Generatiivinen melodian mallinnus

Johanna Malinen

27.10.2003

Tiivistelmä

Melodian generatiivisessa mallinnuksessa tavoitteena on määritellä rakenteellinen kuvaus tonaaliselle musiikille ja sitä kautta syventää musiikin kognitiivisen prosessoinnin ymmärtämistä. Keskeisenä menetelmänä on pelkistäminen, joka perustuu intuitioon siitä, että kuulija alitajuisesti tunnistaa musiikin osien muodostaman hierarkkisen rakenteen. Melodian mallinukseen esitetään kaksi menetelmää: aikavälin pelkistys, jossa äänenkorkeuden lisänä tarvitaan tietoa rytmiikasta, ja pitkitetty pelkistys, joka käyttää apunaan aikavälin pelkistyksen tuottamaa tietoa kappaleen hierarkiasta.

1 Johdanto

Musiikkillisen intuition mukaan kaikki musiikin osat eivät ole samanarvoisia vaan jotkin osat kuullaan toisten, tärkeämpien osien lisäyksityiskohtina eli ornamentteina. Tähän perustuu se, että kuulija voi alitajuisesti tunnistaa kappaleen hyvinkin erilaisten variaatioiden pohjalla olevan yksinkertaistetun rakenteen eikä miellä variaatioita täysin erillisiksi kappaleiksi. Äänenkorkeuksien suhteet ovat tämän intuition mukaan hierarkkisia: ornamenttina toimiva ääni mielletään rakenteellisesti vähämmän tärkeäksi kuin ääni, jota se koristaa. Myös transponoidun eli eri sävellajiin muutetun kappaleen tunnistaminen viittaa siihen, että mielessä on käytössä musiikille jokin abstrakti rakenne, jossa äänenkorkeuksien väliset suhteet ovat tärkeämpiä kuin itse äänenkorkeudet.

Schenker-analyysissä keskeisessä osassa on pelkistyshypoteesi, jonka mukaan kuulija yrittää järjestää kappaleen äänenkorkeustapahtumat niiden suhteelliseen tärkeyteen perustuvaan hierarkiaan. Tällöin kappaleen analysoinnissa voidaan käyttää yksinkertaistusta eli pelkistystä (reduction), jossa vähemmän tärkeitä tapahtumia poistetaan askeleittain, kunnes jäljellä on vain tärkeimmistä tapahtumista koostuva tukiranka.

Vahva pelkistyshypoteesi tiukentaa pelkistystä kahdella lisäehdolla. Ensinnäkin äänenkorkeustapahtumat kuullaan tiukan hierarkian mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että hierarkiassa ei esiinny päällekkäisyyksiä, tarkastelu tapahtuu aina vierekkäisten osien suhteen ja hierarkia on rekursiivinen eli samat säännöt pätevät hierarkian kaikilla tasoilla. Toinen ehto on, että vähemmän tärkeät tapahtumat kuullaan aina jossakin suhteessa ympäröiviin tärkeämpiin tapahtumiin eikä vain irrallisina lisäyksinä.

Vahva pelkistyshypoteesi jättää valittavaksi, mitkä ovat suhteellisen rakenteellisen tärkeyden kriteerit ja minkälaisia suhteita enemmän ja vähemmän tärkeiden tapahtumien välillä voi vallita. Lisäksi sopivan pelkistysmenetelmän valinnassa pitää määritellä, mitä musiikillisia intuitioita käytetty pelkistys ilmaisee. Lähtökohtana esiteltävässä menetelmässä on selvittää, mitä pelkistyksiä kokenut kuulija musiikista tekee ja millä periaatteilla. Teoria pohjautuu klassiseen länsimaiseen tonaaliseen musiikkiin, jonka sääntöjen perusteella päätelmät parhaasta tulkinnasta tehdään. Keskeinen ongelma generatiivisessa melodian mallinnuksessa onkin selvittää, mistä kappaleen sopiva pelkistys koostuu. Tavoitteena ei ole määrittää, mitkä tapahtumajonot ovat mahdollisia vaan määritellä rakenteellinen kuvaus tonaaliselle musiikille. Syvällisempänä tavoitteena on samalla myös musiikkiin liittyvien kognitiivisten prosessien parempi ymmärtäminen [LeJ].

2 Pelkistyksen perusteet

Generatiivisen musiikinteorian pääsäännöt ovat kahta eri tyyppiä. Teorian hyvinmuotoutuvuussäännöt (well-formedness rules) määrittelevät mahdolliset rakenteelliset kuvaukset. Preferenssisääntöjen (preference rules) avulla puolestaan valitaan parhaat kaikista hyvinmuotoutuvuussääntöjen sallimista mahdollisuuksista. Generatiivinen melodian mallinnus pelkistämisen avulla edellyttää näiden sääntöjen formalisointia.

Pelkistys on hierarkkista, joten sitä voidaan kuvata havainnollisesti puurakenteella. Puu koostuu tarkasteltavan musiikkijakson äänenkorkeustapahtumista ja niitä yhdistävistä haaroista. Jos tapahtuma y on tapahtuman x tarkennus, y:n haara liittyy x:n haaraan, joka puolestaan jatkuu ylöspäin suuntansa säilyttäen. Tällöin x on rakenteellisesti tärkeämpi kuin y. Siirryttäessä puussa ylöspäin kohti juurta vähemmän tärkeät tapahtumat karsiutuvat ja jäljelle jäävät vain merkittävimmät.

Vahvaa pelkistyshypoteesia noudattavan puun on täytettävä hyvinmuotoutuvuusehdot tiukan hierarkian suhteen. Päällekkäisyydet kieltävä ehto tarkoittaa puurakenteessa sitä, että haarat eivät saa leikata toisiaan eikä mihinkään tapahtumaan saa viitata yhtä useammalla haaralla. Vierekkäisyysehto puolestaan kieltää sen, että jokin tapahtuma jäisi ilman siihen viittaavaa haaraa. Rekursiivisuus johtaa siihen, ettei teoria suoraan määrää mitään rajaa, mihin asti pelkistystä pitäisi tai voisi jatkaa, sillä säännöt pysyvät samoina koko hierarkiassa.

Kun tonaalinen äänenkorkeussysteemi oletetaan tunnetuksi, voidaan äänitapahtuman stabiilisuutta arvioida suhteessa muihin elementteihin. Esimerkiksi kolmisoinnun perusmuoto on stabiilimpi kuin sen käännökset. Rakenteellinen tärkeys ei kuitenkaan riipu pelkästään äänitapahtuman suhteellisesta stabiilisuudesta vaan tarkastelussa on huomioitava myös muita tekijöitä. Tätä varten on kehitetty kaksi erilaista mallia: aikavälin pelkistys (Time-Span Reduction) ja pitkitetty pelkistys (Prolongational Reduction) [LeJ].

3 Aikavälin pelkistys

Pelkkä äänitapahtuman stabiilisuuden tarkastelu ei rajoita sitä aluetta, jossa tapahtuma voi vaikuttaa. Siksi tarkastelussa on huomioitava myös rytmiset kriteerit, jotka perustuvat ryhmittelyn ja metriikan komponentteihin. Ryhmät ja metriset rakenteet jakavat kappaleen kullakin tasolla aikaväleihin, joita voidaan tarkastella tarkemmin erikseen. Alimmalla tasolla metriset komponentit jakavat kappaleen iskut samanpituisiin aikaväleihin, ylimmillä tasoilla taas ryhmäkomponentit jakavat kappaleen pienempiin jaksoihin. Jollakin välitasolla ryhmittelyn ja metriikan ehdottamat rakenteet voivat vaikuttaa yhdessä muodostettaviin aikaväleihin. Aikavälin segmentointi määrittelee ne alueet, joihin pelkistys kohdistetaan. Lisäksi ryhmittelyn ja metriikan komponentit tarjoavat rytmisiä kriteereitä, joita voidaan käyttää äänenkorkeuskriteerien ohella apuna selvitettäessä tapahtumien rakenteellista tärkeyttä.

Pelkistyksen ongelmana on nyt löytää kustakin aikavälistä syklisesti kullakin tasolla rakenteellisesti tärkein tapahtuma, josta käytetään nimitystä pää (head). Kukin aikavälien taso tuottaa tietyn pelkistystason eli kyseisen tason aikavälien päätapahtumien sarjan.

Aikavälin pelkistyksen formalisointi vaatii aikavälirakenteen määrittelyä sekä hyvinmuotoutuvuussääntöjen ja preferenssisääntöjen muodostamista. Aikaväli määritellään yksinkertaisimmillaan metrisen rakenteen avulla siten, että aikaväli on aikaintervalli, joka alkaa metrisen rakenteen iskusta ja jatkuu seuravaan iskuun asti sisältämättä tätä. Hieman yksinkertaistaen jokainen tietyn metrisen tason isku määrää säännöllisen aikavälin, joka on yhtä alemman tason kaikkien iskujen aikavälien yhdiste. Pelkistämistä varten aikaväleihin jaon on oltava kattava kaikilla tasoilla, joten tyhjiä rakoja ei saa jäädä.

Tavallisessa pelkistyksessä aikavälin pää on yksittäinen tapahtuma, joka on valittu kyseisen aikavälin tapahtumista. Tällöin pelkistystä voidaan kuvata kolmella hyvinmuotoutuvuussäännöllä. Sääntöjen esittämistä varten määritellään, että aikaväli T_i välittömästi sisältää toisen aikavälin T_j, jos T_i sisältää aikavälin T_j ja T_j on täsmälleen yhden tason pienempi kuin T_i.

Ensimmäinen aikavälin pelkistyksen hyvinmuotoutuvuussääntö määrää, että jokaisella aikavälillä on tapahtuma, joka on aikavälin pää. Kaikki muut aikavälin tapahtumat ovat alisteisia päälle. Toisen säännön mukaan jos aikaväli ei sisällä mitään muuta aikaväliä eli kyseessä on matalimman tason aikaväli, päänä on mikä tahansa välin tapahtuma. Kolmannen säännön mukaan jos aikaväli T sisältää muita aikavälejä, T:n pää on jokin sen välittömästi sisältämien aikavälien päistä.

Nämä säännöt luovat koko kappaleelle luokan yhdistettyja hierarkkisia rakenteita. Säännöistä seuraa, että kukin pelkistystaso voidaan luoda yhtä alemmasta tasosta ilman, että tarvitsee viitata tapahtumiin, jotka on poistettu jo aiemmassa vaiheessa. Näitä sääntöjä on kuitenkin hieman tarkennettava, kun otetaan huomioon tavallista pelkistystä monimutkaisemmat tapaukset pään valinnassa.

Segmentointisäännöt ja hyvinmuotoutuvuussäännöt riittävät yhdessä ilmaisemaan halutun aikavälin pelkistysten luokan eli mahdollisten rakenteiden joukon. Jotta teoria pystyisi valitsemaan aikavälin pään alemman tason aikavälien päistä, tarvitaan lisäksi preferenssisääntöjä. Pään valinnan periaatteet voidaan jakaa kolmeen kategoriaan. Paikalliset säännöt käsittelevät vain tietyn aikavälin sisällä olevien tapahtumien rytmistä rakennetta ja äänenkorkeutta. Ei-paikalliset säännöt puolestaan ottavat huomioon myös muiden aikavälien äänenkorkedet, ja rakenteellisen painon säännöt tarkastelevat kappaleen kokonaisrakennetta [LeJ].

4 Pitkitetty pelkistys

Aikavälin pelkistys ei yksinään riitä ilmaisemaan monia musiikillisen intuition näkökulmia. Esimerkiksi on varsin yleistä, että ryhmä alkaa samalla tapahtumalla kuin mihin edellinen ryhmä on päättynyt, mikä luo ryhmärajat ylittävää jatkuvuutta musiikkiin. Aikavälin pelkistys ei kuitenkaan pysty kuvaamaan tätä jatkuvuutta, sillä se käsittelee aina vain tietyn ryhmän sisäisiä tapahtumia. Se ei myöskään ole riittävä kuvaamaan musiikissa vaihtelevaa jännitystä ja rentoutta (relaxation).

Pitkitetty pelkistys pyrkii ottamaan huomioon näitä tekijöitä, joita aikavälin pelkistys ei pysty käsittelemään. Kyseessä ei ole ainoastaan äänenkorkeuden pelkistys vaan myös musiikin rytmi, sillä jännitys ja rentous ovat rytmisiä ominaisuuksia. Jännitys ja rentous ovat myös suhteellisia ominaisuuksia, joten ne määritellään suhteessa tiettyihin tapahtumiin. Esimerkiksi fraasin loppuun saapuminen aiheuttaa usein suhteellisen rentouden asteen, kun taas tästä tapahtumasta lähteminen aiheuttaa jännityksen lisääntymisen musiikin edetessä kohti seuraavaa määränpäätään.

Puurakenteen käyttöä varten määritellään jännitys ja rentous vastaavasti oikeana ja vasempana pitkitettynä haarautumana. Kahdella tapahtumalla voi olla erilaisia yhteyksiä, joita kuvataan puurakenteessa erilaisilla merkinnöillä. Aikavälin pelkistyksessä jako analysoitaviin alueisiin oli varsin suoraviivaista, mutta pitkitetyssä pelkistyksessä alueet eivät ole yhtä helposti ennalta määrättävissä, vaan vaativat ensin puiden rakentamista.

Tärkeä kysymys pitkitetyssä pelkistyksessä on se, mikä tekee jostakin tapahtumasta tärkeämmän kuin toisesta eli miten puuhierarkia kootaan. Kuten aikavälin pelkistyksessä ei myöskään pitkitetyssä pelkistyksessä riitä pelkkä äänenkorkeuden stabiliteetin tarkastelu vaan mukaan on otettava myös rytmiset ominaisuudet. Pitkitetyn pelkistyksen perustana voidaankin käyttää musiikillisen pinnan sijasta siihen liitettyä aikavälin pelkistystä, joka sisältää paitsi äänenkorkeuden stabiliteetin niin myös tarvittavat tiedot rytmistä. Tapahtuman aikavälin tärkeys määrää siis myös sen pitkitetyn tärkeyden. Tämän takia pitkitetty puu täytyy rakentaa tärkeimmältä tasolta lähtien, sillä muuten tapahtuman aikavälin tärkeyttä ei voida päätellä. Pitkitetyn ja aikavälin pelkistyksen läheinen riippuvuus on teorian keskeisimpiä väitteitä, sillä sen mukaan äänenkorkeuksien yhteyksien tajuaminen riippuu siitä, miten kuulija hahmottaa kappaleen rytmisen rakenteen [LeJ].

Viitteet

[LeJ] Lerdahl, F., Jackendoff, R., A Generative Theory of Tonal Music (luvut 5–8), MIT Press, 1996.