



BIOMETRISCHE DATA
INZETTEN BIJ LEZEN VAN
LANGE TEKSTEN BIJ
STUDENTEN



Joris van den Dries

LECTORAAT MENS EN TECHNOLOGIE

GEGEVENS

GEGEVENS STUDENT

Naam	Joris van den Dries
Studentnummer	2186534
School	Fontys Hogeschool
Opleiding	ICT & Media Design
Profiel	Education
Afstudeerperiode	15 februari 2016 – 8 juli 2016

BEDRIJFSGEGEVENS

Naam	Fontys Hogeschool Toegepaste Psychologie
Adres	Emmasingel 28
Bedrijfsbegeleider	Janienke Sturm
Telefoonnummer	0885084335
Mail	j.sturm@fontys.nl

Getekend voor gezien:

14-06-2016

Janienke Sturm



VOORWOORD

Dit verslag is geschreven in opdracht van Fontys Hogeschool ICT te Eindhoven, afstudeerprofiel ICT & Education. De aanleiding voor het schrijven van dit verslag is de afstudeerperiode bij het lectoraat Mens & Technologie aan de Fontys HRM en Psychologie te Eindhoven.

Ik heb gedurende deze periode onderzoek gedaan naar het maken van een applicatie die studenten kan helpen bij het lezen van lange stukken tekst. Hierbij wordt de student ondersteund door gebruik te maken van biometrische data verkregen met een wearable van Microsoft met de naam Microsoft Band 2.

Ik wil graag iedereen bedanken van Fontys HRM en Psychologie, Janienke Sturm, Wesley Sapoen, Patric Hintermann en van Fontys ICT, Tom Langhorst, Mark de Graaf en Karin Valke voor de feedback en begeleiding.

Joris van den Dries, Tilburg , juni 2016

Inhoudsopgave

Gegevens.....	1
Voorwoord	2
Samenvatting	4
Summary	5
Verklarende woordenlijst.....	6
Inleiding.....	7
Het lectoraat	8
De opdracht.....	9
Wat kun je met de Microsoft Band 2?	10
Wat is er bekend over biometrische data en cognitieve concentratie?	13
Experiment	15
Wat is er op de markt?	20
Toepassing applicatie	23
Conclusies.....	25
Aanbevelingen.....	26
Evaluatie.....	27
Literatuurlijst	28
Bijlagen	30
Bijlage A: PID.....	30
Bijlage B: Testplan.....	35
Bijlage B: Testresultaten	42

SAMENVATTING

Vanuit het Quantified Student Project is een onderzoeksvraag opgesteld waarin gevraagd wordt om een applicatie te ontwikkelen die studenten kan ondersteunen van lange stukken tekst. Hierbij dient gebruik gemaakt te worden van de biometrische data van de Microsoft Band 2.

Er is eerst onderzocht over welke sensoren de Microsoft Band 2 beschikt. Hieruit is naar voren gekomen dat er twee sensoren zijn die toepasbaar waren voor het onderzoek. De twee sensoren die geschikt waren zijn de optical heart rate sensor en de galvanic skin response sensor.

Vervolgens is er gekeken naar bestaand onderzoeksmateriaal met betrekking tot het meten van cognitieve concentratie met behulp van biometrische data. Hieruit zijn voorlopige conclusies gekomen die aantonen dat er een correlatie is tussen biometrische data en het cognitieve concentratieniveau van een persoon.

Door middel van een experiment is onderzoek gedaan om voorgaand onderzoeksresultaat te reproduceren. Hieruit is de conclusie gekomen dat de Microsoft Band 2 data verstuurt die niet vergelijkbaar zijn met het bestaande onderzoek. Geconcludeerd kan dus worden dat de Microsoft Band 2 niet geheel toepasbaar is binnen de onderzoeksvraag.

Er is gekeken welke bestaande middelen er op dit moment zijn om een student te helpen bij het lezen van lange stukken tekst. Drie van deze middelen zijn binnen het onderzoek nader toegelicht op de huidige functionaliteit en de mogelijkheid om hier biometrische data aan toe te voegen.

Hieruit is geconcludeerd dat de Pomodoro methode een geschikte toepassing is om biometrische data aan toe te voegen met als doel de gebruiker meer inzicht te geven in zijn cognitieve concentratie. Er is hierop een proof of concept applicatie ontwikkeld waarin de Pomodoro methode live wordt beïnvloed met biometrische data.

De applicatie bevindt zich nog in een proof of concept fase en er zal verder onderzoek nog zijn om te kijken of een andere wearable beter toepasbaar is in relatie tot het meten van het cognitieve concentratieniveau van de gebruiker.

SUMMARY

The Quantified Student Project has a research question which asks to develop an application that can support students reading long pieces of text. In this application biometrics data needs to be used using the Microsoft Band 2.

At first it was examined which sensors the Microsoft Band 2 features. It has emerged that there are two sensors that were useful for this research. The two sensors which were suitable are the optical heart rate sensor and the galvanic skin response sensor.

Past studies were consulted to find out if it's possible to measure cognitive concentration using biometric data. Out of these studies came the conclusion that it's possible to show a correlation between biometric data and the cognitive concentration level of a person.

An experiment was conducted to replicate past study results using the Microsoft Band 2. It reached a conclusion that the Microsoft Band 2 sends data that are not compatible with past studies. It can therefore be concluded that Microsoft Band 2 is not fully applied within the research question.

By means of a research experiment is done in order to reproduce previous research result. It is concluded that the Microsoft Band 2 sends data that are comparable to existing research. It can therefore be concluded that the Microsoft Band 2 is not fully applicable within the research question.

Existing resources were examined to see what is currently on the market to help students read long pieces of texts. Three of these means are explained in greater detail in the research on the current functionality and the ability to add to biometric data to them.

The conclusion was that the Pomodoro method is an appropriate application to add biometric data to with the aim of giving the user more insight into his cognitive concentration. A proof of concept application was developed where the Pomodoro method was directly affected by live biometric data.

The application is still in a proof of concept stage and there will be further research necessary to see if any other wearable is more applicable in relation to measuring the cognitive concentration level of the user.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Biometrische data	Data die iets zeggen over het menselijk lichaam. Bijvoorbeeld hartslag.
GSR	Galvanic Skin Response
LED	Light-emitting diode
SDK	Software development kit
Tutorial	Leerprogramma
Wearable	Wearables zijn een nieuwe generatie mobiele apparaten die op het lichaam gedragen worden.

De stage opdracht is in samenwerking met het lectoraat Mens en Technologie opgezet. De opdracht is ontstaan aan de hand van het Quantified Student project. Dit project is een samenwerking tussen meerder partijen waaronder de Fontys en TU Eindhoven. Binnen dit project wordt er onderzocht of er een toepasbare functionaliteit is voor alle data die studenten genereren. Dit kunnen data zijn over waar die student zich op een bepaald moment bevindt of om biometrische data.

Uit dit project is de vraag ontstaan of de Microsoft Band 2 toegepast kan worden bij het meten van biometrische data van studenten. Dit is vervolgens gekoppeld aan een onderzoeksvraag over het cognitieve concentratieniveau van een student bij het lezen van lange stukken tekst. Studenten moeten namelijk steeds vaker lange stukken tekst voor hun studie lezen en het cognitieve concentratieniveau heeft invloed op de efficiëntie van het leerresultaat.

Dit document gaat over de fases die tijdens dit onderzoek zijn doorlopen. Er zijn meerdere vragen onderzocht. Er is gekeken wat er op dit moment met de Microsoft Band 2 gedaan kan worden. Er is onderzocht of er bestaande onderzoeken zijn die concluderen dat cognitieve concentratie meetbaar is met behulp van een wearable. Vervolgens is er met behulp van een experiment gekeken of de data die verstuurd worden valide zijn. Ook is er gekeken naar welke mogelijkheden een student nu heeft als ondersteuning bij het lezen van lange stukken tekst. Op basis van deze resultaten is er een applicatie ontwikkeld die de student ondersteunt.

Het lectoraat Mens en Technologie is verbonden aan de Fontys HRM en Psychologie te Eindhoven. Het lectoraat bestudeert de wederzijdse beïnvloeding van mens en technologie. Door de toename van technologische ontwikkelingen neemt de invloed hiervan op het dagelijks leven toe. Binnen het lectoraat voeren studenten en docenten onderzoeken uit op vraagstukken die raakvlak hebben met technologie en psychologie.

WAAROM MENS EN TECHNOLOGIE?

Mens en Technologie is een relevant thema omdat technologie steeds meer aanwezig is en belangrijker wordt in onze maatschappij en in ons dagelijks leven. In het werkveld waar studenten van Human Resource Management en Toegepaste Psychologie terecht komen wordt technologie steeds belangrijker. Zo worden er allerlei tools ontwikkeld voor consumenten. Bovendien wordt bij de ontwikkeling van technologie steeds meer aandacht besteed aan de menselijke invalshoek. Wat zijn de wensen en behoeften van de gebruiker? De wisselwerking tussen technologie en psychologie wordt steeds sterker en dat zal in de komende jaren alleen maar verder toenemen.

BEGINSITUATIE

Het is voor studenten steeds makkelijker om inzicht te krijgen in zijn of haar biometrische data. Er is een groeiende markt betreffende zogenaamde wearables. Dit zijn apparaten met verschillende sensoren die een student bij zich kan dragen om inzicht te krijgen in bijvoorbeeld sportprestaties. Het Quantified Student Project is aan het onderzoeken of dit ook toepasbaar is binnen het onderwijs. Zo is het op dit moment nog niet duidelijk of met behulp van een wearable het cognitieve concentratieniveau van een student gemeten kan worden.

DOELSTELLING

De doelstelling van dit project is het onderzoeken of het mogelijk is om met behulp van de Microsoft Band 2 een student inzicht te geven in zijn of haar cognitieve concentratieniveau en dit te verwerken binnen een applicatie waarin dit zichtbaar wordt.

OPDRACHTOMSCHRIJVING

Maak met behulp van de Microsoft Band 2 een applicatie die studenten kan ondersteunen bij het lezen van lange stukken tekst. De eigen biometrische data die gemeten worden via de Microsoft Band 2 geven de student inzicht in zijn eigen cognitieve concentratieniveau.

INLEIDING

Om een antwoord te kunnen geven op deze deelvraag is er gekozen voor de volgende onderzoeksmethode. Er is onderzoek gedaan naar de verschillende sensoren waarover de Microsoft Band 2 beschikt. Hierbij is gekeken naar welke sensoren bijdragen aan het verzamelen van biometrische data. Vervolgens is onderzocht hoe deze sensoren binnen de Microsoft Band 2 worden toegepast en hoe deze sensoren toegepast zouden kunnen worden in het Quantified Student project. (Bieb)

MICROSOFT BAND 2

Binnen de opdracht werd er gekozen om gebruik te maken van de Microsoft Band 2. Er is voor deze wearable gekozen vanuit de opleiding omdat deze een aantal sensoren tot zijn beschikking heeft om biometrische data te meten en om het onderzoek af te bakenen gezien de beschikbare tijd voor het onderzoek. Hierdoor kwam de mogelijke vraag “Welke wearable is het beste voor het project?” te vervallen.

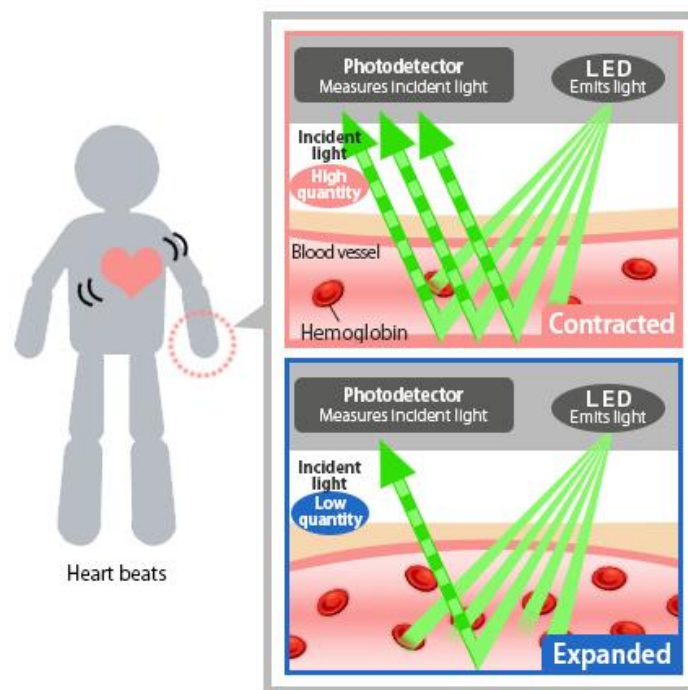
Eerst is het belangrijk om te weten welke sensoren inzicht kunnen geven in biometrische data. De Microsoft Band 2 wordt geleverd met de volgende sensoren:

- Optical heart rate sensor
- 3-axis accelerometer/gyro
- Gyrometer
- GPS
- Ambient light sensor
- Skin temperature sensor
- UV-sensor
- Capacitive sensor
- Galvanic skin response
- Microphone
- Barometer

Van deze sensoren lezen er twee sensoren biometrische data uit. De optical heart-rate sensor en de galvanic skin response sensor.

OPTICAL HEART RATE SENSOR

De Microsoft Band 2 maakt gebruik van een optische hartslag meter. Een optische hartslag meter werkt door gebruik te maken van een led die zich aan de binnenkant van de Microsoft Band 2 bevindt. (Wearable Device Technology for Accurately Monitoring Heart Rate from the Wrist, n.d.) Zodra er gemeten wordt schijnt de led op de huid en wordt er gekeken naar de hoeveelheid licht die weerkaatst wordt. Bij elke hartslag wordt er bloed rondgepompt door het lichaam. Eerst zal het bloedniveau op een plek in het lichaam toenemen om vervolgens weer te verminderen. Door een aantal seconde te meten ziet de sensor het bloed toe en afnemen. De sensor meet dit door de hoeveelheid weerkaatst ledlicht te meten. De tussenpozen worden geteld en op basis hiervan wordt de hartslag weergegeven.



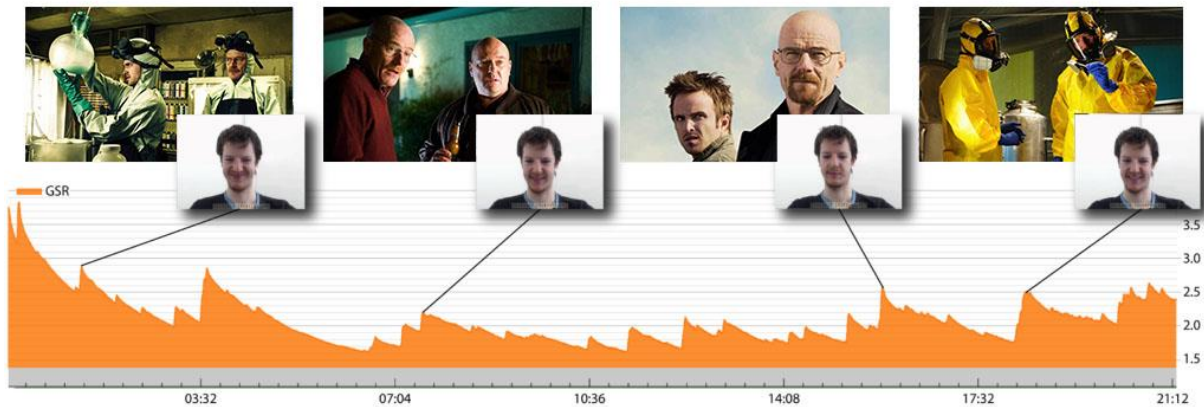
Figuur 1. Visuele weergave optical heart rate sensor (Epson)

STANDAARD TOEPASSING BINNEN DE MICROSOFT BAND 2

Het standaard gebruik van de optical heart rate sensor is het meten van de hartslag gedurende de dag. Het wordt voornamelijk gemeten om de gebruiker indruk te geven in hoe zijn of haar hartslag verandert bij inspanning, bijvoorbeeld het beoefenen van een sport.

GALVANIC SKIN RESPONSE

Met de galvanic skin response wordt gemeten hoe effectief de huid van de drager geleidt. Als een gebruiker zweet wordt er vocht door de poriën afgescheiden. Hierdoor verandert de huidbalans van de huid waardoor er meer elektrische stromingen kunnen vloeien. De mate waarop dit kan wordt opgevangen door de sensor en doorgestuurd naar de Microsoft Band 2. (Hayes, 2014)



Figuur 2 GSR meting van het kijken van een tv serie (iMotion, 2015)

STANDAARD TOEPASSING BINNEN DE MICROSOFT BAND 2

De Microsoft Band 2 zelf gebruikt dit alleen om te zien of de gebruiker de Microsoft Band 2 op dat moment draagt. De normale functie van zweeten is het reguleren van de lichaamstemperatuur, maar zweeten kan ook plaatsvinden bij emotionele opwinding of lichamelijke inspanning wat de toepasbaarheid veel breder maakt.

MOGELIJKE TOEPASBAARHEID

Beide sensoren hebben mogelijke toepassing binnen de applicatie. Indien bij beide sensoren valide data doorgestuurd wordt kan er gekeken worden naar bewezen feiten over correlatie tussen de data en het concentratieniveau van een student.

INLEIDING

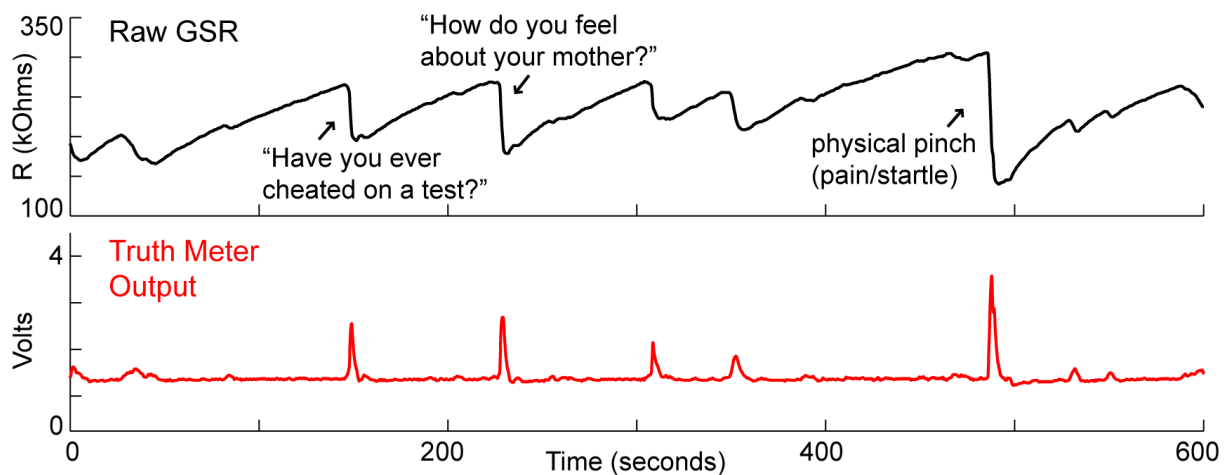
Om een antwoord te kunnen geven op deze deelvraag is er gekeken wat er binnen bestaande literatuur bekend is over verschillende biometrische data en de correlatie tussen deze data en concentratie. Hierbij is alleen gekeken naar de biometrische data die gemeten kan worden met de Microsoft Band 2. (GSR, Heart rate) (Bieb).

GALVANIC SKIN RESPONSE

De GSR-waarde van een persoon kan inzicht geven in de hoeveelheid stress die ervaren wordt. Zoals voorgaand aangegeven werkt GSR door de elektrische geleiding van de huid te meten. De waarde van deze geleiding wordt in Ohms gemeten. De gemiddelde waarden zouden per persoon veel kunnen afwijken door verschillende doordringbaarheid van de huid. (Mohankumar, 2010)

Als een persoon in een rustige staat is zal deze minder zweet produceren waardoor de geleidingswaarde lager ligt. Bij stress stimuleert het lichaam de zweetproductie, dit resulteert in een hogere geleidingswaarde.

Deze techniek wordt al jaren toegepast bij leugendetectors. Zoals hieronder zichtbaar is op Figuur 3: Meting leugendetector.



Figuur 3: Meting leugendetector. (produceconsumerobot)

Er is onderzocht of je met GSR de cognitieve lading van een persoon kunt meten in rekenkundige taken en leestaken, (Nargess Nourbakhsh, 2012). Uit dit onderzoek kwam als conclusie naar voren dat GSR bruikbaar kan zijn voor het meten van de cognitieve lading.

De onderzoekers zijn tot deze conclusie gekomen door testpersonen verschillende slides te laten zien. Hierbij kregen ze vervolgens de opdracht om woorden te zoeken van een bepaald aantal tekens. Tijdens deze opdracht werd de GSR-waarde gemeten. Uit de resultaten van dit onderzoek kwam naar voren dat naar mate de moeilijkheidsgraad van de opdracht verhoogd werd de cognitieve lading steeg.

HEARTRATE

Een onderzoek gehouden aan de Katholieke Universiteit Leuven (Taelman, Vandeput, Spaepen, & Van Huffel, 2009) waarbij gekeken is of verschil in hartslag en hartslag variabiliteit invloed had op de mentale stress van een persoon. Dit heeft voorlopige resultaten opgebracht waarbij geconcludeerd werd dat het gemiddeld tijdsverschil tussen een hartslag (heart rate variable) verlaagd was bij het maken van een cognitieve taak en dat er hierdoor een hogere mentale stress zou kunnen ontstaan.

De data werden gemeten door de testpersonen eerst rustgevende afbeeldingen te laten zien. De resultaten van deze taak worden als een nulmeting genomen voor de hartslag variabiliteit. Daarna moesten de testpersonen de toelatingstest maken van het Mensa instituut. Deze test werd ingezet als een cognitief intensieve taak. Tijdens deze opdracht hadden de testpersonen sensoren op hun lichaam om een hartfilmpje te maken. Uit deze test kwam naar voren dat de hartslag interval tussen de rust en intensieve opdracht gedaald was. (0.816ms rust, 0.790ms intensief).

VERDIEPING

Buiten bovenstaande onderzoeken zijn ook nog onderzoeken naar biometrische data verricht die buiten de scope van het project vallen. Deze onderzoeken kijken vooral naar verschillende soorten sensoren en in hoeverre hier de mentale gezondheid mee gemeten kan worden. Ook wordt hierbij gekeken naar factoren die invloed hebben op een specifieke (leer)taak.

U kunt hier verwijzingen naar vinden binnen de bibliografie.

CONCLUSIE

Uit onderzoek is gebleken dat zowel met GSR als met de heart rate de cognitieve lading van een persoon aantoonbaar gemeten kan worden. De juistheid van de data is op dit moment nog niet 100% gegarandeerd en hangt af van de specifieke sensor die gebruikt wordt. Er zal dus nog wel getest moeten worden met de Microsoft Band 2 om te bepalen of de resultaten te reproduceren zijn.

EXPERIMENT

INLEIDING

Om een antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag of het mogelijk is om met behulp van een experiment te onderzoeken of de data die verstuurd worden valide zijn is er gekozen voor de volgende onderzoeksmethode. Er is een testdag opgezet in samenwerking met Wesley Sapoen (student Toegepaste Psychologie) waarbij biometrische data van studenten gemeten worden in een gecontroleerde setting om voorgaande onderzoeken te reproduceren met behulp van de Microsoft Band 2. (Bieb & Veld)

DOEL EXPERIMENT

Het experiment is opgesteld met als doel data te verzamelen van studenten Toegepaste Psychologie bij het lezen van een artikel over een tijdsbestek van 30 minuten. Hierbij wordt gelet op fluctuaties binnen de biometrische data om zo te controleren of met de Microsoft Band 2 resultaten uit voorgaand onderzoek gereproduceerd kunnen worden.

PROCEDURE EXPERIMENT

Het experiment is opgebouwd uit een aantal onderdelen. Zie Figuur 4. Visuele weergave experiment.

	D2 aandachts- en concentratietest	Leertaak 1	D2 aandachts- en concentratietest	Interesse & waargenomen moeilijkheidsgraad	Test
17 Deelnemers		Passief lezen		2 vragen met een vijfpunts-schaal	8x testbegrip 8x detailvragen
17 Deelnemers		Markeren			
Gedachterapportages		A - Zelfrapportages B - Willekeurige prompts			

Figuur 4. Visuele weergave experiment

D2 AANDACHTS- EN CONCENTRATIETEST:

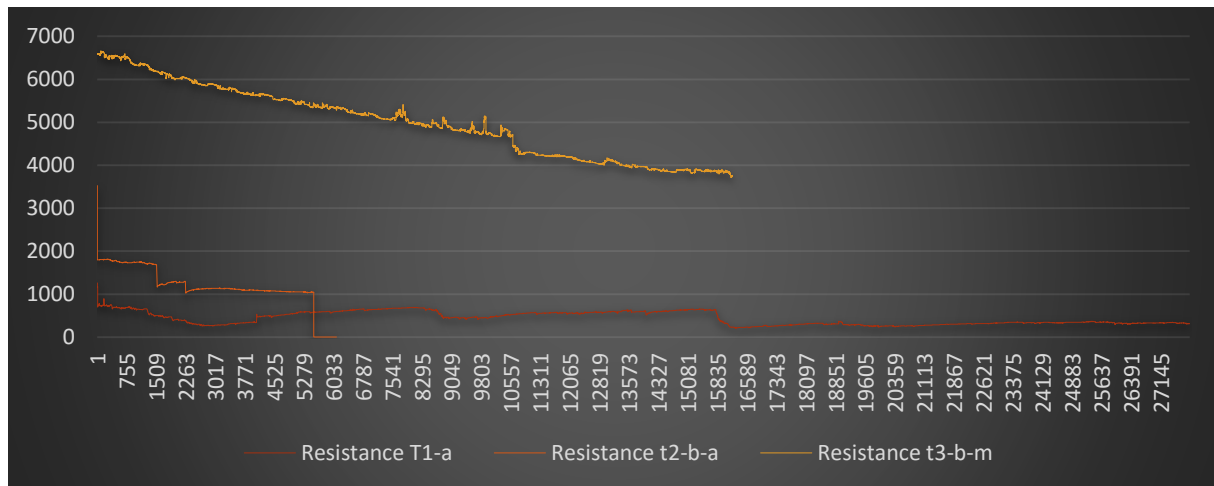
De d2 test is een testinstrument dat de visuele selectieve aandacht, concentratievermogen en cognitieve verwerkingssnelheid meet.

De testpersonen krijgen 20 seconden de tijd om een reeks symbolen te bekijken. Normaliter wordt er gebruik gemaakt van de letter d en p maar in dit experiment wordt gebruik gemaakt van de letter b en q. Bij elk van deze symbolen moeten ze kiezen of dit symbool de letter b is met in totaal 2 streepjes. De streepjes mogen zich zowel boven als onder de letter bevinden. Zie Figuur 5. Voorbeeld d2 test voor een voorbeeld. Deelnemers strepen tijdens het maken van de test steeds het doelsymbool weg. De overige symbolen dienen genegeerd te worden. Iedere 20 seconden dienen de testpersonen aan te geven tot waar ze zijn gekomen in de rij en vervolgens gaan ze verder met de volgende rij. Dit wordt

RESULTATEN & CONCLUSIES EXPERIMENT

Na afloop van de test worden de gemeten data opgeslagen binnen een CSV-bestand. Uit deze data zijn vervolgens de biometrische data gefilterd en omgezet naar een spreadsheet. Per categorie is er van drie testpersonen een grafiek gemaakt. Van alle drie gaat het om de compleet gemeten data. De lengte van deze data verschilt per persoon door verschil in het afsluiten van de datameting na afloop van de test.

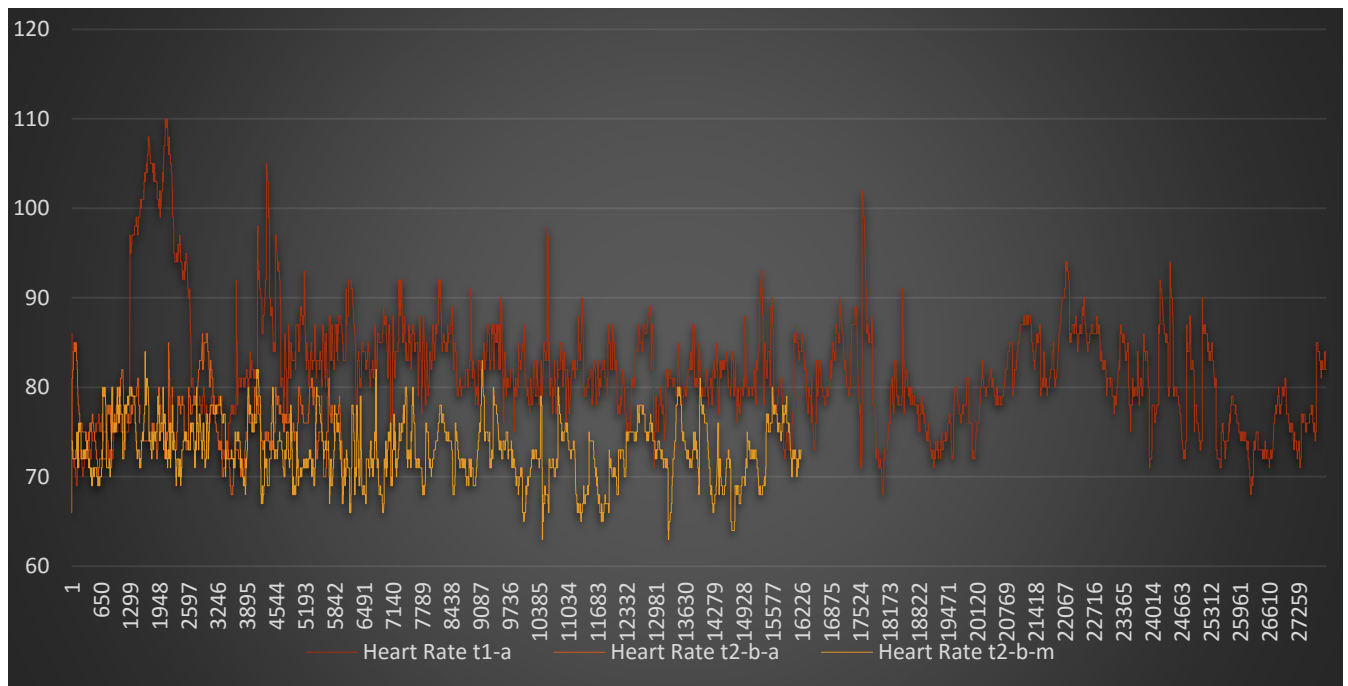
GALVANIC SKIN RESPONSE



Figuur 6 GSR resultaten

Als gekeken wordt naar de GSR-waarde van de testpersonen dan valt op dat geen vast patroon in de data zichtbaar is. Zie hiervoor Figuur 6 GSR. Op de Y-as is de GSR-waarde zichtbaar in kOhms en op de X-as de totale hoeveelheid gemeten data. De waarden bij alle drie de testpersonen wijken erg van elkaar af. Daarnaast zijn de gemeten waarden erg laag in vergelijking tot eerder onderzoek (Elliott, 2005). Hier werd gesproken over waarden rond de 60.000 kOhms. Een mogelijke verklaring voor dit zou kunnen zijn dat de accuraatheid van de sensor binnen de Microsoft Band 2 niet secuur de waarden kan aflezen. Mogelijk is de gevoeligheid van de sensor te laag. Standaard wordt de GSR-sensor alleen toegepast om te kijken of de Microsoft Band 2 zich om de arm van een gebruiker bevindt.

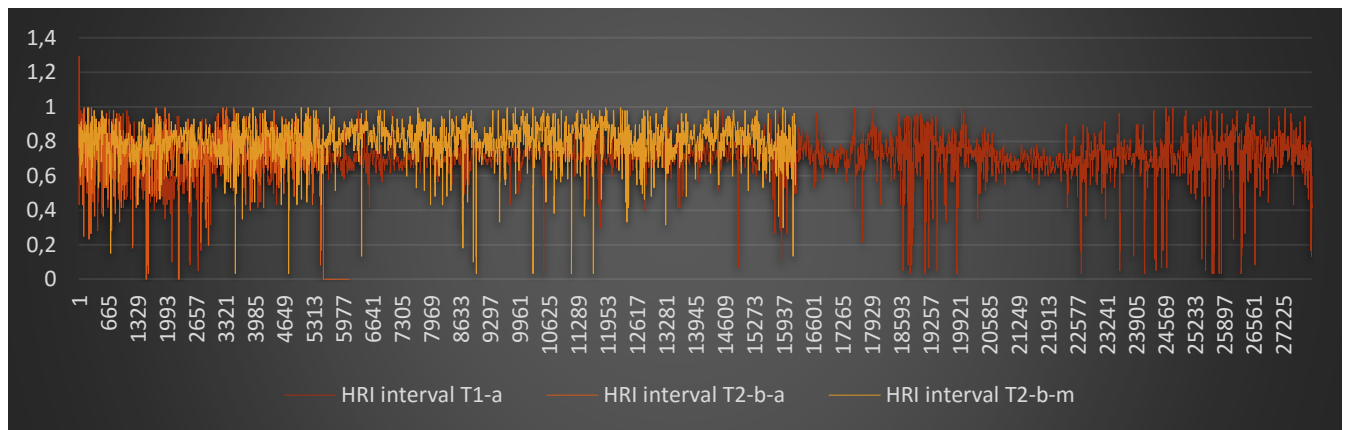
HEART-RATE



Figuur 7. Heart rate resultaten

Als er gekeken wordt naar het verloop van de hartslag dan zie we dat de waarden bij alle drie de testpersonen gemiddeld boven de 70 hartslagen per minuut ligt. Zie hiervoor Figuur 7. Heart rate . Op de Y-as is de heart rate zichtbaar in hartslagen per minuut en op de X-as de totale hoeveelheid gemeten data. Als gekeken wordt naar de gemiddelde hartslag van een testpersoon als deze niet bezig is met een fysieke activiteit dan liggen deze waarden rond het niveau gemiddeld/onder gemiddeld (Resting Heart Rate Table, n.d.). Testpersoon t1-a valt op met hogere waarden dan de andere testpersonen. Gedurende de gehele test blijven de waarden boven de andere testpersonen en er zitten meerdere pieken in de grafiek waarbij de hartslag zich boven de 100 slagen per minuut bevindt.

HEART-RATE INTERVAL



Figuur 8. Heart rate Interval resultaten

Als er gekeken wordt naar de intervaltijd tussen een hartslag in zie we overeenkomsten met het onderzoek van (Taelman, Vandeput, Spaepen, & Van Huffel, 2009). Zie hiervoor Figuur 8. Heart rate Interval resultaten. Op de Y-as is de heart rate interval zichtbaar in seconden zichtbaar en op de X-as de totale hoeveelheid gemeten data. De waarden fluctueren veel en waarden onder de 0.7 wat in het onderzoek aan verhoogde mentale activiteit was gekoppeld.

CONCLUSIE

Als gekeken wordt naar de gehele uitslag van de test is te concluderen dat de Microsoft Band 2 niet optimaal inzetbaar is om een applicatie die hulp biedt bij het lezen van lange stukken tekst te ondersteunen. In alle drie de sensoren komt de data niet geheel over met bestaande onderzoeken. De GSR-waarden liggen veel lager dan verwacht. Daarnaast worden er geen grote afwijkingen in hartslag gemeten. De gemiddelde waarden blijven in de radius voor een rusthartslag.

INLEIDING

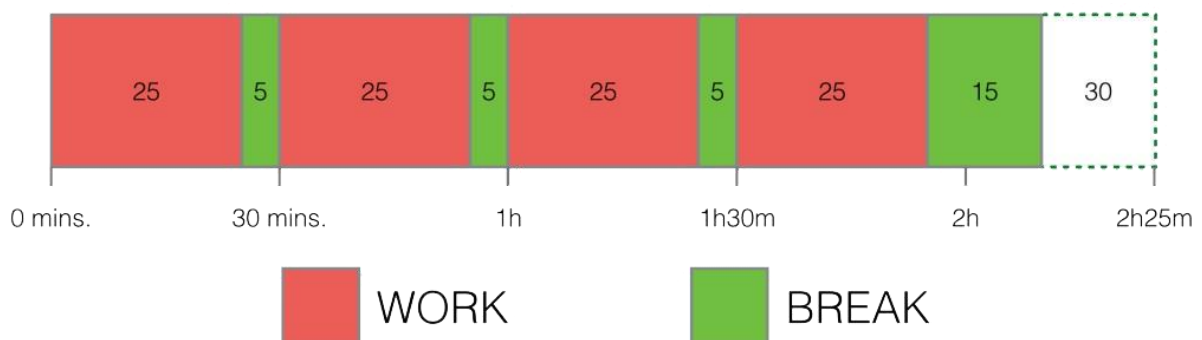
Om een antwoord te kunnen geven op deze deelvraag is er gekozen voor de volgende onderzoeksmethode. Er is gekeken naar bestaande middelen die gebruikt kunnen worden om een student te helpen bij het lezen van lange stukken tekst. Hier zijn er drie van uitgelicht. Bij deze oplossingen wordt gekeken hoe de student precies geholpen wordt en of hier biometrische data aan gekoppeld kunnen worden. (Bieb)

POMODORO

Pomodoro is een timebox methode waarbij de gebruiker werkt in tijdsintervallen. Deze methode is ontwikkeld door Francesco Cirillo. De methode werkt door activiteiten in korte cycli op te breken. De gebruiker van de Pomodoro methode doorgaat de volgende stappen:

1. De gebruiker kiest een taak.
2. Stel de timer in op 25 minuten.
3. Werk aan de taak tot de 25 minuten voorbij zijn.
4. Neem 5 minuten pauze.
5. Na de 4^e cyclus neem je een pauze van 15 minuten.

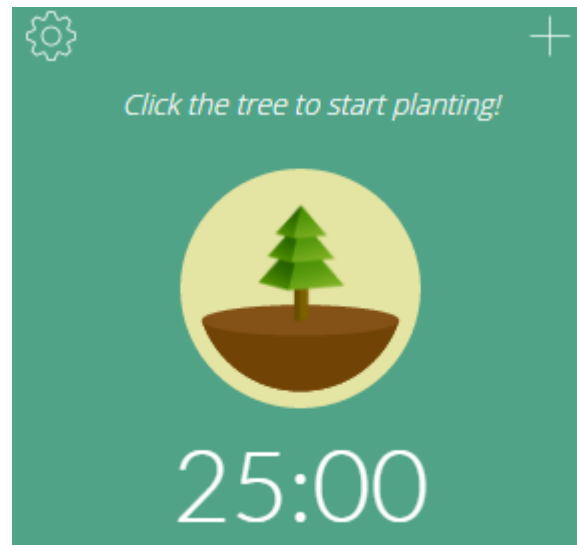
In Figuur 9. Pomodoro zie je een weergave van de stappen.



Figuur 9. Pomodoro cyclus

De gebruiker heeft nog wel invloed op zijn of haar werkproces. De methode geeft sturing maar de gebruiker wordt niet tegen gehouden om toch dingen te doen die buiten de taak vallen.

Biometrische data zou hier goed toepasbaar kunnen zijn. De methode heeft weinig complexe fases waarmee rekening gehouden moet worden. De tijdsduur die nu aangehouden wordt staat vast maar zou met behulp van biometrische data variabel kunnen worden. Zo kan er sneller worden ingegrepen bij de gebruiker indien de concentratie verlaagt.

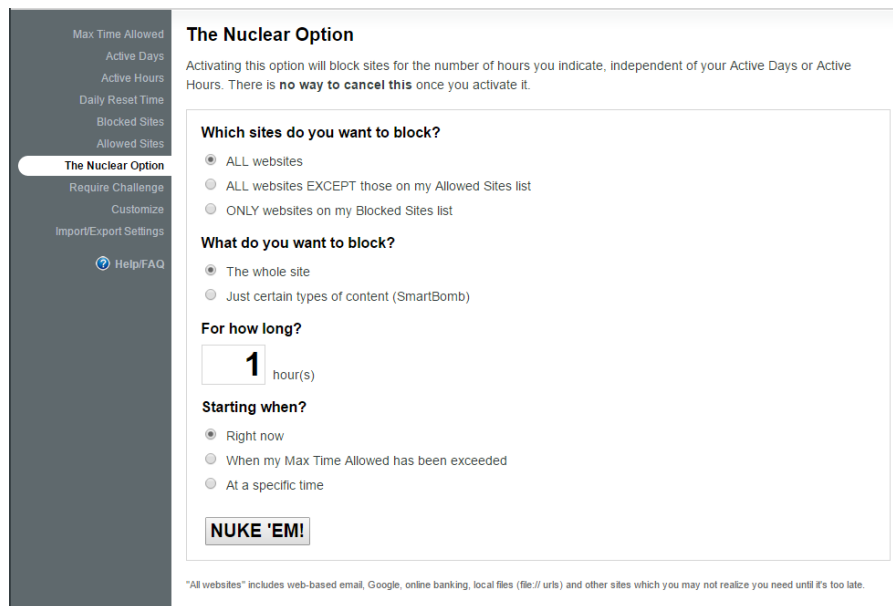


Figuur 10. Schermafbeelding Forest

Forest is een applicatie beschikbaar op meerdere platformen en helpt gebruikers met timemanagement. Het gebruikt dezelfde 25 minuten als Pomodoro maar hangt er een schuldgevoel aspect aan vast. Zodra je een activiteit start plant je namelijk figuurlijk een boom die alleen volgroeid kan worden als je 25 minuten actief bezig blijft. Geïnstalleerd op de telefoon controleert de applicatie of de telefoon gebruikt wordt binnen de 25 minuten en geïnstalleerd op een computer blokkeert de gebruiker websites om zo geen afleiding te ondervinden. Voor elke 25 minuten die de gebruiker succesvol afrondt groeit figuurlijk het bos van de gebruiker. Daarnaast verdienen de gebruikers valuta binnen de applicatie om andere soorten bomen te ontgrendelen.

Biometrische data zou toegevoegd kunnen worden aan deze applicatie. Als gekeken wordt naar de basis van de applicatie lijkt deze erg veel op de Pomodoro methode. Er wordt gebruik gemaakt van hetzelfde aantal minuten en het spel element doormiddel van het planten van bomen in een eigen bos zou versterkt kunnen worden via deze data. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld extra verdiende valuta bij het hebben van biometrische data die zich binnen een bepaald spectrum bevinden.

STAYFOCUSD



Figuur 11. Schermafbeelding Stayfocusd

Stayfocusd is een programma dat in de browser Google Chrome geïnstalleerd kan worden. Het doel van de applicatie is om bepaalde websites te blokkeren waardoor de gebruiker minder afleiding ondervindt. Er kan gekozen worden om via een vast tijdschema te werken of om voor bepaalde sites de toegang te blokkeren. De gebruiker kan daarna niets meer veranderen aan de instellingen tot deze tijd voorbij is. In tegenstelling tot de voorgaande oplossingen is het hier dus niet mogelijk om vrije keuzes te maken.

Ook hier zou biometrische data toegevoegd kunnen worden. Een gebruiker zou bijvoorbeeld kunnen instellen dat er websites worden vrijgegeven als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. De gebruiker ervaart dan een beloning voor het werk waar hij of zij mee bezig is.

KEUZE APPLICATIE

Er zijn dus al meerdere applicaties die een gebruiker kunnen helpen bij het managen van een taak. Hierbij wordt alleen nog niet gebruik gemaakt van biometrische data. De applicaties hebben wel aspecten die meegenomen kunnen worden naar een nieuwe applicatie. De Pomodoro methode is het meest bruikbaar om mee te nemen. De redenen hiervoor zijn dat het een werkmethode is die al vele jaren gebruikt wordt door mensen en de methode is goed onderbouwd (Cirillo, 2006). Een andere reden om de methode te gebruiken in een nieuwe applicatie is de validiteit van de data. Uit de onderzoeken eerder beschreven in dit document kwam naar voren dat de eerste resultaten positief waren maar dat er nog vervolgonderzoek nodig is. Pomodoro zal dan een basis zijn waarop teruggevallen kan worden indien er uit de Microsoft Band 2 op een bepaald moment geen valide data worden verstuurd. Zo blijft de applicatie altijd bruikbaar en ondervindt de gebruiker geen negatief effect op de leertaak.

INLEIDING

Voor het maken van de applicatie is er gebruik gemaakt van de volgende methode. Er is gekeken hoe de SDK van de Microsoft Band 2 werkt en op basis hiervan is een applicatie ontwikkeld waarbij de sensor data gecombineerd worden met de Pomodoro methode. (Werkplaats)

MICROSOFT BAND 2 SDK

De SDK van de Microsoft Band 2 is vrij te verkrijgen via de website van Microsoft. Microsoft biedt gebruikers de mogelijkheid om een applicatie voor drie platformen te ontwikkelen: Windows, Android of iOS. Over alle platformen is er documentatie en zijn er voorbeelden beschikbaar. De ontwikkel mogelijkheden voor alle platformen zijn ook gelijk aan elkaar.

Voor de applicatie is er gekozen om de applicatie voor Windows te maken. Hiervoor zijn de volgende redenen:

1. De applicatie gaat het meest gebruikt worden terwijl studenten tekst van het computerscherm aflezen. Zo zit de applicatie op hetzelfde platform als de leestekst
2. Door gebruik te maken van een platform zoals Xamarin is het mogelijk de applicatie om te zetten naar een Android en iOS applicatie wat ervoor zorgt dat de applicatie niet meerdere keren ontwikkeld moet worden.

Om gebruik te maken van de SDK op Windows dient er geprogrammeerd te worden in de codetaal C#. De SDK wordt binnen het programma Visual Studio ingeladen om ervoor te zorgen dat binnen de code de Microsoft Band 2 aangeropen kan worden.

Er is op basis van een tutorial een demo applicatie ontwikkeld waarin alle sensoren van de Microsoft Band 2 visueel op het scherm getoond worden. Deze tutorial geeft een basis applicatie waarop doorontwikkeld kan worden. Zie Figuur 12. Interface tutorial applicatie voor een weergave van deze applicatie.



Figuur 12. Interface tutorial applicatie (Chantler)

APPLICATIE OPBOUW

De applicatie gebruikt als basis de Pomodoro methode. Dit betekent dat er een timer loopt van 25 minuten naar 0 minuten. Zodra de tijd is verstreken krijgt de gebruiker een melding door middel van het trillen van de Microsoft Band 2. De gebruiker kan vervolgens weer de timer starten om weer 25 minuten aan een taak bezig te zijn.

Binnen de applicatie wordt er biometrische data gemeten. Uit het experiment is gebleken dat de data die de Microsoft Band 2 doorstuurt met betrekking tot de GSR-waarde niet valide zijn. Deze data zijn dan ook niet bruikbaar binnen de applicatie. De hartslag kan wel worden meegenomen. Deze data kan als valide beschouwd worden (T3, n.d.). Bij de hartslag wordt er gekeken of de waarden zich buiten de marges bevinden die gekoppeld zijn aan een rusthartslag. Die waarde is vastgesteld op 82 slagen per minuut voor mannen en 85 slagen voor vrouwen.

Als deze waarde overschreden wordt is de gebruiker niet optimaal geconcentreerd om een taak uit te voeren. De applicatie zal dan ingrijpen door de band te laten trillen. Vervolgens zal de timer gestopt worden en zal de Microsoft Band 2 gedurende 5 seconden lang trillen. De gebruiker krijgt hierdoor de melding dat de biometrische data aangeven dat er op dat moment niet geconcentreerd gewerkt kan worden en dat de student even een pauze moet starten.

CONCLUSIES

De conclusies na afloop van de opdracht zijn onder te verdelen in twee categorieën. Er zijn conclusies richting de applicatie en conclusies richting het Quantified Student Project.

QUANTIFIED STUDENT PROJECT

Aan de hand van behaalde testresultaten is te concluderen dat de Microsoft Band 2 te onsecur is om de data te gebruiken bij het meten van cognitieve concentratie.

Uit eerdere onderzoeken kwamen conclusies naar voren dat zowel GSR als HR-invloed hadden op het stressniveau van een persoon. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd met behulp van sensoren die niet op consumentenniveau beschikbaar zijn. Dat de Microsoft Band 2 niet dezelfde resultaten geeft als deze sensoren duidt erop dat de nauwkeurigheid van de sensoren binnen de Band niet van dezelfde kwaliteit zijn.

De Microsoft Band 2 is ook op de markt gebracht als een wearable die inzicht geeft in fysieke activiteiten. De sensoren zijn voor het sporten secuur genoeg om de gebruiker inzicht te geven in zijn prestaties. Hierbij worden de positionele gegevens gekoppeld aan de biometrische. Voor het meten van cognitieve concentratie is dat niet het geval.

Gezien de groeiende markt en vraag naar biometrische data zal het verschil steeds kleiner worden naarmate betere sensoren in consumenten wearables worden geïntegreerd.

APPLICATIE

De applicatie bevindt zich op dit moment in een proof of concept fase en is niet geschikt om op de markt te brengen. De tegenvallende testresultaten van de Microsoft Band 2 hebben ertoe geleid dat er teruggevallen moest worden op voornamelijk de Pomodoro methode.

Door gebruik te maken van de Pomodoro methode is er wel een valide basis aanwezig waarop door ontwikkeld kan worden.

De Pomodoro methode wordt nu wel ondersteund door gebruik te maken van de HR-sensor binnen de Microsoft Band 2. De onderzoeksresultaten gaven voornamelijk hartslagen binnen de marges die overeenkomen met een rustige hartslag (Resting Heart Rate Table, n.d.). De Microsoft Band 2 kan de applicatie ook ondersteunen door in de gaten te houden of de gebruiker zich buiten de standaardmarges bevindt gedurende een langere periode.

AANBEVELINGEN

De aanbevelingen na afloop van de opdracht zijn onder te verdelen in twee categorieën. Er zijn aanbevelingen richting het Quantified Student Project en aanbevelingen richting de huidige bruikbaarheid van de applicatie.

QUANTIFIED STUDENT PROJECT

Nu is gebleken dat de Microsoft Band 2 te onsecur is om valide data door te geven aan de applicatie zijn er een aantal opties.

Er zou gekozen kunnen worden om verder onderzoek uit te voeren met gebruik van een andere wearable. Een mogelijke oplossing hiervoor zou de Empatica e4 kunnen zijn. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat deze wearable niet specifiek bedoeld is voor consumenten door zijn hoge aanschafprijs (\$1690).

Het voordeel van deze wearable is de echter mogelijkheid om data voor langere tijd op de wearable op te slaan. Er hoeft niet ten alle tijden een telefoon of ander device gekoppeld te zijn. Daarnaast biedt de Empatica meer informatie met betrekking tot het hart door ook de blood volume pulse te meten. De Empatica wordt ook vaker toegepast binnen wetenschappelijke onderzoeken. (E4 wristband, n.d.)

Een andere reden om bijvoorbeeld gebruik te maken van de Empatica is om eerst bestaand onderzoek te kunnen reproduceren met professionele sensoren. Als hierbij valide resultaten naar voren komen kan dit als basis gebruikt worden voor het Quantified Student Project.

Deze data kunnen dan gebruikt worden om onderzoek te doen naar wearables die zich op consumenten niveau bevinden. In dit onderzoek is specifiek alleen gekeken naar de Microsoft Band 2 maar er komen maandelijks nieuwe wearables op de markt die ook voor consumenten interessant zijn.

APPLICATIE

De applicatie is op dit moment een proof of concept waarbij binnen een bestaande theorie biometrische data worden toegevoegd. Uit de resultaten is gebleken dat de Microsoft Band 2 te veel data geeft die bestaande onderzoeken tegenspreken.

Als een mogelijke vervolgstap zou gekozen kunnen worden om het concept toe te passen in samenwerking met een andere wearable. Dit kan een wearable zijn die meerdere sensoren met zich meebrengt of er kan gekozen worden voor één specifieke sensor.

Hierbij kan bijvoorbeeld aan de Spire gedacht worden. De Spire is een wearable die je om je broeksriem draagt. De Spire meet vervolgens hoe jij ademhaalt en heeft als doel de gebruiker meer inzicht te geven in hoe de ademhaling van hem of haar verloopt in relatie tot zijn of haar inspanning.

De evaluatie na afloop van de opdracht is onder te verdelen in twee categorieën. Er is een evaluatie over de opdracht en er is een evaluatie over mijn proces.

PERSOONLIJK

De samenwerking tussen mij en Wesley Sapoen verliep goed. Er heeft meerdere malen een overleg plaatsgevonden over de mogelijke samenwerking binnen het project. Tijdens deze gesprekken rapporteerden we steeds aan elkaar onze nieuwe bevindingen en gingen we hierover in discussie. Op basis hiervan maakten we vervolgspraken met elkaar zodat we bij het volgende overleg de gemaakte afspraken konden evalueren en daar waar nodig aanpassingen konden doorvoeren binnen het project.

Daarnaast zijn er verschillende gesprekken met geweest Patric Hintermann, de begeleider van Wesley Sapoen. In deze gesprekken werd er inhoudelijk gesproken over het experiment en kregen wij feedback in het voorbereidingsproces.

Ik heb daarnaast ook om de twee weken een gesprek gevoerd met Janienke Sturm waarin ik in gesprek over de voortgang van het gehele project.

Ik heb analyses uitgevoerd op bestaande applicaties om daarmee de bruikbaarheid binnen het project te onderzoeken. Informatie over deze applicaties was uitgebreid aanwezig op het internet. Ook diverse wetenschappelijke publicaties heb ik gebruikt ter onderbouwing van mijn onderzoek.

Het lezen van deze wetenschappelijke publicaties nam meer tijd in beslag dan ik had verwacht. Dit kwam mede doordat ik weinig heb met wetenschappelijke termen die standaard gebruikt worden binnen deze publicaties.

PROJECT

In de originele planning stond het experiment vroeger gepland dan dat het uiteindelijk is uitgevoerd. Het experiment loopt dan ook nog langer door dan de deadline voor de scriptie. Uitstel van experiment kwam doordat de opdracht zowel bij mij als bij Wesley Sapoen meerdere keren is gewijzigd gedurende het project.

Doordat de opdracht meerdere malen aangepast diende te worden om te voldoen aan de eisen van mijn opleiding verliep de start van het project erg rommelig. Zowel bij mij als bij Wesley Sapoen werden aanpassingen aan de opdracht gedaan. Hierdoor moest er regelmatig overleg gepleegd worden om elkaars doelstellingen te bespreken en ervoor te zorgen dat het op elkaar aansloot.

LITERATUURLIJST

- Alexandros Pantelopoulos, N. G. (2010, Januari). A Survey on Wearable Sensor-Based Systems for Health Monitoring and Prognosis. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews) (Volume:40, Issue: 1)*, 1-12.
- Ana Uzelac, N. G. (2015, December). A comprehensive study of parameters in physical environment that impact students' focus during lecture using Internet of Things. *Computers in Human Behavior*, 427–434.
- Chantler, T. (sd). *Main page xaml black*. Opgehaald van <https://tomssl.com/content/images/2016/02/mainpagexamlblack.png>
- Cirillo, F. (2006). *The Pomodoro Technique*.
- E4 wristband. (sd). Opgehaald van Empatica: <https://www.empatica.com/e4-wristband>
- Elliott, S. (2005, Mei 18). *Galvanic Skin Response - A Window Into Breathing and Autonomic Nervous System Function*. Opgehaald van Coherence: http://www.coherence.com/gsr_html_production.htm
- Epson. (sd). *Pulse sensing*. Opgehaald van http://global.epson.com/innovation/engineer/img/pulse_sensing_img03.jpg
- Hayes, T. (2014, november 29). *What's inside a fitness tracker, anyway?* Opgehaald van Digitaltrends: <http://www.digitaltrends.com/wearables/whats-inside-fitness-tracker-anyway/#:mZ3t-tl18MICuA>
- iMotion. (2015, maart 15). *Galvanic Skin Response (GSR) – The Definitive Guide*. Opgehaald van iMotions: <https://imotions.com/blog/galvanic-skin-response/>
- Mohankumar, D. (2010, april 8). *Galvanic Skin Response*. Opgehaald van electronics hobby: <https://dmohankumar.wordpress.com/2010/04/08/galvanic-skin-response/>
- Nakasone, A., Prendinger, H., & Ishizuka, M. (2005, september). Emotion recognition from electromyography and skin conductance. *Proc. of the 5th International Workshop on Biosignal Interpretation*, 219-222.
- Nargess Nourbakhsh, Y. W. (2012). Using galvanic skin response for cognitive load measurement in arithmetic and reading tasks. *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, 420-423.
- produceconsumerobot. (sd). Opgehaald van http://www.produceconsumerobot.com/truth/content/MakeArticleFig01_02.png
- Resting Heart Rate Table*. (sd). Opgehaald van Topendsports: <http://www.topendsports.com/testing/heart-rate-resting-chart.htm>
- Rolf Brickenkamp, P. O. (sd). *D2 AANDACHTS- EN CONCENTRATIETEST*. Opgehaald van Hogrefe: <http://www.hogrefe.nl/producten/producten-single/d2-aandachts-en-concentratietest.html>

T3. (sd). *Fitness Tracker Comparison - Microsoft Band 2 vs. Apple Watch and Fitbit*. Opgehaald van Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=3mUejl-P_ZU

Taelman, J., Vandeput, S., Spaepen, A., & Van Huffel, S. (2009). Influence of Mental Stress on Heart Rate and Heart Rate Variability. *4th European conference of the international federation for medical and biological engineering*, 1366-1369.

Wearable Device Technology for Accurately Monitoring Heart Rate from the Wrist. (sd). Opgehaald van Epson: http://global.epson.com/innovation/engineer/pulse_sensing.html

Opdracht omschrijving

Opdracht doelstellingen

Een applicatie ontwikkelen waarmee studenten hulp krijgen doormiddel van het gebruik van biometrische data bij het verwerken van lange stukken tekst.

Analyse opdracht

Vraagstuk(en)

Op welke manier kan biometrische data verwerkt worden in een applicatie?

Wat voor soort interventies kun je een student geven indien de concentratie zakt?

Hoe kun je ervoor zorgen dat het concentratieniveau weer stijgt bij een student? (Hierbij hoeft niet de diepte ingegaan te worden.)

Wat is het probleem & wat is de uitdaging?

Studenten moeten op dit moment veel stukken tekst lezen. Hierbij wordt voor langere tijd de concentratie gevraagd van een student. Er zijn verschillende methoden die gebruikt worden om het concentratieniveau hoog te houden. Denk hierbij aan timers en het blokkeren van websites. Nu wordt het ook steeds makkelijker om bij een student biometrische data live te meten. Kan deze data worden toegepast in een applicatie waardoor studenten hulp krijgen bij hun studie.

Wat is de urgentie

Studenten vinden het steeds lastiger om grote hoeveelheden informatie geconcentreerd te verwerken. Door een applicatie zou tijdswinst behaald kunnen worden omdat studenten sneller teksten kunnen verwerken waardoor de studielast verlaagd wordt.

Risico's

Het meten van biometrische data voor consumenten is nog volop in ontwikkeling en biedt mogelijk op dit moment geen 100% accuraatheid.

Producten c.q. eindresultaat

- Project Initiatie Document (PID)
- Onderzoeksresultaten
- Organisatie testdag
- Testresultaten
- Prototype
- Scriptie

Randvoorwaarden.**Tijd:**

Maandag tot vrijdag van 09:00 tot 17:00

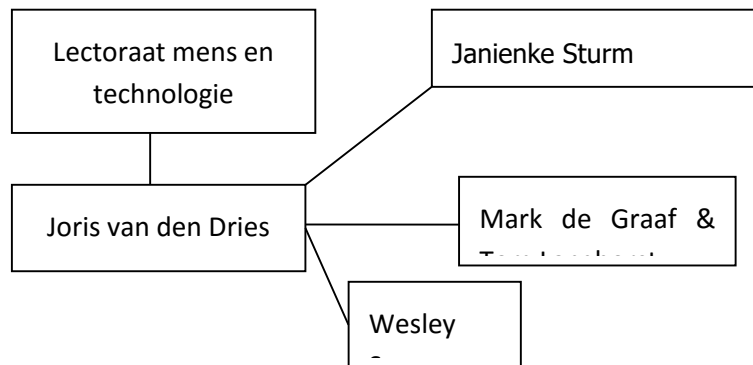
Resources:

- Laptop
- Office 365
- Cursisten
- Testpersonen
- Microsoft band 2
- Testopdrachten

Mensen:

- Joris van den Dries

Betrokkenen



Opdrachtgever: Lectoraat mens en technologie

Rol: de stage organisatie.

Verantwoordelijkheid: vrijmaken van tijd om mijn vragen te beantwoorden.

Taken: informatie verschaffen, facilitatie verzorgen,

Bedrijfsbegeleider: Janienke Sturm

Rol: begeleider vanuit het lectoraat

Verantwoordelijkheid: stagiair ondersteuning bieden met betrekking tot vragen.

Taken: ondersteunen

Docentbegeleider: Mark de Graaf & Tom Langhorst

Rol: begeleider vanuit school

Verantwoordelijkheid: stagiair ondersteunen met betrekking tot verslaglegging en proces.

Taken: ondersteunen, beoordelen

Stagiair: Joris van den Dries

Rol: uitvoerder van de opdracht.

Verantwoordelijkheid: het goed uitvoeren van de opdracht en op tijd aangeven als er ergens vragen over zijn.

Taken: uitvoeren

Student: Wesley Sapoen

Rol: Samen testdag organiseren en van elkaars kennis gebruik maken.

Aanpak

Onderzoeksstrategieën

Er gaat een bieb en veldonderzoek plaatsvinden naar verschillende tools die al op de markt zijn om studeren efficiënter te maken. Wat zijn de functionaliteiten die deze tools hebben en op basis waarvan zijn deze er. Hieruit ontstaat een aantal requirements waaraan de applicatie moet gaan voldoen.

Daarnaast wordt er onderzocht in hoeverre de sensoren van de Microsoft Band 2 een beeld kunnen geven in het concentratieniveau van een student. Dit wordt gedaan door te kijken naar huidige toepassingen en sensoren waarvoor de "Band" wordt gebruikt en in hoeverre deze toepasbaar zijn op het verbeteren van de studieprestaties. Vanuit dit wordt er aan de hand van een werkplaatsonderzoek een prototype ontwikkeld. Hierbij wordt de applicatie bij meerdere respondenten getest op gebruiksgemak en effectiviteit.

Aan het eind zal nog een showroom evaluatie gedaan worden. Is de applicatie in de huidige vorm beter dan dat er op dit moment op de markt is of moeten er technische ontwikkelingen plaatsvinden om de applicatie boven de andere te laten reizen.

Activiteiten

Eerst gaat er onderzocht worden wat er allemaal al te krijgen is voor applicaties. Deze applicaties gaan vergeleken worden met elkaar om zo een beeld te krijgen welke functionaliteiten vaak gewenst zijn. Hierbij wordt gekeken naar op wat voor manier de studenten getriggerd worden om iets te gaan doen en wat vervolgens de stappen zijn die de studenten moeten uitvoeren.

Van de sensoren van de Band wordt een analyse gemaakt waarin gekeken wordt naar de verschillende data die gemeten wordt en de accuraatheid hiervan. Ook wordt er gekeken naar de huidige toepassing van de Band en in hoeverre de bestaande applicaties ingezet kunnen worden in de applicatie.

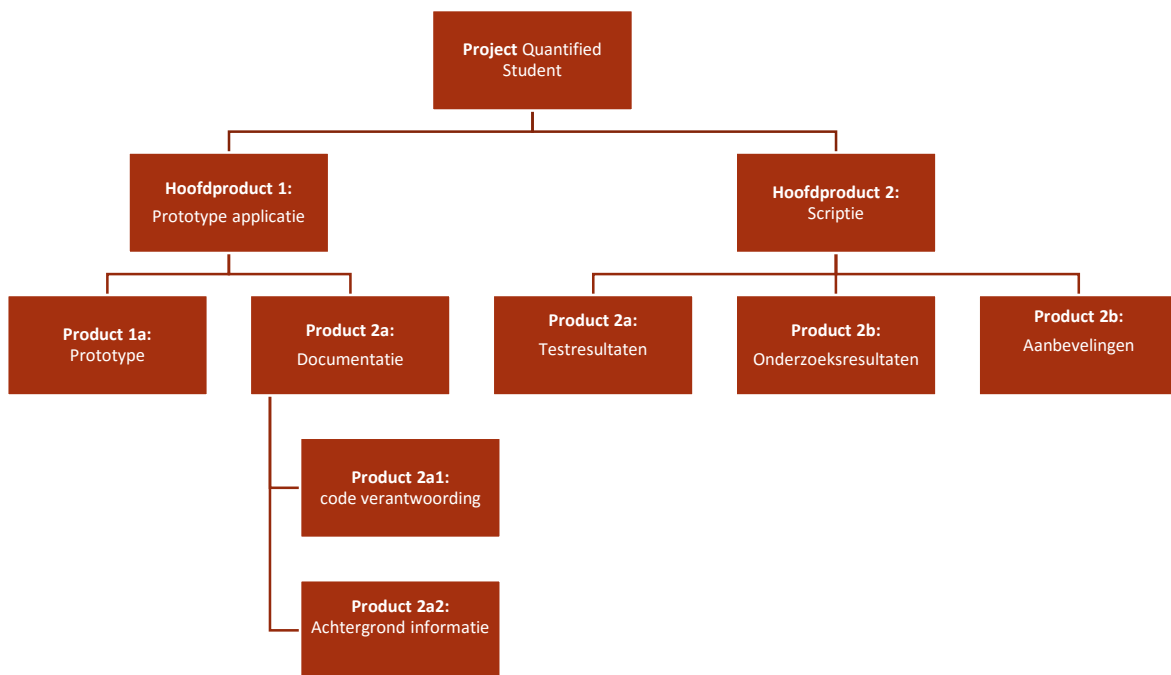
Er gaat onderzocht worden hoe je de biometrische data het beste kunt omzetten naar zinvolle interventies. Wat voor interventies worden er gebruik in de bestaande applicaties en in hoeverre sluiten deze aan op de overstap naar live data.

Om de applicatie te maken wordt er gebruik gemaakt van de SDK die Microsoft beschikbaar heeft gesteld voor de Band. Het prototype wordt meerdere malen getest. De eerste keer zal zijn op een testdag waarbij bij verschillende respondenten biometrische data wordt verzameld om zo verbanden te kunnen leggen tussen de data en het concentratieniveau. Op deze dag krijgen de respondenten verschillende opdrachten die vanuit een student van toegepaste psychologie zijn gekozen. Een deel van de respondenten zal ook een test gaan uitvoeren van de applicatie om zo de eerste bevindingen te kunnen vastleggen.

Na de testdag zal de opgedane data geanalyseerd worden om te kijken of er verbanden zijn tussen de testresultaten en de biometrische data. Op basis hiervan en de gebruikersbevindingen wordt de applicatie doorontwikkeld en zal er nog een testronde plaatsvinden.

Na die testronde zal gekeken worden naar de toepasbaarheid van de huidige vorm van de applicatie. Wat biedt de applicatie nu precies meer dan wat er nu op de markt is en hoe zou de applicatie nog door kunnen groeien in de toekomst. Is bijvoorbeeld de data die vanuit de Band komt al betrouwbaar genoeg of moet het nog beter?

Productdecompositiestructuur



Voorlopige planning

16 februari 2016 tot 8 april 2016	Onderzoek MS band 2 en meting concentratie. Voorbereiden testdag(en). Kennis maken met programmeren voor MS Band 2
8 april 2016	Testdag volledig voorbereid en testpersonen gevonden.
11 t/m 29 april 2016	Testdagen
14 juni 2015	Deadline scriptie.
Uiterlijk 8 juli 2015	Afstudeerzitting.

Onderzoeksopzet – Quantified Student

Het doel van dit onderzoek is een experiment te ontwikkelen die gecontroleerde fluctuaties in het concentratieniveau veroorzaakt binnen een setting van zelfstudie, teneinde uitspraak te kunnen doen over de mogelijkheid tot het meten van het concentratieniveau met een smartwatch en het effect van het concentratieniveau op de prestatie.

Hypotheses

Hypothese 1 – Naar verwachting zal het passief lezen een overwegend negatief effect hebben op de prestatie op de test, in vergelijking met de leestaak waarin de deelnemer de mogelijkheid krijgt om belangrijke elementen te markeren.

Hypothese 2 – Er wordt verwacht dat de student meer gedachten die niet over de taak gaan ervaart bij het passief lezen in vergelijking met de waarden van afleidende gedachten bij het markeren van belangrijke elementen in de tekst (Smallwood, Fishman, & Schooler, 2007).

Hypothese 3 – Naar verwachting zal de student een lagere score op de D2 behalen na afloop van de passieve leestaak in vergelijking met de D2-score na de leestaak in combinatie met het markeren van tekst.

Hypothese 4 – In lijn met de bevindingen van Kyndt, Cascallar, & Dochy (2012) wordt verwacht dat studenten met een overwegend diepe leerbenadering slechter scoren op de twee D2-aandachtstesten na de leestaken, in vergelijking met de scores van deelnemers met een overwegend oppervlakkige leerbenadering. Daarentegen wordt verwacht dat studenten met een overwegend diepe leerbenadering beter presteren op de leertest in vergelijking met deelnemers met een overwegend oppervlakkige leerbenadering (Riccio et al. 2002)

IV <ul style="list-style-type: none"> • Inzet leerstrategie • Leerstijl (Diep / Oppervlakkig) • Interesse tekstonderwerp • Waargenomen moeilijkheidsgraad tekst 		
1. Passief lezen (2x tekst)		2. Markeren
35 hbo-studenten		
DV	<ul style="list-style-type: none"> - Mind-wandering - D2 concentratiescores (2) - Prestatie - Verstreken leertijd 	<ul style="list-style-type: none"> - Mind-wandering - D2 concentratiescore (2) - Prestatie - Verstreken leertijd

Figuur 1 – Schematische weergave onderzoek

Deelnemers

Er wordt gestreefd naar het werven van 35 studenten van de opleiding Toegepaste Psychologie. Onder deze studenten worden vijf cadeaubonnen verloot. Tevens zijn de student in de mogelijkheid de uren die zij hieraan besteed hebben in te wisselen voor beroepsoriëntatie-uren, mits de bijbehorende te schrijven verantwoording voldoende aansluit op hun oriëntatie op de arbeidsmarkt.

Materialen

R-SPQ-2F

Bij aanmelding van deelname aan het experiment wordt de student gevraagd een vragenlijst over de demografische kenmerken in te vullen om kennis te krijgen over de kenmerken van de deelnemer, zoals leeftijd, geslacht, leerjaar. Vervolgens wordt aan de hand van de revised two-factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) van Biggs, Kember en Leung (2001) een inschatting gemaakt van de wijze waarop studenten normaliter studeren. In dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van een Nederlandse versie van de R-SPQ-2F-vragenlijst.

Deze vragenlijst omvat twee schalen met elk tien items. Hiervan meet een schaal de oppervlakkige leerbenadering en de andere schaal meet de diepgaande leerbenadering. Items worden gescoord op een 5-punts Likertschaal waar men kan antwoorden van 1 (zelden of nooit op mij van toepassing) tot 5 (altijd of bijna altijd op mij van toepassing). Aan de hand van de schaalcores kan er een inschatting gemaakt worden of de proefpersoon een overwegend diepe of oppervlakkige leerbenadering hanteert.

Schaalscores worden berekend door de score van de items per schaal op te tellen. Per schaal zal de score tussen de tien of vijftig punten liggen. Wanneer de student hoger scoort op de schaal voor diepgaand leren in vergelijking met de score op de schaal voor oppervlakkig leren, heeft de student een overwegend diepgaande leerbenadering. Als de student een hogere score heeft op de schaal voor oppervlakkig leren, wendt de student overwegend een oppervlakkige leerbenadering aan. Wanneer de scores op beide schalen dicht bij elkaar liggen, is er bij de student geen sprake van een uitgesproken leerbenadering. Zie Bijlage voor de betreffende vragenlijst.

Concentratie

D2 Test of Attention

De b2 test is een testinstrument dat de visuele selectieve aandacht, concentratievermogen en cognitieve verwerkingssnelheid meet. Deelnemers moeten binnen korte tijd het doelsymbool wegstrepen (de letter 'b' met twee verticale streepjes, beide boven, beide onder of één onder én één boven) en de afleidende symbolen negeren (de letter "b" met meer of minder dan twee verticale streepjes, alsook de letter "q").

De symbolen staan opgesteld in 14 rijen met elk 47 letters. Deelnemers hadden elk 20 seconden om te reageren op de stimuli per rij. Na 20 seconden roept de testleider "Volgende". Deelnemers moeten bij dit signaal een cirkel om het laatst verwerkte symbool zetten om daarna direct door te gaan met de volgende rij. Het testresultaat wordt berekend door het aantal fouten (gemiste doelsymbolen en verkeerd weggestreepte symbolen) af te trekken van het totale aantal nummer van verwerkte stimuli.

De validiteit en betrouwbaarheid is eerder getest op een groep van 4.019 mensen (Brickenkamp, Schmidt-Atzert, & Liepmann, 2010). De Cronbach's alfa waarden lagen tussen de .80 en .96, split-half betrouwbaarheidswaarden lagen tussen .76 en .94, en laten een goede interne consistentie zien. Validiteit is aangetoond door verschillende methoden, zoals construct validiteit, empirische validiteit en factoriële validiteit.

Gedachterapportages (Jackson & Balota, 2012)

Subjectieve rapportages over de staat van aandacht worden op twee manier verzameld. Deelnemers hebben de mogelijkheid om aan te geven wanneer ze bewust worden van het afdwalen van hun gedachten van het lezen van de tekst. Dit kan door op de "2"-toets te drukken. De student wordt dan gevraagd om de gedachten in te delen in een categorie, waarbij het indrukken van de "A"-toets de student aangeeft dat "hun gedachte leeg was" of de "B"-toets een "tune out" aangeeft, duidend op "gedachten over andere onderwerpen dan het lezen van de tekst."

De tweede mogelijkheid van het aangeven van afdwalende gedachten is aan de hand van prompts op het computerscherp op willekeurige momenten te vragen naar de huidige gedachten van de deelnemer. Deze prompts zijn verdeeld door de taak heen en verschijnen op willekeurig bepaalde intervallen tussen twee en vier minuten. Deelnemers werden gevraagd om hun huidige staat van aandacht door middel van een toets op het keyboard aan te geven bij de volgende prompt: "Kies uit een van onderstaande opties die het meest aansluit op jouw huidige ervaring met de taak." De "1"-toets duidt op "Mijn gedachten waren bij de taak," een taak-gerelateerde gedachte; de "2"-toets duidt op "Mijn gedachten waren leeg," om een space out te kenmerken; de "3"-toets duidt op "Mijn gedachten waren bij andere onderwerpen niet gerelateerd aan de taak, maar ik was hier niet bewust van totdat het me gevraagd werd," om een zone out te kenmerken; de "4"-toets duidt op "Ik was me bewust van het hebben van gedachten over andere onderwerpen niet gerelateerd aan de taak," om een tune out te kenmerken. Aan het beantwoorden van de prompts zit geen tijdlimiet. Door het combineren van zelfrapportages en willekeurige metingen van afdwalende gedachten in aanvulling met een objectieve vorm van prestatie, zoals begripsvragen is er de mogelijkheid om een inschatting te maken van het bewustzijn van het individu over zijn eigen aandachtsprocessen, ookwel

meta-bewustzijn. Zo kan bijvoorbeeld een laag meta-bewustzijn gekenmerkt worden door een laag aantal zelfrapportages van afleidende gedachten, een lage score op begripsvragen, en een frequent aantal rapportages van taak-irrelevante gedachten.

Dit ontwerp is op basis van het onderzoek naar afleidende gedachten tijdens het lezen (Schooler, Reichle, and Halpern (2005), Jackson & Balota (2012)).

Psychologische tijdschrift artikelen

Deze taken representeren het lesstofmateriaal en tentamenformats die gebruikt worden binnen hbo-opleidingen. In deze taak krijgen deelnemers tweemaal twee artikelen die tezamen 3400-3600 woorden bevatten. Twee artikelen die verwant zijn met het vak groepsdynamica, namelijk "Teams onder tijdsdruk" van Rutte, C.G. (2015) en "Teams die excelleren" van B. Kuipers en S. Groeneveld (2014). Beide verschenen in het Tijdschrift voor Ontwikkeling in Organisaties. De overige twee artikelen sluiten aan bij thema's rond het vak non-directief coachen: "Relatie coach-cliënt belangrijkste sleutel van effectiviteit" van Boekholt, M. van, Gorp, J. van & Haan, E. de. (2015) en "Coaching in een superdiverse samenleving" van Geldof, D. (2016). Beide verschenen in het Tijdschrift voor Coaching. De teksten vormen de basis voor 2 tests met meerkeuzeantwoorden, waarin per test twaalf vragen gaan over het herkennen van details uit de tekst en twaalf vragen die het tekstbegrip testen. Het aantal vragen en het bevragen van zowel details als tekstbegrip is gebaseerd op eerder onderzoek door Bowman et al. (2010) en Ackerman & Lauterman. (2012), waar tevens het beoordelen van tekstbegrip onderwerp van onderzoek was.

Interesse & waargenomen moeilijkheidsgraad

Na afloop van de leestaak wordt naar de mate van interesse in de teksten en waargenomen moeilijkheidsgraad van de teksten gevraagd. Deelnemers konden op een vijfpunts-schaal hun interesse in de tekst aangeven, waar de waarde 1 overeenkomt met "niet interessant, en 5 met "heel interessant". De waargenomen moeilijkheidsgraad wordt tevens door de deelnemer beoordeeld aan de hand van een vijfpunts-schaal, waar de waarde 1 overeenkomt met "Erg gemakkelijk" en de waarde 5 met "Erg moeilijk". Om te onderzoeken over het affect en het waargenomen moeilijkheidsniveau een mogelijk effect heeft gehad op de prestatie zijn deze twee vragen opgenomen in dit experiment. Deze vragen zijn ontleend aan het eerdergenoemde onderzoek van Jackson & Balota (2012).

Microsoft Band 2

In verband met de integratie van een afstudeeropdracht die mede valt onder het Quantified Student maar vanuit Fontys Hogescholen ICT wordt de Microsoft Band 2 ingezet om fysiologische data van de proefpersonen te verzamelen. Deze smartwatch heeft 11 sensoren maar in het afstudeeronderzoek van de ICT-student worden de data van de volgende vier sensoren meegenomen: optische hartslagmeter, Huidtemperatuur-sensor, capacitieve sensor en galvanische huidreactie (ook wel Galvanic Skin Response) (Microsoft, 2016).

Procedure

Bij inschrijving voor het experiment vullen studenten online vragen in over demografische gegevens en de R-SPQ-2F. Tevens krijgen ze de mogelijkheid zich in te delen voor een voorkeur voor dag en dagdeel waarin ze mee zouden willen doen met het experiment.

	D2-aandaachtstest	Leertaak 1	D2-aandaachtstest	Interesse & waargenomen moeilijkheidsgraad	Test 1	Pauze	D2-aandaachtstest	Leertaak 2	D2-aandaachtstest	Interesse & waargenomen moeilijkheidsgraad	Test 2
17 Deelnemers		Passief lezen (2x lezen, zonder terugbladeren)		2 vragen met een vijfpuntschaal	12x testbegrip 12x detailvragen	Doel: Concentratie niveau herstellen		Markeren (2x lezen, zonder teruglezen)		2 vragen met een vijfpuntschaal	12x testbegrip 12x detailvragen
17 Deelnemers		Markeren (2x lezen, zonder teruglezen)						Passief lezen (2x lezen, zonder teruglezen)			
Gedachte rapportages		A - Zelfrapportages B - Willekeurige prompts						A - Zelfrapportages B - Willekeurige prompts			

Figuur 2 – Schematische weergave onderzoek

Dit experiment wordt uitgevoerd in groepen van maximaal 7 deelnemers tegelijk in een laboratorium-setting. De procedure voor elke tekst komt overeen met {{ Ackerman & Lauterman en Jackson & Balota}} Aan het begin van het experiment wordt voor de eerste keer de D2 aandachtstest afgenomen, dit gebeurt aan de hand van een papieren versie.

Vervolgens wordt het experiment vervolgt met het lezen van de teksten. Deelnemers krijgen een verbale en papieren instructie over het lezen van de teksten, de gedachtenrapportages, de vragen over de interesse in de tekst en de waargenomen moeilijkheidsgraad en de meerkeuzetest.

Deze instructie vertelt dat de studenten 30 minuten krijgen voor het lezen van twee teksten op een computerscherm. De deelnemers worden op de hoogte gebracht van de willekeurige prompts die vragen of de student met zijn gedachten bij de tekst was, en de mogelijkheid tot het zelf aangeven van de bewustwording van het hebben van afleidende gedachten. Wanneer de "Start" knop wordt ingedrukt door de deelnemer, opent het programma de relevante tekst in Microsoft Word. Wanneer deelnemers klaar zijn met het leren van de stof, slaan ze het document op en sloten ze het programma af. Studietijd werd gemeten door de verstreken tijd tussen het drukken van de start knop en de tijd waarop het word-document is opgeslagen.

Tevens krijgen de deelnemers te horen dat na afloop van het bestuderen van de twee teksten een test met meerkeuzevragen voorgezet zal worden, waarin vragen gesteld worden over het tekstbegrip en de mate waarin ze details hebben onthouden.

Bij aanvang van elke leestaak wordt de wordt de over de inzet van een leertechniek. De volgorde van de inzet hiervan zal per groep worden afgewisseld om het volgorde-effect te ondervangen. Hieronder wordt beschreven onder welke condities de deelnemers de leestaken zullen maken.

Conditie a: Passief lezen

In deze conditie wordt de deelnemer de mogelijkheid gegeven om per leertaak de twee teksten tweemaal te lezen. Hierbij mag de deelnemer niet terugbladeren. Zodra de student de laatste bladzijde van de twee teksten voor de tweede maal heeft gelezen, wordt deze doorgestuurd naar de vragen over de interesse van het onderwerp en de waargenomen moeilijkheidsgraad van de teksten. Vervolgens begint de deelnemer aan de testvragen gerelateerd aan de teksten.

Conditie b: Markeren

Bij de inzet van het markeren van de tekst als leertechniek werd de deelnemers expliciet verteld dat ze de mogelijkheid hadden om tekst te markeren. Er wordt een korte uitleg gegeven over het gebruik van de markeer-tool in Microsoft Word. Wanneer deelnemers klaar zijn met het leren van de stof, slaan ze het document op en sluiten ze het programma af. De deelnemer beantwoord hierna de vragen over de interesse van het onderwerp en de waargenomen moeilijkheidsgraad van de teksten. Vervolgens begint de deelnemer aan de testvragen gerelateerd aan de teksten.

Bronnenlijst

Ackerman, R., & Lauterman, T. (2012). Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1816–1828. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2012.04.023>

Bowman, L. L., Levine, L. E., Waite, B. M., & Gendron, M. (2010). Can students really multitask? An experimental study of instant messaging while reading. *Computers & Education*, 54(4), 927–931. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.024>

Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. P. (2001). The Revised Two Factor Study Process Questionnaire : R-SPQ-2F The Revised Two Factor Study Process Questionnaire : R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71(FEBRUARY), 133–149. <http://doi.org/10.1348/000709901158433>

Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L., & Liepmann, D. (2010). d2-R: Test d2 – Revision. Gottingen, Germany: Hogrefe.

Jackson, J. D., & Balota, D. a. (2012). Mind-wandering in younger and older adults: Converging evidence from the sustained attention to response task and reading for comprehension. *Psychology and Aging*, 27(1), 106–119. <http://doi.org/10.1037/a0023933>

Kyndt, E., Cascallar, E., & Dochy, F. (2012). Individual differences in working memory capacity and attention, and their relationship with students' approaches to learning. *Higher Education*, 64(3), 285–297. <http://doi.org/10.1007/s10734-011-9493-0>

Riccio, C. A., Lee, D., Romine, C., Cash, D., & Davis, B. (2002). Relation of memory and attention to academic achievement in adults. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(7), 755–756.

Schooler, J., Reichle, E., & Halpern, D. (2005). Zoning-out during reading: Evidence for dissociations between experience and meta-consciousness. In D. T. Levin (Ed.), *Thinking and seeing: Visual metacognition in adults and children* (pp. 204–226). Cambridge, MA: MIT Press

Smallwood, J., Fishman, D. J., & Schooler, J. W. (2007). Counting the cost of an absent mind: Mind wandering as an underrecognized influence on educational performance. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 230-236.

artikelen

Rutte, C.G. (2015). "Teams onder tijdsdruk". *Tijdschrift voor Ontwikkeling in Organisaties*.

Kuipers, B. & Groeneveld, S. (2014). "Teams die excelleren". *Tijdschrift voor Ontwikkeling in Organisaties*. (4)-2, 58-62.

Geldof, D. (2016). "Coaching in een superdiverse samenleving". *Tijdschrift voor Coaching*. (12)-1, 5-9.

Boekholt, M. van, Gorp, J. van & Haan, E. de. (2015). "Relatie coach-cliënt belangrijkste sleutel van effectiviteit". *Tijdschrift voor Coaching* (11)-1, 102-105.

<https://drive.google.com/folderview?id=0B59YZAzCC-3-QkdsLU5xS0hpcWc&usp=sharing>