

Mechatronica

Project: Laser scanner



Thomas Strauven Nick kumpen

Rolverdeling

Voor mechatronica moesten we een project kiezen dat we gingen uitwerken. De bedoeling van dit project is het zelfstandig uitzoeken van de werking van een nieuw programma en/of probleem. Wij (Nick Kumpen & Thomas Strauven) hebben de laser scanner toegewezen gekregen. Hierbij moesten we met behulp van een simpele laser en een webcam proberen een object in te scannen. Dit jaar zijn we geraakt tot het inlezen van de hoogte van een bepaald project.



*Nick Kumpen zorgt voor de technische kant van het verhaal. Hij heeft vision builder op zijn computer staan en kent het programma goed.* Thomas Strauven zorgt voor de theoretische kant. Hij zoekt bepaalde informatie voor nick op zodat we deze in de volgende les kunnen toepassen op ons project. ( bijvoorbeeld: waarde van de voeding van de sensor, inleesmogelijkheden,… ). *Vincent Claes is de projectbegeleider. Hij staat ons bij indien we vragen of bedenkingen hebben.*

Onderdelen

## Laser DKLF LDBXQ03B

Voor onze opstelling hebben we gebruik gemaakt van een LDBXQ03B. dit was een laser module die aanwezig was voordat we de DIY laserscanner begonnen te ontwerpen. Onder deze benaming kunnen we 3 verschillende laser modules onderscheiden;



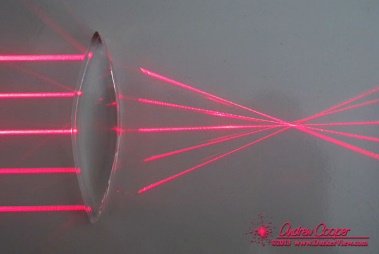
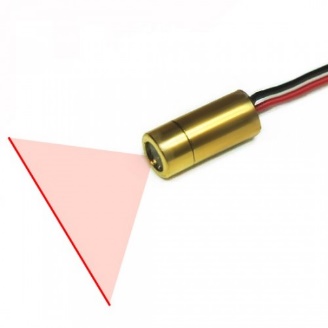


Omdat we een reliëf gaan scannen met behulp van een camera ( webcam ) en een laser kiezen wij uiteraard voor optie B. doordat we een lijn hebben kunnen we over het in te scannen voorwerp “scannen” en dit hierna inlezen met hulpprogramma’s.

Hieronder vindt u enkele technische details over de LDB-RL0300

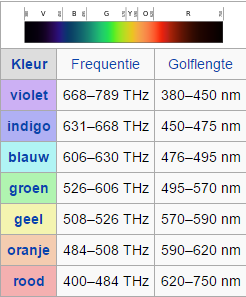
**Spanning:** de diode kan gevoed worden tijdens het proces met een spanning tussen 3V en6V. deze waardes mogen +- 0.3V afwijken van de voorgeschreven spanning die de fabrikant meegeeft.

**Power:** de diode sterkte van de laser is 5mW. De uitgangssterkte ( de sterkte van de laser die we waarnemen ) is afhankelijk van de class van je product. Class 1 heeft een output van 0.39mW, class 2 van 1mW en class 3 heeft een uitgangsvermogen van 3mW.

**Aanwijsvorm:** zoals hierboven vermeld willen we een reliëf scannen dus werken we met een rechte lijn. Deze kan gevormd worden door een specifiek Arclylic lens aan de laser toe te voegen. Deze is meestal al aanwezig op het moment dat je een laser kiest. Het is dus belangrijk dat je rekeninghoud met de vorm van de straal. door deze lens kan je de straal vervormen of aanpassen naar wens.

**Operationele temperatuur:** dit is een factor waar je in de meeste gevallen geen rekening mee moet houden maar toch belangrijk is. De gekozen laser kan in ons geval gebruikt worden in een omgeving van -20 tot 40 graden. Indien we ons niet zouden houden aan deze specificaties zou de levensduur van de laser aanzienelijk achteruit gaan.

**Golflengte:** een laser is een lichtbron die in staat is een bundel licht voort te brengen. Een laser is monochromatisch en directioneel. Dit betekend dat het licht dat uitgezonden wordt van één dezelfde golflengte is. Hieruit kunnen we afleiden dat alle stralen die worden uitgezonden dezelfde kleur hebben want dit is een eigenschap van monochromatisch licht. Dit maakt een laser een speciale lichtbron in tegenstelling tot andere lichtbronnen ( bijvoorbeeld een gloeilamp). Deze zenden hun licht uit in verschillende richtingen en hebben verschillende golflengtes.

we hebben een rode rechte straal en dit klopt ook indien we dit zouden opzoeken. Rood zit van golflengte tussen 620nm ( sterk rood ) tot 750nm ( donkerrood). In de specificaties van de laser vinden we terug dat we een module hebben met golflengte van 650 nm.

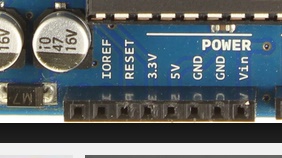
# arduino uno

We hebben een Arduino uno tot onze beschikking gekregen. Dit is een microcontroller bordje die je simpelweg met een USB-poort kan voeden.

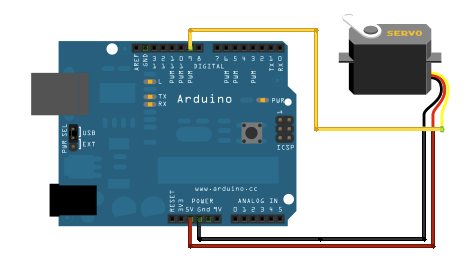
**Wat gaan we hiermee aansturen?**

* Voeding lasermodule
* voeding servomotor + sturing

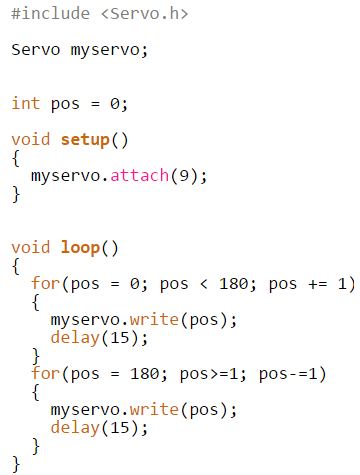
**voeding lasermodule**

door voorgaand opzoekwerk weten we dat we de laser kunnen voeden tussen 3V en 6V.

het rode kabeltje sluiten we aan op 3.3V of 5V. we hebben gekozen voor de laser op 3.3V aan te sluiten zodat we de 5V voeding kunnen gebruiken voor de aansturing van de servomotor. Het zwarte kabeltje sluiten we aan op de GND ( ground ).

**Voeding + sturing servomotor**

De rode draad is de plus van de motor. Deze moet gevoed worden met 5 Volt. Zwart sluiten we aan op de ground. De gele draad is gebruikt om ons geschreven programma door te sturen naar de motor.

****

int pos = 0. Dit is een variabele gekozen om de servo positie in op te slaan.

Myservo.attach . hier stellen we in dat de gele draad op pin 9 moet worden geplaatst.

In de For-lus kiezen we hoever de motor moet uitwijken ( 0° tot 180°) en met hoeveel graden per stapje (1°).

Met de delay(15) kiezen we de pauzes na het bereiken van de positie kiezen. Bijvoorbeeld 15. De waarde is uitgedrukt in milliseconden.

# Logitech HD Webcam C270



Natuurlijk moeten we een visueel beeld hebben dat we kunnen inlezen in vision builder. We hebben gebruik gemaakt van een logitech webcam aangesloten op onze laptop. De camera is geschikt om foto’s van 3-megapixel te maken.

Stappenplan

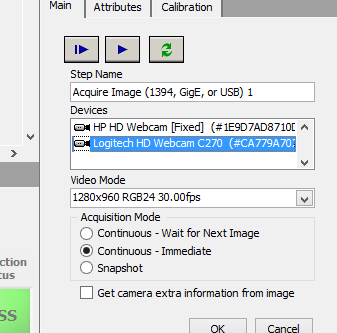
Voor het inlezen van het beeld.

Om te beginnen gaan we de opstelling bouwen.

Wij hebben de volgende opstelling:

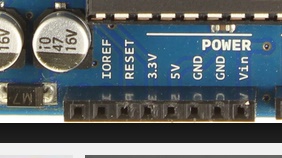
We plaatsen een servo motor in het midden met daarop het element dat we willen scannen / de hoogte opmeten.

Recht daarboven plaatsen we de laser met de lens die ervoor zorgt dat het laserlicht een geprojecteerde lijn word. We plaatsen de laser zo dat de geprojecteerde lijn loodrecht staat op de richting van de camera. De camera moet op een hoogte gemonteerd staan waarbij men steeds de laserlijn die boven op een object licht kan waarnemen. Zonder die lijn kan de breking van het licht niet berekend worden en kan men niets scannen.

Ook moeten we van de nodige software voorzien zijn. We werken met een camera van Logitech, dus installeren we de Logitech software zodat we kunnen controleren of de camera wel degelijk naar behoren werkt.

Installeer de Vision Builder software van National Instruments. Hiermee gaan we de opstelling ‘besturen’. We gaan het camerabeeld inlezen en aanpassingen doen aan de hand van de laserstraal op het voorwerp. Zo kunnen we uiteindelijk de afstandmeting bekomen en besluiten hoe hoog het te meten voorwerp is.

We hebben nu de nodige software en de opstelling, tijd om alles aan te sluiten en op te starten. We sluiten de camera aan op de pc door middel van een USB kabel en we controleren even of de camera duidelijk werkt met de Logitech software.

De laser voorzien we van de nodige voeding zodat de laserlijn geprojecteerd wordt. Uit voorgaand onderzoek zijn we te weten gekomen dat we de laser moeten aansluiten op een spanning tussen de 3V en 6V. We hebben op onze arduino de keuze voor een spanning van 3.3V en een spanning van 5.5V. we gaan later de servomotor aansluiten op 5V dus we maken gebruik van 3.3V.

Na het inlezen van het beeld

Nu gaan we in Vision Builder ons programma opbouwen dat we nadien gaan omzetten in een labview programma.

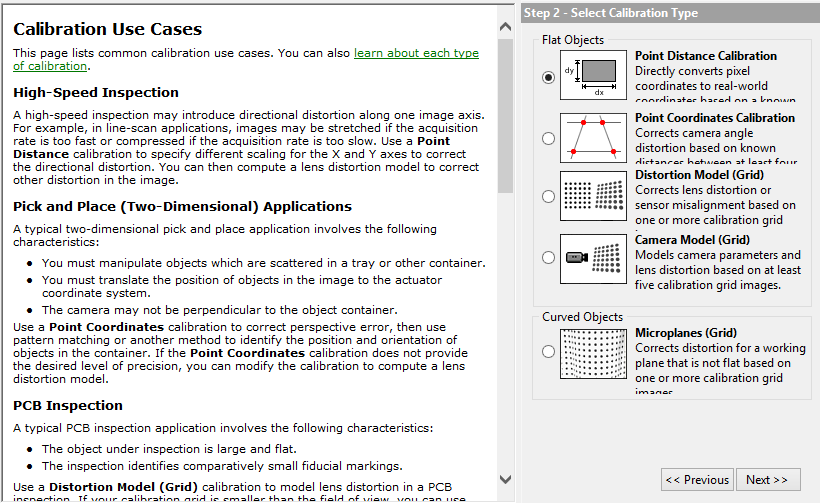
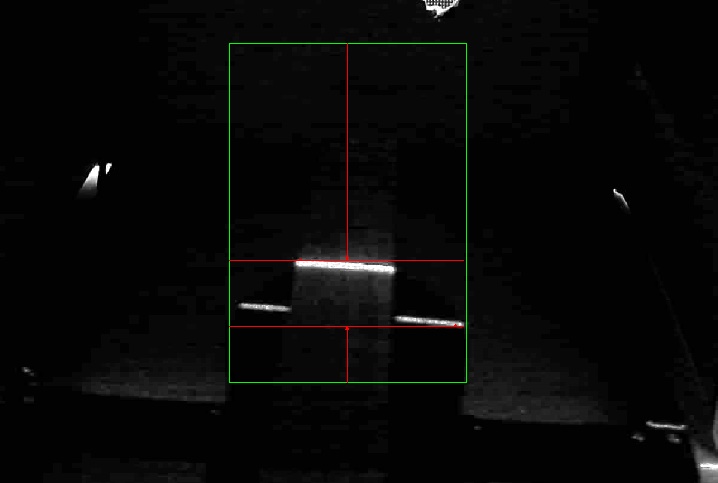
We beginnen met verbinding te maken met de camera zodat we een beeld hebben van de laserlijn over het object. Dit door op de functie **Acquire image** te klikken. Naargelang de gewenste methode of de gebruikte camera gaan we kiezen dat we live beelden streamen of dat we willen werken met opgeslagen foto’s. We hebben ervoor gekozen om te werken met een live beeld. Hierdoor verliezen we geen schijfruimte op onze computer en kunnen we real time controleren op de hoogte van het voorwerp.

Vervolgens gaan we de Vision Assistant functie gebruiken. Hiermee gaan we de laserlijn die geprojecteerd wordt duidelijker maken voor het Vision Builder programma. Als de lijn duidelijker onderscheiden word van de andere objecten is het makkelijker om de breking van de lijn weer te geven. Er zijn verschillende mogelijkheden om de lijn duidelijker te maken. Deze keer gaan we uit de Rode Groen Blauwe lagen van het weergegeven beeld, de Rode laag afzonderen. Hierdoor gaat de rode lijn duidelijker worden ten opzichte van de omgeving.

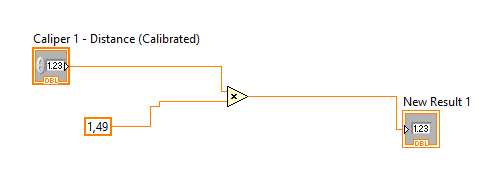




De volgende functie die we gaan gebruiken is de **Caliper** functie. Hiermee gaan we de afstand meten tussen de lijn boven op het object dat we plaatsen en de bodemlijn. Om een exacte afstand te kunnen meten gaan we de ‘caliper’ moeten calibreren met vooraf genomen afbeeldingen van objecten. Objecten waarop beide lijnen afgebeeld staan en waarvan we de afstand tussen de 2 lijnen kennen. Hoe meer zulke afbeeldingen we kunnen gebruiken om de Caliper te calibreren des te correcter we de afstand kunnen meten.



Voor nog onbekende reden ondervonden we problemen bij het calibreren. Bij dezelfde camerabeelden als de beelden gebruikt om te calibreren kwamen we verschillende afstanden uit. Echter wanneer we verschillende voorwerpen meten en de gemeten waarde vergelijken met de echte waarde, komen we uit op een verhouding van ongeveer 1,5. Om dus een waarde uit te komen in centimeter doen we de gemeten waarde maal een factor 1,5. De waarden die we op dit moment kunnen meten zijn meestal vrij correct, met een afwijking van -2mm tot +2mm.



**Besluit:** we hebben ons de voorbije weken bezig gehouden met het ontdekken van labview en vision builder. We zijn tevreden dat we op een korte periode enkele functies hebben ontdekt. We kunnen uiteindelijk tot op enkele millimeter nauwkeurig een hoogte van een object scannen.