



Erfassung biometrischer Daten mithilfe von Smartphones

Torben Brenner und Lukas Seemann

28.11.2017 - 28.05.2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	2
2.1 Biometrie	2
2.2 Smartphone	2
2.3 Was sind Emotionen?	2
2.4 Grundlagen der Emotionserkennung	2
2.5 Umgang mit biometrischen Daten	4
2.5.1 Indiz	4
2.5.2 Kausalität	4
2.6 Welche Möglichkeiten gibt es?	5
2.6.1 Nutzerinteraktionen	5
2.6.2 Im Smartphone eingebaute Sensoren	5
2.6.3 Zusätzliche Hardware	5
3 Konzept	6
3.1 Priorisierung der Erfassungsmöglichkeiten	6
3.2 Datenerfassung	7
3.3 Auswertung	7
3.4 Entscheidungsalgorithmus	7
4 Umsetzung	8
4.1 Teil 1	8
4.2 Teil 2	8
4.3 Teil 3	8
5 Schluss	9
Literaturverzeichnis	10
Anhänge	11

Abkürzungsverzeichnis

TTT Test

Abbildungsverzeichnis

1	Rad der Emotionen - Robert Plutchick	3
2	Fiktives Beispiel eines DAGs	5
3	Das ist ein cooler GSR Sensor	6

Tabellenverzeichnis

1	Priorisierung der Erfassungsmöglichkeiten	6
---	---	---

Das ist unsere Studienarbeit.¹ Das Ziel dieser Studienarbeit ist es, Möglichkeiten zu erkunden, mit Smartphones Emotionen zu erfassen. Dabei werden in das Smartphone integrierte Sensoren, über zusätzliche Hardware angeschlossene Sensoren und die Interaktion des Nutzers mit seinem Smartphone betrachtet. Als finales Produkt soll eine Anwendung entstehen, die den Nutzer verschiedene Tests anbietet, welche eine Auswertung seiner Emotionen ermöglichen.

¹Vgl. Test18, S. 9000.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Biometrie

TORBEN BRENNER

Bei der Biometrie handelt es sich um eine Wissenschaft, welche sich mit der Vermessung von menschlichen Merkmalen beschäftigt. Die Ergebnisse dieser Messungen können dann dazu verwendet werden, Individuen zu beschreiben und zu identifizieren. Dieser Bereich der Biometrie wird auch als *biometrische Erkennungsverfahren* beschrieben. Eine andere Facette der Biometrie, die *biometrische Statistik*, beschäftigt sich mit der Auswertung der erfassten Daten um diese zur Analyse zu nutzen. Mit der biometrischen Statistik, werden wir uns in dieser Studienarbeit beschäftigen, um die Merkmale, die mittels Smartphone erfasst werden, auszuwerten und damit Rückschlüsse auf die Emotionen eines Menschen zu ermöglichen.

2.2 Smartphone

sollte auch erklärt werden weil wir ja damit primär arbeiten

2.3 Was sind Emotionen?

TORBEN BRENNER

Da wir uns in dieser Arbeit primär mit der Erkennung von Emotionen beschäftigen wollen, ist es wichtig den Begriff Emotion zu definieren. Schwarzer-Petruck beschreibt in ihrem Werk Emotionen und pädagogische Professionalität eine Emotion als *“ein komplexes Muster körperlicher und mentaler Veränderungen als Antwort auf eine als persönlich bedeutsam wahrgenommene Situation”*². Das Muster umfasst laut Schwarzer-Petruck die Aspekte des kognitiven Prozess, die Gefühle, eine Verhaltensreaktion und eine physiologische Erregung.

2.4 Grundlagen der Emotionserkennung

TORBEN BRENNER

Nach dem nun geklärt ist was unter einer Emotion verstanden wird, stellt sich die Frage wie man diese erkennen kann. Das Problem hierbei ist, dass es eine große Anzahl an Emotionen gibt, laut Hokuma³ sind es 34.000 unterschiedliche Emotionen. Diese verschiedenen Emotionen lassen sich nur schwer erfassen und unterscheiden, weshalb ein Weg gefunden werden muss die Emotionen einzuteilen. Diese Einteilung wurde bereits von Robert Plutchick vorgenommen und herausgekommen sind dabei acht primäre Emotionen: Freude, Traurigkeit, Akzeptanz, Ekel, Angst, Wut, Überraschung und Erwartung. Mit diesen acht Emotionen hat Plutchick das Rad der Emotionen gebildet(siehe Abbildung).

²Sch13, S.51 Z.20ff.

³Vgl. Hok17, Absch. 1.



Abbildung 1: Rad der Emotionen - Robert Plutchick⁴

Das Rad stellt die primären Emotionen dabei in Relation, wobei die Kombinationen zwischen zwei Emotionen im Raum zwischen diesen steht und Emotionen die gegensätzlich wirken, z. Bsp. Traurigkeit und Freude, jeweils auch gegenüberliegend auf dem Rad sind. Außerdem wird die Stärke einer Emotion durch deren Nähe zum Zentrum des Rads gekennzeichnet, z. Bsp. Wut zu toben⁵. In der Literatur gibt es neben dem Modell von Plutchick auch das *Gevena Emotion Wheel*. Dieses Modell betrachtet die Emotionen nicht in acht primären Hauptkategorien, sondern unterscheidet zwischen 20 Emotionen anhand von zwei Parametern, die Valenz und die Kontrolle. Die Kontrolle bezeichnet, wie stark Individuum eine Situation kontrollieren kann. Die Valenz sagt aus ob eine Situation

⁴Vgl. Hok17.

⁵Vgl. Hok17, Absch. Elements of the Wheel.

für das Individuum eher angenehm oder unangenehm ist. Beide Modelle können dafür genutzt werden um Emotionen auszuwerten, wobei hier zu diskutieren ist welches Modell besser geeignet ist.

2.5 Umgang mit biometrischen Daten

TORBEN BRENNER

Eine Problematik, mit der wir uns in dieser Arbeit beschäftigen müssen, ist der Umstand das biometrische Daten nicht immer einen direkten Schluss auf eine Emotion zulassen. So lässt ein hochfrequenter Puls keinen direkten Schluss auf die Emotion zu die ein Individuum gerade empfindet. Er kann maximal ein Indiz für verschiedene Emotionen sein, z. Bsp. Wut oder Angst. Um mit diesem Umstand umzugehen benötigen wir zwei neue Begriffe die im folgenden genauer erläutert werden.

2.5.1 Indiz

Ein Indiz ist im allgemeinen Sprachgebrauch ein Anzeichen für einen Umstand, an dem sich ein Zustand oder eine Entwicklung absehen lässt⁶. In unserer Arbeit, sehen wir Daten die wir von den Sensoren bekommen, als Indizien an. Ein Indiz macht es wahrscheinlicher bzw. unwahrscheinlicher das ein Individuum eine bestimmte Emotion verspürt.

2.5.2 Kausalität

Als Kausalität wird im allgemeinen der Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung verstanden. In der Physik ist die Kausalität ein grundlegendes Prinzip, welches besagt, “daß in der Natur nichts ohne Grund passiert, d.h. zu jedem Ereignis (Wirkung) ein anderes (Ursache) existiert, das a) in seiner Vergangenheit liegt und b) zwingende Voraussetzung für das Eintreten der Wirkung ist”⁷. In dieser Arbeit werden wir ebenfalls versuchen, kausale Zusammenhänge zwischen Reaktionen des Körpers und den gerade empfundenen Emotionen zu ermitteln. Ein Werkzeug um kausale Zusammenhänge darzustellen ist in der Literatur der Kausale Graph (im englischen *directed acyclic graph*).⁹ Die obige Grafik zeigt ein fiktives Beispiel für einen kausalen Graphen. In diesem Beispiel von Thoemmes wird dargestellt das Bindungsstil, Geschlecht, Stressoren und Gene Einfluss auf Depressionen haben. Wichtig ist, dass alle Annahmen die in einem solchen Graph gemacht werden theoretisch begründet werden müssen. Ist dies nicht der Fall, dürfen sie kritisiert und infrage gestellt werden¹⁰.

⁶Vgl. Dud18.

⁷Sav.

⁹Vgl. Tho11, Kausale Graphen - DAGs.

¹⁰Vgl. Tho11, S.3 Kausale Graphen - DAGs.

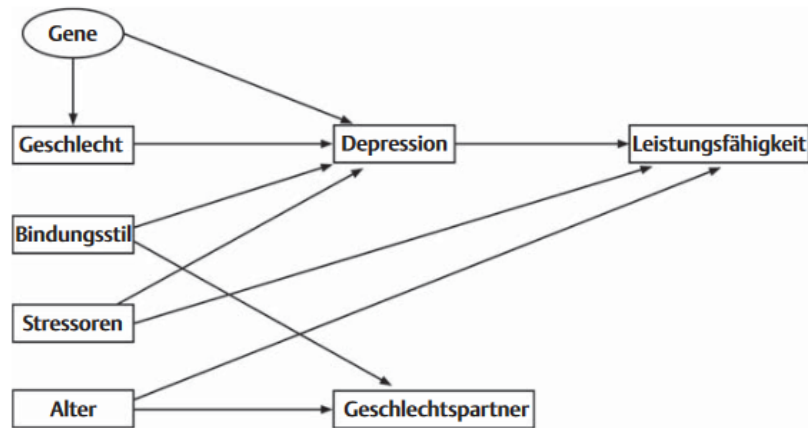


Abbildung 2: Fiktives Beispiel eines DAGs⁸

2.6 Welche Möglichkeiten gibt es?

2.6.1 Nutzerinteraktionen

TORBEN BRENNER

Im Laufe des Alltags verwenden Nutzer ihr Smartphone sehr häufig. Dabei können unter anderem Aspekte wie das Tippverhalten, z. Bsp. verwendet der User viele Smileys, Rückschlüsse auf den emotionalen Zustand eines Nutzers ermöglichen.

2.6.2 Im Smartphone eingebaute Sensoren

2.6.3 Zusätzliche Hardware

Im Rahmen des Projektes wird die Möglichkeit erforscht, mit Hilfe eines Arduinos die Hautleitfähigkeit aufzuzeichnen. Diese ist ein großer Faktor bei der Bestimmung von Emotionen und wird unter anderem auch in Lügendetektoren verwendet.

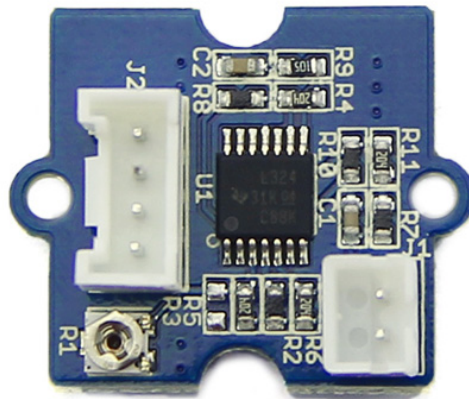


Abbildung 3: Das ist ein cooler GSR Sensor

3 Konzept

Hier wird ein Konzept mit Mock Ups und Architektur entstehen

3.1 Priorisierung der Erfassungsmöglichkeiten LUKAS SEEMANN

Nachdem im vorherigen Kapitel verschiedene Möglichkeiten vorgestellt wurden, mit denen Anzeichen von Emotionen bei Menschen gemessen werden können, werden nun diese Möglichkeiten priorisiert. In der folgenden Tabelle (Tabelle 1) ist die Priorsierung abgebildet.

Priorität	Indiz	Sensor	Im Smartphone?
1	Hautleitfähigkeit	GSR/EDA-Sensor	NEIN
2	Puls	Kamera	JA
3	Puls	Externe Sensoren	NEIN
4	Tippverhalten	Touchscreen	JA
5	Gesicht	Kamera	JA
5	Stimme	Mikrofon	JA

Tabelle 1: Priorisierung der Erfassungsmöglichkeiten

In der ersten Spalte ist die Priorität dargestellt. Je niedriger die Zahl ist, desto höher ist die Erfassungsmöglichkeit priorisiert. Die Möglichkeiten werden in der Reihenfolge der hier dargestellten Priorisierung thematisiert und letzten Endes in den Prototyp der

mobilen Applikation integriert, um Daten zu erfassen. Je nachdem wie viel Zeit die einzelnen Features benötigen, können mehr und mehr Möglichkeiten der Datenerfassung in die App eingebaut werden, wenn sie noch im Zeitrahmen der Studienarbeit umsetzbar sind. Bei den einzelnen Möglichkeiten werden das Indiz, anhand dessen Rückschlüsse auf eine Emotion gemacht werden kann, und ein Sensor, der Daten zum Indiz für die App erfassen soll, aufgelistet. In der letzten Spalte ist festgehalten, ob der benötigte Sensor in den meisten aktuellen Smartphones bereits enthalten ist oder nicht.

Die höchste Priorität hat das Indiz der Hautleitfähigkeit, die mithilfe von GSR- beziehungsweise EDA-Sensoren erfasst werden kann. Diese Art von Sensoren befinden sich nicht in handelsüblichen Smartphones, weshalb man hierzu externe Sensoren mit dem Handy verbinden muss.

...

3.2 Datenerfassung

3.3 Auswertung

3.4 Entscheidungsalgorithmus

TORBEN BRENNER

Ziel der Anwendung ist es, basierend auf zuvor aufgenommenen Daten eine Entscheidung zu fällen, welche Emotion der Nutzer der Anwendung aktuell empfinden könnte. Die Entscheidung muss dabei die verschiedenen Ergebnisse der Auswertungsebene einbeziehen und aus diesen auf eine Emotion schließen. Deshalb muss eine Einheitliche Datenstruktur entwickelt werden, über die die Auswertungsebene die Daten zur Verfügung stellt.

Die Entscheidung könnte hierbei über ein *Scoring* entstehen. Dieses *Scoring* müsste dabei auf der Auswertungsebene stattfinden, wobei jeder der Auswertungsalgorithmen ein *Scoring* für die verschiedenen Emotionen angeben muss. Am Ende könnten z. Bsp. die verschiedenen *Scorings* addiert und die Emotion mit dem höchsten *Scoring* ausgewählt werden.

4 Umsetzung

Hier werden Dinge umgesetzt.

4.1 Teil 1

4.2 Teil 2

4.3 Teil 3

5 Schluss

Hier werden wir darauf eingehen was erreicht wurde was nicht und weshalb nicht.

Literatur

- [Dud18] *Indiz, das*. Deutsch. Duden. 13. Apr. 2018. URL: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Indiz> (besucht am 13.04.2018).
- [Hok17] Hokuma. *Plutchik's Wheel of Emotions: What is it and How to Use it in Counseling? The Wheel of Emotions*. English. 14. Dez. 2017. URL: <https://positivepsychologyprogram.com/emotion-wheel/#what> (besucht am 13.04.2018).
- [Sav] *Kausalität*. Deutsch. Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg. 15. Apr. 2018. URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/physik/kausalitaet/7841> (besucht am 15.04.2018).
- [Sch13] Myriam Schwarzer-Petruck. *Emotionen und pädagogische Professionalität*. Springer VS, Wiesbaden, Dez. 2013. Kap. Was sind Emotionen? ISBN: 978-3-658-04619-4.
- [Test18] Test Test. *Test. Version Test*. Mannheim: Test Verlag, Jan. 2018.
- [Tho11] F. Thoemmes. *Ausgewählte Kausalitätstheorien im Vergleich*. English. Institut für Erziehungswissenschaft Abteilung Empirische Bildungsforschung und Pädagogische Psychologie, 2011. URL: https://www.human.cornell.edu/sites/default/files/HD/qml/Thoemmes_2011.pdf (besucht am 15.04.2018).

Anhänge