

Arbeitskreis

SMART
MACHINES 



B.O.T.

CHALLENGE

FORTGESCHRITTENES

REGELWERK

VERSION 1.2
(06.06.2018)

INHALT

Regelwerk für den Maze Parcours

Inhalt:

Kurzbeschreibung	
Allgemeine Vorgaben	1
Spielfeld	2
Beschreibung	2
Boden	2
Fahrgasse	3
Umweltbedingungen	3
Roboter	3
Steuerung	3
Bauweise	3
Teams	4
Die Challenge	4
Training	4
Menschliches eingreifen	4
Beginn des Spiels	5
Spielmechanik	5
Wertung	5
Nicht-Vorankommen „Lack of Progress“ - LoP)	6
Spielende	6
Konfliktlösung	6
Juroren	6

Kurzbeschreibung

Ein autonom fahrender Roboter soll in möglichst kurzer Zeit einen Weg durch einen Labyrinth-Parcours finden.

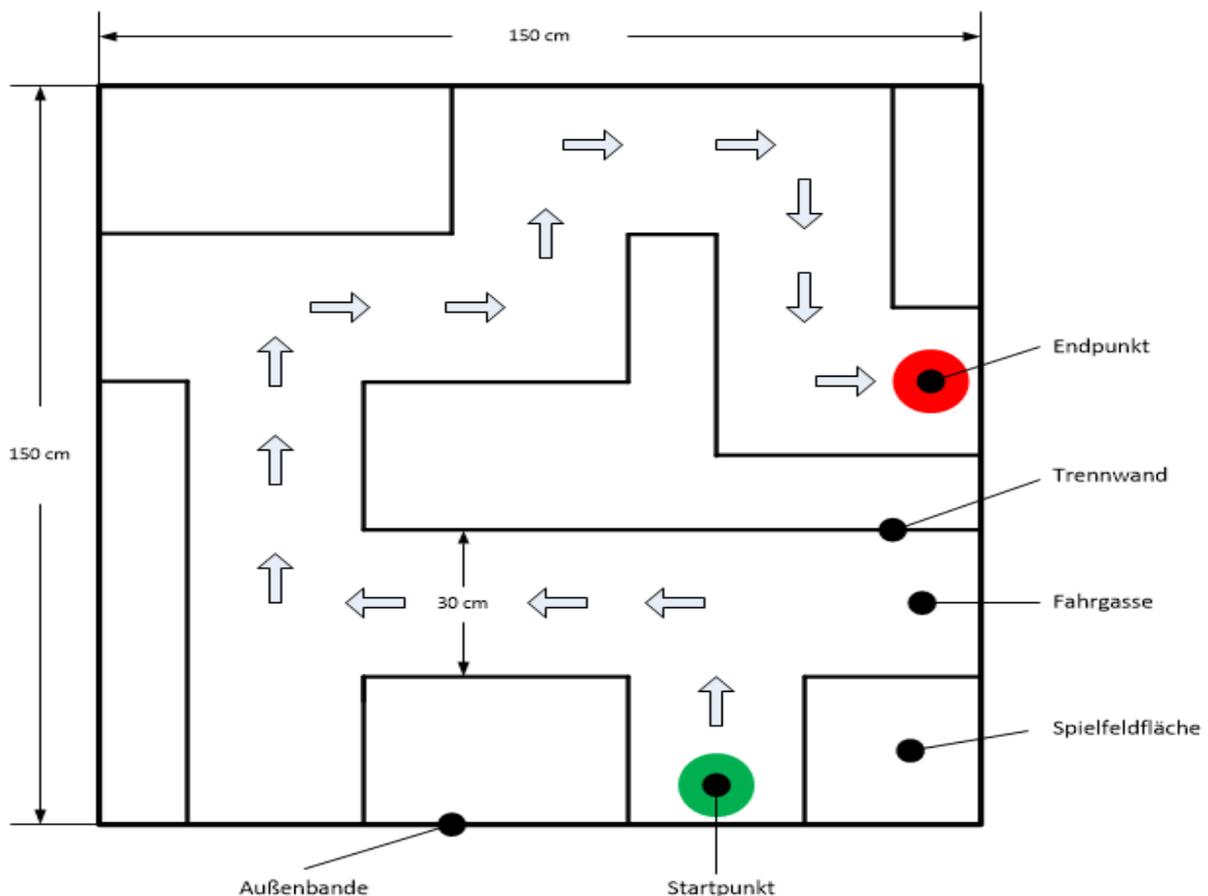
Allgemeine Vorgaben

- Die Teams dürfen dem Roboter kein Vorwissen über das Spielfeld vermitteln. Der Roboter soll das Spielfeld eigenständig erkennen.
- Sollte der Roboter an einer Stelle feststecken, kann er beim zuletzt erreichten Checkpoint abgesetzt werden (siehe dazu den Abschnitt ‚Die Challenge‘ – ‚Nicht Vorankommen‘). Sollte der Roboter dreimal zwischen den zwei gleichen Checkpoints feststecken, darf er zum nächsten Checkpoint gesetzt werden, erhält dafür aber eine Zeitstrafe.
- Die Bewertung des Wettbewerbs ist im Abschnitt ‚Die Challenge‘ – ‚Wertung‘ zu finden.

Spielfeld

Beschreibung

- Die Spielfeldfläche besteht aus einem horizontal ausgerichteten Bodenbelag. Die Fläche des Spielfelds beträgt 150 x 150 cm (5 x 5 Kacheln mit jeweils einer Fläche von 30 x 30 cm). Sie ist an allen vier Seiten von Banden eingefasst. Die Bandenhöhe beträgt mindestens 15 cm. Das Labyrinth wird durch Trennwände erzeugt. Die Höhe der Trennwände beträgt ebenfalls mindestens 15 cm. Eine Längeneinheit beträgt 15 cm. Das bedeutet die Trennwände haben stets die Länge von 15 cm oder eines vielfachen von 15. Die Fahrgasse für die Roboter ist mindestens 30 cm breit.
- Fakten auf einen Blick:
 - Spielfeldfläche: 150 x 150 cm
 - Banden- und Trennwandhöhe: mind. 15 cm
 - Breite der Fahrgasse: 30 cm
 - 1 Längeneinheit: 15 cm
- Exemplarische Skizze des Parcours:



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 des Spielfelds kommen. Diese sind nicht erwünscht und werden von den Organisatoren so klein wie möglich gehalten.

Fahrgasse

Die Fahrgasse wird durch Trennwände erzeugt und führt von der Startpunktkennzeichnung zur Endpunktkennzeichnung. Der Lauf startet und endet nicht an demselben Punkt (kein Rundkurs). Die Fahrgassenbreite beträgt 30 cm. Der Organisator behält sich vor Trennwände vor einem Lauf hinzuzufügen, umzustellen oder zu entfernen, um ein pre-mapping des Parcours zu verhindern.

Umweltbedingungen

- Die Umweltbedingungen bei einem Wettbewerb werden wahrscheinlich 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 Juroren 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 Juroren 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 manuell eingespielte, 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 die Programmierung des Roboters hauptsächlich und im Wesentlichen das originäre Werk der Teilnehmer ist.
- EV3: Ausschließliche Verwendung der Sensoren des Education-Bausatzes. Außerdem maximal Einsatz von zwei Farbsensoren.
- Zweifel müssen durch die Teams vor dem Wettbewerb mit der Wettkampfleitung 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 RoboCup erlaubt sind, um z.B. Kalibrierungen etc. vorzunehmen. Die Fernsteuerung von Bots, über die genannten oder ähnliche Schnittstellen,

ist generell untersagt (dies wird vor dem Wettkampflauf durch die Juroren überprüft). 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 das 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. Die Wettbewerbsveranstalter können 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 kommt, aus denen Chemikalien oder Gase austreten können.

Teams

- Gewünscht ist, dass die B.O.T. Challenge Teilnehmer im Team antreten, Einzelanmeldungen sind jedoch auch möglich.
- Jedes Team darf nur einen Roboter im Spiel haben.
- Teams bestehen 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

Training

Wenn möglich, erhalten die Teams im Verlauf des Wettbewerbs Zugang zu Trainings- bzw. Kalibrierungs- und Testparcours. Es bleibt den Organisatoren vorbehalten Trainingseinheiten auch auf Wettbewerbsparcours zuzulassen.

Menschliches eingreifen

Die Teams bestimmen ein Mitglied als Teamkapitän und ein weiteres als dessen Vertreter. Einzig diesen beiden Teammitgliedern ist es erlaubt während des Laufs an den Wettbewerbsparcours zu treten, soweit vom Juror nichts anderes bestimmt wird. Nur dem Teamkapitän ist es erlaubt während eines gewerteten Laufs auf den Roboter Einfluss zu nehmen. Der Kapitän darf den Roboter nur nach Aufforderung des Jurors berühren. Andere Teammitglieder und Zuschauer müssen mindestens 150 cm vom Wettbewerbsparcours entfernt sein. Niemand darf während eines gewerteten Laufs den Wettbewerbsparcours absichtlich berühren.

Beginn des Spiels

- Ein Lauf beginnt zur angesetzten Startzeit, egal ob die Teams anwesend bzw. startbereit sind oder nicht. Startzeiten werden im Rahmen der Veranstaltung deutlich sichtbar angezeigt.
- Checkpoint-Marker dienen als Kennzeichnung für absolvierte Abschnitte. Es dürfen maximal drei Checkpoint-Marker auf dem Kurs verteilt werden. Der Abstand zwischen zwei Markern bzw. dem Startpunkt und dem nächsten Marker darf max. drei Längeneinheiten (45 cm) betragen und nicht mehr als eine Ecke überbrücken. Gemessen wird dieser Abstand entlang der rechten Wand in Fahrtrichtung. Der Startpunkt ist ein implizierter Checkpoint-Marker und darf nicht belegt werden. Die Marker können aus Holz oder Plastikmaterial hergestellt sein. Sie sind 5 mm bis 12 mm dick und haben einen Durchmesser von bis zu 70 mm. Nach Startschuss des Wertungslaufs darf der Teamkapitän die Checkpoint-Marker auf dem Kurs verteilen.
- Ein Wertungslauf beginnt mit einem Signal des Jurors. Sobald der Lauf gestartet ist, ist es dem Roboter nicht erlaubt den Wettbewerbsparcours zu verlassen. Jeder Lauf dauert max. 8 Minuten. Sowohl die Kalibrierung von Sensoren als auch das Setzen der Checkpoint-Marker erfolgt nach dem Startsignal und sind Teil der Zeitwertung.
- 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. Kalibrierung welche ein pre-mapping des Wettbewerbsparcours einschließt ist untersagt. Pre-mapping Aktivitäten werden mit dem sofortigen Ausschluss des Roboters aus dem Wettbewerb sanktioniert. Dem Juror ist es vorbehalten Wände auf dem Spielfeld zu verändern bevor ein Wertungslauf startet. Nach dem Start eines Wertungslaufs ist eine nachträgliche Kalibrierung nicht gestattet.

Spielmechanik

Die Modifikation eines Roboters während eines Wertungslaufs ist untersagt. Dies gilt auch für Bauteile die während des Laufs abgefallen sind. Bauteile die während eines Wertungslaufs abgefallen sind verbleiben auf dem Wettbewerbsparcours, bis der Lauf beendet wurde. Dem Roboter dürfen keine zusätzlichen Informationen über den Parcoursaufbau extern zugeführt werden. Der Roboter muss den Aufbau des Parcours selbstständig erkennen.

Wertung

- Ziel des Wettbewerbs ist es, dass der Roboter möglichst schnell einen Labyrinth Parcours autonom von einem gekennzeichneten Startpunkt bis zum einem gekennzeichneten Endpunkt durchfährt. Gelangt der Roboter innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens (8 Minuten) zum Endpunkt, so wird die bis dahin benötigte Zeit gewertet. Erhält der Roboter während eines Laufs Zeitstrafen (siehe Lack of Progress), so werden diese zu der Fahrzeit hinzuaddiert. Kann ein Roboter den Parcours nicht innerhalb der 8 Minutenfrist absolvieren, so wird die bis dahin erreichte Stelle im Parcours gekennzeichnet. Bis dahin angefallene Zeitstrafen werden zu den 8 Minuten hinzuaddiert.
- Für Roboter die den Endpunkt des Parcours nicht erreicht haben, erfolgt die nachfolgende Berechnung, um diese in die Gesamtwertung aufnehmen zu können:
 - Ausgehend vom vordersten Teil des Roboters (wird durch den Juror definiert), wird die Entfernung zum Endpunkt gemessen. Die Messung erfolgt immer entlang der rechten Wand in Fahrtrichtung. Die gemessene Strecke wird in Zeit umgerechnet. Je

begonnenem Zentimeter eine Sekunde. Die errechneten Sekunden werden zu der max. Fahrzeit und den bisher angefallenen Zeitstrafen hinzuaddiert.

Nicht-Vorkommen „Lack of Progress“ - LOP)

- Ein Lack of Progress liegt vor, wenn:
 - der Teamkapitän einen Lack of Progress beim Juror anmeldet
 - der Roboter an einer Bande oder Wand feststeckt und das Problem nicht selbstständig nach 8 Sekunden beheben kann
- Tritt ein Lack of Progress ein, wird der Roboter an den Start des Parcours oder am letzten passierten Checkpoint zurückgesetzt. Nur der Teamkapitän darf den Roboter aufnehmen und an einem dieser Punkte wieder absetzen. Steckt ein Roboter dreimal zwischen zwei Checkpoint-Markern oder dem Start und dem nächsten Checkpoint-Marker fest, so kann der Roboter an dem nächsten Checkpoint-Marker aufgestellt werden, erhält dafür aber eine Zeitstrafe von 15 Sekunden. Die Endpunktkennzeichnung ist kein Checkpoint-Marker und darf auch nicht als solcher markiert werden. Auf den letzten beiden Geraden vor der Endpunktkennzeichnung darf auch kein Checkpoint-Marker gesetzt werden.

Spielende

Die Teams dürfen jederzeit entscheiden einen Wertungslauf vorzeitig zu beenden, der gekennzeichnete Endpunkt erreicht wurde oder die Zeit abgelaufen ist. Sollte der Lauf durch das Team vorzeitig beendet werden, gehen die maximale Fahrzeit (8 Minuten) inklusive der bis dahin angefallenen Zeitstrafen und die Berechnung des Abstands zum Endpunkt in die Wertung ein.

Konfliktlösung

Juroren

- Pro Parcours sind jeweils zwei Juroren zuständig
- Alle Entscheidungen während eines Spiels werden durch die Juroren getroffen, die für die Arena und Personen und Gegenstände um die Arena herum verantwortlich sind.
- Während des Spiels sind die Entscheidungen der Juroren endgültig.