



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Akıllı Şehir Rehberlik Uygulamaları Projesi

AKILLI ÖDEME SİSTEMİ

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı © 2024

Tüm hakları saklıdır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın izni olmadan bu belgenin hiçbir kısmı elektronik ya da mekanik yollarla (fotokopi, kayıtların ya da bilgilerin arşivlenmesi, vs.) çoğaltılamaz.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı © 2024

AKILLI ÖDEME SİSTEMİ REHBERLİK KILAVUZU

Bu kılavuz, akıllı şehir uygulamalarından olan “Akıllı Ödeme Sistemi” kurmak isteyen kurum ve kuruluşlara, projenin geliştirme ve uygulama aşamalarında destekleyici rehber doküman olması amacıyla hazırlanmıştır.

Kılavuzda uygulamaya yönelik bir vaka üzerinden aşamalı ve detaylı olarak açıklama yapılmıştır.

Rehberlik kılavuzu ile uygulamanın projelendirilmesine ve fizibilite çalışmalarının yapılmasına destek olunması hedeflenmektedir.

1. Uygulamanın Tanımı

Ödeme sistemi, para aktarımını güvenli ve hızlı bir şekilde gerçekleştirmeyi sağlayan ve işlemleri kayıt altına alan işlemlerin bütünüdür. Teknolojinin gelişmesi ile para neredeyse tamamıyla elektronik ortama geçmiştir. Bu kapsamda ödeme sistemleri oluşturulmuş; ulusal ve uluslararası düzeyde ekonomik süreçler bütünlük ödeme sistemleri ile yönetilmeye başlanmıştır.

1.1. Projenin Adı, Uygulama Yeri ve Süresi

- Projenin adı belirlenir.
- Projenin uygulama alanı, büyüklüğü ve yapısı belirlenir.
- Proje süresi belirlenir.
- Akıllı Şehir Proje Yönetimi Standartları kapsamındaki Proje Fişleri hazırlanır.

Örnek Vaka	
Proje Adı	Akıllı Ödeme Sistemi Projesi
Uygulama Alanı	1000 Ha yerleşim alanı – 200.000 kişi
Proje Süresi	Proje süresi yaklaşık olarak en az 1 yıldır.
Akıllı Şehir Proje Fişi, Akıllı Şehir Proje Yönetimi Standartları kapsamında hazırlanmış olup doküman www.akillisehirler.gov.tr adresinde yayınlanan Akıllı Şehir Bilgi Paylaşım Portalı'ndan erişilebilmektedir.	

1.2. Proje Teknik Bileşenleri

Akıllı Ödeme Sistemi projeleri için gerekli olan teknik bileşenler aşağıda sıralanmaktadır:

- Akıllı ödeme sistemleri altyapısı
- Mobil uygulama
- POS uygulamaları
- POS cihazları
- WEB ve onboarding platformları
- Sunucu altyapısı

1.3. Proje Girdileri

Akıllı Ödeme Sistemi uygulamaları için proje girdileri aşağıda verilmektedir:

- Mobil uygulama
- Akıllı kart ve bileşenleri
- POS uygulamaları

1.4. Beklenen Çıktılar

Akıllı Ödeme Sistemi uygulamaları için beklenen çıktılar şu şekilde listelenmektedir:

- Bireylerin alışverişlerde ödeme süreçlerinin güvenli bir şekilde kolaylaşması
- Bireylerin seyahatlerinin kolaylaşması

1.5. Projenin Performans Göstergeleri

Akıllı Ödeme Sistemi projesinin performans göstergelerinin amacı, proje performansının izlenmesi, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi için bir çerçeve sağlamaktır. Bu göstergeler, proje yöneticilerine, yüklenicilere ve diğer ilgili taraflara projenin ilerlemesi hakkında net bir görünüm sağlar. Bu performans göstergeleri sayesinde, projenin başarısını ölçmek ve gerekli düzeltici önlemleri almak için gereken veriler elde edilir.

Akıllı Ödeme Sistemi projesinin performans göstergeleri şunlardır:

- İşlem hızı
- Güvenilirlik
- Kabul edilen ödeme yöntemleri
- Kullanıcı memnuniyeti
- Ödeme başarısızlıkları
- Kullanım kolaylığı

- Dolandırıcılık önleme
- İşletme desteği
- Dönüşüm oranları
- Verimlilik ve maliyet tasarrufu

2. Proje Kapsamı ve Gerekçe

2.1. Proje Kapsamı

Akıllı ödeme sistemleri online ve offline ödemeler noktasında ödeme süreçlerinin teknolojik araçlarla güvenli bir şekilde kolaylaştırılmasını kapsamaktadır.

Ödeme sistemleri, güvenli ve hızlı para aktarımını sağlayan ve işlemleri kayıt altına alan süreçlerin bütünüdür. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte para transferleri neredeyse tamamen elektronik ortama geçmiş ve ulusal ve uluslararası düzeyde bütünleşik ödeme sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Ödeme sistemlerinin kullanım alanları genel olarak iki farklı şekilde ortaya çıkmaktadır:

- **Çevrimiçi (Online) Ödemeler:** E-ticaret sitelerinden yapılan alışverişlerdeki ödeme uygulaması, dış interaksyona ihtiyaç duyulan ve duyulmayan şekilde ikiye ayrılmaktadır. Akıllı şehirlerde dış dünyayla etkileşimin olduğu durumlarda, mevcut büyük e-ticaret siteleri ve eve temek servisi sitelerinde çevrimiçi ödemelerin kullanılmaya devam edeceği ve mevcut popülaritesini koruyacağı düşünülmektedir. Sadece akıllı şehir içinde çalışan e-ticaret sitelerinde ise restoranlara özgü bir yemek uygulaması, farklı çeşitlilikte ürünlerin satıldığı bir uygulama ve lokal hizmetlere erişimin sağlanabileceği uygulamalar ile platformların oluşturulması proje kapsamında düşünülebilir.
- **Çevrimdışı (Offline) Ödemeler:** Akıllı şehirlerde ödeme sistemleri çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Toplu taşıma için mevcut ödeme yöntemleri, dış dünyayla bağlantısı olduğundan toplu taşıma uygulamaları gibi süregelen uygulamaların kullanımı muhtemeldir. Kafe, restoran, bakkal, market ve petrol istasyonlarında kredi kartıyla yapılan ödemeler, bankalara ve BKM altyapısına bağlı olarak önceki şekilde sürdürülebilir. Diğer çevrimdışı ödemelerde de kredi kartı kullanımı ve mevcut ödeme süreçleri benzer şekilde devam edebilir.

2.2. Proje Gerekçesi

Günümüzde alışverişlerde, toplu taşıma kullanımlarında, yemek siparişlerinde, çevrimiçi ve mobil platformlarda ve farklı birçok alanda ödemeler gerçekleştirilmektedir. Ancak bu ödemeler içerisinde buldukları çevrede kolaylıkla yapılamamakta ya da uzun sıralar beklenmesini gerektirebilmektedir. Bu nedenle ödemelerin kolaylaştırılması ve bunu yaparken uzun kuyrukların önüne geçilmesine ihtiyaç

vardır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda akıllı ödeme sistemleri geliştirilerek güvenli ve kolay ödeme yöntemleri sağlanabilmektedir.

Akıllı deme sistemi, ödemelerin hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanır. Mobil cihazlar ve diğer dijital platformlar sayesinde kullanıcılar, kart bilgilerini sürekli tekrar girmek veya fiziksel para taşımak gibi zahmetli işlerle uğraşmadan ödemelerini saniyeler içinde tamamlayabilirler. Mobil cihazların yaygınlaşması, akıllı ödeme sistemlerinin daha kolay ve yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Günümüzde neredeyse herkesin bir akıllı telefonu olduğundan, mobil cihazlar üzerinden yapılan ödemelerin kullanımı hızla artmaktadır.

İyi tasarlanmış bir akıllı ödeme sistemi, kişisel ve finansal bilgilerin korunmasına yönelik güvenlik önlemleri içerir. NFC (Near Field Communication) ve tokenizasyon gibi teknolojiler, ödeme bilgilerinin şifrelenerek güvenli bir şekilde saklanmasını sağlar.

Akıllı deme sistemi, nakit taşıma yükünden kurtarır ve harcamaların daha iyi yönetilmesine yardımcı olur. Kullanıcılar, nakit parayla uğraşmadan dijital platformlar üzerinden ödeme yaparak günlük yaşantılarını kolaylaştırırlar. İşletmeler için de akıllı ödeme sistemleri, nakit işlemleriyle uğraşmayı azaltarak verimliliği artırır. Dijital deme zmleri sayesinde işletmeler, müşterilerle daha hızlı ve sorunsuz bir şekilde etkileşim kurarlar.

Akıllı deme sistemi, kullanıcıların ve işletmelerin ödeme süreçlerinde daha fazla esneklik ve çeşitlilik sunar. Farklı deme yöntemlerini entegre ederek, müşterilere tercih ettikleri ödeme seçeneklerini sunmak mümkün olur. Dijital dönüşümün hız kazandığı günümüzde, akıllı ödeme sistemleri işletmelerin rekabet gücünü artırır. Müşteri beklentilerine uygun bir ödeme deneyimi sunan işletmeler, müşteri sadakati ve memnuniyetini artırarak başarıya ulaşırlar.

Ayrıca Akıllı deme Sistemi projelerinin amaç ve hedefleri de aşağıda verilmektedir:

Amaçlar:

- Geleneksel deme yöntemlerine alternatif olarak dijital teknolojilerle ödeme süreçlerini daha hızlı, güvenli ve kullanıcı dostu hale getirmektir.
- Hızlı ve kolay işlem imkânı sunarak müşterilerin uzun sıralar beklemeden ve kart bilgilerini tekrar girmeden ödeme yapmalarını sağlar.
- Güvenlik önlemleriyle ödeme kartı veya hesap bilgilerinin korunmasını sağlar, dolandırıcılığı ve veri ihlallerini önler.
- Nakit taşıma yükünden kurtararak kullanıcıların ve işletmelerin nakit işlemleriyle uğraşmasını azaltır ve harcamaların daha iyi yönetilmesine yardımcı olur.

- Dijital dönüşümü hızlandırarak işletmelerin rekabet gücünü artırır ve müşteri memnuniyetini artırarak sadık müşteri kitlesi oluşturmayı hedefler.

Hedefler:

- Bireylerin alışveriş ve şehir içi seyahatlerde güvenli ve hızlı ödeme yapmasının sağlanması
- Etkin ve verimli bir ödeme hizmeti sunulması
- Ödemelerin mümkün oldukça nakitsiz yapılması (Nakitsiz toplum)
- Finansal ürünler sunma anlamında yeni ürünler oluşması fırsatı

Ödeme sistemlerinin entegre yapısı, tüm ödeme çözümlerinin dijitalleştirilmesini gerektirir ve bu da tüm oyuncuların sisteme entegrasyonunu zorunlu kılar. Şu anda bu kapsamlı bir projenin gerçekleştirilmediği belirtilirken, gelecekte tamamen dijitalleşmiş bir ödeme sürecini tasarlamak için ulusal ölçekte bir proje düşünülebilir.

2.3 Mevcut Durum

Proje konusu ile ilgili dünyada mevcut durumun tespiti

- Akıllı ödeme sistemleri uygulamalarına yönelik dünyadaki güncel trendler incelenir.
- Bu trenlere bağlı güncel teknoloji, yazılım, otomasyon, ekipman, yapı, ürün vs. incelenir.

Proje konusu ile ilgili Türkiye’de mevcut durumun tespiti

- Türkiye’deki mevcut akıllı ödeme sistemleri uygulamaları incelenir.
- Proje için gerek duyulan alanlarda hizmet alınabilecek firmalar belirlenir.

Daha önce yapılan çalışmaların başarı-başarısızlık durumlarının tespiti

- Bu uygulamaları gerçekleştiren kurum ve firmalarla bilgi-tecrübe-fikir alışverişi yapılır.
- Başarılı süreçler arasında kıyaslama yapılarak bölge için en uygun teknoloji, yapı, ekipman, otomasyon, yöntem ve ürün belirlenir.
- Süreç içerisindeki karşılaşılan olumlu ve olumsuz durumlara dair bilgi notları hazırlanır ve bilgi havuzuna eklenir.

Literatür Araştırması

Dünyada RFID ve NFC Teknolojileri

Tarihte kullanılan ilk ilkel RFID teknolojisi 1945 yılında, Léon Theremin tarafından bilgi alma amaçlı kullanılmıştır [1]. Radyo dalgalarını kullanıp dinleme cihazlarında değerlendirilen bu teknoloji başlarda savaşlarda tarafların birbirinden bilgi edinmesi için kullanılırken modern RFID teknolojisine en yakın versiyonunun kullanılması 1980’li yılları bulmuştur. Patentlenen ilk sistem ISO/IEC standardına

uygunluk göstermektedir. Ardından NFC teknolojisi pazara girmiş ve o da aynı standarda göre uygun kabul edilmiştir. Bu teknoloji uluslararası bir teknoloji firması tarafından düzenlenen NFC Forumu sayesinde dünyaca ünlü başka teknoloji firmaları tarafından da benimsenmiştir [2]. Günümüzde bu teknolojiler modern yaşamın getirdiği ihtiyaçlar doğrultusunda kredi kartlarında, ulaşım kartlarında kablosuz cihazlarda ve mobil ürünler tasarlayan şirketler ve üreticiler tarafından kullanılmaktadır.

2014 yılında bir finans şirketi mobil ödemelere odaklanmak için birkaç ortak şirketle beraber Avrupa'da evrensel bir platform oluşturmuştur. Bu ortaklık, temassız mobil ödeme sistemlerinin geliştirilmesini teşvik etmeyi amaçlamıştır. Temassız ödemeler, kullanıcıların kartlarını fiziksel olarak dokunmadan, sadece yakın bir mesafeden tutarak ödemelerini gerçekleştirmesine olanak tanır. Bu yöntem, özellikle küçük tutarlı ve hızlı işlemler için tercih edilmektedir ve kullanıcıların alışveriş deneyimini kolaylaştırmayı hedeflemektedir [3].

Çokuluslu bir teknoloji şirketinin 2014 yılında piyasaya sürdüğü telefon modellerinde temassız ödeme yöntemi NFC kullanılarak akıllı telefonun donanımına entegre edilmiştir. Bu özelliğe sahip akıllı telefonlar ve akıllı saatler ile bir POS cihazına veya temassız ödemeyi kabul eden bir satıcının terminaline yakın tutularak ödemeler hızlıca gerçekleştirilebilmektedir. Kullanıcılar, kredi kartı veya banka kartı bilgilerini uygulamaya ekleyerek, güvenli ve hızlı bir şekilde alışveriş yapabilmektedirler. Uygulama da kullanıcıların kart bilgilerini cihazlarına kaydederek fiziksel kartları taşımak zorunda kalmadan ödemelerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır [4][5].

Türkiye'deki NFC Teknolojileri

Türkiye'de akıllı ödeme sistemleri oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Temassız kredi kartları, QR kodlar ve NFC sistemleri, ulaşım ve alışveriş sektörlerinde büyük bir alanı kapsar. Türkiye'de piyasaya sürülen çeşitli uygulamalar ile cep telefonlarıyla NFC teknolojisini kullanarak ödeme yapabilmek mümkün kılınmıştır. Ayrıca yine ülkemizdeki zincir marketlerde kullanıcıların self-checkout, bir diğer deyişle kasiyerlere gerek kalmadan kendi başlarına alışverişlerinin ödemelerini yapmaları mümkün olmaktadır [6].

İstanbul'da toplu taşıma araçlarında ve İspark ödemelerinde İstanbulkart kullanılmaktadır ve bu kart için farklı yöntemlerle bakiye yüklenebilir. Örneğin, bazı bankacılık uygulamaları veya İstanbulkart mobil uygulaması üzerinden İstanbulkart'a bakiye yüklenebilir [7].

Türkiye'de toplu taşıma ödemelerinde tüm bankaların temassız özellikli kartları ve NFC uyumlu cep telefonlarıyla ödeme yapma uygulaması ise ilk olarak Konya Ulaşım Projesi'nde gerçekleştirilmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesi ve temassız özellikli kart hizmeti sunan bankaların iş birliğiyle toplu taşımada akıllı ödeme sistemi hayata geçirilmiştir [8].

Çanakkale'de 2015 yılında Kentkart ile birlikte yürütülen ulaşım projesi sayesinde temassız kart özellikli kartlarla toplu ulaşım araçlarına ödeme yapılabilmektedir. Ayrıca, Adana, Gaziantep, Kocaeli, Mersin, Muğla, Sivas, Bandırma, Edirne, Çanakkale, İnegöl, Konya, Alanya, Antalya, Ordu, Ankara gibi şehirlerde de tüm bankaların temassız özellikli banka veya kredi kartları ile toplu ulaşım araçlarına binilebilmektedir [7]. Bunun dışında Kocaeli, Kütahya ve Bursa Büyükşehir Belediyeleri gibi pek çok belediyenin çalışmalarını T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehirler Daire Başkanlığı tarafından oluşturulan, bu çerçevede çalışan kurum, firma ve şahısları buluşturan bir platform olan "Akıllı Şehirler Ekosistemi"nden erişim sağlamak mümkündür. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, akıllı ulaşım üzerine yürüttüğü pek çok çalışmada NFC teknolojisini ve akıllı ödeme sistemlerini değerlendirmiştir. "Bisiklet Kullanımının Yaygınlaştırılması (KOBİS)" ve "Ödeme Sistemleri" projeleri bu alanda yapılan önemli çalışmalardır [9].

Türkiye'de kullanılan diğer akıllı ödeme yöntemlerinden biri ise QR (Karekod) ile ödeme teknolojisidir. Bu teknoloji, farklı kanallardan karekod oluşturulup ödeme yapılmasını, farklı mobil bankacılık/cüzdan uygulamalarında kullanılabilmesini ve tüm akıllı telefonlar tarafından desteklenmesini sağlamaktadır [10].

Türkiye'nin Dijital Cüzdan uygulamasını hayata geçiren Bankalararası Kart Merkezi, karekod (QR) ödeme yöntemini yaygınlaştırmada önemli bir rol oynamıştır. E-ticaret işyerlerinin çoğunda karekod ödeme ile alışveriş özelliği kullanılmaktadır. Dijital cüzdan uygulamasının kullanıcıları, TCKN/e-posta adresi ve şifreleriyle kartlarını seçerek veya cep telefonlarındaki uygulama ile karekodu okutarak alışverişlerini tamamlayabilirler. Bu sayede alışveriş web kanalından başlayıp akıllı telefonlarıyla sonlandırılabilir [7].

Projenin bağlantılı olduğu başlıca alanlar şunlardır:

- E-ticaret
- Fiziksel mağazalar ve perakende
- Ulaşım
- Konaklama ve seyahat
- Restoran ve hizmet sektörü
- Eğlence ve etkinlikler
- Çevrimiçi hizmetler ve abonelikler
- Sağlık hizmetleri
- Belediye hizmetleri
- Bankacılık ve finans

2.4 İhtiyaç Analizi

Projeye duyulan ihtiyacı ortaya koyan verilerin incelenmesi

Dijitalleşmenin insan hayatına girmesi ve günümüzde yaygınlaşması ile ödeme yapılan mekanizmaların da insan hayatına hizmet edecek şekilde bütünleşik olarak çalışması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Alışveriş, ulaşım, faturaların ödenmesi işlemlerinin hızlı, güvenli ve kolay bir şekilde yapılabilmesi için çeşitli mekanizmalar geliştirilmiştir.

Proje ile ilgili beklentiler ve paydaşlara sağlanan faydalar ile çözüm getirilen problem ve sıkıntıların tespiti

- Proje doğrultusunda birçok noktada paydaşlara ödeme kolaylığı neticesi olarak katkılar sağlanacağı öngörülmektedir.
- Proje başlangıcında paydaşların da belirlenmesi ile birlikte belirlenen paydaşlara sağlanacak katkının analiz edilmesi önerilmektedir.

Projenin başarılı olmasını sağlayacak güçlü yönlerin ve başarısızlığa neden olabilecek zayıf yönlerin tespiti

- **Güçlü Yönler**
 - Kullanıcılara daha hızlı ve kolay bir şekilde uzun sıralar beklemeden ve kart bilgilerini tekrar girmeden alışverişlerini tamamlayabilme imkânı sağlar.
 - Şifreleme ve tokenizasyon gibi teknolojiler ile kişisel ve finansal bilgilerin korunmasına yönelik güvenlik önlemleri içerir.
 - Kullanıcılarına fiziksel para taşıma zorunluluğu olmadan dijital platformlar üzerinden ödeme yapma imkânı sunar.
 - Kredi kartları, banka hesapları, mobil cüzdanlar gibi çeşitli ödeme seçeneklerini destekleyip, kullanıcılara esneklik sağlar.
 - Akıllı telefonlar ve diğer mobil cihazlar ile mobil olarak uyumludur.
 - İşletmelerin nakit işlemleriyle uğraşmasını azaltarak verimliliği artırır.
 - Hızlı, kolay ve güvenli bir ödeme deneyimi sunarak müşteri memnuniyetini artırır.
 - İşletmelerin dijital dönüşümünü hızlandırır ve rekabet gücünü artırır.
- **Zayıf Yönler**
 - Teknoloji bağımlılığı riski bulunmaktadır ve teknik sorunlar ödeme işlemlerini etkileyebilir.
 - Güvenlik riskleri mevcuttur ve dolandırıcılık, veri ihlalleri ve siber saldırılar gibi tehditler söz konusu olabilir.

- Entegrasyon zorlukları, farklı finansal kuruluşların ve ödeme sistemlerinin uyumlu hale getirilmesini zorlaştırabilir.
- Kullanıcı alışkanlıkları, bazı kullanıcıların dijital ödeme sistemlerini benimsemekte tereddüt yaşamasına neden olabilir.
- İnternet erişimi olmayan bölgelerde veya düşük internet bağlantı hızına sahip yerlerde kullanım kısıtlanabilir.
- Bazı akıllı ödeme sistemleri, kullanıcılar ve işletmeler için ek ücretler ve komisyonlar içerebilir.
- Veri gizliliği endişesi, kullanıcıların kişisel ve finansal verilerinin uygun şekilde korunması gerektiğini vurgular.

2.5. Talep Analizi

Bankalararası Kart Merkezi verilerine göre Türkiye’de 2023 yılı Eylül ayı itibariyle 2 milyon 24 binden fazla POS cihazı bulunmaktadır [11].

Akıllı ödeme sistemlerinin kurulması için talebi belirleyen temel etkenler ve göstergeler aşağıdaki gibidir:

- **Teknolojik Altyapı:** Akıllı ödeme sistemlerinin kurulması için gerekli olan teknolojik altyapının mevcut olması önemlidir. NFC, QR kod, biyometrik tanıma gibi ödeme teknolojileri için uygun cihazlar ve altyapının bulunması gereklidir.
- **Tüketici Talebi:** Ödeme altyapısının kurulması için en temel etken, tüketicilerin bu teknolojilere olan talebidir. Tüketicilerin güvenli, hızlı ve kolay ödeme yöntemlerine olan ilgisi, akıllı ödeme sistemlerinin kullanımını teşvik eder.
- **Güvenlik ve Gizlilik:** Tüketicilerin akıllı ödeme sistemlerini kullanırken güvenlik ve gizlilik endişeleri vardır. Bu nedenle, güvenli ödeme platformları ve kişisel bilgilerin korunması, tüketicilerin bu sistemlere olan güvenini artırır.
- **Satıcı ve İşletmelerin Katılımı:** Akıllı ödeme sistemlerinin başarılı olması için satıcı ve işletmelerin bu sistemlere katılmaya istekli olmaları önemlidir. Ödeme altyapısının yaygın olarak kabul edildiği işletmeler, tüketicilerin bu sistemleri daha fazla kullanmasına olanak tanır.
- **Düşük İşlem Maliyetleri:** Akıllı ödeme sistemlerinin işlem maliyetlerinin düşük olması, tüketiciler ve işletmeler için çekici kılar. Düşük işlem maliyetleri, daha fazla ödeme işleminin bu yöntemlerle gerçekleştirilmesini teşvik eder.
- **Hızlı ve Kolay Kullanım:** Akıllı ödeme sistemlerinin hızlı ve kolay kullanımı, tüketicilerin ve işletmelerin bu yöntemleri tercih etmesini sağlar. Uzun ve karmaşık ödeme işlemleri, kullanıcıların motivasyonunu düşürebilir.

- **Rekabet ve Pazarlama:** Akıllı ödeme sistemlerinin kurulması ve kullanılması için rekabet ve pazarlama çabaları da önemlidir. Pazarlama kampanyaları ve farkındalık yaratma, tüketicilerin bu sistemlere olan ilgisini artırır.
- **Yasa ve Düzenlemeler:** Ödeme sistemlerinin kurulması ve kullanılmasında yasal ve düzenleyici faktörler de etkilidir. Uygun düzenlemelerin yapılması ve yasal altyapının oluşturulması, akıllı ödeme sistemlerinin yaygınlaşmasına katkı sağlar.

Proje ile üretilecek ürünlere ve/veya sunulacak hizmetlere yönelik mevcut talebin tespiti

- Nüfus ve tüketim alışkanlıkları dikkate alınarak talep miktarları belirlenir.

Talebin gelecekteki gelişim potansiyeli ve talep için gelecek öngörülerin tespiti

- Geleceğe yönelik nüfus, ekonomi ve teknoloji öngörülerini dikkate alınarak hesaplamalar yapılır.

3. Teknik Analiz ve Alternatif Teknolojilerin Değerlendirilmesi

Fiziki/Mekânsal Büyüklük

Proje kapsamında ödemelerin kolaylaştırılmasının amaçlanması sebebi ile ihtiyaç duyulan sistemler ve yapılar paylaşılmıştır. Bu kapsamda da fiziksel bir alandan ziyade yazılım ve donanım ihtiyacı bulunmaktadır.

Kapasitenin Belirlenmesi

Ödeme sistemlerinin entegre yapısı gereği tüm ödeme çözümlerinin dijitalleştirilmesi, sistem içerisindeki tüm oyuncuların (TCMB, bankalar, elektronik para ve ödeme kuruluşları, büyükşehir belediyesi vb.) sisteme entegrasyonunu gerektirmektedir. Proje bu kapsamda yapılmamakla birlikte ödeme çözümlerinin tam olarak dijitalleştiği süreci tasarlamak için ulusal ölçekte bir proje gerektirebilir. Bu nedenle altyapı haricindeki sistem büyüklüğü ihtiyaca göre proje başında yapılacak analizler ile belirlenmelidir.

Yapısal Proje Gereksinimleri

Proje kapsamında yapısal bir ihtiyaç bulunmamaktadır.

Yazılım ve Donanım Gereksinimleri

Akıllı Ödeme Sistemi projesi için yazılım ve donanım gereksinimleri şunlardır:

- Mobil uygulama
- POS uygulamaları
- POS cihazları

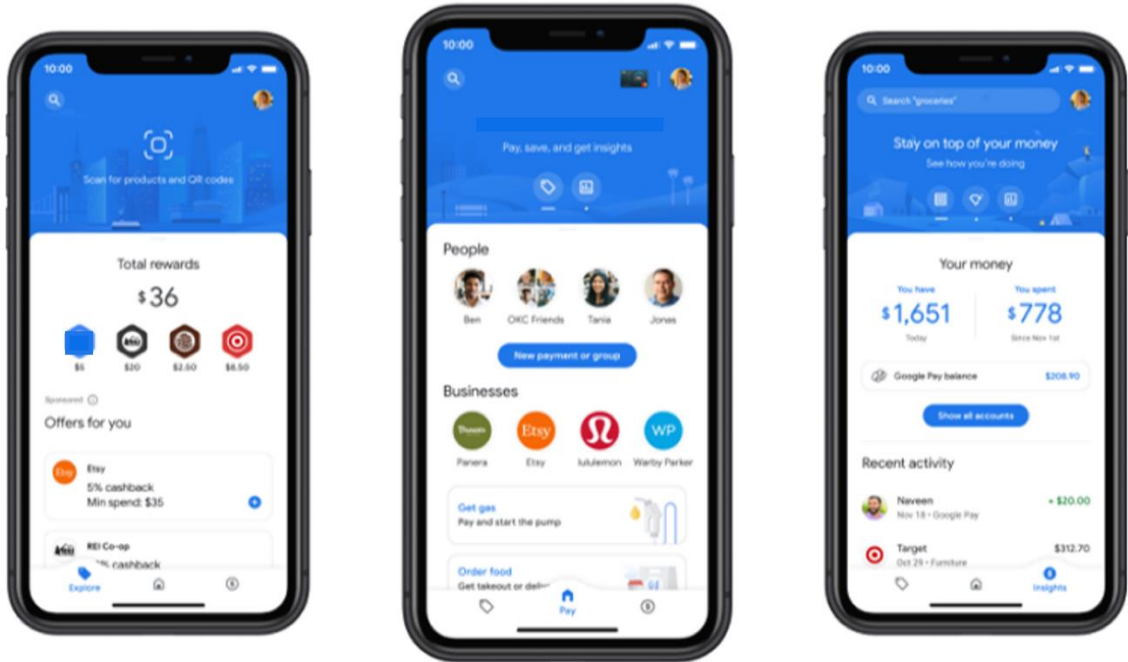
- WEB ve onboarding platformları

Alternatif teknolojiler nelerdir? Karşılaştırma yapınız.

E-ticaretin yaygınlaşmasıyla birlikte akıllı ödeme sistemleri geliştirilmiştir. Mobil cüzdanlar, nakit taşıma yerine akıllı telefonlar aracılığıyla ödeme yapmayı sağlayan önemli bir ödeme çözümüdür. Dünyada yaygın bir şekilde kullanılan pek çok mobil cüzden uygulaması bulunmaktadır [7]. Aşağıda bu uygulamaların çeşitli özellikleri ele alınmaktadır:

1. Uygulama Örneği:

Dijital bir cüzdan ve ödeme sistemi olan bu uygulama, Android işletim sistemini kullanan cihazlarda kullanılabilir. Şu anda sadece Amerika Birleşik Devletleri ve Hindistan'da iOS işletim sistemini kullanan cihazlarda da kullanılabilir. Uygulama, para transferi, kredi kartı ve banka kartı bilgilerinin saklanması ve kullanılması imkanlarını sunmaktadır. Uygulamada aynı zamanda temassız ödeme seçeneği de bulunmakta ve altyapısında kredi kartlarında kullanılan çip teknolojisi kullanılmaktadır. Dünya genelinde 30 ülkede yaklaşık 150 milyon kullanıcısı bulunmaktadır.



Şekil 1. Uygulama içi görseller [12][7]

Uygulamanın özellikleri ve ülkelerdeki kullanımı:

- Temassız ödeme yapma ve sadakat kartları, hediye kartları, teklifler, etkinlik biletleri ve binış kartlarını kullanma özelliklerinin kullanılabildiği ülkeler:

Avusturya, Avustralya, Belçika, Brezilya, Bulgaristan, Kanada, Şili, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hong Kong, Macaristan, Hindistan,

İrlanda, İtalya, Japonya, Letonya, Litvanya, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Singapur, Slovakya, İspanya, İsveç, İsviçre, Tayvan, Ukrayna, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri [13].

- Katılımcı web siteleri ve uygulamalarda çevrimiçi ödeme yapma özelliklerinin kullanılabilirdiği ülkeler:

Arnavutluk, Cezayir, Amerikan Samoası, Angola, Antigua ve Barbuda, Arjantin, Avustralya, Avusturya, Azerbaycan, Bahreyn, Beyaz Rusya, Belçika, Brezilya, Bulgaristan, Kanada, Şili, Kolombiya, Hırvatistan, Çekya, Danimarka, Dominik Cumhuriyeti, Mısır, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Hong Kong, Macaristan, Hindistan, Endonezya, İrlanda, İsrail, İtalya, Japonya, Ürdün, Kazakistan, Kenya, Kuveyt, Lübnan, Litvanya Lüksemburg, Malezya, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Umman, Pakistan, Panama, Peru, Filipinler, Polonya, Portekiz, Katar, Romanya, Rusya Federasyonu, Suudi Arabistan, Singapur, Slovakya, Güney Afrika, Güney Afrika, İspanya, Sri Lanka, İsveç, İsviçre, Tayvan, Tayland, Türkiye, Ukrayna, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık ve Kuzey İrlanda, Amerika Birleşik Devletleri, Uruguay ve Vietnam [13].

- ABD ve Hindistan'da bireylerin belirlediği kişilere para gönderme özelliği bulunmaktadır.
- Avustralya, Kanada, Hindistan, Japonya, Rusya, Singapur, Ukrayna, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri'nde tren ve otobüsle seyahat etmek için ödeme yapma özelliği vardır.
- Web tarayıcısının mevcut olduğu her yerde web tarayıcısına kaydedilen bilgileri kullanarak ödeme yapma özelliği kullanılabilir.
- Uygulama, harcamalarla ilgili bilgileri çekebilmek için banka hesaplarını ve kredi kartlarını bağlama yeteneği sunar, böylece kullanıcılar ne kadar para harcadıklarını ve ne kadar para kaldığını görebilirler.
- Uygulama, temassız ödemeleri kullanmaya izin verecek indirimli bir özellik sunarak 30.000 benzin istasyonunda kullanılabilir.
- Park yeri için ödeme yapma özelliğini de sunmaktadır ve şu anda 400'den fazla şehirde kullanılabilir. Austin, Boston, Minneapolis ve Washington, D.C. gibi şehirler bu özelliği kullanmaya başlamıştır ve diğer şehirlerde yakın zamanda uygulanması beklenmektedir [13].

2. Uygulama Örneği:

Bu bölümde bahsedilecek akıllı ödeme sistemi yalnızca iOS işletim sistemine sahip akıllı saatler ve telefonlar ile uyumluk gösteren bir ödeme sistemidir. Bu sistem, kullanıcıların mağazalarda, uygulamalarda ve internet üzerinde temassız ve güvenli alışveriş yapmasına olanak tanır. Ayrıca, uygulama ile kullanıcılar kendi aralarında doğrudan para transferi de yapabilmektedirler. Bu özelliği sayesinde kullanıcıların arkadaşları ve aileleriyle kolayca para alışverişini yapabileceği mümkün kılınmıştır.

Bu uygulama marketlerden butiklere, restoranlardan otomatlara ve hatta tren ve taksilere kadar pek çok yerde kullanılabilir. Bu uygulama ile kullanıcılara hem kolay ve güvenli bir ödeme deneyimi, hem de fiziksel mağazalar ile dijital alışverişlerde tercih edilen bir ödeme çözümü sunulmaktadır [14].



Şekil 2. Uygulama ile temassız ödeme işlemi [7]

Uygulama aynı zamanda Portland, Vancouver, Washington D.C., Los Angeles, Chicago gibi şehirlerin toplu taşıma sistemlerinde dokunmatik ödeme yapma imkânı sunar. Ayrıca, Alabama Üniversitesi, Duke Üniversitesi, Oklahoma Üniversitesi ve Temple Üniversitesi gibi üniversite kampüslerinde de kullanıma sunulmuştur. 2021 yılında Johns Hopkins Üniversitesi ve Santa Clara Üniversitesi kampüslerinde de ödeme uygulamasının başlaması hedeflenmektedir [14].



Şekil 3. Uygulama içinden görseller [7]

Kripto paraların yaygınlaşması, mobil cüzdan uygulamaları için yeni bir alanın ortaya çıkmasına neden oldu. Örneğin, Toronto merkezli bir şirket tarafından geliştirilen bir uygulama, 80'den fazla kripto para birimini yönetme yeteneği sunar. Bu uygulama, Blockchain Cüzdan deneyimini çeşitli cihazlar arasında birleştirir ve sadece kripto para yönetimi değil, aynı zamanda fiyatlandırma, haberler ve ödüller gibi çeşitli özellikleri de içerir. Bu uygulama, farklı işletim sistemleri ve tarayıcılarda kullanılabilir ve bu platformlar arasında senkronize edilebilir [15][16].

3. Uygulama Örneği:

Amerika Birleşik Devletleri merkezli bir dijital ödeme ağı olan bu uygulamada, kullanıcılar sadece e-posta veya telefon numarasıyla birbirlerine elektronik olarak para aktarabilmektedirler. Mobil bankacılık veya uygulama aracılığıyla e-posta veya ABD cep telefonu numarası kaydedildikten sonra, alıcı seçilir, miktar girilir ve bu bilgilerle transfer gerçekleştirilir. Bu özellik ile diğer mobil ödeme uygulamaları ile arasında farklılık ortaya çıkmaktadır [17].

4. Uygulama Örneği:

"Just Walk Out" teknolojisiyle çalışan mağazalar, kullanıcının hesabına bağlıdır ve alışverişini kolaylaştırmak için mobil uygulama kullanılır. Alışveriş tamamlandıktan sonra makbuz e-posta ile gönderilir. ABD'de bu teknolojiyi kullanan 25'ten fazla mağaza bulunmaktadır [18][19].



Şekil 4. "Just Walk Out" alışveriş mağazası [7]

Teknoloji seçiminin dayandığı kriterler nelerdir? Açıklayınız.

- 1) Teknoloji yeni mi?
- 2) Teknoloji yerli mi?
- 3) Teknoloji yerli değilse yerleştirilebilir mi?
- 4) Entegrasyon kolaylığı

Teknik tasarım süreçlerini (süreç tasarımı, makine-donanım, inşaat işleri, arazi düzenleme, yerleşim düzeni vb.) açıklayınız.

Proje kapsamında yazılım ve donanım ihtiyacı bulunmaktadır. Bu yazılım ve donanımların belirtilen kriterler doğrultusunda belirlendikten sonra kullanım kolaylığı ve entegrasyon göz önünde bulundurularak tasarlanması beklenmektedir.

Akıllı Şehirlerde, ödeme çözümleri için Mahalle Kartı veya Mobil Uygulama gibi özel bir yöntem düşünülebilir. Bu kart veya uygulama, elektronik cüzdan (e-wallet) çözümü olarak kullanılabilir ve insanların alışverişlerini ve ödemelerini kolayca gerçekleştirmelerine olanak tanır. Aynı zamanda, geleneksel ödeme yöntemlerine ek olarak tüm alışverişlerde kullanılabilir.

Akıllı Şehir için bu tür bir uygulama kullanılabilmesi için, insanların cep telefonlarına yükleyecekleri bir Mobil Uygulamaya ihtiyaç vardır. Bu uygulama, şehirdeki tüm ödeme çözümlerine entegre edilmelidir, böylece kullanıcılar tüm ödemelerini tek bir platform üzerinden gerçekleştirebilirler. Ayrıca, Akıllı Şehirde nakit işlemlerin sonlandırılması hedefi doğrultusunda, POS (Nokta Satış) cihazlarının sayısının artırılması öngörülmektedir. Bu sayede, Akıllı Şehrin her noktasında ödeme kabul eden cihazlarla, ticaretin döndüğü her yerde ödemelerin nakitsiz olarak yapılması planlanmaktadır.

Mobil uygulama aracılığıyla, insanlar birbirlerine para transferi yapabilir ve alışverişlerini uygulamaya yükledikleri paralarla gerçekleştirebilirler. Bu uygulamanın kullanılabilmesi için gerekli altyapı E-Para şirketleri ve Bankalarda mevcuttur. Bu uygulama için komisyonlar, işlem hacmine göre değişebilecek şekilde, genellikle işlem tutarının %0.0 ile %1.0 arasında bir oranında alınabilir.

Bunun dışında, akıllı şehir içerisindeki tüm perakende lokasyonlarında kullanılabilen E-fatura, banka ve satış otomasyon çözümlerini birleştiren bir POS çözümü de düşünülebilir. Bu tür bir entegre POS çözümü, işletmelerin ödeme işlemlerini daha verimli ve kolay bir şekilde gerçekleştirmelerine yardımcı olabilir. Akıllı Şehirlerdeki ödeme çözümlerinin geliştirilmesi, toplumların dijitalleşmesini ve nakitsiz ekonomiye geçişi desteklemektedir.

4. Finansal Analiz

Ödeme teknolojileri, Akıllı Şehirdeki ticaretin olacağı her yerde kullanılacaktır. Ödeme sistemlerinin nasıl bir altyapıyla kurulacağı, Akıllı Şehirdeki ticaretin şekillenmesiyle doğrudan ilişkilidir. Ödeme sistemlerinin detaylı değerlendirmesi, diğer unsurlar belirlendikten sonra ve ticari akışlar netleştikten sonra yapılmalıdır. Aşağıdaki rakamlar, tüm akışların tek bir ödeme platformu üzerinden geçmesi varsayımına dayanan basit bir tahmin olarak sunulmuştur.

Finansal analiz kapsamında yatırım bütçesi, işletim maliyetleri ve gelirler belirlenerek yatırımın geri dönüş süresi tespit edilmelidir.

Yatırım bütçesinin planlanmasında aşağıdaki maliyet kalemleri göz önüne alınmalıdır.

- Akıllı şehir ödeme altyapısının kurulması
- Mobil uygulama
- POS uygulamaları

- POS cihazları
- WEB ve onboarding platformları

İşletim maliyetlerinin hesaplanmasında aşağıdaki temel parametreler göz önüne alınmalıdır.

- Donanım Bakım-Onarım Maliyetleri

Örnek Vaka:

İhtiyaç analizi kapsamında **1000 hektarlık** bir alanda **200.000 kişinin** yaşayacağı varsayılan proje alanında Çevre Kirliliği İzleme Sistemi Projesi ile ilgili aşağıdaki maliyetler söz konusu olmaktadır:

Aşağıdaki tabloda verilen rakamların sapma marjı biraz yüksek olabilir. Bu aşamada, mevcut verilerle çok genel bir tahmin verilmiştir:

Tablo 1. Maliyet analizi [7]

Maliyet Kalemleri	Birim Maliyet (USD)	Adet	Toplam Maliyet (USD)
Akıllı Şehir Ödeme Altyapısının Kurulması	681.198,91		681.198,91
Mobil Uygulama	68.119,89		68.119,89
Mobil Uygulama ve Kartlar ile Haberleşecek POS Uygulamaları*	68.119,89	6	400.705,24
Yeni POS cihazı	272,48	7.059	1.923.385,16
Ödeme Platformu Websitesi kurulumu ve Onboarding Platformu	136.239,78		136.239,78
Sunucu Altyapısı, Bakım, Destek (Kiralık)	136.239,78		136.239,78
Toplam Maliyet (USD)			3.345.888,76

*Mevcut POS'lar farklı POS ve Ödeme Kaydedici Cihaz üreticilerine aittir. Bunların her biri için ayrı POS uygulaması yazılması gerekmesi durumunda en az 5-6 farklı üretici için POS uygulaması yazılması gerekebilir. Bir diğer yöntem, Akıllı Şehirdeki tüm POS cihazlarını tek bir üreticiden temin etmek olabilir. Bu durum için Akıllı Şehirdeki POS envanteri çıkartıldıktan sonra bir fayda maliyet analizi yapılması önerilmektedir.

5. Ekonomik Analiz

Akıllı Ödeme Sistemlerinde kullanılan yöntem olan kartlı ödemelerin ekonomik faydaları aşağıda verilmektedir:

- Kartlı ödemeler kamu maliyetlerini azaltır.
- Nakit kullanımını azaltır.
- Kartlı ödemeler, fonların ekonomiye kazandırılmasını sağlar.

- Kartlı ödemeler kamu çalışanlarına yönelik ödemelerde etkin bir platformdur.
- Kartlı ödemelerin sosyal yardımlarda kullanılması önemli tasarruflar sağlamaktadır.
- Kartlı ödemeler KOBİ'lerin gelişimine destek olur.
- Kartlı ödemelerle yenilikçilik ekonomik büyümeyi destekler.
- Kartlı ödemeler turizm yoluyla ekonomilere döviz girdisi sağlar.

6. Sosyal Etkinin Analizi

Akıllı Ödeme Sistemlerinde kullanılan yöntem olan kartlı ödemelerin sosyal etkileri aşağıda sıralandığı şekildedir:

- Kartlı ödemelerle yenilikçilik ekonomik büyümeyi destekler.
- Nakit taşıma zorunluluğunun ortadan kaldırılması planlanmaktadır.
- Dijital sistemler yardım uygulamalarının daha pratik bir şekilde yapılmasına olanak sunacaktır.
- İnsanların harcamaları konusunda daha yüksek bilince sahip olacak, harcama kontrolü daha sağlıklı olarak yapılacaktır.

7. Çevresel Etkinin Analizi

Projenin yaratabileceği doğrudan bir çevresel etki öngörülmemektedir.

8. Risk Analizi

Proje, Akıllı Şehirdeki ticari akışların detaylı bir şekilde analiz edilmesini ve Akıllı Şehirde yapılacak tüm yeniliklerin analiz edilmesini gerektirmektedir. Bunlar bilinmeden yapılan bir planlama maliyetlerde artışa yol açabilir.

Projede nitelikli insan kaynağı kullanımı gerekmektedir. Bu kaynakları hem projenin başlangıç aşamasında bulundurmak hem de sürekliliğini sağlamak önemlidir. Bunun sağlanmadığı durumlarda sistemlerin çalışmasıyla ilgili sorunlarla karşılaşılabilir ki bu da Akıllı Şehirdeki ticari hayatın önemli ölçüde etkilenmesi anlamına gelecektir.

9. Genel Değerlendirme ve Sonuç

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ödeme sistemleri elektronik ortama geçmiş ve ekonomik süreçlerde bütünleşik ödeme sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Projenin uygulanacağı akıllı şehirlerde, ödeme sistemlerinin entegre yapısıyla ulaşım ve alışveriş gibi ödemeler daha verimli ve sağlıklı hale getirilebilir.

Ancak, tam dijitalleşme için tüm ödeme çözümlerinin sisteme entegre edilmesi ve ulusal ölçekte bir proje tasarlanması gerekmektedir.

10. Kaynakça

- [1] Wikipedia contributors. (2023). Radio-frequency identification. *Wikipedia*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification
- [2] Hamblen, M. (2012, December 19). *A short history of NFC*. Computerworld.
<https://www.computerworld.com/article/2493888/a-short-history-of-nfc.html>
- [3] Finextra. (2014, February 7). UK mobile operators partner MasterCard for NFC m-payments drive. *Finextra Research*. <https://www.finextra.com/newsarticle/25700/uk-mobile-operators-partner-mastercard-for-nfc-m-payments-drive>
- [4] Apple. (2023, May 23). Apple announces Apple Pay. *Apple Newsroom*.
<https://www.apple.com/newsroom/2014/09/09Apple-Announces-Apple-Pay/#:~:text=CUPERTINO%2C%20California%E2%80%95September%20%2C,and%20private%20way%20to%20pay>.
- [5] Apple. (n.d.). *Apple Pay*. <https://www.apple.com/apple-pay/>
- [6] İçözü. T., (Eylül 9, 2020). "Cepte POS" un üreticisi Ödeal, "Ödeal API"yi tanıttı. *Webrazzi*.
<https://webrazzi.com/2020/09/09/cepte-pos-un-ureticisi-odeal-odeal-api-yi-tanitti>
- [7] TÜBİTAK- TÜSSİDE. (Ocak 2021). Esenler Belediyesi Akıllı Şehir Uygulamaları Fizibilite Projesi. Akıllı Ödeme Sistemi Ön Fizibilite Raporu.
- [8] İtergen. Y., (Mayıs 14, 2019). Ulaşım da Akıllı Ödeme Sistemleri-1. *Medium*.
<https://medium.com/kartliodemeler/https-medium-com-kartliodemeler-ulasim-2cc7fde72e27>
- [9] T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (n.d.). "*kocaeli*" arama sonucu. Akıllı Şehirler Ekosistemi. <https://akillishirekosistem.csb.gov.tr/Search?searchText=kocaeli>

[10] Yazıcıoğlu. S., (Ocak 13, 2019). Karekod (QR) Ödeme ile Cüzdanlara Veda. Medium.

<https://medium.com/baybaynakit/karekod-qr-%C3%B6deme-ile-c%C3%BCzdanlara-veda-2a90457736cc>

[11] POS, ATM, ÖKC yazılım sayıları | Bankalararası Kart Merkezi. (n.d.).

<https://bkm.com.tr/pos-atm-okc-yazilim-sayilari/>

[12] Lardinois. F., Google Pay gets a major redesign with a new emphasis on personal finance. (Kasım

18, 2020). TechCrunch. <https://techcrunch.com/2020/11/18/google-pay-gets-a-major-redesign/>

[13] Google Ekibi. Google Pay Destek Merkezi.

<https://support.google.com/pay/answer/9023773#zippy=%2Cbuy-google-products%2Cmake-contactless-payments-use-loyalty-cards-gift-cards-offers-event-tickets-and-boarding-passes>

[14] Apple Pay. Cashless made effortless. <https://www.apple.com/apple-pay/>

[15] Jaxx Wallet. <https://www.jaxx.io/downloads>

[16] Jaxx Liberty Uygulaması. [https://chrome.google.com/webstore/detail/jaxx-](https://chrome.google.com/webstore/detail/jaxx-liberty/cjelfplplebdjjenllpjcblmjkcffne)

[liberty/cjelfplplebdjjenllpjcblmjkcffne](https://chrome.google.com/webstore/detail/jaxx-liberty/cjelfplplebdjjenllpjcblmjkcffne)

[17] Wikipedia. Zelle payment service. [https://en.wikipedia.org/wiki/Zelle_\(payment_service\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Zelle_(payment_service))

[18] Grabham. D., (Mart 4, 2021). Amazon opens its first cashier-free store in the UK - just walk out!.

Pocket-lint. https://www.pocket-lint.com/gadgets/news/amazon/155972-amazon-fresh-is-the-first-store-outside-of-the-us-with-just-walk-out-tech?_twitter_impression=true

[19] Amazon Go. Amazon.com. <https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=16008589011>