

RatSLAM

Torben Becker

HAW Hamburg

24. Mai 2012



Gliederung

- ① Motivation
- ② Related Work
- ③ Aussicht

Warum SLAM?

- Navigation
- Umgebungskartografie
- Feststellung der Position innerhalb eines Geländes ohne Funksignale
- Keine vorherige Karte notwendig (z.B. Katastropheneinsatz)



Aufgaben bei herkömmlichen SLAM Algorithmen

- Mit steigender Umgebungsgröße wachsende Datenmenge
- Bei größerer Umgebung keine schnelle Datenverwaltung möglich
- Keine garantierte Echtzeitfähigkeit

Was ist RatSLAM

- 2003 entwickelt von M. J. Milford und G. Wyeth
- Entwickelt aus Erkenntnissen von Ratten und deren Orientierung im Raum
- Basiert auf optischer Wahrnehmung
- Nachempfunden anhand von 3 Zelltypen im Gehirn
→ Nur einen richtig entwickelt



Milford, Wyeth, Prasser: RatSLAM: A Hippocampal Model for Simultaneous Localization and Mapping

- University of Queensland - 2004
- Realisierung des RatSLAM Algorithmus
- Roboter ist ein Pioneer2-DXE
- Roboter verarbeitet Bild- und Bewegungsdaten
- Auf separatem Notebook erfolgt Verarbeitung von RatSLAM



Milford, Wyeth, Prasser: RatSLAM: A Hippocampal Model (...)

Positiv

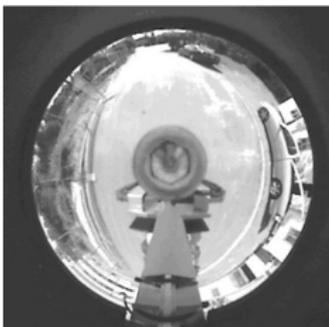
- Erster erfolgreicher Test
- Algorithmus kann mit dynamischen Objekten umgehen
- Erstellung der Karte und Lokalisierung funktionieren gut

Negativ

- Sehr eingeschränkter Blickwinkel von 50°
- Roboter hat nicht online gearbeitet
- Ausführung der Algorithmen auf einem Computer

Prasser, Wyeth, Milford: Experiments in Outdoor Operation of RatSLAM

- University of Queensland - 2004
- Erweiterung des Blickfeldes auf 320°
- Kernkomponenten von RatSLAM unangetastet
- Visuelles System überarbeitet
- Rasenmähtrecker dient als Roboter



Prasser, Wyeth, Milford: Experiments in (...)

Positiv

- RatSLAM kann mit großen Blickwinkeln von Kameras umgehen
- Nur geringfügige Anpassungen nötig
- Geringe Anzahl dynamischer Objekte verursachen keine Fehler
- Durch größeren Blickwinkel bessere Wiedererkennung von Markierungen

Negativ

- Keine Echtzeitfähigkeit
- Ausführung der Algorithmen auf einem Computer



Milford, Wyeth: Mapping a Suburb With a Single Camera Using a Biologically Inspired SLAM System

- University of Queensland - 2008
- Videoaufnahmen mittels Webcam auf einem Auto
- Kartierung eines Vorortes von Brisbane mit einer Gesamtlänge von 66 Kilometern
- Keine Odometriesensoren, nur eine Kamera



Milford, Wyeth: Mapping a Suburb With (...)

Positiv

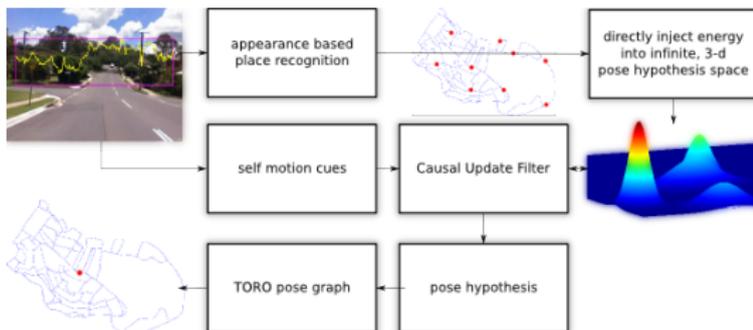
- Bewiesen, dass RatSLAM nicht nur kleines temporäres Gedächtnis besitzt, sondern auch große Umgebungen handhabt
- Einziger Sensor ist eine Webcam
- Sehr gute Erstellung und Korrektur

Negativ

- Mit Kamera nur Bilder aufgenommen, Verarbeitung nach dem Test auf einem Computer

Sünderhauf, Neubert, Protzel: Causal Update Filter

- Technische Universität Chemnitz - 2010
- Erweiterung von RatSLAM bzw. neuer Ansatz
- Extrahiert besser Informationen aus Bildern, dadurch bessere Behandlung von dynamischen Objekten
- Nur in der Theorie angewendet, kein echter Praxis Einsatz



Sünderhauf, Neubert, Protzel: Causal Update Filter

Positiv

- Verbesserung des Umgangs mit dynamischen Objekten
- höhere Effizienz

Negativ

- Modelliert in Matlab (Simulation)
- Keine Anwendung auf einem Roboter mit beschränkten Ressourcen

Projekt UoQ: iRat - intelligent Rat Animat Technology

- Projekt der University of Queensland - 2011
- Portierung von RatSLAM auf Roboter
- keine Veröffentlichungen
- Wird genutzt für Studien rund um Verhalten von Ratten



Projekt UoQ: iRat - intelligent Rat Animat Technology

Positiv

- Einsatz von RatSLAM komplett auf Roboter

Negativ

- Recht langsam fahrender Roboter
- Stark beschränkte Fahrmöglichkeiten
- keine dynamischen Objekte

Zusammenfassung

- Viel praktische Arbeit im Bereich von RatSLAM vorhanden
→ Trennung von Bildverarbeitung und RatSLAM Algorithmus
- Nur eine komplette Implementierung auf Roboter vorhanden
- Großer Blickwinkel nicht problematisch
- Viele Arbeiten basieren auf langsamen Fahrzeugen bzw. geringer Bildrate
- Große Umgebungen schränken RatSLAM nicht ein bzw. verlangsamen es nicht deutlich spürbar

Aussicht

- Implementierung und Evaluierung des visuellen Odometriesystems
- Implementierung von RatSLAM
- Test der Algorithmen in diversen Umgebungen und mit verschiedenen Fahrzeugplattformen

Weiterführende Aufgaben

- Hohe Datenrate bei hoher Geschwindigkeit bzw. hoher Bildrate
- Unterbindung von unkontrolliertem Verhalten in großen dynamischen Umgebungen
- Fehlinformationen in bestimmten Situationen bei einem visuellem Odometriesystem

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?

Quellenangaben

- 1 RatSLAM: A Hippocampal Model for Simultaneous Localization and Mapping (Milford, Wyeth, Prasser / 2004)
- 2 Experiments in Outdoor Operation of RatSLAM (Passer, Wyeth, Milford / 2004)
- 3 Mapping a Suburb With a Single Camera Using a Biologically Inspired SLAM System (Milford, Wyeth / 2008)
- 4 The Causal Update Filter - A Novel Biologically Inspired Filter Paradigm for Appearance Based SLAM. (Sünderhauf, Neubert, Protzel / 2010)
- 5 <http://itee.uq.edu.au/dball/iRat/> ,
<http://code.google.com/p/ratslam/>

Abbildungsverzeichnis

- 1 <http://www.stern.de/panorama/japan-bilder-der-katastrophe-endzeitstimmung-an-der-kueste-1663374.html>
- 2 http://hintergrundbilder.wallpaperstock.net/ratatouille-der-ratte-wallpapers_w12279.html
- 3 http://itee.uq.edu.au/milford/RatSLAM/RatSLAM_main.htm
- 4-5 Experiments in Outdoor Operation of RatSLAM (Passer, Wyeth, Milford / 2004)
- 6 Mapping a Suburb With a Single Camera Using a Biologically Inspired SLAM System (Milford, Wyeth / 2008)
- 7 <http://www.tu-chemnitz.de/etit/proaut/forschung/bioSLAM.html>
- 8 <http://itee.uq.edu.au/dball/iRat/>