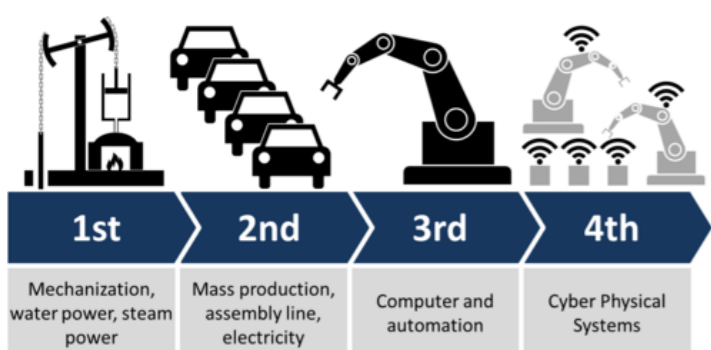


Spraakaansturing van een KUKA iiwa LBR R14 robot in combinatie met Google Home

Jondar Schumann

master IW energie

INDUSTRY 4.0



Spraakaansturing van een collaboratieve robot

De integratie van industriële robots in bestaande processen is een tijdrovende en kostelijke investering. Voor kleine en middelgrote bedrijven is dit vaak niet haalbaar. In het tijdperk van 'Industry 4.0' en de opkomst van collaboratieve robots is reeds onderzoek verricht naar mensvriendelijkere programmeringswijzen van deze robots. Dit zou mogelijk zijn door de robot via handbegeleiding of via spraakherkenning te besturen. Minder ervaren personeel kan op die wijze de robot snel en intuïtief programmeren met tijdswinst en kostenbesparing als gevolg. De masterproef legt de focus op de spraakaansturing van een KUKA LBR iiwa R14 robot in combinatie met Google Home.

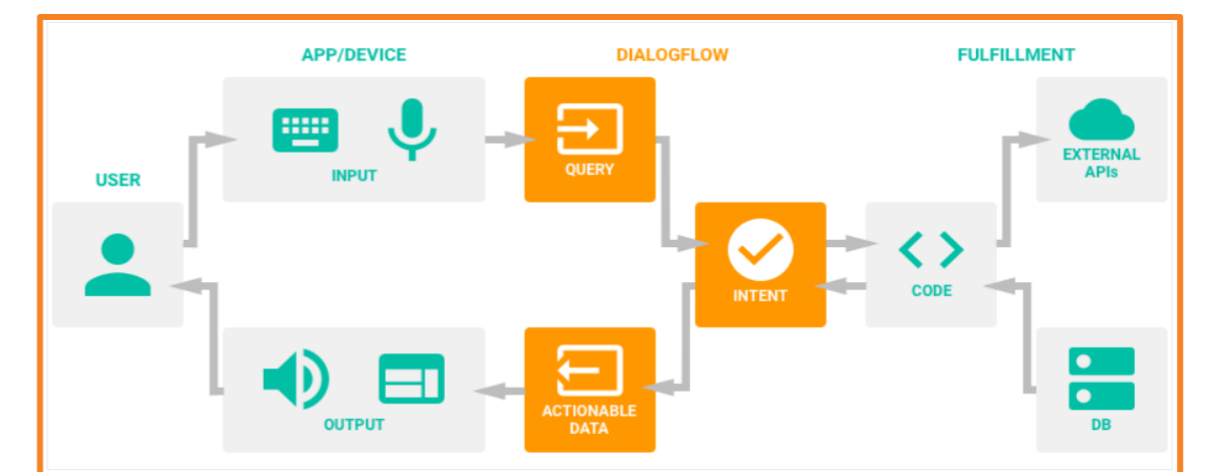


Dataflow robot applicatie



Proces van spraakherkenning

De Google Home neemt de spraakinstructies van de mens op en stuurt deze data door naar de Google Cloud. Deze cloud zet de data om naar tekst en wordt naar 'Dialogflow' gestuurd. Hier wordt de tekst gelinkt aan de geprogrammeerde functies en worden de gedefinieerde parameters uit de tekst gehaald. Deze parameters worden op hun beurt naar een Websocket gestuurd en deze verzendt ze door naar een Websocket Client. De Client zendt de parameters door naar de gekoppelde robot die de gevraagde actie onderneemt. Daarna geeft de robot een bevestiging van de opgeroepen functie.



Proces van Dialogflow

Robot positie opvragen

Positie opslaan/aanvaren

Robot bewegen

Gereedschap functies

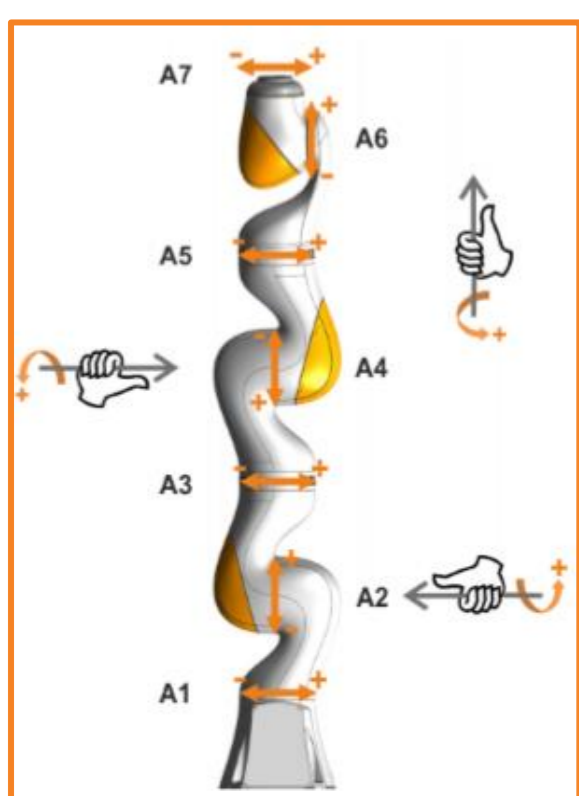
Extra functies

De KUKA LBR iiwa R14 robot heeft 7 assen om een redundante beweging te kunnen uitvoeren. Dit betekent dat hetzelfde punt en oriëntering door verschillende as posities kan bereikt worden.

Aspositie

Cartesische positie

Een robot heeft een cartesisch coördinatensysteem. Dit betekent dat hij 3 translatie assen heeft: X, Y en Z. Daarnaast zijn er de oriëntaties rond deze assen: A, B en C.



→ Absoluut

Gebruiker: "Zet as 1 op 45 graden."
Robot: "As 1 op 45 graden zetten?"
Gebruiker: "Doe maar."
Robot: "As 1 wordt op 45 graden gezet."
 [Tegelijkertijd wordt actie uitgevoerd]

→ Relatief

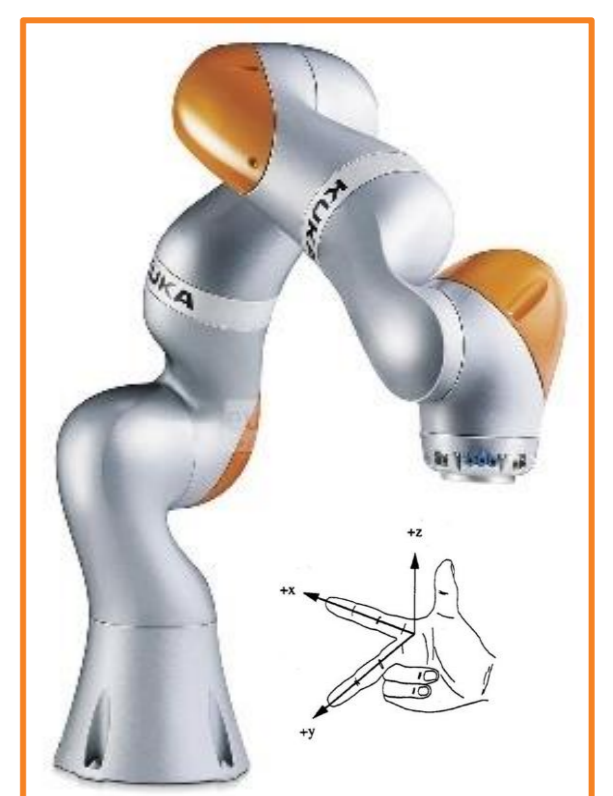
Gebruiker: "Draai as 3 met 10 graden."
Robot: "As 3 met 10 graden draaien?"
Gebruiker: "Ja zeker."
Robot: "As 1 wordt met 10 graden gedraaid."
 [Tegelijkertijd wordt actie uitgevoerd]

→ Absoluut

Gebruiker: "Positioneer naar 20 cm in X-richting."
Robot: "20 cm in X-richting positioneren?"
Gebruiker: "Akkoord."
Robot: "Ik positioneer mij naar 20 cm in X-richting."
 [Tegelijkertijd wordt actie uitgevoerd]

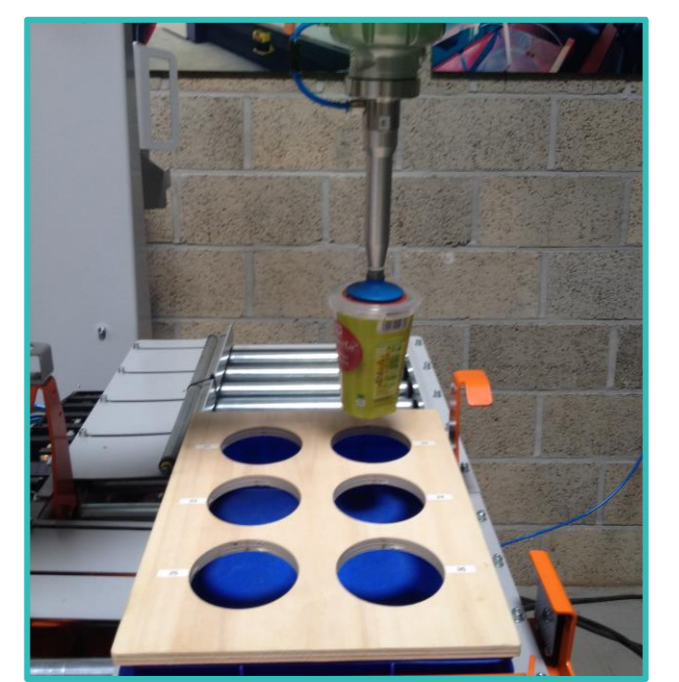
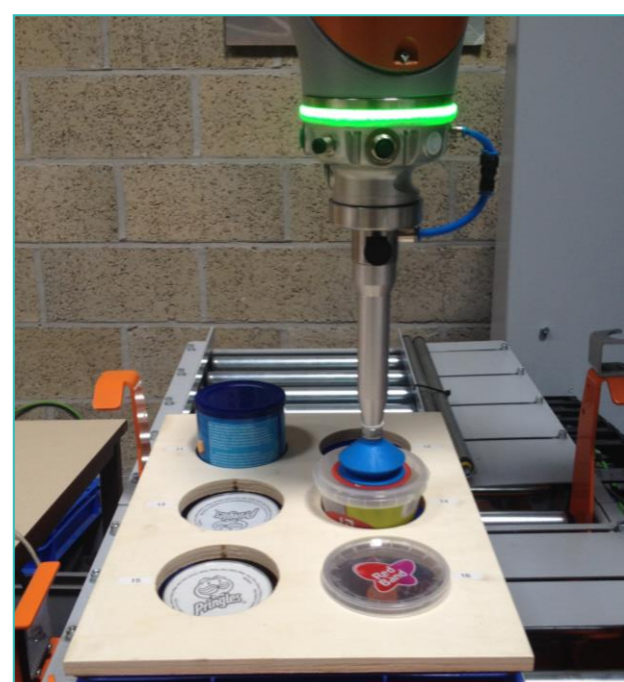
→ Relatief

Gebruiker: "Beweeg 10 cm naar links."
Robot: "10 cm naar links bewegen?"
Gebruiker: "Voer de beweging uit."
Robot: "Ik beweeg mij 10 cm naar links."
 [Tegelijkertijd wordt actie uitgevoerd]



Conclusie

Om de robotapplicatie uit te testen is er een demo ontwikkeld waarbij er aan weerszijden van de robot een bak staat. Een van deze bak bevat een aantal producten. Het is de bedoeling om een product uit de bak op te nemen met de robot en deze in de andere bak te zetten binnen een bepaald tijdslimiet. Tijdens diverse demonstraties werd vastgesteld dat de gebruiker de sleutelwoorden die bij de verschillende functies niet door elkaar haalt. Dialogflow heeft anders moeite om de juiste functie te selecteren en kan de gebruiker verward geraken bij de spraakaansturing. Dit kan verbeterd worden door ook een visuele controle te voorzien via een scherm. Dialogflow heeft tijdens het onderzoek ook een update gekregen naar versie 2. Door tijdsgebrek is de robot applicatie niet mee geüpdatet en dit kan bij verder onderzoek verbeterd worden.



Promotoren / Copromotoren: Wim Persoons
 David Cleeren
 Johan Baeten