

Benzetim Ortamı Olarak Bilgisayar Oyunları

Tufan KUMBASAR

Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü

Istanbul Technical University

kumbasart@itu.edu.tr

<http://web.itu.edu.tr/kumbasart/>



EEMKON 2017
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

16 – 18 KASIM 2017
Harbiye Askeri Müze Kültür Sitesi



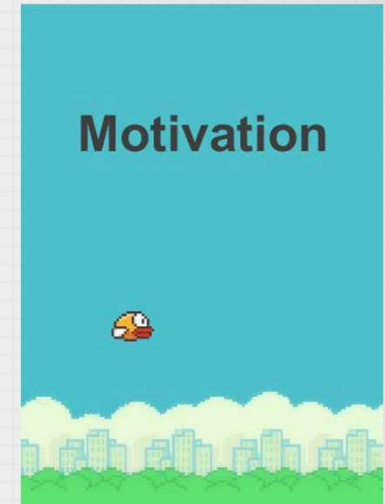
İTÜ



Bilgisayar Oyunları

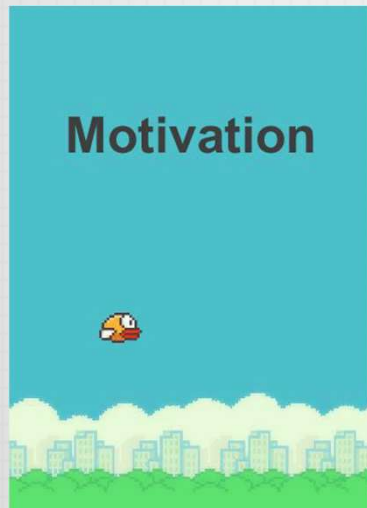
Kontrol Teorisi, Makine Öğrenmesi ve Yapay Zeka...

- Zorlayıcı bir sinama/test ortamı
 - Neden?



Bilgisayar Oyunları

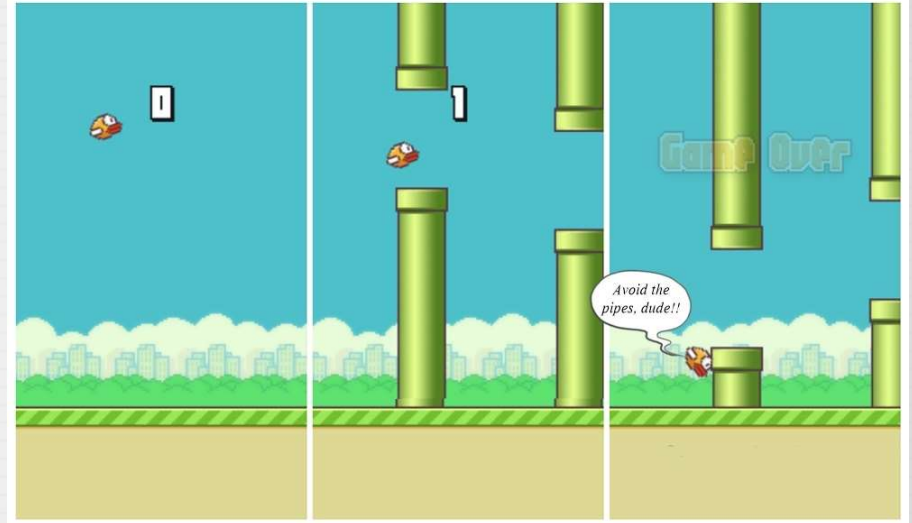
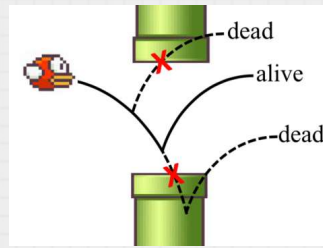
- Flappy Bird (Matlab)
- Lunar Lander (Matlab)
- TORCS Benzetim Ortamı (Matlab & C++)



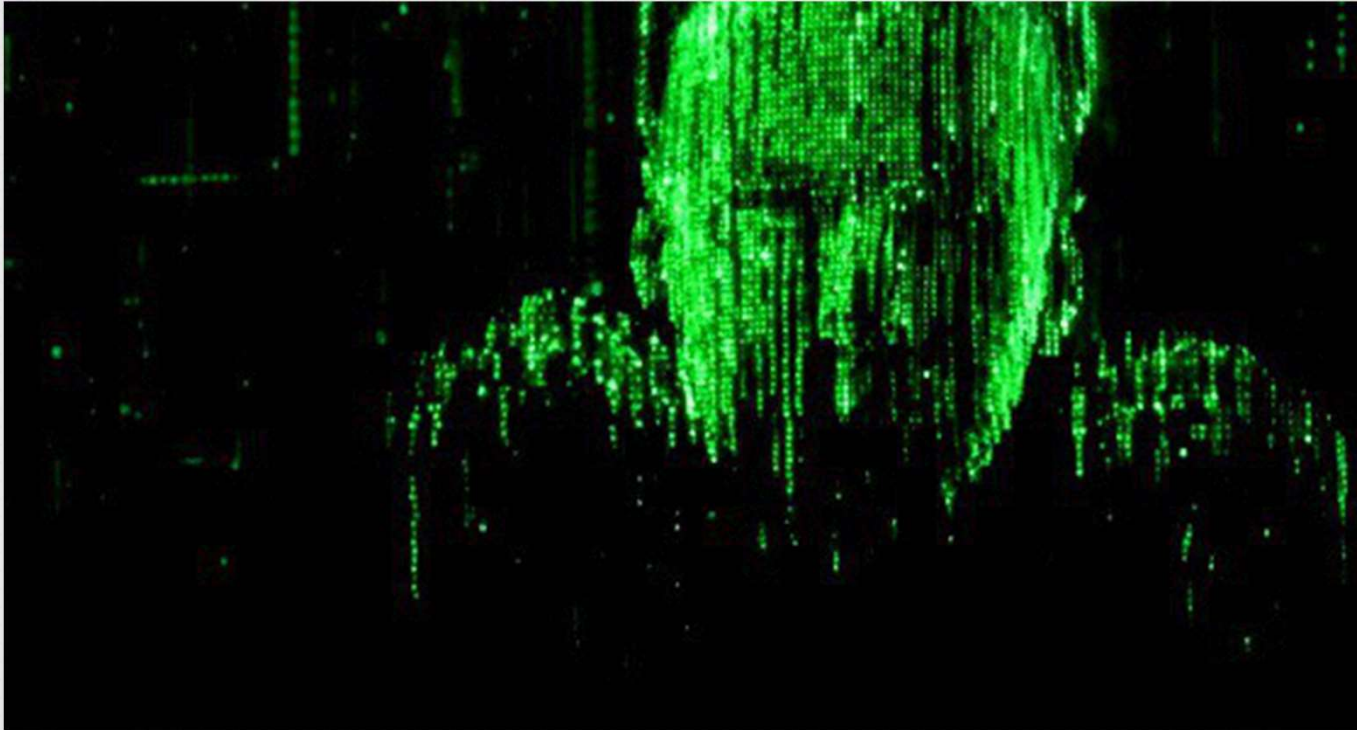
Flappy Bird

Oyuncu olarak ne yapıyoruz / algılıyoruz

- Engellerden (borulardan) kaçınırken kuşun yerden yüksekliğini kontrol edilmeli
- Oyuncu ekrana dokunduğunda, kuş kanatlarını çırpıp (0-1).
- Yukarı doğru yay eğrisi karakteristiğinde bir hareket



= Gerçekte Neler Oluyor?



T. Kumbasar@EEMKON-2017

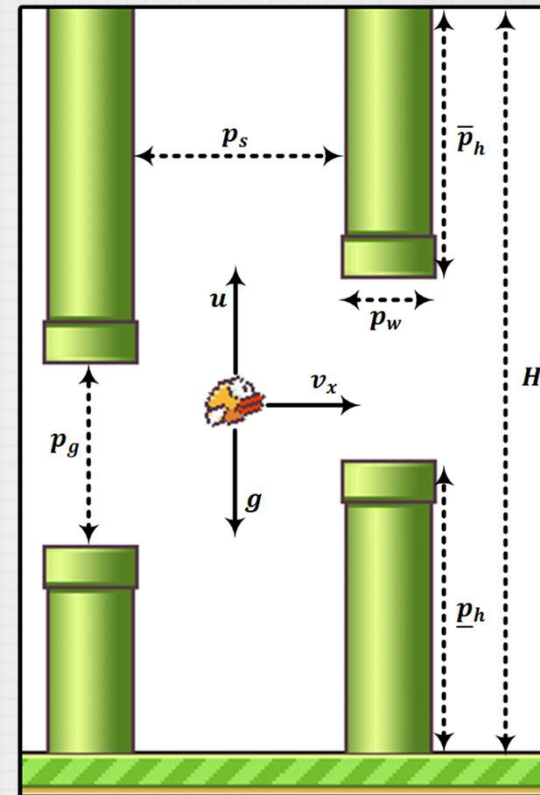


Oyunun Dinamik Modeli

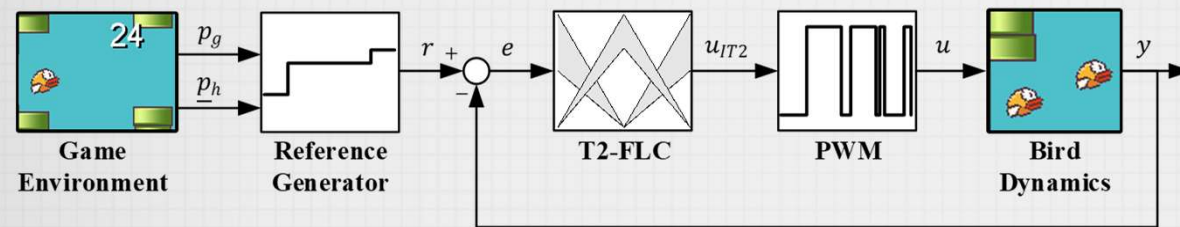
- x- ekseninde sabit hız (saniyedeki çerçeve sayısı kadar)
- Sistemin dinamik modeli:

$$y_t = y_{t-1} + v_t$$
$$v_t = \begin{cases} 2.5, & u = 1 \\ v_{t-1} - g, & u = 0 \end{cases}$$

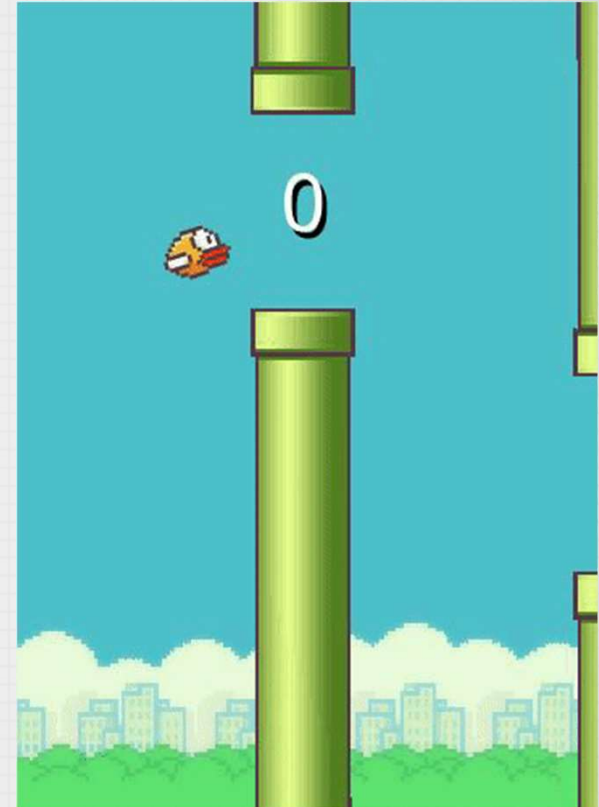
- Giriş işareti: u
- Bozucu: g
- Belirsizlikler: Boruların yapısı



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



Sahin, A., Atici E., Kumbasar, T., "Type-2 Fuzzified Flappy Bird Control System", 2016 **IEEE World Congress on Computational Intelligence-WCCI 2016**, Vancouver, Canada



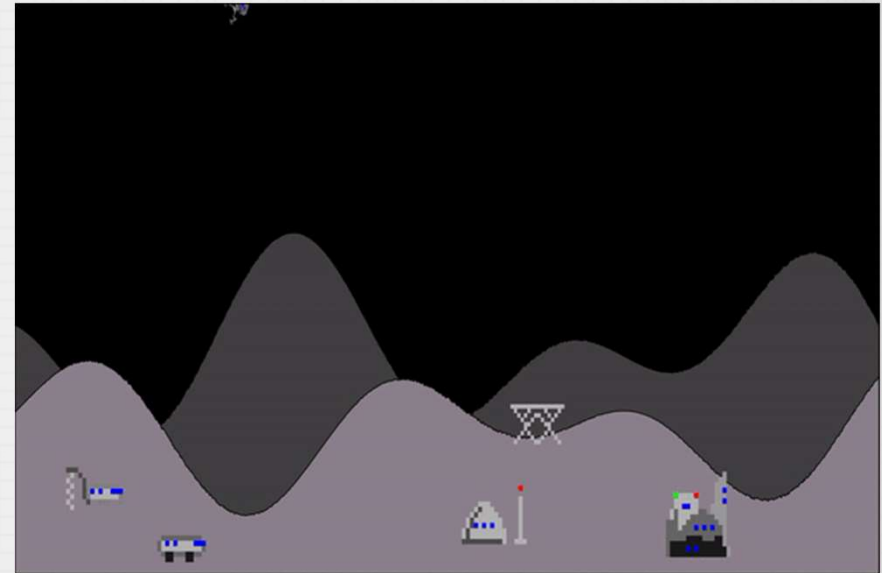
Lunar Lander

Oyunun Mantığı:

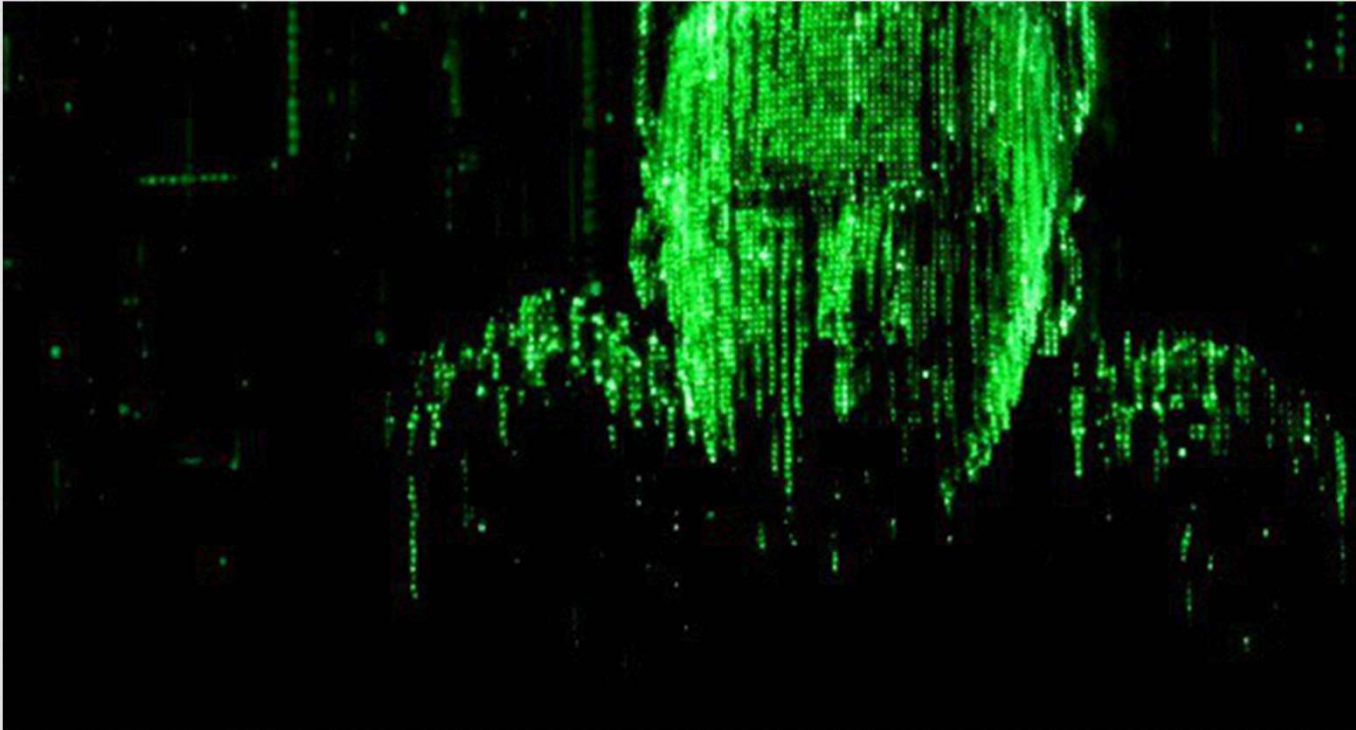
- Uzay gemisini x-y koordinat düzleminde kontrol etmek
- Oyuncu:
 - Uzay gemisin açısal konumu değiştirebilir
 - Motorun itme kuvvetini değiştirebilir

Oyunun Amacı

- Ayın yüzeyindeki tanımlı iniş noktasına yumuşak bir şekilde inmek.
 - Son hız koşulu
 - Son açı koşullu



= Gerçekte Neler Oluyor?



T. Kumbasar@EEMKON-2017



Oyunun Dinamik Modeli

Klasik hareket denklemlerine dayanarak

$$a_x(k) = -\sin(\theta(k))T(k)d_t$$

$$a_y(k) = \cos(\theta(k))T(k)d_t$$

Uzay Gemisinin Hız (v) ifadeleri

$$v_x(k+1) = v_x(k) + a_x(k)d_t$$

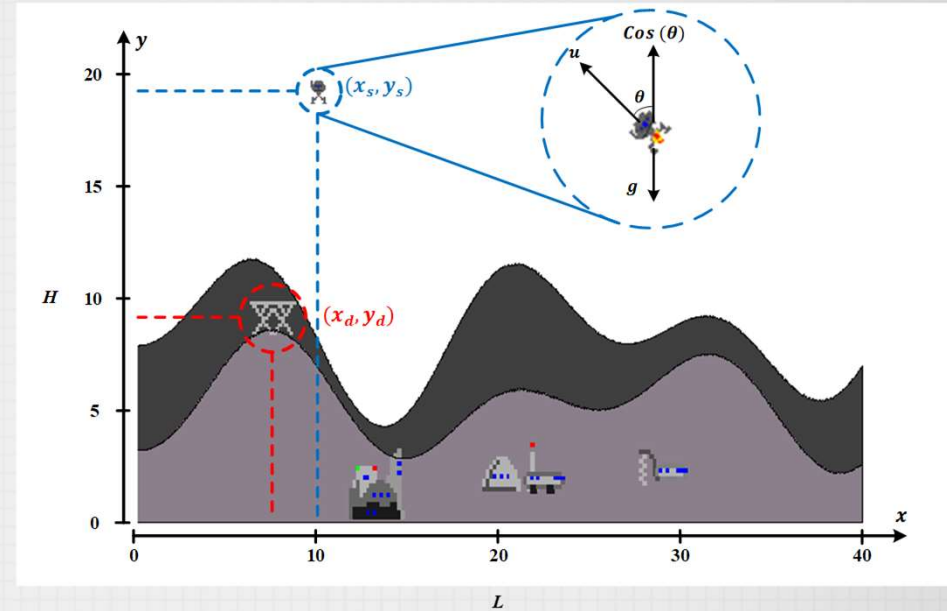
$$v_y(k+1) = v_y(k) + a_y(k)d_t - gd_t$$

Uzay Gemisinin Konum (x_s, y_s) bilgisi

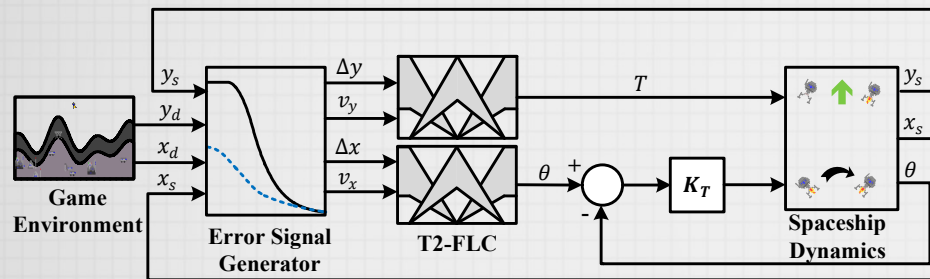
$$x_s(k+1) = x_s(k) + v_x(k)d_t$$

$$y_s(k+1) = y_s(k) + v_y(k)d_t$$

- Giriş işareti: $\theta(k), T(k)$
- Bozucu: g
- Belirsizlikler: Ayın yüzeyi, İniş noktasının yeri



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



The Type-2 Fuzzy Moon Landing Control System



A. Sahin, T. Kumbasar, 2017. Landing on the Moon with Type-2 Fuzzy Logic, **IEEE International Conference on Fuzzy Systems – FUZZ 2017**, Naples, Italy

T. Kumbasar@EEMKON-2017



TORCS Simulatoru

Oyuncu olarak ne yapıyoruz / algılıyoruz

İsim	Aralık
Gaz	0 ve 1 arası
Fren	0 ve 1 arası
Direksiyon açısı	-1 ve 1 arası
Vites	-1 ve 7 arası

İsim	İsim	Birim
Hız	Arabanın hızı	[m/s]
Vites	Arabanın anlık vitesi	-
Pozisyon Hatası	Arabanın orta çizgiye uzaklığı	[m]
Motor Rpm	Motorun rpm değeri	[rpm]

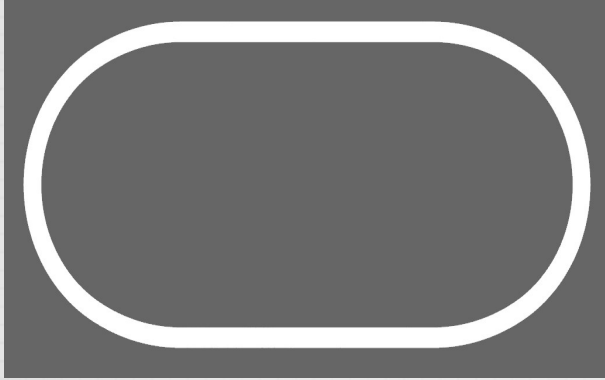
Oyunun amacı

- Aracın hiçbir zarar almadan ve pistin dışına çıkmadan yarışı tamamlaması

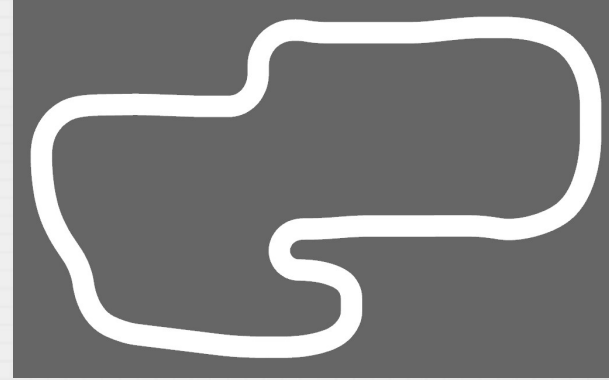


TORCS Simulatoru

Oyunda her pistin ve arabanın kendine özel karakteristikleri bulunmaktadır.



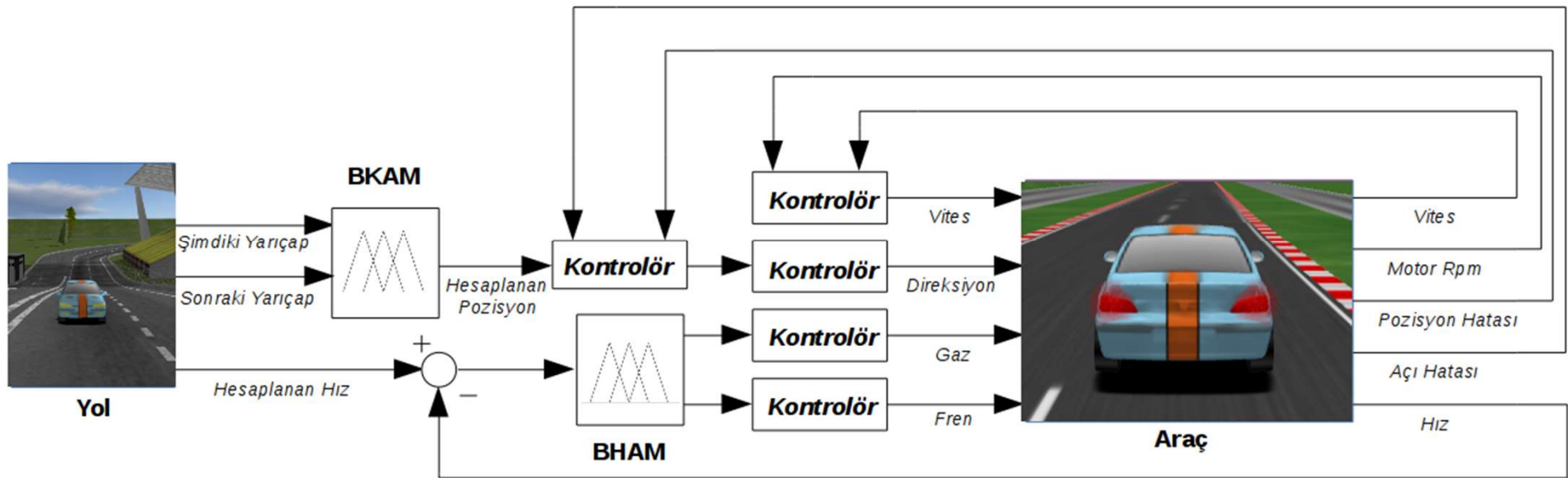
'Motorway'



'Ruudskogen'

TORCS oyun ortamı ve Matlab/Simulink sürücüsü arasında bağlantı sağlanmış olup oyun ortamından veri toplanmıştır.

Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı

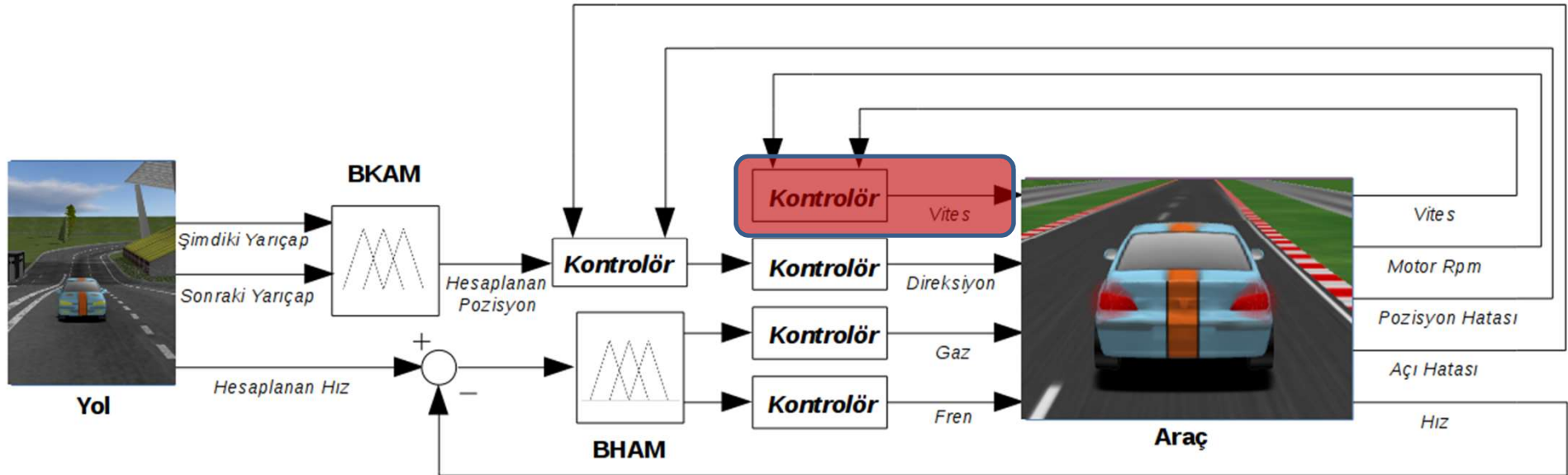


E. Armagan, T. Kumbasar, 2017. A Fuzzy Logic Based Autonomous Vehicle Control System Design in the TORCS Environment, **International Conference on Electrical and Electronics Engineering– ELECO 2017**, Bursa, Turkey.

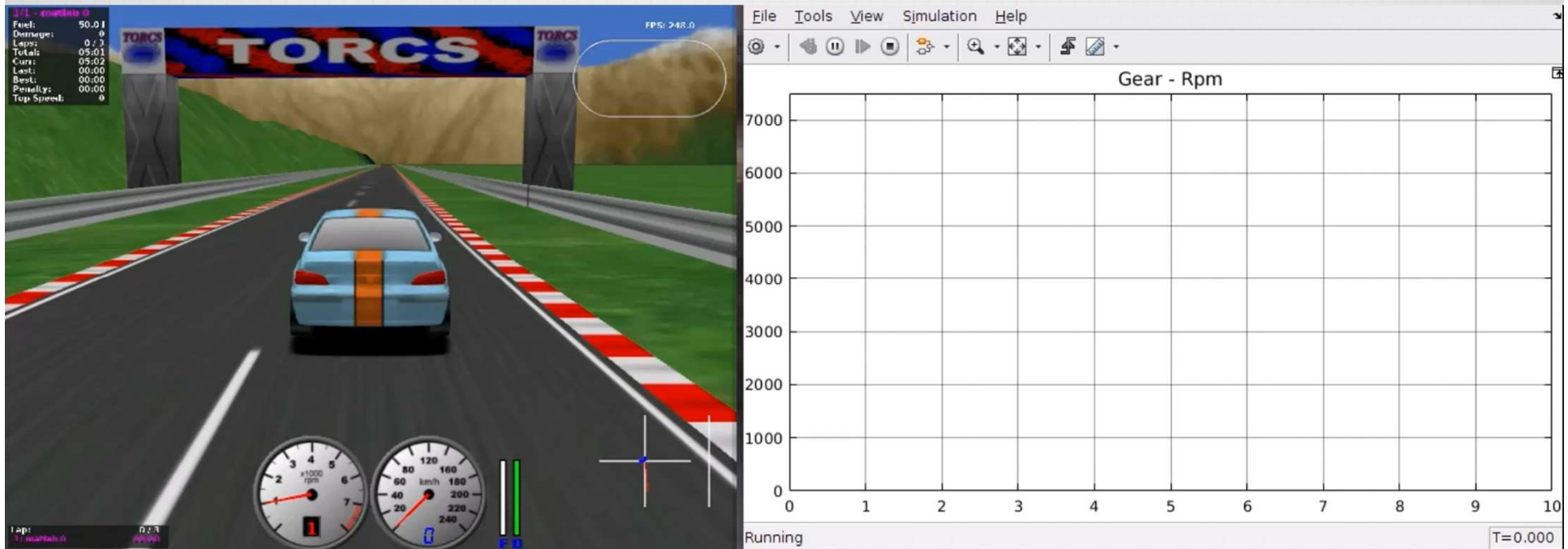
T. Kumbasar@EEMKON-2017



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



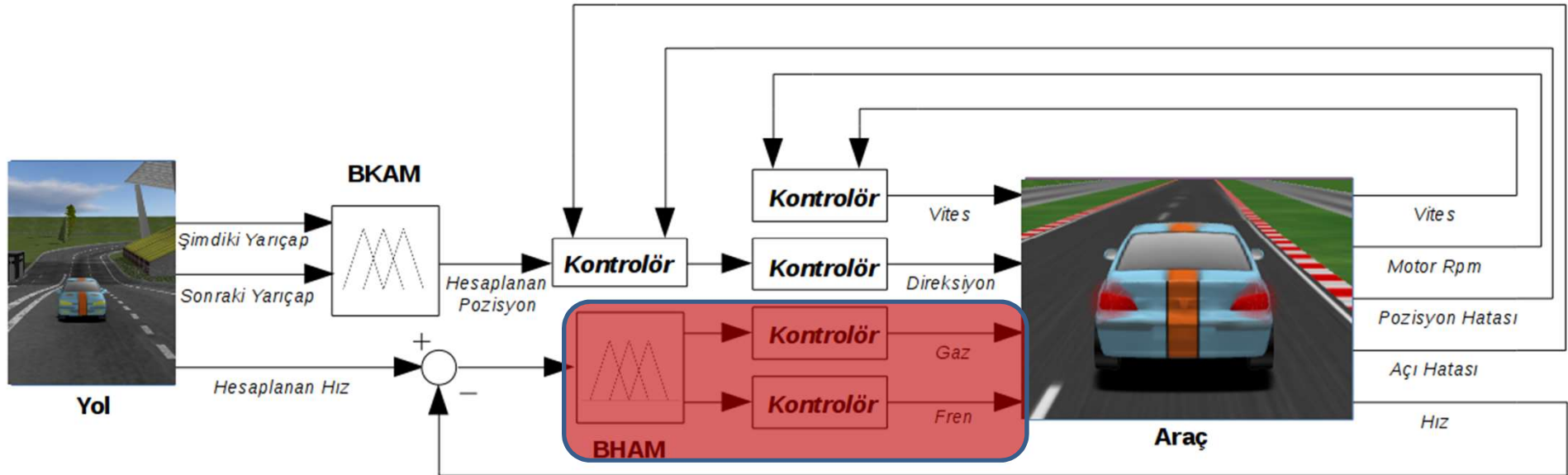
Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



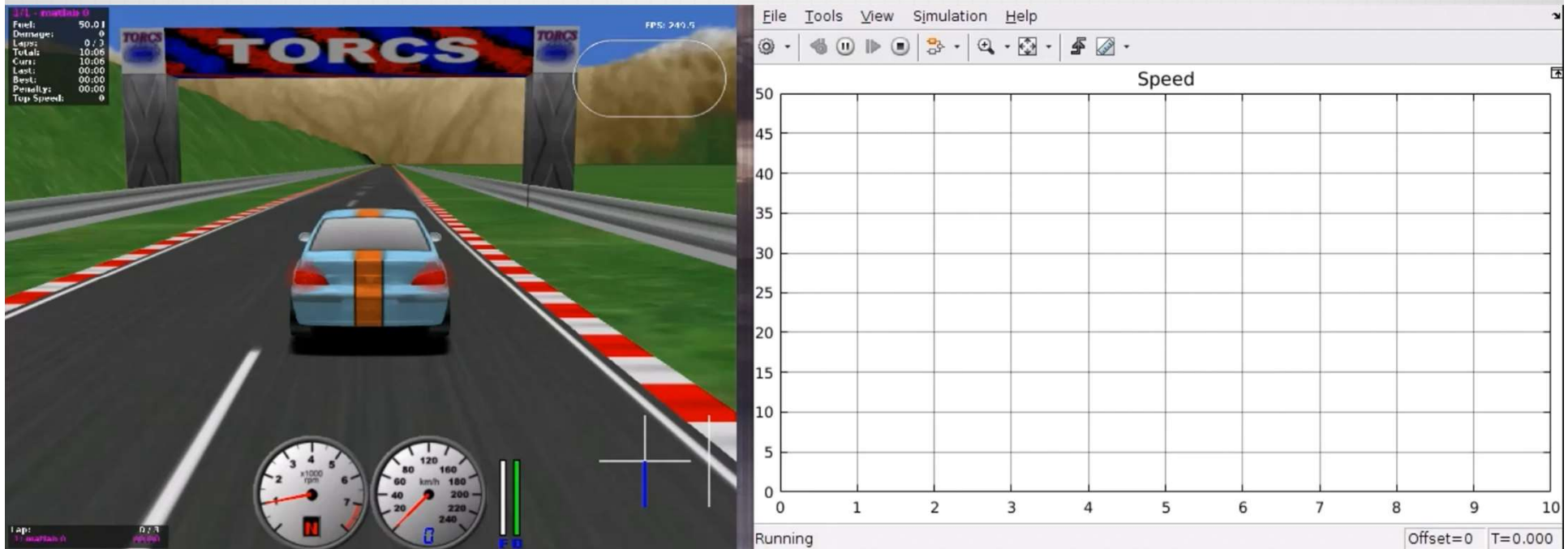
T. Kumbasar@EEMKON-2017



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



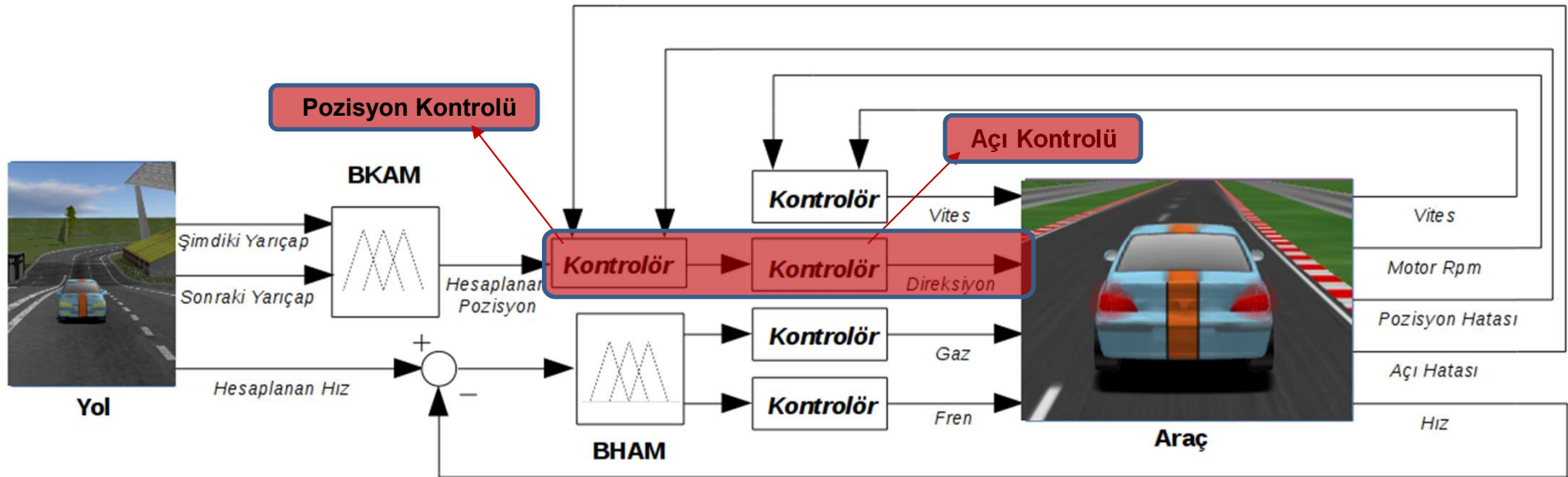
Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



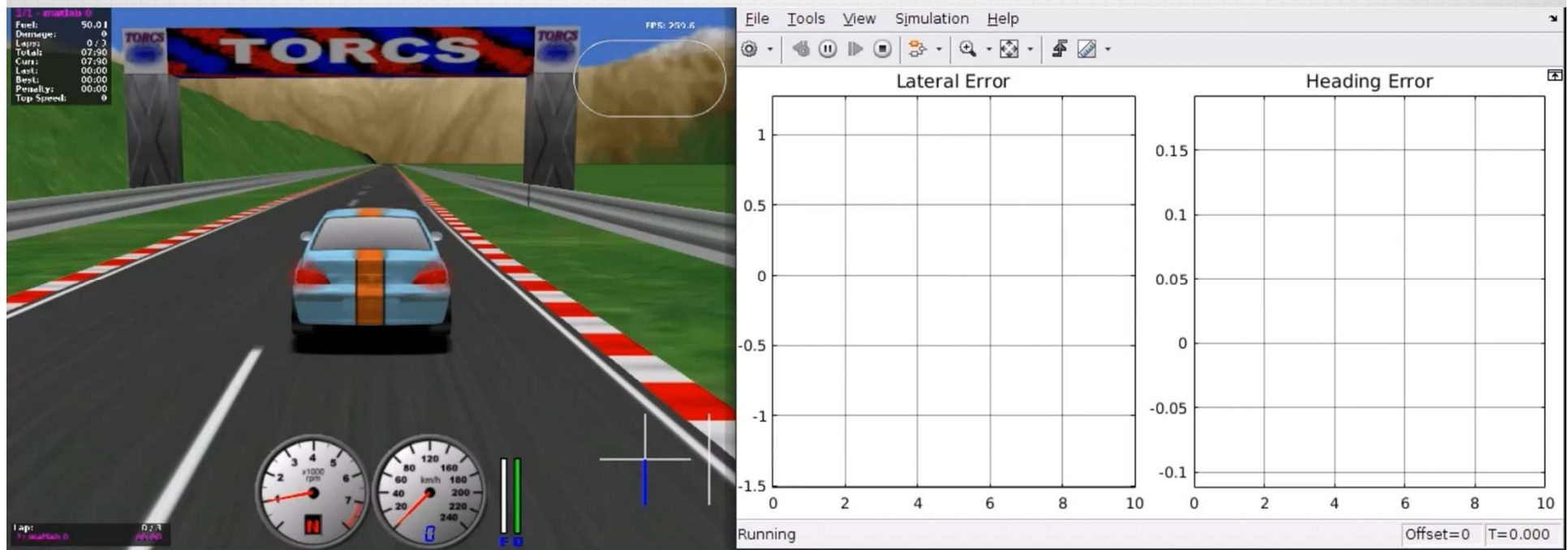
T. Kumbasar@EEMKON-2017



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



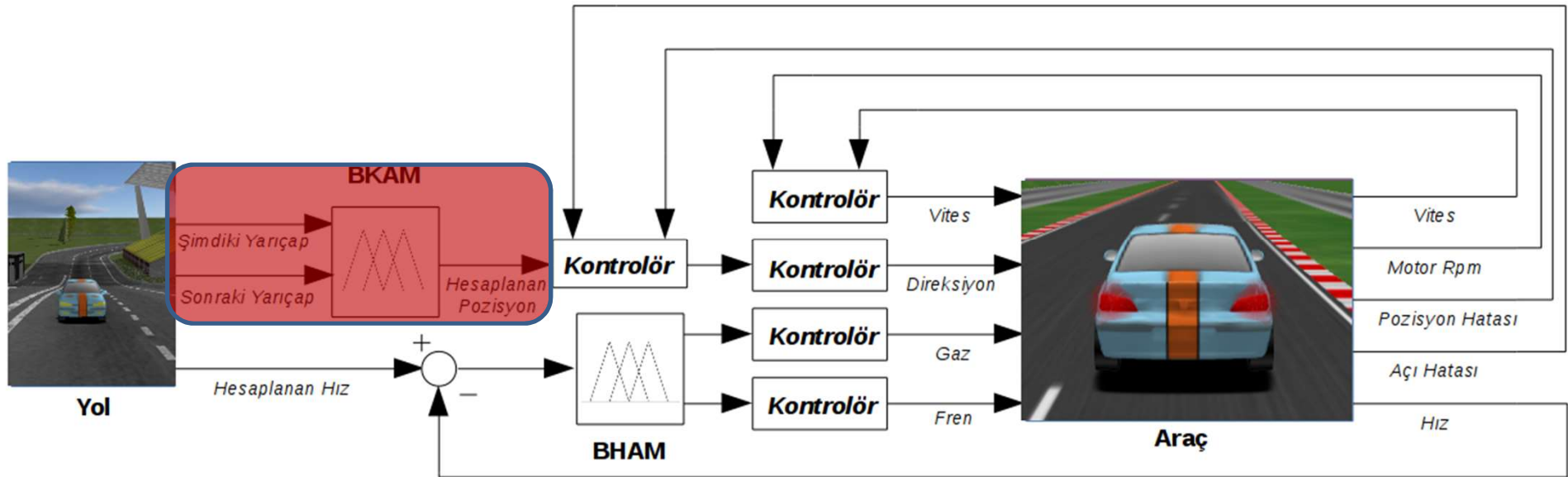
Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



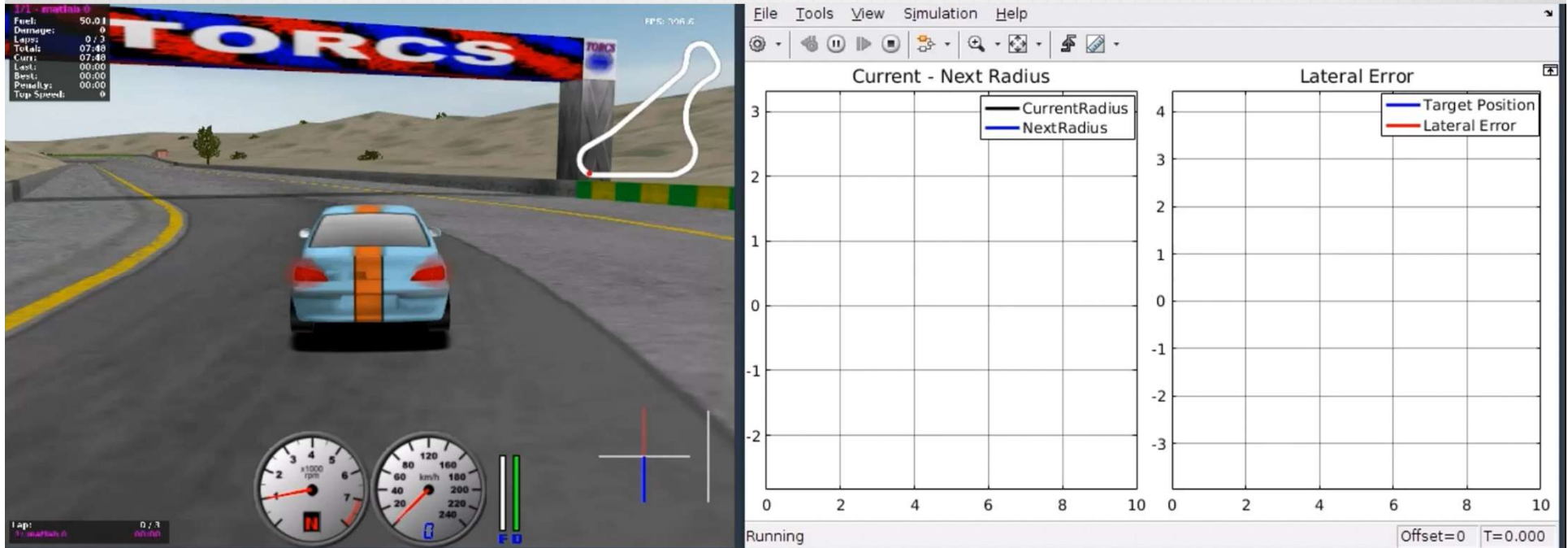
T. Kumbasar@EEMKON-2017



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



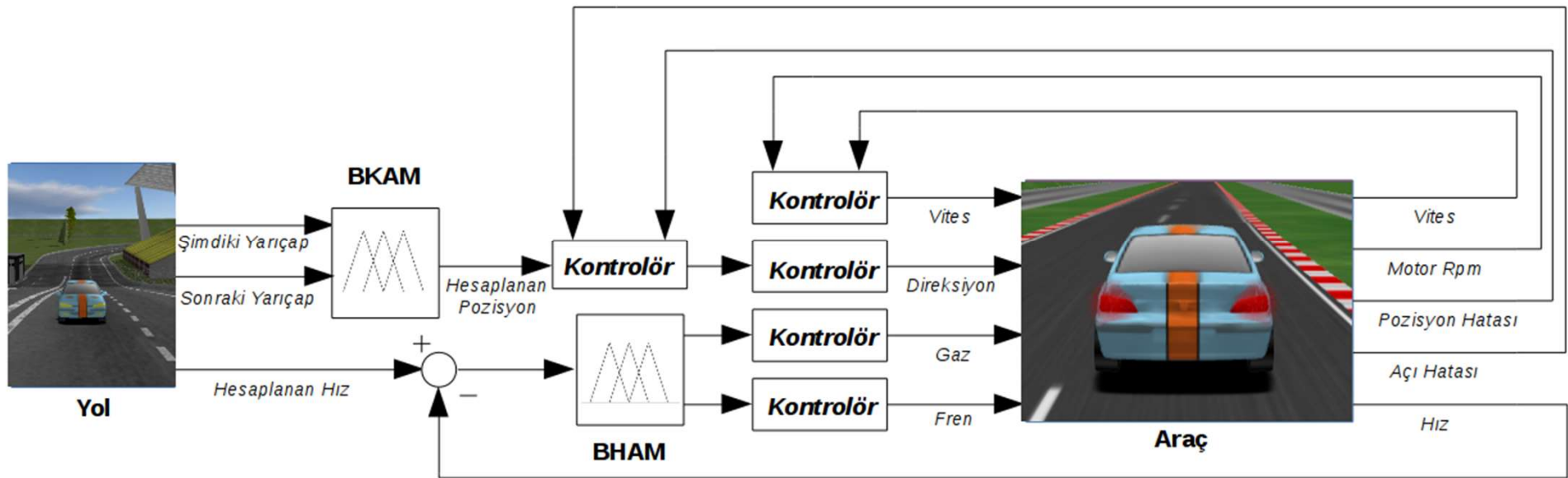
Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı



T. Kumbasar@EEMKON-2017



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı

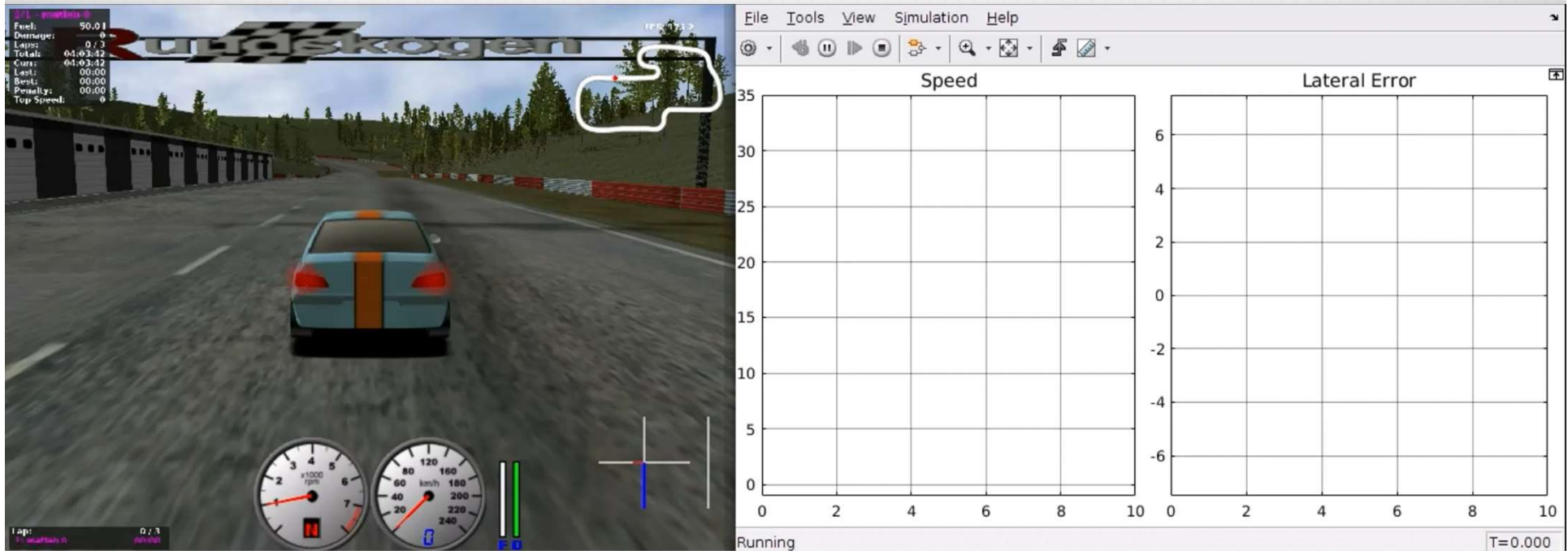


E. Armagan, T. Kumbasar, 2017. A Fuzzy Logic Based Autonomous Vehicle Control System Design in the TORCS Environment, **International Conference on Electrical and Electronics Engineering– ELECO 2017**, Bursa, Turkey.

T. Kumbasar@EEMKON-2017



Akıllı Kontrol Sisteminin Genel Yapısı

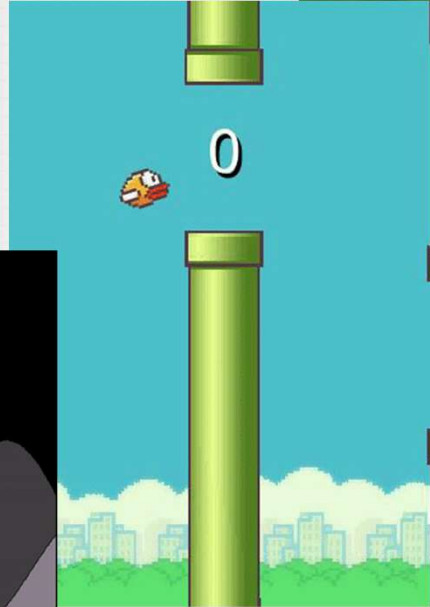


T. Kumbasar@EEMKON-2017



Bilgisayar Oyunları

- Harika test ortamları
 - Gerçekçi
 - Zorlayıcı
 - Eğlenceli





EEMKON 2017
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

16 – 18 KASIM 2017
Harbiye Askeri Müze Kültür Sitesi



1954

Teşekkürler

Tufan KUMBASAR
Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü
Istanbul Technical University
kumbasart@itu.edu.tr
<http://web.itu.edu.tr/kumbasart/>

T. Kumbasar@EEMKON-2017

İTÜ

