

Markov als compositietool, het algoritme

Het uitgangspunt is dat we het karakter van een paar zeer verschillende stukken muziek proberen terug te brengen tot eenvoudige beschrijvingen waarin de essentie van bepaalde kenmerken besloten ligt. Uitgaande van die beschrijvingen laten we de computer nieuwe stukken componeren zodat er variaties ontstaan die de verschillende karakters laten horen.

We beginnen met het analyseren van een stukje muziek aan de hand van de mogelijke opvolgers van noten in een melodie. Om het niet te ingewikkeld te maken gebruiken we een éénstemmige melodie, brengen we alles terug tot één octaaf, negeren we de maatsoort en alle rusten en doen we net alsof alle noten even lang zijn.

Figuur 1: Een éénstemmige melodie



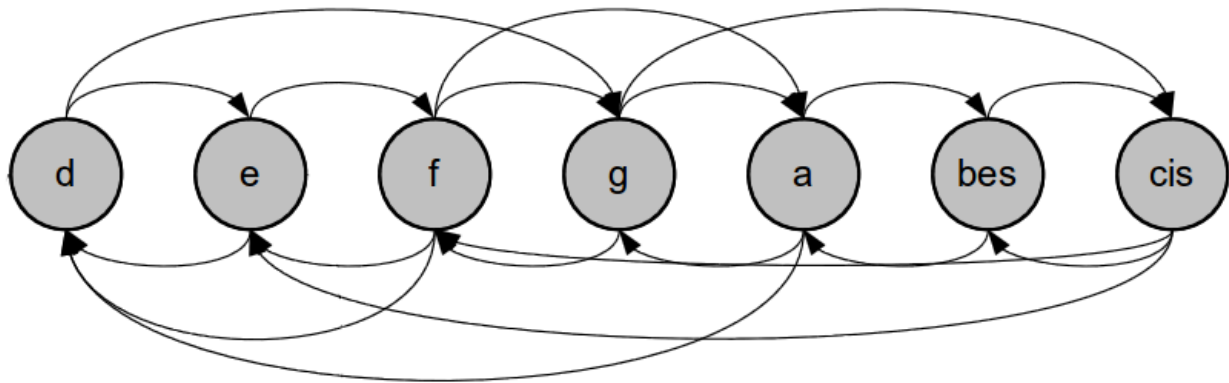
Hier zie je dat een **d** in maat 1 gevolgd wordt door een **e** en in de overgang tussen maat 3 en 4 wordt een **d** gevolgd door een **g**. In maat 10 wordt een **d** gevolgd door een **c**. In dit stukje muziek heeft de noot **d** dus drie mogelijke opvolgers: **e**, **g** en **c**.

Dit kunnen we tekenen als 'graph' waarbij elke noot een knooppunt (node) vormt en de knooppunten door gerichte pijlen met elkaar verbonden worden. De pijlen symboliseren de transities van een noot naar de volgende. In figuur 2 zie je de graph die behoort bij **de eerste vier maten** van figuur 1. De overgang d-c staat hier niet in want die komt pas in maat 10 voor.

Dit is een Markov chain van de eerste orde, zonder waarschijnlijkheden.

Markov als compositietool, het algoritme

Figuur 2: Markov chain uitgebeeld als graph



Opdracht 1: Zoek een geschikte melodie

Zoek een éénstemmige melodie met een duidelijk eigen karakter. Tempo en ritme zijn op dit moment niet van belang dus het karakter moet duidelijk in de melodie zitten. Kies een stukje dat zo lang is dat het minimaal 8 **verschillende** nootrelaties bevat. Neem het gekozen stukje over op notenpapier met uitsluitend 8ste noten, geen rusten en breng alles in één octaaf.

Opdracht 2: Teken de graph

Bedenk een manier om de graph van de melodie te tekenen en teken deze.

Opdracht 3: Schrijf de graph op als een lijst

Uitgaande van de oorspronkelijke melodie of van je getekende graph kun je voor elke noot opschrijven welke mogelijke opvolgers deze heeft. Werk dit uit voor elke noot.

Opdracht 4: Schrijf de graph op als een Scheme-lijst

Hoe ziet het er in Scheme uit als je voor elke noot alle mogelijke opvolgers aangeeft? Begin eens met een lijst voor één noot en breid het dan uit naar een lijst die alle noten bevat.

Markov als compositietool, het algoritme**Opdracht 5: Nieuwe compositie**

Hoe kun je uitgaande van je (uitgeschreven of getekende) graph nieuwe muziek maken die zich houdt aan het volgorde-kenmerk van het oorspronkelijke stuk maar niet hetzelfde is? Werk hiervan vier maten met uitsluitend achtste noten uit op notenpapier om zo een manier te ontdekken die je in een algoritme zou kunnen omzetten.

Opdracht 6: beschrijf het algoritme

Maak een stappenplan van het algoritme dat je in de vorige opdracht hebt bedacht. Bekijk dit stappenplan de komende weken nog eens nadat je nieuwe kennis hebt opgedaan in de lessen en practica.

Bonus: probabilities

Sommige intervallen komen in het bronmateriaal vaker voor dan andere. Om dit terug te laten komen in de nieuwe melodie kun je waarschijnlijkheden gebruiken: de kans dat een noot door een andere noot opgevolgd wordt. Hoe kun je dit eenvoudig aangeven?