Title

subtitle

Omslag/voorblad

Op de omslag komt minstens het volgende te staan:

- titel;

- (ondertitel);

- naam organisatie of bedrijf;

- auteursnaam;

- naam of namen van begeleider(s) van de HvA en vanuit het bedrijf

De informatie op de omslag wordt overzichtelijk weergegeven. De belangrijkste informatie is de titel met

eventuele ondertitel. Deze informatie neemt de meeste ruimte in beslag en komt over het algemeen

bovenaan in het midden te staan. De overige informatie plaats je rechts onderaan op de omslag.

Company: Volker Infra

Author: Ilan Beck

Begeleider uit school: Stijn Oomes

Begeleider uit bedrijf: Martinus Ruitenbeek

# **Title Page**

Op de titelpagina komt in ieder geval dezelfde informatie als op de omslag te staan. Deze informatie

wordt aangevuld. De titelpagina bevat geen citaten, geen dankwoorden en geen illustraties, maar wel:

- titel(s);

- auteursnaam (-namen), naam en voorletter(s), studentennummer en telefoonnummer;

- plaats en datum;

- naam van de onderwijsinstelling;

- naam van de opleiding/studierichting/leerroute;

- begeleidende docent van de HvA;

- bedrijf, afdeling, adres en telefoonnummer;

- bedrijfsbegeleider;

- stageperiode (semester, studiejaar).

# **Preface**

Het voorwoord is een soort begeleidende opmerking bij een rapport. Als je een voorwoord wilt

opnemen, houd het dan kort en beperk je tot de volgende onderdelen:

- informatie over de achtergronden van de aanleiding van de stage, het onderzoek of het

afstudeerrapport, over de opdracht, de lezersgroepen, de bruikbaarheid;

- informatie over de auteur(s);

- bij meer auteurs: informatie over wie waar verantwoordelijk voor is (hoofdstukken, aspecten);

- dankbetuigingen.

Hier is ook ruimte voor de wederzijdse doelstellingen en de opdracht. Geef eventueel de plaats van de

opdracht in je opleiding weer en je eigen verwachtingen.

N.B. Een voorwoord is dus heel anders dan een inleiding!

**Table of Contents**

[​ Title Page 2](#__RefHeading___Toc333_1445170317)

[​ Preface 3](#__RefHeading___Toc335_1445170317)

[​ Abstract 6](#__RefHeading___Toc339_1445170317)

[​ Introduction 7](#__RefHeading___Toc341_1445170317)

[​ Problem Description 9](#__RefHeading___Toc343_1445170317)

[​ Research methodology 10](#__RefHeading___Toc474_1752712029)

[​ Literature research 10](#__RefHeading___Toc476_1752712029)

[Method of data generation 11](#__RefHeading___Toc483_1752712029)

[​ Prototype design 12](#__RefHeading___Toc478_1752712029)

[​ Method of analysis 13](#__RefHeading___Toc480_1752712029)

[​ Conceptual Framework 14](#__RefHeading___Toc345_1445170317)

[​ Genetic Algorithms for design 14](#__RefHeading___Toc371_1445170317)

[​ Multi Objective Programming 15](#__RefHeading___Toc373_1445170317)

[​ Human Genetic algorithm interaction 16](#__RefHeading___Toc381_1445170317)

[​ Prototype Genetic Algorithm 17](#__RefHeading___Toc351_1445170317)

[​ Practical Research 18](#__RefHeading___Toc470_1752712029)

[​ Types of selection 18](#__RefHeading___Toc472_1752712029)

[​ Difference for optimal results 19](#__RefHeading___Toc355_1445170317)

[​ Difference for speed 20](#__RefHeading___Toc357_1445170317)

[​ Analysis 23](#__RefHeading___Toc468_1752712029)

[​ Conclusion 24](#__RefHeading___Toc349_1445170317)

[​ Recommendations 25](#__RefHeading___Toc361_1445170317)

[​ Post Script 26](#__RefHeading___Toc363_1445170317)

[​ De noten 27](#__RefHeading___Toc365_1445170317)

[​ Bibliography 28](#__RefHeading___Toc367_1445170317)

[​ De bijlagen (altijd nummeren) 29](#__RefHeading___Toc369_1445170317)

Een inhoudsopgave geeft het raamwerk van het rapport weer. De lezer kan in één oogopslag de rode

draad en innerlijke structuur van het afstudeerrapport zien. Ook weet hij direct waar hij in het

afstudeerrapport bepaalde onderdelen kan vinden. De inhoudsopgave is bij het schrijven van het

afstudeerrapport te gebruiken als een hulpmiddel voor het aanbrengen van structuur, van een logische

lijn.

Een inhoudsopgave bestaat uit:

- indelingscijfers: decimale nummering (geen Romeinse cijfers) van hoofdstukken, paragrafen en

sub-paragrafen

- volledige titels van alle hoofdstukken, paragrafen en sub-paragrafen

- aanduidingen van (noten), bronnenlijst (bijlage(n)

- paginanummering

Door (sub)paragrafen in te springen kunnen de verschillende tekstniveaus zichtbaar gemaakt worden.

De paginanummering komt tegen de rechterkantlijn aan te staan. De inhoudsopgave genereer je

natuurlijk.

Dus bijvoorbeeld:

Samenvatting....................................................................................................................... 4

1. Inleiding........................................................................................................................... 6

2. Nederland en de derde wereld...................................................................................... 12

2.1 De handelsbetrekking tussen Nederland en de derde wereld................................. 14

2.2 .................................................................................................................................

# Abstract

Een samenvatting bevat de hoofdlijnen van het rapport. Hij is begrijpelijk, kort en informatief. Hij wordt

vooraan in het rapport opgenomen, opdat de lezer meteen kan zien of het rapport voor hem relevant is.

De lezer moet de samenvatting kunnen begrijpen zonder het rapport te kennen. Gebruik dus geen

begrippen die pas na lezing van het rapport duidelijk zijn.

Maak korte, heldere zinnen.

Zorg ervoor dat de samenvatting op maximaal één pagina past.

In de samenvatting komt te staan:

- Onderwerp-informatie;

- probleemomschrijving/-analyse;

- probleemvraag;

- onderzoeksmethode;

- de belangrijkste resultaten kort samengevat;

- de (belangrijkste) conclusies.

# **Introduction**

Description of the questions

**Central question:** Can a Genetic Algorithm for designing bridges be improved by the way chromosomes are selected based on the different objectives?

**Sub question 1:** Is it more likely better results can be found by the way chromosomes are selected based on the different objectives?

**Sub question 2:** Can the time it takes to reach a (local) optimum be decreased by the way chromosomes are selected based on the different objectives?

**Null hypothesis:** Changing the way chromosomes are selected based on different objectives does not improve the results, performance or human interaction over simply adding the objectives together.

Een inleiding is een vooruitblik op de inhoud en structuur van het verslag. Je beschrijft kort de

aanleiding tot dit project. Schrijf niet in de ik/jij/wij stijl, zet je project centraal. De woorden ik/jij/wij etc zijn überhaupt verboden in je rapport (met uitzondering van voorwoord en reflectie). Schrijf ook niet over jezelf in de derde persoon (De Afstudeerder . . . ).

De inleiding bevat:

- achtergrondinformatie/onderwerp/beschrijving/context waarbinnen de opdracht is uitgevoerd;

- Waarom het rapport is geschreven, m.a.w. wat de opdracht was die aangepakt c.q. opgelost diende te

worden. Dit wordt ook wel de probleemstelling genoemd;

- welke procedure er gevolgd is om tot een oplossing te komen;

- De structuur van het rapport (leeswijzer). Dit is een vooruitblik op de inhoud en opbouw van het

afstudeerrapport.

Advies: Schrijf de inleiding pas als de hoofdtekst klaar is.

De kernhoofdstukken

Begin de hoofdstukken steeds met een inleidende tekst waarin staat wat er in het hoofdstuk besproken

of geanalyseerd wordt, waarom dat is en in welke volgorde.

Eerst schrijf je een hoofdstuk waarin je weergeeft wat de achtergrond is van je opdracht. In welke

context vindt het plaats, wat is het probleem en wat verwacht de opdrachtgever. Dit deel van het

afstudeerrapport kan na twee tot vier weken geschreven en besproken worden. Je krijgt dan mogelijk

de volgende paragrafen:

1. Beschrijving van de context van de opdracht:

o het bedrijf of de organisatie waar vanuit de opdracht geformuleerd is;

o de opdrachtomschrijving zoals die bij de aanvraag van de afstudeeropdracht goedgekeurd

is;

o analyse van de opdracht. Hier wordt de onderzoeksvraag geformuleerd, wat is het doel van

deze opdracht; wat wil men bereiken;

o probleemvraag; wat is de eigenlijke vraag;

o (definitie termen);

o (randvoorwaarden);

o deelvragen; hierin werk je de hoofdvraag uit in deelvragen.

 bijvoorbeeld de vraag of het (deel)product al bestaat en of het beter is dit aan te

schaffen kopen of dat je bijvoorbeeld bestaande software kan aanpassen of dat het

toch het helemaal ontwikkeld moet worden

Wat de andere hoofdstukken zijn, is afhankelijk van de opdracht. In ieder geval moet er een hoofdstuk

zijn over de methoden/technieken die gebruikt zijn en welke methoden/techniekenwaarom voor de

uitvoering zijn gebruikt. Zo zouden de andere hoofdstukken kunnen bestaan uit:

2. (onderzoeks)methodebeschrijving en –verantwoording;

3. onderzoek naar hoofd en deelvragen;

4. ontwerp en realisatie van het product indien van toepassing;

5. testresultaten en evaluatie als je een product gemaakt hebt of een analyse van de

resultaten/consequenties als je een onderzoeksrapport gemaakt hebt;

6. eventueel de implementatie/uitvoering.

Aandachtspunten:

- publiceer niet de complete source, Code snippets die uitwerkingen/oplossingen toelichten is

beter;

- indien van toepassing één voorbeeldtabel hier van een uitwerking, de rest in de bijlagen;

- indien van toepassing één voorbeeldscherm hier, de rest in de bijlagen;

- indien van toepassing één user story hier, de rest in de bijlagen.

Het uitgangspunt is dat het rapport zelfstandig leesbaar moet zijn zonder de bijlagen. De bijlagen

dienen slechts additionele informatie te bevatten.

# Problem Description

# Research methodology

## **Literature** research

## Method of **data generation**

## Prototype design

In order to run tests a prototype needs to be made. This prototype must be able to run a genetic algorithm to design something. At least the part of the algorithm that select which designs pass to the next generation needs to easily replaceable, without changing the rest of the prototype. That way it is possible to run tests on different methods of selection.

For the prototype the choice was made to let is design simple block bridges. Volker Infra designs, among other things, bridges. Using simple blocks means no knowledge is needed about designing real bridges, which would be far beyond the scope of this research.

In order to apply fitness scores to the bridges the prototype needs to be able to simulate the structures.

### Unity Prototype

The first prototype is made totally in the unity game engine. This engine provide the ability to easily simulate the bridges. The code is written in C#.

## Method of analysis

# **Conceptual** **F**ramework

## Genetic Algorithms for design

## Multi Objective Programming

## 

# 

# Prototype Genetic Algorithm

blabla

# Practical Research

## Types of selection

## Difference for optimal results

## **Difference for speed**

## 

The original setup of this research focused on negotiation. Negotiation here refers to negotiation within the company, not with an external party. While negotiation with an external party would be focussed on getting the best result for oneself, in this case the total result for the compayny is what ultimately matters.

For example, one party focusses on safety, while another party focusses on cost and yet another party focusses on how much weight a bridge can support.  
While each party might want to maximise their own goals, all parties are important to the project.

This does mean that another approach to negotiation is required than if the goal of this project would be to just maximise the goals of one party.

It can however still be considered negotiation as the different parties have different goals they are specialized in and try to achieve. Goals that are often opposed to each other, where some middle ground has to be found.

From the companies perspective it is optimisation, but negotiation is used as a method of optimisation.

When this is done by teams of humans the process of negotiation might actually help the parties discover what they find most important, as they can’t get exactly what they want.   
A good question is whether this is also beneficial when done by AI or whether a simpler form of optimisation gives the same or better results.

In order to compare negotiation as a method of optimisation to alternatives some software is needed that can do both. Making as far as possible the method of optimisation the only variable.  
  
An experimental prototype developed for this research is using a genetic algorithm. This prototype has multiple fitness functions each giving a score to a chromosome. Deciding which chromosomes get selected for the next generation can be done in multiple ways. This is what might be a good focus for the rest of the research.

The scores can simply be added together and the chromosomes with the highest total score are chosen. However more complex forms of selecting might work better. For example, taking the chromosomes that have the highest scores for each fitness function.  
Multiple strategies could be combined.  
An even more complex strategy would be to have agents negotiate about which chromosomes pass, based on the score for each fitness function. The fitness function combined with the negotiating agent would form a party in the negotiation.   
Whether or not this is any better than a much simpler strategy remains to be seen. This could be the subject of the rest of this research.

# Analysis

# **Conclusion**

In het hoofdstuk 'conclusies' formuleer je een kort antwoord op je probleemvraag.

(onderzoeksvraag/probleemstelling). Uitgebreide motiveringen zijn hier uit den boze, want die staan al

in de kernhoofdstukken. De conclusies zijn echter gebaseerd op het uitgevoerde literatuur- en

praktijkonderzoek en de vergelijking tussen die twee onderzoeksgebieden.

Conclusies zijn gevolgtrekkingen. Ze geven aan in hoeverre de probleemstelling is opgelost en wat de

betrouwbaarheid is van het verrichte onderzoek. Onthoud:

 conclusies moeten begrijpelijk, kort en informatief zijn;

 conclusies mogen geen nieuwe informatie bevatten: de onderbouwing moet in de hoofdstukken terug

te vinden zijn;

 zet conclusies altijd in de tegenwoordige tijd.

N.B. Het is niet zo dat conclusies een samenvatting overbodig maken, want ze komen daarin slechts

beknopt terug.

# Recommendations

Plaats de aanbevelingen duidelijk apart van de conclusies. Aanbevelingen zijn niet direct afgeleid van je

onderzoeksresultaten, maar vloeien juist voort uit en zijn gebaseerd op je conclusie(s).

# **Post Script**

In het nawoord kun je persoonlijke evaluatieve opmerkingen kwijt, iets vertellen over de actuele

ontwikkelingen en een blik werpen op de toekomst.

# De noten

Als je van noten gebruik maakt, geef er dan uitsluitend toelichting of commentaar mee op de inhoud van

de tekst. De tekst van de noten moet zelfstandig gelezen worden. Nummer noten doorlopend. Noteer het nummer van de noot achter de betreffende zin, iets boven de regel. Plaats de noot aan het eind van

pagina, hoofdstuk of afstudeerrapport, op deze wijze: Noot 35 ...

Voetnoten plaats je:

of:

- onderaan de bladzijde;

of:

- aan het einde van ieder hoofdstuk;

of:

- aan het einde van je rapport.

In voetnoten kun je informatie kwijt die niet direct noodzakelijk voor de tekst is, zoals literatuurverwijzingen.

Zet geen dingen in je tekst tussen haakjes, maar plaats een voetnoot.

# Bibliography

De bronnenlijst (APA of IEEE)

Ook bij een praktijkonderzoek maak je gebruik van geschreven bronnen. Denk bijvoorbeeld aan

jaarverslagen, brochures, brieven, e.d. Deze bronnen dienen nauwkeurig vermeld te worden.

In de bronnenlijst dien je ook je gesprekken met en observaties van personen te vermelden en wel zo:

naam, aard van gesprek of activiteit, plaats, datum. Met de bronverwijzingen in de lopende tekst (zie

hieronder) verwijs je naar publicaties en gesprekken die je in je bronnenlijst hebt staan. Een bronnenlijst

zonder bronverwijzingen in de tekst is nutteloos.

In deze richtlijn wordt uitgegaan van de APA (American Psychological Association), er zijn vele (online)

bronnen waar deze methode wordt uitgelegd. Het is ook toegestaan de IEEE (Institute of Electrical and

Electronics Engineers) methode te gebruiken. In de techniek is deze vaak standaard. Ook daar zijn

(online) veel bronnen voor te vinden. Het is verplicht een van beide te gebruiken. Verder wordt zoveel

mogelijk vermeden bronnen zonder datum te gebruiken.

# De bijlagen (altijd nummeren)

Een bijlage geeft aanvullende informatie aan de lezer die meer wil dan de basisinformatie in de

eigenlijke tekst. De informatie moet natuurlijk wel relevant zijn voor de kern van de afstudeeropdracht.

Beperk het aantal. Als bijlagen kunt je bijvoorbeeld opnemen:

- je reflectie;

- lijst met moeilijke woorden/afkortingen;

- lijst met figuren/afbeeldingen;

- het onderzoeksplan;

- (aanvullende) tabellen

- (aanvullende) berekeningen

- kopieën van vragenlijsten, formulieren, brieven, interviews (de samenvattingen daarvan staan in

de kernhoofdstukken);

- kaarten, tekeningen, schema’s.

Nummer de bijlagen en voorzie ze allemaal van een bondige en exacte titel (ook in de inhoudsopgave