

## **Thereminator**

### **Eine Audiovisuelle Webanwendung Audio-Video-Programmierung Projektkonzept**

Emir Kokumov |  
Mat. Nr. 2343993  
Said-Reza Waezsada |  
Mat. Nr. 2164201  
Selim Ariguib |  
Mat. Nr. 2288531

## **Einleitung**

Im Fach "Audio-Video-Programmierung" erlernen wir, wie man Funktionalitäten der Programmiersprachen Python im Zusammenhang mit der openCV Bibliothek und JavaScript mit WebAudio API benutzt, um ein komplexeres Softwareprojekt zu konzipieren und zu entwickeln. Das Projekt muss einen Live-Audio-Stream erzeugen und dabei die Daten eines Live-Video-Streams auswerten. Dafür sind entsprechende einfache Algorithmen zur Auswertung der Videodaten sowie Algorithmen zur Erzeugung der Audiodaten zu entwerfen.

## **Projektziel**

Für dieses Projekt wollen wir einen Prototyp eines Mini-Orchesters erstellen. Die Idee ist, dass ein Benutzer interaktiv mithilfe eines farbigen Stifts Frequenz und Lautstärke eines Sounds steuern kann. Das würde folgendermaßen funktionieren: der Benutzer bewegt einen Stift bestimmter Farbe vor der Live-Kamera, damit die Kamera diesen Stift erkennt. Die Koordinaten von der Position des Stifts werden abgelesen und weitergeleitet, um die Frequenz und die Lautstärke des abgespielten Sounds zu verändern.

Die Aufgabe von unserem Projekt ist dem Benutzer übersichtlich anzuzeigen, dass man mithilfe von neuen Technologien ein breites Spektrum der Möglichkeiten hat, Audio und Video Bereiche interaktiv miteinander zu verbinden und zu steuern. Konkret in unserem Fall sieht man, dass die Algorithmen nicht nur von allen möglichen Farben eine passende detektieren können, sondern auch damit für ein beliebiges Sound bestimmte Effekte anwenden und den fertigen Ton ausgeben.

## Anforderungsanalyse

Die wichtigsten Anforderungen sind die folgenden:

1. Erkennung einer Live-Kamera, um Koordinaten eines bewegten Objekts zu berechnen
2. Erkennung eines Audio-Headsets
3. Live-Übertragung der detektierten Parameter als MIDI-Daten an ein WebAudio-Skript
4. Steuerung entsprechender Soundeffekten
5. Ausgabe des Tons

## Technische Rahmenbedingungen

Für das Projekt werden wir folgende Hard- und Software benutzen:

Hardware:

- Windows Desktop Computer
- Integriertes Webcam



Software:

- Visual Studio Code
- Github



Programmiersprache:

- JavaScript
- Python
- HTML
- CSS



Libraries:

- OpenCV
- Audio API
- Mido - MIDI Objects for Python



## Technisches Konzept

Das Projekt wird sich grundlegend in 3 Baustellen aufteilen:

Der Audio Teil:

Es handelt sich hier um die Erzeugung von Audio Frequenzen und deren Bearbeitung mit dem Audio API.

Der Video Teil:

Es handelt sich hier um die Auswertung von Videodaten anhand der OpenCV Library, um die Handbewegung zu erkennen.

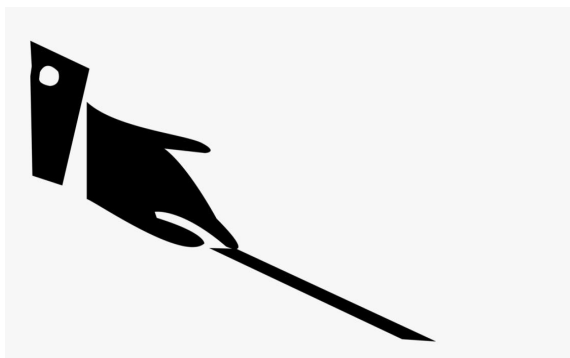
Die Verbindung zwischen Audio und Video:

Schließlich werden die beiden oben genannten Bausteine zusammen verbunden um anhand der Bewegung (bzw. Koordinaten der Handposition, die von der Video-Datei ausgewertet werden) die die entsprechenden Frequenzen von der Audio-Datei erzeugt.

## Bedienkonzept

Der Benutzer wird hier die Rolle eines Maestros übernehmen, der einen Mini-Orchestra führen wird. Es wird einen gefärbten Stab benötigt um die Handbewegungen erkennen zu können.

Je höher der Stab von der Hand geführt wird, desto höher wird die vom WebAudio API erzeugte Lautstärke sein.



Wenn der Stift von Links nach Rechts bewegt wird, ändert sich damit die Frequenz des Tons.

## Zeitplan

Unsere Gruppe besteht aus drei Mitglieder, deswegen planen wir ca. 10 Stunden/Person pro Woche Zeit zu investieren. Dann ergeben sich 6 Wochen á 10 Stunden = 60 Personenstunden.

Insgesamt hat das Projekt also einen Umfang von 180 Personenstunden.

In unserer Projektplanung gibt es 3 Meilensteine:

- 2 Wochen für den Audioteil => bis 15.12
- 2 Wochen für den Videoteil => bis 29.12
- 2 Wochen für die Verbindung der beiden Teilen und Fertigstellung der Anwendung  
=> bis 12.1

## Teamplanung

Gruppenmitglied	Aufgaben
Emir	Hauptsächlich Video Teil und HTML: <ul style="list-style-type: none"><li>- Tracking Funktion der hand</li><li>- Optimieren</li></ul>
Reza	Das Mergen von den beiden Teilen <ul style="list-style-type: none"><li>- Audio und Video zusammenbringen</li><li>- Fertigstellung der Anwendung</li></ul>
Selim	Hauptsächlich Audioteil und CSS : <ul style="list-style-type: none"><li>- Anbindung der WebAudio API</li><li>- Gestalten eines sinnvollen Layouts</li></ul>