

Zielbeschreibung

Aus der Befragung des Auftraggebers hat sich herausgestellt, dass die zentrale Aufgabe dieses Projekts die Entwicklung und Implementierung eines autonomen LEGO Mindstorms Roboters ist, der eine vorgegebene (Renn-)Strecke schnellstmöglich und fehlerfrei absolviert. Die Strecke wird durch Isolierband begrenzt, das ausschließlich als Markierung dient. Das Fahrzeug muss die gesamte Strecke selbsttätig fahren und dabei durchgehend innerhalb der Bahn bleiben, wobei ein Teil des Roboters (von oben betrachtet) stets innerhalb der Begrenzungen verbleiben muss.

Der Roboter muss seine Aufgabe vollkommen autonom durchführen. Er wird vollständig hinter der Startlinie platziert. Die Aktivierung erfolgt durch einen manuellen Knopfdruck, wonach keine externe Steuerung oder Intervention mehr zulässig ist. Um die Robustheit der Programmierung zu gewährleisten, muss die Software so konzipiert sein, dass der Roboter die Strecke unabhängig vom Startbereich erfolgreich befahren kann. Da der Roboter im Wettkampf gegen andere Fahrzeuge antreten muss, ist die Geschwindigkeit ein zentrales Kriterium: Ziel ist es, die Strecke so schnell wie möglich abzufahren und dabei die Konkurrenz einzuholen.

Die Navigation ist besonders durch die physikalische Umgebung anspruchsvoll: Die Fahrbahn befindet sich auf einer Tischfläche, die Steigungen aufweist. Das Fahrzeug muss so konstruiert sein, dass es stabil über diese Steigungen und Neigungen fahren kann. Die Tischkante darf keinesfalls fälschlicherweise als Ende der Bahn interpretiert werden.

Das Programm muss das Fahrzeug autonom dazu bringen, die Startlinie zu überqueren und die Bahn entlangzufahren. Hierbei dienen die Markierungen ausschließlich als Begrenzung der Fahrbahn. Der Roboter muss mithilfe von Sensoren (z. B. Licht- oder Bewegungssensoren) diese Begrenzung erkennen und darauf reagieren, um ein Abkommen von der Bahn zu verhindern. Fährt das Fahrzeug ganz aus der Bahn oder bleibt es stehen, gilt der Versuch als ungültig.

Ein Zielbereich ist nicht vorgesehen; entscheidend ist, dass der Roboter während des Wettkampfs stabil innerhalb der Bahn bleibt und die gegnerischen Fahrzeuge einholt. Dabei darf er nicht kippen oder von der Tischfläche herunterfallen.

Anforderungen

Autonomie und Start

Start: Der Roboter muss beim Start vollständig im Startbereich platziert sein.

Selbstständigkeit: Der Roboter wird durch einen manuellen Knopfdruck gestartet und beginnt ab diesem Zeitpunkt seine autonome Aufgabendurchführung.

Keine externe Intervention: Es soll keine externe Steuerung oder Intervention nach dem Start mehr notwendig sein.

Ausrichtung: Die Software muss so programmiert sein, dass der Roboter die Strecke unabhängig vom vorgegebenen Startbereich und der Fahrtrichtung erfolgreich absolvieren kann.

Geschwindigkeit: Die Strecke muss so schnell wie möglich vom Start ins Ziel abgefahren werden.

Navigation und Sensorik

Physische Umgebung: Die Fahrbahn erstreckt sich über einen Tisch (oder mehrere Tische). Das Fahrzeug muss stabil fahren können und die Tischkante nicht als Ende der Bahn interpretieren, darf jedoch auch nicht vom Tisch fallen.

Linienerkennung und Startmanöver: Das Programm muss das Fahrzeug dazu veranlassen, autonom die Startlinie zu überqueren und die Bahn entlang zu fahren.

Begrenzungserkennung: Die schwarzen Markierungen dienen ausschließlich als Begrenzung der Bahn. Das Fahrzeug muss mithilfe von Sensoren (z.B. Licht-/Farbsensoren) diese schwarze Begrenzungslinie erkennen und darauf reagieren, um nicht von der Bahn abzukommen.

Bahnbreite und Begrenzung (Fehlerfall): Ein Teil des Fahrzeugs (von oben betrachtet) muss innerhalb der schwarzen Linien (der Bahn) bleiben, ansonsten gilt der Versuch als fehlerhaft.

Ziellinien-Stopp: Es gibt keinen Zielbereich. Das Fahrzeug muss das gegnerische Fahrzeug einholen oder diesem sich so weit wie möglich innerhalb der vorgegebenen Zeit nähern.

Materialien und Werkzeuge

Zur Realisierung der oben genannten Anforderungen werden folgende Materialien und Werkzeuge verwendet:

- Steuerzentrale: Ev3 Stein
- Konstruktion: Legoset zum Bauen des Roboters
- Sensoren: wie z.B. Ultraschallsensor und Farbsensor
- Aktoren (Motoren): zwei (große) Motoren zur Fortbewegung
- Laptop / PC: zur Implementierung der Software und Kollaboration im Team
- Programmierumgebung: EV3 Classroom
- Programmiersprache: Scratch-basierte Blockprogrammierung