**Mandaat Afstudeeronderzoek**

Stress herkenning

op basis van

biometrische data

Naam student: Rhea Hau

Studentnummer: 0850154

Naam peer: Juno Verweerd / Roy Buitenhuis

Naam opdrachtgever: ATOS Amstelveen

Naam bedrijfsbegeleider: Michel Metselaar

Datum: 21 sepember 2018

Status: Herkansing

# Voorwoord (optioneel)

Alles wat niet direct in verband staat met het onderwerp;

›  Kader van het verslag (stage, afstuderen, project)

›  Informatie over de auteur

›  De doelgroep waarvoor het rapport bestemd is

›  Dankbetuigingen (mee eindigen)

# Samenvatting

Hierin beschrijf je in het kort wat je opdracht inhoudt, en waarom het een goede opdracht is voor het doel (beoordeling op eindkwalificaties).

Dit onderdeel mag maximaal een half A4 zijn.

Table of Contents

[Voorwoord (optioneel) 2](#_Toc525656981)

[Samenvatting 3](#_Toc525656982)

[Deel 1 | Inleiding 6](#_Toc525656983)

[1.1 Aanleiding opdracht 6](#_Toc525656984)

[1.2 Probleemstelling 6](#_Toc525656985)

[1.3 Doel van de opdracht 7](#_Toc525656986)

[1.4 Stakeholders 7](#_Toc525656987)

[Deel 2 | Opdrachtomschrijving 8](#_Toc525656988)

[2.1 Globale opdrachtomschrijving 8](#_Toc525656989)

[2.2 Scope 8](#_Toc525656990)

[2.3 Hoofdvraag + deelvragen 9](#_Toc525656991)

[**Hoofdvraag: Kan er met behulp van reguliere wearable device voldoende fysiologische data verzameld worden dusdanig dat stress gedecteerd kan worden bij de gebruiker met behulp van artificiële intelligentie, zoniet hoe dan wel?** 9](#_Toc525656992)

[**Deelvraag 1: Welke biometrische data is er nodig om stress te herkennen?** 10](#_Toc525656993)

[**Deelvraag 2: Welke sensoren of wearable devices zijn er beschikbaar om stress te kunnen herkennen?** 10](#_Toc525656994)

[**Deelvraag 3: Hoe kan stress gedetecteerd worden vanuit de data die opgemeten zijn vanuit de sensoren of een wearable device?** 10](#_Toc525656995)

[**Deelvraag 4: Welke privacy gerelateerde aspecten spelen een rol bij de gebruikte data?** 11](#_Toc525656996)

[2.4 Deliverables 11](#_Toc525656997)

[Deel 3 | Theoretisch kader 12](#_Toc525656998)

[Mijn onderzoek 12](#_Toc525656999)

[Bestaand onderzoek I 13](#_Toc525657000)

[Bestaand onderzoek II 13](#_Toc525657001)

[Deel 4 | Onderzoeks- en/of implementatiemethode 16](#_Toc525657002)

[Deel 5 | Planning 17](#_Toc525657003)

[5.1 Planningsopzet 17](#_Toc525657004)

[5.2 Risicolog 17](#_Toc525657005)

[Deel 6 | Verantwoording 18](#_Toc525657006)

[Deel 7 | Literatuurlijst 19](#_Toc525657007)

# Deel 1 | Inleiding

## 1.1 Aanleiding opdracht

ATOS is een detacheringsbedrijf en is continu bezig met oplossingen bedenken van IT-gerelateerde (Information Technology) problemen van zijn klanten. Een van de problemen die er altijd al een rol speelt, is de werkstress op de werkvloer. ATOS wil zich daarin verdiepen en meer ontdekken. Het bedrijf heeft momenteel een idee en een bestaande mobiele applicatie, genaamd CHO (Chief Health Officer). Deze CHO-applicatie moet feedback gaan geven aan de gebruiker met stress. De naam “CHO” staat ook voor een visuele assistent in de applicatie zelf. Hij zal met de gebruiker meedenken aan een oplossing om het stressniveau te verlagen. Daarnaast zal “CHO” een voorstel kunnen geven aan de gebruiker, zoals een wandeling maken buiten voor vijf minuten lang. Het idee achter de applicatie is duidelijk, maar deze applicatie is nog niet bruikbaar. Die mobiele applicatie kan momenteel geen informatie verwerken.

Mijn stagebegeleider heeft mij een opdracht gegeven om de biometrische data van stress te vinden. Deze data kan vervolgens gekoppeld worden aan hun applicatie. De biometrische data kan vanuit de sensoren komen of van wearable devices. Er moet een algoritme geschreven worden om stress te vinden vanuit de gemeten data. Op deze manier kan het resultaat dienen als input voor hun mobiele applicatie. Er wordt momenteel gedacht aan om eerst gepersonaliseerde metingen op te vragen om daarmee specifieke feedback te geven aan de gebruiker.

## 1.2 Probleemstelling

ATOS heeft een mobiele applicatie CHO ontwikkeld zonder enige data. De mobiele applicatie kan daardoor nog niet getest worden op eigen medewerkers om hun stressniveau op werk te verlagen. ATOS wil het graag tijdelijk intern houden, omdat dit nog om een “proof of concept” gaat. Werkstress is niet goed voor de medewerkers en dus niet goed voor het bedrijf. De kwaliteit van de medewerkers gaat achteruit en er kan veel ziekteverzuim ontstaan. Werkstress maakt mensen dus niet blijer op de werkvloer en zij doen hun werk niet meer met plezier. Er moet een nieuwe aanpak komen om werkstress te verminderen. Mijn stagebegeleider heeft het als volgt verteld:

“Voor de employee experience dienstverlening moeten er algoritmen ontwikkeld worden die gedeelde fysiologische gegevens interpreteren.” – Michel Metselaar (stagebegeleider)

## 1.3 Doel van de opdracht

Het doel is een wearable device of een smartwatch te gebruiken om biometrische data te verzamelen en daarmee verder stress te laten herkennen door de computer. Er zijn momenteel nog geen smartwatches op de markt die specifiek stress en de accuraatheid van stress kunnen meten. Hierbij is er een onderzoek voor nodig. Het onderzoek moet gericht zijn op verschillende health sensoren die geschikt zijn om stress te kunnen meten. Het resultaat van de stress data kan bij bepaalde percentage goedgekeurd worden voor het volgende onderzoek. ATOS kan hierbij het systeem verder uitwerken en de sensoren zo bouwen dat die in een wearable device passen. Het prototype wordt gemaakt door mij, zodat het bedrijf ook daadwerklijk iets mee kan werken in de toekomst.

## 1.4 Stakeholders

Bij dit project zijn er een aantal stakeholders die invloed hebben op het resultaat. De opdrachtgever ofwel de eigenaar van de CHO-applicatie van ATOS, die de opdracht bedenkt en de stagiaire zoveel mogelijk hun bestaande werkomgevingen en informatie biedt. Bijvoorbeeld gebruik maken van betaalde softwares of cloud platforms en verdere informatie die belangrijk is om aan een goed beeld te krijgen wat de opdrachtgever wil. Mijn stagebegeleider is ook een belangrijk persoon die mij vanaf het begin van de stageperiode tot einde begeleidt. De school heeft naast het stagebedrijf ook belangen aan dit project. Hier wordt op de vijf competenties (beheren, analyseren, ontwerpen, realiseren, adviseren) beoordeeld over de student. De school bepaalt uiteindelijk de eindcijfer voor dit onderzoek en het prototype.

Het prototype die gemaakt wordt door mij, wordt aan het einde van de stage opgeleverd aan het stagebedrijf en de school. Proefpersonen zijn ook van belang voor dit project die willen deelnemen aan het onderzoek.

# Deel 2 | Opdrachtomschrijving

## 2.1 Globale opdrachtomschrijving

Schets hier de context van de opdracht en de opdracht zelf

Er zijn nog weinig bedrijven die aan de stress van de medewerkers werken. ATOS neemt initiatief en komt met een idee om het stressniveau van de medewerkers mogelijk te verlagen. ATOS heeft een CHO-applicatie gemaakt als “proof of concept” om te laten beoordelen of het een goed idee is om uit te breiden en op de markt te brengen. Dat doen ze eerst om eigen medewerkers te laten testen, of de applicatie op die manier stressniveau daadwerkelijk verlaagd kan worden. Hierbij is er hulp nodig om een input te geven voordat zij verder mee kunnen. Ik heb als opdracht om de data te verzamelen via sensoren. Daarmee is het schrijven van een programma van belang, want de computer moet zelf de stress zien te vinden in de toekomst. Na mijn prototype wordt er gekeken naar een verbetering. Er is veel meer te doen dan alleen stress herkennen vanuit de data die ik verzamel. Er moet meer onderzoek gedaan worden. Dat wil ATOS heel graag en ook dat ik dan als eerste hun een input kan geven. Hiermee kunnen ze zelf beoordelen hoe ze mee verder kunnen.

## 2.2 Scope

Geef hier de grenzen van de opdracht aan. Wat doe je wel en vooral ook wat doe je niet

Voor dit groot project is er een bespreking over de afbakening noodzakelijk. Mijn deel is slechts een klein stuk van het geheel voor vier volle maanden. Mijn opdracht is het zorgen voor data dat betrekking heeft tot stress, en dit te leveren als input voor hun mobiele applicatie.

Mijn verantwoordelijkheden:

1. Voor het onderzoek wordt er onderzocht naar betaalbare sensoren die aansluitbaar zijn met eenzelfde microcontroller, mocht de wearable device niet de goede oplossing zijn voor dit onderzoek.
2. Voor het onderzoek wordt er naar de minimale biometrische data die er nodig is om stress te kunnen herkennen. Hoe meer sensoren hoe accurater de metingen worden, maar dat kan ATOS in de toekomst zelf instemmen om uit te breiden.
3. Voor het onderzoek wordt er een protoype gebouwd in de vorm van een werkende stressherkenning en de bijbehorende data.
4. Voor het project is het herkennen van stress 40% accuraatheid ook acceptabel.

Taken voor anderen:

1. Voor dit project wordt er geen applicatie gemaakt voor de gebruiker, want een exemplaar is er al uitgebracht door ATOS zelf.
2. Voor het onderzoek wordt niet alle interne medewerkers getest. Als prototype pak ik een klein aantal mensen die aan mijn onderzoek willen helpen om de accuraatheid te verbeteren en de conclusie daarvan.
3. Voor het onderzoek wordt er geen rekening gehouden met gebruikers die bepaalde ziekte hebben of welke leeftijdsgroep zij zich bevinden.

## 2.3 Hoofdvraag + deelvragen

Plaats hier je juist geformuleerde hoofd/deelvragen (zie workshop)

### **Hoofdvraag: Hoe kan er stress gedetecteerd worden met voldoende fysiologische data die verzameld worden vanuit de sensoren bij de gebruiker door middel van een geschikte algoritme te schrijven?**

**Hoe ziet een algoritme eruit dat, op basis van voldoende fysiologische data, stress bij de gebruiker kan detecteren?**

**data die verzameld worden vanuit de sensoren**

Het doel van dit onderzoek is om de stress te kunnen detecteren op basis van de biometrische data die gemeten wordt vanuit de wearable device of van verschillende losse sensoren. Maar heeft een reguliere wearable device genoeg sensoren om stress te kunnen detecteren? Zo niet, welke sensoren kunnen we wel gebruik van maken om biometrische data op te meten? Zo ja, hoe wordt de data dan direct overgebracht naar een andere werkomgeving? Als de data opgevraagd en ontvangen zijn, op welke manier wordt de data dan zo gescheiden dat er een strss patroon te herkennen is door de computer? Allerlei vragen over eenzelfde doel om stress te kunnen detecteren. Hieronder volgen de deelvragen met de bijbehorende onderbouwingen.

### **Deelvraag 1: Welke biometrische data is er nodig om stress te herkennen?**

Iemand met stress heeft bijzondere gevoelens bij. Het gevolg van beginnende stress kan snelle hartkloppingen verzoorzaken of een zweterige huid aan de handpalm. Hierbij wordt er onderzocht met behulp van wetenschappelijke artikelen welke sensoren worden gebruikt om stress te kunnen detecteren. Hierbij wordt ook gekeken naar de minimale biometrische data die er nodig is, omdat het niet rendabel qua kosten en tijd om een onderzoek te doen welke uitgebreide sensoren ook stress mogelijk te detecteren. De focus voor dit project is puur stress detecteren en het ye versturen naar het bestaande applicatie. Het stagebedrijf kan deze kennis en het idee uitbreiden voor hun verdere onderzoek.

Daarnaast is het onderscheiden tussen wel of niet sportende gebruikers van belang om te vergelijken hoe stress bij hen werken. Uiteindelijk moet er een selectie komen van welke sensoren er gebruikt kunnen worden voor dit onderzoek.

### **Deelvraag 2: Welke sensoren of wearable devices zijn er beschikbaar om stress te kunnen herkennen?**

Hiermee moet er onderzocht worden welke sensoren of wearable devices die beschikbaar zijn om voor het onderzoek te kunnen gebruiken. Er wordt gekeken naar de beschikbaarheid van de data exporteren en er wordt gelet op de prijsklassen. Opdrachtgever wil liefst een smartwatch hebben, maar om dit waar te maken moet er onderzocht worden of de smartwatches genoeg benodigde sensoren hebben om vervolgens stress te kunnen detecteren.

Het is niet aangeraden om smartwatches in combinatie te gaan met losse sensoren in verband met de data exporteren. Dat kan namelijk heel vervelend zijn, omdat dit ongestructeerd werken is met verschillende data. Het zal geen baat hebben bij deze. Hierin wordt er een selectie gemaakt tussen een smartwatch of losse sensoren om voor dit onderzoek toe te passen.

### **Deelvraag 3: algoritme……**

Hierin wordt onderzocht hoe stress gedetecteerd wordt vanuit de gemeten biometrische data. Bij sommige wetenschappelijke artikelen hebben de onderzoekers verschillende machine learning algoritmes toegepast, omdat het werken met data met machine learning bepaalde patronen kunnen vinden om stress te kunnen bepalen. Er zijn ook onderzoeken geweest die alles in het grafiek brengen en daarmee de stress detecteren. Deze deelvraag neem ik mee naar mijn onderzoek waar verschillende manieren bestaan om stress te kunnen detecteren.

### **Deelvraag 4: Welke privacy gerelateerde aspecten spelen een rol bij de gebruikte data?**

De data die wordt opgemeten vanuit een persoon kan heel gevoelig zijn voor een ander die mogelijk misbruik kunnen maken. Dus hierbij is het gedachte over de privacy niet weg te denken. Er wordt hier een onderzoek gedaan over wat de rol binnen dit project kan zijn. Hoe kijken gebruikers en de opdrachtgever tegenaan en welke aspecten moeten zeker besproken worden voor nodige oplossingen?

## 2.4 Deliverables

*Beschrijf hier wat je aan het einde van je stage gaat opleveren*

De opleverset voor ATOS is mijn prototype in de vorm van werkende sensoren of een wearable device die de biometrische data kan opmeten en daarmee de stress kunnen detecteren. Daarnaast zijn mijn programmeercode en allerlei verschillende rapporten ook belangrijk voor de uitbreiding van CHO-applicatie.

De opleverset voor school zijn mijn onderzoeksvoorstel, mijn scriptie met behorende programmeercode en testrapporten. In de scriptie la ik ook zien hoe ik in staat ben om de vijf competenties zelfstandig kunnen uitvoeren.

# Deel 3 | Theoretisch kader

Hier beschrijf je het onderzoek dat je al hebt gedaan naar je probleemstelling. Is er al eerder onderzoek gedaan naar dit probleem of Is er al soortgelijk onderzoek gedaan (wat waren de uitkomsten)? Let goed op dat je goed verwijst (APA/IEEE).

## Mijn onderzoek

## Bestaand onderzoek I

Er zijn verschillende parameters die gebruikt kunnen worden om stress te detecteren. Bijvoorbeeld spierspanningen, pupil diameter, hartslagvariabiliteit, elektro-encefalografie om brainwave met betrekking tot stress te meten, cortisol, huid

## Bestaand onderzoek II

E

# Deel 4 | Onderzoeks- en/of implementatiemethode

In dit hoofdstuk beschrijf je hoe je van plan bent om je onderzoek uit te gaan voeren en welke onderzoeksmethode(s) je wilt gebruiken.

# Deel 5 | Planning

## 5.1 Planningsopzet

Geef een globale planning wat je per week gaat doen

## 5.2 Risicolog

Geef aan welke problemen je mogelijke tegen gaat komen en hoe je hiermee moet gaan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Risico Beschrijving** | **Kans** | **Impact** | **Risico\*** | **Maatregel** | **😶** | **Status Omschrijving** | **Datum** |
| R1 | De school brandt af | 2 | 5 | 10 | Niet met vuur spelen | N | Net neergezet, nog geen maatregel voor genomen. Wel brandblussers gezien | 25-4-18 |
| R2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Deel 6 | Verantwoording

Hier maak je een koppeling tussen de activiteiten/indicatoren en jouw afstudeeropdracht.

# Deel 7 | Literatuurlijst

Zorg dat alles in correct APA of IEEE is. Op classroom staat onder about een document die jullie hierbij kan helpen.