

NFC Loyal: NFC SADAKAT SİSTEMİ

Kerem Ok¹, Mohammed Alsadi¹, Vedat Coskun¹, Busra Ozdenizci¹, Fahri Soylemezciler²

¹NFC Lab - Istanbul, Işık Üniversitesi, Türkiye, keremok@isikun.edu.tr

²PROVUS Bilişim Teknolojileri A.Ş., Türkiye, fahri.soylemezciler@provus.com.tr

ÖZET

Bu çalışmada, NFC Loyal ismini verdiğimiz, NFC özellikli cep telefonlarındaki akıllı kartlarda çalışan ve NFC teknolojisini kullanan yeni bir sadakat sisteminin tasarım ve geliştirme detayları sunulmuştur. NFC Loyal, bir kazan-kazan modelini içeren ve müşteri memnuniyetini arttırmayı hedefleyen bir sistemdir. Bu model sayesinde sadakat ve ödeme uygulamaları kendi verilerini NFC Loyal sistemi üzerinden paylaşır ve değişirler. Sistemdeki bir uygulama kendi verilerini sistemdeki diğer elemanlarla paylaşmayı kabul ederek sistemdeki bütün verilere ulaşabilir ve bu sayede kullanıcılara daha etkin bir şekilde sadakat teklifleri önerebilir. NFC Loyal, NFC içerikli ilk kapsamlı sadakat uygulaması olarak güvenli eleman üzerinde mevcut birden çok uygulama arasında güvenli bilgi transferini öngören ve bunun güvenlik altyapısını oluşturan ilk modeldir.

Anahtar Kelimeler

Yakın Alan İletişimi, NFC, müşteri sadakati

SUMMARY

In this study, the design of a new way of NFC enabled loyalty system on smart cards of NFC mobiles and development details are presented. We name this system as NFC Loyal which is indeed a win-win model that improves customer satisfaction. With this model, loyalty and payment applications share and exchange valuable information through NFC Loyal database system on the smart card. An application in the system can gather all the payment data of the user by accepting to share of its own data with other members in the system, thus can offer more effective loyalty offers to the user. NFC Loyal is the first model that allows secure data exchange between the applications installed on the same secure element.

Keywords

Near Field Communication, NFC, customer loyalty

GİRİŞ

NFC, (Near Field Communication, Yakın Alan İletişimi) iki uyumlu elektronik cihazın 13.56 MHz frekansta, düşük bant genişliğinde (maksimum 424 Kbit/s) ve birkaç santimetre içerisinde kolay, basit ve güvenli haberleşmesini sağlayan RFID (Radio Frequency Identification) tabanlı kablosuz iletişim teknolojisidir. NFC teknolojisi birden fazla

uygulamanın güvenli biçimde çalıştırılması için akıllı kart teknolojilerinden yararlanan güvenli elemanı kullanmaktadır. NFC teknolojisi üç farklı şekilde çalışmaktadır; kart emülasyon modu, okuyucu/yazıcı modu ve birebir iletişim modu [1,2]. Okuyucu / yazıcı modunda cep telefonları, NFC uyumlu pasif NFC etiketlerinde depolanan veriyi okuyabilmekte veya bu etiketlere veri yazabilmektedir. Birebir iletişim modunda, iki cep telefonu birbirleri ile iletişim kurarak güvenli bir şekilde veri değişimi yapabilmektedirler [3]. Kart emülasyonu modunda ise kredi kartı, bilet, anahtar gibi fiziksel bileşenler cep telefonlarındaki güvenli elemanda saklanabilmekte, NFC okuyucu tarafından ise cep telefonundaki bu bilgiler okunabilmektedir. Bu modda NFC telefonu standart bir akıllı kart gibi davranmaktadır.

Daha önce yaptığımız çalışmalarımızda da [4] görüldüğü üzere NFC'nin her çalışma modu kullanıcılara pek çok fayda sağlamaktadır. En önemli faydaları sağlayan mod olan kart emülasyon modu, bilet, kredi kartı, banka kartı, sadakat kartı gibi kâğıt ya da manyetik nesnelere olan gereksinimi ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca bu mod sayesinde cep telefonu, anahtar vb. gibi erişim denetimi yapan nesnelere yerine de kullanılabilir. Diğer bir ifade ile bu çalışma modu cep telefonunu insana daha bağlı bir hale getirmekte ve dolayısı ile gelecekte diğer kişisel bilgilerin de (pasaport, kimlik kartı, hastalık bilgileri vb.) bu amaca hizmet etmek üzere cep telefonlarında bütünleştirilebileceği görülmüştür.

Akıllı kartlar, NFC özellikli cep telefonlarıyla bütünleştirilerek, güvenlik gerektiren uygulamaların güvenli bir ortamda çalışmasını, aynı zamanda bu uygulamaların kullandığı bilgilerin de yine güvenli bir şekilde saklanmasını ve kullanılmasını sağlamaktadır. Güvenli elemanlar ödeme uygulamalarının yanı sıra diğer uygulamaları da saklarken, bu uygulamaları birbirlerinden gelebilecek tehditlere karşı koruyacak çeşitli güvenlik mekanizmalarına sahiptir. Bu sayede NFC telefonlarındaki güvenli elemanlarda birçok uygulama güvenli bir şekilde çalıştırılabilir hale gelmektedir.

NFC Loyal sisteminin temelini oluşturan müşteri sadakat sistemleri alımların yinelenmesi olarak ifade edilebilir [5]. Sadakat kartlarının verimliliği, müşterilerin ne kadar tekrar satın alma davranışı göstererek bir ürün veya hizmet kullanımı yaptığından yola çıkılarak ölçülebilir. Müşterilerin satın alma davranışlarındaki değişikliklerden bazıları; diğer markaları tercih etmeye başlamak, kullanım sıklığının değişimi, tekrar satın alma oranının değişimidir [6]. Müşteri sadakatini arttırmaya yönelik teknikler giderek popülerleşmeye başlamış ve kullanımı artmıştır. Bunlara her satın alma işlemine verilen bedava milleri, puanları, kuponları örnek gösterebiliriz [6].

Sadakat teknikleri, sadakatin arttırılmasına ek olarak müşterilerin memnuniyetini ve markanın bilinirliğini de arttırmaya yönelik uygulanmaya başlanmıştır [7].

Bu çalışmada geliştirilmiş olan NFCLoyal sistemi, NFC uyumlu cep telefonları üzerindeki harcama bilgilerinin depolanması, kullanılması ve paylaşılmasını sağlayan yeni bir sistem kurarak güvenli eleman üzerindeki ödeme ve sadakat uygulamalarının bu doğrultuda kullanılmasını sağlayan bir sistemdir. NFCLoyal , telefon üzerindeki ödeme ve sadakat uygulamalarının, daha önce kullanıcı tarafından belirlenmiş olan filtreleme ve yapılandırmaya bağlı olarak veri alıp verme işlemlerine olanak tanıyan ve bu sayede tüm paydaşlara katma değer sunan bir sistemdir.

NFC LOYAL SİSTEMİ

NFCLoyal, telefon üzerindeki ödeme ve sadakat uygulamalarının, daha önce kullanıcı tarafından belirlenmiş olan filtreleme ve yapılandırmaya bağlı olarak veri alıp verme işlemlerine olanak tanıyan ve bu sayede tüm paydaşlara katma değer sunmayı amaçlayan bir sistemdir.

NFCLoyal'ın kullanılmasının NFC ekosistemindeki aktörlere pek çok değerli ekonomik faydaları vardır. NFCLoyal kullanıcıları, sistemi kullanan tüm firmalardan gelir elde ederler. Kullanıcıların artan servis kullanıcıları ise doğal olarak firmalar için birer kazanç olacaktır.

NFCLoyal, firmaların pazarlama yöntemlerini kökten değiştirecek bir yöntemi içermektedir. NFCLoyal, bir kazan-kazan modelini içeren ve müşteri memnuniyetini arttırmayı hedefleyen bir sistemdir. Bu kapsamda firmaların geliştirdiği NFC uyumlu sadakat uygulamaları kullanıcılar tarafından NFC uyumlu cep telefonlarına yüklendiğinde, geleneksel sadakat ve üyelik sistemlerinin ötesinde bir model ortaya çıkmış olur. Bu sistemde kullanıcılar satın alma işlemleri ile ilgili bazı bilgileri paylaşmaya razı olmaları neticesinde belirli kazanımlar elde ederler. Bu uygulamalar sayesinde firmalar müşteriye o an yapılan harcama işlemi ile ilgili olarak hızlı bir şekilde katma değer sağlayacak bir reklam içerikli teklif yapabilirler. Mevcut durumda bu gibi öneriler, satın alma işlemi bilgisini elinde tutan banka tarafından yapılabilecek iken, NFCLoyal sisteminde sadakat uygulamasının servis sağlayıcısı tarafından çok daha kapsamlı öneriler yapmak mümkün olur ve bu yolla elde edilecek katma değer de çok daha fazladır.

Güvenli elemanlar NFC teknolojisinin kart emülasyon modundaki uygulamaların hayata geçirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Güvenli elemanlar ödeme uygulamalarının yanı sıra diğer uygulamaları da saklarken, bu uygulamaları birbirlerinden gelebilecek tehditlere karşı koruyacak çeşitli güvenlik mekanizmalarına sahiptir. Bu sayede NFC telefonlarındaki güvenli elemanlarda birçok uygulama güvenli bir şekilde çalıştırılabilir hale gelmektedir. NFC teknolojisi için ve dolayısıyla NFCLoyal sistemi için çeşitli güvenli eleman alternatifleri bulunmaktadır. En çok bilinen alternatifler UICC (Universal Integrated Circuit Card), SMC (Secure Memory Card) ve Gömülü Güvenli Elemandır. NFCLoyal sisteminde de herhangi bir güvenli eleman tercih edilebilmektedir.

NFCLoyal sisteminin en önemli parçası güvenli eleman üzerinde geliştirilecek olan NFCLoyal veritabanı uygulamasıdır. Bu veritabanı güvenli elemandaki diğer ödeme ve sadakat uygulamaları ile iletişim kurmaktadır. Temel olarak bu iletişim Şekil 1'de de gösterildiği üzere şu şekilde gerçekleşecektir; kullanıcının cep telefonu üzerindeki ödeme uygulamaları her ödeme işlemi sonrasında NFCLoyal veritabanına ödeme bilgilerini gönderir. Kullanıcının cep telefonu üzerindeki sadakat uygulamaları ise NFCLoyal veritabanından bu değerli bilgileri belli dönemlerde talep ederek kullanıcıya yeni fırsatlar sunabilir.

NFCLOYAL SİSTEMİNİN PARÇALARI

NFCLoyal uygulaması; bir önceki iş paketinde detayları verilen farklı uygulama parçacıklarına ayrılmıştır. Bunlar NFCLoyal Veritabanı, NFCLoyal Kullanıcı Ara Yüzü, NFCLoyal Arka Plan Uygulaması, NFCLoyal Applet'dir. Ayrıca sistemi test etmesi için bir sadakat sisteminin mobil uygulaması ve Java kart appleti de geliştirilmiştir.

Şekil 2'de görsel olarak uygulama parçalarının birbirleriyle ilişkisi gösterilmiştir. Cep telefonundaki güvenli elemanda iki adet applet bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi bir önceki iş paketinde geliştirilen NFCLoyal sisteminin veritabanıdır. Diğeri ise bu veritabanına erişim sağlayacak olan NFCLoyal sisteminin appleti olan uygulaması olan NFCLoyal Applet'tir.

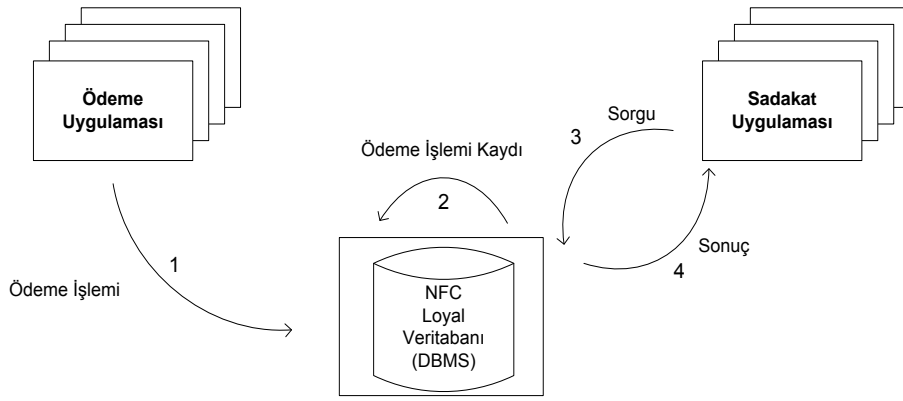
NFCLoyal Applet veritabanıyla ilişki kurmasının yanında şekilde de görüldüğü gibi iki ayrı uygulamaya hizmet etmektedir. Bunlardan bir tanesi kullanıcıya ara yüz görevi görecektir olan NFCLoyal uygulamasıdır. Bu uygulama ara yüzü ile kullanıcılara NFCLoyal sistemindeki gerekli bilgileri görebilmesini sağlayacaktır. Diğer hizmet ettiği uygulama ise arka planda çalışan NFCLoyal arka plan uygulamasıdır. NFCLoyal arka plan uygulamasının herhangi bir ara yüzü olmamakla birlikte sadakat uygulamalarıyla NFCLoyal Applet arasında bir köprü görevi görmektedir. Sadakat uygulamalarının istediği verileri NFCLoyal Applet üzerinden veritabanına ulaştırarak sonuçları alacak ve sadakat uygulamasına geri iletecektir. Bu sayede sadakat uygulamaları NFCLoyal Applet'e direk ulaşamayacak ve NFCLoyal Applet'inin de güvenliği arttırılmış olacaktır.

NFCLoyal Veritabanı

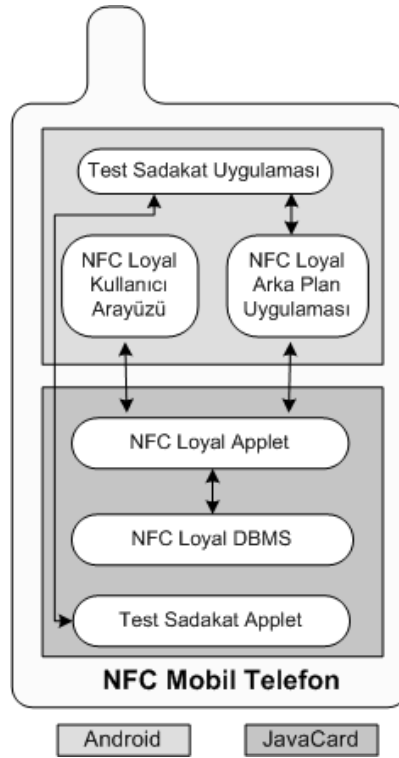
Yazılımın bu parçası verilerin depolanması için geliştirilen akıllı kart üzerindeki veritabanı ve tablolar için oluşturulan sınıflardır. Veritabanı istenildiği zaman uygulamaya istenilen verileri sağlayacak, yapılan harcamaları, oluşturulan teklifleri, kullanılan teklifleri depolayacaktır.

NFCLoyal Applet

NFCLoyal Applet veritabanındaki verilerle ilgili gerekli işlemleri yapan akıllı kart uygulamasıdır. Veritabanıyla APDU iletişim formatını kullanarak iletişim kurmaktadır. Bu kısımda iki bileşen applet bulunmaktadır. Birinci bileşen, kullanıcı ara yüzünün veritabanındaki bilgileri kullanıcıya görüntüleyebilmesi için akıllı kart tarafında uygulamayı çalıştırmaktadır. İkinci bileşen ise arka planda çalışan Android



Şekil 1. NFCLoyal İletişim Sistemi



Şekil 2. NFCLoyal yapısı

uygulama parçasının alışveriş bilgilerini işleyebilmesi için akıllı kart tarafında uygulamayı karşılayacak olan bileşendir.

NFCLoyal Kullanıcı Arayüzü

NFCLoyal uygulamasının kullanıcı ara yüzü telefonda yüklü olan sadakat kartlarını görüntüleyebilmekte ve kullanıcılar bu kartlara uygulama üzerinden yönlendirilebilmektedir. Ayrıca bu kartlar üzerinden, yapılmış olan aktif ve kullanılabilir teklifler ara yüz üzerinde görüntülenebilmektedir.

NFCLoyal Arka Plan Uygulaması

Sistem üzerinde yapılandırılan sadakat uygulamalarının doğrudan NFCLoyal Applet'ine erişmeleri güvenlik açısından NFCLoyal sistemince istenmeyen bir durumdur. NFCLoyal Applet'ine sadece NFCLoyal sistemini izin verdiği

uygulamalar erişebilmelidir. Bu sebepten dolayı NFCLoyal Applet ile sadakat uygulamaları arasında ara yüzü olmayan bir arka plan uygulaması yapılandırılmıştır. Bu uygulama arka planda çalışacak ve telefonda yüklü olan sadakat uygulamalarının istediği verileri kendilerine sağlayacaktır.

Sadakat uygulamalarının istediği bilgiler için NFCLoyal Applet ile iletişime geçmekte, NFCLoyal Applet veritabanından bilgileri çekmekte ve arka plan uygulaması da sadakat uygulamasına verileri iletmektedir. Uygulama arka planda çalışmakta ve kullanıcı ile herhangi bir iletişimde bulunmamaktadır. Sadakat uygulamaları arka plan uygulamasıyla bu uygulamanın istediği bir formda iletişim kurmaktadır.

SONUÇ

NFCLoyal sistemi, müşteri sadakat uygulamalarının yönünü ve yöntemini temelden değiştirebileceği öngörülmektedir. Çünkü uygulanacak yeni yöntem ile geliştirilmiş olan NFCLoyal uygulaması, sadakat bilgilerini cep telefonu üzerinde oluşturulmuş olan kendi veritabanına kayıt ederek birçok uygulama arasında sadakat bilgisini kullanıcının izin verdiği ölçüde paylaşmaktadır. Bu kapsamda NFCLoyal sisteminin sadakat uygulamaları alanına birçok teknolojik yenilik getirmiştir.

Geliştirilmiş olan NFCLoyal sistemi özet olarak şu özelliklere sahiptir:

- Sadakat bilgilerini güvenli eleman üzerinde saklayan yenilikçi bir modeldir
- Güvenli eleman üzerinde mevcut uygulamalar arasında güvenli bilgi transferini sağlayan ilk modeldir
- Bilgi transferini tamamen kullanıcının belirlediği ölçüde sadakat ve ödeme uygulamaları arasında paylaşmasını sağlayan bir modeldir

TEŞEKKÜR

Bu çalışma TC Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Proventus Bilişim Hizmetleri A.Ş. tarafından 01105.STZ.2011-2 numaralı SAN-TEZ projesi kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Coskun, V., Ok, K., & Ozdenizci, B. (2011). *Near Field Communication (NFC): From Theory to Practice*. Wiley.com.
- [2] Coskun, V., Ozdenizci, B., & Ok, K. (2013). A Survey on Near Field Communication (NFC) Technology. *Wireless Personal Communications*, 71(3), 2259-2294.
- [3] Ozdenizci, B., Coskun, V., Aydin, M. N., & Kerem, O. (2010, November). NFC loyal: A beneficial model to promote loyalty on smart cards of mobile devices. In *Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), 2010 International Conference for* (pp. 134-139). IEEE.
- [4] Ok, K., Coskun, V., Aydin, M. N., & Ozdenizci, B. (2010, November). Current benefits and future directions of NFC services. In *Education and Management Technology (ICEMT), 2010 International Conference on* (pp. 334-338). IEEE.
- [5] Choudhary, B., & Risikko, J. (2005). Mobile device security element: Key findings from technical analysis v1. 0. In *Mobey Forum*.
- [6] Sharp, B., & Sharp, A. (1997). Loyalty programs and their impact on repeat-purchase loyalty patterns. *International Journal of Research in Marketing*, 14(5), 473-486.
- [7] Meyer-Waarden, L. (2007). The effects of loyalty programs on customer lifetime duration and share of wallet. *Journal of Retailing*, 83(2), 223-236.