

Robotica: Vooronderzoek

I. van Alphen, S. van Doesburg, E. Salsbach, M. Visser

16 september 2015

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	2
2	Inleiding	3
3	Opdrachtdefinitie	3
4	Theoretisch kader	4
5	Ontwerp	5
6	Resultaten	5
7	Discussie en resultaten	5
8	Conclusies	5
9	Conclusies	5
10	Aanbevelingen	5
11	Firmware robot	5
12	Simulatie robot	5
13	Hard- en software koppeling	5
14	Geen boven en onderkant	5
15	Interacteren geluid	5
16	Uitwijk systeem	5
17	Machine learning	5
18	Specificaties	5
	18.1 Mandatory specifications	5
	18.2 Desired specifications	6
19	Bibliografie	6

1 Samenvatting

2 Inleiding

In deze documentatie word er vooronderzoek gedaan naar de opdracht A van de minor Robotica. Opdracht A betreft het ontwikkelen van de besturing en simulatie van een hexapod robot.

In de huidige situatie wordt een hexapod handmatig met een afstandbediening bestuurd en kent geen vorm van intelligentie. De wens is dat de hexapod zich uiteindelijk autonoom kan gedragen. Daarnaast wordt er onderzoek gedaan naar methodes om het gedrag en de beweging van de robot te verbeteren.

Het voornaamste doel van de opdracht is om een koppeling te maken tussen een simulatie model en de hardware van de hexapod. Daarnaast word onderzocht of er nog extra functionaliteiten kunnen worden toegevoegd aan de robot.

Het verslag is opgebouwd uit het onderzoek naar een hexapod met daarbij de hoofdvraag en deelvragen. Gevolgd door de specificaties en de implementatie van het ontwerp.

- Aanleiding
- Probleemstelling (kort)
- Doelstelling (kort)
- Vraagstelling (kort)
- Methode
- Uitleg opbouw van verslag

3 Opdrachtdefinitie

De hexapod is momenteel alleen te besturen met behulp van een afstandbediening. De huidige besturingssoftware op de robot is niet in staat naast de afstandbediening om externe commando's te verwerken. Daarnaast kent het in de huidige toestand geen vorm van intelligentie. Zo heeft de robot momenteel geen besef van wat zich in zijn directe omgeving bevindt.

Als voorbereiding op het werken met kunstmatige intelligentie op de robot, is er voor gekozen om een simulatiemodel voor en van de robot te ontwikkelen. De reden hiervan is dat er in een model oneindig veel verschillende situaties voor de robot gecreeërd kunnen worden. Bovendien kan het vanuit financieel oogpunt in situaties nuttig zijn om niet met de echte hardware van de robot te werken. Door een real-time koppeling te maken tussen het simulatiemodel en de hardware van de robot is het mogelijk in staat om meer informatie te verzamelen om de intelligentie te verbeteren.

Het uiteindelijke doel is om in een simulatieomgeving de bewegingseigenschappen van de robot te optimaliseren. Om deze software vervolgens te testen op het echte model. Daarnaast moet de robot extern te besturen zijn met behulp van een computer. De robot en het simulatiemodel moeten de mogelijkheid hebben om de stand van de servomotoren real-time naar elkaar over te brengen. De robot moet daarnaast in staat kunnen zijn om fouten te detecteren. De onderlinge poten zouden niet met elkaar in contact moeten komen.

Hoofdvraag

De hoofdvraag van het onderzoek betreft: Hoe wordt een ontwikkelingsomgeving opgezet waarbij een robot aan een simulatie gekoppeld wordt?

Deelvragen

De onderzoeksvraag is onder te verdelen in verschillende deelvragen:

- Wat is een hexapod?
- Welke draadloze techniek kan het beste worden toegepast als communicatiemiddel?
- Wat is het meest geschikte softwarepakket om een model te simuleren met de mogelijkheid tot programmeren?
- Wat zijn efficiënte looppatronen voor een hexapod op verschillende oppervlakken?
- Is een hexapod in staat om zich voort te bewegen met één of meerdere beperkingen aan zijn poten?
- Zijn er efficiëntere looppatronen bij een zwaardere belasting van de hexapod?
- Zijn er verschillen tussen de simulatie en de werkelijkheid?
- Hoe detecteert de hexapod dat er een onmogelijke bewegingsactie uitgevoerd moet worden?
- Hoe verkent de hexapod zijn omgeving en onderscheidt deze objecten van elkaar?
- Kan de robot zich voortbewegen ongeacht de oriëntatie?
- Context van het praktijkprobleem
- Relevantie van het ontwerp

- Probleemstelling (uitgebreid)
- Doelstelling (uitgebreid)
- Vraagstelling (uitgebreid)

4 Theoretisch kader

- Inhoudelijke verkenning, kennis benodigd voordat met het ontwerp gestart kan worden (o.a. normen en regelgeving)
- Relevante onderzoeksvragen worden hierin uitgewerkt
- Welke literatuur en/of theorieën zijn relevant en wat betekent dit voor het ontwerp
- Overzicht van bestaande oplossingen van het probleem en waarom voldoen deze in dit specifieke geval wel/niet.

5 Ontwerp

6 Resultaten

7 Discussie en resultaten

8 Conclusies

9 Conclusies

10 Aanbevelingen

11 Firmware robot

Om de robot te besturen is er in het standaard model gebruik gemaakt van de Arbotix robocontroller. testtest

Er is voor gekozen om niet de standaard software te gebruiken, maar vanaf de grond af aan eigen software te schrijven.

12 Simulatie robot

gelukt

13 Hard- en software koppeling

14 Geen boven en onderkant

15 Interacteren geluid

16 Uitwijk systeem

17 Machine learning

18 Specificaties

Voor de specificaties van dit project, is het van belang een onderscheid te maken tussen taken die noodzakelijk of gewenst zijn. De noodzakelijke functies moeten in ieder geval geïmplementeerd worden, terwijl de overige functionaliteiten verwerkt mogen worden, wat zeer afhangt van de tijdrestrictie.

18.1 Noodzakeiljke specificaties

Het primair doel van dit project is om een verbinding te creëren tussen een fysieke robot spin en een computer model. Hierbij moet de spin aangestuurd kunnen worden door het model van de spin via een simulatieprogramma. Ook

moeten veranderingen aan de stand van de poten terug te zien zijn aan het model. De fysieke spin wordt beschikbaar gesteld door de Hogeschool van Amsterdam, maar het is echter wel nog nodig om de spin te modelleren. Om ervoor te zorgen dat de bewegingen van de spin geen nadelige effecten heeft, zoals poten die tegen elkaar kunnen opbotsen of eventueel bekabeling dat beschadigd kan raken, is het nodig om de maximale bewegingsvrijheid per gewricht in te stellen.

18.2 Gewenste specificaties

Er zijn een veel mogelijkheden wat betreft functies die geïmplementeerd kunnen worden. In deze subsectie zijn een aantal functies opgesomd die mogelijk geïmplementeerd kunnen worden, maar die niet noodzakelijk zijn voor het eindproject

- De spin is er van bewust als hij omgekeerd is en kan zijn poten daarop aanpassen
- The spin kan zijn poten intrekken en uitstrekken, zodat het eenvoudig opgeborgen en opgezet kan worden.
- De spin kan muren en objecten detecteren en uitwijken.
- De spin herkent een of meerdere defecte poten en past zijn looppatroon aan om dit te accommoderen
- The spin past zijn looppatroon aan afhankelijk van het gewicht van eventuele ballast.

19 Bibliografie