Liana Alexandra

Roumanie, Bucarest

LA COMPOSITION MUSICALE, UNE INEFFABLE DEMARCHE ENTRE FANTAISIE ET RIGUEUR

A propos de l'artiste

http://romania-on-line.net/whoswho/AlexandraLiana.htm

Qualification :	PROFESSEUR DOCTEUR EN COMPOSITION ET MUSICOLOGIE
Sociétaire :	GEMA - Code IPI artiste : I-000402252-8
Page artiste :	https://www.free-scores.com/partitions_gratuites_lianaalexandra.htm

A propos de la pièce

Titre :	LA COMPOSITION MUSICALE, UNE INEFFABLE DEMARCHE ENTRE FANTAISIE ET RIGUEUR
Compositeur :	Alexandra, Liana
Droit d'auteur :	Copyright (c) Liana Alexandra
Editeur :	Alexandra, Liana
Instrumentation :	Musicologie
Style :	Contemporain
Commentaire :	These de Doctorat

Liana Alexandra sur free-scores.com

LIANA ALEXANDRA

Componistica muzicală – un inefabil demers între fantezie şi rigoare

Editura Universităţii Naţionale de Muzică
2005

Liana Alexandra

Componistica muzicală – un inefabil demers între fantezie şi rigoare

Capitolul I

Relaţia organică dintre muzică şi ştiinţele matematice prezentă din totdeauna şi demonstrată încă din antichitate

Motto:
"On peut tout réduire à des nombres, y compris la musique deBeethoven. Mais n'entendons pas de nombres, nous entendons de la musique".
P. Scbaeffer

Introducere (generalităţi privind relaţia muzică - ştiinţele matematice)

Problema relaţiei dintre muzică (arta sunetelor) şi ştiinţele exacte (matematică şi acustică) se pune din ce în ce mai complex având în vedere perspectiva realizărilor secolului XX.

Astăzi, tehnica nouă a computerelor şi aparatelor electronice se implică puternic atât în actul componistic, cât şi în cel al interpretării operelor de artă.

Până s-a ajuns însă aici, muzica a avut relaţii din totdeauna cu ştiinţele exacte, existente desigur într-un raport organic.

În acest sens, studiul nostru îşi propune să cerceteze legătura indisolubilă dintre muzică şi matematică, începând cu antichitatea elenă şi până în zilele noastre.

Totul este conceput ca o deschidere şi pătrundere în domeniul atât de viu şi impresionant al artei universale şi româneşti a secolului XX, în care relaţia muzică - matematică se dezvoltă pe noi coordonate ce trebuie analizate şi studiate din unghiul de vedere al muzicologiei contemporane.

Conştientizarea legilor organice dintre cele două domenii, exact acolo unde este locul lor, nu poate să ducă decât la o fertilizare a actului de creaţie. O sărăcire a acestuia are loc atunci când harul creaţiei lipseşte, când fantezia şi lirismul sunt insuficiente şi când se caută din snobism să se inventeze alte legi de compoziţie decât cele specifice artei al cărei mesaj final este categoria estetică a frumosului.

Referitor la relaţia artă-ştiinţă, Tudor Vianu afirma următoarele: "ştiinţa înaintează de la fapt la fapt, de la observaţie la observaţie, de la generalizare la generalizare. Procedeul ei, este prin excelenţă succesiv şi meditativ. Intuiţia, în care se recompune însă o totalitate bine închegată, este un act care aminteşte de aproape contemplaţia artistică. Fără îndoială, ştiinţa cercetează şi arta contemplă. Contemplaţia nu se opune însă cercetării, ci dimpotrivă, atunci când o ajută să se degajeze de sub injoncţiunile moralei, sau când îi oferă cadrul în care să se poată înscrie rezultatele ei. Spiritul artistic se poate deci uni cu cel ştiinţific. Ba chiar numai unirea lor oferă acestuia din urmă întreaga lor rodnicie"[1]

Gândirea universală reliefând relaţia muzică-ştiinţele exacte. Antichitatea

Relaţia muzică-ştiinţele exacte a fost prezentă încă din antichitate şi pusă în evidenţă de un număr mare de învăţaţi greci:

- *Pytagora (Conceptul pytogorician privind sistemul acustic şi teoria numerelor figurate).*

1. Pytagora din Samos, celebrul matematician al antichităţii greceşti a demonstrat şi propagat puternica relaţie dintre muzică şi ştiinţele matematice.

Pe plan acustic Pytagora porneşte de la divizarea unei coarde în 2,3,4 părţi egale, din care rezultă în urma vibraţiilor, intervalele, pe

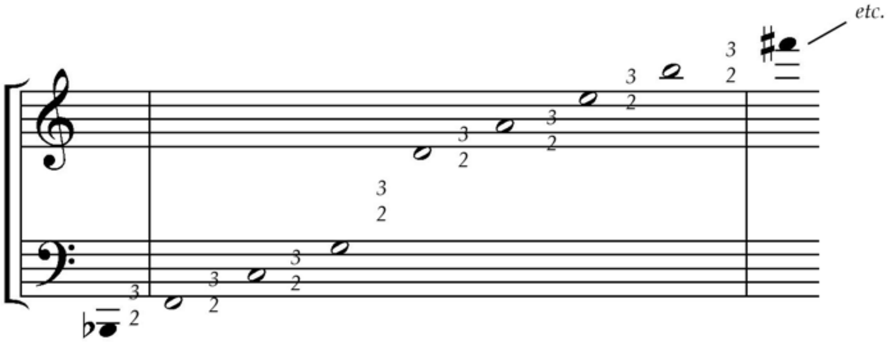
[1] Tudor Vianu – *Estetica* – Editura pentru literatură, Bucureşti, 1968, pag.62

care le numeşte consonante adică: 2/1 – octava; 3/2 –cvinta; 4/3 – cvarta.

De asemenea Pytagora a construit gama diatonică, ce-i poartă numele "*gama pytagoreică*", formulând totodată o primă teorie matematică despre armonia muzicală. Pe baza teoriei numerice, el vorbeşte despre muzica divină a sferelor şi asociază tetractistul (1, 2, 3, 4) cu universul (Decada) şi cu armonia.

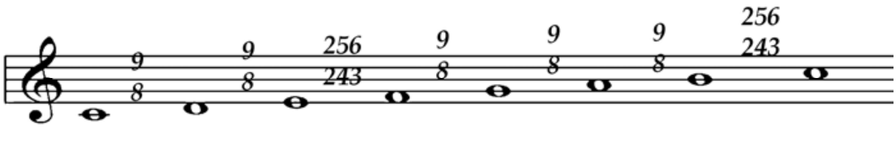
Astfel, în concepția pytagoreică Armonia = Univers = Tetractis.

Construită prin succesiunea de cvinte perfecte naturale (cvinta reprezentând raportul 3/2 din lungimea unei coarde, care vibrează şi care produce sunetul considerat fundamental, sau armonicul nr. 1), scara lui Pytagora de (factură intonațională netemperată) are următoarea configurație[2]:



O asemenea înlănțuire de cvinte naturale poate fi continuată atât în acut (în zona sunetelor cu diezi) cât şi în grav (în zona sunetelor cu bemoli). Aşezate în limitele unei octave, aceste cvinte dau următoarea scara diatonică pytagoreică[3]:

[2] Victor Giuleanu – "Principii fundamentale în Teoria Muzicii", Editura Muzicală, 1975, pag.58-59
[3] Idem



Între treptele consecutive ale scării pytagoreice, neutilizând alteraţiile, există două feluri de intervale de mărime constantă:

- tonul 9/8= (51,15 savarţi)
- semitonul diatonic, numit şi lymma = 256/243 (22, 63 savarţi)
- semitonul cromatic numit şi apotom, cu valoarea 2187/2046 (sau 28, 61 savarţi).

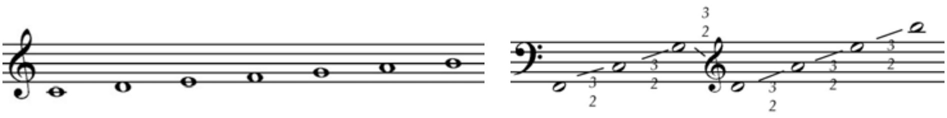
În planul microintervalelor, scara sonora pytagoreică deţine un singur fel de comă - *coma pytagoreică* - ce diferenţiază, între ele sunetele enarmonice: spre exemplu *re diez* este mai acut decât *mi bimol* cu o comă, valoarea acustică a acesteia fiind de (5,88 Savarţi).

Sistemul pytagoreic al succesiunii cvintelor, pornind de la un sunet fundamental este prezent în diverse scări muzicale diatonice (aşa cum arată şi Alain Danielou) precum:

- scările arhaice pentatonice, anhemitonice:

- scările medievale hexacordice:

- scările modale heptacordice:



Pytagora, referitor la sistemul acustic pe care 1-a demonstrat a mai adus în discuţie şi expresia de *medie armonică*, exprimată prin prezenţa cvintei, adică de raportul aritmetic de 3/2.

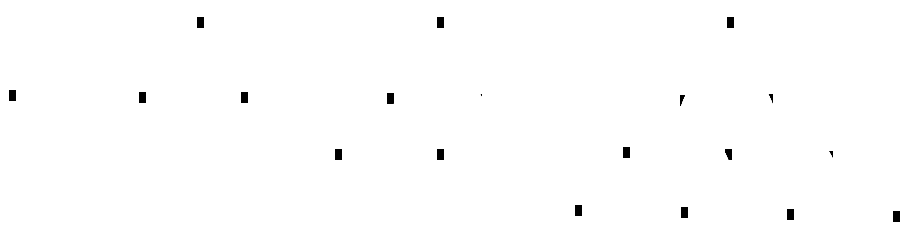
O asemenea expresie de *medie armonică* aparţine matematicii, dar a fost demonstrată în domeniul acustic, al muzicii. De asemenea, această proporţie muzicală este considerată o proporţie perfectă, consonantă, care place auzului. De altfel, 'în concepţia lui Pytagora intervalele consonante sunt cele formate din raporturile dintre numere întregi 1, 2, 3, 4 şi anume: unisonul (1), octava lui (2/1), cvinta lui (3/2) şi cvarta lui (4/3).

Asemenea relaţii descoperite de Pytagora între muzică şi matematică au fost prezente mereu în creaţia sonoră de-a lungul secolelor şi sunt actuale şi acum, deoarece în teoria rezonanţei armonice a unui sunet considerat fundamental, rezidă multe concepte modale şi tonale. Tonale, pentru perioada clasică şi romantică, modale, pentru creaţia secolului XX. De altfel, tehnici de compoziţie foarte moderne (cum ar fi muzica spectrală) îşi au rădăcinile tot în concepţia pytagoreică deoarece existând seria sunetelor armonice ale unui sunet fundamental, ajungem uşor în zona ultrasunetelor, experimentată în diverse curente stilistice moderne.

O altă preocupare a pytagoreicilor erau *numerele figurate*, cu care se îndeletniceau încă din secolul VI a.e.n.

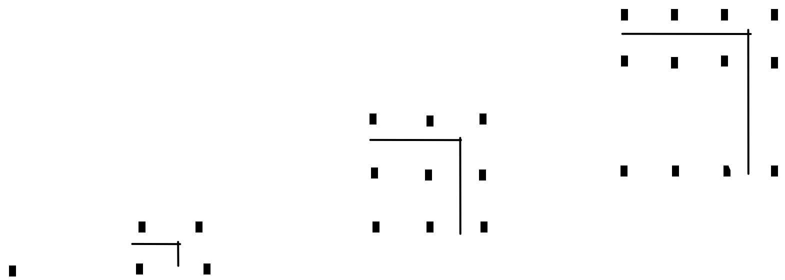
Numerele figurate erau numite acelea, care, din diferite combinaţii ale unor pietricele formau poligoane regulate, sau chiar poliedre. Mă voi opri în studiul de faţă doar asupra poligoanelor regulate (triunghiulare, pătrate şi dreptunghiulare).

1. Astfel, *numerele triunghiulare* erau acelea, care, din aşezarea pietricelelor, dădeau mereu forma de triunghi echilateral:



Ele reprezintă sumele unor progresii aritmetice cu raţia 1 (se obţin prin adunarea numerelor naturale, scrise unele după altele): 1; 1+2=3; 1+2+3=6; 1+2+3+4=10; 1+2+3+4+5=15 etc.
Formula prin care se pot exprima este: $\frac{n(n+1)}{2}$

2. *Numerele pătrate* - erau acelea care formau figura de pătrat, aşezând pietricelele într-un anume fel:



Ele se exprimă prin *şirul sumelor succesive de numere impare*, aşa dar sunt progresii aritmetice cu raţia 2.

1; 1+3=4; 1+3+5=9; 1+3+5+7=16 etc.

Aşadar, pătratul lui 3 este 9, pătratul lui 4 este 16, pătratul lui 5 este 25, sau rădăcina pătrată a lui 16 este 4, rădăcina pătrată a lui 25 este 5. Se mai poate spune că pătratul 25 are ca latură 5.

Pytagoreicii au mai găsit formula pentru numerele pătrate astfel: orice număr pătrat este suma a două numere triunghiulare succesive.

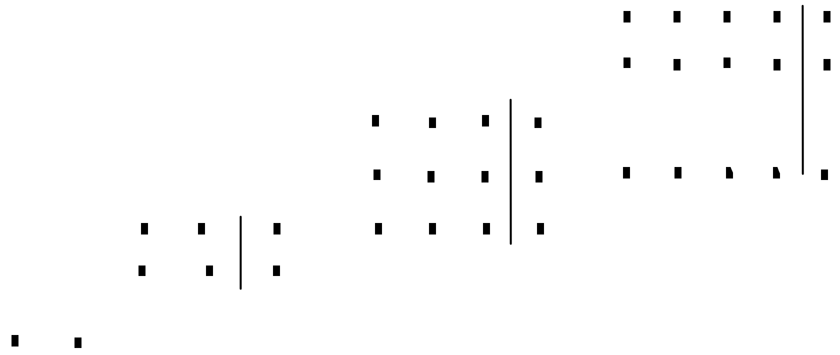
16= 6+10; 9= 3 + 6; 25 = 15 + 10

Formula numerelor pătrate este:

$$\frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n+1)}{2} = n^2$$

3. *Numerele dreptunghiulare* se exprimă prin sume succesive de numere pare.

Iată cum arată în desen:



Aşadar, se porneşte mai întâi de la două pietricele, apoi se adaugă încă două şi se formează un pătrat. La acest pătrat se adaugă două şi se formează un dreptunghi. Apoi se pun trei pietricele pe orizontală şi se formează un pătrat. La acesta se adaugă trei pietricele pe verticală şi se formează un nou dreptunghi, apoi patru pietricele pe orizontală, cu care se alcătuieşte un alt pătrat, la care se adaugă patru pe verticală şi rezultă un nou dreptunghi ş.a.m.d.

Deci: 2; 2+4 = 6; 2 + 4+6 = 12; 2 + 4 + 6 + 8 + = 20 etc.

Formula este: n(n+1).

Matemacianul grec Euclid (secolul III a.e.n.) numeşte în cartea sa *Elemente* numerele dreptunghiulare - numere plane: “dacă un pătrat primeşte propria lui latură, el devine dreptunghi, adică este deposedat de propria lui latură”[14]. (de calitatea lui de pătrat), sau: $n^2 + n = n(n + 1)$.

Prezenţa acestor jocuri cu numere figurate se întâlneşte frecvent în muzică şi anume, în înşiruirea structurilor ritmice, în componenţa diferitelor structuri modale, sau în articularea formelor.

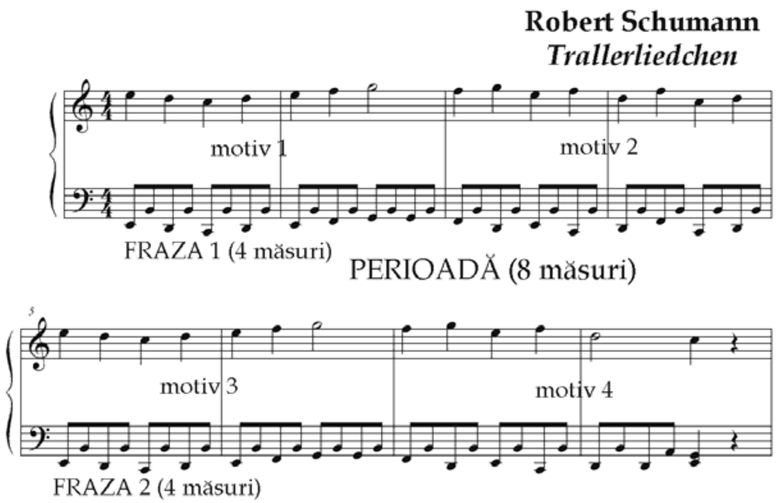
---

[4] Florica Câmpan – Povestiri cu proporţii şi simetrii – Editura Albatros, 1985,pag.57

În acest sens, de exemplu, structurarea motivelor, frazelor, perioadelor în muzica tonală clasică, unde cadenţele (frazarea) apar după 2, 4, 16, 32 măsuri - constituie un model, de gândire numerică aplicată la articularea diferitelor configuraţii melodico-armornice.

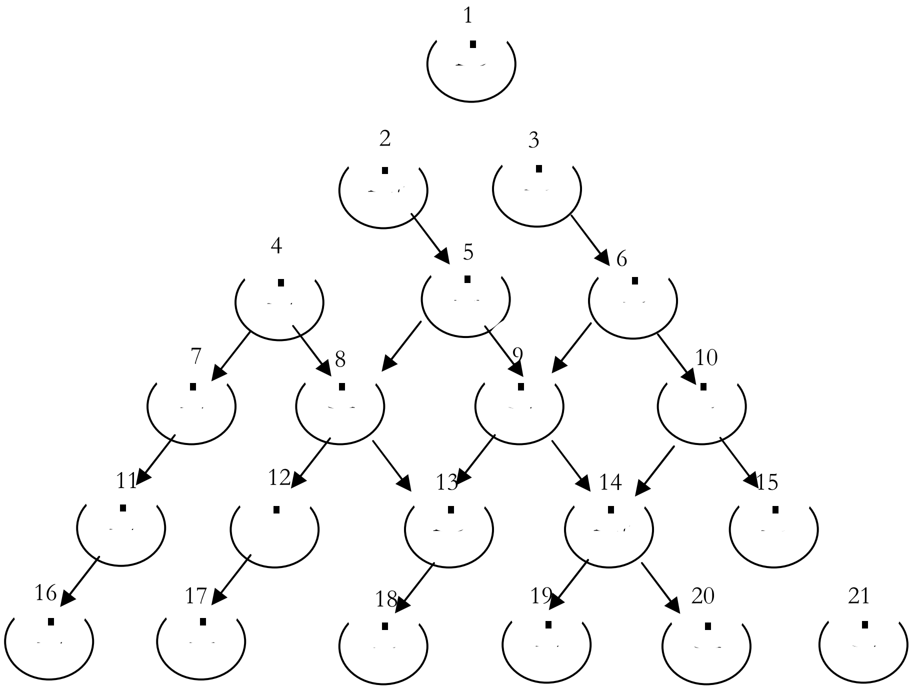
Spre ilustrare, voi prezenta un fragment din piesa "Trällerliedchen" de Robert Schumann, în care microstructurile ritmico-melodico-armonice sunt aşezate pe periodicităţi, care ar sugera progresii geometrice cu raţia 2:

- motivele se succed la distantă de 2 măsuri;
- frazele se succed la distantă de 4 măsuri;
- perioadele se succed la distantă de 8 măsuri.



Prezenţa acestor numere îşi găseşte aplicarea şi în înşiruirea scării cromatice. Astfel, în lectura *numerelor triunghiulare* sesizăm existenţa trisonurilor minore, în lectura *numerelor pătrate* - trisonuri minore, micşorate şi mărite, în distribuţia *numerelor dreptunghiulare* trisonuri majore, micşorate, mărite şi de cvarte.

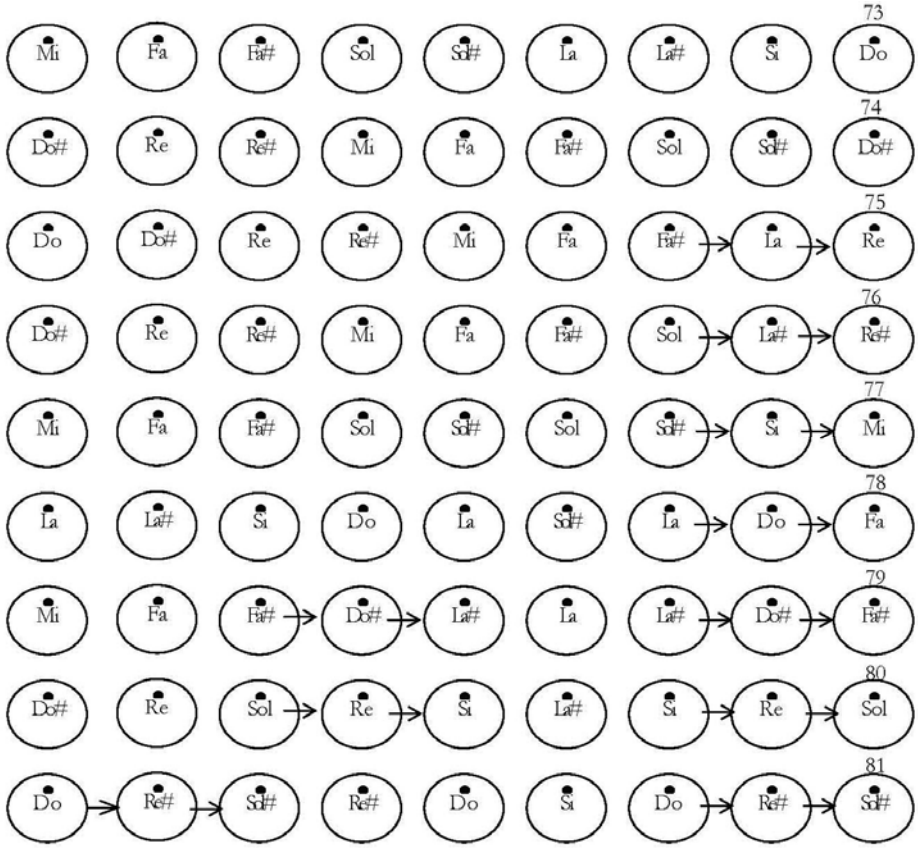
1. *Numere triunghiulare:*



Întâlnim aici trisonuri minore în stare directă, sau răsturnarea I-a în diverse posibilități de lectură pe diagonală.

2. *Numere pătrate*

Seria cromatică dispusă pe configurația numerelor figurate pătrate:

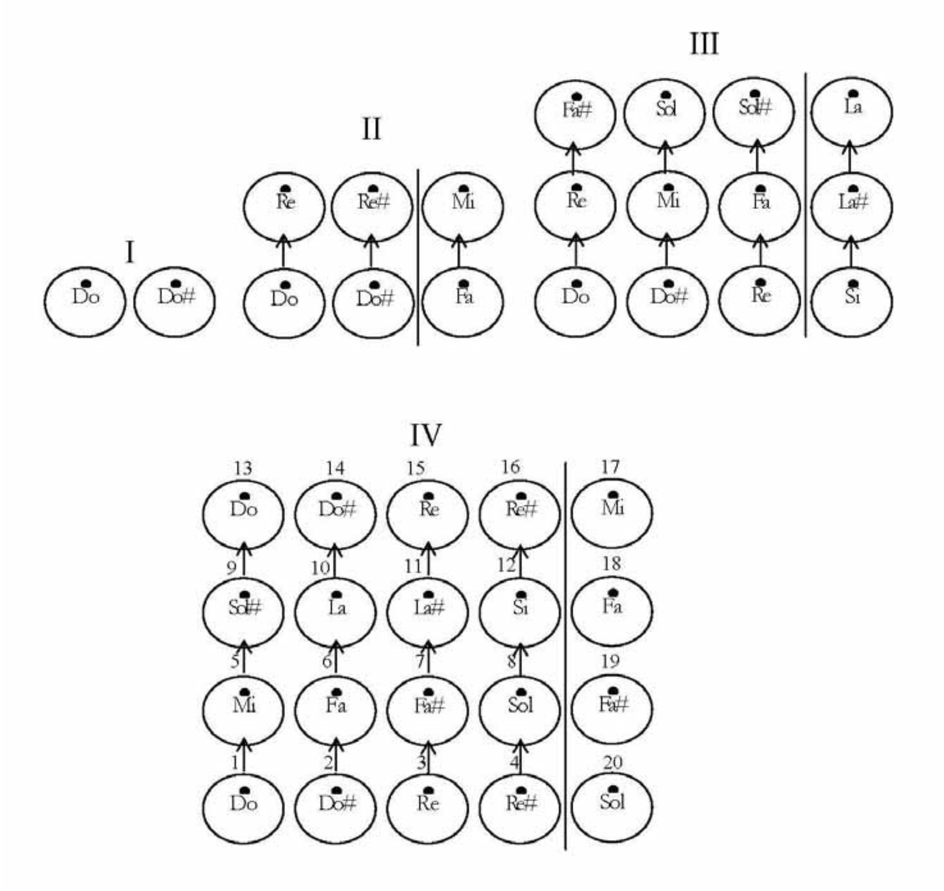


a) acorduri majore:

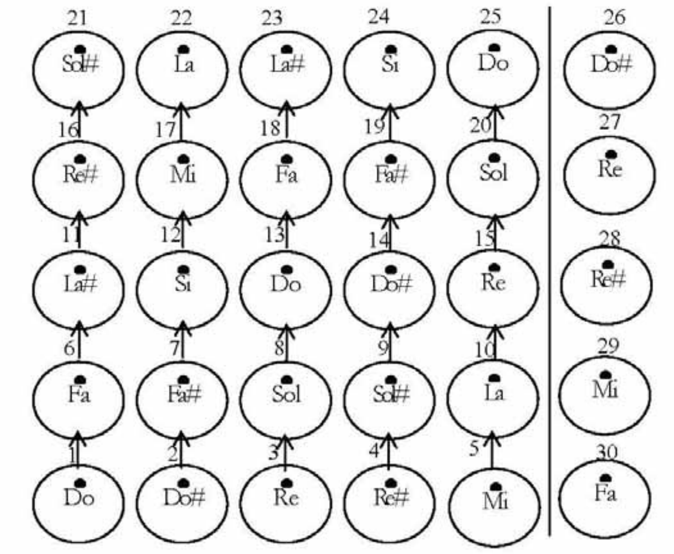
b) acorduri mărite, micşorate şi de cvarte (citind vârful fiecărui pătrat):

3. *Numere dreptunghiulare*

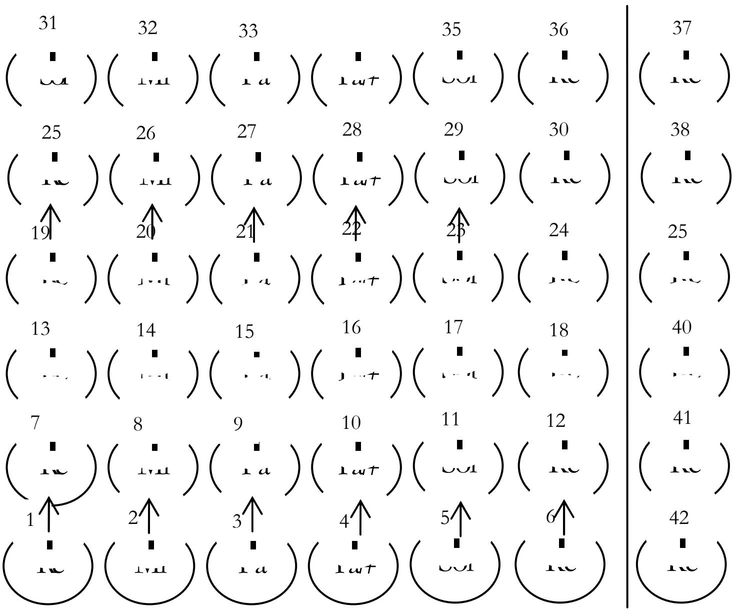
În distribuţia numerelor dreptunghiulare remarcăm:



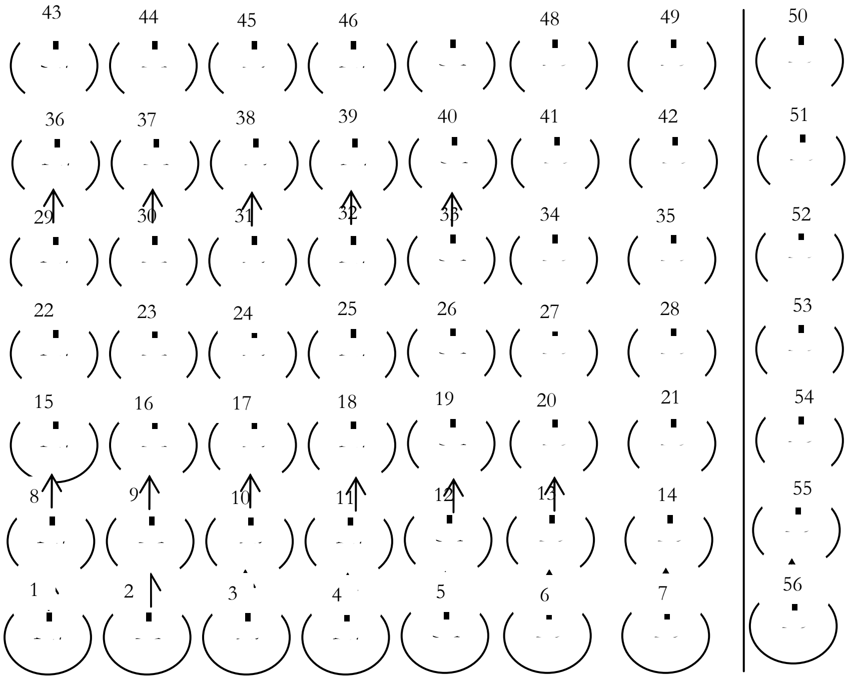
V


21 Sol# 22 La 23 La# 24 Si 25 Do 26 Do#
16 Re# 17 Mi 18 Fa 19 Fa# 20 Sol 27 Re
11 La# 12 Si 13 Do 14 Do# 15 Re 28 Re#
6 Fa 7 Fa# 8 Sol 9 Sol# 10 La 29 Mi
1 Do 2 Do# 3 Re 4 Re# 5 Mi 30 Fa

VI

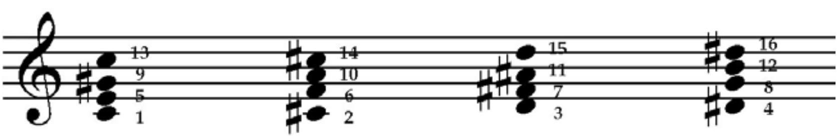

31 32 33 35 36 37
25 26 27 28 29 30 38
19 20 21 22 23 24 25
13 14 15 16 17 18 40
7 8 9 10 11 12 41
1 2 3 4 5 6 42

VII



a) în dreptunghiul III - acorduri micşorate

b) în dreptunghiul IV acorduri de cvarte:



c) în dreptunghiul V acorduri de cvarte:

d) în dreptunghiul VI acorduri de cvarte mărite:

e) în dreptunghiul VII acorduri de cvinte:

Teoria numerică a lui Pytagora a fost mult aplicată în muzică. Pentru el, primele 10 numere posedă virtuți deosebite şi în special numărul 10 (decada). De asemenea, pe baza teoriei numerice el vorbeşte şi despre muzica divină a sferelor.

2. Platon (relevările lui Platon despre "sectio aurea" şi modul "heterofonic").

Un alt filosof antic, care a scris despre muzică şi relația acesteia cu ştiințele matematice, este Platon (secolul V - IV a.e.n.), arătând totodată şi funcția ei educațională în cadrul concepției de stat în lucrări ca *Republica, Legile, Banchetul.*

Platon este unul dintre cei care a revenit cu înflăcărare asupra ideii de "tăietură de aur" ("Sectio aurea") folosită de geometrii greci, adică împărțirea unui segment în medie şi extremă rație:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$$ *sau* *A* *C* *B*

Cu privire la "tăietura de aur" el afirmă:

"Dar nu este cu putinţă ca doi termeni să formeze singuri o compoziţie frumoasă fără al treilea, căci trebuie să se afle între ei o legătură care să-i apropie pe amândoi. Or, dintre toate legăturile, cea mai frumoasă este aceea care îşi dă şieşi, şi termenilor pe care-i leagă, unitatea cea mai completă. Şi aceasta este proporţia care o realizează, fireşte, în modul cel mai frumos".[5]

Pe "tăietura de aur" se bazează construcţia poligoanelor regulate convexe, sau stelate cu 5, 10 şi orice multiplu par de 5 laturi. Ea a fost opera pytagoreicilor.

"Sectio aurea ("tăietura de aur") este frecvent întâlnită în construcţia compoziţiilor muzicale, punctul culminant al lucrărilor aflându-se plasat în acest raport. Astfel, toată muzica cultă europeană prezintă variate exemple de prezenţă a acestei simetrii, în arhitectura de asamblu a operelor de artă.

Unul din exemple îl constituie Fuga nr. X în mi minor de J.S. Bach, în care structurile sunt grupate pe o anume periodicitate de măsuri (indiferent de apartenenţa lor la suprafeţe expozitive sau de interludii), care apare în felul următor: măsurile 1 - 10, măsurile 11 - 29, măsurile 30 - 38, apoi o coda cu rol de revenire tonală - în măsurile 39 - 42. Această grupare respectă principiul "tăieturii de aur", punctul respectiv aflându-se la măsura 29, care este plasată la aproximativ 2/3 din totalul lucrării. (A se vedea exemplul muzical din anexă - J.S. Bach - Invenţiunea nr. X).

Tot Platon (în lucrarea *Dialoguri*) defineşte termenul de *heterofonie*, concept muzical deosebit de vast şi de actual.

El abordează de asemenea probleme de semiotică, iar în *Republica* arată chiar legătura între un veritabil astronom şi un om de cultură.

În toată concepţia lui Platon, legată de relaţia muzică - noţiuni matematice aplicate acesteia, se porneşte de la cele 4 numere *tetraktys,* care exprimă cele 3 acorduri fundamentale de octavă, cvintă şi cvartă, iar armonia universală rezidă în marele *tetraktys.* Numerele ideale

[5] Platon, Timen (17, pag. 50) – în Opere – Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti,1976

absolute nu sunt cele exprimate de acorduri muzicale, ci în armonia absolută a numerelor.

Aşadar, armonia platoniciană comportă două aspecte: primul se referă la sensul tehnic al termenului, celălalt vizează noţiunea de număr aplicată la consonanţă.

În concepţia autorului muzica cuprinde noţiuni matematice, care duc către interpretarea numerică a universului, iar arta sunetelor este introdusă astfel în cosmologie.

Armonia universală este exprimată prin proporţiile numerelor 2, 3, 4, 9, 8, 27 (pe care le numeşte modul “heterofonic”)[6]. Aici există două progresii geometrice, una cu raţia 2, cealaltă cu raţia 3, asupra cărora s-a discutat mult în antichitate.

În seria respectivă, Platon păstrează ordinea internă a progresiilor şi nu ordinea crescătoare a cifrelor: 2, 3, 8, 9, 27.

Din alt punct de vedere, 9 este pătratul lui 3 şi are o putere mai mică decât 8, care este cubul lui 2.

Astfel, modul “heterofonic”, care rezultă în urma acestei operaţiuni, este următorul:

a) ascendet:

b) descendent:

[6] Evanghelos Moutsopoulos – La musique dans l’oeuvre de Platon, Paris, 1959, pag. 256, 364.

Raporturile intervalice exprimate în cadrul acestui mod sunt: 8/27, 4/9, 2/3, 1, 1, 3/2, 9/4, 27/8.

Acest mod, prezentat simetric (ascendent şi descendent) constituie de fapt o parte din modul acustic al rezonanţei naturale ale unui sunet considerat fundamental.

Refeindu-se la educaţie muzicală, Platon subliniază în scrierile sale faptul cât de greu este de învăţat de către copii să cânte heterofon, ceea ce arată că, în concepţia lui, acest procedeu îl considera important pentru formarea auzului, încă de la o vârstă fragedă.

Aşadar, în modul lui Platon de a cânta heterofonia, se multiplică iniţial un sunet fundamental întâi cu 2 şi apoi cu 3, iar în continuare, sunetul obţinut în urma multiplicării cu 2 (octava) se va repeta mereu înmulţit cu 2 şi cel obţinut în urma multiplicării cu 3 (duodecima), se va înmulţi mereu cu 3.

Va rezulta un mod format din diferite octave ale sunetului fundamental şi de duodecime succesive ale aceluiaşi. Procedeul rămâne valabil şi în lectura recurentă a modului, pornind de la sunetul acut (nr. 27), care acum devine nr. 1. Acestuia i se aplică acelaşi proces de înmulţire cu 2 şi 3, ajungându-se astfel la sunetul grav, iniţial.

Heterofonia este un procedeu folosit frecvent în practicile de interpretare orală, prezent şi în muzica populară şi cultă românească constând printre altele, din fenomenul de a multiplica o dată, de două ori etc., cu mici, variaţii o melodie iniţială, ca în exemplul muzical de mai jos: “Păsărică cântă-n iarbă, Leşu-Năsăud (Culegerea *Folclor muzical din Bistriţa Năsăud*, Editura Muzicală, 1988).

George Enescu a folosit heterofonia în modul cel mai elevat şi complex în creaţia sa, acordându-i dimensiuni unice şi originale în peisajul componistic al secolului XX. Asupra acestui aspect voi mai reveni în capitolul rezervat creaţiei contemporane româneşti şi universale.

Exemplu de heterofonie din *Suita sătească* - tabloul IV ("Pârâu sub lună")

Pentru Platon nu existau termenii de "artă" şi "artă frumoasă". Măsurătoarea abstractă (adunarea, scăderea, înmulţirea, împărţirea), după concepţia lui nu duce la nimic bun, *ci măsura care ţine seama de scopul avut în împrejurarea concretă a măsurii,* este cea adevărată. Prin urmare, semnificaţia şi semnificantul sunt importante în măsurătoare, (iată aici embrioni ai semioticii moderne).

Important este de găsit "numărul întreg" al unui lucru şi nu de a sări nechibzuit de la unitate la infinitate. "Mai mare" şi "mai mic" se măsoară dintr-o necesitate şi se raportează la un etalon mediu sau ideal.

O profundă doctrină a artei binelui omenesc şi a înţelepciunii contemplative este distilată de Platon din aritmetică şi geometrie. *Maestru în artă este acela care cunoaşte cel mai bine funcţia produselor ei.* Preocuparea de căpetenie a lui Platon este determinarea teoretică a naturii acestei arte "regale".

În lucrarea *Statul*, Platon afirmă: "artistul regal trebuie să înţeleagă şi să contemple unitarul, adevărul şi realul".

În ceea ce priveşte arta binelui şi a înţelepciunii, strâns legate prin rafinate fire de aritmetică şi geometrie, filosoful inserează următoarele: "geometria şi ştiinţele care o însoţesc vizează să atingă Fiinţa şi va fi imposibil să fie văzută cu ochiul gol, cât timp ei, geometrii, vor face uz de postulate şi le vor accepta fără să fie capabili să dovedească raţiunea lor. Într-adevăr, cum s-ar putea numi ştiinţă o disciplină care ignorează principiul ei şi ale cărei concluzii şi propoziţii intermediare se sprijină pe ceea ce le ignoră"[7]

3. Aristotel (Implicaţiile filosofice aristoteliene privind relaţia muzică-matematică).

Aristotel a abordat problema muzicii în lucrările *Poetica* (Cartea I-a), *Politica* (Cartea VIII-a), *Probleme* (despre voce în Cartea XI şi despre armonie în Cartea XIX), scrieri în care menţionează faptul că forma este *simetrie*, *ordine şi definit* că cel mai înalt produs al inteligenţei este *forma*, iar *simetria*, *ordinea* şi *definitul* sunt atributele esenţiale ale frumosului şi armoniei.

El afirmă de asemenea, că emoţia spectatorului este o emoţie raţională, modelată, iar intelectul activ este un principiu al ştiinţei.

Pentru Aristotel, muzica produce acea stare de "Katharsis" (purificare), iar în scrierile lui apare şi o clasificare a ştiinţelor, ce interesează studiul nostru şi anume:

1. Ştiinţele teoretice	Metafizica Matematica Fizica
2. Ştiinţele practice	Etica Ştiinţele economice Politica
3. Ştiinţele poetice	Muzica Poetica Arhitectura

[7] Platon, Opere, Republica (533, c) – Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1976

Rezultă, deci, că muzica este legată de arhitectură în concepţia lui Aristotel şi această legătură se face prin ştiinţa formelor şi prin logică. De altfel, Immanuel Kant susţine faptul că de la Aristotel încoace nu s-a mai adăugat nimic logicii. Pentru Aristotel, *teoria silogistică* este esenţială în logică. (Silogismul este un capitol al *logicii formale*, adică al logicii care studiază numai condiţiile formale ale adevărului; acesta este un raţionament deductiv, prin care, din două judecăţi date premise dintre care una trebuie să fie neapărat universală, se scoate o a treia judecată).

4. Aristoxenos din Tarent (cel mai mare muzician al antichităţi elene despre raportul muzică - matematică)

În antichitatea greacă îl întâlnim, de asemenea, pe *Aristoxenos* din Tarent filosof şi matematician, elev al lui Aristotel, care a trăit în secolul IV a.e.n. De la el reţinem lucrările *Harmonica* (Elemente armonice) şi *Fragment despre ritm*.

Aristoxenos a introdus ideea funcţionării urechii în strânsă legătură cu intelectul uman şi a adus în discuţie conceptul de "ordine miraculoasă", respingând atât teoria lui Pytagora (conform căreia muzica ar fi doar fizico-matematică), cât şi cealaltă extremă cum că arta sunetelor este o simplă dexteritate a urechii.

Spre deosebire de Pytagora, Aristoxenos stabileşte intervalele dintre sunete ca diferenţe dintre înălţimile lor, în loc de raporturi numerice dintre porţiuni de coardă vibrantă.

Definiţia intervalelor este după el următoarea: "spaţiul cuprins între două sunete diferit intonate" (se referă la diferenţele de frecvenţă).

Tot Aristoxenos, în studiile sale, propune împărţirea tetracordului doric în 60 de microintervale (24 pentru ton şi 12 pentru semiton) şi prezintă ideea că două intervale care diferă cu 2,1 savarţi sau 8,5 cenţi sunt practic confundate de ureche.

De asemenea, Aristoxenos din Tarent remarcă faptul că gama din cvinte (gama pytagoreică) nu poate fi împărţită în şase tonuri egale, deoarece, gama pytagoreică are: 5 tonuri + 2 lime (semiton +1 comă pytagoreică).

În concluzie, este de reţinut faptul că întreaga şcoală a grecilor antici folosea termenul de *Harmonia* sau *Harmoniké* pentru a desemna "ansamblul legilor care guvernează sunetele muzicale în raporturile lor de înălţime" (Ptolemaios) şi nu o înlănţuire de acorduri muzicale.

În limba latină existau şi cuvintele "Harmonice" (ştiinţa sunetelor) şi 4 "Harmonicus" (bine, potrivit, armonios).

5. Vitruviu Pollio (Ideea de simetrie în construcţia formei. Teoria tetracordurilor după acest gânditor. Relaţia dintre vasele teatrale şi sistemele tetracordice).

Vitruviu Pollio este un alt savant care a trăit în secolul I a.e.n. şi a elaborat *De Arhitectura libri*, unde asociază muzica cu arhitectura, deci cu geometria. În *Cartea a V-a*, care se cheamă *Despre armonie*, face dese referiri la Aristoxenos din Tarent, iar în *Cartea I-a* susţine ideea că un arhitect trebuie să cunoască scara sunetelor şi raportul lor matematic.

Simetria vitruviană este definită astfel: "simetria constă în acordul de măsură dintre diversele elemente ale operei, precum şi dintre aceste elemente separate şi ansamblu.

Ca şi trupul omenesc…ea decurge din proporţie - ceea ce grecii numesc analogie - constante dintre fiecare parte şi întreg… Această simetrie este reglată de modúl, etalonul de măsură comun (pentru opera considerată), ceea ce grecii numesc *posotés* (numărul). Când fiecare parte importantă a edificiului este proporţionată în chipul cel mai potrivit, în ceea ce priveşte acordul dintre înălţime şi lărgime, între lărgime şi adâncime şi în aşa fel încât toate aceste părţi să-şi aibă, de asemenea, locul lor în simetria totală a edificiului, obţinem euritmia[8].

De altfel, simetria, aşa cum o argumenta Vitruviu, îşi are explicaţie şi în reprezentarea *spiralei logaritmice*. Marele matematician *Jacob Bernoulli* a cerut ca aceasta spirală să-i fie gravată pe mormânt cu inscripţia: "Eadem mutata resurgo" (mă transform rămânând acelaşi).

În muzică, aşa cum o asocia Vitruviu cu arhitectura, simetria este un element esenţial de construcţie a formei şi este prezentă în toate stilurile. Fie că este vorba de o simetrie statică (verticală sau

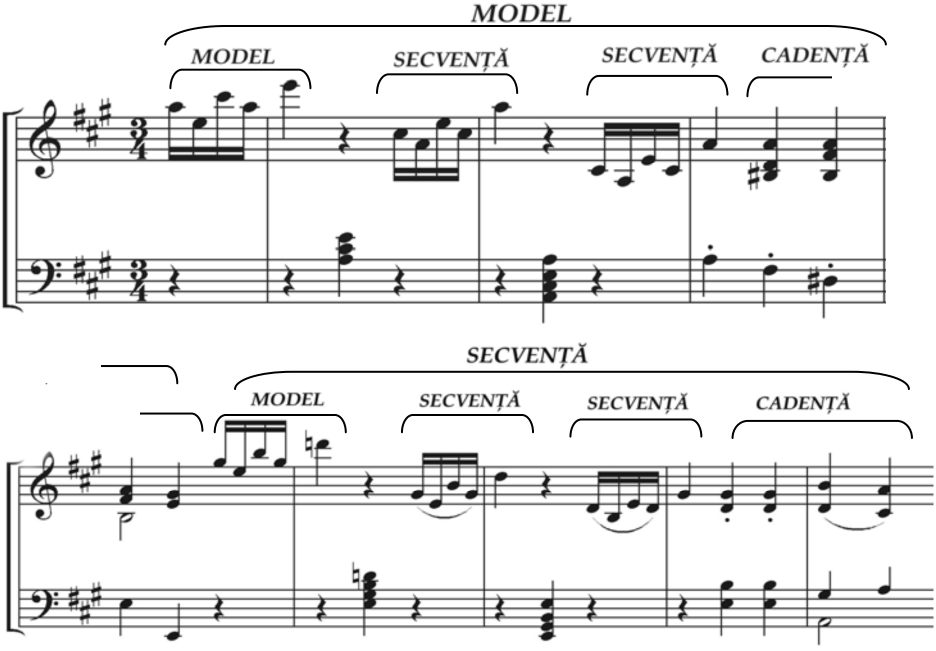
---

[8] Vitruviu Pollio, - "Despre arhitectură", Editura Academiei, Bucureşti, 1964.

orizontală), fie de una analogă - prin reproducerea configurației unei microstructuri la nivel de macrostructură.

De exemplu, deseori muzica omofonă, propune ca arhetip de construcție structura "model - secvență – cadență". Acest tip de construcție (de articulare) se întâlneşte atât la nivel de motiv, cât şi de frază, deci el se repetă în spirală la un etaj superior.

În Scherzo-ul din Sonata opus 2, nr.2 în *La Major de Ludwig van Beethoven*, structura "model – secvență – cadență" este prezentă atât la nivel de motiv (microstructură), cât şi la nivel de frază:



Vitruviu aduce, de asemenea, în discuție continuitatea şi discontinuitatea în muzică (Cartea a V-a *Despre armonie*; Cap. IV, 3). Apoi, prezintă ideea conform căreia omul poate cânta" şase acorduri (intervale) consonante: cvarta, cvinta, octava, cvarta octavei, cvinta octavei şi dubla octavă (Cartea V, Cap.4, 22). "Într-adevăr, dacă se produce un interval de coardă, sau de voce, între două sunete, consonanțele nu se pot stabili nici pe treapta a treia, nici pe a şasea, nici pe a şaptea, ci, - cum s-a scris mai sus - cvarta, cvinta şi aşa mai departe, până la dubla octavă, corespund după natura vocii, delimitării asociației concordante". (IV, 24)[9].

Vitruviu mai prezintă cele trei tipuri de tetracorduri grecești enarmonic, cromatic și diatonic, care stăteau la baza construcției vaselor teatrale.

Tetracordurile aveau *note fixe* (care mențin tetracordul) și *note mobile* (cele care schimbă calitatea tetracordului):

1. *Note fixe se numesc*: hypate hypaton, hypate meson, mese, nete, synhememnon, paramese, nete diazeugmenon, nete hyperbolaeon;

2. *Notele mobile* se numesc: parhypate hypaton, lichanos hypaton, parhypate meson, lichanos meson, paranete diazeugmenon, trite hyperbolaeon, paranete hyperbolaeon.

Victor Giuleanu, în *Principii fundamentale în teoria muzicii*, prezintă următoarele despre tetracordurile grecești:

- "După poziția tetracordurilor în dis-diapason (octava dublă), acestea purtau următoarele denumiri":

- tetracordul hyperbolaeon (al sunetelor înalte);

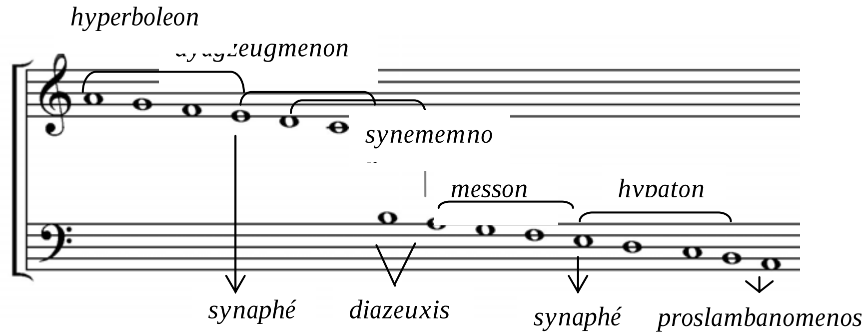
- tetracordul dyazeugmenon (cu legătură prin interval despărțitor) sau synhememnom (când legătura nu se făcea prin interval despărțitor);

- tetracordul messon (al sunetelor de la mijloc);

- tetracordul hypaton (al sunetelor grave).

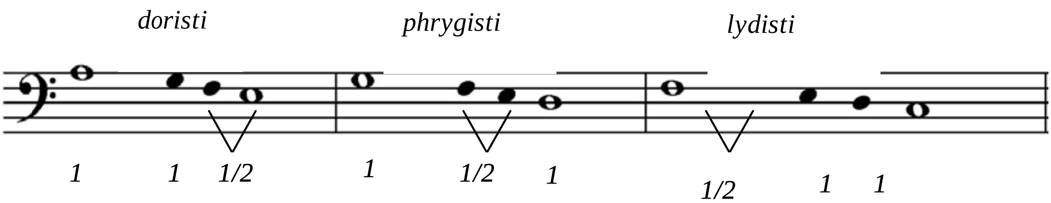
Ultimul sunet, cel mai grav, ieșind din cadrul tetracordic, purta numele de proslambanomenos (sunet adăugat).

[9] Vitruviu – Despre arhitectură, Cartea V (Despre armonie), Cap. IV, 24, Editura Academiei, București, 1964.



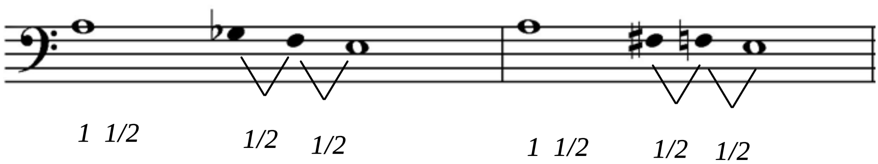
Prin jocul sunetelor mobile - deci al sunetelor interioare - se obţin trei feluri de tetracorduri:

- tetracordul *diatonic* : *doric*, cu semiton la bază, *frigic*, cu

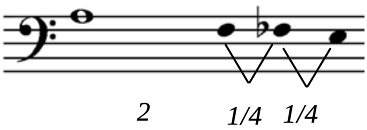


semitonul la mijloc şi *lidic* cu semitonul la vârf:

- tetracordul *cromatic*: cu secundă mărită (trihemitonos) în structură:

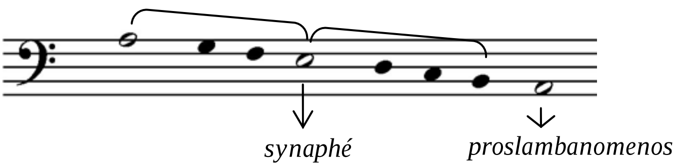


- tetracordul *enarmonic* :

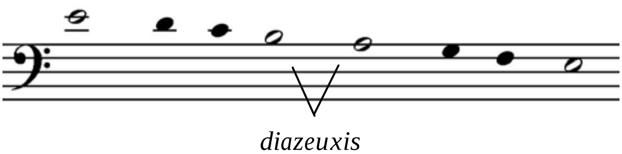


Joncțiunea a două tetracorduri pentru obținerea unui mod oarecare se face în două feluri:

1. prin notă comună (synaphé):

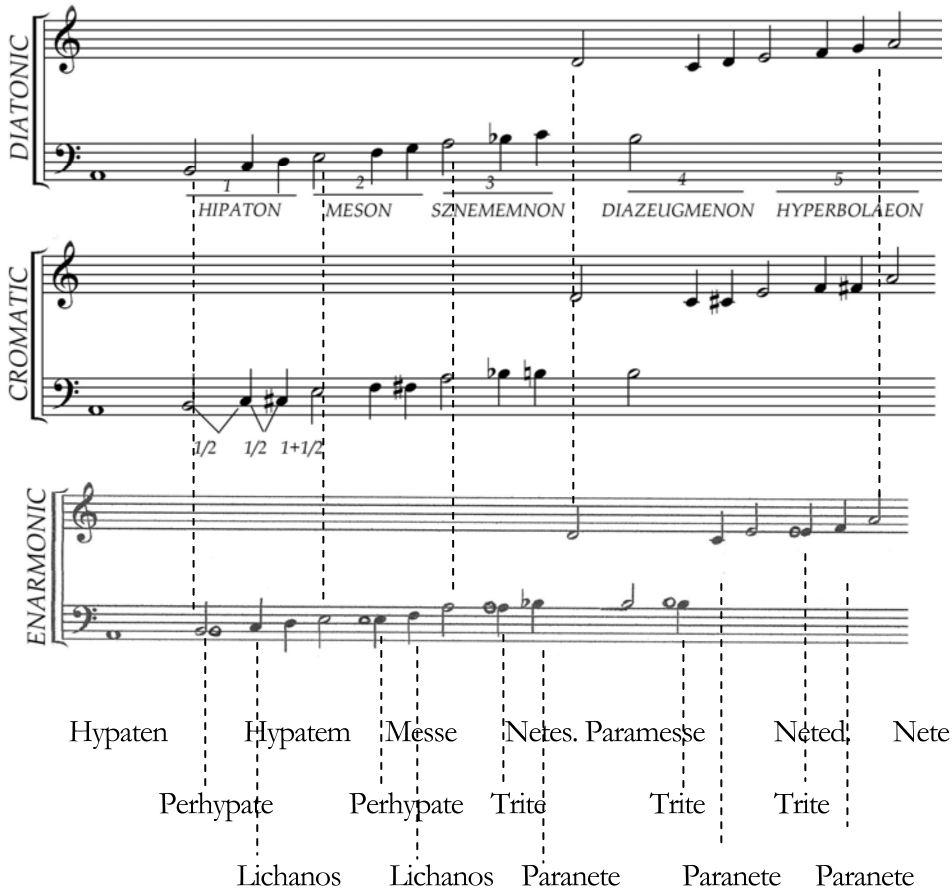


2. fără notă comună, în care caz se forma un interval despărțitor numit diazeuxis:



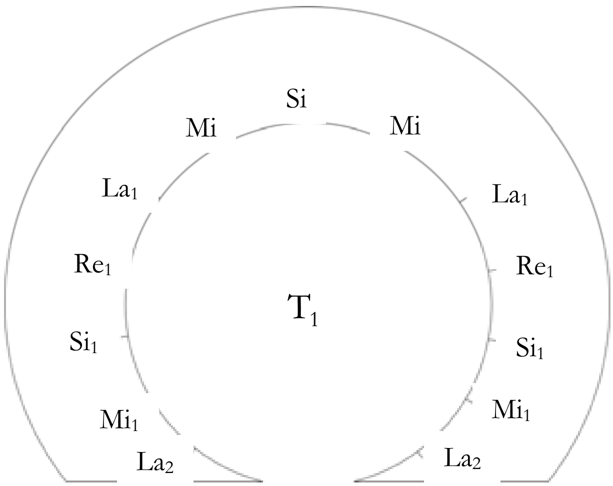
Față de această repartizare a tetracordurilor, modurile folosite de Vitruviu pentru construcția vaselor teatrale, erau următoarele[10]:

[10] Victor Giuleanu – Principii fundamentale în teoria muzicii, Editura Muzicală, 1975, pag.198.
– Tratat de teoria muzicii, Editura muzicală, 1986, pag. 282.



Conceptul *vaselor teatrale* (din Cartea V *Despre armonie*, capitolul V).

Din iniţiativa sa, Vitruviu cere să se fabrice vase de bronz (vase de rezonanţă) în proporţie cu mărimea teatrului, iar acestea să producă sunete în cvartă, cvintă ş.a.m.d. până la dubla octavă. Această distribuţie era făcută în formă de semicerc, în care vasele, acordate anume, erau aşezate simetric în cele treisprezece celule, special construite pentru ele, la jumătatea înălţimii teatrelor:



Distribuţia lor era concepută astfel:

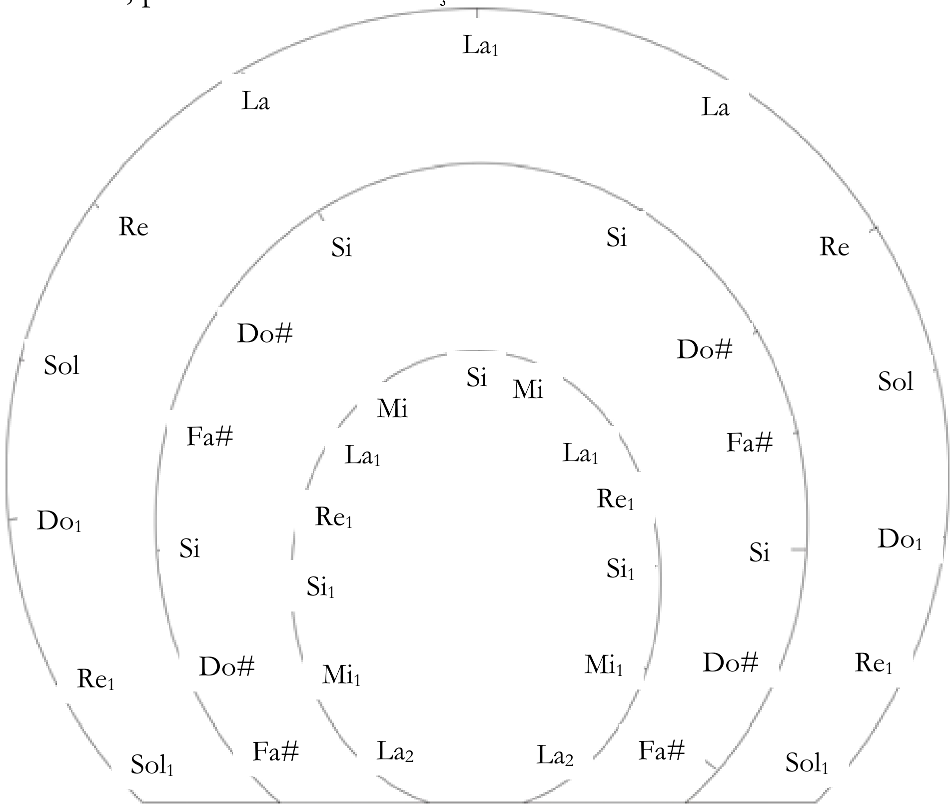
- vasele se acordau la unison cu nota - *nete;*
- *hyperbolaeon* erau primele, la capete;
- apoi spre centru, în spate, urmau vasele acordate la cvartă, adică la unison cu *nete diazeugmenon*;
- apoi pe locul trei cele acordate tot la cvartă faţă de cele de pe locul doi, unison cu *paramese;*
- pe locul patru - vasele acordate la unison cu nete*, synhemnon*;
- pe locul cinci - urma acordajul cu o cvartă faţă de precedentele, adică unison cu *mese*;
- pe locurile şase, alte vase în decalaj de cvartă faţă de locul cinci, ceea ce înseamnă nota *hypate meson*;
- în fund, în centru, un singur vas, acordat la distanţă de cvartă, faţă de precedente, adică la unison cu *hypate meson*;

În acest fel, explica Vitruviu, vocea pornind de pe scenă se lovea de cavitatea fiecărui vas, acordul dând naştere la un plus de claritate, de sunete simultane. "Dacă teatrul era de mari dimensiuni - spune autorul - înălţimea lui se va împărţi în patru, pentru ca să se obţină trei zone transversale de celule, denumite: una enarmonică alta cromatică, a treia diatonică".[11]

[11]Vitruvin - *Despre arhitectură* (Cartea V *Despre armonie*, paragraf 16), Editura Academiei, Bucureşti, 1964.

Vasele erau aranjate pe trei straturi: pe primul de jos, se aflau cele acordate pe *modul enarmonic*, la mijloc - cele acordate pe *modul cromatic* şi sus, cele acordate pe modul diatonic.

Distribuţia acestora, pe toate cele trei straturi era de asemenea simetrică, precum în teatrul mic şi arăta în felul următor:



1. Aşadar, *pentru primul strat* vasele erau aranjate în modul enarmonic, exact ca în teatrul mic.

2. Pentru *stratul doi* erau dispuse astfel:

- în faţă, la cele două capete extreme, vasele acordate cu nota *hyperbolaeon* cromatic;

- pe locul doi - două vase acordate în raport de cvartă cu precedentele, adică unison cu *diazeugmenon* cromatic;

- pe locul trei - unison cu *synhememnon* cromatic;

- pe locul patru - raportul este de cvartă faţă de precedenta, deci nota *meson* cromatic;

- pe locul cinci - tot raport de cvartă cu precedentele, *hypaton* cromatic;

- pe locul şase - vasele erau acordate cu *nota paramese*, care se asociază atât cu *hyperbolaeon* cromatic (cvinta sa), cât şi cu *synhememnon* cromatic, care este cvarta sa.

- În centru, pe al doilea strat nu se plasa nici un vas.

3. *În fine*, *stratul de sus* al teatrului era dotat cu vase acordate pe *modul diatonic.*

Acestea erau dispuse astfel:

- în faţă, vase fabricate la unison cu *hyperbolaeon* diatonic;

- pe locul doi, acordaj la cvarte cu precedentele, deci unison cu diazeugmenon diatonic;

- pe locul trei - unison cu *synhememnon* diatonic;

- pe rândul patru - acordajul era de o cvartă faţă de rândul trei, deci *meson* diatonic;

- locul cinci era ocupat de vase acordate la distanţă de cvarte cu locul patru, adică *hypaton* diatonic;

- locurile şase - acordajul era de cvartă faţă de precedente, deci unison cu *proslambanomenos*;

- la mijloc, vase acordate cu sunetul *mese*. Acesta era *acordajul simfonic* şi cu octava sa (*proslambanomenos)* şi cu cvinta sa (*hypaton* diatonic).

Iată, deci, în ce detalii studia Vitruviu rezonanţele sălilor de teatru şi acredita mereu ideea că un arhitect trebuie să cunoască şi muzică.

Evul mediu şi mai târziu

În perioada Evului mediu arta sunetelor era considerată o disciplină scolastică importantă, alături de obiectele care alcătuiau Quadrivium-ul şi anume: aritmetica, geometria, muzica şi astronomia.

Severinus Boethius (475 - 524 e.n.), Leonardo Fibonacci (sec. XII -XIII), Gioseffo Zarlino (1517 - 1590) René Descartes (Cartesius) (1596-1650), Jean Philippe Rameau (1683-1764) Herman von Helmholtz (1821-1894) sunt autori reprezentativi pentru Evul Mediu, perioada renaşterii şi cea clasică, ce au cercetat legătura indisolubilă între muzică şi matematică aşa cum rezultă din gândirea şi practica artistică universală.

În acest sens, Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) afirma: "muzica este un exerciţiu de aritmetică tainică şi cel ce i se consacră nu ştie că mânuieşte numere".

1. **Boethius** - (*Moştenirea conceptelor antice greceşti privind relaţia matematică - muzică*). Anicius Manlius Torquatus Severinus Boehtius, filosof şi literat roman a lăsat umanităţii lucrarea *De institutione libri V* (tipărită la Leipzig în 1867).

El a continuat în general, preocupările muzicale şi matematice ale lui Pytagora, fiind de asemenea fascinat de raporturile numerice, care se stabilesc între diferite intervale şi a înlocuit în notaţia muzicală alfabetul grecesc cu cel latin.

2. **Fibonacci** *(Legea şirurilor aditive fibonacciene şi* "*sectio aurea*").

Alte preocupări care vizează legătura ştiinţelor matematice cu arta sunt consemnate în sec. XII-XIII de către Leonardo Fibonacci, care a lăsat omenirii o interesantă echivalenţă aritmetică a "tăieturii de aur", în legea creşterilor organice.

În *Cartea Abacului* (cap. XIII), Fibonacci relatează celebra poveste despre câte perechi de iepuri se nasc într-un an dintr-o singură pereche de iepuri.

Şirurile fibonacciene sunt şiruri de numere ce reprezintă mereu suma a doi termeni alăturaţi. Aici există o mulţime infinită de şiruri şi ele au inspirat deseori muzicienii spre a le folosi în creaţie.

De altfel, această lege a creşterilor organice, care este prezentă atât în natură (cochilia melcului, dispunerea seminţelor florii soarelui etc.) în alcătuirea armonioasă a corpului omenesc, este firească şi pentru arta sunetelor, ca manifestare a creativităţii umane. Ea este prezentă atât în domeniul ritmului, cât şi în cel acustic, sau în arhitectura formelor de ansamblu.

Exemplu de bază al şirurilor fibonacciene:

0 1 1 2 3 5 8 13 21

sau şirul în zona pozitivă şi în zona negativă

-8 + 5 -3 + 2 –1 +1 0 1 1 2 3 5 8
zona pozitivă zona
negativă

sau se pot constitui şi alte feluri de şiruri fibonacciene: şirul (1,3):

0	1	1	2	3	5	8	13	21
1	2	3	5	8	13	21	34	55
1	3	4	7	11	18	29	47	76

sau şirul (4,9):

5	8	13	21	34	55	89	144
-1	9	0	1	1	2	3	5
4	9	13	22	35	57	92	149

sau şirul (0,3):
… 0 3 3 6 9 15 24 39

sau şirul (0,7)
… 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55
…-21 13 -8 5 -3 2 -1 1 0 1 1

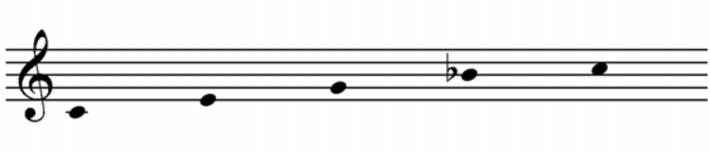
… -21 14 -7 7 0 7 7 14 21 35 56

În principiu, fiecare termen al unui şir fibonaccian este egal cu suma sau diferenţa a doi termeni ai şirului lui Fibonacci, sau cu suma a trei termeni ai şirului.

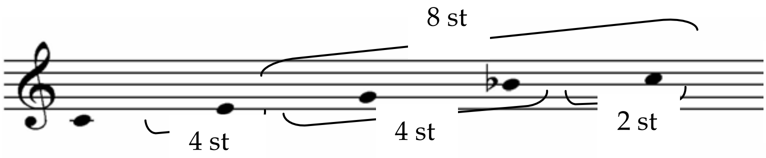
Redăm ca exemplu de analiză: Corneliu Dan Georgescu - *Semnale de bucium, " Chemarea la tocărie "*, din Repertoriul păstoresc (nr. 41, pag. 190) din comuna Avram Iancu (Iudeţu1 Alba).

Structura modală se compune pe jocuri de sunete dispuse acustic pe baza numerelor dreptunghiulare şi (sau) a numerelor din seria Fibonacci.

Modul este următorul:

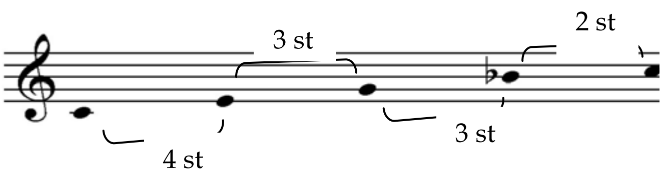


Ținând seama de componența în semitonuri avem următoarele numere dreptunghiulare:



deci:
2, 4, 6, 8

sau seria Fibonacci



deci: jocul numeric
2 și3

Cifrele 2 şi 3 generează şi jocul numeric de 5 şi 8 semitonuri

Raporturile numerice după care se desfăşoară structura modală a melodiei sunt următoarele:

Seria modală se desfăşoară astfel: (cifrele respective reprezintă conţinutul în semitonuri ale intervalelor ce alcătuiesc melodia):

3 6 6 2 1 6 6 6 8 1 6 6 6 8 8 6 6 6 6 6 6 8 8 6 6 6 6 6 6 8 8

6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 8 8 8 8 6 6 6 6 6 6 8 8

6 10 2 10 6 6 8 1 10 6 8 8 6 6 8 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6

6 6 8 3 2 2 3 6 8 2 6 8 8 6 6 8 2 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6

8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2 6 6 6 8 8 6 6 8 2

6 6 6 8 8 6 6 8 6 6 6 8 1

Din exemplu de mai sus vom remarca:

a) derularea modală (socotită în conţinuturi de semitonuri) este grupată preponderent pe serii de numere dreptunghiulare (2, 4, 6, 8, 10);

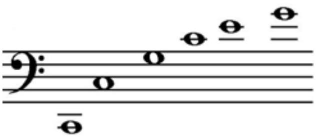
b) derularea structurilor modale cuprinde ritmuri interioare grupate pe şiruri numerice triunghiulare (1, 2, 3, 6, 10) expuse în diverse jocuri libere;

c) forma lucrării conţine *sectio aurea* şi anume, la aproximativ două treimi din lungimea sa se află cea mai lungă durată, urmată de pauza cea mai lungă. Până aici piesa conţine 111 atacuri, din totalul de 180.

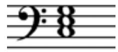
3. **Gioseffo Zarlino** (*valorile acustice netemperate*)

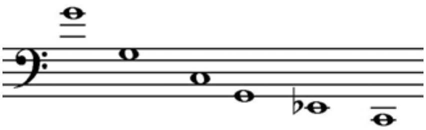
Un important teoretician al Renaşterii, care a trăit în secolul XVI, în Italia, este Gioseffo Zarlino, autorul unor lucrări ca: "*Le instituzioni harmoniche*" "*Le demonstrationi harmoniche*"; "*Sopplimenti musicali*".

El a avut preocupări de acustică şi matematică şi a definit modul major şi cel minor. Astfel, modul major se obţine din succesiunea primelor şase armonice naturale, iar al doilea din succesiunea descendentă, simetrică a şase sunete corespunzătoare, artificiale.



Sunete armonice ascendente





Acest punct de vedere, de a citi o structură sonoră în oglindă (în formă recurentă) îl are şi Platon, în definiţia heterofoniei.

De altfel, modalitatea de a lectura un şir de sunete în sensurile direct şi recurent este prezentă şi în tehnicile de compoziţie ale secolului XX (în muzica dodecafonică sau serială).

Armonicele superioare corespund "diviziunii armonice" sau "geometrice" ale unei coarde (deci împărţirea acesteia - 1/2, 1/3, 1/4 părţi), iar armonicele inferioare ar fi "diviziuni aritmetice" (adică imaginea unei lungimi progresive a unei coarde, de 2, 3, 4, ori mai mult).

Pornind tot de la sunetele armonice ale unui sunet fundamental, Zarlino a mers mai departe decât Pytagora, cu raporturile între sunete, pentru a determina şi alte intervale:

Octava $\frac{2}{1}$

Cvinta $\frac{3}{2}$

Cvarta $\frac{4}{3}$

Terţa mare $\frac{5}{4}$

Terţa mică $\frac{6}{5}$

Sexta mare $\frac{5}{3}$

Sexta mică $\frac{8}{5}$

Secunda mare $\frac{9}{8}$ *si* $\frac{10}{9}$

Septima mică $\frac{16}{9}$ si $\frac{9}{5}$

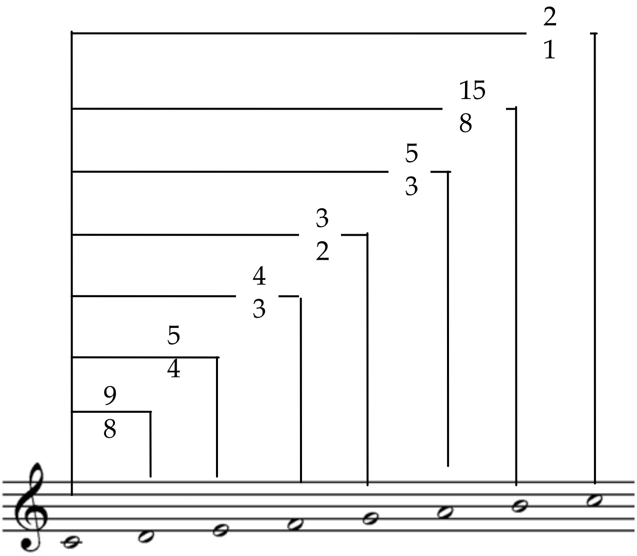
Septima mare $\frac{15}{8}$

Secunda mică 16/15

Sistemul de intonaţie zarliniană - format din *cvinte perfecte* şi *terţe mari*- este un sistem netemperat (bazat pe rezonanţa naturală a unui sunet fundamental).

Zarlino precizează că terţa tonicii *do* (de exemplu) trebuie să fie $\frac{5}{4}$ sunetul şi nu *mi* $\frac{81}{64}$ pytagoreic, iar *la* trebuie să corespundă terţei mici *la* - $\frac{6}{5}$ *do* şi deci sextei mari 5/3 şi nu 27/16 ca în sistemul lui Pytagora.

Gama naturală armonică a lui Zarlino apare ca o îmbogăţire a gamei din cvinte a lui Pytagora:



Comparate, gamele lui Pytagora şi lui Zarlino arată în felul următor:

Pytagora
DO RE MI FA SOL LASI
DO
9/8 9/8 256/243 9/8 9/8
9/8 256/243

Ton mare lima
Zarlino:

DO RE MI FA SOL LA SI DO
9/8 10/9 16/15 9/8 10/9 9/8 16/15
semiton
diatonic
semiton
cromatic

4. **Descartes** (*Despre estetica muzicală concordantă cu acustica şi psihologia muzicală*)

Preocupări acustice a avut şi *René Descartes* (Cartesius) în sec. XVII - XVIII, care a scris chiar cartea "*Compendium musicae*". Aici, autorul pune problema existenţei unei estetici muzicale în concordanţă cu acustica şi psihologia muzicală.

Pentru Descartes frumosul trebuie fundamentat pe modelul clarităţii şi distincţiei matematice. Normele estetice consemnate în lucrările *Compendiul despre muzică, Tratatul despre pasiuni şi Corespondenţă* sunt aduse la un ideal matematic şi logic şi prin psihologia individuală.

În cadrul *Regulilor* lui Descartes, Regula a IV-a este formulată astfel: "pentru a cerceta adevărul lucrărilor este necesară metoda"[12].

Cât priveşte definiţia acesteia, autorul afirmă următoarele: eu înţeleg prin metodă acele reguli certe şi uşoare prin care oricine le va urma fără a se abate de la ele, nu va lua vreodată nimic fals drept

---

[12] Descartes – Reguli pentru îndrumarea spiritului – Colecţia *Texte filozofice*, Editura de Stat pentru Literatură şi Ştiinţă, Bucureşti, 1952, pag.39.

adevărat şi fără a risipi de prisos sforţările spiritului, ci sporind necontenit în mod treptat ştiinţa, va ajunge la cunoaşterea adevărată a tuturor lucrurilor pentru care va fi capabil[13].

În *Compendiu* are în vedere printre altele relaţia dintre stimul şi reacţie şi, în acest sens, consideră vocea umană ca cea mai agreabilă pentru că "prezintă cea mai mare conformitate cu spiritele noastre".

Descartes face de asemenea unele legături între ritmuri şi afect sau pasiuni, pe care acest mijloc de expresie le poate genera. Idealul de plăcere şi frumos pentru auz, sau văz este idealul *mediei de aur* pentru Descartes (deci din nou "sectio aurea").

Tot ceea ce este extremist nu corespunde mişcărilor armonioase ale sufletului. În acest fel se explica preferința autorului pentru raporturile simple dintre intervalele muzicale, cvinte şi duodecime şi măsurile de factură binară sau ternară.

Desigur, aceste alternanțe binar-ternar sunt adevăruri general valabile cu care operează gândirea creatoare; de asemenea ele pot fi găsite şi în ritmurile antice greceşti, dar şi în folclorul romanesc, în ritmul bi-chron, giusto-silabic. Cât priveşte metrul, alternarea binar-ternar stă la baza formării tuturor măsurilor simple sau compuse.

Pe plan mai general, aceste preferințe ale lui Descartes asupra frumuseții anumitor raporturi şi proporții în muzică, au o demonstrabilitate în sens matematic.

În *Compendiu despre muzică* foloseşte analogii aritmetice şi diagrame, care explică grafic ordinea şi conexiunea tonurilor.

Proporțiile consonanțelor sunt clare şi de ordin obiectiv, matematic, chiar dacă urechea nu le sesizează. Deşi selecţia afectivă este foarte importantă în muzică frumusețea anumitor raporturi şi proporţii din muzică se întemeiază pe demonstraţii superioare, în sens matematic.

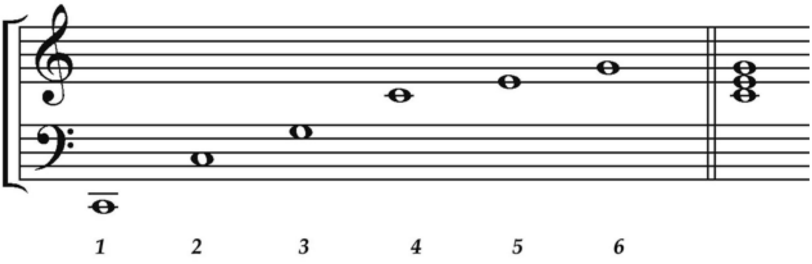
În concluzie, Descartes respinge hotărât prezenţa doar a simţului auditiv în muzică, în comparaţie cu încrederea pe care o are în demonstrarea proporţiilor.

5. **Rameau** (*Întemeietorul armoniei clasice*)

[13] Descartes – Colecția *Texte filosofice* – Editura de Stat pentru Literatură şi Ştiinţă, 1952, pag.39 (Reguli pentru îndrumarea spiritului).

Un alt teoretician, preocupat de coordonatele ştiinţifice ale muzicii, a fost Jean Philippe Rameau (1683-1764), care preia principiul teoriei acustice a lui Zarlino, în cartea *Traité de l'harmonie réduite à son principe naturele* (1722), unde arată că o coardă, sau un tub sonor emit simultan cu sunetul fundamental, cvinta şi terţa mare a acestuia şi ele sunt mai uşor de sesizat, respectiv trisonul major.

În alte lucrări şi anume *Géneration harmonique au traité de musique théorique* admite şi existenţa armonicelor nr. 2, 4, 6, de fapt toate alcătuind trisonul considerat de el perfect major.



De asemenea, J. Ph. Rameau a arătat că acordul DO - Ml -SOL este ca dat de natura fizico-acustică însăşi şi independent de orice sistem muzical. (Evident aici trebuie înţeles orice acord major, care rezultă din rezonanţa naturală a unui sunet considerat fundamental). Dar Rameau, apreciat ca întemeietorul armoniei clasice, recunoaşte şi identitatea acordurilor răsturnate şi a basului cifrat, prin stabilirea principiilor existente în sistemul tonal, cu un centru de atracţie armonic bine definit totdeauna:

Din acest punct de vedere, acordul minor ar fi mai puţin natural, mai puţin *perfect* decât corespondentele majore, aşa încât minorul ar fi un produs artificial vis-à-vis de scara acustică a rezonanţei naturale. Aşa explicăm procedeul compozitorilor din secolele XVII-XVIII care, deşi scriau lucrări în modul minor le terminau brusc în modul major, sau evitau terţa (mică sau mare de la baza acordului) pentru a lăsa armonia, nedefinită ca stare, doar cu tonica şi cvinta ei.

Cât priveşte caracterul expresiv al tonalităţilor cu diezi şi cu bemoli, J. Ph. Rameau a fost preocupat de contrastul care există între aceste două şiruri tonale. Astfel, cele care rezultă din succesiunea ascendentă a cvintelor ar avea un caracter "mai luminos", iar cele ce decurg din înşiruirea cvintelor descendente, un caracter "mai întunecat". Conform acestei păreri, *Fa diez Major* ar avea spre exemplu o expresie, iar enarmonicul *Sol bemol major*, altă expresie. Într-o asemenea formulare, desigur că factorul subiectiv joacă un rol foarte important.

6. **Herman von Helmholtz** (*Despre teoria fi.zio1ogică şi acustică a muzicii*)

Alte preocupări, care vizează legătura muzică - ştiinţele matematice, ar fi cele relevate de Helmholtz (1821-1894), fiziolog şi fizician german, în lucrarea sa *Despre senzaţiile de ton* bazată pe teoria fiziologică a muzicii. S-a aplecat asupra unor studii de fizică şi acustică fiziologică muzicală demonstrând că timbrul sunetului este rezultatul amalgamării armonicelor.

Referindu-se la aspectul fiziologic al percepţiei muzicale, Helmholtz consemnează următoarele: "în acest sens este clar că muzica are o legătură mai nemijlocită cu senzaţia pură decât oricare dintre celelalte arte frumoase şi, prin urmare, că *teoria senzaţiei auditive este menită să joace un rol mult mai important în estetica muzicală* decât bunăoară, teoria clarobscurului, sau a perspectivei în pictură…".

Şi tot aceeaşi lucrare arată că "urechea transformă toate sunetele complexe în oscilaţii pendulare conform legii vibraţiei simpatetice şi consideră ca armonioase numai acele excitaţii ale nervilor, care sunt continue fără perturbaţii"[14].

Conform părerii lui Helmholtz, "armoniile" (consonanţele) muzicale ar crea deci *excitaţii continue şi disonanţele*, e*xcitaţii intermitente*.

Aceste idei au fost expuse de către Pytagora, care explica consonanţa prin raporturi între numere întregi mici, deci "armonia" ar

[14] Herman Von Helmholtz – *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Braunschweig, 1896

fi dată în mod natural. Dar tot Helmholtz încearcă să lărgească această interpretare, recunoscând că percepţia estetică a consonanţei şi disonanţei nu se poate limita la datele acustice obiective şi că “sistemul scărilor modurilor şi ţesăturile armonice nu se întemeiază doar pe legi naturale, ci este rezultatul, cel puţin în parte, al principiilor estetice, care s-au mai schimbat şi până acum şi se vor mai schimba şi de acum încolo, o dată cu dezvoltarea progresivă a omenirii”[15]

Helmholtz. a demonstrat experimental existenţa unor sunete armonice şi a obţinut sinteza unor sunete complexe, cu ajutorul unor rezonatori şi chiar a vocalelor.

De asemenea, s-a putut realiza şi o analiză spectrală a sunetelor prin intermediul acestor rezonatori.

Teoria fiziologică a lui Helmholtz dezvoltă ideea că urechea percepe înălţimea sunetelor datorită formaţiilor rezonatoare din labirint.

Referitor la studiul armonicelor unui sunet fundamental, Helmholtz a reuşit să sintetizeze vocal, analizând compunerea acestora. Astfel, după cum este consemnat în lucrările lui Dem Urmă (*Acustică şi muzică*, pag.257), “pentru vocala *e* a constatat următoarele: sunetul fundamental este relativ slab, armonicul 2 mai slab, armonicul 3 foarte slab, armonicul 4 foarte intens şi 5 este iarăşi foarte slab”.

În continuare, Dem Urmă arată că: “Helmholtz a luat o serie de tuburi de orgă închise, de lungimi corespunzătoare seriei armonicelor şi a aranjat în aşa fel tuburile încât fiecare armonic din cele cinci să aibă intensitatea rezultatelor din analiza expusă. Făcând să sune simultan aceste tuburi, el a putut auzi clar vocala *e,* semănând cu cea rostită de vocea umană” (pag. 258)[16]

Helmholtz a mai construit un armoniu bazat pe sunetele naturale, dorind să demonstreze superioritatea calităţii muzicii care foloseşte aceste surse sonore.

Armoniul avea 32 sunete în octavă, pe 2 manuale, cu 17 acorduri perfecte majore şi minore.

[15] Herman Von Helmholtz – *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Braunschweig, 1896

[16] Dem Urmă – *Acustică şi muzică* - Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1982, pag. 258.

În ce priveşte raportul consonanţă - disonanţă (excitaţii continue -intermitenţe) acestea s-ar putea înşirui într-un anume fel, în ordinea descrescândă a consonanţei şi crescândă a disonanţei, în funcţie de raporturile existente între armonicele unui sunet fundamental:

2/1 octava	6/5 terţa mică
3/1 duodecima perfectă	8/5 sexta mică
3/2 cvinta perfectă	9/8 şi 10/9 secunda mare
4/3 cvarta perfectă	9/8 şi 16/9 septima mică
5/4 terţa mare	15/8 septima mare
5/3 sexta mare	16/15 secunda mică

Acestea sunt desigur, doar câteva momente de vârf ale istoriei relaţiei muzică - ştiinţele matematice, problemă deschisă permanent gândirii creatoare umane. Evoluţia şi particularizarea pe etape istorice a acestei legături indisolubile între artă şi ştiinţă este rodul cercetării continue, care în secolul 20 s-a concretizat în multiple aspecte legate de investiţia actului creator, de percepţia operelor de artă, de metode moderne de analiză.

Diversele procedee de a compune, cum ar fi: dodecafonic, serial, modal - serial, stochastic, cu programe realizate la computer, - sunt modele de exprimare ale spiritului creator, deopotrivă artistic şi ştiinţific.

Metodele de analiză bazate pe teoria numerelor, aplicate folclorului nostru, dezvăluie, de asemenea, aspecte deosebit de interesante care definesc structurile arhetipale modale şi ritmice ale ethosului naţional.

CAPITOLUL II.

Pătratele magice şi prezenţa lor în muzică.

Definiţia pătratelor magice

Se numeşte pătrat magic un careu numeric, în care se află n^2 numere, dispuse consecutiv, sau nu, astfel încât suma numerelor plasate pe cele două diagonale să fie egală cu suma din fiecare coloană verticală, sau latură orizontală. Această *sumă constantă* este considerată numărul magic al pătratului.

Exemplu de pătrat magic:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Suma constantă rezultată din dispunerea acestor numere, pe diagonale, pe verticale sau orizontale este 15.

Aşadar, se poate spune că numărul magic al acestui pătrat este 15.

Istoricul pătratelor magice

Astrologii din antichitate, spre exemplu cei din China, în secolul VII a.e.n., apoi cei din cultura arabă construiau talismane, cărora le confereau puteri magice. Astfel pătratele de ordinul 3 erau dedicate planetei Saturn, cele de ordinul 4 planetei Jupiter, de ordinul 5 lui Marte, de ordinul 6 Soarelui, de ordinul 7 lui Venus, de ordinul 8 lui Mercur, de ordinul 9 Lunii.

Ele au format o modă în Europa, în perioada Renaşterii (Spre exemplu, pictorul Albrecht Dűrer, în tabloul său *Melancolia* a gravat un pătrat magic cu constanta 34).

Tot în această perioadă (secolul XIV) matematicianul grec Manuel Moscopolos a scris despre pătratele magice, pe care le numeşte pătrate aritmetice (tetragonon arithmon). El nu le atribuie semnificaţii magice, sau de talisman, aşa cum erau considerate în vechea cultură arabă. Moscopolos este primul care a arătat că într-un pătrat aritmetic, dacă *n* (*n* reprezentând numărul de căsuţe) este - impar, există o metodă generală de construire, iar dacă *n* este de ordin dublu par (adică numerele care se divid în 4) se poate găsi o altă metodă.

Problema pătratelor magice, ca un divertisment aritmetic a constituit o delectare de-a lungul secolelor, fiind în atenţia unor mari matematicieni, ca de pildă Euler, sau Benjamin Franklin.

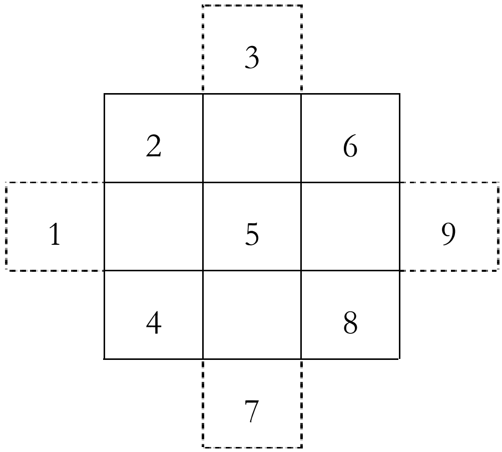
Pătratele aritmetice reprezintă un domeniu atractiv până în zilele noastre, lăsându-se la o parte orice atribut magic al lor.

Reguli de construire a pătratelor magice (pătrate aritmetice)

A. Pătratele impare

Bachet de Meziriac a publicat în anul 1612 cartea *Probleme plăcute şi încântătoare care se rezolvă prin numere*, în care arată cum se construiesc pătratele magice de ordin impar.

Desenăm întâi., un pătrat cu 9 căsuţe şi adăugăm în exterior, punctat alte pătrate de aceeaşi dimensiune. Pe diagonalele obţinute se scriu la rând numerele de la 1 la 9. Apoi, se pliază în interior căsuţele desenate în exteriorul pătratului. Regula indicată de Bachet de Méziriac pentru această operaţiune este următoarea : "orice număr din exteriorul pătratului se transmite în interior, în aceeaşi linie sau coloană pe care se află el, la o depărtare de atâtea căsuţe cât este ordinul pătratului magic”[17].



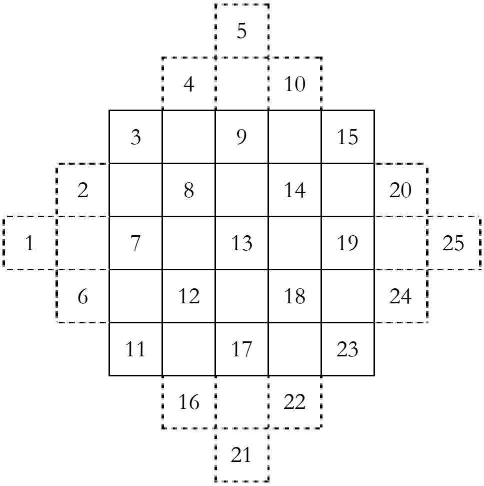
În cazul pătratului de ordinul trei, indicat mai sus, depărtarea este de 3 căsuţe. Aşadar, plierea se face în felul următor: : numărul 1 se aşează după numărul 5 şi numărul 9 în faţa lui 5; numărul 3 vine sub 5 şi numărul 7 deasupra lui 5.

Obţinem astfel următorul pătrat:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

[17] Florica Câmpan – *Povestiri cu proporţii şi simetrii* – Editura Albatros, Bucureşti , 1985, pag.107

Pentru pătrarul de ordinul 5 plierea căsuţelor desenate în exterior se realizează în felul următor:



Cifra 1 se plasează după cifra 13, cifra 25 înaintea cifrei 13; apoi, următoarele cifre se aşează astfel: 2 după 14, 20 înaintea lui 8, 21 deasupra lui 13, 5 sub 13 etc.

Rezultă următorul pătrat pliat:

3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

Philippe de la Hire (1700) a imaginat o altă metodă de o forma pătratele aritmetice de ordin impar.

Spre exemplu, pentru un pătrat de ordinul 7, se aşează pe prima linie cifrele de la 1 la 7, într-o ordine aleatoare. Apoi, intervine restricţia pentru a completa cu cifre liniile şi coloanele întregului careu.

Regula constă din începerea fiecărei linii cu primul număr care se află după cea din coloana de mijloc, din rândul imediat de mai sus.

Exemplu:

3	5	1	2	6	4	7
6	4	7	3	5	1	2
5	1	2	6	4	7	3
4	7	3	5	1	2	6
1	2	6	4	7	3	5
7	3	5	1	2	6	4
2	6	4	7	3	5	1

Constanta magică a acestui pătrat este cifra 28.

II. Aplicarea în muzică a pătratelor magice de ordin impar.

a) în domeniul modurilor

b) în structuri ritmice

c) implicaţii în muzica modernă (tehnicile aleatoare, serialismul integral, muzica stocastica).

Pătratul de ordin trei.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Dacă atribuim fiecărei cifre un interval, în ordine crescătoare, pornind de la semiton, avem următoarea corespondență

1= secundă mică
2 = secundă mare
3 = terță mică
4 = terță mare
5 = cvartă perfectă
6 = cvartă mărită
7 = cvintă perfectă
8 = sextă mică
9 = sextă mare
10= septimă mică
11 = septimă mare

Din lectura pătratului rezultă următoarele:

1. Diagonală 4,5,6, ( ) aduce o succesiune de semitonuri:

2. Diagonala 2, 5, 8 () prezintă structura unui acord micşorat:

3. În lectura pe orizontală există acorduri de terţă mare + semiton pe liniile I şi III şi acord mărit pe linia II.

→ 3M 2m
→ 3M 2m
→ 2m 3M

4. În lectura pe verticală, cele trei acorduri prezintă următoarea structură: secundă mare + cvartă perfectă pe coloanele I şi III şi acord format din 2 secunde mari pe coloana din mijloc.

2M	2M	4p
4p	2M	2M

Se poate constata prezenţa unei simetrii în ambele situaţii:

pe orizontală

3 M	2 m
3 M	3 M
2 m	3 M

şi pe verticală

2 M	2 M	4 P
4 P	2 M	2M

Existenţa acordului mărit din linia a II-a reprezintă suma celor două diagonale, iar cea a acordului de secunde mari din coloana a II-a, diferenţa lor.

Pătratul de ordinul cinci

1) în forma desfăşurată arată astfel:

				5				
			4		10			
		3		9		15		
	2		8		14		20	
1		7		13		19		25
	6		12		18		24	
		11		17		23		
			16		22			
				21				

2) În forma concentrată pătratul de ordinul cinci este în felul următor:

3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

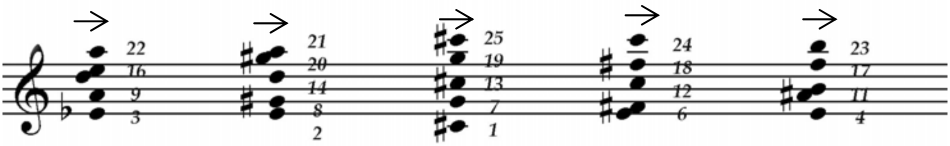
Distribuția numerică cromatică este următoarea:

Din lectura pătratului se pot observa următoarele:

1) Diagonala 11, 12, 13, 14, 15 (/) prezintă un cluster format din semitonuri.

2. Diagonala 3,8,13,18,23 (↘) are în componenţă structura unui acord de cvarte de perfecte.

3. În lectura pe orizontală, cele cinci linii cuprind jocuri de acorduri de cvarte mărite joncţionate în diverse permutări cu câte o secundă mică. Altfel formulate, s-ar putea interpreta ca aceste acorduri să constituie o sumă a celor două diagonale. (Diagonala 1 - secundă mică, diagonală 2 cvartă perfectă).



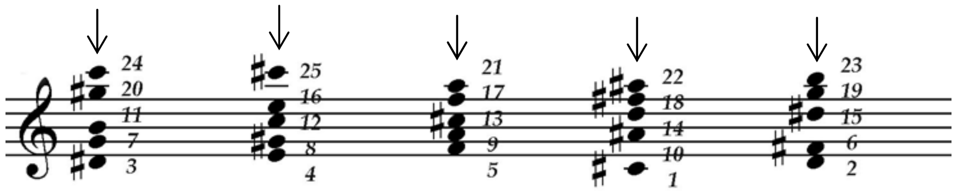
Se poate observa o permutare a secundei mici pe liniile 1, 2, 4, 5, dar pe linia a 3-a o înşiruire de cvarte mărite. Prezenţa simetriei în structurile acordice este asemănătoare cu cea a pătratului magic de ordinul trei.

	4+	4+	2m	4+	
	4+	4+	4+	2m	
←	4 +	4+	.4+	4+	→
	2m	4+	4+	4+	
	4+	2m	4+	4+	

4) În lectura pe verticală există acorduri alcătuite din suprapuneri de terţe mari, la care se adaugă de fiecare dată o sextă mare. (Terţele mari ar putea fi considerate ca o diferenţă a intervalelor

aflate pe cele două diagonale: cvarta perfectă - 1 semiton = terță mare).

Distribuția acordurilor apare astfel:



3M	3M	3M	6M	3M
3M	3M	3M	3M	6M
6M	3M	3M	3M	3M
3M	6M	3M	3M	3M

Se observă o permutare a sextei mari pe coloanele 1, 2, 4, 5, iar pe coloana a 3-a o înșiruire doar de terțe mari.

În concluzie, s-ar putea remarca faptul că acest pătrat cu cinci numere are următoarele constante:

a) prezintă două tipuri de acorduri în toate răsturnările;

b) cele două diagonale au structuri modale diferite, care prin suma sau diferența lor generează intervale care intră în componența acordurilor prezente pe liniile sau coloanele pătratului.

Pătratul de ordinul şapte

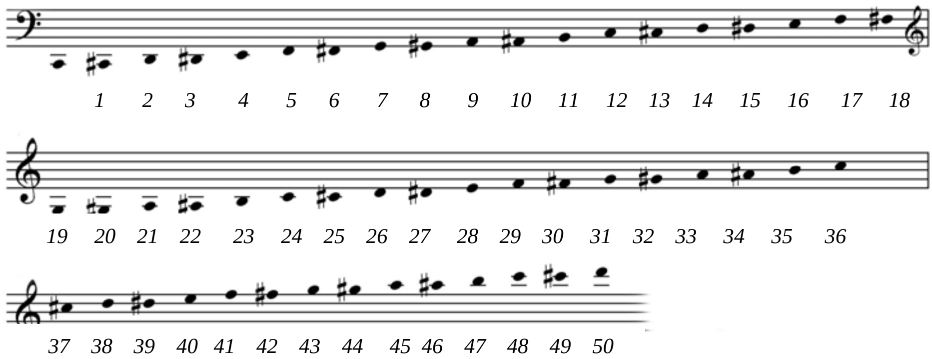
1) *În forma desfăşurată arată astfel:*

						7						
					6		14					
				5		13		21				
			4		12		20		28			
		3		11		19		27		35		
	2		10		18		26		34		42	
1		9		17		25		33		41		49
	8		16		24		32		40		48	
		15		23		31		39		47		
			22		30		38		46			
				29		37		45				
					36		44					
						43						

În forma concentrată pătratul cu 7 cifre cuprinde următoarea distribuţie numerică:

4	29	12	37	20	45	28
35	11	36	19	44	27	3
10	42	18	43	26	2	34
41	17	49	25	1	33	9
16	48	24	7	32	8	40
47	23	6	31	14	39	15
22	5	30	13	38	21	46

Scara cromatică cuprinde de la 1 la 49 (cea care corespunde careului de mai sus), se prezintă astfel:



I) Diagonala 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 ( ) reprezintă o succesiune de semitonuri (un cluster)

II) Diagonala 4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, ( ) cuprinde un acord de cvinte

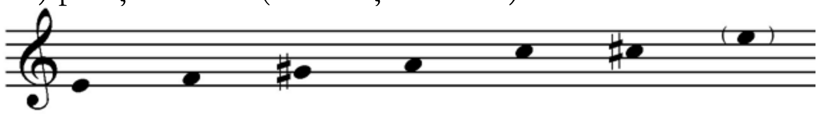
III) În lectura pe orizontală, liniile au următoarele structuri modale şi armonice:

1) *linia 1*

a) poziţia numerică:

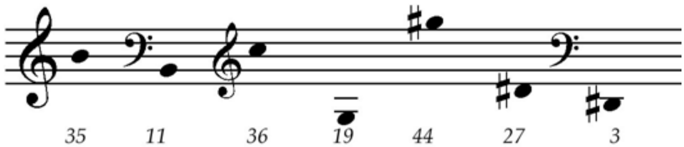
b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă (distribuția modală): – 6 sunete



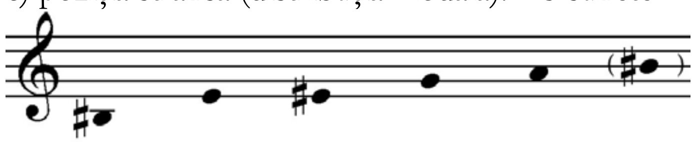
2) *linia 2*

a) poziția numerică:



b) distribuția acustică:

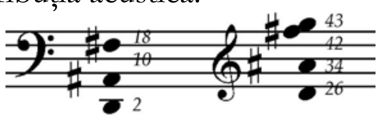
c) poziția strânsă (distribuția modală): – 5 sunete



3) *linia 3*

a) poziția numerică:

b) distribuţia acustică:



c) poziţia strânsă (distribuţia modală): – 4 sunete

4) *linia 4*

a) poziţia numerică

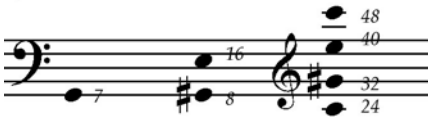
b) distribuţia acustică:

c) poziţia strânsă (distribuţia modală): – 3 sunete

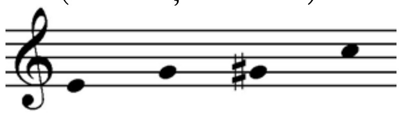
5) *linia 5*

a) poziţia numerică:

b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



6) *linia 6*

a) poziția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă (distribuția modală): – 5 sunete

7) *linia 7*

a) poziția numerică

b) distribuția acustică:

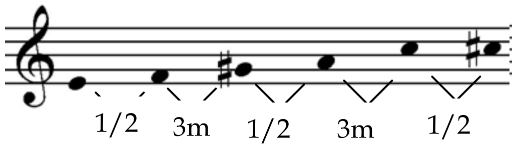
c) poziția strânsă (distribuția modală): – 6 sunete

Din lectura pe orizontală a liniilor rezulta următoarele:

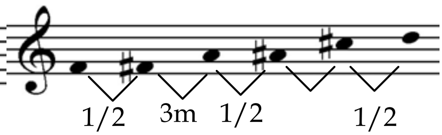
a) structuri modale simetrice:

linia 1 ⟶ 6 sunete
linia 2 ⟶ 5 sunete
linia 3 ⟶ 4 sunete
linia 4 ⟶ 3 sunete ⟶ axa de simetrie
linia 5 ⟶ 4 sunete
linia 6 ⟶ 5 sunete
linia 7 ⟶ 6 sunete

linia 1

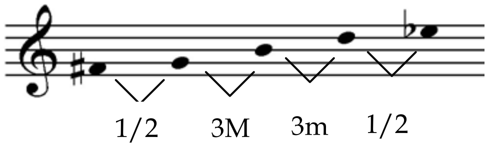


linia 7

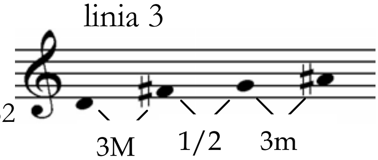


linia 2

linia 6

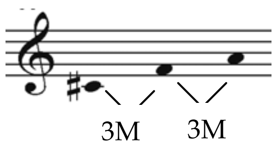


linia 3



linia 5

linia 4



b) acorduri formate din sexte mici joncționate cu o secundă mică; sextele mici rezultă din suma intervalelor prezente pe cele două diagonale (cvinta perfectă + secunda mică); prezența simetriei în structurile acordice este asemănătoare cu cea din pătratele magice de ordinul trei, sau cinci.

6 m	6 m	6 m	2 m	6 m	6 m
6 m	6 m	6 m	6 m	2 m	6 m
6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	2 m
6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m
2 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m
6 m	2 m	6 m	6 m	6 m	6 m
6 m	6 m	2 m	6 m	6 m	6 m

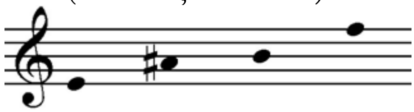
IV) În lectura pe verticală, coloanele au următoarele structuri modale şi armonice:

1) *Coloana 1*

a) poziția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete



2) *Coloana 2*

a) poziția numerică:

b) distribuția acustică:

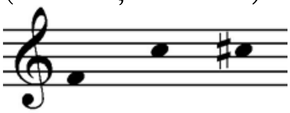
c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete

3) *Coloana 3*

a) poziția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă (distribuția modală): – 3 sunete



4) *Coloana 4*

a) poziția numerică

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă (distribuția modală): – 2 sunete

5) *Coloana 5*

a) poziția numerică

b)distribuția acustică:

c) poziția strânsă (distribuția modală): – 3 sunete

6) *Coloana 6*

a) poziția numerică:

b) distribuția acustică:

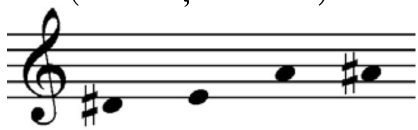
c) poziția strânsă (distribuția modală): – 4 sunete

7) *Coloana 7*

a) poziția numerică

b) distribuţia acustică:

c) poziţia strânsă (distribuţie modală): – 4 sunete



a) Aşadar, acordurile prezente pe cele 7 coloane au următoarea configuraţie simetrică:

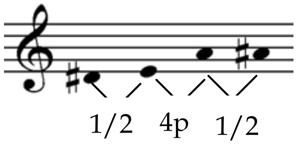
4+	4+	4+	4+	9m	4+	4+
4+	4+	4+	4+	4+	9m	4+
4+	4+	4+	4+	4+	4+	9m
9m	4+	4+	4+	4+	4+	4+
4+	9m	4+	4+	4+	4+	4+
4+	4+	9m	4+	4+	4+	4+

Acestea sunt compuse din intervale de cvarte mărite, joncţionate cu câte o nonă mică. Cvarta mărită rezultă din diferenţa celor două diagonale (cvinta perfectă - secunda mică). Se observă, pe coloana a 4-a un acord format numai cu cvarte mărite.

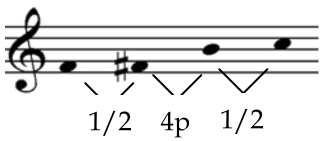
B) În structura numerică a celor 7 coloane există şi o simetrie a modurilor:

Coloana 1

Coloana 7

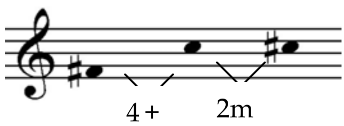


Coloana 2

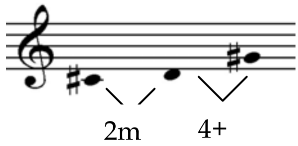


Coloana 6

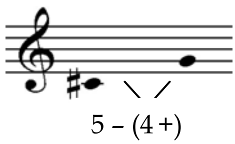
Coloana 3



Coloana 5



Coloana 4



În concluzie, structura acordică ce rezultă din pătratul aritmetic cu 7 cifre, atât în lectura pe orizontală, cât şi în cea pe verticală este dedusă din conţinutul intervalic al celor două diagonale: cvinta perfectă şi semitonul. Astfel, lectura pe orizontală cuprinde suma acestora (sexta mică), iar lectura pe verticala diferenţa lor (cvarta mărită). În prima situaţie sextele mici sunt conjugate în câte un punct variabil cu o secundă mică, iar în a doua cvartele mărite sunt legate cu o nonă mică.

Pătratul aritmetic de ordinul nouă.

Forma desfăşurată

								9								
							8		1							
						7		1		2						
					6		1		2		3					
				5		1		2		3		4				
			4		1		2		3		4		5			
		3		1		2		3		4		5		6		
	2		1		2		3		4		5		6		7	
1		1		2		3		4		5		6		7		8
	1		2		3		4		5		6		7		8	
		1		2		3		4		5		6		7		
			2		3		4		5		6		7			
				3		4		5		6		7				
					4		5		6		7					
						5		6		7						
							6		7							
								7								

Forma concentrată a pătratului aritmetic de ordinul 9

	4	1	5	2	6	3	7	4
5	1	5	2	6	3	7	4	4
1	6	2	6	3	7	4	3	5
6	2	7	3	7	4	2	5	1
2	7	3	8	4	1	5	1	6
7	3	8	4	9	5	1	6	2
2	7	3	8	4	1	5	1	6
7	3	7	4	1	5	2	6	2
3	6	4	1	5	2	6	3	7

Scara cromatică de la 1 la 81 este următoarea:

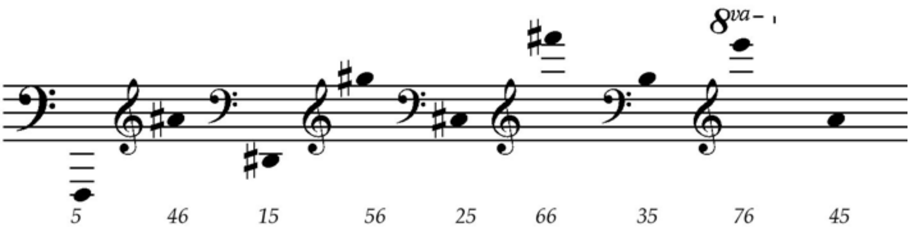
I) Diagonala 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 (↗) cuprinde intervale de secunde mici:

II) Diagonala 5,14, 23, 32, 44, 50, 59, 68, 77 (↘) prezintă o înlănțuire de sexte mari:

III) Lectura pe orizontală a celor nouă linii are următoarea configurație

1) *linia 1*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă : – 9 sunete

2) *linia 2*

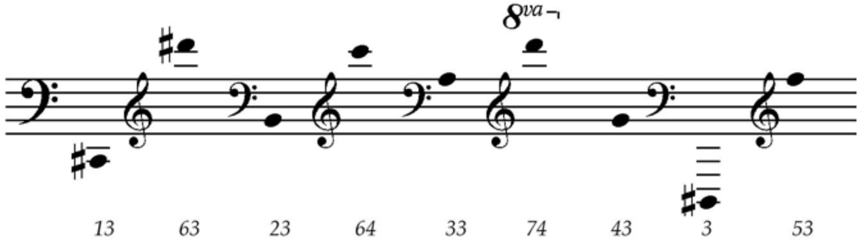
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziție strânsă: – 9 sunete

3) *linia 3*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 8 sunete

4) *linia 4*
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 7 sunete

5) *linia 5*

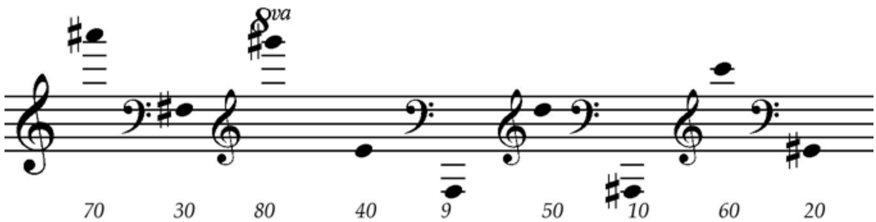
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

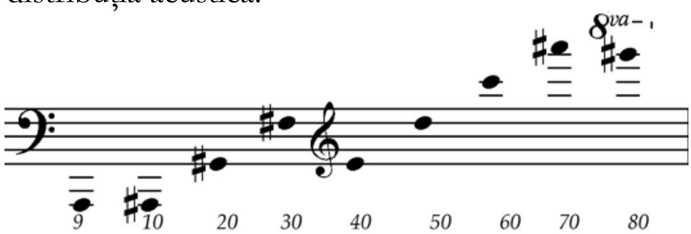
c) poziția strânsă: – 6 sunete

6) *linia 6*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 7 sunete

7) *linia 7*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 8 sunete

8) *linia 8*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 9 sunete

9) linia 9

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 9 sunete

A. *Se observă următoarea simetrie modală:*

Linia 1

Linia 9

Linia 2

Linia 8

Linia 3

Linia 7

Linia 4

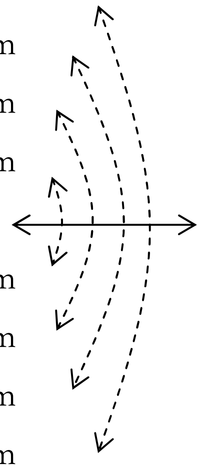
Linia 6

Linia 5

B. *Din lectura pe orizontală rezultă acorduri de septime mici (suma celor două diagonale: sexta mare + secunda mică)*, joncționate cu o secundă mică.

Acestea se prezintă în schemă în felul următor:

7m	7m	7m	7m	2m	7m	7m	7m
7m	7m	7m	7m	7m	2m	7m	7m
7m	7m	7m	7m	7m	7m	2m	7m
7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	2m
7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
2m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
7m	2m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
7m	7m	2m	7m	7m	7m	7m	7m
7m	7m	7m	2m	7m	7m	7m	7m



IV. Lectura pe verticală a celor 9 coloane

1) *Coloana 1*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă : – 6 sunete

2) *Coloana 2*

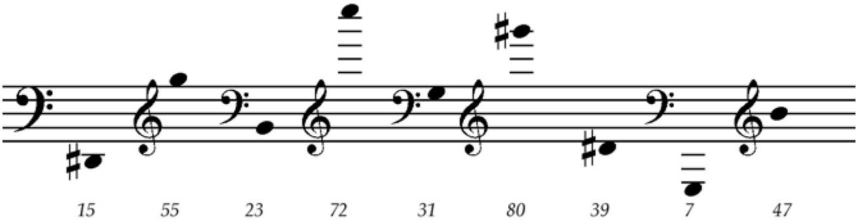
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 6 sunete

3) *Coloana 3*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 5 sunete

4) *Coloana 4*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

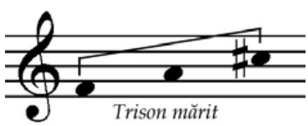
c) poziția strânsă: – 4 sunete

5) *Coloana 5*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 3 sunete



6) *Coloana 6*

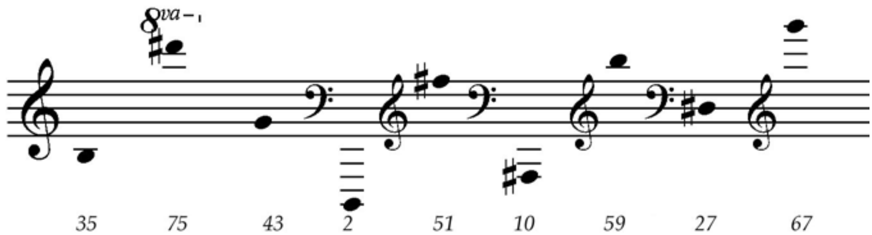
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 4 sunete

7) *Coloana 7*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă: – 5 sunete

8) *Coloana 8*

a) distribuția numerică:

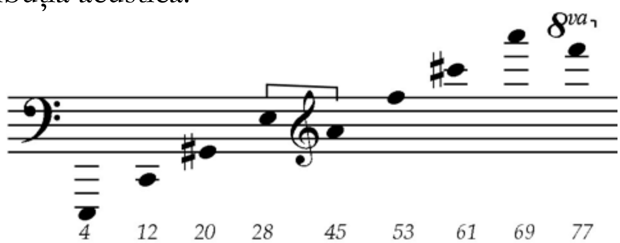
b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă:

9) Coloana 9

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă: – 6 sunete

Schema armonică arată în felul următor:

6m	6m	6m	6m	6m	13p	6m	6m	6m
6m	6m	6m	6m	6m	6m	13p	6m	6m
6m	6m	6m	6m	6m	6m	6m	13p	6m
6m	6m	6m	6m	6m	6m	6m	6m	13p
13p	6m	6m	6m	6m	6m	6m	6m	6m
6m	13p	6m	6m	6m	6m	6m	6m	6m
6m	6m	13p	6m	6m	6m	6m	6m	6m
6m	6m	6m	13p	6m	6m	6m	6m	6m

Sextele mici care compun acordurile reprezintă diferența celor două diagonale (sexta mare - secunda mică).

De asemenea, se poate observa o simetrie modală între coloanele 1-9, 2-8,
3 – 7, 4 – 6:

Coloana 1

Coloana 9

Coloana 2

Coloana 8

Coloana 3

Coloana 7

Coloana 4

Coloana 6

Coloana 5

Concluzii

1. Se poate observa prezenţa aceleiaşi reguli de formare a acordurilor în toate pătrate de ordin impar:

- lectura pe orizontală reprezintă suma intervalică a celor două diagonale;

- lectura pe verticală este rezultatul diferenţei celor două diagonale;

2. Atât acordurile de pe linii, cât şi cele de pe coloane sunt dispuse simetric.

3. Se remarcă 6 simetrie şi în planul structurilor modale.

Aplicarea aceloraşi principii la un pătrat aritmetic, realizat aleatoriu:
Pătratul este următorul:

1	1	1	1	2
2	1	2	1	6
2	1	7	4	1
9	3	2	2	1
1	2	1	8	5

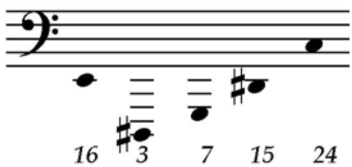
El rezultă din suma pătratelor

3	5	1	2	4
2	4	3	5	1
5	1	2	4	3
4	3	5	1	2
1	2	4	3	5

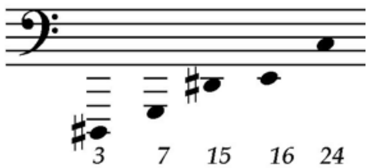
şi

1	5	0	1	2
0	1	2	1	5
2	1	5	0	1
5	0	1	2	1
1	2	1	1	0

I) Diagonala 16, 3, 7, 15, 24 are:
a) distribuţia numerică:



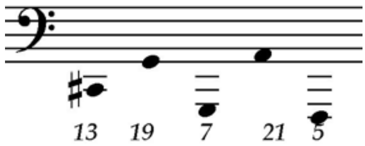
b) distribuţia acustică:



b) poziția strânsă: – sexta mare

II) Diagonala 13, 19, 7, 21, 5 prezintă:

a) distribuția numerică:



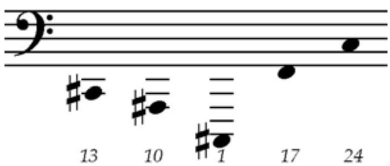
b) distribuția acustică:

c) pozițieastrânsă: – sexta mică

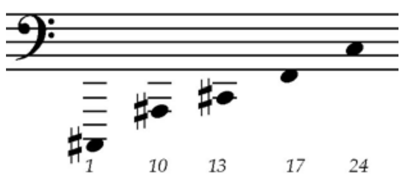
III) Lectura pe orizontală are următoarea configurație:

1) *linia 1*

a) distribuția numerică:



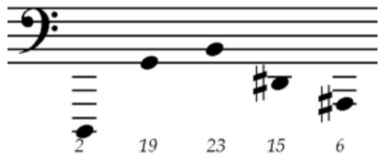
b) distribuția acustică:



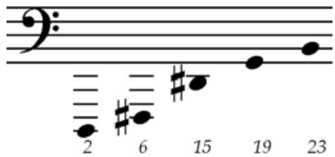
c) poziția strânsă :

2) *linia 2*

a) distribuția numerică:



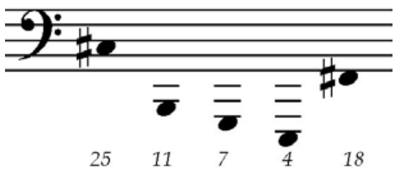
b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:

2) linia 3

a) distribuția armonică:



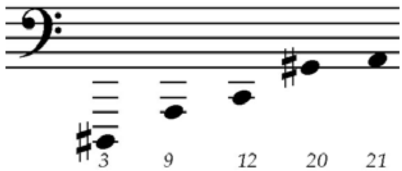
b) distribuția acustică:

c) poziția strânsă:

3) linia 4

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

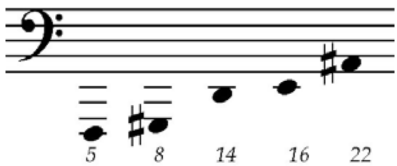


c) poziția strânsă:

4) linia 5

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

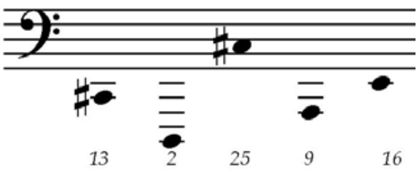


c) poziția strânsă:

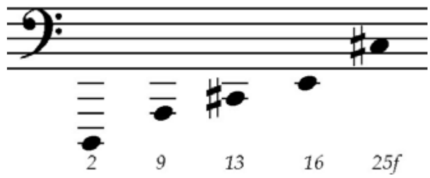
IV) Lectura pe verticală are următoarea configurație modală:

1) *Coloana 1*

a) distribuția numerică:



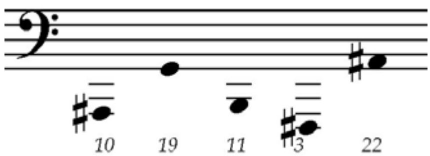
b) distribuția acustică:



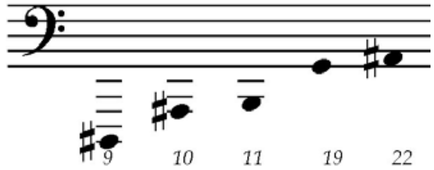
c) poziția strânsă :

2) *Coloana 2*

a) distribuția numerică:



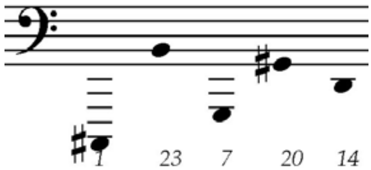
b) distribuția acustică:



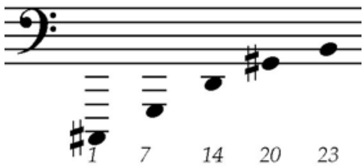
c) poziția strânsă:

3) *Coloana 3*

a) distribuția numerică:



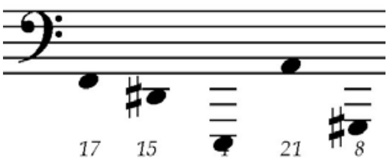
b) distribuția acustică:



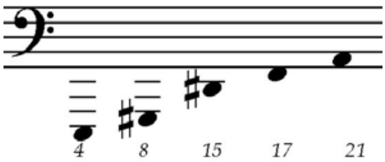
c) poziția strânsă:

4) *Coloana 4*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

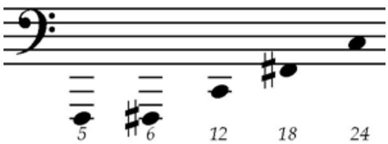


c) poziția strânsă:

5) *Coloana 5*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



c) poziția strânsă:

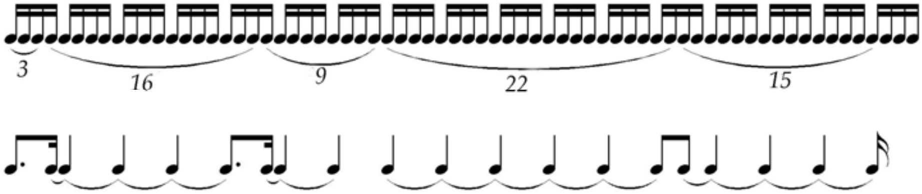
Pătratele aritmetice impare aplicate la ritm.

Exemplu - pătratul aritmetic de ordinul cinci:

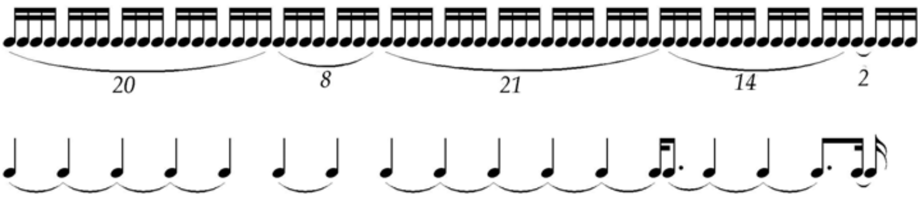
3	1	9	2	1
2	8	2	1	2
7	2	1	1	1
2	1	5	1	6
1	4	1	1	2

Structurile ritmice citite pe orizontală, aplicate la unitate etalon şaisprezececimea:

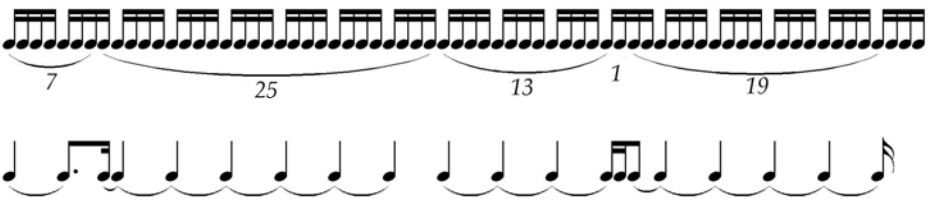
⟶ (1)



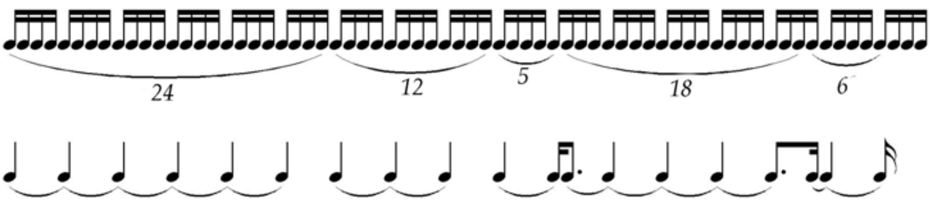
⟶ (2)



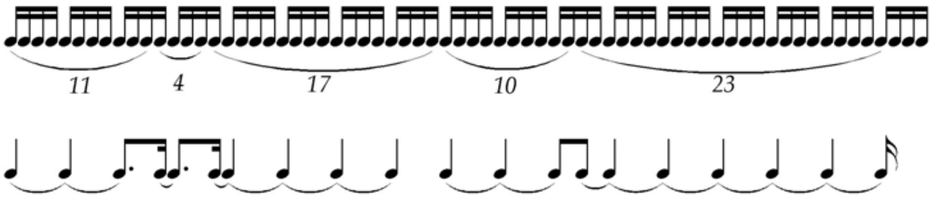
⟶ (3)



⟶ (4)

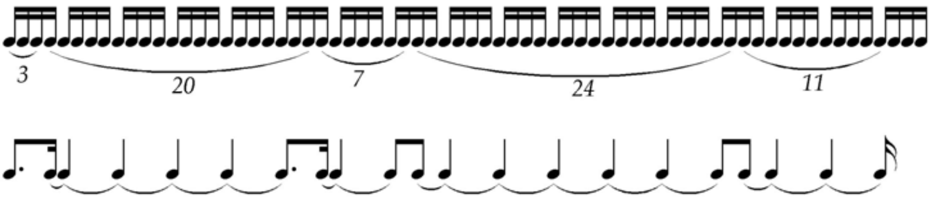


→ (5)

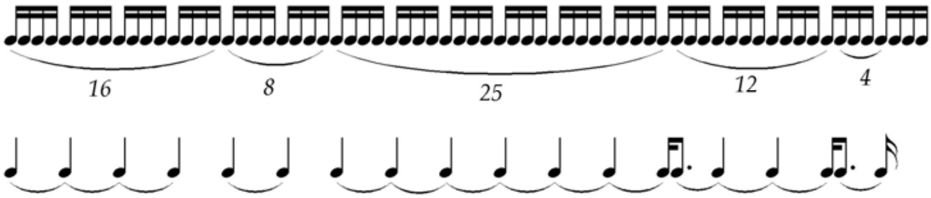


Structurile ritmice prezente pe verticală, aplicate la unitatea etalon şaisprezececimea:

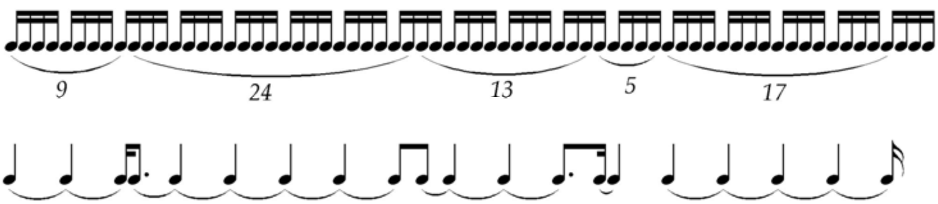
↓ (1)



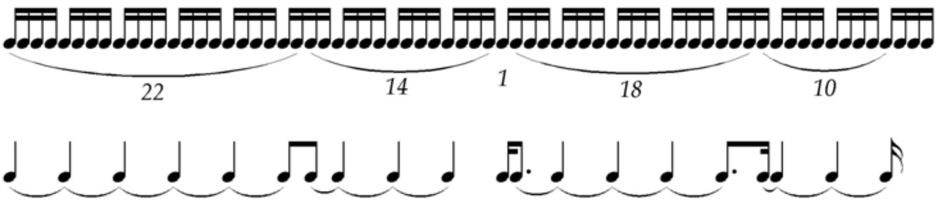
↓ (2)



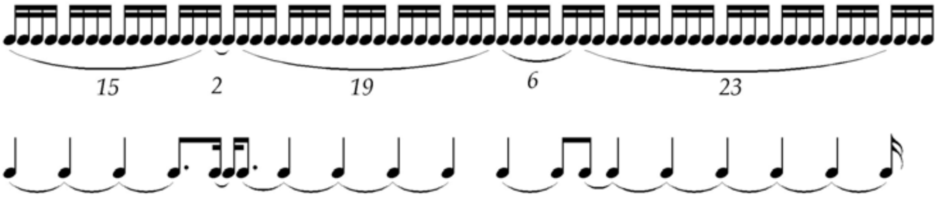
↓ (3)



(4)

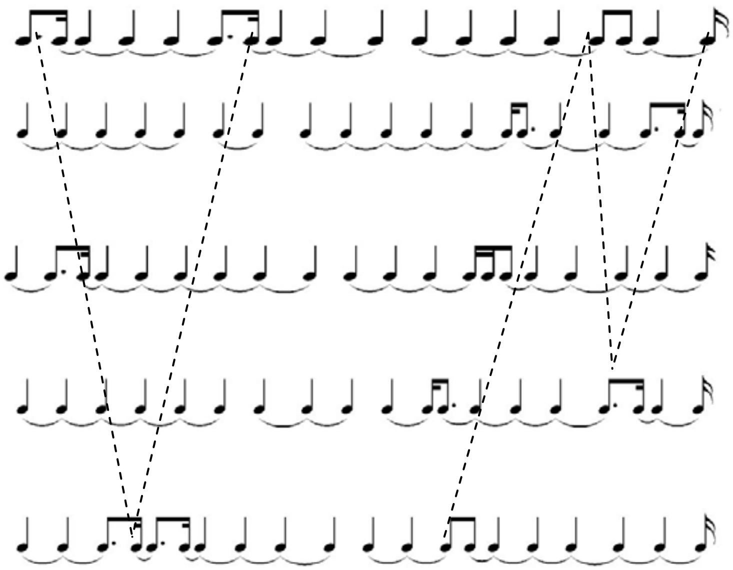


(5)

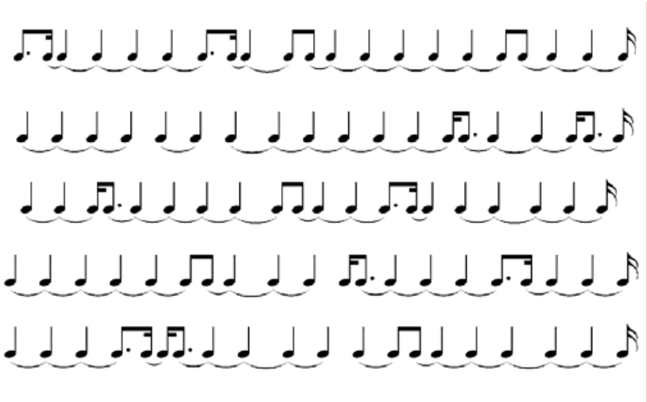


Şirurile ritmice prezente pe verticală şi pe orizontală arată astfel:

Orizontală:

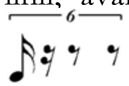


Verticală:

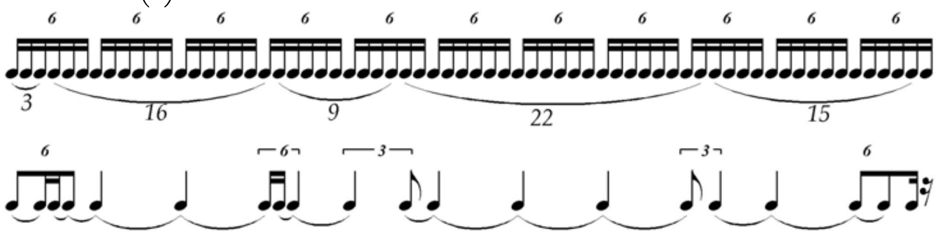


- Se observă prezența unui canon între linia 5 şi coloana 5, la distanță de un timp, cu recurență în a doua jumătate;

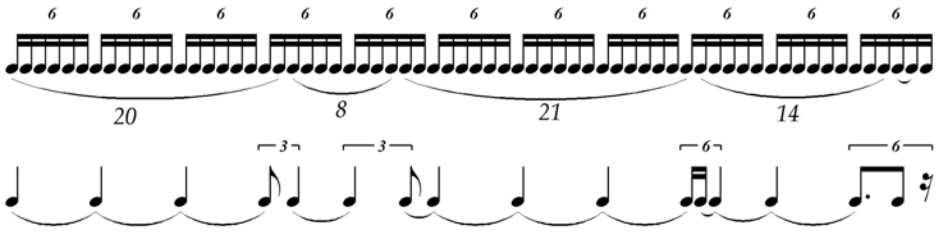
- de asemenea, există imitații ritmice între linia a 4-a şi coloana a 4-a, între linia a 3-a şi coloana a 5-a între linia a 2-a şi coloana a 2-a, între prima linie şi prima coloană.

Structuri ritmice prezente în cele cinci linii, având la bază unitatea etalon şaisprezecimea dintr-un sextolet ()

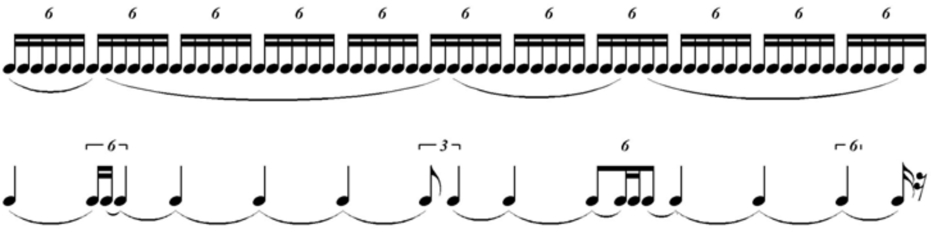
(1)



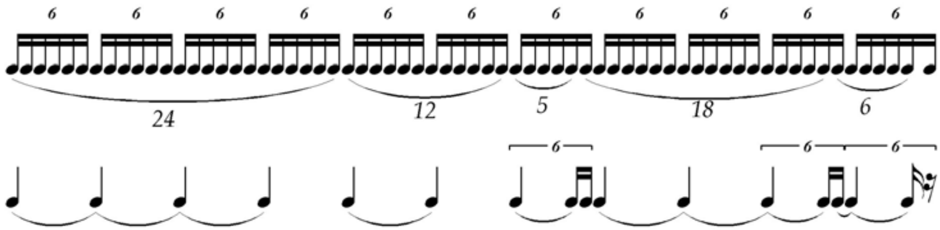
(2)



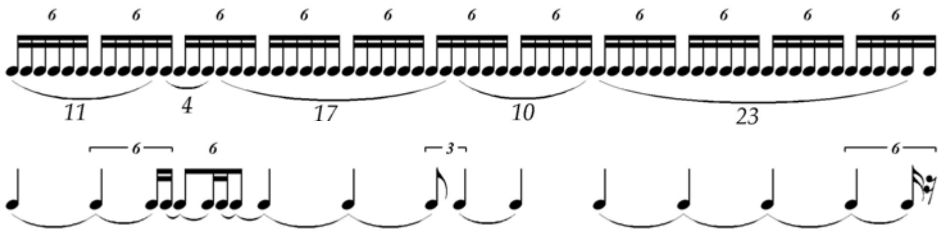
→ (3)

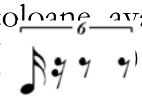


→ (4)

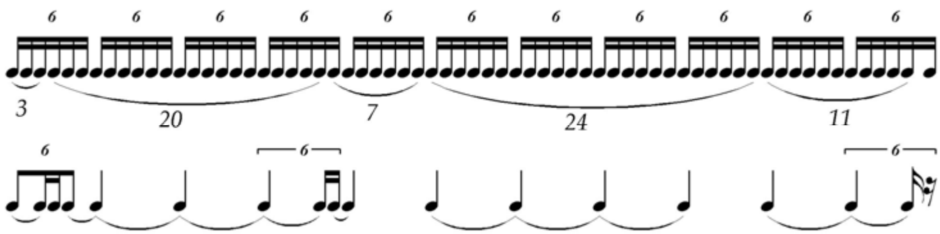


→ (5)

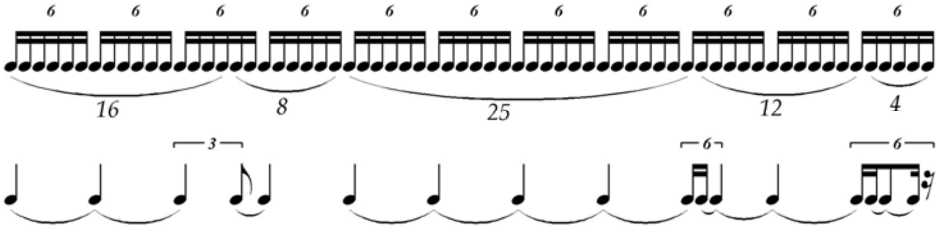


Structuri ritmice prezente în cele cinci coloane, având la bază unitatea etalon şaisprezecimea dintr-un sextolet ()

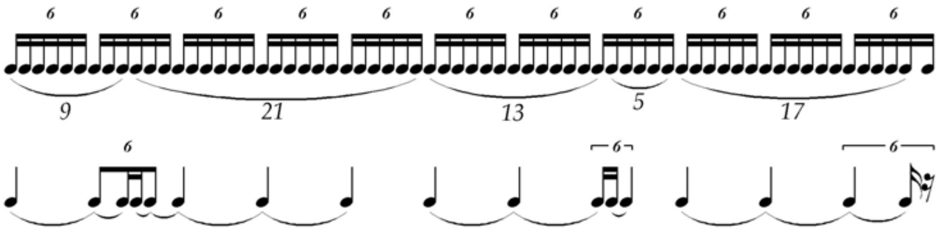
↓ (1)



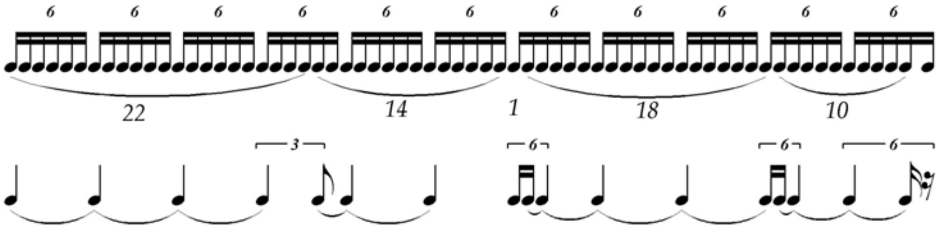
(2)



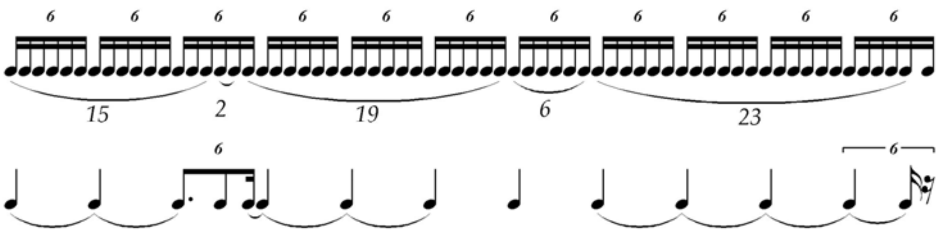
(3)



(4)

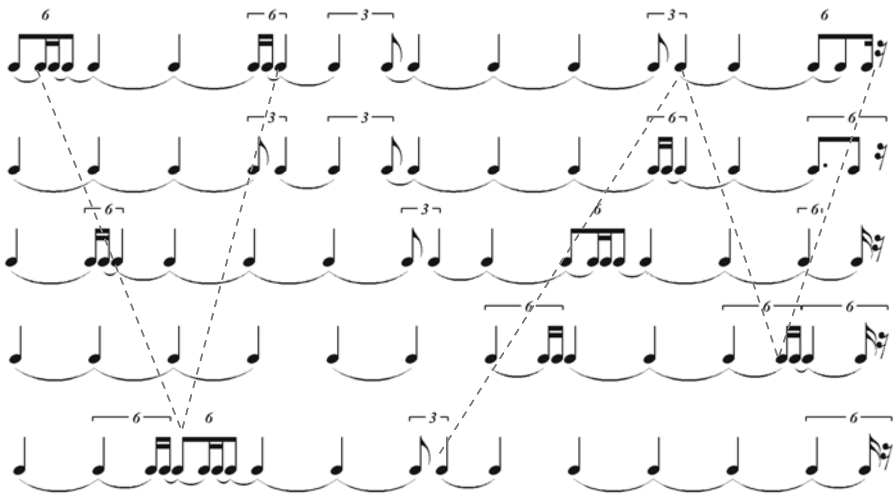


(5)



Aşadar, şirurile numerice rezultate pe orizontală şi pe verticală sunt următoarele:

Orizontală: ⟶



Verticală: ↓

- Se observă o distribuţie imitativă a formulelor ritmice cu diviziuni interioare ale pătrimilor, la fel ca şi în planşele precedente.
- Procedeul se repetă şi la alte unităţi etalon (optimea, sau optimea din trioletul de optimi: ()
- În cadrul şirurilor respective vom avea atâtea impulsuri cât este numărul de ordine al pătratului aritmetic impar.

Pătratul aritmetic de ordinul trei şi structuri ritmice prezente în el:

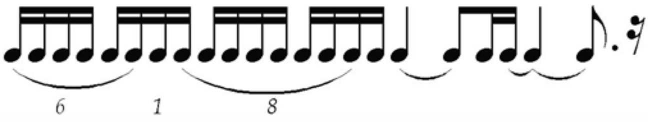
2	7	6
9	5	1
4	3	8

I) Diagonala 4, 5, 6,

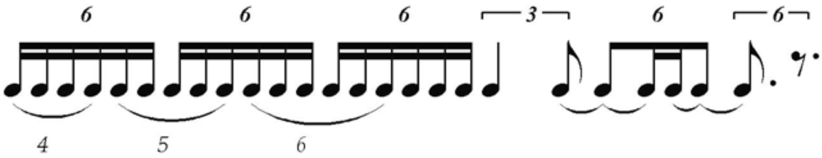
II) Diagonala 2, 5, 8,

III) Orizontale:

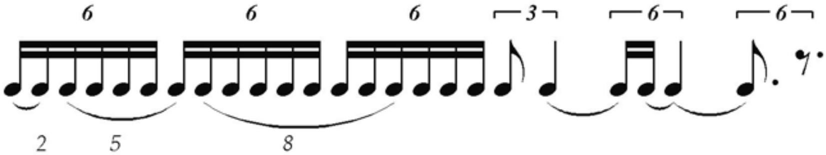
IV) Verticale:



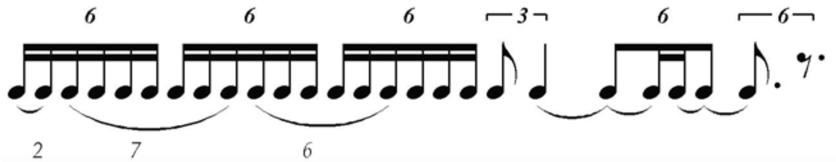
I) Diagonala 4, 5, 6,



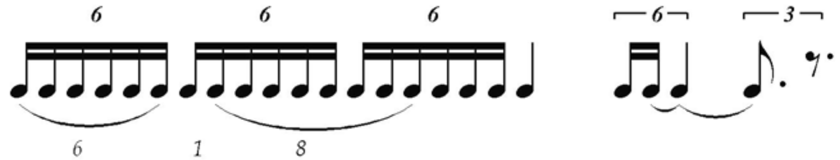
II) Diagonala 2, 5, 8,



III) Orizontale:



IV) Verticale:



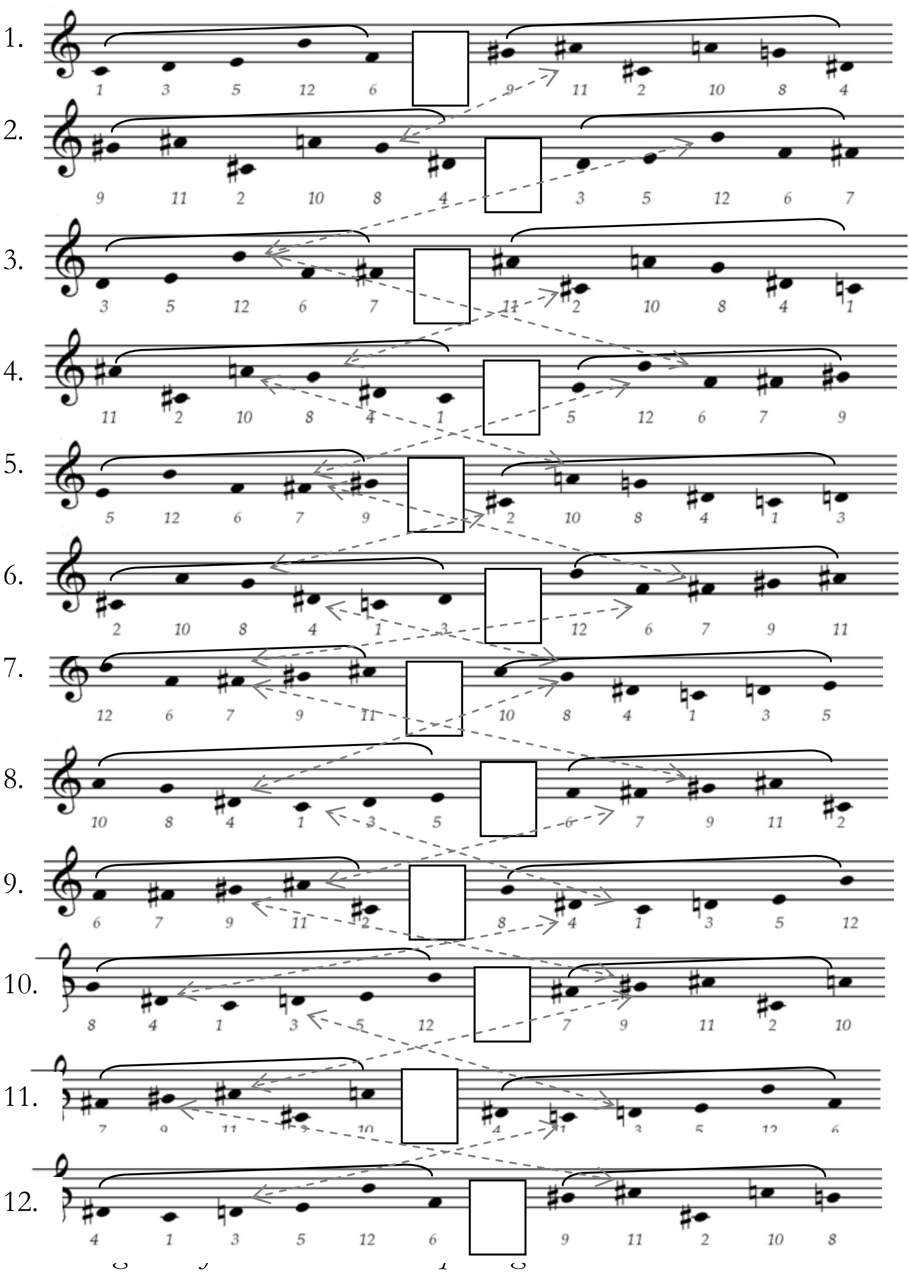
Concluzii

1) Suma impulsurilor ritmice este egală la orice pătrat cu cifra lui magică.

2) Numărul atacurilor pe diagonale, pe linii sau coloane este egal cu numărul de ordine al pătratului.

În finalul acestui studiu, voi prezenta un alt pătrat magic, cu numere dispuse aleatoric şi echivalenţa lui în structuri modale.

1	3	5	12	6	7	9	11	2	10	8	4
9	11	2	10	8	9	1	3	5	12	6	7
3	5	12	6	7	9	11	2	10	8	4	1
11	2	10	8	4	1	3	5	12	6	7	9
5	12	6	7	9	11	2	10	8	4	1	3
2	10	8	4	1	3	5	12	6	7	9	11
12	6	7	9	11	2	10	8	4	1	3	5
10	8	4	1	3	5	12	6	7	9	11	2
6	7	9	11	2	10	8	4	1	3	5	12
8	4	1	3	5	12	6	7	9	11	2	10
7	9	11	2	10	8	4	1	3	5	12	6
4	1	3	5	12	6	7	9	11	2	10	8


1. 1 3 5 12 6 9 11 2 10 8 4
2. 9 11 2 10 8 4 3 5 12 6 7
3. 3 5 12 6 7 11 2 10 8 4 1
4. 11 2 10 8 4 1 5 12 6 7 9
5. 5 12 6 7 9 2 10 8 4 1 3
6. 2 10 8 4 1 3 12 6 7 9 11
7. 12 6 7 9 11 10 8 4 1 3 5
8. 10 8 4 1 3 5 6 7 9 11 2
9. 6 7 9 11 2 8 4 1 3 5 12
10. 8 4 1 3 5 12 7 9 11 2 10
11.
12. 4 1 3 5 12 6 9 11 2 10 8

Prin transalarea permanentă a ultimelor 5 sau 6 sunete ale liniei precedente, se realizează două procedee polifonice folosite frecvent şi anume, contrapunctul dublu şi imitaţia strictă.

Pentru a demonstra generalitatea principiului de formare a unor structuri modale ce rezultă din aplicarea pătratelor aritmetice în domeniul frecvenţelor acustice, voi relua procedeele expuse anterior, prezentate pe pătratul hipermagic.

Regula de formare a careului hipermagic

Careul hipermagic este un pătrat de ordinul 9 format din 9 pătrate de ordinul 3, fiecare având o altă constantă magică.

In cartea *Povestiri cu proporţii şi simetrii* de Florica T. Câmpan este menţionat următorul pătrat hipermagic, care va fi folosit ca model în demonstraţia modală ce urmează.

Pătratul 1: 1,10,19,28,37,46,55,64,73;	C1=111
Pătratul 2: 2,11,20,29,38,47,56,65,74;	C2=114
Pătratul 3: 3, 12,21,30,39,48,57,66,75;	C3=117
Pătratul 4: 4, 13,22,31,40,49,58,67,76;	C4=120
Pătratul 5: 5,14,23,32,41,50,59,68,77;	C5=123
Pătratul 6: 6, 15,24,33,42,51,60,69,78;	C6=126
Pătratul 7: 7,16,25,34,43,52,61,70,79;	C7=129
Pătratul 8: 8,17,26,35,44,53,62,71,80;	C8=132
Pătratul 9: 9,18,27,36,45,54,63,72, 81;	C9=135

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Aceste şiruri dispuse în careuri vor prezenta următoarea distribuţie:

C2	C7	C6
C9	C5	C1
C4	C3	C8

Suma magică este 15:

2+7+6=15
9+5+1=15
4+3+8=15
2+9+4=15
7+5+3=15
6+1+8=15
4+5+6=15
2+5+8=15

Cele 9 careuri de ordinul 3 descompuse numeric vor arăta astfel:

11	56	47	16	61	52	15	60	51
74	38	2	79	43	7	78	42	6
29	20	65	34	25	70	33	24	69
18	63	54	14	59	50	10	55	46
81	45	9	77	41	5	73	37	1
36	27	72	32	23	68	28	19	64
13	58	49	12	57	48	17	62	53
76	40	4	75	39	3	80	44	8
31	22	67	30	21	66	35	26	71

Să rememorăm scara cromatică cu care vom opera în cadrul careului hipermagic, numerotată de la 1 la 81:

Regula generală de construire modală:

Din lectura descompusă a fiecărui careu de ordinul 3 va rezulta mereu aceeaşi structură modală şi anume:

Suma magică este 15 (15 reprezintă terţa mică).

De la această cifră se porneşte construcţia modală completă:

1 - intervalul răsturnat al terței mici este sexta mare;

2 - terţa mică şi sexta mare sunt constantele tuturor diagonalelor celor 9 careuri;

2 - suma acestora (6M +3m =8p) va constitui baza modală a tuturor liniilor din pătrate: aşadar, vor rezulta înlăţuiri de sexte mari (6M) şi octave perfecte (8p);

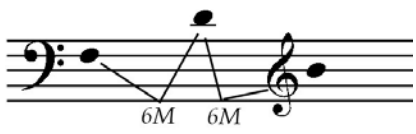
4 - diferența celor doua diagonale (6M – 3m=4+) va genera structura pe verticală și anume înlănțuiri de sexte mari (6M) și cvarte mărite (4+).

Aceste reguli rămân valabile pentru toate combinațiile, pornindu-se de la echivalentul intervalic al sumei magice al pătratului.

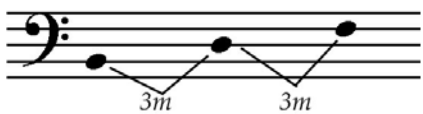
Careul C2

11	56	47
74	38	2
29	20	65

I) Diagonala 29,38,47,(⧄) cuprinde intervale de sexte mari:



II) Diagonala 11,38,65, (⧅) cuprinde intervale de terțe mici:

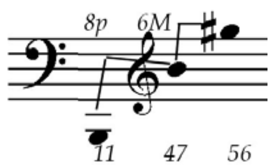


III) Structura modală pe linii:

1) *linia 1(11, 56, 47)*

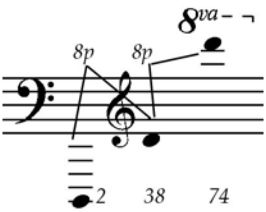
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

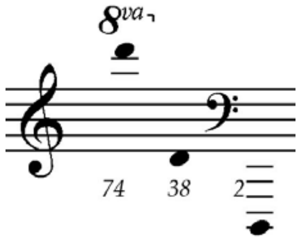


2) *linia 2 (74, 38, 2)*

a) distribuţia numerică:

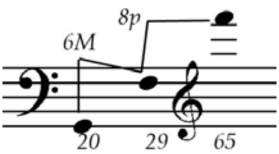


b) distribuţia acustică:

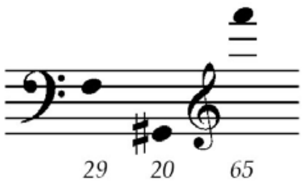


3) *Linia 3 (29,20,65)*

a) distribuţia numerică:



b) distribuţia acustică:



Aşadar, lectura pe orizontală a careului C2 prezintă următoarea distribuţie modală:

8p 6M

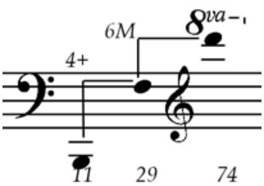
8p 8p → axă de simetrie

6M 8p

IV)Structura modală pe coloane:

1) *Coloana 1 (11, 74, 29)*

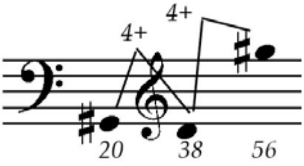
a) distribuţia numerică:



b) distribuţia acustică:

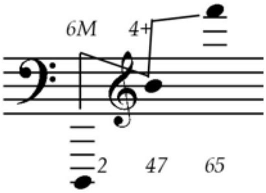
2) *Coloana 2 (56, 38, 20)*

a) distribuția numerică: b) distribuția acustică:



3) *Coloana 3 (47, 2, 65)*

a) distribuția numerică: b) distribuția acustică:



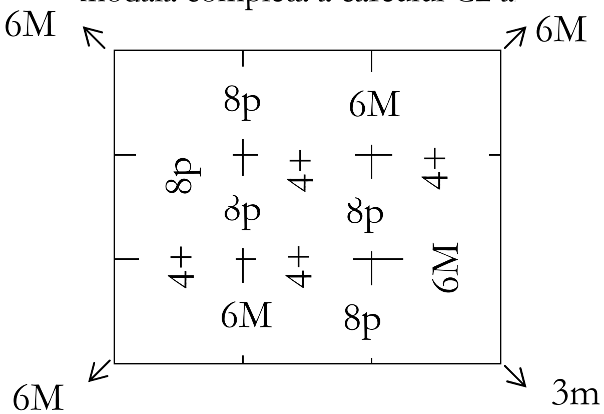
In concluzie, careul C2, are următoar i pe verticală:

4+ 4+ 6M

6M 4+ 4+

axa de simetrie

Diagrama modală completă a careului C2 arată astfel:



Careul C5

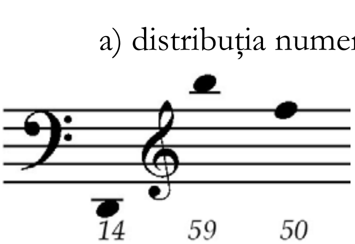
14	59	50
77	41	5
32	23	68

I) *Diagonala (14, 41, 68) ( )*

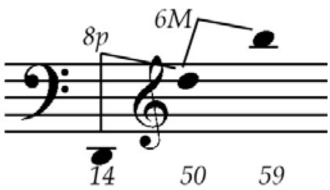
II) Diagonala (32, 41, 50) ( )

III) *Structura modală pe linii:*
1) *Linia 1 (14, 59, 50)*

a) distribuţia numerică:



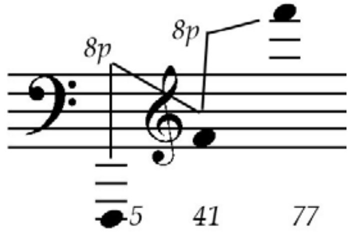
b) distribuţia acustică:



2) *Linia 2* (77, 41, 5)

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



3) *Linia 3 (32, 23, 68)*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

Așadar, structura modală pe linii a careului C5 este următoarea:

8 p 6 M
8 p 8 → axă de simetrie
6 M 8 p

IV) *Structura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1 (14, 77, 32)*

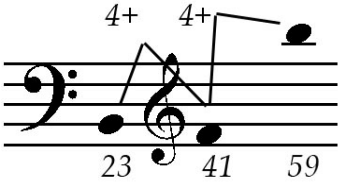
a) distribuția numerică:

b) distribuție acustică:

2) *Coloana 2* (59, 41, 23)

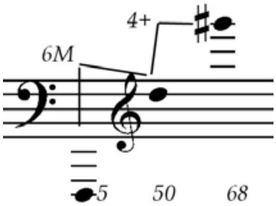
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



3) *Coloana* 3 (50, 5, 68)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

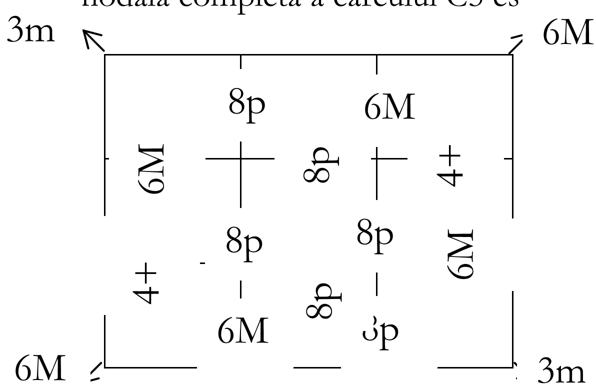
Componența modală pe coloane a careului C5 este următoarea:

4 + 4 + 6 M

6 M 4 + 4 +

axa de simetrie

Diagrama modală completă a careului C5 este următoarea:

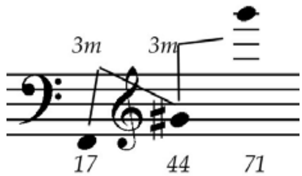


Careul C8

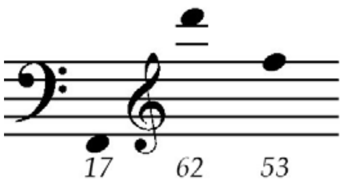
17	62	53
80	44	8
35	26	71

I) *Diagonala 35, 44, 53* (⧄)

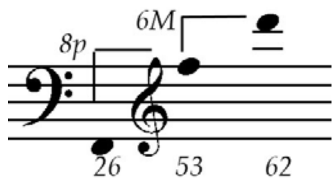
II) Diagonala 17, 44, 71 (⧅)



III) *Structura modală pe linii:*
1) *linia 1*(17, 62, 53)
a) distribuția numerică:



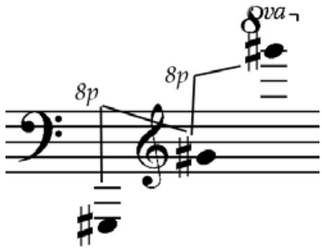
b) distribuție acustică:



2) *linia 2* (80, 44, 8)

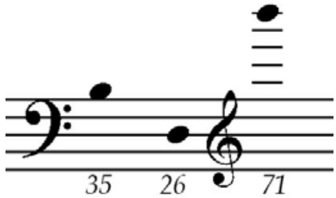
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



3) *Linia 3 (35, 26, 71)*

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:

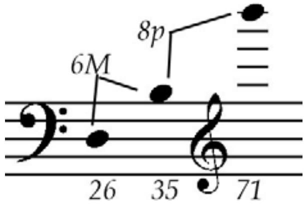


Diagrama modală pe orizontală arată în felul următor:

8 p	6 M	
8 p	8 p →	axă de simetrie
6 M	8 p	

IV) *Structura modală pe coloane:*

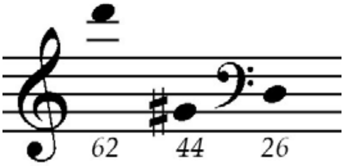
1) *Coloana 1 (17, 80, 35)*

a) distribuția numerică:

b) distribuție acustică:

2) *Coloana 2* (62, 44, 26)

a) distribuția numerică:

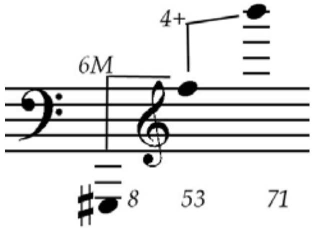


b) distribuția acustică:

3) *Coloana 3 (53, 8, 71)*

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



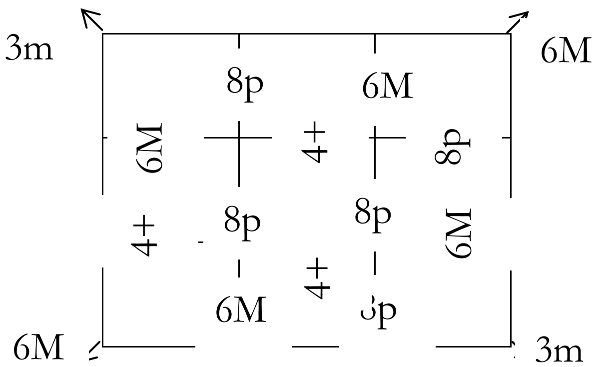
Simetriile modale ale acestor coloane sunt următoarele:

4+ 4+ 6M

6M 4+ 4+

axa de simetrie

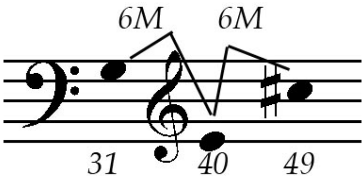
Diagrama modală a careului C8 se prezintă astfel:



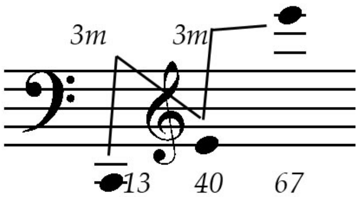
Careul C4

13	58	49
76	40	4
31	22	67

I) *Diagonala 31,40, 49 (⧄)*



II) *Diagonala 13, 40, 67 (⧅)*

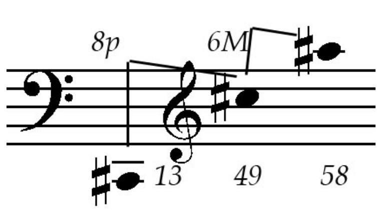


III) *Structura modală pe linii:*

1) *linia 1* (13, 58, 49)

a) distribuția numerică:

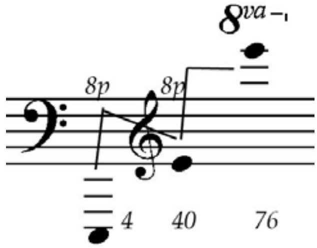
b) distribuția acustică:



2) *linia 2 (76, 40, 4)*

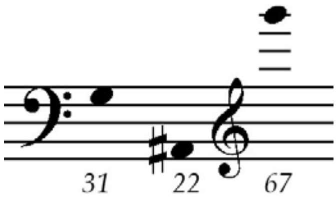
a) distribuţia numerică:

b) distribuţia acustică:

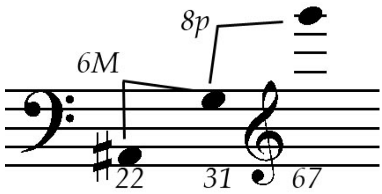


3) *linia* 3 (31, 22, 67)

a) distribuţia numerică:



b) distribuţia acustică:



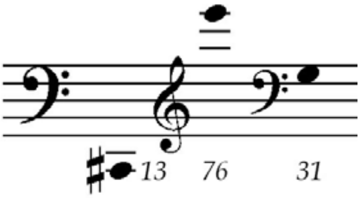
Schema intervalică este următoarea:

8 P   6 M
8 P   8 P   ←→ axă de sim etrie
6 M   8 P

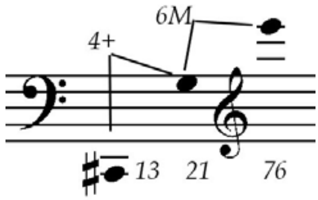
IV) *Structura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1 (13, 76, 31)*

a) distribuţia numerică:

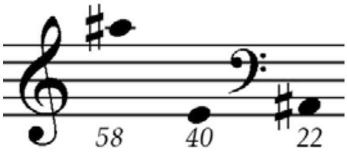


b) distribuţia acustică:

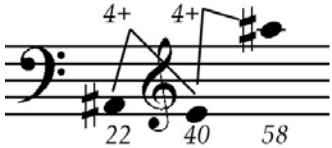


2) *Coloana 2* (58, 40, 22)

a) distribuția numerică:



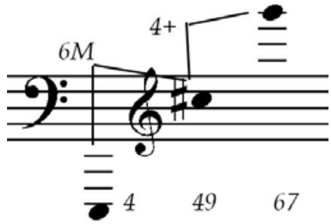
b) distribuția acustică:



3) *Coloana* 3 (49, 4, 67)

a) distribuția numerică:

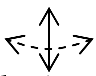
b) distribuția acustică:



Schema modală completă a coloanelor:

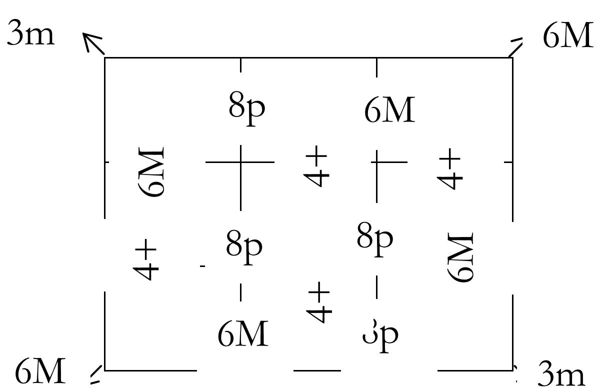
4 + 4 + 6 M

6 M 4 + 4 +



axa de simetrie

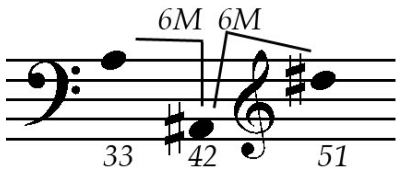
Diagrama modală completă a careului C4 este următoarea:



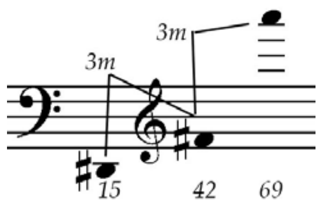
Careul C6

15	60	51
78	42	6
33	24	69

I) *Diagonala* (⧄) *33, 42, 51*



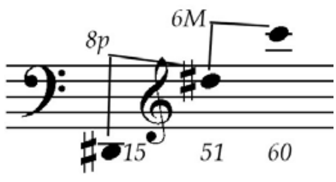
II) *Diagonala (⧅) 15, 42, 69*



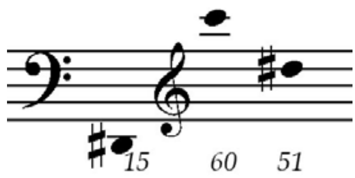
III) *Lectura pe linii:*

1) *linia 1*   (15, 60, 51)

a) distribuția numerică:



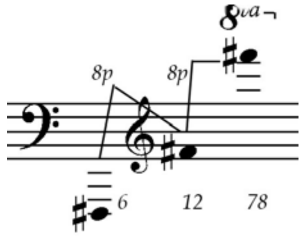
b) distribuția acustică:



2) *linia 2* (78, 42, 6)

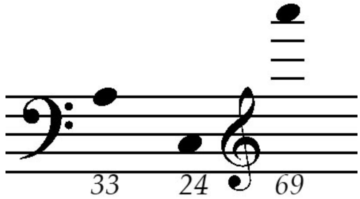
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

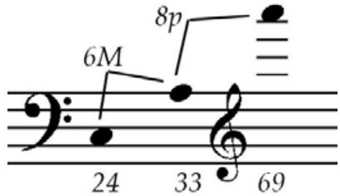


3) *linia* 3 (33, 24, 6)

a) distribuția numerică:



b) distribuția acustică:



Schema modală este următoarea:

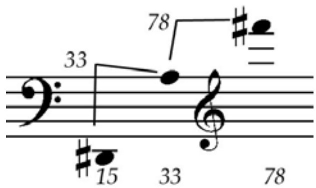
8 P 6 M
8 P 8 P ⟶ axă de simetrie
6 M 8 P

IV) *Lectura modală pe coloane:*

1) *Coloana 1 (15, 78, 33)*

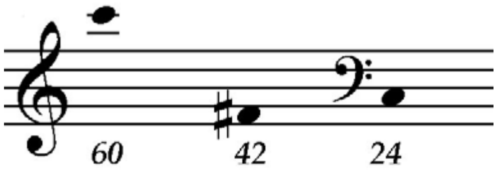
a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:

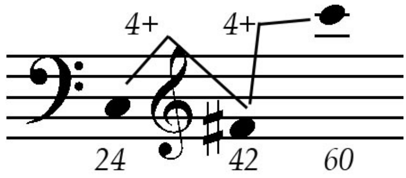


2) *Coloana* 2 (60, 42, 24)

a) distribuția numerică:



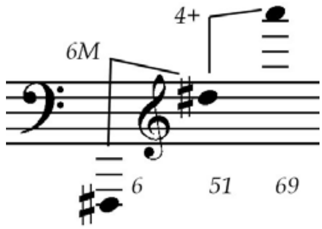
b) distribuția acustică:



3) *Coloana* 3 (51, 6, 69)

a) distribuția numerică:

b) distribuția acustică:



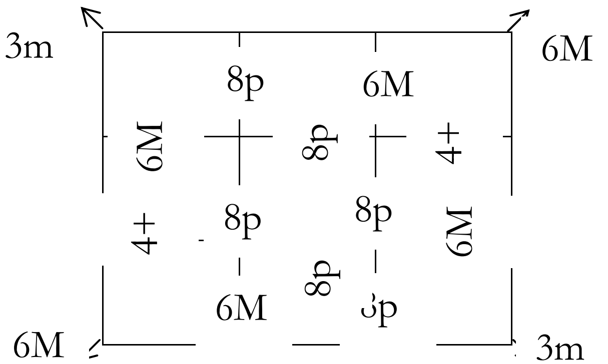
Structura modală pe verticală a careului C6 este următoarea:

4 +   4 +   6 M

6 M   4 +   4 +

axa de simetrie

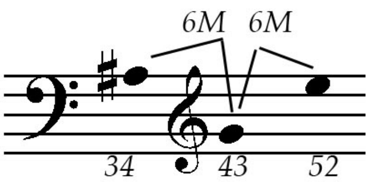
Componența intervalică pe orizontală și verticală a careului C6



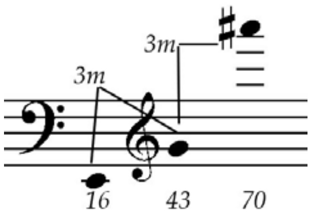
Careul C7

16	61	52
79	43	7
34	25	70

I) *Diagonala* (↗) *34, 43, 52*



II) *Diagonala* (↘) *16, 43, 70*

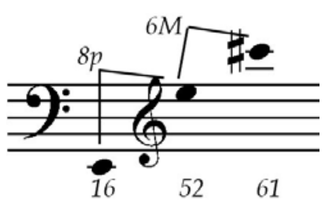


III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1 (16, 61, 52)*

a) distribuţia numerică

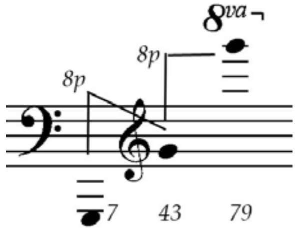
b) distribuţia acustică



2) *Linia 2 (79, 43, 7)*

a) distribuția numerică

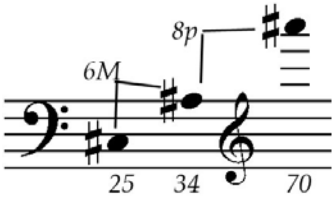
b) distribuția acustică



3) *Linia 3 (34, 25, 70)*

a) distribuția numerică

b) distribuția acustică



Structura modală pe orizontală a careului C 7 este următoarea:

8 p   6 M

8 p   8 p   axă de simetrie

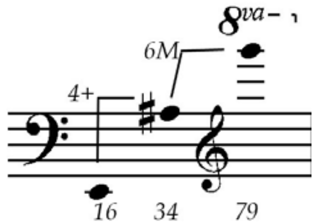
6 M   8 p

IV) *Lectura pe coloane*

1) *Coloana 1 (16, 79, 34)*

a) distribuția numerică

b) distribuția acustică

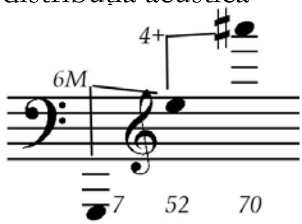


2) Coloana 2 (61, 43, 25)

a) distribuția numerică b) distribuția acustică

3) Coloana 3 (52, 7, 70)

a) distribuția numerică b) distribuția acustică



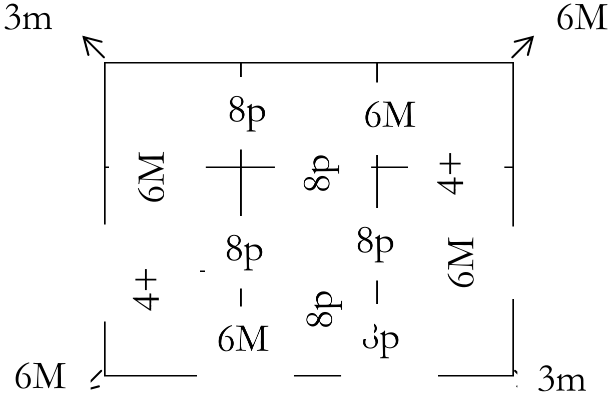
Configurația modală pe verticală a careului C 7 este următoarea:

4 + 4+ 6 M

6 M 4 + 4+

axă de simetrie

Diagrama intervalică completă este identică cu celelalte careuri precedente

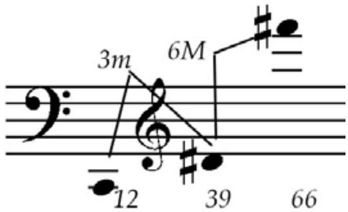


Careul C 3

12	57	48
75	39	3
30	21	66

I) *Diagonala (* ↗*) 30, 39, 48*

II) *Diagonala (* ↘*) 12, 39, 66*

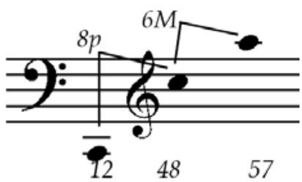


III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1 (12, 57, 48)*

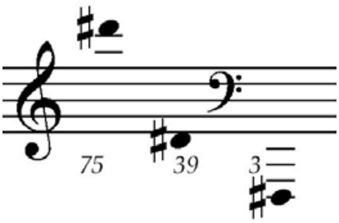
a) distribuția numerică

b) distribuția acustică

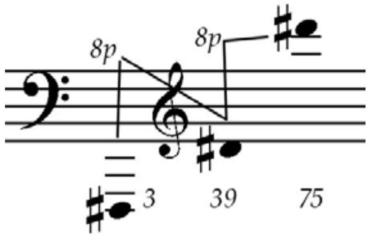


Linia 2 (75, 39, 3)

a) distribuția numerică

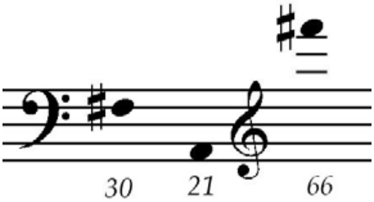


b) distribuția acustică

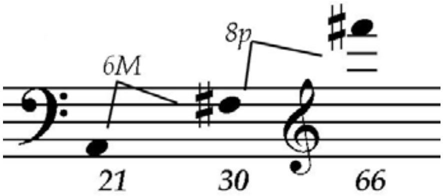


3) Linia 3 (30, 21, 66)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Structura modală pe orizontală a careului C 3 este următoarea:

8 p   6 M

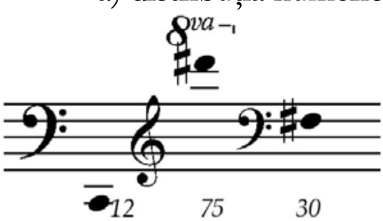
8 p   8 p ⟷ axă de simetrie

6 M   8 p

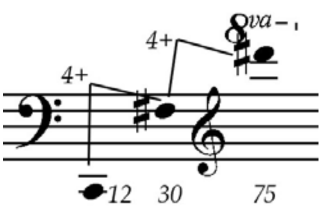
IV) *Lectura pe coloane*

1) *Coloana 1 (12, 75, 30)*

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



2) Coloana 2 (57, 39, 21)

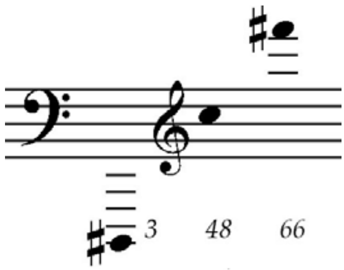
a) distribuția numerică

b) distribuția acustică

3) Coloana 3 (48, 3, 66)

a) distribuția numerică

b) distribuția acustică



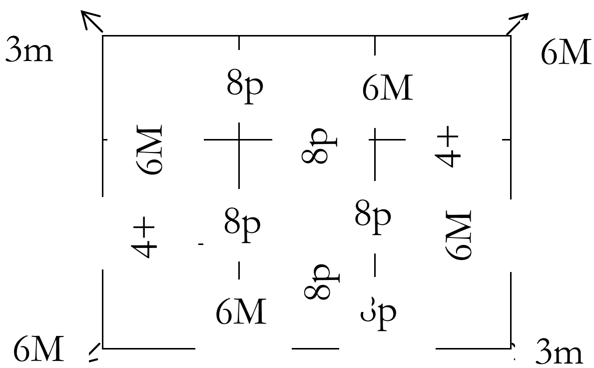
Aşadar, structura modală pe verticală este următoarea:

4 + 4+ 6 M

6 M 4 + 4+

axă de simetrie

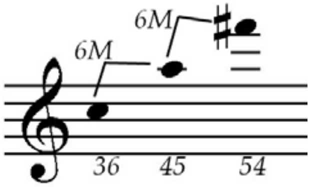
Diagrama intervalică completă este identică cu celelalte careuri precedente:



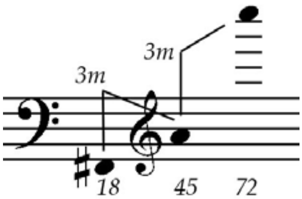
Careul C 9

18	63	54
81	45	9
36	27	72

I) *Diagonala (↗) 36, 45, 54*



II) *Diagonala (↘) 18, 45, 72*

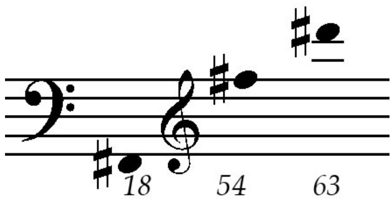


III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1 (18, 63, 54)*

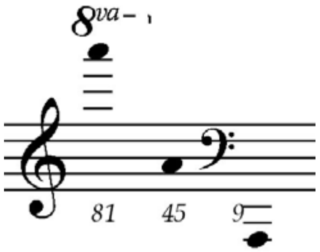
a) distribuția numerică

b) distribuția acustică

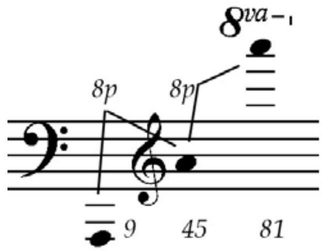


2) *Linia 2 (81, 45, 9)*

a) distribuția numerică



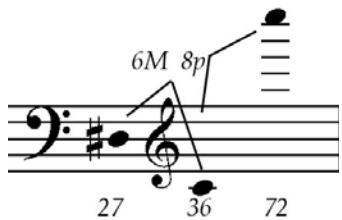
b) distribuția acustică



3) *Linia 3 (36, 27, 72)*

a) distribuția numerică

b) distribuția acustică



Schema modală a cercului C 9 prezentă pe liniile acestuia este următoarea:

8 p   6 M

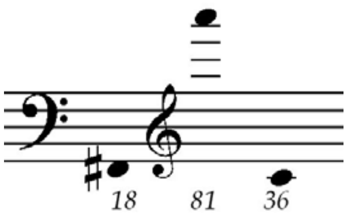
8 p   8 p ⟶ axă de simetrie

6 M   8 p

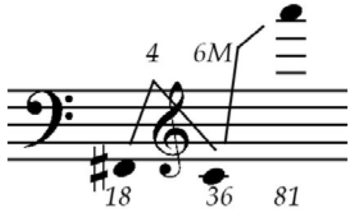
IV) *Lectura pe coloane:*

1) *Coloana 1 (18, 81, 36)*

a) distribuția numerică



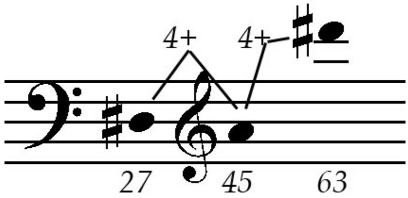
b) distribuția acustică



2) Coloana 2 (63, 45, 27)

a) distribuția numerică

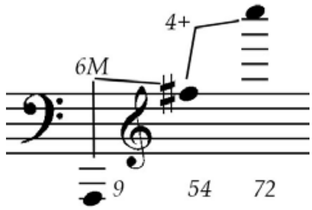
b) distribuția acustică



3) Coloana 3 (54, 9, 72)

a) distribuția numerică

b) distribuția acustică



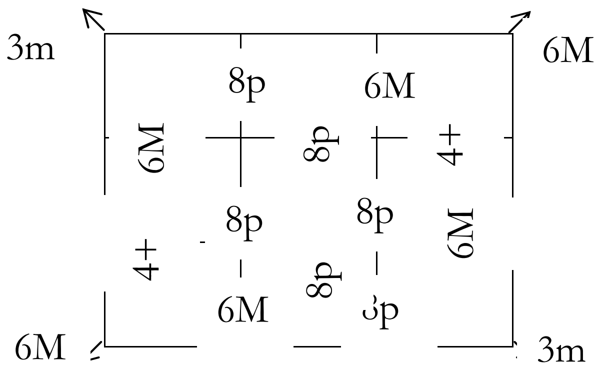
Schema modală pe verticală este următoarea:

4 + 4+ 6 M

6 M 4 + 4+

axă de simetrie

Diagrama intervalică pe diagonale, pe verticală şi orizontală a careului C9 este următoarea:

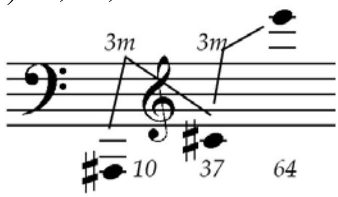


Careul C 1

10	55	46
73	37	1
28	19	64

I) *Diagonala (⧄) 28, 37, 46*

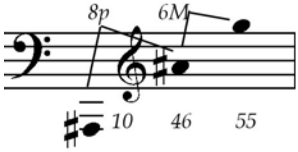
II) *Diagonala (⧅) 10, 37, 64*



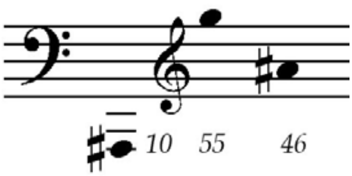
III) *Lectura pe linii*

1) *Linia 1 (10, 55, 48)*

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



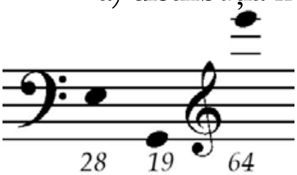
2) *Linia 2 (73, 37, 1)*

a) distribuția numerică

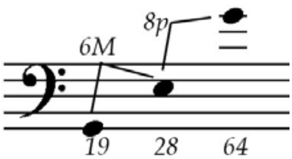
b) distribuția acustică

3) *Linia 3 (28, 19, 64)*

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică



Structura modală pe orizontală a careului C 1 este următoarea:

8 p   6 M

8 p   8 p ⟷ axă de simetrie

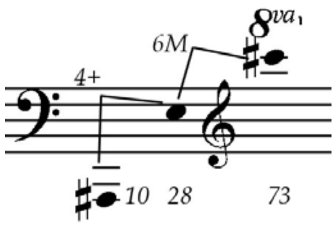
6 M   8 p

IV) *Lectura pe coloane:*

1) *Coloana 1 (10, 73, 28)*

a) distribuția numerică

b) distribuția acustică



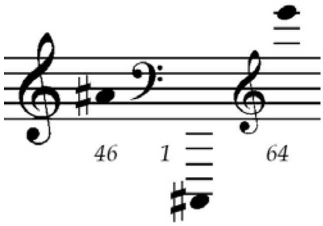
2) Coloana 2 (55, 37, 19)

a) distribuția numerică

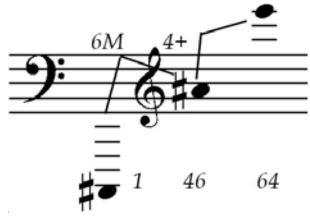
b) distribuția acustică

3) Coloana 3 (46, 1, 64)

a) distribuția numerică



b) distribuția acustică

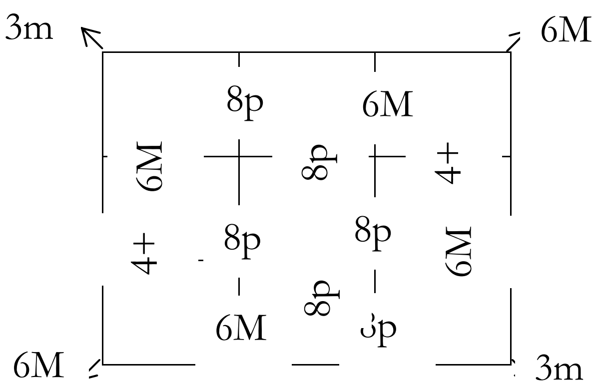


Structura modală pe verticală a careului C 1 este următoarea:

4 +	4 +	6 M
6 M	4 +	4+

axă de simetrie

Careul C 1 prezintă pe diagonale, pe verticală și orizontală următoarea componență intervalică:



Concluzii

1) Toate pătratele de ordinul 3 care formează careul hipermagic au aceeaşi componenţă modală atât pe cele două diagonale, cât şi pe linii, sau coloane;

2) Schema intervalică completă a pătratului hipermagic poate fi ilustrată astfel:

1	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M
2	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p
3	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p
4	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M
5	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p
6	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p
7	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M
8	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p	8 p
9	6 M	8 p	6 M	8 p	6 M	8 p

Capitolul III.

Relaţia dintre mozaic şi formele muzicale

Mozaicul este construit din punct de vedere geometric cu figuri cu elemente date, cum ar fi pătrate, romburi sau triunghiuri. În cadrul mozaicului se pot căuta figuri originale, folosind diverse combinaţii ale desenelor geometrice plane cunoscute.

Dicţionarul de neologisme - Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1966, defineşte mozaicul în felul următor: "1. lucrare ornamentală compusă din bucăţi mici de marmoră, de sticlă etc., colorate diferit şi care alcătuiesc o figură, un tablou etc. 2. combinaţie, amestecătură (frumos îmbinată) de diferite elemente, culori etc. operă literară care conţine multe elemente eterogene, însă armonios ordonate; compoziţie de caractere tipografice deosebite"[18]

Mozaicul a fost frecvent folosit încă din antichitate, în artele decorative, la bază având cele trei reţele fundamentale, care alcătuiau un câmp uniform pavat cu pătrate, triunghiuri echilaterale şi hexagoane.

Romanii, persanii, chinezii, japonezii erau maeştrii ai ornamentului şi cunoşteau toate mozaicările, care acoperă un plan cu un model repetat.

Mozaicul îşi găseşte expresie şi în construcţia formelor muzicale, el fiind prezent atât în articulările microstructurale, cât şi în cele macrostructurale.

---

[18] Dicţionarul de neologisme - Editura Ştiinţifică, Bucureşti, 1966, pag.473

El poate fi întâlnit, spre exemplu, în tehnica colajelor, unde muzici aparent disjuncte stilistic se armonizează frumos în construcţia de ansamblu. O tipologie caracteristică în acest sens o constituie simfoniile lui Gustav Mahler.

De asemenea, rnozaicul poate fi uşor recunoscut în înşiruirea de microforme, repetate diferit în două dimensiuni. Un exemplu elocvent îl oferă în muzică forma de passacaglie. Aici ne întâlnim cu fenomenul structural *figură -fond,* în care percepţia sesizează două aspecte simultane ale aceleiaşi imagini. Unul este *fondul,* ritmul şi melodia neschimbate ale passacagliei, care alcătuiesc câmpul sonor uniform pavat, celălalt este *figura,* construită din diferite variaţiuni polifone, ce sunt aşezate peste conturul dat.

Tehnica colajelor a fost folosită de mai mulţi autori, fie în forma juxtapunerii unor structuri melodico-ritmice aparent diferite, fie prin utilizarea unor citate muzicale inserate într-un anumit discurs sonor. Printre compozitorii care au abordat un astfel de procedeu de compoziţie, îi putem aminti pe Gustav Mahler, George Enescu, Bela Bartok, George Crumb, Igor Stravinski, George Gershwin, John Cage etc.

Voi exemplifica această tehnică de creaţie, denumită "mozaicată" cu partea I-a din Simfonia I-a de Gustav Mahler.

Această parte – care din punct de vedere formal este construită pe principiul sonatei – propune nouă personaje muzicale, cu un contur melodic şi ritmic pregnant, cu un contrast evident între ele. Deşi sunt aparent disjuncte stilistic, ele coexistă foarte bine şi se pot suprapune în diferite ipostaze de-a lungul formei de sonată.

Iată cele nouă teme, care se deapănă de-a lungul primei părţi a Simfoniei l-a de Gustav Mahler:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

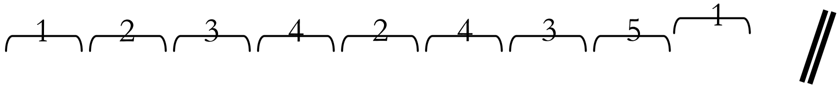
9.

La aceste motive se adaugă forma propriu-zisă a formei de sonată:

Deşi aceste teme par eterogene din punct de vedere al expresiei muzicale, ele pot fi grupate, urmărind conturul melodic, în felul următor. 1 cu 2 cu 4; 3 cu 5; 7 cu 8; 6 cu 8 cu 9.

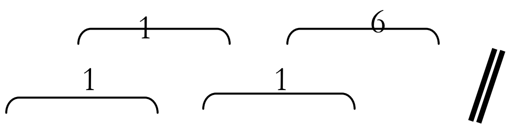
În derularea arhitecturii sonore, care clădeşte o amplă formă de sonată, cele 9 teme-motiv, sunt prezentate într-o distribuţie ingenioasă, sugerând un caleidoscop muzical:

Introducere:



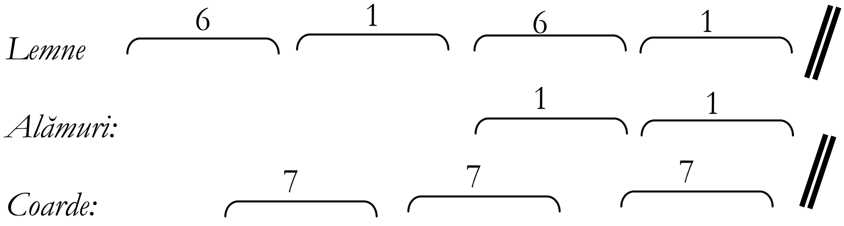
Expoziţie:

T1 (T1a + T1b)

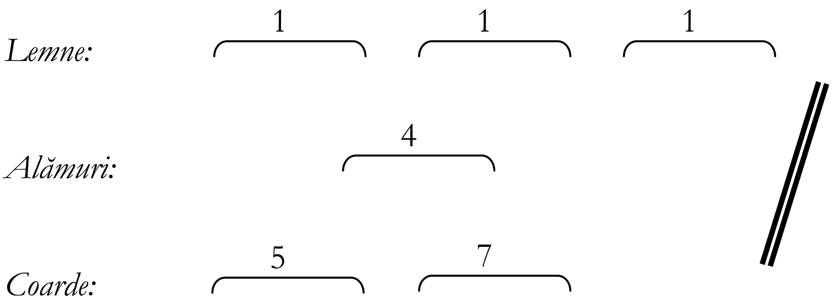


Dezvoltare: (D)

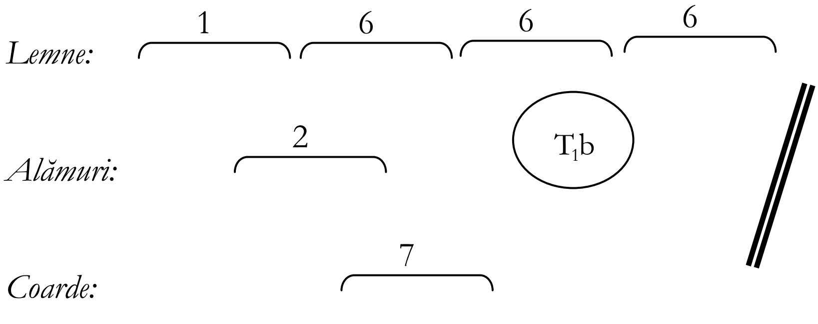
Secțiunea nr.1 (D 1)



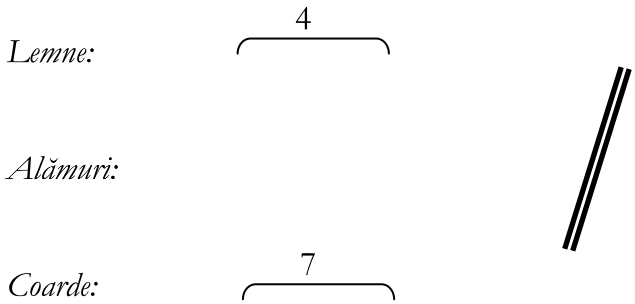
Secțiunea nr.2 (D 2)



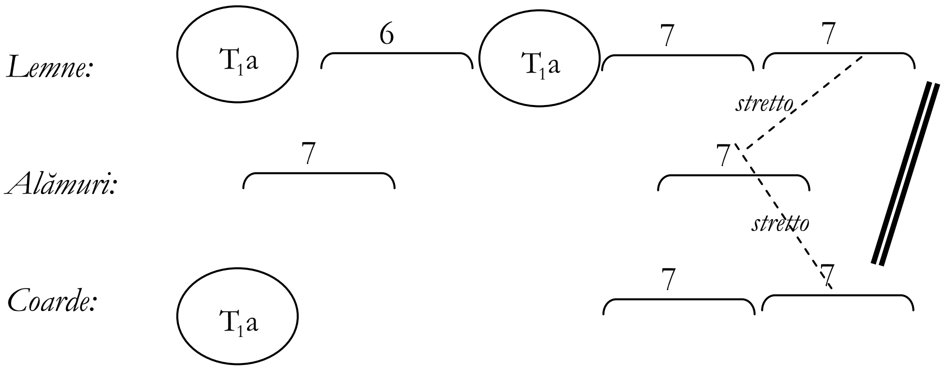
Secțiunea nr.3 (D 3)



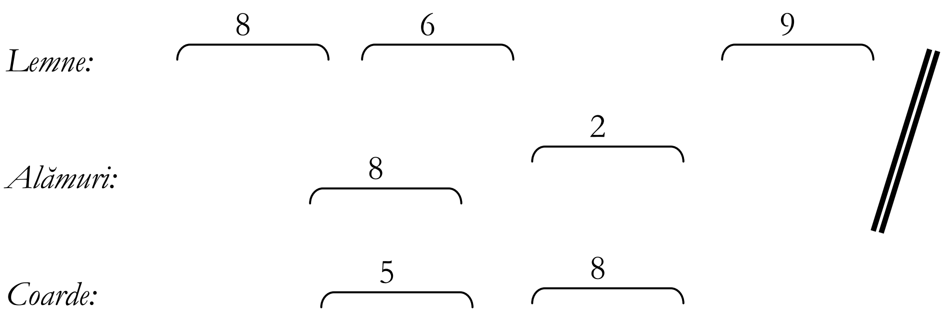
Secţiunea nr.4 (D 4)



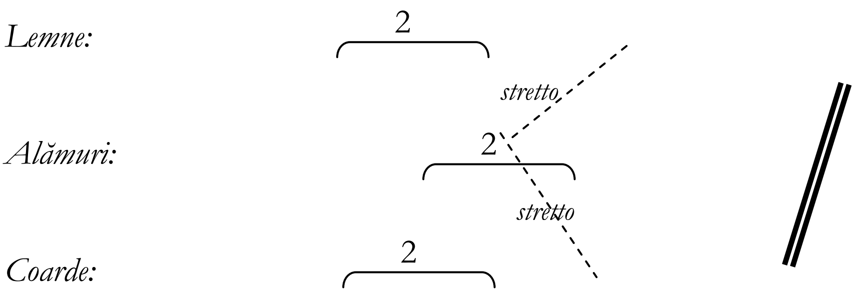
Secţiunea nr.5 (D 5)



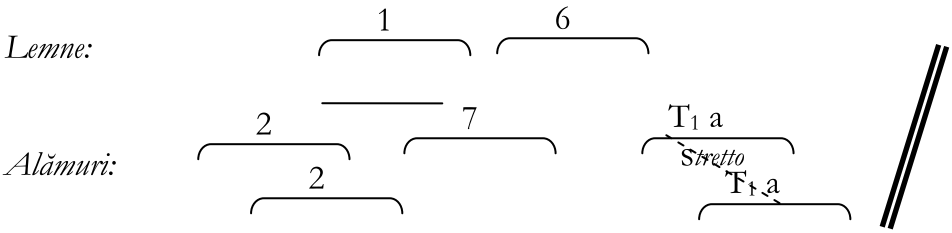
Secţiunea nr.6 (D 6)



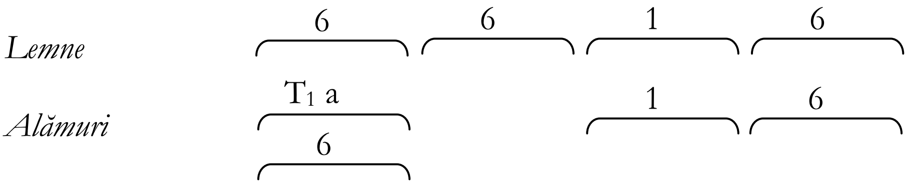
Secțiunea nr.7 (D 7)



Repriza*:*



Coda



Considerații statistice:

De-a lungul părții a I-a a Simfoniei de Mahler, personajele muzicale apar cu următoarea frecventă.

Nr.1	- de 13 ori	Nr.6	- de 16 ori
Nr.2	- de 8 ori	Nr7	- de 13 ori
Nr.3	- de 2 ori	Nr.8	- de 3 ori

Nr.4 - de 5 ori Nr.9 - o dată
Nr.5 - de 3 ori

De aici, se pot constata următoarele:

1) Cu excepţia motivelor nr. 1 şi 6, care de fapt alcătuiesc împreună tema I-a formei de sonată, celelalte au o frecvenţă de apariţie distribuită pe şirul numeric fibonaccian: 1, 2, 3, 5, 8, 13;
2) Fiecare secţiune prezintă o anumită structură formală, astfel:

a) *Introducerea* are o compoziţie simetrică în oglindă:

1 2 3 4 2 4 3 1 (5)

b) *Expoziţia* - propune o formă de bar 1, 1, 1, 6 (a a a b) - care este echivalentă cu forma geometrică a tetraedrului;

c) *Secţiunea I-a* dezvoltării (D1) are un echilibru în prezenţa motivelor caleidoscopice, cele trei structuri apărând fiecare de trei ori, într-o distribuţie, de tipul polifoniei superpoziţionale;

d) *Secţiunea a II-a* a dezvoltării *(D2)* fo1oseşte preponderent motivul nr.1, suprapus cu structurile nr.4, 5, 7;

e) S*ecţiunea a III-a (D*3) este tot o polifonie superpoziţională cu melodiile nr.1, 2, 6, 7;

f) *D4* este cea mai scurtă şi are două personaje muzicale (nr.4, şi nr.7);

g) *D5* readuce forma de bar (a b b) concretizată în personajele 6 şi 7, precum şi o polifonie în stretto cu structura nr.7;

h) *D6* este o suprafaţă polifonă superpoziţională alcătuită cu temele nr.2, 5, 6, 8, 9;

i) *D7* este un stretto cu motivul nr.2

j) *Repriza* este mai bogată în componentele structurilor prezentate mai sus şi reia procedeul "stretto"-ului (ca în secţiunea D7) cu segmentul nr.1 al temei I-a.

3) Se poate observa de asemenea, o anumită stratificare orchestrală a celor noua personaje muzicale: astfel, suflătorii de lemn intonează preponderent traseele melodice nr.1 şi 6, suflătorii de alamă - nr.2, 4, 7 şi 1, instrumentele de coarde –nr. 7, 5,8 şi 2.

Structura nr.9 apare o singură dată, exact acolo unde este şi *sectio aurea,* în cadrul formei de ansamblu şi ea va fi şi tema principală a părţii finale.

O altă ipostază muzicală a structurii de mozaic poate fi întâlnită *în forma ostinato*. Aceasta a fost folosită în creația orală și cultă, încă din cele mai vechi timpuri.

Literatura muzicală oferă nenumărate exemple dintre care cel mai pregnant este *genul passacagliei (sau ciacconei)*.

Dicționarul "Larousse" definește passacaglia în felul următor: "Dans spaniol străvechi, în trei timpi, folosit în muzica instrumentală, sub formă de bas ostinat"[119]

Structura de fond o constituie basul repetat care constituie câmpul sonor uniform pavat iar variațiunile polifone, care se suprapun lui, conturează diferite figuri cu câte un model dat, care se derulează cu o anume periodicitate.

Pentru a demonstra relația dintre mozaic ca ornament geometric și forma de passacaglie (sau ciacconă), voi exemplifica structura ritmică a *Passacagliei* în do minor de Johann Sebastian Bach.

Rețeaua ritmică uniformă, peste care se aștern diferite figuri, care au același contur repetat este următoarea:

Peste această structură, vom putea observa diferite "parchetări" ritmice, cu configurații, care se repetă identic:

[A]

[19] "Petit Larousse" – Paris, 1965, pag. 184.

[B]

[C]

[D]

[E]

Forma ostinato (care îşi poate găsi echivalent în decoraţiile mozaicate) este deseori întâlnită în literatura muzicală universală. Dintre exemplele celebre menţionez: Ludwig van Beethoven *32 de variaţiuni în do minor* (secţiunea coda), Paul Hindemith *Cvartetul nr.4 op.32*: (partea finală), Bella Bartok – *Cvartetul nr.3 (partea I-a),* Johann Sebastian Bach – *Cricifixus* din Missa în si minor, Dietrich Buxtehude – *Ciaccona pentru orgă solo în mi minor,* Max Reger -*Introducere, Passacaglia şi Fuga* pentru două piane, op.96, Johannes Brahms – *Variaţini pe o temă de Haydn* op.56 a, (partea finală) şi Simfomia a IV-a (partea a IV-a), Igor Stravinski - *Simfonia Psalmilor*, Anton Webern - *Passacaglia op.1 pentru orchestră*, Arthur Honneger – *Pacific 231* etc.

Paul Hindemith - *Cvartetul nr.4 op.32,* parte I-a.

Bela Bartok – *Cvartetul de coarde nr.3* (partea I-a)

În creaţia personală am folosit deseori tehnica de compoziţie ostinato, cu care am realizat diverse “pânze sonore".

Voi exemplifica, în acest sens, un fragment din *Concertul pentru flaut*, *violă şi orchestră de cameră*, realizat cu mai multe motive ritmice, care se repetă identic pe orizontală.

Liana Alexandra – *Concert pentru flaut, violă şi orchestră de cameră;* Editura Muzicală, Bucureşti, 1982, pag.12-13.


vlc.1
2
3
4
5
6
mp sempre
sul pont.
vlc.1
2
sul pont.
3
sul pont.
4
sul pont.
5
sul pont.
6
mp sempre

Capitolul IV

Notația unor structuri de tip *parlando rubato* folosită în creația proprie

În jurul anilor 1977-1978, când am elaborat *Incantațiile I și II*, compuse după niște manuscrise de Filotei Sân Agăijipei, asupra cărora m-am aplecat cu o analiză, care viza aspectul lor ritmic (și respectiv temporal) a început să mă preocupe din ce în ce mai mult o modalitate de a nota cât mai riguros, ceea ce este numit în general "*parlando rubato*".

Desigur, poate să pară ciudat a scrie riguros un "parlando rubato", dar eu doream să-mi clarific un tip de compoziție la nivel microstructural a unor configurații ritmice, către care să tindă fiecare interpret și astfel, fiecare variantă să fie cât mai apropiată de timpul meu psihologic și mai ales, de finele unduiri, pe care le imaginam în cadrul actului creator.

Primele încercări de acest gen le-am folosit în ciclul *Incantații*, după care le-am introdus consecvent în toate paginile cu muzici lente, din lucrările care au urmat (*Simfoniile* III, IV, V, VI, *Concertul pentru flaut violă* și orchestră de cameră, *Cvartet de coarde*, opera *Crăiasa Zăpezii*, baletul *Mica Sirenă*, *Concert pentru orchestră de coarde* etc.), ele fiindu-mi în prezent o metodă constantă de a-mi imagina șiruri ritmice pentru diverse texte, sau straturi polifone. (Unele pot fi folosite în aceeași măsură și în muzici omofone).

Pornind de la binecunoscutul șir ai lui Fibonacci (1 2 3 5 8 13 21...) inclusiv translațiile lui (cum ar fi: 1 3 4 7 11 18 29 47 sau 0 2 2 4

6 10 16 26 42 68 etc., sau 0 3 3 6 9 15 24 39 etc. sau 1 4 5 9 14 23 37) am început a-mi imagina şiruri nonretrogradabile aplicate la unitate de timp (de exemplu pătrimea) şi la diviziunile în 2, 3, 4, 5, 6, etc. impulsuri egale ale acesteia.

În acest capitol mă voi opri doar la primii trei termeni ai şirului de bază 1, 2, 3, 5, 8, etc. folosiţi într-o singură metodă de lectură a subdiviziunilor în impulsuri egale a unei unităţi etalon.

Aşadar, voi forma următoarele combinaţii nonretrogradabile:

Specia A	1 2 1 3 1 2 1
Specia B	2 1 2 3 2 1 2
Specia C	3 1 3 2 3 1 3
Specia D	1 3 1 2 1 3 1
Specia E	2 3 2 1 2 3 2
Specia F	3 2 3 1 3 2 3

Pentru a economisi spaţiu în exemplificarea structurilor ritmice, aceste şiruri vor fi citite mereu astfel:

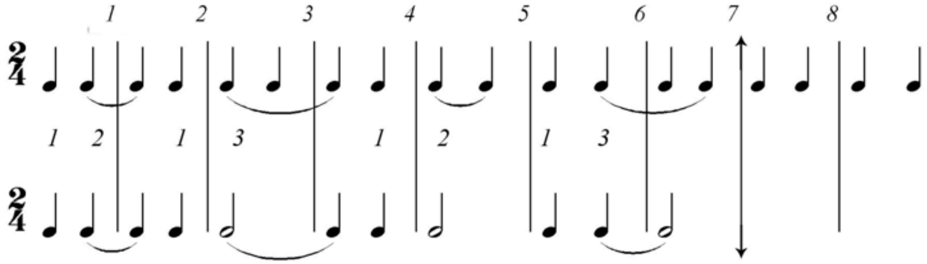
1 2 1 3 1 2 1 3 1 2 1 etc., deci cu trei termeni comuni şi nu sub forma desfăşurată 1 2 1 3 1 2 1 1 2 1 3 1 2 1, căci periodicităţile apar după aceleaşi reguli.

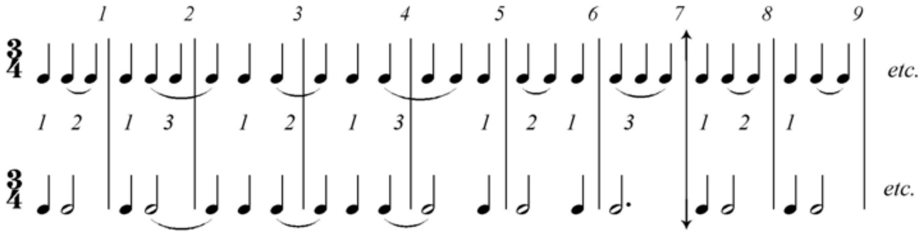
Specia A *1 2 1 3 1 2 1*

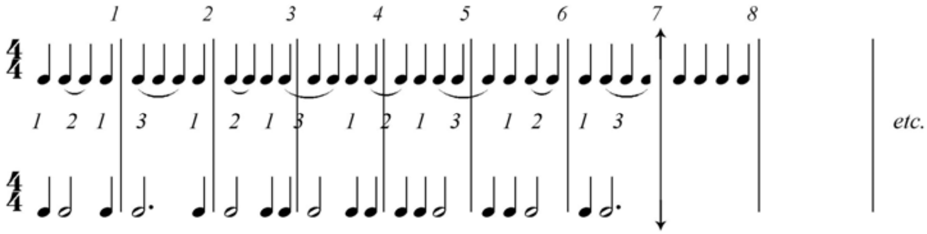
1) aplicată la unitate etalon pătrimea: (♩)

a) periodicitatea configuraţiei ritmice apare după 7 unităţi, (7=1+2+1+3)

b) dacă încadrez în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unităţi), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unităţi) în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unităţi).

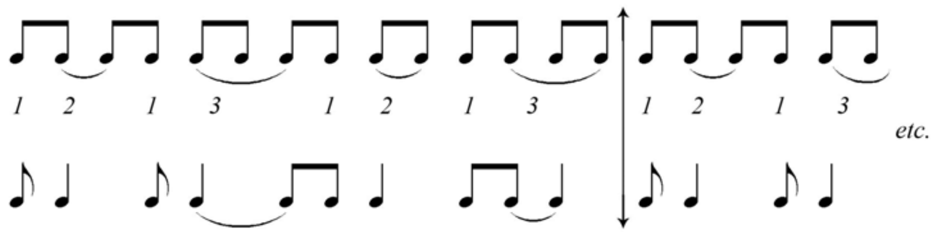






2) Specia A aplicată la unitate etalon pătrimea (♩) divizată în 2 impulsuri egale (♫)

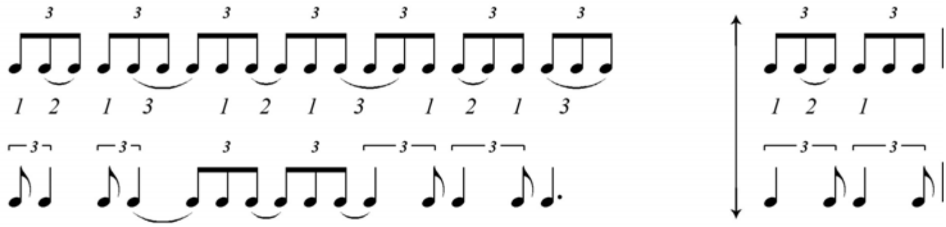
a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități, etalon:



b) dacă şirul numeric este încadrat în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unități), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități):

3) Specia A aplicată la unitate etalon pătrime () divizată în trei impulsuri egale ()

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități, etalon:

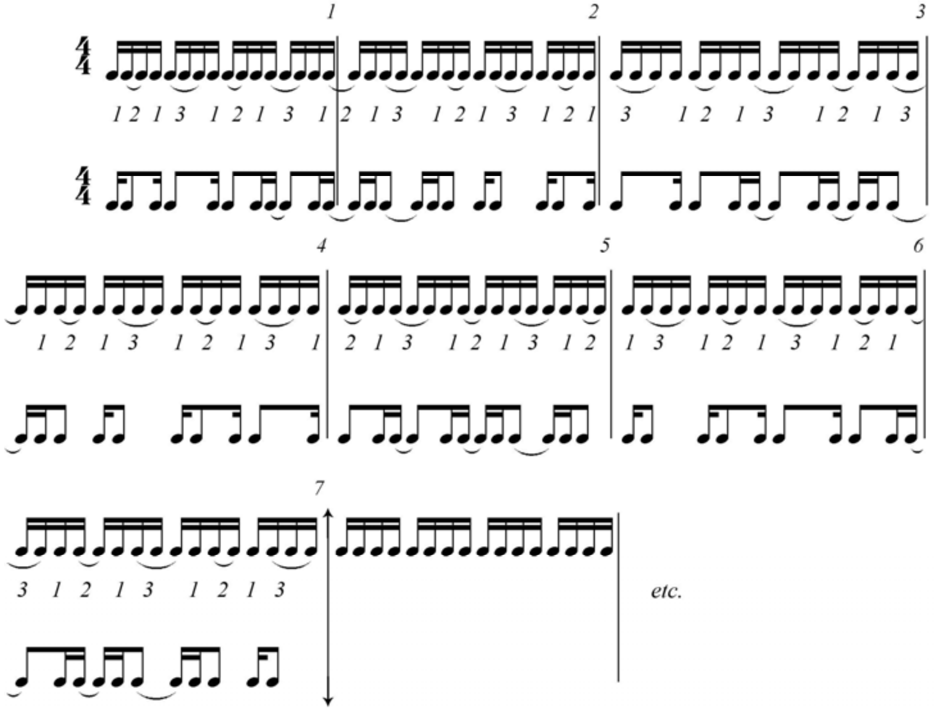


b) dacă se încadrează în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unități), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități):

4) *Specia A aplicată la unitate etalon pătrime (♩) divizată în patru impulsuri egale (♬♬)*

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități etalon:

b) dacă acest şir numeric este încadrat în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4, după 7 măsuri (14 unități), în măsura de 3/4 după 7 măsuri. (21 unități), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unități):



5) Specia A aplicată la unitatea etalon pătrime (♩) divizată în cinci impulsuri egale ().

- se repetă acelaşi tip de periodicitate, ca şi în cazurile precedente.

6) Specia A aplicată la unitate etalon pătrime (♩) divizată în şase impulsuri egale ()

a) periodicitatea apare după 7 unităţi etalon:

b) dacă se încadrează în măsură, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri (14 unităţi), în măsura de 3/4 după 7 măsuri (21 unităţi), în măsura de 4/4 după 7 măsuri (28 unităţi):

- se observă că această structură îşi are periodicitatea ei constantă, care apare atât la nivel microstructural cât şi macrostructural (de aici decurg unele aspecte legate de "defrazare", de tăietură într-un text; în funcţie de configuraţia unei celule iniţiale).

- Aşadar o microstructură ritmică a cărei sumă este spre exemplu 7, se repetă după 7 unităţi, sau altele care reprezintă o progresie aritmetică cu raţia 7 (14, 21, 28, 35 etc.).

Acelaşi fenomen apare şi la celelalte specii:

- specia B 2 1 2 3 2 1 2 3... are periodicitate constanta după 8 unităţi, etalon (8=2+1+2+3).

- Specia C 3 1 3 2 3 1 3 2... are periodicitate constantă după 7 unități etalon (7= 1+3+1+2).

Specia D 1 3 1 2 1 3 1 2... are periodicitate constantă după 7 unități etalon (7= 1+3+1+2).

- Specia E 2 3 2 1 2 3 2 1 ... are periodicitate constantă după 8 unitari etalon (8=2+3+2+1).

- Specia F 3 2 3 1 3 2 3 1 ... are periodicitate constantă după 9 unități etalon (9=3+2+3+1).

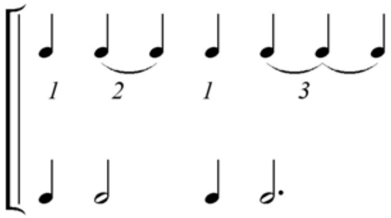
În simfoniile III, IV și VI (în părțile lente) am folosit alți termeni ai șirului fibonaccian (1 2 5), de exemplu, în următoarea lectură 2 1 2 5 2 1 2 5 2 1 2 ... aplicați la căci urmăream ritmuri cu ondulații fine și fără contraste mari de durate.

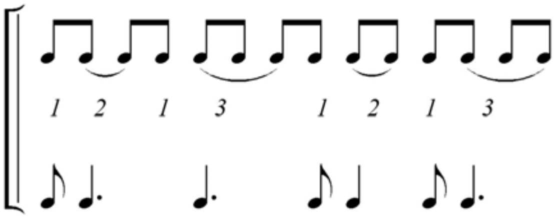
Exemplu:

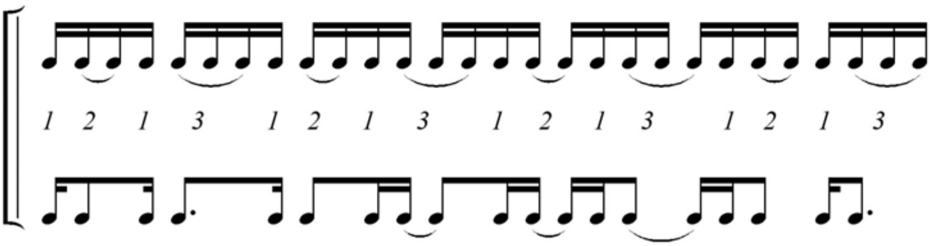
Concluzii

1) Din aceste sumare exemple se poate observa că prin aplicarea unor şiruri fibonacciene la 5, 6, 7 etc. impulsuri egale ale unei unităţi etalon, rezultă structuri ritmice cu unduiri fine, care nu sunt totdeauna executate strict (mai ales dacă le aplicăm combinat de exemplu), dar notate astfel, ele pot deveni un model către care sa tindă fiecare variantă interpretativă, fără a avea abateri mari de la structura iniţială, imaginată de compozitor.

2) Fiecare configuraţie ritmică are o anumită frazare, atât la nivel microstructural cât şi macrostructural, dată de suma termenilor folosiţi în şirurile respective.



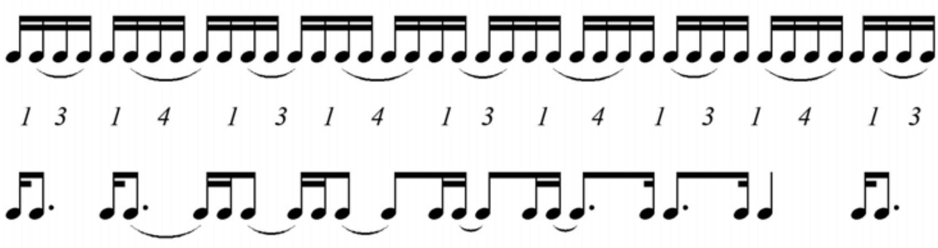




3) Folosirea suprapusă a două sau mai multe translații ale unui şir fibonaccian poate să dea aceleaşi periodicități pe verticală (indiferent de subdiviziunea unității), dacă suma termenilor este aceeaşi:

Exemplu: suprapunerea seriilor 3 2 3 1 3 2 3 1 ... şi 1 3 1 4 1 3 1 4...

$3 + 2 + 3 + 1 = 9$
$1 + 3 + 1 \quad + 4 = 9$



4) Dintre seriile aditive în doi timpi, seria lui Fibonacci este tipul cel mai pur, dar reproducerea la infinit a unei serii iniţiale este redată de cea mai bogată diagramă numerică în proprietăţi, algebrice şi geometrice, care este triunghiul lui Pascal. Această diagramă cuprinde şi seriile de numere figurate

- triunghiulare, tetraedrice, pentagonale etc., deseori prezente în configuraţiile ritmice muzicale.

Exemplu: Liana Alexandra - *Simfonia a III-a* (1980 - 1981), Editura Muzicală, 1985, partea a II- a, pag. 69, măs. 393 - 310.

Exemplu nr.2 - Liana Alexandra - *Simfonia a III-a*, Editura Muzicală, 1985, partea a Il- a, măs. 141 - 146.

Exemplu nr.3 - Liana Alexandra – *Quartetto per archi*, Editura Muzicală, 1988, pag.18, măs. 103 - 105.

Exemplu nr.4 - Liana Alexandra – *Simfonia a IV-a*, (1983 – 1984), Editura Muzicală, 1989, Bucureşti, Partea I – a, măs. 1 - 4.

B. Notația unor structuri ritmice muzicale pe baza seriei aditive a numerelor triunghiulare

Formula matematică a numerelor triunghiulare este:

$$N = \frac{n\,(n+1)}{2}$$

Din combinarea acestora în diferite feluri de lectură (la rând, sau/şi prin unul, două, sau mai multe salturi), prin aplicarea lor la diferite unități de timp etalon, sau a unor subdiviziuni ale acestor timpi, prin folosirea lor în diferite partiţii de şiruri nonretrogradabile, se pot naşte combinaţii ritmice inepuizabile.

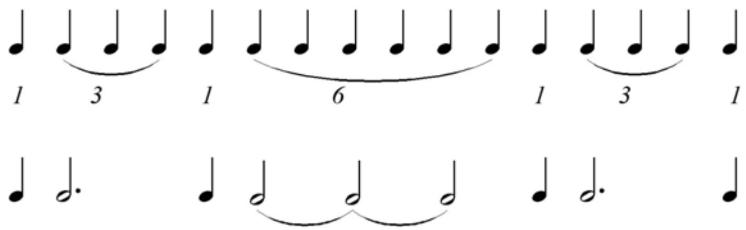
În acest capitol propun unele exemplificări concrete, ce rezultă din următoarele şiruri nonretrogradabile: 1 3 6 3 1 şi 1 3 10 3 1. Combinaţiile pot continua în variate ipostase, seria numerelor triunghiulare fiind: 1 3 6 10 15 21 36 45 etc.

Aşadar din seria 1 3 6 10 15 etc., mă opresc la primii trei termeni 1 3 6 şi formez, de exemplu, următoarele combinaţii nonretrogradabile:

Specia A 1 3 1 6 1 3 1
Specia B 3 1 3 6 3 1 3
Specia C 6 1 6 3 6 1 6
Specia D 1 6 1 3 1 6 1
Specia E 3 6 3 1 3 6 3
Specia F 6 3 6 1 6 3 6

Specia A 1 3 1 6 1 3 1

1) aplicată la unitate etalon - pătrime:



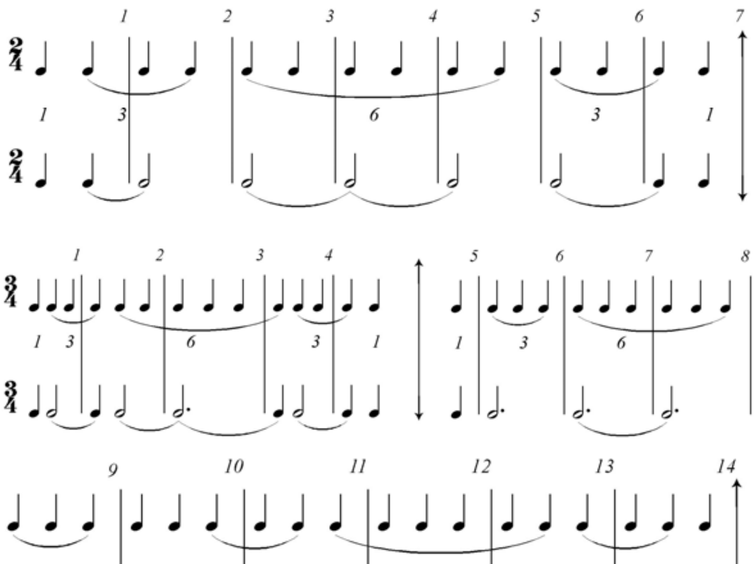
a) periodicitatea configurației ritmice apare după 16 unități, etalon (16=1 + 3 + 1 + 6 + 1 + 3 + 1).

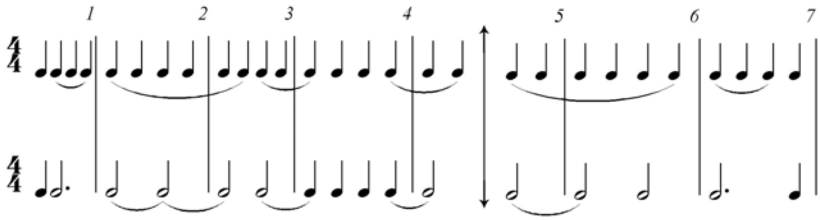
Pentru a realiza șiruri ritmice mai scurte, voi exemplifica diferite configurații pe seria 1 3 6 3 1 (suma termenilor este 14).

a) aplicată la unitate etalon - pătrime:

periodicitatea configurației apare după 14 unități, etalon (14 =1+3+6+3+1).

b) dacă același șir numeric este încadrat în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 apare după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 14 măsuri, în măsura de 4/4, după 7 măsuri.





2) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitate etalon - pătrimea divizată în 2 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 14 impulsuri de optimi:

b) Dacă această structură numerică este încadrată în măsură, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri.

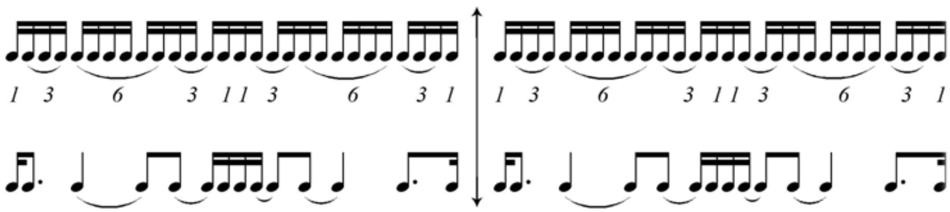
3) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 3 impulsuri egale.

a) periodicitatea ritmică apare după 14 impulsuri de optimi şi de triolet; sau după 14 unităţi etalon de pătrimi:

b) dacă aceeaşi structură este încadrată în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 14 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri.

4) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitatea etalon - pătrimea divizată în 4 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități etalon:

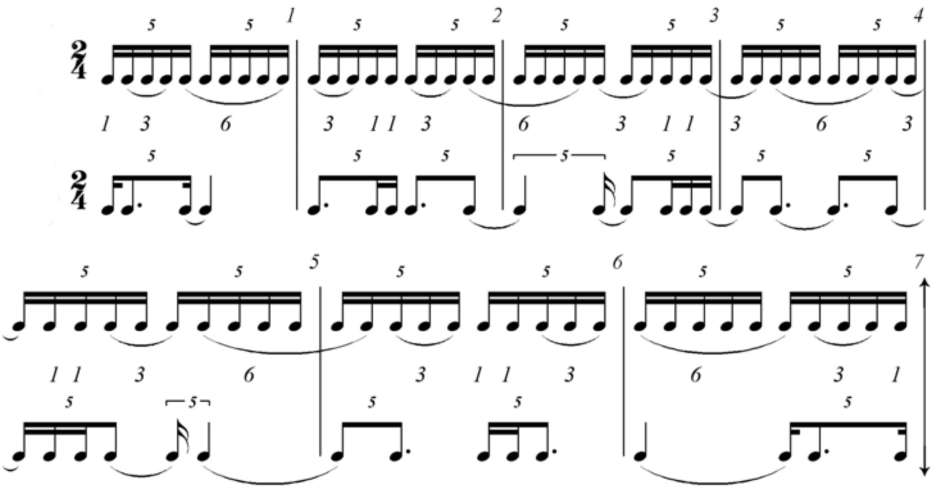


b) dacă seria este încadrată în măsuri, periodicitatea ritmică apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri:

5) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitatea etalon - pătrimea divizată în 5 impulsuri egale (cvintolete).

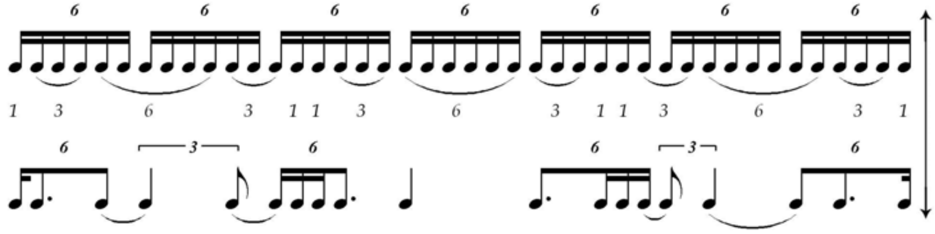
a) periodicitatea configurației ritmice apare după 14 unități etalon:

b) dacă seria este încadrată în măsuri, atunci periodicitatea apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 14 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri:

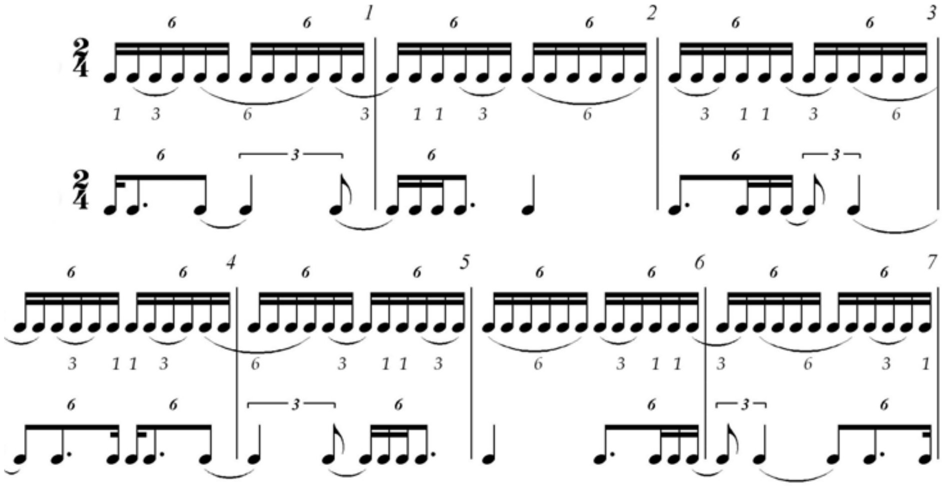


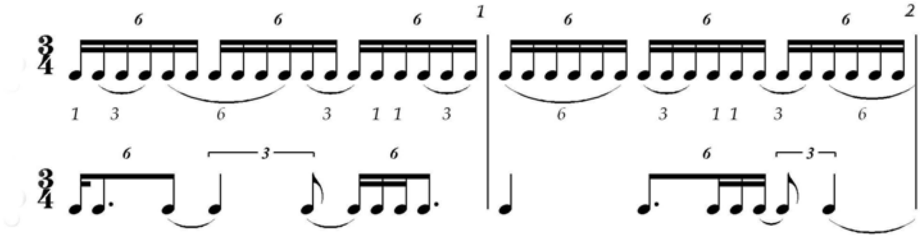
6) Seria 1 3 6 3 1 aplicată la unitatea etalon pătrimea divizată în 6 impulsuri egale.

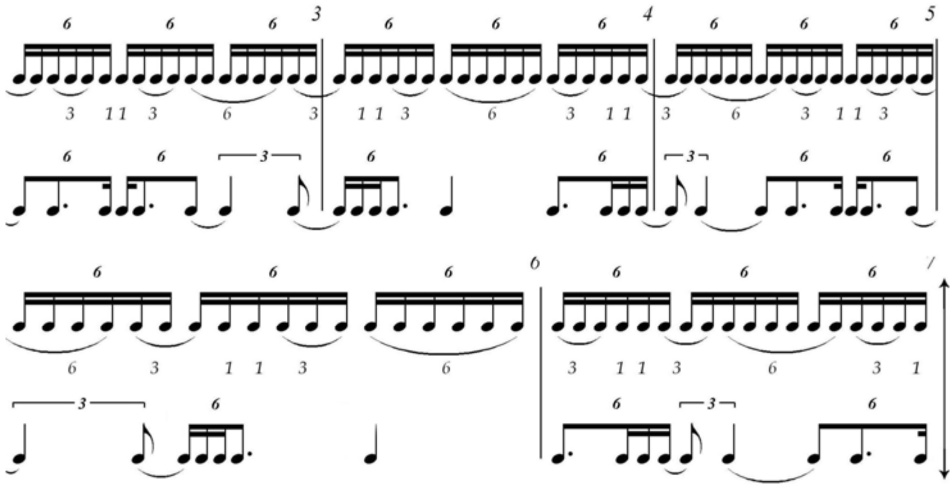
a) periodicitatea configurației ritmice apare după 7 unități etalon:



b) dacă seria este încadrată în măsură, atunci periodicitatea apare astfel: în măsura de 2/4 după 7 măsuri, în măsura 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 3/4 după 7 măsuri, în măsura de 4/4 după 7 măsuri:







Concluzii: în folosirea acestui şir ritmic se pot constata următoarele periodicităţi:

- pentru unităţile pătrimi diviziunile binare, periodicitatea apare după 14 unităţi etalon (1+3+6+1) şi respectiv după 7 unităţi etalon;

- pentru diviziunile ternare şi de cinci, periodicitatea se arcuieşte tot după 14 unităţi etalon (aşadar, aceeaşi sumă a termenilor 1 + 3 + 6 + 3 + 1);

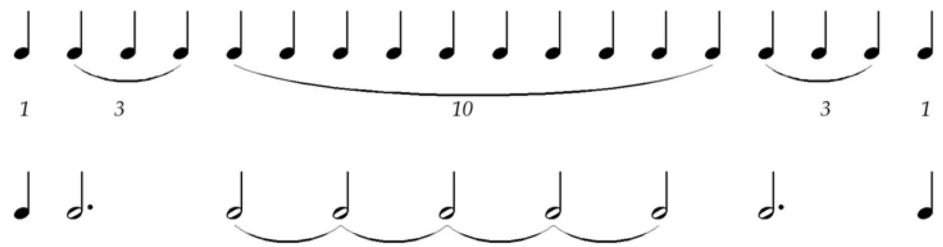
- pentru diviziuni de şase impulsuri, periodicitatea este de 7 unităţi etalon.

Se pot imagina şi alte combinaţii ritmice din cadrul şirului de numere triunghiulare.

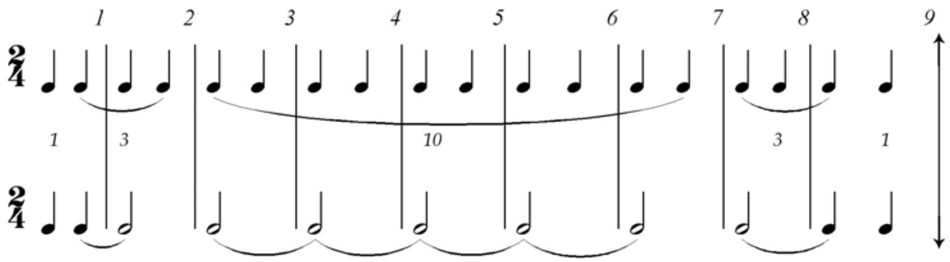
Spre exemplu seria 1 3 10 3 1. Suma termenilor este 18.

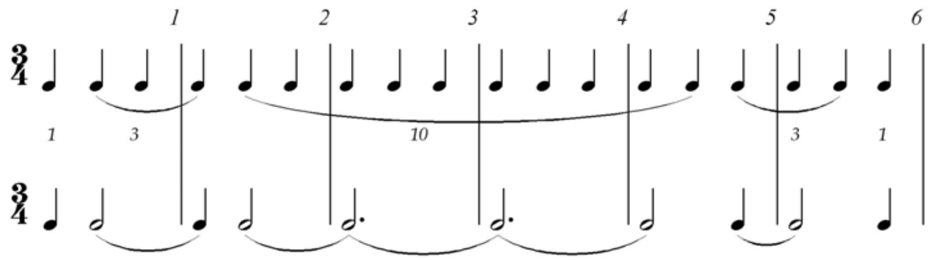
1) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrime.

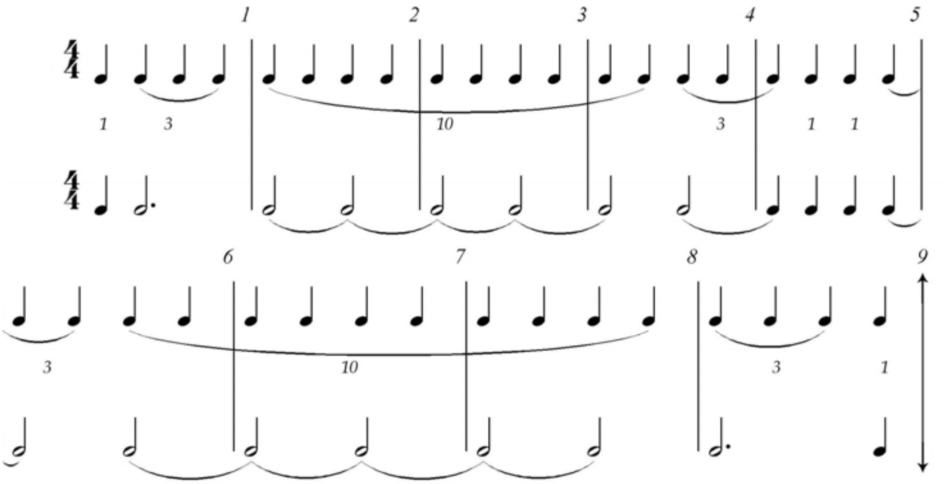
a) periodicitatea configuraţiei ritmice apare după 18 unităţi, etalon:



b) încadrată în măsuri, seria se prezintă astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, încadrată în măsura 3/4 periodicitatea este după 6 măsuri, în măsura de 4/4 configuraţia se repetă după 9 măsuri:

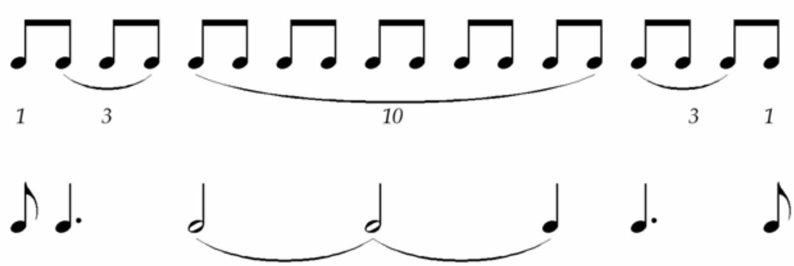






II) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în două impulsuri egale.

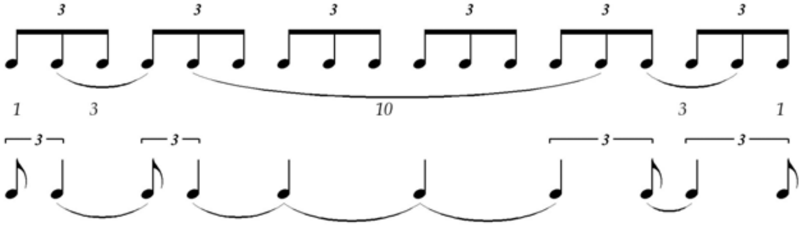
a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 unități etalon:



b) încadrată în măsuri, seria se prezintă astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, încadrată în măsura de 3/4 după 3 măsuri, în măsura de 4/4 după 9 măsuri:

III) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 3 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 impulsuri (suma termenilor 1 + 3 + 10 + 3 + 1).

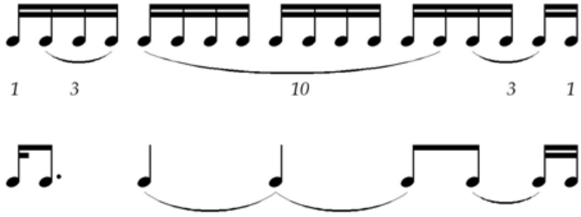


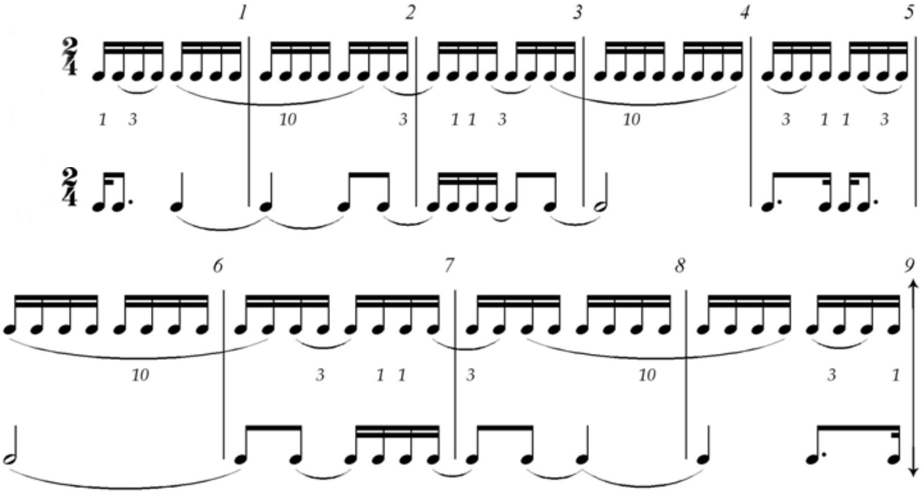
b) încadrată în măsuri, seria 1 3 10 3 1 se prezintă astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 3 măsuri, în măsura de 3/4 după 2 măsuri, în măsura de 4/4 după 3 măsuri:

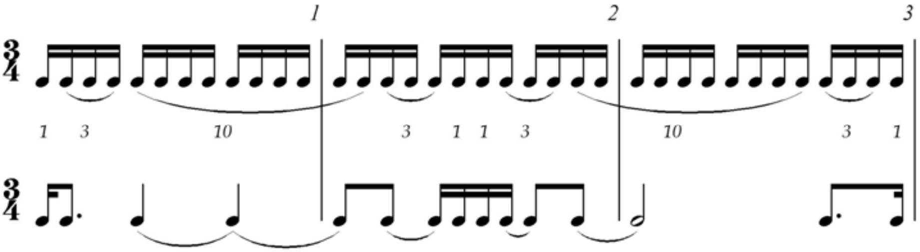
IV) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 4 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice rezultate apare astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, încadrată în măsura de 3/4 după 3 măsuri, în măsura de 4/4 după 9 măsuri:

b) Structura generala a serie 1 3 10 3 1 este următoarea:

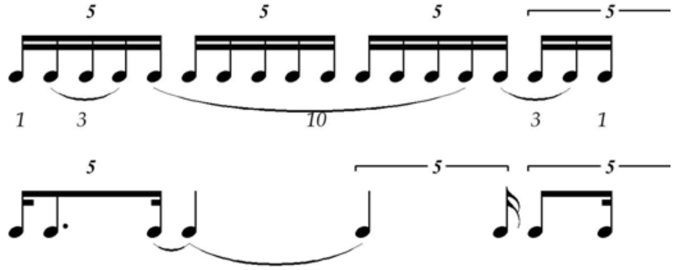




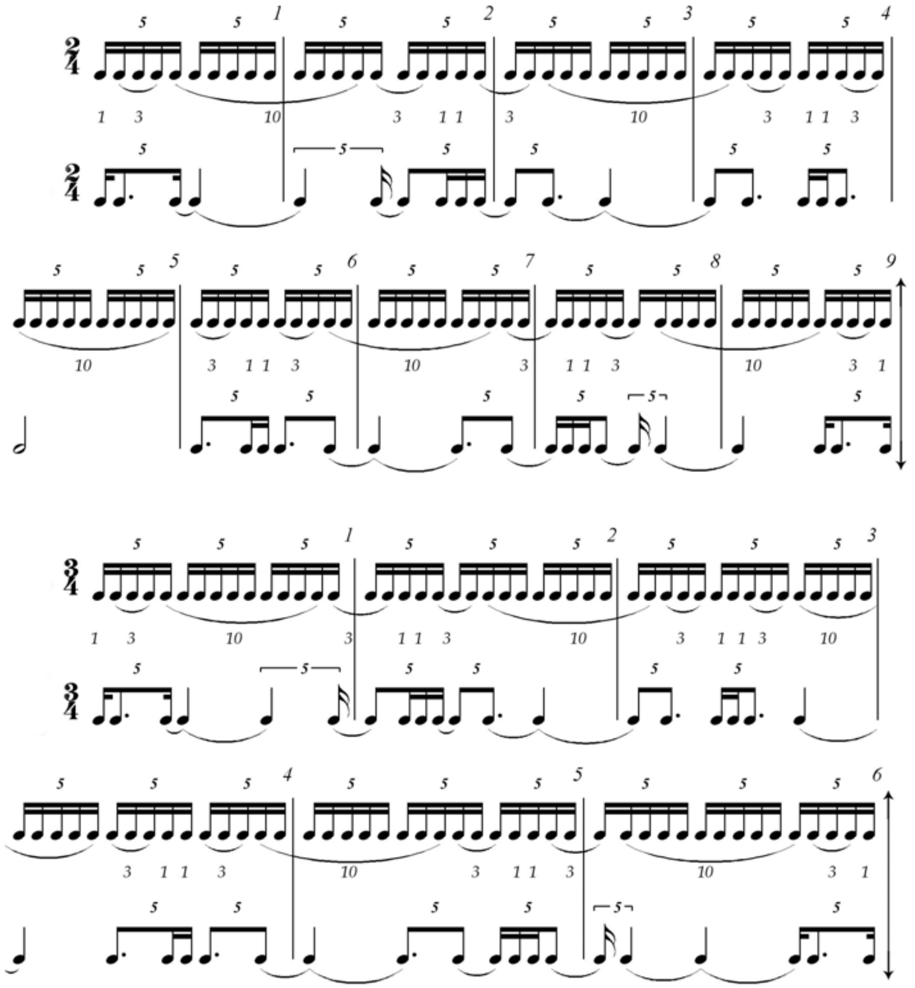


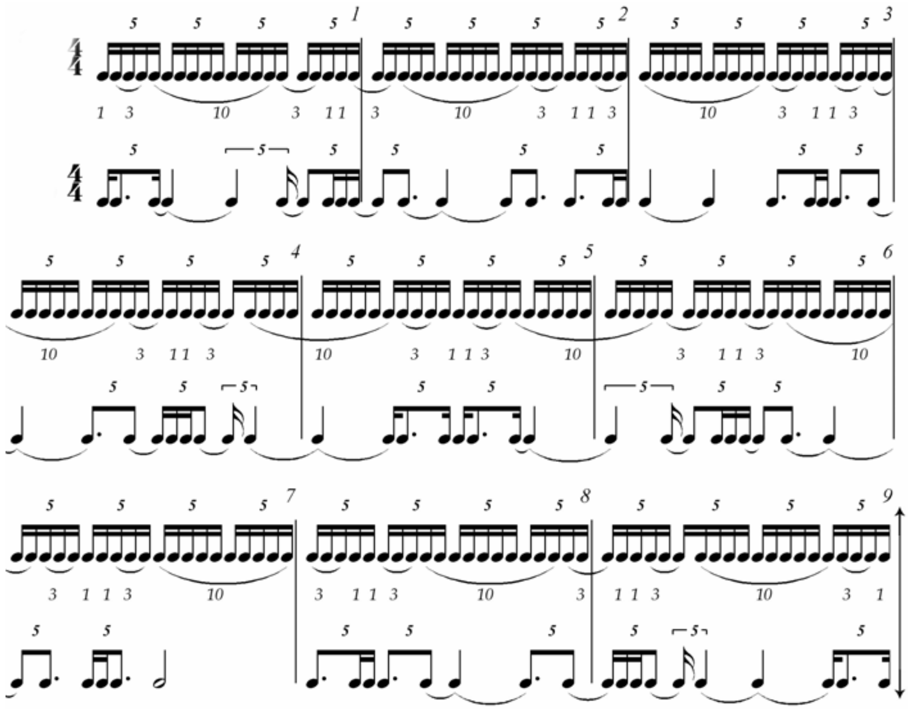
V) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizată în 5 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 unități:



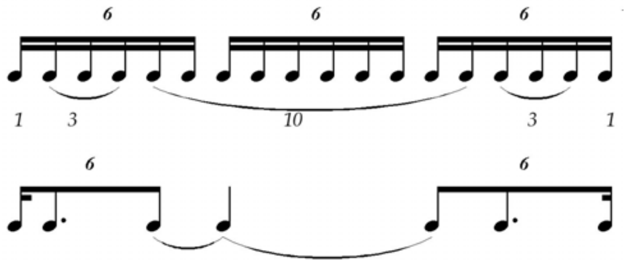
b) dacă seria respectivă este încadrată în măsuri, atunci periodicitatea apare astfel: în măsura de 2/4 periodicitatea apare după 9 măsuri, în măsura de 3/4 după 6 măsuri, în măsura de 4/4 după 9 măsuri:



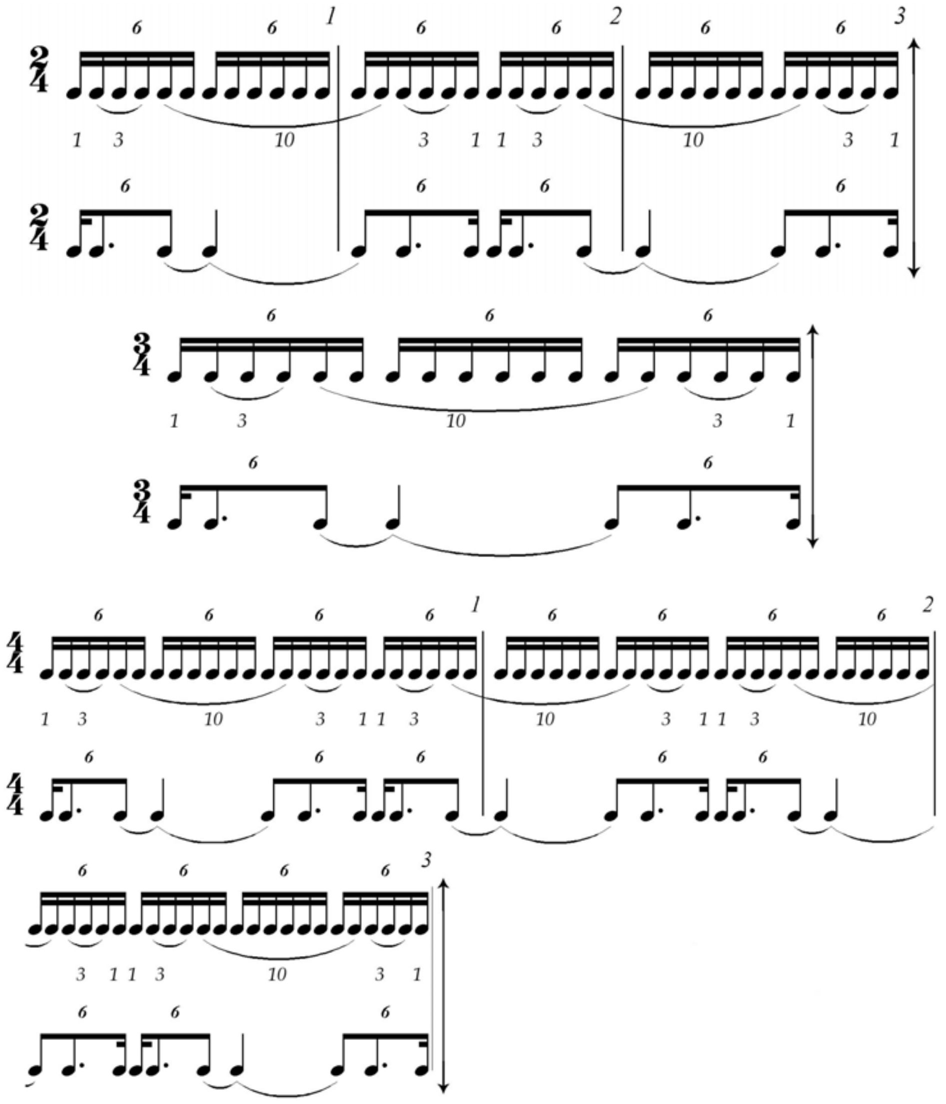


VI) Seria 1 3 10 3 1 aplicată la unitate etalon pătrimea divizata în 6 impulsuri egale.

a) periodicitatea configurației ritmice apare după 18 impulsuri:



b) dacă seria este încadrată în măsuri, atunci rezultă următoarea periodicitate: În măsura de 2/4 după 3 măsuri, încadrată în măsura de 3/4 după 1 măsură, în măsura de 4/4 după 3 măsuri:



Aşadar, suma termenilor (1+3+10+3+1=18) rămâne mereu un etalon al periodicităţii, care se aplică variat în funcţie de timpii folosiţi, şi subdiviziunile lor, astfel: pentru pătrime (♩) periodicitatea este 18; pentru ♪♪ periodicitatea este 9 (18: 2=9); pentru ♪♪♪

periodicitatea apare la şase timpi (18 : 3=6); pentru 

periodicitatea este la 9 timpi (18 : 2=9); pentru  periodicitatea este de 18 impulsuri pentru  periodicitatea este 3 (18:6=3).

Cu un asemenea şir numeric, se poate imagina un „ralentando” sau un „accelerando” ritmic.

Astfel, dacă se citeşte la rând, spre exemplu 1 3 6 10 etc. rezultă un "ralentando" ritmic. Invers, 15 10 6 3 1 aduce cu sine un accelerando.

Se poate imagina şi un „ralentando” progresiv:

1 3 6 3 6 10 6 10 15 10 15 21 etc.

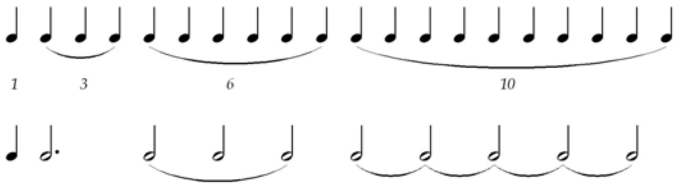
sau un „accelerando” progresiv:

21 15 10 15 10 6 10 6 3 6 3 1.

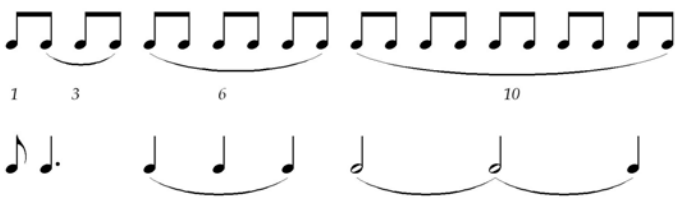
Ceea ce este de reţinut este faptul că suma termenilor folosiţi în buclele numerice, dă mereu periodicitatea figurilor ritmice la nivel micro sau macro structural. Acest fenomen poate fi o explicaţie posibilă la fraza muzicologică, frecvent folosită în diferite analize, dar rareori demonstrată concret şi anume, aceea că “microstructura generează macrostructura”.

În încheierea acestui capitol voi exemplifica doar o variantă de ralentando ritmic, pe seria 1 3 6 10.

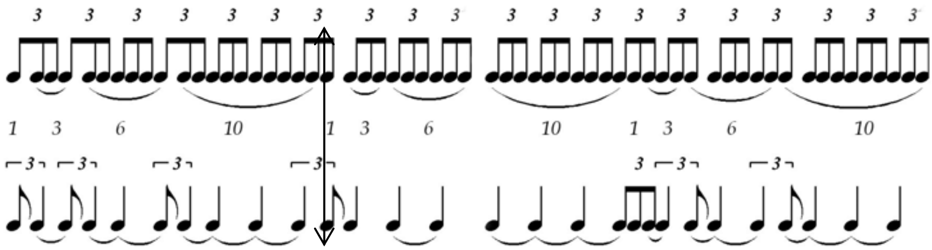
1 + 3 + 6 + 10=20



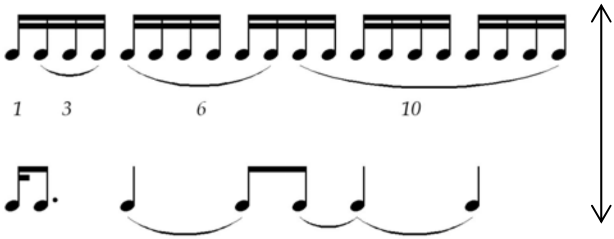
Periodicitatea apare la 20 de impulsuri



Periodicitatea apare la 20 de impulsuri

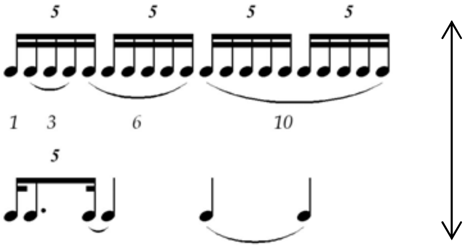


Periodicitatea apare la 20 de impulsuri



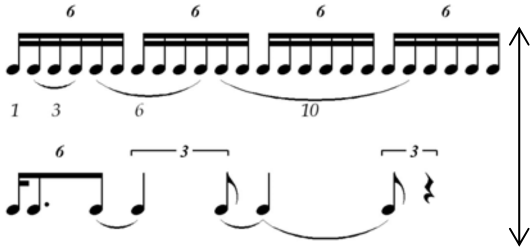
Periodicitatea apare

la 20 de impulsuri



Periodicitatea apare

la 20 de impulsuri



Periodicitatea apare

la 20 de impulsuri

Capitolul V

Epilog

Relațiile între arta sunetelor şi ştiinţele matematice pe care am încercat să le surprind în lucrarea de față şi să le exemplific cu structuri muzicale, cu care operează gândirea creatoare în mod frecvent pot defini până la un punct aspectul rațional al actului componistic. Peste aceste investigații, şi demonstrații, se aşterne însă totdeauna inspirația, acel act inefabil al creativității umane, care propune mereu conexiuni şi variante originale pentru a exprima frumosul prin artă.

Alături de inteligență, inspirația este cea care conferă valoare estetică unei opere de artă. În lipsa acesteia, putem să avem scheme abstracte, grafice ingenios aşternute pe hârtie, explicații teoretice savante, dar toate lipsite de acel afect specific oricărui demers creator.

Pentru a sprijini mai clar aceste afirmații, îmi voi permite ca în loc de concluzii, să aduc în această parte finală a lucrării câteva maxime aşternute de mari gânditori ai umanității, care subliniază dimensiunea estetică a operei de artă, fără de care ea nu s-ar putea contura ca un produs finit al fanteziei umane, armonios împletită cu inteligența.

Democrit - "Cultura este o podoabă pentru cei fericiți şi un refugiu pentru cei nefericiți".

Heraclit - "Cultura este un al doilea soare pentru cei culți".

Simylus – "Nici talentul fără ştiință nu este capabil să exercite vreo îndeletnicire, nici ştiința dacă nu se bazează pe talent".

Platon - "Frumusețea discursului muzical izvorăşte din armonia, din grația şi din ritmul simplității sufleteşti, nu a acelei simplităţi, care este doar o nerozie, în ciuda denumirii linguşitoare ce-o împodobeşte, ci din adevărata simplitate a unui caracter, care îmbină bunătatea cu frumusețea".

Pascal - "Lupta lăuntrică omului între rațiune şi pasiuni,
Dacă n-ar avea decât raţiunea fără pasiuni.
Dacă n-ar avea decât pasiunile fără raţiune.
Dar avându-le pe amândouă, el nu poate fi fără luptă, neputând avea pace cu una, decât dacă poartă război cu cealaltă; astfel este totdeauna dezbinat şi potrivnic lui însuşi."

Michelangelo Buonaroti "Un artist mare nu concepe nici un subiect pe care marmura să nu-l poată cuprinde în sânul său; dar nu reuşeşte aceasta decât mâna care ascultă de inteligență".

William Shakespeare "Oh! cât de frumoasă apare frumusețea sub dulcea podoabă pe care i-o dă adevărul".

J. J. Rousseau "Scoateți din sufletul vostru dragostea pentru frumos şi veți, scoate tot farmecul vieți".

Nicolae lorga "Un gând sfânt în haina poeziei este ca o icoană îmbrăcată în argint".

Barbu Delavrancea "Când un voinic cântă doina, văile clocotesc, codrii se înfioară, munții se clatină. Un aşa cântec nu este nici de jale, nici de iubire, nici de plăceri uşoare... Adevărata artă, nu poate fi smulsă decât din inima poporului, căci ea pătrunzând prin toate păturile sociale îşi adânceşte firele subțiri şi pline de viață în marea mulțime…"

Tudor Vianu "Afectele puternice care stăpânesc sufletul artistului se constituie în centre de regrupare a imaginilor sale, într-o altă ordine decât aceea pe care o imprimă lumea exterioară, sau afinitățile raționale dintre ele şi sprijină în felul acesta munca fanteziei sale creatoare… Numai imaginile care s-au însoțit cândva cu stări afective identice tind să se împreune în alte configurații decât ale experienței şi logicii şi alcătuiesc de fapt materialele combinațiilor obținute de fantezie. Imagini dintre cele mai disparate tind să se unească în flacăra aceleiaşi emoții şi în chipul acesta raporturi tainice şi care rămâneau ascunse pentru cine observă desfăşurarea experienţei şi structura ei logică apar deodată evidente. În lumina emoţiei, lumea se dispune în configuraţii noi şi mai originale, pe care experienţa comună nu le cunoaşte şi inteligenţa logică nu le bănuieşte".

Arthur Honegger "Să scrii muzică este ca şi cum ai ridica o scară fără să o sprijini de un zid. Fără schele, clădirea în construcţie nu stă în echilibru decât prin miracolul unei logici interioare, a unui sens înnăscut al proporţiilor. Sunt în acelaşi timp arhitectul şi spectatorul operei mele; lucrez şi cercetez ceea ce am făcut..."

Anton Webern "Aşa cum cercetătorul naturii se străduieşte să descopere legităţile care stau la baza acesteia, tot aşa strădania noastră trebuie să vizeze legile sub acţiunea cărora natura este creatoare în forma specifică omului. Şi de aici ideea că lucrurile cu care avem de fapt de-a face în artă, cele de care ea se serveşte, nu sunt ceva estetic, ci este vorba hotărât de legi naturale, iar toate cercetările asupra muzicii nu pot fi întreprinse decât în acest sens.

George Enescu "Este adevărat că muzica este înrudită cu matematica. Dar marii compozitori n-au fost matematicieni; sau dacă vrei, au fost dar în mod inconştient.

Geniul lui Bach a simţit corelaţia superioară intre părţile constitutive ale operelor lui. Opera aceasta poate exprima fireşte raporturi şi proporţii matematice, dar Bach n-a ajuns la ele pe cale deductivă, logică.

Compozitorul este un matematician, sau mai precis spiritul matematic îl stăpâneşte întocmai inteligenţei infuze".

Abraham Moles "Arta sunetelor fie că este vorba de muzică concretă, sau de muzică clasică, se bazează pe o dialectică fericită între ordine şi dezordine şi compoziţia muzicală consistă în a extrage o structură din haosul sonor al universului înconjurător, în a realiza un grad de ordine. Or, orice structură nu există decât în măsura în care este percepută de auditor. Aceasta ne trimite la categorii de cultură care constituie clase de auditori, la dimensiunea socială a muzicii".

P A. Michelis "Muzica ajunge, astfel să rupă unilateralitatea timpului viu, prin mijlocirea căruia îşi desfăşoară forma şi sfârşeşte prin a ne da simultan trei timpuri: <<un prezent în care este vorba de trecut un prezent în care este vorba de prezent şi un prezent în care

este vorba de viitor>> aşa cum spunea Sf. Augustin. Altfel spus, un prezent de eternitate viu, static şi dinamic în acelaşi timp, în sfârşit un suflu muzical”.

Confucius “De vreți să ştiți dacă o țară este bine guvernată, nu aveți decât să-i ascultați muzica”.

Ailincăi Cornel — *Introducere în gramatica limbajului vizual* Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1982

Berry Wallace — *Form in music* - Prentice -Hall, New Jersey, 1966

Banu Ion — *Platon haraclitul*, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1972

Birkoff George David — *Aestetic measure* Cambrige, Massachusetts, 1933

Câmpan T. Florica — *Povestiri cu proporţii şi simetrii*, Editura Albatros, 1985

Descartes — *Colecţia Texte filozôfice,* Editura de Stat pentru Literatură şi Ştiinţă, Bucureşti, 1952

Dumitriu Anton — *Teoria Logicii*, Editura Academiei, 1973

Domoread A. P. — *Jocuri şi probleme distractive de matematică*, Biblioteca de ştiinţe matematice din România, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1965

Eco Umberto — *Opera deschisă*, Editura pentru literatură universală, Bucureşti, 1969

Giuleanu Victor — *Principii fundamentale în teoria muzicii*, Editura Muzicală, Bucureşti, 1981

Giuleanu Victor — *Ritmul muzical*,

Editura Muzicală, Bucureşti, 1968, 1969

Ghica Matila — *Estetică şi teoria artei*, Editura ştiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1981

Georgescu Corneliu Dan — *Semnale de bucim*, Editura Muzicală, Bucureşti, 1987

Gardner Martin — *Amuzamente matematice*, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1988.

Herman von Helmhotz — *Despre senzaţiile de ton*, Braunschweig, 1863

Joja Athanasie — *Istoria gândirii antice*, Editura ştiinţifică şi enciclopedică", Bucureşti, 1982

Maxime şi Cugetări, Editura Tineretului, Bucureşti, 1968

Matei Dumitru — *Originile artei*, Editura Meridiane, Bucureşti, 1968.

Messiaen Olivier — *Technique de mon langage musical*, Paris, Leduc, 1944

Michelis P. A. — *Estetica arhitecturii*, Editura Meridiane, Bucureşti, 1982.

Moutsopoulos Evanghélos — *La musique dans l'oeuvre de Platon*, , Paris, 1959

Moles Abraham — *Artă şi ordinator* , Editura Meridiane

	Bucureşti, 1970
Moles Abraham	*Creaţia artistică şi mecanismele spiritalui* în "Estetică, informare, programare", Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1970.
Platon	*Opere*, Editura stiinţifică şi enciclopedică, Bucureşti, 1976.
Pohonţu Eugen	*Iniţiere în artele plastice*, Editura Albatros, 1980
Radian H. R.	*Cartea proporţiilor*, Editura Meridiane, Bucureşti, 1981.
Roman Tiberiu	*Simetria*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1963.
Read H.	*Originile formei în artă*, Editura Univers, 1971.
Stancovici Virgil	*Logica limbajelor*, Editura ştiinţifică", Bucureşti, 1972.
Schiliinger Joseph	*The mathematic basis of the arts*, Philosophical Library, New York, 1948.
Vianu Tudor	*Estetica*, Editura Minerva, Bucureşti, 1968.
Toduţa Sigismund	*Formele muzicale ale barocului*, vol.I, Il, III, Editura Muzicală, Bucureşti, 1969, 1973, 1978.
Vitruviu Pollio	*Despre arhitectură*, Editura Academiei,

Bucureşti, 1964.

Webern Anton *Calea spre muzica nouă*, Editura Muzicală, Bucureşti, 1988.