

---

# Table of Contents

Introductie	1.1
Algemene werking	1.2
Projecten	1.3
Growing Gifs Bot	1.3.1
Hololens Robotics	1.3.2
UWB Indoor Localisatie voor UAV/AGV	1.3.3
Lab Farm	1.3.4
Smart Locker	1.3.5
Summer School St Polten	1.3.6
Sioux CCM Trophy	1.3.7
Evaluatie	1.4
Beschrijving leerdoelen	1.4.1
Gewicht leerdoelen	1.4.2
Timing	1.5
Deliverables	1.6
Analyse	1.6.1
Sprintmeeting	1.6.2
Presentatie	1.6.3
Product	1.6.4
Portfolio	1.6.5
Project Tools	1.7
GitHub	1.7.1
Jira	1.7.2

# Introductie

Smart Systems is een elektronica project vak. Het einddoel van het vak kan jaar tot jaar verschillen toch is de focus elk jaar gelijk. Het maken van een rijdende robot die een specifieke taak uitvoeren. Mogelijk voorbeelden van deze automatisatie zijn het tekenen van van een afbeelding of een weg vinden in een doolhof.

In het begin van het semester krijg je de project opdracht waar aan je in groep moet werken gedurende het semester. Er zijn verschillende zaken waaraan je moet voldoen tijdens het semester. Waarmee je juist punten kan verdienen en hoeveel kan je terugvinden in de pagina's [Beschrijving leerdoelen](#) en [Gewicht leerdoelen](#).

Als project methodologie gebruiken we scrum. De sprints zijn iets langer dan normaal vanwege de fysieke resources die we gebruiken voor dit project. De exacte timing van de sprints kan je terugvinden op de [Timing](#) pagina.

Om onze sprint te managen maken we gebruik van Jira. De projecten worden voor jullie aangemaakt en dient door jullie beheerd te worden. We maken de nodige inschattingen en wijzen specifieke taken toe tijdens de sprintmeetings.

Voor dit project moet je een portfolio indienen. Het portfolio is een git repository op Github. Je maakt deze aan via de aangereikte Github Classroom. In de repo staat alle broncode die gemaakt is voor het project. Als ook de nodige documentatie (datasheets, presetantie, analyse). De eigen documentatie word geschreven in markdown formaat. Dus geen .docx bestanden, pptx, xlsx en pdf bestanden zijn wel toegelaten.

## **Algemene werking**

### **Opstart**

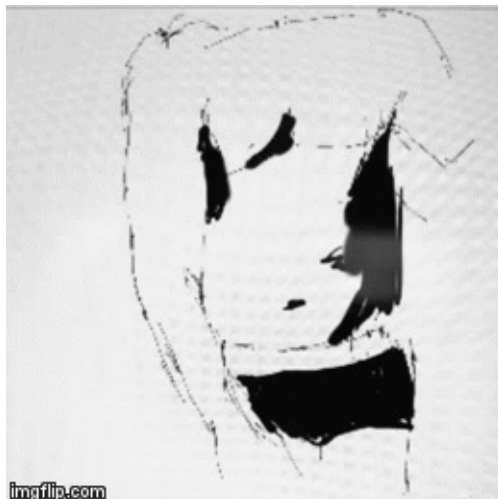
Tijdens de eerste lesweek (De week na het bezoek aan Finland voor International Project) zal het project worden voorgesteld. De voorstelling van het project word gedaan tijdens een gezamenlijke sessie. Buiten het voorstellen van het standaardproject en mogelijk andere projecten, zal er gevraagd worden om groepjes te vormen. Voor de standaard opdracht is een groep 4 personen groot. Hier word niet van afgeweken. De team grote van eventuele andere projecten kan verschillen.

### **Analyse verdediging**

e verdedigd je analyse tijdens een korte presentatie.

## Growing Gifs Bot

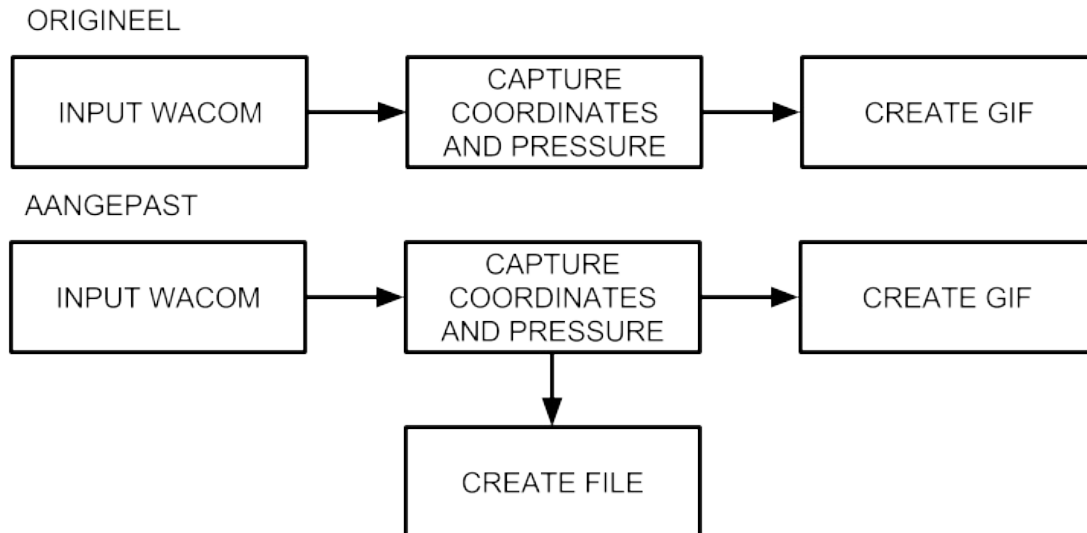
Dit jaar werken we weer samen de academie voor een project. Op de academie loopt momenteel het onderzoeksproject *Growing Gifs*. De technische output van het project is een applicatie die elke pennenstreek op een tekentablet registreert en hiervan een gif maakt. De gif visualiseert de opbouw van de tekening. Hieronder kan je een voorbeeld zien van een mogelijke output van de software.



Wij gaan een bijdrage bijleveren aan het onderzoeksproject door de opbouw van de tekening op een andere manier te visualiseren. **Dit doen we door elke pennenstreek te visualiseren met een robot**

## Line Dancer

Een eerste vereiste van het project is het aanpassen van de bestaande applicatie. De applicatie noemt Line Dancer. Dit is een opensource project, dus we hebben toegang tot de broncode. Er zijn echter 2 moeilijkheden die we eerst moeten overkomen. De eerste is dat de code is geschreven in C/C++. De tweede moeilijkheid is dat de applicatie voor de moment Mac only is. Aan het functionele van de applicatie is er zeker één feature dat we moeten aanpassen/aanmaken. De applicatie maakt rechstreeks een gif aan. Deze gif is moeilijk om te vervormen naar een coördinaten stelsel en het extraheren van de druk op de pen zal nog moeilijker zijn. Daarom is het sneller om de applicatie aan te passen. We vormen de applicatie als volgt om:



Je kan de code hier vinden: [Line Dancer GitHub Repository](#)

**Het belangrijkste aan deze vereiste is de opbouw van het tekstdocument. Dit is de interface tussen de het tekentablet en de robot. Deze interface moet vanaf dag 1 bekend zijn.**

## GG Bot

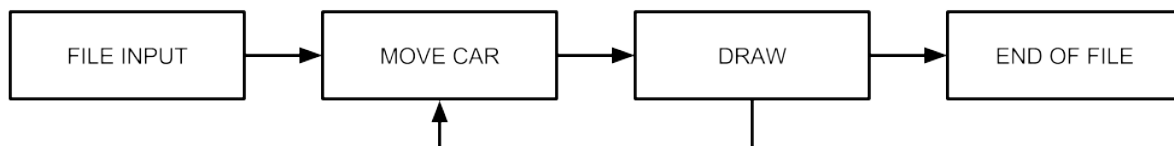
*gg easy* zal het niet zijn. Het maken van de feitelijke robot zal het moeilijkste zijn aan heel het project. Dit is niks voor niks de focus voor het vak Smart Systems. De meeste resources zullen gewijd zijn aan het creëren van de robot.

Op het einde van het project is de robot instaat de complexe vormen na te tekenen. Het ultieme doel is live de complexe vormen kunnen natekenen.

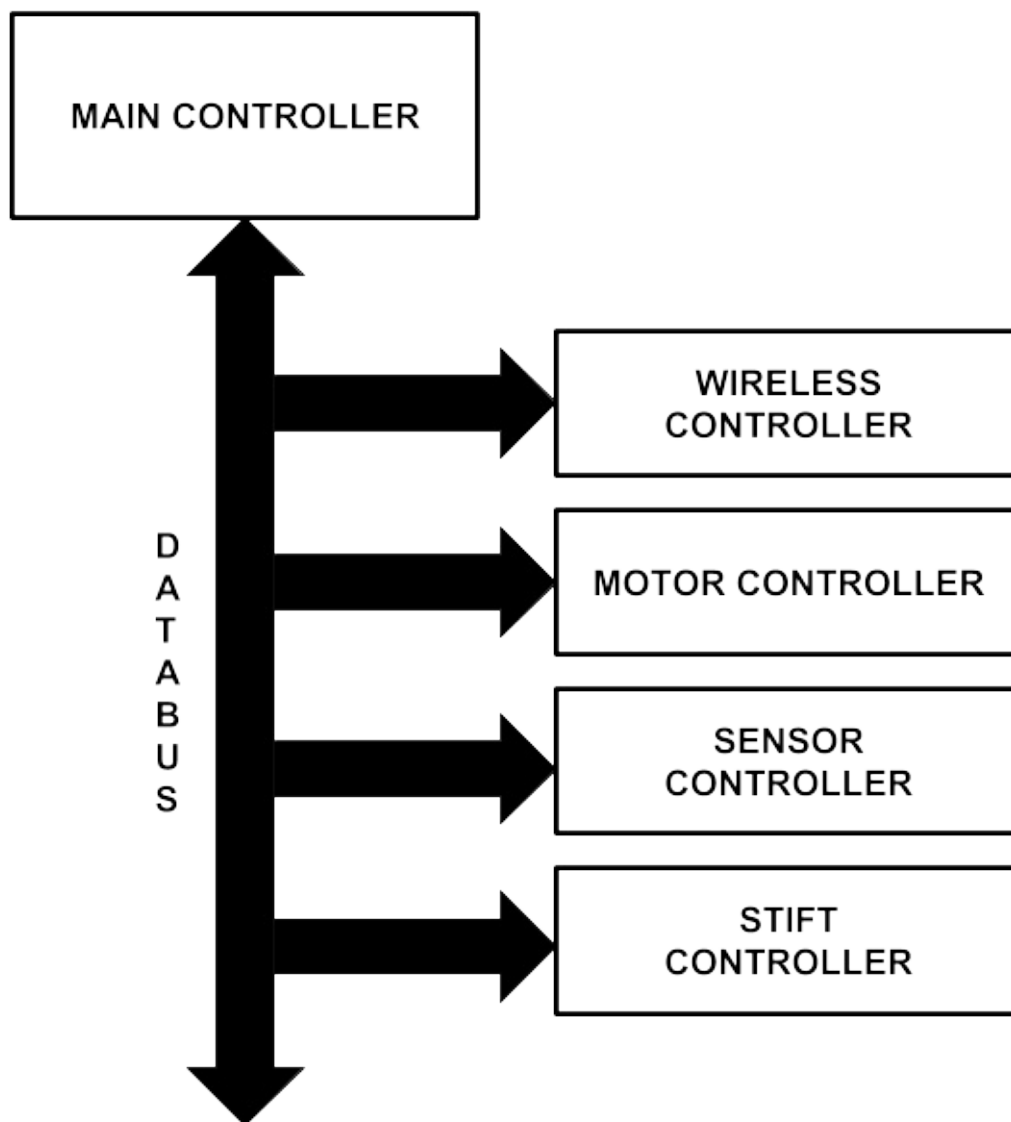
Om deze robot te bouwen krijg je als groep een basiskit die bestaat uit:

- Robotchassis
- Powerbank
- Motordriver
- Draadloze module
- Servo motor
- 9 DOF Stick
- ...

Deze componenten gecombineerd met de microcontroller kits die je groep reeds bevatten kan je een basis prototype bouwen van de robot. De werking van de robot kan in een notendop kan als volgt worden voorgesteld:



Hoe zit deze robot in elkaar? De robot bestaat uit verschillende controllers die volledig standalone zijn en onderling kunnen samenwerken. De minimale controllers kan je terugvinden op de onderstaande diagram.



### **Main controller**

De main controller is de centrale computer voor het aansturen van het geheel. De inhoud en de werking is vrij in te vullen per projectgroep. Je kan kiezen waar je welke logica steekt maar vergeet niet dat de modules stand alone moeten zijn.

### **Wireless controller**

De wireless controller stuurt de gebruikte wireless module van de kit aan. De wireless controller is in staat de juiste informatie te verzenden en te ontvangen. Deze controller stelt ook de data beschikbaar afkomstig van de wagen, zoals een afgelegde afstand, hoek, uit lezingen van een sensor. Dit kan handig zijn voor het debuggen van de applicatie.

### **Motor controller**

In de Smart System kit is er een motordriver ic ter beschikking. Deze moet inputs van het systeem omzetten naar een beweging. De robot kan zich in eender welke positie manoeuvreren.

### **Sensor controller**

Sensor controller is een generieke term. Er zijn verschillende sensoren die van toepassing zijn voor deze opdracht. Alle ontworpen sensor controllers voor het project zeker volgende 2 zaken:

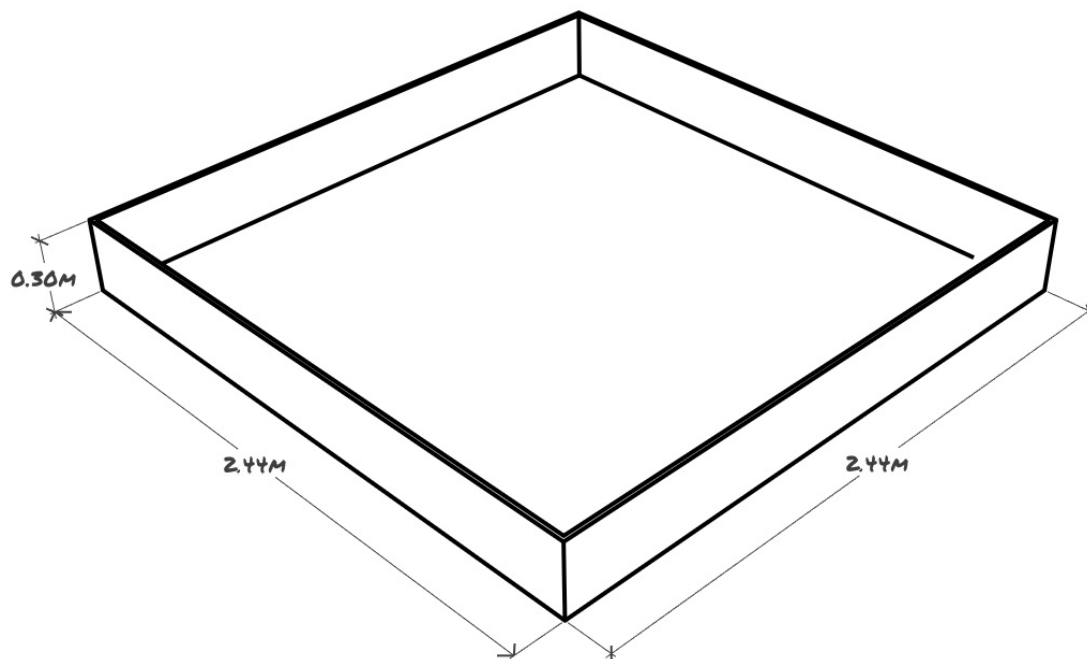
1. Filter de data afkomstig van het systeem.
2. Stelt de gefilterde data afkomstig van het sensor ter beschikking van het systeem. Het systeem verwerkt dan deze feedback/informatie.

## Stift controller

De stift controller stuurt een servo motor aan die de stift waarmee er getekend wordt op en neer gaat. Het mechanisme dat de stift aanstuurt moet ge 3d print worden.

## De werkomgeving

De robot maakt de tekening na in een bak met de volgende afmetingen:



In deze bak bepaal je de positie van de wagen. Daarna zal je met de behulp van verschillende sensoren de plaats moeten bepalen in de wagen.

## Analyse

Met deze informatie kan je een beginnennen aan het project. Vooraleer dat je aan je prototype(s) begint moet je een grondige analyse maken. Wat er juist in deze analyse moet staan kan je terugvinden onder *Deliverables / Analyse* in de cursus van Smart Systems.

## Het finale resultaat

Het einddoel van dit vak is een werkende robot waarvoor een printplaat is ontwikkeld. De constructie van deze robot gaat dus verder dan wat kabeltjes op een breadboard. De robot is in staat de input van de Line Dancer applicatie te verwerken en deze te gebruiken. De output van de robot is een replica van de tekening die nageemaakt is met een hoge precisie.



# Hololens Robotics

## 1. Beschrijving

De beste beschrijving is een video: <https://www.youtube.com/watch?v=Lwb1Q1L9WA8>

We willen dus een robotarm gaan besturen met de hololens. De eerste fase is bouwen van een platform en daarna een industriële toepassing zoeken.

## 2. Team

Voor de start van het project (tijdens Smart Systems) 4 personen:

Verantwoordelijkheden:

- Projectmanager (Wordt opgenomen door 1 van de 4 teamleden)
- Technical Lead Robot Arm
- Technical Lead Computer Vision
- Technical Lead Hololens App Development
- Technical Lead ROS

## 3. Werking

Er mag maar één groepje starten aan dit project. Dit wilt zeggen dat je geselecteerd moet worden. De juryleden van het selectiecommissie, de geachte heer Luyts.

### 3.1. De selectie

#### 3.1.1. Analyse

Zoals voor elk project in de elektronica vakken moet je één analyse maken. Omdat deze analyse je op weg helpt voor een jaar, is deze nog van een groter belang. De selectie van je insturing hangt voornamelijk af van dit.

De vereisten van deze analyses kan je in een ander document terugvinden

#### 3.1.2. Kleine demoprojecten

Voor sommige projecten is het al mogelijk om voor de technieken die nodig zijn om dit project tot een geslaagd eind te brengen, een kleine demo te geven. Een heel simpel voorbeeld. Je moet voor een project object detectie gaan doen in live video. Als je tijdens je demo kan aantonen dat je dit al voor afbeelding kunt, helpt dit alleen maar met je selectie kansen

#### 3.1.3. Presentatie

Het project wordt verdedigd door een presentatie over de analyse. Deze presentatie duurt een 20 minuten (15min presentatie + 5min vragen)

## 3.2. Algemene werking

Voor het project volgen we een gelijkaardige werking zoals bij Smart Systems maar vanwege de experimentele werking van de jaarprojecten zal flexibel een keyword zijn doorheen dit jaar project.

We gaan toch voor een agile werking met geplande meetings. Deze meetings zullen doorgaan buiten de ingeplande lesuren. De vereiste flexibiliteit zorgt ook voor enige vrijheid die afgetoetst kan worden doorheen het project.

## 4. Doelstellingen:

- Werkende robotarm
  - Prototype (Zelfbouw)
  - KANUK
  - COBOT
- Simulatie in ROS
- Hololens applicatie
- Machine Learning applicatie voor aansturen van de robotarm

## 5. Beschikbare resources:

- Lasercutter
- 3D Printer
- PCB Machine
- Beperkt budget
- Robot arm (Hobby)
- Intel Realsense
- Hololens
- Materiaal beschikbaar in de 01.03

## 6. Inspiratiebronnen

- <https://www.youtube.com/watch?v=Lwb1Q1L9WA8>
- <https://github.com/xBambusekD/ARTableHoloLens>
- <http://excel.fit.vutbr.cz/submissions/2018/044/44.pdf>
- <https://www.fit.vutbr.cz/study/DP/DP.php.en?id=20106&y=2017>

# UWB Indoor localisatie voor UAV/AGV

## 1. Beschrijving

UWB is een opkomende technologie die gebruikt word om assets in een indoor te tracken. We willen deze technologie gebruiken om een drone indoor te laten rondvliegen op een autonome manier. \ \ <https://www.youtube.com/watch?v=FpNobkgCEWI>

## 2. Team

Voor de start van het project (tijdens Smart Systems) 4 personen:

Verantwoordelijkheden:

- Projectmanager (Wordt opgenomen door 1 van de 4 teamleden)
- Technical Lead Drone
- Technical Lead UWB
- Technical Lead Visualisation
- Technical Lead ROS

## 3. Werking

Er mag maar één groepje starten aan dit project. Dit wilt zeggen dat je geselecteerd moet worden. De juryleden van het selectiecommissie, de geachte heer Luyts.

### 3.1. De selectie

#### 3.1.1. Analyse

Zoals voor elk project in de elektronica vakken moet je één analyse maken. Omdat deze analyse je op weg helpt voor een jaar, is deze nog van een groter belang. De selectie van je insturing hangt voornamelijk af van dit.

De vereisten van deze analyses kan je in een ander document terugvinden

#### 3.1.2. Kleine demoprojecten

Voor sommige projecten is het al mogelijk om voor de technieken die nodig zijn om dit project tot een geslaagd eind te brengen, een kleinde demo te geven. Een heel simpel voorbeeld. Je moet voor een project object detectie gaan doen in live video. Als je tijdens je demo kan aantonen dat je dit al voor afbeelding kunt, helpt dit alleen maar met je selectie kansen

#### 3.1.3. Presentatie

Het project wordt verdedigd door een presentatie over de analyse. Deze presentatie duurt een 20 minuten (15min presentatie + 5min vragen)

## 3.2. Algemene werking

Voor het nriect volgen we een gelijkaardige werking zoals bij Smart Systems maar vanwege de experimenterale werking van de

Voor het project volgen we een gelijkaardige werking zoals bij Smart Systems maar vanwege de experimentele werking van de jaarprojecten zal flexibel een keyword zijn doorheen dit jaar project.

We gaan toch voor een agile werking met geplande meetings. Deze meetings zullen doorgaan buiten de ingeplande lesuren. De vereiste flexibiliteit zorgt ook voor enige vrijheid die afgetoetst kan worden doorheen het project.

## 4. Doelstellingen:

- PoC op rijdende robot
- PoC Drone
- Simulatie ROS
- Visualisatie App

## 5. Beschikbare resources:

- Lasercutter
- 3D Printer
- PCB Machine
- Beperkt budget
- Posix modules
- UWB modules
- Materiaal beschikbaar in de 01.03

## 6. Inspiratiebronnen

<https://github.com/AP-Elektronica-ICT/iot18-EP>

<https://www.pozyx.io/store>

# Lab Farm

## 1. Beschrijving

Op het school willen we een grote hydrocultuur opstelling plaatsen Hydrocultuur of hydroponie is het kweken van planten in water, waaraan de noodzakelijke voedingsstoffen zijn toegevoegd. Het is een kweekwijze die steeds vaker wordt toegepast. Niet alleen voor kamerplanten, maar ook voor groenteteelt in de kas zoals van sla, tomaat en witloof.

(<https://nl.wikipedia.org/wiki/Hydrocultuur>) In een notendop willen we een high tech plantenbak maken.

Dit project is een jaarproject. Dit wil zeggen als je voor dit project kiest dat je hier zowel tijdens Smart Systems in het 2de jaar als in IoT in het derde jaar aan gaat werken. Waarom? We willen de scope van dit project uitbreiden van een Proof of Concept naar een productie klare versie. \



Een doel van dit project is tegen december 2019 een verticale oplossing te hebben met een oppervlakte van 2m hoog en 4m breed (Ergens op de campus). Natuurlijk draait het hier niet alleen om de planten maar ook om de technologie. De productie klare versie moet voorzien zijn van sensoren en actuatoren die allemaal via een webplatform gestuurd kunnen worden. Wat voor sensoren en actuatoren die nodig zijn voor de opstelling maakt deel uit van het project.

## 2. Team

Voor de start van het project (tijdens Smart Systems) 4 personen:

Voor de start van het project (tijdens Smart Systems) 4 personen:

Verantwoordelijkheden:

- Projectmanager (Wordt opgenomen door 1 van de 4 teamleden)
- Technical Lead Mechanical
- Technical Lead Sensor
- Technical Lead Actuators
- Technical Lead Webplatform

## 3. Werking

Er mag maar één groepje starten aan dit project. Dit wilt zeggen dat je geselecteerd moet worden. De juryleden van het selectiecommissie, de geachte heer Luyts.

### 3.1. De selectie

#### 3.1.1. Analyse

Zoals voor elk project in de elektronica vakken moet je één analyse maken. Omdat deze analyse je op weg helpt voor een jaar, is deze nog van een groter belang. De selectie van je insturing hangt voornamelijk af van dit.

De vereisten van deze analyses kan je in een ander document terugvinden

#### 3.1.2. Kleine demoprojecten

Voor sommige projecten is het al mogelijk om voor de technieken die nodig zijn om dit project tot een geslaagd eind te brengen, een kleine demo te geven. Een heel simpel voorbeeld. Je moet voor een project object detectie gaan doen in live video. Als je tijdens je demo kan aantonen dat je dit al voor afbeelding kunt, helpt dit alleen maar met je selectie kansen

#### 3.1.3. Presentatie

Het project wordt verdedigd door een presentatie over de analyse. Deze presentatie duurt een 20 minuten (15min presentatie + 5min vragen)

## 3.2. Algemene werking

Voor het project volgen we een gelijkaardige werking zoals bij Smart Systems maar vanwege de experimentele werking van de jaarprojecten zal flexibel een keyword zijn doorheen dit jaar project.

We gaan toch voor een agile werking met geplande meetings. Deze meetings zullen doorgaan buiten de ingeplande lesuren. De vereiste flexibiliteit zorgt ook voor enige vrijheid die afgetoetst kan worden doorheen het project.

## 4. Doelstellingen:

- Mechanisch ontwerp van de opstelling
  - Proof of Concept
  - Productieklaar
- Sensor ontwikkeling
  - Vochtigheid

- Temperatuur
  - ...
- Actuator ontwikkeling
  - Belicht

## 5. Beschikbare resources:

- Lasercutter
- 3D Printer
- PCB Machine
- Beperkt budget
- Materiaal beschikbaar in de 01.03

## 6. Inspiratiebronnen

- <https://urbancropsolutions.com/>
- <https://github.com/AP-Elektronica-ICT/iot18-lf1>
- <https://github.com/AP-Elektronica-ICT/iot18-lf2>

### 1. Beschrijving

We willen een locker maken waar dat studenten een project kunnen achter laten zodat ze niet alles moeten meebrengen van thuis en terug. Het voordeel van dit systeem is dat je een locker kan delen. Dit zou zeker handig zijn voor de dozen voor het vak Electric Devices.

[https://github.com/AP-Elektronica-ICT/bap1718-fatihkilig12/blob/master/Scriptie/scriptie\\_kilig\\_fatih\\_2018.pdf](https://github.com/AP-Elektronica-ICT/bap1718-fatihkilig12/blob/master/Scriptie/scriptie_kilig_fatih_2018.pdf)

In bovenstaande scriptie vind je een gelijkaardig project. We willen dit namaken voor de studenten.

De opstelling zal gelijkaardig zijn maar het ontwerp van de kast moet beter. Degene die voor dit project kiezen moeten enige affiniteit hebben met houtbewerking en CAD programma's.

## 2. Team

Voor de start van het project (tijdens Smart Systems) 4 personen:

Verantwoordelijkheden:

- Projectmanager (Wordt opgenomen door 1 van de 4 teamleden)
- Technical Lead Locker
  - Deze persoon heeft wel de nodige skills nodig met CAD software
- Technical Lead User Interaction

## 3. Werking

Er mag maar één groepje starten aan dit project. Dit wilt zeggen dat je geselecteerd moet worden. De juryleden van het selectiecommissie, de geachte heer Luyts.

### 3.1. De selectie

#### 3.1.1. Analyse

Zoals voor elk project in de elektronica vakken moet je één analyse maken. Omdat deze analyse je op weg helpt voor een jaar, is deze nog van een groter belang. De selectie van je insturing hangt voornamelijk af van dit.

De vereisten van deze analyses kan je in een ander document terugvinden

#### 3.1.2. Kleine demoprojecten

Voor sommige projecten is het al mogelijk om voor de technieken die nodig zijn om dit project tot een geslaagd eind te brengen, een kleinde demo te geven. Een heel simpel voorbeeld. Je moet voor een project object detectie gaan doen in live video. Als je tijdens je demo kan aantonen dat je dit al voor afbeelding kunt, helpt dit alleen maar met je selectie kansen

#### 3.1.3. Presentatie

Het project wordt verdedigd door een presentatie over de analyse. Deze presentatie duurt een 20 minuten (15min presentatie + 5min vragen)

## 3.2. Algemene werking



Voor het project volgen we een gelijkaardige werking zoals bij Smart Systems maar vanwege de experimentele werking van de jaarprojecten zal flexibel een keyword zijn doorheen dit jaar project.

We gaan toch voor een agile werking met geplande meetings. Deze meetings zullen doorgaan buiten de ingeplande lesuren. De vereiste flexibiliteit zorgt ook voor enige vrijheid die afgetoetst kan worden doorheen het project.

## **4. Doelstellingen:**

- Ontwerp kast
- Smart gedeelte kast
- App voor gebruik door studenten

## **5. Beschikbare resources:**

- Lasercutter
- 3D Printer
- PCB Machine
- Beperkt budget
- Materiaal beschikbaar in de 01.03

## Timing

Dit is de timing die gehanteerd word tijdens het project.

Week	Beschrijving
M3W1	
M3W2	Opstart/Team indeling/Start sprint #1/Indienen analyse
M3W3	
M3W4	Sprintmeeting/Start sprint #2
M3W5	
M3W6	
M3EX	Tussentijdse presentatie/Start sprint #3
M4W1	
M4W2	
M4W3	Sprintmeeting/Start sprint #4
M4W4	
M4W5	Sprintmeeting
M4W6	Event(Robot is klaar)
M4W7	
M4EX	Finale presentatie

Hou zeker rekening mee met de oplever tijd voor jullie te ontwikkelen PCB. Zorg ervoor dat deze tijdig af is.

**Belangrijk:**

- *Code wordt elke dag ingecheckt*
- *Deliverables indien mogelijk in Markdown*
- *Deliverables staan in het vet*
- *De deadline voor elke week is altijd zondag om 23u59.*

## Deliverables

### Sprintmeetings

Om de 2 weken is er een korte sprint review en retrospective. Hierin worden de verwezenlijkingen van de afgelopen sprint besproken. Het is de bedoeling dat de studenten het voortouw nemen in dit gesprek. Deze sprintmeetings worden afwisselende door de lectoren afgenomen.

### Analyse

Voor de start van het project moet er een analyse van de opdracht. Dit zijn alle high level blokken dat het voertuig moet bevatten en een uitzetting van de eerste sprint. Lijst ook alle nodige hardware op. Denk ook eens na over de mogelijke beperkingen van het project.

De analyse is een document van 3000 tekens. Begeleidende afbeeldingen zijn toegelaten. De sprint wordt gedocumenteerd door gebruik te maken van ZenHub. Maak in de de opstellingen van de sprint ook duidelijk wie wat gaat doen.

### Tussentijds presentatie

Tijdens examenweek aan het einde van module3 geef je een presentatie van +/- 15 minuten (demonstratie inbegrepen). Hierin stel je de vorderingen van je project voor, als ook de nog uit te voeren stappen. De doelstellingen die tijdens deze presentatie geëvalueerd worden kan je terug vinden in het toetsingsdocument op de leeromgeving. De presentatie moet volgende elementen bevatten:

- Korte samenvatting van de analyse
- Uitgevoerde elementen van het project
- Verwerking feedback van de vorige sprints
- Toetsing van het tussentijds resultaat aan de analyse
- De nog uit te voeren delen)
- Demonstratie
- Vervolgens hebben de projectbegeleiders 10 minuten tijd voor kritische vragen/bedenkingen. Je dient deze vragen/bedenkingen vervolgens te gebruiken in het verder verloop van het project..
- Samenvatting van de feedback opstellen Een timing zal aan het einde van de module op Learning geplaatst worden.

### Finale presentatie

De presentatie gebeurt aan de hand van een slideshowpresentatie en een demonstratie. De doelstellingen die tijdens deze presentatie geëvalueerd worden kan je terug vinden in het toetsingsdocument op de leeromgeving.

### Presentatie

- de presentatie gebeurt met een eigen laptop of met de PC van het auditorium
- de presentatie moet beschikbaar zijn op een geheugenstick
- Indien de presentatie niet vooraf werd toegevoegd aan de repository, wordt voor aanvang de presentatie op een geheugenstick aangeboden aan de OLOD-verantwoordelijke en wordt de presentatie alsnog toegevoegd aan de GITHUB
- De presentatie bevat minstens volgende elementen
  - Korte samenvatting van de analyse

- Uitgevoerde elementen van het project
- Verwerking feedback van de vorige sprints
- Toetsing van het eindresultaat aan de analyse
- Eventuele verantwoording voor het ontbreken van elementen uit de analyse
- Mogelijke verbeteringen
- Conclusie

## Demonstratie

- Demonstraties gebeuren in het lab waarin gedurende het jaar aan het project werd gewerkt. Indien het om kleine demonstraties gaat (bv softwareapplicatie tonen) mogen deze ook in het presentatielokaal worden gegeven.
- Beeldmateriaal van de live demonstratie mag gebruikt worden.
- Het gebruik van vooraf opgenomen demo's is toegestaan

## Organisatie

- de presentatie van het project (inclusief demonstraties en bevraging) duurt 25 tot 30 minuten, 10 minuten vragen/antwoorden inclusief.
- Een timing zal aan het einde van de module op Blackboard geplaatst worden.

## Eindverslag

Het eindverslag is een beschrijving van de finale oplossing. Geef duidelijk weer wat er gerealiseerd is en wie welke bijdrage heeft geleverd. Geef de zwaktes weer van de implementatie en geef ook de mogelijke oplossingen en eventuele verbeteringen. De doelstellingen die tijdens deze presentatie geëvalueerd worden kan je terug vinden in het toetsingsdocument op de leeromgeving.

## Portfolio

We maken gebruik van GitHub Classrooms, deze maakt een privé git repo aan, die jullie kunnen gebruiken voor jullie project. De github is geen vuilbak, zorg ervoor dat je gitignore, goed is ingesteld. Probeer de start structuur aan te houden.

## Peerevaluatie

Op regelmatige tijdstippen van het project vult u een peer evaluatie in. Dit zal gebeuren met de tool van Dhr. Peeters.

# Analyse

In de analyse vinden we de volgende elementen terug:

- Probleemstelling
- Een mindmap
- Een beschrijving
- Hardware analyse
- Software analyse
- Taakverdeling
- Systeem specificaties

## Probleemstelling

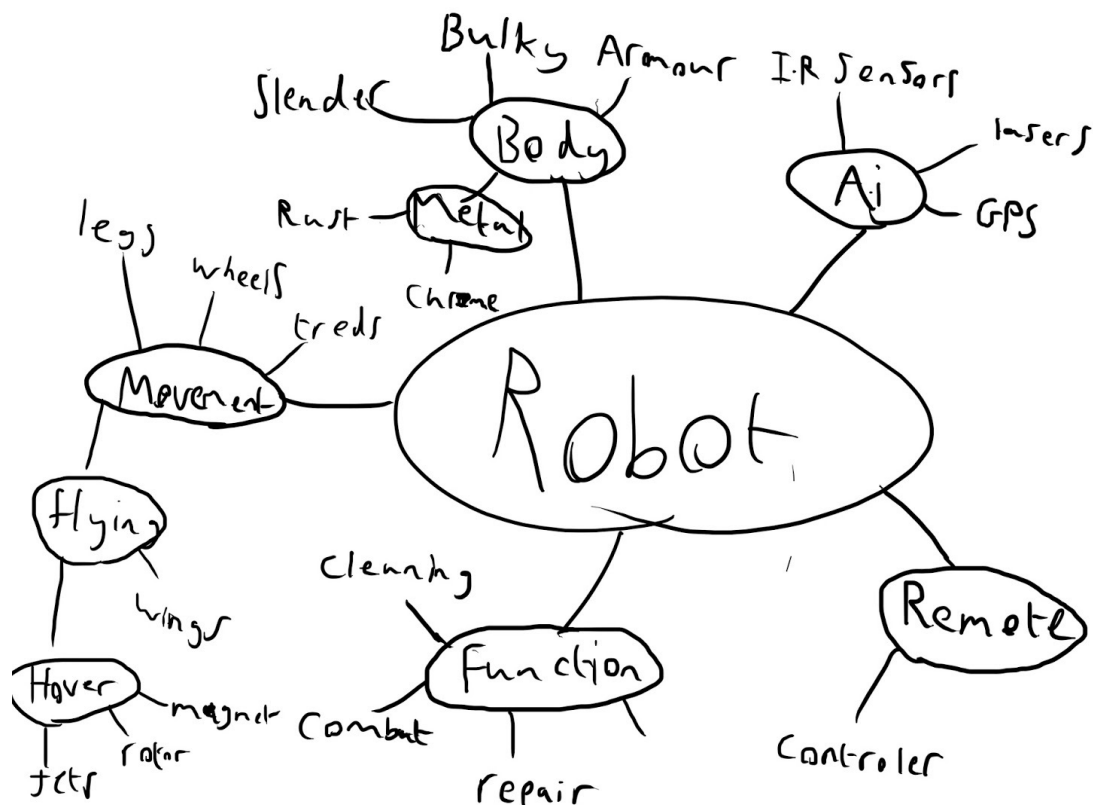
Het doel van Smart Systems is het voorzien van een oplossing voor een probleem. Als we het probleem gedefinieerd is en neergeschreven is het eenvoudiger om een oplossing te voorzien. De oplossing voor het probleem kan worden opgedeeld in verschillende kleine deelproblemen. Door het probleem te zien als een som van kleine deelproblemen lijkt het minder imposant. Als je systematisch kleine problemen oplost dan kan je vooruitgang zien en de finish.

**Voor deze sectie van de analyse beschrijf je het hoofdprobleem in maximaal 2 tot 5 zinnen. Daarna deel je het probleem op in minimum 10 delen (Als bulletpoints).**

## Mindmap

Nu dat we het probleem hebben vastgesteld gaan we beginnen aan het formuleren van een oplossing. De eerste stap hierin is het bundelen van losse ideeën om het probleem aan te pakken en eventueel nog meer details over het probleem neer te pennen.

Hiervoor gebruiken we een mindmap. Met een mindmap gaan we onze losse ideeën en gedachten op een visuele manier organiseren en met elkaar te verbinden. Als we dit hebben gedaan is het startschot van de analyse gegeven



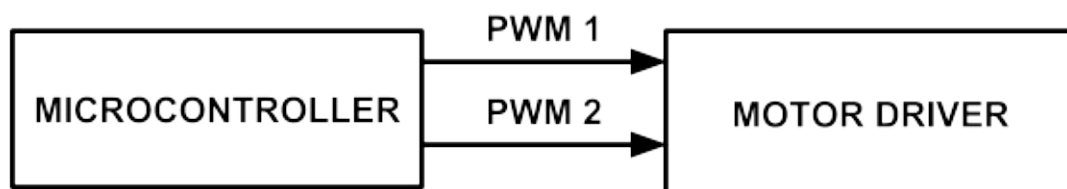
Je voegt de mindmap toe aan de analyse. Je mag dit op papier doen maar je moet deze wel netjes inscannen, digitaal heeft de voorkeur. (Je kan Google Drawings gebruiken)

## Specieke analyse

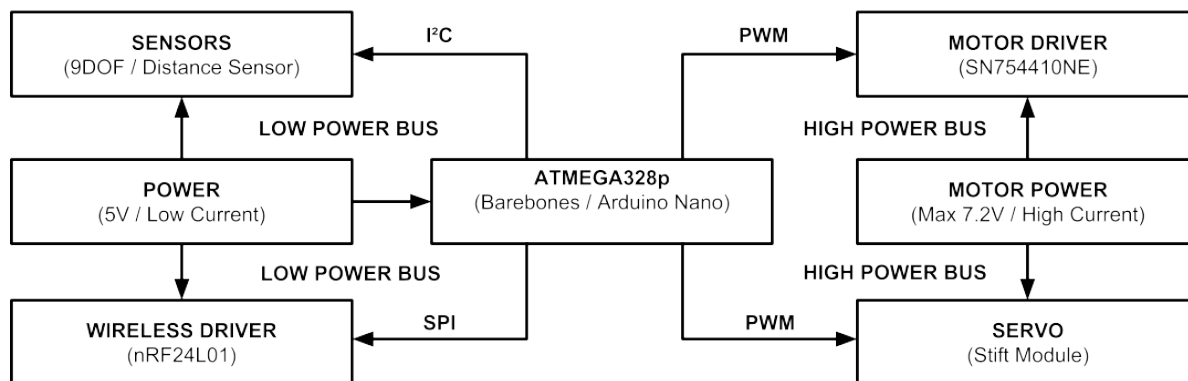
In de mindmap hebben we alle mogelijke oplossingen gevisualiseerd en verbindingen gelegd. In deze stap van de analyse gaan we één van deze oplossingen selecteren en onderbouwen. Dit moet zowel voor hardware als software gebeuren.

## Hardware analyse

We leggen eerst de focus op de hardware omdat deze mee de mogelijkheden van de software oplossingen bepaalt. Voor de hardware analyse ga je de connecties van de subsystemen weergeven en aantonen hoe dat de interface tussen beide componenten is opgebouwd. Een voorbeeld:



Een voorbeeld van een volledig systeem



### Stel dit op voor de voorgestelde oplossing en voeg dit toe aan de analyse

Natuurlijk hoort er bij elke blok ook specificaties en/of elektrische karakteristieken. Deze worden in het volgende formaat meegegeven in de analyse.

Blok	Specificatie	Min	Nominaal	Max
Motor Power	Werkspanning	7V	7.2V	7.5V
(Loodbatterij)	Stroom		500mA	2A
	Capaciteit		2700mAh	
ATmega328p	F <sub>cpu</sub>		16 MHz	
	Werkspanning	4.8V	5V	5.2V

### Stel dit op voor gebruikte blokken in de oplossing en voeg dit toe aan de analyse

Voor elk blok moet je ook een argumentatie geven waarom deze gebruikt wordt in de voorgestelde oplossing in de analyse. Geef ook mogelijke alternatieven. Geef deze informatie in het volgend formaat:

Blok	Argumentatie	Alternatieven
Motor Power	De loodbatterij is oplaadbaar en levert de correcte spanning voor de motorsturing. De LiPo batterij is een betere oplossing vooral door gewicht en beter behoud van capaciteit. De loodbatterij was beschikbaar en moest niet aangekocht worden	LiPo, Powerbank
Wireless Driver	We maken gebruik van een nRF24L01 omdat de simpelste manier van communicatie is, geen protocol en een simpele communicatie voorziet.	Bluetooth, ZigBee, WiFi

### Stel dit op voor gebruikte blokken in de oplossing en voeg dit toe aan de analyse

## Software analyse

Om onze software te analyseren is een top down methodologie aangeraden. Eerst moeten we zien wat onze datastromen zijn. Welke data word er genereerd in het systeem, wat voor data kunnen we injecteren voor het systeem. Deze vraag is cruciaal om parallel in team te kunnen werken. Dit moet in het begin bepaald worden zodat je als individu aan aparte blok kunt werken van het systeem.

Als je bepaalt hebt wat voor data er in en uit een specifieke blok van het systeem komt, moet je ook nog bepalen in welk formaat dit gebeurt. Om dit succesvol te doen moet er ook rekening gehouden worden met de hardware restricties. JSON versturen over I²C met een Arduino is gedoemd om te falen.

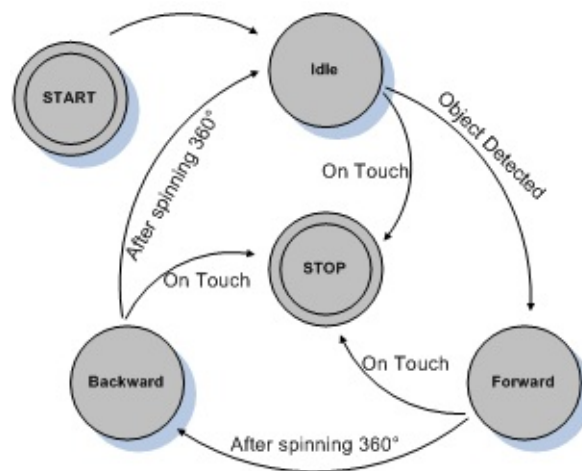
Voor de starten geef je aan welke data er in en/of uit een specifieke blok komt van de hardware analyse. We geven dit weer in het volgend formaat:

Blok	Data In	Data Uit
Motor Driver	2x PWM Signaal	N.V.T.
ATMega328P	Configuratie instellingen, Sensordata	Configuratie instellingen, Sensordata

Bij de ATMega328p zien we dat de data uit gelijk is aan de data in. Hieruit kunnen we afleiden dat we data van ons systeem remote kunnen opvragen via de Wireless Driver. Deze functionaliteit moet in elk project zitten.

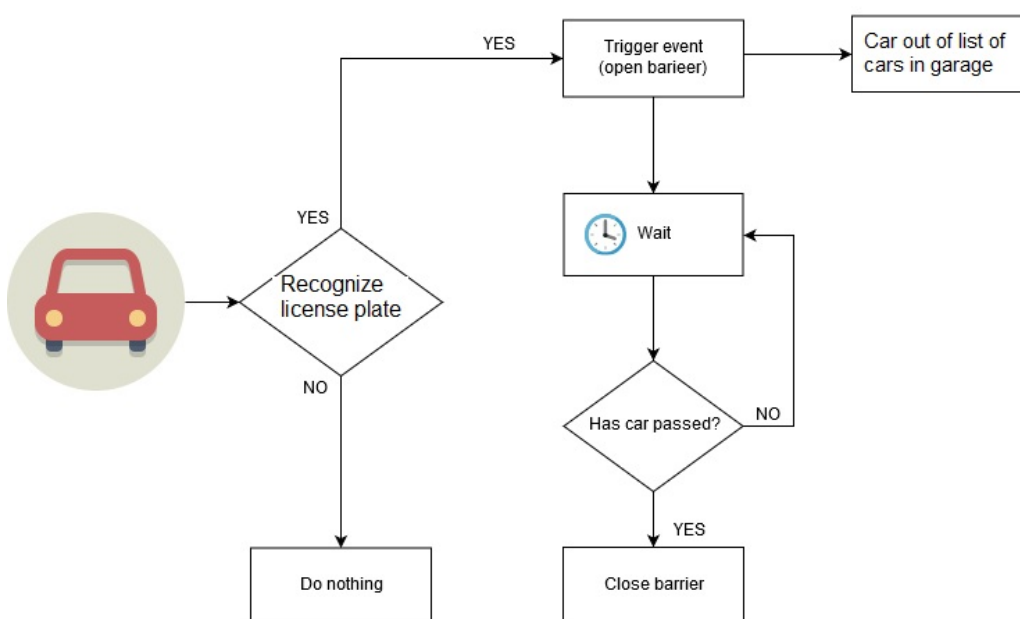
**Maak de oplijsting voor de in en uit data van de voorgestelde oplossing in bovenstaand formaat en voeg deze toe aan de analyse**

De machine die als mogelijke oplossing wordt aangeboden kan in zich in verschillende states vinden en kan transitioneren tussen verschillende states. Om de embedded code in het project eenvoudig te kunnen debuggen moeten we weten in welke state de code zich bevindt. Om deze states te definiëren maken we gebruik van een state diagram. Een voorbeeld hiervan kan je hieronder terugvinden.



**Voeg aan de analyse een state diagram toe van de voorgestelde oplossing** Een goed voorbeeld van een complexer state diagram kan je hier terugvinden: [State Diagram nRF24L01](#)

Om te wisselen tussen de verschillende states moeten we de flow hiervan beschrijven in een flowchart

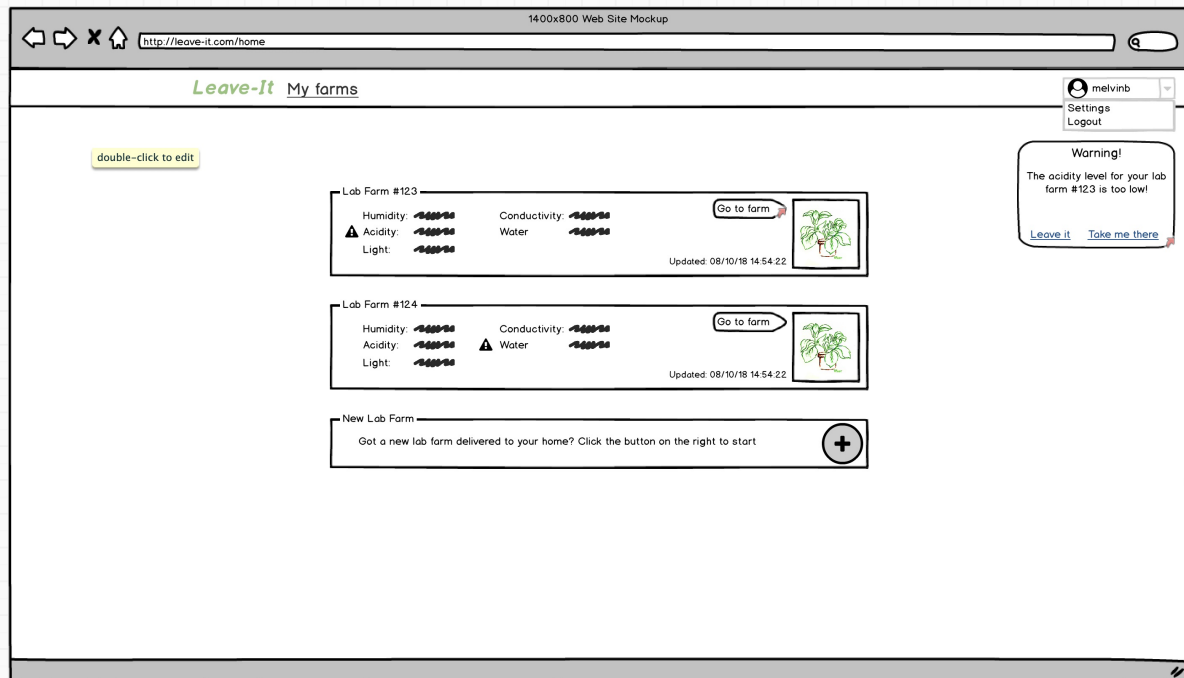




**Voeg in de analyse voor elke state transition een flowchart. Verduidelijk de nodige processen met flowchart waar nodig.**

*Op deze manier bouwen we onze software modulair. Dit is een vereiste doorheen het project. Je werkt met meerde tijdens het project aan aparte blokken om dit mogelijk te maken moeten de interface tusssen de aparte blokken gekend zijn.*

Als er een grafische interface nodig, dienen hiervoor mock ups gemaakt worden.



Als er mock ups nodig zijn voeg deze toe aan de analyse

## User stories en Engineering Tasks

Voor je analyse moet je minimaal 10 epics uitschrijven zoals gezien tijdens de lessen van dhr. Luc Peeters. Je breidt deze epics uit met user stories. Deze user stories zijn dan verbonden aan een specifieke epic. Op deze manier creëren we meetbare taken die een student kan oplossen. In totaal voorzie je 50 user stories ter ondersteuning van de Epics.

Voor een voorbeeld en meer info hierover: [klik hier](#)

Door de user stories te schrijven heb je de functionele analyse van je product gemaakt.

## Taakverdeling

Om alles tijdig klaar te krijgen zal het noodzakelijk zijn het werk te verdelen. Een duidelijke en correcte taakverdeling zal onontbeerlijk zijn. We gaan gebruik maken van Jira als projectmanagement tool. Hierin moet de taakverdeling duidelijk worden.

## Systeemspecificaties

Tot slot zal uit de hardware- en softwareanalyse zullen we systeemspecificaties kunnen opstellen die het mogelijk moeten maken om de juiste hardwareschakelingen te ontwerpen en de juiste programma's te ontwikkelen.