KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER MUSIKPRODUKTION

Vorgelegt von:
Björn Pietschke
Matrikelnummer 38295
bp020@hdm-stuttgar.de
Vorgelegt am:
28.02.2021
Betreuung:
Herr Prof. Oliver Curdt

Inhalt

Was ist Künstliche Intelligenz?

Wo wird KI schon benutzt?
Wie funktionieren Künstliche Intelligenz und Algorithmen?

Künstliche Intelligenz und Spotify

Künstliche Intelligenz in der Musikproduktion

AIVA
Wie AIVA durch „Reinforcement“ Stile bestimmt
Zukunft AIVA`s und AI generierter Musik
Nützliche AI Tools
Sonible Smart EQ
KI im Mastering

Konklusion

Was ist Künstliche Intelligenz?

Das Thema Künstliche Intelligenz ist schon Jahrtausende alt. Die Griechen hatten schon erste Ideen. Sie benutzten mechanische Computer um Astronomische Ereignisse zu berechnen und vorherzusagen. Allerdings wurde Künstliche Intelligenz erst in diesem Jahrhundert wirklich möglich und auch nützlich für Menschen heutzutage.

Wir befinden uns in einem Zeitalter indem in den nächsten Jahrzehnten Dinge vorangetrieben und auch sich auch Dinge grundlegend verändern werden. Das geschieht mit der Entwicklung von immer leistungsstärkeren Hardware aber vor allem wird das durch die Entwicklung von immer raffinierterer AI geschehen.
70% der Firmen weltweit bis 2030 werden von AI profitieren und die Firmen die Künstliche Intelligenz letztendlich benutzen, werden diejenigen sein, die im Vergleich zu Firmen die keine AI benutzen, Ihre Gewinne deutlich erhöhen.
AI wird benutzt um schon bestehende Systeme oder in Entwicklung steckende Systeme zu automatisieren und verbessern.

Wo wird KI jetzt schon benutzt?

KI ist tatsächlich schon in sehr vielen Bereichen aktiv. Hier ein paar Beispiele:
- Virtuelle Assistenten/Chatbots
- Landwirtschaft
- Automatisiertes Fliegen
- Wirtschaft
- Selbstfahrende Autos

Alexa, Siri, Google Assistent befinden sich in schon sehr vielen Wohnungen und bereichern den Alltag indem sie automatisiert Fragen beantworten können oder per Stimmenerkennung den Besitzer erkennen.
In der Landwirtschaft wird KI benutzt um mit Drohnen und automatisierten Landwirtschaftsgeräten die Produktivität von Land und Pflanze zu steigern. Das gleiche gilt für die Industrie.

In der Autoindustrie sammelt Tesla, zusammen mit neuronalen Netzen zum Beispiel während der Fahrt Daten. Unter anderen darüber auf welcher Straße man sich befindet, wie steil eine Kurve ist und welche Geschwindigkeit optimal wäre um diese zu nehmen. Diese Daten werden erfasst, gespeichert und zusammengerechnet mit all den anderen Daten von Fahrten die schon vorher auf derselben Straße getätigt wurden.
Mit Kameras und Sensoren werden Abstände gemessen und Hindernisse erkannt. Diese Daten werden hochgeladen, sodass ein selbstlernender Algorithmus erkennt, was das genau für Hindernisse waren, wo sie sind und was beim nächsten Mal zu tun ist.

Wenn man in Richtung Social Media schaut sind Algorithmen und Künstliche Intelligenz fast präsenter als in allen anderen Bereichen. Sie bestimmen was genau uns angezeigt wird. Auch wird erkannt welche Interessen man mit anderen Nutzern teilt und ebendiese Interessen haben Chance, auch bei einem selber angezeigt zu werden. Algorithmen erfassen wie lange man sich auf einem Post befindet, sie erkennen die Mausbewegungen und können daher teilweise erkennen ob man gerade müde ist, aufgeregt oder wütend. So wird dann im Nachhinein berechnet welche Posts denn gerade am besten für den Nutzer geeignet sind, bzw. auf welchen Posts der User am meisten Zeit verbringen wird.

Wie funktionieren Künstliche Intelligenz und Algorithmen?

Es gibt erstmal Begriffe die man verstehen muss:
- Machine Learning
- Deep Learning
- Neural Network
- Cognitive Computing
- Natural Language Procession
- Computer Vision

Machine Learning:
Machine Learning ist des Computers Fähigkeit, eigenständig zu lernen und sich zu verbessern, ohne dass der Computer extra dafür programmiert wird. Hier trifft das o.g. Beispiel mit Social Media zu. Machine Learning ist dafür zuständig herauszufinden was einem gefällt und welcher Post gerade am effektivsten auf den User wirkt.

Deep Learning:
Deep Learning arbeitet mit neuronale Netzwerken zusammen, um Daten zu verarbeiten. neuronale Netze in Verbindung mit Deep Learning sind dafür zuständig, eine einzelne Ausgabe aus mehreren Quellen zu erzeugen. Beispielsweise kann das System Bilderkennung betreiben, indem es ein Bild in viele Bilder aufteilt und diese dann mit einer Bilder-Datenbank vergleicht.

Neural Network:
Neuronale Netzwerke sind absichtlich aufgebaut wie die neutralen Verbindungen des Gehirns. Um zu lernen, verwenden neuronale Netzwerke einen großen Datensatz, beispielsweise 1000 Bilder von Katzen. Dem Netzwerk wird nun ein anderes Bild vorgelegt und das es muss erkennen ob sich dabei um eine Katze handelt oder eben nicht.

Cognitive Computing:
Versucht, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine reibungslos zu gestalten.

Natural Language Procession:
Interpretiert, erzeugt und erkennt Menschliche Sprache und versucht Menschen mit Maschinen reibungslos kommunizieren lassen.

Computer Vision:
Interpretiert, erzeugt und erkennt Bilder um beispielsweise in Bereichen wie Medizin zu erkennen, was sich auf einem Bild befindet und ob es sich um etwas für den Menschen gefährliches handelt. Beispielsweise Tumore in Röntgen Aufnahmen.

Künstliche Intelligenz und Spotify

Spotify verzeichnet Stand Oktober 2019, 248 Millionen Benutzer. Diese Zahlen sind beeindrucken aber nicht ohne Grund. Ein Algorithmus ist dafür zuständig, die bestmögliche Musikauswahl, personalisiert anzuzeigen.

Auch bei Spotify gibt es lernende Algorithmen, die das Hörerverhalten festhalten und unter Einhaltung verschiedener Parameter dem Nutzer Songs anzeigen. Solche Parameter sind zum Beispiel zu welcher Uhrzeit man etwas hört, die Reihenfolge in der man Podcasts oder Songs hört, Songs die man auf Dauerschleife hat, Musikalische Elemente oder Tempo. Der Algorithmus kann also herausfinden in welcher Stimmung man ist und zu welcher Tageszeit diese Stimmung eintritt. Dementsprechend werden dem Nutzer Songs angezeigt.

Ein weiterer Faktor ist der Vergleich der eigenen, gern gehörten Songs mit dem Hörverhalten von anderen Nutzern. Es wird nachgeprüft welche Nutzer einen bestimmten Künstler hören. Von hier aus wird überprüft was diese Nutzer mit anderen Nutzern gemeinsam haben, die diesen Künstler hören. Hören sie die gleichen Künstler? Hören sie die gleiche Musikrichtung? So kann ein Netz aufgestellt werden, das Musik vorschlägt, die einem gefallen könnte, aufgrund des Nutzerverhalten anderer.

Interessant ist auch der sogenannte „Release Radar“ von Spotify. Hier bekommt man sehr divers aber dennoch geschmacklich richtig Künstler vorgeschlagen die zuletzt etwas released haben. Hier merkt der Nutzer die volle Bandbreite und Nützlichkeit des Algorithmus. Er entdeckt neue Künstler und bleibt auf dem laufenden was schon bekannte Künstler angeht.

Künstliche Intelligenz in der Musikproduktion

Es gibt schon einige Anwendungen in der Künstliche Intelligenz zur Musikproduktion beiträgt. Die prominenteste momentan ist die Erstellung von Musik durch Künstliche Intelligenz.
Musik zu generieren ist nicht einfach, denn Stücke sind oftmals in verschiedene Zeitskalen aufgeteilt. Stücke haben Noten die schnell aufeinanderfolgen, sie haben Motive und einen bestimmten Klang. Anders als Text z.B. greift Musik auf verschiedene Zeit oder Taktänderungen zu, um Struktur und Bedeutung oder Gefühl zu erzeugen.

Figure 2: Self-attention is dense in the bottom layer (left) while sparse in the top layer (right).

Vor allem den Fokus auf etwas zu legen, bildet einen wichtigen Bestandteil eines Neutralen Netzwerks. So ist es bei Musik zum Beispiel wichtig Noten anzuschauen, die vorher gespielt wurden und diese in Relation zu noch zu spielenden Noten zu setzen. In Algorithmen die Sprache erzeugen dient Fokus oder Aufmerksamkeit als Richtungsgeber

für weitere Worte. Fokussierung auf jetzige, davor gespielte aber auch potentielle Noten muss allerdings auf Musiktheorie basieren haben. Das Bild oben zeigt den Fokus auf aktuelle Noten, mit Aufmerksamkeit gegenüber schon vergangenen Noten.

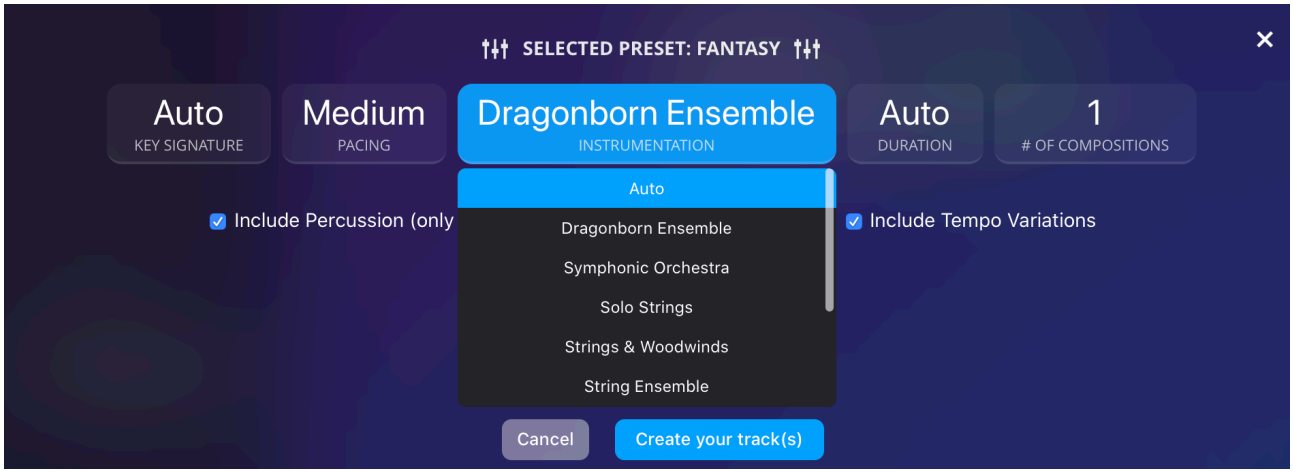
AIVA

AIVA ist ein Unternehmen gegründet von Pierre Barreau, Denis Shtefan, Arnaud Decker, and Vincent Barreau, 4 Luxemburger die bereits mehrere Preise mit ihrer Software gewonnen haben.
AIVA hat gelernt Klassische Musik zu komponieren und zwar schon so gut, dass die Software ein Album veröffentlicht hat und bereits in Spielen oder Filmen zu hören ist. Auch hier werden neuronale Netzwerke verwendet, die tausende Werke von Beethoven, Bach und Mozart eingespeist bekamen um so zu erkennen, welche Noten aufeinanderfolgen.

Die Werke von o.g. Künstler bieten die Grundlage für die Künstliche Intelligenz. Jedoch arbeitet die KI nicht unbedingt frei. Es braucht immer Parameter, die bestimmen, welche Stimmung erzeugt werden soll, welches Tempo das Stück hat oder welche Motive gespielt werden sollen.

Wie AIVA durch „Reinforcement“ Stile bestimmt

In der Psychologie, wie auch in KI Systemen wird „Reinforcement“, zu Deutsch Verstärkung benutzt, um Verhalten zu suggestiveren, die in naher Zukunft ausgeführt werden sollten. Es wird stimuliert und motiviert, in form von positiver oder negativer Rückmeldung. Es wird allerdings kein genauer Weg vorgegeben. Der Algorithmus muss selber erkennen ob er sich auf richtigem Wege befindet oder ob er abdriftet. Hierfür gibt es „Bestrafung“, wenn der Algorithmus falsch liegt. Wenn der Algorithmus mehrere Male hintereinander die Falsche Note spielt, versucht er einen Weg zu finden genau das zu umgehen. Irgendwann gibt es so viel Fehlschläge, sodass der richtige Weg nach und nach sichtbar wird.
Auch wenn die Firma schon mehrere Preise erhalten hat, ist die KI noch in früher Entwicklung. Es gibt aber tatsächlich schon die Möglichkeit, der KI vorzugeben welche Genre generiert werden soll, welches Tempo oder welche Stimmung das Stück hat.



Zukunft AIVA`s und AI generierter Musik

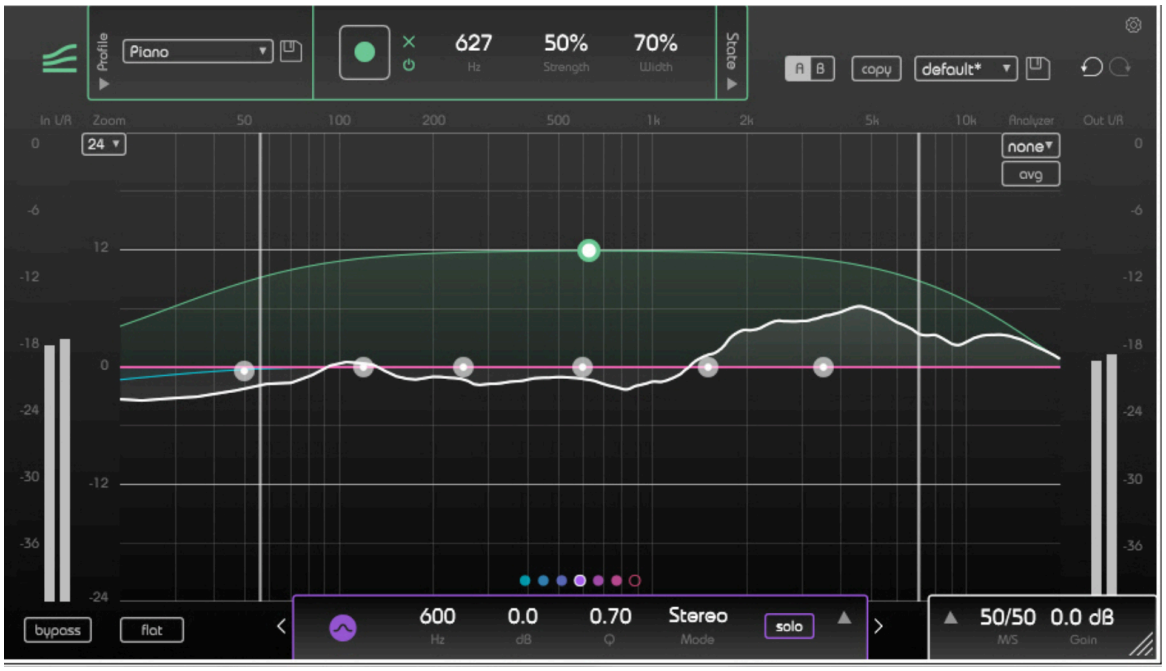
Künstliche Intelligenz in Verbindung mit neuronale Netzwerken brauchen Daten und Zeit damit sie effizient arbeitet. So kann es noch einige Zeit dauern, bis die Stücke, die AIVA generiert, wirklich über die Kreativität von Menschen herausragt. Dennoch, AI generierte Musik hat Zukunft. Eine Zukunft, die beängstigend wirkt aber auch spannend ist. Natürlich ist die Angst groß, AI übernehme das komponieren vollends, womit tausende Musik arbeitslos wären. Allerdings blickt man positiv in diese Richtung. AI kann den Menschen beim komponieren behilflich sein. Aber nicht nur beim Komponieren sieht man Vorteile. Pierre Bareau, einer der Erfinder von AIVA hat die Vision, dem Menschen je nach Stimmung oder Emotion, in Echtzeit Musik vorzuspielen. Das wäre also ein in Echtzeit geschriebener Soundtrack für das Leben eines Menschen.

Nützliche AI Tools

AI dient in schon sehr vielen Bereichen als Hilfsmittel bei alltäglichen Dingen. Auch in der Musikproduktion ist Künstliche Intelligenz jetzt schon nützlich und sinnvoll. Es gibt diverse Tools, die Musikproduktion unterstützen. Eines davon sind so genannte Smart EQ`s oder Smart Kompressoren.

Sonible Smart EQ

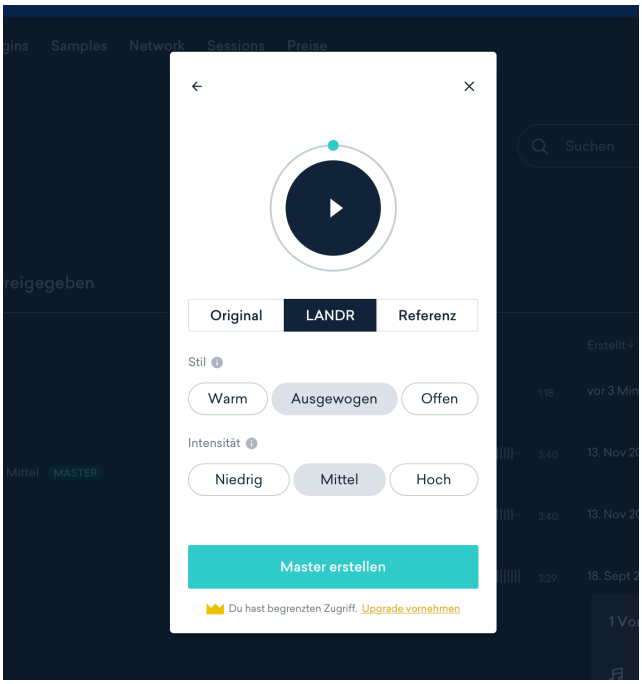
Der Sonible Smart EQ analysiert Sound in Echtzeit und passt so die Filterkurve an. Dabei ist die Filterkurve sehr hochauflösend, sie ist nicht unbedingt rund, sondern geht auf einzelne Frequenzen sehr genau ein, auch wenn der EQ „nur“ sieben Bänder hat. Sonible Smart EQ hat außerdem verschiedene Profile, bei denen der EQ nach Vorgabe einer Stilrichtung und der damit zusammenhängenden tonalen Balance die Filterkurve anpasst. Smart EQ erkennt Resonanzen und Unbalancen im gesamten Frequenzbereich. So kann es gut sein, dass wenn man vor dem EQ einen anderen in der Kette verbaut, der die Bässe stärkt, Smart EQ die Bässe danach wieder ausgleicht, weil eventuell eine Unblance entstanden ist.



Alles in einem ist der Smart EQ sehr gut, wenn man als Anfänger nicht recht weiß, wo es Frequenzen fehlt und wo Frequenzen rausgenommen werden müssen. Durch die sehr individuelle Filterkurve wirkt der Sound nach Anwendung sehr viel klarer. Ein sehr sinnvolles Plugin also.

KI im Mastering

Es gibt einige Online-Mastering Services, die lernende Algorithmen besitzen, um Songs im Handumdrehen zu mastern. Diese Services bieten Mastering günstig an, Songs sind in Minutenschnelle gemastered und bereit zum Download. Ein eindeutiger Vorteil zu konventionellen Mastering Services.
Auch bei automatisierten Mastering Services sind Neutrale Netzwerke in Verbindung mit Datenbanken im Einsatz. Tausende Songs werden eingespeist um den Algorithmus zu trimmen. Je mehr Zeit mit dem Algorithmus auf dem Markt vergeht, desto genauer, dynamischer und besser wird er. Die prominenteste Platform ist LANDR. Hier kann der Nutzer den Song nicht nur mastern lassen, sondern auch über die Platform and die Streaming Services verteilen und veröffentlichen.
LANDR analysiert den hochgeladenen Song auf Musikrichtung und Stil. Anhand dieser Daten wird der Song in eine Kette von Audiobearbeitungsprogrammen eingespeist, die dann den Master erstellen.



Tatsächlich sind die Ergebnisse aus eigener Erfahrung sehr gut. Da man auch einstellen kann, in welchem Stil und Intensität gemastered wird, kann man den Master auf den eigenen Geschmack anpassen. Diese Methode ist vor allem für kleinere Künstler sehr nützlich, da einiges an Geld gespart wird und das Ergebnis ordentlich ist. In der Zukunft werden diese Dienste noch besser werden, was sehr vielversprechend ist.

Konklusion

KI ist jetzt schon ein großes Thema in der Musikproduktion und wie hier dargelegt wurde auch schon sehr nützlich. Der Smart EQ macht den Mix sauber und gleicht Frequenzunterschiede aus. Online Mastering ist kostengünstig und effektiv. Allerdings mangelt es bei beidem noch an Individualität, die nur ein Mensch auch wirklich einbringen kann. Zumindest momentan noch. Selbstlernende Algorithmen werden mit der Zeit immer besser, das heißt dass diese Services in 5 Jahren noch besser werden als sie jetzt schon sind. Wenn man bedenkt was jetzt schon möglich ist, sind solche Plugins und Services in 5 bis 10 Jahren wohl nicht mehr wegzudenken.

Quellen

https://futureoflife.org/background/benefits-risks-of-artificial-intelligence/?cn-reloaded=1

https://medium.com/datadriveninvestor/evolution-of-ai-past-present-future-6f995d5f964a

https://magenta.tensorflow.org/studio

https://www.mouser.de/blog/Kuenstliche-Intelligenz-ihre-Wiege-stand-im-antiken-Griechenland

https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.ashx

https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/

https://emerj.com/ai-sector-overviews/everyday-examples-of-ai/

https://analyticsindiamag.com/how-spotifys-algorithm-manages-to-find-your-inner-groove/

https://openreview.net/pdf?id=ryfxVNEajm

https://business.blogthinkbig.com/how-ai-is-revolutionising-the-classical-music-industry-an-analysis-of-the-musical-ai-by-aiva-technologies/ - AIVA

https://www.ted.com/talks/pierre_barreau_how_ai_could_compose_a_personalized_soundtrack_to_your_life -AIVA