



Otonom Araç İçin Kontrol Sistemi

CSE 496
Son Sunum

Şevval MEHDER

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Yusuf Sinan AKGÜL
Mayıs 2019



- Proje Tanımı
- İzlenen Yol
- Yapılanlar
- Sonuç
- Kaynaklar





Meydana gelen trafik kazalarının %89'u sürücü hatalarından kaynaklanmaktadır. Otonom araçlar ile sürücü hatalarından kaynaklanan trafik kazalarının azaltılması hedeflenmektedir. Ancak bu çalışmaların birtakım zorlukları bulunmaktadır. Bu çalışmada bir otonom sürüş algoritması geliştirilmiş ve testleri CARLA ismi verilen simülasyon programında gerçekleştirilmiştir.

İzlenen yol



Veri seti oluşturma

Simülasyonun sağladığı sensörlerin incelenmesi ve uygun özellikte sensörler yardımıyla görüntü elde edilmesi işlemi



Yol piksellerinin tanınması

Enet kullanılarak kameranın görüş açısında bulunan yolun, yol olmayan diğer nesnelerden ayırt edilmesi



Uçtan Uca Öğrenme

Kamera görüntülerinden direksiyon açısının tahmin etme çalışması

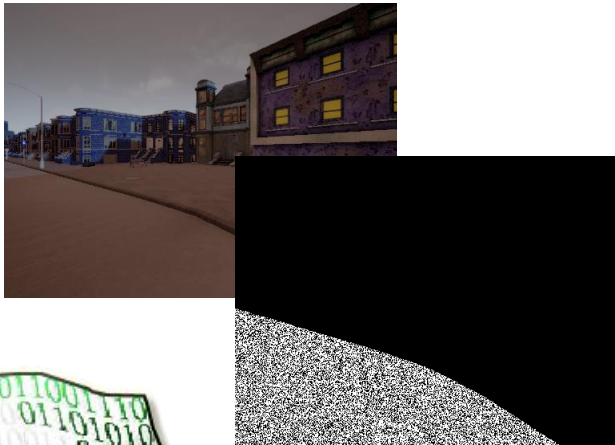


CARLA ile entegrasyon

Yapılan iki çalışmanın gerçek zamanlı olarak hareket eden simülasyondaki araçta çalıştırılması ve sonuçların gözlemlenmesi



CARLA'nın sahip olduđu sensörlerden RGB
ve semantic segmentation kameraları
kullanılmıştır.



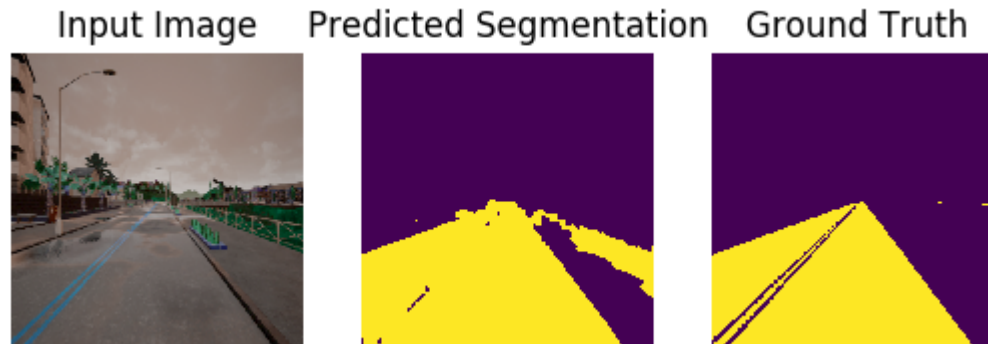
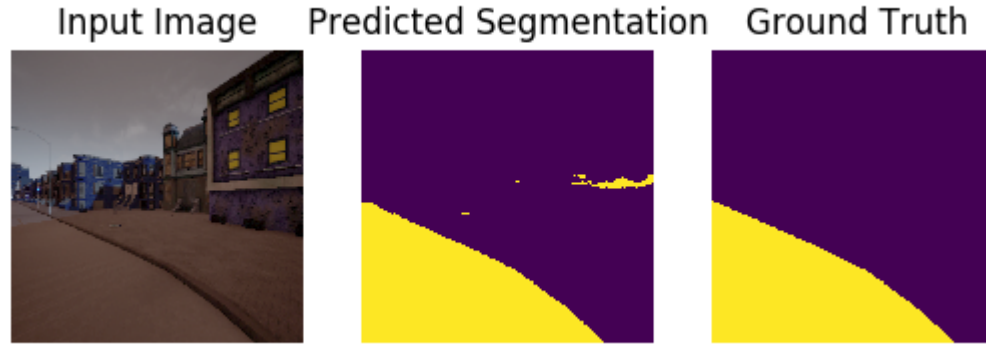
115.563501



75.035993

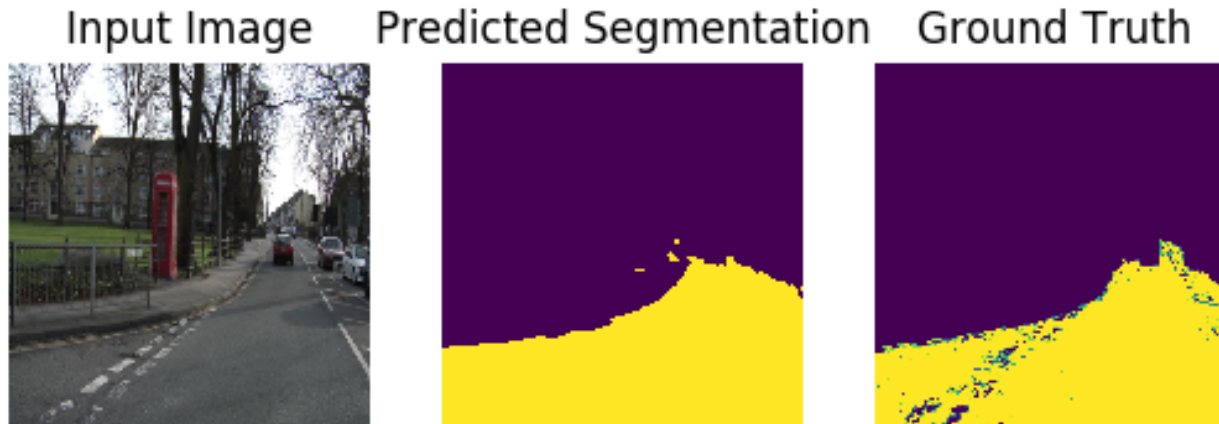


4 farklı hava, 2 farklı ışık durumu kullanılarak 3 farklı şehir haritasından toplanan datasetler sayesinde hava durumundan bağımsız yol tanıma çalışması yapılmıştır.



Yol Piksellerinin Tanınması

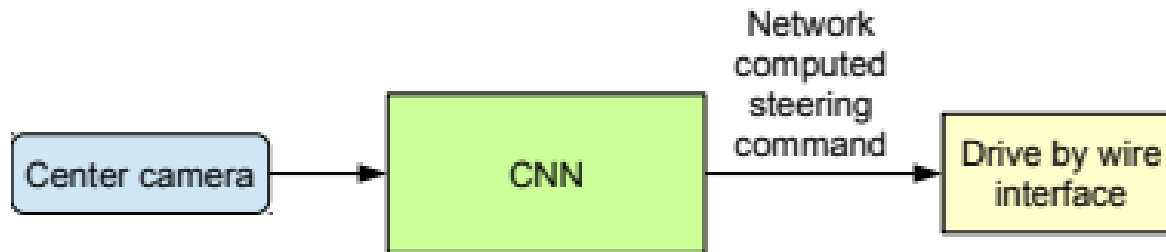
CARLA verileri ile oluşturulan model, gerçek dünyadan görüntüler ile beslenmiştir. Test etmek için intersection over union kullanılmıştır.



| Model/Test | Gerçek Dünya görüntüleri ile Test | Carla Görüntüleri ile Test |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Carla Görüntüleri ile olan model | %59 | %89 |
| Gerçek görüntülerle beslenmiş model | %82 | %81 |



NVIDIA tarafından sunulan PilotNet yapısı, 2 farklı şehirden 31bin tane görüntü ve direksiyon açısı ile eğitilmiştir.



| Epoch sayısı / görüntü sayısı | 17bin görüntü | 20bin görüntü (Sadece dönüş görüntüleri ile beslenmiş) | 25bin görüntü | 30bin görüntü (Sadece dönüş görüntüleri ile beslenmiş) |
|-------------------------------|---------------|--|---------------|--|
| 10 | %85 | %86 | %86 | %86 |
| 20 | %86 | %86 | %86 | %88 |
| 30 | %86 | %87 | %86 | %88 |
| 40 | %85 | %88 | %87 | %88 |
| 50 | %85 | %88 | %86 | %89 |
| 60 | %59 | %86 | %87 | %89 |
| 70 | %59 | %88 | %86 | %89 |
| 80 | %59 | %87 | %87 | %87 |
| 90 | %59 | %87 | %86 | %88 |

Tablo 1. Sınıflandırma methodunun epoch sayısı ve veri setinin büyüklüğüne göre doğruluk değerleri

Tablo 2. Sınıflandırma methodunun epoch sayısı ve veri setinin büyüklüğüne göre kappa puanları

| Epoch sayısı / görüntü sayısı | 17bin görüntü | 20bin görüntü (Sadece dönüş görüntüleri ile beslenmiş) | 25bin görüntü | 30bin görüntü (Sadece dönüş görüntüleri ile beslenmiş) |
|-------------------------------|---------------|--|---------------|--|
| 10 | 0.77 | 0.81 | 0.80 | 0.82 |
| 20 | 0.79 | 0.81 | 0.80 | 0.85 |
| 30 | 0.78 | 0.82 | 0.81 | 0.85 |
| 40 | 0.76 | 0.83 | 0.83 | 0.85 |
| 50 | 0.76 | 0.83 | 0.81 | 0.86 |
| 60 | 0.24 | 0.81 | 0.82 | 0.86 |
| 70 | 0.25 | 0.83 | 0.81 | 0.86 |
| 80 | 0.25 | 0.83 | 0.82 | 0.83 |
| 90 | 0.25 | 0.82 | 0.81 | 0.85 |



CARLA ile entegrasyon

pygame window

Server: 17 FPS

Vehicle: Ford Mustang

Map: Town02

Simulation time: 0.00:19

Speed: 16 km/h

Heading: 98° E

Location: (-7.5, 195.7)

Height: 8 m

Throttle:

Steer:

Brake:

Reverse: ☐

Hand brake: ☐

Manual: ☐

Gear: 1

Collision: ☐

Number of vehicles: 1

Press 'H' or '?' for help.

Sublime Text (UNREGISTERED)

main.py x

image: CameraManager._parse_1

recording

ce, (0, 0))

e):

self._index[1])

raw_data, dtype=np.dtype("uint8"))

image.height, image.width, 4))

array.make_surface(array.swapaxes(0, 1))

ntu: ~/FinalProject2/_RunCarlaRun

515 prediction: 0

516 try: steerclass: 0, steer: 0.0

517 prediction: 0

518 steerclass: 0, steer: 0.0

519 prediction: 0

520 steerclass: 0, steer: 0.0

521 prediction: 0

522 steerclass: 0, steer: 0.0

523 prediction: 0

524 steerclass: 0, steer: 0.0

525 prediction: 0

526 steerclass: 0, steer: 0.0

527 prediction: 0

528 steerclass: 0, steer: 0.0

529 prediction: 0

530 steerclass: 0, steer: 0.0

predict

Find Find Prev Find All

6 matches

Spaces: 4 Python

Başarı Kriterlerinin Kontrolü

1. Simülasyonda %80 oranında şehir içinde düzgün sürüş
2. Hava koşullarından etkilenmeme
3. Sürüş algoritmasının 90 saniyeden fazla kararsız kalmaması



GTÜ HAZİNE
Otonom Aracı



Çalışmanın sonucunda manuel olarak veri toplamadan, sentetik simülasyon verileri kullanılarak yapılan geliştirmelerin derin öğrenme çalışmalarının başarılı bir başlangıç basamağı olabileceği sonucuna varıldı.

Ve yapılan proje GTÜ Otonom Hazine Aracı araştırmalarının alt yapısını oluşturdu.

1. Dosovitskiy, Alexey, et al. "CARLA: An open urban driving simulator." *arXiv preprint arXiv:1711.03938* (2017).
2. Bojarski, Mariusz, et al. "End to end learning for self-driving cars." *arXiv preprint arXiv:1604.07316* (2016).
3. Paszke, Adam, et al. "Enet: A deep neural network architecture for real-time semantic segmentation." *arXiv preprint arXiv:1606.02147* (2016).

