

Studentische Arbeiten HMS:

Compressed-Sensing & Sensor-Fusion mit künstlichen neuronalen Netzen

KONTAKT: frenner@ito.uni-stuttgart.de

Wir arbeiten mit „Tensorflow“ und dem Frontend „Keras“, Skriptsprache ist Python.

Stereokamera

Mit Hilfe von Faltungsnetzwerken soll Tiefeninformation mit zwei Graustufenbildern aus unterschiedlicher Perspektive gewonnen werden. Die Bilder werden durch Raytracing generiert.

3-D Umgebungsmodell aus 2-D Bildern

Das Neuronale Netz gewinnt durch die Betrachtung der Bildfolge eines gedrehten Objektes die 3-D Form. Diese liegt in Form eines sog. latenten Vektors vor, der mit Hilfe eines Decoder-Netzwerkes wieder in eine beliebig gedrehte 2D-Abbildung überführt werden kann. Anwendung dieser Netze ist die Erstellung eines 3D_Umgebungsmodells für das autonome Fahren.

LWIR Gassensor mit Mikrobolometer und Interferenzfilter

Ein neuronales Netz soll so trainiert werden, dass mit einem LWIR-Sensor verschiedene Gase (CO, CO₂, SF₆, Alkohol, Flurane, ...) detektiert werden können. Dazu sollen bei vorgegebenen Randbedingungen und Filter-Materialien auch die Filter durch das Training optimiert werden. Anwendungen wären das Finden von Lecks, Alkoholmessung, Anästhesiegeräte.

LSTM-Bildvorhersage auf dem latenten Raum

Aus einer zeitlichen Abfolge von Bildern sollen die nächsten Bilder vorhergesagt werden. Dazu werden in dieser Arbeit einfache geometrische Objekte verwendet. Dabei erhält das LSTM-Netzwerk als Informationen nicht die Rohbilder, sondern eine mit speziellen Netzen (Encodern) verarbeitete, komprimierte Form.

Sensor-Fusion im latenten Raum

Messsignale aus verschiedenen Quellen (Reflektometrie, Mikroskop, Polarimeter) werden kombiniert um einen Zustandsvektor zu generieren, der alle Objektdetails enthält, die mit den einzelnen Messverfahren gewonnen werden können. Aus diesem Vektor können dann Bilder gewonnen werden, die eine höhere Auflösung besitzen, als jedes Messverfahren einzeln betrachtet eigentlich liefern könnte.

Fahrerassistenz durch Reinforcement-Learning

Aus einer Kombination von optischen Sensorsignalen (Kamera und Lidar) soll mit Hilfe von Reinforcement-Methoden die Gefährlichkeit von einfachen Situationen beim Stapler-Fahren bewertet werden. Dazu wird rechtzeitiges Bremsen belohnt, eine Kollision mit Personen bestraft. Der dadurch trainierte Q-Wert-Schätzer kann somit als Gefährlichkeitsindikator dienen.