

```
1 import csv
2 import time
3 import serial
4
5 # Arduino ile seri iletişimi başlat
6 arduino = serial.Serial('COM3', 9600) # Arduino'nuzun portunu kontrol edin
7 time.sleep(2) # Arduino'nun hazır hâle gelmesi için bekleyin
8 command = f"{int(90)}\n"
9 arduino.write(command.encode())
10 time.sleep(2)
11 # PID parametreleri
12 Kp = 0.5
13 Ki = 0.01
14 Kd = 0.0005 # Ayarlamalar gerekebilir
15 setpoint = 180 # Hedef açı değeri
16 previous_error = 0 # Önceki hata değeri
17 integral = 0 # Hatanın integrali
18
19 # CSV dosyasından veri okuma
20 csv_file = "angularinstant.csv"
21
22 # PID işlemini gerçekleştirme
23 def calculate_pid(current_angle, setpoint):
24     global previous_error, integral
25     error = setpoint - (current_angle-180)
26     #error = abs(error) #only case1
27     integral += error
28     derivative = error - previous_error
29     output = Kp * error + Ki * integral + Kd * derivative
30     previous_error = error
31     if output > 180:
32         output = 180
33     elif output < 0:
34         output = 0
35     return output # Servo sınırlarını kontrol et
36
37 # Arduino'ya komut gönderme
38 def send_to_arduino(angle):
39     command = f"{int(angle)}\n"
40     arduino.write(command.encode())
41     time.sleep(0.02)
42     print(f"Arduino'ya gönderilen açı: {angle}")
43
44 # Ana döngü
45 try:
46     while True:
47         try:
48             with open(csv_file, "r") as file:
49                 reader = csv.reader(file)
50                 data = list(reader)
51                 if len(data) > 1: # Başlık satırını geç
52                     last_row = data[-1] # En son satırı al
53                     _, ball_angle = last_row # Zamanı ve açığı ayır
```

```
54         ball_angle = float(ball_angle.strip()) # Açıyı float'a
    çevir
55         output_angle = calculate_pid(ball_angle, setpoint)
56         send_to_arduino(output_angle)
57     except FileNotFoundError:
58         print(f"{csv_file} bulunamadı. Lütfen dosyayı kontrol edin.")
59     except Exception as e:
60         print(f"Bir hata oluştu: {e}")
61
62         time.sleep(0.1) # Döngü gecikmesi (10 Hz)
63 except KeyboardInterrupt:
64     print("Çıkış yapılıyor ... ")
65 finally:
66     arduino.close()
67
```