

Projectvoorstel voor Publiek-Privaat Center for Digital Humanities

Aanvragende organisatie: UvA
(UvA, VU, KNAW instituut)

Private partner(s): Elephantcandy (<http://www.elephantcandy.com/>)

Titel projectaanvraag

Hoe kunnen we een mobile-telefoon-app maken die, op basis van een bepaald stuk muziek, andere muziek vindt met een vergelijkbaar tempo/metrum/instrumentatie/..?

Keywords

(Noem max vijf steekwoorden die betrekking hebben op het project (bv type onderwerp, techniek, materiaal, enz.)

Muziek, gelijksoortigheid, app, mobile telefoon, zoeken

Project omschrijving (maximaal 1 pag)

(Aanleiding, doelstelling, aanpak, voorwerk gedaan?)

Wanneer lijkt een stuk muziek op een ander stuk muziek? Dit is bijvoorbeeld het geval als het genre (bv Jazz of Rock) hetzelfde is of de melodieën erg op elkaar lijken. Kunnen we dat meten? Met andere woorden, kunnen we een computer stukken muziek laten vergelijken en als uitkomst een mate van gelijkheid geven? Dit is een van de deelvragen binnen het VENI-project van Aline Honingh: 'Representing music: a new basis for computational musicology'. In het vakgebied Music Information Retrieval (MIR) wordt reeds lang op verschillende manieren naar dit onderwerp van muzikale gelijksoortigheid gekeken (zie bijvoorbeeld Perez-Sancho et al., 2009; Pollastri en Simoncelli, 2001; Hillewaere et al., 2010; Cilibrasi, Vitanyi en de Wolf, 2004; Wiggins, 2007; Chew, Volk (Fleischer) en Lee, 2005, Honingh en Bod 2011).

Eigenschappen van een muziekstuk die met het begrip 'muzikale gelijksoortigheid' samenhangen, zijn bijvoorbeeld tempo, ritme, maatsoort, instrumentatie en toonhoogte verloop. Hoewel vaak gezocht wordt naar een totaal-concept van muzikale gelijksoortigheid, zijn ook de deel-eigenschappen van muziekstukken van belang voor het automatisch vinden van een bepaald nummer in een database. Als voorbeeld kunnen we denken aan de recreatieve hardloper die graag naar muziek luistert terwijl hij hardloopt. Hij wil natuurlijk dat de beat van de muziek gelijk opgaat met zijn stappen. Als deze hardloper een favoriet nummer heeft om mee te lopen en hij wil graag wat variatie hoeft hij alleen maar naar andere nummers met hetzelfde tempo te zoeken in een database. Een ander voorbeeld gaat over dansmuziek, welke vaak gebonden is aan een bepaald metrum en ritme (denk aan salsa, tango, mambo). Als een danspaar graag een salsa nummer wil vinden op basis van een nummer wat

reeds in hun bezit is, hoeven ze alleen maar te zoeken naar muziek met hetzelfde metrum en ritme (zie Chew, E., Volk (Fleischer), A. and Lee, C-Y, 2005).

Deze voorbeelden leiden ons direct naar de hoofdvraag van dit project: hoe kunnen wij een mobile-telefoon-app maken die, op basis van een bepaald muziekstuk, andere muziek vindt met een vergelijkbaar tempo/ metrum/ ritme/ instrumentatie/..?

Deze muziek-aanbevelings-app zal voor vele doeleinden gebruikt kunnen worden zoals bijvoorbeeld: jogging app, ballroom-dance app, DJ applicaties, music discovery app, en ga zo maar door. Een van de key-features van deze app zal zijn dat de gebruiker controle heeft over zijn zoekcriteria. Zo kan hij zoeken naar muziek met vergelijkbaar tempo en ritme, of naar muziek met vergelijkbaar metrum en instrumentatie of zoeken met andere voorkeurscombinaties.

Een aantal zogenaamde aanbevelings-apps bestaan reeds (zoals bijvoorbeeld Genius van Apple). De gebruiker kan binnen de bestaande aanbevelings-systemen echter geen specifieke verzoeken doen (over tempo, instrumentatie, etc) en zo geen onderscheid maken tussen verschillende mogelijke aanbevelingen. Tevens maken de meeste bestaande apps veelal gebruik van meta-data: tags die luisteraars aan de muziek gekoppeld hebben, waardoor er nooit in de muziek zelf (naar de audio file) wordt gekeken. Hierdoor is de hoeveelheid muziek die zowel als input als output van de app kan dienen, beperkt, en zijn de resultaten niet altijd goed te voorspellen.

In dit project willen wij een combinatie maken van enerzijds kennis verkregen uit meta-data, en anderzijds kennis verkregen uit de muziek zelf door middel van bijvoorbeeld beat-tracking algoritmen (Goto, 2001; Peeters 2011b) en andere Music Information Retrieval strategieën. Elephantcandy heeft ruim 15 jaar ervaring op het gebied van audio software ontwikkeling en heeft zich in de laatste vijf jaar gespecialiseerd in muziek- en geluidstoepassingen voor mobile telefoon apps.

Planning (6-9 maanden)

(geef aan welke concrete werkzaamheden er worden uitgevoerd)

- Maand 1-3: Review van timbre analyse en ontwikkeling van software voor het vinden van de juiste instrumentatie.
- Maand 4-5: Review en ontwikkeling van software voor het vinden van het metrum van een muziekstuk.
- Maand 6-7: Review en ontwikkeling van software voor het vinden van het ritme van een muziekstuk. Mogelijk kunnen dit punt en het voorgaande gecombineerd worden door te kijken naar 'Inner metric analysis' (Chew et al. 2005, Peeters 2011a).
- Maand 8: Review van bestaande beattracking software (e.g. Goto 2001, Peeters 2011b) en implementatie. Mogelijkheden onderzoeken voor het omgaan met stiltes en tempo-instabiliteit.
- Maand 9: Terugblik op project en schrijven van paper voor bv. ISMIR (International Society for Music Information Retrieval), en integratie van software in proof of concept app.

- (Optioneel: als de tijdsplanning het toelaat kan tevens gekeken worden naar toonhoogte gerelateerde aspecten zoals intervalverdeling en toonhoogte contour.)

Begroting:

(kosten uitvoerder(s), bijdragen private partner(s), inclusief alle eigen bijdragen (in kind gekapitaliseerd))

Kosten uitvoerder: 0.8 fte onderzoeksplaats voor 9 maanden: 28.000 euro

Conferentie bezoek: ISMIR 2000 euro

Bijdragen private partner:

- uren projectmanagement per week: 1 a 80 E
- uren begeleiding / onderzoek per week: 4 a 150E
- ter beschikking stellen van audio frame work
- hulp bij het "bouwen" van proof of concept app 120 uur a 80E

Maatschappelijke waarde

(geef aan wat alle partijen aan de resultaten van het onderzoek hebben.

Doelgroep? Marktvraag? Baten?)

Wij verwachten dat deze app interessant zal zijn voor veel gebruikers, in de eerste plaats gezien de populariteit van andere geluids-gerelateerde apps, zoals Genius, Soundhound, Shazam en dJaz, maar op de tweede plaats ook omdat de gebruiker met deze app meer controle zal hebben over zijn zoek-voorkeuren. De combinatie van de inbedding in het VENI-project van Aline Honingh alswel de expertise van Elephantcandy zal naar verwachting een succesvol eindproduct opleveren.

Het onderwerp van gelijksoortigheid binnen muziek sluit goed aan bij het VENI project van Aline en zal bij succesvolle afronding van dit project waarschijnlijk voortgang vinden in verdere onderzoeksaanvragen. Het algemene idee van music-recommendation staat centraal binnen een deel van de onderzoeksgroep van Elephantcandy. De proof of concept app van dit project zal daarom door het bedrijf uitgewerkt worden tot een grotere applicatie die als basis kan dienen voor verder onderzoek en toepassingen in deze richting. Elephantcandy is zeer geïnteresseerd op op lange termijn te blijven samenwerken met de UvA door middel van onderzoekstages, internships, en part-time begeleiding van Bachelors- en Mastertheses.

Risico's en afhankelijkheden

(Zaken die voorgang in de weg staan, bv Intellectual property, licenties, beschikbaarheid uitvoerder, afhankelijkheid van externe financier, beschikbaarheid capaciteit bij bedrijf, enz.)

Het aanstellen van een geschikte uitvoerder binnen korte tijd zal een uitdaging zijn.

Haalbaarheid

(Kan het project binnen de tijd en budget worden voltooid?)

De tijdsdruk waaronder het project staat door de kortdurende financiering zal geen probleem opleveren doordat het voorziene eindproduct een combinatie is van minimaal drie deelproducten (app voor het zoeken van vergelijkbaar 1) tempo, 2) ritme/metrum, 3) timbre/instrumentatie) en op deze manier makkelijk uit te breiden zal zijn.

Organisatie:

(Noem alle betrokkenen en hun rol)

Coördinatie: Aline Honingh, postdoc ILLC (VENI-laureaat)

Uitvoerder(s): nog aan te stellen

Private partner(s): Elephantcandy, in Amsterdam gelegen bedrijf voor audio software ontwikkeling voor mobile telefoons.

<http://www.elephantcandy.com/>

Relatie met bestaand onderzoeksprogramma?

Het thema gelijksoortigheid binnen muziek staat centraal binnen het VENI-project van Aline Honingh dat op 1-4-2012 van start zal gaan. Tevens heeft ze de afgelopen twee jaar aan gerelateerde onderwerpen gewerkt.

Deliverables/concreet product

(Welke deliverables worden er opgeleverd? Open Access?)

Het product van dit project zal de software zijn voor een app voor een mobile telefoon die op basis van een bestaand muziekstuk andere muziekstukken zal kunnen vinden met een of meerdere vergelijkbare eigenschappen, en een proof of concept app die dit demonstreert. De implementatie van de software tot applicatie zal hierna door Elephantcandy worden gedaan.

(NB Het deel van de software dat ontwikkeld is binnen dit project, zal publiek beschikbaar zijn.)

Techniek

(Standaarden, open source)

De techniek waar we gebruik van zullen maken tijdens dit project zal onder andere bestaan uit beattracking algoritmes en andere (open source) code uit de Music Information Retrieval, alsook software onderdelen ontwikkeld door Elephantcandy voor andere applicaties.

Criteria waarop projectvoorstellen worden beoordeeld:

Het project:

- is alfa intensief: sluit aan bij een geesteswetenschappelijke vraag
- heeft een private component
- heeft eventueel een publieke component (erfgoedinstelling)
- leidt tot concrete product, of producten
- is duurzaam
- is technisch haalbaar

Referenties:

Cilibrasi, R., Vitanyi, P., and de Wolf, R. (2004). Algorithmic clustering of music based on string compression. *Computer Music Journal*, 28(4):49-67.

Chew, E., Volk (Fleischer), A. and Lee, C-Y (2005), Dance Music Classification Using Inner Metric Analysis: a computational approach and case study using 101 Latin American Dances and National Anthems. *Proceedings of the 9th INFORMS Computer Society Conference*. Kluwer. ICS2005, Annapolis, MD, Jan 5-7.

Goto, M. (2001). An audio-based real-time beat tracking system for music with or without drum-sounds. *Journal of New Music Research*, 30(2): 159-171

Honingh, A. and R. Bod (2011). Clustering and classification of music using interval categories. In *Proceedings of MCM 2011*. Parijs June 15-17.

Hillewaere, R., Manderick, B., and Conklin, D. (2010). String quartet classification with monophonic models. In *ISMIR 2010:11th International Society for Music Information Retrieval Conference*, Utrecht, Netherlands.

Peeters, G. (2011a). Spectral and Temporal Periodicity Representations of Rhythm for the Automatic Classification of Music Audio Signal. *Audio, Speech, and Language Processing*, IEEE Transactions on 19 (5) 1242 – 1252

Peeters, G. (2011b). "Copy and Scale" Method for Doing Time-Localized M.I.R. Estimation: Application to Beat-tracking. *Journal of New Music Research* 40 (2). Special Issue: Music and Machine learning 153-164

Perez-Sancho, C., Rizo, D., and Inesta, J. (2009). Genre classification using chords and stochastic language models. *Connection Science*, 21(2-3):145-159.

Pollastri, E. and Simoncelli, G. (2001). Classification of melodies by composer with hidden markov models. In *Music and Artificial Intelligence*.

Wiggins, G. (2007). Models of musical similarity. *Musicae Scientiae, Discussion Forum 4a*, pages 315-338.