

Machine learning im Bereich der Robotik

Robin Eberhard

April 20, 2017

Pancakes machen



https://youtu.be/W_gxLKSsSIE?t=51

- Viel Machine Learning im Zusammenhang mit Computer Vision

Quadrotor im Wald

Quadrotor im Wald



<https://www.youtube.com/watch?v=umRdt3zGgpU>

Quadrotor im Wald

Methodik

- Computer Vision
- Deep Neural Network
- Supervised learning

Quadrotor im Wald

Funktionsweise

- Phase 1: Aufnahme des Trails
 - Drei Kameras um 30° versetzt
 - Mittlere Kamera in Richtung des Pfads
 - Kategorisierung der Kameras als Links, Mitte und Rechts

Quadrotor im Wald

Funktionsweise

- Phase 1: Aufnahme des Trails
 - Drei Kameras um 30° versetzt
 - Mittlere Kamera in Richtung des Pfads
 - Kategorisierung der Kameras als Links, Mitte und Rechts
- Phase 2: Das System trainieren
 - Das System erhält >17.000 Trainingsbilder
 - Das System versucht diese in Links, Mitte und Rechts zu kategorisieren

Quadrotor im Wald

Funktionsweise

- Phase 1: Aufnahme des Trails
 - Drei Kameras um 30° versetzt
 - Mittlere Kamera in Richtung des Pfads
 - Kategorisierung der Kameras als Links, Mitte und Rechts
- Phase 2: Das System trainieren
 - Das System erhält >17.000 Trainingsbilder
 - Das System versucht diese in Links, Mitte und Rechts zu kategorisieren
- Phase 3: Das System testen
 - Das System wird zuerst mit >7000 Testbildern getestet
 - Später: Test auf echten Trails

Quadrotor im Wald

Zusammenfassung

- Bei der Kategorisierung ist die Drone stellenweise besser als Menschen

Quadrotor im Wald

Zusammenfassung

- Bei der Kategorisierung ist die Drone stellenweise besser als Menschen
- Die Drone schafft es selbstständig auch auf unbekannten Wegen zu fliegen

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0



<https://youtu.be/A9A29wpkTaU?t=246>

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- Autonome Navigation in populierten Gegenden

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- Autonome Navigation in populierten Gegenden
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- Autonome Navigation in populierten Gegenden
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- Lokalisierung unter verschiedenen Bedingungen

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- Autonome Navigation in populierten Gegenden
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- Lokalisierung unter verschiedenen Bedingungen
- **Identifizierung von menschlichen Körperteilen mithilfe von Computer Vision und Convoluted Neural Networks**

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- Autonome Navigation in populierten Gegenden
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- Lokalisierung unter verschiedenen Bedingungen
- **Identifizierung von menschlichen Körperteilen mithilfe von Computer Vision und Convoluted Neural Networks**
- Vorhersage von menschlichen Aktionen

EUROPA2 - European Robotic Pedestrian Assistant 2.0

Es gibt ca 60 Dokumente zu Themen wie

- **Vorhersagen zur Bewegung von Menschen**
- Rekonstruktion von bewegten Objekten mithilfe eines 2D Laserscanners und einer Kamera
- Autonome Navigation in populierten Gegenden
- Lokalisierung in OpenStreetMap mithilfe eines 3D scanners
- Lokalisierung unter verschiedenen Bedingungen
- **Identifizierung von menschlichen Körperteilen mithilfe von Computer Vision und Convoluted Neural Networks**
- Vorhersage von menschlichen Aktionen
- **Lernen und Nachahmung von menschlichen Bewegungen**

LifeNav



<https://youtu.be/kdQUOZ7dPTc?t=7>

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen
- **Lernen von Features basierend auf Akkustik**

Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen
- **Lernen von Features basierend auf Akustik**
- **Lehren und Optimierung eines Pfades**

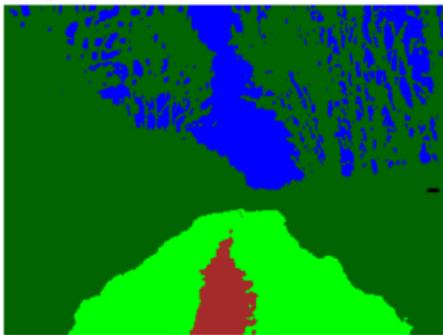
Es gibt ca 40 Dokumente zu Themen wie

- Wiedererkennung von Orten
- Lokalisierung in veränderbaren Umgebungen
- **Lernen von Features basierend auf Akustik**
- **Lehren und Optimierung eines Pfades**
- **Segmentierung eines Bildes unter schwierigen Bedingungen**

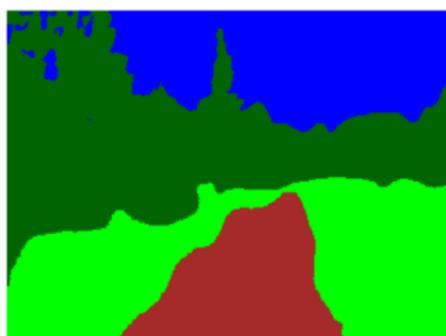
Input



Segmentation



Input



Andere Projekte

Andere Projekte

In anderen Projekten wird Machine Learning benutzt, um

- Bewegung ohne vorgegebene Karte
- Jagen eines Beuteroboters
- Ausweichen von Hindernissen für fliegende Roboter