



**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU**

---

**MOBİL YAKIN ALAN İLETİŞİMİNİN  
SON KULLANICILARIN HAYATINA  
GETİRECEĞİ KOLAYLIKLAR  
ÜZERİNE ÖNGÖRÜLER**

---

**Rukiye BARAN**

**İdari Uzmanlık Tezi**

**Ağustos 2013**

**Ankara**

---

©Bu eserin tüm telif hakları

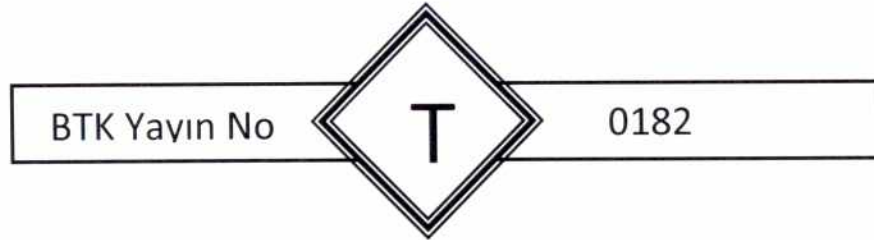
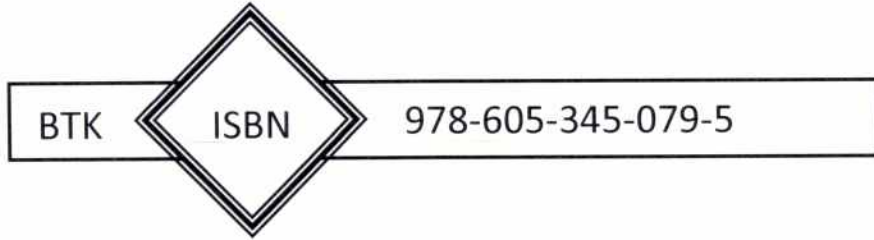
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumuna aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz.



Bu yayında öne sürülen fikirler eserin yazarına aittir;

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun görüşlerini yansıtmaz.





**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU**

---

**MOBİL YAKIN ALAN İLETİŞİMİNİN  
SON KULLANICILARIN HAYATINA  
GETİRECEĞİ KOLAYLIKLAR  
ÜZERİNE ÖNGÖRÜLER**

---

**Rukiye BARAN**

**İdari Uzmanlık Tezi**

**Ağustos 2013**

**Ankara**

Rukiye BARAN tarafından hazırlanan "Mobil Yakın Alan İletişiminin Son Kullanıcıların Hayatına Getireceği Kolaylıklar Üzerine Öngörüler" adlı bu tezin İdari Uzmanlık Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç.Dr.Vedat COŞKUN  
Tez Danışmanı

Bu çalışma, tez savunma komisyonumuz tarafından İdari Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : \_\_\_\_\_  
Dr.Kuddusi YAZICI

Üye : \_\_\_\_\_  
Elif ÖZDEMİR

Üye : \_\_\_\_\_  
Ahmet DARICI

Üye : \_\_\_\_\_  
Doç. Dr. Vedat COŞKUN

Üye : \_\_\_\_\_  
İsmail KARAYILAN

Bu tez, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tez yazım kurallarına uygundur.

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	v
ABSTRACT .....	x
TEŞEKKÜR.....	xi
TABLolar LİSTESİ .....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xv
GİRİŞ.....	1
1. YAKIN ALAN İLETİŞİMİ .....	6
1.1.NFC Teknolojisi.....	6
1.2.NFC Teknolojisinin Önemi .....	7
1.3. İlgili Teknolojiler .....	8
1.3.1.    Barkod teknolojisi.....	8
1.3.2.    RFID teknolojisi.....	10
1.3.3.    SD kartlar.....	13
1.3.4.    SIM kartlar.....	14
1.3.5.    Akıllı kartlar ve temassız ödeme .....	14
1.3.6.    Mobil telefonlar.....	16
1.4.NFC Teknolojisinin Teknik Özellikleri.....	17
1.4.1.    NFC özellikli bir mobil telefonun çalışma şekli .....	20
1.4.2.    NFC donanım uygulamaları .....	23
1.4.2.1.    Telefona bütünleşmiş SE.....	23
1.4.2.2.    SIM kart tabanlı SE.....	24
1.4.2.3.    MicroSD kart tabanlı SE .....	24
1.5. Güvenlik.....	25
1.6. NFC Ekosistemi .....	26
1.6.1.    Paydaşlar.....	27
1.6.2.    Paydaşlar açısından NFC donanımının önemi.....	30
1.6.3.    İş modelleri.....	33
1.6.3.1.    SIM temelli işbirlikçi model.....	33
1.6.3.2.    SIM temelli ikili model .....	35
1.6.3.3.    Gömülü yonga temelli ikili model.....	35

1.6.3.4. MicroSD temelli bağımsız model .....	36
2. NFC DÜZENLEMELERİ VE STANDARTLARI.....	38
2.1. NFC Düzenlemeleri.....	38
2.1.1. Mobil ödeme konusundaki düzenlemeler .....	38
2.1.2. Kısa mesafeli cihazlar ile ilgili düzenlemeler .....	41
2.2. NFC Standartları .....	41
2.2.1 Standart geliştirme kuruluşları.....	42
2.2.2. Kabul edilmiş standartlar .....	49
2.2.2.1.(NFCIP-1) .....	49
2.2.2.2.(NFCIP-2) .....	50
2.3. NFC Teknolojisine Verilen Devlet Destekleri.....	50
3. NFC TEKNOLOJİSİNİN UYGULAMA ALANLARI VE KULLANICILARIN HAYATINA GETİRECEĞİ KOLAYLIKLAR .....	54
3.1. Uygulama Alanları.....	54
3.1.1. Kart emülasyon modu uygulama alanları .....	55
3.1.1.1. Mobil ödeme .....	55
3.1.1.2. Elektronik bilet .....	56
3.1.1.3. Elektronik tanıma .....	57
3.1.1.4. Elektronik anahtarlar.....	57
3.1.1.5. Elektronik geçiş sistemleri .....	59
3.1.2. Birebir iletişim modu uygulama alanları .....	60
3.1.2.1. Kartvizit uygulaması .....	60
3.1.2.2. Takvim senkronizasyonu .....	60
3.1.2.3. Veri aktarımı .....	60
3.1.3. Okuma-Yazma modu uygulama alanları .....	61
3.1.3.1. Akıllı poster.....	61
3.1.3.2. Akıllı etiketler .....	61
3.1.3.3. Sağlık uygulamaları .....	63
3.1.3.4. Sosyal medya .....	64
3.1.3.5. Eğitim alanı uygulamaları .....	65
3.2. NFC teknolojisinin getireceği kolaylıklar ve öngörüler .....	65
4. DÜNYA UYGULAMALARI .....	69

4.1. Avrupa .....	69
4.1.1. NFC şehirleri .....	69
4.1.1.1. Oulu NFC şehri .....	69
4.1.1.2. Nice NFC şehri .....	71
4.1.2. Pilot çalışmalar .....	71
4.2. Amerika .....	75
4.3. Uzak Doğu .....	76
4.3.1. Japonya .....	77
4.3.2. Güney Kore .....	79
4.3.3. Diğer ülkeler .....	81
5. TÜRKİYE'DE NFC .....	84
5.1. Türkiye'de NFC Düzenlemeleri .....	84
5.1.1. Mobil Ödeme ile ilgili düzenlemeler .....	84
5.1.2. Kısa Mesafeli Cihazlarla ilgili düzenleme - KET Yönetmeliği ..	90
5.2. BTK Mevzuatı açısından düzenlemelerin değerlendirilmesi .....	91
5.3. Türkiye'de NFC Uygulamaları .....	92
5.3.1. Mobil operatörlerin çalışmaları .....	93
5.3.2. Smartsoft, VISA Türkiye ve Akbank ortak çalışması .....	100
5.3.3. Uygulama geliştiricilerin çalışmaları .....	100
5.3.4. Bankalararası Kart Merkezi .....	100
5.3.5. NFC Lab – İstanbul .....	101
5.3.6. BELBİM .....	101
6. ANKET ÇALIŞMASI VE SÖZLÜ GÖRÜŞMELER .....	103
6.1. Kullanıcılar ile Anket Çalışması .....	103
6.2. Mobil Operatörler ile Sözlü Görüşme .....	108
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	112
KAYNAKLAR .....	118
EKLER .....	127
Ek-1 Akıllı Kart Çeşitleri .....	127
Ek-2 ISO/IEC 14443 ve ISO/IEC 15396 Standartlar .....	128
Ek-3 NFC Kullanıcı Anket Soruları .....	129
Ek-4 Sözlü Görüşme Soruları .....	132

ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ .....	134
ÖZGEÇMİŞ .....	135



## ÖZET

<b>BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE İLETİŞİM KURUMU</b>	
Tezin Adı	Mobil Yakın Alan Teknolojisinin Son Kullanıcıların Hayatına Getireceği Kolaylıklar Üzerine Öngörüler
Türü	İdari Uzmanlık Tezi
Yazar	Rukiye BARAN
Teslim Tarihi	22.04.2013
Anahtar Kelimeler	Yakın Alan İletişimi, NFC, RFID, QR
Tez danışmanı	Doç.Dr.Vedat COŞKUN
Sayfa Adedi	xv+135
<p>Yakın Alan İletişimi, kullanıcıların hayatlarına kolaylık, güvenlik ve hız getiren yeni nesil kablosuz bir teknolojidir. Kullanım alanlarının genişliği, kullanıcıların hayatlarına getireceği faydalar değerlendirildiğinde ve dünyanın verdiği önem de göz önünde tutulduğunda yakın bir gelecekte günlük hayatta kesinlikle var olacak bir teknolojidir. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de bu konuda çalışmalar yapılmakta olup, Türkiye bu konuda geliştirdiği uygulamalar ve var olan altyapısıyla pek çok ülkenin ilerisinde bulunmaktadır.</p> <p>Bu çalışmada, kullanıcıların gün boyunca ihtiyaç duydukları işlemleri mobil telefonlarıyla gerçekleştirebilecekleri Yakın Alan İletişimi incelenmiştir. Yakın Alan İletişiminin, teknolojisi, düzenlemeleri, standartları, kullanım alanları ve kullanıcıların hayatlarına getireceği kolaylıklar üzerinde durulmuştur. Dünyada ve Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Yapılan kullanıcı anketiyle, Türkiye’de olası kullanıcı potansiyeli ölçülmüş, mobil operatörlerle yapılan sözlü görüşmelerle de bu teknolojiye bakış açıları ve gelecek planları öğrenilmeye çalışılmıştır. Bu tezde, kullanıcıların hayatına büyük kolaylık getireceği değerlendirilen Yakın Alan İletişimi teknolojisinin, yaygınlaştırılması amacıyla Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’nun yapabileceği çalışmalar üzerine önerilerde bulunulmuştur.</p>	

## ABSTRACT

<b>INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMMUNICATIONS AUTHORITY</b>	
Thesis	Perspectives on conveniences that Mobile Near Field Technology will provide for end-users' lives
Type	Administrative Specialty Thesis
Author	Rukiye BARAN
Submission Date	22.04.2013
Key Words	Near Field Communication, NFC, RFID, QR
Advisor	Assoc.Prof.Dr. Vedat COŞKUN
Total Page	xv+135
<p>Near Field Communication is a new generation wireless technology that brings convenience, safety, and speed to users' lives. When its benefits and wideness of its area of usage are evaluated and the importance that the world places to it is considered, it is a technology to appear in a close future. As it is in the whole world, Turkey does researches in this field and Turkey is ahead of many countries with its infrastructure and the applications it developed in this field.</p> <p>In this research, Near Field Communication that the users can carry out the transactions they need throughout the day with their mobile phones has been examined. Near Field Communication, technology, arrangements, standards, areas of usage and conveniences for users' lives have been emphasized. The researches done in Turkey and in the world have been evaluated. With user questionnaire made, possible user potential in Turkey has been measured and their perspectives on this technology and their plans are tried to be learned in the oral interviews made with mobile operators. In this thesis, the suggestions on the studies that BTK can make are made in order to generalize Near Field Communication Technology that is considered to bring convenience to the users' lives.</p>	

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması sürecinde bilgi, tecrübe ve yaklaşımlarıyla çok değerli katkıları için tez danışmanım Doç. Dr. Vedat COŞKUN'a ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Bölge Müdürüm İsmail KARAYILAN'a teşekkürü borç bilirim.

Her türlü katkı, destek ve hoşgörülerinden dolayı Ahmet SOBACI'ya ve İstanbul Bölge Müdürlüğü'ndeki tüm mesai arkadaşlarıma, çalışmamda emeği olan Mustafa GÜNEŞ, Mine TEZGİDEN, Beytullah KUŞÇU ve adını burada anmadığım tüm dost ve arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında manevi destek ve yardımını hep yanımda hissettiğim sevgili aileme çok teşekkür ederim.

## TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.1. NFC ve Karekod avantajları ve dezavantajları karşılaştırılması ..	10
Tablo 1.2. NFC teknik özellikleri .....	17
Tablo 1.3. Kısa mesafe telsiz teknolojilerinin karşılaştırılması .....	19
Tablo 1.4. NFC paydaşlarının görevleri .....	30
Tablo 2.1. ISO/IEC standartları .....	45
Tablo 2.2. NFC standart geliştirme kuruluşları ve görevleri .....	48
Tablo 5.1. Türkiye'de kullanılan NFC özellikli mobil telefonlar .....	98
Tablo 6.1. Anket sonuçları .....	104

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Bir boyutlu barkod.....	9
Şekil 1.2. Karekod (QR).....	9
Şekil 1.3. RFID etiketi.....	11
Şekil 1.4. RFID çalışma sistemi.....	12
Şekil 1.5. MicroSD kart.....	13
Şekil 1.6. SIM kart.....	14
Şekil 1.7. Akıllı kart.....	15
Şekil 1.8. Kablosuz teknolojiler.....	18
Şekil 1.9. NFC özellikli mobil telefonun teknik yapısı.....	21
Şekil 1.10. Okuma/Yazma modu.....	22
Şekil 1.11. Birebir iletişim modu.....	22
Şekil 1.12. Kart emülasyon modu.....	23
Şekil 1.13. NFC ekosistemi.....	27
Şekil 1.14. TSM'nin rolü.....	28
Şekil 1.15. Paydaşlar açısından SE.....	31
Şekil 1.16. SIM temelli işbirlikçi modelde teknik ve ticari roller.....	34
Şekil 1.17. SIM temelli ikili modelde teknik ve ticari roller.....	35
Şekil 1.18. Gömülü yonga temelli ikili modelde teknik ve ticari roller.....	36
Şekil 1.19. MicroSD temelli bağımsız modelde teknik ve ticari roller.....	37
Şekil 2.1. NFC Standart Geliştirme Kuruluşları.....	43
Şekil 2.2. NFC sembolü (N-Mark).....	44
Şekil 2.3. ECMA standartları.....	46
Şekil 2.4. NFCIP-2.....	50
Şekil 3.1. NFC Uygulama alanları.....	54
Şekil 3.2. Mobil ödeme uygulaması.....	56
Şekil 3.3. Elektronik bilet uygulaması.....	57
Şekil 3.4. NFC Özellikli telefonla otel odası kapısının açılması.....	58
Şekil 3.5. NFC özellikli telefonla araba uygulaması.....	59
Şekil 3.6. Elektronik geçiş sistemleri.....	59
Şekil 3.7. Kartvizit uygulaması.....	60

Şekil 3.8. Akıllı etiket uygulamaları .....	62
Şekil 3.9. Restoranda yemek siparişi .....	63
Şekil 4.1. NFC teknolojisinin ulaşımda kullanılması .....	78
Şekil 4.2. NFC Müze uygulaması .....	81
Şekil 4.3. Uzakdoğu halklarının mobil ödemeye ilgisi .....	82
Şekil 5.1. Kuyruklu SIM (N-FLEX) .....	94
Şekil 5.2. iPhone iCarte uygulaması.....	96
Şekil 6.1. NFC teknolojisinin bilinirliği .....	105
Şekil 6.2. Katılımcıların NFC'yi kullanma istek oranı .....	105
Şekil 6.3. Kullanıcıların NFC kullanım alan tercihleri .....	106
Şekil 6.4. Kullanıcıların NFC teknolojisini tercih sebepleri.....	107

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>3G</b>	3.Nesil (The Third Generation)
<b>3GPP</b>	3.Nesil Ortaklık Projesi (3rd Generation Partnership Project)
<b>AB</b>	Avrupa Birliği
<b>AES</b>	Gelişmiş Şifreleme Standardı (Advanced Encryption Standard)
<b>ATM</b>	Otomatik Vezne (Automated Teller Machine)
<b>BDDK</b>	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
<b>BKM</b>	Bankalararası Kart Merkezi
<b>BTK</b>	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
<b>ECMA</b>	Avrupa Bilgi ve Haberleşme Sistemleri Standartlaştırma Kurumu (European Computer Manufacturer Association)
<b>EMVCo</b>	Europay Mastercard Visa İşbirliği (Europay Mastercard Visa Cooperation)
<b>ETSI</b>	Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (European Telecommunications Standards Institute)
<b>ETSI/SCP</b>	ETSI Akıllı Kart Formu (ETSI Smart Card Platform)
<b>GPS</b>	Küresel Konum Belirleme Sistemi (Global Position System)
<b>GSM</b>	Küresel Mobil Haberleşme Sistemi (Global System for Mobile Communications)
<b>GSMA</b>	GSM Birliği (GSM Association)
<b>IDA</b>	Singapur Bilgi Teknolojileri Geliştirme Otoritesi (Infocomm Development Authority)
<b>IEC</b>	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (International Electrotechnical Commission)
<b>IRD</b>	İnteraktif Araştırma ve Geliştirme (Interactive Research and Development)
<b>IrDA</b>	Kızılötesi (Infrared Data Association)
<b>ISO</b>	Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization of Standardization)
<b>ITU</b>	Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union)

<b>JAL</b>	Japon Hava Yolları (Japan Air Lines)
<b>JCP</b>	Java Geliştirme Topluluğu (Java Community Process)
<b>JSR</b>	Java Standart Oluşturma Formu (Java Specification Request)
<b>KET</b>	Kısa Mesafe Erişimli Telsiz
<b>MIAC</b>	Japon İçişleri ve Ulaştırma Bakanlığı (Ministry of Internal and Communications)
<b>MMS</b>	Multimedya Mesaj Servisi (Multimedia Messaging Service)
<b>MNO</b>	Mobil Operatör (Mobile Network Operator)
<b>Mou</b>	Uzlaşma Tutanağı (Memorandum of Understanding)
<b>NFC</b>	Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication)
<b>NFCIP-1</b>	Yakın Alan İletişimi Arabirimi ve 1.Protokol (Near Field Communication Interface and Protocol-1)
<b>NFCIP-2</b>	Yakın Alan İletişimi Arabirimi ve 2.Protokol (Near Field Communication Interface and Protocol-2)
<b>OMA</b>	Açık Mobil Platform (Open Mobile Alliance)
<b>P2P</b>	Eşler Arası İletim (Peer to Peer)
<b>PC</b>	Kişisel Bilgisayar (Personal Computer)
<b>PDA</b>	Kişisel Dijital Asistan (Personal Digital Assistant)
<b>POS</b>	Satış Noktası (Point of Sale)
<b>PTT</b>	Posta Telgraf Teşkilatı
<b>QR</b>	Çabuk Cevap- Karekod (Quick Response)
<b>RF</b>	Radyo Frekansı (Radio Frequency)
<b>RFID</b>	Radyo Frekansı ile tanıma (Radio Frequency Identification)
<b>SD</b>	Güvenli Dijital Hafıza Kartı (Secure Digital Memory Card)
<b>SE</b>	Güvenli Eleman (Secure Element)
<b>SIM</b>	Abone Kimlik Modülü (Subscriber Identity Module)
<b>SMS</b>	Kısa Mesaj Servisi (Short Messaging Service)
<b>SP</b>	Servis Sağlayıcı (Service Provider)
<b>SWP</b>	Tek Kablo Protokolü (SingleWire Protokol)
<b>TSM</b>	Güvenilir Servis Yöneticisi (Trusted Service Manager)
<b>UDH</b>	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme
<b>Wi-Fi</b>	Kablosuz Bağlantı (Wireless Fidelity)



## GİRİŞ

Elektronik haberleşme alanında yaşanan gelişmeler, bilgi ve iletişim teknolojilerini günlük hayatın ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. Şehirlerarası telefon bağlatmak için saatlerce beklenen günlerden gelen noktaya bakılacak olursa, teknolojik ve ekonomik olarak çok büyük gelişmeler yaşandığını söylemek mümkündür.

Türkiye'de ses iletimi sağlayan sabit telefondan, 1994 yılında mobil iletişime geçilmiş, yaşanan hızlı gelişim sayesinde mobil iletişim tüm toplum kesimlerine yayılmıştır. Mobil telefonlar sağlamış oldukları hareket ve iletişim özgürlüğü ile hemen hemen her yerde ve her zaman iletişimi mümkün kılmaktadır. Kısa Mesaj Servisi (Short Messaging Service (SMS)), Çoklu Medya Mesaj Servisi (Multimedia Messaging Service (MMS)), Kablosuz Bağlantı (Wireless Fidelity (Wi-Fi)), Bluetooth, Küresel Konum Belirleme Sistemi (Global Position System (GPS)) vb. teknolojilerle de desteklenmekte olan mobil telefonlar, fotoğraf makinesi, kamera, oyun konsolu, radyo, televizyon, bilgisayar, posta kutusu, sağlık monitörü olarak da kullanıcıların hayatında vazgeçilemez bir yere sahip olmuştur. Bununla beraber her geçen gün mobil telefonların uygulama alanlarına yenileri eklenmektedir.

Kullanıcılar mobil telefonlarıyla, iletişimi sağlamak, internete girmek, eğlenmek, ödeme yapmak, kısacası yapılabilecek hemen her şeyi yapmak istemekte, yoğun günlük yaşantılarında, hayatlarına rahatlık, kolaylık ve hız kazandıracak seçenekler sunulmasını beklemektedir. Mobil telefon üreticileri, mobil operatörler ve servis sağlayıcılar, kullanıcıların memnuniyetini arttırmak ve yüksek beklentilerine cevap vermek adına cazip ve kullanışlı servisler sunma çabasındadırlar.

Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication (NFC)), son on yılda gerçekleşmiş olan teknolojik ve ekonomik gelişme ve düzenlemelerin gelmiş olduğu uygun ortamda gelişmiş yeni bir teknolojidir. Özellikle mobil

teknolojiler ile ödeme sistemlerindeki gelişmeler, bu tarz bir teknolojinin ortaya çıkmasını adeta zorlamıştır. NFC, var olan kablosuz telsiz teknolojilerine göre daha hızlı, güvenli ve kullanım alanı geniş bir teknolojiye ihtiyaç duyulması ve günlük hayatta kullanılan pek çok objeyi taşıma zorunluluğundan kurtulma gibi gereksinimleri karşılayacak kapasitede bir teknolojidir.

NFC teknolojisi mobil telefonlar ile kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Mobil telefonlar ve NFC teknolojisinin birleşmesi, mobil dünyada bir devrim olarak nitelendirilebilmektedir. Bu teknoloji ile kullanıcıların yanlarından ayırmadığı mobil telefonlar, kredi kartlarının, banka kartlarının, ev, ofis ve araba anahtarlarının, iş yerlerine ve spor kulüplerine giriş-çıkış kartlarının yerini almaktadır. NFC, ulaşımda, mobil ödemede, sosyal medyada, sağlık ve eğitim alanlarında, veri iletişiminde ve daha pek çok alanda kullanıcıların hayatına kolaylık ve hız getirecek yeni bir teknoloji olarak tanımlanabilmektedir.

NFC teknolojisi, pek çok paydaşın bir araya gelip çalışması sonrasında hayata geçirilebilmektedir. Bu konuda ortaya çıkacak ekonomik pastadan daha fazla pay alma savaşı, paydaşların bu konuda vermeye razı oldukları tavizleri azaltmış, bu nedenle NFC temelli servislerin ortaya çıkışı da gecikmiştir. Ancak 2011 yılında Apple ve Google gibi mobil telefon ve tablet bilgisayar üreticilerinin NFC teknolojisi ile ilgilendiklerini resmi olarak duyurmalarının ardından, bu konudaki çalışmalar hızlanmış, çeşitli iş modelleri geliştirilmiş, NFC pilot çalışmaları artmış ve mobil telefon üreticileri NFC özellikli telefonları pazara sürmeye başlamışlardır.

Uzakdoğu'da özellikle Japonya ve Güney Kore'de farklı bir temassız akıllı kart alt yapısıyla da olsa NFC teknolojisi mobil ödemede ve ulaşımda kullanılmaktadır. Yaklaşık dokuz yıllık NFC tecrübesine sahip olan bu ülkeler, NFC teknolojisi ile ilgilenen pek çok ülkeye örnek teşkil etmektedir. Avrupa ve

Amerika'da pek çok pilot çalışması yapılmakta, konferanslar ve seminerler düzenlenmekte, bu teknolojinin günlük hayata yayılması için çalışılmaktadır.

Türkiye'de de NFC teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması için pek çok çalışma yapılmakta ve diğer ülkelere örnek teşkil edecek uygulamalar geliştirilmektedir. Özellikle mobil operatörler ve servis sağlayıcılar, NFC alanında geliştirdikleri uygulamalarla, ilklere imza atmış ve uluslararası ödül almışlardır. Türkiye'de, Avrupa'nın ilk MicroSD kart tabanlı NFC uygulaması, dünyanın ilk NFC uyumlu telefon zorunluluğunu ortadan kaldıran uyumlu SIM kart uygulaması ve yine dünyanın ilk, birden fazla banka uygulamasının SIM kartta güvenli bir şekilde kullanılması gibi NFC uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Avrupa'nın ilk temassız ödemesi Türkiye'de gerçekleşmiş olup, Türkiye'nin temassız ödeme altyapısı Avrupa'ya göre daha yaygın durumdadır. NFC teknolojisinin var olan temassız ödeme altyapısı ile uyumlu çalışıyor olması, temassız ödeme konusunda erken davranıp altyapısını buna uyumlu hale getiren Türkiye için büyük bir avantaj oluşturmaktadır.

Bu tez çalışmasında, NFC teknolojisi, ekosistemi, standartları ve güvenliği konuları incelenmiştir. Son kullanıcıların hayatına getireceği etkilerin daha net görülebilmesi için bu teknolojinin kullanım alanları ve kullanıcıların hayatlarına getireceği kolaylıklar değerlendirilmiştir. Türkiye'de ve diğer ülkelerde bu teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması için yapılan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Yapılan anket çalışmasıyla kullanıcıların bu teknolojiye bakış açısı öğrenilmeye çalışılmıştır. Türkiye'de hizmet veren üç mobil operatörün bu teknoloji ile ilgili bölüm yöneticileri ile görüşmeler yapılarak NFC ile ilgili değerlendirmeleri alınmıştır. Türkiye'de bu teknolojinin yaygınlaşması için Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK)'nun yapabileceği çalışmalar üzerine önerilerde bulunulmuştur.

Giriş izleyen tezin birinci bölümünde, NFC teknolojisi tanıtılmış, bu teknolojinin daha iyi anlaşılabilmesi için ilgili teknolojiler hakkında bir ön bilgi verilmiştir. Daha sonra bu teknolojinin teknik detayları ve çalışma şekli anlatılmıştır. Kredi kartları, kimlik kartı gibi önemli bilgilerin saklanacağı güvenliğin sağlandığı bölüm olan Güvenli Eleman'ın alternatiflerine yer verilmiştir. Kullanıcıların bu teknolojiyi benimsemede en büyük çekinceleri olacağı tahmin edilen güvenlik konusu incelenmiştir. Ayrıca NFC ekosistemini oluşturan paydaşlar tanıtılmış, paydaşların NFC Güvenli Eleman seçeneklerinden hangisini ve neden tercih ettiği hakkında bilgi verilmiş ve bu tercihleri doğrultusunda tercih ettikleri iş modelleri tanıtılmıştır.

İkinci bölümde, NFC teknolojisi ile ilgili düzenlemeler incelenmiş, bu teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması için çalışmalar yapan standart geliştirme kuruluşları tanıtılmış, her birinin NFC teknolojisinin gelişmesi için yaptıkları çalışmalar üzerinde durulmuştur. Kabul edilmiş olan iki adet NFC standardı hakkında bilgi verilmiş ve bu standartların NFC teknolojisine katkısından bahsedilmiştir. Daha sonra Japonya, Güney Kore, Singapur, Fransa gibi ülkelerin bu teknolojiye verdikleri devlet destekleri hakkında bilgi verilmiştir.

Üçüncü bölümde, bu teknolojinin hangi alanlarda kullanılabileceği, NFC çalışma modlarına göre gruplandırılarak incelenmiş, kullanıcıların hayatlarına getireceği kolaylıklar üzerinde durulmuştur. Bu bölümde NFC teknolojisinin kullanıcıların hayatına getireceği kolaylıklar, var olan ve olması muhtemel uygulamalar üzerinden değerlendirilmiştir.

Dördüncü bölümde, dünyada NFC ile ilgili yapılan pilot çalışmalar, uygulamalar Avrupa, Amerika ve Uzak Doğu olarak üç bölümde incelenmiştir.

Beşinci bölümde, Türkiye'de NFC konusu ele alınmıştır. NFC teknolojisi ile ilgili Türkiye'de yapılan düzenlemeler hakkında bilgi verilmiş ve bu teknoloji ile ilgili mobil operatörler, uygulama geliştiriciler, İstanbul Büyükşehir

Belediyesi Bilgi İşlem Dairesi, Bankalararası Kart Merkezi ve NFCLab – İstanbul Araştırma Laboratuvarının çalışmaları üzerinde durulmuştur.

Altıncı bölümde, kullanıcıların bu teknolojiye bakış açısının anlaşılması açısından bir anket çalışması yapılmış, kullanıcıların ilgileri, beklentileri ve çekinceleri öğrenilmiştir. Ayrıca Türkiye’de hizmet veren üç mobil operatörün yetkilileri ile bu teknoloji hakkında görüşme yapılarak, NFC teknolojisi ile ilgili bilgi ve görüşleri alınmıştır. Ayrıca edindikleri tecrübeler doğrultusunda kullanıcıların ilgi derecesi, karşılaştıkları sorunlar ve gelecek ile ilgili düşünceleri öğrenilmiştir.

Son bölümde ise, daha önceki bölümlerde ele alınan konular değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır. Ayrıca, NFC teknolojisinin Türkiye’de yaygın olarak kullanılabilmesi için BTK’nın yapabileceği çalışmalar üzerine önerilerde bulunulmuştur.

## 1. YAKIN ALAN İLETİŞİMİ

Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication (NFC)), on yıllık bir geçmişine sahip olan, kullanıcıların hayatına güvenlik, hız ve kolaylık sunan bir teknolojidir. Bu bölümde, NFC teknolojisi tanıtılacak olup, bu teknolojinin önemi üzerinde durulacaktır.

### 1.1. NFC Teknolojisi

NFC, elektronik cihazlar arasında kolay ve güvenli iletişim sağlayan, kısa menzilli, yeni nesil kablosuz bir teknolojidir. Bu teknolojinin kullanımı için yaygın kullanımı ve fonksiyonel özellikleri (tuşlar, ekran, internet vb.) nedeniyle mobil telefonlar tercih edilmiştir. NFC uyumlu iki cihaz birbirine dokunma mesafesinde yaklaştırıldığında NFC haberleşmesi gerçekleşmektedir. Bu teknoloji, tüm dünyada 13.56 MHz frekansını kullanmakta olup, 424 Kbit/s hızda veri aktarımı gerçekleşmektedir. İletim mesafesi çok kısa olduğundan işlemler büyük oranda güvenlidir (NFCForum, 2007).

NFC teknolojisi, Radyo Frekansı ile Tanıma (Radio Frequency Identification (RFID)) ve temassız akıllı kart teknolojilerinin bir arada kullanılması ile oluşmaktadır. NFC, temassız akıllı kartların, bu teknolojilerle uyumlu cep telefonlarıyla bütünleşmesi ve bu cep telefonlarının üzerindeki uygulamaya bağlı olarak NFC özellikli bir Satış Noktası (Point of Sale (POS))'na, bir NFC etiketine ya da bir başka NFC özellikli cihaza yaklaştırılmasıyla çalışmaktadır.

NFC Teknolojisinin temelleri, 2002 yılında Sony ve Philips tarafından atılmış, Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü (European Telecommunications Standards Institute (ETSI))'ne başvurularak standardizasyonu sağlanmıştır (Sony, 2012). Sony ve Philips firmalarının öncülüğünde, NFC teknolojisinin güvenilirliğini, kullanım kolaylığını ve popülerliğini teşvik etmek amacıyla, 2004 yılında NFC Forum (<http://www.nfc->

forum.org) oluşturulmuştur. NFC Forum, bu teknoloji ile ilgili standartları oluşturma görevini üstlenmiştir. NFC Forum, şu an dünya üzerinde NFC ile ilgili tüm büyük organizasyonların üyeliği ile geniş bir katılım sağlamış ve NFC alanında yetkin bir konuma yerleşmiştir.

2006 yılında NFC etiketlerinin spesifikasyonu sağlanmış, daha sonra NFC etiketi kullanan ve önemli bir ürün olan akıllı posterler üretilmiştir. Aynı yıl Nokia 6131 isimli ilk NFC özellikli telefon üretilmiş ve satışa sunulmuştur. 2009 yılında Eşler Arası İletim (Peer to Peer (P2P)) protokolü kullanılarak NFC teknolojisi ile NFC özellikli iki telefon arasında resim, müzik ve film gönderilmesi sağlanmıştır. 2010 yılında ilk NFC özellikli Android telefon olan Samsung Nexus S üretilmiştir (NFCorg, 2012a).

NFC pazarı, ağırlıklı olarak Avrupa, Asya, Japonya ve Amerika'da hızla büyümektedir. NFC özellikli akıllı cihaz sayısı, 2011 yılında 40 milyon civarındayken, bu sayı 2012 yılında 150 milyona ulaşmıştır. ABI firması, NFC özellikli mobil cihaz ve tablet sayısını 2013 yılı için 250 milyon olarak tahmin etmektedir. NFC özellikli cihazların oranı, 2012 yılında %15 olarak ölçülmüştür. Bu oranın 2013 yılında %25'e çıkması beklenmektedir (NFCTimes, 2013).

## **1.2. NFC Teknolojisinin Önemi**

NFC teknolojisi, birbirleri yakınında aktif hale gelen iki NFC cihazın otomatik iletişime geçmesi, kısa mesafeden güvenli iletişim, akıllı telefon üzerindeki güvenli eleman gibi özellikleri sayesinde: ödeme, perakende, ulaşım, eğitim, sağlık vb. gibi farklı sektörlerde çalışmaktadır. Belirli iş modelleri ile de bu farklı sektörlerdeki firmaları bir araya getirmektedir. Bu teknoloji bahsi geçen sektörlerin çoğu tarafından kullanıma başlanmış bulunmaktadır. Dünyadaki pek çok endüstri birliği ile standardizasyon kuruluşu bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Pilot uygulamalar gerçekleştirilmekte, bu teknolojinin tanıtımı ve gelişimi için raporlar ve öneriler hazırlanmaktadır. Bilindiği üzere mobil

operatörler yeni müşteriler kazanmak ve var olanların bağlılığını arttırmak, bankalar daha çok işlem yapmak, içerik sağlayıcılar her yerden alışveriş yapılabilirliğini sağlamak, mobil telefon üreticileri daha çok telefon satabilmek için farklılaşmak istemektedir. Bu nedenle her biri farklı bir iş modeli geliştirerek beklentilerin büyük olduğu bu pastadan daha büyük bir pay alabilmek için çözüm yolları geliştirmektedirler. Tüm bu sektörlerde NFC önemli bir teknoloji olarak ele alınmakta ve üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

### **1.3. İlgili Teknolojiler**

NFC, pek çok teknolojinin kesişim noktasında oluşmaktadır. RFID teknolojisine dayanan, mevcut temassız akıllı kart alt yapısını kullanabilen, günlük hayatımızda vazgeçilmez özelliğe sahip Küresel Mobil Haberleşme Sistemi (Global System for Mobile Communications (GSM)) telefonlarıyla bütünleşmiş bir teknolojidir. Bu bölümde, kesişim noktasındaki bu teknolojinin anlaşılması amacıyla direkt olarak ilgili olan teknolojiler hakkında bilgi verilmektedir.

#### **1.3.1. Barkod teknolojisi**

Barkod teknolojisi, geleneksel olarak kâğıt üzerine görsel olarak kodlanmış bilginin optik okuyucu tarafından okunması prensibiyle çalışmaktadır. Bir ve iki boyutlu olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Bir boyutlu (doğrusal) barkodlar, az miktarda bilginin kodlanmasında tercih edilmesi nedeni ile genel olarak ürünlerin çeşitlerini kodlamakta kullanılmaktadır (Şekil 1.1). Buna karşın her bir ürünün detaylı bilgisini içermemektedir. Bu nedenle, örneğin eczanelerde satılan ilaçların isim ve miktar bilgisini tutabilmekte fakat aynı isim ve miktara sahip olan ilaç kutularının hepsi aynı şekilde kodlandığından her bir kutu için ayrı bir kod verilememektedir.



Şekil 1.1. Bir boyutlu barkod



İki boyutlu barkod teknolojisi ise bir boyutlu barkodlara göre daha fazla bilgi depolayabilmektedir. En çok bilineni Karekod olarak adlandırılan QR (Quick Response)'dır (Şekil 1.2). Karekod kullanıldığında tek boyutlu barkoda göre çok daha fazla bilgi kodlanabildiği için örneğin her bir ilaç kutusu için ayrı bir kod belirlenebilmekte, bu sayede kutu bazında ürün takibi yapılabilmektedir.

Şekil 1.2. Karekod (QR)



### **Karekod'dan NFC'ye**

NFC teknolojisi, pasif RFID etiket kullanmakta olup, bu konu 1.3.2'de anlatılmaktadır. Yine de, gelinen bu noktada öncelikle Karekod'un NFC ile olan ilgisinin anlatılması faydalı olacaktır. NFC Okuma/Yazma Modu'nda, Karekod'a benzer şekilde kullanılan Pasif RFID etiketlerine belirli bilgiler önceden kodlanmakta, NFC özellikli telefonlar ile de bu bilgiler daha sonra okunmaktadır.

NFC ve Karekod teknolojilerinin kullanılma seçenekleri karşılaştırıldığında, her iki sistemin nispi avantaj ve dezavantajları olduğu görülmektedir. NFC'nin en önemli avantajı esnekliğidir. Karekod'daki bilgiler değiştirilmek istendiğinde fiziksel bir materyal üzerindeki kodun güncellenmesi gerekirken, NFC etiketi üzerinde istenilen değişiklikler kolayca yapılabilmektedir. NFC'nin diğer avantajı hızlı ve kolay işlem yapabilme özelliğidir. Karekod uygulamasında kullanıcının akıllı telefonunun tarayıcısını açması, kodun üzerinde tutması ve taranmasını beklemesi gerekmektedir. Oysa NFC teknolojisinde kullanıcı telefonunu NFC etiketi üzerinde tuttuğunda NFC okuyucu program otomatik olarak devreye girmekte ve bilgi hızlı bir şekilde transfer edilebilmektedir. Bu uygulamada etiket ve okuyucu hızlı ve güvenli bir biçimde birbiri ile iletişime geçmektedirler (NFCorg, 2012b). NFC ve Karekod avantajları ve dezavantajları Tablo 1.1'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 1.1.NFC ve Karekod avantajları ve dezavantajları karşılaştırılması

TEKNOLOJİ	NFC	KAREKOD
<b>AVANTAJLARI</b>	Hızlı, kolay, güvenli, esnek, popüler ve yeni	Yaygın
<b>DEZAVANTAJLARI</b>	NFC özellikli telefon sayısının az olması	Statik (Yazılı kodun değişmesi için yazıcı gerekmektedir)

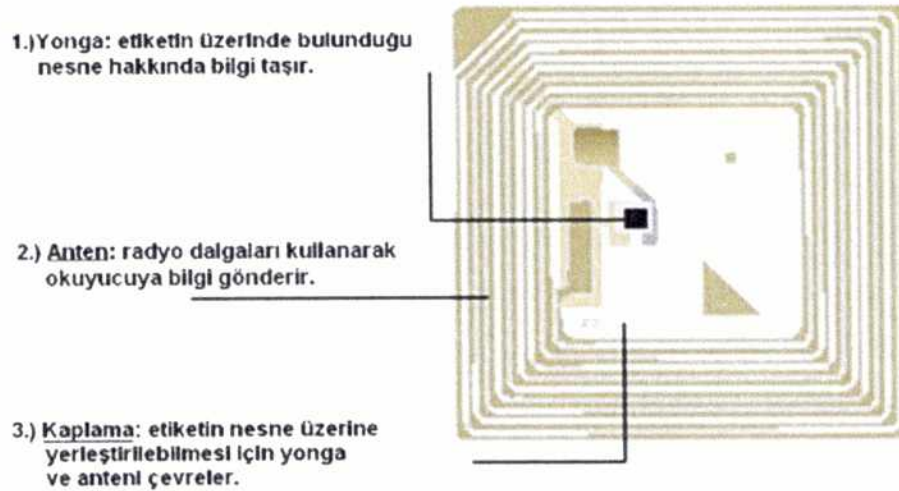
### 1.3.2. RFID teknolojisi

RFID, radyo dalgalarıyla her türlü nesnenin belirli bir mesafeden tanımlanması ve izlenmesine olanak sağlayan bir teknolojidir. Bu teknoloji, objelerin barkodlarda olduğu gibi lazer okuyucu ile teker teker okunmasını gerektirmemekte, aynı anda pek çok objeyi okuyabilmektedir. RFID etiketleri barkoda göre daha fazla bilgi depolayabilmekte, böylece firmalara ve kullanıcılara daha fazla fayda sağlayabilmektedir (Carlos ve Calvet, 2005).

RFID dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak, otomotiv, akaryakıt, lojistik, perakendecilik, üretim, tarım, sağlık, ilaç, tekstil, enerji, finans, kamu, bankacılık, güvenlik, turizm gibi alanlarda kullanılmaktadır (RFID-Türkiye, 2012).

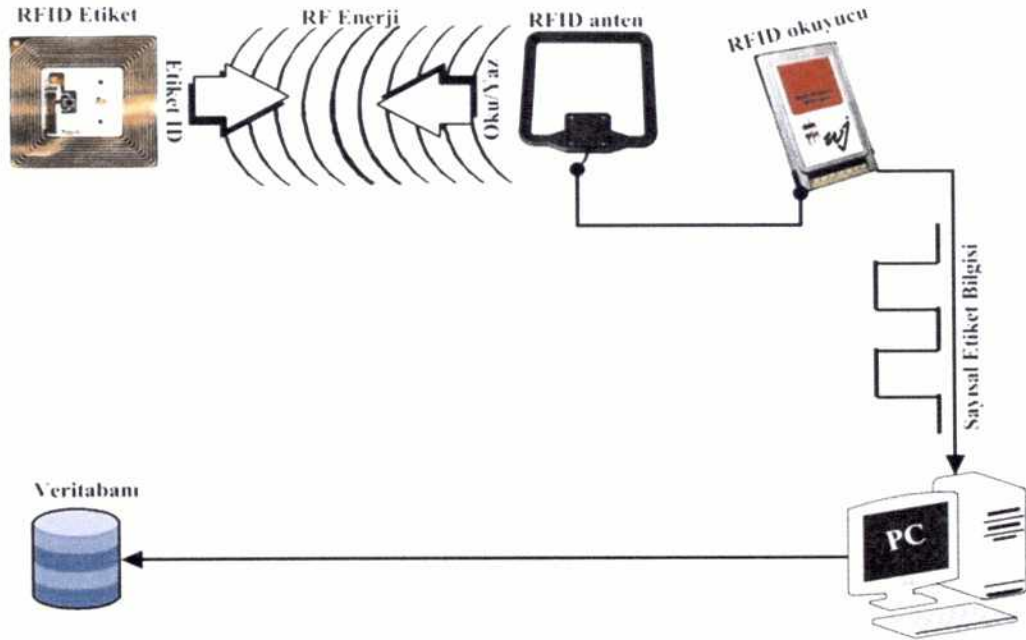
RFID teknolojisinin ana bileşenleri, Etiket, Yazıcı, Okuyucu ve Programlama aracıdır. RFID etiketler, kullanılacak objenin üzerine, içine yerleştirilebilmektedir. RFID etiketleri, anten, yonga ve kaplamadan oluşmaktadır (Şekil 1.3). Üç ayrı etiket türü bulunmaktadır: bunlar aktif, pasif ve yarı pasif etiketlerdir. Aktif RFID etiketlerde yapılan iletişimde kullanılacak enerji mevcutken, Pasif RFID etiketler gerekli enerjiyi okuyucudan sağlamaktadır (RFID-Türkiye, 2012).

Şekil 1.3. RFID etiketi



Kaynak: <http://gs1.tobb.org.tr/rfid.php>

Şekil 1.4. RFID çalışma sistemi



Kaynak: (RFID-Türkiye, 2012)

Şekil 1.4'de görüldüğü gibi, anten ve yongadan oluşan RFID etiketi, okuma alanı içinde girdiğinde, okuyucu donanım elektromanyetik dalga yaymakta, pasif RFID etiketi bu dalgaları algılamakta ve bu dalgaları yongayı aktif hale getirmek amacıyla kullanılmaktadır. RFID etiketinde bulunan yonga bu dalgadaki bilgiyi alıp, değiştirerek okuyucuya geri göndermektedir (RFID-Türkiye, 2012).

### NFC ile RFID ilişkisi

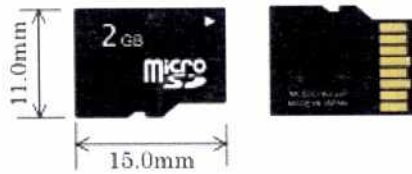
Aktif RFID etiketi NFC teknolojisinde kullanılmamaktadır. Buna karşın pasif RFID etiketler NFC teknolojisinde kullanılmakta olup, **NFC etiketi** olarak adlandırılmaktadır. NFC etiketleri kısa mesafede iletişim sağlamak ve NFC Okuma/Yazma Mod'unda kullanılmaktadır. Cihazlar arasında iletişimin sağlanması için cihazların birbirlerine çok yaklaştırılması gerektiğinden

kullanıcıların bilgisi dışında işlem gerçekleşmesi zordur. Bu özellik, yüksek güvenlik gerektiren, kredi kartı, banka kartı, kimlik kartı, giriş kartı gibi uygulamalarda önem taşımaktadır. RFID teknolojisi, 125-134 kHz (LF), 13.56 MHz (HF), 40-930 MHz (UF) 2.5-5 GHz frekanslarında çalışırken, NFC bu frekanslardan yalnızca 13.56 MHz frekansında çalışmaktadır (Coşkun vd., 2012, s.50).

### 1.3.3. SD kartlar

Güvenli Dijital Hafıza Kartı (Secure Digital Memory Card (SD Kart)), 2001 yılında SanDisk firmasınınca geliştirilmiş bir teknoloji olup, günümüzde yaygın olarak kullanılan bir bellek türüdür. Dijital fotoğraf makinelerinde, MP3 çalarlarda, cep telefonlarında ve bilgisayarlarda (tablet, dizüstü ve Kişisel Dijital Yardımcı (Personal Digital Assistant (PDA)) depolama alanı olarak SD kartlar kullanılmaktadır. Küçük elektronik cihazlar için SD kartın yarısı büyüklüğünde, 32 MB ile 2GB kapasiteli MiniSD kartlar geliştirilmiştir. Şekil 1.5'te gösterilen MicroSD kartlar, SD ve MiniSD kartlardan daha küçük boyutlarda olup cep telefonlarında çoğunlukla MicroSD kartlar kullanılmaktadır (Coşkun vd., 2012, s.85).

Şekil 1.5. MicroSD kart

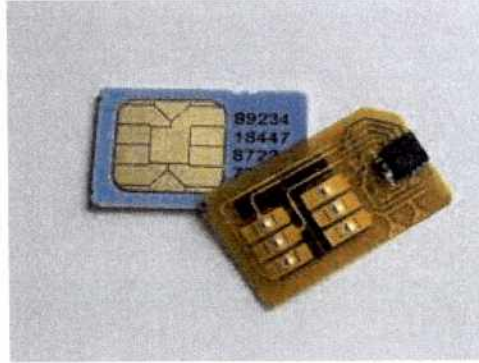


MicroSD kartlar, NFC teknolojisinde kredi kartı, kimlik kartı gibi önemli bilgilerin saklanması için kullanılabilmektedir (Bkz 1.4.2.3).

#### 1.3.4. SIM kartlar

Abone Kimlik Modülü (Subscriber Identity Module (SIM)), GSM servis sağlayıcılarının telefon hizmetini sunmasını sağlayan akıllı mikroişlemci yongasıdır (Şekil 1.6). Abone kimlik bilgilerinin, telefon rehberi verilerinin depolanması için kullanılmaktadır (Gemalto, 2012).

Şekil 1.6. SIM kart



SIM kartlar, NFC teknolojisinde kredi kartı, kimlik kartı gibi önemli bilgilerin saklanması için kullanılabilmektedir (Bkz 1.4.2.2).

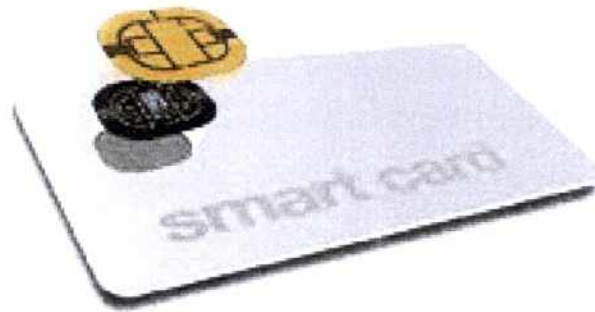
#### 1.3.5. Akıllı kartlar ve temassız ödeme

Akıllı kartlar, 1970'li yıllarda geliştirilmiş, üzerinde işlemci ve depolama birimi olan, ayrıca manyetik şerit, barkod, temassız Radyo Frekansı (Radio Frequency (RF)) iletişim anteni gibi farklı elemanlar bulundurabilen bir donanımdır (Şekil 1.7). Temaslı ve temassız olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Temaslı olan akıllı kartlar, bir temaslı POS cihazına sokulduğu zaman, POS cihazının enerji kanalları üzerinden enerji alarak aktif hale gelmektedir. Temassız akıllı kartlar ise temassız POS cihazına çok yaklaştırıldığı zaman, POS cihazından yayımlanan RF sinyalinden enerji almaktadır (NFCForum, 2012a).

Temassız kart teknolojisi ISO/IEC 14443 standardına dayanmaktadır. ISO/IEC 14443, akıllı yongalar ve kartların tanım itibariyle 10 cm'den az, ama uygulamada çok daha kısa mesafede çalışması için oluşturulmuş uluslararası bir standarttır. Bu kartlar, NFC teknolojisi gibi 13.56 MHz'de ve RF ile çalışmaktadır. Temassız akıllı kartların 14443A (Mifare akıllı kartlar) ve 14443B (Calypso akıllı kartlar) olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır (Smartcardalliance, 2006a). NFC, ISO/IEC 14443'e dayalı temassız akıllı kart alt yapısı ve Sony'nin FeliCa kart teknolojileriyle uyumludur (Ek-1). Böylelikle NFC kullanımı için yeni bir alt yapı gerekmeden var olan temassız akıllı kart alt yapısı kullanılabilir (NFCForum, 2012a).

Temassız akıllı kart teknolojisi, giriş kontrolü, sağlık, kimlik, mobil ve NFC, ödeme ve ulaşım gibi çok geniş bir uygulama alanında kullanılmaktadır. Hız, kullanılabilirlik ve güvenlikle öne çıkan bu teknoloji, plastik kartlar, saatler, anahtarlıklar, dokümanlar ve mobil cihazlar gibi diğer taşınan cihazlar üzerinde de uygulanabilmektedir (Smartcardalliance, 2006b).

Şekil 1.7. Akıllı kart



Yukarıda da bahsedildiği gibi, akıllı kartların kullanım yelpazesi çok geniş olup, bunlardan biri de pek çok temassız kart üreticisi ve finansal servis sağlayıcısı tarafından desteklenmekte olan temassız ödemedir. American Express (ExpressPay), MasterCard (PayPass), ve Visa (payWare) gibi temassız ödeme ürünleri tüm dünyada kullanılmaktadır. Temassız ödeme

hem kullanıcılar hem de satıcılar için kullanım kolaylığı ve hız sağlamaktadır. 2005 yılından beri kullanılmakta olan bu teknoloji, her geçen gün yaygınlaşmaktadır (Smartcardalliance, 2007).

İstanbul Büyükşehir Belediyesinin bir uygulaması olan “Temassız Yüklenebilir Kartı” ya da bilinen ismi ile “İstanbul Kart” temassız ödeme kullanımına örnek olarak gösterilebilir. Bu uygulama Akbil’e alternatif olarak geliştirilmiş olup, ön ödemeli seyahat servisi sağlamaktadır. İkinci adım olarak bu kartın otopark, taksi, dolmuş, sinema ve tiyatrolarda kullanılabilmesi için İstanbul Büyükşehir Belediyesinin çalışmaları devam etmektedir (Belbim, 2012). Bu uygulamanın sadece ulaşımda ve sosyal, kültürel faaliyetlerde kullanılabiliyor olması ve ön ödeme yapma zorunluluğu bulunması NFC’ye göre daha kısıtlı imkânlarla sahip olduğunu göstermektedir.

### **1.3.6. Mobil telefonlar**

Mobil telefonlar, telefon ile sağlanan iletişimin mekândan bağımsız olarak gerçekleştirilebilmesini sağlamak üzere geliştirilmiş ve 1990’larda dünya ile birlikte Türkiye’de de yaygınlaşan bir teknoloji ürünüdür. Geçen yıllar içinde mesaj atma, internet erişimi, oyun, ses, video vb. servisler ile kapasiteleri çok büyük gelişme gösteren mobil telefonlar, günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçası olmuştur.

Mobil telefonlar sağladıkları hareket ve iletişim özgürlüğü ile geniş ve büyük bir kullanım alanı sunmaktadırlar. Her yerde ve her zaman iletişimi mümkün kılmalarının yanında mobil telefonlarla pek çok katma değerli hizmet de sunmaktadır. SMS, MMS, Wi-Fi, Bluetooth, GPS vb. teknolojilerle desteklenen mobil telefonlar: fotoğraf makinesi, kamera, oyun konsolu, radyo, televizyon, sağlık monitörü, bilgisayar, posta kutusu, navigasyon aleti olarak kullanıcılar için vazgeçilmez hale gelmiştir. Yeni hizmetlerle birlikte cep telefonları akıllı telefon (Smart Phone) adını almıştır.



NFC teknolojisi için mobil telefonlar tercih edilmesinin nedeni, mobil telefonların tüm dünyada çok yaygın kullanılması, ekran, titreşim, ses, tuşlar gibi kullanıcı fonksiyonlarına ve mobil internete sahip olmasıdır (NFCMerkezi, 2012a).

NFC teknolojisinin akıllı telefonlarla bütünleştirilmesi ile kullanıcılar, cüzdan, kredi kartı, ev ve araba anahtarları, giriş kartları gibi pek çok cismi yanlarında taşıma zorunluluğundan kurtulacaklardır.

#### 1.4. NFC Teknolojisinin Teknik Özellikleri

NFC, RFID teknolojisi baz alınarak geliştirilmiş, okuyucu/yazıcı, birebir ve kart emülasyon modlarında çalışan yeni nesil kısa mesafeli iletişim teknolojisidir. NFC teknolojisini kullanan cihazlar haberleşebilmek için birbirlerine dokunma mesafesinde yaklaştırılmalıdır. NFC 13.56 MHz bandında çalışmakta olup, veri hızı 424 Kbit/s'dir. NFC bağlantısının kurulması için gerekli olan süre 1 saniyenin altındadır. Tablo 1.2'de bu özellikler toplu halde gösterilmiştir (Infineon, 2010).

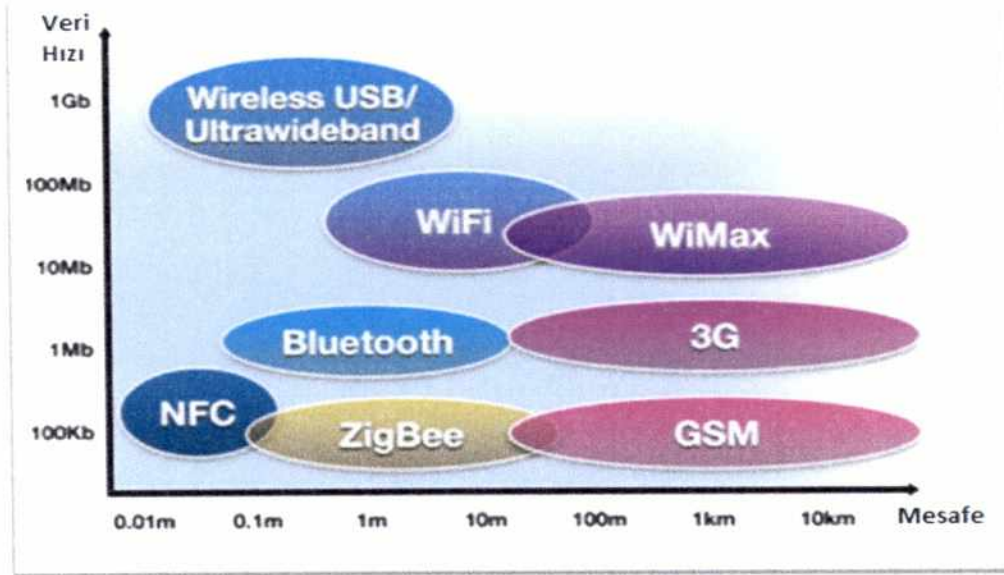
Tablo 1.2. NFC teknik özellikleri

TEKNİK ÖZELLİKLER	
<b>BAĞLANTI TİPİ</b>	Noktadan Noktaya
<b>MESAFE</b>	4 cm
<b>VERİ HIZI</b>	424 kbit/s
<b>TANIMLAMA SÜRESİ</b>	100 ms
<b>FREKANS</b>	13.56 MHz
<b>ANTEN TİPİ</b>	Loop Anten

Kaynak: [http://www.emo.org.tr/ekler/2e4460a2c628533\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/2e4460a2c628533_ek.pdf)

NFC dışında kullanmakta olan diğer kısa mesafeli kablosuz iletişim teknolojileri ise, Bluetooth, Wi-Fi, IrDA ve ZigBee'dir (Şekil 1.8). Bu teknolojilerin her birinin kullanım yerleri farklıdır. Bunların bazıları birbirleri yerine kullanılabilirken, NFC bu teknolojilerin hepsinden ayrı amaçlar için tasarlanmış ve bu açıdan bakıldığında alternatifi olmayan bir teknolojidir. Örneğin NFC ile gerçekleştirilen mobil ödemenin diğer kısa mesafeli teknolojilerle gerçekleştirilmesi, güvenlik açısından uygun değildir.

Şekil 1.8. Kablosuz teknolojiler



Kaynak: (NFCForum, 2011)

WiMax, GSM ve 3.Nesil (The Third Generation (3G)), kısa mesafe olmadığı ve çalışma yöntemleri farklı olduğu için değerlendirilmeye alınmamıştır.

Tablo 1.3. Kısa mesafe telsiz teknolojilerinin karşılaştırılması

	<b>NFC</b>	<b>RFID</b>	<b>IrDA</b>	<b>Bluetooth</b>
<b>BAĞLANTI SÜRESİ</b>	<0,1 ms	<0,1 ms	0,5 s	6 s
<b>MESAFE (Azami)</b>	10cm	3 m	5 m	30 m
<b>KULLANIŞLILIK</b>	İnsan odaklı, Kolay, hızlı ve otomatik bağlantı	Kolay	Veri Merkezli Kolay	Veri Merkezli Orta Kolaylıkta
<b>ALGILAMA</b>	Yüksek (Güvenli)	Kısmen	Görüş mesafesi	Belirsiz
<b>KULLANIM ALANI</b>	Ödeme, geçiş, Veri paylaşımı	İşlem kalemlerini izleme	Kontrol, Veri alışverişi	Veri değişimi İçin network, kulaklık
<b>TÜKETİCİ DENEYİMİ</b>	Dokun, yaklaştır, kolay bağlantı	Bilgi alma	Kolay	Kurulum gerekli

Kaynak:(Sanz, 2009)

Kısa Mesafe Telsiz Teknolojilerinin karşılaştırıldığı Tablo 1.3 incelendiğinde, en kısa mesafede çalışan NFC teknolojisinin aynı zamanda en güvenilir teknoloji olduğu görülmektedir. Bluetooth dalgalarının 10+ metre içerisinde uzun mesafelere yayılması, duvarları geçmesi, belli bir uzaklıktaki herkese ulaşması, güvenlik açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Sanz, 2009). NFC teknolojisi, kullanım alanı olarak daha geniş bir yelpazeye sahip bulunmaktadır. Ayrıca, tüketici deneyimi açısından NFC teknolojisinin en kolay kullanıma sahip olduğu görülmektedir.

## **NFC ile Bluetooth ilişkisi:**

NFC, en çok Bluetooth'la karşılaştırılmaktadır. NFC'nin Bluetooth'a göre cihazlar arasında daha hızlı bağlantı kurduğu, daha az enterfere riski bulunduğu, kısa mesafe iletişiminden dolayı daha güvenli olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca mobil cihazın pili bittiğinde ve mobil cihaz kapalıyken bile akıllı kart özelliğiyle kullanılabilirdiği için mobil ödemeye daha uygun ve tercih edilen bir teknolojidir (MobeyForum, 2010).

### **1.4.1. NFC özellikli bir mobil telefonun çalışma şekli**

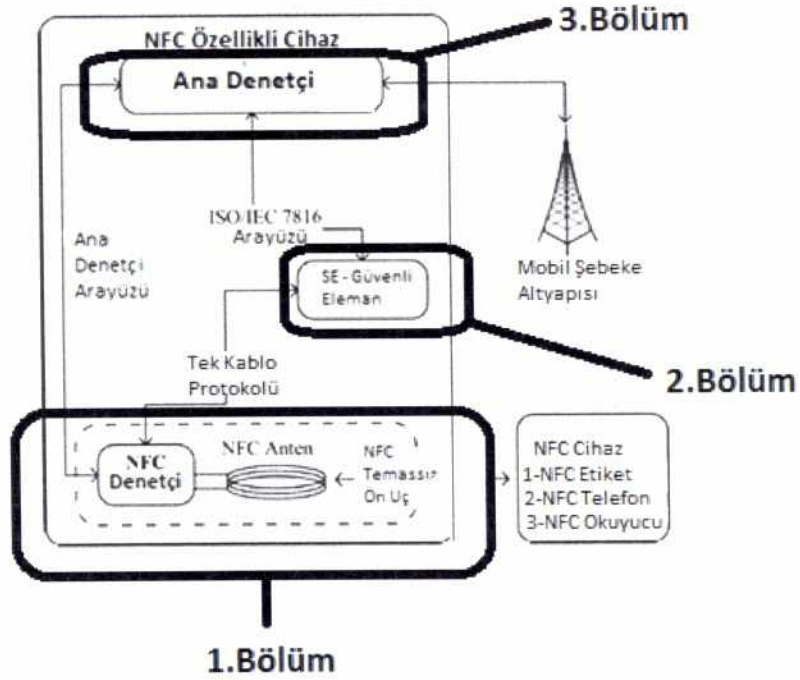
NFC özellikli bir mobil telefonun çalışmasını genel hatlarıyla inceleyecek olursak, NFC özellikli bir telefon, NFC Arayüzü, Güvenli Eleman (Secure Element (SE)) ve Ana Denetçi olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır (Şekil 1.9).

**1.Bölüm**, çeşitli bütünleşmiş devrelerin bir araya gelmesiyle oluşan **NFC Arayüzü**'dür. Bu arayüz, NFC Temassız Ön Ucu, NFC anteni, NFC işlemlerini sağlayan NFC Denetçi'den oluşmaktadır. NFC Temassız Ön Uç, NFC modları olan okuma-yazma, kart emülasyon ve birebir iletişim modlarında çalışabilmektedir. NFC anteni, üç moddaki kablosuz bilgi transferinde kullanılmaktadır. NFC Denetçi, yapılan NFC işlemlerini denetlemekte, Ana Denetçi ve SE ile bağlantılı çalışmaktadır.

**2.Bölüm**, kullanıcıların kredi kartı bilgileri gibi gizlilik gerektiren bilgilerin güvenli bir şekilde saklanmasını ve temassız ödeme gibi NFC özellikli servislerin güvenli olarak çalışmasını sağlayan bir güvenli eleman olan **SE**'dir. NFC özellikli bir telefonda NFC Denetçi'den başka en az bir güvenli elemanın olması gerekmektedir. SE ve NFC Denetçisi arasında *SingleWire Protokol (SWP)* isimli bağlantı protokolü bulunmaktadır.

**3.Bölüm**, mobil telefonun kalbi olarak görülen **Ana Denetçi**'dir. Ana Denetçi *ISO/IEC 7816 arayüzü* ile SE'yi içten yönetmekte ve kontrol etmektedir. *Ana Denetçi arayüzü*, NFC Denetçi ile Ana Denetçi arasında köprü görevini yerine getirmektedir. Ana Denetçi, bu arayüz ile NFC Denetçisinin çalışma modlarını ayarlamakta, gönderilen ve alınan veriyi işlemekte ve NFC Kontrolcüsü ile SE arasında bağlantı kurulmasını sağlamaktadır (Coşkun vd., 2012, s.83).

Şekil 1.9. NFC özellikli mobil telefonun teknik yapısı



Kaynak: (NFCLab, 2012)

NFC özellikli mobil telefonlar Okuma/Yazma, Birebir İletişim ve Kart Emülasyon Modu'nda çalışmaktadır.

**Okuma/Yazma Modu**'nda, NFC özellikli mobil telefonlar NFC etiketteki veriyi okuyabilmekte ya da yazabilmektedir. Uygulama pasif RFID etiketi ile RFID okuyucusu arasındaki iletişimin aynısıdır. NFC özellikli bir cihaz bir NFC etiketine yaklaştığında mobil cihazın oluşturduğu manyetik alan sayesinde etiket ile bağlantıya geçilmekte ve etiketteki bilgi telefona gönderilmekte,

böylelikle okuma gerçekleşmektedir (Şekil 1.10). Yazma Modu'nda ise yine mobil telefonun oluşturduğu manyetik alan ile etiketteki bilgi değiştirilebilmekte ya da yeni bir bilgi yazılabilmektedir. Akıllı poster uygulamaları bu moda örnek olarak gösterebilir. Söz konusu Mod, ISO/IEC 14443 ve FeliCa ile de uyumludur. Yani mevcut temassız akıllı kartların tamamıyla çalışabilecek bir uygulamadır (Forum.Nokia, 2011).

Şekil 1.10. Okuma/Yazma modu



Kaynak: (NFCLab, 2012)

**Birebir İletişim Modu**'nda, NFC özellikli iki cihaz veri iletişimde bulunabilmektedir (Şekil 1.11). Örnek olarak sanal kartvizit, dijital fotoğraf paylaşımı verilebilmektedir. Bu mod, ISO/IEC 18092 ile standartlaştırılmıştır (Forum.Nokia, 2011).

Şekil 1.11. Birebir iletişim modu



Kaynak: (NFCLab, 2012)

**Kart Emülasyon Modu**'nda, mobil telefon bir temassız kart gibi çalışmaktadır (Şekil 1.12). NFC özellikli bir mobil cihaz pek çok önemli bilgiyi barındırır. NFC özellikli okuyucu yaratmış olduğu manyetik alanla ve NFC özellikli mobil cihazın yaklaştırılmasıyla mobil cihazın içindeki bilgiler okuyucuya aktarılır. Böylelikle temassız ödeme ve elektronik bilet uygulamalarına olanak sağlanmaktadır (Forum.Nokia, 2011).

Şekil 1.12. Kart emülasyon modu



Kaynak: (NFCLab, 2012)

#### 1.4.2. NFC donanım uygulamaları

Bölüm 1.4.1'de kısaca anlatıldığı gibi NFC özellikli bir mobil telefonda verilerin ve programların güvenli bir şekilde saklanabilmesi ve NFC uygulamalarının gerçekleştirilmesi için bir SE'e ihtiyaç vardır. SE, üretici firma tarafından telefona yerleştirilmiş olabileceği gibi, SIM kart ya da MicroSD kart üzerinden sonra da oluşturulabilmektedir.

##### 1.4.2.1. Telefona bütünleşmiş SE

SE, cep telefonu üreticisi tarafından telefonun içine bütünleşmiş olarak üretilmektedir. Bu tür bir uygulamanın güvenliği çok yüksek olmakla beraber telefon satın alındığında ya da el değiştirdiğinde kişiselleştirilmesi

gerekmektedir. Mobil Telefon üreticileri SE'i telefonlarına gömülü olarak üreterek, kendi NFC uygulamalarını yönetebilmekte ve kendi mobil cihaz servislerinin güvenliğini sağlayabilmektedir (Coşkun vd., 2012, s.85).

#### **1.4.2.2. SIM kart tabanlı SE**

SIM kartlar, akıllı kart standartları ile uyumlu çalışmakta ve farklı uygulama sağlayıcılarının birden fazla uygulamalarını barındırabilmektedir. Ayrıca her türlü kişisel bilgilerin doğrulamasını ve güvenliğini de sağlamaktadır. SIM kartlar, mobil operatörlerin kendi NFC servislerini ticari olarak pazara sunmaları ya da bu servisleri pazara sunmak isteyenlere ancak ticari anlaşma sonrasında izin vermeleri amacıyla kullanılmaktadır (Coşkun vd., 2012, s.85).

#### **1.4.2.3. MicroSD kart tabanlı SE**

Bir hafıza kartı ve akıllı kart birleşiminden oluşan MicroSD kart da bir SE olarak kullanılabilir. Büyük bir hafıza kapasitesinin olması, telefona istendiğinde takılıp çıkartılabilmesi, gerekli olan standartlara uyumlu olması nedeniyle güvenli olması gibi özellikleri SD kart tabanlı SE'nin kullanılabilirliğini arttırmaktadır. Kullanıcının telefonunu değiştirmesi durumunda, kolayca çıkarılıp yeni telefona takılabilmektedir (Coşkun vd., 2012, s.89).

MicroSD kartlar, NFC teknolojisinde özel bir önem taşımaktadır. Bunun nedeni, MicroSD kartların, mobil operatörler tarafından verilen ve NFC servislerinin yüklenmesi ve kullanılması için mobil operatörlerden izin alınmasını zorunlu hale getiren SIM kart tabanlı SE'nin alternatifi olarak kullanılabilir olmasıdır. Mobil operatörlerden bağımsız NFC hizmeti oluşturmak isteyen bankalar ve diğer kuruluşlar, geliştirdikleri programları MicroSD kart üzerinde çalıştırarak bağımsız hareket etme yolunu seçmektedirler. MicroSD kart ile NFC hizmeti sunan servis sağlayıcıların amacı kendi uygulamalarını pazarlamaktır. Örneğin Bankalar NFC hizmeti



sunarken, kendi bankalarına ait tüm kredi kartlarını MicroSD karta yükleyebilmektedir. Eğer servis sağlayıcı kendine ait birden fazla NFC uygulaması varsa bunu MicroSD karta yükleyebilir. Ancak başka bir servis sağlayıcının uygulamalarını MicroSD yüklemek için diğer servis sağlayıcıları ile (mobil operatörlerde olduğu gibi) ticari anlaşma yapmazlar sadece tüketici ile ticari ilişki içindedirler (Bkz.1.6.3.4).

NFC ekosisteminde yer alan paydaşların her biri kendi ihtiyaçları ve beklentilerine uygun iş modelleri geliştirerek daha fazla kazanma yoluna gitmişlerdir. Bu amaçla geliştirilen iş modellerinde, ekosistem için anahtar rol oynayan SE alternatifleri üzerinde durulmuştur. Mobil operatörler SIM kartların, mobil telefon üreticileri telefona gömülü yongaların, servis sağlayıcılar ise MicroSD kartların SE olarak kullanıldığı modelleri desteklemektedir (MobeyForum, 2011). Bu konu bölüm 1.6.2'de daha ayrıntılı anlatılmıştır.

## **1.5. Güvenlik**

NFC teknolojisi çok yakın mesafede çalışmaktadır. Bu teknolojinin çalışması için iki NFC uyumlu cihazın birbirine dokunma mesafesinde yaklaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle kişinin kendi bilgisi dışında, SE'de bulunan değerli bilgilerin çalınmasının zor olduğu düşünülmektedir.

Ancak yine de güvenlikle ilgili bazı endişeler mevcuttur. NFC teknolojisi ile ilgili en önemli endişelerden biri, iki cihaz arasında iletişim esnasında sinyallerin üçüncü bir taraf tarafından dinlenmesidir. Eğer bu üçüncü taraf, akıllı telefon ve kredi kartı okuyucusu arasındaki bilgiyi alırsa, kredi kart bilgileri gibi önemli kişisel bilgilere ulaşabilmektedir. Diğer bir güvenlik endişesi ise, gönderilen bilginin değiştirilmesi ya da bozulmasıdır. Güvenlik endişelerinin bir diğeri ise virüslerdir. Akıllı telefon virüsleri şu anda azdır ancak giderek artmaktadır. Güvenlik firmaları, banka hesap ve kredi kart bilgileri gibi değerli bilgilerin akıllı telefonlara yüklenmesinin ardından, bu

teknolojinin kötü amaçlı çalışmalara hedef olacağına dikkat çekmektedir (NFCorg, 2012c).

Güvenlik risklerine karşı kartlı ödeme sektöründe çeşitli önlemler alınmıştır. Örneğin, Visa ve MasterCard, geliştirdikleri güvenlik yöntemleri ve koydukları kurallarla, saldırılara maruz kalınmasını, kart bilgilerinin kopyalanmasını ve şüpheli işlemlerin kontrol edilerek engellenmesini sağlamışlardır (NFCMerkezi, 2012b).

NFC özellikli iki cihaz arasındaki verinin gizlenmesi amacıyla şifrelenmesi gerektiğinde, Gelişmiş Şifreleme Standardı (Advanced Encryption Standard (AES)) kullanılmaktadır (Bedell, 2012).

Telefonun kaybolması durumunda, kullanıcı aynı kredi kartının kaybolmasında yaptığı işlemi gerçekleştirmektedir. NFC özellikli mobil telefonun kaybolması/çalınması durumunda, kullanıcı müşterisi olduğu bankayı/bankaları arayarak uygulamayı iptal ettirmekte, bulduğunda ya da yeni bir mobil telefon aldığı anda uygulamayı tekrar aktif hale getirmektedir.

Alınan bu önlemlerin yanında uzmanlar, kullanıcıların telefonlarına anti-virüs programı yüklemeleri ve telefonlarını şifrelemeleri önermektedir (NFCorg, 2012c). Ayrıca telefonun ödeme özelliği istenildiğinde pasifleştirilerek ödeme yapılması engellenebilmektedir.

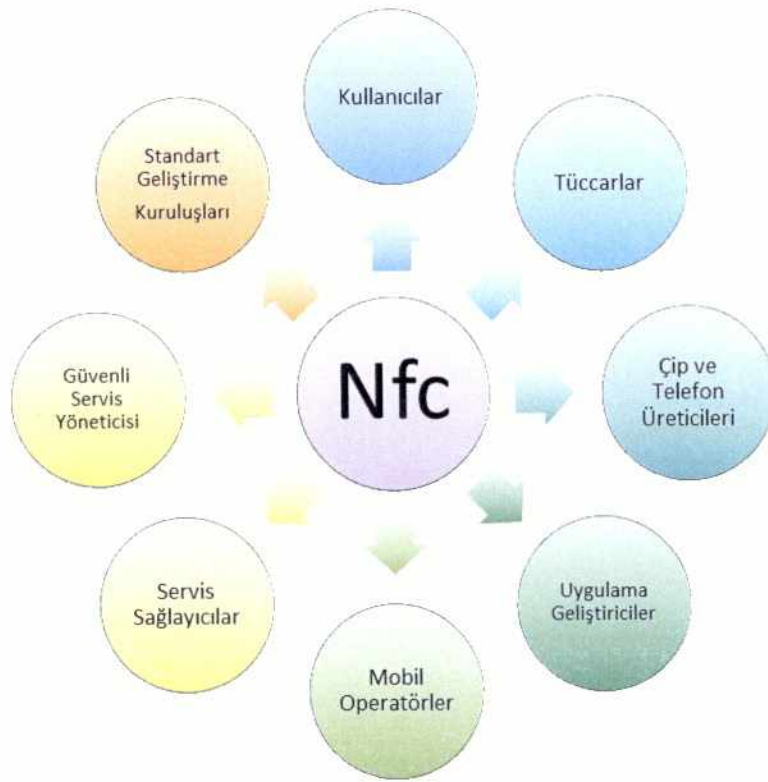
## **1.6. NFC Ekosistemi**

NFC teknolojisinin çalışabilmesi, NFC ekosistemini oluşturan mobil operatörler, servis sağlayıcılar, yonga ve mobil telefon üreticileri, standart geliştirme kuruluşları ve kullanıcılar gibi pek çok paydaşın birlikte ve uyumlu çalışmasına bağlıdır. Bu bölümde ekosistemi oluşturan paydaşlar tanıtılmakta ve paydaşlar açısından SE'nin önemi üzerinde durulmaktadır.

Daha sonra NFC ekosistemi içinde oluşturulan pek çok iş modeli içinde en yaygın olanlar hakkında bilgi verilmektedir.

### 1.6.1. Paydaşlar

Şekil 1.13. NFC ekosistemi



Kaynak: NXP Semiconductors, 2011

NFC Ekosistemini oluşturan paydaşlar Şekil 1.13'te verilmiştir.

**Kullanıcılar**, mobil cihazını, mobil iletişim ve mobil NFC sisteminden yararlanmak amacıyla mobil operatörlerin ve servis sağlayıcılarının abonesi olmaktadır.

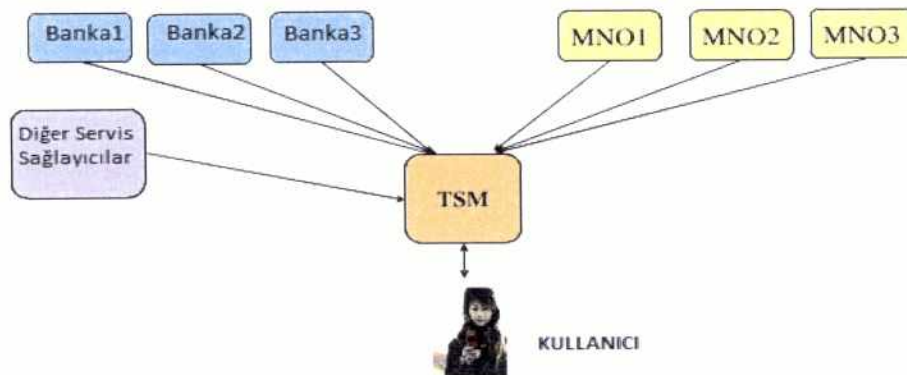
**Mobil Operatörler** (Mobile Network Operatör (MNO)), kullanıcıya mobil iletişimi gerçekleştirme için gerekli altyapıyı sağlamaktadır.

**Servis Sağlayıcılar** (Service Provider (SP)), Kullanıcıya kredi kartı, biletleme, oyun oynama gibi servisleri sağlayan işletmecilerdir. Servis sağlayıcılar uygulamalarını mümkün olduğunca çok mobil cihazda kullanılmayı hedefler. Servis sağlayıcılara örnek olarak, bankalar, belediyeler, mağazalar, toplu taşımacılık şirketleri verilebilir.

**Perakendeciler/Tüccarlar**, Mal ve hizmet sunarak ticaret yapmaktadır.

**Güvenilir Servis Yöneticileri** (Trusted Service Manager (TSM)), Güvenlik gerektiren işlerde hakemlik görevini yerine getiren ve NFC ekosistemindeki tüm paydaşların güvendiği merkezi kurumdur. TSM, SIM temelli iş modellerinde rol oynamaktadır. TSM'nin rolü, mobil operatörlerin şebekelerini kullanarak servis sağlayıcılarının hizmetlerini dağıtmak ve yönetmektir (Şekil 1.14). TSM aynı zamanda, servis sağlayıcılar ve mobil operatörler arasında yapılan sözleşmelerin düzenlemelerini sağlayan ve devam eden iş ilişkilerini kolaylaştıran ticari bir araçtır (Gemalto, 2013).

Şekil 1.14. TSM'nin rolü



Kaynak: Telenor

**Mobil Telefon Cihazı, NFC Yongası ve SIM Kart Üreticileri:** NFC, günümüzde genel kabul görmüş bir teknoloji olarak kabul edilebilir. Bu nedenle bu alandaki donanım üreticileri, bu teknolojiyi kendi ürünlerine entegre etme konusunda oldukça isteklidirler.

**Kart Okuyucu (POS) Üreticileri,** NFC okuyucu cihazları üretirler.

**Uygulama Geliştiriciler,** ödeme, ulaşım, toplu taşımacılık, kontrollü geçiş sistemler, akıllı poster gibi NFC uygulamalarını düzenlemekte ve geliştirmektedirler.

**Standart Geliştirme Kuruluşları,** NFC için evrensel bir standart geliştirerek birlikte çalışabilirliği sağlamak, geriye dönük uyumluluk ve gelecekte NFC uygulamaları ve servislerinin geliştirilmesini sağlamaktadır. NFC Forum, GSMA ve ETSI standart geliştiren kuruluşlar arasında sayılabilir (GSMA, 2007).

**Araştırma Laboratuvarları,** NFC ekosisteminde bir paydaş olmamalarına karşın, NFC konusunda Ar-Ge çalışmalarını yapan, akademik ve endüstri odaklı çalışma gruplarıdır. Avusturya üniversitesi bünyesinde bulunan Hagenberg NFC Araştırma Üniversitesi ve Türkiye'de ise NFCLab – İstanbul Araştırma Laboratuvarı örnek olarak verilebilir.

Tablo 1.4'te NFC ekosistemini oluşturan paydaşların, ekosistemde yüklendikleri görevler sunulmuştur.

Tablo 1.4. NFC paydaşlarının görevleri

<b>NFC PAYDAŞLARI</b>	<b>GÖREVİ</b>
<b>Kullanıcılar</b>	NFC uyumlu cihaza sahip olmak
<b>Mobil Operatörler</b>	Mobil hizmet sağlamak
<b>Servis Sağlayıcılar</b>	Kullanıcıya temassız hizmet sağlamak
<b>Perakendeciler</b>	Mal veya hizmet satışı
<b>Güvenilir Servis Yöneticileri</b>	Mobil operatörlerin müşterilerine, servis sağlayıcıların hizmetlerini güvenli bir şekilde dağıtmak ve yönetmek
<b>Mobil Cihaz Üreticileri, NFC Yonga Üreticileri, SIM Kart Üreticileri</b>	NFC iletişim cihazları üretmek
<b>Okuyucu Üreticileri</b>	NFC okuyucu cihazlar üretmek
<b>Uygulama Geliştiriciler</b>	NFC uygulamaları geliştirmek
<b>Standart Geliştirme Kuruluşları</b>	NFC ile ilgili standartları geliştirmek

### 1.6.2. Paydaşlar açısından NFC donanımının önemi

Bir telefonun NFC iletişim özelliğine sahip olması, üretim sırasında mobil telefona SE'nin entegre edilmesi ya da telefonun üretimi sonrasındaki kullanımı esnasında SIM veya MicroSD kartların SE olarak kullanılması şeklinde gerçekleşmektedir. SE, özellikle mobil ödemede büyük önem taşımaktadır ve temassız mobil ödeme uygulaması ile gizli bilgilerin saklandığı yerdir. Bundan dolayı SE'e sahip olan paydaş, ekosistemin kontrolünü de elinde tutmaktadır. Her bir paydaş geliştirdiği iş modeli ile (Bkz.1.6.3) SE üzerinden ekosistemin kontrolünü ele geçirmek ve böylelikle daha fazla kazanmak istemektedir. Şekil 1.15'te de görüldüğü gibi mobil operatörler SE olarak SIM Kartları, telefon üreticileri telefona bütünleşmiş

yapıyı, servis sağlayıcılar ise MicroSD kartları kullanmayı tercih etmektedirler.

Şekil 1.15. Paydaşlar açısından SE



NFC, SE olarak SIM Kartları kullanmakta olan mobil operatörlere ek hizmetler ve müşteri sadakati sağlamaktadır. NFC servislerini desteklemekte olan mobil operatörler, SIM temelli NFC servisleri kullanıma sunmaktadırlar.

Diğer bir paydaş olan mobil telefon üreticileri, SE'i telefona bütünleşmiş olarak üreterek NFC servisleri üzerinde kontrol sağlamak istemektedir. Google ve Apple'ın bu teknoloji ile ilgilendiklerini resmi olarak bildirmelerinin ardından 2011 yılından itibaren mobil telefon üreticileri tarafından bu teknolojiye olan yatırımlar artmıştır. Samsung, Google, HTC, Huawei, LG, Nokia, Sony, Acer, Blackberry, ZTE gibi mobil telefon üreticileri NFC özellikli telefonlarını satışa sunmuşlardır.

Guardian gazetesinde belirtildiği üzere, Apple NFC teknolojisi ile ilgili var olan sorunlar çözülmediği ve fazladan maliyet ve mühendislik çalışmasına girmemek için piyasaya son sürdüğü model olan iPhone5 telefonlarında NFC teknolojisini entegre etmemiş, buna karşılık bir sonraki aşamada NFC'ye geçişi kolaylaştıracak olan Passbook uygulamasına yer vermiştir. Bu uygulama bilgi iletişimi NFC yerine –şimdilik – QR koda dayalı olup, müşteri sadakat kartları, biletler ve kuponları bir araya getirmektedir. Banka kartı ve kredi kartı uygulaması olmayan bu çalışmayı, pek çok uzman, dijital cüzdan uygulamasının bir önceki aşaması olarak değerlendirmektedir (Guardian, 2012).

Bir diğer paydaş olan servis sağlayıcılar, özellikle de bankalar, SE olarak MicroSD kartları tercih etmektedirler. Böylelikle mobil operatörler ile ortak çalışma zorunluluğu olmadan NFC ile nakit yönetimi, kredi kartı operasyonu, pazarlama maliyetlerini azaltma ve müşterilerine hızlı ve güvenli alışveriş fırsatı sunmaktadır.

### **SE seçenekleri arasındaki temel farklar**

Günümüzde tüm dünyada SIM kartlar mobil operatörlerin kontrolünde olup, kullanıcılar, cep telefonu üzerinden görüşme yapabilmek için mobil operatörlerden SIM kartı almak zorundadır. SIM kartlarını veren mobil operatörler, bu kartlar üzerinde yapılacak bütün işlemleri de kendileri yapmaktadır. SIM kartları üzerine, mobil operatörlerin kontrolü dışında bir servis yüklenmesinin mümkün olmaması, NFC konusunda ayrı bir öneme sahiptir. NFC teknolojisini içeren bir servisin SIM kartlarına yüklenmesi de yine mobil operatörlerin iradesine bağlıdır. Mobil operatörler NFC servis sağlayıcılarla yapmış oldukları anlaşma ile bu servislerin SIM kartlarına indirilmesine izin verirler ve bunun karşılığında kazanç elde ederler.

Geliştirmek istedikleri sistemleri, özellikle ödeme sistemlerini mobil operatörlerden bağımsız olarak geliştirmek isteyen servis sağlayıcılar NFC



servislerini MicroSD kartları üzerinde çalışacak şekilde geliştirmektedirler. Bu durumda ise NFC özelliği olan, buna karşın hafıza kartı yeri olmayan cep telefonlarının mevcut olması servis sağlayıcıların karşısına, bir sorun olarak gelmektedir. Servis sağlayıcıların kazançları kendi NFC servislerini piyasaya sunmak şeklinde gerçekleşir.

Hem SIM, hem de MicroSD kart seçeneklerini benimsemeyen bir diğer grup ise Donanım Tabanlı SE modelini kullanmaya çalışmaktadır. Bu doğrultuda çalışma yaptığı bilinen en büyük aktör ise Apple firmasıdır. Bu şekildeki çalışmaların temel dayanağı, yapılacak olan işlemlerin, temel olarak da satın almaları hem mobil operatörler, hem de bankaların kontrolü dışında yapmaktır. Mobil telefon üreticileri kazançlarını servis sağlayıcılarla yapmış oldukları anlaşma neticesinde elde ederler. Yapılan anlaşmayla servis sağlayıcıların NFC servislerini mobil telefonlara entegre edilmiş olan SE'ye yüklenmesine izin verirler (Coşkun vd., 2012).

### **1.6.3. İş modelleri**

NFC teknolojisi ile ilgili yıllardır pek çok pilot çalışması yapılmış ve kullanıcılar tarafından olumlu karşılanmış olmasına rağmen henüz uygulamaya konulmuş olan ticari uygulama sayısı oldukça düşüktür. Bunun sebebi henüz tüm paydaşları tatmin edecek iş modellerinin yetersizliği, dolayısı ile NFC teknolojisi içselleştirme konusunda paydaşların temkinli davranmalarıdır (MobeyForum, 2011). Bu sorunların giderilmesi için uygun iş modellerine ihtiyaç vardır. Bu bölümde, bu konuda yaygınlaşma ihtimali en güçlü olan iş modelleri hakkında bilgi verilmektedir.

#### **1.6.3.1. SIM temelli işbirlikçi model**

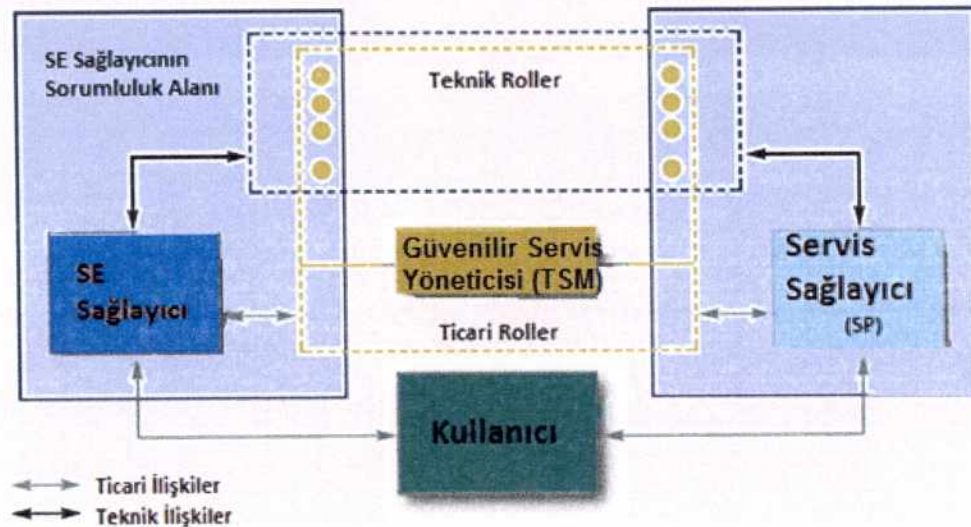
Bu modelde SE olarak SIM kart kullanılmakta olup, SE'in sahibi mobil operatördür. Çeşitli servis sağlayıcılar kendi mobil uygulamalarını bir TSM vasıtasıyla SIM karta indirebilmektedir. Bu iş modelinde çeşitli mobil

operatörlerin ve servis sağlayıcıların ekosistem içinde beraber işbirliği içerisinde çalışması beklenmektedir (MobeyForum, 2011).

Bu modelde, teknik ve ticari rolleri oynayan bir TSM bulunmaktadır ve mobil operatörlerin müşterilerine, servis sağlayıcıların hizmetlerini güvenli bir şekilde dağıtmakta ve yönetmektedir. TSM, kullanıcılar için uygulamaları, kişiselleştirmeleri, mesajları ve hizmetleri güvenli bir şekilde dağıtmakta ve yönetmektedir (MobeyForum, 2011).

TSM, mobil operatörler ve servis sağlayıcılar ile bağlantılıdır. Bazı piyasalarda birden fazla TSM olabileceği kabul edilmektedir. Servis sağlayıcılar ve mobil operatörler, TSM ile yapılan bir sözleşmeyle doğrudan ticari ilişki içindedir. Şekil 1.16'da bu iş modeline ait teknik ve ticari ilişkiler gösterilmiştir (MobeyForum, 2011).

Şekil 1.16. SIM temelli işbirlikçi modelde teknik ve ticari roller

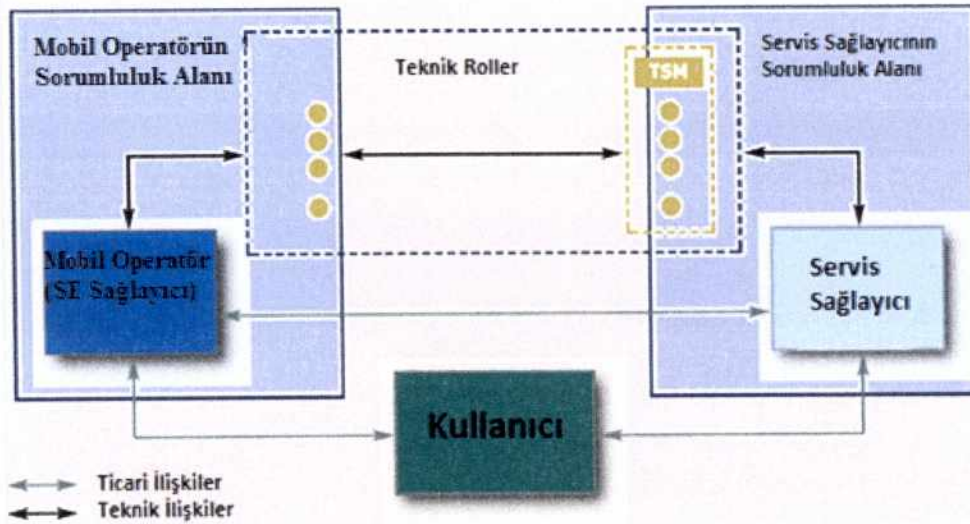


Kaynak:(MobeyForum, 2011)

### 1.6.3.2. SIM temelli ikili model

Bu model, mobil operatör ve servis sağlayıcı arasında doğrudan bir sözleşme ile ticari ilişki kurulmasına dayanmaktadır. Bu modelde mobil operatör doğrudan kendi altyapısını kullanarak tüm teknik rolleri oynamakta ve TSM kullanmamaktadır. Servis sağlayıcı teknik sorumluluklarının bir kısmını yerine getirebilmek için TSM kullanmaktadır. Şekil 1.17'de SIM Temelli İkili Model'de Teknik ve Ticari roller gösterilmiştir (MobeyForum, 2011).

Şekil 1.17. SIM temelli ikili modelde teknik ve ticari roller



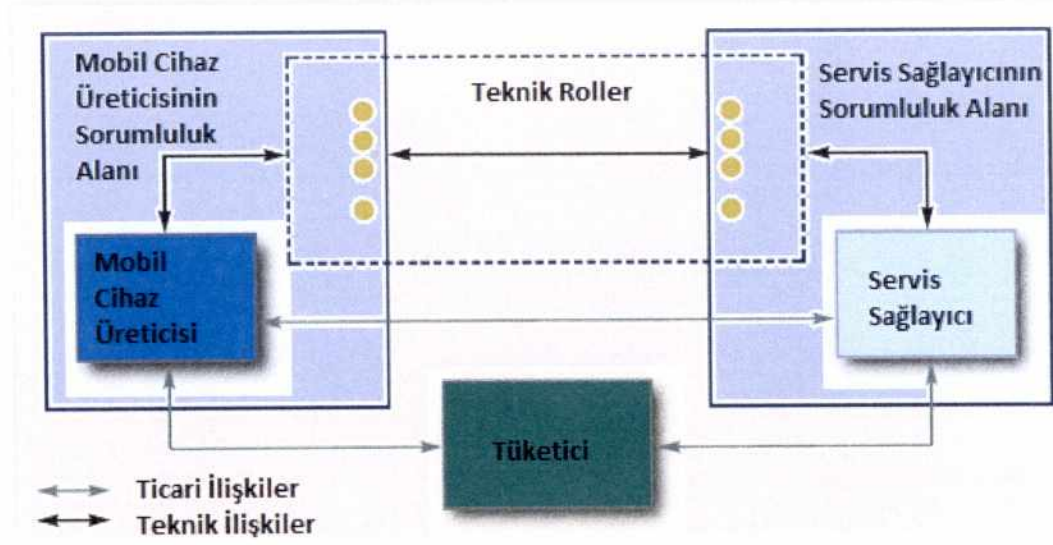
Kaynak:(MobeyForum, 2011)

### 1.6.3.3. Gömülü yonga temelli ikili model

Bu iş modelinde SE mobil cihazın içerisine bütünleşmiş olarak üretilmiştir ve mobil cihaz üreticisi SE'in sahibidir. Servis sağlayıcı ve mobil cihaz üreticisi arasında doğrudan ticari bir ilişki bulunmaktadır. Her ikisi de doğrudan teknik rolleri oynamaktadır. Söz konusu modelde TSM'ye ihtiyaç duyulmamaktadır.

Şekil 1.18'de Gömülü Yonga Temelli İkili Model'in Teknik ve Ticari ilişkileri gösterilmiştir (MobeyForum, 2011).

Şekil 1.18. Gömülü yonga temelli ikili modelde teknik ve ticari roller



Kaynak:(MobeyForum, 2011)

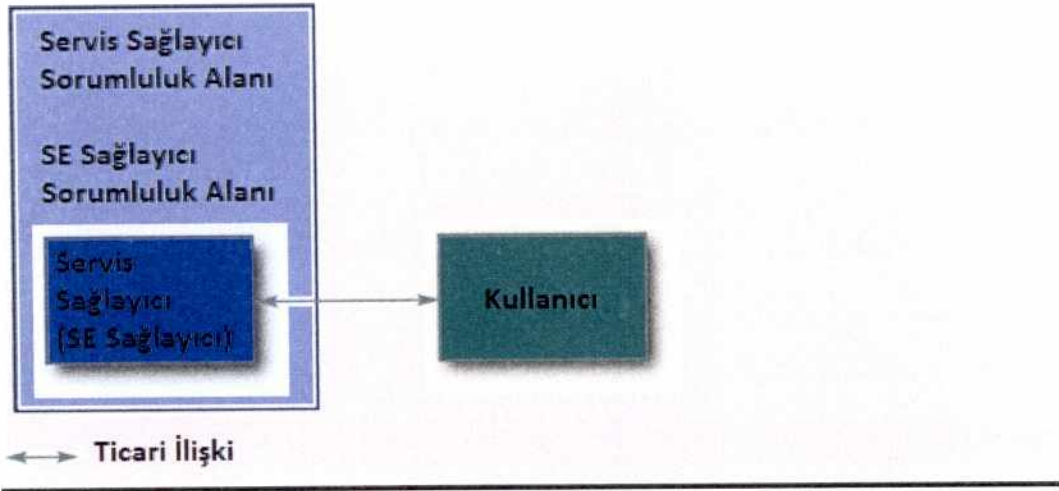
#### 1.6.3.4. MicroSD temelli bağımsız model

Bu iş modelinde servis sağlayıcı, SE olarak MicroSD kartları kullanarak, bir mobil operatör ile çalışmasına gerek kalmadan doğrudan kullanıcıya hizmet vermektedir. Ancak bunun için pek çok farklı rolü oynaması ve diğer iş modellerine göre daha büyük iş riskini yüklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle servis sağlayıcının güçlü ve güvenilir bir marka olması gerekmektedir (MobeyForum, 2011).

Bu iş modelinde teknik ve ticari açıdan bir TSM'ye gerek bulunmamaktadır. Servis sağlayıcı, ulaşım, bilet ya da uzaktan ödeme gibi çeşitli fonksiyonlar için üçüncü tarafa ticari ilişkiler teklif edebilir. Servis sağlayıcı bu üçüncü taraf

ile teknik bir ilişki kurmakta ve sürdürmektedir. Şekil 1.19'da bu iş modelinin teknik ve ticari ilişkileri verilmiştir (MobeyForum, 2011).

Şekil 1.19. MicroSD temelli bağımsız modelde teknik ve ticari roller



Kaynak:(MobeyForum, 2011)

Bu çalışmanın birinci bölümünde, NFC teknolojisi ele alınmış olup, bu teknolojiyi bu güne getiren ilgili teknolojiler kısaca anlatılmıştır. NFC teknolojisinin teknik detayları, çalışma şekli ve donanım uygulamaları üzerinde durulmuştur. NFC teknolojisi, diğer kısa mesafeli kablosuz teknolojiler ile karşılaştırılmış, NFC teknolojisinin diğer kısa mesafeli teknolojilere göre daha güvenli, kullanım alanı geniş ve kullanımı kolay teknoloji olduğu görülmüştür. Kullanıcıların tereddütlerini oluşturan güvenlik konusu incelenmiş, yapılan çalışmalar neticesinde bu sorunun büyük oranda çözüldüğü görülmüştür. NFC teknolojisinin çalışabilmesi için NFC ekosistemini oluşturan paydaşların işbirliği içinde çalışması gerektiği vurgulanmıştır. Bu nedenle ekosistemi oluşturan paydaşlar tanıtılmış, her birinin ekosistemdeki rolü üzerinde durulmuştur. İşbirliği içinde çalışan paydaşların geliştirdiği iş modellerinden en yaygın olanları incelenmiştir.

## 2. NFC DÜZENLEMELERİ VE STANDARTLARI

Teknolojiler ile ilgili yapılan tüm düzenlemeler, ilgili sektörlerde kullanıcıların korunmasını, güvenliğin ve istikrarlı ortamın sağlanmasını, rekabet eşitsizliklerini gidermeyi amaçlamaktadır. Bu bölümde, NFC teknolojisi ile ilgili olarak dünya ve Avrupa Birliği (AB)'ndeki düzenlemeler incelenmiş, NFC standartlarını oluşturan standart geliştirme kuruluşları ve bu kuruluşların NFC teknolojisine olan katkıları üzerinde durulmuştur. Ayrıca, bu teknolojinin kabul edilmiş bulunan iki adet standardından bahsedilmiş ve son olarak NFC teknolojisinin ülke genelinde yaygınlaşması için Güney Kore, Japonya, Singapur ve Fransa tarafından yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

### 2.1. NFC Düzenlemeleri

Dünya ve AB uygulamaları incelendiğinde, yapılan düzenlemelerin mobil ödeme ve kısa mesafeli cihazların haberleşmesi üzerine olduğu görülmüştür.

#### 2.1.1. Mobil ödeme konusundaki düzenlemeler

Mobil ödeme, bankalar ve mobil operatörler gibi banka dışı ödeme sağlayıcılar tarafından doğrudan son kullanıcıya sunulmuş olup, hızlı bir şekilde büyümektedir (Bkz.3.1.1.1). Küresel olarak, mobil para müşterilerinin çoğunluğu doğrudan mobil operatörler tarafından sunulan hizmeti kullanmaktadır (frbatlanta, 2012).

Pek çok ülkede e-para ve mobil ödeme konusunda yasal düzenlemeler yapılmışken bazılarında hala çalışmalar devam etmektedir. Düzenleyiciler mobil ödemede güvenliğin sağlanması ile ilgilenmektedirler (Swift, 2012). Mobil ödeme ile ilgili olarak bazı ülkelerin e-para ve/veya mobil ödemeler için geçerli özel mevzuatları varken, bazı ülkelerin ise özel mevzuatları olmayıp, genel tüketicileri koruma, telekomünikasyon veya mali düzenleme kanunları tarafından bu alan kapsamaktadır. Örneğin Güney Kore, mobil ödeme

konusunda özel düzenlemelere sahiptir. Elektronik Finansal İşlemler Yasası (Electronic Financial Transactions Act) ve E-Ticaret Tüketici Koruma Yasası (E-commerce Consumer Protection Act) ile mobil ödeme alanında düzenlemeler gerçekleştirmektedir (MOLEG, 2013).

Amerika'da 2010 yılında Amerika Kongresi Dodd-Frank Wall Street Reform ve Tüketiciyi Koruma Yasasını yayımlanmıştır. Bu kanun, Amerika Merkez Bankası'nın ödemeleri düzenlemesini içermektedir. Merkez Bankası Yönetim Kurulu, 2011 yılında yeni bir düzenleme yaparak on-line ödemeler ve mobil ödemeleri sunan kuruluşlar da dahil olmak üzere tüm ödeme kuruluşları üzerinde düzenleyici, denetleyici ve uygulayıcı bir otorite olarak Amerikan Tüketici Finansal Koruma Bürosunu kurmuştur (OECD, 2012).

Avrupa'da iç pazarda ödeme hizmetlerinin düzenlenmesi için pek çok direktif oluşturulmuştur. Bu direktifler;

Ulusal Pazarda ödeme servisleri direktifi (2007/64/EC): Amacı AB çapında tek pazar oluşturmak ve sınır ötesi gayri-nakti ödemeler için düzenleme sağlamaktır.

Elektronik Para Direktifi (2009/110/EC): Bankalar dışı ödeme kuruluşlarının sunmuş oldukları e-para ile ilgili düzenlemeler yapmaktadır.

E-ticaret Direktifi (EC/2000/31): Bu direktifle Avrupa Komisyonunun 2010 yılında oluşturduğu genelgenin etkinliği gözden geçirilmiştir.

Tüketici Hakları Direktifi (2011): 2004 yılında yayımlanan tüketici müktesebatinin gözden geçirilmiş halidir. Tüketici haklarının korunması ve sınır ötesi gönderimler ve dijital içerik satın almalarla ilgilidir (OECD, 2012).

Mobil ödemelerle ilgili düzenlemelere bakıldığında, Danimarka'da kullanıcı telefonunun çalındığını bildirdiğinde, herhangi bir ücretten sorumlu tutulmamakta olduğu görülmektedir. Finlandiya İletişim Piyasası Kanunu'nda mobil cihazların yetkisiz kullanımından doğan tüketici sınırlarını belirlemiştir. Kanada, İsveç ve Amerika Birleşik Devletleri'nde mevzuat mobil cihazların

yetkisiz kullanımından doğan ücret sorumluluğundan kullanıcıyı korumaktadır. Kullanıcının, telefonunun kaybolduğunu/çalındığını ilgili finans kurumuna bildirmesi gerekmektedir (OECD, 2012).

Mobil ödeme ile yapılan uzak ödemelerde alınan siparişlerin ulaşmaması ya hizmetin alınamaması durumunda bazı ülkelerde düzenlemeler yapılmıştır. Finlandiya, Yunanistan, Japonya, Güney Kore, Norveç, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletlerinde bu konuyla ilgili gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Siparişlerin ulaşmaması, hizmetin alınamaması ya ücretle ilgili bir anlaşmazlık durumunda yapılan düzenlemelerle kullanıcı hakları korunmakta, ödenen para geri alınabilmektedir (OECD, 2012).

Güney Kore'nin E-Ticaret Tüketici Koruma Yasası (E-commerce Consumer Protection Act) ile kullanıcıların aldıkları ürünler üç iş günü içinde teslim edilmezse, satıcı üç iş günü içinde parayı geri teslim etmek zorundadır. Çok az ülkede ise (Finlandiya, Yunanistan, Japonya, Güney Kore, Norveç, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri) uygun gelmeyen ürünler hakkında tazminat ödenmesiyle ilgili yasa çıkarılarak kullanıcı hakları korunmuştur (OECD, 2012).

Ülkelerin mobil ödeme ile ilgili düzenlemelerine bakıldığında, düzenlemelerin uzak mobil ödeme üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Yakın mobil ödeme olan NFC ile ilgili özel düzenlemeler olmadığı, kullanıcıların kredi kartı/banka kartı müşterilerinin sahip oldukları haklara sahip oldukları görülmüştür. NFC mobil ödeme kullanıcılarının herhangi bir yetkisiz erişim durumunda finans kurumlarını aramaları ve olası bir olumsuz durum için telefonlarını şifrelemeleri gibi önlemler almaları gerektiği görülmüştür (OECD, 2012).



### 2.1.2. Kısa mesafeli cihazlar ile ilgili düzenlemeler

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (International Telecommunication Union (ITU))'nin NFC ile ilgili çalışmaları incelendiğinde, 11/2011 tarihinde "ITU-R SM.1896-Kısa Mesafeli Cihazların Bölgesel ya da Global Harmonizasyonu için Frekans Aralıkları" isimli tavsiye kararını yayımladığı görülmektedir. Bu kararda NFC teknolojisinin dünya çapında kullanılabileceği frekans 13.56 MHz olarak belirtilmektedir. Ayrıca bu tavsiye kararında "ISO ve diğer uluslararası standardizasyon kuruluşları uygulamaların standartlarını geliştirir" denilmektedir. Uluslararası standardizasyon kuruluşlarının bu konudaki çalışmaları Bölüm 2.2.1'de anlatılmıştır.

Ayrıca Avrupa'da GSM operatörleri, ETSI standartlarına uygun olarak, mobil elektronik haberleşme hizmetini vermelerinin yanında, GSM Birliği (GSM Association (GSMA)) tarafından uygulanan Uzlaşma Tutanağı (Memorandum of Understanding (Mou)) çerçevesinde öngörülen hizmetleri de vermektedirler. GSM Mou'nun 13.maddesi NFC teknolojisinin kullanılmasına izin vermektedir (GSMA, 2006).

## 2.2. NFC Standartları

NFC teknolojisinin kullanılması ve yaygınlaşması için NFC ekosistemini oluşturan paydaşların işbirliği içinde çalışması gerekmekte ve bunun için de standartlara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu bölümde NFC ekosistemindeki oyuncuların birlikte çalışabilirliği için gerekli olan standartları geliştiren standart geliştirme kuruluşlarının çalışmaları üzerinde durulmakta ve kabul edilmiş NFC standartları hakkında bilgi verilmektedir.

NFC ekosistemi ve teknolojisi konusunda gerekli standartlar uygun şekilde ortaya konulmadan servis verilmeye başlanması riskli olacaktır. Standartlardaki boşluklar, kaçınılmaz olarak müşteri ve servis sağlayıcıların

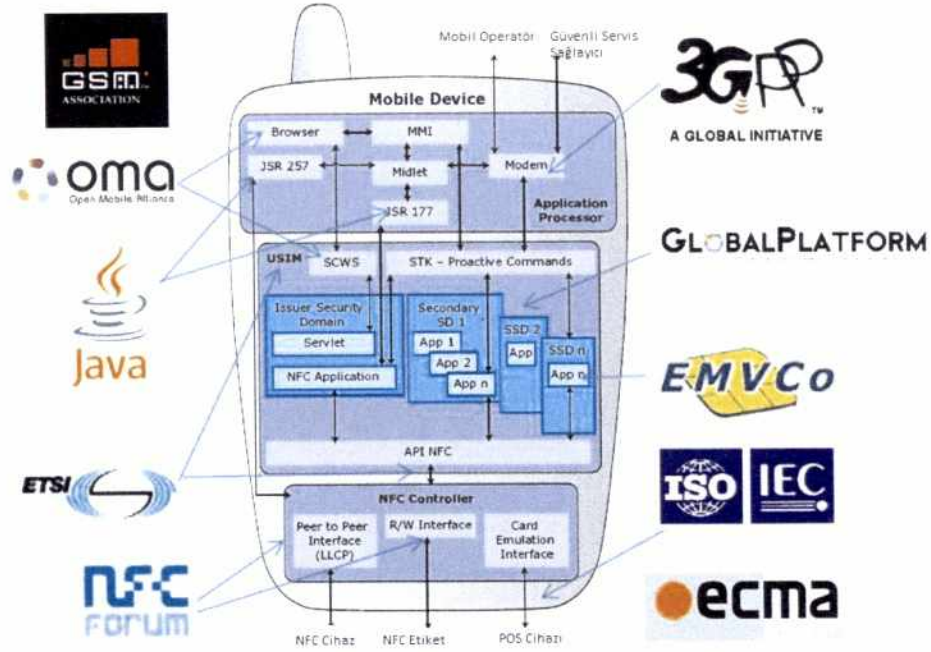
bu teknolojiyi benimsemelerini zorlaştıracak ve verimsiz çözümlerin yaşama geçirilmesi nedeni ile servis maliyetlerini yükseltecektir. Herhangi bir özel operatöre veya ödeme planına bağlı olmayan açık standartlar, platformlar ve hizmetler arasında birlikte çalışabilirliğin ve mobil ödeme hizmetlerine yaygın erişimin sağlanması için gereklidir. Özellikle mobil ödeme standartları olmadan, şirketlerin yatırım yapmak için uygun pazarlara ulaşmaları mümkün olmayacağından bu platforma daha az yatırım yapılacaktır (MobeyForum, 2010).

Geçmişte dünyada ve Avrupa'da standartlar oluşturulmadan bazı ödeme çözümleri geliştirilmeye çalışılmış, bu duruma ülkeler arasında birlikte çalışabilirlik konusuna zorluklar yaşanmıştır. Çeşitli sanayi grupları ve çözüm sağlayıcılar, elektronik faturalama konusunda birbirleriyle uyumsuz, kendi özel standartlarını geliştirmişler ve netice olarak da başarısız olmuşlardır. Bu durumlarda birlikte uygulanabilirlik daha kritik ve daha maliyetli olarak mümkün olabilmiştir (MobeyForum, 2010).

### **2.2.1 Standart geliştirme kuruluşları**

Standart geliştirme kuruluşları, NFC teknolojisinin uyumu ve birlikte çalışabilirliğini sağlamak amacıyla gerekli standartları geliştirmekte, bu teknolojinin tanınması, gelişmesi ve uygulanması amacıyla raporlar yayınlamakta, pilot çalışmalar gerçekleştirip, uluslararası pek çok toplantı düzenlemektedir. Şekil 2.1'de her bir standart geliştirme kuruluşunun NFC ekosisteminde ilgili olduğu bölümler gösterilmiştir.

Şekil 2.1. NFC Standart Geliştirme Kuruluşları



Kaynak: GSM Association

NFC Forum, 2004 Nisan ayında Nokia, Philips ve Sony tarafından kurulmuş olup, cihazlar ve servisler arasında birlikte çalışabilirliği sağlayacak spesifikasyonlar geliştirerek ve bu teknoloji hakkında piyasayı eğiterek, NFC teknolojisinin kullanımını arttırmak amacını taşımaktadır. Forum günümüzde üreticiler, uygulama geliştiriciler, finansal hizmet kurumları ve diğerlerinden oluşan 170 üyesiyle (Sony, NXP, Nokia, Visa, MasterCard, Samsung vb.), bu teknolojinin tüketici elektroniklerinde, mobil cihazlarda ve kişisel bilgisayar (Personal Computer (PC))'larda kullanımını teşvik etmek için beraber çalışmaktadır. Yayımlanmış olduğu 16 şartname ile tüm tarafları ilgilendiren, yeni, güçlü, tüketici odaklı ürünler oluşturulması için yol haritası sağlamaktadır (NFCForum, 2012b).

NFC Forum, NFC içerikli servislerin kullanıldıkları yerlerin işaretlenerek, kullanıcılar tarafından kolaylıkla fark edilebilmesi amacıyla evrensel bir NFC sembolü olan N-Mark'ı (Şekil 2.2) geliştirmiştir (NFCForum, 2012c).

Şekil 2.2. NFC sembolü (N-Mark)



Kaynak: NFC FORUM

Mevcut NFC standartları, NFC cihazların RF gerekliliklerinden ISO/IEC 14443A, ISO/IEC 14443B ve FeliCa için ISO 18092'nin ilgili bölümlerini desteklemesini zorunlu kılmıştır (NFCForum, 2012ç). Bunlar NFC çalışma modları olan, okuma-yazma modu, birebir iletişim modu ve kart emülasyon modlarının çalışmasını sağlayan spesifikasyonlardır. NFC Forum sadece okuma-yazma ve birebir iletişim modu üzerine standartlar geliştirmekte, buna karşın kart emülasyon modu ile ilgilenmemektedir (Coşkun vd., 2012, s.76).

ISO/IEC, Uluslararası Standartlar Örgütü (International Organization for Standardization (ISO)) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (International Electrotechnical Commission (IEC)) tarafından ortaklaşa işletilen bir bilgi merkezidir. ISO, dünyanın en büyük uluslararası standart geliştirici teşkilatı olup, aynı zamanda kamu ve özel sektör arasında bir köprü oluşturan sivil toplum örgütüdür (ISO, 2012). IEC ise elektrik, elektronik ve yakın ilişkili teknolojiler konusunda uluslararası standart hazırlama komisyonudur. IEC dünya çapında pazar gerekliliklerini karşılamak, ürünler ile hizmetlerin kalitesini artırmak, insan sağlığı ve güvenliğine katkıda bulunmak, çevrenin korunmasına katkı sağlamak amacını taşımaktadır (IEC, 2012).

ISO/IEC'in NFC konusunda en büyük katkısı, NFCIP-1 ve NFCIP-2 standartlarını oluşturması olmuştur. ISO/IEC'nin geliştirmiş olduğu arayüz standartları Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. ISO/IEC standartları

PARAMETRELER	ISO/IEC 18092	ISO/IEC 14443	ISO/IEC 15693
<b>NFC MODU</b>	Bire-bir	Okuma-yazma	Okuma-yazma
<b>İLETİŞİM MODU</b>	Aktif-pasif	Pasif	Pasif
<b>MESAFE</b>	Uzak	Uzak	Yakın
<b>DATA HIZI</b>	106,212,424 kbps	106 kbps	26 kbps

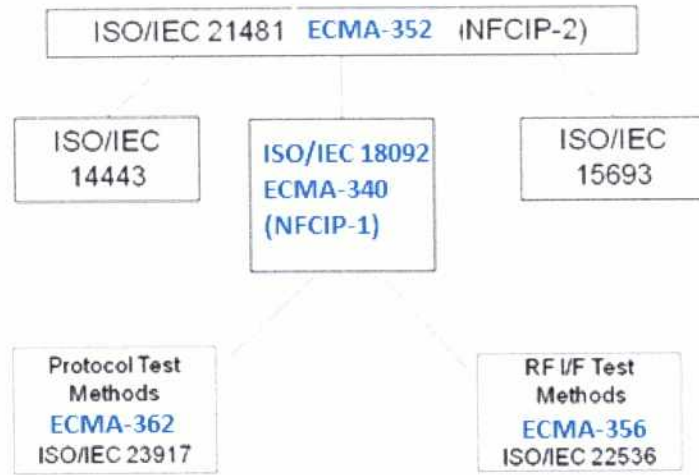
Kaynak:(Coşkun vd., 2012)

**GlobalPlatform**, kar amacı gütmeyen, yonga teknolojilerinin gelişimi ve yönetimi, birlikte işlerlik ve güvenlik faydalarını taşıyan tanımlamaların yapılması tanımlanması, gelişimi ve basımı, akıllı kartların yönetimi, yayılması, gelişmesi için bir altyapı standardı oluşturmayı amaçlayan bir organizasyondur (GlobalPlatform, 2012). Akıllı kartlar konusunda kapsamlı bilgi ve tecrübeye sahip olan GlobalPlatform, bu rolünü mobil alanda da sürdürmeye karar vermiş ve NFC teknolojisi için SE spesifikasyonları oluşturmuştur (GlobalPlatform, 2010).

Avrupa Bilgi ve Haberleşme Sistemleri Standartlaştırma Kurumu (European Computer Manufacturer Association (ECMA)) International, 1961 yılında kurulan ve Bilgi ve İletişim Teknolojileri ve Tüketici Elektroniği standardizasyonuna adanmış bir sektör derneğidir. Bilgi Teknolojileri konusunda uluslararası standartlar ve teknik raporlar oluşturmaktadır (ECMA, 2012). NFC'nin kabul edilmiş olan NFCIP-1 ECMA-340 ve NFCIP-2 ECMA-352 standartlarını oluşturmuştur. NFCIP-1 ECMA-340, ECMA-362 ve ECMA-356'nin birleşimidir. ECMA-362 Protokol Test Metotlarını, ECMA-356 ise RFI-

F Test Metotlarını oluşturmaktadır. NFCIP-2 ECMA-352 standardı, 13.56MHz'de cihazların enterfere olmadan çalışmalarını sağlamaktadır. Ayrıca yine ECMA'nın oluşturduğu ECMA-373 standardı, iki cihaz arasında alıcı-verici ve ön uç arasındaki arayüzü tanımlamaktadır (Coşkun vd., 2012).

Şekil 2.3. ECMA standartları



Kaynak:ecma-international.org

Java Geliştirme Topluluğu (Java Community Process(JCP)), Java teknolojisi için teknik standartları oluşturma amacıyla kurulmuştur (JCPOrg, 2012). NFC uygulamalarının kolayca geliştirilmesi bir programlama diline ihtiyaç duyulduğunda, mobil teknolojilerdeki öncü rolü nedeniyle Java seçilmiştir. JCP, NFC uygulamaları için Java Spesifikasyon Talebi (Java Specification Request(JSR)) 257 ve 177 spesifikasyonları geliştirmiştir. JSR 257 NFC Okuma-Yazma Modu uygulamaları, JSR 177 ise NFC Kart Emülasyon Modu uygulamaları için geliştirilmiştir (Coşkun vd., 2012, s.81).

Europay Mastercard Visa İşbirliği(Europay Mastercard Visa Cooperation (EMVCo)), Europay, MasterCard ve Visa tarafından sistemleri için EMV standartlarının oluşturulması, yaygınlaştırılması ve dünya genelinde birlikte çalışabilirliği sağlamak amacıyla kurulmuştur. Üyeleri American Express,

JCB, MasterCard ve Visa'dır (EMVCO, 2012a). EMV, yongalı kart teknolojisine dayalı kredi kartları ve banka kredi kartları için küresel bir standarttır (EMVCO, 2012b). EMVCo güvenli bir çevrede NFC ödeme sistemleri altyapısı spesifikasyonlarını geliştirmektedir (Coşkun vd., 2012, s.81).

Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Enstitüsü (European Telecommunications Standards Institute (ETSI)), yakınsama, mobil, yayın ve internet teknolojileri, bilgi ve iletişim teknolojileri için küresel standartlar üreten, dünya çapında 5 kıtada 62 ülkeye yayılmış 700'den fazla kuruluşun üye olduğu kar amacı gütmeyen bir organizasyondur (ETSI, 2012). ETSI, mobil telefonlar için gerekli mobil teknoloji standartlarını oluştururken, ETSI Akıllı Kart Platformu (ETSI Smart Card Platform (ETSI/SCP)), bu telefonların çalışması için her birinde kullanılması zorunlu SIM kartlar için spesifikasyonlar oluşturmaktadır. ETSI/SCP, 2007 yılında NFC yongası ve SIM kart arasında single wire protokolünü kullanarak fiziksel bağlantı sağlayan Ana Denetçi Arayüz protokolünü onaylamıştır (NFCTimes, 2012a).

Açık Mobil Platform (Open Mobile Alliance (OMA)), 2002 yılında mobil operatörler, servis ve network sağlayıcılar, bilgi teknolojileri şirketleri, içerik ve servis sağlayıcılar tarafından kurulmuştur. Mobil operatörler için birlikte çalışabilirliği sağlayacak spesifikasyonları geliştirmektedir (OMA, 2012).

Üçüncü Nesil Ortaklık Projesi (3rd Partnership Project (3GPP)), Örgütsel Ortaklar olarak bilinen telekomünikasyon standart geliştirme kuruluşlarını birleştirmekte ve üyelerine istikrarlı bir ortam yaratmak amacıyla raporlar ve 3G için spesifikasyonlar oluşturmaktadır (3GPP, 2012).

GSM Birliği (GSM Association (GSMA)), dünya mobil iletişim endüstrisinin çıkarlarını temsil etmektedir. 219 ülkede, yaklaşık 800 mobil operatörü, 200'den fazla cep telefonu üreticisi, yazılım şirketi, donanım sağlayıcısı, internet şirketi ve medya ve eğlence organizasyonları da dâhil olmak üzere

mobil ekosistem içindeki belirli statüdeki şirketleri bir araya getirmektedir. GSMA, mobil operatörler için, son kullanıcıların her zaman her yerde istedikleri hizmetlere kolayca ve uygun maliyetle bağlanabilmesi için değer ve mobil sanayi oluşturma amacını taşımaktadır (GSMWorld, 2012).

GSMA, üyesi olan çok sayıda mobil operatör ile birlikte, NFC servislerinin gelişimi için birlikte çalışmaktadır. Mobil operatörler için mobil NFC çözümleri vizyonu oluşturmak amacıyla, teknik seçenekleri belirlemekte ve önerilerde bulunmaktadır. Ödeme, toplu taşımacılıkta bilet uygulaması ve sadakat programı gibi uygulamaları NFC özellikli mobil telefonların uygulama alanları olarak görmektedir (Coşkun vd., 2012, s.80).

NFC standart geliştirme kuruluşlarının görevleri ve NFC teknolojisine katkıları Tablo 2.2'de özetlenerek verilmiştir.

Tablo 2.2.NFC standart geliştirme kuruluşları ve görevleri

ORGANİZASYON	GÖREVİ	NFC'YE KATKISI
<b>NFC FORUM</b>	Cihaz ve servislerin birlikte çalışabilirliğini sağlayacak NFC özellikli cihazlar için spesifikasyonlar geliştirmektedir.	-Okuma/yazma ve birebir iletişim modu -N-Mark
<b>ISO/IEC</b>	İş dünyası, hükümet ve sosyal toplum için dünya çapında uluslararası standartlar oluşturmaktadır.	- NFCIP-1 ve NFCIP-2 -Kart emülasyon modu
<b>GLOBALPLATFORM</b>	Akıllı kartların yönetimi, yayılması, gelişmesi için açık ve birlikte çalışabilir altyapı standardı oluşturmaktadır.	-NFC'de kullanılan SE'ler GlobalPlatform Akıllı Kart Spesifikasyonlarına dayanmaktadır.
<b>ECMA</b>	Bilgi teknolojileri için teknik raporlar ve uluslararası standartlar sağlar.	-NFCIP-1 ve NFCIP-2
<b>JCP</b>	Mobil telefonlarda Java teknolojisinin gelişmesi amacıyla spesifikasyonlar yapmaktadır.	-NFC Teknolojisi için temassız iletişim spesifikasyonu geliştirmiştir.



<b>EMVCo</b>	Mobil ödeme standartları da dâhil olmak üzere ödeme sistemlerinde kullanılan akıllı kartların birlikte çalışabilirliğini sağlayacak spesifikasyonları oluşturmaktadır.	-Temassız mobil ödeme sistemleri ve birlikte çalışabilirliği ile ilgili spesifikasyonlar oluşturmuş ve yayımlamıştır.
<b>ETSI/SCP</b>	GSM telefonlarında kullanılan SIM kartlar için spesifikasyonlar	-NFC yongası ve SIM kart arasında fiziksel bağlantı
<b>OMA</b>	MNO'ların birlikte çalışabilirliğini sağlamak amacıyla spesifikasyonlar geliştirmektedir.	
<b>3GPP</b>	3G için Spesifikasyonlar oluşturmaktadır.	
<b>GSMA</b>	Dünya çapında mobil servislerin birlikte çalışabilirliğini sağlamak amacıyla teknik, ticari ve kamu politikası ile ilgili girişimleri yönetmektedir.	-MNO'lar için mobil NFC çözümleri vizyonu oluşturmak amacıyla, teknik seçenekleri belirlemekte ve önerilerde bulunmaktadır

## 2.2.2. Kabul edilmiş standartlar

NFC iletişimi, bir standart olarak 8 Aralık 2003 yılında ECMA tarafından ve daha sonra da ISO/IEC tarafından kabul edilmiş olup, ISO/IEC, ETSI ve ECMA tarafından tanınmaktadır. Mevcut NFC standartları, NFC cihazların RF gerekliliklerinden ISO/IEC 14443A, ISO/IEC 14443B ve FeliCa için ISO 18092'nin ilgili bölümlerini desteklemesini zorunlu kılmıştır (NFCForum, 2012ç). Dünya çapında kabul edilmiş NFCIP-1 ve NFCIP-2 olmak üzere iki adet standardı bulunmaktadır.

### 2.2.2.1.(NFCIP-1)

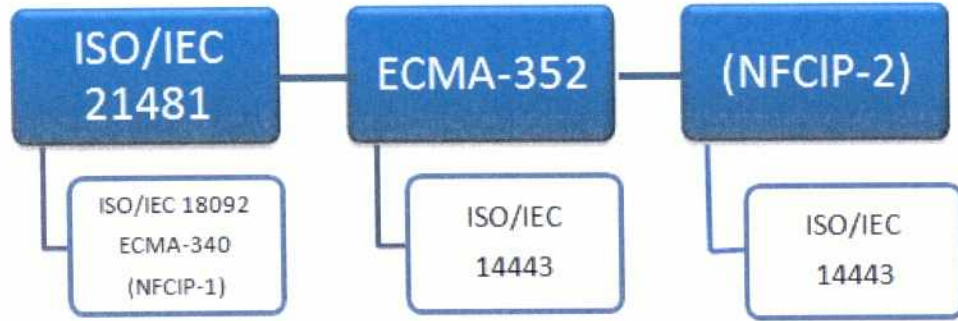
NFCIP-1(ISO/IEC 18092/ECMA-340:NFC Interface & Protokol-1), aktif ve pasif iletişimi sağlamaktadır. NFC özellikli mobil telefonun etiketteki bilgiyi okuması, okuyucuya bilgi göndermesi ve NFC özellikli iki cihazın birbirine

bilgi göndermesi ve alması bu protokol ile gerçekleşmektedir (Coşkun vd., 2012, s.94).

#### 2.2.2.2.(NFCIP-2)

NFCIP-2 (ISO/IEC 21481/ECMA-352:NFC Interface & Protokol-2), var olan arayüz standartları arasında bağlantı sağlamaktadır. NFCIP-1 ile ISO/IEC 14443 ve ISO/IEC 15693 özelliklerini bir araya getirmektedir. NFCIP-1 protokolü ile Okuma-Yazma Mod'u ve Birebir İletişim Mod'u gerçekleştirilirken, NFIP-2 protokolü, ISO/IEC 14443 VE ISO/IEC 15693 (Ek-2) sayesinde Kart Emülasyon Mod'unu gerçekleştirmektedir (Coşkun vd., 2012, s.95).

Şekil 2.4. NFCIP-2



Kaynak: ECMA

### 2.3. NFC Teknolojisine Verilen Devlet Destekleri

NFC teknolojisi dokuz yıldır Uzak Doğu'da özellikle ulaşımda ve alışverişte yaygın olarak kullanılmaktadır. Güney Kore, Japonya ve Singapur gibi Uzak Doğu ülkelerinin bu başarısı, devlet desteğine dayanmaktadır. Güney Kore ve Singapur, bölgesel ve ulusal seviyede mobil ödeme ekosisteminin kendi ülkelerinde gelişmesi için devlet bünyesinde çeşitli çalışmalarda bulunmuştur (ITIF, 2009).

#### Güney Kore:

- Devlet açık şekilde mobil ödemenin gelişmesi ve NFC altyapısı gelişmesi için katalizör rolü oynamıştır.
- Devlet ulusal seviyede toplantılar düzenleyerek mobil ödeme önündeki vergi gibi engeller hakkında görüşmüştür.
- Devlet, memurları elektronik cüzdan kullanmaları konusunda teşvik etmiştir.
- Devlet tarafından destekleninceye kadar bu teknolojide başarılı olunamamıştır (ITIF, 2009).

#### Singapur:

- Singapur Bilgi Teknolojileri Geliştirme Otoritesi (Infocomm Development Authority (IDA)), mobil ödeme konusunda ekosistemin oluşmasında belirgin bir rol oynamıştır.
- IDA, 2008 yılında NFC teknolojisi için ulusal bir plan geliştirme amacıyla bankalar, mobil operatörler ve taşıma şirketlerini bir araya getirmiştir. Bu sayede Singapur'un önde gelen mobil operatörleri, Singapur Para Otoritesi, Kara Ulaştırma Otoritesi bir araya gelmiştir.
- 2009 yılında IDA, NFC servislerinin tam birlikte işlerliğinin sağlanması için ulusal TSM oluşturulmasına başladıklarını duyurmuştur. Oluşturulan TSM ile herhangi bir operatörün abonesinin, hiçbir zorlukla karşılaşmadan herhangi bir servis sağlayıcıdan hizmet almasını amaçlanmaktadır (ITIF, 2009).

#### Japonya:

- Japon hükümeti, ülkenin mobil ödeme ekosistemi içinde olmasını teşvik etmiş ve NFC ekosistemindeki oyuncuları destekleyen bir rol oynamıştır.
- Japon İçişleri ve Ulaştırma Bakanlığı (Ministry of Internal and Communications (MIAC)), FeliCa'nın mobil cüzdan için evrensel standart olması için doğrudan rol oynamıştır.

- MIAC, mobil cüzdan, 3G ve 4G Japon teknolojisini Japon teknolojisini dünyaya yaymak amacını gerçekleştirmek için uluslararası seminerler düzenlemiştir (ITIF, 2009).

Yukarıda da görüldüğü gibi, Japonya, Güney Kore ve Singapur devletlerinin her biri, NFC teknolojisinin ülkelerinde gelişmesi ve yaygınlaşması için, karar verici, teşvik edici ve NFC temelli temassız mobil ödeme ekosistemini oluşturan oyuncuların arasında gerekli olan işbirliğini oluşturmak için onları bir araya getiren bir rol oynamışlardır (ITIF, 2009).

Fransa:

- Fransız hükümeti Nice NFC şehrinde yapmış olduğu pilot çalışma başarılı olunca, 20 milyon Euro devlet desteği sağlayarak bu uygulamayı 13 şehre daha yaymıştır.
- Vermiş olduğu bu destekle Fransız hükümeti, 20-30 civarında NFC projesinin hayata geçmesini ve Fransız halkının günlük yaşantısında bu teknolojinin çok çeşitli alanlarda kullanılmasını sağlamıştır (NFCWorld, 2011a).

Devletlerin bu konuya vermiş oldukları destek, bu teknolojiye verilen önemi de göstermektedir. Yeni ve kullanıcıların hayatına yarar sağlayacak bir teknolojinin desteklenmesi hem teknolojik olarak geride kalınmasını önleyecek hem de ülkenin ekonomik olarak gelişmesine katkıda bulunacaktır. Bunun yanına NFC teknolojisinin kaynak israfını büyük ölçüde önleyeceği ve ekonomiye katkısı olacağı düşünülmektedir. Örneğin, alışverişte NFC teknolojisinin kullanılması ile fişler telefona yükleneceği için fiziksel bir fiş verilmeyecektir. Alışveriş makbuzları, otobüs, metro, uçak, tiyatro, sinema biletleri, otopark fişleri, ulusal kimlik kartı, sürücü belgesi, sağlık kartı, pasaportlar için kullanılan malzemeler kullanılmayacak böylelikle büyük bir kaynak tasarrufuna gidilecektir. Bu aynı zamanda daha büyük bir güvenlik sağlayacak ve kayıt dışı ekonomi önlenecektir. Bahsedilen bu nedenlerden

dolayı yukarıda adı geçen ülkeler NFC teknolojisine devlet desteği vermektedir.

Tezin ikinci bölümünde, NFC düzenlemeleri ve standartları incelenmiştir. Bu çalışmada yapılan düzenlemelerin mobil ödeme konusunda olduğu ve bu düzenlemelerin ülkelerin merkez bankalarınınca yaptığı ve uzak mobil ödeme üzerine olduğu görülmüştür. NFC konusunda ileri ülkelerin başarılarının altında verilen devlet destekleri görülmüştür. Güney Kore, Japonya, Singapur, Fransa gibi ülkeler bu teknolojinin ülkelerinde gelişmesi ve yaygınlaşması amacıyla karar verici, teşvik edici ve paydaşları bir araya getiren bir rol oynamıştır. Özellikle Singapur Bilgi Teknolojileri Geliştirme Otoritesi'nin NFC konusunda NFC teknolojisi için ulusal bir plan geliştirmesi ve paydaşları bir araya getiren çalışması dikkat çekicidir.

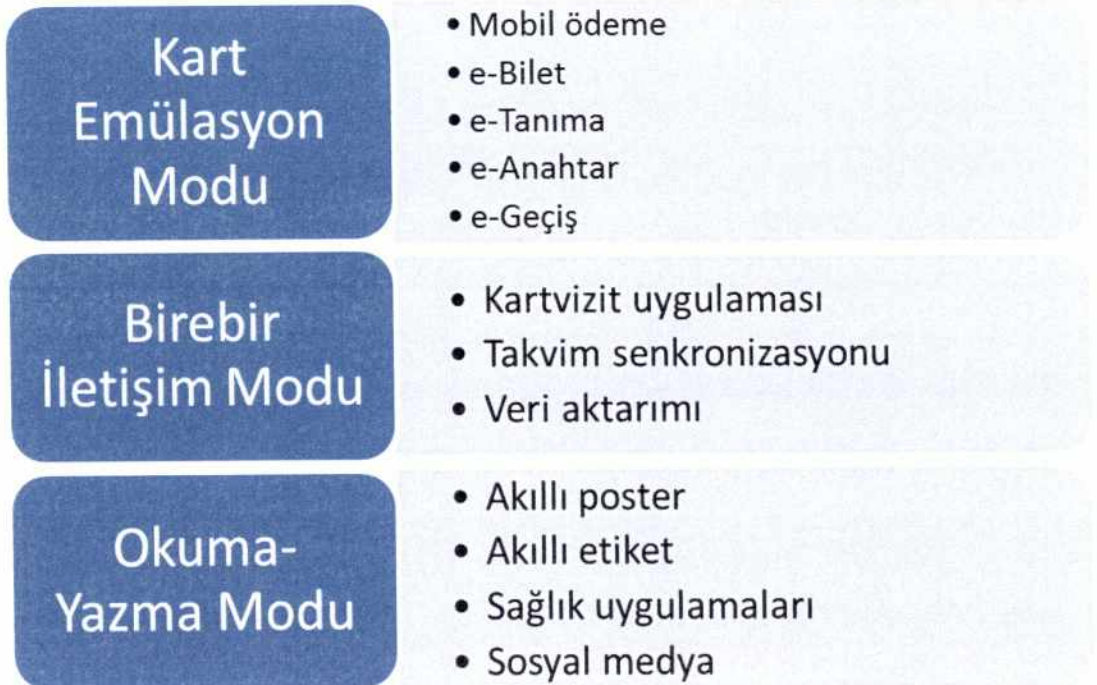
### 3. NFC TEKNOLOJİSİNİN UYGULAMA ALANLARI VE KULLANICILARIN HAYATINA GETİRECEĞİ KOLAYLIKLAR

NFC teknolojisi, mobil ödeme, elektronik biletler, elektronik tanıma, elektronik anahtarlar, elektronik geçiş sistemleri, elektronik reklam, bilgilendirme, veri aktarımı gibi çok alanda kullanılmaktadır. Tüm bu uygulamaların kullanıcıların yanından ayırmadığı mobil telefonlarla bütünleşmesi, kredi kartları, banka kartları, geçiş kartları, anahtarlar vb. günlük hayatta kullanılan pek çok objeyi taşıma zorunluluğunu ortadan kaldıracak olup, kullanıcıların hayatına kolaylık ve hız getirecektir.

#### 3.1. Uygulama Alanları

Tablo 3.1.de NFC teknolojisinin uygulama alanları, NFC çalışma modlarına (Bkz.1.4.1) göre gruplandırılmıştır.

Şekil 3.1. NFC Uygulama alanları



### 3.1.1.Kart emülasyon modu uygulama alanları

Bu modda, mobil telefon akıllı kart gibi davranmakta olup, akıllı temassız kartların tüm faydalarını mobil telefon kullanıcılarına getirmektedir.

#### 3.1.1.1. Mobil ödeme

NFC teknolojisinin pek çok kullanım alanı bulunmakla birlikte özellikle mobil ödeme, NFC ekosisteminde rol oynayan paydaşlar için büyük önem taşımaktadır. Mobil ödeme, bir mal veya hizmet bedelinin mobil telefon, akıllı telefon, PDA vb. bir mobil cihaz aracılığı ile ödenmesidir. Yakın ve Uzak Ödeme isminde iki mobil ödeme çeşidi bulunmaktadır. Kişiden kişiye mobil para transferi uzak mobil ödemeye örnek olarak gösterilebilir. Yakın mobil ödeme, NFC teknolojisinin temassız akıllı kart özelliği ile yapılan bir ödeme çeşididir (Şekil 3.2).

NFC teknolojisi, bu özelliği ile kullanıcılara ait tüm banka, kredi ve müşteri sadakat kartlarının mobil telefona yüklenmesi kolaylığını sağlamaktadır. Ödeme yapılacak kart, mobil telefon üzerinden seçilerek, telefon POS cihazına yaklaştırılmakta ve böylelikle ödeme gerçekleştirilmektedir.

Aynı temassız akıllı kartlarda olduğu gibi NFC ödemelerinde belli bir meblağın altındaki işlemlerde şifre istenmemektedir. Mobil ödeme POS cihazı üzerinden yapılabileceği gibi mobil erişim noktalarından, akıllı ürünlerden ya da otomatlar üzerinden de yapılabilmektedir.

Şekil 3.2. Mobil ödeme uygulaması



Kaynak:<http://www.mobilecommercepress.com/bankdhofar-launches-new-nfc-point-of-sale-device/85683/>

### 3.1.1.2. Elektronik bilet

Kullanıcılar günümüzün yoğun temposu içinde kendilerine hız ve kolaylık sunacak servisler beklemektedir. Ulaşım ve eğlence alanında kullanılan elektronik biletler, kullanıcıların bu beklentisine cevap vermektedir. Ulaşım kartları, uçak, otobüs, konser ve maç biletleri elektronik biletlere örnek olarak verilebilir. Bazı hava yolu ve otobüs şirketleri bilet alımı ve geçişlerinde elektronik bilet uygulamasına geçmiştir (Şekil 3.3).

İnternet üzerinden alınan elektronik bilet SMS ile mobil telefona gelmekte, kapılardan geçiş gelen elektronik biletle gerçekleşmektedir. NFC ile elektronik bilet uygulaması Alaskan Airlines, Air France, KLM Airlines, Amadeus Airlines, Alman tren operatörü Deutsche Bahn gibi firmalarca kullanılmaktadır. İstanbul'da, belirli taksilerde, deniz otobüslerinde, Balıkesir Ayvalık'da, Çanakkale'de, Diyarbakır'da, Eskişehir'de ve Samsun'da temassız kredi kartları ile toplu taşıma araçlarında ödeme yapılmaktadır. Tüm bu noktalarda NFC ile ödeme yapmak mümkündür.



Şekil 3.3. Elektronik bilet uygulaması



Kaynak:<http://blog.pcnews.ro/2007/11/28/the-cell-phone-is-your-new-wallet/>

#### 3.1.1.3. Elektronik tanıma

Firmalar, organizasyonlar, üniversite kampüsleri, spor kulüpleri vb. yerlerdeki kontrollü geçişlerde geçiş kartı yerine NFC özellikli mobil cihazın kullanılması mümkündür. Bu teknoloji, ulusal kimlik kartları, pasaportlar ve sürücü belgelerinde kullanılabilir.

#### 3.1.1.4. Elektronik anahtarlar

Elektronik anahtarlar, kullanıcıları anahtar taşıma zorunluluğundan kurtarmaktadır. Bu uygulama, ev, ofis, garaj kapısı, otel odası ya da araç anahtarı olarak kullanılabilir. Otel rezervasyonlarında resepsiyona uğramadan, telefona gelen elektronik biletle otel odasına giriş yapılabilir (Şekil 3.4). Stockholm'de bulunan Clarion Otel, 2010 yılında bu konu ile ilgili pilot çalışma başlatmıştır. Bu çalışmada rezervasyon geleneksel yolla yapılmakta ve müşteriye kısa mesajla elektronik bilet gönderilmektedir. Ayrıca yöntemle müşteri otele geldiğinde check-in ve ayrılırken check-out işlemini kendisi otelde bulunan NFC etiketine dokunarak gerçekleştirmektedir (NFCWorld, 2011b).

Şekil 3.4.NFC Özellikli telefonla otel odası kapısının açılması



Kaynak:[http://www.hotelnewsresource.com/article49844NFC\\_Mobile\\_Phones\\_Replace\\_Hotel\\_Room\\_Keys\\_in\\_Sweden.html](http://www.hotelnewsresource.com/article49844NFC_Mobile_Phones_Replace_Hotel_Room_Keys_in_Sweden.html)

Continental ve NXP firmaları bir araya gelerek NFC özellikli araç anahtarı geliştirmişlerdir. NFC özellikli telefonun kapağı dokundurulmasıyla aracın kapağı açılmakta, telefonu konsolun altındaki bölüme koyunca kontrol gerçekleşmekte, başlat düğmesine basılmasıyla araba çalışmaktadır (Şekil 3.5). Telefonun içindeki yongada kayıtlı bilgiler örneğin koltuk ayarı, sürekli dinlenen radyo kanalları, klima ayarı gibi bilgiler araca aktarılarak gerekli ayarlamalar gerçekleşmektedir. Araç bilgi dışında hareket ettiğinde telefona anında bilgi ulaşmaktadır. Aracın plakası ve yeri telefona kaydedilmekte, GPS sayesinde aracın yeri kolaylıkla bulunabilmektedir. Continental firması 2012 yılında NFC özellikli araç anahtarı uygulamasını, Fransa'da kiralık araç firmalarında denemeye başlamıştır. Aracın anahtarı kısa mesajla müşteriye gelmekte sonrasında müşteri aracı park alanından alabilmektedir. BMW, Daimler, General Motors, Honda, Hyundai, Toyota ve Volkswagen gibi otomobil üreticileri de bu konuda çalışmaktadır.

Şekil 3.5. NFC özellikli telefonla araba uygulaması



Kaynak:<http://www.topgear.com/my/7206-continental-taps-into-nfc-technology-with-digital-key/>

### 3.1.1.5. Elektronik geçiş sistemleri

Elektronik Geçiş Sistemleri, büyükşehirlerde kullanıcılara hız ve kullanışlılık sunmakta olup metro, vapur, otobüs, deniz otobüsü, köprü ve otopan turnikelerinde ve otopark geçişlerinde kullanılabilir (Şekil 3.6).

Şekil 3.6. Elektronik geçiş sistemleri



<http://www.scribbledigital.com/2011/11/30/what-can-you-do-with-mobile-payments/>

### 3.1.2. Birebir iletişim modu uygulama alanları

Bu modda, NFC özellikli iki cihaz arasında hızlı veri aktarımı gerçekleşmektedir.

#### 3.1.2.1. Kartvizit uygulaması

NFC özellikli kartvizitler sayesinde, bir dokunuşla kartvizit bilgileri telefona yüklenebilmektedir. Telefona yüklü kartvizit yine bir dokunuşla başka bir telefona kolayca iletilebilmektedir (Şekil 3.7). Klasik kartvizitlere göre daha fazla bilgi yüklenebilmesi, bu uygulamayı cazip hale getirmektedir. NFC özellikli bir kartvizite, müzik, video, web sayfası, haritalar ya da uygulamalar yüklenebilmektedir.

Şekil 3.7.Kartvizit uygulaması



Kaynak: <http://uk.moo.com/nfc/>

#### 3.1.2.2. Takvim senkronizasyonu

NFC özellikli telefonlarla toplantılar, randevular kolayca paylaşılarak takvim uyumu gerçekleştirilebilmektedir.

#### 3.1.2.3. Veri aktarımı

Çok geniş kullanım alanına sahip olan bu modda, NFC özellikli iki cihaz arasında kolayca ve hızlı veri aktarımı gerçekleşmektedir. Telefondan

telefona resim, video, dosya aktarılması mümkündür. Örneğin gidilecek yerin adresi, haritası yolcunun telefonundan taksi şoförünün telefonuna aktarılabilir. Mobil telefon ile çekilen resimler, videolar, NFC özellikli televizyona aktarılıp izlenebilmekte ya da yine NFC özellikli yazıcıdan resimlerin çıktısı alınabilmektedir. LG firması NFC özellikli TV üretmiştir (AndroidCentral, 2013). HP, NFC özellikli Mouse, yazıcı, PC ve tablet bilgisayar üretmiştir. Samsung, Acer NFC özellikli tablet bilgisayarlarını satışa sunmuştur.

### **3.1.3. Okuma-Yazma modu uygulama alanları**

Bu modda mobil telefon, sağlamış olduğu çift yönlü iletişim ile pek çok kullanım kolaylığı getirmektedir.

#### **3.1.3.1. Akıllı poster**

Akıllı poster uygulamasıyla, sadece bir dokunuşla, posterde bulunan etiketteki bilgiler alınabilmekte, web sitesine bağlanılabilmekte, çağrı başlatılabilmekte ya da bağış vb. için SMS gönderilebilmektedir. Örneğin bir konser ilanından, konser ile ilgili bilgiler, şarkı vb. indirilebilmekte, organizasyon firmasının web sayfasına ulaşılabilen, bilet satın alınabilmekte, ulaşım ile ilgili bir sonraki otobüsün varış zamanı öğrenilebilmekte, tarife ya da harita telefona indirilebilmekte ve taksi çağrılabilir. Ayrıca akıllı poster uygulaması turizm ofislerinde, müzelerde yaygın olarak kullanılabilir bir uygulamadır.

#### **3.1.3.2. Akıllı etiketler**

Akıllı etiketler, günlük hayatın içinde çok çeşitli şekillerde kullanılabilir. Bu kullanım alanlarından biri programlanabilir NFC etiketleridir (Şekil 3.8). Buna örnek olarak Sony Experia S marka model cihazlarla beraber verilen NFC etiketlerini verebiliriz.

Bu etiketler çeşitli uygulamaların hızlı bir şekilde kullanılmasına imkân vermektedir (SonyMobile, 2013). Wi-Fi, ses açılıp kapanabilmekte, alarm kurulabilmekte, belirlenen bir internet sitesine bağlanabilmekte, GPS açılabilme ve bunun gibi pek çok özellik etiketlere yazılıp, uygulama kişiselleştirilebilmektedir. Ayrıca Samsung ve LG, programlanabilir NFC etiketlerini satışa sunmuştur.

Şekil 3.8. Akıllı etiket uygulamaları



Kaynak: <http://www.sonymobile.com/global-en/products/accessories/xperia-smarttags/>

Akıllı etiketlerin diğer kullanım alanları, indirim kuponlarının NFC telefona aktarılabilmesi, restoranlarda sipariş vermek için beklemeden, menüden hemen seçim yapılabilmesi ve sipariş verilebilmesi hatta ödemenin masada gerçekleştirilebilmesidir (Şekil 3.9). Bu uygulamayla masadaki NFC etiketine dokunarak restoranın uygulamasına erişilip, menüye bakılabilmekte, daha önce alınmış indirim kuponu kullanılabilme, sipariş verilip, fatura istenebilmektedir.

Şekil 3.9. Restoranda yemek siparişi



Kaynak: <http://www.customerin.com/>

### 3.1.3.3. Sağlık uygulamaları

İlaç kutularında günümüzde karekodlar bulunmakta ve bu kodlar sayesinde ilaçların prospektüslerine ulaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda ilaç kutularının üzerine karekodlar yerine NFC özellikli etiketlerin yerleştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Böylelikle sadece ilacın prospektüsüne ulaşmak yerine, bu bilgileri sesli dinlemek, uygulamanın video olarak gösterimini izlemek mümkün olacaktır. Hastanın ilaç kullanımını takip edecek uygulamalar ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalara örnek olarak, hasta ya da yaşlı kişi ilacını almadığında hemşiresine ya da bir yakınına mesaj gönderilerek uyarılması verilebilir (NFCWorld, 2012c).

Kalp ritmini ölçen NFC özellikli cihazlardan veriler telefona yüklenerek doktora gönderilebilmekte böylelikle hastanın takibi yakından sağlanabilmektedir. NFC özellikli spor aletleriyle yapılan spor sonuçları (harcanan kalori miktarı, süre vb.) ya da NFC özellikli baskülle kilo takibi telefona yüklenerek yapılabilmektedir. Hastaların kişisel bilgilerinin, sağlık geçmişlerinin, kullanılan ilaçların, uygulanan tedavi yöntemlerinin NFC özellikli diğer cihazlardan, mobil telefonlara yüklenmesinin hastaya acil durumlarda müdahalesinde çok yararlı olacağı düşünülmektedir (CIS, 2012).

Sağlık konusunda NFC teknolojisinin kullanılmasına örnek olarak kar amacı gütmeyen Pakistan Karaçi'de bulunan bir organizasyon olan IRD (Interactive Resarch and Development) verilebilir. Bir grup doktor, zatürre hastası küçük çocukların sağlık bilgilerini takip edebilmek için üzerinde NFC etiketi bulunan bilezikler dağıtmış, böylelikle çocukların hastalık geçmişleri takip edilebilmiştir (Medyamitedu, 2009).

#### **3.1.3.4. Sosyal medya**

İnternetin yaygınlaşması ve iletişim hızının artması neticesinde kullanıcıların internetin kullanma şeklinde değişiklikler oluşmuştur. İnternet, kişilerin arkadaşları ile bulunduğu, fikirlerini paylaştığı bir yer haline gelmiştir. İnsanlar, ne düşündüklerini, ne yaptıkları ya da ne yapmayı planladıklarını Facebook, Twitter gibi sosyal medya aracılığı ile paylaşmaktadır.

Bir sosyal medya kullanıcısı NFC teknolojisiyle, ünlü bir müzik grubunun konserine katıldığında, şehrin en iyi restoranlarından birine akşam yemeğine gittiğinde ya da tatildeyken sadece mobil telefonun bir dokunuşuyla, arkadaşlarına nerede olduğu ve ne yaptığı bilgisini verebilmektedir. Bunun için bulunduğu mekânlarda bulunan NFC özellikli poster üzerindeki Facebook ya da Twitter amblemine telefonunu yaklaştırması yeterli olmaktadır. Böylelikle kişi herhangi bir yazı yazmadan, bulunduğu mekân ya da olay hakkındaki bilgi mesajı tüm arkadaşlarına gidecektir.

Oteller, restoranlar, büyük kuaförler, araba firmaları vb. hem reklamlarının yapılması hem de ürünlerinin değerlendirmesi için mekânlarına NFC posterler asmaktadırlar. Bu akıllı posterler üzerinde bir Facebook jargonu olan "Beğen" amblemi bulunmaktadır. Bu mekânın müşterileri sadece bir dokunuşla olumlu tecrübelerini arkadaşlarıyla paylaşmaktadır.



### 3.1.3.5. Eğitim alanı uygulamaları

Eğitim alanında basılı eğitim kaynaklarının yanında elektronik ortamdaki da destek alınmaktadır. Öğrencilerin kitaplarda öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için ayrıca internet üzerinde araştırma yapmaları beklenmektedir. Bu da öğrencilerin dikkatini dağıtabilmektedir. Okul kitaplarının çevirim içi bilgiyle bütünleşik olarak sunulması başarıyı arttıracaktır. Bunu gerçekleştirmek amacıyla Karekod ile bu uygulama için çalışmalar yapılmıştır (Acartürk, 2012). Dolayısıyla NFC teknolojisinin eğitim alanında da etkin bir biçimde kullanılabileceği düşünülmektedir.

## 3.2. NFC teknolojisinin getireceği kolaylıklar ve öngörüler

**Mobil Ödemede**, değişik bankalara ait çeşitli kredi ve banka kartlarının kullanıcıların sürekli yanında olan mobil telefonunun içinde tanımlanmış olması, kullanıcılara, bu kartların tümünün sürekli yanlarında olması ve istediğini seçme kolaylığını getirmektedir. Kullanıcı her an bakiyesini kontrol edebilir, örneğin son 10 işlemini listeleyebilmekte, sadakat kartları ile indirim kuponları kazanıp, bunları alışverişlerde kullanabilmektedir. Kullanıcı ayrıca telefonu ile Otomatik Vezne (Automated Teller Machine (ATM))'lerden para çekebilmektedir. Kullanıcıların çeşitli firmalara ait sadakat kartlarını sürekli yanlarında taşınması sayılarının fazla olması nedeniyle mümkün olmamaktadır. Bu uygulamayla tüm sadakat kartları kullanıcıların yanında olacaktır ve firmalar kullanıcılara mağazanın dışındaysa farklı, içindeyse farklı, ürünle ilgileniyorsa farklı fiyat teklif edecektir. Böylece kullanıcılar indirimli alışveriş yapma imkânına sahip olabilecektir. Bu uygulama ile yapılan ödemeler kayıt altına alındığından kayıt dışı ekonomiyi önlenecek ve ayrıca alışveriş fişleri telefona geleceğinden kâğıt israfının önüne geçilecektir.

**Ulaşım**da, NFC teknolojisine sahip mobil telefon, plastik kartlara göre daha kullanışlı olup, kullanıcı telefonun menüsünden ulaşım ücretini nasıl ödeyeceğini (kredi kartı, banka kartı, ulaşım bileti) kendi belirleyebilmektedir.

NFC teknolojisinin kullanılmasıyla bilet ücreti için bankaya ya da herhangi bir satış noktasına gitme ve kuyruk bekleme zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Klasik yöntemde kullanılacak kartın bulunması, çantadan veya cüzdandan çıkarılması gerekmektedir. İhtiyaç duyulan kartın kullanıcının her zaman yanında olmama ihtimali de yüksektir. Bilet değiştiğinde otomatik olarak telefondaki bilet de güncellenmektedir. Ayrıca telefonun bataryası boşken, telefon kapalıyken kart emülasyon modunda kullanılması mümkündür. Mobil telefonların, kâğıt bilet ya da temassız plastik karta göre daha az kaybolma ihtimali vardır (NFCForum, 2011). Ayrıca farklı şehirlerde ulaşım için farklı biletler kullanılmaktadır. Ulaşımda NFC teknolojisinin kullanılması ile bu farklılıklar ortadan kalkacaktır.

**Mobil telefonların Anahtar** olarak kullanılmasıyla, kullanıcıların taşımak zorunda olduğu pek çok anahtar, mobil telefona yüklenmekte bu da kullanıcıların hayatını kolaylaştırmaktadır. Özellikle NFC özellikli mobil telefonun, araç anahtarı olarak kullanılması, kapıların açılıp kapanması dışında güvenlik açısından da büyük önem taşımaktadır. Araç sahibinin bilgisi dışında aracın hareket etmesi durumunda, sahibi bilgilendirilebilmektedir. Aracın yer bilgisinin kullanıcıya sunulması (araba anahtarının telefona yaklaştırılarak, telefondaki navigasyon sayesinde arabaya yönlendirilme şeklinde) büyük otoparklara park edildiğinde aracın bulunmasını kolaylaştıracaktır. Telefona gelen araba anahtarı şifreli ve kopyası üretilemez şekildedir. Ancak telefonun çalınması durumunda arabanın da çalınma riski doğmaktadır. Otomobil firmaları NFC özellikli araç anahtarları konusunda çalışmaya devam etmektedir. Arabalarda olduğu gibi evlerde de bu teknoloji kullanılabilir.

**Elektronik bilet** uygulaması kullanıcıları kuyrukta beklemekten kurtaracak ve hayatı kolaylaştıracaktır.

**Elektronik tanıma ve geçiş sistemleri uygulamaları**, getirmiş oldukları hızla kullanıcılar için vazgeçilmez, beraberinde getireceği güvenlikle de tercih sebebi olacaklardır.

**Kartvizit uygulaması** ile klasik kartvizitlere göre karşı tarafa daha fazla bilgi verilmesi sağlanmakta, resim, müzik ve video ve pek çok seçenekle neredeyse sonsuz uygulamalar eklenebilir.

**Takvim senkronizasyonu ve veri aktarımı** kullanıcıların günlük hayatına hız ve kolaylık getirecektir. Özellikle veri aktarımı, NFC özellikli cihazların artmasıyla resimlerin, videoların, bilgilerin kolayca aktarılmasını sağlayacaktır.

**Akıllı poster uygulaması**, kullanıcılara posterde var olan web sayfasına hızlı bağlantı, bilgiye kolay ulaşma ve dosyayı indirme kolaylığı sağlamaktadır. Otobüs duraklarında yolcuların bilgilendirilmesinde ve bilet satın almasında kullanılabilir. Ayrıca görme engelli kullanıcıların posterlerde bulunan bilgileri telefonlarına indirerek bilgiyi dinlemelerini sağlayacak uygulamalar poster uygulamasına eklenebilir. Örneğin Otobüs, metro duraklarında akıllı poster uygulaması görme engelli kişilerin ulaşımında büyük oranda kolaylık sağlayacaktır. Böylelikle görme engelli kişilerin problemlerinin kısmen azaltılmasına ve yaşama katılmalarına katkıda bulunulabilir. Dernekler, sivil toplum kuruluşları ile kamusal sorumluluk boyutunda bu konuda çalışmalar yapılabilir.

**Akıllı etiket uygulaması**, indirim kuponu kazanma, indirilen uygulamaları hızlı aktive etme, kuyruğa girmeden ve beklemeden hızlı işlem sağlamaktadır. Ürünler üzerine NFC özellikli etiket konularak, satılan ürünün ne zaman nerede üretildiği bilgileri yüklenebilir. Böylece tüketiciler aldıkları ürünlerle ilgili bilgilere kolayca ulaşabilirler. Örneğin su damacaneleri üzerine akıllı etiketler konularak, damacananın kaçınıcı dolumu olduğu ve dolum yeri ve zamanı gibi bilgiler yüklenebilir. Ya da satılan bir meyvenin/sebzenin

nerede yetiştiği ve ne zaman toplandığı bilgisi yüklenebilir. Bu uygulama, kullanıcıların ürünleri güvenle kullanmalarını sağlayacaktır.

**Sosyal medya uygulamaları**, sosyal medyanın özü olan bilgi paylaşımını hızlandırmaktadır. Sosyal medya kullanıcılarının sayısının gittikçe arttığı ve yeni teknolojilere ilgileri düşünülürse, NFC teknolojisine sosyal medyada ilginin büyük olacağı beklenilmektedir.

**Eğitim** alanına kullanılması ile okul kitaplarının elektronik bilgiyle donatılmış olması sağlanacak, öğrencilerin ayrıca bilgisayara girerek dikkatlerinin dağılması engellenecektir. NFC teknolojisinin standart olarak tüm telefonlarda yer almasından ve bu telefonların ucuzlamasından sonra, bilgisayara ve internete sahip olmaya öğrencilerin de aynı bilgilere ulaşması sağlanacaktır.

## 4. DÜNYA UYGULAMALARI

Dünya çapında, NFC teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması için üniversiteler, şirketler ve bazen de üniversite-sektör işbirliği ile pek çok çalışma yapılmıştır. NFC uygulamalarının denendiği NFC şehirleri oluşturulmuş, uygulamaların, ekosistemin test edildiği çeşitli denemeler ve projeler uygulanmıştır. NFC dünya uygulamaları Avrupa, Amerika ve Uzak Doğu olmak üzere üç ayrı ana başlık altında incelenmiştir.

### 4.1. Avrupa

NFC ile ilgili olarak Avrupa'da çeşitli pilot çalışmalar yapılmaktadır. Böylelikle bu teknolojinin kullanılabilirliği, birlikte çalışabilirliği ve kullanıcıların uyumu sağlanmaktadır. Bu teknolojinin özellikle Batı Avrupa'da yoğun olarak kullanılacağı tahmin edilmektedir. Frost & Sullivan araştırma şirketi yayınlamış olduğu raporda, 2015 yılında Avrupa'da yapılacak mobil ödemelerin %42,3'nün NFC ile yapılacağı ve 2018 yılına bu oranın %49,6'ya çıkacağı öngörülmektedir (NFCWorld, 2012a). Avrupa'da NFC teknolojisinin denendiği NFC şehirleri oluşturulmuş ayrıca pek çok ülkede pilot çalışmalar uygulanmıştır.

#### 4.1.1. NFC şehirleri

##### 4.1.1.1. Oulu NFC şehri

Finlandiya'nın Oulu şehrinde 2006-2008 yılları arasında, 8 Avrupa ülkesinden 22 katılımcı ile "Akıllı Dokunuş" projesi gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında yapılan çalışmalar şunlardır:

**Yaşlılar için yemek siparişi:** Yaşlı insanların evlerine NFC etiketli yemek menüleri bırakılarak, tek dokunuşla yemek siparişi verilmesi sağlanmıştır. Dağıtımı yapacak görevli, göreve başlarken ve görev tamamlandığında,

tanımlanmış etiketlere telefonu ile dokunarak, restoranın bilgilendirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca yaşlılar sevdiklerinin resimlerine telefonları ile dokunarak çağrı başlatabilmiş ya da mesaj atarak onları bilgilendirebilmiştir.

**Ortaokul uygulaması:** Bu projede öğrenciler sınıfa geldiklerinde NFC özellikli telefonlarını öğretmenin masasında bulunan akıllı etikete dokundurarak yoklama vermişlerdir. Böylelikle eğitim için ayrılan süre boşa harcanmamıştır. Eğer öğrencinin gelmemesi için hastalık vb. gibi kabul edilebilir bir mazereti varsa bu durum güncellenmiş olup, öğrencinin gelmemesi durumunda ailesi bilgilendirilmiştir.

**İlkokul Uygulaması:** 6-7 yaşlarında 27 öğrenciyle yapılmış bir çalışmadır. Her bir öğrenciye NFC özellikli bir kart verilmiştir. 20 öğrenci okul giriş-çıkışlarında bu kartı sınıflarında bulunan okuyucuya, diğer 7 si öğretmenlerinin mobil telefonlarına okutmuşlardır. Öğrencilerin sınıfa giriş çıkışları ailelerine SMS ile ya da internetten bildirilmiştir.

**NFC Ödevi:** Yaklaşık 400 öğrenciye NFC özellikli telefon verilerek şehrin çeşitli yerlerine konulmuş etiketlere ulaşmaları istenmiştir. Öğrenci etikete telefonu ile dokununca bir soru ile karşılaşmış, doğru cevabı verince yeni soru noktasına yönlendirilmiştir.

**Akıllı Park Uygulaması:** Telefon üzerinden park uygulaması seçilerek ya da arabanın ön camında bulunan NFC etiketine dokunarak uygulama açılmaktadır. Daha sonra park alanında bulunan NFC etiketine dokunarak süre başlamakta, park sona erdiğinde tekrar etikete dokunarak park sonlandırılmaktadır.

**Tiyatro-Sinema Uygulaması:** Gişeden NFC özellikli telefonla elektronik bilet alınarak içeri girilmiştir. Akıllı etiketlerden video indirilebilmiş, içecek siparişi verilebilmiştir. Bu uygulamayla NFC teknolojisinin eğlence hayatında nasıl kullanılacağı test edilmiştir.

**Restoran Uygulaması:** Kullanıcılar NFC özellikli telefonlarıyla masalarda bulunan NFC etiketli menülerden tek dokunuşla sipariş verebilmişlerdir. Alınan siparişler içeride bulunan bilgisayara gelmekte, buradan da kasaya ve mutfağa iletilmektedir.

Oulu NFC Şehri uygulamasında yukarıda sayılan uygulamalar dışında ayrıca ulaşımda, alışverişte, sağlıkta yaşamın pek çok alanında NFC teknolojisi kullanılmıştır (Coşkun vd., 2012, s.336).

#### 4.1.1.2. Nice NFC şehri

Fransız iş dünyasının ve kullanıcılarının gerçek dünyada NFC servislerine nasıl bir tepki vereceğinin öğrenilmesi amacıyla Nice şehrinde bir NFC uygulaması yapılmıştır. Gelecekte yapılacak ticari uygulamalar için bir tür ön çalışma mahiyetine olan bu çalışmada, gelir ve maliyetlerin nasıl paylaşılacağına dair herhangi bir plan olmadan yola çıkılmıştır. Bu çalışma ile kullanıcıların hangi uygulamaları popüler bulduğunu öğrenmeyi, paydaşların uzun vadeli bir iş planını beraber geliştirmek için gerekli olan bilgilere ulaşmayı amaçlamışlardır (NFCWorld, 2010a).

Bu uygulama, 2009 yılında Fransa'nın üç mobil operatörü, Orange, SFR ve Bouygues Telekom'un, ulaşım operatörü Veolia'nın ve Nice Sophia Antipolice Üniversitesi'nin ortak bir çalışmasıdır. "Cityzi" olarak adlandırılan bu çalışma ile NFC teknolojisi, ulaşımda, müzelerde, kültürel etkinliklerde ve üniversite kampüsünde kullanılmıştır (NFCWorld, 2009).

#### 4.1.2. Pilot çalışmalar

**Almanya:** Alman GSM operatörleri German Vodafone, Telefonica, Deutsche Telekom tarafından, NFC servislerini sunabilmek için 2011 yılında Mpass isimli ortak bir çalışmaya yapılmıştır. NFC stikerlar ile başlayacak olan çalışmanın daha sonra NFC özellikli telefonlarla devam etmesi

düşünülmüştür. Landesbank, iPhone'ların NFC stikerlar ile kullanılması için çalışmalara devam etmektedir. Ancak temassız ödeme noktasının az olması çalışmaların ilerlemesini engellemektedir (NFCWorld, 2011c).

Alman Demir yolu şirketi Deutsche Bahn, 11/2011 tarihi itibariyle müşterilerine Karekod ve NFC ile hizmet vermektedir. Bu hizmetten yararlanabilmek için kullanıcıların önce sisteme kayıt olmaları gerekmektedir. Daha sonra yolcular giriş ve çıkışta telefonlarını okuyucu sistemlere okutarak ulaşımlarını gerçekleştirmektedir. Tüm kullanımlar hesap edilerek ay sonunda kullanıcıların ödeyecekleri miktar kendilerine fatura edilmektedir (NFCWorld, 2011ç).

**Fransa:** Fransız hükümeti, 2010 yılında Nice şehrinde yapılan çalışmayı genişletmiş ve 13 şehre yaymıştır. Sistemin kurulması ve mühendislik çalışmaları için gerekli olan masrafları karşılamıştır (NFCWorld, 2010b).

Bu şehirlerde yolcular, NFC özellikle telefonları ile bilet alabilmiş ve akıllı etiketlerle lokasyon bilgilerini alabilmişlerdir. Kullanıcıların memnuniyet oranı %90 olarak tespit edilmiştir (EnglishForum, 2013).

Bu çalışmanın olumlu sonuçlarından yola çıkarak Fransız hükümeti, NFC servislerinin uyumu için 20 milyon Euro destek sağlamıştır. Ülkedeki 4 mobil operatör ve 4 banka, NFC servislerinin ülke çapında yaygınlaşması için çalışmalara başlamışlardır. NFC fonksiyonları ve teknik spesifikasyonları uyumlaştırılmıştır. Bu başarı, yıllarca mobil operatörlerin ve bankaların yakın işbirliği içinde çalışmasının ve Fransız organizasyonlarının ve uluslararası standardizasyon kuruluşlarının (GSMA, European Payments Council, ETSI, EMVCo) desteklemesinin sonucudur (NFCWorld, 2011a).

Proje uygulamaya ilk geçtiğinde 1 model Cityzi telefonu mevcutken, 06/2012 tarihi itibariyle 18 model Cityzi telefonu satışa sunulmuş bulunmaktadır. İlk günde bu güne kadar bir milyondan fazla Cityzi model telefonu satılmıştır



(NFCWorld, 2012b). NFC teknolojisi Fransa'da, ulaşımda, alışverişte, turizmde başarıyla uygulanmıştır. Yaşlıların bakımından, sağlığa, bisiklet kiralamadan havalimanı kapılarında geçişe kadar, yapılan çalışmalarla NFC teknolojisinin günlük yaşamın tamamına yaygınlaşmasına çalışılmaktadır.

**Finlandiya:** Finlandiya'da Oulu şehrindeki pilot uygulamalar ışığında çalışmalara devam edilmiş olup, 2009 yılında NFC uygulamalarına geçilmiştir. Helsinki ve Luottokunta şehirlerinde mobil ödemelerde NFC teknolojisi kullanılmaktadır.

Finli Ar-ge firmaları HearMeFeelMe ismini verdikleri, yaşlılar ya da hastalar için ilaç kullanımını kolaylaştıracak NFC teknolojisinin kullanıldığı bir proje üzerinde çalışmaktadırlar. İlaçların üzerinde bulunan NFC etiketlerinin NFC özellikli telefonlarla okunmasıyla, ilaç bilgilerine ulaşılmakta, bilgiler sesli olarak dinlenilebilmekte, hatta ilaç alınma zamanı, aileden tanımlı kişiye ya da hemşiresine bildirilmekte, onlar tarafından hastaya hatırlatma yapılmaktadır. Hasta ilacı aldığı anda NFC özellikli telefonu ile ilacın üzerindeki etikete dokunarak, ilacı aldığı bilgisini hemşiresine ulaştırmaktadır (NFCWorld, 2012c).

Helsinki'de 211 tramvay durağında NFC teknolojisi test edilmektedir. Duraklarda iki etiket bulunmaktadır, bunlardan biri mobil telefon ile kolayca bilet almayı sağlarken, ikincisi yolcuların birbirleriyle görüşlerini, fikirlerini paylaşacakları Twitter'a benzeyen bir sosyal medyaya bağlamaktadır (NFCWorld, 2012ç).

**İspanya:** İspanya temassız işlemler ve NFC konularıyla ilgili pek çok heyecan veren projeye ev sahipliği yapmaktadır. 07/2011 tarihinde, GSMA Mobile World Congress'e ev sahipliği yapan Barselona, yeni teknolojilerin büyük takipçisi konumunda olup, bu kongrede "Mobile World Capital 2012-2018" seçilmiştir. Ülkede 2011 yılında pek çok NFC projesi piyasaya çıkmıştır. Visa Europe, Telefonica ve La Caixa Bank ortak çalışmasıyla,

1.500 kullanıcı, 500 satıcı ile pilot denemesi yapılmıştır. Bu pilot çalışmasında, satışların %57'si süpermarketlerde %14'ü restoranlarda gerçekleşmiştir. Yaş ortalamasınının 46 olduğu kullanıcıların %90'ı telefonlarını günlük ödemelerde kullanmak istemişlerdir (Contactlesscities, 2012a).

İspanya'da temassız uygulamaların ülke çapında yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Ülkede temassız kartlar ve NFC özellikli telefonlarla PIN kodu girilerek otomatik vezne (Automated Teller Machine (ATM))'lerden para çekilebilmektedir. Ülke çapında bu şekilde çalışabilen 8000 ATM bulunmaktadır. Telefonica, İspanya'nın birinci, dünyanın 3. büyük operatörü ve temassız işlemlerle ve NFC ile ilgilenmektedir. Yıl boyunca 100 eleman ile Madrid'teki merkez ofiste NFC özellikli telefonlarla "Avrupa'nın ilk gerçek NFC deneyimi" adını verdiği bir pilot çalışma uygulanmıştır. TelefonicaWallet, Lacaixa ve Visapaywave ortak çalışma gerçekleştirerek NFC özellikli BlackBerry telefon ile İspanya'daki merkez ofis 350 çalışanı ile bir deneme gerçekleştirmiştir. NFC özellikli bu telefonun gerçek cüzdanın yerine alacak şekilde, ödemelerde, kimlik kartı olarak ve geçişlerde kullanılması amacıyla çalışmalarda bulunulmuştur (Contactlesscities, 2012a).

Orange, Samsung'un yeni NFC özellikli telefonu Wave 578 ile ödemelerde ve e-bilet uygulamalarının ülke çapında kullanımını sağlamak amacıyla Telefonica ve Vodafone İspanya ile standartlar ve birlikte çalışabilirliği gerçekleştirmek amacıyla işbirliği yapmış olup, çalışmalar devam etmektedir (Contactlesscities, 2012a; Contactlesscities, 2012b).

Catolica of Murcia üniversitesi NFC ile geçiş, ödeme ve yoklama uygulaması yapmıştır. 8 ay süren proje 2.000 den fazla öğrenci NFC servislerini üniversite laboratuvarında, sınıflarda, spor merkezi, kütüphane ve park alanında kullanmıştır. Vodafone, Gemalto ve yerel ulaşım otoritelerinin işbirliği ile üniversite kampüsünde akıllı poster, akıllı otobüs bileti, sınıfta yoklama, bisiklet kiralama uygulamaları gerçekleşmiştir (NFCNews, 2012).

**Danimarka:** 2011 yılında Danimarka'nın dört mobil operatörü (TDC, Telenor, TeliaSonera ve 3) tarafından NFC mobil cüzdan için işbirliği yapılmıştır. Ödemelerde, sadakat kartlarında, e-biletlerde ve kimlik kartlarında bu teknolojinin kullanılması amaçlanmıştır. Bu dört mobil operatör, 2013 yılında piyasaya sürmeyi planladıkları bu uygulamanın yaygınlaşması için NFC özellikli telefonların pazarda satılıyor olmasını beklemekteydiler (NFCTimes, 2011). Ancak 07/2013 itibariyle sunmuş oldukları herhangi bir NFC servisi bulunmamaktadır.

**İngiltere:** 2013 yılında kredi kart şirketi Barclaycard ve GSM operatörü Orange, ortak çalışmaları "Quick Tap" uygulamasını satışa sunmuşlardır. Ülke genelinde 100.000 temassız ödeme noktası bulunmakta olup bu uygulama yalnızca Samsung S3 marka model telefonlara çalışmaktadır. Gelecekte daha farklı modellerin de uygulamaya eklenmesi beklenmektedir (Store-Orange, 2013).

2012 Londra Olimpiyatları için, sözü edilen marka model cihaz ile ziyaretçiler taksi ödemelerinden perakende mağazalara, park alanlarına kadar kullanabilecekleri ve 20 Euro'ya kadar şifresiz işlem yapılabilecekleri 140.000 temassız ödeme terminali hazırlanmıştır (NFCWorld, 2012d). Ayrıca BlackBerry ve LG marka telefonların bazı modellerinin de kullanılabildiği Londra Olimpiyatlarında, 2000 adet NFC sistemi kurulmuştur. NFC teknolojisinin getirmiş olduğu hız, kullanışlılık ve güvenle uzun kuyrukların oluşması önlenmiştir. Kullanıcılar kadar satıcılar da bu teknolojiye büyük ilgi göstermiştir (FastCompany, 2013).

#### **4.2. Amerika**

AT&T, Verizon ve T-Mobile, NFC teknolojisini ticari olarak hayata geçirmek amacıyla 2012 yılında ISIS adlı bir şirket kurmuşlardır. Bu mobil operatörlerin aboneleri, Austin (Texas) ve Salt Lake (Utah) şehirlerinde gerçekleşen pilot çalışmadan yararlanabilmektedirler. Bu çalışmada abonelerin NFC uyumlu

SIM kart alması ve mevcut telefonlarının NFC teknolojisine uygunluğunu kontrol etmesi gerekmektedir. Şu anda dokuz telefon bu uygulama için uygun olup, gelecek yıl onbir telefonun buna eklenmesi beklenilmektedir. American Express, Capital One ya da Chase kredi kartları SIM karta yüklenebilmektedir (NFCWorld, 2012e).

Amerika'nın ön ödeme ürün uzmanı TransCard, DeviceFidelity'nin Moneto ödeme sistemini 84 finansal enstitünün müşterilerine NFC özellikli telefon kılıfları ile iPhone telefonları ve MicroSD kart vasıtasıyla Android cihazları NFC cüzdana dönüştürmek için teklifte bulunmuştur (NFCWorld, 2012f).

2012 yazında California'nın San Fransisco Bay Area'da, kupon üreticisi ve dev yiyecek ortağı News America Marketing, NFC uzmanı Thinaire ve ulusal süpermarket zinciri Safeway ortak bir pilot çalışma gerçekleştirmiştir. Ağustos ayı boyunca Safeway marketler zincirinin 5 marketinde NFC ve karekod ile müşterilerin alışveriş yapması sağlanmıştır. Müşteriler, Karekod ve NFC'nin alışverişte kullanılmasını karşılaştırılmış olup, NFC 12 kere daha hızlı bulunmuştur (NFCWorld, 2012g).

### **4.3. Uzak Doğu**

Uzak doğu halkı, küçük elektronik aletlere ilgili, teknolojiye düşkün ve yenilere açık olarak tanınmaktadır. Ayrıca Uzak Doğu, çok kalabalık şehirlere ev sahipliği yaptığı için hızın önemli olduğu bir coğrafyadır. Tüm bunlar NFC teknolojisinin yüksek derecede kabulünü etkilemiştir.

Japonya ve Güney Kore, NFC teknolojisinde dünyada lider durumdadır. Uzun süre iş modeli konusunda tüm dünyada büyük bir belirsizlik bulunmaktaydı. NFC ekosistemini oluşturan paydaşlar, diğer paydaşlar tarafından işe başlanılmasını beklemekteydiler. Bu iki ülkenin büyük başarısı, Singapur Bilgi Teknolojileri Otoritesi'nin (Infocomm Development Authority), bir grup bankayı, mobil operatörleri ve ulaştırma şirketlerini NFC özellikli ticaretin

gelişmesi için ulusal bir amaç etrafında toplamasına ve iş modeli oluşturmasına dayanmaktadır (ITIF, 2009).

Japonya ve Güney Kore 2004 yılından bu güne aslında NFC teknolojisini kullanmaktadırlar. Ancak hiçbir standardizasyonu olmayan FeliCa temassız kart uygulamasını kullandıklarından dolayı, bu teknoloji sadece kendi bölgelerinde çalışmaktadır. Global sistemle uyumlu olması için, 2012 yılı itibariyle Uzakdoğu ülkelerinde NFC teknolojisine geçiş çalışmalarına başlanmıştır.

#### **4.3.1. Japonya**

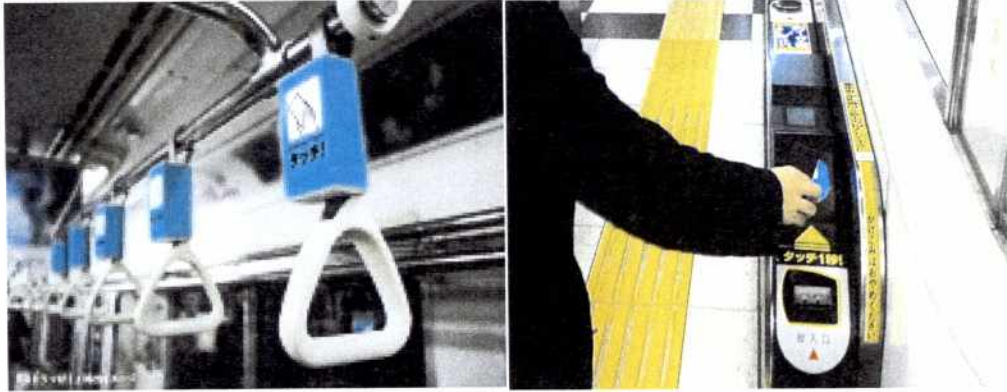
Japonya'nın lider mobil operatörü NTT Docomo, "Osai-fu-Keitai" adını verdikleri Japonca "mobil cüzdan" anlamına gelen mobil ödeme uygulamasını 2004 yılında başlatmıştır. Sony'nin "FeliCa" temassız yongasına dayanan bu uygulama NFC konusunda tüm dünyaya öncülük etmiştir.

Bu yerel uygulama, kredi kartları, kimlik kartları, elektronik anahtarlar, sadakat kartlarını cep telefonunda bir araya getirmiş olup, alışverişte, toplu taşımacılıkta ve pek çok alanda kullanılmaktadır. Ülkedeki tüm operatörlerin müşterilerinin % 65'ini oluşturan 37.5 milyon NTT Docomo kullanıcısı ve Osai-fu-Keitai ödemesini kabul eden 1.4 milyon mağaza bulunmaktadır (NTT Docomo, 2013). Amerika'da yaklaşık 3 milyon NFC özellikli telefon bulunurken, Japonya'da 70 milyon NFC özellikli telefon bulunmaktadır (Adage, 2013).

NTT Docomo'nun başarısı, alanında güçlü ortaklarla çalışmasına dayanmaktadır. Tren yolları lideri JR EAST ile anlaşma yaparak her gün Tokyo çevresindeki bölgede milyonlarca müşteriye hizmet vermektedir (Şekil 4.1). McDonalds ile anlaşma yapılarak, kullanıcıların internet sitesinden hızlı ve kolayca kuponlar indirmesi ve ödeme noktasında bu kuponları kullanarak indirim kazanmaları sağlanmıştır. NTT Docomo'nun başarısından sonra diğer

mobil operatörler Osai-fu-Keitai'ye uyum sağlamışlar böylelikle Japonya'da mobil ödeme için bir standart oluşmuştur (NTTDocomo, 2013).

Şekil 4.1. NFC teknolojisinin ulaşımda kullanılması



Kaynak: <http://www.qrcodepress.com/nfc-marketing-picking-up-momentum-in-japan/859599/>

Japon mobil operatörleri, FeliCa uygulamasından NFC telefon standartlarına geçme çalışmalarına başlamışlardır. NTT Docomo, KDDI ve SoftBank Uluslararası NFC standartlarına uyum ve işbirliği için 12/2011 tarihinde "Japon Mobil NFC Birliği" oluşturmuştur. Japonya'da kullanılan FeliCa temelli uygulama, Avrupa ve Amerika'da kullanılamamaktadır. Japonya'nın üç büyük mobil operatörü bir araya gelerek, ülkede NFC temelli bir uygulama geliştirerek, vatandaşlarının başka ülkelerde de bu uygulamayı kullanmalarını amaçlamaktadır. Bu nedenle ISO/IEC 14443A ve ISO/IEC 14443B standartlarının geliştirilmesi için telefon üreticilerini ve satıcıları desteklemektedirler (BGR, 2011).

Japon Hava Yolları (JAL), 2005 yılından bu güne FeliCa temelli uygulamayı havayolları geçiş kapılarında kullanmaktadır. JAL, 10/2012 tarihi itibarıyla Touch&Go NFC uygulamasının çalışmalarına başlamış olup, bu uygulama şu an için yalnızca Samsung Galaxy SII ve Sharp Aquos telefonlarıyla çalışmaktadır. Galaxy II uluslararası ISO/IEC 14443 standardının A ve B tipini desteklemektedir. Sharp Aquos mobil telefon hibrit yongaya sahip olup,

NFC ve FeliCa uygulamalarını desteklemektedir. Japonya'nın ikinci büyük mobil operatörü olan KDDI, Galaxy SII model telefonlarla, hava yollarında NFC teknolojisini geçiş kapılarında kullanmaya başlamıştır. Ülkenin mobil operatörleri NTT Docomo ve Softbank, NFC servislerini sunmak için çalışmalarda bulunmaktadır (NFCTimes, 2012b).

#### 4.3.2. Güney Kore

Ülkenin en büyük mobil operatörü KT Corporation, 2011 yılında "Olleh My Wallet" uygulamasını tanıtmıştır. Ayrıca iPhone kullanıcıları iCarte ile bu uygulamayı kullanabilmektedir. Ödemelerde, otobüsler, taksi ve metrolarda akıllı bilet olarak, restoranlarda sipariş vermede ve akıllı posterlerden bilgi, video ve kupon indirme gibi geniş bir alanda kullanılmaktadır (NFCme, 2012).

Ülkenin mobil operatörleri NFC teknolojisine geçiş çalışmaları kapsamında 2011 yılının ilk çeyreğinde 5 milyondan fazla NFC özellikli telefon satışa sunmuştur. Galaxy S II, Vega Racer, LG Optimus, BlackBerry Bold ve Nexus S. Ayrıca Samsung, NFC yongalı Galaxy Note üretimine başlamıştır. Ülke genelinde 200.000 temassız ödeme noktası bulunmaktadır.

Kore'nin mobil operatörleri, telefon ve cihaz üreticileri, kart sağlayıcılar, hükümetin ulaşım ile ilgili birimleri bir araya gelerek Seoul'ün en işlek alışveriş bölgesi olan Myeong-dong'da e-kupon, akıllı poster ve elektronik makbuzları içeren NFC servisleri uygulaması için güçlerini birleştirmiştir. Üç ay süren bu uygulamada;

- 20 perakendecide mobil ödeme, kafeterya ve restoranlarda akıllı sipariş,
- Akıllı posterlerden kupon indirme, bilgi alma, video indirme, sinema bileti satın alma,
- Sinemalarda otomatik olarak telefonları sessiz moda alınması ve kamera Fonksiyonlarının kapatılması,
- Otobüs kalkış-varış bilgisi indirebilme,

-E-makbuzlar gibi NFC servisleri kullanılmıştır (NFCWorld, 2011d).

İngiliz menşeli ve Güney Kore'nin ikinci büyük alışveriş zinciri sahibi Tesco, insanları market kuyruklarında bekleme sıkıntısından kurtarmak amacıyla, metro duraklarına ürünlerin resimlerini ve bunların üzerine karekodlar yerleştirmiştir. Önce müşteriler sisteme abone olmakta daha sonrada metro çıkışında akıllı telefonları ile karekodlar okutarak sipariş vermekte ve ödemeyi de hemen telefonla gerçekleştirmekte ve siparişleri paketle evlerine ulaştırılmaktadır. Home Plus adı verilen bu çalışmada Home Plus internet sitesini 10.287 kişi ziyaret etmiş, sisteme kayıt olanlar %76, satışlar ise %130 artmıştır (NFCWorld, 2011e).

Home Plus adlı bu çalışmanın eksik tarafı, kötü ışıklandırmadan dolayı Karekodların doğru şekilde okunamamasıdır. Karekod yerine NFC'nin kullanılmasının bu problemi ortadan kaldıracağı düşünülmüş olup, Karekod'dan NFC'ye geçiş çalışmaları devam etmektedir (Ethnomethodology, 2011).

Seul'de SKY Park Cental Otel'in 15.katında müşteriler otel odalarını NFC özellikli telefonları ile açmakta, odanın sıcaklığını, ışığı ayarlayabilmekte, televizyonu kontrol edebilmektedir (NFCWorld, 2013).

12/2012 tarihinde altı banka ve perakendeciler, mobil operatör KT'nin yeni Kore Mobil Cüzdan servisi için anlaşma yapmışlardır. KT'nin MoCa uygulaması, mobil ödeme kartları, kuponları bulut içine depolamaktadır. Bu uygulamada bilgiler telefona değil uzak sunucuya depolanmaktadır. Klasik barkodlarda (1D), iki boyutlu barkodlarda (2D, QR) ve NFC ile kullanmak üzere tüm kullanıcılara açık bir uygulamadır (NFCWorld, 2012h).

Kore Ulusal müzesi (National Museum of Korea), NFC temelli rehber servisini test etmektedir (Şekil 4.2). Ziyaretçiler NFC özellikli telefonları ile resim indirebilmekte, NFC etiketlerindeki bilgileri okuyabilmekte, Twitter ve



Facebook sosyal medyalara yorum gönderebilmektedir. Bu uygulama, Kore, İngiltere, Japonya ve Çin'de Soul menşeli NFC platform sağlayıcı Loveis Touch tarafından sağlanmıştır (NFCWorld, 2012j).

Şekil 4.2. NFC Müze uygulaması

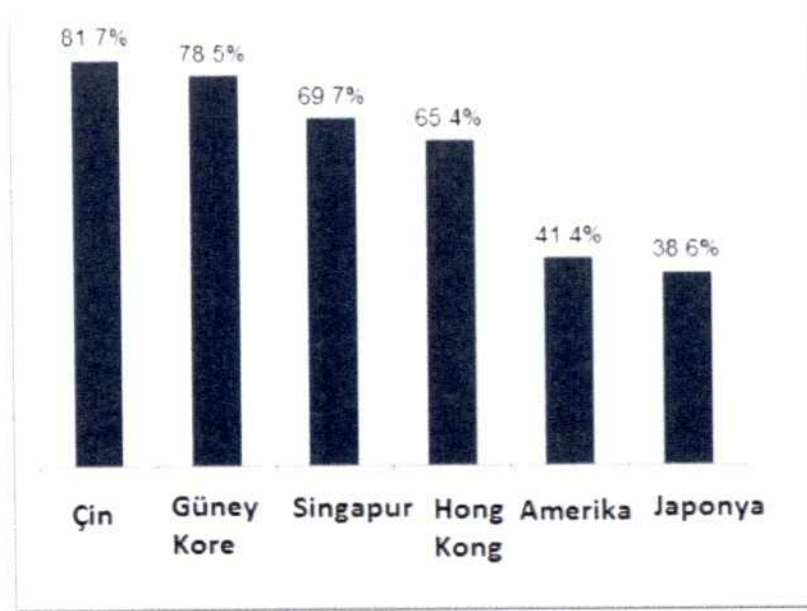


Kaynak: [http://asiaenglish.visitkorea.or.kr/ena/FU/FU\\_EN\\_15.jsp?cid=1746615](http://asiaenglish.visitkorea.or.kr/ena/FU/FU_EN_15.jsp?cid=1746615)

#### 4.3.3. Diğer ülkeler

**Çin:** Çin'in ilk NFC temelli dijital cüzdan uygulaması 2012 yılı sonunda, China Unicom ve China Merchants Bank ortaklığıyla gerçekleşmiştir. Deneme çalışmalarının yapıldığı 23 milyon nüfuslu Shanghai'de 135.000 temassız ödeme noktası bulunmaktadır. Yapılan araştırma neticesinde, Çinli tüketicilerin, %81,7 oranında mobil ödemelerle en çok ilgilenen uzak doğu halkı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Şekil.4.3). NFC uygulamasının henüz ilk adımını gerçekleştiren ülke, mobil ödemeler konusunda büyük bir potansiyele sahip bulunmaktadır (Datamonitorfinancial, 2012).

Şekil 4.3. Uzakdoğu halklarının mobil ödemeye ilgisi



Kaynak, [www.datamonitorfinancial.com](http://www.datamonitorfinancial.com)

**Singapur:** Citibank, DBS, EZ-Link ve ülkenin üç mobil operatörü M1, Tel ve StarHub ve Gemalto 2012 yazında, mobil ödeme servislerini adada bulunan 20.000 noktada kullanılması için bir araya gelmişlerdir. Bu servis NFC özellikli tüm telefonlarla kullanılabilir (Asiacnet, 2012).

Dördüncü bölümde Dünya uygulamaları Avrupa, Amerika ve Uzak Doğu olmak üzere üç bölümde incelenmiştir. Avrupa'da Oulu ve Nice NFC şehirleri oluşturularak, NFC teknolojinin işlerliği ve kullanıcıların yaklaşımları değerlendirilmiştir. Bu pilot çalışmalar başarılı olmuş, bu çalışmaların ışığında Finlandiya ve Fransa'da yeni uygulamalar geliştirilmiştir. Fransa, Nice şehrindeki tecrübesiyle, NFC teknolojisini tüm ülkeye yayma kararı almış, hükümet bu teknolojinin yaygınlaşması ve kullanılması için maddi destek sağlamıştır. Ayrıca Almanya, İspanya, Danimarka, İngiltere'de bu teknoloji ile ilgili pilot çalışmalar yapılmaktadır. Ancak Avrupa ülkelerinin NFC servislerini ticari olarak piyasaya sunmak konusunda yavaş davrandıkları görülmüştür.

Amerika, NFC teknolojisi için çeşitli çalışmalar yapmaktadır. Bir yandan SIM temelli uygulamalar piyasaya sunarken diğer yandan iPhone markalı telefonlar için NFC özellikli telefon kılıfları ve Android telefonlar için MicroSD kart çözümleri sunmaktadır. Çeşitli alanlarda bu teknoloji için pilot çalışmalar yapılmakta olup, NFC ve Karekod'u bir arada kullanarak, NFC teknolojisine geçişi hızlandırmaya çalışmaktadır.

Uzak Doğu'da NFC teknolojisi, FeliCa akıllı kartla 9 yıldır alışveriş ve ulaşımda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknoloji özellikle Japonya ve Güney Kore'de kullanılmakta olup, kullanıcı kabulü sağlanmıştır. FeliCa akıllı kartların standardizasyonu bulunmamaktadır. Diğer ülkelerde kullanılabilmesi için ISO/IEC 14443 A ve B standartlara uyumlu olması gerekmektedir. Bu nedenle okyanus ötesi gezmeyi seven Uzak Doğu halkının alıştıkları bu teknolojiyi başka ülkelerde kullanabilmeleri için 2012 yılı itibariyle uyum çalışmalarına başlanmıştır.

Dünya uygulamalarına bakıldığında, bu teknolojiye büyük önem verildiği ve yatırımlar yapıldığı ve NFC şehirleri ve pilot çalışmalar gerçekleştirilerek teknolojinin işlerliğinin denendiği görülmektedir. Genel olarak tüm ülkelerde üç ya da dört mobil operatör bir araya gelerek ortak projeler geliştirmekte ve beraber hareket etmektedir. İş modeli olarak SIM temelli uygulamaların daha çok tercih edildiği görülmektedir. Bazı ülkelerde hükümetler, NFC teknolojisini tüm ülkeye yaymak amacıyla ekonomik olarak destek vermektedir. Bazı ülkelerde ise, devletler katalizör görevi yerine getirerek, teşvik edici, bir araya getirici bir rol oynamakta, bu teknolojiyi ülkenin tamamına yayma amacı taşımaktadır. Yapılan çalışmalar, NFC teknolojisinin tüm uygulamalarını kapsayacak şekilde, ödemeler, güvenlik, eğitim, sağlık, turizm gibi hayatın pek çok alana yayılmıştır.

## 5. TÜRKİYE'DE NFC

NFC konusunda tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu bölümde öncelikle Türkiye'de NFC düzenlemeleri üzerinde durulmaktadır. Daha sonra Türkiye'de NFC servisleri sunan paydaşlar ve onların çalışmaları hakkında bilgi verilmektedir.

### 5.1. Türkiye'de NFC Düzenlemeleri

Türkiye'de NFC teknolojisi ile ilgili yapılan düzenlemelere bakıldığında, düzenlemelerin mobil ödeme ve kısa mesafeli cihazların erişimi üzerine olduğu görülmektedir.

#### 5.1.1. Mobil Ödeme ile ilgili düzenlemeler

Türkiye'de NFC servisleri, hâlihazırda mobil işletmeciler (Avea ve Turkcell-SIM kart uygulaması) ve bir banka (Akbank - MicroSD kart uygulaması) tarafından sunulmaktadır. NFC teknolojisinin mobil ödemede kullanılması için gerekli altyapı hizmetini de yukarıda bahsedilen mobil işletmeciler ve banka sağlamaktadır. Ülkemizde uygulaması henüz olmamakla beraber mobil telefon üreticileri de NFC servisi sunabilirler. Burada altyapı sorumluluğu, güvenli elemanın sahibine aittir; SIM kart uygulaması varsa sorumlu mobil operatör, MicroSD kart uygulaması varsa sorumlu banka ya da gömülü SE uygulaması varsa sorumlu mobil telefon üreticisidir. Kullanılan NFC okuyucular, paydaşlardan tüccarlar/perakendeciler tarafından temin edilmektedir.

Türkiye'de mobil operatörler, NFC teknolojisini kullanan mobil ödeme servislerini, BTK ile yapmış oldukları imtiyaz sözleşmeleri ve BTK tarafından alınan Kurul Kararları kapsamında sunmaktadır.

**İmtiyaz Sözleşmeleri;** Türkiye'de mobil operatörlerin, mobil elektronik haberleşme hizmeti verebilmek için BTK tarafından yetkilendirilmeleri gerekmektedir. BTK tarafından mobil elektronik haberleşme kapsamında GSM ve IMT-2000/UMTS hizmeti vermek üzere üç şirket imtiyaz sözleşmesi kapsamında yetkilendirilmiştir. Ayrıca sanal mobil şebeke hizmeti veren otuzdört şirket bildirim kapsamında, on şirket ise sayısı sınırlandırılmamış kullanım hakkı kapsamında yetkilendirilmiştir (BTK, 2013).

Sanal mobil şebeke hizmeti veren işletmeciler, adlarına tahsis edilmiş frekans bandı olmayan, mobil elektronik haberleşme hizmeti sunabilmek için BTK ile imtiyaz sözleşmesi imzalayan işletmecilerin altyapılarını kullanan ve anlaşma yaptığı işletmecinin yetkilendirilmesi kapsamında kendi abonelerine mobil elektronik haberleşme hizmeti sunan işletmecilerdir.

Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. ve Vodafone Telekomünikasyon A.Ş. ile imzalanan GSM İmtiyaz Sözleşmesi "GSM PAN-AVRUPA MOBİL TELEFON SİSTEMİNİN KURULMASI VE İŞLETİLMESİ İLE İLGİLİ LİSANS VERİLMESİNE İLİŞKİN İMTİYAZ SÖZLEŞMESİ'dir. Avea İletişim Hizmetleri A.Ş. ile imzalanan GSM İmtiyaz Sözleşmesi "GSM 1800 SAYISAL HÜCRESEL MOBİL TELEFON SİSTEMİ KURULMASI VE İŞLETİLMESİ İLE İLGİLİ LİSANS VERİLMESİNE İLİŞKİN İMTİYAZ SÖZLEŞMESİ'dir. Her iki sözleşmenin de Tanımlar ve Kısaltmalar başlıklı 5'nci maddesinde GSM MoU: Avrupa çapında GSM Mobil telefon şebekesinin kurulmasına ilişkin protokolü ve ekleri," şeklinde tanımlanmaktadır. Aynı sözleşmelerin Verilecek Hizmetler başlıklı 11'nci maddesinde "İşletmeci, GSM Association tarafından uygulanan GSM MoU çerçevesinde öngörülen hizmetleri aşağıda sayılanlarla sınırlı olmamak üzere verecektir" hükmü yer almaktadır. GSM MoU'nun 13'ncü maddesi NFC kullanımı için izin vermektedir (GSMA, 2006); ancak uygulamada bu tür hizmetler için Kurul Kararı gerekmektedir.

3G yetkilendirmeleri açısından yukarıda bahsi geçen üç şirketle yapılan "IMT-2000/UMTS ALTYAPILARININ KURULMASI VE İŞLETİLMESİ İLE

HİZMETLERİNİN SUNULMASINA İLİŞKİN İMTİYAZ SÖZLEŞMESİ”nde Sözleşmenin Kapsamı isimli 3’ncü maddede “İşletmeci, IMT-2000/UMTS standartlarında veya bu standartlar temel alınarak geliştirilen standartlar çerçevesinde kuracağı ve işleteceği şebeke üzerinden, haberleşmenin gizliliği ilkesine, milli güvenliğe, kamu düzenine ve ilgili mevzuata aykırı davranışta bulunmamak kaydıyla, bu sözleşme kapsamında her türlü elektronik haberleşme hizmeti verebilir” hükmü yer almaktadır. Böylece 3G İmtiyaz Sözleşmesi kapsamında verilebilecek her türlü elektronik haberleşme hizmetini verebilirler.

Mobil operatörlerle yapılan 2G-3G imtiyaz sözleşmeleri ile BTK Kurul Kararları uyarınca mobil operatörlerin NFC yöntemi de dâhil mobil ödeme hizmeti sunmalarının önü açılmıştır.

**Mobil Ödeme Kurul Kararları:** BTK’nın 06/08/2008 tarihli ve 2008/DK-08/452 sayılı Kurul Kararı ile “GSM işletmecilerince, GSM Association tarafından uygulanan GSM MoU çerçevesinde öngörülen hizmetler arasında yer alan mobil ödeme hizmetlerinin; bu hizmetler kapsamında abonelerden tahsil edilerek ilgili kuruluşlara aktarılmak istenen ücretlerden Hazine Payına ilişkin ödenmesi gereken payların eksiksiz ödenmesi ve ilgili Kamu Kurum ve Kuruluşlarından gerekli izinlerin alınması kaydıyla yapılabileceği” ne karar verilerek mobil operatörlerce mobil ödeme hizmeti sunulmasına izin verilmiştir.

BTK’nın Mobil ödemeye ilişkin, 06/08/2008 tarihli ve 2008/DK-08/452 sayılı Kararı ile GSM Şirketleri marifetiyle toplanan bağış bedellerinin Hazine Payı ve Kurum Masraflarına Katkı Payı (KMKP) matrahına dahil edilip edilmeyeceğine ilişkin 27/11/2008 tarihli ve 2008 DK-08/674 sayılı Kurul Kararı çerçevesinde, GSM İşletmecileri vasıtasıyla toplanan bağışlar ile “Mobil Ödeme” kapsamında toplanan bedellerin, BTK ile GSM İşletmecileri arasında imzalanan imtiyaz sözleşmesinin 8’inci ve 9’uncu maddeleri kapsamında Hazine Payı ve KMKP matrahına dahil edilip edilmemesi

hususunda yapılan değerlendirmeler neticesinde, söz konusu Kurul Kararlarına açıklık getirmek üzere ilave olarak, Hazine Müsteşarlığının 22/12/2008 tarihli ve B.02.1.HZN.0.07.03.02/54811 yazısı ekinde yer alan GSM İşletmecilerine muhatap 18/12/2008 tarihli ve B.02.1.HZN.0.07.03.02/54274 sayılı yazısı ve Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığının 14/12/2007 tarihli ve B.07.1.GİB.0.01.56/5615-40/111573 sayılı yazısı da dikkate alınarak; 05/02/2009 tarihli ve 2009/DK-08/58 sayılı Kurul Kararı alınmıştır. İlgili Kurul Kararının 1'nci maddesinin üçüncü fıkrasında "Bu hizmetlerin gerçekleştirilmesi için verilen telekomünikasyon hizmetinin karşılığı olarak masraf, işletme gideri ve benzeri her ne ad altında olursa olsun alınan bedellerin ise bunlar işletmecinin geliri olduğundan "Brüt satış" kalemi içinde gösterilerek bunlardan Hazine Payı ve KMKP alınacağı ile ilgili Kararı ile mobil ödeme hizmeti sunulması durumunda hangi tutarlar üzerinden hazine payı ve KMKP alınacağı" hususu düzenlenmiştir.

Mobil operatörlerce gerçekleştirilen mobil ödeme, uygulamada iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlardan birincisi ödemenin abonenin telefon faturası/kontörleri üzerinden yapılması şeklinde gerçekleşen uzak mobil ödemedir. Bir diğeri ise NFC teknolojisi ile gerçekleşen yakın mobil ödemedir (Bkz. 3.1.1.1).

Türkiye'de uzak mobil ödemede, mobil operatör işlem başına abonelerden yaklaşık 0.50 TL almaktadır. Turkcell ve Avea 0,50 TL, Vodafone 0,41 TL almaktadır (Turkcell, 2013c), (Avea, 2013b), (Vodafone, 2013). 05/02/2013 tarihli ve 2009/DK-08/58 sayılı BTK Kurul Kararının 1'nci maddesinin üçüncü fıkrası doğrultusunda mobil operatörlerden uzak mobil ödeme ile sundukları ödeme servislerinden Hazine Payı ve Kurum Masraflarına Katkı Payı alınmaktadır.

Mobil operatörler sunmuş oldukları NFC servisleri için abonelerden herhangi bir ücret almamaktadır. Operatörlerin NFC teknolojisinden kazançları, kendi SIM kartlarına servis sağlayıcılarının (bankaların) uygulamalarını indirmek için servis sağlayıcılarla yaptıkları ticari anlaşmalardan gelmektedir. Ayrıca

mobil operatörler NFC servislerinde malı/hizmeti alan ve sunan arasında sadece aracılık etmektedirler. İlgili Kurul Kararının 1'nci maddesinin üçüncü fıkrasına göre mobil operatörler kullanıcılardan NFC servisleri ile ilgili herhangi bir ücret alınmadığı için NFC hizmeti için Hazine Payı ve Kurum Masraflarına Katkı Payı alınmamaktadır.

Yine 2008/DK-08/452 sayılı Kurul Kararında mobil ödeme hizmetinin ilgili Kamu Kurum ve Kuruluşlarından gerekli izinlerin alınması kaydıyla yapılabileceği kabul edilmiştir.

**6493 sayılı Kanun:** Ödeme sistemleri ile ilgili düzenlemeler ülkelerin merkez bankalarınca yapılmaktadır. Konuya ilişkin olarak Türkiye'de de 20/06/2013 tarihli ve 6493 sayılı "Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları hakkında Kanun" yayımlanmıştır. Bu kanunun amacı, ödeme ve menkul kıymet mutabakat sistemlerine, ödeme hizmetlerine, ödeme kuruluşlarına ve elektronik para kuruluşlarına ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir. Bu kanuna göre ödeme sistemleri, sistem işleticisi tarafından işletilecektir. Sistem İşleticisi, sistem işletebilmek için Merkez Bankası'ndan izin alması gerekmektedir. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu izin verme, düzenleme yapma, yönetmelik yayımlama ve gözetim yapma görevi ile yükümlüdür. Bu düzenleme kapsamında ödeme hizmetleri, Ödeme Hizmet Sağlayıcıları tarafından sağlanacaktır. Ödeme Hizmet Sağlayıcıları: bankalar, elektronik para kuruluşları ve ödeme kuruluşlarıdır.

6493 sayılı Kanunun ödeme hizmetleri başlıklı 12'nci maddesinin birinci fıkrasının (d) bendine göre, gönderen tarafından ödeme işleminin yapılmasına ilişkin **onayın bir bilişim veya elektronik haberleşme cihazı aracılığıyla verildiği** ve ödemenin ödeme hizmeti kullanıcısı ile mal veya hizmet sağlayan arasında sadece **aracı** olarak faaliyet gösteren bir bilişim veya **elektronik haberleşme işletmecisine** yaptığı ödeme işlemini, ödeme hizmeti olarak kabul etmektedir.



Yukarıdaki tanıma göre fatura/kontör üzerinden uzak mobil ödeme hizmeti veren GSM işletmecileri ödeme kuruluşu sayılmaktadır. İlgili Kanununun 14'ncü maddesinin birinci fıkrasına göre ödeme kuruluşlarının bu konuyla ilgili Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulundan izin alması gerekmektedir. Ayrıca bu konu ile ilgili denetimleri BDDK kendi eliyle veya bağımsız denetim kuruluşlarınca gerçekleştirecektir.

İlgili Kanununun 14'ncü maddenin ikinci fıkrasının (d) ve (e) bentlerinde, ödeme kuruluşu olmak için gerekli şartlar arasında, şikâyet ve itirazlarla ilgili birimlerin oluşturulması, yürütecekleri faaliyetlerin sürekliliğine ve ödeme hizmeti kullanıcılarına ilişkin fon ve bilgilerin güvenliğine ve gizliliğine dair gerekli tedbirleri alması bulunmaktadır. Bu şartların yerine getirilmesiyle uzak mobil ödemelerde son kullanıcıların gerçekleştirecekleri işlemlere dair güvenliği ve gizliliği sağlama, şikâyetlerle ilgili ayrı bir birim oluşturularak sorunları giderme bulunmaktadır. Böylelikle son kullanıcıların yapmış oldukları uzak mobil ödemede, güvenliğin ve gizliliğin sağlanması ayrıca bu konudaki sorunların çözülmesi görevi mobil operatörlere verilmiştir.

Kanunun ödeme hizmeti başlıklı 12'nci maddesi ikinci fıkrası (ğ) bendinde "Teknik hizmet sağlayanların sunduğu, ödeme hizmetlerinde provizyon işlemlerinin yapılmasını destekleyen, verinin işlenmesi, saklanması, güvenliğinin sağlanması, gizliliğinin korunması ve doğrulanması ile bilgi teknolojisi, iletişim ağı ve ödeme hizmetleri için kullanılan araçların tedarik ve bakımını kapsayan, **teknik hizmet sağlayanların** işlemin herhangi bir anında **transfer edilen fonun sahibi olmadığı hizmetler** ödeme hizmeti olarak değerlendirilmez" denilmektedir.

Alıcı ile gönderen arasındaki NFC ile yapılan ödeme işleminde, mobil operatörler ve mobil telefon üreticileri gönderilen fonun sahibi olmayıp sadece altyapı hizmeti sunmaktadırlar. Bu nedenle NFC ile yapılan ödeme işlemleri ilgili kanuna göre ödeme hizmeti olarak değerlendirilmemekte ve bu teknoloji ile ilgili BDDK'dan izin alınması gerekmemektedir. Ancak MicroSD

kart uygulamasıyla kendi kredi kartlarının NFC uygulamasını sunan Bankalar altyapı hizmeti sunmakla birlikte fonun sahibi de oldukları için ödeme kuruluğu olarak BDDK'dan bu konuyla ilgili izin almaları gerekmektedir.

### **5.1.2. Kısa Mesafeli Cihazlarla ilgili düzenleme - KET Yönetmeliği**

Kullanım amacına göre belirlenen frekans bantlarında ve güç limitlerinde çalışan, diğer sistemlerde elektromanyetik girişime sebep olmadan ve elektromanyetik girişime açık olan alçak güçlü telsiz cihazlarının yayın özelliklerinin frekans bantlarını, herhangi bir telsiz kurma ve kullanma iznine ve telsiz ruhsatnamesine ihtiyaç göstermeksizin kurulması ve kullanılması ile ilgili usul ve esasları belirlemek amacıyla 11/11/2012 tarihli ve 28408 sayılı Resmi Gazetede "Kısa Mesafe Erişimli Telsiz (KET) Cihazları Hakkında Yönetmelik " yayımlanmıştır.

KET Yönetmeliğinin Endüktif Sistemler başlıklı 14'ncü maddesinde; bina içinde veya dışında ve dar bir alanda kullanılan, araç güvenlik sistemi, hayvan tanımlama, hırsız alarm sistemleri, çevre atık kontrolü, kablo detektörü, kimlik tanımlama, kablosuz ses linkleri, giriş kontrolü, süreç kontrolü, sensörler, güvenlik sistemleri, otomatik madde tanımlama, kablosuz kontrol sistemleri, otomatik oto yol ücret toplama ve benzeri uygulamaları kapsayan Endüktif Sistemlerin Tablo 9'da ve KET Yönetmeliğindeki diğer tablolarda belirtilen teknik kriterlere uygun olmak kaydıyla kullanılacağı belirtilmektedir.

KET Yönetmeliğinin 14'ncü maddesinde tarif edilen Endüktif Sistemlerin teknik kriterlerinin açıklandığı Tablo-9'un (g1) sütununda NFC teknolojisinin de çalıştığı 13.553-13.567 frekans bandınının 10 metrede 60 dB A/m manyetik alan şiddetinde ve sadece RFID-radyo frekanslı tanımlama sistemlerinde kullanılacağı belirtilmektedir.

KET Yönetmeliği esas olarak yetkilendirmeye tabi olmaksızın kullanılabilcek frekansları düzenlediği için, cep telefonu uygulamaları dışındaki NFC sistemleri için KET yönetmeliğindeki ilgili hükümler doğrultusunda yönetmelikte belirtilen koşullara uyulduğu sürece BTK'dan izin almadan kullanım mümkündür.

## 5.2. BTK Mevzuatı açısından düzenlemelerin değerlendirilmesi

Mobil operatörlerin vermiş olduğu mobil ödeme hizmeti elektronik haberleşme hizmeti kabul edilmektedir.

BTK tarafından 24/07/2012 tarihli ve 28363 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Elektronik Haberleşme Sektöründe Kişisel Verilerin İşlenmesi ve Gizliliğinin Korunması Hakkında Yönetmelik"nin amacı, elektronik haberleşme sektöründe kişisel verilerin işlenmesi, saklanması ve gizliliğinin korunması için elektronik haberleşme sektöründe faaliyet gösteren işletmecilerin uyacakları usul ve esasları düzenlemektedir. Bu yönetmelikte işletmeci, yetkilendirme çerçevesinde elektronik haberleşme hizmeti sunan ve/veya elektronik haberleşme şebekesi sağlayan ve alt yapısını işleten şirket, kişisel veri ise belirli veya kimliği belirlenebilir gerçek ve tüzel kişilere ilişkin bütün bilgiler olarak tanımlanmıştır.

İlgili yönetmeliğın ikinci bölümünün 4'ncü maddesinin ek dördüncü fıkrasında; "...kişisel verilen gizliliğinin, güvenliğinin ve amacı doğrultusunda kullanılmasının temininden işlemeci sorumludur" denilmektedir. 5'ci maddenin birinci fıkrasında ise; "...İşletmeciler şebekelerinin, abonelerine/kullanıcılarına ait kişisel verilerin ve sundukları hizmetlerin güvenliği sağlamak amacıyla uygun teknik ve idari tedbirleri alır" hükmü bulunmaktadır. Dolayısıyla mobil operatörler, SIM karta yüklenen kullanıcıya ait kişisel, bankacılık vb. bilgilerin gizliliğine ilişkin olarak güvenli bir altyapı sunmakla yükümlüdürler.

BTK'nın 20/07/2008 tarihli ve 26942 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Elektronik Haberleşme Güvenliği Yönetmeliği" ise, elektronik haberleşme güvenliğine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir. Bu yönetmelikte veri güvenliği; verinin gizliliği, bütünlüğü ve devamının sağlanmasını tanımlamaktadır. İlgili yönetmeliğin tehdit ve zafiyetler başlıklı 6'ncı maddesinin b fıkrasında "yetkisiz olarak veya yetki aşımıyla silme, ekleme, değiştirme, geciktirme, başka bir ortama kaydetme veya ifşa etme yoluyla veri gizliliğinin, bütünlüğünün ve/veya devamlılığının bozulması" yer almaktadır. Bu maddeye istinaden SIM kart içinde bulunan kredi kartı, kimlik bilgilerinin vb. çalınması tehdit ve zafiyet kabul edilmektedir. Tüketici haklarının korunması ilkesine dayanan bu yönetmelikle elektronik haberleşme güvenliğini sağlama yükümlülüğü işletmecilere verilmiştir. Mobil işletmeci SIM kart içindeki önemli bilgiler için güvenli bir altyapı sunmakla yükümlüdür.

Yine BTK'nın 28/07/2010 tarihli ve 27655 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Elektronik Haberleşme Sektöründe Tüketici Hakları Yönetmeliği" ile elektronik haberleşme hizmetlerinden yararlanan tüketicilerin haklarını ve menfaatlerini korumaya yönelik usul ve esaslar belirlenmiştir. Bu yönetmeliğin Tüketici Hakları başlıklı 5'nci maddesinin birinci fıkrasının (ğ) bendinde abonelerin katma değerli elektronik haberleşme hizmetleri de dahil olmak üzere tüm hizmetlerden başvurduğu yöntem ya da basit bir yöntem ile vazgeçme hakkı olduğu belirtilmiştir. NFC hizmeti alabilmek için kullanıcılar mobil operatörler ile abonelik sözleşmesi imzalamaktadırlar. Kullanıcıların NFC hizmeti almak için mobil operatörlerle yaptıkları taahhütnamelerde çağrı merkezleri üzerinden iptal ettirebilecekleri bilgisi yer almaktadır.

### **5.3. Türkiye'de NFC Uygulamaları**

Bu bölümde, Türkiye'de NFC teknolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

### 5.3.1. Mobil operatörlerin çalışmaları

Türkiye’de mobil operatörler NFC teknolojisinin önemini önceden görüp çalışmalara başlamışlardır. Avea 2010 yılında yapmış olduğu, dünyadaki ilk SIM temelli NFC uygulamasının ticari satışını gerçekleştirerek ödül almıştır. Turkcell, birden fazla banka uygulamasını SIM kartta güvenli bir şekilde kullandırmış ve bu uygulamayı ticari hale getirerek dünyada bir ilke imza atmıştır. Ayrıca, Turkcell, iPhone cihazlarda temassız ödemeyi ilk kullanan operatör olmuştur. Bu bilgiler ışığında, Türkiye’nin NFC teknolojisinin hayata geçirilmesi konusunda önde gelen ülkelerden olduğu söylenebilir.

NFC konusunda başarılı çalışmaların ortaya çıkmasında, Türkiye’nin temassız ödemelere erken geçmiş olmasının çok büyük payı bulunmaktadır. Türkiye’de 2005 yılından bu güne kadar köprü geçişlerinde temassız kart uygulaması olan KGS kullanılmıştır. MasterCard’ın Avrupa’daki ilk temassız ödeme uygulaması Türkiye’de 2006 yılında gerçekleştirilmiştir. Bugün itibariyle 15 şehirde temassız kart ile ulaşım sağlanmaktadır. BKM’nin açıkladığı verilere göre, 2012 yılında Türkiye’de temassız kredi ve banka kartlarının toplam sayısı 10,3 milyon âdete, temassız POS cihazlarının sayısı ise 61 bine ulaşmıştır (BKM, 2013).

**Avea:** Avea-Garanti Bankası işbirliği ve MasterCard desteğiyle 05/2010 tarihinde SIM tabanlı NFC uygulaması olan “BonusluAvea”nın pilot çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmanın ticari tanıtımı, Uluslararası Kart Teknolojileri ve Uygulamaları Fuarı Cartes 2010’da Paris’de gerçekleştirilmiştir (Forum, 2012a). Avea, BonusluAvea ile Telecoms World Middle East 2010 Konferansında, “En iyi Yeni Ürün” dalında ödül almıştır (Avea, 2012a).

BonusluAvea, NFC uyumlu telefon zorunluluğunu ortadan kaldırarak sadece uyumlu SIM kart ile kullanılması özelliği ile dünyadaki ilk telefondan bağımsız kredi ve banka kartı uygulaması olmuştur. Avea’dan alınan NFC uyumlu SIM

kart, mobil cihaz NFC uyumlu ise doğrudan yuvasına takılarak kullanılmaktadır. Uyumlu değilse kapak içine ek bir anten (Kuyruklu SIM) yerleştirilerek kullanılabilir (Şekil 5.1). Ancak bu özellik her telefonla kullanılmayabilmektedir (AveaDonanım, 2012).

Şekil 5.1. Kuyruklu SIM (N-FLEX)



Kaynak:NFChaber

Kullanıcılar, Garanti Bankası müşterisi ise sahip oldukları ön ödemeli kartlarını ve kredi kartlarını kısa mesajla telefona yüklemektedirler. Eğer Garanti Bankası müşterisi değilse adlarına otomatik olarak bir ön ödemeli kart tanımlanmaktadır. BonusluAvea kullanıcıları, MasterCard PayPass ya da BonusluAvea logosunu gördükleri yerlerde kolayca alışveriş yapabilmektedir (Forum, 2012b).

BonusluAvea'da, kredi kartı alışverişi yanına, ödül kullanımı, kart bilgileri, kampanyalar hakkında bilgi, SMS ile para transferi, birikmiş bonuslarla dakika veya mobil internet paketleri satın alınabilmektedir. Ayrıca Tanımlı Kart Seçimi adımında kullanılacak kart seçildikten sonra, herhangi bir menüdeyken, Kart Kullan adımı seçilmeden de telefonla temassız işlem yapılabilmektedir (Avea, 2012b).

Avea, 2013 yılı itibariyle “Avea Cüzdan” servisini uygulamaya sunmuş bulunmaktadır. Avea Cüzdan 356K SIM kart ile NFC özellikli telefonlara ve Avea Cüzdan SIM kart ve Avea NFC antenle de NFC özellikli olmayan telefonlara bu teknolojiyi taşımaktadır. İşBankası, Vakıfbank, Halkbank ve KuveytTürk kredi ve banka kartlarıyla hizmet verilmektedir (Avea, 2013a; Avea, 2013b).

Avea, NFC özellikli telefon zorunluluğunu ortadan kaldıran uygulamasıyla, bu teknolojinin yaygınlaşmasının önündeki “pazarda NFC özellikli mobil telefon eksikliği” engelini ortadan kaldırmış bulunmaktadır. Böylelikle yakın zamanda tüm mobil telefonlarda standart olması beklenen NFC teknolojisine sahip telefonlar yaygınlaşınca kadar kullanıcılara geçici bir çözüm sunulmuştur.

**Turkcell:** Turkcell, NFC ile ilgili çalışmalarına 2008 yılında başlamıştır. 05/2011 tarihinde “Cep-T Cüzdan” uygulamasına geçmiştir. Şu anda bu servise kayıtlı 300.000 abonesi ve bunlar içinde 50.000 aktif kullanıcısı mevcut olup, Türkiye’de 60.000 noktada kullanılabilir (NFCWORLD, 2012i). Bu uygulama için uygulama geliştirme sürecinde Deniz Bank ve MasterCard ile çalışmış olup, teknik altyapıyı SmartSoft oluşturmuştur.

Turkcell, 2011 yılında NFC özellikli, T10, T20 model, 2012 yılında T11 model ve MaxiPlus5 model telefonlarını ürettirerek ticari olarak satışa sunmuştur. Temassız ödeme özelliği BLACKBERRY 9360, BLACKBERRY 9790, BLACKBERRY 9900, HTC Desire C, HTC One X, SAMSUNG Galaxy-i9003, SAMSUNG Galaxy-S3, SONY Xperia-P, SONY Xperia-Sola, TURKCELL T11, TURKCELL T20, TURKCELL MaxiPLUS5 marka model cihazlarda çalışmaktadır. Bu servisten yararlanmak için kullanıcıların Turkcell İletişim Merkezleri’ne başvurmaları, Cep-T Cüzdan Taahhütnamesi’ni imzalamaları, mevcut SIM kartları SIMPlus 256 SIM ile değiştirmeleri ve telefonun NFC özellikli olması gerekmektedir (Turkcell, 2013a).

Turkcell, Yapı Kredi Bankası, Akbank, Garanti Bankası ve Deniz Bank'ın ön ödemeli kartları ve kredi kartları, Cep-T Cüzdan kapsamında NFC özellikli telefona tanımlanabilmektedir(Turkcell, 2013b).Turkcell, birden fazla banka uygulamasını SIM kartta güvenli bir şekilde kullandıran dünyadaki ilk ticari NFC uygulamasını gerçekleştirmiştir.

iCarte, iPhone kullanıcılarının temassız ödeme yapabilmeleri için Visa Europe ve Wireless Dynamics firmaları tarafından geliştirilmiş, temassız işlem yapılmasını sağlayan bir cihazdır (Şekil 5.2). Bu cihazın ticari satışına ilk olarak, Yapı Kredi Bankası ve Turkcell işbirliği ile başlanmıştır. Bu hizmetten yararlanmak isteyen iPhone sahiplerinin Turkcell abonesi ve Yapı Kredi Bankası'nın müşterisi olmaları gerekmektedir. NFC özellikli iCarte alındıktan sonra App Store'dan uygulama indirmek yeterli olacaktır. Türkiye aynı zamanda bu alandaki ilk adımı atan ülkedir (VisaEurope, 2012). Turkcell bu uygulamasıyla Türkiye'de yaygın olarak kullanılan iPhone cihazlarında da temassız ödemeyi gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır.

Şekil 5.2. iPhone iCarte uygulaması



Kaynak:<http://www.iclarified.com/entry/index.php?enid=13712>



**Vodafone:** Vodafone Türkiye'nin NFC konusunda bir duyurusu olmaması nedeniyle, şirket ile iletişime geçilerek bu konudaki çalışmalarını hakkında bilgi talep edilmiştir. Vodafone Bireysel Servisler direktöründen alınan bilgilerden, NFC teknolojisini önemsediklerini ve bu teknoloji ile daha kolay, etkin, kullanıcıların hayatına etki edecek servisler sunmak için yoğun çalışmalar yaptıkları öğrenilmiştir.

Vodafone, oluşturdukları **test ortamında** kullanım alanları ve ticari modelleri geliştirerek, mobil ödemeler, biletleme, kapı geçişleri, kimlik kontrolü, dosya transferi gibi uygulamaların NFC teknolojisi ile kullanılabilirliğini sağladıkları bilgisi alınmıştır. 2012 yılında test ortamında elde ettikleri tecrübeleri Vodafone Global ile bir araya getirerek, Türkiye için ticari alt yapı kurulmasına başladıkları, 2013 yılında yapmış oldukları planları ticari olarak hayata geçirmeyi planladıkları öğrenilmiştir. Ancak 08/2013 tarihi itibarıyla piyasaya sundukları bir NFC hizmeti bulunmamaktadır.

Vodafone Teknoloji'nin yeni merkezinin açılışında, yenilikçi teknolojiler geliştirdiklerini simgelemek adına NFC teknolojisi kullanılmıştır. Vodafone Teknoloji Merkezinin açılışı, BTK Kurul Başkanı Dr.Tayfun ACARER tarafından NFC özellikli bir telefonla giriş kapısına yerleştirilen etikete dokunarak gerçekleştirilmiştir (TeknoBlok, 2013).

Tablo 5.1'de Türkiye'de kullanılan NFC özellikli mobil telefonların marka model bazında, hangi operatörlerle kullanılabileceği bilgisi verilmiştir.

Tablo 5.1.Türkiye’de kullanılan NFC özellikli mobil telefonlar

MARKA-MODEL	AVEA	TURKCELL	VODAFONE
BlackBerry P9981		x	x
BlackBerry 9900	x	Cep-T Cüzdan	x
BlackBerry 9380	x	x	
BlackBerry 9360	x	Cep-T Cüzdan	x
BlackBerry 9790	x	Cep-T Cüzdan	x
Windows Phone 8x	x	x	x
HTC ONE		yakında	yakında
HTC Desire C		Cep-T Cüzdan	
HTC ONE	x	Cep-T Cüzdan	
LG Nexus 4		x	
LG Optimus 3D MAX			x
LG L7		x	
Nokia Lumia 820	x	x	x
Nokia Lumia 920		x	
Nokia 808 Pureview	x		
Nokia N9	x		
Nokia 700		x	
Nokia 701			x
Nokia 603	x	x	x
Samsung i9003 Galaxy SL		Cep-T Cüzdan	
Samsung Galaxy Note 2	x	x	x
Samsung Galaxy S3	x	Cep-T Cüzdan	x
Samsung Galaxy Nexus	x		
Sony Xperiaion		x	
Sony Xperia S		x	
Sony Xperia Sola	x	Cep-T Cüzdan	
Sony Xperia P		Cep-T Cüzdan	
Turkcell MaxiPro5		Cep-T Cüzdan	
Turkcell MaxiPLUS5		Cep-T Cüzdan	
Turkcell T11		Cep-T Cüzdan	
Turkcell T20		Cep-T Cüzdan	
Vodafone Smart2			x

Kaynak: <http://www.nfc-phones.org/turkiye/>

Kullanıcıların Turkcell'in ve Avea'nın sunmuş oldukları NFC servislerinden yararlanmak için mobil operatörlerle taahhütname imzalamaları gerekmektedir. Turkcell Cüzdan Servisinden yararlanmak için Cepte Cüzdan Abonelik Taahhütnamesini ve Avea Cüzdan servisinden yararlanmak Avea Cüzdan Taahhütnamesini imzalamaları gerekmektedir.

Turkcell'in Cepte Cüzdan taahhütnamesinde; servisin yetkilisi olmayan kişiler tarafından kullanılması veya şifrelerinin başkalarının eline geçmesi, SIM kartın kaybolması, çalınması veya üçüncü kişilerin eline geçmesi konusunda şüpheler olduğunda ya da şüpheler gerçekleştiğinde kullanıcının Turkcell'i bilgilendirmesi ve servis sağlayıcı firmalara başvurması gerektiği belirtilmiştir. İlgili taahhütnamede Turkcell'in NFC altyapısı sunma dışında herhangi bir sorumluluğu bulunmamaktadır. Ayrıca 1.21'nci maddesinde "SIM Kart" içerisinde bulunan güvenli alanda, kullanıcıların kişisel bilgilerinin, bankacılık bilgilerinin ve/veya kullanıcı tarafından izin verilen diğer bilgilerin saklanabileceği, bu bilgilerin gizliliğine ilişkin olarak Turkcell'in yükümlülüğünün sadece güvenli bir altyapı sunmakla sınırlı olduğu belirtilmiştir. Bu taahhütnamede de mobil operatörün görevi ve sorumluluğu güvenilir bir altyapı sunmaktır.

Avea Mobil Cüzdan Taahhütnamesinin 6.maddesinde NFC SIM kart içerisinde kişisel, bankacılık ve diğer bilgilerin gizliliğine ilişkin olarak Avea'nın sorumluluğunun güvenli bir altyapı sunmakla sınırlı olduğu belirtilmiştir.

NFC uygulamalarında kullanıcılar herhangi bir şüpheli durumda mobil operatörlerine bilgi vermekle ve hizmet aldıkları servis sağlayıcılarına bildirimde bulunmakla yükümlüdürler. Mobil telefonun kaybolması / çalınması durumunda işlem, kredi ve banka kartlarının içinde bulunan cüzdanın kaybolması ya da çalınması gibidir. Müşterisi olunan tüm bankalar aranarak kartların kapatılması gerekmektedir. Kart bilgilerinin üçüncü kişilerce

çalınmasının önlenmesi açısından kullanıcıların telefonlarını şifrelemeleri kendi sorumluluklarındadır.

### **5.3.2. Smartsoft, VISA Türkiye ve Akbank ortak çalışması**

Smartsoft, VISA Türkiye ve Akbank, “Akbank ile Cepten Öde” ortak uygulamasını gerçekleştirmiştir. Bu uygulama ile telefonda ve operatörden bağımsız NFC uygulaması sağlanmıştır. Bu uygulama ile telefonlarında hafıza kart girişi olan telefon sahipleri, telefonlarına MicroSD kart takarak, NFC özelliği kazandırmaktadır (FinansalGlobal, 2013). 2010 yılında pilot çalışmaları yapılan uygulamanın 2011 yılında ticari satışına geçilmiştir. Avrupa’da bir ilk olan bu uygulama, ilk aşamada BlackBerry 9700/9780 model cihazlarına uygulanabilmekte olup NFC özelliği olmayan tüm telefonlarda uygulanabilmesi için de çalışılmaktadır (AKBANK, 2013).

### **5.3.3. Uygulama geliştiricilerin çalışmaları**

Türkiye’de NFC teknolojisinin kullanılabilmesi için çözümler geliştirip uygulayan pek çok şirket bulunmaktadır. Bu şirketler, temassız ve mobil ödeme sistemleri, ulaşım ve toplu taşımacılık, perakendecilik, mağazacılık uygulamaları, elektronik, mobil bilet uygulamaları, kontrollü geçiş sistemleri, akıllı poster, P2P veri transferi, sadakat kartları, hediye indirim çekleri, promosyon kuponları vb. konularda müşterilerine çözümler sunmaktadırlar.

### **5.3.4. Bankalararası Kart Merkezi**

1990 yılında kurulan Bankalararası Kart Merkezi (BKM), kartlı ödeme sistemi içerisinde, ülke çapında stratejik çalışmalar yapma, yurtiçi kartların kural ve standartlarını geliştirme faaliyetleri olan bir kuruluştur. BKM, Türkiye’de TSM rolünü üstlenmiş ve gerekli sertifikasyonları almıştır. Servis sağlayıcıların hizmetlerini, mobil operatörlerin müşterilerine, güvenli bir şekilde dağıtmakta

ve yönetimini yapmaktadır. BKM, 12/2011 tarihinde NFC Forum'a üye olan ilk Türk şirkettir. BKM, Türkiye'de SIM tabanlı çözümler üzerine mobil operatörler ve üye bankalarla (Halkbank, İş Bankası, Vakıf Bank, Ziraat Bankası) çalışmaktadır (BKM, 2012).

### 5.3.5. NFC Lab – İstanbul

Işık Üniversitesi bünyesinde 2008 yılında kurulmuş olan NFC Lab – İstanbul ([www.NFCLab.com](http://www.NFCLab.com)), dünyada NFC eğitiminin pekiştirilmesi, uygulamalarının ve kullanımının yaygınlaşması, ekosisteminin geliştirilmesi ve Ar-Ge çalışmalarının artmasını hedeflemektedir. Türkiye'de ise aynı işlevlerin elde edilmesi yanında bu alanda mümkün olduğunca büyük katma değer elde etmesine hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Laboratuvar kapsamında 2012 ve 2013 yıllarında Wiley tarafından basılmış NFC konusunda iki kitap, ayrıca 3 adet SCI-E olarak adlandırılan dergi makalesi ve sekiz adet konferansta bildiri yayınlanmıştır (NFCLab, 2012).

### 5.3.6. BELBİM

Belbim A.Ş., İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin bilgi-işlem altyapısını sağlayan kuruluşudur. Yeni teknolojilerin ulaşımda kullanılmasını amaçlamakta ve bu konuda çalışmalar yapmaktadır (Belbim.2012a). Belbim, NFC teknolojisinin ulaşımda kullanılması amacıyla gerekli yazılımın kendi mühendisleri tarafından yapılmasını kararlaştırmıştır. 2010 yılında yapılan Ar-Ge çalışmasında hem işlem süresi hem de kullanıcı deneyimi testlerinden başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Belbim, 2012b). İki mobil operatörle gerçekleştirilen bu pilot çalışma başarılı olmasına rağmen, proje uygulamaya geçilmemiştir.

5. bölümde, Türkiye'de NFC yetkilendirmesi ve yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmada Türkiye'de SE'nin farklı donanım seçeneklerinin ve çeşitli iş modellerinin kullanıldığı görülmüştür. Avea ve Turkcell, SIM

Temelli İkili Modeli, Smartsoft, VISA Türkiye ve Akbank ortak çalışmasında ise MicroSD Temelli Bağımsız modeli kullanmaktadır. Türkiye'de NFC servislerini mobil operatörler ve bir banka vermektedir. Mobil operatörler NFC servislerini, BTK ile yapmış oldukları imtiyaz sözleşmeleri ve BTK Kurul Kararları doğrultusunda vermektedirler. Ayrıca 6493 sayılı kanun çerçevesinde NFC servisleri ödeme hizmeti olarak kabul edilmemekte bu nedenle ayrıca BDDK'dan izin alınması gerekmemektedir. Türkiye'de henüz mobil telefon üreticilerinin telefona entegre edilmiş NFC servisleri bulunmamaktadır. Böyle bir servis sunulması durumunda bu uygulama da ödeme hizmeti olarak kabul edilmemekte ve bunun için BDDK'dan izin alınmasına gerek bulunmamaktadır. Ancak bankaların MicroSD kart uygulamasıyla sunmuş oldukları NFC servisleri, 6493 sayılı Kanunda ödeme hizmeti olarak sayılmakta ve bunun için BDDK'dan izin alınması gerekmektedir. NFC sistemleri için KET Yönetmeliğinin ilgili bölümlerinde hükümler bulunmakta olup Yönetmelikte belirtilen koşullara uyulduğu sürece BTK'dan izin alınmadan kullanılması mümkündür. Türkiye'de BKM ve kullandıkları iş modeli açısından Turkcell ve Avea da TSM rolü üstlenmişlerdir. NFC-Lab İstanbul yapmış olduğu çalışmalarla uluslararası platformda Türkiye'yi temsil etmektedir. Ayrıca pek çok uygulama geliştirici firma NFC konusunda proje yönetimi, danışmanlık, geliştirme, destek, kurulum hizmeti vermektedir.

## 6. ANKET ÇALIŞMASI VE SÖZLÜ GÖRÜŞMELER

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye'de tüketicilerin ve mobil operatörlerin NFC teknolojisine bakış açıları yakalanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla bir anket çalışması yapılarak öncelikle kullanıcılar arasında bu teknolojinin bilinirliği ölçülmüştür. Bu teknolojiyi ilgi çekici bulup bulmadıkları, hangi alanlarda kullanmak istedikleri, hangi özelliğinin cazip geldiği ve bu konuda gelecekle ilgili öngörülerini sorulmuştur. Mobil işletmecilerin yetkilileriyle görüşmeler yapılarak NFC konusunda yapmakta oldukları çalışmalar, NFC teknolojisinin bugünü ve yarını ile ilgili düşünceleri ve öngörülerini alınmıştır.

### 6.1. Kullanıcılar ile Anket Çalışması

Bu bölümde, NFC teknolojisinin Türkiye'de bilinirliği ve konu üzerine kullanıcı yaklaşımlarını öğrenmek amacıyla bir çalışma yapılmış, bilgi toplama aracı olarak da anket kullanılmıştır. Öncelikle kullanıcılara bu teknoloji hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları ve daha önce bu teknolojiyi kullanıp kullanmadıkları sorularak, bu teknolojinin bilinirliği ölçülmüştür. Bu ankette NFC teknolojisinin Türkiye'de olası kullanım potansiyelinin görülmesi amaçlanmıştır. Anket elektronik posta kullanılarak kullanıcılara ulaştırılmış olup, ekinde teknolojiyi tanıtan kısa bir yazı da gönderilmiştir. Aynı zamanda tüketicilerden anketi değerlendirmeden önce [http://www.youtube.com/watch?v=\\_64mAcOn444](http://www.youtube.com/watch?v=_64mAcOn444) adresindeki kısa tanıtım filmini izlemeleri istenmiş, böylelikle NFC teknolojisinin günlük hayatta kullanım alanları hakkında bilgilenmeleri sağlanmıştır. Bu bilgilendirmeler ışığında, bu teknolojiyi kullanmak isteyip istemedikleri, istiyorlarsa hangi özelliklerini cazip buldukları ve hangi alanlarda kullanmak istedikleri, istemiyorlarsa hangi çekinceleri taşıdıkları sorulmuştur. Son olarak da NFC teknolojisinin gelecekte kullanımının yaygın olup olmayacağı üzerine fikirlerini belirtmeleri istenmiştir (Ek-2).

Tablo 6.1. Anket sonuçları

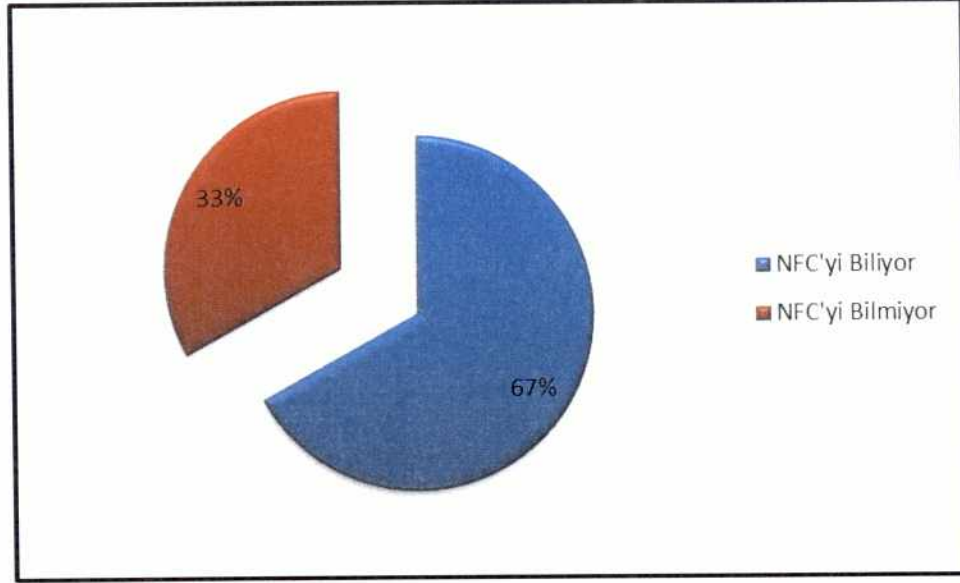
NFC 'yi daha önce duydunuz mu?	EVET	HAYIR						
	67%	33%						
NFC 'yi daha önce kullandınız mı?	EVET	HAYIR						
	8%	92%						
Bu teknolojiyi kullanmak istermisiniz?	EVET	HAYIR	KARARSIZIM					
	81%	1%	18%					
Bu teknolojiyi hangi alanlarda kullanmak istersiniz?	Mobil Ödeme	Toplu Taşıma	Geçiş Sistemleri	e-Kimlik	Akıllı Poster	Akıllı Anahtar	Veri Paylaşımı	Hepsi
	23%	40%	32%	19%	20%	18%	20%	49%
NFC'nin hangi özelliğini dikkat çekici buluyorsunuz?	Kullanım Kolaylığı	Yeni bir teknoloji olması	Kullanım alanlarının çeşitliliği	Güvenli olması	Hızlı olması	Hepsi		
	53%	16%	28%	7%	26%	28%		
Bu teknolojiyi kullanmak istemiyorsanız, sebebiniz nedir?	Güvenlik Endişesi taşıyorum	Gereksiz buluyorum	İlgimi çekmedi	Diğer				
	32%	1%	2%	0%				
Bu teknolojinin gelecekte yaygın olarak kullanılacağını düşünüyor musunuz?	Evet	Hayır	Kararsızım					
	89%	0	11%					

Anket çalışmasına 100 kullanıcı katılmış olup, katılımcıların %45'i kadın, %55'i erkektir. Katılımcıların,%61'i lisans, %19'u yüksek lisans, %1'idoktora ve %19'u ortaöğrenim mezunudur. Katılımcıların yaş ortalaması 40'tır. Anket elektronik posta yoluyla katılımcılara gönderilmiş olup, %95 oranında geri dönüş olmuştur. Dönüş yapanların büyük bir kısmı konuyu çok ilginç bulduklarını belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın ana amaçlarından olan NFC teknolojisinin bilinirliğini ölçen soruları değerlendirdiğimizde, katılımcıların %67'sinin bu teknolojiyi bildiğini, %33'ünün ise daha önce duymadığını görmekteyiz (Şekil 6.1). Ayrıca katılımcıların %8'i NFC teknolojisini kullandıklarını belirtmişlerdir. Şekil 6.1'den de okunacağı üzere, NFC teknolojisi Türkiye'de bilinen bir teknolojidir. Ancak %67 oranında biliniyor olmasına rağmen %8 gibi az oranda kullanılıyor olması dikkat çekicidir.

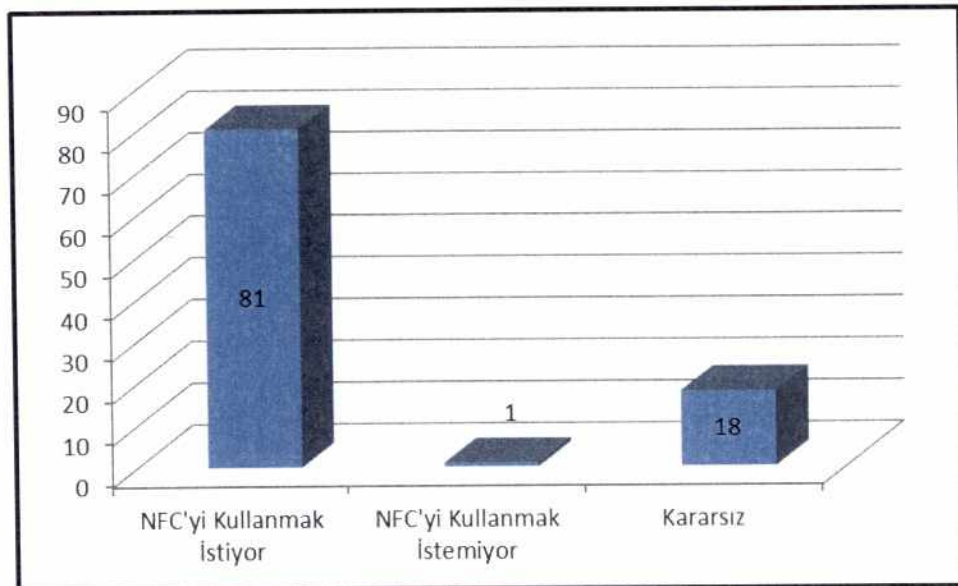


Şekil 6.1. NFC teknolojisinin bilinirliği



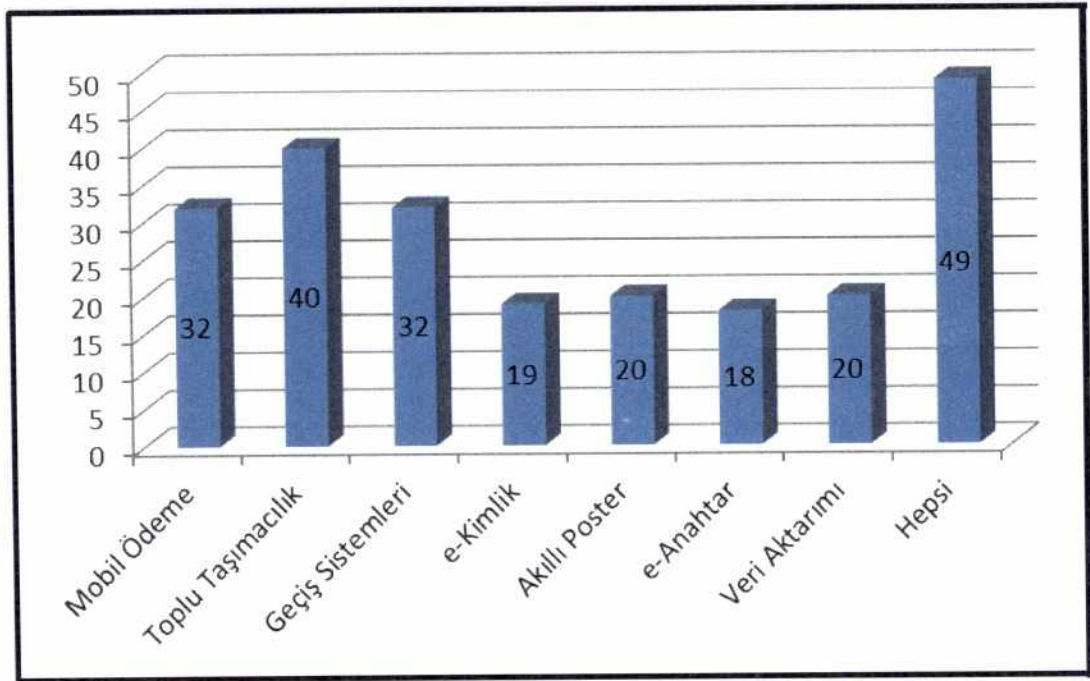
Katılımcıların %81 gibi büyük bir oranı bu teknolojiyi kullanmak isterken, yalnızca %1'lik bölümü kullanmak istemediğini belirtmiştir. Katılımcıların %18'i ise kullanma konusunda kararsız kalmıştır (Şekil 6.2).

Şekil 6.2. Katılımcıların NFC'yi kullanma istek oranı



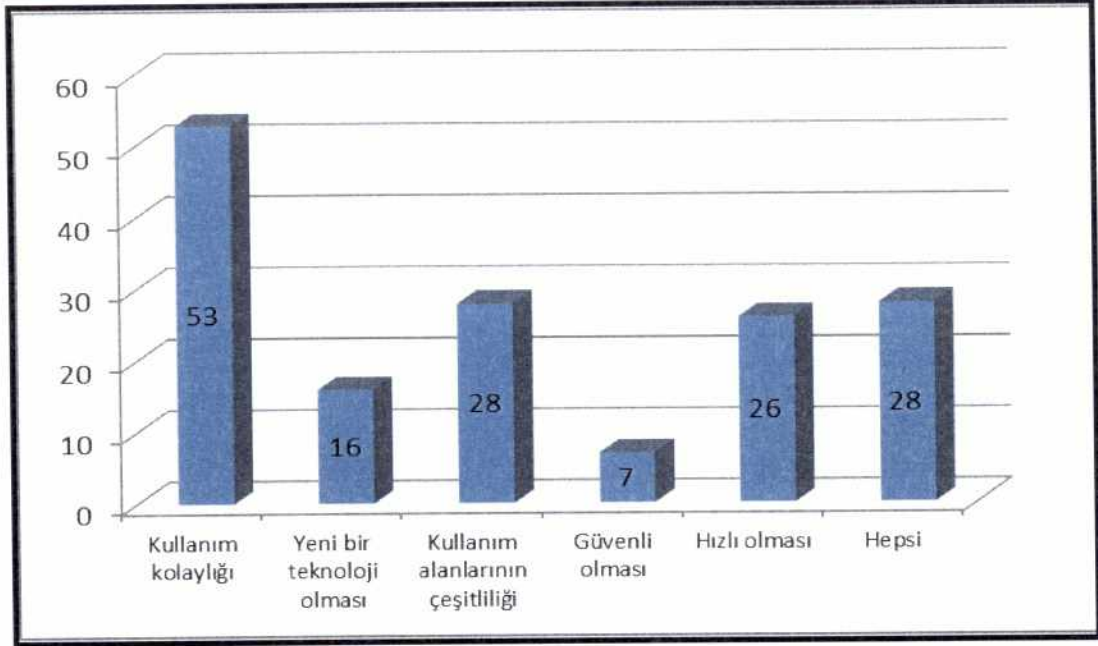
Kullanıcıların NFC teknolojisini hangi alanlarda kullanmak istedikleri sorusu değerlendirildiğinde, %49'luk bir oranda tüm uygulamalarda kullanmak istediklerini görmekteyiz. Bunu %40'lık oranla toplu taşımacılık, %32'lik oranla ise mobil ödeme ve yine 32'lik oranla geçiş sistemleri takip etmektedir (Şekil 6.3). Görüldüğü üzere katılımcılar, NFC servislerini çekici bulmuş olup, bu servislerin hepsini günlük hayatlarında kullanmak istemektedirler.

Şekil 6.3. Kullanıcıların NFC kullanım alan tercihleri



NFC teknolojisinin hangi yönünü ilgi çekici buldukları sorusuna kullanıcılar, %53'lük bir oranla bu teknolojinin kullanım kolaylığını ilgi çekici bulmuşlardır. Katılımcıların %28'i kullanım alanlarının çeşitliliğinden, %26'sı ise teknolojinin hızından etkilenmiştir (Şekil 6.4). Kullanıcılar bu teknolojiyi en çok kullanım kolaylığından, hızından ve kullanım alanlarının çeşitliliğinden dolayı tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Güvenli olması seçeneği %7 ile en az tercih sebebi seçilmiştir. Bu da kullanıcıların bu teknolojinin güvenliği konusunda endişeler taşıdığını göstermektedir.

Şekil 6.4. Kullanıcıların NFC teknolojisini tercih sebepleri



Bu teknolojiyi kullanmak istemeyen tüketici oranının %1, kararsızların oranının %18 olduğu daha önce yukarıda belirtilmişti. Anketin 6.sorusu değerlendirildiğinde kullanıcıların %32'sinin güvenlik endişesi taşıdığı görülmektedir. Yani kullanıcıların %13'ü güvenlik endişesi taşımasına rağmen bu teknolojiyi kullanmak istemektedir.

Kullanıcıların %89'u bu teknolojinin gelecekte yaygın kullanılacağını düşündüğünü belirtmiş, %11'i ise bu konuda kararsız kalmıştır.

Anketi genel olarak değerlendirdiğimizde, Türkiye'de kullanıcıların bu teknolojiyi büyük oranda bildikleri ancak güvenlik endişesi taşıdıkları görülmüştür. Taşıdıkları güvenlik endişesine rağmen bu teknolojiyi kullanma konusunda istekli oldukları, NFC teknolojisinin kullanım kolaylığı, hızı ve kullanım alanlarının çeşitliliğinden etkilendikleri gözlenmiştir. Kullanıcıların %49'ı bu teknolojiyi hayatın tüm alanlarında kullanmak istemekte olup, toplu taşımacılık, mobil ödeme ve geçiş sistemlerinde tercihleri öne çıkmıştır. Ayrıca kullanıcıların çok büyük bir bölümü, bu teknolojinin gelecekte çok

yaygın kullanılacağını düşünmektedir. Bu bilgiler ışığında Türkiye’de kullanıcıların bu teknolojiye açık ve hazır oldukları yani NFC teknolojisinin Türkiye’de olası kullanım potansiyelinin yüksek olduğu görülmüştür.

## 6.2. Mobil Operatörler ile Sözlü Görüşme

Türkiye’deki GSM operatörlerinin NFC konusundaki çalışmaları bölüm 5.2.1’de incelenmiştir. Bu kısımda da yer aldığı üzere, Turkcell ve Avea NFC teknolojisini ticari olarak pazara sunmuş olup, Vodafone ise henüz bu konuda çalışmaya devam etmektedir. Bu süreçte mobil operatörlerin ilgili bölüm yöneticileri ile görüşülerek, NFC teknolojisi ile ilgili görüşleri alınmıştır. Avea’dan Güler TEVFİK, Vodafone’dan Burhan ELİAÇIK ve Turkcell’den Hakan TATLICI ile yapılan sözlü görüşmede sorulan sorular Ek-4’te belirtilmiştir.

Yapılan görüşmelerde, her üç operatörün de Mobil Finansal Servis birimleri bünyesinde, NFC ile ilgili çalışma bölümleri olduğu ve bu teknolojiyi önemsedikleri görülmüştür.

NFC teknolojisini ticari olarak pazara sunan iki mobil operatör, kullanıcıların ilgisini değerlendirmişlerdir. Operatörlerden biri, temassız ödeme hizmetinin, kullanıcıların oldukça ilgisini çektiğini ve merak uyandırdığını belirtmiştir. Diğer operatör ise sahadaki POS cihazlarının yaygın olmaması, uyumlu SIM ve telefon gereksiniminin tam olarak karşılanmamış olması, yeterli uygulama alanı ve temassız ödeme alışkanlıklarının bulunmaması gibi nedenlerle kullanıcıların NFC teknolojisine ilgisinin beklenen düzeyde olmadığını belirtmiştir. Her iki operatör de bu teknolojinin öncelikle ulaşım alanında kullanılmasının kullanıcıların ilgisini çekeceğini düşünerek bazı firmalarla pilot çalışmalarda bulduklarını belirtmişlerdir. Buna karşın ulaşım alanında faaliyet gösteren kurum ve firmaların ticari kaygıları nedeniyle anlaşmanın sağlanamadığı ve henüz ticari bir ürün ortaya çıkarılmadığı ifade edilmiştir.

Bir sonraki aşamada, operatörlerden önümüzdeki beş yıllık dönemde NFC teknolojisinin dünyadaki ve Türkiye'deki durumu değerlendirmeleri istenmiştir. NFC konusunda ürün geliştirmiş olan iki operatör de, bu teknolojinin kullanıcıların hayatında mutlaka yer alacağını düşündüklerini ve Türkiye için umutlu olduklarını belirtmiştir. Operatörlerden biri, araştırma şirketlerinin 2016-2017 yıllarında kullanılacak mobil cihazların %85'inin NFC özellikli olacağını öngördüğünü, sahadaki POS cihazlarının büyük çoğunluğunun kısa vadede temassız işlemleri destekler hale geleceğini, böylelikle sorunların aşılabileceğini düşündüklerini ifade etmiştir. Kullanım alanlarının ve uygulama sayısının artacağı, bu teknolojinin kullanıcılar için vazgeçilemez olacağı beklentisini taşımaktadır. Ayrıca Türkiye'nin NFC teknolojisinin yeni uygulama alanları geliştirilmesi gibi konularda öncü ülke olması yönünde vizyona sahip oldukları görülmüştür. Diğer operatör ise beklentilerini düşürdükleri, yeni bir ticari atılım olmazsa beş yıl içerisinde NFC teknolojisinin Türkiye'de atıl kalan ve kullanıcıların yaşamında fazla yer bulamamış uygulamalar arasına girmesinden duydukları endişeyi paylaşmıştır.

Operatörlere daha sonra NFC teknolojisi konusunda karşılaştıkları zorluklar sorularak, bu konuda çözüm önerileri alınmıştır. Mobil operatörler, NFC özellikli telefonların ve temassız POS cihazlarının henüz yaygın olmaması ve kullanıcıların temassız ödeme alışkanlıklarının bulunmaması gibi zorluklarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu teknolojinin ulaşım alanında kullanımı için ulaşım otoritelerinin ve belediyelerin teşvik edici uygulamalarına ihtiyaç duyduklarını bildirmişlerdir. Bu sorunun aşılması için NFC özellikli telefon ve temassız POS cihaz sayılarının artmasını beklemektedirler.

Operatörler, NFC teknolojisinin Türkiye'de şu an için yalnızca mobil ödemelerde kullanıldığını, farklı alanlarda da kullanılması durumunda kullanıcılar için cazip hale geleceğini, örneğin kurumsal giriş kartları, yemek kartları, otel ve ev anahtarı olarak kullanılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca müzelerde ve sağlık sektöründe de yaygın olarak

kullanılacağını düşünmektedirler. Özellikle ulaşımda yoğun kullanılması beklentisi taşımaktadırlar. Ayrıca Akıllı Şehir kavramı geliştirilerek tüm alanlarda kullanılmasının da mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

NFC servisleri sunan iki mobil operatörde de, bu teknolojinin kullanılabilmesi için mevcut SIM kartın değiştirilmesi gerekmektedir. Ancak kullanıcılarla görüşüldüğünde, operatörce verilen yeni SIM kart ile mobil imza uygulamasını kullanmanın mümkün olmadığını bu nedenle seçim yapmak zorunda bırakıldıklarını belirtmişlerdir. NFC servisi sunan her iki operatöre, bu sorunu nasıl çözmeyi düşündükleri sorulduğunda, bu konuda çalışma yaptıklarını ve yakın zamanda 512K SIM kartı piyasaya sunacaklarını böylelikle hem NFC hem de Mobil İmza uygulamalarını tek SIM kart üzerinden kullanılacağını bildirmişlerdir.

Mobil operatörlerle yapılan görüşmelerde, NFC teknolojisine yatırım yaptıkları, bu konuda çalıştıkları ve geleceğe yönelik beklentilerinin olduğu görülmüştür. Hatta yurtdışında katıldıkları toplantılarda yapmış oldukları uygulamalarla büyük ilgi gördüklerini paylaşmışlar, çeşitli pilot çalışmalar yapmakta ancak bunu ticari olarak pazara sunma konusunda sıkıntı yaşayan Avrupa ülkelerine göre Türkiye'nin daha ileride bulunduğunu söylemişlerdir. Ancak Türkiye'de NFC teknolojisinin yalnızca mobil ödemede kullanılıyor olması, kullanıcılara fazla kart taşıma yükünü kaldırması dışında fazla bir yarar sağlamamaktadır. Bu da NFC teknolojisinin kullanıcılar nezdinde önemini ve cazibesini yitirmesine sebep olmaktadır.

Mobil operatörler, NFC teknolojisinin mobil ödeme dışında diğer alanlarda da kullanılmasını istemekte, aksi halde bu yönde bir ticari atılım olmazsa beş yıl içinde önemini yitireceği ve kullanıcıların hayatında yer almadan silinip gideceği endişesi taşımaktadırlar.

Yapılan Anket ve Sözlü Görüşme Çalışmasında,

- Kullanıcıların bu teknolojiyi ilgi çekici buldukları, güvenlik endişesi taşımalarına rağmen kullanmak istedikleri,
- Mobil operatörlerin ise bu teknolojiye ayrı bir önem verdikleri, yatırımlar yaparak üzerinde çalıştıkları,
- Hem kullanıcıların hem de mobil operatörlerin bu teknolojinin gelecekte yaygın olarak kullanılacağı öngörüsünü taşıdıkları,
- Mobil operatörlerin NFC teknolojisini mobil ödeme dışındaki servisleri sunma konusunda, kullanıcıların ise bu servisleri bir an önce hayatlarında kullanma konusunda istekli oldukları,
- Hem kullanıcıların hem de mobil operatörlerin NFC servislerinin öncelikli olarak ulaşım alanında kullanılması gerektiğini düşündükleri görülmüştür.

Yapılan anket çalışmasında, NFC teknolojisinin Türkiye’de olası kullanım potansiyelinin yüksek olduğu, mobil operatörlerin yetkilileri ile yapılan sözlü görüşmede de NFC servislerini kullanıcıların hizmetine sunma konusunda gayet yeterli oldukları ancak bu teknolojinin ulaşım alanında kullanılabilmesi için belediyelerin ve ulaşım otoritelerinin teşvik edici uygulamalarını eksik buldukları görülmüştür.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında, NFC teknolojisi, düzenleme ve standartları, uygulama alanları incelenmiş, kullanıcıların hayatına getireceği kolaylıklar üzerinde durulmuştur. Türkiye’de ve dünyada var olan çalışmalar ayrıntılı bir biçimde gözden geçirilerek, NFC teknolojisinin bu gününü gösteren bir resim oluşturulmuştur. Yapılan anket çalışmasıyla, Türkiye’de kullanıcıların bu teknolojiye yaklaşımları ölçülmüş, sözlü görüşme ile de NFC ekosisteminin başrol oyuncularından olan mobil operatörlerin bu teknolojiye bakış açıları ve gelecek ile ilgili planları öğrenilmiştir.

Bu bölümde, tez çalışmasından edinilen bilgiler ışığında varılan sonuçlar belirtilmiş ve NFC teknolojisinin Türkiye’de yaygınlaşması için BTK’nın yapabileceği çalışmalar ile ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Bu tez çalışmasında,

- NFC teknolojisinin, kullanıcılar, NFC ekosisteminde yer alan paydaşlar ve devletler açısından büyük öneme sahip olduğu görülmüştür.
  - **Kullanıcılar açısından**, bu teknoloji mobil ödeme, ulaşım, sosyal medya, sağlık, turizm, eğitim vb. gibi çok geniş bir uygulama alanına sahip olup, kullanıcıların hayatına kolaylık, güvenlik ve hız getirmektedir.
  - **Paydaşlar açısından**, bu teknoloji ile ilgili beklentiler oldukça büyük olup, üzerinde çok yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Tüketici elektronik pazarını canlandıracak olan NFC servislerinden daha fazla pay almak ve sektörün gerisinde kalmamak adına bu teknolojiye büyük önem verilmektedir.
  - **Devletler açısından**, yeni teknolojilerin desteklenmesi, kaynak israfının önlenmesi, vatandaşlara verilen hizmetlerin en son teknolojide, daha hızlı ve güvenli olmasının sağlanması ve kayıt dışı ekonominin önlenmesi açısından önemlidir.



- NFC teknolojisi konusunda yapılan düzenlemelerin mobil ödeme ve kısa mesafeli cihazların haberleşmesi üzerine yapıldığı görülmüştür.
- Türkiye’de NFC servislerini, mobil operatörlerin ve bankaların sundukları görülmüştür.
- Türkiye’de mobil operatörler NFC servislerini, BTK ile yapmış oldukları imtiyaz sözleşmeleri ve BTK Kurul Kararları doğrultusunda vermektedirler.
- Türkiye’de NFC sistemleri için 2008/DK-08/452 sayılı BTK Kurul Kararında mobil ödeme hizmeti verilmesi için ve ilgili Kamu Kurum ve Kuruluşlarından gerekli izinlerin alınması kaydıyla yapılabileceği kabul edilmiştir. 20/06/2013 tarihli ve 6493 sayılı “Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları hakkında Kanun” doğrultusunda mobil operatörlerin ve bankaların mobil ödeme servisleri sunabilmeleri için BDDK’dan izin almaları gerekmektedir.
- Ancak ilgili Kanununun 12’nci maddesi ikinci fıkrasının (ğ) bendinde göre mobil operatörler ve mobil telefon üreticileri sunmuş oldukları NFC servislerinde transfer edilen fonun sahibi olmadıkları için NFC ödeme hizmeti olarak değerlendirilmemektedir. Ancak NFC servislerini sunan bankalar fonun sahibi oldukları için NFC mobil ödeme olarak değerlendirilmekte olup, BDDK’dan izin alınması gerekmektedir.
- Alıcı ile gönderen arasındaki NFC ile yapılan ödeme işleminde, mobil operatörler ve mobil telefon üreticileri gönderilen fonun sahibi olmayıp sadece altyapı hizmeti sunmaktadırlar. Bu nedenle NFC ile yapılan ödeme işlemleri ilgili kanuna göre ödeme hizmeti olarak değerlendirilmemekte ve bu teknoloji ile ilgili BDDK’dan izin alınması gerekmemektedir. Ancak MicroSD kart uygulamasıyla kendi kredi kartlarının NFC uygulamasını sunan Bankalar altyapı hizmeti sunmakla birlikte fonun sahibi de oldukları için ödeme kuruluşu olarak BDDK’dan bu konuyla ilgili izin almaları gerekmektedir.

- NFC sistemleri için KET Yönetmeliğinin ilgili bölümlerinde hükümler bulunmakta olup Yönetmelikte belirtilen koşullara uyulduğu sürece BTK'dan izin alınmadan kullanım mümkündür.
- Bu teknoloji, 9 yıldır Japonya, Güney Kore ve Singapur'da özellikle alışveriş ve ulaşım alanlarında kullanılmaktadır. NFC teknolojisinin bu ülkelerde başarılı olmasında en büyük etkenin, verilen devlet desteği olduğu görülmektedir.
- Dünya uygulamaları incelendiğinde, Avrupa ve Amerika'da NFC teknolojisi ile ilgili uygulamalar geliştirildiği ve pilot çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak buna rağmen bu uygulamaları ticari olarak pazara sunmada aynı hızı gösteremedikleri ve projelerinin genellikle pilot çalışmalarla sınırlı kaldığı görülmektedir.
- Türkiye uygulamaları incelendiğinde ise, NFC servisleri oluşturma ve bunları pazara sunmada çok daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca Türkiye'de, Avrupa ve dünya bazında geliştirilen NFC uygulamalarıyla ilklere imza atılması, dikkat çekicidir.
- Avrupa ve Amerika'da bu teknolojinin yaygınlaşmasının önündeki en büyük engel olarak, temassız ödeme altyapısının yetersizliği ve NFC özellikli telefonların az olması görülmektedir. Türkiye'ye bakıldığında ise, Türkiye Avrupa'da temassız ödemenin ilk başladığı ülke olup, temassız ödeme altyapısına sahip olmanın avantajını taşımaktadır. Türkiye'de gerek SIM temelli ve MicroSD kart uygulamalar gerekse de mobil operatörlerin piyasaya sundukları NFC özellikli telefonlarla, bu teknolojiyle kullanılacak özellikte telefonların az olması sorunu büyük oranda aşılmıştır.
- Diğer ülkelerdeki uygulamalara bakıldığında, NFC teknolojisinin hayatın tamamına yayılmasını sağlayacak şekilde pilot çalışmalar yapıldığı, oysa Türkiye'de yalnızca mobil ödemede kullanılmak üzere NFC servislerin geliştirildiği dikkat çekmektedir.

- Tüm dünya uygulamalarında, ülke genelinde tüm mobil operatörlerin bir araya gelerek NFC servisleri oluşturdukları, Türkiye'de ise operatörlerin tek başlarına hareket ettikleri görülmektedir.
- Yapılan anket çalışmasında, kullanıcıların NFC teknolojisine ilgilerinin büyük olduğu ve kullanımı konusunda istekli oldukları görülmüştür. Ankete katılan katılımcıların yarısı, NFC teknolojisini hayatın tamamında, özellikle de toplu taşımacılıkta, mobil ödeme ve geçiş sistemlerinde kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.
- Mobil operatörlerle yapılan sözlü görüşmede, operatörler bu teknolojiye çok umutlu olduklarını ancak mobil ödeme ile sınırlı kalmasının sıkıntısını yaşadıklarını ve bu teknolojinin atıl bir teknoloji olarak kalması korkusunu taşıdıklarını ifade etmişlerdir. NFC teknolojisinin kullanımını sağlamak için ulaşım ile ilgili kurum ve şirketlerle görüşmeler yaptıklarını ve hatta basına duyurulmayan bir pilot çalışma gerçekleştirdiklerini ancak bu uygulamanın ticari olarak pazara sunulamamış olduğu öğrenilmiştir.

Bu bilgiler ışığında,

- Türkiye'deki NFC paydaşlarının konuyla ilgili çalışmaları ve var olan temassız ödeme altyapısının avantajları dikkate alındığında, tüm dünyada NFC teknolojisine geçiş dönemi olan bu sürecin, Türkiye tarafından iyi değerlendirilmesi ve bunun beraberinde getireceği fırsatların kaçırılmaması gerektiği değerlendirilmektedir.
- Bilgi ve iletişim alanında teknolojik gelişmeleri teşvik etmek ve Türkiye'yi uluslararası ölçekte etkili, rekabetçi ve yenilikçi bir konuma ulaştırmak misyon ve vizyonuna sahip olan BTK'nın NFC konusunda etkin bir rol oynaması gerektiği değerlendirilmektedir.
- Standart geliştirme kuruluşları tarafından standartların oluşturduğu ve 6493 sayılı kanunla da güvenliğin ve kullanıcı haklarının sağlandığı

Türkiye’de, bu teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması için Uzak Doğu’da ve Fransa’da olduğu gibi devlet desteği verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

- Singapur Bilgi Teknolojileri Geliştirme Otoritesi (IDA) tarafından yapılan uygulamalar örnek alınarak, BTK tarafından NFC konusunda destek verilebileceği düşünülmektedir. BTK’nın bu konuda etkin, teşvik edici ve karar verici bir rol oynayarak zaten oluşmuş bulunan ekosistemi bir araya getirebileceği değerlendirilmektedir. BTK’nın bu konuda ayrı ayrı çalışan mobil operatörleri, hali hazırda NFC teknolojisi kullanan pek çok bankayı, BKM’yi, belirlenecek bir iş modeliyle, NFC teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması ulusal amacı etrafında bir araya toplayabileceği düşünülmektedir.
- BTK’nın Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme (UDH) Bakanlığı ve BDDK ile ortak bir çalışma yürüterek NFC teknolojisinin öncelikle kullanıcıların en çok talep ettikleri ulaşım alanında kullanılması için bir çalışma başlatılabileceği de düşünülmektedir. BTK bünyesinde bir çalışma grubu oluşturularak operatörleri, bankaları, ulaşım ile ilgili olarak belediyeleri bir araya getirerek, ortak bir plan üzerinde ilerlenmesi sağlanabilir.
- Ayrıca Fransa’da olduğu gibi maddi destek verilerek, Türkiye’nin NFC teknolojisinde diğer ülkelere örnek olmasının ve danışmanlık hizmetleri sunabilir hale gelmesinin sağlanabileceği değerlendirilmektedir. NFC teknolojisi konusunda diğer ülkelere göre ileride olma avantajının iyi değerlendirilmesinin, bir kırılma noktası oluşturarak, genel anlamda teknoloji üreten ve pazara sunan bir ülke olunmasını tetikleyebileceği düşünülmektedir.
- Bilindiği üzere, UDH Bakanlığı, Türkiye’de teknoloji üretilebilmesi amacıyla bir Ar-Ge Fonu oluşturmuş, destek vermek amacıyla Haberleşme Genel Müdürlüğü Ar-Ge Fonu için web sayfasında bir kılavuz oluşturmuş ve öncelikli konuları ilan etmiştir. Elektronik haberleşmeyle ilgili konular kısmının mobil haberleşme bölümünde,

sağlık, ulaşım gibi alanlarda makineden makineye iletişim ve tablet bilgisayar, akıllı telefon ve benzeri mobil terminal cihazlarına ilişkin konularda donanım, yazılım veya sistem geliştirme konularının öncelikli olduğu belirtilmiştir. NFC teknolojisi, UDH Bakanlığının Ar-Ge desteği vereceği öncelikli konulara girmesi nedeniyle de, verilen bu desteğin NFC teknolojisine yönlendirilmesi konusunda BTK, UDH Bakanlığı ile görüşme ve ortak çalışma yapılabilir.

- Bu çerçevede öncelikle İstanbul, Antalya ve İzmir'in turistik bölgelerinde NFC pilot çalışmaları yaptırılarak, buralarda mobil ödeme, ulaşım, akıllı poster, sosyal medya, müze vb. NFC uygulamaların tamamı kullanılabilir hale getirilebilir ve kullanıcılar NFC teknolojisini kullanmaları için teşvik edilebilir.
- Yapılacak pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, Türkiye'de NFC teknolojisinin hayatın tamamına yayılması, böylelikle kullanıcıların istedikleri güvenli, hızlı ve kolay yaşanılır çevrenin oluşturulması sağlanabilir.
- İçişleri ve Sağlık Bakanlıklarının üzerinde çalıştıkları elektronik kimlik ve elektronik sağlık kartı uygulamalarının doğrudan NFC teknolojisiyle birlikte geliştirilmesinin, kullanıcılar için büyük kolaylık yaratacağı, aynı zamanda da büyük bir kaynak israfının önlenmesini sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle BTK'nın NFC teknolojisinin bu uygulamalarda kullanılması için ilgili bakanlıklarla görüşme ve işbirliği yapması gerektiği değerlendirilmektedir.

## KAYNAKLAR

- 3GPP, 2012, <http://www.3gpp.org/About-3GPP>, (16.12.2012)
- Acartürk, 2012, Barkod Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması: <http://ab.org.tr/ab12/bildiri/106.pdf>, (15.11.2012)
- Adage, 2013, <http://adage.com/article/global-news/field-communication-shifting-marketing-japan/235260/>, (17.01.2013),
- Akbank, 2013, <https://www.akbank.com.tr/bireysel/ozgur-bankacilik/akbank-direkt-mobil/cepten-ode.aspx>, (25.07.2013)
- AndroidCentral, 2013, <http://www.androidcentral.com/lg-s-latest-smart-tv-s-include-nfc-and-miracast-compatibility>, (20.03.2013)
- Asiacnet, 2012, <http://asia.cnet.com/you-can-finally-use-nfc-for-payments-in-singapore-62218405.htm>, (19.01.2013)
- Avea, 2012a, <http://www.avea.com.tr/web/Hakkimizda/Oduller>, (29.12.2012)
- Avea, 2012b, [http://www.avea.com.tr/web/Servisler/MuzikEglenceVelcerik/Icerik/Mobil\\_Finansal\\_Servisler/Bonuslu\\_Avea](http://www.avea.com.tr/web/Servisler/MuzikEglenceVelcerik/Icerik/Mobil_Finansal_Servisler/Bonuslu_Avea), (29.12.2012)
- Avea, 2013a, [http://www.avea.com.tr/web/Servisler/MuzikEglenceVelcerik/Icerik/Mobil\\_Finansal\\_Servisler/AveaCuzdan](http://www.avea.com.tr/web/Servisler/MuzikEglenceVelcerik/Icerik/Mobil_Finansal_Servisler/AveaCuzdan), (03.02.2013)
- Avea, 2013b, [http://www.avea.com.tr/web/Servisler/Islemler/Mobil\\_Yasam/AveaMobilOdeme](http://www.avea.com.tr/web/Servisler/Islemler/Mobil_Yasam/AveaMobilOdeme), (29.07.2013)
- AveaDonanım, 2012, <http://donanimhaber.com/avea/NewsDetail.aspx?id=30346>, (29.12.2012)
- Bedell, P. (2012), Wireless Crash Course : Third Edition, 544 p. •E-Book ISBN-13: 978-0-071-79803-7: McGraw-Hill.
- Belbim, 2012a, <http://www.belbim.com.tr/urunler/Pages/TemassizYuklenebilirKart.aspx>, (18.11.2012)
- Belbim, 2012b, <http://nfchaber.blogspot.com/2012/12/nfc-dunyasnda-2012de-neler-oldu.html#!/2012/02/bkmnin-nfc-forum-uyeligi-nfc-ile-mobil.html>, (22.03.2013)
- BGR, 2011, <http://bgr.com/2011/12/23/major-japanese-carriers-join-forces-to-adopt-international-nfc-standard/#more-117708>, (17.01.2013)

- BKM, 2012, [http://www.bkm.com.tr/basin/bultenler/nfc\\_forum\\_220212.pdf](http://www.bkm.com.tr/basin/bultenler/nfc_forum_220212.pdf), (27.12.2012)
- BKM, 2013, [http://www.bkm.com.tr/basin/bultenler/temassiz\\_11032013.pdf](http://www.bkm.com.tr/basin/bultenler/temassiz_11032013.pdf), (22.03.2013)
- BTK, 2011, Elektronik Haberleşme Hizmet, Şebeke ve Altyapılarının Tanım, Kapsam ve Süreleri: [http://tk.gov.tr/mevzuat/yonetmelikler/dosyalar/ehhsa\\_tks.pdf](http://tk.gov.tr/mevzuat/yonetmelikler/dosyalar/ehhsa_tks.pdf), (12.12.2012)
- BTK, 2013, [http://www.btk.gov.tr/elektronik\\_haberlesme\\_sektoru/ yetkilendime/ isletmeciler/index.php](http://www.btk.gov.tr/elektronik_haberlesme_sektoru/yetkilendime/isletmeciler/index.php), (28.07.2013)
- Carlos ve Calvet, 2005, The role of RFID in the mobil phone: <http://www.teletronikk.com/volumes/index.php?page=ing&id1=67&id2=175&id3=880&select=>, (24.09.2012)
- CIS, 2012, Body Sensor Networks in Fetal Monitoring with NFC: [http://www.cis.temple.edu/~wu/research/publications/Publication\\_files/134504811037418.pdf](http://www.cis.temple.edu/~wu/research/publications/Publication_files/134504811037418.pdf), (27.07.2013)
- Contactlesscities, 2012a, <http://contactlesscities.wordpress.com/2012/03/16/nfc-country-profile-spain/>, (10.01.2013)
- Contactlesscities, 2012b, <http://contactlesscities.wordpress.com/2012/03/15/nfc-country-profile-south-korea/>, (17.01.2013)
- Coşkun vd., 2012, In NFC From Theory to Practice, WILEY.
- Datamonitorfinancial, 2012, <http://www.datamonitorfinancial.com/china-begins-its-long-march-to-nfc-and-mobile-payments/>, (18.01.2013)
- Deloitte, 2012, [http://www.deloitte.com/view/en\\_GX/global/industries/technology-media-telecommunications/tmt-predictions-2012/telecommunications/b421068df67a4310VgnVCM1000001a56f00aRCRD.htm](http://www.deloitte.com/view/en_GX/global/industries/technology-media-telecommunications/tmt-predictions-2012/telecommunications/b421068df67a4310VgnVCM1000001a56f00aRCRD.htm), (11.12.2012)
- ECMA, 2012, <http://www.ecma-international.org/memento/index.html>, (14.11.2012)
- ElektrikPort, 2012, <http://www.elektrikport.com/haber-roportaj/nfc-ile-teknoloji-cebinizde/3392#ad-image-0>, (22.03.2013)
- EMVCO, 2012a, <http://www.emvco.com/faq.aspx?id=37#1>, 18.11.2012
- EMVCO, 2012b, [http://www.emvco.com/about\\_emv.aspx](http://www.emvco.com/about_emv.aspx), (18.11.2012)

- EnglishForum, 2013, <http://english.forum-smisc.org/What-is-happening-in-France-346.aspx>, (29.06.2013)
- Ethnomethodology, 2011, <http://et.net/first-nfc-supermarket-to-open-in-denmark/2011>, (29.06.2013)
- ETSI, 2012, <http://www.etsi.org/WebSite/AboutETSI/AboutEtsi.aspx> (14.11.2012)
- Falke, 2007, Mobile services for near field communication: <http://www.mmi.ifi.lmu.de/pubdb/publications/pub/falke2007mobileServicesTR/falke2007mobileServicesTR.pdf>, (16.12.2012)
- FastCompany, 2013, <http://www.fastcompany.com/3001347/london-2012-olympic-sized-success-its-nfc-technology-claims-visa>, (13.01.2013)
- FinansalGlobal, 2013, <http://www.finansglobal.com/yasam/smartsoft-visa-ve-akbanktan-nfc-atagi/>, (21.03.2013)
- Forum, 2012a, [http://forum.donanimhaber.com/m\\_45039836/tm.htm](http://forum.donanimhaber.com/m_45039836/tm.htm), (29.12.2012)
- Forum, 2012b, [http://forum.donanimhaber.com/m\\_45039836/tm.htm](http://forum.donanimhaber.com/m_45039836/tm.htm), (29.12.2012)
- Forum.Nokia, 2011, Introduction of NFC: [http://www.adafruit.com/datasheets/Introduction\\_to\\_NFC\\_v1\\_0\\_en.pdf](http://www.adafruit.com/datasheets/Introduction_to_NFC_v1_0_en.pdf), (24.11.2012)
- frbatlanta, 2012, The U.S Regulatory Landscape for Mobile Payment, 2012: [http://www.frbatlanta.org/documents/rprf/rprf\\_pubs/120730\\_wp.pdf](http://www.frbatlanta.org/documents/rprf/rprf_pubs/120730_wp.pdf), (22.07.2013)
- Gemalto, 2012, <http://www.gemalto.com/techno/sim/>, (19.11.2012)
- Gemalto, 2013, <http://www.gemalto.com/techno/inspired/nfc/tsm.html>, (14.07.2013)
- GlobalPlatform, 2010, [http://www.globalplatform.org/documents/whitepapers/GlobalPlatform\\_Requirements\\_Secure\\_Elements.pdf](http://www.globalplatform.org/documents/whitepapers/GlobalPlatform_Requirements_Secure_Elements.pdf), (14.11.2012)
- GlobalPlatform, 2012, <http://www.globalplatform.org/aboutus.asp>, (14.11.2012)
- GSMA, 2006, GSM Association Official Document. SE.03 - Classification of Services 4.0 - 26 January 2006.



- GSMA, 2007, Mobile NFC Services page 10,11.
- GSMA, 2012a, <http://www.gsma.com/mobilenfc/>, (06.12.2012)
- GSMA, 2012b, <http://www.gsma.com/mobilenfc/the-gsma-and-mobile-nfc/>, (06.12.2012)
- GSMWorld, 2012, <http://www.gsmworld.com/about-us/>, (17.11.2012)
- Guardian, 2012, <http://www.guardian.co.uk/technology/2012/sep/14/apple-iphone-5-near-field-communication-nfc?INTCMP=SRCH>, (18.11.2012)
- IEC, 2012, <http://www.iec.ch/about/>, 13.11.2012
- Infineon, 2010, <http://www.infineon.com/dgdl?folderId=db3a304313b8b5a60113d4239297042f&fileId=db3a30433784a0400137981b842d2707>, (07.02.2013)
- ISO, 2012, <http://www.iso.org/iso/about.htm>, 13.11.2012
- ITIF, 2009, <http://www.itif.org/files/2009-Mobile-Payments.pdf>, (19.01.2013)
- JCPOORG, 2012, <http://www.jcp.org/en/procedures/overview>, (14.11.2012)
- JUNIPERRESEARCH, 2012, <http://www.juniperresearch.com/viewpress-release.php?pr=327>, (23.11.2012)
- M&M, 2013, <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/near-field-communication-nfc-market-520.html>, (24.02.2013)
- Medyamitedu, 2009, <http://web.media.mit.edu/~lfgs/papers/nfc09-mit-ird.pdf>, (19.01.2013)
- MerkezBankası, 2012, Ödeme Sistemleri ve Hizmetleri ile Elektronik para Kuruluşları Kanun tasarısı
- MobeyForum, 2010, Mobile Payments 2010 Market Analysis and overview: <http://www.innopay.com/publications/mobile-payments-2010-market-analysis-and-overview>, (29.10.2012)
- MobeyForum, 2011, Business models for NFC payments: <http://www.mobeyforum.org/Knowledge-Center/Mobey-White-Papers>, (25.11.2012)
- MOLEG, 2013, Ministry of Government Legislation: <http://www.moleg.go.kr/english/korLawEng;jsessionid=L37GUPKWnKPXXK5X1BWaX9JgYoGORORedBtXoUCk1LbIWnQaHw8Y6hfsw31hSV8D?pstSeq=57381>, (30.07.2013)

- NFCForum, 2007, Near Field Communication and the NFC Forum:  
[http://www.nfc-rum.org/resources/white\\_papers/nfc\\_forum\\_marketing\\_white\\_paper.pdf](http://www.nfc-rum.org/resources/white_papers/nfc_forum_marketing_white_paper.pdf), (29.10.2012)
- NFCForum, 2011, NFC in Public Transport: [http://www.nfc-forum.org/resources/white\\_papers/NFC\\_in\\_Public\\_Transport.pdf](http://www.nfc-forum.org/resources/white_papers/NFC_in_Public_Transport.pdf),  
(23.12.2012)
- NFCForum, 2012a, [http://www.nfc-forum.org/news/pr/view?item\\_key=d8968a33b4812e2509e5b74247d1366dc8ef91d8](http://www.nfc-forum.org/news/pr/view?item_key=d8968a33b4812e2509e5b74247d1366dc8ef91d8), (20.09.2012)
- NFCForum, 2012b, <http://www.nfc-forum.org/aboutus/>, (04.11.2012)
- NFCForum, 2012c, <http://www.nfc-forum.org/resources/N-Mark/>,  
(04.11.2012)
- NFCForum, 2012ç, <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc/interop/>, (04.11.2012)
- NFCHaber, 2012, <http://nfchaber.blogspot.com/2012/12/nfc-dunyasnda-2012de-neler-oldu.html#!/2012/12/nfc-dunyasnda-2012de-neler-oldu.html>, (21.03.2013)
- NFCLab, 2012, <http://nfclab.isikun.edu.tr/tr/about.html> (27.12.2012)
- NFCme, 2012 <http://nfcme.com/nfc-phones-to-reach-20-million-koreans-this-year/> (17.01.2013)
- NFCMerkezi, 2012a [http://www.nfcmerkezi.com/pages/nfcnin\\_ozellikleri](http://www.nfcmerkezi.com/pages/nfcnin_ozellikleri),  
(29.10.20)
- NFCMerkezi, 2012b, NFC ve Güvenlik: [http://www.nfcmerkezi.com/pages/nfc\\_ve\\_guvenlik.aspx](http://www.nfcmerkezi.com/pages/nfc_ve_guvenlik.aspx), (27.11.2012)
- NFCNews, 2012, <http://www.nfcnews.com/2012/09/19/spanish-university-rolls-out-nfc>, (10.01.2013)
- NFCorg, 2012a, <http://www.nearfieldcommunication.org/history-nfc.html>,  
(29.10.2012)
- NFCorg, 2012b, <http://www.nearfieldcommunication.org/qr-codes.html>,  
(15.11.2012)
- NFCorg, 2012c, Security risks of Near Field Communication:  
<http://www.nearfieldcommunication.org/nfc-security-risks.html>,  
(27.11.2012)

- NFCTimes, 2011 <http://nfctimes.com/news/danish-telcos-form-joint-venture-keep-control-nfc-revenue> (13.01.2013)
- NFCTimes, 2012a, <http://www.nfctimes.com/company/etsi>, (14.11.2012)
- NFCTimes, 2012b, <http://nfctimes.com/news/japan-airlines-set-launch-first-nfc-boarding-passes-october>, (17.01.2013)
- NFCTimes, 2013, <http://nfctimes.com/news/nfc-smartphone-chip-shipments-2012-surge-past-projections>, (18.07.2013)
- NFCWorld, 2009, <http://www.nfcworld.com/2009/06/01/31230/nice-to-become-frances-nfc-city/>, (08.01.2013)
- NFCWorld, 2010a, <http://www.nfcworld.com/2010/05/14/33638/nfc-city-pilot-to-go-live-in-nice-on-21-may-under-cityzi-banner/>, (08.01.2012)
- NFCWorld, 2010b, <http://www.nfcworld.com/2010/11/01/34866/thirteen-french-cities-apply-for-nfc-test-zone-funding/>, (09.01.2013)
- NFCWorld, 2011a, <http://www.nfcworld.com/2011/06/06/37832/france-set-for-commercial-nfc-services-to-begin-in-spring-2012/>, (10.01.2013)
- NFCWorld, 2011b (<http://www.nfcworld.com/2011/06/08/37869/nfc-room-keys-find-favour-with-hotel-guests/>), 20.03.2013
- NFCWorld, 2011c, <http://www.nfcworld.com/2011/08/16/39121/german-mobile-operators-to-launch-joint-nfc-payments-service/>, (08.01.2013)
- NFCWorld, 2011ç, <http://www.nfcworld.com/2011/08/25/39363/deutsche-bahn-to-roll-out-touchtravel-across-germany/>, (09.01.2013)
- NFCWorld, 2011d, <http://www.nfcworld.com/2011/12/18/311953/nfc-shopping-zone-opens-in-seoul/>, (18.01.2013)
- NFCWorld, 2011e, <http://www.nfcworld.com/2011/06/23/38280/tesco-korea-points-to-the-future-of-mobile-grocery-shopping/>, (13.01.2013)
- NFCWorld, 2012a, <http://www.nfcworld.com/2012/12/19/321635/frost-sullivan-nfc-to-account-for-half-of-europes-mobile-payments/>, (24.02.2013)
- NFCWorld, 2012b, <http://www.nfcworld.com/2012/06/28/316533/cityzi-hits-1m-nfc-phones/>, (10.01.2013)
- NFCWorld, 2012c, <http://www.nfcworld.com/2012/02/13/313176/vtt-tests-talking-product-packaging/>, (10.01.2013)

- NFCWorld, 2012ç, <http://www.nfcworld.com/2012/11/14/321130/helsinki-gets-nfc-tram-stops/>, (11.01.2013)
- NFCWorld, 2012d, <http://www.nfcworld.com/2012/05/09/315594/visa-and-samsung-reveal-olympics-nfc-payments-plans/>, (13.01.2013)
- NFCWorld, 2012e, <http://www.nfcworld.com/2012/10/22/320683/isis-launches-nfc-in-austin-and-salt-lake-city/>, (13.02.2013)
- NFCWorld, 2012f, <http://www.nfcworld.com/2012/11/16/321168/transcard-to-offer-white-label-nfc-wallets-to-us-banks/>, (13.01.2013)
- NFCWorld, 2012g, <http://www.nfcworld.com/2012/10/17/320587/kraft-nam-and-thinaire-report-on-bay-area-nfc-grocery-store-pilot/>, (13.01.2013)
- NFCWorld, 2012h, <http://www.nfcworld.com/2012/12/12/321551/sixty-banks-and-retailers-sign-up-for-new-korean-mobile-wallet-service/>, (18.01.2013)
- NFCWORLD, 2012i, <http://www.nfcworld.com/2012/03/07/314263/turkcell-signs-up-50k-wallet-users/>, (29.12.2012)
- NFCWorld, 2012j, <http://www.nfcworld.com/2012/11/15/321152/korean-museum-offers-nfc-visitors-guide/>, (18.01.2013)
- NFCWorld, 2013, <http://www.nfcworld.com/2013/01/07/321704/seoul-hotel-provides-guests-with-nfc-keys/>, (17.01.2013)
- NTTDocomo, 2013, <http://www.nttdocomo.com/features/mobility34/>, (14.01.2013)
- OECD, 2012, Report on Consumer Protection in Online and Mobile Payments: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5k9490gwp7f3.pdf?expires=1376237488&id=id&accname=guest&checksum=C002327E5DE4C57C4CB7F1F032E34FCA>, (29.07.2013)
- OMA, 2012, <http://openmobilealliance.org/about-oma/>, (16.12.2012)
- ÖZBEK, Recep Selami, 2012, Akıllı Kart Teknolojileri: <http://www.kamusm.gov.tr/dosyalar/makaleler/Akilli%20Kart%20Teknolojileri.pdf>, (27.09.2012)
- RFID-Türkiye, 2012, RFID Teknolojileri: <http://www.rfid-turkiye.com/>, (24.09.2012)

- Sağlık Bakanlığı, 2013, <http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-17625/saglik-net-sistemine-dair-basin-aciklamasi.html>, (23.02.2013)
- Sanz, 2009, Domonstrater of Social Networks Access from Mobile Telephony using NFC: <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/7835/1/memoria.pdf>, (29.10.2012)
- Smartcardalliance, 2006a, [http://www.smartcardalliance.org/resources/pdf/EPC\\_Gen\\_2\\_FAQ\\_FINAL.pdf](http://www.smartcardalliance.org/resources/pdf/EPC_Gen_2_FAQ_FINAL.pdf), (18.11.2012)
- Smartcardalliance, 2006b, The What, Who and Why of Contactless Payments: [http://www.smartcardalliance.org/resources/pdf/CP\\_What\\_Who\\_Why\\_Final.pdf](http://www.smartcardalliance.org/resources/pdf/CP_What_Who_Why_Final.pdf), (27.09.2012)
- Smartcardalliance, 2007, Accepting Contactless Payments: A Merchant Guide: [http://www.smartcardalliance.org/resources/lib/Merchant\\_Implementation\\_Guide\\_WP\\_20070822.pdf](http://www.smartcardalliance.org/resources/lib/Merchant_Implementation_Guide_WP_20070822.pdf), (18.11.2012)
- Sony, 2012, [http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press\\_Archive/200312/03-059E/](http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press_Archive/200312/03-059E/), (29.10.2012)
- SonyMobile, 2013, <http://www.sonymobile.com/global-en/products/accessories/xperia-smarttags/>, (20.03.2013)
- Store-Orange, 2013, <http://www.store-orange.co.uk/orange-nfc-near-field-communication.html>, (13.01.2013)
- Swift, 2012, [http://www.swift.com/resources/documents/SWIFT\\_white\\_paper\\_Mobile\\_Payments.pdf](http://www.swift.com/resources/documents/SWIFT_white_paper_Mobile_Payments.pdf), (29.07.2013)
- TeknoBlok, 2013, <http://www.teknoblog.com/bilisim/vodafoneun-kuresel-inovasyon-merkezi-oksijen-ar-ge-tum-faaliyetlerini-yeni-merkezine-topladi.html>, (22.01.2013)
- Turkcell, 2012a, <http://www.turkcell.com.tr/bireysel/servisler/Sayfalar/turkcell-cuzdan.aspx>, (29.12.2012)
- Turkcell, 2012b, <http://www.turkcell.com.tr/bireysel/yardim/Sayfalar/Duyurular/Turkcell-Cuzdan-Uygulaması-Sıkça-Sorulan-Sorular.aspx>, (29.12.2012)
- Turkcell, 2012c, <http://www.turkcell.com.tr/bireysel/servisler/Sayfalar/Turkcell-iCarte-.aspx>, (29.12.2012)

- Turkcell, 2013a, <http://www.turkcell.com.tr/bireysel/servisler/sayfalar/turkcell-cuzdan.aspx> (25.07.2013)
- Turkcell, 2013b, <http://www.turkcell.com.tr/site/tr/turkcellhakkinda/Sayfalar/turkcell-cuzdan/Sik-Sorulan-Sorular.aspx>, (25.07.2013)
- Turkcell, 2013c, <http://www.turkcell.com.tr/bireysel/servisler/sayfalar/turkcellmobilodeme.aspx>, (29.07.2013)
- VisaEurope, 2012, [http://www.visaeurope.com/en/newsroom/news/articles/2011/contactless\\_for\\_iphone.aspx](http://www.visaeurope.com/en/newsroom/news/articles/2011/contactless_for_iphone.aspx), (29.12.2012)
- Vodafone, 2013, <http://www.vodafone.com.tr/Servisler/mobil-odeme-servisi.php>, (29.07.2013)

## **EKLER**

### **Ek-1 Akıllı Kart Çeşitleri**

#### **Mifare**

Mifare 13.56 MHz frekansında kullanılan ve en çok bilinen akıllı kart sistemi olup, Philips firmasından ayrılan NXP firmasınca geliştirilmiştir. Mifare, ISOIEC 14443 A standardına dayanmaktadır. Günümüzde dünyada kullanılan temassız kartların %80'i Mifare teknolojisine dayanmaktadır (Coşkun vd., 2012, s.94).

#### **Calypso**

Calypso, Belçika, Almanya, Fransa, İtalya ve Portekiz'den oluşan bir grup Avrupalı ulaşım operatörü tarafından geliştirilmiş, uluslararası elektronik biletleme için mikroişlemci temassız kart standardıdır. Ulaşım operatörlerinin aynı alan içinde birlikte işlerliğini sağlamaktadır. Calypso, ISOIEC 14443 B standardına dayanmaktadır (Coşkun vd., 2012, s.94).

#### **FeliCa**

FeliCa, 13.56 MHz frekansında yüksek hızda yakın temassız işlem sağlayan Sony'nin akıllı kart sistemidir ve öncelikli olarak elektronik para kartı olarak kullanılmaktadır. Ancak, FeliCa ISO/IEC standardına dayanmamaktadır (Coşkun vd., 2012, s.94).

## Ek-2 ISO/IEC 14443 ve ISO/IEC 15396 Standartlar

**ISO/IEC 14443 standardı**, 13.56 MHz'de kimlik kartlarının uluslararası standardıdır. Bu standart, ödeme için ve kimlik kartları ve daha sonra temassız kartlar için değiştirilmiş bir standarttır. Bu standart genellikle ödeme ve bilet sistemlerinde daha yüksek güvenlik ve daha hızlı iletişim sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. ISO 14443 okuyucularının A ve B olmak üzere iki türü vardır. NFC, toplu taşıma sisteminde ve ödeme uygulamalarında kullanılan ISO 14443A (Philips MIFARE teknolojisi) ve ISO 14443-B (Sony'nin FeliCa Kartları)'ye dayanan alt yapı ile uyumludur. NFC cihazları okuyucu modunda işlem görebilir, bu da çok çeşitli temassız kartlar ya da RF etiketleri ile iletişime geçmesini sağlamaktadır. Böylelikle, NFC cihazları bir akıllı kart gibi toplu taşımacılıkta ya da POS cihazında, temassız kart gibi çalışmaktadır (Carlos ve Calvet, 2005).

ISO/IEC 14443'ün başlıca avantajı, mobil cihazın bataryası boşken bile kartın kullanılmasına imkan tanımasıdır. Bu özellik bilet uygulamalarında çok yararlı olacaktır. Bu özellik olmasaydı, kullanıcıların, mobil cihazlarını şarj etmemişlerse var olan biletlerini kullanmaları mümkün değildi ( Falke, 2007).

**ISO/IEC 15693 standardı**, 13.56 MHz frekansında çalışan, maksimum 1 metre okuma mesafesi sunan, 1 metreye kadar uzak mesafede çalışan kartlar için geliştirilmiş bir ISO standardıdır (Coşkun vd., 2012, s.66).



### Ek-3 NFC Kullanıcı Anket Soruları

NFC, elektronik cihazlar arasında kısa mesafede kolay ve güvenli iletişim sağlayan, yeni nesil bir kablosuz iletişim teknolojisidir. NFC uyumlu iki cihaz birbirine yaklaştırıldığında NFC haberleşmesi gerçekleştirilir. İletim mesafesi çok kısa olduğundan işlemler büyük oranda güvenlidir.

NFC teknolojisi pek çok yerde kullanılabilir. Örneğin kredi kartları, banka kartları, ulaşım kartları, üyelik kartları, kurumsal kartlar ve giriş kartları bilgileri, NFC teknolojisi sayesinde cep telefonuna yüklenebilir ve artık bu kartlar yerine cep telefonları üzerindeki uygulamalar kullanılabilir. NFC teknolojisi, ek olarak elektronik bilet, elektronik tanıma, elektronik anahtar, elektronik geçiş sistemleri ve elektronik reklam benzeri çok geniş kullanım alanına sahiptir. Tüm bu uygulamaların kullanıcıların yanından ayırmadığı mobil telefonlara entegre edilmesi ile kredi kartları, banka kartları, geçiş kartları, anahtarlar vb. günlük hayatta kullanılan pek çok objeyi taşıma zorunluluğu ortadan kalkacak olup, kullanıcıların hayatına kolaylık ve hız getirecektir.

Dünya'da ve Türkiye'de son bir kaç yıldır NFC teknolojisi kullanılarak uygulama geliştirilmeye başlanmıştır. Bu uygulamaların hayata geçirilmesi için NFC özellikli cep telefonlarının kullanılması gerekmektedir. Günümüzde önde gelen markalarda NFC özellikli cep telefonları üretilmeye başlanmıştır ve satılmaktadır. Mobil Ağ Operatörlerinin ilgi alanına giren NFC teknolojisi konusunda Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu olarak ilgi sahibiyiz. Ben de kişisel olarak bu konuda bir tez yaparak hem kendi bilgimi artırmak, hem de Kurumuma bu konuda katkı sağlamayı planlamaktayım. Bu çalışmanın bir parçası olarak, NFC teknolojisi kullanılarak üretilmiş ve üretilecek olan uygulamaların kullanıcılar tarafından kabullenilmesi konusunda bir anket çalışması yapmak istemekteyim. Bu anketin amacı da bu şekilde sizlerin düşüncelerini ve eğilimlerini alarak analiz etmektir.

Bu anket konusunda harcayacağınız zaman için şimdiden teşekkürlerimi sunarım.

Rukiye Baran

Cinsiyet:

Yaş:

Eğitim:

1- NFC teknolojisini daha önce duydunuz mu?

- Evet
- Hayır

2- NFC teknolojisini kullandınız mı?

- Evet
- Hayır

3- Bu teknolojiyi kullanmak ister misiniz?

- Evet
- Hayır
- Kararsızım

4- Hangi alanlardaki uygulamaları kullanmak istersiniz? (bir ya da daha fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- Mobil ödeme (Cep telefonunun banka kartı ve kredi kartı olarak kullanımı)
- Toplu Taşıma (Cep Telefonu ile otobüs, metro, metrobüs, deniz otobüsünde temassız ödeme)
- Geçiş sistemleri (İş yerlerine, spor salonlarına vb. cep telefonu ile giriş)
- Elektronik Kimlik (Kimlik Kartı, Pasaport, Sürücü Belgesinin cep telefonunda yüklü olması)
- Akıllı poster(Cep telefonu ile asılı bulunan ilana dokunarak, bilgi alma, şarkı indirme, ilgili siteye doğrudan internetten bağlanma, bilet alma... vb.)
- Akıllı anahtar (Cep telefonu ile ev, ofis ve araba kapılarının açılması)
- Veri paylaşımı(dosya paylaşımı, takvim senkronizasyonu, kartvizit paylaşımı, cep telefonundaki ya da fotoğraf makinesindeki resmin bir dokunuşla çıktısının alınması... vb.)
- Hepsi

5- NFC'nin hangi özelliğini dikkat çekici buluyorsunuz?

- Kullanım kolaylığı
- Yeni bir teknoloji olması
- Kullanım alanlarının çeşitliliği
- Güvenli olması
- Hızlı olması
- Hepsi

- 6- Bu teknolojiyi kullanmayı istemiyorsanız, sebebiniz nedir?
- Güvenlik endişesi taşıyorum
  - Gereksiz buluyorum
  - İlgimi çekmedi
  - Diğer .....
- 7- Bu teknolojinin gelecekte yaygın olarak kullanılacağını düşünüyor musunuz?
- Evet
  - Hayır
  - Kararsızım

**Ek-4 Sözlü Görüşme Soruları**

“NFC TEKNOLOJİSİ KONUSUNDA MOBİL SERVİS SAĞLAYICILARIN ÇALIŞMALARI, GELECEK PLANLARIVE BEKLENTİLERİ” NE DAİR GÖRÜŞME FORMU

Sayın Yetkili,

Bu görüşme formu ileBilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nda hazırlamakta olduğum “NFC Teknolojisinin Kullanıcıların Hayatına Getireceği Kolaylıklar Üzerine Öngörüler” konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere, Türkiye’de mobil operatörlerin çalışmaları, gelecek planları ve beklentilerine dair bilgi edinilmesia maçlanmaktadır.Bu soru formunu, Türkiye’deki tüm servis sağlayıcılarına göndermekteyim. Bu araştırma çalışması tamamen akademik bir çalışma olup, elde edilen veriler bilimsel bir amaca yönelik olarak kullanılacaktır. Ayrıca edinecek bilgiler ticari sır olarak değerlendirilecektir.

Görüşmede vereceğiniz yanıtlar hazırlamakta olduğum tez çalışmamda konuyu aydınlatacak önemli unsurlardan biri olacaktır.Harcayacağınız değerli zamanınız için şimdiden çok teşekkür ederim.

Rukiye BARAN  
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu  
İstanbul Bölge Müdürlüğü

Görüşme Bilgileri:

Görüşme Tarihi:

Görüşme Yeri:

Firma Adı:

Görüşme Yapılan Firma Yetkilisinin:

Adı Soyadı:

Görevi/Unvanı:

Telefon Numarası:

Elektronik Posta Adresi:

- 1- NFC teknolojisi ile ilgilenen bir bölümünüz var mı? Varsa ilgili birimin adını, kuruluş yılını, çalışan sayısını ve uygun gördüğünüz diğer ek bilgileri alabilir miyiz?
- 2- Şirket olarak sunmuş olduğunuz NFC servislerine kullanıcıların ilgisini nasıl bulmaktasınız?
- 3- Önümüzdeki 5 yıllık dönemde NFC teknolojisinin dünyadaki ve Türkiye'deki durumunu nasıl değerlendirmektasınız?
- 4- NFC konusunda karşılaştığınız zorluklar ve önerileriniz nelerdir?
- 5- Türkiye'de NFC teknolojinin mobil ödeme dışında hangi alanlarda kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyorsunuz?
- 6- Bu teknolojinin ödeme dışında hangi alanlarda kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyorsunuz?
- 7- Kullanıcılarla yapılan görüşmede NFC teknolojisinin uygulanabilmesi için mevcut SIM Kartın değişmesi gerektiği ve yeni SIM kartla mobil imza uygulamasının çalışmadığı öğrenilmiştir. Bu problemi çözmek için yaptığımız herhangi bir çalışma var mıdır?

## **ÖZGÜNLÜK BİLDİRİMİ**

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlardan her seferinde değinme yaparak yararlandığımı ve Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Meslek Personeli Sınav, Görev, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliğe uygun olarak hazırladığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

30.07.2013

Rukiye BARAN

## ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında İstanbul'da doğdu. 1993 yılında Türk Telekom'da memur olarak işe başladı. 1995 yılında Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Büro Yönetimi bölümünü bitirdi. 2001 yılında Telekomünikasyon Kurumu'nda çalışmaya başladı. 2006 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümünü bitirdi. Halen Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İstanbul Bölge Müdürlüğü'nde Şef olarak çalışmaktadır.