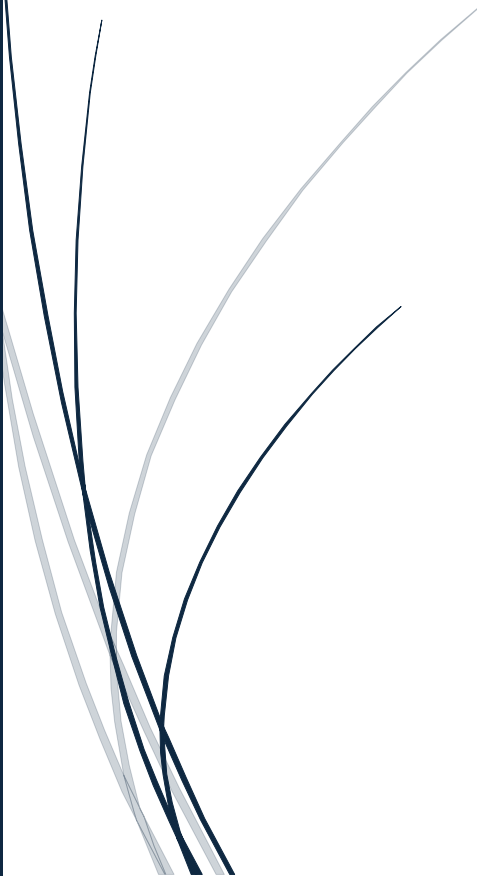


12/16/2024

# Shimmer stress sensors

Onderzoeksvoorstel



Opdrachtgever: Frederik van der Meulen  
Opdrachtnemers: Dave van den Berg, Lars Kuijer,  
Jarno Bachmann, Lucas Lübbers  
INF2C HOTELSCHOOL

## Gegevens

<b>Opdrachtgever</b>	
Frederik van der Meulen	<a href="mailto:frederik.van.der.meulen@nhlstenden.com">frederik.van.der.meulen@nhlstenden.com</a>
<b>Opdrachtnemers</b>	
Dave van den Berg	<a href="mailto:dave.van.den.berg@student.nhlstenden.com">dave.van.den.berg@student.nhlstenden.com</a>
Lucas Lübbers	<a href="mailto:lucas.lubbers@student.nhlstenden.com">lucas.lubbers@student.nhlstenden.com</a>
Jarno Bachmann	<a href="mailto:jarno.bachmann1@student.nhlstenden.com">jarno.bachmann1@student.nhlstenden.com</a>
Lars Kuijer	<a href="mailto:lars.kuijer@student.nhlstenden.com">lars.kuijer@student.nhlstenden.com</a>

## Versiebeheer

Versie	Datum	Omschrijving
0.1	16/12/2024	Layout, inleiding, onderzoeksopzet ontwerp en populatie gemaakt.
0.2	17/12/2024	Feedback verwerkt dat tijdens Professional Skills onderzoek les was gegeven.
1.0	09/01/2025	Alle resterende hoofdstukken gemaakt en de laatste feedback toegepast.

## Inhoudsopgave

Versiebeheer .....	1
<b>1 Inleiding</b> .....	3
<b>2 Onderzoeksopzet</b> .....	4
2.1 6W analyse .....	4
2.2 Ontwerp .....	5
2.3 Populatie .....	6
2.4 Steekproef .....	6
2.5 Meetinstrument .....	7
2.6 Validiteit & betrouwbaarheid .....	7

# 1 Inleiding

In het moderne onderwijs wordt steeds meer gebruikgemaakt van technologie om het leerproces te ondersteunen en te verbeteren. Vooral biometrische gegevens spelen een belangrijke rol bij het verkrijgen van inzicht in de fysieke en mentale toestand van studenten. Deze inzichten kunnen worden gebruikt om stressniveaus te monitoren, de leeromgeving te optimaliseren en studenten effectiever te begeleiden.

Bij de hotelschool van NHL Stenden Leeuwarden is er een groeiende behoefte aan nauwkeurige en betrouwbare methoden om biometrische data te verzamelen. Shimmers, draagbare sensoren die diverse lichaamsmetingen kunnen uitvoeren, bieden een veelbelovend hulpmiddel. Echter, het efficiënt verzamelen, opslaan en valideren van deze gegevens tijdens een sessie blijft een uitdaging.

In dit onderzoeksvoorstel staat de volgende kwantitatieve hoofdvraag centraal: Hoe kun je tijdens een sessie de juiste biometrische gegevens van studenten van de hotelschool in NHL Stenden Leeuwarden via de Shimmers efficiënt verkrijgen, opslaan en valideren?

Het doel van dit onderzoeksvoorstel is om te adviseren wat de beste manier is om de biometrische gegevens te krijgen, opslaan en valideren.

Dit onderzoek hanteert een duidelijk ontwerp waarin de benodigde biometrische gegevens worden verzameld bij studenten van de hotelschool in NHL Stenden Leeuwarden. De focus ligt op een zorgvuldige selectie van de steekproef, betrouwbare analyse en validatie van de data. Daarnaast worden afspraken gemaakt over de taakverdeling, planning en communicatie om het proces gestructureerd te laten verlopen.

## 2 Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt de opzet van het onderzoek uiteengezet. Allereerst wordt het ontwerp van het onderzoek beschreven, gevolgd door een toelichting op de populatie en de gekozen steekproef. Vervolgens wordt ingegaan op het analysevoorstel, waarin de methode voor het verwerken en interpreteren van de verzamelde biometrische gegevens wordt uitgewerkt. Tot slot wordt aandacht besteed aan de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek, om de kwaliteit en nauwkeurigheid van de resultaten te waarborgen.

### 2.1 6W analyse

#### 1. **WAT is het probleem?**

Het probleem is dat docenten van de hotelschool niet weten hoe studenten zich voelen tijdens bijvoorbeeld de bediening. Hierdoor kunnen docenten niet doelgericht lesgeven, waardoor de tijd verkeerd wordt besteed.

#### 2. **WIE heeft er een probleem?**

De studenten en docenten hebben een probleem. Studenten ervaren zenuwen tijdens praktijkopdrachten in de horeca, zoals het serveren aan grote tafels. Voor de docenten is dit een probleem, omdat ze niet weten hoe erg die zenuwen zijn van de studenten. Verder zijn er verschillende stakeholders, zoals de restaurant manager en mogelijk ook de opdrachtgever Frederick, hij fungeert als contactpersoon.

#### 3. **WANNEER is het probleem ontstaan?**

Het probleem doet zich vooral voor wanneer studenten praktijkervaring opdoen. Dit is in de laatste jaren opvallender geworden.

#### 4. **WAAR doet probleem zich voor?**

Het probleem doet zich voor tijdens praktijkopdrachten in de horeca, met name in een restaurantomgeving. Specifieke handelingen zoals het serveren van grote tafels en het verwerken van bestellingen kunnen stress met zich meebrengen.

#### 5. **WAAROM is het een probleem?**

Het is een probleem omdat het de prestaties van de studenten beïnvloedt. Zenuwen zorgen ervoor dat studenten fouten maken bij het serveren of verwerken van bestellingen, wat een negatieve invloed kan hebben op hun leerervaring en het functioneren van het restaurant. Dit kunnen docenten niet goed monitoren, waardoor ze niet doelgericht lessen kunnen geven voor de studenten.

## 6. WAARTOE leidt het onderzoek?

Het onderzoek moet leiden tot een oplossing waarmee de zenuwen van studenten real-time kunnen worden gemeten en gecontroleerd. Dit wordt gedaan via een app dat feedback geeft aan zowel de studenten als de begeleiders. Het doel is om de studenten beter op maat te trainen en ervoor te zorgen dat zij minder fouten maken in de praktijk. De focus ligt op het verkrijgen van data, die makkelijk en snel inzichtelijk moet zijn via een gebruikersvriendelijke user interface.

## 2.2 Ontwerp

Het ontwerp van dit onderzoek is gebaseerd op de hoofdvraag en deelvragen, die gericht zijn op het efficiënt verkrijgen, opslaan en valideren van biometrische gegevens van studenten van de hotelschool in NHL Stenden Leeuwarden. Het onderzoek richt zich op de implementatie en evaluatie van een systeem dat gebruikmaakt van Shimmer-apparaten om stres gerelateerde biometrische gegevens te monitoren.

### Opbouw van het onderzoek

Het onderzoek wordt uitgevoerd in vier fasen, die direct voortvloeien uit de deelvragen:

#### 1. Relevantie van biometrische gegevens

In deze fase wordt bepaald welke biometrische parameters het meest geschikt zijn om stressniveaus te meten in de context van een praktijkgerichte leeromgeving. Dit omvat onderzoek naar hoe je een stressmetingen het beste kan verkrijgen. De focus ligt op parameters zoals bijvoorbeeld hartslagvariabiliteit (HRV).

#### 2. Verzamelen van gegevens met Shimmers

In de tweede fase wordt onderzocht hoe de Shimmer-apparaten het nauwkeurigst data kunnen verzamelen. Hierbij worden experimenten uitgevoerd om de betrouwbaarheid en precisie van de sensoren te testen. Factoren zoals de plaatsing van het apparaat, de synchronisatie met de smartphone en omgevingsinvloeden worden geanalyseerd.

#### 3. Efficiënt opslaan van gegevens

De derde fase richt zich op de opslag van de gegevens. Dit omvat het ontwerpen van een database-architectuur die optimaal is voor het vastleggen van sessiedata, inclusief gebruikersidentificatie, context en biometrische meetwaarden.

Verschillende opslagstrategieën worden geëvalueerd op efficiëntie en schaalbaarheid.

#### **4. Validatie van verzamelde gegevens**

In de laatste fase wordt de nauwkeurigheid van de verzamelde gegevens beoordeeld. Dit gebeurt door de data te vergelijken met bekende referentiewaarden en door tests uit te voeren in gecontroleerde stresssituaties. Daarnaast wordt gekeken naar methoden om data-anomalieën te detecteren en te corrigeren.

##### **Methode van dataverzameling**

Voor iedere fase worden kwantitatieve onderzoeksmethoden gebruikt. Experimenten en data-analyse worden ingezet om de technische prestaties van het systeem te evalueren.

## **2.3 Populatie**

In dit onderzoek is de populatie de shimmer sensors, die specifiek worden ingezet voor het verzamelen van stressgerelateerde gegevens. Shimmer sensors zijn draagbare sensoren die fysiologische parameters zoals hartslagvariabiliteit, huidgeleiding en andere biofeedbackmetingen kunnen monitoren, die cruciaal zijn voor het detecteren van stressreacties bij individuen. Deze sensoren bieden een niet-intrusieve manier om objectieve data in real-time te verzamelen, wat ze bijzonder geschikt maakt voor het onderzoeken van stress in natuurlijke omgevingen.

De shimmer sensors zijn uitgerust met verscheidene meetinstrumenten zoals versnellingsmeters, versnellings- en gyroscopische sensoren, die samen de bewegingen en de fysiologische reacties van een persoon kunnen vastleggen. Dit maakt het mogelijk om nauwkeurig stressgerelateerde gegevens te verzamelen, bijvoorbeeld door het meten van veranderingen in hartslag en huidgeleiding, die beide belangrijke indicatoren zijn van stress.

De keuze om shimmer sensors te gebruiken voor dit onderzoek is gebaseerd op hun vermogen om betrouwbare gegevens te leveren die specifiek gericht zijn op het begrijpen en analyseren van stressreacties.

## **2.4 Steekproef**

In totaal zijn er 4 Shimmer-apparaten beschikbaar die worden ingezet om te testen of de biometrische gegevens op de juiste manier worden verzameld. Deze Shimmers zullen specifiek worden gebruikt om te controleren of ze in staat zijn om nauwkeurige gegevens te registreren, die later kunnen worden geanalyseerd voor stressmetingen. De sensoren zullen bij verschillende deelnemers worden toegepast om een breed scala aan data te

verzamelen. Deze steekproef zal vervolgens dienen om de effectiviteit van de Shimmer-apparaten in het verkrijgen van betrouwbare biometrische gegevens te evalueren.

## 2.5 Meetinstrument

Het meetinstrument in dit onderzoek zijn de Shimmer-apparaten. Dit zijn draagbare sensoren die biometrische gegevens van de gebruiker kunnen meten. In dit onderzoek gaat het vooral om het meten van Photo Plethysmo Grafie (PPG), een techniek die onder andere de hartslag en hartslagvariabiliteit (HRV) kan meten. Deze gegevens zijn belangrijk omdat ze inzicht kunnen geven in stressniveaus.

De Shimmer-apparaten worden met een polsband om de arm gedragen. Dit ontwerp zorgt ervoor dat de gebruiker zo min mogelijk wordt gehinderd tijdens het uitvoeren van praktijkopdrachten, zoals het serveren in een restaurant. De sensoren zijn licht van gewicht en comfortabel om te dragen, waardoor ze geen belemmering vormen voor de bewegingen van de studenten.

De Shimmer-apparaat stuurt tijdens een sessie via Bluetooth de PPG waarden naar de telefoon van de gebruiker en de applicatie berekent de hartslag hieruit. Nadat een sessie wordt gestopt worden deze gegevens gestuurd naar een database, zodat de gegevens veilig op worden geslagen.

## 2.6 Validiteit & betrouwbaarheid

De validiteit van het onderzoek is gewaarborgd doordat de Shimmer-apparaten specifiek meten wat nodig is: fysiologische reacties zoals hartslag, gemeten via PPG. Deze apparaten zijn wetenschappelijk onderzocht en bewezen effectief voor dit soort metingen. De metingen sluiten goed aan bij het doel van het onderzoek, waardoor de resultaten relevant zijn.

De betrouwbaarheid wordt versterkt doordat de Shimmer-apparaten consistent meten. Dit betekent dat ze onder dezelfde omstandigheden steeds dezelfde resultaten opleveren. Vooraf worden de apparaten gekalibreerd en krijgen studenten duidelijke instructies.