

Meetrapport: Meten aan de robot

EPO-2 D2

27 februari 2013

0.1 Theorie

Om een onbekende afstand op een traject te meten kan men gebruikmaken van de EPO-2 robot. Dit wordt gedaan door uit de gemiddelde snelheid van de robot en de tijd die hij er over doet om het traject af te leggen middels $s = vt$.

Bij dit type metingen zijn dus twee variabelen aanwezig die bepaald moeten worden: de tijd die het duurt om het traject af te leggen en de gemiddelde snelheid van de robot. De verstreken tijd wordt gemeten door de FPGA-chip op de robot gedurende de meting. Deze wordt real-time weergegeven op een display op de robot in acht cijfers nauwkeurig. De snelheid is lastiger te bepalen. In dit geval wordt deze bepaald aan de hand van meerdere metingen over een bekende afstand. Aangezien de afstand die wordt afgelegd al bekend is kan men de snelheid bepalen aan de hand van de tijd die het duurt om van het ene naar het andere punt te rijden middels $v = \frac{s}{t}$.

Om de invloed van eventuele toevallige meetfouten te minimaliseren kan meerdere malen gemeten worden waarna een nauwkeurig gemiddelde wordt bepaald. Ook is het interessant om te weten te komen in welke mate de prestaties van de robot lineair zijn; duurt het daadwerkelijk vijf keer zo lang om een vijf keer zo lange afstand af te leggen? Deze lineairiteit kan bepaald worden door een aantal metingen over verschillende afstanden te doen en deze uit te zetten in een plot.

0.2 Methode

0.2.1 Benodigdheden

De benodigdheden zijn als volgt:

- EPO-2 robot met de juiste programmatuur in de ROM van het FPGA bord
- Papier met kalibratielijnen en lijnen op onbekende afstand van elkaar
- Liniaal

0.2.2 Methode

Eerst laat men de robot de kalibratieafstand vijf keer meten. Dit wordt gedaan door de robot voor de eerste lijn op het kalibratiepapier te zetten en dan op de startknop te drukken. Het is het beste om hierbij de voorkant van de robot tegen de grond te houden, anders komt de reflectiesensor te ver omhoog om de grond nog waar te kunnen nemen. De robot stopt vanzelf als hij de overkant heeft bereikt en geeft dan de verstreken tijd weer tussen het doorkruisen van de start- en eindlijn. Het aflezen gaat in 2 stappen; de robot weergeeft eerst de eerste vier cijfers en dan de laatste vier cijfers, op deze manier: $XX.XXYYYY$. Of de robot de eerste set of tweede set cijfers weergeeft is te zien aan het al dan niet ontbreken van een decimale punt.

De robot die wij hebben gebruikt had een afwijking naar links. Hij maakte een cirkel met een straal tussen de 0.8 en 1 meter, als de afstand die gemeten moet worden vrij lang is moet de robot dus op zodanige wijze voor de eerste lijn gepositioneerd worden dat hij goed uit komt op de tweede.

Na de kalibratie, waaruit de gemiddelde snelheid van de robot kan worden bepaald middels $v = \frac{s}{t}$, kunnen de overige metingen met onbekende afstanden worden uitgevoerd zoals beschreven in de handleiding. Aan de hand van die resultaten kunnen de onbekende afstanden bepaald worden met $s = vt$. Elke meting zou zo'n vijf maal gedaan kunnen worden voor een nauwkeuriger eindresultaat.