Opdracht race auto

Opdracht

Het doel van de opdracht is het bouwen van een autonome auto die zo snel mogelijk een willekeurig circuit aflegt. Het circuit zal bestaan uit een zwarte mat met witte lijnen. Deze circuits zullen ook check points bevatten waarbij de auto bepaalde gegevens zal moeten versturen naar aan een server. Deze check point zullen RFID’s bevatten die ingelezen moeten kunnen worden door de auto.

We zijn bij deze opdracht volledig vrij om de auto naar onze hand te bouwen. Hierbij maken we gebruik van een arduino voor de besturing van de auto en een raspberry pi voor het contact tussen de server en de arduino. Het contact met de arduino zal plaats vinden via bluetooth en het contact met de server zal plaats vinden met behulp van ethernet of wifi.

Blokschema

Motor Driver

Snelheid

Besturing

Sensoren

Server

Raspberry

Bluetooth

MCU

RFID

Motoren

MCU

Hiervoor zullen we een arduino gebruiken. Er zijn 2 arduino’s die echter in aanspraak komen voor deze opdracht. De arduino uno en de arduino mega.

Voordelen arduino uno:

* Veel standaard libary’s en documentatie over te vinden

Nadelen arduino uno:

* Weinig conivectiteit
* Kan complex worden wegens het weinige aantal poorten

Voordelen arduino mega:

* Zeer veel poorten waardoor het aantal I/O poorten geen probleem zal zijn.

We hebben besloten om te starten met een gewone arduino uno en indien eventueel nodig over te schakelen naar een arduino mega. Deze overschakeling is echter zeer eenvoudig aangezien ze zeer compatibel zijn.

RFID

We gaan opzoek gaan naar een RFID die werkt op 13MHz.

Optie 1)

<http://www.dx.com/nl/p/nfc-rfid-rc522-rf-ic-card-sensor-rfid-reader-module-w-s50-card-keychain-for-arduino-403052?tc=EUR&ta=BE&gclid=EAIaIQobChMI76ik49Kx1wIV1TLTCh2fcgU9EAQYASABEgJ7nfD_BwE#.WgRfD2jWxPY>

Voordelen: - Libary’s beschikbaar, specifiek gemaakt voor een arduino

* Spi communication, I2C en UART kan ook maar wordt niet ondersteund in de libarys.

Optie 2)

<https://www.adafruit.com/product/364>

voordelen: - I2C en SPI kunnen gebruikt worden

Bluetooth

We gaan een bluetooth module gebruiken voor de communicatie tussen de arduino en de raspberry pi. We hebben hierbij zeer veel opties. We hebben besloten om een slave bluetooth module te kiezen . De module moet echter niet in staat zijn om master te zijn aangezien de initiatie tot communicatie telkens kan komen van de raspberry pi.

Onze keuze valt momenteel op de HC-05, HC-06 of HC-07

Aangezien de HC-05 zowel een slave als een master kan zijn gaat onze voorkeur hier niet naar uit. We zijn meer geïnteresseerd in een bluetooth module die alleen maar slave is.

Dit is het geval bij de HC-06, daarom dat we ook voor deze zullen kiezen.

De HC-07 gaan we niet gebruiken aangezien er iets meer negatieve feedback over te vinden is.

Sensoren

Snelheidsmeter

Als snelheid meter zouden we mogelijk volgende meter gebruiken:

<https://www.hobbyelectronica.nl/product/infrarood-snelheid-sensor/>

We zouden er hier 2 van gebruiken. Eentje voor elk wiel.

Raspberry pi

We gaan gebruik maken van de Raspberry pi 3 model B.

Ideeën

1. We zouden gebruik kunnen maken van meerdere sensoren aan de zijkant van de auto. Deze zouden gebruikt worden voor het detecteren van de witte lijn aan de zijkant van de racebaan. Volgende sensoren zouden op volgende manier geplaatst worden:

Sensor 1

Sensor 3

Sensor 2

We zouden bvb kunnen gebruik maken van 3 sensoren. Zowel van voor aan de auto als aan de achterkant. Op deze manier kan de lijn zich in 3 zones bevinden. Zone 1 (zone senor1), zone 2 of zone3. Dit kan zowel aan de achterkant als aan de voorkant. Als we er voor zorgen dat de lijn zich bevindt in zone 2 bij het starten van de race kan men detecteren hoe de auto aan het rijden is. Als de lijn plotseling terecht komt in zone 1, dan weten we dat we de auto moeten doen bijsturen zodat de witte lijn weer in zone 2 terechtkomt. Ook kunnen we scherpere hoeken detecteren. Als we merken dat de zone vooraan en achteraan de auto een groot verschil zijn, weten we dat er sprake is van een scherpe bocht en kunnen we nodige maatregelen nemen. Deze manier van werken heeft als voordeel dat we slechts sensoren moeten plaatsen aan 1 kan van de auto.

1. We zouden ook gebruik kunnen maken van zowel een sensor aan de zijkant van de auto als aan de voorkant van de auto. De sensor aan de voorkant van de auto zou dan dienen voor het detecteren van aankomende lijnen. Op deze manier zouden bochten gedetecteerd kunnen worden. Deze manier is praktisch echter moeilijker realiseerbaar aangezien er een stippellijn plaats vind in het midden van de baan. Deze zou voor verwarring bij de sensor kunnen zorgen. Om deze reden hebben we niet voor deze manier gekozen.
2. We zouden het circuit ook kunnen programmeren in het geheugen van de auto. Op deze manier weten we op voorhand wanneer er een bocht zou gaan aankomen. Dit gaan we echter niet doen. Op deze manier is het niet mogelijk om de auto te doen rijden op ongekende circuits.

https://www.robotshop.com/eu/en/pololu-qtr-8a-infrared-sensor-array.html

https://brainy-bits.com/blogs/tutorials/speed-sensor-with-arduino