

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sosyal İnovasyon

PROJE ADI: Otonom Alışveriş Aracı

TAKIM ADI: RACLAB

TAKIM ID: T3-28576-149

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite

DANIŞMAN ADI: Doç. Dr. Öğretim Üyesi Akif DURDU

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Proje fikrini kısaca özetleyiniz, varsa görsel ekleyebilirsiniz.

Özet kısmında, belge içeriği ve proje içeriği (tasarım, yazılım, montaj) konularına ayrıntılı olarak değinilmelidir.

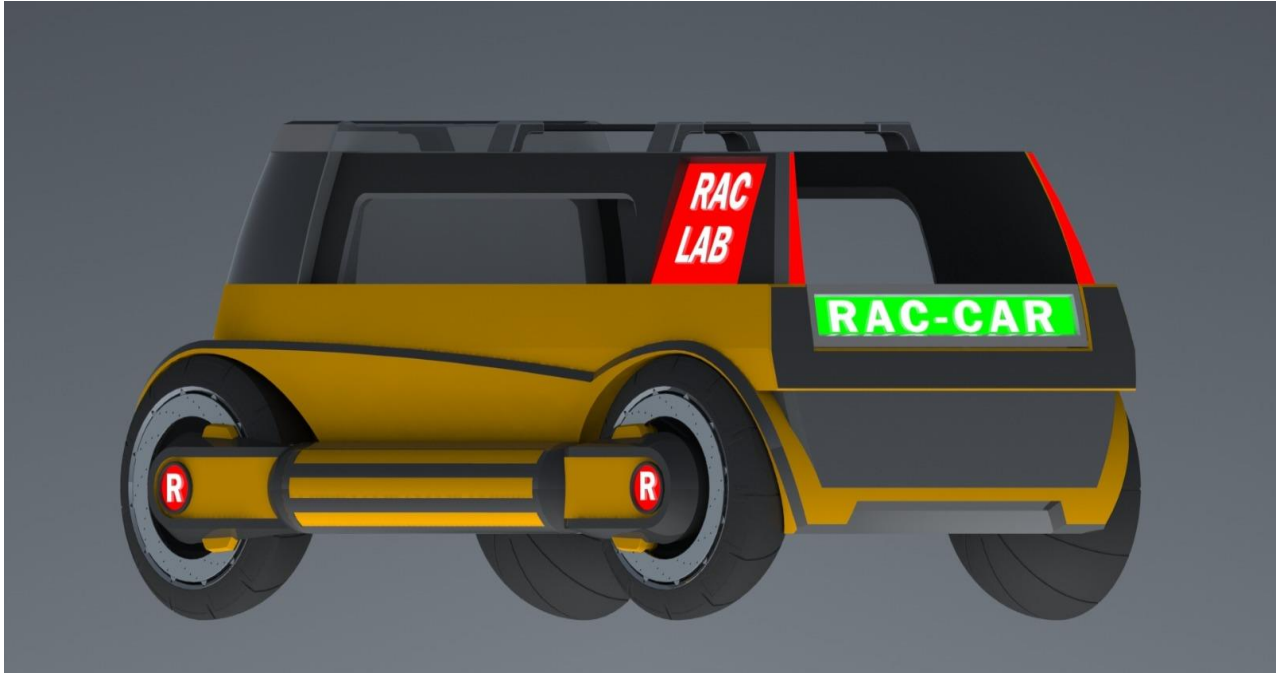
Otonom alışveriş aracı son teknoloji sensörler kullanılarak hijyen ve güvenlik odaklı tasarımı sayesinde iki nokta arasında güvenilir ve sorunsuz bir teslimat gerçekleştirecektir. Kullanıcının istekleri veya medikal ihtiyaçları geliştirdiğimiz web veya mobil uygulama sayesinde satıcıya online olarak aktarılacaktır. Satıcı bilgiyi onaylayacak, kargoyu ve teslimat konumunu Web uygulama aracılığıyla araca yükleyecektir. Araç, verilen konuma giden en kısa yolu GPS üzerinden belirleyecek ve araç üzerindeki ekranda oluşacak kullanıcıya özel QR kod ile güvenli teslimatı sağlayacaktır. Araç otonom bir sürüşe sahip olacağından can kayıplarını minimize edip insan kaynaklı hataları ortadan kaldıracaktır.

Problem/Sorun:

- Salgın hastalıkların olduğu veya insanların dışarıya çıkmasının tehlike arz edeceği durumlarda alışveriş yapmanın zor olması ve insanların dışarıya çıkamaması.
- Uzaktan alışveriş sürecinin taşıma evresinde; çalışma saatlerinin elverişsizliği, olumsuz hava şartları ve hızlı teslimat rekabetinden dolayı oluşabilecek insan kaynaklı hatalar ve ürün teslimatı yapan sürücülerin hayati yaşam riskleri.
- Engellilerin ve yaşlıların sağlık ürünleri kapsamında; reçeteli, reçetesiz ilaçlara ve tıbbi ürünlere ulaşma zorluğu

2. Çözüm

- Salgın hastalık durumlarında araç üzerinde bulunacak kapalı depolama alanı sayesinde dışardan izole bir ortam oluşturularak ürünler kullanıcıya sağlıklı ve hijyenik bir şekilde ulaştırılacaktır.
- Araç üzerindeki 360 derece mesafe kapsamını algılayabilen lidar, 3 boyutlu görüntü elde edilebilen ZED kamera ve IMU gibi çeşitli sensörler kullanılacaktır. Bu sayede araç otonom hareket ederek insan hatalarını ortadan kaldıracak aynı zamanda da olumsuz hava şartlarına karşı dayanıklı ve güvenilir tasarımı sayesinde teslimatı sorunsuz ve kolay bir şekilde alıcıya ulaştıracaktır.
- Otonom alışveriş aracımız için tasarladığımız arayüz programımız üzerinden oluşturulacak talep ile eczane çalışanı hasta reçetesine ulaşabilecektir. Eczane çalışanı hazırlamış olduğu ilaçları araca teslim ettikten sonra otonom aracımız kişiye özel bir QR kod oluşturarak reçeteli ilaçların güvenliğini sağlayacaktır. Oluşturulan QR kod, kişi doğrulama yapmaktadır. Böylelikle tıbbi sağlık malzemelerini ihtiyaç sahiplerine ulaştırmak amaçlanmıştır.



3. Yöntem

Çözüm olarak insansız bir araçtan bahsettiğimiz için yöntem doğal olarak otonom teknolojisidir. Bu teknoloji uygulanırken araç üzerinde çeşitli kısımlarda konuşlandırılan sensörlerden alınan veriler(Hız, İvme, Konum, Mesafe, Görüntü vs.) Robot Operating System kullanılarak derin öğrenme ve görüntü işleme algoritmalarıyla işlenerek aracın insandan bağımsız hareketi sağlanacaktır. Bununla birlikte GPS teknolojisinden faydalanarak aracın dijkstra algoritması ile en optimize yolu belirleyerek her siparişi yerine en kısa sürede ulaştırması hedeflenmektedir.

Güvenlik öncelikli seyir için tasarlanmış Aracın ilgili ürün bölümüne alıcının sipariş ettiği ürünler yerleştirilecek o esnada kullanıcı tarafına bir QR kod gönderilecek ve bu kod sadece o alışveriş için geçerli olacaktır.

Araç siparişlerin uzaktan yönetilebilir bir şekil de verilmesi için de geliştirilen mobil ve web uygulaması aşağıda anlatılmaktadır;

Aracın kullanıcı tarafında ise ürün teslimatı ve ürünü teslim alacak kişi için hazırlanmış ola web tasarımı ve mobil uygulama aşağıda anlatılmaktadır;

- Satıcının otonom araca kargoyu ve teslimat konumunu yüklediği sistem adımları:

1.Adım: Web tabanlı otonom entegre sistemine giriş yapılır.

Görsel 1.1: Web Arayüzü Giriş Sayfası

2.Adım: Kullanıcın Bilgileri doldurulur

Görsel 1.2: Kullanıcı Bilgi Ekranı

3.Adım: Bilgiler girildikten sonra araca QR kod tanımlanır ve satıcı kontrol edebilmesi için web tarafında oluşturulan kod gösterilir.

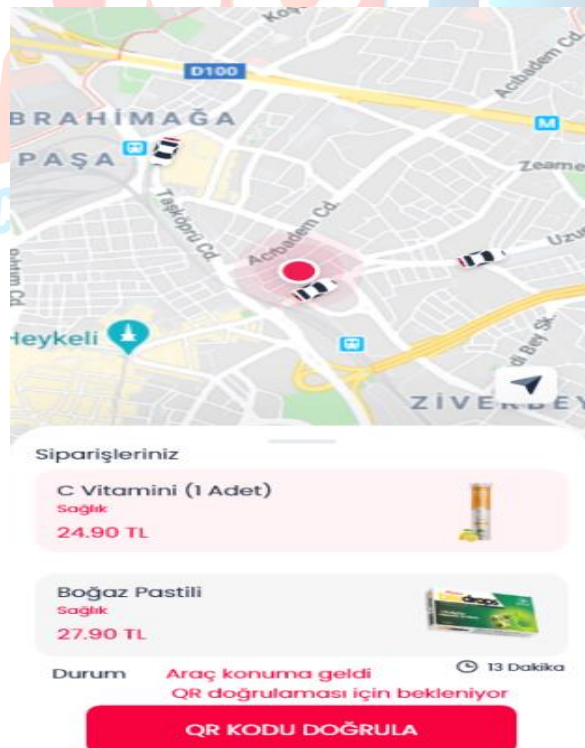
Görsel 1.3: Oluşturulan QR kod ekranı

- Satıcının otonom aracın durumunu ve konumunu kontrol edildiği adımlar:
- 1.adım:** Sipariş oluşturulduktan sonra mobil cihaz üzerinden aracın konumunun kontrol edilmesi için aracın konumunu görüntüle kısmını kullanıyoruz.



Görsel 2.1: Araç Konum Kontrol Ekranı

2.adım: Araç geldiğinde gelme süresi sağ alt kısımda ürünlerin fiyatları ürünlerle birlikte alt alanda, ürünlerin altında aracın son durumu en altta ise araç ulaştığında QR kodu doğrula butonunu kullanarak QR doğrulama kamerası açılır ve araçtaki QR kod taratılır doğru ise araç kapağı açılarak teslimat gerçekleşir



Görsel 2.2: QR Kod ile Ürün Teslim Alma Ekranı

4. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Otonom alışveriş aracımız, günümüzün yapay zeka teknolojisini içinde barındırarak insandan bağımsız hareket sağlıyor.

Çeşitli sensörler ve algoritmalar kullanılarak aracımızda kişiye özel oluşturduğumuz QR kod sisteminden faydalaniyor. Böylelikle otonom teknolojisi taşımacılık sistemine entegre edilerek alışveriş ve sağlık sektörünü de içinde bulunduran yenilikçi bir sistem olarak ön plana çıkıyor.

Web ve mobil uygulamalar senkron bir şekilde eş zamanlı olarak çalışıyor ve anlık hataların önüne geçilerek dünya üzerinde bulunan pek çok teslimat yapan firmaların yapmış olduğu teslimat adresi hatalarının önüne geçmektedir.

5. Uygulanabilirlik

Projemizi gerek maddi gerekse kısıtlamalar sonucu gerçek bir ölçekte bir araç yapamayacağımız için minimize edilmiş boylarda bir araç ve harita üzerinde yapılacaktır. Aracımızın donanımsal kısmı gerekli takım arkadaşlarımızın evlerinde oluşturması ve yazılımsal kısmının ise gerekli takım arkadaşlarımızın evlerinden araca entegre etmesi sonucu oluşacaktır. İmkan verilmesi dahilinde aracımızı ve sistemimizi ticari bir ürüne dönüştürme alt yapısı ve bilgi birikimine sahibiz.

6. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenizin en az maliyetle uygulanabilir olma durumu hakkında bilgi veriniz.

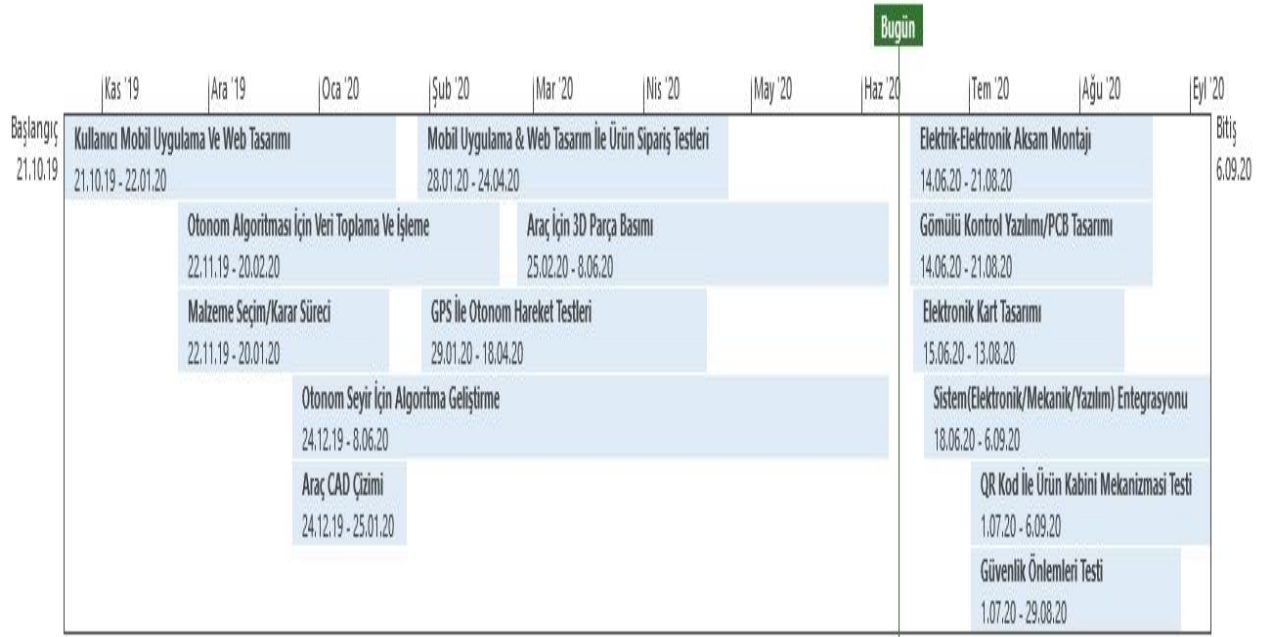
Malzeme Listesi & Bütçe Planlaması:

- RPLIDAR A3M1 360 Derece Lazer Tarayıcı 540 TL
- Li-on Batarya 15C 1500mAH 120 TL
- NVIDIA Jetson Nano Developer Kit 1121 TL
- ZED Stereo Camera 8.019 TL
- RS 775 DC Motor(4 adet) 340 TL
- Tekerlek(4 adet) 80 TL
- Elektronik devre elemanları ve PCB 100 TL
- Araç gövde, kabin, şasi aksamları 320 TL
- Araç parçaları için 3D printer çıktıları 230 TL

TOPLAM : 10870 TL

HARCAMLARIN YAPILACAĞI DÖNEMLER:

- 01.07.2020: jetson nano developer kit, lion bataya, rplidar temini
- 15.07.2020: Zed streo camera temini
- 01.08.2020: DC motor, elektronik devre elemanları
- 15.08.2020: Araç gövde, kabin, şasi aksamları ve 3D printer çıktıları



ŞABLON 1: Proje Zaman Planlaması

7. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

- Salgın hastalık ve dışarıya çıkılmasının tehlikeli olduğu durumlarda dışarı çıkamayacak bütün herkes
- Reçeteli, reçetesiz ilaçlara, tıbbi ürünlere ve kişisel ihtiyaçlara ulaşma zorluğu çeken yaşlılar ve engelliler.
- Kendini geliştirmek ve müşteri ulaşımını kolaylaştırmak isteyen hizmet sektöründeki firmalara hitap etmektedir.

8. Riskler

- Projemiz insansız otonom bir sistem olduğu için dışarıdan yazılımsal saldırılara maruz kalabilir ya da sistem donanımında, yazılımında sorunlar, buglar gibi durumlar meydana gelebilir. Aracımızın işleyişinde gelecek olası bir farklılıkta acil durum yazılımına geçerek araç hareket halinde ise araç hızını sıfıra düşürerek araç işleyişini sonlandırmaktadır.
- Otonom sürüş testleri sürdürülürken meydana gelebilecek yaralanmalar ve kazalar. (çözüm) iki farklı sensör ile güvenliği arttırmak.

9. Proje Ekibi

Takım Lideri: Osman KARAGÜLLE

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Osman KARAGÜLLE	Elektronik Sistem Otonom Entegrasyonu	Konya Teknik Üniversitesi	Elektronik devre tasarımı ve batarya kontrol sistemi
Şükrücan TİĞLIOĞLU	Algoritma Geliştirme	Konya Teknik Üniversitesi	Derin öğrenme ile şerit algılama algoritmaları
Fırat BOZKAYA	Rota Oluşturma Algoritması Geliştirme	Konya Teknik Üniversitesi	GPS teknolojileriyle rota oluşturma algoritmaları
Egemen ŞAHİN	Telemetri ve Görüntü İşleme, Web Geliştirme	Konya Teknik Üniversitesi	Telemetri sistemleri üzerinden bilgi aktarımı
Okan KAZANCI	Veri Seti Geliştirme	Konya Teknik Üniversitesi	Derin öğrenme için farklı modeller üzerinde çalışma
Halil Uğur ÖZMEN	Derin Öğrenme	Konya Teknik Üniversitesi	Faster R-CNN model geliştirme çalışmaları
Muhammed Tarık UÇAR	Mobil Programlama	Konya Teknik Üniversitesi	React Native üzerinde mobil uygulama tasarımı
Metehan ASLANBAŞ	Araç Tasarımı	Konya Teknik Üniversitesi	Solidworks ile 3d modelleme

10. Kaynaklar

- Trafik işaretleri el kitabı, <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/IsaretlerElKitabi/TrafikIsaretleriElKitabi2015.pdf>
- T. Lin, P. Goyal, R. Girshick, K. He ve P. Dollar. Focal Loss For Dense Object Detection. ICCV 2017, Levha tanıma(RetinaNet) yaklaşımı.
- Z. Zhu, D. Liang, S. Zhang, X. Huang, B. Li ve S. Hu. Traffic Sign Detention and Classification in The Wild. CVPR 2016, Levha tanıma(Fast R-CNN) yaklaşımı.
- U. Kamal, S. Das, M. A. Abrar ve K. Hasan. Traffic-Sign Detection and Classification Under Challenging Conditions: A Deep Neural Network Based Approach. 2017, Farklı durumlar için levha tanıma.
- Simülasyon ortamının kurulumu ve kullanımı, <https://www.lgsvlsimulator.com/docs>
- L. Tran ve M. Le. Robust U-Net-based Road Lane Markings Detection for Autonomous Driving. ICSSE 2019, Şerit takibi.
- S. Campbell, N. O'Mahony, L. Krpalcova, D. Riordan, J. Walsh, A. Murphy ve C. Ryan. Sensor Technology in Autonomous Vehicles : A review. ISSC 2018, Otonom araçlarda sensör teknolojisi ve sensör füzyonu.
- X. Xina ve Z. Chengninga. Optimal Design of Electric Vehicle Power System with the Principle of Minimum Curb Mass. ICAE 2016, Elektrikli araçlarda güç sistem tasarımı.
- A. Guizani, M. Hammadi, J. Choley ve T. Soriano. Electric vehicle design, modelling and optimization. 2015, Elektrikli Araç tasarımı.