
Muziekcompositie met artificiële intelligentie

Aytug Altin
Universiteit Hasselt

13 juni 2019

Muziek maken met artificiële intelligentie, is dat mogelijk? Wat zou jij ervan vinden als je jouw koptelefoon op doet en er muziek voor jou wordt gemaakt? Niet meer zoeken naar een nummer dat je interesseert. De nummers komen naar jou toe!

Evolutietheorie van Darwin

Vooraleer we kunnen beginnen moeten we even de evolutietheorie van Darwin bovenhalen. Wat is het? Hoe werkt het? Waarom werkt het? Laten we het verduidelijken aan de hand van het volgend voorbeeld.

De sterke kreeft

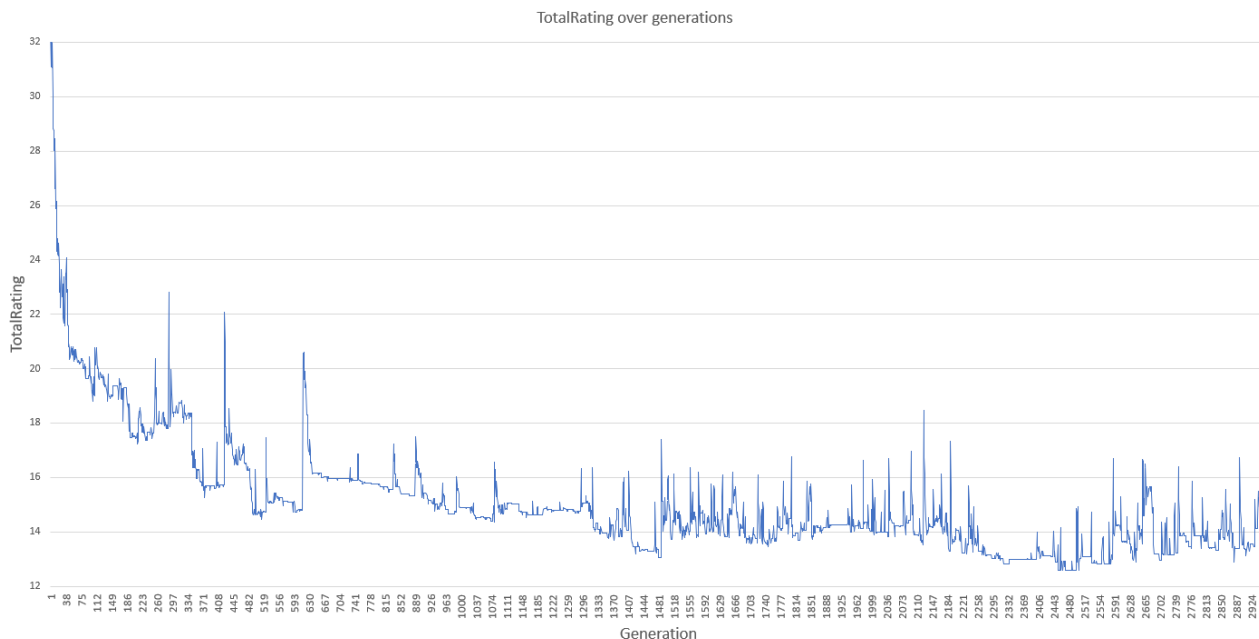
Neem de familie van de kreeft. Kreeften zullen vechten met elkaar om te bepalen wie de sterkere en wie de zwakkere kreeft is. Zo verdelen zij zich onder een sterkte hiërarchie: de dominantie-hiërarchie. Enkel de sterke kreeft zal zijn eigen bloedlijn kunnen voortzetten. Hij krijgt de mogelijkheid om te kunnen paren met anderen. De zwakkere kreeft, aan de andere kant, krijgt geen kans om zijn bloedlijn voort te kunnen zetten. Welke kreeft wil er nu paren met een zwakke kreeft die verloren heeft in het gevecht? Het is nu eenmaal zo dat een kreeft een sterkere kreeft over zwakkere kreeft zal kiezen om mee te paren. Aangezien enkel de sterkere kreeften zullen overleven en evolueren, zal de kreeften familie als maar sterker en sterker worden. Dit is door deze natuurlijke selectie, de voorkeur naar sterkere kreeften.

Genetisch muziek

Het voorgaande fenomeen heeft ons geïnspireerde om hetzelfde te simuleren voor muziek. Elke kreeft kunnen we vervangen met een nummer of melodie. We simuleren de natuurlijke selectie met behulp van muziektheorie. Deze theorie bepaalt welke nummer beter is dan een andere. Deze theorie kan men zelf afstemmen aan zijn of haar voorkeur. Het kan ook op basis van genre, stijl of een bepaald nummer. Net zoals de kreeften zullen de nummers zich in een strijd met elkaar bevinden. Enkel de sterke nummers zullen overleven en kunnen paren met andere nummers. Het resultaat van het paren van de twee nummers kan men beschouwen als een eenvoudige mix van de twee nummers.

Rating

Hoe kunnen we bepalen welk nummer beter is dan een ander? Er zijn verschillende elementen die we kunnen meten. Stel dat je kiest om een nummer te genereren in de genre hip-hop. We weten dat er zich in vele hip-hop nummers veel repetities bevinden. Hierdoor kunnen we bijvoorbeeld een nummer met een hoger aantal repetities dan een ander, een hogere rating geven en het ander nummer een lagere. Des te hoger deze rating des te beter en des te groter het kans maakt om zich verder voort te planten. Op deze manier kunnen we meetbare concepten analyseren en op basis daarvan een nummer een rating geven. Zoals eerder aangehaald zullen enkel de beste nummers worden meegenomen naar de volgende generatie. Kortom, we elimineren de slechtere nummers en kiezen enkel de betere. Het resultaat hiervan is dat we uiteindelijk als maar betere nummers genereren.



Figuur 1: De rating van het beste nummer uit elke generatie gedurende 2960 generaties.

Mutaties

Een mutatie is een kleine aanpassing in het DNA van een levend wezen waarvan de oorzaak en rede niet altijd gekend is. Een kleine aanpassing kan zowel een positief als een negatief impact hebben. Deze mutaties komen voor in de volgelingen van de ouders. Neem de volgende twee mutaties op twee kreeften met equivalente DNA's: één kreeft krijgt sterkere klauwen door een mutatie, een ander krijgt zwakkere. We kunnen meteen zien welke mutatie beter is dan het ander. We weten dat bij het gevecht van de twee kreeften, de kreeft met de sterkere klauwen zal winnen en dus ook de kans zal krijgen om te paren.

2.2.1 Mutaties en muziek

Wij hebben deze mutaties ook proberen te simuleren door willekeurig noten, akkoorden, overgangen enzovoort aan te passen. We willen dat enkel de sterke nummers zullen overgenomen worden naar de volgende generatie. Mutaties kunnen twee effecten hebben op de waardering van een nummer. In het eerste geval kan een mutatie een positief effect hebben op de nummer en zal zijn rating omhoog gaan. In het tweede geval zullen we het tegenovergestelde waarnemen: de mutatie komt niet goed uit voor het nummer waardoor het een zwakkere kandidaat wordt om opgenomen te worden bij de volgende generatie. Zo kunnen we alle slechtere mutaties elimineren en enkel de positief gemuteerde nummers overnemen naar de volgende generatie. Onze populatie wordt hierdoor als maar beter en beter.

Resultaten

Is het nu gelukt? We kunnen over het algemeen zeggen dat de resultaten positief zijn. We hebben succesvol nummers kunnen genereren op basis van de voorkeur dat op voorhand is vastgelegd. De nummers zijn natuurlijk geen tophits of in zekere maten afgewerkt, maar ze klinken niet vreselijk. Voordat we de resultaten bekijken, moeten we nog iets belangrijks uitleggen. In onze simulatie is een lagere rating een beter song, we stellen de rating voor als de afstand tot een perfecte song. Hoe kleiner die afstand, hoe beter de song.

Op figuur 1 kunnen we zien dat de rating in het begin daalt en na een tijd rond een bepaald punt stagneert. Tijdens deze stagnatie probeert het alsnog te dalen en het lukt soms ook succesvol.

Conclusie

Er is nog plaats voor verbetering, dit kunnen we niet ontkennen. Een betere definitie van muziektheorie en een diepere herkenning van muzikale concepten kan leiden tot betere oplossingen. Waarom is deze simulatie belangrijk? We kunnen met deze simulatie willekeurig op een instrument spelen en bepalen of het goed of slecht is. Een gewone persoon kan dit ook, maar niet zo snel als een computer het aanbiedt. We kunnen deze simulatie heel makkelijk uitbreiden door meerdere concepten te meten. Hierdoor zullen we weinig tot geen hindernissen ondergaan bij het verbeteren van deze technologie. **Er is nog veel onontdekt potentieel.**