

Arbeitskreis

SMART
MACHINES 



B.O.T.

CHALLENGE

EINFACHES
REGELWERK

INHALT

Regelwerk für einen einfachen Line Following
Parcours

Inhalt:

- Kurzbeschreibung
- Allgemeine Vorgaben
- Spielfeld
- Roboter
- Teams
- Die Challenge
- Konfliktlösung

Kurzbeschreibung:

Ein autonomer Roboter soll in einer modular aufgebauten Arena aus Kacheln mit verschiedenen Mustern einer schwarzen Linie folgen. Der Boden ist von weißer Farbe.

Allgemeine Vorgaben:

Die Teams dürfen dem Roboter kein Vorwissen über das Spielfeld geben, weil der Roboter das Spielfeld selbst erkennen soll. Roboter erwerben Punkte wie folgt (wird in späteren Versionen ergänzt):

10 Punkte dafür, nach einer Lücke die Linie wieder gefunden zu haben

Falls der Roboter irgendwo nicht weiterkommt, kann er beim letzten erreichten Checkpoint wiedeingesetzt werden. Der Roboter bekommt auch Punkte, wenn er neue Checkpoints erreicht.

Spielfeld

Beschreibung der Kacheln

- Die Arena ist modular aufgebaut durch Kacheln, die verwendet werden können, um eine endlose Anzahl von verschiedenen Kursen für die Roboter zum Durchqueren zu erstellen. Die Arena kann auch in Zukunft durch neue Kacheln ergänzt werden.
- Das Feld wird aus Kacheln von 30 cm x 30 cm bestehen, mit unterschiedlichen Mustern. Die endgültige Auswahl der Kacheln und ihre Anordnung werden nicht vor dem Tag des Wettbewerbs bekannt gegeben werden. Wettbewerbskacheln dürfen auf ein hartes Trägermaterial beliebiger Stärke aufgebracht werden.
- In einem Wettkampffeld wird es mindestens 8 Kacheln geben.
- Es gibt verschiedene Kacheldesigns (Beispiele sind unter Regel „1.3 Linie“ zu finden).

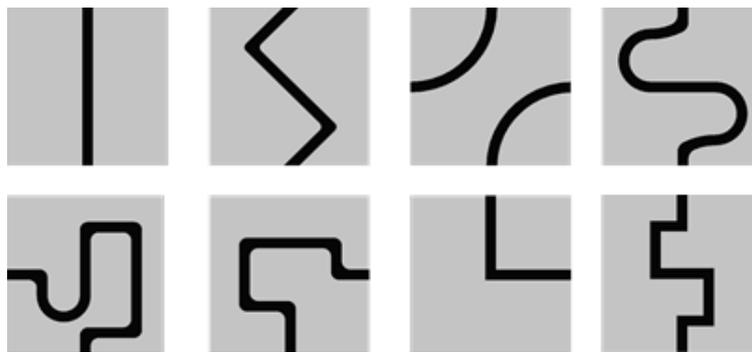
Boden

Der Boden ist von weißer oder fast weißer Farbe. Der Boden kann glatt oder strukturiert sein (z.B. Linoleum- oder Teppichbelag). Der Boden darf Stufen von bis zu 3 mm Höhe an den Übergängen zwischen Kacheln haben. Durch die Kacheln kann es zu Stufen und / oder

Lücken bei der Konstruktion der Arena kommen. Diese sind nicht erwünscht und werden von den Organisatoren so klein wie möglich gehalten.

Linie

- Die schwarze Linie kann mit Standard-Isolierband, 1-2 cm breit, geklebt oder auf Papier oder anderem Material ausgedruckt werden. Die schwarze Linie markiert einen Weg auf dem Boden (das Raster auf dem Boden in der Darstellung dient nur der Referenz und Wettbewerber sollten damit rechnen, dass Kacheln verdoppelt, verändert und / oder ausgelassen werden).
- Gerade Abschnitte der schwarzen Linie können unterbrochen sein, wenn vor jeder Lücke mindestens 5 cm gerader Linie vorhanden sind. Eine Lücke darf höchstens 20 cm lang sein.
- Die Anordnung der Kacheln und Pfade darf in den verschiedenen Runden unterschiedlich sein.
- Die Linie wird 10 cm Abstand von den Rändern der Arena haben.



Umweltbedingungen

- Die Umweltbedingungen bei einem Wettbewerb werden anders sein als an ihrer heimischen Trainingsarena. Die Teams müssen darauf vorbereitet sein, ihre Roboter an die Bedingungen vor Ort anzupassen.
- Die Arena könnte im Einflussbereich magnetischer Felder liegen (z.B. durch im Boden verlegte Kabel oder metallische Objekte). Die Teams sollen ihre Roboter darauf auslegen, mit solchen Störungen umzugehen. Organisatoren und Schiedsrichter werden diese magnetischen Störungen bestmöglich minimieren.
- Die Arena könnte unerwartet durch Beleuchtung beeinflusst werden (z.B. durch Kamerablitz der Zuschauer). Die Teams sollen ihre Roboter darauf auslegen, mit solchen Störungen umzugehen. Organisatoren und Schiedsrichter werden diese Lichtstörungen bestmöglich minimieren.
- Alle Maße in den Regeln haben eine Toleranz von $\pm 5\%$

Roboter

Steuerung

- Die Roboter müssen autonom gesteuert sein. Die Verwendung von Fernsteuerungen, Steuerung von Hand sowie die Übermittlung von Informationen (mittels Sensoren, Kabeln, kabellos etc.) an den Roboter ist nicht gestattet.
- Die Roboter müssen manuell durch den Teamkapitän gestartet werden.
- Kartenbasierte Koppelnavigation (die vor dem Start vordefinierte Steuerung von Bewegungen aufgrund von Wissen über die Arena oder die Position von Objekten in dieser) ist verboten
- Roboter dürfen keinen Teil der Arena in irgendeiner Weise beschädigen.

Bauweise

- Jede Art Roboterbausatz oder -bausteine, ob käuflich erworben oder aus Einzelkomponenten selbst gebaut, darf verwendet werden, sofern der Entwurf und die Herstellung des Roboters hauptsächlich und im Wesentlichen das originäre Werk der Teilnehmer sind.
 - EV3: Ausschließliche Verwendung der Sensoren des Education-Bausatzes. Außerdem maximal Einsatz von zwei Farbsensoren.
- Teams dürfen keinerlei kommerzielle, speziell für einzelne Hauptaufgaben von B.O.T Challenge vermarktete Roboterbausätze oder Sensorkomponenten verwenden. Roboter, die dem nicht entsprechen, werden umgehend vom gesamten Wettkampf ausgeschlossen. Zweifel müssen durch die Teams vor dem Wettbewerb mit dem Technischen Komitee (TC) geklärt werden.
- Zur Sicherheit der Teilnehmer und Zuschauer sind ausschließlich Laser der Klassen 1 und 2 an Robotern erlaubt. Das wird bei der Inspektion überprüft werden. Teams die Laser verwenden, müssen die technischen Daten / Spezifikation der Sensoren vorzeigen können.
- Bluetooth Klasse 2, 3 und ZigBee Kommunikationsmodule sind die einzigen Formen der drahtlosen Kommunikation, die beim B.O.T Challenge erlaubt sind. Bei Robotern, die über andere Formen der drahtlosen Kommunikation verfügen, müssen diese entfernt oder außer Funktion gesetzt werden. Falls der Roboter über andere Möglichkeiten drahtloser Kommunikation verfügt, muss die Team nachweisen, dass diese außer Funktion gesetzt sind. Roboter, die dem nicht entsprechen, können mit sofortiger Wirkung für den gesamten Wettkampf disqualifiziert werden.
- Roboter können beschädigt werden, wenn sie vom Feld herunterfallen, einen anderen Roboter touchieren oder mit Objekten des Spielfeldes kollidieren. Das Organisationskomitee kann nicht alle Situationen vorhersehen, in denen ein Roboter zu Schaden kommen könnte. Die Teams sollen Sorge tragen, dass alle aktiven Komponenten eines Roboters durch widerstandsfähige Materialien angemessen

geschützt sind. Zum Beispiel müssen elektrische Schaltungen vor allen Berührungen durch Menschen und vor Kontakt mit anderen Robotern oder Objekten des Spielfeldes geschützt sein.

- Wenn Batterien transportiert oder bewegt werden, ist es empfohlen, Schutzhüllen zu verwenden. Es soll durch angemessene Maßnahmen vermieden werden, dass Roboter Kurzschlüsse haben oder dass es zu Lecks von Chemikalien oder Gasen kommt.

Teams

- Gewünscht ist, dass die B.O.T. Challenge Teilnehmer im Team antreten, Einzelanmeldungen sind jedoch auch möglich, wenn sich kein Team finden lässt.
- Jedes Team darf nur einen Roboter im Spiel haben.
- Jedes Team besteht aus 2 bis 5 Mitgliedern.
- Jedes Teammitglied muss seine eigene Arbeit erklären und soll eine bestimmte technische Rolle ausüben.
- Teilnehmer dürfen nur in einem Team registriert sein.
- Mentoren / Eltern dürfen bei den Wettkämpfen nicht bei den Teilnehmern sein. Die Teilnehmer müssen sich während der langen Stunden des Wettkampfes selbst organisieren (ohne Aufsicht oder Hilfe eines Mentors).

Die Challenge

Beginn des Spiels

- Ein Lauf beginnt zur angesetzten Startzeit, egal ob die Teams anwesend / startbereit ist. Startzeiten werden im Rahmen der Veranstaltung deutlich sichtbar angezeigt.
- Checkpoint-Marker: Der Checkpoint-Marker ist eine Markierung, die für Menschen die Kacheln kennzeichnet, die „Checkpoints“ sind. Der Marker kann aus Holz oder Plastikmaterial hergestellt sein. Er ist 5 mm bis 12 mm dick und hat einen Durchmesser von bis zu 70 mm.
- Vor Beginn des Wertungslaufs legt der Teamkapitän fest, welche Kacheln Checkpoints sein sollen und legt die Marker auf diese Kacheln. Die Anzahl möglicher Checkpoints hängt von der Länge des Kurses ab.
- Es ist nicht gestattet, mehrere Marker auf dieselbe Kachel zu setzen oder einen Marker auf eine Kachel zu setzen, die schon über Elemente mit Punktwertung verfügt. Sobald der Punktdurchlauf begonnen hat, dürfen die Marker nicht mehr verändert werden. Zu beachten: falls ein Roboter den Marker verschiebt, bleibt trotzdem die ursprüngliche Kachel der Checkpoint. Die Marker dienen nur als Erinnerungshilfe für die Menschen, welche Kachel als Checkpoint gewählt wurde.
- Die Startkachel ist ein impliziter Checkpoint, an dem der Roboter erneut starten kann. Für die Startkachel braucht das Team keinen seiner Checkpoint-Marker verwenden.

- Sobald der Wertungslauf begonnen hat, darf der spielende Roboter den Wettbewerbsbereich aus keinem Grund verlassen.
- Jedes Team hat höchstens 8 Minuten Zeit um die Sensoren zu kalibrieren, die Checkpoints auszuwählen und die Strecke zu absolvieren. Die Zeit für jeden Lauf wird vom Schiedsrichter gestoppt.
- Kalibrierung ist definiert als das Einlesen von Sensorwerten und die Modifizierung der Programmierung des Roboters, um die eingelesenen Sensorwerte zu berücksichtigen. Jedwede Form der vorherigen Kartierung führt zur sofortigen Disqualifikation und zum Ausschluss des Roboters in dieser Runde.
- Die Teams können den Roboter an so vielen Standorten der Arena kalibrieren, wie sie möchten, aber die Zeit läuft dabei weiter. Roboter dürfen sich nicht aus eigener Kraft bewegen, während sie kalibrieren.
- Sobald die Teams bereit sind, einen Wertungslauf zu absolvieren, müssen sie dies dem Schiedsrichter mitteilen. Um einen Wertungslauf zu starten, muss der Roboter auf die Startkachel des Kurses gesetzt werden. Diese wird durch den Schiedsrichter angezeigt.
- Sobald der Wertungslauf begonnen wurde, ist keine weitere Kalibrierung möglich, das gilt auch für Code-Änderungen / Code-Auswahl.
- Einzelne Kacheln können geändert oder getauscht werden kurz bevor ein Wertungslauf startet, um die Teams daran zu hindern, das Layout des Spielfeld vorzukartieren.
- Die Schwierigkeit des Wertungslaufs und die Anzahl zu erreichender Punkte wird üblicherweise für alle Teams in einer bestimmten Runde an einem bestimmten Spielfeld gleich sein.
- Roboter müssen hinter der Verbindung der Startkachel und der nächsten Kachel starten. Die korrekte Platzierung wird durch den Schiedsrichter überprüft.
- Es ist verboten, den Roboter während eines Laufs zu modifizieren. Dazu gehört auch, abgefallene Teile wieder anzubringen.
- Alle Teile, die der Roboter absichtlich oder unabsichtlich verliert, werden in der Arena belassen, bis der Lauf vorüber ist. Weder die Teams noch ein Schiedsrichter darf während eines Laufes Teile aus der Arena nehmen.
- Die Teams dürfen ihren Robotern keinerlei Vorabinformationen über das Spielfeld geben. Ein Roboter soll die Elemente des Spielfelds selbst erkennen.
- Der Roboter muss der Linie komplett folgen.

Punkte erzielen

- Roboter bekommen Punkte für das erfolgreiche Passieren jeder Risikostelle (Lücken in der Orientierungslinie).
- Ein Roboter hat eine Risikostelle (Lücke) erfolgreich überwunden, wenn er die Kachel auf der sie platziert ist ohne menschliches Eingreifen traversiert hat.
- Fehlversuche beim Überwinden von Risikostellen der Arena sind definiert als „Lack of Progress“ (näheres dazu siehe 4.4 Nicht-Vorankommen)

- Wenn ein Roboter einen Checkpoint erreicht, erhält er Punkte für jede Kachel, die er seit dem vorherigen Checkpoint passiert hat. Die Punkte pro Kachel hängen davon ab, wie viele Versuche der Roboter benötigt hat, um den nächsten Checkpoint zu erreichen:
 - im ersten Versuch geschafft = 3 Punkte / Kachel
 - im zweiten Versuch geschafft = 2 Punkte / Kachel
 - im dritten Versuch geschafft = 1 Punkt / Kachel
 - nach dem dritten Versuch = 0 Punkte / Kachel

Nicht-Vorankommen („Lack of Progress“ - LOP)

- „Lack of Progress“ liegt vor, wenn
 - der Teamkapitän „Lack of Progress“ anmeldet
 - der Roboter die schwarze Linie verlässt und sie nicht spätestens auf der nächsten Kachel wiederfindet
 - der Roboter eine Risikostelle im Spielfeld nicht überwindet
- Wenn „Lack of Progress“ auftritt, muss der Roboter an den Start des Kurses oder an den vorherigen Checkpoint in Fahrtrichtung zurückgesetzt werden. Das wird durch den Schiedsrichter überprüft.
- Nur der Teamkapitän darf den Roboter neu starten. Die Teams dürfen beim Neustart weder den Roboter verändern/reparieren noch die Programmierung ändern.
- Es gibt keine Obergrenze für die Anzahl an Neustarts in einem Spiel.
- Nach drei Fehlversuchen, einen Checkpoint zu erreichen, dürfen Roboter zum nächsten Checkpoint vorrücken.
- Der Kapitän darf sich auch für weitere Versuche am Kurs entscheiden, um Punkte für die Überwindung von Lücken zu erzielen, die in den bisherigen Versuchen den „Checkpoint“ zu erreichen noch nicht erzielt worden sind.

Spielende

- Die Teams dürfen jederzeit entscheiden, eine Runde vorzeitig zu beenden. In diesem Fall muss der Teamkapitän dem Schiedsrichter den Wunsch des Teams mitteilen, die Runde zu beenden. Den Teams werden alle Punkte zuerkannt, die sie bis zum Zeitpunkt des Abbruchs der Runde erhalten hat.
- Die Runde endet, wenn
 - die Zeit abläuft
 - der Teamkapitän die Runde für beendet erklärt oder

Konfliktlösung

Schiedsrichter und Schiedsrichterassistent

- Alle Entscheidungen während eines Spiels werden durch den Schiedsrichter oder den Schiedsrichterassistenten getroffen, die für die Arena und Personen und Gegenstände um die Arena herum verantwortlich sind.
- Während des Spiels sind die Entscheidungen des Schiedsrichters und / oder des Schiedsrichterassistenten endgültig.