

Autonomous F1/10-car using Artificial Intelligence

Jens de Hoog*, Maggy Goossens*[‡], Peter Hellinckx*[§]

jens.dehoog@student.uantwerpen.be, maggy.goossens@uantwerpen.be, peter.hellinckx@uantwerpen.be

*Department of Applied Engineering, Electronics-ICT, University of Antwerp, Belgium

[‡]CoSys-Lab, Department of Applied Engineering, University of Antwerp - iMinds, Belgium

[§]IDLab, Department of Applied Engineering, University of Antwerp - iMinds, Belgium

Abstract—Insert abstract of the paper.

I. INTRODUCTION

Despite the fact that artificial intelligence (AI) is not a new concept, it has become increasingly popular these days. Its first goal was to let machines replicate the intelligence of a human being, but that goal appeared to be more difficult than researches thought it would be. Slow progress was made for the next years, but technology has become more powerful and the interest in AI increased again, especially in marketable aspects [?]. At present, AI is quite ubiquitous and is implemented in many topics, such as self-driving cars.

Moet nog uitgebreid worden

II. PREREQUISITES

A. F1/10-car

Hierin ga ik vertellen over de auto zelf, hoe deze is opgebouwd en welke sensoren aanwezig zijn. Ook vertel ik over het ROS-besturingssysteem, het sturen en de motoraandrijving. Bij dit laatste punt komt het feit naar boven dat traag rijden moeilijk is en dat er een oplossing voor gezocht moet worden.

B. Slow Accurate Driving

Hierin leg ik uit hoe het systeem om traag te rijden is gevorderd. Eerst gaat het over de ontwikkeling van de zogenaamde PWM-ception. Dit onderdeel krijgt natuurlijk een andere en deftigere naam. Ook komen hierin de problemen aan bod die ik heb ondervonden met het PWM-signaal. Dit omvat onder andere de Teensy die gaan lage frequenties met hoge dutycycles kan opwekken, of de ESC die geen hoge frequenties met lage dutycycles accepteert.

Het systeem is geëvolueerd naar het systeem met de tellers en ticks. Ook dit systeem zal in beperkte mate uitgelegd worden.

C. Driving at constant speed

Het is een handigheid om op een hoger abstractieniveau "Ik wil 5km/u rijden" te kunnen zeggen. Dit komt vooral van pas bij de artificieel intelligentie. Daarom moet er een systeem gebouwd worden dat het rijden tegen constante snelheid voorziet. Dat systeem wordt in dit deel uitgelegd. De lezer ontdekt welke technieken ik heb geprobeerd en welke uiteindelijk gekozen is.

D. Calculations

Hierin vertel ik welke berekeningen gemaakt moeten worden om proper te kunnen rijden. Mooie voorbeelden zijn het throttlen en sturen voor het rijden op de ideale racelijne.

III. ARTIFICIAL INTELLIGENCE

A. Introduction and definitions

The subject 'Artificial Intelligence' has many definitions, but Davis preferred this one: "There are a number of cognitive tasks that people do easily—often, indeed, with no conscious thought at all—but that it is extremely hard to program on computers. Artificial intelligence, as I define it, is the study of getting computers to carry out these tasks." [?] Copeland stated another definition: "Artificial Intelligence is usually defined as the science of making computers do things that require intelligence when done by humans." [?]

According to the research of Tkáč et al. [?], artificial neural networks are structures which were built to match the aggregation of knowledge in a human nerve system. These artificial structures can solve non-linear problems which are extremely hard to solve by a conventional computational structure. Because of the flexibility, sturdiness and efficiency, these artificial neural networks are gaining popularity in different sorts of applications such as pattern recognition systems and financial utilisations. [?], [?]

Kan nog uitgebreid worden

B. Applied on F1/10-car

In dit deel praat ik over hoe AI in mijn systeem is geïntegreerd en hoe het concept in z'n werking gaat. Hoe de sensoren, ROS en de AI samenwerken, wordt hier uitgelegd met behulp van blokschema's en flowcharts.

C. Implementation

Dit onderdeel handelt over de exacte implementatie, zonder stukken code te laten zien. Hier vertel ik over hoe het gekozen framework (bijvoorbeeld TensorFlow) in elkaar gestoken is. Het verschil met de vorige paragraaf is dat daar de AI gezien wordt als een zwarte doos die verbonden wordt met andere onderdelen. In dit deel wordt die zwarte doos opengetrokken en ga ik kijken naar de binnenkant van de AI. Zoals ik reeds

zei komen hierin geen stukken code, maar eerder de concepten binnen de AI.

Ook kunnen hier designkeuzes naar voren komen, zoals welk framework ik heb gekozen en waarom.

IV. RESULTS

In dit deel komen de resultaten naar boven van mijn masterproef. Hierin vertel ik hoe het autonoom rijden zijn werk doet en wat ik ermee behaald heb. Zo kan ik vertellen over de parcoursen die de auto heeft afgelegd en hoe de wagen dit tot een einde heeft gebracht.

V. FURTHER RESEARCH

Dit deel handelt over het onderzoek dat nog verricht moet worden om een volledig autonome auto te verkrijgen. Dit kan gaan van objectdetectie met de LiDAR-sensor tot interactie met andere wagens met oog op racen.

VI. CONCLUSION

De conclusie van dit thesis wordt hierin verwerkt. Wat er exact in zal komen, weet ik nog niet precies. Ten eerste kan er iets gezegd worden over de voorbereidingen die getroffen moesten worden vooraleer de AI zijn werk kon doen. Als tweede kan er verteld worden over de AI zelf en hoe deze opgelost is, en of dit een goeie oplossing bleek te zijn. Als laatste kan er iets in komen over het verdere onderzoek dat nog moet gebeuren.