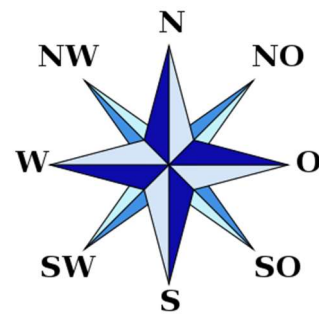


Rasenmäroboter Simulation

Überblick

Es soll eine rundenbasierte Simulation für einen Rasenmäroboter-Prototyp entwickelt werden.

Der neue Prototyp des Rasenmäroboters ist – im Gegensatz zu seinem Vorgängermodell – in der Lage sein, selbstständig seine Ladestation aufzusuchen, wenn der Akkustand des Rasenmäroboters sich dem Ende zuneigt. Des Weiteren kann der Rasenmäroboter die Gartenfläche nun vollständig autonom abfahren und mäht dabei alle Rasenflächen. Der neue Prototyp ist darüber hinaus in der Lage sich in 45° Grad Schritten, um seine eigene Achse zu drehen. Der Vorgänger konnte dies nur in 90° Grad-Schritten.



Anforderungen

- Es ist eine Visualisierung der Simulation (z. B. CLI, grafische Benutzeroberfläche mit WPF/ASP .NET, Blazor) zu entwickeln. Welche Technologie gewählt wird, steht dem Entwickler-Team offen, aber die Anbindung an das Simulationsmodell muss flexibel gestaltet werden, sodass die grafische Darstellung in Zukunft ausgetauscht werden kann.
- Die Simulation soll in Einzel-Schritten, Dreier-Schritten oder im Gesamtablauf durchgeführt werden können.
- Im ersten Entwurf wird eine vorgegebene Musterkarte in den Ausmaßen (10 x 10 Feldern) verwendet. Die Karte ist gerastert und der Rasenmäroboter kann sich von Quadranten zu Quadranten bewegen.
- Folgende Aktionen kann der Rasenmäroboter durchführen:
 - Vorwärtsfahren (Rückwärtsfahren ist auf Grund der Konzeption des Mähwerks nicht möglich),
 - Sich links/rechts um seine eigene Achse drehen. Dabei verlässt der Rasenmäroboter seinen Quadranten nicht,
 - Das Mähwerk aktivieren/abschalten,
- Wenn der Rasenmäroboter auf die Ladestation fährt, dann wird der Akku des Rasenmäroboters automatisch geladen. Die Ladegeschwindigkeit beträgt 250 Wh pro Zeiteinheit.
- Die Karte enthält unterschiedliche Terrains. Folgende Terrains sollen von der Simulation berücksichtigt werden:

Befahrbar	Mähen erlaubt	Beispiele	Verbrauch Vorwärtsfahren
Ja	Ja	Rasen	10 Wh
Ja	Ja	Pflasterweg	5 Wh
Ja	Nein	Sandweg	20 Wh
Ja	Nein	Ladestation, Blumen	10 Wh
Nein	Nein	See, Baum	-

Der genannte Verbrauch gilt für das Vorwärtsfahren vom Ursprungsquadranten auf einen Zielquadranten. Für den Verbrauch ist der Ursprungsquadrant maßgeblich.

- Der Rasenmäroboter startet an einem fixen Startpunkt vor seiner Ladestation. Danach muss der Rasenmäroboter alle Rasenflächen erkunden und mähen.

Technische Spezifikation (Parameter)

Der Rasenmäroboter hat folgende technische Spezifikation:

- Der Akku des Rasenmäroboters umfasst 1,2 kWh.
- Der Roboter kann nur die *acht* umliegenden Felder mit seinen Sensoren erfassen (Sichtfeld).
- Folgende Verbräuche wurden beim Prototyp gemessen:
 - Ein aktiviertes Mähwerk verbraucht 5 Wh pro Zeiteinheit. Beim Überfahren eines Feldes (Quadranten) mit aktiviertem Mähwerk wird dieses automatisch gemäht.
 - Das Drehen des Rasenmäroboters um die eigene Achse verbraucht 2 Wh pro 45°. D.h. wenn der Rasenmäroboter nördlich ausgerichtet ist und sich nach Süden justieren will, dann fallen hierfür 8 Wh an (Nord -> Nordost -> Ost -> Südost -> Süd).
- Alle Aktionen des Rasenmähers benötigen genau 1 Zeiteinheit (ZE). D.h. um 1 Feld vorwärtszufahren, wird eine Zeiteinheit (Runde) aufgebraucht. Um die Ausrichtung des Rasenmäroboters um 45° zu verändern, wird ebenfalls eine Zeiteinheit benötigt und um das Mähwerk zu aktivieren/deaktivieren wird eine Zeiteinheit benötigt.

Ausbaustufe 1

Die Parameter für den Rasenmäroboter müssen konfigurierbar gestaltet werden. Damit zukünftige Forschungsteams die Simulation wiederverwenden können.

Ausbaustufe 2

Da sich gezeigt hat, dass die Musterkarte nicht alle Anwendungsfälle ausreichend abdeckt, soll die Simulation das Generieren der Karten automatisieren. Durch eine zusätzliche Schaltfläche/Befehl soll eine neue randomisierte Karte erzeugt werden, die der Rasenmäroboter dann in der Simulation verwendet.

Anhang Musterkarte

