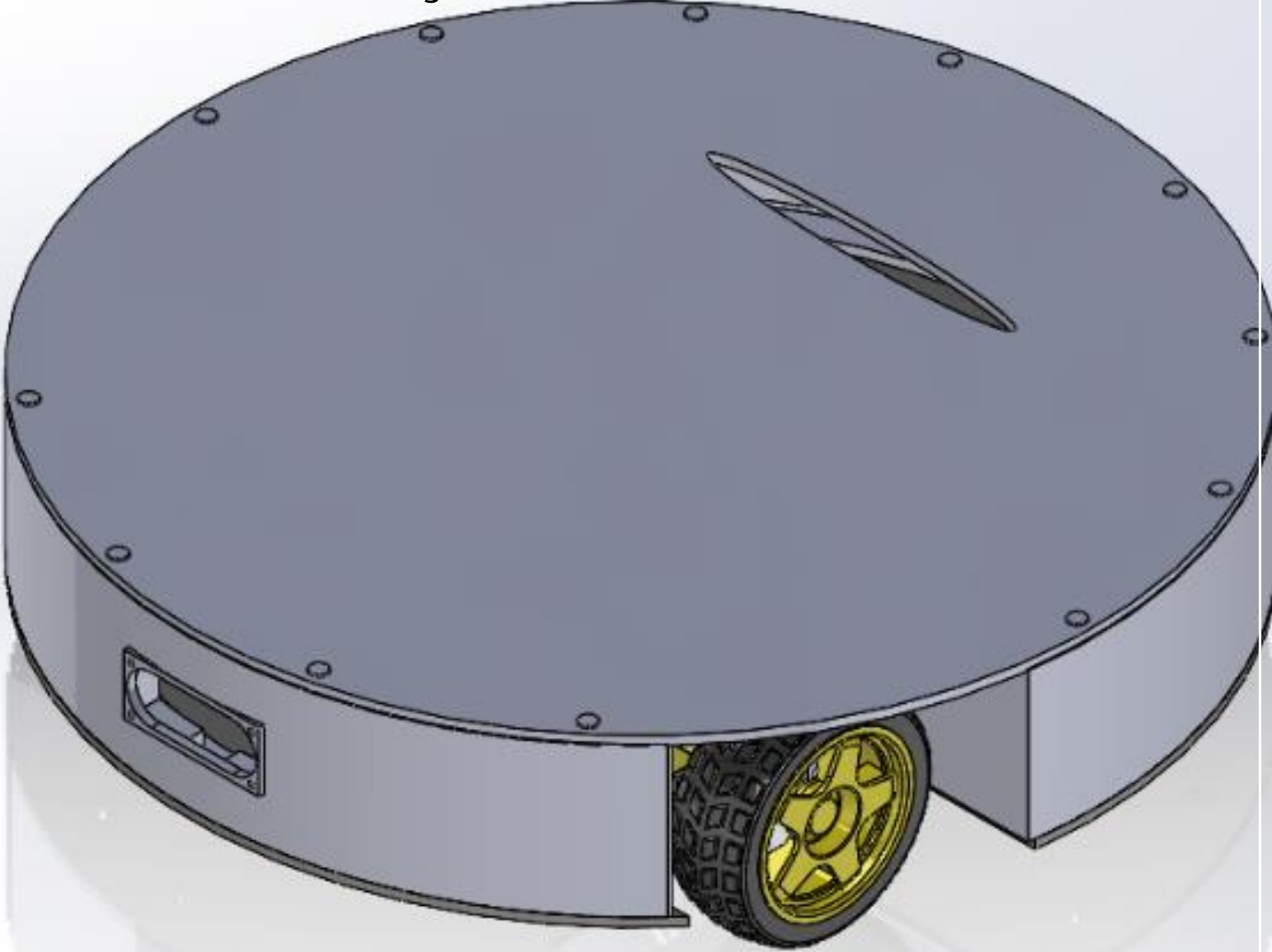


OTONOM İÇ MEKAN HİZMET ARACI



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
MEKATRONİK
MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
BİTİRME PROJESİ SUNUMU

ESAD ACER

BAYRAM EFE UZUNOĞLU



GİRİŞ

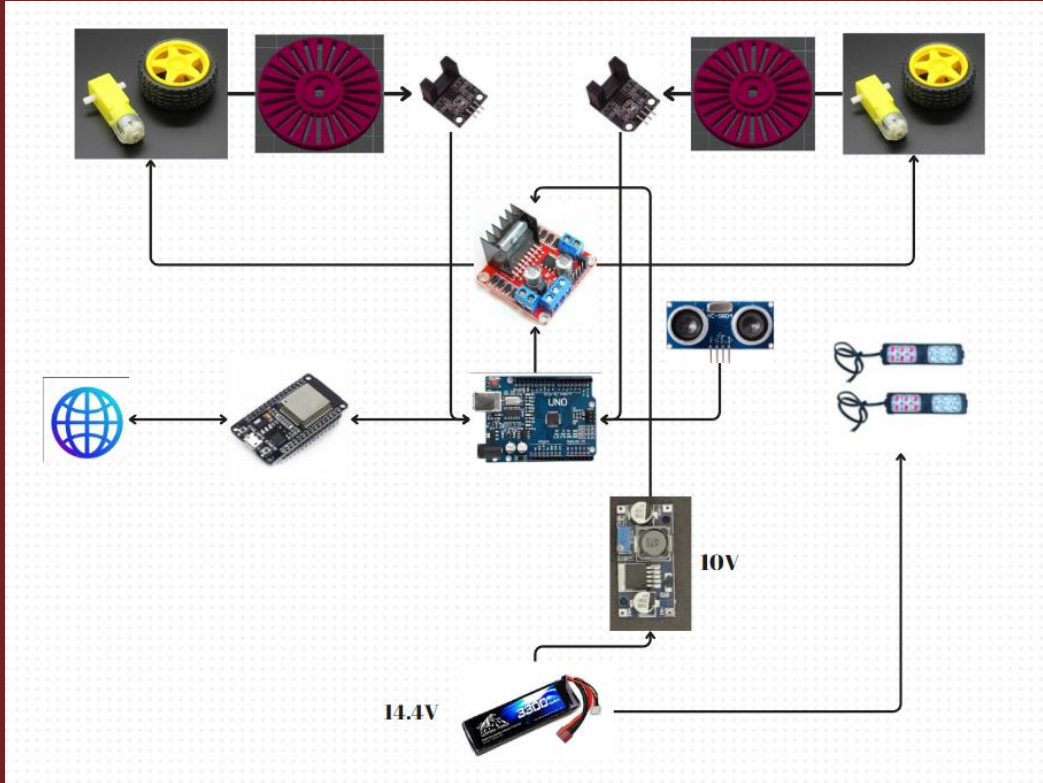
Bu projede, web tabanlı arayüz üzerinden kontrol edilen ve verilen hedefe doğru otonom şekilde ilerleyebilen bir robotik araç geliştirilmiştir. Kullanıcı, sistemin bağlı olduğu web sitesi üzerinden robotun gitmesini istediği noktayı seçmekte, robot da bu hedefe doğru yönelip ilerlemektedir. Sistem, iki motorlu bir yapı üzerine kurulmuş olup yön kontrolü PD algoritması ile sağlanmaktadır. Proje; mekanik, elektronik ve yazılım bileşenlerinin entegre çalıştığı bir mobil robot sistemidir.

MEKANİK TASARIM

Aracın mekanik yapısı, dönüş kolaylığı ve dengeli olacak şekilde tasarlanmıştır. Gövde kısmı PLA malzemesinden üretilmiş olup iki adet DC motor simetrik yerleşimle monte edilmiştir. Tekerlek boyutu ve yerleşimi, hareket kararlılığına katkı sağlamaktadır. 3D yazıcıyla basılan parçalar sayesinde rahat ve hızlı üretim kolaylıkla yapılabilmektedir.



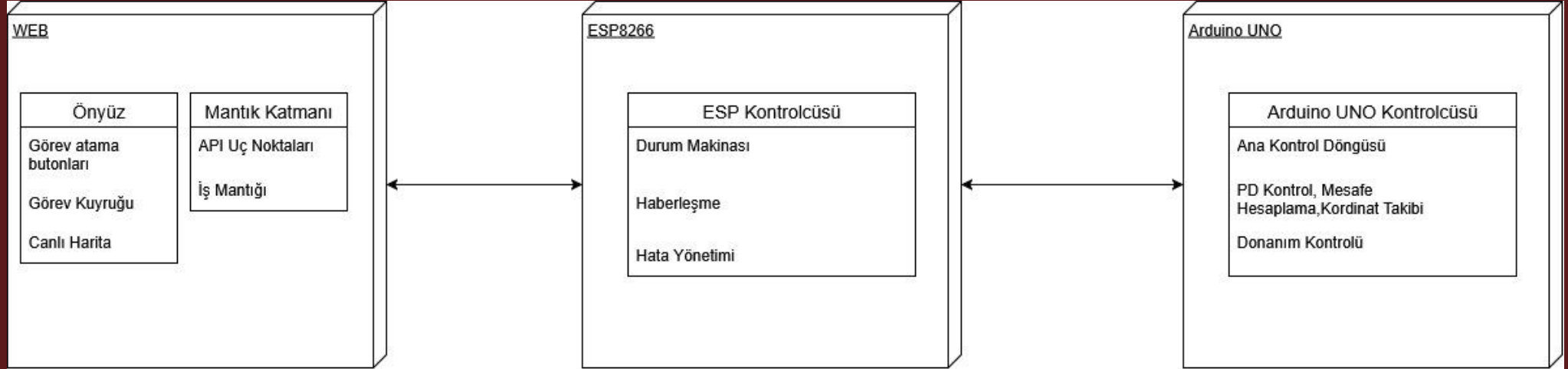
ELEKTRONİK SİSTEM



Sistemin elektronik yapısı Arduino ve ESP8266 tabanlıdır. Her iki motorun dönme miktarı enkoderlerle takip edilmekte, kontrol sinyalleri PWM çıkışlarıyla sağlanmaktadır. Güç beslemesi 3S LiPo batarya ile sağlanmıştır. Sistem, hareket anında oluşabilecek ani voltaj değişimlerine karşı koruma içermektedir. Kullanılan diğer bileşenler arasında kendi delikli plakette devremiz, sensörleri ve motor sürücü kartı bulunmaktadır.

YAZILIM

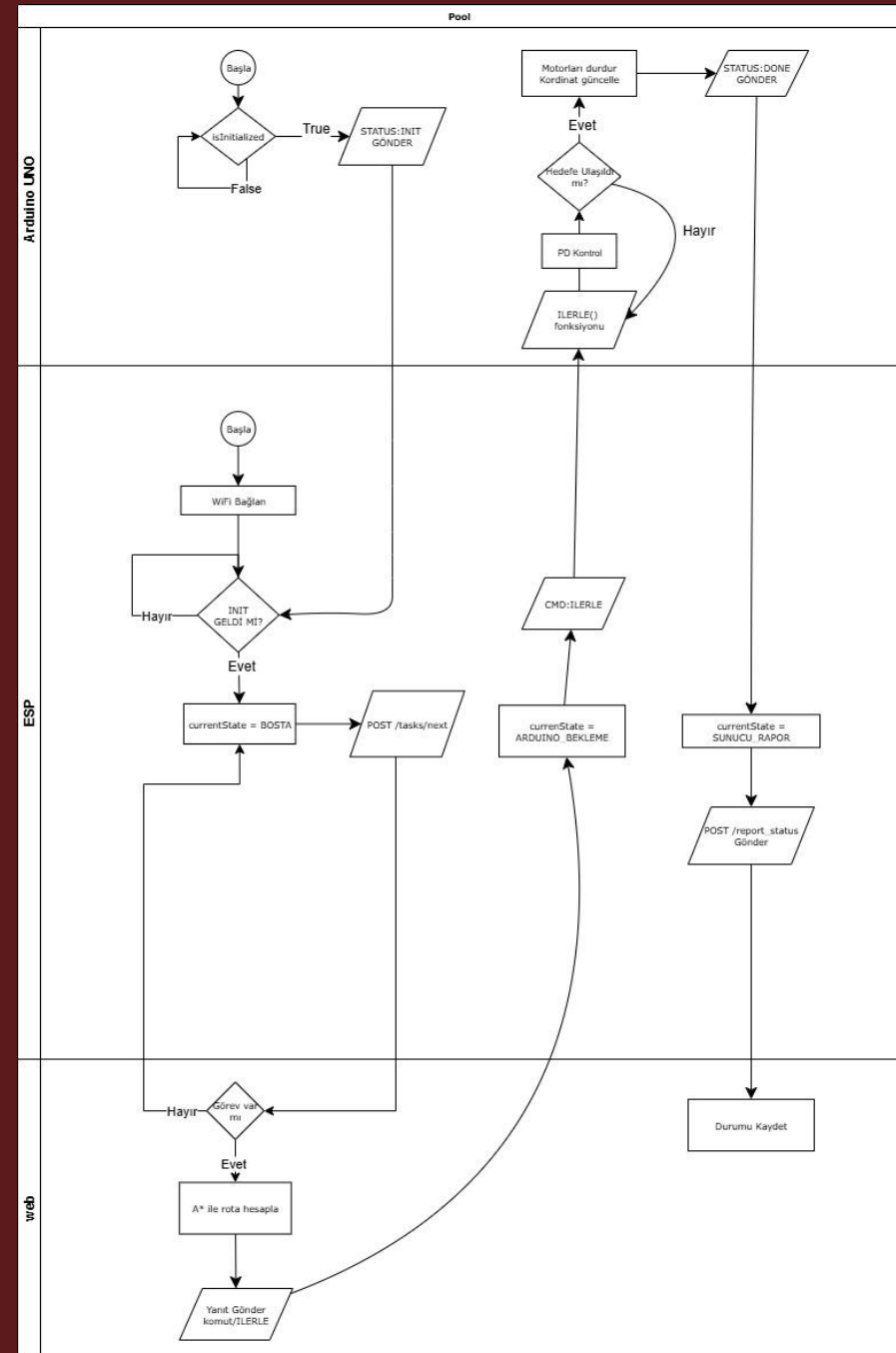
Yazılım sistemi üç ana katmandan oluşur: Web katmanında kullanıcı görev atama butonlarıyla hedef seçer, bu bilgiler arka plandaki mantık katmanında işlenerek ESP8266'ya iletilir. ESP, gelen komutları haberleşme protokolleri üzerinden yorumlayarak Arduino'ya aktarır. Arduino ise PD kontrol algoritmasıyla motorları sürer, mesafe ve koordinat hesaplamalarını yaparak aracı hedefe yönlendirir.



YAZILIM ALGORİTMASI

Yazılımda bulunan 3 katmanda birbirini ile haberleşmekte ve belli kurallara göre hareket etmektedir.

WEB sitesinin algoritmasından çıkan yönelim bilgileri ESP kartına iletilir ESP belli durum kontrollerini sağladıktan sonra bu verileri Arduino kartına iletmektedir.



PD KONTROL

```
int cur_mil = millis();
float delta_time = (cur_mil - prev_mil) / 1000.0;
int error = (left_s_counter - right_s_counter) / 2;
int derivative = (right_s_counter - previous_count_R) / delta_time;
int correction = Kp * error + Kd * derivative;
prev_mil = cur_mil;

int pwm_L = base_pwm;
int pwm_R = (base_pwm + correction);
pwm_L = constrain(pwm_L, 0, 255);
pwm_R = constrain(pwm_R, 0, 255);
analogWrite(pwm_left, constrain(pwm_L, 0, 255));
analogWrite(pwm_right, constrain(pwm_R, 0, 255));
```

Robotun yön kontrolü için PD kontrol algoritması kullanılmıştır. Bu sayede motorlar arasındaki hız farkı hesaplanarak aracın düz bir şekilde ilerlemesi sağlanır. P (oransal) kısmı anlık hataya tepki verirken, D (türev) kısmı sistemin değişim hızına göre dengeyi korur.

WEB SİTESİ TASARIMI

Robot Task Assigner

İstasyon 1

İstasyon 2

İstasyon 3

İstasyon 4

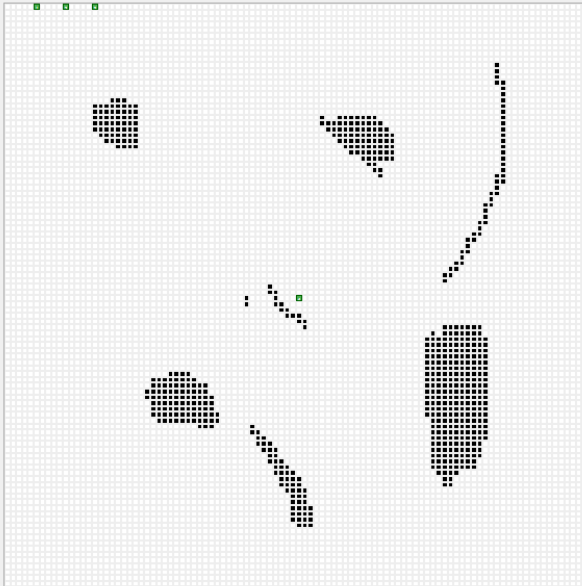
Refresh Task Queue

Task Queue

ID: 123 | Sta: 1 | Status: completed | Created: 7/4/2025, 6:51:27 PM
ID: 122 | Sta: 2 | Status: assigned | Created: 7/4/2025, 6:51:06 PM
ID: 121 | Sta: 1 | Status: completed | Created: 7/4/2025, 6:50:28 PM
ID: 120 | Sta: 2 | Status: completed | Created: 7/4/2025, 6:49:26 PM
ID: 119 | Sta: 1 | Status: completed | Created: 7/4/2025, 6:49:03 PM

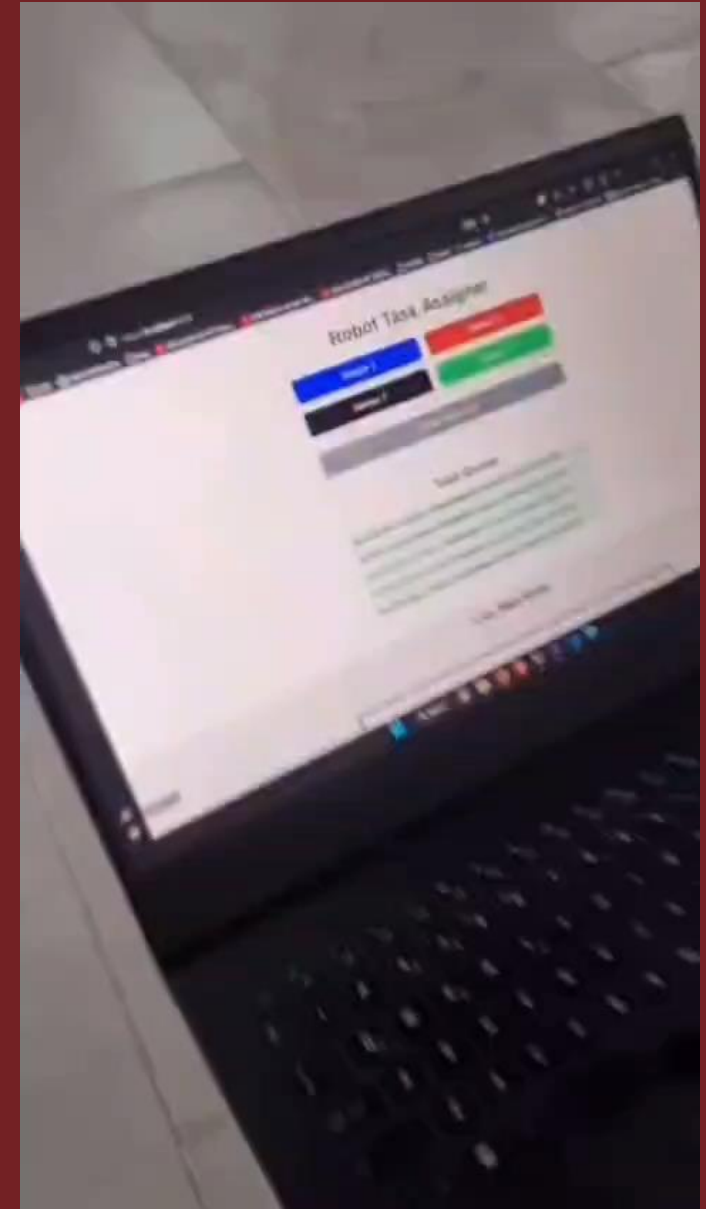
Live Map State

Refresh Map & Robots

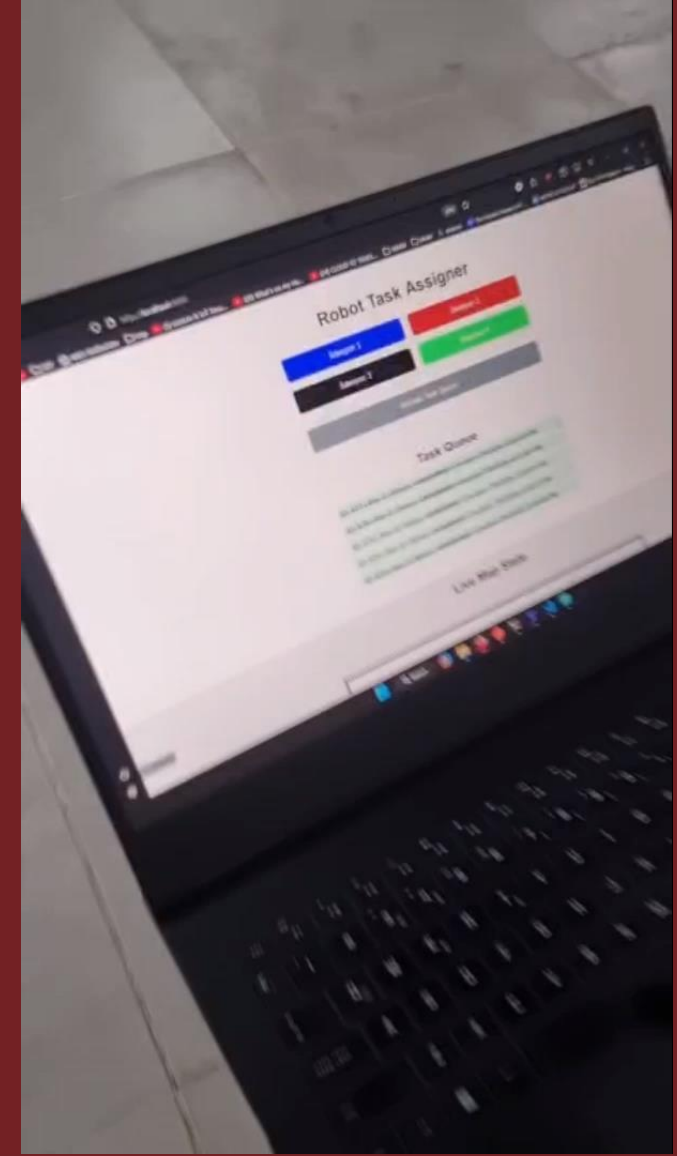


Active Robots:

- No active robots reporting.



ROBOTUN ÇALIŞMASI



DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

—