

SINGA

Plan van Aanpak

MODULAR EMBEDDED SCANMODULES

Student:	Jarrik Weg
Versie:	0.4
Datum:	09-02-2024

Algemeen

Project	:	Modular embedded scanmodules
Opdrachtgever	:	Singa B.V.
Bezoekadres	:	Guldenweg 11, 7051 HT, Varsseveld
Telefoon	:	+31 (0)315 651515
Contact persoon	:	Raymond Wentink (r.wentink@singa-bv.nl)
Opdrachtnemer	:	Singa B.V.
Bezoekadres	:	Guldenweg 11, 7051 HT, Varsseveld
Telefoon	:	+31 (0)315 651515
Contact persoon	:	Jarrik Weg (j.weg@singa-bv.nl)
	:	Jarrik Weg (jm.weg@singa-bv.nl)
Docentbegeleider	:	Hogeschool Arnhem & Nijmegen (HAN)
Bezoekadres	:	Ruitenberglaan 29, 6826 CC, Arnhem (Engineering)
Telefoon	:	024 353 0500
Contact persoon	:	Ruud Elsinghorst (ruud.elsinghorst@han.nl)

Document historie

Tabel 1 Document historie

Datum	Versie	Auteur(s)	Noties
09-02-2024	0.1	Jarrik Weg	Initiële opzet
28-02-2024	0.2	Jarrik Weg/ Raymond Wentink	Review aanpassingen
14-03-2024	0.3	Jarrik Weg/ Ruud Elsinghorst	Feedback verwerking
29-03-2024	0.4	Jarrik Weg	Kwaliteitswaarborging en onderzoek aanpassingen

Inhoudsopgave

Algemeen	2
Document historie	3
1. Inleiding.....	5
1.1. Singa B.V.....	5
1.2. Aanleiding	5
1.3. Doel van het document.....	5
2. Projectresultaat.....	6
2.1. Probleemstelling	6
2.2. Doelstelling	6
2.3. Eindresultaat	7
3. Projectactiviteiten.....	8
3.1. Fasering.....	8
4. Kwaliteitswaarborging	9
4.1. Kwaliteitseisen	9
4.2. Methodes	9
5. Projectgrenzen	10
5.1. Binnen scope.....	10
5.2. Buiten scope.....	10
6. Organisatie	11
6.1. Analyse stakeholders	11
6.2. Communicatie	11
7. Planning.....	12
8. Competenties en activiteiten.....	13
9. Bibliografie	15

1. Inleiding

De afstudeeropdracht voor de opleiding embedded systems engineering zal worden uitgevoerd bij Singa B.V. te Varsseveld. Dit plan van aanpak dient als rode draad van de afstudeerperiode en zal beschrijven hoe, wat en waarom de te realiseren opdracht uitgevoerd wordt.

1.1. Singa B.V.

Singa is een innovatief ingenieurbureau gericht op het bieden van een complete oplossing om bedrijven in verschillende sectoren te helpen met het verbeteren van de productiekwaliteit. De systemen die zij ontwikkelen creëren meer inzicht in het productieproces waardoor vroegtijdig productieproblemen achterhaald kunnen worden. Met brede kennis beschikbaar van onder andere Vision, AI en Mechatronica is de focus om een oplossing te vinden voor complexe problemen met de nieuwste technologie en innovatie.

Momenteel zijn er twaalf werknemers binnen Singa, met zowel het kantoor als de werkplaats gevestigd te Varsseveld. Singa beschikt over de expertise op het gebied van Vision (2D en 3D), AI, data-analyse, UX-design, mechatronica en optronica.

1.2. Aanleiding

Gedurende de doorontwikkeling van een door Singa zelf op de markt gebracht systeem, is er een kans ontstaan om een nieuw onderdeel te ontwerpen en realiseren. Het onderdeel zal onafhankelijk ontwikkeld worden en biedt de mogelijkheid om een volledig ontwerpproces te kunnen doorlopen. Ook biedt deze voldoende affiniteit met de opleiding embedded systems engineering om hier een geschikte afstudeeropdracht van te maken. Sinds de start van deze opleiding ben ik werkzaam bij Singa, zij ondersteunen mij in het behalen van de opleiding. Vanzelfsprekend zal ik mijn afstudeeropdracht dan ook hier uitvoeren en succesvol af proberen te ronden.

1.3. Doel van het document

Zoals benoemd dient dit plan van aanpak als rode draad van de gehele afstudeerperiode en het project. Dit document maakt de projectstructuur duidelijk, wat het doel is en hoe deze behaald kan worden.

2. Projectresultaat

In dit hoofdstuk zal de probleemstelling, het doel en het gewenste eindresultaat behandeld worden.

2.1. Probleemstelling

Binnen Singa is er een eigen kwaliteitsinspectie systeem ontwikkeld met de naam Twinport360, deze kan worden toegepast in diverse productieomgevingen. Het systeem maakt gebruik van een aantal scanmodules, de hoeveelheid van deze modules is afhankelijk van de breedte van de productielijn. Een scanmodule bestaat uit sensoren en een laser en dient aangestuurd te worden volgens een nauwkeuring timing. In de huidige versie worden de modules aangestuurd door een schakeling van standaard industriële componenten verdeeld over meerdere schakelkasten. Dit is zo opgezet dat het uitbreiden en uitwisselen van een scanmodule niet eenvoudig is, met weinig vrijheid in het aanpassen van de functionaliteit doordat componenten te veel met elkaar verweven zijn. EMI speelt ook een belangrijke factor, het systeem kan opereren in omgevingen waar dit een oorzaak van onverklaarbare storingen kan zijn. In de huidige aansturing is hier minimaal rekening mee gehouden en biedt verbetermogelijkheden.

2.2. Doelstelling

Het hoofddoel dat is opgesteld op basis van de benoemde probleemstelling is het realiseren van modulaire embedded scanmodules. Dit doel hangt af van meerdere aspecten en zal niet volledig gerealiseerd kunnen worden binnen het tijdsbestek van de afstudeeropdracht. Dit project focust zich daarom op de embedded hardware oplossing om deze scanmodules modulair aan te kunnen sturen, en ervoor zorgt dat synchronisatie/ aansturing tussen de modules robuust overgebracht kan worden. Het doel is daarbij om de huidige schakeling volledig te laten vervallen en een nieuw concept op te zetten in de aansturing van deze modules. In Figuur 1 is een mechanisch concept van een scanmodule weergegeven, in deze module zal de embedded oplossing verwerkt worden.



Figuur 1 Concept scanmodule

Het totale systeem zal met deze nieuwe modules fysiek weinig veranderen, omdat de grootste verandering onder motorkap plaats zal vinden. Het onderstaande overzicht van de Twinport360 geeft daarom een duidelijk beeld van het complete systeem zoals deze in het veld operationeel zal zijn.



Figuur 2 Twinport360

2.3. Eindresultaat

Het te realiseren resultaat is een specifieke printplaat of printplaten die het mogelijk maken de trigger signalen uit te sturen volgens een vastgestelde timing, deze zal vervolgens op een robuuste methode naar elke scanmodule overgebracht moeten worden. Het basis signaal of signalen met deze vastgestelde timing zal gegenereerd worden door een hoofdcontroller en verdere verwerking zal plaatsvinden op de printplaat in een scanmodule. Hoe deze verwerking uitgevoerd gaat worden zal naar voren komen in de eisen en het functionele ontwerp, indien er naast de hardware ook gebruik wordt gemaakt van een software oplossing, zal dit ook deel uit maken van het project.

De printplaat dient ook compact genoeg te zijn om gemonteerd te kunnen worden in de embedded scanmodule en voldoen aan de opgestelde kwaliteitseisen. Om te kunnen valideren of de ontwikkelde printplaat voldoet aan de functionele eisen, dient er onderzocht te worden of er een test systeem gerealiseerd gaat worden om deze binnenshuis te kunnen testen. Dit testsysteem zal binnen de omvang van dit project vallen.

3. Projectactiviteiten

Het project is opgedeeld in verschillende onderwerpen. Elk onderwerp of onderdeel bestaat uit verschillende werkzaamheden die uitgevoerd moeten worden om het project en de afstudeeropdracht succesvol af te ronden. In dit hoofdstuk is een onderscheid gemaakt tussen de hoofdactiviteiten met de bijbehorende werkzaamheden. Deze volgorde is ook leidend als projectstructuur en zal volgens deze opzet uitgevoerd worden.

3.1. Fasering

Oriëntatie:

- Inventariseren probleemstelling.
- Opstellen plan van aanpak.
- Initiële opzet projectplanning.

Analyseren:

- Definitieve eisen en wensen opstellen.
- Functionele werking en eisen.
- Hardware keuzes.

Toegepast onderzoek:

- Hoofdvraag: Hoe kan de huidige aansturing van de scanmodules doormiddel van een embedded PCB compact en modulair gerealiseerd worden?
- Subvragen:
 - o Welke eisen zijn van belang voor een robuust scan systeem?
 - o Hoe kunnen de opgestelde eisen geverifieerd worden?
 - o Welke technische oplossingen zijn mogelijk in de aansturing van de modules?
 - o Welke externe partijen zijn beschikbaar in de realisatie en ondersteuning van een PCB?

Ontwerpen:

- Functioneel ontwerp.
- Technisch ontwerp.

Realisatie:

- Prototype(s).
- Hardware
- Softwareontwikkeling.

Opleveren:

- Getest en verbeterd prototype.
- Werkend eindproduct.
- Projectrapportage:
 - o Plan van aanpak
 - o Toegepast onderzoek
 - o Systeem eisen
 - o Functioneel ontwerp
 - o Technisch ontwerp
 - o Realisatie
 - o Testen
 - o Eindverslag

4. Kwaliteitswaarborging

4.1. Kwaliteitseisen

Om de kwaliteit te waarborgen gedurende het project en het te realiseren eindproduct is het noodzakelijk bepaalde kwaliteitseisen en methodes vast te stellen. Onderstaand zijn de kwaliteitseisen weergegeven waar het eindproduct, de ontwikkelde printplaat, aan zal moeten voldoen.

- Ontworpen volgens een PCB design standaard van onze samenwerkingspartner, zoals richtlijnen en veiligheidseisen die zij hanteren
- Voldoen aan de functionele en technisch opgestelde eisen

4.2. Methodes

Om dit eindresultaat te kunnen waarborgen zal er gewerkt moeten worden volgens bepaalde methodes. Deze methodes hebben betrekking op de werkwijze binnen het bedrijf en betrokkenheid van externe partijen. Onderstaand is een opsomming gegeven wat er benodigd is om het eindresultaat te doen voldoen aan de eisen.

- Interne communicatie en review sessies met collega's
- Kennis en ervaring in PCB ontwikkeling van een externe partij of partijen
- Software ontwikkeling volgens de interne coding standaard
- Hardware en bekabeling notatie buiten de PCB volgens interne codering
- Revisiebeheer van zowel hard en software doormiddel van Git

5. Projectgrenzen

Het is belangrijk de grenzen van de werkzaamheden aan te geven, met name omdat het te ontwikkelen product deel zal uitmaken van een groter project. In dit hoofdstuk zal behandeld worden wat de afbakening zal zijn van de activiteiten.

5.1. Binnen scope

- Opstellen van eisen
- Functioneel ontwerp printplaat
- Technische ontwerp printplaat
- Simuleren van elektrisch ontwerp
- Realiseren prototype
- Testen van het prototype
- Optimaliseren ontwerp
- Onderzoek naar uitbesteding van productie
- Noodzaak van een testsysteem
- Testsysteem ontwikkeling
- Projectdocumentatie
- Softwareontwikkeling voor aansturing/ timing signalen

5.2. Buiten scope

- Software framework voor verwerking van gemaakte scans
- Mechanisch ontwerp scanmodule

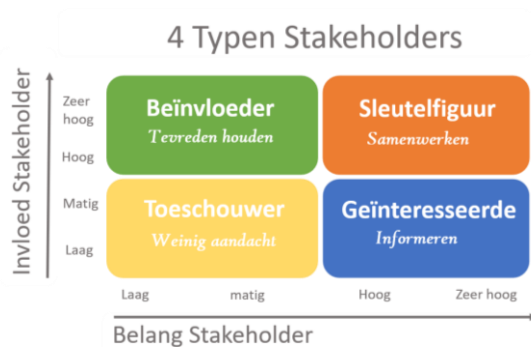
De activiteiten die als buiten scope worden beschouwd hebben wel invloed op de realisatie van het project, het is van belang dat er gecommuniceerd wordt met collega's die verantwoordelijk zijn voor deze activiteiten.

6. Organisatie

Binnen de organisatie zijn er verschillende belanghebbende die baat hebben of belangrijk zijn bij de uitvoering van dit project. Dit hoofdstuk zal duidelijk maken wie dit zijn en zal behandelen welke communicatiemethodes er plaats vindt tussen de belanghebbende.

6.1. Analyse stakeholders

Doormiddel van een stakeholder analyse kan er bepaald worden wie deze belanghebbende zijn en wat voor rol zij hebben in het project. Er zijn vier verschillende rollen die toegewezen kunnen worden aan een stakeholder, toeschouwer, geïnteresseerde, beïnvloeder en sleutelfiguur (*House of Control*, z.d.). Deze zijn van elkaar te onderscheiden in de mate van invloed en belang dat zij hebben bij het project of de situatie. In Figuur 3 is weergegeven hoe deze rollen zich verhouden tot elkaar.



Figuur 3 Typen stakeholders (House of Control, z.d.)

In de onderstaande tabel is weergegeven welke personen betrokken zijn bij het project met zijn bijbehorende functie en rol.

Tabel 2 Rolverdeling stakeholders

Persoon	Functie	Rol
Raymond Wentink	CEO/CTO en bedrijfsbegeleider	Sleutelfiguur/ Beïnvloeder
Koen Neefjes	Lead software engineer	Sleutelfiguur
Niek Wijnands	Vision engineer	Sleutelfiguur
Ruben Ratering	Mechatronical engineer	Sleutelfiguur/ Geïnteresseerde
Ruud Elsinghorst	Docentbegeleider	Toeschouwer

6.2. Communicatie

Een goede communicatie tussen de stakeholders is van belang om de voortgang van het project efficiënt te laten verlopen. Er zullen tussentijdse producten worden opgeleverd in de verschillende fases, dit zal intern plaatsvinden en de communicatie zal voornamelijk via persoonlijke gesprekken of teams verlopen. Elke week zal er een voortgangsgesprek plaatsvinden met de bedrijfsbegeleider. De docentbegeleider zal om de drie weken op de hoogte worden gehouden doormiddel van een rapportage, dit zal hoofdzakelijk via mail contact gebeuren.

7. Planning

Een globale planning van de uit te voeren activiteiten heeft als doel inzicht te krijgen in de doorlooptijd van het project en in te kunnen schatten hoeveel tijd er per activiteit beschikbaar is. In Tabel 3 is een eerste opzet weergegeven van een strokenplanning, omdat dit plan van aanpak vroeg in het project is opgezet is een nauwkeurige tijds indicatie per activiteit niet mogelijk. Deze planning zal dan ook niet als leidend beschouwd worden.

Tabel 3 Projectplanning

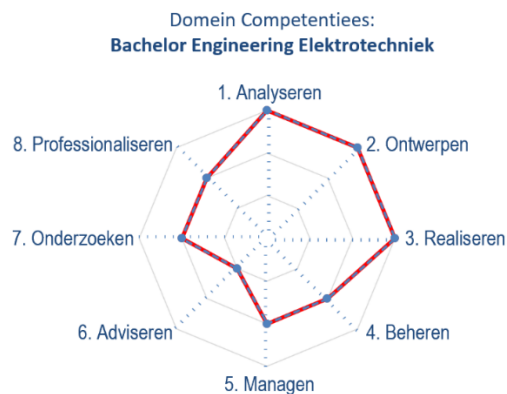
Activiteit	Week:	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Plan van Aanpak		29/Jan																	
Analyseren																			
Onderzoek																			
Functioneel ontwerp																			
Technisch ontwerp																			
Prototype																			
Test systeem																			
Realiseren																			
Testen																			
Rapportage																			

De in rood gemarkeerde weken geven aan dat aan het einde van deze week een deadline gepland staat. De blauwe markering betekent het einde van de afstudeerperiode, in deze week zal ook de presentatie en afstudeerverdediging gepland worden. Drie weken na de start van de periode is het afronden van het plan van aanpak gepland, deze deadline is opgesteld om ervoor te zorgen dat er voldoende tijd is om het project te realiseren volgens een goedgekeurd plan.

Op 29 januari 2024 zal de afstudeerperiode starten en 27 Mei 2024 is de harde deadline voor het inleveren van de rapportage. Twee weken voor deze deadline zal ik een conceptversie inleveren zodat er voldoende tijd beschikbaar is om eventuele feedback te verwerken.

8. Competenties en activiteiten

Het afstudeertraject draait voornamelijk om de ontwikkeling van de student en het behalen van de competenties die bij de opleiding embedded systems engineering horen. Om aan te kunnen tonen dat de student beschikt over deze competenties dient er een volledig ontwerpproces doorlopen te worden. Dit hoofdstuk zal de beschreven activiteiten koppelen aan de competenties, in het onderstaande spindiagram, Figuur 4, is weergegeven waar de student over moet kunnen beschikken.



Figuur 4 Spindiagram competenties ESE (2023)

1. Analyseren:

In kaart brengen van de huidige situatie.
Eisen opstellen in overleg met de stakeholders.
Informatie verzamelen voor een functioneel en technisch ontwerp.

2. Ontwerpen:

Ontwerp realiseren op basis van de verkregen informatie.
Opzetten van een functioneel en technisch ontwerp.
Noodzaak van een test systeem bepalen.

3. Realiseren:

Prototype ontwikkelen om de werking te testen.
Optimalisatie op basis van het prototype.
Test systeem ontwikkelen.

4. Beheren:

Opstellen plan van aanpak.
Bijhouden van projectdocumentatie.
Werken volgens een projectfasering.
Tussentijdse rapportage.

5. Managen:

Zorgen dat de opdracht succesvol wordt afgerond.
Oplossing zoeken voor tegenslagen.
Tijdig informatie verkrijgen van betrokkenen.

6. Adviseren:

Resultaten uit het onderzoek overdragen en overtuigen.
Beslissingen in ontwerp of technische oplossingen

7. Onderzoeken

Onderzoek naar potentiële externe partners in printplaat ontwikkeling.
Vergelijken van verschillende opties.
Betrokkenen interview voor benodigde informatie en belangen.

8. Professionaliseren

Stakeholders voorzien van voldoende informatie.
Zelfstandig kunnen uitvoeren van activiteiten.
Tijdig aankaarten van mogelijke problemen.
Verwerken van feedback.

9. Bibliografie

Afstudeersementerteam. (2023, juni). *Afstudeergids_2023-2024*.

<https://han.onderwijsonline.nl/elearning/lesson/ODKP7MJq>

House of Control. (z.d.). Geraadpleegd 15 februari 2024, van <https://www.house-of-control.nl/stakeholder-analyse-management.html>