

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

AKILLI ULAŞIM ARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Akıllı Trafik Işıkları Yönetimi

TAKIM ADI: Intelligent Traffic

TAKIM ID: T3-25600-200

TAKIM SEVİYESİ: Mezun



İçindekiler

| | |
|--|----|
| 1. Proje Özeti | 3 |
| 2. Problem/Sorun - Çözüm..... | 4 |
| 3. Yöntem - Yenilikçi (İnovatif) Yönü - Uygulanabilirlik | 6 |
| 4. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması..... | 7 |
| 5. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi - Riskler | 8 |
| 6. Proje Ekibi..... | 9 |
| 7. Kaynaklar..... | 10 |



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

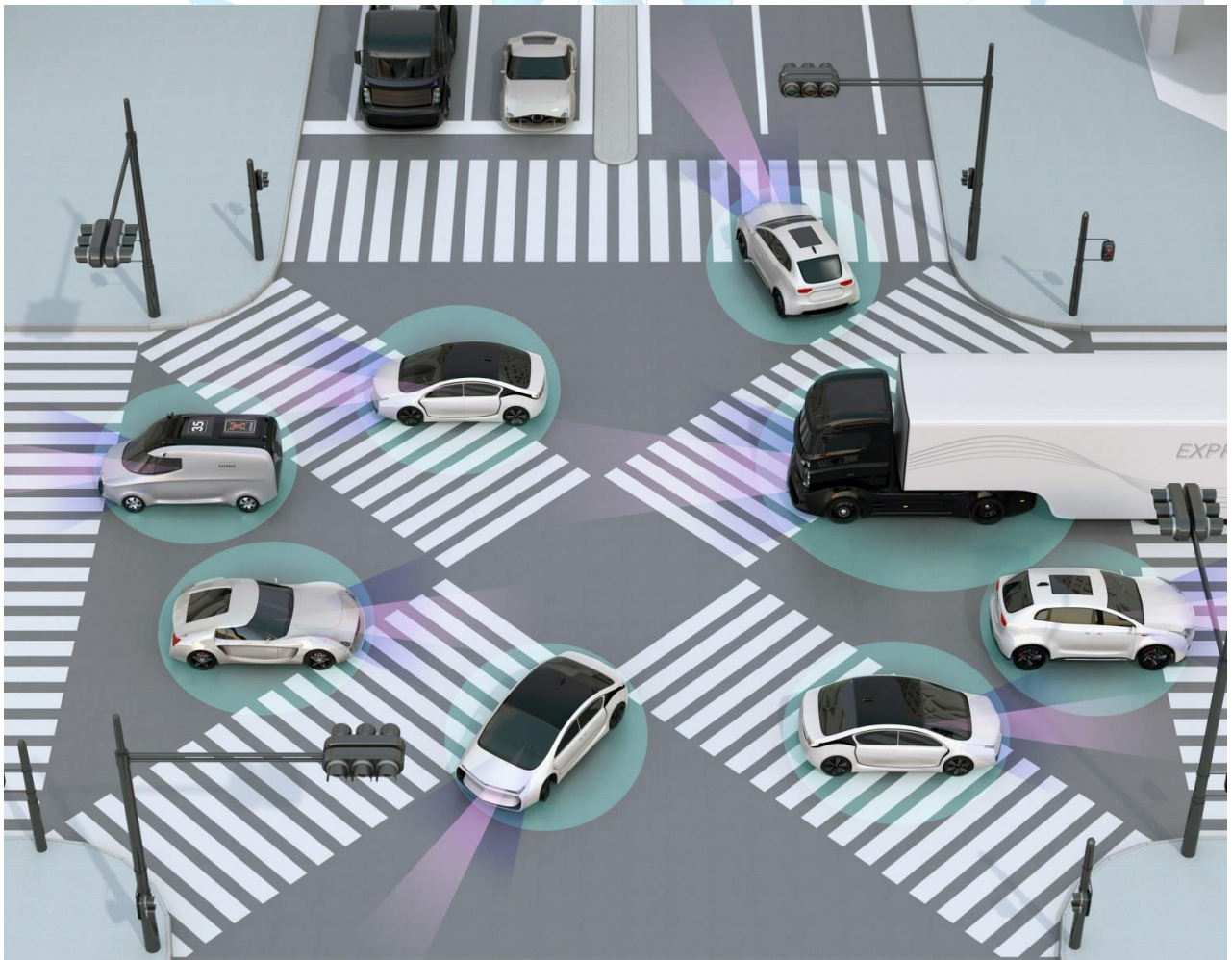
Trafik güvenliğinin sağlanması ve sürücüler için daha konforlu ulaşım imkânlarının oluşturulması amacıyla akıllı ulaşım sistemlerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Geliştirdiğimiz proje ile trafik lamba sürelerini efektif kullanımını sağlıyoruz.

Projemizde kullanılan trafik algılayıcıları sayesinde sinyalize kavşaklar tam adaptif olarak trafik yoğunluğuna göre trafiğin optimizasyonunu sağlamaktadır. Sinyalize kavşaklarda, kavşak kontrol cihazlarına entegre edilerek yeşil ve kırmızı ışık sürelerinin anlık yenilenen otomatik olarak belirlenmesini sağlamaktadır.

Dinamik kavşak kontrol sistemi kavşaklardaki araç sayılarına bağlı olarak ışık sürelerinin optimize edilmesini ve buna bağlı olarak araçların bekleme süresini azaltmaktadır.

Akıllı araç sayımı ile kavşak kollarındaki araçların gerçek zamanlı sayımı yapılarak araç yoğunluk verisi elde edilmektedir. Ana işlemciye aktarılan araç yoğunluk verisi, sistem tarafından anlık olarak analiz edilerek, kavşaklardaki ışık süreleri sürekli optimize edilmektedir. Böylelikle araçların trafik ışıklarında bekleme süresi en aza indirilmektedir.

Trafik şerit bölgesine döşenecek loop dedektörler ile trafik yoğunluğu fazla olan taraf belirlenecektir. Araç yoğunluğu fazla olan bölge anlık olarak belirlenerek geçiş süresi artırılabilecektir. Trafikteki yoğunluk azaltıcı sistemimiz ile adaletli bir bekleme süresi belirlenecektir. Yapay zeka katkılı online olarak çalışan sistem durağan trafiği akan hale getirecektir.



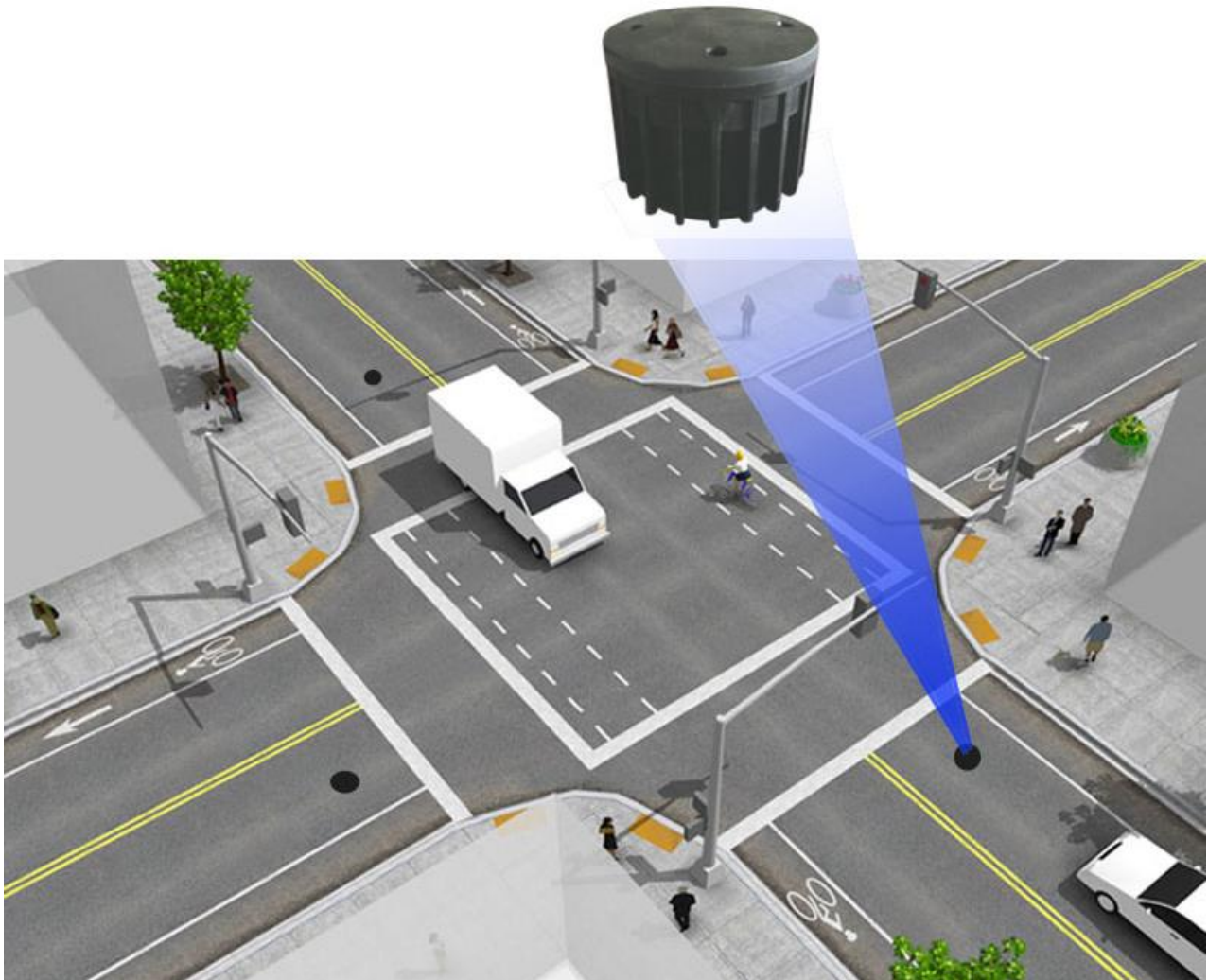
2. Problem/Sorun:

Trafiğin her alanında trafik lambaları yer almaktadır. Trafik lambaları kimi zaman adaletsiz süreler ile kavşaktaki kalabalık tarafta bulunan araçların geçişini engeller. Yoğun, az yoğun ve boş olan tarafların belirlenmesi ve anlık olarak trafik ışıklarının düzenlenmesi mevcut değildir. Bu sebeple akan trafik durağan duruma düşer.

3. Çözüm

Bu projede trafikte ışıklarda gereksiz bekleme son verecek bir sistem üzerinde çalışıldı. Araç yoğunluğu hangi yolda fazla ise, o yol için yeşil ışık daha fazla süre yanacak ve böylece hem zaman hem de yakıt tasarrufu sağlanacak. Bunun yanında trafikte olan stres azalacak. Geliştirilecek sistem ile araç yoğunluğunun hangi yolda yoğunluğu fazla ise o yöne yeşil ışık daha fazla yanacak böylece trafik yoğunluğu azalacaktır.

Kavşakta dinamik kavşak yönetim sistemi ile trafik akışı kesintisiz olarak sürdürülecektir. Sisteminin diğer bir sistem ile haberleşebilme özelliği, ardışık kavşaklar arasında sinyal koordinasyonunu mümkün kılmaktadır. Bir kavşaktan çıkan araçların ne kadarının kaç saniye sonra diğer kavşağa ulaşacağı bilgisi kullanılarak, sisteminin lokal kavşak yönetimi yerine birden fazla kavşakta sinyal koordinasyonu gerçekleştirecek şekilde çalışması sağlanmaktadır. Böylece, bir kavşaktan çıkan araçların diğer kavşaktan, kırmızı ışıkta hiç beklemeden ya da daha kısa süre bekleyerek geçmesi mümkün olmaktadır.



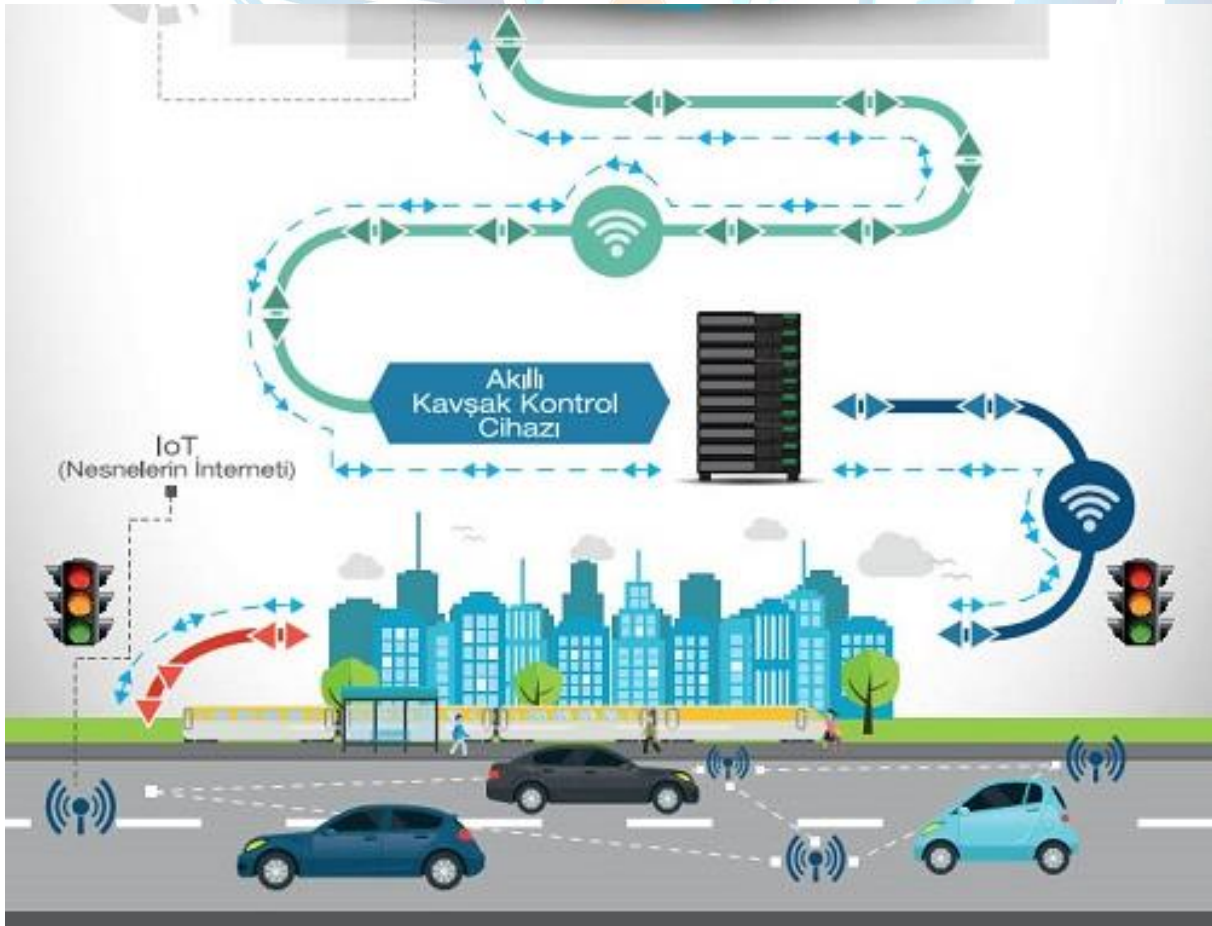
Trafik Kontrol Merkezi oluşturularak; şehir içi ulaşımın takip edilip trafik yoğunluğuna bağlı olarak kumanda edilebilmesi ve bu sayede şehrin trafiğindeki yayaların, taşıt sürücülerinin ve trafikten etkilenen bütün vatandaşların mümkün olan en rahat şekilde ulaşımına dâhil olması amaçlanmaktadır. Trafik sinyal sürelerinin oluşan trafik hacmi, kuyruklanma gibi parametrelere bağlı olarak online ve gerçek zamanlı optimize edilmektedir. Taşıt başına bekleme süresinde en az %20 oranında iyileşme sağlamayı hedeflemekteyiz.

Trafik güvenliği ve düzenini sağlamak amacıyla, sinyalizasyon kavşaklarının plan sürelerinin; oluşan trafik hacmi, kuyruklanma gibi parametrelere göre en uygun şekilde getirilerek yeni sürelerin gerçek zamanlı olarak uygulandığı bir çalışma sistemidir. İzole (tek kavşak) ve koordineli (kavşak grubu) olarak çalışabilmektedir.

Güçlü İletişim ağı altyapısı, güvenli çözümler ve verinin tek bir merkezde toplanıp yönetilmesini sağlayan sistem sayesinde şehrin dört bir yanındaki binlerce sensörden gelen büyük veri (Big Data), tek merkezde toplanarak kullanılabilir bilgiye dönüşüyor, şehre üst seviyede yönetim imkanı kazandırıyor.

IoT destekli Bulut Trafik Yönetim Sistemi ile kavşaklarda oluşacak kuyruk uzunluklarının azaltılmasını da sağlıyor. Bu sayede zamandan ve yakıttan tasarruf edilirken gezegenimiz için tehlikeli bir hale gelen karbon emisyonunun azaltılması da mümkün oluyor.

Bulut Trafik Yönetim Sistemi ile sağlanan koordineli kavşak yönetimi ile anlık devre süresi kontrolü, arıza takibi gibi hızlı aksiyon gerektiren durumlarda avantajlı hale gelirken akıllı şehir yönetimlerinde de yatırım maliyetleri azaltılıyor.



4. Yöntem

Akıllı kavşaklarda, sabit sinyalizasyon süreleri yerine tamamen araç yoğunluğuna bağlı olarak dinamik değişen süreler kullanılmakta, kavşakta verimlilik artışı sonucunda toplam seyahat süreleri en aza indirilmektedir.

Bu kapsamda kavşak zemin altlarına manyetik sensör dönecektir. Manyetik sensörler ile araç sayısı ve trafik uzunluğu belirlenebilecektir. Bu sayede trafik ışık süreleri yoğunluk azaltıcı yönde güncellenecektir.

Özetçe manyetik sensörler sayesinde araç trafiği algılanarak kavşak kollarındaki trafik yükü ölçülebilecek ve gereksiz bekleme süreleri önüne geçilecektir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Kavşaklarda ve kavşaklar arasındaki yol kesimlerinde trafik daha akıcı hale getirilir.

Araçların kavşaklarda bekleme süreleri, dolayısıyla trafikte geçirdikleri vakit en aza indirilir.

Zehirli gaz salınımı ve gürültü kirliliği azaltılarak çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlanır.

Yakıt tüketimi azaltılarak ülke ekonomisine katkı sağlanır.

Sistemin ürettiği güvenli süreler ile kırmızı ışık ihlallerinde ve trafik kazalarında azalma sağlanır.

Trafik yoğunluğunu gerçek zamanlı izler.

Değişen trafik yoğunluğuna göre planı ve sinyalizasyon süresini otomatik olarak sürekli yenileyerek tam adaptif çalışır.

Taşıt, yaya veya durum öncelikli çalışma şekli belirlenebilir.

Trafik yoğunluğunu azaltmak için maksimum optimizasyon sağlar.

Taşıt algılaması için sanal looper oluşturulur

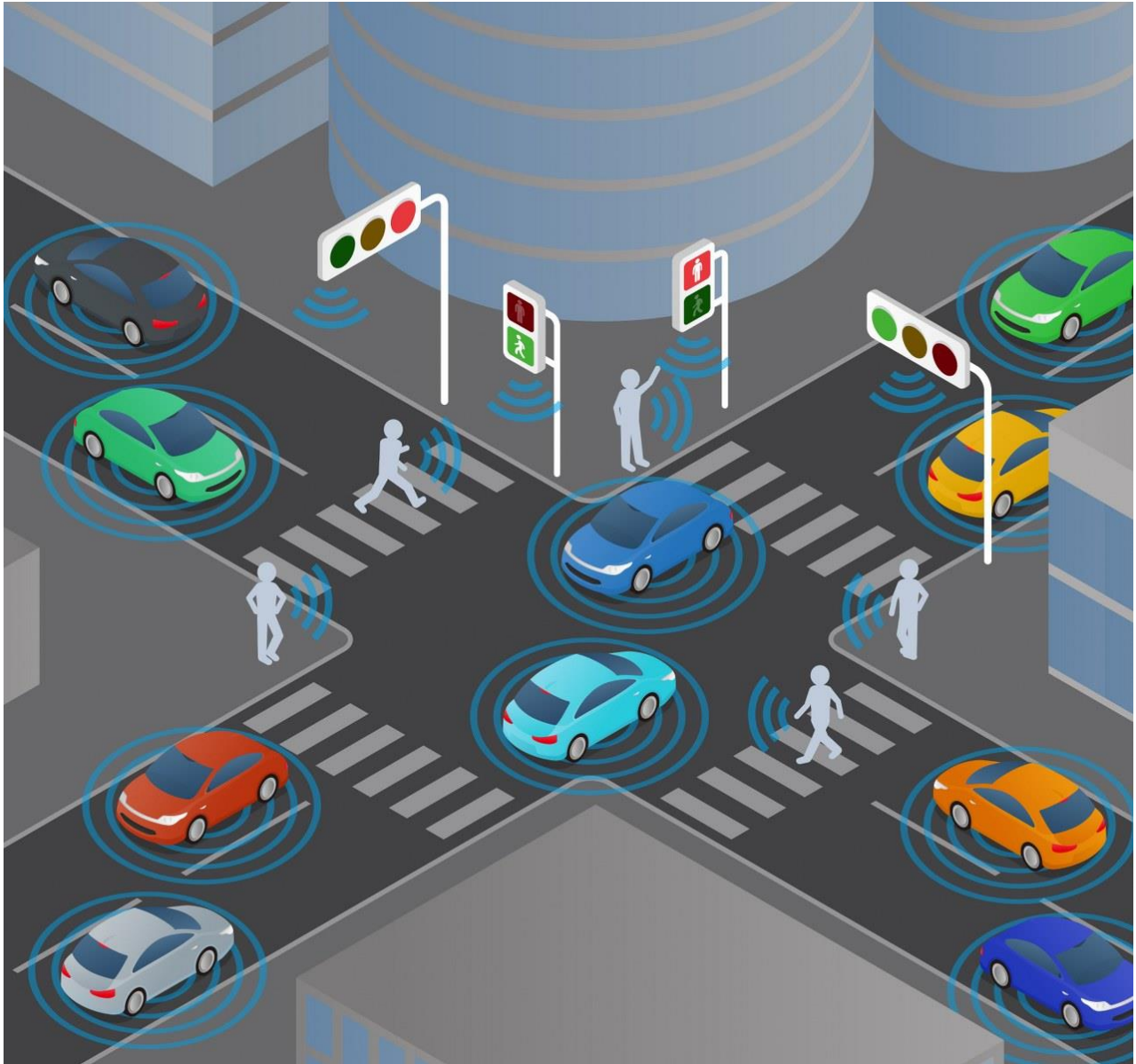
Taşıt sayımı yapılır.

Duran taşıt, ters yönde giden taşıt, kırmızı ışık ihlali yapan taşıt gibi durumları tespit eder.

6. Uygulanabilirlik

Projenin prototip çalışması tamamlanmış gerekli test ve analizler sonucu uygulanabilirliği yetkili makamlarca konuşulup test edilmiştir. Yapılan prototip çalışma ve testten çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. Projenin çalışma verimi %95'tir.

Kavşak yoğunluğunu belirleyen bu sistem ile birlikte durağan trafiğin akan trafiğe dönüşmesi sağlanacaktır. Araç yerlerini belirleyebilen varlık yokluk sensörleri merkez ile haberleşir. Böylece trafik kuyruğunun uzunluğu belirlenebilir. Anlık olarak belirlenen bu sistem ile trafik ışık süreleri yoğunluk azaltıcı yönde güncellenir.



7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

| Ürün / Hizmet | Loop Dedektör | Sistem Modülü | Haberleşme Modülü | Kurulum | Mobil Uygulama |
|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------|----------------|
| Satış Fiyatı | 135 \$ | 275 \$ | 105 \$ | 100 \$ | 1350 \$ |

| Sermaye Tipi | Sabit Giderler | Pazarlama Giderleri | Ar-Ge Giderleri | Donanım Giderleri |
|-------------------|----------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Kuruluş Sermayesi | 50.000 ₺ | | 35.000 ₺ | 40.000 ₺ |
| İşletme Sermayesi | 75.000 ₺ | 20.000 ₺ | 20.000 ₺ | 10.000 ₺ |
| | | | | + 250.000 ₺ |

*Genel kurulum sonrası sağladığı enerji verimliliği ile yatırım amorti süresi 8-10 yıldır.

*Kullanıcı mobil uygulama ile enerji üretimini uzaktan takip ve kontrol edebilecektir.

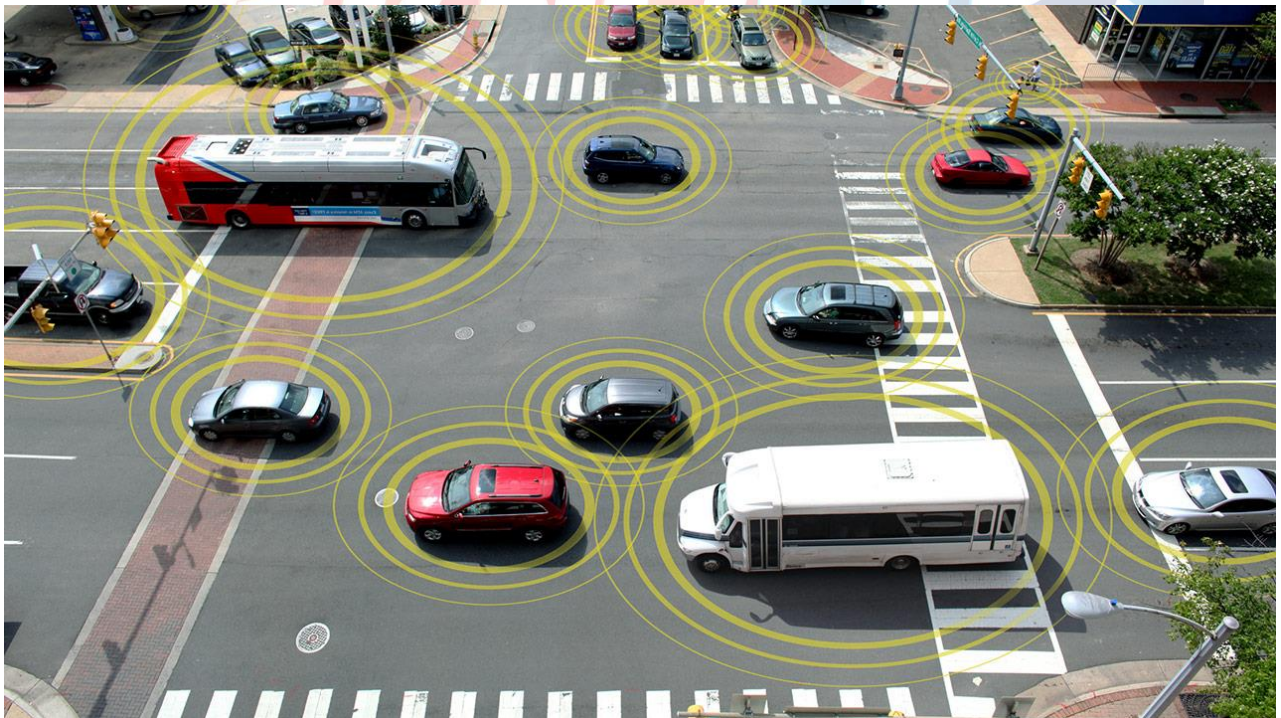
| 2019 | 2020 1.Çeyrek | 2020 | 2021 |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trafik sorunu tespit edildi. ✓ Projenin uygulanabilirliği yetkili makamlarca konuşuldu. ✓ Pazar araştırılması yapıldı. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Projenin entegrasyonu belirlendi. ✓ Projenin donanım ve tasarım çalışmaları başlatıldı. ✓ Ar-Ge çalışmaları başlatıldı. | <p>Projenin donanım ve tasarım çalışmaları tamamlandı.</p> <p>Haberleşme senkronizasyonu işletme ağına hazır hale getirildi.</p> | <p>Pazarlama kanalımız ile ilk siparişlerimizi almayı hedefliyoruz.</p> |

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projenin hedef kitlesi doğrudan karayolu işletmeleri, dolaylı olarak tüm kara yolu araç sahiplerini kapsamaktadır.

9. Riskler

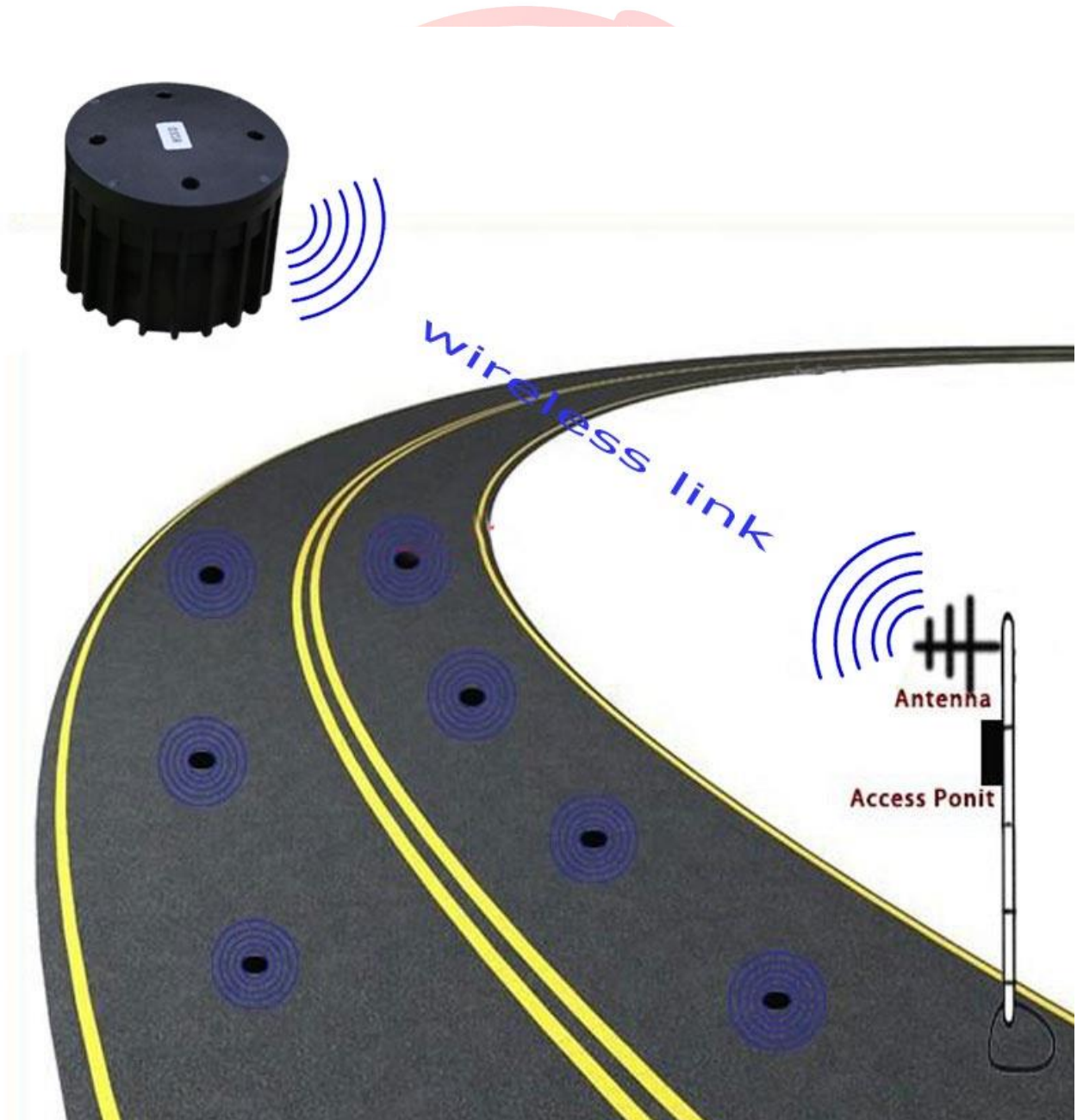
Proje insan hayatını olumsuz yönde etkileyecek risk içermez. Meydana gelebilecek problemler proje başında belirlenmiş ve detaylandırılmıştır. Bu problemlerden bazıları: dayanıklılık, modül donanım ve tasarımı, verimlilik vb. Prototip ile denemeler yapılmıştır. Belirlenen risklere göre alınacak önlemler üzerinde çalışmalar başlamıştır.



10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Muhammed DİNÇ

| Adı Soyadı | Projedeki Görevi | Okul | Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi |
|---------------|------------------|---------------------------|--|
| Muhammed DİNÇ | CEO | Uludağ Üniversitesi/Mezun | Elektrik-Elektronik Mühendisi/3 Yıl |
| Cengiz DİNÇ | Teknik Müdür | Yüksek Okul/Mezun | Elektrik Teknikeri/3 Yıl |
| Necla DİNÇ | Satış-Pazarlama | Yüksek Okul/Mezun | Halkla İlişkiler Uzmanı/3 Yıl |



11. Kaynaklar

- [1] He, J., Hou, Z., Ant colony algorithm for traffic signal timing optimization, *Advances in Engineering Software* 43 pp.14–18, 2012
- [2] Hunt, P.B., Robertson, D.L., Bretherton, R.D., Royle, M.C.. The SCOOT online traffic signal optimisation technique. *Traffic Engineering & Control* 23, pp.190–199,1982
- [3] Ataslar, Iftar, A., Ulasim ağlari için dış merkezli yönlendirme kontrolü algoritması, *Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Mühendisliđi 7. Ulusal Kongresi Bildirileri*, ss. 380-383, Ankara, Eylül, 1997
- [4] J.G Bender “An overview system studies of automated highway system” *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, c, VT-40 s. 82-99, 1991
- [5] Dion F., Hellinga B., A rule-based real-time traffic responsive signal control system with transit priority: application to an isolated intersection, *Transportation Research Part B* 36 pp.325–343, 2002
- [6] Novák, V., Perfilieva, I. and Močkoř, J. *Mathematical principles of fuzzy logic* Dodrecht: Kluwer Academic. ISBN 0-7923-8595-0, 1999
- [7] Zadeh, L.A. (1965). “Fuzzy sets”, *Information and Control* (3): 338–353.
- [8] Beasley, D., Bull, D.R., and Martin, R.R., a. *An Overview of Genetic Algorithms: Part 1, Fundamentals*. University Computing, Vol.15(2), pp.58–69, UK, 1993
- [9] Mitchell, Melanie *An Introduction to Genetic Algorithms*. Cambridge, MA:MIT Press. ISBN 9780585030944, 1996
- [10] Whitley, Darrell. "A genetic algorithm tutorial". *Statistics and Computing* 4 (2): pp.65–85. doi:10.1007/BF00175354, 1994
- [11] Banzhaf, Wolfgang, Nordin, Peter; Keller, Robert; Francone, Frank. *Genetic Programming – An Introduction*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann. ISBN 978-1558605107, 1998
- [12] Beldek, U., Leblebicioglu K., A new systematic and flexible method for developing hierarchical decision-making models. 2013
- [13] Hunt, P.B., Robertson, D.L., Bretherton, R.D., Royle, M.C.,. The SCOOT on-line traffic signal optimisation technique. *Traffic Engineering & Control* 23, 190–199. 1982