

Pflichtenheft

SEP Team

5. Oktober 2010



EPFL education robot

1 Zielbestimmung

Ziel des Projekts ist die autonome Erkundung eines unbekannten rechtwinkligen Spielfelds durch bis zu sechs e-puck Roboter. Dies wird durch Kooperation der Roboter und geeignete Algorithmen möglichst effizient umgesetzt. Zusätzlich erfolgt die kontinuierliche Visualisierung der Position der e-pucks auf der bereits erkundeten Karte mit einem Android-Smartphone. Die Steuerung eines Roboters kann wahlweise automatisch oder manuell per Smartphone erfolgen.

1.1 Musskriterien

- e-puck Roboter
 - Multiple Anzahl von Roboter
Die Unterstützung von bis zu sechs e-puck Roboter muss gewährleistet sein.
 - Kommunikation über Bluetooth-Netzwerk
 - Erkundung einer unbekannten rechtwinkligen Fläche
Das Spielfeld soll hierbei aus quadratischen Feldern bestehen. Diese sind rasterförmig und zusammenhängend angeordnet. Die Startpositionen der e-puck Roboter ist fest vordefiniert.
 - Fortbewegung auf den Kanten der Quadrate
Die Linien müssen schwarz mit ausreichendem Kontrastverhältnis zum Untergrund sein. Zwingend erforderlich ist, dass die Linienbreite innerhalb der Spezifikation der Bodensensoren liegt.
 - Kollisionsvermeidung
Während der Erkundungsphase müssen die Roboter Kollisionen mit anderen Robotern bzw. Hindernissen vermeiden.
 - Gleichberechtigung der Teilnehmer
Sämtliche Roboter haben den selben Aufgabenbereich, auf eine Master/Slave-Beziehung wird verzichtet.
 - Rückkehr zum Ausgangspunkt
Nach vollendeter Erkundung müssen die e-pucks zurück zu ihrem jeweiligem Ausgangspunkt fahren.
- Smartphone
 - Kommunikation über Bluetooth
Die Verbindung des Smartphones mit den Robotern muss über die vorhandenen Bluetooth Schnittstellen erfolgen.
 - Visualisierung
Die bereits erkundete Karte muss inkl. der aktuellen Roboterpositionen in einer benutzerfreundlichen Android-Anwendung übersichtlich dargestellt werden.
 - Steuerung eines Roboters
Es muss ein e-puck mit Hilfe der Anwendung gewählt werden können. Dieser lässt sich durch den Benutzer entlang der Kanten steuern. Die Richtung sowie Geschwindigkeit ist stufenweise anpassbar.

- Zwei Steuerungsarten
Die Steuerung der Roboter erfolgt wahlweise über einen On-Screen-Joystick oder über den integrierten Beschleunigungssensor.

1.2 Wunschkriterien

- e-puck Roboter
 - Beliebige Startpositionen
Die Roboter können auf frei wählbaren Startpositionen innerhalb des Spielfeldes abgesetzt werden.
 - Kritische Bereiche
 - Virtuelle Tankstelle(n)
 - Zustandsvisualisierung
 - Einstellbarer Synchronisationsmodus
- Smartphone
 - Exportfunktion
 - Internationalisierung
 - Anzeige von Statusinformationen
 - Pfadanzeige von einzelnen Robotern

1.3 Abgrenzungskriterien

- Keine abweichenden Spielfelder
Die Felder und zugehörigen Linien müssen den genannten Musskriterien entsprechen. Es sind keine runden oder diagonalen Verbindungslinien erlaubt.
- Keine dynamischen Änderungen
Nachdem der Erkundungsvorgang gestartet wurde, dürfen keine Modifikationen am Spielfeld getätigt werden, welche Einfluss auf den Erkundungsalgorithmus zur Folge haben.
- Geeignete Bedingungen für Funknetzwerke
Die Ausmaße des Spielfelds, die Abstände von e-pucks oder des Smartphones sowie Signale anderer Netze dürfen keine störenden Einflüsse auf die Bluetooth-Verbindungen haben.
- Maximal ein Smartphone
Es darf lediglich ein Smartphone zur Auswahl, Steuerung und Visualisierung verwendet werden.
- Ausreichende Stromversorgung
Die Akkuleistung der einzelnen Roboter sowie des Smartphones muss für die gesamte Erkundungsdauer ausreichend sein.

2 Produkteinsatz

2.1 Anwendungsbereiche

Das Projekt dient der Grundlagenforschung in den Bereichen:

- Robotik
- Verteilte Systeme
- Künstliche Intelligenz

2.2 Zielgruppen

- Studenten
- Forschungsgruppen in ähnlichen Bereichen
- e-puck Community

2.3 Betriebsbedingungen

3 Produktumgebung

3.1 Software

3.2 Hardware

4 Produktfunktionen

4.1 •