



**DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK**

www.pxl.be

PXL-TECH

Bachelor in de EA-ICT

Paper: Automate Robotic Cart with BLE (D008)

Vak: Microcontrollers

Docent: Vanrykel Dieter

Joeri Rethy & Stijn Acke & Martijn lemmens

2 EA-ICT A



1 Inhoudsopgave:

2	Inleiding.....	2
3	Doelstelling.....	3
4	Tewerkstelling	4
4.1	Hardware	4
4.2	Software.....	5
5	Resultaat	6
6	Conclusie.....	7

2 Inleiding

Voor het vak microcontrollers moesten we een project maken. We kregen verscheidene keuzes en hebben door een grondige analyse gekozen voor het project “Automate Robotic Cart with BLE (D008)”. Met als reden dat dit project ons een uitdaging leek en onze grenzen zou verleggen. We kregen eveneens de opportuniteit om dit bij drie personen te doen. Zo kon ieder individu zich focussen op zijn eigen deel in het project. En hulp bieden aan elkaar wanneer het nodig was. De educatieve meerwaarde van een uitgebreid project is altijd optimaal en komt zeker zijn recht in dit project. In deze paper vertellen we ons verhaal de technische uitleg wordt gedaan in de powerpoint.

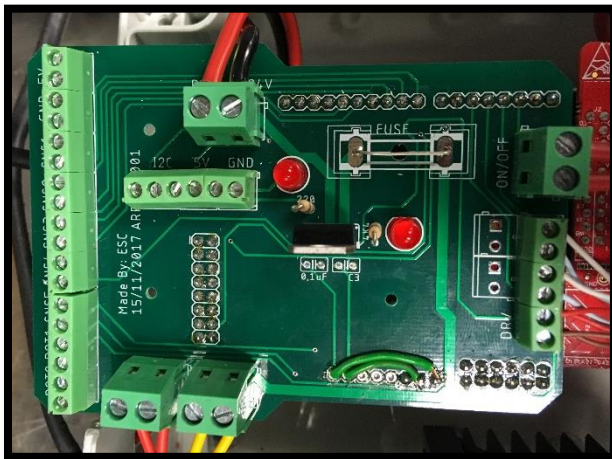
3 Doelstelling

Voor dit project is het de bedoeling om een geautomatiseerde cart aan te sturen met een BLE module. En deze draadloos te sturen door middel van verbinding met bluetooth. Dit project is reeds een bestaand prototype. Het is afkomstig van een degelijk eindwerk van de richting "industriële ingenieur". De doelstelling is om het project te verbeteren en hieruit zo veel mogelijk te leren. De cart bestaat uit meerdere ultrasone sensoren, een BLE(D008) module en een aansturen voor de motoren. Door dat het project al degelijk in elkaar zit hebben we de doelstelling aangepast en besloten om het project volledig opnieuw te doen. Zodat de educatieve meerwaarde optimaal is. Dit houdt in dat we de hardware willen verbeteren door middel van een nieuw PCB design te maken. Een nieuw psoc project maken met behulp van psoc creator. Het draadloos aansturen via een Android applicatie. Het bijvoegen van een rotary systeem zodat er een goede uitlezing is. En het heraansturen van de al in gewerkte ultrasone sensoren.

4 Tewerkstelling

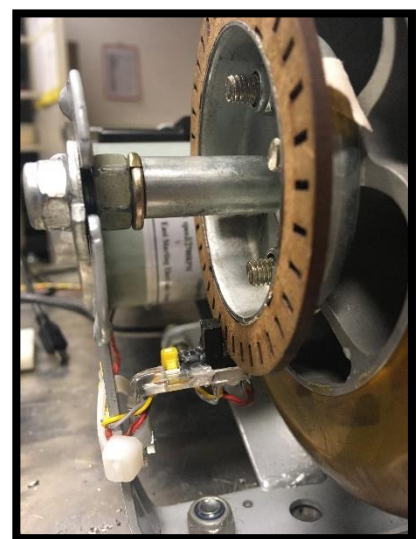
4.1 Hardware

Het eerste waar we op uit kwamen was de hardware. Mits een grondige analyse besloten we om deze te verbeteren en zelf een printplaat te ontwikkelen. Via Eagle hebben wij een printplaat ontwikkelt die een beter sturing kon geven aan de BLE en de motorsturing zie Figuur 1.



Figuur 1

Verder in dit project moesten we goed opletten dat de motoren aan gestuurd waren op 24V en dat de standen van de motorsturing (MD03) juist stonden. Zodat we duidelijk aangaven dat we wenste te werken met analoge signalen 0V – 5V. De motorsturing heeft ook de opties om met I2C te werken. Maar dit leek ons te geavanceerd voor de doelstelling van dit project. Om iets extra te doen hebben we ook zelf een infrarood rotary encoder gemaakt zie , zodat we de wielen kon bijstellen voor elke afwijken er uit te halen. We hebben ook de drie voorste ultrasone sensoren in gebruik genomen voor een veiligheid te ontwikkelen zodat de cart niemand zou raken.



Figuur 2

4.2 Software

Softwarematig zijn we volledig opnieuw begonnen, en hebben we hun codes achterwegen gelaten voor educatieve doeleindes. We zijn te werk gegaan in psoc creator en als eerste zijn we begonnen met het schrijven van een basis sturing. Doormiddel van PWM signalen konden we nauwkeurig de volt regelen en zo het gewenste signaal uitsturen voor een precieze snelheid bepaling. Dit ging niet zonder moeite, omdat we rekening moesten houden met de gewenste frequentie van de motorsturing (20kHz) en zo een berekening moesten maken voor de PWM aan te sturen. In het begin werkte de sturing vrij vlot maar we konden de maximum snelheid overschrijven door hoger als 100% te gaan. Dit zou theoretisch niet mogelijk mogen zijn door een veiligheid in de motorsturing. Mits een aantal uren brainstormen zagen we dat de geleverde voeding op 12V zat. Omdat dit geleverd was door het school en alles werkte van de eerste keer hadden we hier over gekeken. En door deze lage spanning draaide de motoren op een zeer lage RPM. Toen we dit probleem bevestigd hadden hebben we overgeschakeld op een reguleerbare spanningsbron om zo ons vermoede te bevestigen. Op 24V werkten onze basis code perfect en konden we de snelheid regelen door de spanning te verhogen of te verlagen. Verder hebben we ons aangeleerd om met appinventor te werken en zo een basis sturing te creëren voor draadloos de cart te sturen. Om deze sturing te laten werken moesten we een bluetooth connectie aanleggen in de software. Dit was een van de moeilijkste taken. De daaropvolgende taak was de infrarood encoder te laten werken. Dit hebben we gedaan aan de hand van input signalen, en deze op zich uitlezen. Mits er een signaal was dat sneller optelde zorgde deze functie er voor dat we de snelheid van de andere aandrijving verminderde waardoor er een correctie ontstaat en zo de cart terug recht rijdt. Om de ultrasone sensoren te laten werken hebben we met een timer gewerkt. De trigger lieten we $10\mu s$ aan en dan zetten we deze uit. In deze periode konden we aan de hand van de datasheet een berekening maken waardoor we de afstand van objecten konden bepalen. Verder hebben we twee basis functies gemaakt waardoor de cart in veiligheid gaat op een afstand van 30cm en onmiddellijk tot stop komt. Eveneens vertraagt onze kart automatisch wanneer hij kort bij een object komt. Verder hebben we de echo signalen samen gezet. Zodat we het later nog kunnen uitbreiden en elk signaal individueel kunnen aanspreken.

5 Resultaat

Bij het samenvoegen van de verscheidene onderdelen van ons project kwamen er meerdere problemen naar boven. We hebben bij de hardware ondervonden dat de linkse motorsturing defect was en dit een oorzaak was van vele problemen die we in de loop van dit project tegemoet zijn gekomen. Door tijd gebrek hebben de deze motorsturing helaas niet kunnen vervangen. We hebben twee dagen gestoken in het testen van ieder component door spannings metingen en gesimuleerde PWM signalen door te sturen via een oscilloscoop zie Figuur 3. Omdat we in een test fase zaten met een project waar meerdere skills bij te pas komen. Zoals het ontwikkelen van hardware het programmeren van een BLE een succesvolle bluetoothconnectie verkrijgen een app ontwikkelen en het toepassen en programmeren van meerdere sensoren, konden we het project helaas niet afwerken. Deze test fase heeft wel geconcludeerd dat onze verscheidene codes werkten. En dat het huidige probleem hardware matig is.



Figuur 3

6 Conclusie

Door het bewust nemen van een uitdagender project hebben we ons eind doel niet behaald. Maar door deze keuze hebben we op meerdere vlakken tot zelfs buiten het lespakket “Microcontrollers” ontzettend veel bijgeleerd. En hebben we geen spijt van onze keuze. Hopelijk kan dit project in de volgende jaren verdergezet worden. We hebben een goede basis aangelegd en veel bijgeleerd.

Figuur 1.....	4
Figuur 2.....	4
Figuur 3.....	6