



Studiengang Technische Kybernetik der Universität Stuttgart

ROBORACE 2011

Die Aufgabenstellung

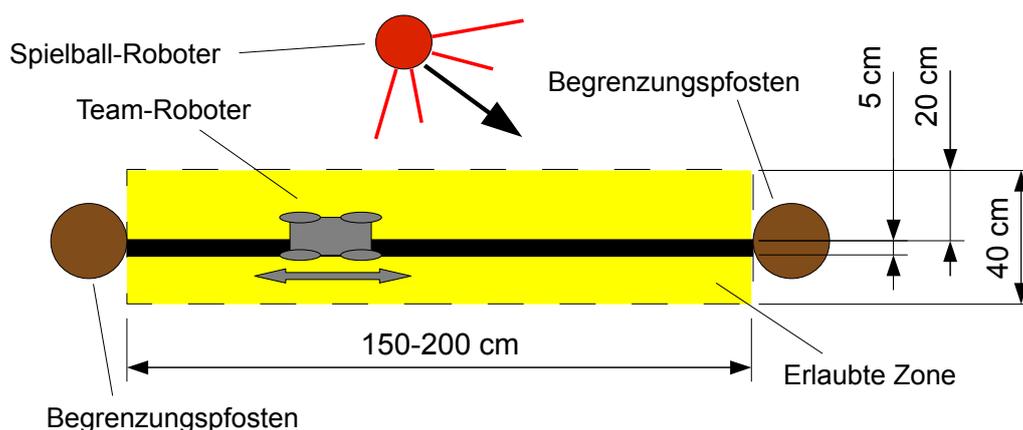
Die diesjährige Aufgabe ist angelehnt an das Spiel *Pong*. Bei diesem Spiel aus dem Jahre 1972 bewegen die Spieler jeweils einen Schläger entlang ihrer Grundlinie und versuchen dabei, einen Spielball über die Grundlinie des Gegenspielers zu spielen.



Im Wettbewerb *Roborace 2011* sollen die Teams ein autonomes Roboter-Fahrzeug (siehe Abschnitt *Team-Roboter*) aus dem zur Verfügung stehenden LEGO-Material bauen, das in der Lage ist, eine sich bewegende Infrarotquelle zu lokalisieren und in der Bewegung abzufangen (siehe Abschnitt *Spielball-Roboter*). Jedem Team-Roboter ist dabei eine Linie zugewiesen, und es muss verhindert werden, dass der Spielball-Roboter diese Linie überquert (siehe Abschnitt *Die Spielfläche*).

Die Spielfläche

Die Läufe finden auf weiß beschichteten Spanplatten statt. Es treten jeweils 2, 3 oder 4 Teams mit ihrem Roboter gleichzeitig „gegeneinander“ an. Dabei soll jeder Team-Roboter eine ihm zugewiesene, schwarze, 5 cm breite Linie „bewachen“. Jede schwarze Linie ist 150-200 cm lang. Um sie herum besteht eine ebenso lange und 40 cm breite Zone, die der Team-Roboter nicht verlassen darf. An den Enden der schwarzen Linie befinden sich unbewegliche Pfosten (Durchmesser und Höhe jeweils 20 cm), die als Seitenbegrenzung dienen.



Mit freundlicher Unterstützung von

Erleben, was verbindet.



Veranstaltet vom Studiengang Technische Kybernetik

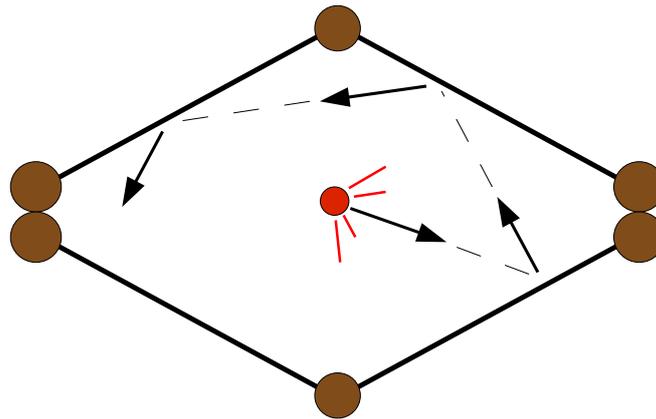
www.techkyb.de



Studiengang Technische Kybernetik der Universität Stuttgart

ROBORACE 2011

Die vier Zonen überlappen sich nicht und umschließen zusammen eine rautenförmige Fläche. Wenn nur zwei oder drei Roboter antreten, werden auf den unbesetzten Seiten zwischen den Eckpfosten 20 cm hohe Wände angebracht, die den Spielball-Roboter wie ein perfekter Spieler „abprallen“ lassen.



Team-Roboter

Das ausgeteilte Material umfasst ein „LEGO Mindstorms NXT Basisset“ und ein „LEGO Mindstorms NXT Ergänzungssset“, woraus der Team-Roboter gebaut werden soll. Diese Sets beinhalten drei Motoren, zwei Berührungssensoren, einen Lichtsensor und einen Geräuschsensor. Der üblicherweise enthaltene Ultraschallsensor soll nicht verwendet werden und wurde deshalb bei allen Kästen entfernt. Zusätzlich erhält jedes Team ein Netzteil, einen Akku und einen Infrarotsensor. Für die Konstruktion des Roboters dürfen nur Teile aus den bereitgestellten Baukästen verwendet werden (und insbesondere nur die LEGO-Teile, also nicht die Unterlagen, CDs oder gar die Kästen selbst...).

Die Länge, Breite und Höhe des Team-Roboters darf jeweils 30cm nicht ueberschreiten.

Der Roboter wird von einem LEGO-NXT-Computer-Baustein gesteuert. Die Programmierung ist mit beliebigen Programmiersprachen (z.B. LEGO Mindstorms NXT Software, NXC) und Betriebssystemen erlaubt. Die Verwendung von *LeJos* zur Programmierung wird hierbei aber nicht empfohlen. Der NXT darf nur mit den dafür vorgesehenen Batterien, Akkus oder Netzteilen betrieben werden. Bei den Wettbewerbsläufen müssen die Batterien oder Akkus selbst mitgebracht werden.

Spielball-Roboter

Der Spielball ist ein Roboter mit einem Infrarotsender, der in einem weiten Winkel in Richtung seiner jeweiligen Bewegung strahlt. Der Sender wird in einer Höhe von ca. 10-20 cm angebracht. Mit Ultraschallsensoren erkennt der Roboter die Entfernung von Objekten, die in seiner Bewegungsrichtung liegen und den möglichen Aufprallwinkel. Anhand des gemessenen Abstandes ändert der Roboter seine Bewegungsrichtung ca. 5-12 cm bevor der Zusammenstoß stattfindet. Somit wird das Abprallen des „Spielballs“ nur simuliert und es kommt zu keiner mechanischen Einwirkung. Zu Beginn eines Laufes wird der Spielball-Roboter in der Mitte der Spielfläche positioniert und aktiviert. Die initiale Bewegungsrichtung des Spielball-Roboters



Studiengang Technische Kybernetik der Universität Stuttgart

ROBORACE 2011

wird bei jedem Lauf gewechselt, so dass alle vier Seiten gleichmäßig abgedeckt werden. Anfangs bewegt sich der Roboter nur langsam. Die Geschwindigkeit des Roboters wird während eines Laufes immer weiter erhöht und somit steigt die Schwierigkeit, den Spielball-Roboter abzufangen, kontinuierlich an.

Bei der Konstruktion des Team-Roboters kann zu Testzwecken der Spielball-Roboter durch eine einfache Glühlampe oder Halogenlampe ersetzt werden.

Qualifikation

Vor dem Wettbewerb muss jeder Team-Roboter einen **Qualifikationstest** bestehen. Dieser besteht darin, dass der Team-Roboter zuerst in der Mitte seiner Zone ausgerichtet wird und dann die beiden Begrenzungsposten an seiner Zone jeweils einmal berühren soll, ohne dabei seine Zone zu verlassen. Dies muss innerhalb von zwei Minuten abgeschlossen sein, wobei jedem Team ein zweiter Versuch gewährt wird. Dieser Test ist einmalig und qualifiziert das Team für den Wettbewerb.

Wettbewerb

Im Wettbewerb treten jeweils 2, 3 oder 4 Teams mit ihrem Roboter "gegeneinander" an. Jede Runde verläuft dabei nach folgendem Schema:

- Die Teams dürfen innerhalb ihrer Zone eine beliebige Position als Startposition ihres Roboters wählen. Zu diesem Zeitpunkt steht die initiale Bewegungsrichtung des Spielball-Roboters noch nicht fest.
- Das Ausrichten der Team-Roboter darf maximal eine Minute dauern. Danach darf er nicht mehr berührt werden, so lange er nicht ausgeschieden ist und die Runde nicht beendet ist.
- Ein Lauf startet damit, dass der Spielball-Roboter in die Mitte des Spielfeldes gesetzt und aktiviert wird
- Ein Lauf wird so lange fortgesetzt, bis der Spielball-Roboter eine schwarze Linie überschreitet oder ein Team-Roboter seine Zone verlässt. In beiden Fällen scheidet das betroffene Team in dieser Runde aus und der Spielball-Roboter wird auf die Ausgangsposition zurückgesetzt. Die Position des ausgeschiedenen Roboters wird durch eine Wand ersetzt.
- Eine Runde ist zu Ende, wenn nur noch ein Team übrig ist.

Details zum Wettbewerbsmodus finden Sie auf unserer Homepage. Jedes für den Wettbewerb qualifizierte Team nimmt an mindestens zwei Runden teil.

Das Fahrzeug darf während der Wettbewerbsfahrten nicht von außen - z.B. durch Berühren, Klatschen oder Steuerung über die Bluetooth Verbindung - beeinflusst werden. Aus diesem Grund müssen während des Wettbewerbes jegliche Bluetooth Verbindungen, insbesondere die des NXTs, abgeschaltet werden.

Vor Beginn der Wettbewerbe besteht die Möglichkeit zu Tests auf der Spielfläche. Während des Wettbewerbs stehen die Roboter im vorderen Bereich des Hörsaals und dürfen nicht angepasst werden. Ausnahme ist eine Pause von ca. 15 Minuten, die beim Finale etwa zur Halbzeit durchgeführt wird.



Studiengang Technische Kybernetik der Universität Stuttgart

ROBORACE 2011

Aktualisierungen

Bitte sehen Sie regelmäßig auf der Homepage

<http://www.ist.uni-stuttgart.de/roborace>

nach, ob dort von uns eventuelle Präzisierungen der Aufgabenstellung veröffentlicht werden.

Ende des Wettbewerbes

Das zur Verfügung gestellte Material muss nach Ende des Wettbewerbs innerhalb von zwei Wochen wieder komplett an das Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik zurückgegeben werden. Den Kästen sind Bilder beigelegt, die zeigen, wie die Teile einsortiert werden sollen. Bitte notieren Sie eventuell fehlende Teile auf den beigelegten Prüflisten. Sie erleichtern es uns damit im nächsten Jahr vollständige Kästen auszugeben. Wir und die nächsten Teilnehmer werden es Ihnen danken.

Betreuer

Nutzen Sie die Chance, unsere Betreuer bei Fragen zur Lösung der Aufgabe zu kontaktieren:

Name	E-Mail
Philipp Glaser	philipp.glaser@ist.uni-stuttgart.de
Clemens Dingler	clemens.dingler@ist.uni-stuttgart.de
Truc Pham	truc.pham@ist.uni-stuttgart.de
Andreas Wachter	andreas.wachter@ist.uni-stuttgart.de

Bei organisatorischen Fragen wenden Sie sich bitte an

Sylvia Rohm sylvia.rohm@ist.uni-stuttgart.de
Jingbo Wu jingbo.wu@ist.uni-stuttgart.de

Dipl.-Ing. Jingbo Wu
Stand 26.10.2011