



Aufgabenstellung für die Diplomarbeit

für

Herrn Michael Fruhnert

Evaluierung rasterbasierter Wegplanungsalgorithmen unter Berücksichtigung nichtholonomer Beschränkungen

Zielsetzung:

Mobile Robotersysteme – egal ob fahrend, fliegend oder schwimmend – benötigen für eine autonome Operationsweise im Allgemeinen eine Wegplanungskomponente. Diese soll anhand bestimmter Optimalitätskriterien Wege durch eine bekannte Umgebung finden, aber auch dynamischen Hindernissen ausweichen können. Speziell für fahrende Systeme hat sich in der Vergangenheit der Dynamic Window Approach als günstig erwiesen. In der Basisform ermittelt dieser Algorithmus Stellkommandos nur anhand lokaler Sensorinformationen wobei etwaige nichtholonome Beschränkungen des Fahrzeugs implizit berücksichtigt werden. Üblicherweise wird der Basisalgorithmus um einen globalen Planer ergänzt, der anhand eines bekannten Umgebungsmodells (Karte) sicherstellt, dass auch bei ungünstigen Hinderniskonfigurationen das gewünschte Ziel erreicht wird. Hierfür können prinzipiell beliebige Pfadplaner zum Einsatz kommen, weshalb im Rahmen der Diplomarbeit verschiedene rasterbasierte Planer vergleichend untersucht werden sollen.

Ausgehend von einer themenbezogenen Literaturrecherche sind repräsentative Algorithmen zu wählen und in einer einheitlichen Matlab-Testumgebung zu implementiert. Dabei sind insbesondere nichtholonome Beschränkungen zu integrieren, die von derartigen Planern bisher meist nicht berücksichtigt werden. Anschließend sind anhand verschiedener Szenarien ausführliche Untersuchungen hinsichtlich Planungsqualität, Rechenzeit, Skalierbarkeit (Kartengröße, Hindernisdichte) und Neuplanungsaufwand bei Teilaktualisierung des Kartenmaterials durchzuführen.

Folgende Teilaufgaben sind zu bearbeiten:

1. Strukturierte Anforderungsdefinition
2. Themenbezogene Literaturrecherche und vergleichende Darstellung existierender algorithmischer Ansätze
3. Implementierung einiger Algorithmen für ebene Planungsaufgaben innerhalb einer Matlab-Testumgebung
4. Erweiterung der Implementierungen um die Berücksichtigung einer repräsentativen nichtholonomen Beschränkung
5. Auswahl und Definition geeigneter Testszenarien unter Berücksichtigung der zu untersuchenden Eigenschaften
6. Vergleichende ausführliche Untersuchung der in Punkt 3 und 4 implementierten Algorithmen anhand der in Punkt 5 definierten Szenarien
7. Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse

Betreuer: Dipl.-Ing. M. Seemann

Ausgehändigt am: 30.04.2012

Einzureichen am: 30.08.2012

Prof. Dr.rer.nat.habil. Dr.h.c. Karl-Heinz Modler
Vorsitzender des Prüfungsausschusses
Maschinenbau

Prof Dr. techn. K. Janschek
Verantwortlicher Hochschullehrer