

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: QR Transportation

TAKIM ADI: DeepX

TAKIM ID: T3-28067-201

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Mustafa ÖZER

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

“QR Transportation” ile ülkemizde toplu ulaşımda yaygın biçimde kullanılan ulaşım kartlarını ek özelliklerle donatarak ve mobilite çözümleri ile birleştirilerek daha kullanışlı bir hale getiriyoruz. Toplu ulaşımda karşılaştığımız kart unutmama, yetersiz bakiye, kart kaybetme gibi problemlerden esinlenerek çözüm odaklı, özgün bir sistem gerçekleştiriyoruz.

Günümüzde bazı bankaların ATM cihazlarından para çekme işlemi mobil uygulama üzerinden karekod okutarak gerçekleştirilmektedir. Buradan görüyoruz ki kartla yapılan işlemlerin yerini mobil uygulama ile yapılan işlemler almaya başlamıştır. Biz de bu uygulamadan hareketle mobil çağa uygun, esnek bir toplu ulaşım sistemi tasarlamaya karar verdik.

Projemizde toplu ulaşım araçlarının kart okuma işlemi yapılan cihazlarına, para yükleme noktalarına otomatik olarak karekod verilecektir. Böylece sistemimiz, ulaşım kartınızın yanınızda bulunmaması durumunda, kartın tanımlı olduğu mobil uygulama hesabı üzerinden toplu ulaşım aracındaki karekodu okutarak ulaşım gerçekleştirilme imkanı verecektir.

Ulaşım kartı sistemimizde ilk önce karta para yükleme, ulaşım kartı hareketlerini görme, bakiye öğrenme, ulaşım gerçekleştirme, öğretmen ve öğrenci kart vizeleme, gazi-şehit yakını ve 65+ yaşındaki kişilere ücretsiz kart verme gibi standart özelliklerin tasarımı, yazılım ve donanım işlem adımları gerçekleştirilecektir. Projemizde bu standart özelliklere ek olarak yetersiz bakiye durumunda belirli miktarda eksili bakiyeye düşebilme, isteğe bağlı bakiye, vizeleme işlemleri hakkında sms, e-posta alma özellikleri de yer alacaktır.

Ulaşım kartı sistemimizin mobil uygulama tarafında; karekod okutma, bakiye görme, karta para yatırma, sms ile e-posta isteği ayarlarını değiştirme, kayıp kart durumu bildirme ve kayıp kartı devre dışı bırakma ayarları bulunacaktır. Mobil uygulama üzerinden kayıp kartı devre dışı bırakarak bakiyenin başkaları tarafından kullanılması engellenerek bakiye tutarı korunabilecektir. Hatta öğretmen, öğrenci kartlarının kayıp durumunda sistemdeki adrese otomatik olarak yeni kart gönderimi yapılabilecektir. Kişi kendisine gelen yeni kartı, sistemine işledikten sonra kayıp karttaki bakiye tutarını yeni kartına transfer edebilecektir.

2. Problem/Sorun:

Toplu ulaşım kullanımında bazı sorunların görülmesi ve bu sorunların çoğunlukla tekrarlanması üzerine “QR Transportation” projemizin gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Toplu ulaşım kartı kullanılacağı zaman; içerisinde yeterli bakiye olup olmadığının bilinmemesi, ulaşım kartında yeterli bakiye olmaması, ulaşım kartımızın yanınızda bulunmaması nedeniyle toplu ulaşım aracı kullanımında sorunlar yaşanmaktadır. Öğretmen ve öğrenci kart vizeleme işlemlerinin unutulması, kaybedilen kartın başkaları tarafından kullanılması da ek olarak

belirlediğimiz sorunlar arasında yer almaktadır. Ayrıca yazılımla dijitalleşen yaşantımızda mobil cihazların artışına rağmen toplu ulaşımda mobil çözümlerin yetersiz kalması da önemli bir sorun olarak görülmektedir.

3. Çözüm

Toplu ulaşımda karşılaşılan bazı sorunları çözmek için “QR Transportation” projesinin gerçekleştirilmesine gerek duyulmuştur.

“QR Transportation” sistemi ile ulaşım kartında yeterli bakiye olmaması durumunda bir bilet tutarı kadar eksi bakiyeye düşebilecek şekilde ulaşım gerçekleştirme imkanı sağlanacaktır. Kişilerin, eksili bakiyeye düşme durumunu kötüye kullanmaması için eşik değer, bir bilet tutarı kadar belirlenmiştir. Bu eşik değere ulaşıldığında ulaşım kartı para yüklemesi yapılmıyaya kadar kullanıma kapatılacaktır. Bu çözüm yöntemi ile kişinin kartında yeterli bakiye olmaması durumunda ulaşım gerçekleştirebilmesi hedeflenmiştir.

“QR Transportation” sistemi ile ulaşım kartı içerisinde yeterli bakiye (bir bilet tutarı) kalmadığı zaman, kart sahibine isteğe bağlı e-posta, sms ile bilgilendirme işlemi yapılacaktır. Ayrıca kartın eksili bakiyesi eşik değere ulaştığında kart sahibine uyarı mesajı iletilecektir. Öğretmen ve öğrenci ulaşım kartlarının vizeleme tarihine bir hafta kala hatırlatma amacıyla sms veya e-posta bilgilendirmesi yapılabilecektir. Bu çözüm yöntemi ile kişinin kartı hakkında bilgi sahibi olması hedeflenmiştir.

“QR Transportation” ile evde unutulmuş ulaşım kartları artık sorun değil. Mobil cihaz ve uygulamaların artmasına istinaden, dileyen kişiler toplu ulaşımını mobil uygulama ile de gerçekleştirebilecektir. Ulaşım kartınız yanınızda olsun ya da olmasın geliştirdiğimiz mobil uygulamada tanımlı kart hesabınızı kullanarak ulaşım gerçekleştirebileceksiniz. Mobil uygulamada kartınıza tanımlı hesaptan ulaşım aracındaki kart okutma cihazı karekodu okutularak kart bakiyenizden ulaşım tutarı düşülecektir. Bu çözüm yöntemi ile kişinin ulaşım kartının yanında olmaması durumunda dahi ulaşım gerçekleştirebilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, kişilerin kartlarına bakiye yükleme, iade alma ve vizeleme işlemlerini mobil uygulama üzerinden yapmaları da sağlanabilecektir.

“QR Transportation” sistemi ile kaybedilen ulaşım kartları büroya uğramadan mobil uygulama üzerinden bildirilecektir. Bildirim yapıldığı andan itibaren, kayıp kart devre dışı bırakılarak bakiyenin başkaları tarafından kullanılması engellenecektir. Böylece bakiye tutarı korunabilecektir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin kayıp kartları hakkında bir bildirim yapmasıyla beraber sistemdeki adreslerine otomatik olarak yeni kart gönderilecektir. Kişi yeni kartına, kayıp karttaki bakiye tutarını devredebilecektir.

“QR Transportation” projemizin kart yükleme noktalarında doğrudan kart teması veya mobil uygulama üzerinden karekod okutma yöntemleriyle de para yüklemesi yapılabilecektir.

4. Yöntem

Projemizdeki otomasyonun masaüstü program ve web arayüzü Visual Studio 2019 programında C# dili ile hazırlanacaktır. C# dilini tercih etmemizin sebebi Windows Form ile Web Form uygulamalarının kolay hazırlanması ve C# dilinin yükselişte olmasından dolayıdır. Veri tabanı olarak sunucu üzerinde MySql kullanılacaktır. Otomasyonun cihaz arayüzleri Raspberry Pi üzerinde Python dili Tkinter modülü kullanılarak hazırlanacaktır.

Veri tabanındaki ilgili tablo ve alanlar beyin fırtınası tekniği ile ihtiyaç analizi yapılarak belirlenecektir. Ardından belirlenen tablo ve alanlar kullanılarak veri tabanı tasarlanacaktır. Tasarlanan veri tabanı MySql ile hazırlanacaktır. MySql veri tabanını tercih etmemizin sebebi, hem Python hem de C# dilinde kullanımına yönelik birçok kaynak dokümanın olmasıdır.

Veri tabanı tasarımı bittikten sonra otomasyonun ana ve alt sayfaları tasarlanacaktır. Ana sayfamızda logo, reklamlar ve DipKart menüsü olacaktır. DipKart menüsünden online işlemler seçeneği ile alt sayfamıza yönlendirme yapılacaktır. Online işlemler sayfamızda kayıt ol/giriş yap formlarına ulaşılabilecektir.

Projemizin devamında iş ve işlemleri kolay yönetmek için otomasyonumuzun modüller halinde kodlanması gerçekleştirilecektir. İlk önce kullanıcı modülünün tasarım ve kodlaması yapılacaktır. Kullanıcı modülündeki kodlar; kart ekleme, hesap bilgileri güncelleme, sms ve e-posta gönderme, kartları listeleme, güncelleme, silme, aktifleştirme, mobil kullanımı devreye alma vb. işlemleri gerçekleştirecektir.

Kullanıcı modülünün ardından yönetici modülünün tasarımı ve kodlaması gerçekleştirilecektir. Yönetici modülündeki kodlar; kart sorgulama, kullanıcı sorgulama, öğretmen ve öğrencilere kart atama, vizeleme gibi standart işlemlerin yapılmasını sağlayacaktır. Yönetici modülünde geliştirilen ek kodlarla toplu ulaşım (otobüs, metro) hatlarının ve bu hatlardaki kart okuma noktalarının sisteme kaydedilmesi işlemleri yapılacaktır. Kart okuma, iade ve para yükleme noktaları için karekodların üretilmesini ve yazdırılmasını sağlayan kodlar da yine yönetici modülü içerisinde yazılacaktır.

Ulaşım kartı transfer işlem (okuma) modülünde ise eksili bakiye özelliği ile kart okuma, iade alma cihazlarının donanımsal tasarım ve kod yazım işlemleri yapılacaktır. Bu modülde donanım olarak Raspberry Pi, 7 inç LCD ekran ve RFID kart okuyucu kullanılacaktır. Raspberry Pi içerisinde yazılım dili olarak Python 3 kullanılacaktır. Raspberry Pi kullanacak olmamızdaki en önemli etken internete açılmanın kolay bir şekilde gerçekleşmesidir. Bu etken sayesinde kart veya karekod okutulmasıyla bakiye değişimi ek araçlara (ESP8266) gerek duyulmadan gerçekleşecektir.

Ulaşım kartı yükleme noktası modülünde ise para yükleme cihazının tasarım ve kod yazımı yapılacaktır. Donanım olarak Raspberry Pi, 7 inç dokunmatik ekran, 2 dc motor ve TCRT5000 kızılötesi sensör kullanılacaktır. Karta yatırılmak istenen para miktarı, ekrandan dokunularak seçilecektir. Ardından para, cihazın para girişine doğru yerleştirilecektir. Sensör sayesinde para girişi algılanıp ters yönde dönen motorlar ile

paranın hazneye alınması sağlanacaktır. Para hazneye alındıktan sonra kart bakiyesi güncellenecektir. Ayrıca kart olmadan da karekod ile para yatırılacaktır.

Mobil uygulama Android Studio Beta 4 ile Kotlin dili kullanarak hazırlanacaktır. Sunucumuzdaki MySql veri tabanına bağlantı gerçekleştirilecektir. Mobil uygulamadaki kodlar; kart okuma, iade ve para yükleme noktalarındaki karekodların okunmasını sağlayarak para transfer işlemlerini gerçekleştirecektir. Ayrıca mobil uygulama üzerinden kayıp kart bildirimini yapılması halinde kartı devre dışı bırakan, bakiyenin yeni karta transferini sağlayan işlemler ek kodlarla sağlanacaktır. İsteğe bağlı sms, e-posta gönderilmesini sağlayan kodlarda sisteme eklenecektir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

“QR Transportation” projemizin birçok inovatif yönü bulunmaktadır. Projemizdeki en önemli inovatif yön, mobil uygulama ile toplu ulaşım gerçekleştirilmesidir. Ayrıca sistemimizdeki bir diğer inovatif özellik ise yeterli bakiye olmaması halinde ulaşım kartının bir bilet tutarı kadar eksili bakiye ile kullanılabilmesidir. Ulaşım kartında yetersiz veya eksili bakiye oluşması, öğretmen ve öğrenci vizeleme tarihine bir hafta kalması durumunda isteğe bağlı olarak kişiye bilgilendirme mesajı (sms, e-posta) gönderilmesi de bir diğer inovatif özelliktir. Bunun yanı sıra inovatif bir özellik olarak kaybedilen ulaşım kartları büroya uğramadan mobil uygulama üzerinden devre dışı bırakılarak kullanıma kapatılmaktadır. Kartta bakiye değil de hesapta bakiye özelliği ile kaybolan kartın bakiyesi mobil hesapta kalmaktadır. Bunun sonucunda yeni bir kart talep edildiğinde bu bakiye karta transfer edilebilmektedir. Eğer kaybedilen kart türü öğretmen veya öğrenci ise yeni kart doğrudan kişinin adresine gönderilmektedir. Kart kayıp bedeli doğrudan eksili bakiye şeklinde işleme alınmaktadır.

6. Uygulanabilirlik

“QR Transportation” projemizi, belediyelerin ulaşım daire başkanlıklarına tanıtılarak hayata geçirme konusunda destek alabiliriz. Projemiz otobüs, metro, teleferik, tramvay, deniz otobüsü vb. hatlarda kullanılabilir. Biz prototip aşamasında sadece otobüs ve metro hatlarına yönelik uygulayacağız. Otobüs kart okuma noktalarını, metro turnikelerini, para yükleme noktalarını kendi tasarım ve kodlarımızla modifiye ederek projemize uygun hale getirmeyi hedeflemekteyiz. Mobil uygulanabilirliği sağlama aşamasında otobüs kart okuma noktalarına, metro turnikelerine ve para yükleme noktalarına karekod ataması işlemi gerçekleştireceğiz. Projemiz büyük bir otomasyon sistemi olduğundan mevcut şartlar altında ticari bir ürüne dönüştürülebilir niteliktedir.

Akıllı telefonu olmayan mobil kullanıcıların sistemimizi tam anlamıyla kullanamayacak olmaları, para yükleme noktalarımızda kurguladığımız tasarımda para miktarı okuma sisteminin olmaması uygulanabilirlikteki risklerdendir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin, tahmini prototip bütçesi yaklaşık 2.390 TL'dir. Para yükleme, iade ve kart okuma cihazlarının seri üretime geçmesiyle maliyet daha da düşecektir.

Malzeme listemiz aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

N.	MALZEME/İHTİYAÇ	ADET	BİRİM FİYAT	KULLANIM ALANI
1	Sunucu Kiralama (Yıllık)	1	17\$ = ~115 ₺	Veri tabanı
2	Raspberry Pi 3B+	2	~ 336 ₺	Para Yükleme Noktası (1) İade Noktası (1)
3	Raspberry Pi 4 (2 GB)	2	~ 390 ₺	Kart Okuma Noktaları (2)
4	RC522 RFID NFC Kiti	4	~ 15 ₺	Okuma Noktaları
5	13.56Mhz RFID Kart	6	~ 1.7 ₺	Kişi Kartları
6	7 inç 40 Pin Dokunmatik LCD Ekran Paneli	3	~ 200 ₺	Para Yükleme Noktası (1) Kart Okuma Noktaları (2)
7	16x2 LCD Ekran - I2C	1	~ 24 ₺	İade Noktası
8	TCRT5000 Kızılötesi Sensör Modülü	1	~ 5 ₺	Para Yükleme Noktası Para Girişi Algılama
9	DC Motor	2	~ 10 ₺	Para Yükleme Noktası Parayı Hazneye Alma
10	L298N Motor Sürücü	1	~ 10 ₺	Para Yükleme Noktası Parayı Hazneye Alma
11	Diğer (Lastik, Kablo vb.)	-	~ 100 ₺	Ara İhtiyaçlar

Proje takvimimiz aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

İşlemler	Aylar					
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Fikir Aşaması	X					
Tasarım Süreci	X	X	X	X		
Montaj Süreci				X	X	X
Yazılım Süreci		X	X	X	X	X
Test Süreci					X	X
Bakım ve Onarım Süreci					X	X
Rapor Süreci	X	X	X	X		

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

“QR Transportation” projemiz genel anlamda toplu taşıma aracı kullanan her bir bireyi (çocuk, genç, yaşlı, öğretmen, öğrenci, gazi ve şehit yakınları) kapsamaktadır. Bu projenin hedef kitleye ulaşmasını sağlayabilecek hedef kurum belediyelerdir.

Proje fikrinin yapılma amacıyla asıl hedeflediği kullanıcı kitleleri; ulaşım kartını evinde unutan, kartında yetersiz bakiye kalan, kartındaki bakiyeyi, vize tarihini merak

eden ve kartını kaybeden kişilerdir. Her bir akıllı mobil kullanıcısı sistemimizi tam anlamıyla kullanabilir.

9. Riskler

Projeyi olumsuz etkileyecek unsurlar illaki olacaktır. Belirlediğimiz riskler ve çözüm önerileri şunlardır:

Kart okuma noktalarında insan yoğunluğunun en fazla olacağı zamanlarda sunuculara gecikmeli veri aktarımı gerçekleşebilir. Veri trafiğinin limitsiz olduğu sunucular tercih edilerek risk giderilebilir.

Para yükleme noktalarımızda para miktarını belirleyebilen bir algılayıcı mekanizma olmaması nedeniyle seçilen yükleme miktarından, farklı bir miktarda para yatırılması durumunda maddi kayıplar olabilir. Fakat mühendislik birimlerinden teknik destek alınarak para algılama, para üstü çevirme işlemleri gerçekleştirilebilir.

Kart okuma noktalarında bulunan Raspberry Pi bilgisayarlarımız işlem anında çok ısınma nedeni ile kapanabilir. Soğutma sistemleri kullanılarak risk giderilebilir.

Kaybedilen kartın geç fark edilmesi durumunda kartın mobil uygulama üzerinden devre dışı bırakılması da gecikmeye uğrayacaktır. Bu yüzden devre dışı bırakılana kadar kartın içindeki bakiye başkaları tarafından kullanılabilir.

10. Proje Ekibi

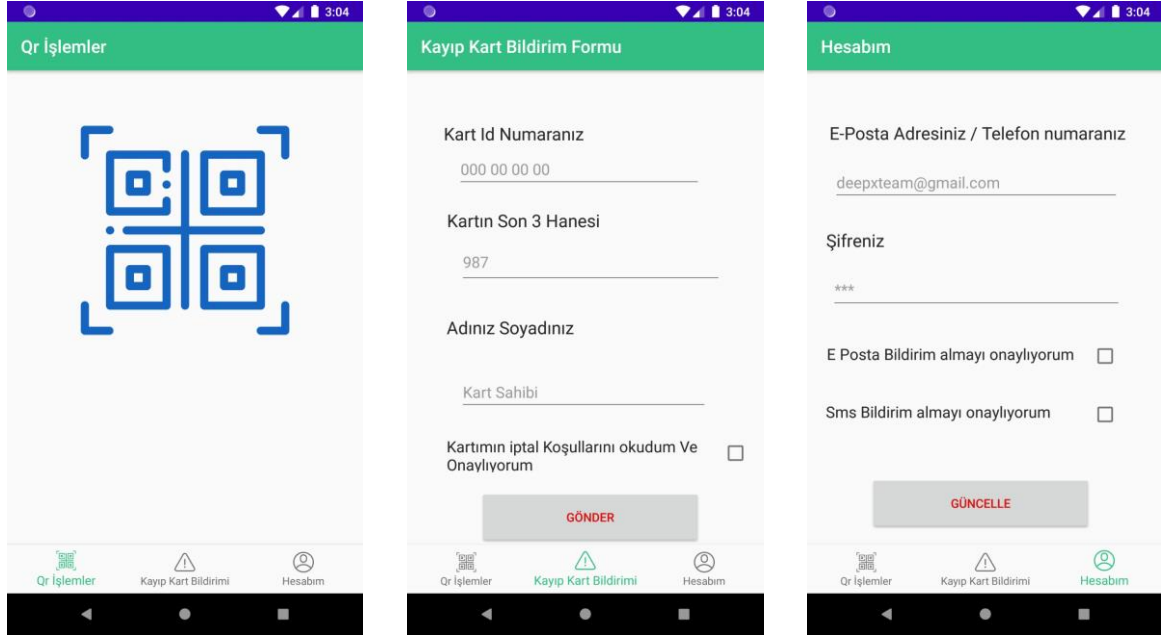
Takım Lideri: Yusufislam OKUR

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul-Bölüm-Sınıf	Projeye/probleme ilgili tecrübesi
Yusufislam OKUR	Veritabanı Tasarımı C# Otomasyon Kod Yazımı	Evliya Çelebi Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Bilişim Teknolojileri Alanı 11.Sınıf	C#-Veri tabanı bağlantısındaki sorunu çözme
Mustafa TOSUN	C# Otomasyon Kod Yazımı Rapor Yazımı		Rapor yazımındaki sorunları çözme
Murat KARAMAN	Raspberry Pi – Python Otomasyon Kod Yazımı, Montaj ve Tasarımı		Python Tkinter modülü ile ilgili form tecrübesi
Yusuf AKKAYA	C# Otomasyon Kod Yazımı (QR) Mobil Uygulama Geliştirme		Karekod üretmek için QR kütüphane sorununu çözme
Sefa TAŞKIN	Raspberry Pi – Python Otomasyon Kod Yazımı, Montaj ve Tasarımı Rapor Yazımı		RFID ile ilgili sorunu çözme

11. Kaynaklar

<https://support.microsoft.com/tr-tr/help/4009936/solving-connectivity-errors-to-sql-server>
<https://medium.com/@ahmedsemihozmekik/aray%C3%BCz-tasar%C4%B1m%C4%B1-python-7304a994d2e2>
<https://maker.robotistan.com/raspberry-pi-dersleri-rc522-rfid-modulu-kullanimi/>
https://www.youtube.com/playlist?list=PLVR0OGiP4Ky_x69HfEbrhlpbGUvpQ3_JE

MOBİL UYGULAMADAN GÖRSELLER



VISUAL STUDIO İLE GELİŞTİRME AŞAMASINDAN GÖRSEL

