



# Voorraadbeheer in magazijnen

Universiteit Gent



Xavier Claerhoudt

Xavier.Claerhoudt@UGent.be

Bram De Smet

Bram.DeSmet@UGent.be

Robbe De Vilder

Robbe.DeVilder@UGent.be

Garben Tanghe

Garben.Tanghe@UGent.be

*3<sup>de</sup> Bachelor Computerwetenschappen*

21 mei 2018

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>i</b>
<b>Lijst van figuren</b>	<b>ii</b>
<b>Lijst van tabellen</b>	<b>iii</b>
<b>1 Analyse van de probleemstelling</b>	<b>1</b>
<b>2 Planning</b>	<b>2</b>
2.1 Initiële planning . . . . .	2
2.2 Taakverdeling . . . . .	2
2.3 Finale planning . . . . .	2
<b>3 Hardware</b>	<b>5</b>
3.1 Ultra Wide Band Location Anchors . . . . .	5
3.2 Controller . . . . .	5
3.2.1 Decawave DWM1001 . . . . .	5
3.2.2 Raspberry Pi Zero W . . . . .	5
3.2.3 Lithium-ion Polymeer Batterij en Power Supply . . . . .	5
3.2.4 Totaal . . . . .	6
3.3 Drone . . . . .	6
3.4 Server . . . . .	6
3.5 Setup . . . . .	6
<b>4 Software</b>	<b>7</b>
4.1 Verbinding tussen de Ultra Wide Band Location Anchors en de Decawave .	7
4.2 Verbinding tussen de Decawave en de Raspberry Pi . . . . .	7
4.3 Verbinding tussen de Raspberry Pi en de drone . . . . .	7
4.4 Verbinding tussen de Raspberry Pi en de server . . . . .	8
4.5 Full-mesh . . . . .	8
<b>5 Resultaten</b>	<b>9</b>
<b>Referenties</b>	<b>10</b>

# Lijst van figuren

2.1	Gantt chart van de initiële planning. . . . .	3
2.2	Gantt chart van de finale planning. . . . .	4

# Lijst van tabellen

2.1	Taakverdeling . . . . .	3
-----	-------------------------	---

## **Samenvatting**

Het doel van dit project is om commercieel beschikbare drones te voorzien van een functionele on-board controller en gebruik te maken van een controlebord dat instaat voor de drone-aansturing en -lokalisatie.

Daarnaast is de controller verantwoordelijk voor communicatie met een centraal controlepunt en met naburige toestellen.

Tegen het eind van het project moeten drones in staat zijn om autonoom en probleemloos een vanuit het controlepunt verzonden route af te leggen.

# Hoofdstuk 1

## Analyse van de probleemstelling

# Hoofdstuk 2

## Planning

### 2.1 Initiële planning

De initiële planning is terug te vinden op figuur 2.1.

### 2.2 Taakverdeling

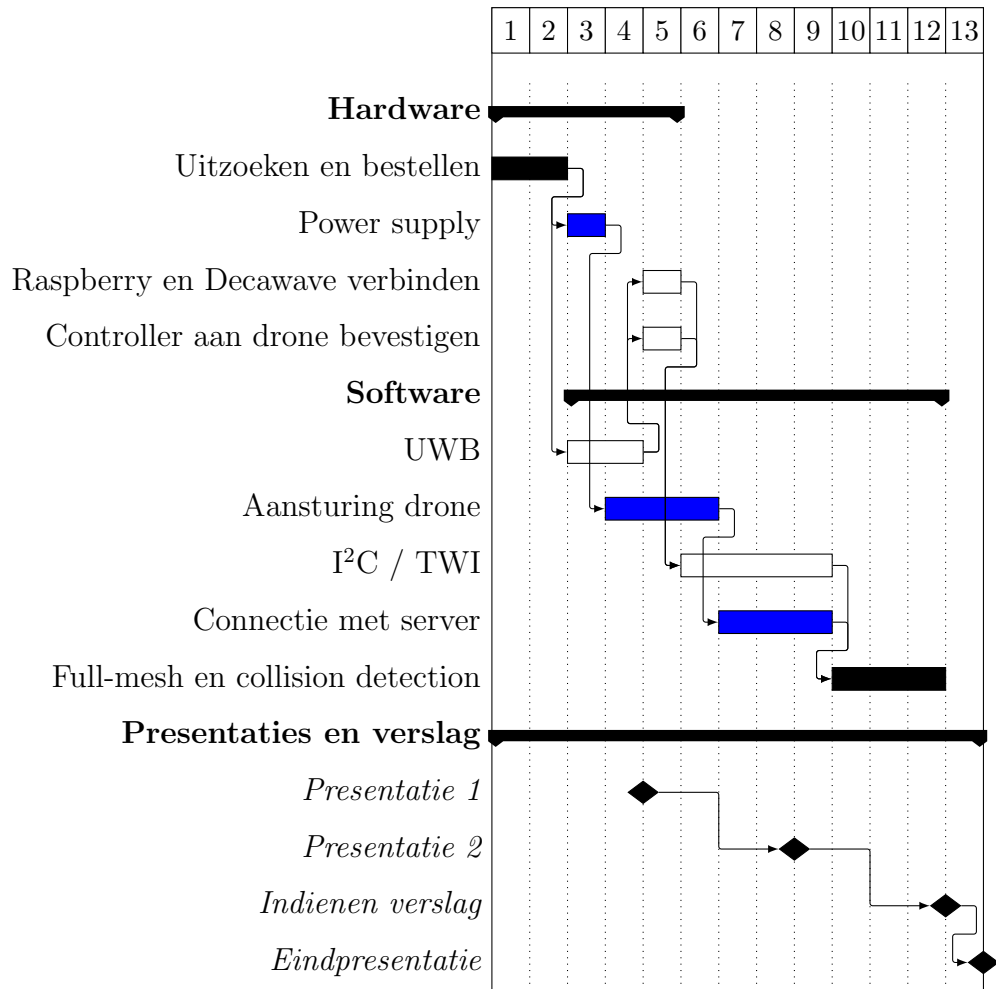
Wie doet wat? Dit kun je terug vinden in tabel 2.1.

### 2.3 Finale planning

De finale planning is terug te vinden op figuur 2.2.

De grootste verschillen tussen de initiële planning en de finale planning zijn ...

De motivatie van de belangrijkste wijzigingen zijn ...

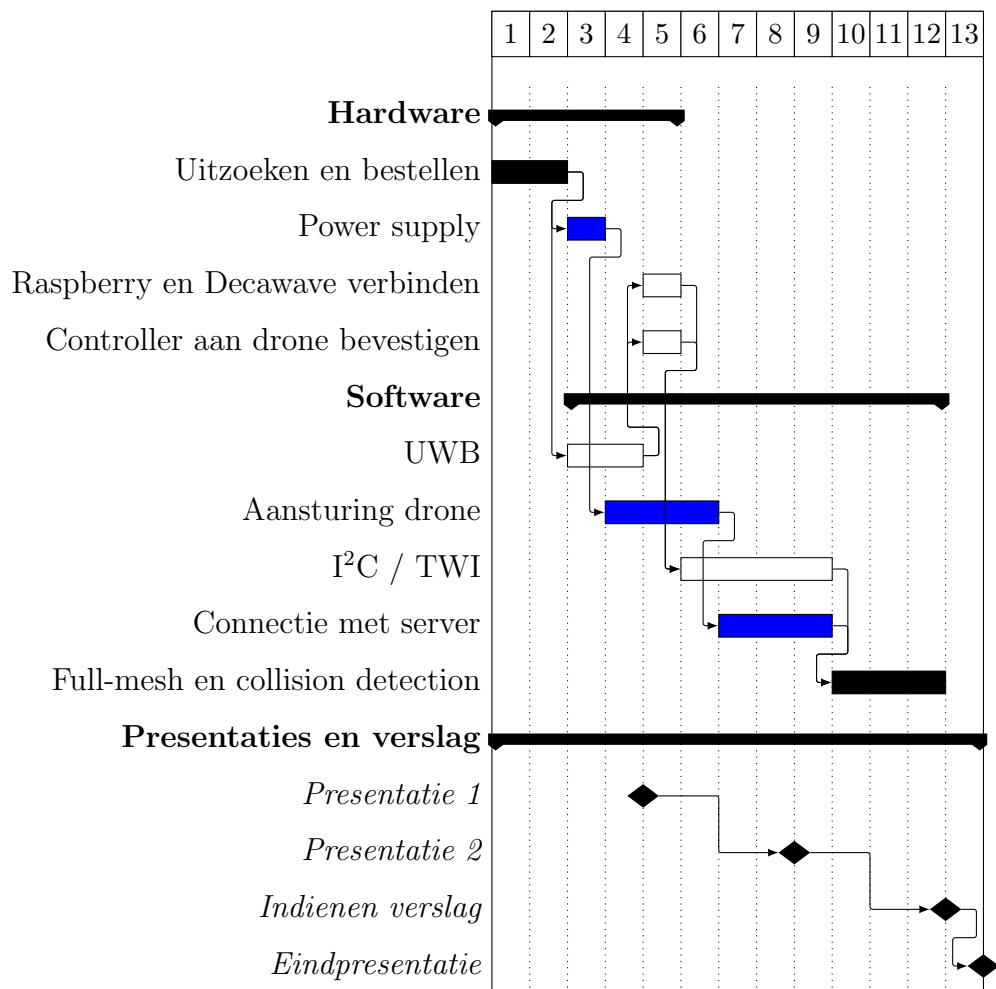


**Figuur 2.1:** Gantt chart van de initiële planning. (Blauw staat voor Garben en Xavier, wit staat voor Bram en Robbe en zwart staat voor iedereen.)

Wat?	Wie?
Uitzoeken en bestellen	Iedereen
Power supply	Garben en Xavier
Raspberry en Decawave verbinden	Bram en Robbe
Controller aan drone bevestigen	Bram en Robbe
UWB	Bram en Robbe
Aansturing drone	Garben en Xavier
I <sup>2</sup> C / TWI	Bram en Robbe
Connectie met server	Garben en Xavier
Full-mesh en collision detection	Iedereen

**Tabel 2.1:** Taakverdeling





**Figuur 2.2:** Gantt chart van de finale planning. (Blauw staat voor Garben en Xavier, wit staat voor Bram en Robbe en zwart staat voor iedereen.)

# Hoofdstuk 3

## Hardware

In wat volgt, worden alle componenten uitvoerig besproken en wordt een verantwoording gegeven van de ontwerpskeuzes.

### 3.1 Ultra Wide Band Location Anchors

### 3.2 Controller

#### 3.2.1 Decawave DWM1001

RX Peak Current: 154 mA RX Mean Current: 134 mA TX Peak Current 111 mA TX Mean Current 82 mA, 2.8 V-3.6 V, 0.55 W  
3 g

#### 3.2.2 Raspberry Pi Zero W

150 mA, 5.0 V, 0.75 W  
9 g

#### 3.2.3 Lithium-ion Polymeer Batterij en Power Supply

De Lithium-ion Polymeer Batterij (LiPo) moet de controller gedurende ongeveer een kwartier van stroom kunnen voorzien.

Een batterij met 150 mA h kan gedurende 15 min zo'n 600 mA aan de controller leveren, de controller heeft ongeveer 350 mA nodig.

3.7 V

$$\frac{1.30 \text{ W}}{3.7 \text{ V}} = 350 \text{ mA}$$

$$350 \text{ mA} * 0.25 \text{ h} = 87.5 \text{ mA h}$$

5 g

LiPo SHIM

### **3.2.4 Totaal**

Totaal verbruik: 1.30 W

Totaal gewicht: 25 g

## **3.3 Drone**

Parrot AR drone 2.0 Elite Edition

## **3.4 Server**

## **3.5 Setup**

# Hoofdstuk 4

## Software

In wat volgt, wordt het ontwerpproces van de software uitvoerig besproken en wordt een verantwoording gegeven van de ontwerpskeuzes.

### 4.1 Verbinding tussen de Ultra Wide Band Location Anchors en de Decawave

Ultra Wide Band (UWB) [1].

### 4.2 Verbinding tussen de Decawave en de Raspberry Pi

I<sup>2</sup>C / TWI

### 4.3 Verbinding tussen de Raspberry Pi en de drone

De drone heeft een eigen wifi-netwerk met ESSID `adrone2_XXX` en geeft zichzelf vaak het IP-adres 192.168.1.1. Als de Raspberry Pi Zero W verbindt met het netwerk van de drone, krijgen het een IP-adres tussen 192.168.1.2 en 192.168.1.5 (met de grenzen inbegrepen) toegekend. Indien de drone een ander IP-adres aan zichzelf toegekend heeft, zullen de gebruikers één van de 4 volgende adressen toegekend krijgen. Het besturen van de drone gebeurt door het versturen van *AT commands* op UDP poort 5556. De frequentie waarmee de commando's moeten doorgestuurd worden ligt rond de 30 Hz of met een tussenperiode van ongeveer 30 ms, om de gebruiker een ervaring van voldoende hoge kwaliteit te voorzien. Wanneer er tussen 2 opeenvolgende commando's meer dan 2 s zitten, zal de AR Drone denken dat de verbinding verbroken is.

Informatie over de drone (zoals status, positie, snelheid, snelheid van de rotoren, ...) wordt naar de gebruiker gestuurd op UDP poort 5554. De frequentie waarmee deze *navdata*

wordt verstuurd ligt tussen de 15 Hz (in demo mode) en 200 Hz in full (debug) mode. Om belangrijke data, zoals informatie voor de configuratie, te versturen maakt men geen gebruik van UDP, maar van TCP. Dit gebeurt via de *control port* 5559.

*Syntax van AT commands en navdata is terug te vinden in hoofdstuk 6 van ARDrone\_Developer\_Guide.pdf (Project → ARDrone\_SDK\_2\_0\_1 → Docs)!*

*Configuratie van de drone is terug te vinden in hoofdstuk 8 van ARDrone\_Developer\_Guide.pdf (Project → ARDrone\_SDK\_2\_0\_1 → Docs)!*

## **4.4   Verbinding tussen de Raspberry Pi en de server**

## **4.5   Full-mesh**

# Hoofdstuk 5

## Resultaten

De resultaten van het project zijn ...

De openstaande problemen van het project zijn ...

De tekorten van het project zijn ...

Wat waren de foute beslissingen?

# Referenties

- [1] A. Alarifi, A. Al-Salman, M. Alsaleh, A. Alnafessah, S. Al-Hadhrami, M. A. Al-Ammar, and H. S. Al-Khalifa, “Ultra wideband indoor positioning technologies: Analysis and recent advances,” *Sensors*, vol. 16, no. 5, p. 707, 2016.