım	2.Adım	3.Adım
ENVANTER	KONTROL SAYIM	CYC SAYIM
FİRMA MAL KABUL	MAL KABUL (RULOT)	HKS ETİKET
MOBİL ETİKET	MALVEREN İADE	İMHA
SİPARİŞ	MOBİL SATIŞ	MAGAZA MAL KABUL
STANDART ETİKET	RASSAL ATAMA	MAGAZAYA ÇIKIŞ
ÜRÜN KONTROL	RASSAL ETİKET KONTROL	SICAKLIK KONTROL
	RASSAL SAYIM	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SICAK SATIŞ	
	SKT ETİKET	

3M Formatı için sonuçlar Tablo 3.19 da, özet gösterim Tablo 3.20 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.19: 3M Program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	0	1
ENVANTER	0	1	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	0	1
İMHA	0	0	1
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	0	1
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	0	1
MAL KABUL (RULOT)	1	0	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	1	0	0
MOBİL SATIŞ	0	1	0
RASSAL ATAMA	0	1	0
RASSAL ETİKET KONTROL	0	1	0
RASSAL SAYIM	0	1	0
SICAK SATIŞ	0	1	0
SICAKLIK KONTROL	0	0	1
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	1	0	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.20: 3M Özet**

1. Adım	2. Adım	3. Adım
FİRMA MAL KABUL	ENVANTER	CYC SAYIM
MAL KABUL (RULOT)	KONTROL SAYIM	HKS ETİKET
MOBİL ETİKET	MALVEREN İADE	İMHA
SİPARİŞ	MOBİL SATIŞ	MAGAZA MAL KABUL
STANDART ETİKET	RASSAL ATAMA	MAGAZAYA ÇIKIŞ
ÜRÜN KONTROL	RASSAL ETİKET KONTROL	SICAKLIK KONTROL
	RASSAL SAYIM	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SICAK SATIŞ	
	SKT ETİKET	

5M Formatı için sonuçlar Tablo 3.21 de, özet gösterim Tablo 3.22 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.21: 5M program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	1	0
ENVANTER	1	0	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	0	1
İMHA	0	0	1
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	0	1
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	0	1
MAL KABUL (RULOT)	0	1	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	1	0	0
MOBİL SATIŞ	0	0	1
RASSAL ATAMA	0	1	0
RASSAL ETİKET KONTROL	0	1	0
RASSAL SAYIM	0	1	0
SICAK SATIŞ	0	1	0
SICAKLIK KONTROL	0	0	1
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	1	0	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.22: 5M Özet**

1.Adım	2.Adım	3.Adım
ENVANTER	CYC SAYIM	HKS ETİKET
FİRMA MAL KABUL	KONTROL SAYIM	MAGAZA MAL KABUL
MOBİL ETİKET	MAL KABUL (RULOT)	MAGAZAYA ÇIKIŞ
SİPARİŞ	MALVEREN İADE	MOBİL SATIŞ
STANDART ETİKET	RASSAL ATAMA	SICAKLIK KONTROL
ÜRÜN KONTROL	RASSAL ETİKET KONTROL	İMHA
	RASSAL SAYIM	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SICAK SATIŞ	
	SKT ETİKET	

Mjet Formatı için sonuçlar Tablo 3.23 de, özet gösterim Tablo 3.24 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.23: Mjet Program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	0	1
ENVANTER	1	0	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	0	1
İMHA	0	0	1
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	0	1
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	0	1
MAL KABUL (RULOT)	1	0	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	0	0	1
MOBİL SATIŞ	0	1	0
RASSAL ATAMA	0	1	0
RASSAL ETİKET KONTROL	0	1	0
RASSAL SAYIM	1	0	0
SICAK SATIŞ	0	1	0
SICAKLIK KONTROL	0	1	0
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	0	1	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.24: Mjet Özet**

1.Adım	2.Adım	3.Adım
ENVANTER	KONTROL SAYIM	CYC SAYIM
FİRMA MAL KABUL	MALVEREN İADE	HKS ETİKET
MAL KABUL (RULOT)	MOBİL SATIŞ	İMHA
RASSAL SAYIM	RASSAL ATAMA	MAGAZA MAL KABUL
SİPARİŞ	RASSAL ETİKET KONTROL	MAGAZAYA ÇIKIŞ
ÜRÜN KONTROL	SICAK SATIŞ	MOBİL ETİKET
	SICAKLIK KONTROL	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SKT ETİKET	
	STANDART ETİKET	

MC Formatı için sonuçlar Tablo 3.25 de, özet gösterim Tablo 3.26 da gösterilmiştir.

**Tablo 3.25: MC Program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	0	1
ENVANTER	0	1	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	0	1
İMHA	0	0	1
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	0	1
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	1	0
MAL KABUL (RULOT)	1	0	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	0	1	0
MOBİL SATIŞ	0	1	0
RASSAL ATAMA	0	0	1
RASSAL ETİKET KONTROL	0	1	0
RASSAL SAYIM	1	0	0
SICAK SATIŞ	0	1	0
SICAKLIK KONTROL	0	0	1
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	1	0	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.26: MC Özet**

1.Adım	2.Adım	3.Adım
FİRMA MAL KABUL	ENVANTER	CYC SAYIM
MAL KABUL (RULOT)	KONTROL SAYIM	HKS ETİKET
RASSAL SAYIM	MAGAZAYA ÇIKIŞ	İMHA
SİPARİŞ	MALVEREN İADE	MAGAZA MAL KABUL
STANDART ETİKET	MOBİL ETİKET	RASSAL ATAMA
ÜRÜN KONTROL	MOBİL SATIŞ	SICAKLIK KONTROL
	RASSAL ETİKET KONTROL	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SICAK SATIŞ	
	SKT ETİKET	

CC Formatı için sonuçlar Tablo 3.27 de, özet gösterim Tablo 3.28 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.27: CC Program Sonuç**

	1.Adım	2.Adım	3.Adım
CYC SAYIM	0	0	1
ENVANTER	0	1	0
FİRMA MAL KABUL	1	0	0
HKS ETİKET	0	1	0
İMHA	0	1	0
KONTROL SAYIM	0	1	0
MAGAZA MAL KABUL	0	1	0
MAGAZAYA ÇIKIŞ	0	1	0
MAL KABUL (RULOT)	1	0	0
MALVEREN İADE	0	1	0
MOBİL ETİKET	0	0	1
MOBİL SATIŞ	0	0	1
RASSAL ATAMA	0	0	1
RASSAL ETİKET KONTROL	1	0	0
RASSAL SAYIM	1	0	0
SICAK SATIŞ	0	0	1
SICAKLIK KONTROL	0	0	1
SİPARİŞ	1	0	0
SKT ETİKET	0	1	0
STANDART ETİKET	0	1	0
TEKRAR SAT. ÜRÜN	0	0	1
ÜRÜN KONTROL	1	0	0

**Tablo 3.28: CC Özet**

1. Adım	2. Adım	3. Adım
FİRMA MAL KABUL	ENVANTER	CYC SAYIM
MAL KABUL (RULOT)	HKS ETİKET	MOBİL ETİKET
RASSAL ETİKET KONTROL	İMHA	MOBİL SATIŞ
RASSAL SAYIM	KONTROL SAYIM	RASSAL ATAMA
SİPARİŞ	MAGAZA MAL KABUL	SICAK SATIŞ
ÜRÜN KONTROL	MAGAZAYA ÇIKIŞ	SICAKLIK KONTROL
	MALVEREN İADE	TEKRAR SAT. ÜRÜN
	SKT ETİKET	
	STANDART ETİKET	

## 4. BULGULAR

Uygulamadaki ekran kullanımlarına 4 ayrı temelde bakılmıştır.

İlk olarak veri ekran temelinde incelenmiştir. Uygulama içinde kullanılan ekran sayısı 22 dir. İnceleme sonunda bu 22 ekranın kullanım oranlarında büyük farklar olduğu ortaya çıkmıştır. En çok kullanılan ilk 5 ekranın kullanım sayıları toplamı toplam kullanımın yüzde 66 sına denk gelmektedir. Bu ilk 5 ekran sırası ile şöyledir.

STANDART ETİKET

SİPARİŞ

FİRMA MAL KABUL

ÜRÜN KONTROL

RASSAL SAYIM

İkinci olarak veri kullanıcı temelinde incelenmiştir. Veri bloğunda 4288 tekil kullanıcı için kullanılan ekran bilgileri derlenmiştir. Daha sonra en yüksek kullanım sayısına sahip ilk 20 kullanıcının mevcut ekranları hangi sayılarda kullandığı bilgisi derlenmiştir. Bu derleme sonucunda bazı ekranların kullanım sayıları ile öne çıktığı gözlemlenmiştir. Fakat bu veride homojen bir dağılım yoktur. En çok kullanılan ekranlar ilk 20 ye giren bazı kullanıcılarda yüksek sayılarda kullanıldığı fakat bazı kullanıcılarda ise çok düşük sayılarda kullanıldığı görülmüştür. Örnek standart etiket ekranı ilk 20 kullanıcı için toplamda 1631 kez kullanılmıştır. Kullanıcı bazında en yüksek ekran kullanım sayısı 423 iken 4 kullanıcı bu ekranı veri izleme süresince hiç kullanmamıştır.

Üçüncü olarak veri mağaza temelinde incelenmiştir. Veri bloğunda 1407 mağazaya ait işlem kaydı yer almaktadır. Bu kayıtlar incelendiğinde ilk 20 mağazanın toplam kullanımın büyük bir kısmını kapsamasına rağmen mağazalar arasında ekran kullanımlarında kullanıcı temelinde olduğu gibi homojen bir dağılım olmadığı

gözlemlenmiştir. Yine standart etiket ekranı en yüksek kullanım almasına rağmen bazı kullanıcılar tarafından hiç kullanılmamıştır.

Son olarak veri format temelinde incelenmiştir. Toplam veri içerinden 7 formatın mevcut 22 ekranı nasıl kullandıkları özetlenmiştir. Format temelinde bakıldığı zaman aynı veya yakın formattaki mağaza ve kullanıcıların aynı ekranları birbirine yakın kullanım sayıları ile kullandıkları gözlemlenmiştir. Toplam kullanım sayılarına bakıldığında da format temelinde değerlendirmenin daha anlamlı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Birbirine yakın formatlar birbirlerine yakın kullanım sayılarına sahiptirler ve kullanım sayıları formatlardaki çalışma şeklini yansıtacak şekildedir. Örneğin ofis alanları mağaza büyüklükleri nedeniyle elverişli olmayan 1M ve 2M mağazalarında toplam kullanım sayıları daha yüksektir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tezde Migros Ticaret A.Ş de kullanılan el terminali uygulamasından yola çıkılarak bu uygulamada kullanılan menünün kullanıcı için en verimli şekilde tasarlanması hedeflenmiştir. Bunun için de gerçek zamanlı kullanım verileri toplanmış ve bulgular farklı yöntemler ve bakış açıları ile değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Bulgular sonucunda optimizasyon işleminin format bazında yapılmasının daha sağlıklı olacağı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle optimizasyon formülü format bazındaki ekran kullanım sayıları üzerinden yapılmıştır.

Optimizasyon sırasında kısıt olarak her ekranın menüde en az bir kez yer alması, ilk adımda ulaşılabilir ekran sayısının 6 olması, diğer adımlarda ulaşılabilir ekran sayısının ise 9 olması gibi kısıtlar kullanılmıştır.

Değişken olarak ta kullanılan ekranlar ve ekranlara mevcut uygulama menüsündeki erişim adım sayısı alınmıştır.

İşlem sırasında excelde hazırlanan program kullanılmıştır.

Program yardımıyla ekranların format bazında kullanım sayılarına göre menü üzerinde ulaşılacak minimum işlem adım sayısında yer alması sağlanmıştır. Bu işleme göre hazırlanan tablolar tez içinde programlama başlığı altında paylaşılmıştır.

Çalışma esnasında ekranların kullanım sayıları menüdeki yerlerini belirleyecek temel etmen olarak alınmıştır. Çalışma ileride geliştirilerek ekran kullanım sayılarının yanı sıra ekran kullanım süreleri, ekran içi işlem adımlarının sayısı, kullanıcı tercihleri gibi diğer ölçütlerle zenginleştirilebilir.

Çalışma sonucunda uygulama menüsünün format bazında şekillendirilmesinin kullanıcının gün içinde daha çok kullandığı ekranlara daha hızlı erişim imkanı sağlayacağı gözükmemektedir. Bu şekilde bir gruplamanın kullanıcı veya mağaza temelindeki bir gruplamaya göre daha kolay ve daha sürdürülebilir bir yapıya sahip olacağı da kesindir. Çünkü kullanıcı ve kullanılan lokasyon sayısının yüksekliği bu gibi

uygulamalarda özelleştirmenin önündeki en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu şekilde daha yönetilebilir bir grüplama olan format temeli hem birbiri ile aynı özellikleri taşıyan kullanıcıların bir araya gelmesini sağlayacak hem de uygulamanın yazılımsal yönetiminde kolaylık sağlayacaktır.



## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

Bhatti, A., 2000. *Practical Optimization Methods: With Mathematica® Applications*. 1st dü. New York: Springer.

B.Ballard, 2007. *Designing the Mobile User Experience*. 1st dü. West Sussex: Wiley.



### ***Sürelî Yayınlar***

C. Bayılmış, İ. E. C. Ç., 2004. Kablosuz Bilgisayar Ağlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Politeknik Dergisi*, 7(3), pp. 201-210.

Chittaro, L., 2006. Visualizing Information on Mobile Devices. *Computer*, 39(3), pp. 40-45.

Gass, S., October 2000. Making Decisions with Precision. *Business Week*, I(1), p. 30.

N. Keskin, H. K., 2015. Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(3), pp. 68-90.



## ***Diğer Yayınlar***

Agilemanifesto.org, 2001. Agile Manifesto. <http://agilemanifesto.org>, 1(1), p. <http://agilemanifesto.org/iso/tr/principles.html>.

Anon., 2006. A. *Tarnacha*. Arlington, Virginia, 34th Annual Research Conference on Communication TPRC.

bilgigunlugum.net, 2016. *bilgigunlugum.net*. [Çevrimiçi]  
Available at: [http://www.bilgigunlugum.net/android/2android\\_comp.html](http://www.bilgigunlugum.net/android/2android_comp.html)  
[Erişildi: 8 4 2017].

<https://developer.android.com>, 2017. *Developers*. [Çevrimiçi]  
Available at: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/index.html>  
[Erişildi: 6 4 2017].

Jun Gong, P. T., 2010. Guidelines For Handheld Mobile Device. *Strathclyde*, 1(12), pp. 351-356.

Kaymaz, İ., 2016. *Optimizasyona Giriş*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.

Mihçı, G., 2016. *Journo*. [Çevrimiçi]  
Available at: <https://journo.com.tr/6-adimda-mobil-uygulama-arayuzu-tasarimi>  
[Erişildi: 6 4 2017].

Poupyrev, I. M. S. a. R. J. A. T., 2002. *Designing Tactile Interfaces For Handheld Devices*. Paris,France, Proceedings of the 15th annual ACM symposium.

TDK, 2017. <http://www.tdk.gov.tr>. [Çevrimiçi]  
Available at:  
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.58e686357ca191.40533191](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.58e686357ca191.40533191)  
[Erişildi: 6 4 2017].

Wikipedia, 2015. *El Terminali: Wikipedia*. [Çevrimiçi]  
Available at: [https://tr.wikipedia.org/wiki/El\\_terminali](https://tr.wikipedia.org/wiki/El_terminali)  
[Erişildi: 3 April 2017].

Wikipedia, 2017. *Android (İşletim Sistemi) :Wikipedia*. [Çevrimiçi]  
Available at: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(işletim\\_sistemi\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Android_(işletim_sistemi))  
[Erişildi: 6 April 2017].

Wikipedia, 2017. *Doğrusal programlama*. [Çevrimiçi]  
Available at: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Frusal\\_programlama](https://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Frusal_programlama)  
[Erişildi: 9 4 2017].

Wikipedia, 2017. *Windows Mobile:Wikipedia*. [Çevrimiçi]  
Available at: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Mobile](https://tr.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile)  
[Erişildi: 3 April 2017].

