



T.C.

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

Göhlisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu

Bilgisayar Teknolojileri ve Bilişim Sistemleri Bölümü

**Öğrenci No Ad SOYAD**

Burhan ÜSTÜBİ 2012903069

Elif ALTINTAŞ 1912901001

Ebubekir KARTAL 2112903004

Doç. Dr. Habib DOĞAN

OCAK 2025

GÖLHİSAR

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

**A. GENEL BİLGİLER**

<b>Başvuru Sahibinin Adı Soyadı:</b> Burhan Üstübi Ebubekir Kartal Elif Altıntaş
<b>Araştırma Önerisinin Başlığı:</b> Elektronik Ücret Toplama Sistemi Otomasyonu
<b>Danışmanın Adı Soyadı:</b> Habib Doğan
<b>Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş:</b> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

**ÖZET**

Türkçe özetin araştırma önerisinin (a) özgün değeri, (b) yöntemi, (c) yönetimi ve (d) yaygın etkisi hakkında bilgileri kapsamı beklenir. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

**Özet**

Bu proje, küçük ölçekli toplu taşıma sistemlerine yönelik düşük maliyetli ve IoT (Nesnelerin İnterneti) tabanlı bir Elektronik Ücret Toplama Sistemi (EÜTS) otomasyonu geliştirmeyi hedeflemektedir. Sistem, Raspberry Pi tabanlı bir donanım altyapısı ile NFC kart okuyucular ve GPS modüllerini entegre ederek, kullanıcıların bakiye işlemlerini kolaylaştırırken otobüslerin konum ve performans takibini gerçek zamanlı olarak mümkün kılmaktadır. Geliştirilen yazılım altyapısı, Python dili kullanılarak oluşturulan özel algoritmalarla kart doğrulama, bakiye kontrolü ve ödeme işlemlerini otomatikleştirmektedir.

Önerilen sistem üç ana bileşenden oluşmaktadır: otobüs cihaz arayüzü, kullanıcı arayüzü ve kurumsal yönetim arayüzü. Otobüs cihaz arayüzü, NFC okuyucular aracılığıyla kullanıcı kartlarını tanımlayarak ödeme işlemlerini gerçekleştirirken GPS modülü ile araçların konum verilerini toplamakta ve merkezi bir veri tabanına iletmektedir. Kullanıcı arayüzü, bireylerin bakiye sorgulama ve yükleme işlemlerini çevrimiçi olarak gerçekleştirmelerine olanak tanıırken, kurumsal yönetim arayüzü ise otobüs cihazlarının, kullanıcı işlemlerinin ve finansal hareketlerin yönetimini sağlamaktadır.

Sistem tasarımı maliyet etkinliği ön planda tutularak gerçekleştirilmiştir. Veri tabanı altyapısı, kullanıcı ve işletmeciler verilerini saklamak için yapılandırılmış; ödeme işlemleri sırasında doğrulama anahtarları kullanılmıştır. Ayrıca, Uygulamalı testler ile sistemin gerçek dünyadaki performansı değerlendirilmiştir.

Projenin tamamlanmasıyla birlikte, küçük ölçekli toplu taşıma işletmeleri için uygun maliyetli bir EÜTS çözümü sunulacak nakit işlemlerden dijital sistemlere geçiş teşvik edilecektir. Sistem, gelecekte QR kod ile ödeme veya mobil NFC entegrasyonu gibi özelliklerin kolaylıkla eklenebileceği esnek bir altyapıya sahiptir. Bu yaklaşım, toplu taşıma süreçlerinin dijitalleştirilmesine ve IoT tabanlı yenilikçi çözümlerin yaygınlaştırılmasına önemli bir katkı sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** IoT, Elektronik Ücret Toplama Sistemi, NFC, Toplu Taşıma Otomasyonu, Veri Güvenliği

**1. ÖZGÜN DEĞER**

**1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi**

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları ile önemi literatürün eleştirel bir değerlendirmesinin yanı sıra nitel veya nicel verilerle açıklanır.

Özgün değer yazılırken araştırma önerisinin bilimsel değeri, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim veya teknoloji alan (lar)ına kavramsal, kuramsal ve/veya metodolojik olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı literatüre atıf yapılarak açıklanır.

Önerilen çalışmanın araştırma sorusu ve varsa hipotezi veya ele aldığı problem (ler)i açık bir şekilde ortaya konulur.

Toplu taşıma sistemlerinde elektronik ücret toplama (EÜTS) çözümleri, büyük şehirlerde yaygın olarak kullanılsa da, küçük ölçekli toplu taşıma birimlerinin bu teknolojilere erişimi genellikle yüksek maliyetler nedeniyle sınırlı kalmaktadır. Özellikle ilçelerde faaliyet gösteren toplu taşıma sistemleri, bu sebeple daha düşük kapasiteli veya yetersiz çözümlere yönelmek zorunda kalmaktadır. Bu durum, özellikle bakiye yükleme ve sistem takibi konusunda ciddi sıkıntılara yol açmaktadır. Bakiye yükleme noktalarının yetersizliği, kullanıcıları nakit ödeme yapmaya veya başka ulaşım alternatiflerine yönelmeye zorlamaktadır. Bu proje, küçük ölçekli toplu taşıma sistemlerine uygun maliyetli, erişilebilir ve kullanıcı dostu bir EÜTS çözümü sunarak bu önemli boşluğu

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

doldurmayı amaçlamaktadır.

Projenin özgün değeri birkaç açıdan ortaya çıkmaktadır:

- 1. Küçük Ölçekli Taşıma Birimlerine Yönelik Çözüm:** Çoğu mevcut Elektronik Ücret Toplama Sistemleri (EÜTS), büyük şehirlerdeki yoğun toplu taşıma altyapısını hedef almakta ve bu nedenle maliyet ve bakım zorlukları küçük şehirlerde veya kasabalarda bu sistemlerin uygulanabilirliğini sınırlamaktadır. Bu proje, küçük ölçekli toplu taşıma hizmetlerinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düşük maliyetli bir çözüm önermektedir. Raspberry Pi gibi ekonomik donanım bileşenlerinin kullanımı ve bakiye yükleme işlemlerinin konumdan bağımsız olarak bir web arayüzü üzerinden gerçekleştirilebilmesi, projenin erişilebilirliğini ve uygulanabilirliğini önemli ölçüde artırmaktadır.
- 2. IoT Teknolojilerinin Entegrasyonu:** Geliştirilecek sistemin temel özelliklerinden biri, nesnelerin interneti (IoT) teknolojilerinin kullanılmasıdır. Otobüslerdeki cihazlar, anlık veri akışı sağlayarak merkezi sistemle entegre olacak ve bu sayede ödeme işlemleri ve taşıma araçlarının performansı anlık olarak izlenebilecektir. Bu hem mali verilerin izlenmesini kolaylaştıracak hem de işletmecilerin taşıma birimlerinin performansını daha etkin bir şekilde yönetmesine olanak tanıyacaktır.
- 3. Toplu Taşıma Sistemlerine Getirilen Yenilikler:** Proje, toplu taşıma sistemlerinde ödeme işlemlerinin otomasyonu ve izlenmesi konusundaki yenilikçi yaklaşımla ön plana çıkmaktadır. Geleneksel sistemlere kıyasla daha düşük maliyetli olmasının yanı sıra, daha geniş çapta uygulanabilirliği ile farklı bölgelerdeki toplu taşıma işletmeleri için cazip bir seçenek olacaktır. Gelecekte QR kod ile ödeme, mobil cihazların NFC özellikleriyle ödeme gibi yeniliklerin sisteme kolayca entegre edilebilmesi de sistemin uzun ömürlü olmasını sağlayacaktır.

Bu projenin bilimsel katkısı, toplu taşıma sistemlerinde IoT tabanlı EÜTS çözümlerinin yaygınlaştırılmasına öncülük edecek bir altyapı oluşturmaktır. Ayrıca, projenin sonucu olarak elde edilen deneyimler, diğer alanlarda (örneğin, araç takip sistemleri, iş giriş-çıkış kontrolü, akıllı ev otomasyonları) uygulanabilecek yeni nesil IoT projelerine de ışık tutacaktır.

## 1.2. Amaç ve Hedefler

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve araştırma süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

Bu projenin temel amacı, küçük ölçekli toplu taşıma sistemleri için erişilebilir, düşük maliyetli ve kullanıcı dostu bir Elektronik Ücret Toplama Sistemi (EÜTS) otomasyonu geliştirmektir. Proje, toplu taşıma birimlerinde nakit kullanımını azaltmayı, ödeme işlemlerini dijitalleştirerek daha güvenli ve izlenebilir hale getirmeyi hedeflemektedir. Projenin sonunda, toplu taşıma işletmecileri, ödeme ve mali yönetimi daha kolay bir şekilde takip edebilecek ve kullanıcılar, otobüslerde daha hızlı ve pratik bir ödeme sistemi ile seyahat edebilecektir.

## 2. YÖNTEM

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak açıklanır. Yöntem ve tekniklerin çalışmada öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulur.

Yöntem bölümünün araştırmanın tasarımı, bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve istatistiksel yöntemleri kapsamı gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

Bu proje, toplu taşıma sistemlerinde Elektronik Ücret Toplama Sistemi (EÜTS) geliştirmeyi amaçlamaktadır.

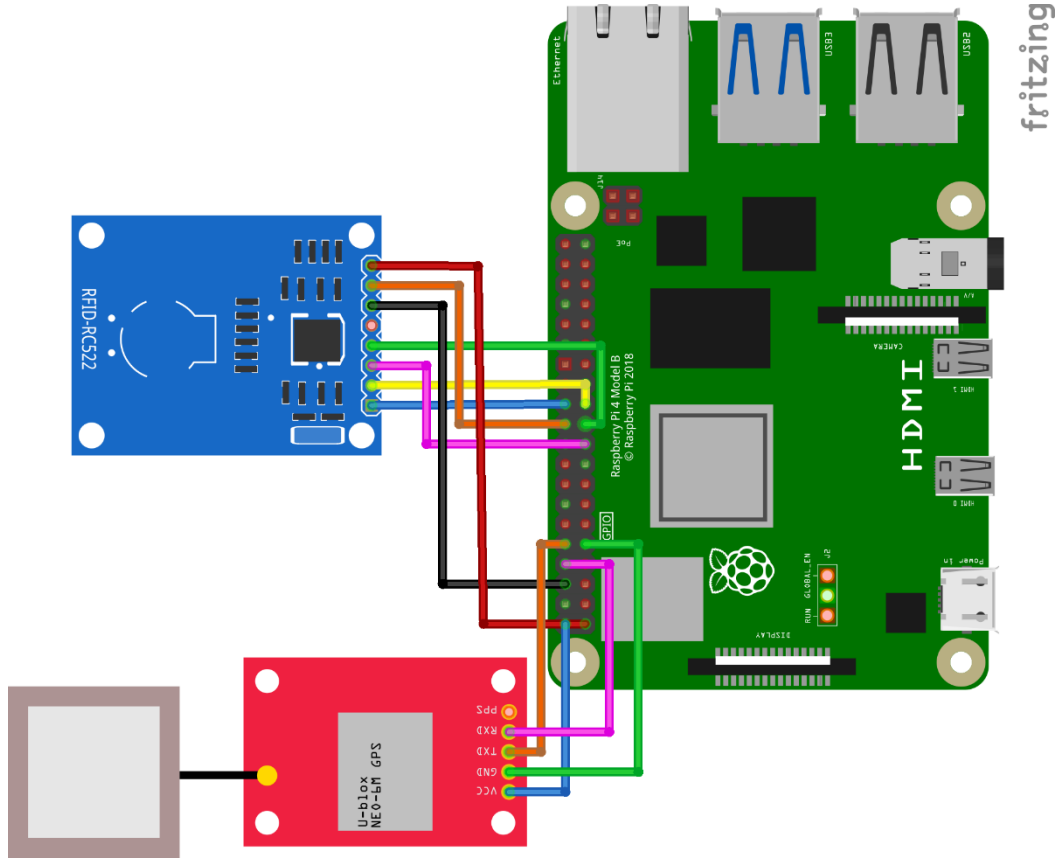
Projenin ana hedefi, kullanıcıların toplu taşıma kartları ile hızlı ve kullanıcı dostu bir ödeme deneyimi yaşamalarını sağlamaktır. Aynı zamanda sistem yöneticilerine de etkili bir yönetim ve raporlama altyapısı sunarak, toplu taşıma süreçlerinin dijitalleştirilmesi ve verimliliğin artırılması hedeflenmektedir.

Projemiz 3 an bileşenden oluşmaktadır, bu bileşenler kullanıcı arayüzü, kurumsal arayüz ve otobüs cihaz arayüzüdür.

#### 1. Sistem Bileşenleri:

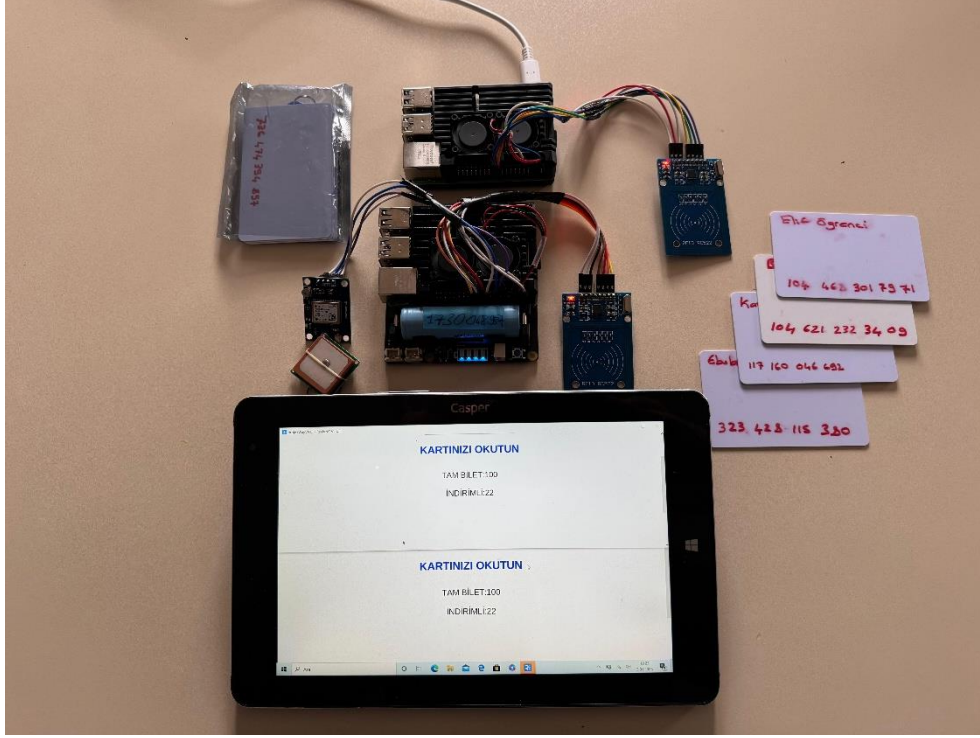
Kullanıcıların kayıtları kartlarını okuttuğu ve bir takım algoritmalar ile bu kartlardan ödeme alan ödeme sorası geri bildiri dönen bir cihazdan oluşturmaktadır. Raspberry pi 4 b kullanılarak tasarlanmıştır. Cihaz ile beraber iki adet modül kullanılmıştır, bu modüller RFID-RC522 NFC kart okuyucu ve NEO-6M-0-001 GPS modülüdür.

RFID-RC522 NFC modülü ile kullanıcı kartları okunmakta ve alınan bilgiler Python ile yazılmış bir takım algoritmada işlenerek geri dönüt vermektedir. NEO-6M-0-001 GPS modülü ile aldığımız verileri 2 saniyede bir Python ile veri tabanındaki ilgili tabloya göndererek otobüsün konumunu takip edilebilir bir hale getirmektedir.

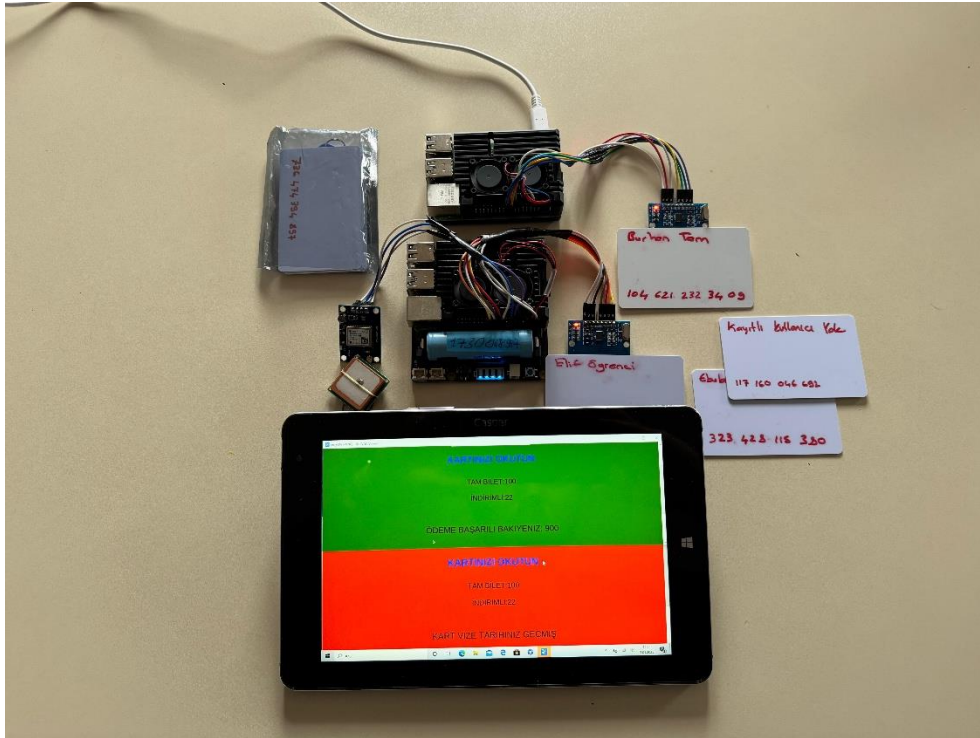


Şekil 1: Raspberry Pi 4 B ve Modüller Şema

2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI  
ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU



Şekil 2:

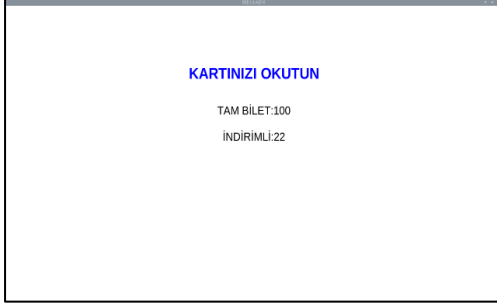


Şekil 3:

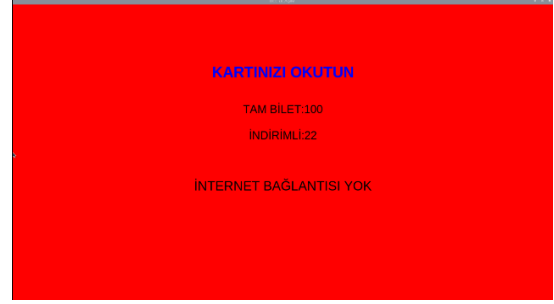
### Cihaz İçerisinde Kullanılan NFC Algoritması

Projenin yapı taşları aşağıdaki bileşenlerden oluşmaktadır:

- **Raspberry Pi ve NFC Kart Okuyucular:** Raspberry Pi, otobüslerde kullanılacak olan ana cihaz olarak işlev görecektir. Bu cihaz, entegre edilmiş NFC kart okuyucularla birlikte çalışarak, yolcuların kart bilgilerini okuma işlemlerini gerçekleştirecektir. NFC kart okuyucular, kullanıcıların biniş işlemi sırasında kartlarını okutarak, bu verileri Raspberry Pi cihazına iletecektir. Raspberry Pi, bu verileri anlık olarak gerekli Python kütüphaneleri kullanarak oluşturulan algoritmalar ile işleyerek kullanıcıların ödeme bilgilerini merkezi veri tabanına gönderecektir.



Şekil 4: Ana Ekran Görüntüsü



Şekil 5: İnternet Bağlantısı Kontrolü

Şekil 4’de cihazın ana ekranında veri tabanından çekilen tam ve indirimli bilet ücretleri bulunmaktadır. Aynı zamanda kullanıcıların ödeme sağlayabilmeleri için kartınızı okutunuz olarak bir yönlendirme mesajı barındırmaktadır. Cihazın öncelikli çalışma şartı internete bağlı olmaktır. Şekil 5’de görüldüğü üzere cihazımız internete bağlantısı olmadığı durumlarda bu durumu ekranda bildirmektedir.

Bir kullanıcı kartını okuttuğunda kart üzerinden birtakım işlemler yapılmaktadır. Bu işlemler, öncelikle okutulan kartın geçerli olup olmadığı durumunu kontrol etmektedir. Kartların içerisine önceden gömülen bir doğrulama anahtarı ile kart veya kart id kopyalamalarının önüne geçilmek istenmiştir. Bu sayede firmaya ait olmayan veya sahte kartlar ile işlem yapılamayacaktır. (Şekil 3)



Şekil 6: Yabancı Kart Doğrulaması

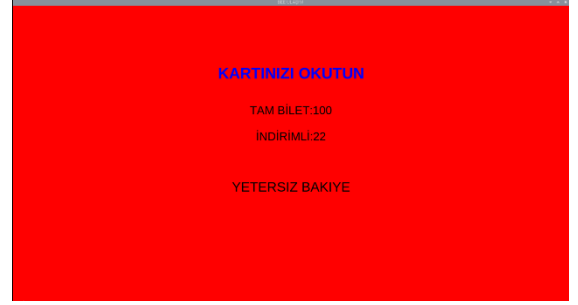
Kartın orijinallliği tanımlandıktan sonra okunulan kart ID’si ile veri tabanında bir sorgu yapılmaktadır, bu sorgu sonucunda eğer veri tabanında kullanıcı bulunmaz ise işlem bitirilir ve kullanıcıya dönüt sağlanır. Kullanıcı veri tabanında var ise kullanıcının tüm bilgileri cihaza aktarılır.

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

Aktarılan bu bilgilerden öncelikle vize tarihi kontrol edilmektedir. Şekil 4' de görüldüğü üzere kullanıcının vize tarihi geçmiş ise işlem bitirilir ve kullanıcıya dönüt sağlanır.



Şekil 7: Vize Kontrolü

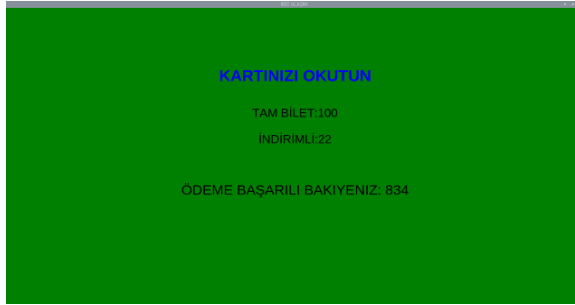


Şekil 8: Bakiye Kontrolü

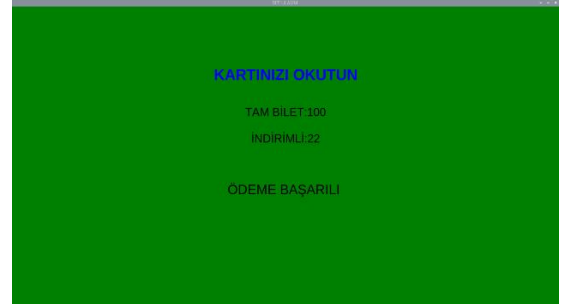
Vize tarihi geçmemiş kartlar için sonraki sorgu çalışır bu sorguda okutulan kart tipinin ücretine göre bir sorgu yapılarak yeterli bakiye olup olmadığı kontrol edilir. Kontrol sonrasında bakiye kartın tipine göre yeterli değilse işlem bitirilir ve Şekil 8' deki gibi kullanıcıya dönüt sağlanır.

Algoritma veri tabanında önceden firma yetkilisinin fiyatlarını belirlediği ve personelin tanımladığı kart tiplerine göre ödeme almaktadır. Örnek olarak öğrenci kart tipine sahip bir kullanıcıdan öğrenci tipi kart tipinin ücretini tahsil etmektedir.

Kullanıcılardan ödeme alındığında Şekil 9'daki gibi "ÖDEME BAŞARILI BAKİYENİZ 843" şeklinde kullanıcıya dönüt sağlanır. Bu dönütte kullanıcının işlem sonrası güncel bakiyesi görülmektedir, bu sayede kullanıcı her ödeme sonrası bakiyesini takip edebilir.

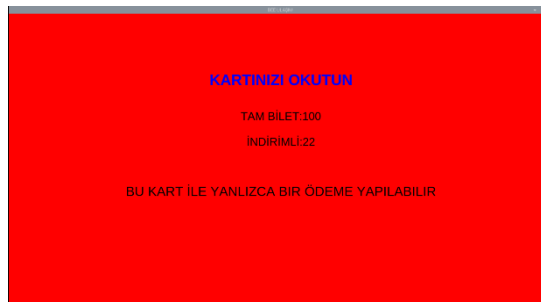


Şekil 9: Ödeme Başarılı Kontrolü



Şekil 10: Özel Kart Ödeme Kontrolü

Kullanıcı bir özel karta sahip ise engelli, yaşlı ve anne gibi bu kartlardan ödeme alındığında ekranda sadece ödeme başarılı yazmaktadır. Bunlar ücretsiz kartları temsil etmektedir. Bu kartlar ile bir otobüste yalnızca bir ödeme yapılabilir. Şekil 11' de görüldüğü gibi ekrana bir yazı yazdırılır. Bu sayede bu kartların kötüye kullanımının önüne geçilmesi planlanmaktadır. Kartın tekrar okutulabilmesi için otobüsün kapatılması veya önceden belirlediğimiz sürenin geçmesi gerekmektedir.



Şekil 11: Kötüye Kullanım Kontrolü



## 2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

Kullanıcıdan indirimli olarak tanımlanan kartlar ile sadece bir kere indirimli ödeme alınmaktadır. İndirimli karta sahip bir kullanıcı kartı ile tekrar ödeme sağladığında algoritma bunu algılar ve tam bilet ücreti tahsil eder. Bu sayede indirimli kartlara sahip kullanıcıların bu haklarını kötüye kullanmasının önüne geçilmiştir. Aynı zamanda kartı olmayan yakınları için ödeme yapabilmeleri sağlanmaktadır. İndirimli kullanıcı kartının tekrar indirimli ücret alabilmesi için otobüsün kapatılıp açılması veya önceden belirlenen sürenin geçmiş olması gerekmektedir.



Kullanıcıların bakiyelerini daha sağlıklı takip edebilmeleri için algoritmada kart tipi ücretine göre çalışan bir yapı bulunmaktadır. Bu yapı sayesinde kullanıcıların kartlarında kart tipi ücretlerine göre son bir ödeme için yeterli olacak bakiye kaldığında veya bakiye bu limitin altına düştüğünde bakiyeniz azalmıştır dönütünü sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcılar bakiyelerinin azaldığını daha rahat fark edebilmektedir.

Şekil 12: Azalan Bakiye Uyarısı

**Veri Tabanı Altyapısı:** Projede, tek bir veri tabanı üzerinde 8 tablodan oluşturulmuştur. Kullanılan arayüzler ortak bir veri tabanının yönetimini gerçekleştirmektedir. Arayüzler ile bu veri tabanı işlenmektedir.

Tablo	Eylem	Satır	Türü	Karşılaştırma	Boyut	Ek Yük
<input type="checkbox"/> calisan	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	3	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> calisan_islemler	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	6	MyISAM	utf8mb4_general_ci	4.2 KiB	956 B
<input type="checkbox"/> kart_tibileri	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	3	MyISAM	utf8mb4_general_ci	2.1 KiB	20 B
<input type="checkbox"/> kayitlikullanici	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	7	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> otobus_islemler	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	50	MyISAM	utf8mb4_general_ci	4.1 KiB	-
<input type="checkbox"/> otobus_konum	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	3	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.1 KiB	63 B
<input type="checkbox"/> ucret_listesi	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	3	MyISAM	utf8mb4_general_ci	2.1 KiB	-
<input type="checkbox"/> yetkili	★ Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 KiB	-
8 tabloları	Toplam	76	MyISAM	utf8mb4_general_ci	94.6 KiB	1.0 KiB

Şekil 13: Veri tabanı

Şekil 13 'da gösterilen veri tabanında:

- Calisan Tablosu:**  
Satış noktalarında çalışan personelin bilgilerini kaydetmek için kullanılan tablodur. Bu tablo, yöneticiler tarafından çalışanların takibi amacıyla oluşturulmuştur.
- Calisan\_islemler Tablosu:**  
Çalışanların site üzerinden gerçekleştirdiği işlemleri ve bu işlemlere bağlı olarak hesaplanan ücretleri kayıt altına alır. Çalışan performansı ve ücretlendirme için kritik bir veri kaynağıdır.
- Kart\_tibileri Tablosu:**  
Mevcut kart tiplerinin ve bu kartlara ait ücret bilgilerin tutulduğu tablodur. Ayrıca, yeni kart tipleri eklenip mevcut kart ücretlerinde değişiklik yapılabilir.
- Kayitlikullanici Tablosu:**  
Satış noktalarında eklenen yeni kullanıcıların bilgilerini tutmak için kullanılır. Kullanıcı kayıt ve yönetimi bu tablo üzerinden gerçekleştirilir.
- Otobus\_islemler Tablosu:**  
Otobüslerde kullanılan kartların işlem kayıtlarını, kart tipine göre yapılan basımları içerir. Bu tablo otobüs kullanımıyla ilgili önemli verileri depolar.
- Otobus\_konum Tablosu:**  
Otobüslerin anlık konum bilgilerini tutar. Araç takibi ve yönlendirme gibi işlemler için kullanılır.
- Ucret\_listesi Tablosu:**  
Gerçekleştirilen işlemlere ait ücret bilgilerini kayıt altında tutar. Bu tablo, maliyet ve gelir analizi için önemlidir.



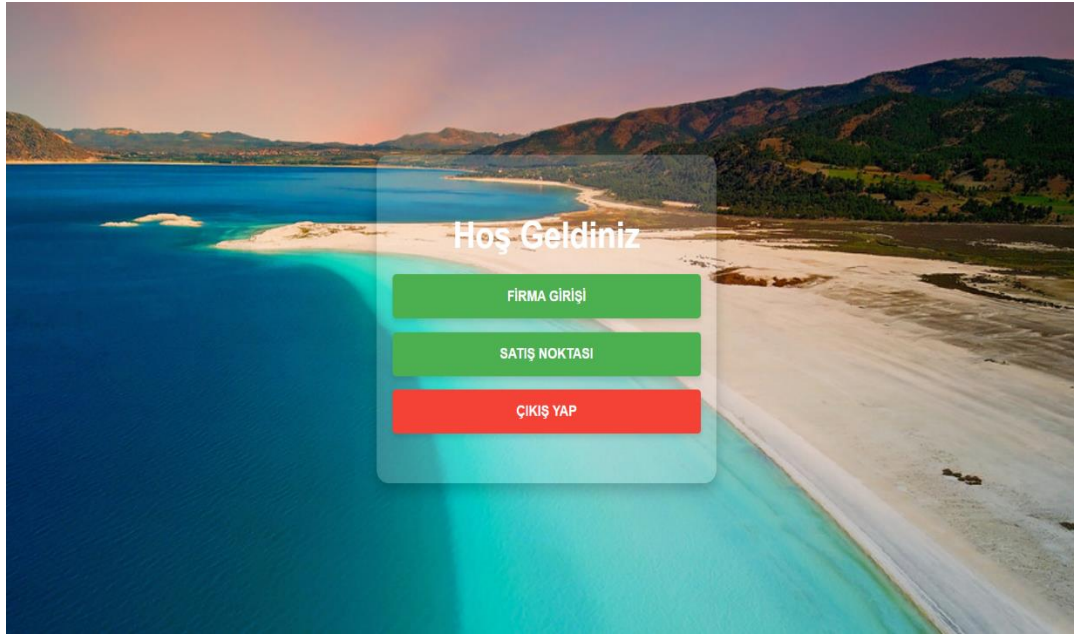
8. **Yetkili Tablosu:**

Firmaların yöneticilerine ait bilgilerin tutulduğu tablodur. Yönetici kimlik ve yetki bilgileri bu tablo üzerinden yönetilir.

2. **Kullanıcı Girişi ve Yetkilendirme:**

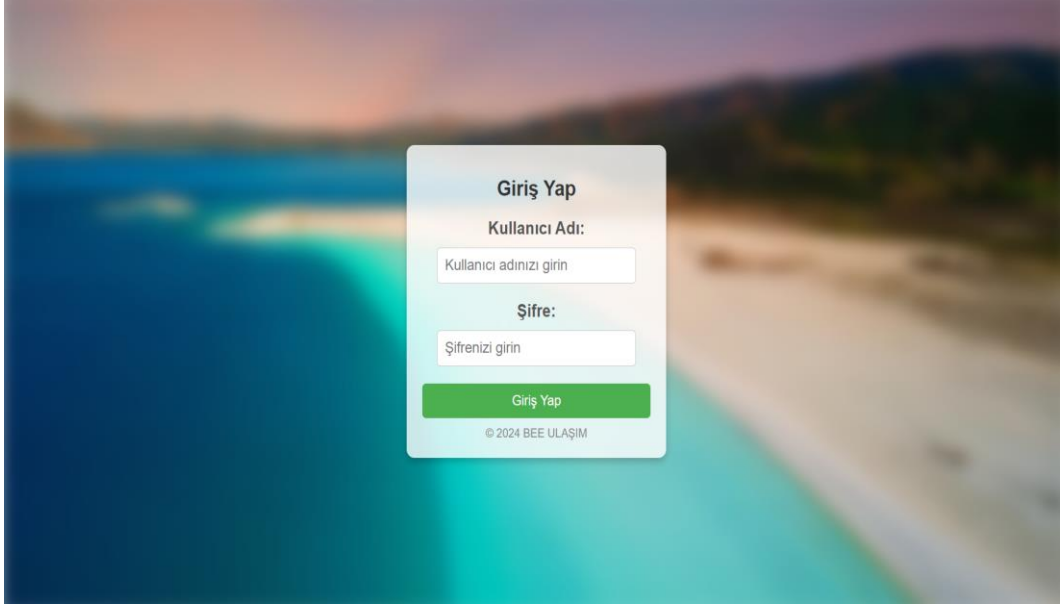
**Kurumsal Arayüz**

Kurumsal arayüz iki ana bileşenden oluşmaktadır. Şekil 14' de gösterilen firma yetkili girişi ve firma personel (Satış Noktası) girişi, personel ve yetkililer bu girişler ile arayüzlerine erişebilir ve kendilerine yönelik işlemler sağlayabilirler.



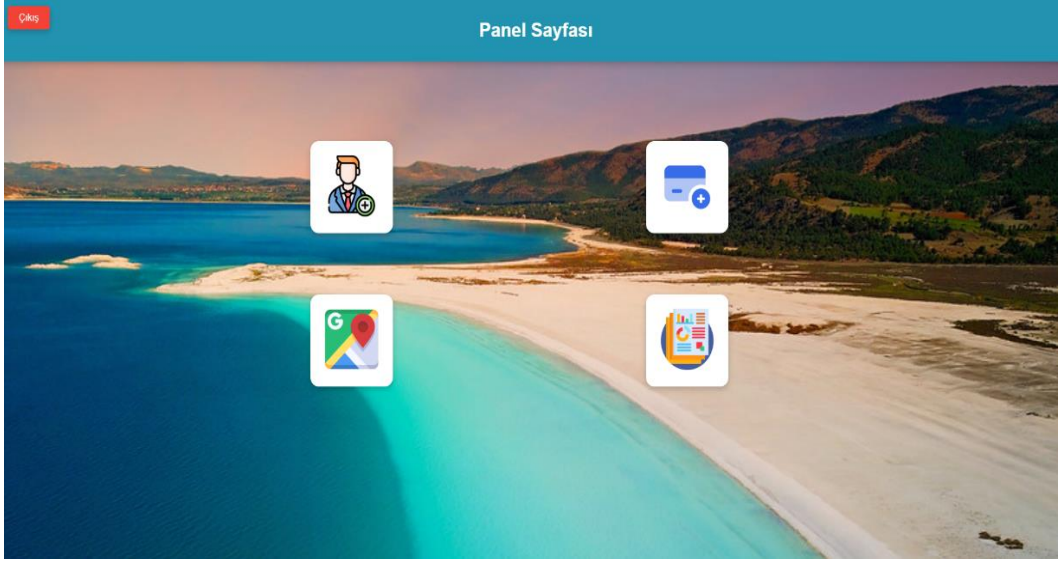
Şekil 14: Kurumsal Arayüz Anasayfası

### Firma(Yetkili) Arayüzü



Şekil 15: Firma (Yetkili) Giriş Sayfası

Firma girişinde tanımlanan yetkilinin veri tabanındaki giriş bilgileri kontrol edilerek girişi sağlanır.



Şekil 16: Firma (Yetkili) Anasayfası

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

**Çalışan Ekle**

Adı:

Soyadı:

TC Kimlik No:

Şehir:

İlçe:

Telefon Numarası:

Kullanıcı Adı:

Şifre:

**Çalışan Ekle**

[Çıkış](#)

Şekil 17: Yetkilinin Çalışan Ekleme Sayfası

Firma yetkilisi Şekil 16'de gösterilen sayfada birçok yönetim işlemini gerçekleştirebilir. Şekil 17'de gösterildiği gibi arayüz üzerinden personel ekleyebilir bu personellerin giriş bilgilerini belirleyebilir.

**Kart Türleri Yönetim Paneli**

**Yeni Kart Türü Ekle**

Kart Tipi:

Ücret:  **Ekle**

**Mevcut Kart Türleri**

ID	Kart Tipi	Ücret	İşlemler
1	Öğrenci	22	Güncelle Sil
2	Tam	100	Güncelle Sil
3	Yaşlı	10	Güncelle Sil

**Ücret Listesi**

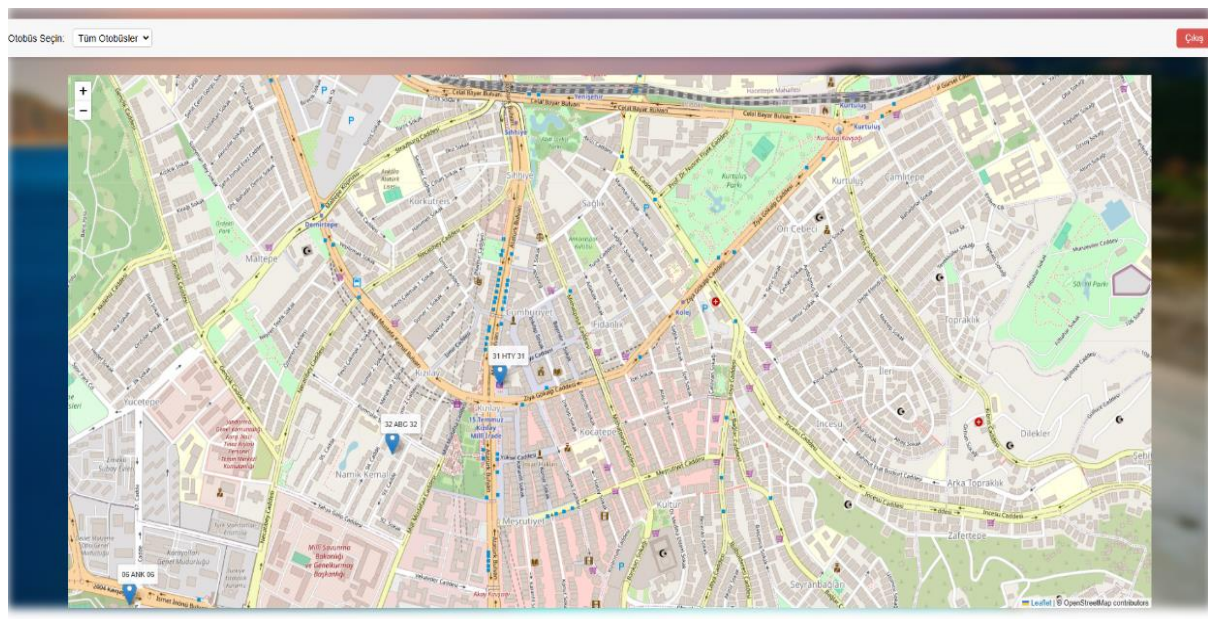
ID	İşlem	Tutar	İşlemler
1	vize	100	Güncelle Sil
2	kaybolanKart	70	Güncelle Sil
3	yeniKayıt	150	Güncelle Sil

Şekil 18: Yetkilinin Kart Tipi veya Yapılan İşlemlere Değişiklik Eklediği Sayfa

Firmasında geçerli olan kart tiplerini ve bu kart tiplerinin ücretlerini belirleyebilmektedir. Personel işlemlerini takip kolaylaştırmak için personelin yapabileceği işlemlerin belirleyip bu işlemlerin ücretlerine karar verebilmektedir.



## 2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU



Şekil 19: Firma Yetkilisinin Otobüslerin Konumunu Gördüğü Sayfa

Firma yetkilisi Şekil 19'da belirtilen sayfada içerisine cihazların yerleştirildiği otobüslerin konumlarının tamamını görebilir, istersen plaka özelinde de konum takibi yapabilir.

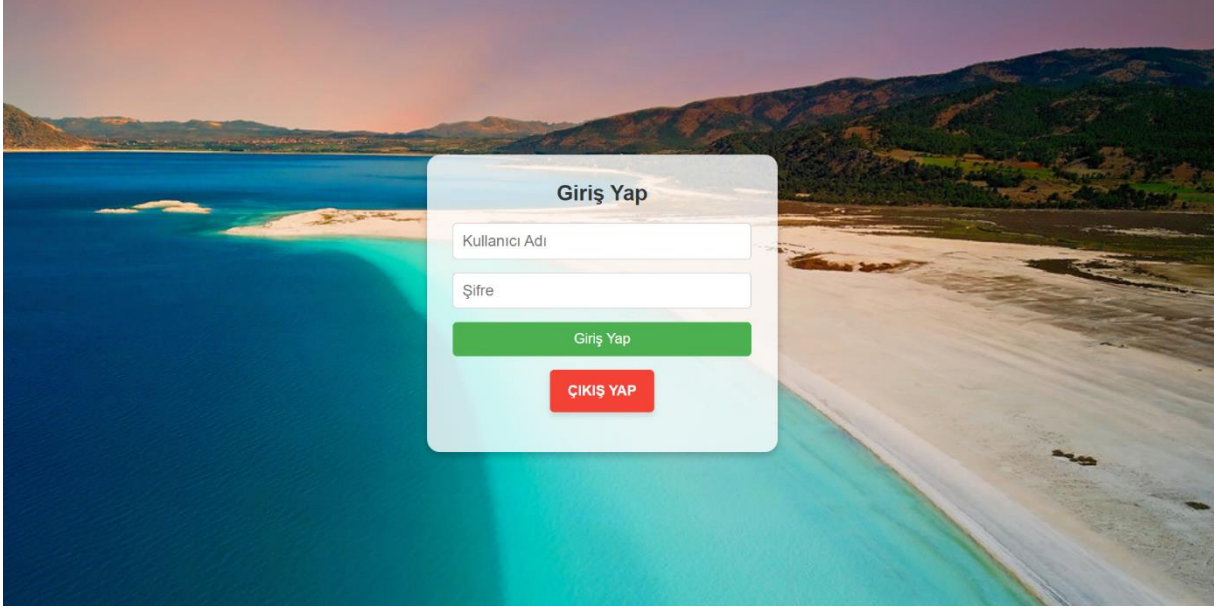
Son olarak firma yetkilisinin otobüslerde bulunan cihazlar ile yapılan işlemleri ve personellerin işlemlerini takip edebilmek, bu işlemler ile elde edilen ciroyu görebilmesi için istatistikler ve analizler arayüzü bulunmaktadır.

## Aylık Paneli

<div> <div></div> <div>Çalış</div> </div>							
Kart Türleri							
Kart Tipi		Toplam Kullanıcı					
Öğrenci		3					
Tam		1					
Yağlı		1					
Toplam		5					
Otobüs İşlemleri							
Çalışan İşlemleri							
ID	İşlem Adı	İşlem Tarihi	Kullanıcı İd	Tutar			
249	Bakiye Sorgulama	2024-12-30 02:40:10	2147483647				
248	Bakiye Yükleme	2024-12-30 02:39:42	1				
247	Bakiye Yükleme	2024-12-30 00:36:09	1				
246	Kart Silme	2024-12-30 02:21:25	2147483647				
245	Yeni Kayıt	2024-12-30 02:20:54	2147483647	150			
244	Bakiye Sorgulama	2024-12-30 02:20:13	2147483647				
243	Bakiye Yükleme	2024-12-30 02:20:01	2147483647				
242	Kart ID Güncelleme	2024-12-30 02:19:38	2147483647	70			
241	Vize Güncelleme	2024-12-30 02:19:20	2147483647	100			
Günlük ve Aylık Basılan Kart							
Periyot	Toplam Tutar	Öğrenci Kartı Adedi	Yağlı Kartı Adedi	Tam Kart Adedi			
Bugün	450.00 ₺	0	6	4			
Bu Ay	450.00 ₺	0	6	4			
Günlük ve Aylık Toplam Tutarlar							
Günlük Toplam Tutar		Aylık Toplam Tutar					
960.00 ₺		960.00 ₺					
<div> <div></div> <div>Çalış</div> </div>							

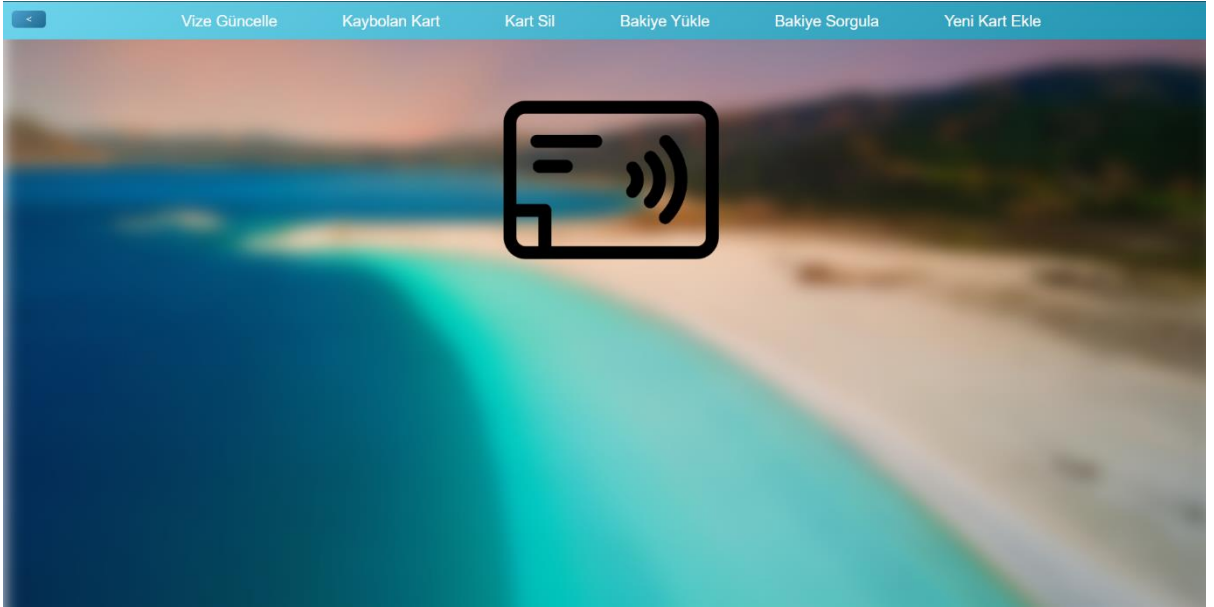
Şekil 20: İstatikler ve Analizler Sayfası

### Firma Personel (Satış Noktası) Arayüz



Şekil 21: Personel Giriş Sayfası

Firma yetkilisinin oluşturduğu personel giriş bilgileri ile personel bu arayüze erişebilmektedir. Personel Şekil 22'deki arayüz üzerinde EÜTS'nin (Elektronik Ücret Toplama Sistemi) bir çok işlemi gerçekleştirebilir.



Şekil 22: Personel İşlemlerinin Yapıldığı Anasayfa

Personel kullanıcıların kartlarındaki Şekil 23'deki gibi Kart ID ile sorgulama yaparak ve yüklenecek tutarı girerek bakiye yükleme işlemi yapılabilir.

Şekil 23: Bakiye Yükleme İşlemi

Aynı şekilde Şekil 24'de olduğu gibi Kart ID ile sorgulama yaparak mevcut bakiyeyi görebilmektedir.

Şekil 24: Bakiye Sorgulama İşlemi

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

Geçerlilik tarihi biten kartlar için Şekil 25' de gösterildiği gibi Kart ID ile vize güncellemesi yapılır. Aynı zamanda geçerlilik tarihi bitmemiş kartlarda güncelleme yapılmayarak işlemlerin daha sağlıklı ilerlemesini sağlar.

Şekil 25: Vize Güncelleme İşlemi

Kullanımdan kalkan kartlar için kart silme işlemi veya kaybolan kartlar için T.C kimlik numarası ile yeni bir kart tanımlanabilir.

Şekil 26: Kaybolan Kart Güncelleme İşlemi



**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

Şekil 27: Kart Silme İşlemi

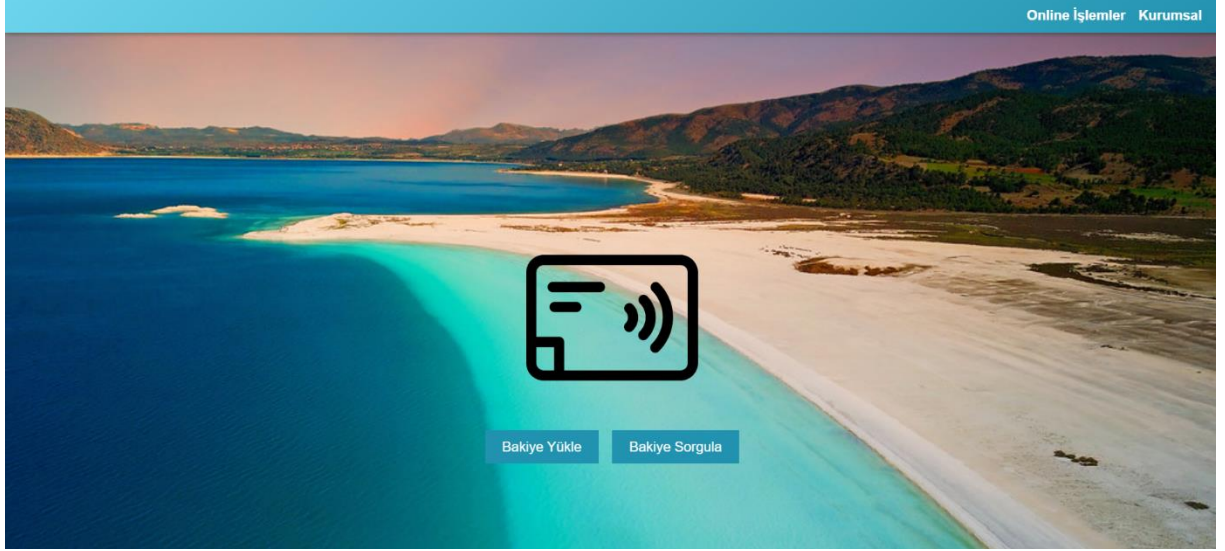
Yeni kullanıcılar için kayıt sağlayarak kart satışı yapılabilir. Bu kayıtta birçok işlem dinamik olarak sağlanmaktadır. Kart tipleri firma yetkilisinin önceden belirlediği şekilde veri tabanından dinamik olarak çekilmektedir. Kart ID'leri ise personelin bilgisayarına bağlı olan NFC kart okuyucusu ile okunmaktadır. Kart vizeleri otomatik olarak kayıt tarihinden bir yıl sonraya verilmektedir.

Şekil 28: Yeni Kullanıcı Ekleme İşlemi

Projemizde kullanılan arayüzler anlaşılabilir basit ve ergonomik şekilde tanımlanmıştır. Bu arayüzler ile kullanıcılar, personeller ve firma yetkilileri kolaylıkla işlem sağlayabilir ve bu işlemler veri tabanına eklenir, bu sayede Firma yetkilisi kurumunu istatistiklerini takip edebilir bu istatistikler ile gelecek planlaması sağlayabilir.

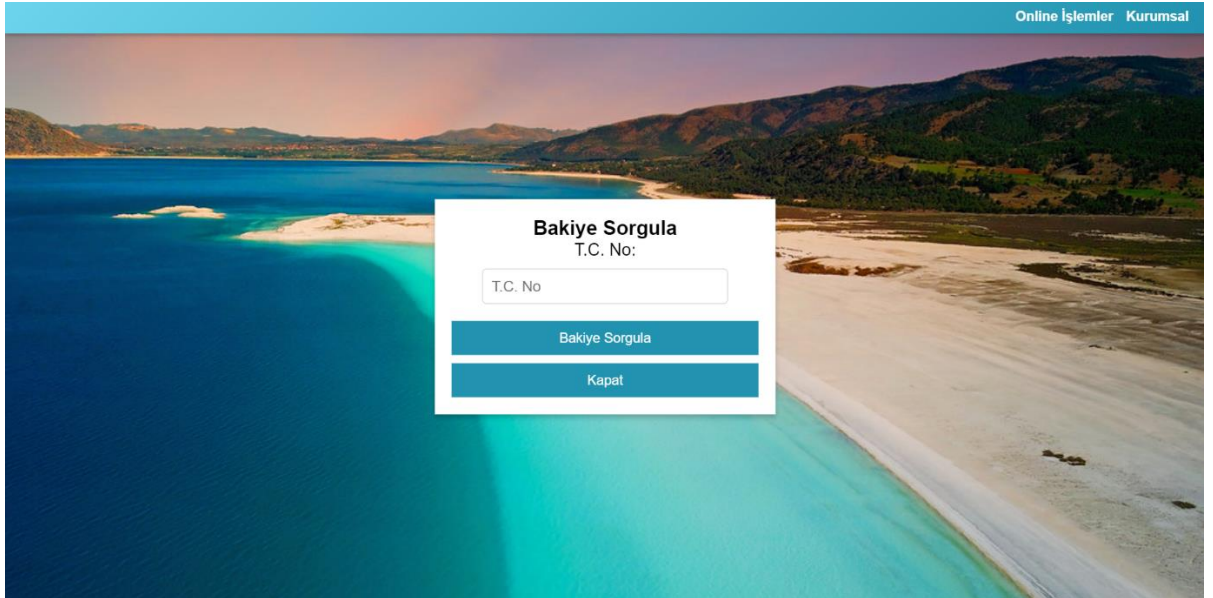
### Kullanıcı Arayüzü

Bu arayüz ile kullanıcılar kart bakiyelerini görüntüleyebilir ve kartlarına bakiye yükleme işlemi yapabilir aynı zamanda projemizin ana sayfasını temsil etmektedir.



Şekil 29: Kullanıcı Anasayfa

Kullanıcılar Şekil 30 ve Şekil 31’de görüldüğü üzere T.C. kimlik numaraları ile sayfa üzerinden kolayca kart bakiyelerini öğrenebilir ve bakiye yükleme işlemi yapabilirler, bu işlemler kullanıcılar için online işlemleri temsil etmektedir.



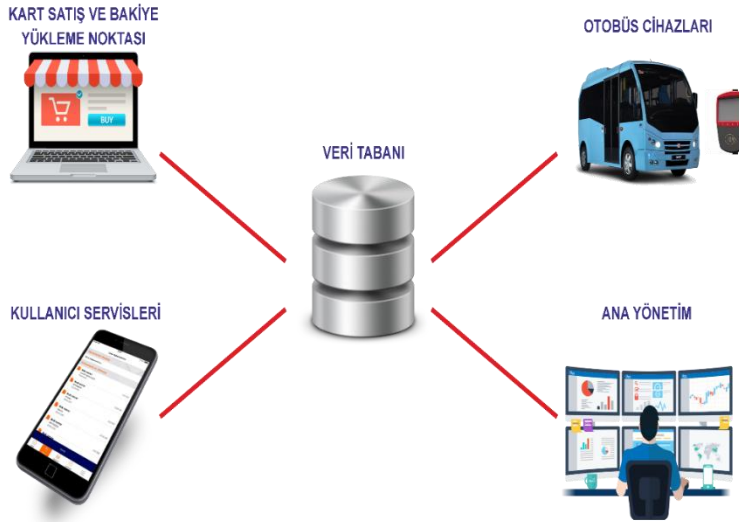
Şekil 30: Kullanıcı Bakiye Sorgulama İşlemi

Şekil 31: Kullanıcı Bakiye Yükleme İşlemi

#### 6. Test ve Değerlendirme:

Proje sonunda, sistemin işlevselliği ve güvenilirliği için kapsamlı testler yapılacaktır. Kullanıcı geri bildirimleri dikkate alınarak sistemin sürekli olarak güncellenmesi ve iyileştirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca, güvenlik testleri ile kullanıcı verilerinin korunması için gerekli önlemler alınacaktır. Saha testleri, sistemin gerçek dünyada nasıl performans gösterdiğini değerlendirmek için gerçekleştirilecektir.

Bu yöntem ile, toplu taşıma sistemlerinde kullanıcı odaklı, verimli ve güvenli bir elektronik ücret toplama sistemi geliştirilmesi hedeflenmektedir. Geliştirilen sistem hem kullanıcıların hem de yöneticilerin ihtiyaçlarını karşılayarak toplu taşıma süreçlerini modern bir hale getirecektir.



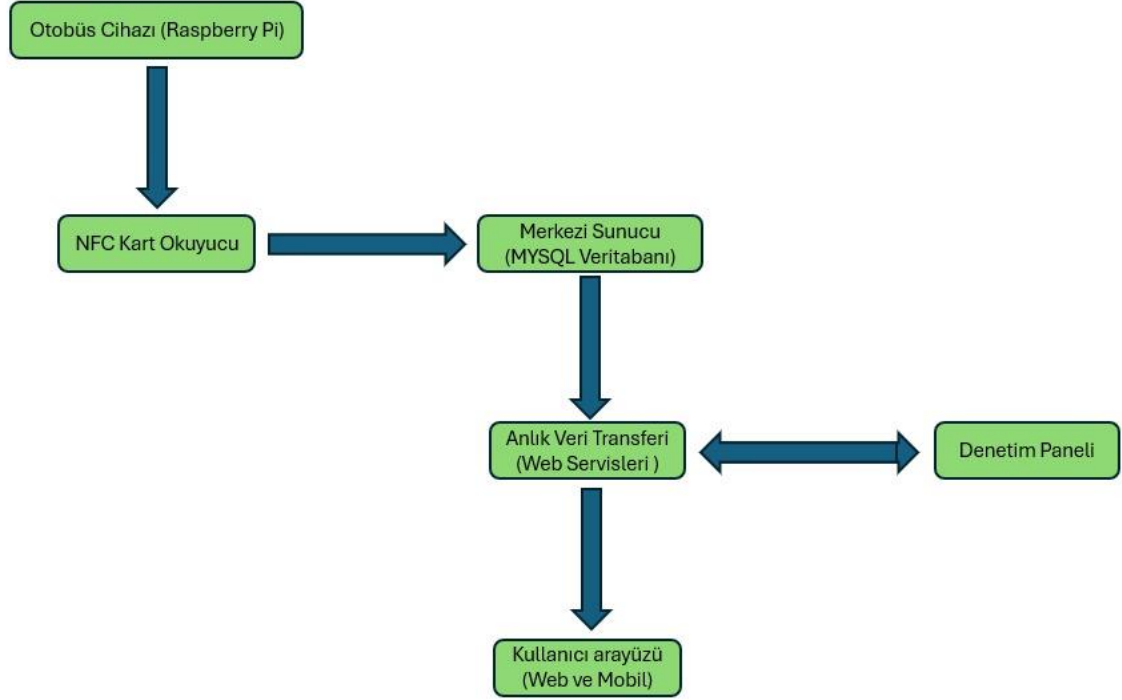
Şekil 32: Sistemin Ana Bileşenleri

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

Şekil 32’de, toplu taşıma sisteminde kullanılan kartlı ödeme altyapısının nasıl çalıştığı şematik olarak gösterilmiştir:

- **Kart Satış ve Bakiye Yükleme Noktası:** Yolcuların kart satın alıp bakiye yükleyebildiği çevrim içi ve fiziksel satış noktaları.
- **Otobüs Cihazları:** Otobüslerde bulunan kart okuyucu cihazlar, yolcuların kartlarını okur ve bakiyelerinden ücret keser.
- **Kullanıcı Servisleri:** Yolcular, web sitesi aracılığıyla bakiye kontrolü yapabilir, kartlarına para yükleyebilir.
- **Ana Yönetim:** Yönetim birimi, sistemin genel durumunu izler ve yönetir.

Tüm bu işlemler veri tabanı ile bağlantılıdır. Veri tabanı, otobüs cihazları, kullanıcı servisleri, satış noktaları ve yönetim birimi arasındaki veri alışverişini sağlar.



Şekil 33: Sistemin Çalışma Diyagramı

Bu sistemde (Şekil 33), bileşenler arasındaki veri akışı ve haberleşme entegre bir yapı içinde kesintisiz olarak gerçekleşmektedir. Otobüs cihazı (Raspberry Pi), yolcuların kartlarını okumak için NFC kart okuyucusu ile doğrudan iletişim kurarak kart bilgilerini alır ve bu verileri işler. Alınan veriler, daha sonra merkezi sunucuya iletilir. Merkezi sunucu (MySQL veri tabanı), otobüs cihazlarından gelen ödeme ve kullanıcı bilgilerini toplayarak güvenli bir şekilde depolar. Bu veri aktarımı, web servisleri aracılığıyla sağlanır ve otobüs cihazları ile merkezi sunucu arasında anlık veri akışı oluşturur. Web sitesi kullanıcıların bakiye işlemlerini yönetebilmesi için merkezi veri tabanına bağlanır ve böylece kullanıcılar bakiye yükleme, hesap yönetimi gibi işlemlerini gerçekleştirebilir. Web arayüzü, sistemin kullanıcıya yönelik hizmetlerini sağlarken, yönetim paneli ise sistemin genel yönetimi ve raporlanması için merkezi sunucu ile haberleşir. Böylece, sistemin tüm bileşenleri arasında sürekli bir veri akışı ve koordinasyon sağlanarak sistemin verimli ve kesintisiz bir şekilde çalışması mümkün hale gelir.

## 3 PROJE YÖNETİMİ

## 3.1 İş- Zaman Çizelgesi

Araştırma önerisinde yer alacak başlıca iş paketleri ve hedefleri, her bir iş paketinin hangi sürede gerçekleştirileceği, başarı ölçütü ve araştırmanın başarısına katkısı “İş-Zaman Çizelgesi” doldurularak verilir. Literatür taraması, gelişme ve sonuç raporu hazırlama aşamaları, araştırma sonuçlarının paylaşımı, makale yazımı ve malzeme alımı ayrı birer iş paketi olarak gösterilmemelidir.

Başarı ölçütü olarak her bir iş paketinin hangi kriterleri sağladığında başarılı sayılacağı açıklanır. Başarı ölçütü, ölçülebilir ve izlenebilir nitelikte olacak şekilde nicel veya nitel ölçütlerle (ifade, sayı, yüzde, vb.) belirtilir.

## İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (\*)

İP No	İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Zaman Aralığı (.-.. Ay)	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı
1	Donanım ve Yazılım Altyapısının Kurulumu	Burhan Üstubi, Elif Altıntaş, Ebubekir Kartal	1-3. Ay	Donanım ve yazılım altyapısının başarıyla kurulması; projenin temel yapı taşlarının oluşturulması ve sistemin çalışmaya hazır hale getirilmesi.
2	Veri tabanı Tasarımı ve Uygulama	Burhan Üstubi, Elif Altıntaş, Ebubekir Kartal	3-5. Ay	Veri tabanı tasarımının uygulanması ve test edilmesi; veri yönetimi ve güvenliğinin sağlanması, sistemin veri akışını desteklemesi.
3	Yönetici Paneli Geliştirme	Burhan Üstubi, Elif Altıntaş, Ebubekir Kartal	5-6. Ay	Yönetim panelinin geliştirilmesi ve test edilmesi; yöneticilerin sistemi etkin bir şekilde yönetmesini sağlayacak işlevselliklerin kazandırılması.
4	Kart Okuyucu ve Otobüs Cihazı Entegrasyonu	Burhan Üstubi, Elif Altıntaş, Ebubekir Kartal	6-8. Ay	Kart okuyucu ve otobüs cihazlarının entegrasyonunun başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi; sistemin işlevselliğinin artırılması.
5	Güvenlik Testleri ve Veri Koruma	Burhan Üstubi, Elif Altıntaş, Ebubekir Kartal	9-10. Ay	Sistem güvenlik testlerinin yapılması; kullanıcı verilerinin güvenliğinin sağlanması ve olası açıkların kapatılması.
6	Saha Testleri ve Son Uygulama	Burhan Üstubi, Elif Altıntaş, Ebubekir Kartal	11-12. Ay	Saha testlerinin tamamlanması ve sistemin otobüslerde başarılı bir şekilde uygulanarak hayata geçirilmesi.

## 2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

---

(\*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir



**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

### 3.2 Risk Yönetimi

Araştırmanın başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında araştırmanın başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) ilgili iş paketleri belirtilerek ana hatlarıyla aşağıdaki Risk Yönetimi Tablosunda ifade edilir. B planlarının uygulanması araştırmanın temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır.

**RİSK YÖNETİMİ TABLOSU\***

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
1	Kart okuyucunun arızalanması	Yedek kart okuyucu bulundurulması, teknik destek hattı oluşturulması.
2	Veri tabanı sunucusunun çökmesi	Veri tabanının düzenli olarak yedeklenmesi, alternatif bir sunucu üzerinde çalışmaya geçiş planı.
3	Kullanıcı verilerinin güvenliği	Veri şifreleme yöntemlerinin kullanılması, güvenlik duvarı ve saldırı tespit sistemlerinin kurulması.
4	Yazılım güncellemelerinin aksaması	Yazılım güncellemeleri için periyodik kontrol takvimi, test ortamında güncelleme uygulama.
5	Kullanıcıların sisteme erişimde yaşadığı sorunlar	Kullanıcı destek hizmetlerinin güçlendirilmesi, sıkça sorulan sorular (SSS) bölümü oluşturulması.
6	Donanım arızaları	Yedek donanım parçası bulundurulması, donanımın periyodik bakımlarının yapılması.

(\*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

### 3.3. Araştırma Olanakları

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlarda var olan ve projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat, vb.) olanakları belirtilir.

**ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (\*)**

Kuruluşta Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.)	Projede Kullanım Amacı

(\*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

### 4. YAYGIN ETKİ

Önerilen çalışma başarıyla gerçekleştirildiği takdirde araştırmadan elde edilmesi öngörülen ve beklenen yaygın etkilerin neler olabileceği, diğer bir ifadeyle yapılan araştırmadan ne gibi çıktı, sonuç ve etkilerin elde edileceği aşağıdaki tabloda verilir.

**ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU**



**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

Yaygın Etki Türleri	Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler
<b>Bilimsel/Akademik</b> (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap)	Proje sonuçları üzerine makale veya bildiri yazılarak uluslararası dergilerde yayımlanması veya bir ulusal bir konferansta bildiri olarak sunulması.
<b>Ekonomik/Ticari/Sosyal</b> (Ürün, Prototip, Patent, Faydalı Model, Üretim İzni, Çeşit Tescili, Spin-off/Start-up Şirket, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı/Belgeleme Üretimi, Telif Konu Olan Eser, Medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler)	Otobüs biletleme sisteminin bir prototipinin geliştirilmesi. Sistemle ilgili eğitim programlarının oluşturulması ve kullanıcı memnuniyetini artırma çalışmaları.
<b>Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma</b> (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje)	Proje sonuçlarının uygulanabilirliği üzerine araştırmalar yapılması. Lisans öğrencilerinin proje tecrübesinin artırılması.

**5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ**

Bütçe Türü	Talep Edilen Bütçe Miktarı (TL)	Talep Gerekçesi
<b>Sarf Malzeme</b>	<b>9.000 TL</b>	Raspberry Pi 4 - 4GB: 2.300 TL Raspberry Pi 7 inç Resmi Dokunmatik Ekran: 2.250 TL PN532 Raspberry Pi NFC Kart Okuyucu: 748 TL NFC Kart Programlanabilir Siyah (10 Adet): 1.200 TL 125kHz USB RFID Kart – Etiket, Okuyucu (EM4100): 1.500 TL 1 Yıllık Hosting ve Domain Hizmeti: 1.000 TL
<b>Makina/Teçhizat (Demirbaş)</b>		
<b>Hizmet Alımı</b>		
<b>Ulaşım</b>		
<b>TOPLAM</b>	<b>9.000 TL</b>	

**NOT:** Bütçe talebiniz olması halinde hem bu tablonun hem de TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemi (TYBS) başvuru ekranında karşınıza gelecek olan bütçe alanlarının doldurulması gerekmektedir. Yukardaki tabloda girilen bütçe kalemlerindeki rakamlar ile, TYBS başvuru ekranındaki rakamlar arasında farklılık olması halinde TYBS ekranındaki veriler dikkate alınır ve başvuru sonrasında değiştirilemez.

**6. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR**

Sadece araştırma önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi/veri (grafik, tablo, vb.) eklenebilir.

--

**7. EKLER**

**EK-1: KAYNAKLAR**