

Deutschlandfunk
Forschung Aktuell

Haarscharf aus dem Takt

Statistische Analysen lassen elektronische Musik natürlicher klingen

Autor: Ralf Krauter
Redakteur: Arndt Reuning
Länge: 4'15"
Sendedatum: 27. 6. 2013
Gesprächspartner: Dr. Holger Hennig, Physiker, Post-Doc, Universität Harvard

Moderation

Wenn sich Musiker gemeinsam auf eine Bühne stellen, klingt das Ergebnis mal mehr, mal weniger überzeugend, je nachdem, wie gut die Beteiligten ihre Instrumente beherrschen und wie oft sie geprobt haben. Wenn alles passt und keiner aus dem Takt kommt, dann ‚groovt‘ die Band perfekt und ihr Rhythmus geht unweigerlich unter die Haut. Ganz anders, als das bei elektronischer Musik oft der Fall ist. Denn Beats und Instrumente aus dem Computer, die klingen für menschliche Ohren häufig eher steril und leblos. Woran das liegt? Ein deutscher Physiker hat Antworten gesucht, gefunden und nun sogar eine Software entwickelt, die Musik aus dem Computer künftig natürlicher klingen lassen könnte. Einzelheiten von Ralf Krauter.

Beitrag

Zuspiel 1: Bongo-Spieler, Archiv

Autor: Darüber

Selbst die besten Schlagzeuger kommen ständig aus dem Takt. Rund 16 Millisekunden liegen die Schläge talentierter Profis im Mittel daneben. Mal gerät ein Takt etwas länger, mal einer etwas kürzer. Zu diesem Ergebnis kam Dr. Holger Hennig 2011, nachdem er Trommler aus Ghana in einem Labor in Göttingen afrikanische Rhythmen einspielen ließ. Sein Ziel: Herauszufinden, ob die minimalen Rhythmusschwankungen, die Menschen kaum wahrnehmen, einem Muster folgen.

Regie: Musik kurz hochziehen, dann ausblenden

Autor: Darüber

Als der Physiker die Aufnahmen am Computer auswertete, wurde er fündig: Trägt man die Abweichungen über der Zeit auf, zeigt sich eine mathematische Struktur.

Zuspiel 2: O-Ton Hennig, 01:20 – 01:55, 20s

Bestimmte Muster von Abweichungen werden wahrscheinlich zu einer späteren Zeit in ähnlicher Art und Weise wiederholt. Das heißt, wenn man einen kleinen Ausschnitt nimmt, sieht der ein Bisschen ähnlich aus, wie die gesamte Kurve. So ein Bisschen wie bei einem Farnblatt, wo so ein kleines Blatt, wenn man das vergrößert, wieder aussieht wie der gesamte Farn.

Autor

Solche selbstähnlichen Strukturen sind in der Natur häufig zu beobachten. Holger Hennigs Experimente belegten: Nicht nur die Rhythmusschwankungen von Trommlern zeigen solche Muster. Sie finden sich auch bei Sängern, Jazz-Gitarristen und Saxophonspielern - aber nicht bei Drumcomputern, Synthesizern und anderen elektronischen Instrumenten.

Zuspiel 3: Tonbeispiel Bach-Etüde, exakt, **steht kurz frei, 10s**

Autor: Darüber

So klingt es, wenn ein Computerprogramm die Klaviernoten einer Bach-Etüde spielt: Beeindruckend präzise, aber irgendwie auch steril und leblos. Um den Höreindruck attraktiver zu machen, nutzen Tonstudios manchmal Software-Tools, die per Zufallsgenerator kleine Fehler in den Rhythmus einbauen: Damit das Stück weniger perfekt wirkt und damit menschlicher. Doch das Resultat dieses ‚Humanizing‘ klingt oft etwas holprig.

Zuspiel 4: Tonbeispiel Bach-Etüde, humanized, **steht kurz frei, 10s**

Autor: Darüber

Deutlich gefälliger wirkt das Ganze, wenn die Anschläge nicht zufällig beschleunigt oder verzögert werden, sondern wenn ihre Taktung über längere Zeiträume korreliert ist. Und zwar so, dass die Abweichungen vom

präzisen Schlag eines Uhrwerks dieselben Muster zeigen wie die Rhythmuschwankungen menschlicher Interpreten. Holger Hennig hat eine Software geschrieben und patentieren lassen, die genau das leistet.

Zuspiel 5: Tonbeispiel Bach-Etüde, LRC-humanized, **steht kurz frei, 10s**

Autor: Darüber

Wenn man so will, ist es die Perfektion der Imperfektion, die computergenerierte Musik natürlicher klingen lässt. Und was bei einem Instrument oder einer Stimme funktioniert, dachte Holger Hennig, das müsste sich doch auch aufs Zusammenspiel übertragen lassen. Um herauszufinden, welche Rolle langreichweitig korrelierte Rhythmuschwankungen beim gemeinsamen Musizieren spielen, setzte er an der Universität Harvard je zwei Musiker in ein Studio und bat sie, möglichst synchron einen bestimmten Rhythmus zu spielen.

Zuspiel 6: O-Ton Hennig, 02:40 – 02:55 + 03:15 – 03:45, 30s

Dann habe ich das aufgenommen und mir angeguckt, wie stark die voneinander abweichen, um herauszufinden: Was ist eigentlich das Zusammenspiel der Musiker? Wie kommunizieren die? Und natürlich ist es so: Wenn einer der Musiker mal einen bestimmten Schlag etwas zu früh spielt, dann wird der andere darauf eingehen, das heißt, so ein Bisschen nachziehen. Das heißt: Eine Abweichung des einen Musikers beeinflusst die nächste des anderen.

Autor

Dass sich die Musiker aufeinander eingrooven, hatte Holger Hennig erwartet. Überrascht hat ihn aber, dass sie offenbar eine Art Gedächtnis für Rhythmuschwankungen besitzen.

Zuspiel 7: O-Ton Hennig, 03:30 – 04:05, 20s

Die Abweichung des einen Musikers hängt nicht nur von der letzten oder vorletzten Abweichung des anderen Musikers ab, sondern von der gesamten Vorgeschichte – über einen Zeitraum von 3, 4, 5 Minuten. Das heißt, es gibt eine musikalische Kopplung oder Bindung zwischen den beiden Musikern, die ich in der Statistik über mehrere Minuten nachweisen kann.

Autor

Um Musik aus dem Computer noch authentischer klingen zu lassen, müsste Audio-Software auch diesen Effekt nachahmen, sagt Holger Hennig. Die passenden Algorithmen dafür hat der Physiker bereits geschrieben und will sie demnächst veröffentlichen.