

Robotica: Vooronderzoek

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

23 september 2015

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Opdrachtdefinitie	4
3	Specificaties	5
3.1	Noodzakelijke specificaties	5
3.2	Gewenste specificaties	5
3.3	Testplan	6
4	Bibliografie	7

1 Inleiding

In deze documentatie wordt er vooronderzoek gedaan naar de beroepsopdracht van de minor Robotica. Deze opdracht A betreft het ontwikkelen van de besturing en simulatie van een hexapod robot.[?] De robot die gebruikt gaat worden is de PhantomX AX Hexapod van TrossenRobotics. [?].

In de huidige situatie wordt een hexapod handmatig met een afstandbediening bestuurd en kent geen vorm van intelligentie. Ter voorbereiding op het werken met kunstmatige intelligentie, is er voor gekozen om een simulatiemodel van de robot te ontwikkelen. Om praktische informatie te verzamelen is er een koppeling nodig tussen het simulatie model en de hardware van de robot. Met behulp van deze koppeling kan er onderzoek gedaan worden naar bijvoorbeeld efficiënte looppatronen en zelf lerende functies.

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.

2 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. Er moet dus onderzocht worden hoe een ontwikkelingsomgeving opgezet kan worden waarbij er een koppeling is tussen een simulatie en de robot zelf. 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. Om beschadiging te voorkomen moet het in staat kunnen zijn om fouten te detecteren. De onderlinge poten zouden niet met elkaar in contact moeten komen. Het onderzoeken van het gedrag van een hexapod is van belang om uiteindelijk de hexapod zelf lerende functies te geven.

3 Specificaties

Voor de specificaties van dit project, is het van belang een onderscheid te maken tussen functionaliteiten die noodzakelijk of gewenst zijn bij het ontwerp. De noodzakelijke functies moeten in ieder geval geïmplementeerd worden, terwijl het overige optioneel is, afhankelijk van de tijdrestrictie.

3.1 Noodzakelijke specificaties

Het primair doel van dit project is om een verbinding te creëren tussen een fysieke robot hexapod en een simulatiemodel. De verbinding tussen hexapod en de computer dient draadloos te zijn ten gunste van de bewegingsvrijheid van de robot. De datasnelheid van moet ook vastgesteld worden om de hexapod zo responsief mogelijk te maken. De hexapod moet aangestuurd kunnen worden door het simulatiemodel in het programma VREP. Veranderingen aan de stand van de poten moeten direct terug te zien zijn in het simulatiemodel. Het model moet in ieder geval bestaan uit een body en 6 ledematen. Ieder ledemaat moet onderverdeeld worden in drie hoofdcomponenten die gescheiden zijn door gewrichten en ook door middel van een gewricht zijn verbonden aan de body. Verder moeten de afmetingen en verhoudingen tot een halve centimeter nauwkeurigheid overeenkomen met de hexapod. Om te voorkomen dat de hexapod zichzelf kan beschadigen is het noodzakelijk dat de maximale bewegingsvrijheid van de gewrichten (per situatie) wordt uitgerekend of ingesteld. Zodat de poten onderling niet met elkaar botsen of dat de bekabeling beschadigd raakt.

3.2 Gewenste specificaties

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

- De hexapod is er zich van bewust als hij ondersteboven is geplaatst, en kan de stand van zijn poten daarop aanpassen. Wanneer de hexapod horizontaal gepositioneerd wordt, dan zorgt dit systeem er voor dat alle poten op of richting de ondergrond zijn geplaatst.
- Is in staat om zijn poten in- en uit te strekken, zodat het eenvoudig opgeborgen en opgezet kan worden.
- De spin kan muren en/of objecten detecteren en zijn looproute hier op aanpassen.
- Met een beperking aan een of meerdere poten is het in staat om het standaard looppatroon aan te passen.
- Kan zijn looppatroon aanpassen indien nodig, afhankelijk van het gewicht van de eventuele ballast.
- Eventuele functionaliteiten zoals aan/uit, stand van poten en bewegingen via de computer kunnen activeren bijvoorbeeld via een console.

3.3 Testplan

Om te kijken of de specificaties gehaald zijn wordt er als eerst gekeken naar de noodzakelijke specificaties. Deze specificaties zijn geprobeerd zo op te stellen dat deze in ieder geval haalbaar zijn. De haalbaarheid van de gewenste specificaties zijn voor ons lastig in te schatten omdat dit veelal buiten onze huidige kennis is en daarom kan het blijken dat een of meerdere specificaties te makkelijk of te lastig zijn opgesteld naar mate het onderzoek vordert. In dat geval zal er samen met de begeleider gekeken worden of er een alternatieve specificatie mogelijk is. Of de resultaten wel of niet voldoen aan de eisen kan in veel gevallen objectief beoordeeld worden door te kijken naar de exacte eisen en de bijbehorende resultaten. Echter is dit bij sommige specificaties niet mogelijk en zal dit met logische redenering en duidelijke uitleg worden ondersteund. Dit betekent dat de resultaten goed gedocumenteerd worden zodat het bij de conclusie duidelijk is wanneer de specificaties gehaald zijn. Bij twijfel of een specificatie gehaald is zal dit met de begeleider besproken worden.

4 Bibliografie

Referenties

- [1] *Beroepsopdrachten Minor Robotica*, Hogeschool van Amsterdam, 2015.