



Human-biologisch motivierte Regelung autonomer Systeme

Hauke Schröder

Vortrag - Anwendungen 1

08. Dezember 2011

Gliederung

- 1 Einführung und autonome Systeme
- 2 Wahrnehmungserforschung
- 3 Implementation
- 4 Der Plan
- 5 Referenzen

Gliederung

- 1 Einführung und autonome Systeme
- 2 Wahrnehmungserforschung
- 3 Implementation
- 4 Der Plan
- 5 Referenzen

Einführung

Wieso...

- ... können wir das Autoradio bedienen und bleiben auf der Fahrbahn...
- ... reichen uns vereinzelt Blicke auf die Straße, um keinen Unfall zu bauen...
- ... erinnern wir uns im Nachhinein nur selten an die Straße, obwohl wir diese befahren...
- ... finden wir die Straße unter einer undurchsichtigen Schneedecke...

... und wie...

- ... bringen wir es einem autonomen System bei?

Einführung

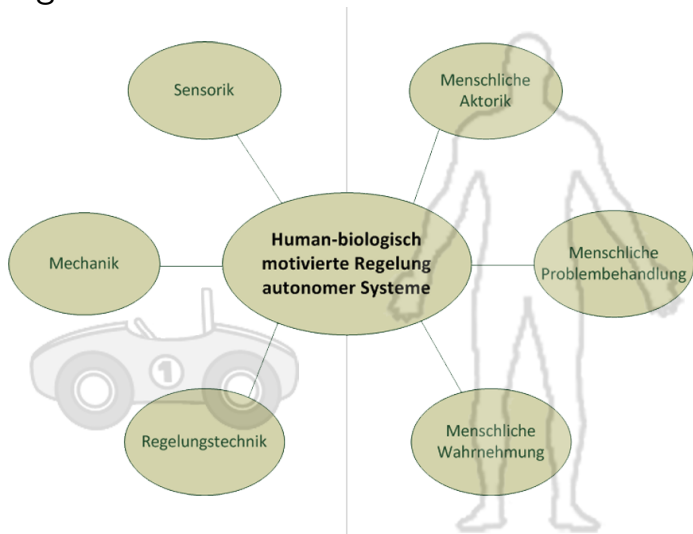
Wieso...

- ... können wir das Autoradio bedienen und bleiben auf der Fahrbahn...
- ... reichen uns vereinzelt Blicke auf die Straße, um keinen Unfall zu bauen...
- ... erinnern wir uns im Nachhinein nur selten an die Straße, obwohl wir diese befahren...
- ... finden wir die Straße unter einer undurchsichtigen Schneedecke...

... und wie...

- ... bringen wir es einem autonomen System bei?

Einordnung



Warum human-biologisch?

Der Mensch...

- ... kann auf viele Informationen verzichten
- ... kommt schnell mit neuen Situationen klar
- ... hat unterstützende Hintergrundinformationen

Was ist ein autonomes System?

autonom

selbstständig, selbst bestimmend, entscheidungsfähig, unabhängig

System

Ein Verbund aus in Wechselwirkung stehenden Elementen, die als aufgaben-gebundene Einheiten angesehen werden können und sich vom Rest abgrenzen.

Was ist ein autonomes System?

autonom

selbstständig, selbst bestimmend, entscheidungsfähig, unabhängig

System

Ein Verbund aus in Wechselwirkung stehenden Elementen, die als aufgaben-gebundene Einheiten angesehen werden können und sich vom Rest abgrenzen.

FAUST



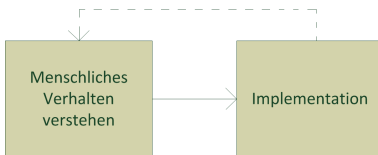
Fahrerassistenz und
autonome Systeme

- Fahrerassistenz- und Autonome Systeme
- Entwicklung von kooperativen und biologisch inspirierten Algorithmen, Algorithmen zur Spurführung, Hinderniserkennung, zum Einparken und Mapping. . .
- Verschiedene Plattformen
 - IntelliTruck
 - Campus-Bot
 - Carolo-Cup Fahrzeuge (Onyx, Rubin, Saphir)

Motivation

- Ersetzen starrer Algorithmen
- Verwendung niedriger Abtastraten
- Energie sparen
- Angemessenere Reaktionen
- Wissenschaftliche Neugier

Die menschliche Wahrnehmung



Gliederung

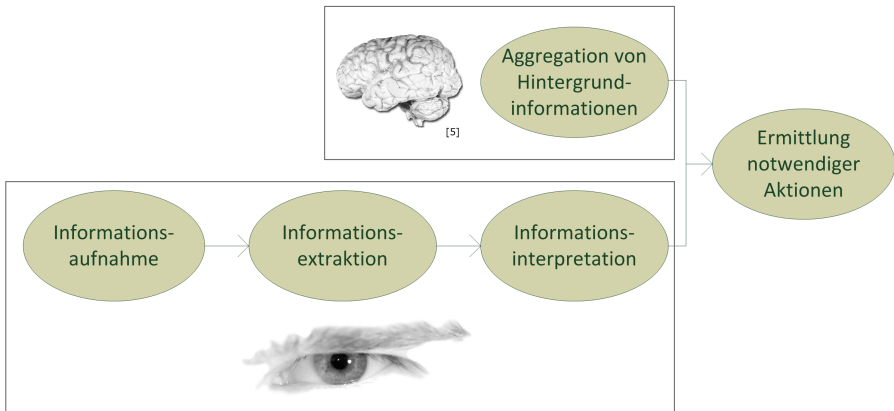
- 1 Einführung und autonome Systeme
- 2 Wahrnehmungserforschung**
- 3 Implementation
- 4 Der Plan
- 5 Referenzen

Die menschliche Wahrnehmung beim Autofahren



[4]

SFB/TR8

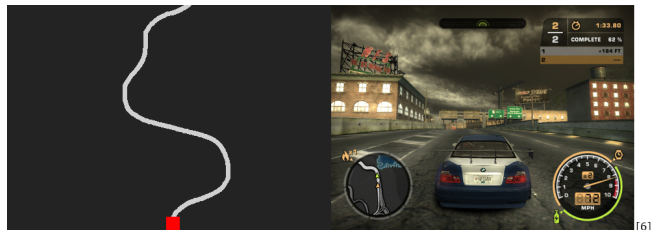


Mögliche Fragestellungen

- Wo wird hingeschaut?
- Wie lange wird die Straße bewusst wahrgenommen?
- Welche Informationen werden aufgenommen, wenn nicht die Straße fixiert wird?
- Welche zusätzlichen Hintergrundinformationen hat der Mensch?
- Wie reagiert ein Mensch auf standardisierte Situationen?
- Wie reagiert ein Mensch auf neue Situationen?
- Was wird als Gefahrensituation wahrgenommen?
- Ändert sich die Wahrnehmung in Gefahrensituationen? Wie?

Software zur Wahrnehmungsforschung

- Nutzung des Eye Trackers im Usability-Labor
- Tests mit steigender Komplexität
- Bekannte und unbekannte Störungen
- Unterschiede zwischen einfachster Software und Need for Speed?
- Fahrzeugsteuerung auf Basis von Sensordaten möglich?



Gliederung

- 1 Einführung und autonome Systeme
- 2 Wahrnehmungserforschung
- 3 Implementation**
- 4 Der Plan
- 5 Referenzen

Postulat



Mensch



Implementation

Postulat

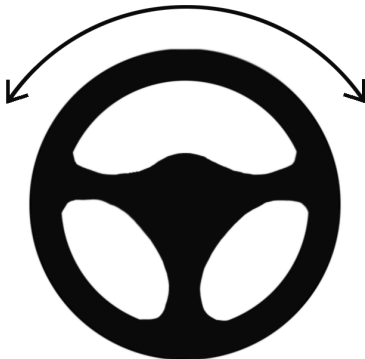


Mensch

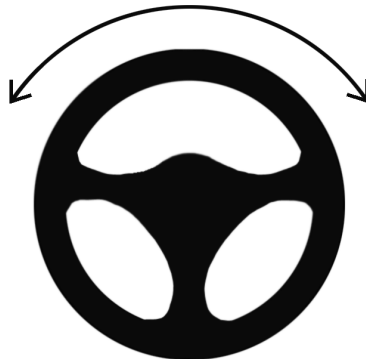


Implementation

Postulat

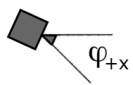
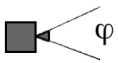


Mensch



Implementation

Postulat



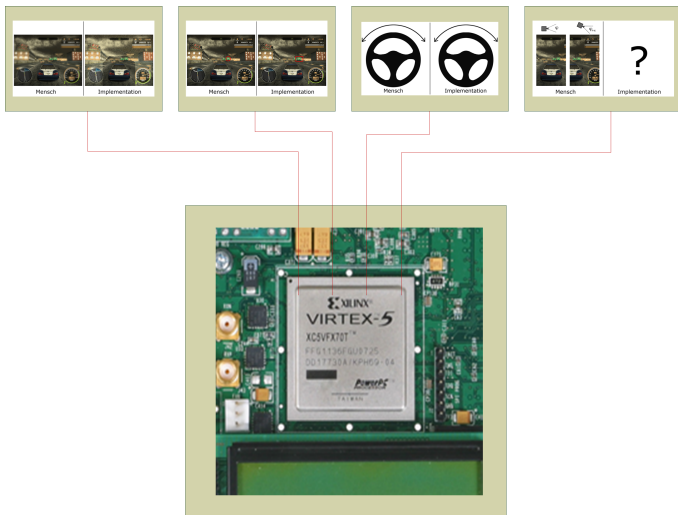
Mensch



Implementation

Plattform - Campus-Bot

Implementierung



Gliederung

- 1 Einführung und autonome Systeme
- 2 Wahrnehmungserforschung
- 3 Implementation
- 4 Der Plan**
- 5 Referenzen

Projektplan

- ① Software zur Wahrnehmungserforschung
- ② Tests mit Versuchspersonen
- ③ Ergebnisauswertung (Postulate erstellen)
- ④ Entwicklung eines Regelalgorithmus basierend auf Postulaten

Chancen & Risiken

Chancen

- Forschung in einem wenig untersuchten Gebiet
- Rechenlastminimierung
- Entwicklung einer neuen Plattform
- Verstehen der menschlichen Wahrnehmung

Risiken

- Die Idee könnte sich als nicht umsetzbar erweisen
- Simulationen sind zu realitätsfern
- Keine Erkenntnis aus Tests → Postulate nicht fundamentiert

Gliederung

- 1 Einführung und autonome Systeme
- 2 Wahrnehmungserforschung
- 3 Implementation
- 4 Der Plan
- 5 Referenzen**

Referenzen 1

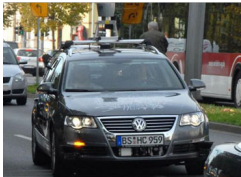
1. William J. Horrey & Christopher D. Wickens
Focal and ambient visual contributions and driver visual scanning in lane keeping and hazard detection
PROCEEDINGS of the HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY 48th ANNUAL MEETING – 2004
2. M. F. Land & D. N. Lee
Where we look when we steer
Nature, Vol. 369, 30.06.1994
3. Cohen, A. S.
Informationsaufnahme beim Befahren von Kurven
Psychologie für die Praxis 2/83, Bulletin der Schweizerischen Stiftung für Angewandte Psychologie, 1989
4. SFB/TR 8 Spatial Cognition

Konferenzen

- Robotics and Automation (ICRA)
- Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)
- Australasian Conference on Robotics and Automation (ACRA)
- Automatisierungssysteme, Assistenzsysteme und eingebettete Systeme für Transportmittel (AAET)
- Neural Information Processing Systems (NIPS)
- Cognitive
- Spatial Cognition

Referenzprojekte

- TU Braunschweig mit VW (Leonie)
- Freie Universität Berlin (Gedankensteuerung)
- TU München mit BMW



[1]



[2]



[3]

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?

Bildquellen

- [1] <http://www.autobild.de/bilder/forschungsfahrzeug-leonie-faehrt-allein-1269436.html>
(Abgerufen am 01.12.2011)
- [2] http://autonomos.inf.fu-berlin.de/sites/default/files/images/album1/BrainDriver_DrGoehring_MIG_halfclose.jpg (Abgerufen am 01.12.2011)
- [3] <http://www.heise.de/autos/artikel/CAR-TUM-Doktoranden-der-TU-Muenchen-forschen-am-BMW-der-Zukunft-738531.html?bild=1;view=bildergalerie> (Abgerufen am 01.12.2011)
- [4] Hans-Werner Hunziker, *Eye movements of experienced and novice drivers*,
http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Eye_movements_of_experienced_and_novice_drivers.jpg
(Abgerufen am 06.12.2011)
- [5] Talgraf777, *Human brain NIH*,
http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Human_brain_NIH.png (Abgerufen am 04.12.2011)
- [6] Tom's Hardware, *Need for Speed: Most Wanted v1.3*, http://img.tomshardware.com/de/2006/06/08/3d-spiele-mit-notebooks/need_for_speed_most_wanted.gif, 08.06.2006 (Abgerufen am 04.12.2011)