

Projektkonzept „Vokalo“

Fynn Theiß (2322408)

Vincent Friedrich (2326998)

Audio-Video-Programmierung, Wintersemester 2018/19

Betreuer: Prof. Dr. Andreas Plaß, Jakob Sudau

Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg

Übergeordnetes Ziel und Motivation

Bei dem Projekt „Vokalo“ handelt es sich um ein Studienprojekt welches sich auf die nähere Auseinandersetzung mit Javascript und der WebAudio API fokussiert.

Dieses passiert im Rahmen der Veranstaltung „Audio-Video-Programmierung“ und wird in Form einer Webapplication und eines DIN A3 Plakates vorgestellt.

Das Projektergebnis soll ein komplexeres Audioproduktionskonzept an Einsteiger und Interessierte heranführen. Inspiration ist hierbei aus aktuellen Digital Audio Workstations, wie z.B. Apple Logic Pro X, oder auch analoge Sampler wie den „pocket operator PO-35“ von Teenage Engineering entsprungen.

Projektziel

Es soll eine Software erstellt werden, die einem Nutzer die Möglichkeit bietet, eine kleine Musikkomposition in Form einer Dauerschleife (folgend als „Loop“ bezeichnet) zu erstellen. Diese Komposition besteht aus einem Schlagzeug (folgend als „Drum Machine“ bezeichnet) und einem digitalen Instrument zur Erzeugung von Tönen (folgend als „Sampler“ bezeichnet). Sowohl das Schlagzeug als auch der Sampler nutzen als Grundlage Audioaufnahmen (folgend als „Sample“ bezeichnet), die von dem Nutzer selbst eingespielt werden. Es gibt keine vorgefertigten Samples.

Anforderungsanalyse

Umgesetzt wird die Software als eine Mischung aus Drum-Machine und Sampler. Dieser soll durch ein Webinterface angesteuert werden.

Kompositionskonfiguration

Der Nutzer kann grundlegende Einstellungen zu der Komposition vornehmen.

- Tempo (40 bis 220 BPM)
- Systemlänge (4 bis 16 Takte)
- Gesamtlautstärke (Regler von 0% bis 100%)

Drum-Machine

Der Nutzer kann bis zu acht Spuren aus selbst aufgenommenen Samples anlegen und auf ein Raster legen. Die Rasterlänge ist bestimmt durch die, in der Kompositionskonfiguration voreingestellten Systemlänge. Die Samples werden als Vorlage für ein Schlagzeug verwendet. Innerhalb des Rasters können in jedem Takt Samples aktiviert oder deaktiviert werden. Wird die Komposition abgespielt, werden Samples an aktivierten Takten abgespielt, deaktivierte Takte bleiben still.

Sampler

Der Nutzer hat die Möglichkeit, ein einzelnes, selbst aufgenommenes Sample als Grundlage für ein digitales Instrument zu verwenden. Dieses Instrument kann wie ein Klavier gespielt werden, das Sample wird in Abhängigkeit von einer gespielten Note in der Tonhöhe angepasst (folgend als „transponieren“ bezeichnet). Wird eine Note beim Spielen länger gehalten, als das Sample lang ist, wird das Sample wiederholt abgespielt. Das Sample kann jederzeit neu aufgenommen werden. Es gibt im Gegensatz zur Drum-Machine im Sampler ausschließlich die Möglichkeit, eine einzelne Spur aufzunehmen. Aufgenommen wird im Sampler eine Melodie aus Noten, die dann das aufgenommene Sample in verschiedenen Tonhöhen darstellen. Um Verwirrung beim Einspielen einer Melodie zu vermeiden, muss Latenz zwischen Abspielen einer Note und Festhalten der Note in der Aufnahme möglichst niedrig gehalten werden. Ziel ist es, eine Latenz von 100ms nicht zu überschreiten.

Komposition

Mithilfe von Drum-Machine und Sampler wird eine Musikkomposition erstellt, welche abgespielt und gestoppt werden kann. Es gibt keine Möglichkeit, die Komposition bei der Wiedergabe zu pausieren und an der pausierten Stelle weiterzuspielen, diese beginnt bei erneuter Wiedergabe von vorne. Jede Spur in der Drum-Machine oder im Sampler kann in ihrer Lautstärke verändert werden. Ebenfalls jede Spur ist konfigurierbar für die Position im Stereofeld (folgend als „panning“ bezeichnet). Jede Spur kann jeweils stummgeschaltet werden, oder als einzige aktive Spur ausgewählt werden. Es gibt keine Möglichkeit zum Speichern oder Laden der Komposition. Die selbstaufgenommenen Samples sollten in den Kontext der Anwendung passen (langer Ton für Instrument, kurzes Klickgeräusch für Drum-Machine-Sample), müssen es aber nicht. Eine Aufnahme eines Samples während der Wiedergabe der Komposition ist nicht möglich.

Technische Rahmenbedingungen

Programmiersprache

Die Software wird programmiert in der Programmiersprache Vanilla Javascript und ermöglicht die Nutzung auf allen Javascript-fähigen Geräten mit Audio-Eingabe und -Ausgabe. Besagte Geräte sind hauptsächlich Desktop-Computer und Smartphones.

Die Steuerung der Noteneingabe des Samplers funktioniert durch MIDI.

Die Aufnahme eines Samples für die Drum-Machine oder den Sampler erfolgt durch ein, an die Umgebung angeschlossenes, Mikrofon.

Bei Verwendung der Software auf Smartphones ist eine Schwierigkeit, dass die Audioqualität sowohl der Lautsprecher, als auch des Mikrofons stark variieren kann. MIDI-Geräte können außerdem in den meisten Fällen nicht mit Smartphones verbunden werden. So werden je nach Umgebung stark unterschiedliche Resultate in Kompositionen erzielt. Eine Schwierigkeit bei Verwendung der Software auf Desktop-Computern ist die u.U. fehlende Ausstattung besagter Komponenten.

Es muss in jedem Fall auf ein fehlendes Eingabe- oder Ausgabe-Gerät hingewiesen werden.

Technisches Konzept

Generell

Die Tonlage, das Panning und die Lautstärke der verschiedenen Spuren und Samples werden durch die Javascript WebAudio API modifiziert und gesteuert.

Drum-Machine

Die Belegung der einzelnen Felder des Rasters werden in einer primitiven Datenstruktur gespeichert. Es wird in festen Zeitintervallen durch diese Datenstruktur iteriert und entsprechend der Belegung das dazugehörige Sample mit richtiger Konfiguration abgespielt.

Sampler

Je nach angespielter Tonhöhe wird das aufgenommene Sample auf die entsprechende Note transponiert. Wird eine Note länger gehalten als die Länge des Samples, wird das Sample wiederholt. Um ungewollte Sprünge in der Wiederholung zu vermeiden, werden die sich wiederholenden Samples überlappt. Nimmt der Nutzer eine Melodie mit dem Sampler auf, wird diese Tonabfolge quantisiert und einer abgelegt.

User Interface

Das Bedienfeld wird mit HTML und CSS dargestellt.

Bedienkonzept

Das Webinterface besteht aus drei Teilen:

1. Die Drum-Machine: Ein Raster von aktivier- und deaktivierbaren Knöpfen wobei eine Zeile jeweils eine Spur und eine Spalte jeweils einen Takt darstellt. Es ist dabei möglich bis zu acht Spuren gleichzeitig zu nutzen. Der Nutzer startet mit einer Spur und kann über einen Hinzufügen-Knopf das System um zusätzliche Spuren erweitern. Jede Spur hat einen An-Aus-Knopf zum Stummschalten und einen An-Aus-Knopf, um die Spur als einzige Spur zu aktivieren. Ebenfalls hat jede Spur einen Lautstärkeregler und einen Regler für das Panning. Der Nutzer hat die Möglichkeit jede Spur zu benennen, um die Spuren voneinander unterscheiden zu können. Jede Spur hat einen Aufnahme-Knopf um ein Sample aufzunehmen und auf die Spur zu legen. Während der Wiedergabe der Komposition kann das Drum-Machine-Raster verändert werden.



Abbildung 1: Drum-Machine in FL Studio 20

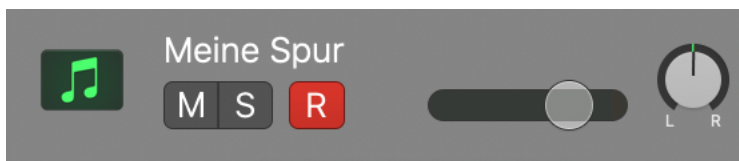


Abbildung 2: Steuerelemente einer Spur in Apple Logic Pro X

2. Der Sampler: Eine einzige Spur welche, genau wie eine Drum-Machine-Spur, Steuerelemente für Lautstärke, Panning, Stummschaltung, alleinige Aktivierung und Aufnahme beinhaltet. Zusätzlich zu der Aufnahme des Samples kann der Nutzer allerdings auch eine Melodie einspielen. Diese kann in Echtzeit über ein MIDI-Eingabegerät eingespielt werden und bei Bedarf auch aufgenommen werden. Die Aufnahme der Noten wird in minimalistischer Darstellung angezeigt. Eine nachträgliche Änderung der Noten ist nicht möglich. Wird eine Melodie neu aufgenommen, wird die alte Melodie überschrieben.



Abbildung 3: MIDI-Spur in Apple Logic Pro X

3. Die Kompositionsconfiguration: Die resultierende Komposition kann durch einen Abspielknopf gestartet oder gestoppt werden. Die System- und Tempo-Einstellung erfolgt per Texteingabe, die Einstellung der Gesamtlautstärke über einen Regler. Es ist nicht möglich, die Eingabe- oder Ausgabe-Geräte über das User-Interface zu konfigurieren, es wird einfach die Audioeinstellung der Umgebung verwendet.

Das generelle Erscheinungsbild der Software soll minimalistisch wirken und setzt auf klare Farbkontraste. Es wird sich nicht an der Darstellung eines analogen Gerätes orientiert. Es muss mindestens eine Spur der Komposition mit einem Sample befüllt sein, damit die Komposition abgespielt werden kann. Es gibt einen Knopf, um alles zu löschen und zurückzusetzen. Während der Wiedergabe läuft ein Cursor über das Kompositionsfenster. Solange der Nutzer nicht eigenständig die Wiedergabe beendet, läuft die Wiedergabe in einem unendlichen Loop.

Zeitplan

Da für Umsetzung des Softwareprojektes Javascript eingesetzt wird und bei allen Teamkollegen im Rahmen anderer, früherer Projekte bereits mit Javascript gearbeitet wurde, ist hier eine Einarbeitung nur in der WebAudio API notwendig.

Zeitschätzung

Themenbereich	Zeitschätzung in Stunden
Konzeption	8 Std
Dokumentation	20 Std
UI	16 Std
Programmierung	80 Std
Testing	16 Std
Projektmanagement	16 Std
Gesamt	156 Std

Zeitlicher Ablauf und Meilensteine

Bis Datum	Arbeitsziel
Di, 30.10.2018	Fertigstellung / Vorstellung Projektkonzept
Di, 06.11.2018	Fertigstellung Abspielfunktion Sampler / Drum-Machine
Di, 13.11.2018	Fertigstellung Aufnahmefunktion für Samples von Sampler / Drum-Machine
Di, 20.11.2018	Fertigstellung UI-Konzept, Fine-Tuning Prototyp
Di, 27.11.2018	Fertigstellung / Vorstellung Prototyp
Di, 04.12.2018	Fine-Tuning versch. Regler, Usability
Di, 11.12.2018	Fine-Tuning versch. Regler, Usability, letzte offene Bugs
Di, 18.12.2018	Abschließende Projektpräsentation
Di, 25.12.2018	Weihnachten

Bis Datum	Arbeitsziel
Di, 01.01.2019	Neujahr
Di, 08.01.2019	Projektdokumentation
So, 13.01.2019	Fertigstellung Projektdokumentation, Abgabe Projekt

Teamplanung

Aufgabenbereich	Zuständige Person
Konzeption	Vincent
Dokumentation	Vincent
UI	Vincent (mit Unterstützung von Fynn)
Programmierung	Fynn (mit Unterstützung von Vincent)
Testing	Fynn, Vincent
Projektmanagement	Fynn, Vincent