

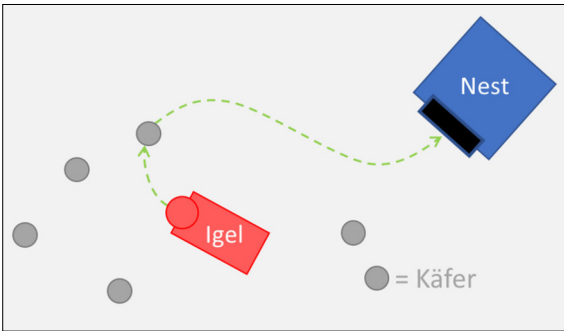


Sebastian Moens

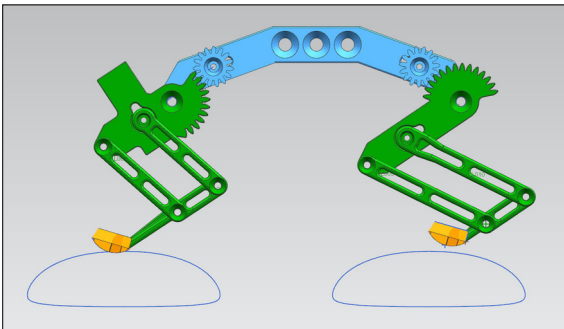
Diplomand	Sebastian Moens
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, BW
Themengebiet	Produktentwicklung

Autonomer Laufroboter Igel

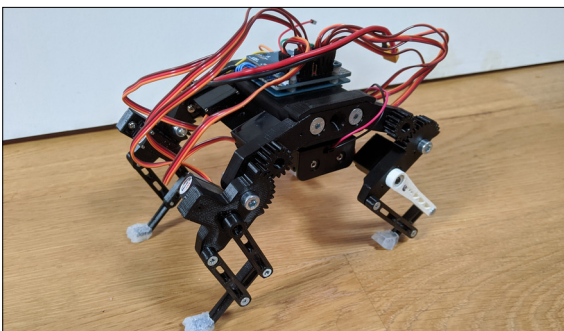
Weiterentwicklung eines autonomen Laufroboters



Einfache Darstellung der Aufgabe des Roboters
Eigene Darstellung



Pantographenbeine (Grün) mit Silikonpfoten (Orange) und Laufkurve (Dunkelblau)
Eigene Darstellung



Ergebnis der Arbeit: Prototyp Laufroboter Igel
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Zur Anwerbung von neuen Studierenden soll ein Laufroboter in Form eines Igels entwickelt werden, welcher an Berufsschulen oder Infoveranstaltungen präsentiert werden kann. Die Aufgabe des Roboters besteht darin, autonom auf einem Feld metallene Käfer aufzusammeln und in sein Nest zu bringen. Als Resultat der Arbeit soll ein neuer Prototyp mit einem neuen Bewegungskonzept entstehen, der auf seinen Beinen möglichst zuverlässig und steuerbar laufen kann, unter 350g wiegt und die Anatomie vom Igel übernimmt. Es gab bereits erste Entwicklungen zum Roboter.

Vorgehen: Zuerst musste das Gangbild des Roboters definiert werden. Da ein Hauptaugenmerk für den Roboter in der Bionik bzw. der Ähnlichkeit zum Igel liegt, soll der Roboter diesem nicht nur physikalisch ähneln, sondern auch dessen Bewegungsablauf imitieren. Da der Gang des Hundes besser erforscht ist, als der des Igels und sowohl Skelette als auch Gang beider Tiere Ähnlichkeiten zueinander aufweisen, wurde für die Analyse der Bewegung der Gang des Hundes zu Hilfe genommen. Aus dieser Analyse und den aus Bildern ausgemessenen Gliederlängen, ergab sich für jedes Bein eine Laufkurve in Form einer liegenden Ellipse. Dieser Kurve folgt die Unterseite des Fusses.

In einem weiteren Schritt wurde ein Bewegungskonzept entwickelt, um dem Bein seine Bewegung zu ermöglichen. Aufgrund der bionischen Ähnlichkeit fiel der Entscheidung auf ein Pantographenbein, welches das erste und letzte Glied an einem Bein parallel hält. Angetrieben wird jedes der vier Beine durch zwei Servomotoren. Um die Traktion auf dem Boden zu verbessern, ist an den unteren Gliedern eine Silikonpfote angebracht. Die Beine sind an einem dreiteiligen, additiv hergestellten Rumpf befestigt. Auf dem Rumpf ist zudem genügend Platz vorhanden für die restliche Elektronik, bestehend aus zwei Li-Ionen-Akkus und einem Mikrocontroller, an dem auf kleinem Raum besonders viele Servomotoren angeschlossen werden können.

Zuletzt wurde der Roboter programmiert. Mit diesem Programm ist es dem Roboter aktuell möglich, durch die Eingabe der Laufkurve mittels einzelner Punkte, den korrekten Winkel für die Bewegung zu berechnen und auszuführen.

Fazit: Das Ergebnis der Arbeit ist eine erste Neuentwicklung zum Igel Laufroboter. Er ist mit einem Gewicht von ca. 440g noch zu schwer und obwohl er laufen kann, funktioniert dies noch nicht optimal und es konnte noch keine gute Lösung für die Steuerung implementiert werden. Sein Programm umfasst aktuell nur Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen, ist aber in der Lage mit seinen vorhandenen Motoren Kreisbewegungen auszuführen.

Das Ergebnis stellt eine Plattform für nachfolgende Weiterentwicklungen dar und benötigt konstruktive Verbesserungen sowie eine Erweiterung des Programmcodes. Die Grundlage zum Laufen ist gegeben und der Gang kann durch weitere Versuche und Simulationen weiter verbessert werden. Aus den Erkenntnissen dieser Arbeit wurde ein Ausblick erstellt, in welchem naheliegende Verbesserungen vorgeschlagen werden.