



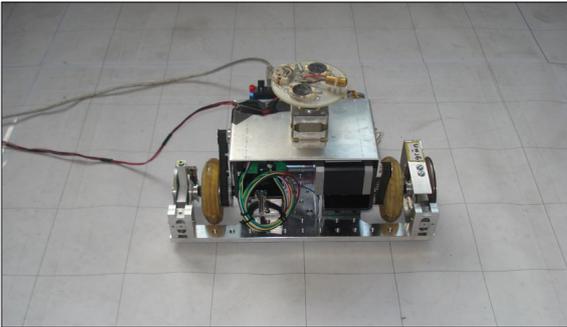
Tobias
Röthlin



Bruno
Vollenweider

Diplomanden	Tobias Röthlin, Bruno Vollenweider
Examinator	Prof. Dr. Markus Kottmann
Experte	Dr. Markus A. Müller, Frei Patentanwaltsbüro, Zollikon ZH
Themengebiet	Regelungstechnik

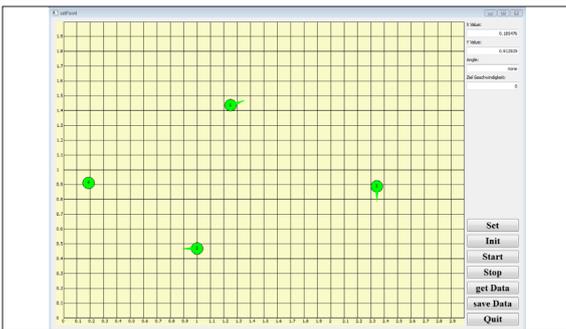
Navigation und Regelung der Bewegung eines mobilen Roboters in 2-D



Versuchsroboter

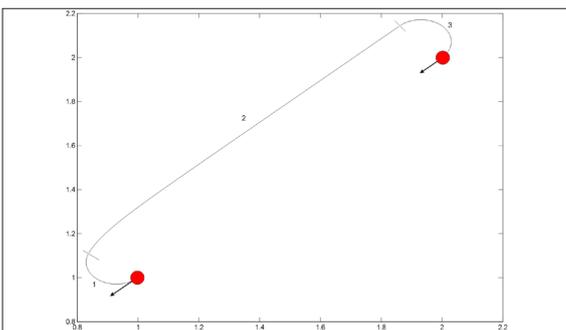
Ausgangslage: Will man einen Roboter im zweidimensionalen Raum bewegen, müssen Probleme in verschiedenen Bereichen gelöst werden. Als Erstes ist die Position des Roboters zu bestimmen (Navigation), danach muss ein geeigneter Weg geplant werden (Trajektorienplanung) und abschliessend soll dieser Weg mit einer gewissen Toleranz vom Roboter abgefahren werden können (Regelung).

Ziel der Arbeit: Zu den oben erwähnten Bereichen wurden an der HSR bereits verschiedene Arbeiten verfasst. Ziel unserer Arbeit war es, ein Gesamtsystem zu erstellen, das alle diese Bereiche vereint. Dabei waren unsere Schwerpunkte zum einen das Testen des Navigationssystems und zum anderen das Erarbeiten einer geeigneten Strategie für die Trajektorienplanung und die Regelung. Zusätzlich entwickelten wir eine Anbindung an den Computer, mit welcher es nun möglich ist, dem Roboter Punkte zu senden, welche er anschliessend abfährt.



GUI für die Wegplanung am Computer

Ergebnis: Im Bereich der Navigation haben wir das System einer Vorgängerarbeit komplettiert, in Betrieb genommen und getestet. Dabei lieferte dieses System meist zuverlässige Positionswerte. Allerdings mussten wir feststellen, dass die steigende Komplexität diverse zusätzliche Störeffekte mit sich brachte, wie z. B. Störungen durch Lichteinstrahlung oder Störungen bei der Funkübertragung. Für die Planung und die Regelung haben wir eine eigene Idee umgesetzt. Dabei wird der Weg in verschiedene Phasen aufgeteilt. So wird in einer ersten Phase der Winkelfehler minimiert. Anschliessend hat der Roboter das Bestreben, die Distanz zum Zielpunkt zu verkleinern. In der letzten Phase richtet sich der Roboter in die gewünschte Zielausrichtung aus. Unsere Arbeit hat ergeben, dass es, insbesondere bei grösseren Geschwindigkeiten, schwierig ist, den Roboter exakt zu manövrieren. Dies aus zwei Gründen: Zum einen weist die Regelung eine gewisse Verzögerungszeit auf, zum anderen treten bei den Positionsdaten vom Navigationssystem teilweise grössere Abweichungen auf.



Grobe Phaseinteilung des Reglers