

Pflichtenheft

SEP - ITS - 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 Robotern  
*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 des 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.*
- Keine dynamischen Änderungen  
*Nachdem der Erkundungsvorgang gestartet wurde, dürfen keine Modifikationen am Spielfeld getätigt werden, welche Einfluss auf den Erkundungsalgorithmus zur Folge haben.*
- Maximal ein Smartphone  
*Es darf lediglich ein Smartphone zur Auswahl, Steuerung und Visualisierung verwendet werden.*
- Maximal ein Smartphone  
*Es darf lediglich ein Smartphone zur Auswahl, Steuerung und Visualisierung verwendet werden.*

## 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

- Ausreichende Stromversorgung  
*Die Akkuleistung der einzelnen Roboter sowie des Smartphones muss für die gesamte Erkundungsdauer ausreichend sein.*
- 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.*