

## 0.1 Material und Methoden

Die Entwicklung des Emotionserkennungsspiel ist in drei Bereichen geteilt: die graphische Benutzeroberfläche, die dahinter steckende Logik bzw. das Neuronale Netz, das für die Emotionserkennung zuständig ist und die Schnittstelle zwischen beiden. Im Folgenden werden die Methoden der einzelnen Bestandteile des Programms beschrieben.

### 0.1.1 Neuronale Netze

Auf Grund seiner höheren Geschwindigkeit und großen Anzahl von verschiedenen bereitgestellten Bibliotheken gilt Python als eine der besten Programmiersprachen für die Entwicklung einer Künstlichen Intelligenz-basierten Software. Python wird in Kombination mit dem Deep Learning Framework *TensorFlow* angewendet, um das Netz "lehren" und seine Ergebnisse interpretieren zu können. Bei diesem Projekt wurden die Python Version 3.6 und die TensorFlow Version 1.7 verwendet.

Als Vorlage diente ein Beispielskript [2], das ein Videosignal über die Webkamera empfängt, das Video dann in einzelne Bilder (Frames) zerteilt und jedes Bild nach Emotionen untersucht. Das Skript wurde während des Laborpraktikums umgebaut und an die Benutzeroberfläche und die Schnittstellen angepasst.

Um die einzelnen Bilder zu bewerten reicht das neuronale Netz allein nicht aus. Man benötigt auch ein Framework, das Bildverarbeitungs-Algorithmen zur Verfügung stellt. Ein solches Framework ist OpenCV, da es sich gut mit Python kompilieren lässt. Das ausgewählte Framework ist OpenCV in der Version 3.4.

Zur Verfügung standen drei bereits trainierten neuronalen Netze bzw. Modelle:

- FER2013 [1]
- CK+
- FERPlus

Eines dieser Modelle bindet man in das Skript ein, um auf der Basis des ausgewählten Modells die Emotionserkennung zu ermöglichen. Bei dem im Emotionserkennungsspiel verwendeten Datensatz handelt es sich um den FERPlus-Datensatz. [3] Der Datensatz wurde von einer Forschungsgruppe bei Microsoft entwickelt. Er unterscheidet sich von seinem Vorgänger FER2013 im genaueren Crowdsourcing für den Tagging- Vorgang. [4] Dieser Datensatz verfügt über sieben Emotionsklassen: Wut, Ekel, Angst, Freude, Trauer, Überraschung und neutrale Emotion.

Im Gegensatz zum Beispielskript, empfängt das für das Spiel entwickelte Skript keinen Stream von der Webkamera, sondern bekommt von der Benutzeroberfläche ein Ordnerverzeichnis übergeben. In dem Ordner befinden sich Bilder, die bereits aus dem Videostream ausgeschnitten worden sind. In einem Ordner sollen Bilder mit der gleichen Emotion abgespeichert werden. Die Bilder nacheinander werden eingelesen.

Zunächst wird überprüft, ob auf dem Bild ein Gesicht gefunden bzw. erkannt werden kann. Laut den Spielregeln darf es nur einen Spieler geben, daher liefert das Skript eine bestimmte Meldung zurück, sollte die Neuronale Netz mehr als ein Gesicht oder kein Gesicht erkennen. Falls aber tatsächlich ein Gesicht erkannt wird, geht das Spiel weiter. Das Gesicht auf jedem Bild wird nach Emotionen untersucht. Das Ergebnis wird auf der Kommandozeile in Form eines Feldes ausgegeben, in dem auf der ersten Position das Index von der Emotion steht, die am wahrscheinlichsten erkannt wurde.

# Bibliography

- [1] Ian Goodfellow. *Challenges in representation learning: A report on three machine learning contests*. 2013.
- [2] Lewe Ohlsen. facial-expression-recognition, 2018.
- [3] Lewe Ohlsen. Facial expression recognition with convolutional neural networks. 2018.
- [4] Ram Krishna Pandey, Souvik Karmakar, Angarai Ganesan Ramakrishnan, and N Saha. Improving facial emotion recognition systems using gradient and laplacian images. 2019.