

% Work Complete

0%

Mon 23/02/15- Mon 18/05/15

UPCOMING TASKS

TASKS QUADCOPTER PROJECT

Overview of the upcoming task

Name	Start	Finish	Work	Executor	Notes
Project management_2	Mon 23/02/15	Mon 18/05/15	338 hrs		
Theoretische voorstudie	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	28 hrs		
Opzoekwerk Quadcopters	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	5 hrs	Gert-Jan	In dit deel van het vooronderzoek wordt een theoretische voorstudie gemaakt over quadcopter. Er wordt gekeken naar hoe deze bestuurd worden, welke technieken er bestaan en hoe men een goede stabiliteit kan bekomen....
Studie PID implementatie	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	5 hrs	Gert-Jan	In deze subtaak wordt een theoretische studie verricht naar hoe een PID regelaar kan geïmplementeerd worden op een FPGA. Hiernaast zal ook de algemene werking van een PID regelaar bestudeerd worden....
Kalman filter	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	4 hrs	Gert-Jan	In deze subtaak zal de Kalman filter van naderbij bekeken worden. Er zal onderzocht worden of het mogelijk is deze ook in de FPGA te integreren. Er wordt zowel gekeken naar footprint als haalbaarheid binnen het gegeven tijdsdomein. Ook de theorie achte...
Studie naar BLDC sturing	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	3 hrs	Nick	Brushless DC motoren zijn betrouwbaar en licht, waardoor dit de optimale keuze is voor multicopters. De sturing hiervan is echter complexer dan brushed DC motoren. Hiervoor dient dus een stuurkring ontwikkeld te worden die de 4 motoren kan bedienen.
Optical Flow	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	5 hrs	Nick	Er zijn reeds verschillende optical flow sensoren en kits beschikbaar. Het is de bedoeling een beste mogelijkheid te zoeken en deze te implementeren.
Mavlink protocol	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	2 hrs	Nick	MAVlink is een communicatieprotocol dat geen fysische transportlaag gedefinieerd heeft. Het bevat enkel de data die moet overgedragen worden. Dit protocol moet dus geïmplementeerd worden op een zelf te selecteren fysische laag.

Antenne design	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	4 hrs	Nick	Voor de gekozen fysische laag voor het MAVlink protocol dient een correcte antenne ontworpen te worden. Hierbij spelen interefentie en antennelengte een grote rol.
FPGA Implementatie	Mon 23/02/15	Mon 4/05/15	103 hrs	Gert-Jan	
Register implementatie	Mon 2/03/15	Mon 27/04/15	33 hrs	Gert-Jan	
SPI Interface - Externe communicatie	Mon 2/03/15	Mon 9/03/15	5 hrs	Gert-Jan	Om te communiceren met een externe microcontroller zal het SPI protocol gebruikt worden. Hiervoor is het noodzakelijk om een SPI controller te implementeren op de FPGA die het mogelijk maakt bepaalde registers in te stellen en uit te lezen. Ook de beri...
Register block ram	Mon 2/03/15	Mon 9/03/15	3 hrs	Gert-Jan	Het register block ram bevat alle instellingen van de FPGA autopilot. Deze registers kunnen gelezen en beschreven worden door verschillende componenten binnen de FPGA. In deze subtaak worden het register opgebouwd en voorzien van de nodige documentatie.
PID Regeling	Tue 10/03/15	Mon 27/04/15	25 hrs	Gert-Jan	
PID Ontwerp	Tue 10/03/15	Mon 23/03/15	15 hrs	Gert-Jan	In deze subtaak wordt een PID regelaar ontwerpen op een FPGA. Deze regelaar ontvangt inputs van de MPU9250, Optical Flow en andere aangesloten sensoren. Eerst zal er een theoretisch model in Matlab gemaakt worden, waarna het geïmplementeerd wordt in VH...
P,I,D parameterbepaling	Mon 13/04/15	Mon 27/04/15	10 hrs	Gert-Jan	Het 'tunen' van de P, I, D parameters wordt aan het einde van het project vervolledigd. Hiervoor is het noodzakelijk dat alle systemen 'up and running' zijn. In dit process zullen de P,I en D parameters experimenteel bijgeregeld worden.
Uitlezen Sensoren	Mon 23/02/15	Mon 30/03/15	30 hrs	Gert-Jan	
I2C interface	Mon 9/03/15	Mon 16/03/15	10 hrs	Gert-Jan	De sensoren die aangesloten zijn op de FPGA communiceren met de FPGA door middel van een I2C inteface. Alvorens communicatie mogelijk is, is het alvast nodig om een I2C driver te implementeren in de FPGA. Deze driver zal dienst doen als I2C (single) mas...
MPU9250	Mon 16/03/15	Mon 23/03/15	8 hrs	Gert-Jan	De MPU6050 is de sensor bevat een 3-assige gyroscoop, accelerometer en magnetometer. Hij is de belangrijkste sensor van de autopilot. Deze sensor zal uitgelezen worden door middel van de I2C interface. Hiervoor dienen verschillende instellingen gemaak...
Optical Flow	Mon 23/03/15	Mon 30/03/15	5 hrs	Gert-Jan	In deze subtaak worden de gegevens van de optical flow sensor binnengelezen dit zal afhankelijk van het beschikbare communicatieprotocol ofwel via SPA ofwel via I2C gebeuren. De ingelezen data zal mee opgenomen worden in de PID regelaar.
RF Ontvanger - Sturing	Mon 23/02/15	Mon 30/03/15	7 hrs	Gert-Jan	In deze subtaak wordt de data voor de besturing van de quadcopter binnengelezen. Deze data is afkomstig van een externe micrcontroller die in contact staat met de grond. Communicatie kan gebeuren door middel van SPI of I2C.

	Motor Mixing	Mon 20/04/15	Mon 4/05/15	20 hrs	Gert-Jan	
	PWM Generatie	Mon 20/04/15	Mon 27/04/15	5 hrs	Gert-Jan	Om de BLDC motoren aan te sturen is een PWM of PPM signaal nodig. Er wordt gekozen voor een PWM signaal. Hiervoor dient een interface aangemaakt te worden die het mogelijk maakt om deze PWM signalen te genereren.
	Motor Mixing Algoritme	Mon 20/04/15	Mon 4/05/15	15 hrs	Gert-Jan	De motors van de quadcopter staan in voor zowel besturing als hoogte. Elk van de 4 motoren moet op een correcte manier aangestuurd worden om de gewenste attitude en altitude te verkrijgen. De uitvoer van de PID regelaar zal als invoer dienen voor het m...
	Kalman filter implementatie	Mon 23/03/15	Mon 27/04/15	20 hrs		Het inlezen van sensoren brengt vaak veel ruis met zich mee waardoor de berekeningen (PID) gebeuren met niet correcte waarden. Om deze ruis deels weg te filteren zal getracht worden een Kalman filter te implementeren die het ruisgehalt in sensordata ee...
	Quadcopter Frame	Tue 3/03/15	Tue 5/05/15	56 hrs		
	Frame Design	Tue 3/03/15	Tue 10/03/15	6 hrs	Gert-Jan	Deze sub-taak omvat het ontwerpen van een quadcopterframe dat geprint kan worden door middel van een 3D-printer. Er dient dus rekening gehouden te worden met de maximale grootte van ieder onderdeel.
	Frame Printing	Tue 10/03/15	Tue 24/03/15	40 hrs	Gert-Jan	
	Quadcopter assembly prototype	Tue 24/03/15	Tue 31/03/15	6 hrs	Gert-Jan & Nick	
	Quadcopter final assembly	Tue 28/04/15	Tue 5/05/15	4 hrs	Gert-Jan & Nick	
	Brushless DC sturing	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	12 hrs	Nick	
	Hardware implemetatie	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	8 hrs	Nick	
	Software implementatie	Tue 24/02/15	Mon 2/03/15	4 hrs	Nick	
	Battery management	Tue 3/03/15	Mon 9/03/15	14 hrs	Nick	
	Spanningsniveau detectie	Tue 3/03/15	Mon 9/03/15	10 hrs	Nick	Het bijhouden van het batterijniveau is van belang voor de return home functionaliteit en de algemene betrouwbaarheid van de quadcopter. Het spanningsniveau staat in rechtstreeks verband met de nog resterende capaciteit van de batterij, door het spanni...
	Controller overwrite (return home)	Tue 3/03/15	Mon 9/03/15	4 hrs	Nick	Indien de batterijspanning onder een bepaald niveau daalt, dient de quadcopter terug te keren naar de home positie. Dit niveau is dynamisch te bepalen, en is afhankelijk van de nog te vliegen weg en het gemiddelde verbruikte vermogen. Zo kan er gegaran...

MAVlink protocol	Tue 10/03/15	Mon 16/03/15	29 hrs	Nick	
Physical link (RF-WiFi-BT-...)	Tue 10/03/15	Mon 16/03/15	14 hrs	Nick	Het bepalen van het ideale fysische protocol is afhankelijk van verschillende factoren. De mogelijkheden zijn 433MHz, 2.4GHz, Bluetooth (2.4GHz) of WiFi (2.4GHz). Lagere frequenties hebben een kleiner verlies dan hogere frequenties over dezelfde afstan...
Antenna design	Tue 10/03/15	Mon 16/03/15	10 hrs	Nick	Het bekijken en berekenen van het optimale antenne-ontwerp voor deze specifieke toepassing. Dit kan een pcb-antenne zijn, of een externe antenne. De keuze is afhankelijk van het gekozen protocol en kan dan ook pas na deze keuze bepaald worden.
Communicatie test	Tue 10/03/15	Mon 16/03/15	5 hrs	Nick	Het testen van de communicatie met behulp van een simpele opstelling. Zenden en ontvangen kan getest worden met behulp van een opstelling van twee arduinos of mbeds om zo te controlleren dat het MAVlink protocol correct is geïmplementeerd.
Ontwerpen PCB	Tue 17/03/15	Mon 30/03/15	36 hrs	Nick	
PCB design	Tue 17/03/15	Tue 24/03/15	30 hrs	Nick	Het tekenen van de PCB zelf, met alle nodige componenten aanwezig. Hierbij dient rekening gehouden te worden met EMC, door de aanwezigheid van hoogfrequente signalen afkomstig van de transceiver en de PWM signalen voor de motoren.
Controlleren schematic	Tue 24/03/15	Mon 30/03/15	2 hrs	Nick	
Controlleren board	Tue 24/03/15	Mon 30/03/15	3 hrs	Nick	
Genereren Gerber files	Mon 30/03/15	Mon 30/03/15	1 hr	Nick	Het Gerber bestandsformaat is een universeel formaat dat gebruikt wordt bij de productie van PCB's. Om dus een correct geproduceerd bord te verkrijgen dienen deze bestanden te voldoen aan de eisen van de fabrikant.
Optical flow	Tue 31/03/15	Mon 4/05/15	60 hrs	Nick	
Image processing	Tue 31/03/15	Mon 20/04/15	40 hrs	Nick	Image processing is nodig om de optical flow te detecteren. Drift cancellation maakt namelijk gebruik van de data die verkregen wordt uit het correleren van het huidige beeld met het vorige beeld. Op die manier kan berekend worden hoeveel drift de quad...
Return home	Mon 20/04/15	Mon 4/05/15	20 hrs	Nick	De optical flow sensor kan ook ingeschakeld worden om te berekenen in welke mate de quadcopter beweegt. Hiervoor dient continu bijgehouden te worden in welke richting bewogen is in de x en y richting. Bewegingen in de z richting worden opgevangen door ...
Testing - Debugging en Optimalisatie	Tue 5/05/15	Mon 18/05/15	0 hrs	Gert-Jan & Nick	