

Workshop: Verbesserung der Mensch-Maschinen-Interaktion durch Emotion Tracking

Marius Becherer
259158

Marius.Becherer@hs-furtwangen.de

Michael Zipperle
259564

Michael.Zipperle@hs-furtwangen.de

Abstract—Bei den meisten Interaktionen zwischen Mensch und Maschine werden die Emotionen des Nutzers nicht in Betracht gezogen. Jedoch spielen Emotionen eine wichtige Rolle, den diese beschreiben, wie der Nutzer sich fühlt. Durch das Tracking der Emotion eines Nutzers können die Inhalte der Maschine an die Emotionen des Nutzers angepasst werden. Dies soll dazu führen, dass der Nutzer während der Interaktion mit der Maschine positive Emotionen aufweist. Somit kann durch Emotion Tracking eine Verbesserung der Mensch-Maschinen-Interaktion herbeigeführt werden. Dieser Artikel erläutert die theoretischen Grundlagen, um die Emotionen eines Nutzers zu erkennen und darauf zu reagieren. Des Weiteren werden methodische Mittel beschrieben, wie diese Grundlagen einer Gruppe von Personen im Rahmen eines Workshops vermittelt werden können und wie die Ergebnisse eines durchgeführten Workshops aussehen.

I. EINFÜHRUNG

Im heutigen Zeitalter muss nicht mehr allzu viel von Hand erledigt werden. Für viele Anwendungen stehen Maschinen und sonstige Hilfsmittel bereit. Wir Menschen benutzen diese Geräte gerne, um uns den Alltag zu erleichtern. In den Computerwissenschaften hat sich hier sogar ein eigener Fachbereich gebildet, welcher sich mit HMI beschäftigt. Doch was passiert, wenn auf die Eingabe nicht die gewollte Ausgabe stattfindet? Wir Menschen kennen Missverständnisse in der Kommunikation zwischen Menschen. Oftmals ist Verständigung möglich, denn sollte die Sprache nicht ausreichen, kann die Gestik weiterhelfen und eine ungenaue Nachricht vermitteln. Maschine versteht keine Gestik und somit wird auch keine Information vermittelt. Dabei kann bei Benutzern Frust entstehen.

Bei der Recherche nach einem geeigneten Thema, sind wir im Bereich Emotion Tracking und Affective Computing fündig geworden. Die Vision einer Kommunikation von Mensch zu Maschine an die Kommunikation von Mensch zu Mensch anzugleichen, überzeugte uns von dem Themengebiet, sodass ein Paper mit dem Namen "Name des Papers" ausgewählt haben. Der Inhalt des Papers gliedert sich zum einen in einige grundlegenden Überlegungen zu Affective Computing und zum anderen in eine Emotion-Tracking-Methode. Wie haben uns dazu entschieden das Arbeitsfeld Emotion Tracking mit den Teilnehmern aufzuarbeiten.

- Ziele -

In der nachfolgenden Dokumentation wird der Workshop genauer erläutert. Zunächst steht die Planung im Fokus. Hierbei möchten wir auf die Recherche eingehen und die Ergebnisse präsentieren. Hieraus konnte die Agenda entwickelt werden, welche den groben Rahmen des Workshops bildete. Natürlich sind die angewandten Methoden und die richtige Didaktik beim Workshop relevant, denn schließlich sollen die Teilnehmer für das Thema begeistert und motiviert werden. Diese Überlegungen schließen das Kapitel Planung ab. Die Durchführung beschreibt den Workshopablauf, bei dem die theoretischen Inhalte und die Ergebnisse der Aufgaben zusammengefasst sind. In der Evaluation werden die Ergebnisse diskutiert und Rückschlüsse auf den Workshop als auf das Themengebiet "Affective Computing" gezogen. Den Abschluss bildet ein kurzes Fazit, welches die Meinungen und Gedanken des Vorbereitungsteam wiedergibt.

II. MOTIVATION

Die Workshopteilnehmer sollten zu Beginn für das Thema Affective Computing motiviert werden. Dafür gibt es eine kurze Beschreibung der Emotionen mit den Charakteristiken, wie zum Beispiel, dass Emotionen sehr schnell auftreten, aber dafür ebenfalls sehr ungenau sind. Die Intensität ist ebenfalls ein Merkmal der Emotionen. Eine hohe Intensität ist kurzzeitig und stark im Gegensatz zu einem niedrigen Intensitätsempfinden der Emotionen. Eine geringe Intensität dauert länger an und wird auch als Stimmung bezeichnet.

Ziel der Aufgabe ist es, den verschiedenen Benutzerempfindlichkeiten aufzuzeigen. Die Aufgabe soll in zwei Gruppen erfolgen, bei der die Gruppen jeweils verschiedene Webseiten angezeigt bekommen haben. Auf der Webseite sollten diese nach Informationen suchen, um den veröffentlichten Fragebogen auszufüllen. Anschließend sollten die Emotionen eingetragen werden. Während Gruppe 1 ihre Informationen in Wikipedia recherchierte, durfte Gruppe 2 eine Website besuchen, welche den Inhalt grafisch ergänzt. Dabei zeigte sich folgende Auswertung der Emotionen, welche in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.

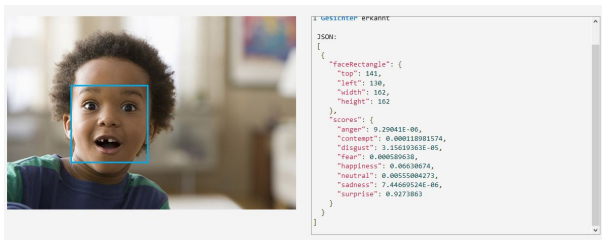


Fig. 1: Beispiel: Microsoft Azure Emotionserkennung [3]

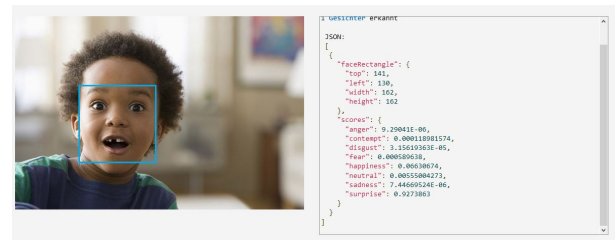


Fig. 2: Beispiel: Microsoft Azure Emotionserkennung [3]

III. ZIELE

IV. UMSETZUNG: METHODEN

A. Methoden zum Emotion Tracking

Es gibt verschiedene Methoden um die Emotion eines Nutzers während dessen Interaktion mit einer Maschine zu tracken. Im folgenden werden beispielhaft verschiedene Methoden erläutert:

1) *Hautwiderstand und Hauttemperatur*: Das Paper "A Suggestion to Improve User-Friendliness Based on Monitoring Computer Users Emotions" beschreibt, wie Emotionen eines Nutzers durch dessen Hauttemperatur und Hautwiderstand bestimmt werden können. Die Autoren nutzen dafür ein Temperatur- und Hautwiderstandssensor, die mit einem Arduino verbunden sind. Die Daten der Sensoren werden in einer SQLite Datenbank gespeichert und auf einer Android App ausgegeben. Die Autoren stellten fest, dass eine Änderung der Hauttemperatur bzw. des Hautwiderstands auf eine Emotionsänderung des Nutzers zurückzuführen ist [1].

2) *Blick*: Die Autoren des Papers "Improving Human-Computer Interaction by Gaze Tracking" untersuchten, wie das Tracken des Blickes des Nutzers zur Steuerung von Maschinen verwendet werden kann. Unter anderem konnte festgestellt werden, wo und wie lange der Nutzer ein Objekt auf der Maschine betrachtet. Dabei wurde festgestellt, dass durch dieses Verfahren auch die Emotionen eines Nutzers bestimmt werden können. Beispielsweise verändert sich die Pupillengröße bei einer Emotionsänderung des Nutzers. Dabei nutzen die Autoren die integrierte Webcam in einem Laptop, um den Blick und somit die Emotionen eines Nutzers zu tracken. Somit wird keine zusätzliche Hardware benötigt, wenn das Endgerät des Nutzers bereits eine Kamera integriert hat [2].

3) *Gesichtsausdruck*: Cloud Service Anbieter wie Amazon, IBM und Microsoft bieten Cognitive Services an, darunter auch ein Service zur Emotionserkennung. Abbildung 2 zeigt eine Live Demo des Service von Microsoft, dabei wird die Emotion "Berraschung" mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,93 erkannt. Bei der Live Demo kann ein Bild hochgeladen oder direkt wie Webcam aufgezeichnet werden. Der Service erkennt dann zuerst die Person bzw. Personen und bestimmt zu jeder Person, mit viel Prozent diese mit einer vorgegeben Emotionen bereinstimmt.

4) *Sprachinformationen*: Die Emotionen eines Menschen spiegeln sich in der Sprache dessen wieder. Ein typisches Beispiel hierfür ist, wenn eine Person einen Vortrag hält und dabei sehr verunsichert und aufgeregt ist, die Person spricht

oft schnell und verspricht sich gegebenenfalls. Die Autoren des Papers "Speech emotion recognition approaches in human computer interaction" untersuchten, wie genau können Emotionen eines Nutzers durch die Sprachinformationen bestimmt werden. Dabei extrahierten diese Muster aus mehreren Sprachsignal und bestimmten für dieses Muster die Emotionen des Sprechers. Diese Informationen wurden dann verwendet, um eine künstliche Intelligenz zu trainieren, um somit für ein beliebiges Sprachsignale die zugehörige Emotion vorherzusagen [4].

B. Workshop Aufgabe

Im Workshop wollten wir gemeinsam mit allen Teilnehmern so viele Methoden wie möglich zum Emotion Tracking finden. Dazu wurden die in Kapitel IV-A genannten Methoden den Teilnehmern erstmal vorenthalten. Die Aufgabe wurde folgendermaßen gestellt:

- Gruppengröße: 4 Personen
- Bearbeitungszeit: 10 Minuten
- Arbeitsverfahren: Recherche
- Beschreibung: Recherchieren Sie im Internet über Methoden zum Tracken der Emotionen einer Person. Diskutieren Sie die Methode in Ihrer Gruppe und notieren Sie Ihre Ergebnisse in dem folgenden Google Formular.

C. Workshop Ergebnisse

Es zeigt sich, dass die geplante Zeit für diese Aufgabe ausreichend war. Die Teilnehmer sammelten in den 10 Minuten 23 Methoden zum Emotionen Tracking. Es wurde ein Google Formular verwendet, da somit die gefundenen Methoden übersichtlich und ohne großen Aufwand über den Beamer den Teilnehmern präsentiert werden konnten. Dabei wurden die Methoden einzeln durchgegangen, falls ein Name einer Methode nicht selbsterklärend war, wurde der Verfasser gebeten, die Funktionsweise der Methode kurz zu erklären. Im folgenden eine kurze Auflistung der Ergebnisse, die die Methoden aus Kapitel IV-A ergänzen:

- Überwachung von Körperfunktionen
 - Herzschlag
 - Gehirnströme
 - Atmung
 - Muskelspannung
- Eingabeverhalten auf dem Endgerät

V. UMSETZUNG: ANWENDUNGSFÄLLE

Im letzten Kapitel wurden Methoden aufgezeigt, um die Emotionen eines Nutzer während dessen Interaktion mit einer Maschine zu tracken. In diesem Kapitel gilt es herauszufinden, wie das Wissen über die Emotionen eines Nutzers genutzt werden kann, um die Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu verbessern. Dazu sollen Anwendungsfälle aufgezeigt werden, bei denen die Nutzung von Emotion Tracking ein Vorteil aufbringt. Für dieses Kapitel ist keine theoretisches Wissen nötig und es kann somit direkt zu einer interaktiven Aufgabe mit den Teilnehmern des Workshops übergegangen werden.

A. Workshop Aufgabe

Die Teilnehmer des Workshops wurden in drei Gruppen à vier Personen unterteilt, jeder Gruppe wurde eine der folgenden Emotion Tracking Methode zugewiesen:

- Gesichtsausdruck
- Sprachinformation
- Hauttemperatur

Die Gruppen wurden aufgefordert, folgende Aufgabe durchzuführen.

- Gruppengröße: 4 Personen
- Bearbeitungszeit: 20 Minuten
- Arbeitsverfahren: Recherche Entwicklung
- Beschreibung: Die folgenden Aufgaben sind in Bezug zu einer bestimmten Emotion Tracking Methode zu bearbeiten:
 - 1) Recherchieren Sie nach bestehenden Anwendungsfällen, bei denen Emotion Tracking zur Verbesserung der HMI eingesetzt wird.
 - 2) Überlegen Sie sich Anwendungsfälle, bei denen Emotion Tracking zur Verbesserung der HMI eingesetzt werden könnte.
 - 3) Welche Vor- und Nachteile der Ihnen zugeteilten Methode kommen auf.

B. Workshop Ergebnisse

Nach Bearbeitung der Aufgabe, wurden jede Gruppe aufgefordert ihre Ergebnisse mit Hilfe eines Plakats den anderen Workshop Teilnehmer zu präsentieren. Im folgenden werden die Ergebnisse der Gruppen genauer erläutert.

1) *Gesichtsausdruck*: Die Gruppe erarbeitete folgende Anwendungsfälle, bei denen der Gesichtsausdruck zum Emotion Tracking verwendet werden kann:

- Schmerzerkennung von Patienten im Krankenhaus
- Erkennung von kriminellen Machenschaften eines Menschen
- Hilfestellung für Blinde
- Lernhilfe für Autisten

Folgende Vor- und Nachteile kamen bei der Gruppenarbeit auf:

- Vorteile:
 - In den meisten Maschinen befindet sich heutzutage eine Webcam, die für die Gesichtsausdruckererkennung genutzt werden kann. Somit ist in diesen Fällen keine

zusätzliche Hardware nötig und das Emotion Tracking lässt sich einfach einsetzen.

- Nachteile:
 - Ein Mensch kann seinen Gesichtsausdruck einfach manipulieren, in diesen Fällen, könnte durch Emotion Tracking nicht die richtige Emotion des Menschen festgestellt werden.

2) *Sprachinformation*: Die Gruppe erarbeitete folgende Anwendungsfälle, bei denen Sprachinformationen zum Emotion Tracking verwendet werden können:

- Alexa Bestellservice: Durch die Analyse der Sprachinformationen kann festgestellt werden, ob der Nutzer wirklich eine Bestellung aufgeben will. Zum Beispiel kann ein Nutzer als Witz sagen "Alexa, bestelle mir Klopapier", Alexa würde durch die Sprachinformationen erkennen, dass es ein Witz ist und antworten "Du hast doch noch genug Klopapier".
- Gemtszustand im Auto: Führt der Fahrer eines Autos ein Gespräch während der Fahrt, könnte dieses Gespräch analysiert werden. Kommen Emotionen wie Frust, Ärger oder Müdigkeit beim Fahrer auf, könnte dieser aufgefordert werden, eine Pause einzulegen.
- Notruferkennung: Es gibt Fälle, bei denen Notrufe aufgegeben, die nicht der Wahrheit entsprechen. Durch die Emotion der Person, die den Notruf absetzt, kann festgestellt werden, ob die Angaben des Notrufs der Wahrheit entsprechen. Falls Bedenken bei Angaben aufkommen, können diese Angaben hinterfragt werden.
- Verkehr: Wie bei der Prüfung des Notrufs, könnten bei einem Verkehr die Sprachinformationen genutzt werden, um festzustellen, ob eine Person lügt.
- Seelsorge: Soziale Roboter können bei der Seelsorge die Emotionen des Menschen einbeziehen und somit diesen besser fördern.

Folgende Vor- und Nachteile kamen bei der Gruppenarbeit auf:

- Vorteile:
 - Diese Methode lässt sich meist ohne zusätzliche Hardware einsetzen, da die meisten Maschinen bereits ein Mikrofon integriert haben.
- Nachteile:
 - Auch die Sprachinformation lassen sich einfach manipulieren. Eine Mensch kann seine Tonlage, Sprechtempo usw. verändern, wodurch die Genauigkeit der Methode sinkt.
 - Um die Sprachinformationen einer Person analysieren zu können, muss dessen Aussage aufgenommen werden. Somit erhält man nicht nur Information über die Sprache und somit der Emotion sondern auch über den Inhalt der Aussage. Somit würde dieses Methode eine Person ausspionieren.

3) *Hauttemperatur*: Die Gruppe erarbeitete folgende Anwendungsfälle, bei denen die Hauttemperatur zum Emotion Tracking verwendet werden können:

- Schlafanalyse: Durch das Messen der Hauttemperatur während des Schlafes einer Person, können die Emotion und somit eine optimale Schlafzeit bestimmt werden.

- Stressanalyse: Es kann festgestellt werden, wenn eine Person besonders viel Stress hat. Demnach könnte das Interface einer Maschine angepasst werden (z.B. beruhigende Farben), um den Stress der Person zu verringern.

Folgende Vor- und Nachteile kamen bei der Gruppenarbeit auf:

- Vorteile:
 - Hauttemperatur Sensoren sind billig.
 - Messmethode sehr einfach.
 - Die Hauttemperatur kann von einer Person nicht einfach manipuliert werden.
- Nachteile:
 - Meist ist zusätzliche Hardware nötig, die an der Haut einer Person angebracht werden muss.
 - Verhalten der Hauttemperatur unter dem Einfluss einer Krankheit (z.B. Fieber) oder der Außentemperatur

Wie die Ergebnisse der Gruppenarbeit zeigen, ist es nicht einfach die Emotion einer Person in einem Anwendungsfall einzusetzen. Oft limitieren die Methoden dies, da diese zu ungenau, manipulierbar oder zusätzliche Hardware benötigt. Es zeigte sich auch, dass die erarbeiteten Anwendungsfälle der Gruppenarbeit sich auf bestimmte Gebiete reduzieren lassen. Zum einen gibt es Anwendungsfälle, bei denen durch Emotion Tracking die Wahrheit einer Tätigkeit bestimmt werden kann. Zum anderen können gesundheitsschädliche Emotionen einer Person reduziert oder sogar vermieden werden.

VI. FAZIT

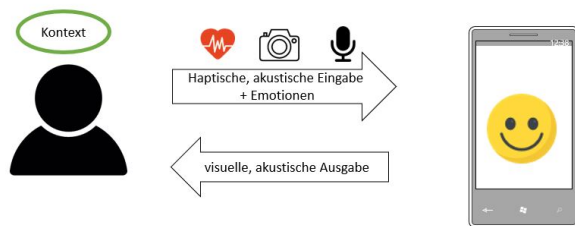


Fig. 3: Verbesserung der MMI durch Emotion Tracking

VII. DISKUSSION

Am Ende des Workshops wurden mit den Teilnehmern eine offene Diskussion gestartet. Im folgenden werden die einzelnen Diskussionspunkte aufgelistet und die Ergebnisse beschrieben.

A. Kombination verschiedener Emotionen Tracking Methoden

In Kapitel V zeigten sich Vor- und Nachteile ausgewählter Methoden zum Emotion Tracking. Die Teilnehmer waren sich einig, dass durch die Kombination verschiedener Methoden (beispielsweise Gesichtsausdruck mit Hauttemperatur) können die Nachteile eliminiert werden. Dies steigert die Genauigkeit und verringert die Manipulierbarkeit.

B. Datenschutz - Privatsphäre

Hierbei muss sich ein Nutzer die Frage stellen, will ich das die Maschine mit der ich interagiere meine Emotionen weiß? Emotionen sind sehr sensible Daten und nach einer kurzen Umfrage, war kein Teilnehmer des Workshops damit einverstanden, dass bei deren Interaktion mit einer Maschine ihre Emotionen getrackt werden würden. Ebenso stellt sich die Frage, was macht eine Maschine mit den Emotionen eines Nutzers? - Passt es wirklich die Interaktion für den Nutzer an oder sammelt es auch die Daten und verkauft diese an Dritte weiter? Viel Interaktion mit einer Maschine findet heutzutage aber ein mobiles Endgerät statt. Dabei hat das mobile Endgerät meist zu wenig Ressourcen um die Emotion des Nutzers zu bestimmen. Somit wird das mobile Endgerät nur als Eingabegerät genutzt und die Auswertung findet in der Cloud statt, was wiederum eine Gefahr für die Privatsphäre für ein Nutzer darstellt.

C. Umsetzungs-Nutzen Faktor

Kapitel V-B zeigt, dass es eine große Herausforderung ist, die Emotionen eines Nutzers einzusetzen, um die Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu verbessern. Nutzer sind unterschiedlich und reagieren somit unterschiedlich auf Änderungen des Interfaces. Somit stellt sich die Frage, lohnt es sich bei der Entwicklung einer Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine die Einbeziehung der Emotionen eines Nutzers? Da das Tracken der Emotionen relativ aufwendig ist, kamen die Teilnehmer des Workshops zu dem Schluss, dass der Einsatz nur in bestimmten Anwendungsfällen sinnvoll ist. Diese Anwendungsfälle beschränken sich größtenteils auf das Gesundheitswesen. Dabei kann Menschen mit Behinderung oder Menschen im Alter, die sich einsam fühlen, ein Assistenzsystem zur Verfügung gestellt werden, das individuell auf deren Emotionen eingehen kann. Für alltägliche Anwendungen, wie der Besuch von verschiedenen Webseiten, ist der Einsatz zu aufwendig.

REFERENCES

- [1] Keum Young Sung: A Suggestion to Improve User-Friendliness Based on Monitoring Computer Users Emotions (2017)
- [2] Zsolt Jank'ó, Levente Hajder: Improving Human-Computer Interaction by Gaze Tracking (2012)
- [3] "Microsoft Azure Cognitive Services: Emotionserkennung". <https://azure.microsoft.com/de-de/services/cognitive-services/face/#recognition>. Accessed 13.06.2018.
- [4] S. Ramakrishnan, Ibrahim M.M. El Emary: Speech emotion recognition approaches in human computer interaction (2011)