

Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice
Universitatea Națională de Muzică din București

**TEZĂ DE DOCTORAT
(REZUMAT)**

**Doctorand:
TONI IONUȚ NIȚĂ**

**Conducător de doctorat:
Prof. univ. dr. DAN DEDIU**

2016

Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice
Universitatea Națională de Muzică din București

**NOI RESURSE ARMONICE ȘI MODELE DE
GÂNDIRE PORNIND DE LA SPECTRUL SONOR.
APLICAȚII ÎN CREAȚIA PROPRIE**

**Doctorand:
TONI IONUȚ NIȚĂ**

**Conducător de doctorat:
Prof. univ. dr. DAN DEDIU**

2016

FLUENȚA PROCESĂRII INFORMAȚIEI

Fluența procesării informației reprezintă o sintagmă din domeniul neuroștiinței, sintagmă ce se referă la efortul cerebral depus pentru a analiza informația (vizuală, auditivă, sau de orice altă natură), precum și la diversele mecanisme psihice care stau la baza acestui proces analitic. Cu cât efortul e mai mic, cu atât fluența procesării informației este mai mare.

Caracteristicile unui conținut informațional care pot duce la scăderea acestui efort cognitiv constă în prezența unor tipare recurente sau a unei logici în informație, în simetrie, dimensiune redusă, claritate. De asemenea, și reexpunerea la un anumit tip de informație crește fluența procesării sale. Cu cât sunt îndeplinite mai multe dintre aceste condiții, cu atât informația este considerată mai simplu de procesat, deci, mai fluentă.

Primele două caracteristici pot contribui la comprimarea eficientă a informației: reducerea la esențial, ireductibil, din care se poate apoi extrage informația originală intactă. Altfel spus, există o corelație între potențialul de comprimare a informației și fluența sa.

Rolf Reber, Norbert Schwarz și Piotr Winkielman au pus bazele *Teoriei Estetice a Fluenței Procesării Informației*, prin care se propune existența unei legături între fluența cu care informația unui stimul e procesată la nivel cerebral și evaluările estetice rezultante: cu cât informația este procesată mai ușor, cu atât aprecierea estetică este mai favorabilă.

Privind din această perspectivă muzica savantă, rezultă că tipurile de muzică ale căror informații au proprietăți care facilitează fluența procesării sunt, în general, evaluate estetic mai favorabil decât cele care nu prezintă asemenea caracteristici. Prin urmare, toate procedeele care constă în reutilizarea materialului muzical expus anterior într-o lucrare – fie prin repetiție, variație sau dezvoltare, atât la nivel microstructural cât și macrostructural – duc la creșterea fluenței procesării informației discursului muzical. Mai mult, recurgerea la forme consacrate în compoziție (precum sonata, rondo-ul etc.), are, de asemenea, un impact pozitiv asupra fluenței procesării, datorită familiarizării prealabile a ascultătorului cu acestea. Nu în ultimul rând, informația armonică este procesată mai ușor atunci când ea este caracterizată de un grad mai mare de consonanță.

Consider că unul dintre rolurile principale ale muzicii este de a fi subordonată, cel puțin parțial, stabilirii unei legături pozitive cu publicul, rostul ei fiind de a fi ascultată cu interes. Iar, atâta timp cât fluența procesării informației muzicale poate fi independentă de valoarea artistică a unei lucrări, facilitarea celei dintâi merită a fi luată în considerare în compoziție.

NOI RESURSE ARMONICE ȘI MODELE DE GÂNDIRE PORNIND DE LA SPECTRUL SONOR

Consonanța definită prin simplitate și ordine

Consonanța poate fi definită subiectiv drept orice combinație de sunete care sună plăcut, este stabilă și nu cere o rezolvare. Încă de pe vremea Greciei antice, Pitagora și discipolii săi au ajuns – experimentând cu ajutorul monocordului – să considere consonante anumite intervale produse de sunete corespondente unor lungimi de coardă din care rezultau raporturi formate cu numere între 1 și 4: unisonul (1:1), octava perfectă (2:1), cvinta perfectă (3:2) și cvarta perfectă (4:3). Cu timpul, definiția consonanței a devenit mai permisivă, fiind incluse în această categorie, treptat, sextele și terțele mari și mici. Toate aceste intervale sunt caracterizate de raporturi numerice simple, cu numărători și numitori situați între 1 și 6 (cu excepția sextei mici – 8:5), și se găsesc în partea inferioară a seriei de armonice.

În 1585, Giovanni Battista Benedetti a elaborat o teorie prin care propunea ca explicație a consonanței intervalelor speculația conform căreia nodurile undelor sunetelor ce le compun coincid la intervale regulate de timp. Spre exemplu, în cazul cvintei perfecte (raport 3:2) acest lucru are loc la fiecare trei vibrații ale frecvenței înalte, respectiv, două vibrații ale celei joase.

Acest fenomen a fost privit dintr-o altă perspectivă în secolul al XIX-lea, când Hermann von Helmholtz a sugerat că explicația consonanței intervalelor este cauzată de concordanța sunetelor armonice identice din spectrele sonore ale sunetelor care formează un interval. Aceasta rămâne modalitatea preferată de a defini consonanțele chiar și în ziua de azi.

Așadar, consonanța reprezintă informație sonoră caracterizată de simplitate și ordine acustic-matematică a vibrațiilor, fiind astfel o categorie aparte de informație ce posedă însușiri care facilitează fluenta procesării sale. Astfel, din punctul de vedere al teoriei estetice a fluentei procesării informației, decurge o justificare firească a aprecierii estetice favorabile a consonanțelor în detrimentul disonanțelor.

Revenind la Benedetti, el a propus o metodă prin care să se calculeze consonanța intervalelor armonice, înmulțind între ele numărătorul și numitorul raportului caracteristic fiecărui interval, (pentru o cvintă perfectă (raport 3:2): $3 \times 2 = 6$, pentru o terță mare (raport 5:4): $5 \times 4 = 20$, sextă mare (raport 5:3): $5 \times 3 = 15$, etc.). Cu cât produsul era mai mic, cu atât intervalul era considerat mai consonant.

Scurtă perspectivă acustic-matematică asupra seriei de armonice

Pentru claritatea expunerii teoretice ce va urma, consider că este necesară, mai întâi, prezentarea câtorva detalii acustic-matematice despre seria de armonice. Sunetele oricărei astfel de serii progresaază aritmetic ($f \times 1, f \times 2, f \times 3$ etc., unde „ f ” reprezintă frecvența sunetului fundamental) iar diferența dintre două sunete armonice consecutive, măsurată în hertzi, este întotdeauna constantă, egală cu cea a frecvenței sunetului fundamental al seriei. Însă, datorită faptului că percepția umană a unui astfel de șir de sunete descrie un traseu non-liniar, două armonice consecutive mai înalte par mai apropiate între ele din punct de vedere intervalic decât două armonice consecutive din partea inferioară a seriei. Pe de altă parte, succesiunea octavelor se desfășoară în progresie geometrică ($f \times 2^0, f \times 2^1, f \times 2^2, f \times 2^3 \dots$), aceste distanțe fiind simțite identic din punct de vedere intervalic.

O altă informație importantă o reprezintă faptul că fiecare sunet armonic nou generează propria sa serie secundară de armonice, unică, încorporată în cea principală, conferindu-i celei din urmă o structură fractală (aspect de o importanță deosebită). Punctele de pornire ale seriilor secundare sunt armonicile impare, toate aceste serii reprezentând diverse progresii aritmetice secundare încorporate în cea principală.

Deoarece consider că cea mai mare parte a muzicii poate fi privită drept o interfață sonoră de manifestare a porțiunilor caracterizate de ordine și simplitate matematică ale seriei de armonice, m-am aventurat, pornind de la datele expuse anterior, într-o incursiune proprie de cercetare a sunetelor spectrului sonor, având drept scop elaborarea unei metode matematice de calculare a disonanței structurilor armonice.

Metoda proprie de calculare a disonanței

Folosind matematica elementară și intuiția, am elaborat o astfel de metodă, care, față de cea a lui Benedetti, are avantajul de a putea fi folosită nu numai pentru intervale, ci și pentru structuri armonice formate din mai mult de două sunete (trisonuri, etc).

Pornind de la o structură armonică dată din sistemul temperat, procedura constă în localizarea mai multor configurații de sunete armonice care aproximează intervalic această structură și care se află în poziții cât mai joase într-o serie de armonice oarecare. Apoi, se calculează cel mai mic multiplu comun al numerelor de ordine din serie corespondente

sunetelor fiecărei configurații în parte. Însă, înainte de calcularea $cmmmc$, este necesară efectuarea operației de *simplificare* a tuturor numerelor fiecărei configurații, prin cel mai mare divizor comun ($cmmdc$). Acest pas este important, deoarece, dacă $cmmdc = 1$, atunci se confirmă că, într-adevăr, s-a depistat cea mai joasă localizare în seria de armonice a aceluși tip de configurație intervalică și se poate continua prin calcularea $cmmmc$. Însă, dacă $cmmdc > 1$, atunci numerele trebuie împărțite la $cmmdc$, valorile astfel obținute indicând localizarea cea mai joasă a structurii în serie. Abia apoi, se calculează $cmmmc$ al numerelor simplificate.

Valoarea $cmmmc$ reprezintă indicele de disonanță al fiecărei configurații. Valorile tuturor configurațiilor sunt apoi comparate, iar cea mai mică dintre ele va fi considerată indicele de disonanță al structurii armonice de la care s-a pornit calculul. Seria de armonice luată ca reper este irelevantă pentru că, cel puțin în acest stadiu, se calculează disonanța *de sine stătătoare* pentru *tipuri* de structuri armonice; cu alte cuvinte, toate intervalele identice sau toate acordurile cu aceeași structură intervalică au același indice de disonanță, indiferent de pe ce sunete sunt construite (spre exemplu, toate acordurile majore în stare directă).

Valoarea $cmmmc$ indică numărul de ordine al *primului sunet armonic comun* – pornind de la seria de armonice din care provine structura armonică pentru care se efectuează aceste calcule – al tuturor seriilor armonice secundare ale sunetelor care alcătuiesc structura armonică. Mai mult, cu cât raporturile numerice ale intervalelor acestei structuri sunt mai simple, cu atât valoarea $cmmmc$ e mai mică. Așadar, există o legătură directă între simplitatea raporturilor intervalice, valoarea $cmmmc$ al numerelor corespondente sunetelor unei structuri armonice și gradul de sincronizare a seriilor de armonice ale acestor sunete.

Voi denumi orice mulțime ce cuprinde toate sunetele care, luate împreună, sunt caracterizate de către același indice de disonanță, drept un *complex armonic*. Fiecare complex poate fi considerat un micro-univers sonor de sine stătător. În funcție de tipul numărului care determină indicele de disonanță, complexe sunt de două feluri: cu indice impar (complexe armonice *alfa*) și cu indice par (complexe *beta*).

Aplicații ale metodei de calculare a disonanței

1. Identificarea variantelor originale ale structurilor armonice uzuale

Teoretic, utilizând această metodă de calcul, se pot localiza variantele pure ale structurilor armonice uzuale din sistemul temperat, prin identificarea celei mai consonante

configurații de sunete armonice din serie care să aproximeze intervalic o structură armonică din sistemul temperat. Consider că identificarea acestor origini reprezintă nu numai o provocare interesantă, ci și o posibilitate de a înțelege la un nivel mai profund dimensiunea armonică a muzicii. Mai mult, când se cunoaște proveniența naturală autentică a unei structuri armonice din sistemul temperat, ea poate fi apoi redată muzical în formă pură.

2. Complexe armonice

A doua aplicație a metodei de calculare a disonanței este utilizarea ei în *sens invers*. Mai exact, se pornește de la un indice de disonanță oarecare, apoi se calculează toți divizorii valorii acestuia. Numerele rezultante reprezintă pozițiile în seria de armonice ale tuturor sunetelor care alcătuiesc complexul armonic caracterizat de indicele de la care s-a pornit calculul. Astfel, se pot identifica ușor noi agregate sonore, cu niveluri de disonanță și complexitate variabile, în funcție de preferințe, care pot fi utilizate în compoziție.

3. Disonanța distribuțiilor sonore

Utilizând metoda de calculare a disonanței asupra mai multor tipuri de distribuții sonore ale unui singur tip de acord, se relevă indici de disonanță diferiți. Astfel, se poate identifica, teoretic, varianta cea mai consonantă de spațiere a sunetelor unei structuri armonice. Prin urmare, disonanța unor acorduri poate fi atenuată sesizabil prin simpla modificare a spațierii sunetelor sale, această aplicație având potențial practic în compoziție.

4. Disonanța contextuală; disonanța înlănțuirii armonice

În detalierea metodei proprii de calculare a indicelui de disonanță, am specificat necesitatea efectuării mai întâi a simplificărilor asupra numerelor corespondente sunetelor unei structuri armonice, prin împărțirea tuturor la cel mai mare divizor comun. Astfel, se determină disonanța unei structuri armonice de sine stătătoare.

Însă, dacă se renunță la efectuarea simplificărilor, atunci se obțin disonanțe *diferite* pentru acorduri identice în ceea ce privește componența intervalică, în funcție de depărtarea fiecărui acord față de sunetul generator al seriei de armonice din care ele provin. În acest sens, dacă metoda este aplicată în analiză armonică, se ia ca reper seria centrului armonic dominant al contextului muzical din care provin acordurile, urmând ca reperul să se schimbe odată cu schimbarea centrului. Astfel, un acord în context muzical va fi caracterizat de două valori diferite ale disonanței: una reprezentând disonanța sa inerentă, *de sine stătătoare*, iar cealaltă fiind disonanța *contextuală*, care întotdeauna va fi mai mare sau egală cu prima.

Având acum la dispoziție disonanțe contextuale diferite pentru mai multe acorduri de

același fel, disonanța unei *înlănțuiri* armonice poate fi, în sfârșit, calculată adecvat, efectuând operații precum scăderi sau împărțiri cu indicii disonanțelor contextuale aparținând acordurilor adiacente. Prin urmare, disonanța poate fi definită în trei feluri: de sine stătătoare, contextuală și disonanța unei înlănțuiri armonice.

5. Sistem alternativ de înrudiri armonice

Luând în considerare mai multe aspecte – unele ținând de natura seriei de armonice (structura fractală), iar altele ce decurg din aplicațiile metodei de calculare a disonanței expuse anterior (disonanța contextuală și cea a înlănțuirilor) – se conturează legături de înrudire între diferite structuri armonice, pe care am încercat să le redau aproximativ, prin alcătuirea unui sistem cu mai mulți centri armonici, plasați pe mai multe axe, care se intersectează într-un centru armonic principal. Axele sunt ordonate ierarhic, în funcție de disonanța înlănțuirii dintre două acorduri majore aparținând a doi centri armonici adiacenți de pe aceeași axă. Cu cât disonanța este mai mică, cu atât o axă are o importanță mai mare în economia sistemului. Toate axele sunt definite prin relațiile intervalice dintre fundamentala spectrului sonor al centrului armonic principal și armonicile cu numere prime. Astfel, prima axă este cea a cvintelor perfecte, apoi cea a terțelor mari, axa septimelor mici, axa cvartelor mărite precum și un număr nedeterminat de alte axe provenite din apariția altor armonice noi cu numere prime.

Un sistem intonațional dinamic?

Datorită faptului că sistemele intonaționale temperate au la bază cuantificarea spațiului muzical în unități rigide, precum semitonul, utilizând un astfel de sistem nu pot fi redată în stare pură majoritatea intervalelor și structurilor armonice provenite din spectrul sonor. Deși rezultatele, în acest sens, se îmbunătățesc pe măsură ce octava e cuantificată în unități din ce în ce mai mici, propun, în schimb, utilizarea unui sistem intonațional natural *dinamic*, care nu numai că ar permite respectarea purității intervalice a seriei de armonice, dar ar oferi, în același timp, și flexibilitatea mișcării fără restricții în spațiul sonor posibilă în sistemul egal temperat (spre exemplu, trasee modulatorii complexe). Aceste lucruri pot fi realizate simultan numai prin modificări *în timp real* ale acordajului, în funcție de diferitele spectre sonore din care provin pilonii armonici care se succed în discursul muzical. Astfel, atât structurile armonice de sine stătătoare cât și înlănțuirile dintre ele ar putea fi redată pur.

APLICAȚII ÎN CREAȚIA PROPRIE

Evolutio

În această lucrare pentru orchestră de coarde am utilizat în compoziție cele două tipuri de complexe armonice (alfa și beta), obținute prin aplicarea în sens invers a metodei de calculare a disonanței. Toate complexe provin din seria de armonice a sunetului *do* și se succed în discursul muzical în ordine crescătoare a indicilor de disonanță. În acest sens, am dorit să relev, prin discurs muzical, bogăția de resurse armonice din spectrul sonor al unui *singur* sunet. În același timp, am dorit și ierarhizarea complexelor armonice, în ordinea crescătoare a disonanțelor acestora. Un alt scop este de a indica ceea ce consider a fi variantele originale, pure din spectrul sonor ale mai multor structuri armonice uzuale și înțelegerea înlănțuirilor dintre aceste acorduri, dar și a *îmbinărilor* dintre ele în plan vertical (pentru a forma poliacorduri), prin prisma *apartenenței lor la un complex armonic comun*.

Lucrarea poate fi considerată un exercițiu componistic, în care parametrul armonic a fost tratat cu prioritate: un studiu armonic pentru orchestră de coarde, reprezentând un prim pas în aplicarea resurselor ce decurg din utilizarea metodei proprii de calculare a disonanței.

Dualis

În sexetul *Dualis* – pentru flaut, clarinet, corn, vioară, violoncel și pian – am urmărit testarea aplicabilității sistemului axelor (menționat la pag. 6) în compoziție, în mai multe tipuri de scriitură (atât omofone cât și polifonice).

Am ales acest nume datorită dorinței de a încorpora în țesătura întregii lucrări câteva tipuri diferite de dualități la nivelul anumitor parametri muzicali:

- alternanța lent-rapid (sau dualitate energetică de tip static-cinetic);
- contrastul armonic dintre două secțiuni succesive, dat de utilizarea alternativă a structurilor armonice cu septimă mică și cu septimă mare;
- oscilarea la nivelul categoriilor sintactice, între omofonie și polifonie (uneori în plan orizontal, între două secțiuni alăturate, alteori în plan vertical, în cadrul aceleiași secțiuni, dar la instrumente diferite sau în registre diferite).

Lucrarea se împarte în cinci secțiuni distincte, diferențiate prin detaliile menționate

anterior, însă unite prin prelucrarea unui material tematic comun.

Procesul armonic care stă la baza lucrării constă preponderent în utilizarea poliacordurilor derivate din îmbinări ale mai multor acorduri simple, apropiate ca grad de înrudire, urmând sistemul axelor. De asemenea, și înlănțuirile poliacordurilor sunt ghidate după același sistem. Sunetele acestora sunt utilizate și în plan melodic, orizontal.

Consider că rezultatele aplicării sistemului axelor în compoziție au fost unele pozitive, acesta fiind suficient de flexibil în practică pentru a se plia pe toate tipurile de circumstanțe muzicale apărute pe parcurs.

Deși complexitatea armonică din această lucrare este, în general, la niveluri ridicate, un aspect oarecum deficitar al sextetului îl reprezintă *contrastele* relativ mici la nivelul disonanței dintre minimele și maximele armonice. Îmbunătățiri în acest sens se pot realiza prin exploatarea schemei axelor în noi modalități – spre exemplu, interacțiuni armonice la distanțe mai mari pe fiecare axă – dar și prin alternarea acestei strategii cu utilizarea complexelor armonice într-o manieră mai puțin restrictivă decât în lucrarea „*Evolutio*”.

Simfonia de cameră

Cea de-a treia compoziție, *Simfonia de cameră*, este scrisă pentru un ansamblu de treisprezece instrumente – flaut, oboi, clarinet, fagot, doi corni, două trompete, două viori, violă, violoncel și contrabas – și reprezintă cea mai amplă lucrare dintre cele trei. Limbajul armonico-melodic utilizat este alcătuit din trei componente distincte (însă interconectate, datorită izvorului comun al tuturor celor trei – seria de armonice):

- complexe armonice, precum în *Evolutio*, însă utilizate mai puțin restrictiv;
- sistemul axelor, folosit în *Dualis*;
- un sistem modal alcătuit din moduri ale căror sunete provin din îmbinarea mai multor acorduri; în funcție de tipul acordurilor din care provin aceste sunete, există trei feluri de moduri: majore (provenite doar din acorduri majore), minore (formate numai din acorduri minore) și mixte (formate atât din acorduri majore, cât și minore), fiecare în câte două variante – simplă și extinsă.

Simfonia de cameră este alcătuită din trei părți apropiate ca durată, însă diferențiate prin tempo. Astfel, prima parte este nestatornică în acest sens, fiind caracterizată de alternanțe de viteză, în timp ce tempo-urile celorlalte două părți sunt invariabile: lent pentru partea a doua

și rapid pentru ultima parte.

Din punctul de vedere al construcției discursului muzical, întreaga lucrare este bazată pe prelucrarea unui număr restrâns de elemente de dimensiuni reduse, atât de natură tematică – celule și motive – cât și unele figuri și gesturi simple, fără identitate tematică.

Aceste elemente – pe care le voi numi *unități generatoare* – reprezintă cărămizile de bază cu care este construită întreaga structură a *Simfoniei de cameră*. Dimensiunile reduse ale acestor unități facilitează atât utilizarea lor în manieră combinatorie – în plan orizontal (succesiuni) dar și vertical (suprapuneri) – cât și prelucrarea lor prin diverse procedee (recurență, inversare, augmentare și diminuare ritmică sau/și intervalică, etc.), conferind astfel fluiditate, libertate, dar și unitate tematică discursului muzical. Având în vedere omniprezența anumitor unități generatoare în toate cele trei părți ale *Simfoniei de cameră*, ea capătă, de asemenea, și un caracter ciclic. Așadar, întreaga lucrare este definită de un stil *oligotematic hiperdezvoltător*.

Limbajul armonico-melodic este aplicat diferit pe parcursul celor trei mișcări ale lucrării. Prima parte este singura în care numai sistemul modal este utilizat, fără a se recurge încă la folosirea celorlalte două modalități de generare a materialului armonic. Din acest sistem, sunt utilizate preponderent modurile în variante extinse, iar alternanțele dintre moduri sunt foarte rare. Sunetele din cadrul aceluiași mod sunt adesea combinate într-o manieră liberă, iar densități sonore mari apar frecvent. În partea a doua, alternanțele modale se înmulțesc, iar variantele simple ale modurilor capătă întâietate în detrimentul celor extinse. Sunetele modurilor sunt în continuare îmbinate relativ liber în plan vertical. Latura armonică a travaliului componistic al ultimei părți este mult mai strict supravegheată, comparativ cu primele două părți. Interacțiunile dintre sunetele modurilor – utilizate, în general, în variante simple – sunt în permanență controlate strict, punându-se accent pe formarea structurilor armonice simple, consonante, însă adesea în succesiune rapidă. Se conturează, astfel, tendința generală a detensionării armonice, desfășurată pe parcursul întregii lucrări. Acest lucru este evidențiat prin contrastul dintre prima structură armonică a primei părți – o acumulare sonoră formată din majoritatea sunetelor variantei extinse a unui mod mixt – și ultima structură armonică a ultimei părți – un trison major.

Gravitația spre consonanță, dar și predilecția către organizarea structurală a discursului muzical într-o manieră care *facilitează fluenta procesării informației*, reprezintă trăsăturile de bază ale *Simfoniei de cameră* și, într-un cadru mai larg, ale stilului componistic propriu.