Wat moet de robot kunnen om te kunnen tafeltennissen?

- Bereik

Een pingpongtafel is 2,74m lang en 1,525m breed.

Bij een tafeltennis wedstrijd mag de bal ook schuin over de tafel worden geslagen. Hierdoor zou het kunnen dat de bal stuitert en daarna buiten het speelveld beland. Tijdens dit onderzoek wordt er vanuit gegaan dat dit niet het geval is. De bal blijft altijd binnen het speelveld.

Figuur https://en.wikipedia.org/wiki/Table\_tennis

Wanneer de robotarm in het midden van de tafel zal deze naar beide kanten 48,2 cm uitsteken. Hier zal nog de lengte van het batje bijkomen. Er is nog niet besloten hoe dit batje bevestigd zal worden, want hierdoor zal de lengte van de arm nog iets groter worden. De robot zal dus niet de hele tafeltennis tafel kunnen dekken. Tijdens dit onderzoek wordt er vanuit gegaan dat de bal door de tegenstander niet rond de randen zal worden gespeeld.

De bal kan ook in de hoogte worden gespeeld. Tijdens dit onderzoek wordt ervanuit gegaan dat de bal niet hoger dan 1 meter boven de tafel zal worden gespeeld.

- Precisie

Wanneer de robot de bal slaat zal er rekening mee moeten worden gehouden hoe deze terug moet worden geslagen. De afstand tot aan het net is ongeveer 1,37 meter. De bal zal met zo’n precisie moeten worden geslagen dat deze over het net gaat en op de tafel aan de kant van de tegenstander stuitert. De bal zal dus niet te hard maar ook niet te zacht moeten worden gespeeld.

- Slaan:

Er wordt vanuitgegaan dat het batje loodrecht tegen het balletje wordt geslagen. De bal wordt 25cm voor het einde van de tafel op een hoogte van een halve meter teruggeslagen. De bal zal over het net worden geslagen. De bal zal op de kant van de tegenstander op de tafel belanden op een afstand van een 25cm voor het einde van de tafel.

De afstand die door de bal zal worden afgelegd is 230 cm:  
Er wordt uitgegaan dat de bal met een snelheid van 5m/s wordt geslagen. De tijd die de bal over de af te leggen afstand doet is 0,46s:  
Hierna wordt de acceleratie van de bal uitgerekend:  
De massa van de bal is 0,28. 9,8 is de versnelling van zwaartekracht:  
Met deze gegevens kan de kracht worden uitgerekend die nodig is om het balletje te kunnen slaan:  
De bal wordt geslagen door J6. De rest van de robot staat op dit moment stil. De maximale snelheid van J6 is 210 graden per seconde. De radius van J6 is 4 cm.  
Hierna wordt er uitgerekend wat de tijd is voor de robotarm om deze snelheid en kracht te bereiken. De kracht die nodig is om een pingpong bal te slaan is 6,0872. Er wordt gebruik gemaakt van een pingpong batje van 100 gram. De massa hiervan is:  
Om de tijd uit te rekenen die nodig is om het balletje te slaan moet er eerst de acceleratie uitgerekend worden:  
Daarna kan er de tijd worden berekend:

- Reactietijd

Een professionele tafeltennisspeler kan de bal met een snelheid van 35m/s. (Speed and spin characteristics of the 40mm table tennis ball - Tang.pdf). De tafel is 2.74 meter lang. Dit zorgt ervoor dat wanneer een topspeler de bal slaat deze er 2.74/35 = 0,078 seconden over doet om aan de andere kant van de tafel te komen. De robot die tijdens dit onderzoek gebruikt wordt is niet tot deze snelheden in staat. Er vanuitgaande dat de robot een halve seconde nodig heeft om het balletje terug te slaan mag de bal met een maximale snelheid van 2,74/0,5 = 5,48 m/s worden geslagen. De afstanden die zijn berekend zijn allemaal recht. Tijdens een wedstrijd zal een bal bijna nooit recht worden geslagen maar zal er altijd een kromming in zitten. Dit zorgt ervoor dat de robot iets meer tijd heeft om te reageren.