

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

Η δημιουργία και η εξέλιξη μουσικών έργων μέσα απο συνεχείς διαδικασίες ανταλλαγής δεδομένων ανάμεσα στον συνθέτη και τα προγράμματα σύνθεσης και επεξεργασίας φθογγικών και ηχητικών παραμέτρων CAC (computer aided composition)

του Αθανάσιου Σ. Κουμεντέρη

**Διδάκτορα Σύνθεσης του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιονίου Πανεπιστημίου
και Επιστημονικού συνεργάτη του ΕΡΗΜΕΕ**

1. Εισαγωγή

Πολλοί συνθέτες που εργάζονται με υπολογιστές δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στο χειρισμό ηχητικών και φθογγικών μοντέλων και στις διαδικασίες συνεργασίας ανάμεσα σε υπολογιστές και παραδοσιακές συνθετικές πράξεις, μιάς και η εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών οδήγησε σε νέα αντιμετώπιση του μουσικού εν γένει υλικού σε σχέση με την θεώρησή του την ανάλυση και την επεξεργασία του.

Η εξέλιξη των υπολογιστών οδηγεί συνεχώς μεγαλύτερο αριθμό συνθετών στη χρήση τους, είτε σαν χώρος βοηθητικών διαδικασιών, είτε σαν τον κύριο χώρο συνθετικής σκέψης, είτε σαν αφορμή για τη γένεση νέων έργων. Η δυνατότητα χρήσης και επεξεργασίας φθογγικών και ηχητικών μοντέλων μέσω των γραφικών τους αναπαραστάσεων (αντικειμενοστρεφής γλώσσα) οδηγεί στον πειραματισμό και στη δημιουργία νέων χώρων προσωπικού χειρισμού των δεδομένων.

Οι δυνατότητες αλγοριθμικών επεξεργασιών του μουσικού υλικού, όχι μόνο των ηχητικών δεδομένων αλλά και του ίδιου του φθογγικού συνθετικού χώρου, επιτρέπει σε πραγματικό χρόνο την ανάπτυξη διαδραστικών σχέσεων ανάμεσα στις επεξεργασίες και το χώρο του μουσικού κειμένου. Ο χώρος CAC στην εξέλιξή του, διαμορφώνει σήμερα ένα δυναμικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης με άλλες συνθετικές διαδικασίες, δημιουργώντας νέους συνθετικούς προσανατολισμούς όπου οι διαδικασίες ανάλυσης – σύνθεσης ηχητικών δεδομένων καθώς και αυτές της λύσης προβλημάτων που συνδέονται είτε με τη μακροδομή είτε με τις μικροδομές των μουσικών έργων, οδηγούν στη απόκτηση νέων εργαλείων στον σημερινό συνθέτη.

Ο σύγχρονος συνθέτης μπορεί να επεξεργαστεί μέσα από νέες θεωρήσεις και οπτικές γωνίες, και την ίδια τη γέννηση του μουσικού του κειμένου, εκτός φυσικά από τους χειρισμούς που αφορούν τη σύμμιξη του πραγματικού και του τεχνητού ήχου γενικότερα.

Η δημιουργία έργων με στοιχεία τον οργανικό ηχο και τις διαδικασίες ανάλυσης – σύνθεσης φασματικών περιοχών, έχει σκοπό εκτός των άλλων, τη χρήση ενός μουσικού χειρισμού που μορφοποιείται από τις διαδικασίες μεταφοράς των φασματικών διαδικασιών σε φθογγικό μουσικό υλικό, και την αντίστροφη διαδικασία, την μετατροπή του φθογγικού υλικού είτε σε ψηφιακό ήχο είτε σε παράγοντα επεξεργασίας φυσικού ή ψηφιακού ήχου.

Η ιδέα της χρήσης μουσικών ‘αντικειμένων’ που μορφοποιούνται, σε σχέση με τη συμβολική αναπαράσταση και επεξεργασία μουσικών δομών, κάνει δυνατή την αμφίδρομη σχέση μουσικού κειμένου και φυσικών ή ψηφιακών ήχων, στο χώρο των συνθετικών

διαδικασιών που αφορούν οργανικά ή μικτά έργα. Η ταυτόχρονη και διαδραστική παρουσία του φυσικού ήχου και του μουσικού κειμένου στο περιβάλλον προγραμμάτων σύνθεσης εντάσσεται στις διαδικασίες ανάπτυξης σύγχρονων μουσικών πρακτικών. Η συνύπαρξη των δύο διαφορετικών μουσικών περιοχών, αυτή των ηχητικών σημάτων και του αφηρημένου μουσικού κειμένου στο χώρο της συνθετικής διαδικασίας, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις τεχνολογικές και τις εν γένει μουσικές αναζητήσεις της ιστορικής περιόδου από το 1970 και μετά, που αφορούν τους φασματιστές συνθέτες και την εξέλιξη των μέσων σχετικά με τις διαδικασίες ανάλυσης – σύνθεσης των ηχητικών υλικών.

Στα έργα που θα ακολουθήσουν τα προερχόμενα από τις υπολογιστικές πράξεις των προγραμμάτων της μουσικής πληροφορικής δεδομένα, επεξεργάζονται και συνδυάζονται με τα δεδομένα που προέρχονται από τις μουσικές επιλογές του συνθέτη. Σκοπός είναι η χρήση των διαδραστικών σχέσεων μεταξύ του συνθέτη/χρήστη και του Η.Υ, και η παρουσίαση της σχέσης αυτής στη φόρμα, τις μικροδομές και τις μακροδομές ενός έργου, είτε στο χώρο του μουσικού κειμένου, είτε στις φθογγικές και ηχητικές επεξεργασίες.

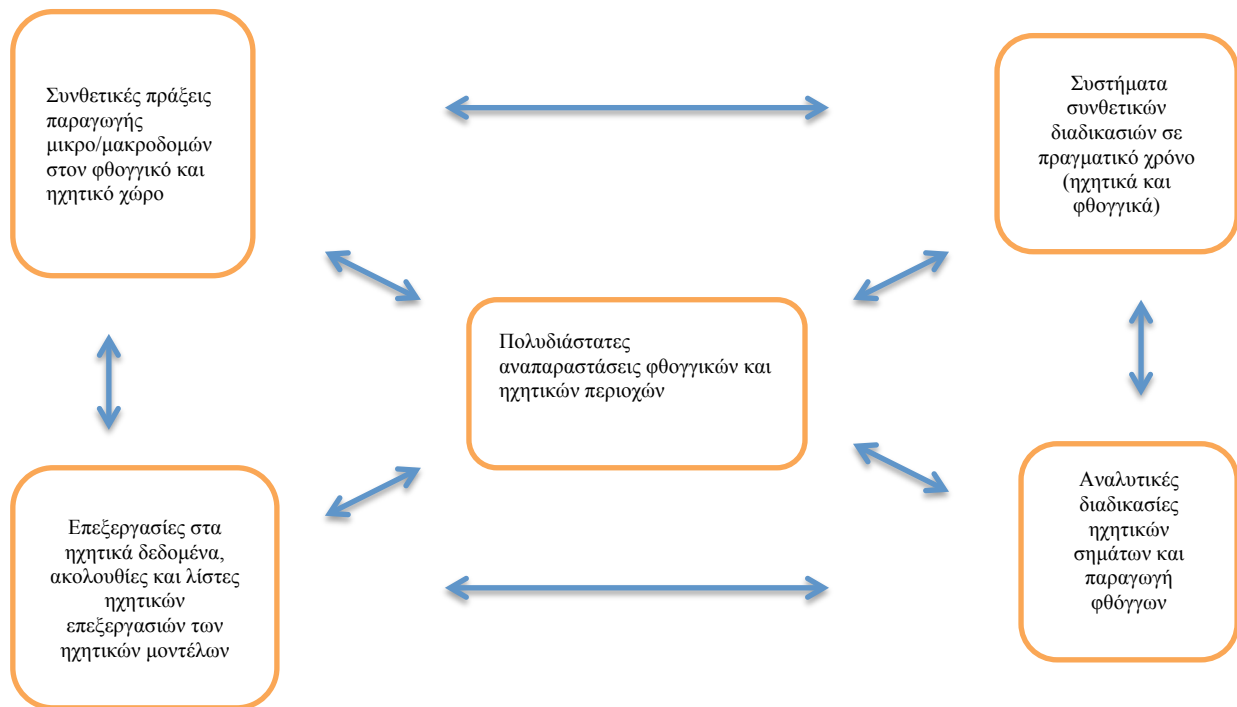
Η εμφάνιση και επεξεργασία φθογγικού υλικού δεν αφήνεται μόνο στην αμφίδρομη συνθετική διαδρομή ανάμεσα στον συνθέτη και τα ηχητικά δεδομένα. Οι αφηρημένες δομές που αποδίδει ο υπολογιστής με αφετηρία τους 'εξαναγκασμούς' που βάζει ο συνθέτης (σύνολο κανόνων, περιορισμών, εντολών σαν προέκταση των ιδεών του), αποτελούν μια πρόσθετη πηγή μουσικού υλικού συμπληρώνοντας τον ηχητικό αναλυμένο χώρο. Η περιγραφή των διαδικασιών γέννησης φθογγικού και ηχητικού υλικού στα έργα που θα ακολουθήσουν, έχουν αφετηρία γένεσης τις 'προτάσεις' που η μουσική πληροφορική παρέχει με τους απαραίτητους προσανατολισμούς του συνθέτη-χρήστη, καθώς και τις επιλογές του συνθέτη πάνω στις προτάσεις του χώρου CAC. Διαδικασίες γέννησης δεδομένων, που δημιουργούνται από 'απαντήσεις' πράξεων του υπολογιστή, στις 'ερωτήσεις' - εξαναγκασμούς' του συνθέτη/χρήστη στο χώρο του μουσικού έργου. Επιγραμματικά ο συνθετικός χώρος διαμορφώνει (πειραματικά ή όχι) τη διεύρυνσή του, στο περιβάλλον των 'εξαναγκασμών' που ο συνθέτης επιβάλλει στις πράξεις του υπολογιστή, με διαρκή τη διαλεκτική σχέση ανάμεσα στα προτεινόμενα δεδομένα του υπολογιστή, και τις τελικές λύσεις – προτάσεις που αποφασίζει ο συνθέτης.

Η αντιμετώπιση συνθετικού υλικού, στις ετερόκλητες προσεγγίσεις του απο διαφορετικές πλευρές ανάλυσης – σύνθεσης (διαφορετικές δεξαμενές επεξεργασίας δεδομένων), οδηγεί σε διαφορετικά αποτελέσματα δομικού και αισθητικού χαρακτήρα. Τα ειδικότερα αισθητικά αποτελέσματα που ανιχνεύονται σε κάθε παραλλαγή του έργου, έλκουν τη γένεσή τους στις διαφορετικές προσεγγίσεις του αρχικού υλικού που γίνεται ανάλογα με τις ακολουθούμενες διαδικασίες. Απο μόνο του αυτό αποτελεί πρόκληση αναζήτησης νέων συνθετικών πρακτικών, όπου το μέσο διαμορφώνει την εξέλιξη και την δομή του μουσικού αποτελέσματος.

Απο τη παρακολούθηση και περιγραφή των διαδικασιών σύνθεσης του έργου, γίνεται σαφής η δυνατότητα του συνθέτη να αποδώσει όχι μόνο το τελικό αποτέλεσμα (φθογγικό και ηχητικό), αλλά και όλα τα ενδιάμεσα επίπεδα των δομικών αναπτύξεων. Τα έργα που δομούνται με τις ανωτέρω διαδικασίες περιέχουν ταυτόχρονα και την περιγραφή της ανάλυσής τους. Αυτό δίνει τη ευκαιρία στον συνθέτη/χρήστη να κωδικοποιήσει και να μοντελοποιήσει διαδικασίες και επεξεργασίες, που δημιουργούν νέα δεδομένα στην αποτύπωση προσωπικής μουσικής γλώσσας διευρύνοντας τον χώρο αναφοράς της.

Ο υπολογιστής στον 21ο αιώνα αποτελεί το μέσο πάνω στο οποίο κωδικοποιούνται, διαμορφώνονται, αναλύονται, σχηματοποιούνται, οι δομές των έργων που θα ακολουθήσουν. Το μέλλον θα δείξει το βαθμό συνύπαρξης των παλαιών και των νέων πράξεων στο χώρο της μουσικής δημιουργίας. Η παρούσα εργασία διαμορφώνεται και μέσα απο τη διαδοχή παλαιών και νέων συνθετικών πρακτικών. Πολλές απο τις πράξεις που τελούνται αφορούν τις συνηχητικές / αρμονικές / ρυθμικές επεξεργασίες στα έργα, που γίνονται ‘δια χειρός’ του συνθέτη και συνυπάρχουν, διαλέγονται, ενίοτε συγκρούονται με αυτές του υπολογιστή. Οι τελευταίες βέβαια οδηγούνται και αυτές απο τα ερωτήματα/εξαναγκασμούς του συνθέτη/χρήστη, δίνοντας ένα χαρακτήρα διπολικότητας στη δημιουργία, μάλλον ψευδεπίγραφο, αφού με την εξέλιξη των υπολογιστών τα ερωτήματα/εξαναγκασμοί θα σχηματοποιούνται συνεχώς αρτιότερα και λεπτομερέστερα πραγματώνοντας τις βαθύτερες συνθετικές αναζητήσεις. Το ερώτημα αν στις νεότερες γενιές η μοναδικότητα των ‘δια χειρός’ πράξεων θα αντικατασταθεί απο τις απαντήσεις στα δομικά/αισθητικά ζητούμενα των εποχών που έρχονται, απο τους υπερυπολογιστές του μέλλοντος, θα απαντηθεί απο τις ανάγκες και τις αποφάσεις του κυρίαρχου παράγοντα των πράξεων αυτών: του συνθέτη.

Σχηματική περιγραφή των διαδραστικών διαδικασιών ανάμεσα στους διαφορετικούς χώρους ανάλυσης-σύνθεσης-επεξεργασίας στο χώρο CAC:



Timers IV

2. Περιγραφή δομής

Διαμόρφωση και επεξεργασία που επιτρέπει την συνηχητική και παλμική ‘μετατόπιση’ του μουσικού υλικού με στοιχεία διαστολής/συστολής του φθογγικού υλικού, και η μεταφορά μουσικής εξέλιξης απο το μουσικό κείμενο στο χώρο της ηχητικής επεξεργασίας.

- 1) Σύνθεση έργου για Πιάνο (Timers IV) με στοιχεία συνήχησης (αρμονικός χώρος), και στοιχεία διαφορετικών παλμικών αναπτύξεων (αντίστιξη ρυθμικών διαστολών/συστολών).
- 2) Επεξεργασία του μουσικού κειμένου για τη δυνατότητα δημιουργίας ‘πολλαπλών’ αναπτύξεων του αρχικού κειμένου.
- 3) Ηχητική αποτύπωση του έργου (Πιάνο Midi και ακουστικό Πιάνο σε Aiff αρχεία). Διαδικασίες φθογγικών παραλλαγών ομοφωνικών η γραμμικών σε επιλεγμένα σημεία του έργου. Δημιουργία κωδικοποιήσιμων διαδικασιών με σκοπό τις επεξεργασίες με τα προγράμματα OpenMusic, AudioSculpt, Modalys και Max/MSP και μέσω των βιβλιοθηκών του προγράμματος OpenMusic μετατροπή των μουσικών δεδομένων.

3. Συνθετικές διαδικασίες

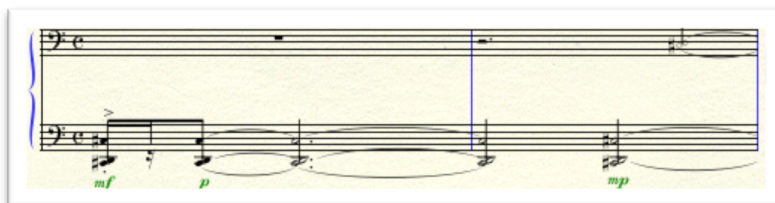
Η πορεία του έργου αποτυπώνει τη πρόθεση της μεταφοράς – ‘μετατόπισης’ του μουσικού υλικού απο το ομοφωνικό στοιχείο (αρμονικός χώρος) σε αυτόν της γραμμικής εξέλιξης (αντιστικτικός χώρος).

Απο τις αρχικές συγχωρδιακές δομές η μουσική γραφή ακολουθεί μία πορεία ‘αποδόμησης’ του κάθετου/αρμονικού χαρακτήρα, σε αυτόν της οριζόντιας/γραμμικής ανάπτυξης. Πρόκειται σε γενικές γραμμές για μία συνθετική γραφή που προσπαθεί να αποδώσει την διαρκή εξέλιξη απο το ‘συμπαγές’ κάθετο αρμονικό δομικό στοιχείο, που μπορεί να περιγραφεί ως μουσικό αντικείμενο σε συστολή, στο ‘δισταλμένο’ οριζόντιο γραμμικό αντίστοιχο.

Το έργο ‘διαπραγματεύεται’ την έννοια των χρονικών διαστολών/συστολών του μουσικού υλικού, ενταγμένων στη μουσική γραφή. Φιλοδοξεί να αποτελέσει την αφετηρία της χρήσης των διαφορετικών χρονικών αναπτύξεων του μουσικού υλικού, στο μουσικό λόγο.

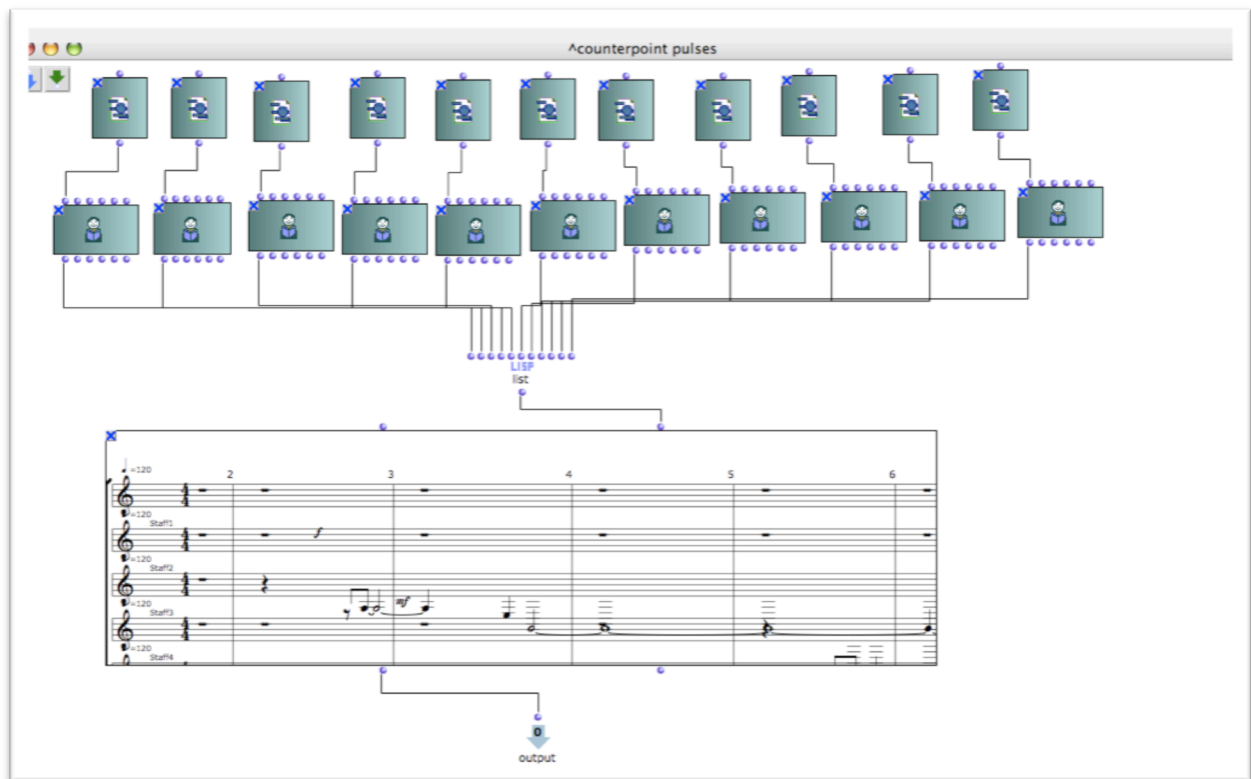
Στην αρχή του έργου και μέχρι το μέτρο 23 ακολουθείται ομοφωνική φθογγική ανάπτυξη. Η αποτύπωση κάθε φωνής (κάθε φθόγγου σε ‘ομοφωνικά’ σημεία του έργου όπως στα μέτρα 1 – 12, γίνεται σε διαφορετικά voice – objects για τη δυνατότητα ‘μετατόπισης’ χρησιμοποιώντας διαφορετικά tempi σε κάθε voice – object μέσα στο περιβάλλον της maquette. Στο σημείο αυτό (μ.1-23) στις μετέπειτα ‘παραλλαγές ανάπτυξης’, δημιουργούνται ταυτόχρονες εμφανίσεις του συγχωρδιακού χώρου σε διαφορετικές χρονικές αναπτύξεις.

Η περιοχή (μ.1-23 με ‘κάθετη/ομοφωνική φθογγική παρουσία) του μουσικού κειμένου του έργου:



Η ακόλουθη μορφή του έργου (μ.23 και επόμενα), διαμορφώνεται απο μία σταδιακή μετατόπιση του κάθετου αρμονικού χώρου σε οριζόντια κίνηση των, συνεχώς αυξανόμενων φωνών, με διαφορετικά στοιχεία χρονικών διαστολών ή συστολών τους.

Αυτο επιτυγχάνεται με τα διαφορετικά tempi και τις διαφορετικές επιλογές σε κάθε μελωδική γραμμή στο poly object, μετα τη μεταφορά των επι μέρους γραμμικών κινήσεων απο τα voice objects:



Σε κάθε πεντάγραμμο ανάλογα με τις επιθυμητές διαδικασίες διαστολής ή συστολής, αλλάζουμε το tempo, όπως επίσης και τα επι μέρους accelerando η diminuentο π.χ, κατά τη μετάβαση απο το α 'tempo στο β' κ.λ.π.

POLY inspector			
Voice #	Tempo	Channel	Mute
1	116	...	☐
2	126	...	☐
3	117	...	☐
4	114	...	☐
5	113	...	☐
6	110	...	☐
7	124	...	☐
8	122	...	☐
9	116	...	☐
10	111	...	☐
11	115	...	☐

Συνεχείς αλλαγές στο tempo καθε πεντάγραμμου, ή σε επιλεγμένες ομάδες γραμμικών κινήσεων, οδηγούν κάθε φορά σε διαφορετικές παλμικές/αντιστικτικές κινήσεις των φωνών. Αποτέλεσμα η δημιουργία πολλαπλών παλμικών αναπτύξεων του ίδιου αρχικού μελωδικού υλικού:

POLY

POLY

Selection: POLY

This musical score displays measures 46 through 49. It features a grand staff with multiple staves. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and triplets. Measure numbers 46, 47, 48, and 49 are clearly marked above the staves. The score is presented in a clean, professional layout with a light gray background.

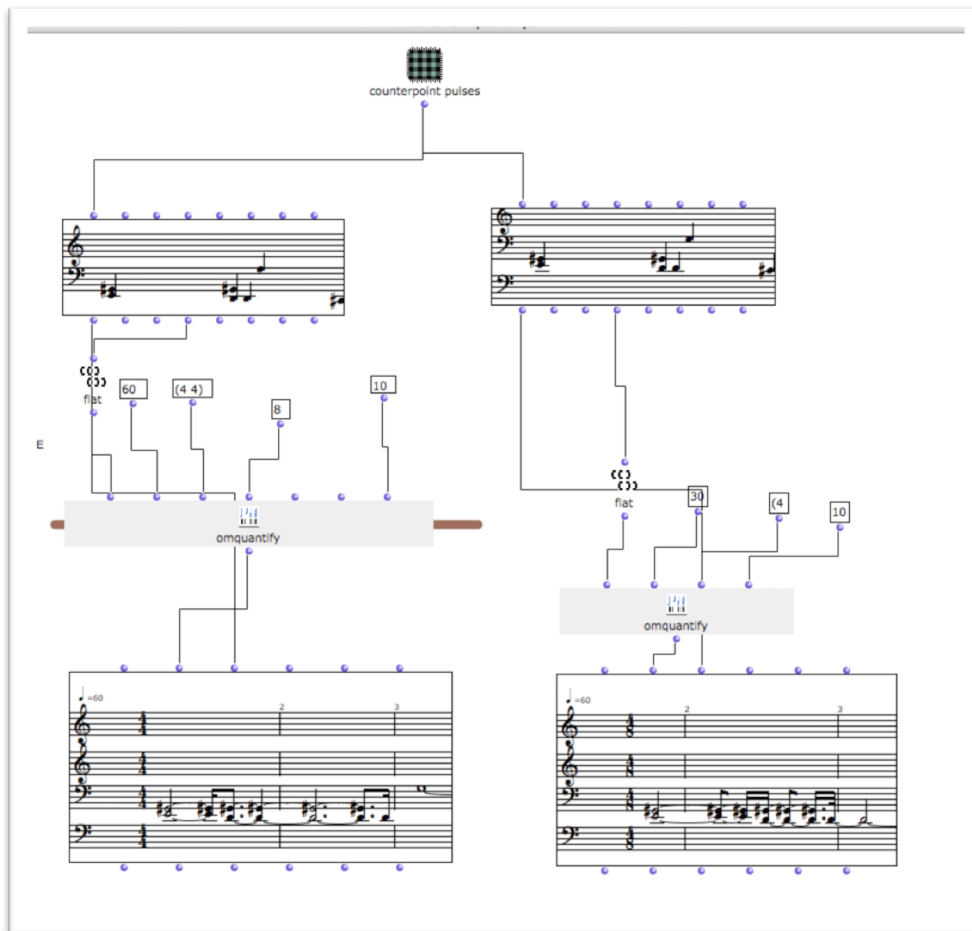
POLY

POLY

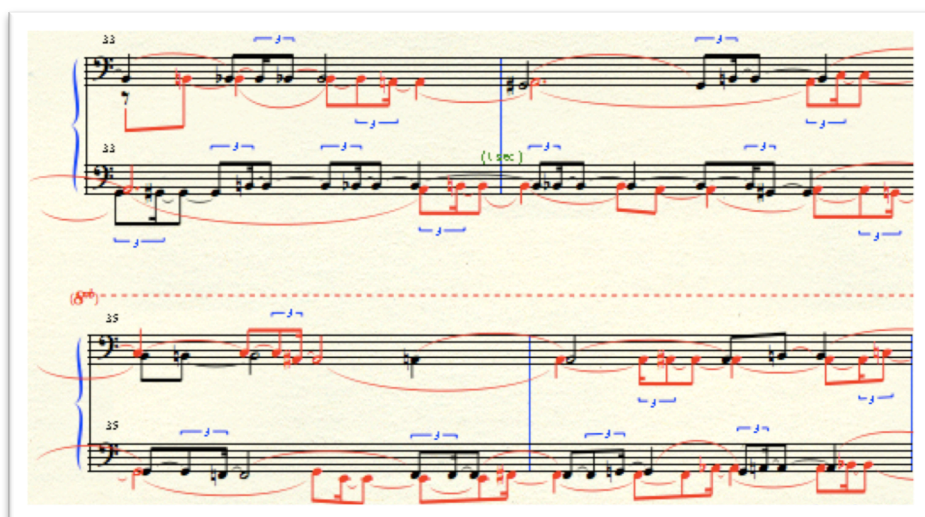
Selection: POLY

This musical score displays measures 55 through 58. It features a grand staff with multiple staves. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and triplets. Measure numbers 55, 56, 57, and 58 are clearly marked above the staves. The score is presented in a clean, professional layout with a light gray background.

Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας μπορούν να αποδοθούν με μικρότερες ή μεγαλύτερες διαφοροποιήσεις, ανάλογα τι περιορισμούς θέτουμε στο τελικό αποτέλεσμα (μέσω της διαδικασίας omquantify):



Η συνέχεια του έργου timers IV απο το μέτρο 21 μέχρι το τέλος (μ.64), πραγματοποιείται με επιμέρους επιλογές και εσωτερικές αναδιατάξεις του φθογγικού υλικού, που προέρχεται απο τη δεξαμενή διαφορετικών παλμικών/γραμμικών κινήσεων του ίδιου μουσικού υλικού:



A handwritten musical score on aged paper, consisting of two systems of three staves each. The notation is in treble clef with a key signature of one flat (B-flat). The first system begins at measure 50. The top staff features a melodic line with eighth-note patterns and slurs, with a red dashed line above it labeled '5^{ma}' and '8^{ma}'. The middle staff has a similar melodic line with a red dashed line above it labeled '8^{ma}' and '15^{ma}'. The bottom staff contains a bass line with a green annotation '(ped)' and a blue bracket. The second system begins at measure 51. The top staff continues the melodic line with a red dashed line above it labeled '15^{ma}' and '8^{ma}'. The middle staff has a red dashed line above it labeled '8^{ma}'. The bottom staff features a complex bass line with many sixteenth notes, some in red and some in green, and a blue bracket. The score is annotated with various musical symbols including slurs, brackets, and dynamic markings.

(Απόσπασμα της συνέχειας του έργου)

(ακολουθεί η παρουσίαση της παρτιτούρας του έργου έως το 4.40 min.)

TIMERS IV Konstantina A.

$\text{♩} = 60$ (express silently)

8^{va}-----

1/2 ped -----

8^{va}-----

1/2 ped -----

8^{vb}-----

1/2 ped -----

8^{vb}-----

1/2 ped -----

8^{vb}-----

1/2 ped -----

The image displays four systems of musical notation, likely for a piano piece, spanning measures 9 through 24. Each system consists of a grand staff with a treble clef and a bass clef.

- System 1 (Measures 9-12):**
 - Measure 9: Treble clef has a whole note chord (F4, A4, C5); bass clef has a whole note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 10: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 11: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 12: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
- System 2 (Measures 13-16):**
 - Measure 13: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 14: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 15: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 16: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
- System 3 (Measures 17-20):**
 - Measure 17: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 18: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 19: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 20: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
- System 4 (Measures 21-24):**
 - Measure 21: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 22: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 23: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.
 - Measure 24: Treble clef has a half note chord (F4, A4, C5); bass clef has a half note chord (F3, A2, C3). Dynamics: *mp* in treble, *mp* in bass.

Pedal markings (1/2 ped) are indicated below the bass staff in measures 10, 14, 18, and 22. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings.

17

p *mp* *p*

mp *p*

1/2 ped *1/2 ped*

(*S^{ch}*)

19

p *p*

1/2 ped *1/2 ped*

(*S^{ch}*)

21

mp *p*

1/2 ped

(*S^{ch}*)

23

ppp *p*

p

(*S^{ch}*)

25

(1 sec.)

27

sub.quasi pp

29

31

mp

p

33

33

(f marc.)

This system contains measures 33 and 34. The right hand features a melodic line with eighth-note patterns and slurs. The left hand provides a harmonic accompaniment with eighth-note chords and slurs. A dynamic marking of *f marc.* is present in measure 34.

35

35

This system contains measures 35 and 36. The right hand continues the melodic development with eighth-note patterns. The left hand maintains the accompaniment. A dashed line is positioned below the system.

37

37

mp

This system contains measures 37 and 38. The right hand introduces a triplet of eighth notes in measure 37, marked with an accent (>). The left hand continues the accompaniment. A dynamic marking of *mp* is present in measure 37. A dashed line is positioned below the system.

39

39

This system contains measures 39 and 40. The right hand features a melodic line with eighth-note patterns and slurs. The left hand provides the accompaniment. A dashed line is positioned below the system.

First system of a musical score. It consists of two staves. The upper staff begins with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). The lower staff begins with a bass clef and a key signature of one flat (B-flat). The music features a variety of note values, including eighth and sixteenth notes, and rests. There are several slurs and ties across measures. A measure number '40' is written at the beginning of the lower staff. The system concludes with a double bar line.

8^{va}-----

Second system of the musical score. It continues with two staves. The upper staff has a treble clef and a key signature of one flat. The lower staff has a bass clef and a key signature of one flat. The notation includes various note values and rests, with slurs and ties. A measure number '40' is present at the start of the lower staff. The system ends with a double bar line.

8^{va}-----

Third system of the musical score. It consists of two staves. The upper staff has a treble clef and a key signature of one flat. The lower staff has a bass clef and a key signature of one flat. The music continues with various note values and rests, featuring slurs and ties. A measure number '40' is at the beginning of the lower staff. The system concludes with a double bar line.

8^{va}-----

8^{va}

47 48 49 50

(ped.) (ped.)

8^{va}

8^{va}

51 52 53 54

(ped.) rit. (ped.)

8^{va}

A musical score for the song 'The Rose Tree'. The score is written for voice and piano. The voice part is on a single staff with a treble clef. The piano accompaniment consists of two staves: a right-hand part with a treble clef and a left-hand part with a bass clef. The key signature has one flat (B-flat), and the time signature is 4/4. The music features a melody with eighth and sixteenth notes, often beamed together. The piano accompaniment includes chords and moving lines in both hands. The score is divided into two systems by a double bar line. The first system contains the first two lines of music, and the second system contains the next two lines. The music ends with a final chord in the piano and a fermata on the voice line.

The musical score for 'The Rose Tree' is presented in three systems. The first system contains the vocal melody and the piano accompaniment. The second system continues the vocal melody and piano accompaniment. The third system shows the vocal melody and piano accompaniment, with a final measure for the piano part. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings.

55

55

nat.

55

(ped.)

55

The image displays three systems of musical notation, likely for a piano piece, showing complex polyphonic textures. Each system consists of multiple staves (treble and bass clefs) with various musical notations including notes, rests, and dynamic markings.

System 1: The first system shows a complex texture with multiple staves. The top staff has a melodic line with eighth notes. The middle staff has a similar melodic line. The bottom staff has a bass line with eighth notes. A pedal marking "(ped.)" is present at the beginning of the system. The system is marked with "15^{ma}" and "8^{va}".

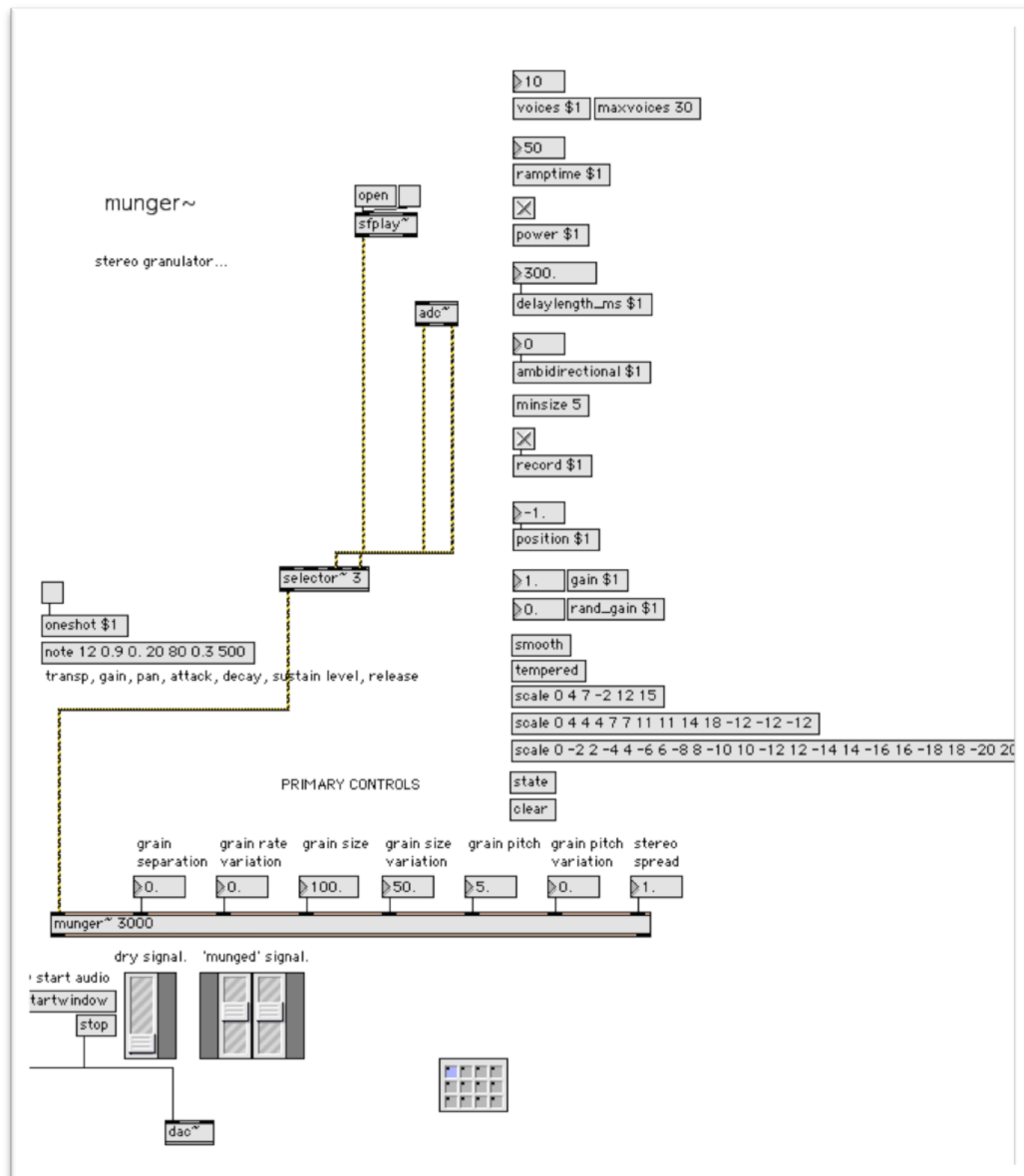
System 2: The second system continues the complex texture. It features a melodic line in the top staff and a bass line in the bottom staff. A pedal marking "(ped.)" is present at the end of the system. The system is marked with "15^{ma}" and "8^{va}".

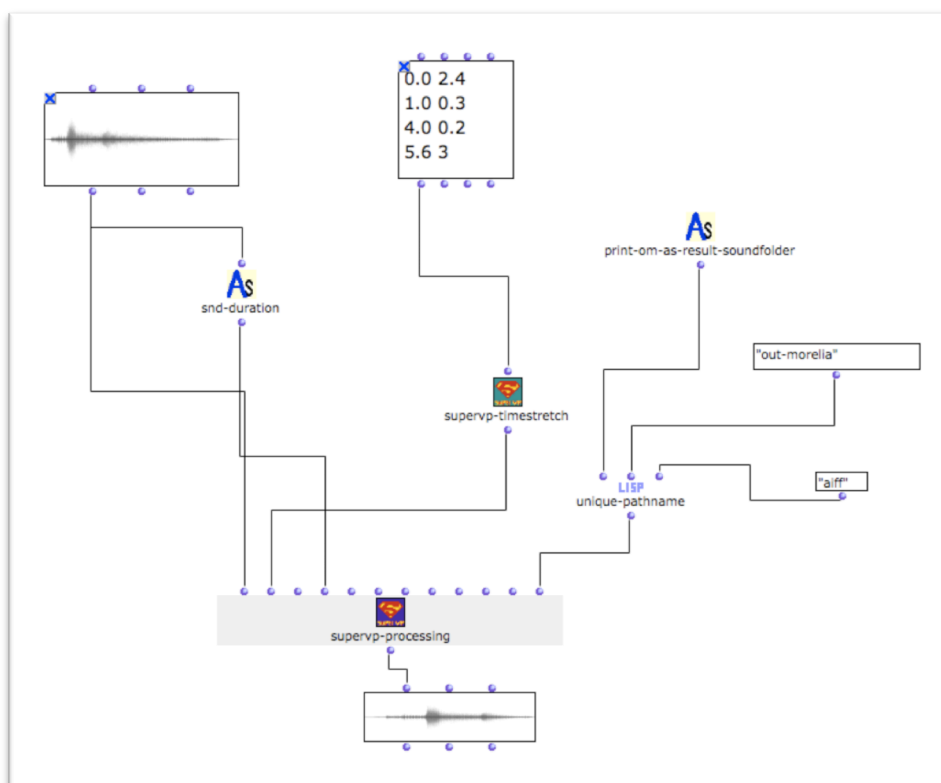
System 3: The third system shows a complex texture with multiple staves. The top staff has a melodic line with eighth notes. The middle staff has a similar melodic line. The bottom staff has a bass line with eighth notes. A pedal marking "(ped.)" is present at the end of the system. The system is marked with "15^{ma}" and "8^{va}".

[from the measure 44 to the end, pedal is used to preserve the required polyphony]

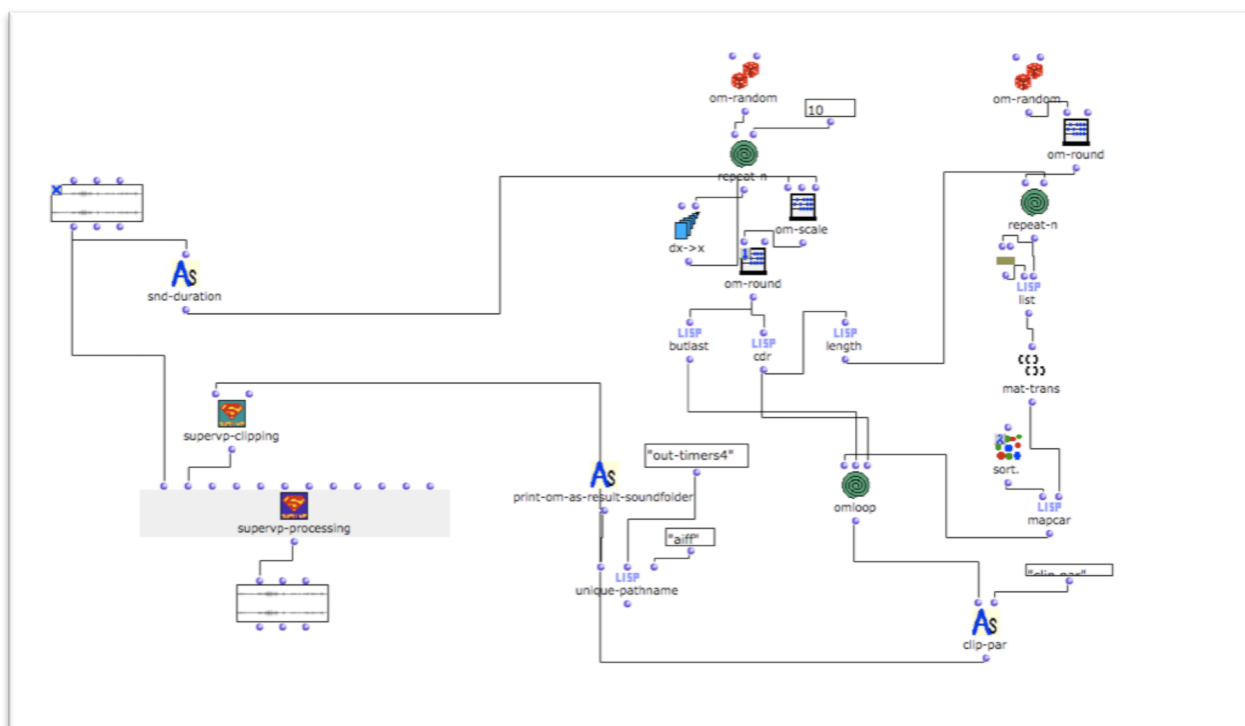
The image shows a musical score for three staves. The top staff is in treble clef, the middle staff is in a middle clef (likely alto or soprano), and the bottom staff is in bass clef. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings. Key markings include '15^{mo}' at the beginning of the top staff, '8^{va}' above the top staff, and '(ped.)' at the beginning of the bottom staff. There are also markings for 'rit.' (ritardando) and 'pp' (pianissimo). The score is divided into measures by vertical bar lines, and there are dashed lines indicating specific musical phrases or sections.

[from measure 53 to the end, all the repeated notes (same octave) are played pp]

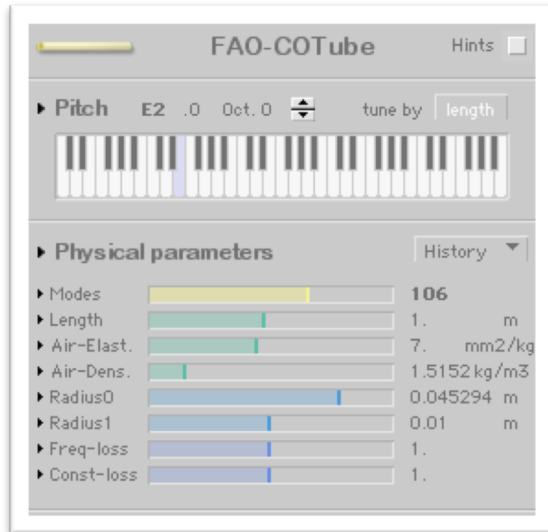




Επιλεγμένο ηχητικό υλικό διαφοροποιείται επίσης ηχοχρωματικά με φίλτρα στοιχείων διαμόρφωσης (formant filtering):

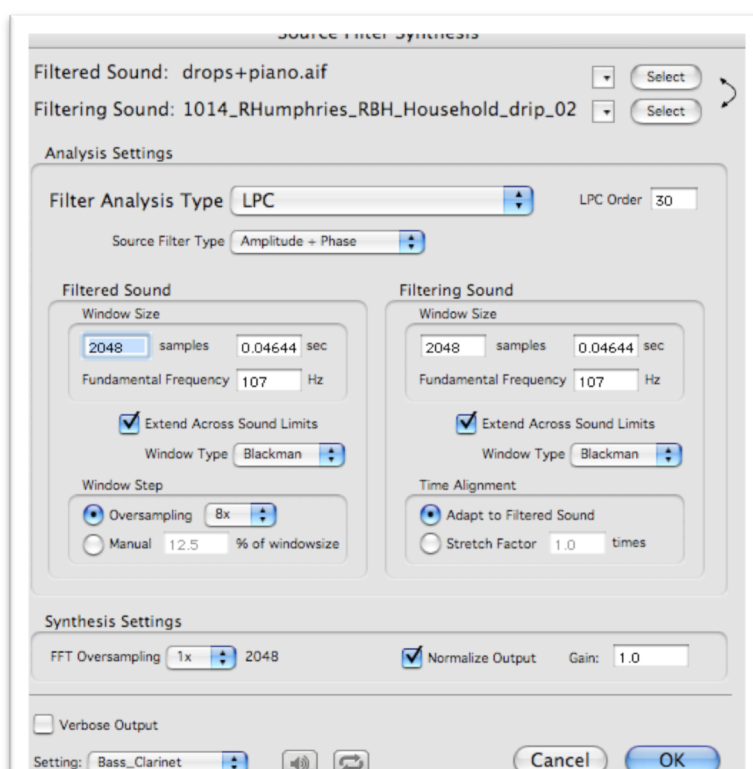


Στη συνέχεια (6.35-7.08): χρησιμοποιείται μέσω του modalys closed-open tube, ηχοχρωματικός εμπλουτισμός σε πραγματικό χρόνο με τα ακόλουθα δεδομένα (μήκος σωλήνα, διασπορά συχνότητας, πυκνότητα αέρα κ.λ.π):

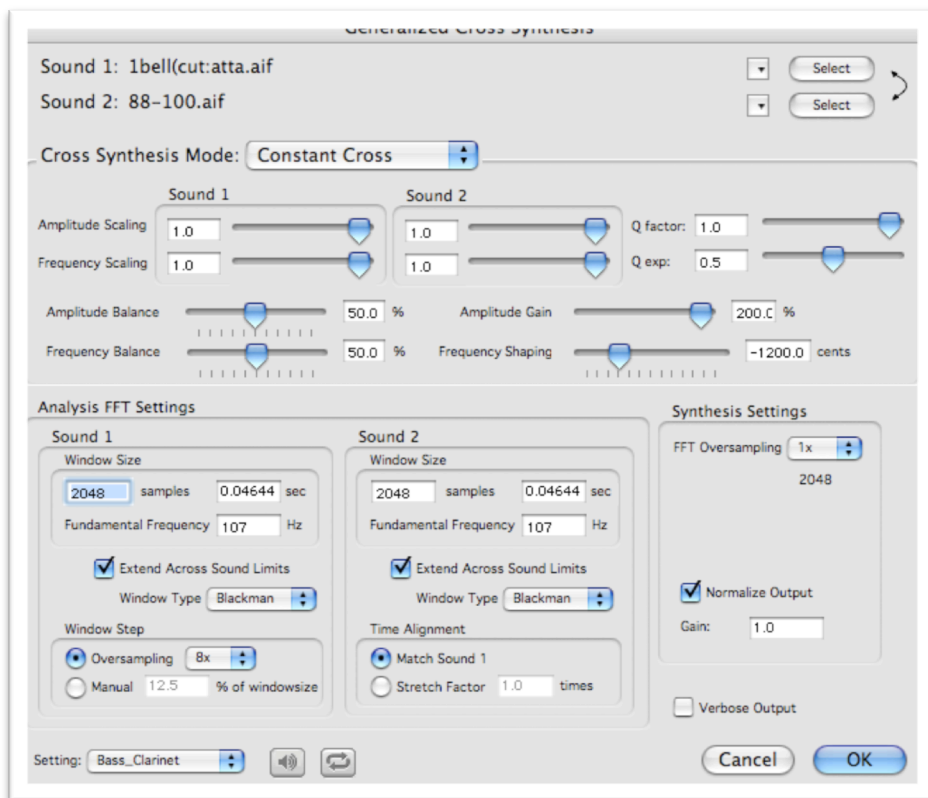


Ο τελικός ηχητικός χώρος διαμορφώνεται μέσα απο διαδικασίες συγχώνευσης/διασταύρωσης των οργανικών ηχητικών περιοχών (πίانو), με αυτές των επεξεργασμένων φυσικών ήχων (σταγόνες, ήχος νερού, ήχοι απο γυάλινες επιφάνειες κ.λ.π).

Οι συγχωνευμένοι ήχοι κατ'αρχήν παράγονται μέσω των ακόλουθων διαδικασιών του προγράμματος AudioSculpt, ώστε να αποτελέσουν ανάλογα με την ηχοχρωματική τους ταυτότητα μέρος ενός ηχοχρωματικού “λεξικού”, που διαμορφώνει την ηχοχρωματική και γενικότερη δομικά, εξελικτική πορεία του τελευταίου μέρους του έργου:

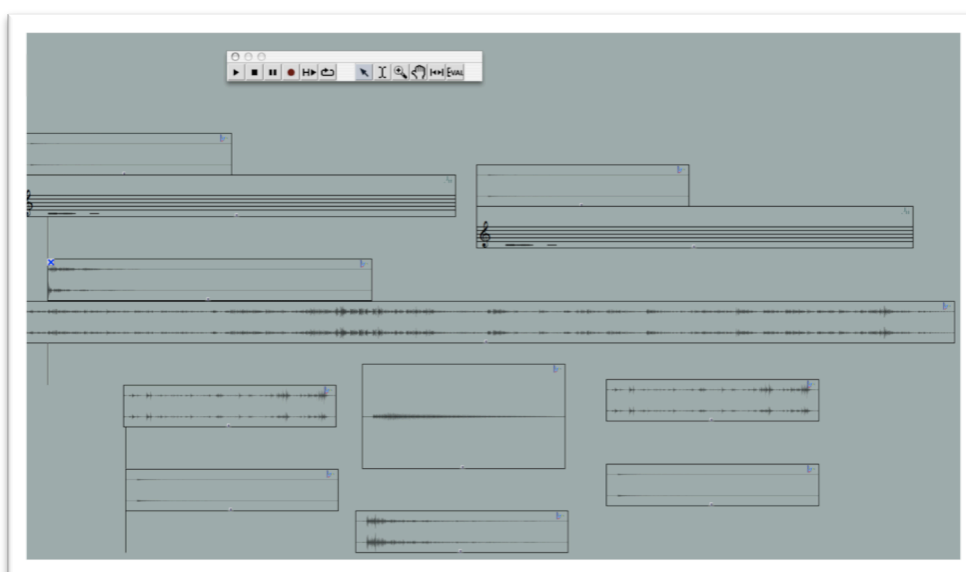


Δημιουργία υβριδικών ηχοχρωματικών χώρων, με αφετηρία είτε τον οργανικό ήχο, είτε τους φυσικούς ή επεξεργασμένους ήχους.



Ηχοχρωματική συγχώνευση των ηχογραφημένων οργανικών αποσπασμάτων και φυσικών ή άλλων ήχων.

Σχεδιασμός του τέλους του έργου, μέσα απο τη δυνατότητα πολλαπλών ηχοχρωματικών παραλλαγών των οργανικών και υβριδικών χώρων, με τη χρήση του Maquette obj., στον χώρο των patches του Openmusic:



εσωτερική απεικόνιση της Maquette

The diagram illustrates a Pure Data patch with the following components and connections:

- Top Section:** Two 'LISP list' objects are connected to a '01-transposition-fix' object. The '01-transposition-fix' object is connected to a 'maquette' object, which then connects to an 'output' arrow.
- Left Section:** A 'lock----_db' object is connected to a 'maquette' object. The 'maquette' object is connected to an 'output' arrow.
- Right Section:** A 'lock----_db' object is connected to a 'maquette' object. The 'maquette' object is connected to an 'output' arrow.
- Bottom Section:** A 'LISP list' object is connected to a 'maquette' object. The 'maquette' object is connected to an 'output' arrow.
- External Files:** The patch is interconnected with several external files: '01_tut 01c', '07-sound-mix', 'text-dig.sound', and '01-transposition-fix'.
- Other Objects:** The patch includes various other objects such as '01-transposition-fix', 'maquette', and 'LISP list'.

Ο τρόπος σύνθεσης και απόδοσης της κάθε οργανικής παραλλαγής ενδοδιαμορφώνεται απο τις συνθετικές επιλογές και τα δεδομένα των απαντήσεων που δίνει ο χώρος CAC στα ερωτήματα/προβλήματα που τίθενται στη διάρκεια εξέλιξης του έργου.

Timers V

**Επεξεργασία του μουσικού υλικού με διαφορετικές προσεγγίσεις αμφίδρομων
μουσικών πράξεων στο περιβάλλον CAC με αφετηρία, την ανάλυση –
σύνθεση – επεξεργασία φυσικών και τεχνητών φασμάτων**

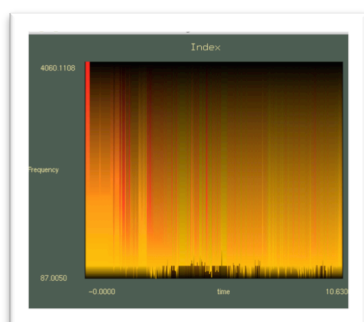
Πρώτο μέρος:

1. Απο την ανάλυση – συνθεση πραγματικών και φανταστικών φασμάτων στο μουσικό κείμενο με τη χρήση μαθηματικών / αλγοριθμικών μοντέλων επεξεργασίας.

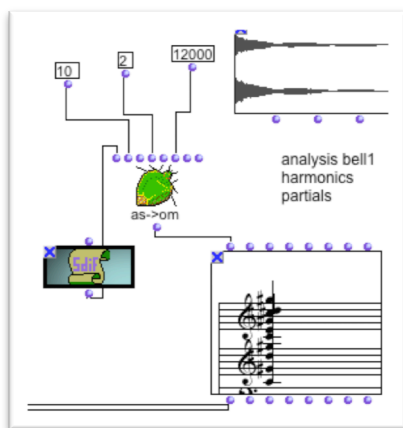
Στο πρώτο τμήμα του έργου, οι διαδικασίες που περιγράφονται, χρησιμοποιούν κατ'εξοχήν λειτουργίες που είναι αφιερωμένες στα διαστήματα, στις αρμονικές ακολουθίες, στις συγχορδίες, σε μοτιβικό υλικό, αλλά και σε πιο σύνθετες διαδικασίες όπως: διαβατικότητα (interpolation), ηχοχρωματικό εμπλουτισμό (esquisse library), ηχοχρωματική 'συμπίεση/πύκνωση' σε επιλογή συγκεκριμένου εύρους (Zn library), και στατιστικές παραλλαγές μέρους ή ολόκληρων φθογγικών αναπτύξεων (Lz library).

Οι συνθετικές πράξεις του έργου καθοδηγούνται από την διαδικασία μεταφοράς του ηχητικού υλικού σε μουσικό υλικό (φθόγγους) και την οργάνωση του φθογγικού αυτού υλικού είτε σε οριζόντιο (μελωδικό) είτε σε κάθετο ('αρμονικό') χώρο.

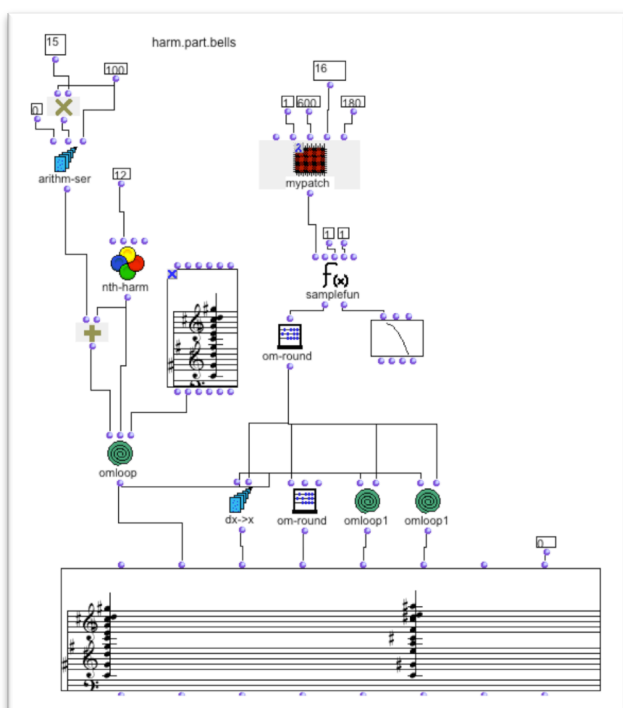
Στο έργο, η πορεία των πληροφοριών που αφορούν και τα βασικά δομικά στοιχεία και την εσωτερική διανομή τους και επεξεργασία, προέρχεται από τις αναλύσεις, τις επεξεργασίες και ανασυνθέσεις του αρχικού ηχητικού υλικού. Οι αναλυμένες σε φθόγγους ηχητικές περιοχές κατόπιν κωδικοποιούνται μετατρέπομενες σε πρότυπα μοντέλα αναφοράς του μουσικού κειμένου. Ακολουθώντας με τις διαδικασίες μεταλλαγής, επεξεργασίας και αλληλοσύνδεσής τους, οδηγούν στη περαιτέρω απόκτηση και διανομή του μουσικού υλικού στο έργο. Τα φθογγικά μοντέλα (με αρμονική/κάθετη ή μελωδική/οριζόντια οργάνωση), χρησιμοποιούνται στο έργο είτε αυτούσια είτε επεξεργασμένα, διαμορφώνοντας το μουσικό έργο μέσα από διαδραστικές συνθετικές διαδικασίες μεταξύ των δεδομένων του υπολογιστή και των διαρκών μετασχηματισμών που ο συνθέτης επιλέγει ανάλογα με τους 'εξαναγκασμούς' (constraint programming) που θέτει στο πρόγραμμα (εδώ στις αντίστοιχες βιβλιοθήκες του OpenMusic). Αφετηρία του φθογγικού υλικού της εισαγωγής του έργου είναι η ανάλυση του φάσματος ήχου καμπάνας:



Η αποθήκευση του φάσματος σε αρχείο SDIF (Sound Description Interchange Format) επιτρέπει τη χρησιμοποίησή του με τις βιβλιοθήκες επεξεργασίας (όπως στην repmus που ακολουθεί) για την ανάλυση του φάσματος σε φθογγικό υλικό.



Μέσω της βιβλιοθήκης *gerpmus*, εξάγουμε με τις επιλογές ανάλυσης που διαθέτει ανάλογα με τα δεδομένα που επιδιώκουμε: αριθμό φθόγγων σε ημιτόνια / τέταρτα τόνου/ όγδοα τόνου κ.λ.π. εύρος συνηχητικού υλικού, ευαισθησία ανάλυσης κ.λ.π. Το αρχικό υλικό στο έργο αυτό αποδίδεται σε μορφή συγχορδίας που αποτελεί την αποτύπωση σε φθογγικό υλικό του αναλυμένου φάσματος καμπάνας.



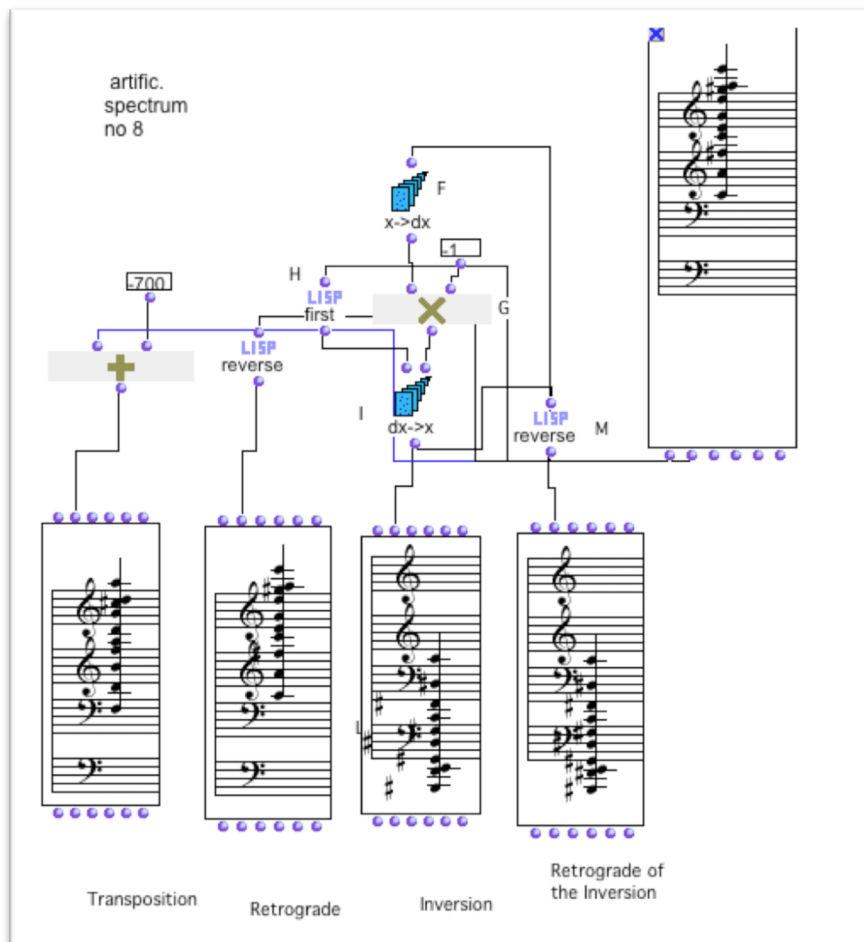
Το πρωτογενές φθογγικό υλικό υφίσταται σταδιακή παραμόρφωση (κατα ημιτόνια εδώ) δημιουργώντας μία σειρά απο διεσταλμένα φάσματα³, ακολουθώντας πορεία γραμμικής διαστολής απο το αρχικό φάσμα προς τη τελική αποτύπωση της διαστολής / παραμόρφωσής του.

Στην παρτιτούρα του έργου σημειώνονται οι συγχορδίες που διαμορφώνονται απο τη πορεία μεταβατικότητας μεταξύ του αρχικού φάσματος της καμπάνας και του τελικού διεσταλμένου φάσματος- συγχορδίας με τους αντίστοιχους αριθμούς απο 1 έως 14 (σχήμα 3). Στις συγχορδιακές αναπτύξεις 5, 8, 9, 10, το φθογγικό αποτέλεσμα που αποτυπώνεται στο μουσικό κείμενο, έχει προέλθει απο τις αντίστοιχες συγχορδίες – διεσταλμένα φάσματα, με επεξεργασία (editing) που πραγματοποιείται στο χώρο *internal*

3. Η διαδικασία ακολουθήθηκε απο τον T.Murail στο έργο του *désintégrations*

chord, και αποτυπώνει τη ήχοχρωματική / συμπληρωματική επέμβαση του συνθέτη στον υπάρχοντα συγχορδιακό χώρο που έχει παραχθεί απο τις διαδικασίες διαστολής του αρχικού φάσματος/συγχορδίας, καθώς και με τις ακόλουθες πράξεις:

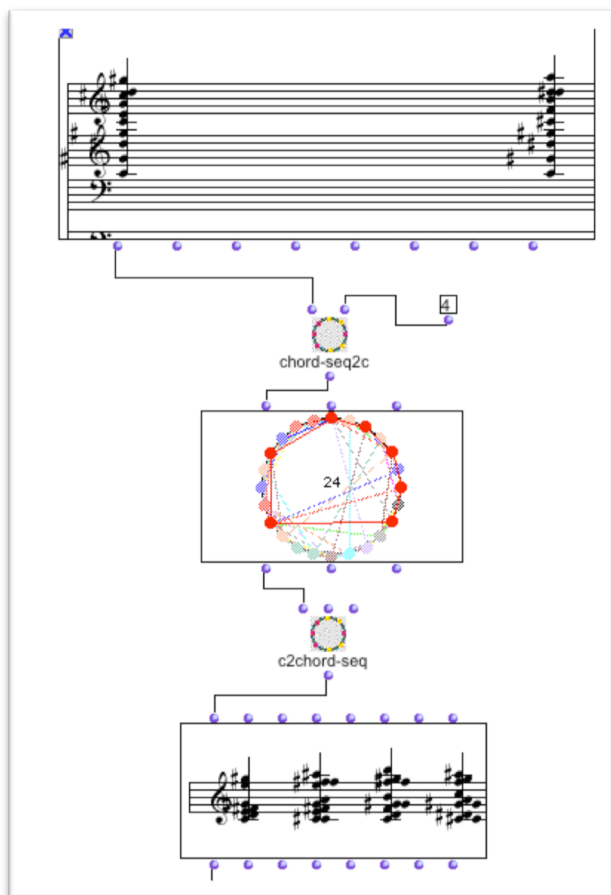
1) Οι διαδικασίες μετατροπικότητας, αναστροφής, διαστηματικών μεταφορών των συγχορδιών που εξελίσσουν το μουσικό κείμενο, δίνονται σαν χώρος συγχορδιακών επιλογών με αφετηρία τη συγχορδία-φάσμα που ο συνθέτης επιλέγει να χρησιμοποιήσει.



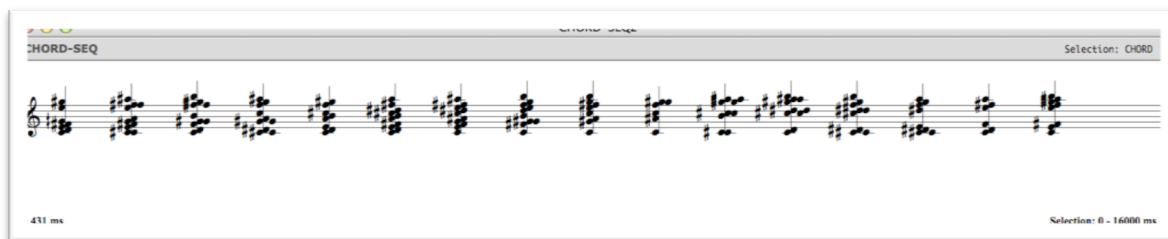
2) Συμπληρωματικά ακολουθείται μέσω της βιβλιοθήκης Zn συστολή του εύρους του συγχορδιακού υλικού που έχει ήδη καταγραφεί. Με τους 'εξαναγκασμούς' σε σχέση με το εύρος των ήδη υπάρχουσών συγχορδιών δημιουργείται μετάθεση των διαστημάτων που βρίσκονται στο υλικό που προέρχεται απο τη διαστολή του αρχικού φάσματος: όχι διπλασιασμοί φθόγγων, μεταφορά διαστημάτων εντός του ζητούμενου εύρους, απαντώντας στο ερώτημα της διαστηματικής μετάθεσης ανάλογα με τις λύσεις που δίνονται στη συγκεκριμένη συγχορδιακή ακολουθία. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη στηρίζεται στις αλγεβρικές ιδιότητες των κυκλικών δομών Z/nZ , και των μουσικών εφαρμογών της. Στο έργο χρησιμοποιούνται οι κυκλικές δομές στο χώρο της κατασκευής συγχορδιών με κατεύθυνση τη

σύμπτυξη (σε 8βα ή σε 10η/12η) της σειράς των φασματικών συγχορδιών που δημιουργήθηκαν στην αφετηρία του έργου.

Η ανάλυση των διαστηματικών/μαθηματικών σχέσεων στο εσωτερικό κάθε συγχορδιακού σχηματισμού, οδηγεί στη δημιουργία νέων σειρών συγχορδιακών μοντέλων, μιας και ανάλογα με τις επιλογές επεξεργασίας που τίθενται στη συγκεκριμένη βιβλιοθήκη, το συνθετικό υλικό παραμένει ή απομακρύνεται από την ηχοχρωματική ταυτότητα των αρχικών συγχορδιών.



Η σειρά των αρχικών συγχορδιών μεταβάλλεται ως προς το εύρος τους (γίνονται περισσότερο συμβατές με τους οργανικούς περιορισμούς), κατόπιν μεταβάλλουν τονικό ύψος, ή υφίστανται περαιτέρω μεταλλαγές:



Με αυτές τις διαδικασίες η δεξαμενή φθογγικού υλικού διευρύνεται ακόμη περισσότερο με τη χρήση της διαδικασίας της μεταβατικότητας στους συγχορδιακούς χώρους που

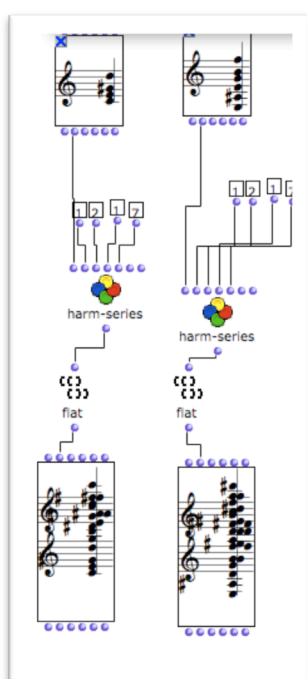
αναπτύσσονται μέσω της 2η βιβλιοθήκης και των αρχικών διευρυμένων φθογγικών/φασματικών χώρων.

Στο μέτρο 9 η διαδικασία μεταβατικότητας (interpolation) μεταξύ των διεσταλμένων φασματικών περιοχών 5 και 6, αποδίδει με κάθε ενεργοποίηση του συγκεκριμένου patch διαφορετικό φθογγικό υλικό (λόγω της om-random generic function). Το φθογγικό υλικό υφίσταται περαιτέρω επεξεργασίες με αναστροφές, διαστηματικές μεταθέσεις κ.λ.π (x-dx generic function) τα οποία χρησιμοποιούνται με κριτήριο τη ζητούμενη ηχοχρωματική πυκνότητα.

Μετά την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου τμήματος του έργου (μ.19), ακολουθούν διαδικασίες πολλαπλών ηχοχρωματικών παραλλαγών του αρχικού φθογγικού υλικού, σκοπεύοντας στη διατήρηση και επανασχεδίαση του αρχικού φασματικού χώρου:



Ακολουθείται η διαδικασία ηχοχρωματικής επεξεργασίας μέσω της βιβλιοθήκης esquisse, παραλλάσσοντας το αρχικό φάσμα με διαδικασίες αρμονικού – ηχοχρωματικού εμπλουτισμού, ακολουθούμενη από την διαδικασία ηχοχρωματικής ‘συγχώνευσης’ μέσω της 2η βιβλιοθήκης, όπως και προηγουμένως.

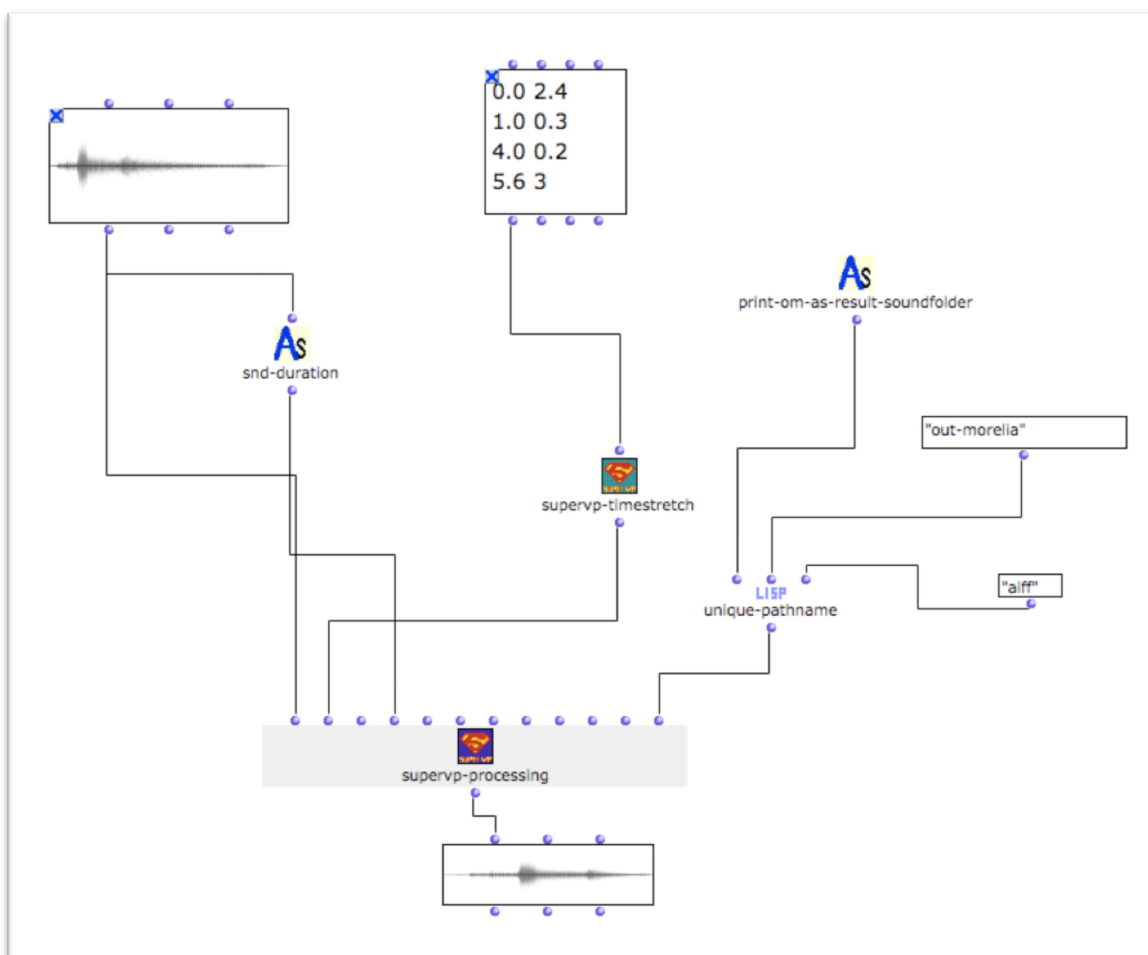


Οι συγχωρδιακοί σχηματισμοί που ακολουθούν στο έργο, έχουν εμπλουτιστεί και επεξεργαστεί με μια σειρά από διαφορετικές κάθε φορά διαδικασίες, που αφορούν το εύρος του συγχωρδιακού σχηματισμού, τον αριθμό των φθόγγων, τις ανώτερες αρμονικές των θεμελίων που θα προστεθούν, αποδίδοντας μία δεξαμενή ηχοχρωματικών παραλλαγών του μουσικού χώρου που έχει προηγηθεί στο έργο.

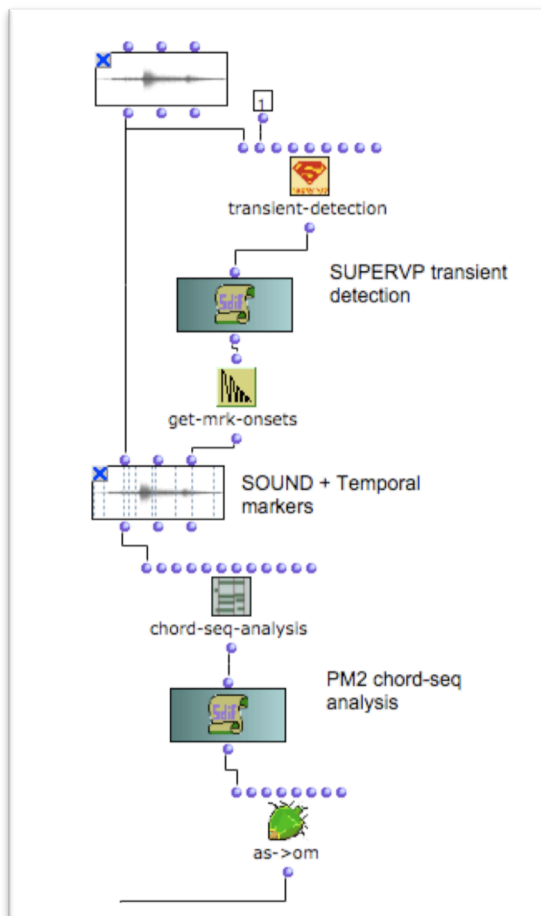
3. Διαδικασίες χρονικών διαστολών – συστολών στο μουσικό κείμενο και τον οργανικό ήχο, με την επιστροφή του τελευταίου σε φθογγικό υλικό

Απο το μέτρο 32 γίνεται ηχογράφηση φράσεων για τη δημιουργία μεταβολών των χρονικών παραμέτρων του ηχητικού υλικού, και μέσω της ανάλυσής του απόκτηση νέων φθογγικών δεδομένων με διαφορετικές χρονικές δομές.

α) Ο οργανικός ήχος που αποτυπώνει τις εμπλουτισμένες αρχικές συγχορδίες, ηχογραφείται και αναδιαμορφώνεται με επιλογές ηχητικής στατικότητας (freeze), και με διαδικασίες διαστολής και συστολής του ήχου (time stretching):

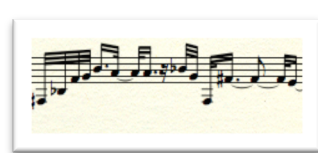


Τα ηχητικά μοντέλα χρονικά διαφοροποιημένα με τις εντολές της βιβλιοθήκης om-as (openmusic-audiosculpt) μέσω της βιβλιοθήκης repmus αναλύονται και ανιχνεύουν το υλικό των αρμονικών συνιστωσών του ηχογραφημένου οργανικού ήχου, αποδίδοντας εκ νέου φθογγικό υλικό. Το υλικό αυτό αποτελεί ανάλυση και επανασύνθεση του ίδιου του μουσικού κειμένου με την διαδικασία: ερμηνεία μουσικού αποσπάσματος > διαδικασίες διαστολής/συστολής του οργανικού ήχου > ανάλυση των partials > επαναδιαμόρφωση του μουσικού κειμένου με αποτύπωση των χρονικών επεξεργασιών σε φθογγικό υλικό > τελική επεξεργασία ενσωμάτωσης στη συνέχεια του έργου.



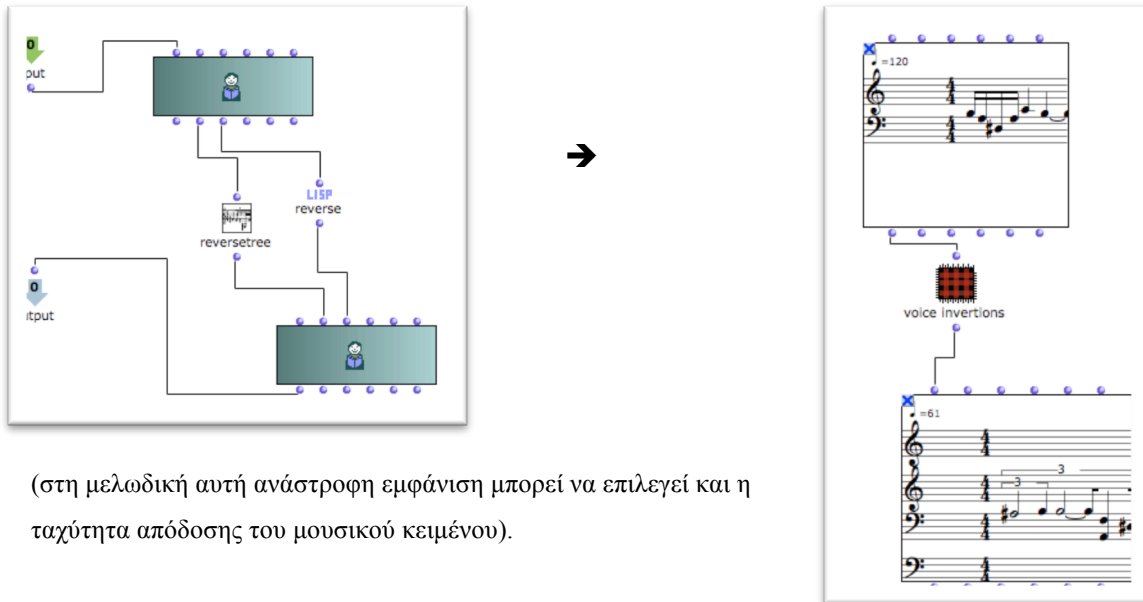
Ανάλογα με τις επιλογές στην διαδικασία διαστολής - συστολής του οργανικού ήχου, αλλάζει και το μουσικό υλικό, εξαρτώμενο από τις χρονικές παραμέτρους του, καθώς και από τους 'εξαναγκασμούς' που προαπαιτεί ο συνθέτης στην ανίχνευση των ανώτερων αρμονικών [ευαισθησία ανίχνευσης σε σχέση με τις ηχητικές δυναμικές, εύρος απόδοσης φθογγικού υλικού, είδος ανώτερων αρμονικών (περιττές ή μη) κ.λ.π.].

Παραδείγματα τελικών ή ενδιάμεσων φθογγικών σχηματισμών του έργου, κατόπιν διαφορετικών διαστολών ή συμπτύξεων ηχογραφημένων μουσικών φράσεων. Η τελική μορφή του μουσικού κειμένου πραγματοποιείται με εσωτερικές αναδιαμορφώσεις στα εικονίδια voice και poly.

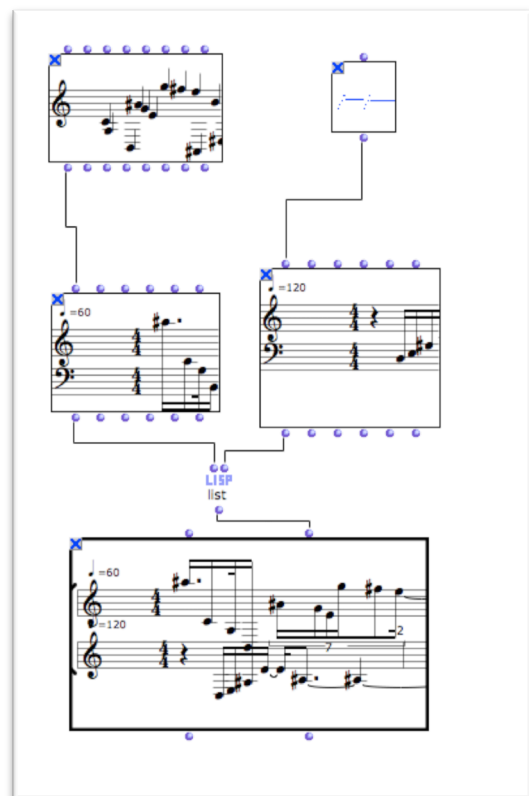


β) Η διαδικασία χρονικών διαστολών και συστολών, ακολουθείται και με διαδικασίες εντός επιλεγμένων αποσπασμάτων του ίδιου του μουσικού κειμένου:

1) εμφάνιση μελωδικής αναστροφής μουσικών αποσπασμάτων του κειμένου μέσω της λειτουργίας voice inversions:

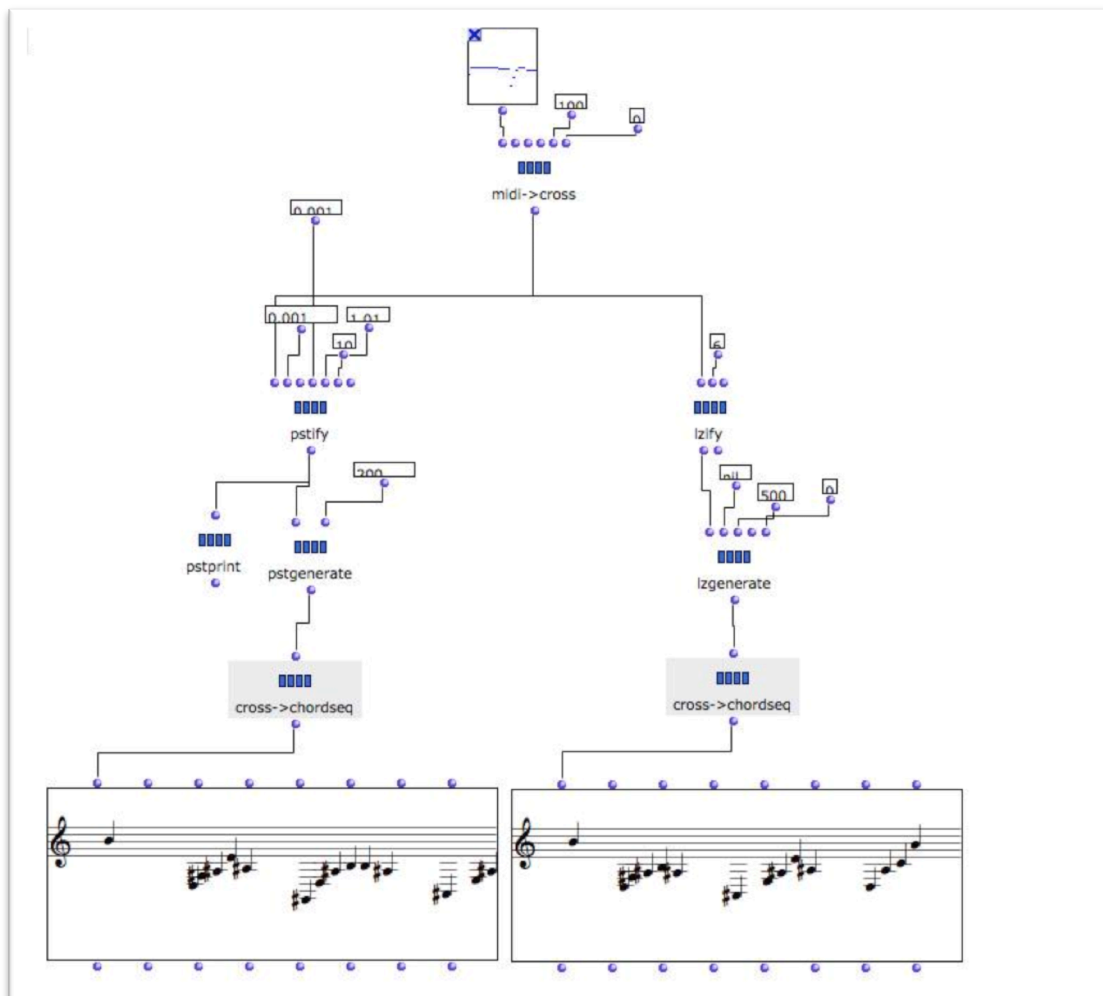


2) το ίδιο απόσπασμα μουσικού κειμένου (με ή χωρίς αναστροφές) είναι δυνατόν να παρουσιαστεί στον ίδιο χώρο επεξεργασίας, με πολλαπλές επιλογές διαφοροποίησης στις παραμέτρους του τονικού ύψους, της διάρκειας, των δυναμικών, και κυρίως των χρονικών και ρυθμικών επιλογών, πράγμα που οδηγεί στην συστολή ή διαστολή μέσα στο ίδιο μουσικό κείμενο.



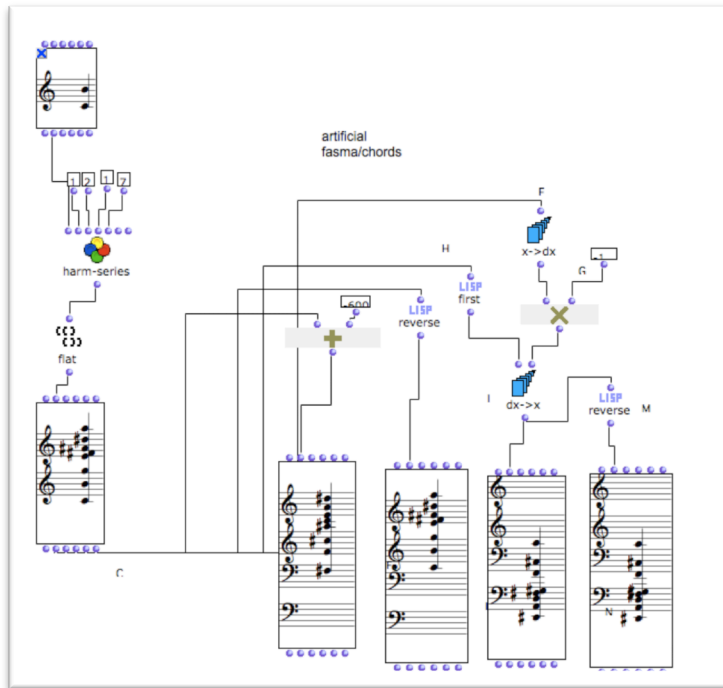
Στα μέτρα 40 και επόμενα το προηγούμενο μουσικό κείμενο των μετρων 33-40, δίνεται στη βιβλιοθήκη Lz για τη δημιουργία στυλιστικών παραλλαγών με βάση τις επιλογές ανάλυσης και επανασύνθεσης μουσικού κειμένου που διαθέτει η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη.

Είναι επίσης δυνατή η στυλιστική συγχώνευση είτε περιοχών του ίδιου του έργου είτε ακολουθώντας πειραματικές εφαρμογές συγχώνευσης υλικών του έργου με ετερόκλητα μουσικά δεδομένα νέων φθογγικών υλικών ή άλλων αναλυμένων σε πρωτόκολλο midi files δεδομένων:



Επιπρόσθετα το φθογγικό υλικό που χρησιμοποιείται στις αρχικές φράσεις στα μέτρα 41 και έπειτα, σχηματοποιείται:

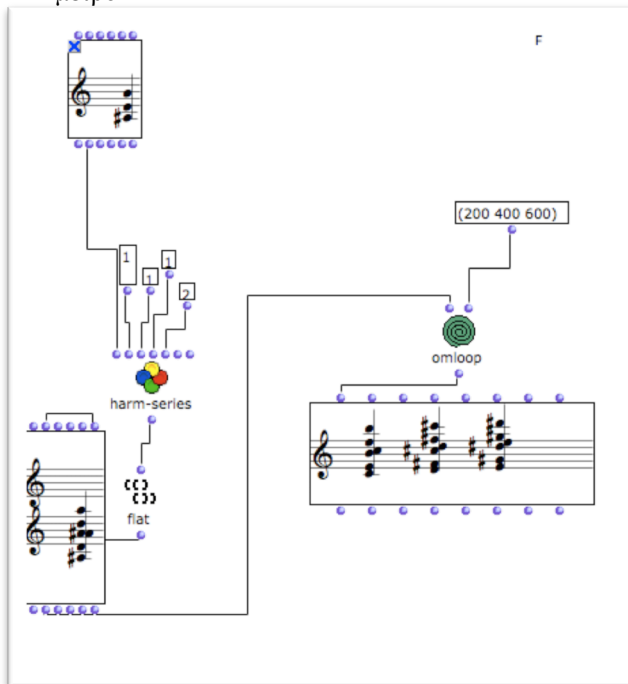
α) με τη διαδικασία ηχοχρωματικού ‘εμπλουτισμού’, αναστροφών και μεταφορών:



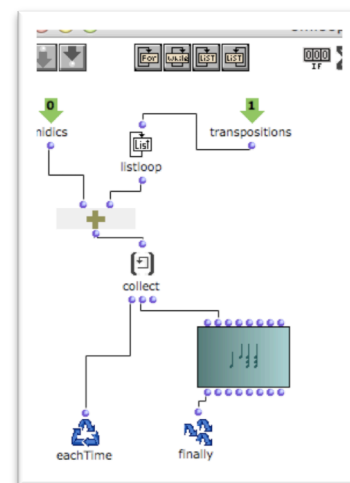
Μιά σειρά απο διαστήματα (5ης αυξ. 7ης, 4ης αυξ.), καθώς και μια σειρά συγχορδιών που χρησιμοποιούνται απο το μέτρο 41, αποκτούν διαφορετικές ηχοχρωματικές παραμέτρους. Ο εμπλουτισμός γίνεται με διαφορετικές επιλογές. Επιλογή αριθμού των μερικών που αναπτύσσονται στις δοσμένες θεμέλιους, επιλογή του ύψους της τελευταίας παραγόμενης μερικής, καθώς και αναστροφές και μεταφορές σε επιθυμητά ρετζίστρα.

β) με επιλεγμένες μεταφορές σε επιθυμητά ρετζίστρα, δίνοντας το ίδιο ηχοχρωματικό υλικό σε διαφορετικά τονικά ύψη:

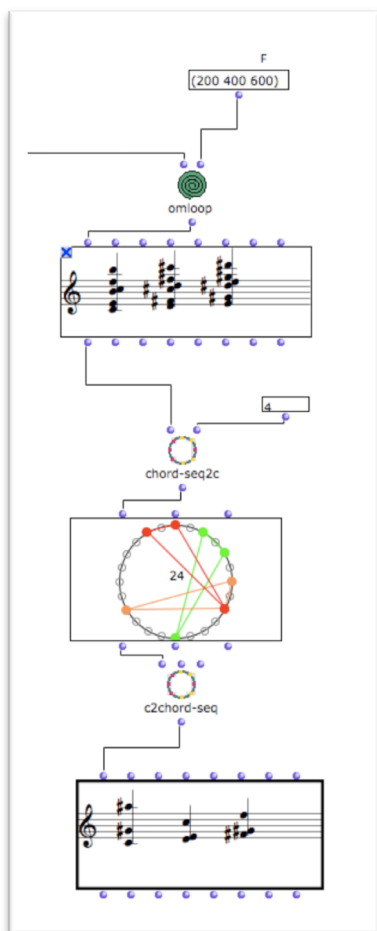
μέτρο 41+ ↓



Εσωτερική απεικόνιση του om-loop (generic-function), εικονίδιου



Διαδικασία μεταφοράς τονικού ύψους, η οποία ακολουθείται απο τις διαδικασίες συγχώνευσης του φθογγικού υλικού μέσω της βιβλιοθήκης Zn:

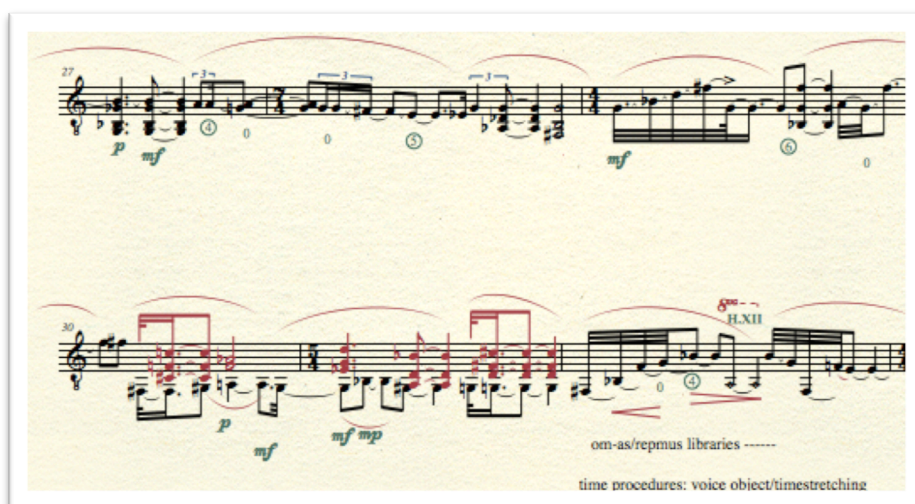


Το μουσικό αυτό υλικό δημιουργεί ηχοχρωματικές ‘δεξαμενές’ αλίευσης φθογγικού υλικού στην εξέλιξη του έργου (μέτρα 41+), με την διαδικασία της εσωτερικής αναδιανομής του υλικού αυτού, ανάλογα με τις οργανικές και μουσικές απαιτήσεις του έργου.

☛ Το ηχητικό αποτέλεσμα της ηχοχρωματικής ‘συγχώνευσης’ των αρχικών συγχορδιών (μέσω της Zn βιβλιοθήκης) δίνει παραπλήσιο ηχοχρωματικό χαρακτήρα με αυτόν των αρχικών συγχορδιών.



Τέλος το υλικό αυτό παραλλάσσει (μέσω στατιστικών δεδομένων) στη συνέχεια του έργου η Lz βιβλιοθήκη όπου και με εσωτερικές επεξεργασίες (internal voice, chord-seq, multi editing) διαμορφώνεται ο τελικός σχεδιασμός του έργου:



(απόσπασμα από τη τελική παρτιτούρα του έργου)

(ακολουθούν τα τελικά αποσπάσματα από το έργο)

Timers V

Score

A.Koumenteris

ritato $\text{♩} = 60$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XV}$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XIII}$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XIII}$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XII}$

mp

1st fasma/chord
(SDF-repmus-esquisse-Za Libraries)

2nd fasma/chord

3rd fasma/chord 4th fasma/chord 5th fasma/chord *mf*

sim. []

7 $\delta^{\text{m}} \text{H.XII}$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XV}$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XII}$ $\delta^{\text{m}} \text{H.XII}$

mp

6th fasma/chord (1st) interpolation between 2 spectra chords plus material fasma/chord 7th fasma/chord

9 *rit.* *a tempo* $\delta^{\text{m}} \text{H.XV}$

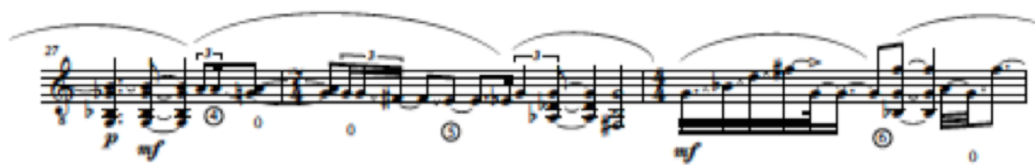
mf

8th fasma/chord trans.fasma/chord plus internal editing

Timers V



esquisse/2a libraries



on-as/repnus libraries

time procedures: voice object/timestretching

21 *mp*
esquisse/Zn libraries -----

24 *pp* *mf* *mp*

27 *p* *pp* *mp* *mf*
om-as/repmus libraries -----

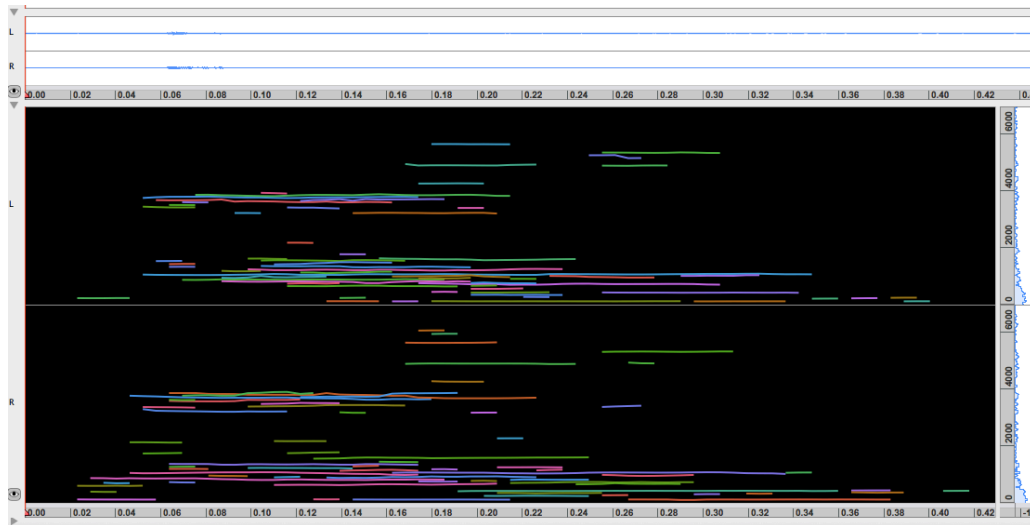
31 *mf* *mf* *mf* *mf*
time procedures: voice object/timestretching -----

Δεύτερο μέρος:

Στο δεύτερο μέρος του έργου Timers V ακολουθούνται διαδικασίες που έχουν ήδη παρουσιαστεί:

1. Ανάλυση ήχου – φθογγικό υλικό

Ο ήχος μιας σταγόνας νερού αναλύεται μέσω του προγράμματος AudioSculpt:

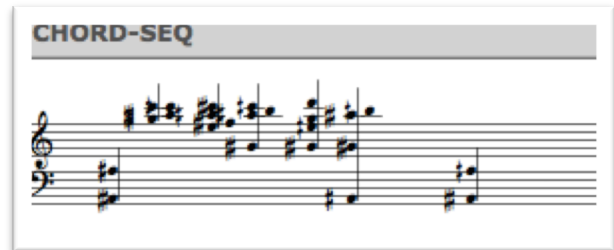
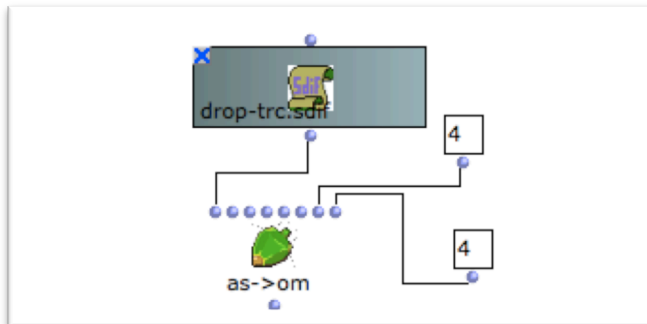


(Οι περιττές ανώτερες αρμονικές του ήχου που αναλύθηκε)

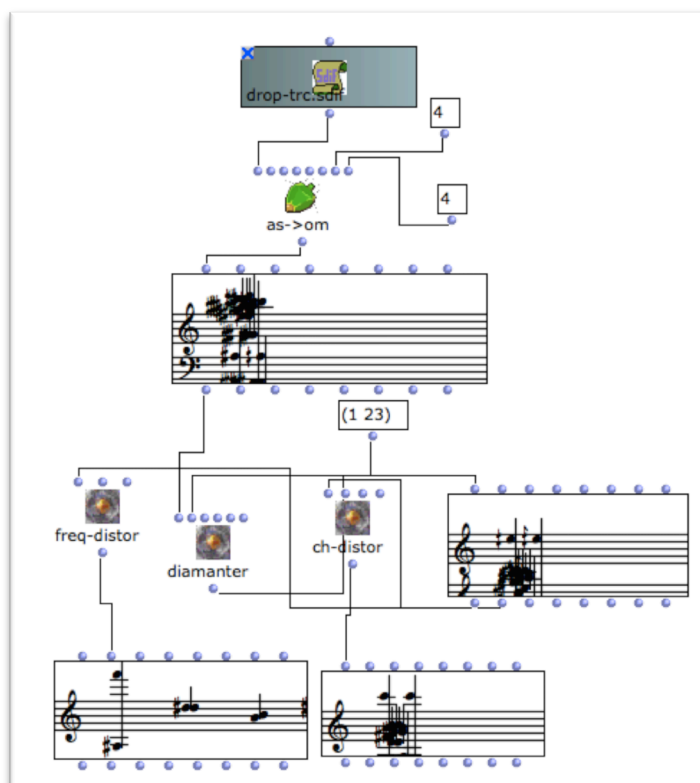
και απο τα δεδομένα της ανάλυσης:

```
PM Analysis From Signal
-----
In Snd File                /Applications/AudioSculpt3.0b4/Sounds/drop.aiff
Number of Channels         2
model                      inharmonic
Out Param File (Partials)  /Applications/AudioSculpt3.0b4/Partials/temppart-
0001.trc.sdif
Number of partials         54
Respect phase for interpolation 1
Fft size                   2048
Window size                2048
Analysis step              256.000
Parameter estimation algorithm standard
Analysis window            blackman
Sidelobe detection and removal on
max Amplitude Attenuation  81.000 dB
stddev. relative frequency 20.0cents
stddev. absolut frequency  0.000
stddev. relative amplitude 0.500
source neighbors           1
target neighbors           3
max. connect time gap      0.019 sec
max. connect rel. freq gap 50.0 cents
min. partial length        0.009 sec
Attack                    0.000 sec
Release                   0.000 sec
Sampling Rate (from sndfile) 44100.000 Hz
```

που μετατρέπονται σε SDIF (Sound Description Interchange Format), χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη Om-as του προγράμματος OpenMusic όπου και έχουμε μετατροπή των αρμονικών σε φθόγγους:



2. Φθογγικές επεξεργασίες με τις διαδικασίες της om-tristan library



Μετά τη σύνδεση των προγραμμάτων AudioSculpt-OpenMusic, τα δεδομένα επεξεργάζονται μέσω της βιβλιοθήκης om-tristan, η οποία δημιουργήθηκε από τον συνθέτη Tristan Murail.

Τα δεδομένα από την ανάλυση εμφανίζονται εκτός από midi δεδομένα, velocities, minimum και maximum amplitude, και σε αξία delta.

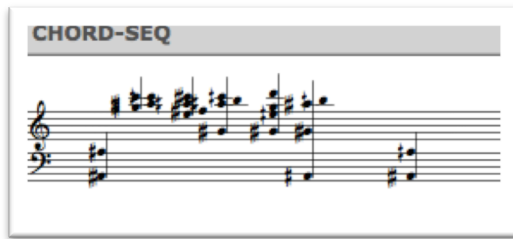
Η συγκεκριμένη αξία συγκεντρώνει σε συγχρονισμένους σχηματισμούς τις αρμονικές εκείνες που ανιχνεύονται σε ιδιαίτερα χρονικά κοντινές περιοχές. Η επιλογή καθοδηγείται από τις τοποθετημένες αξίες.

Με τη σειρά της η βιβλιοθήκη om-tristan προχωρά σε διαδικασίες που μπορούν να ομαδοποιηθούν στους ακόλουθους χώρους:

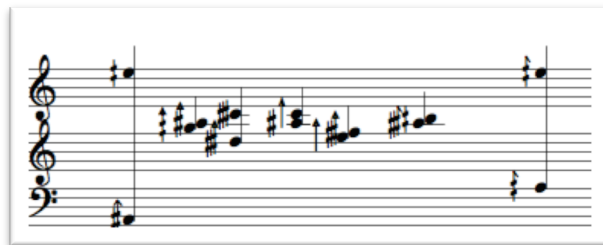
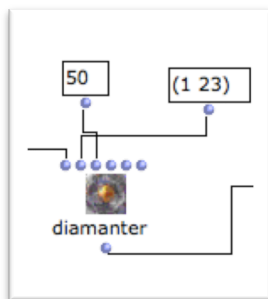
Με τη σειρά της η βιβλιοθήκη om-tristan προχωρά σε διαδικασίες που μπορούν να ομαδοποιηθούν στους ακόλουθους χώρους:

Συχνотικές αλλαγές – επεξεργασίες σε λίστες δεδομένων – midi πληροφορίες – αλεατορικές διαδικασίες – αλγοριθμικές επεξεργασίες.

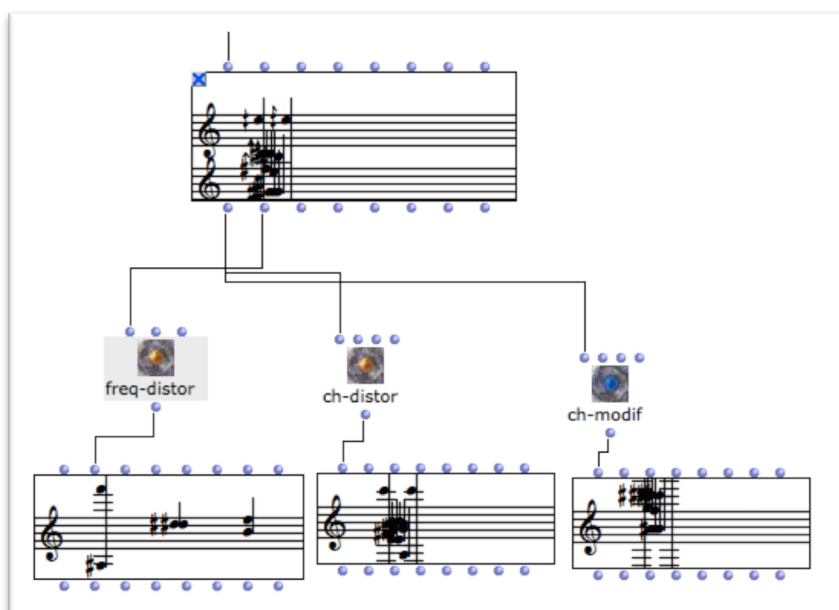
Οι επιλογές που έγιναν στο συγκεκριμένο έργο αφορούν α) την diamanter function και αφορά στη δημιουργία μελωδικού υλικού απο πολυφωνικές περιοχές



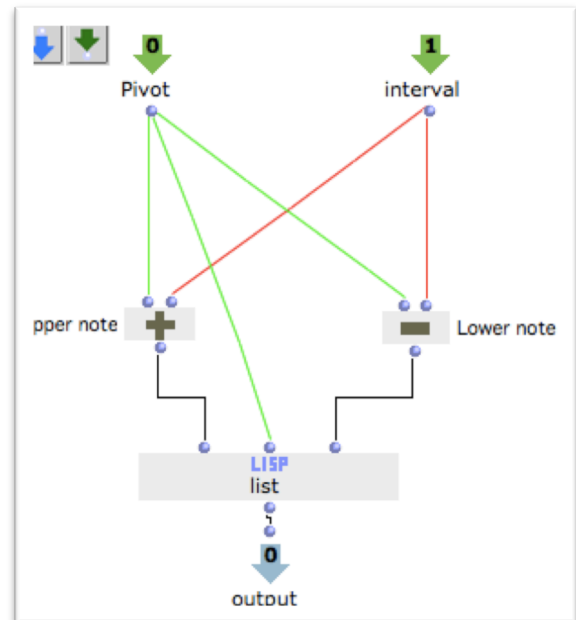
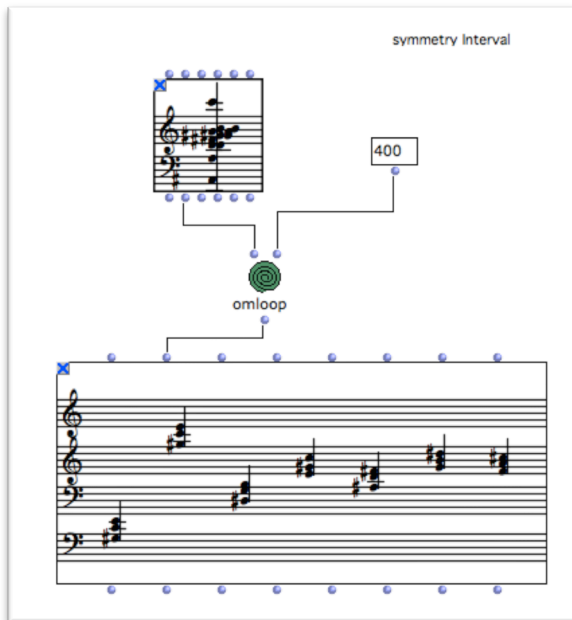
Οι πράξεις της diamanter function στα στοιχεία της chord-seq αφορούν και εφαρμόζονται σε κάθε συγχορδιακό σχηματισμό της με αλεατορικό χαρακτήρα (με αφετηρία τους επιλεγμένους κάθε φορά "εξαναγκασμούς". Ετσι σε κάθε νέα έναρξη της διαδικασίας (evaluation) παράγεται νέα σειρά συγχορδιακής ακολουθίας με μικρότερο φθογγικό όγκο που οδηγεί σε μελωδικού χαρακτήρα σχηματισμούς.



β) Οι διαδικασίες στις freq-distor, ch-distor, ch-motif, fshift-proc αφορούν επεξεργασίες παραμόρφωσης του φθογγικού υλικού (μεταφορές ηχητικών επεξεργασιών σε φθογγικές). Με επιλογές που αφορούν μουσικά κριτήρια παράγεται σειρά πολλαπλών συγχορδιακών ακολουθιών που αποτελούν παραλλαγές των αρχικών συγχορδιών.



Τη μεταφορά των θεμελίων στο επιθυμητό οργανικό εύρος ακολουθεί ο αρχικός σχεδιασμός του διαστηματικού υλικού (εδώ 3ες μεγάλες) πάνω στο δεδομένο φθογγικό υλικό:



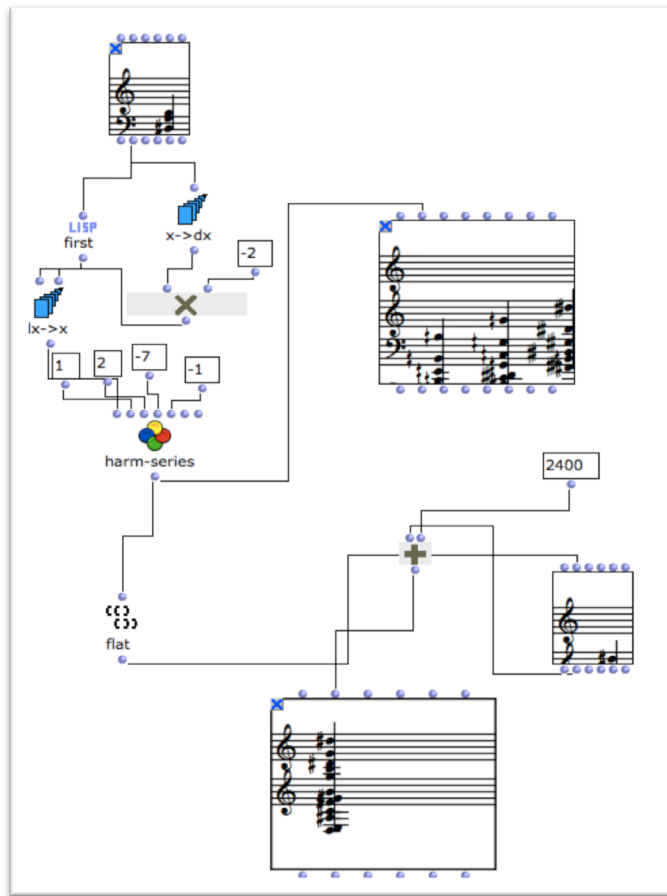
Η πράξη δημιουργίας αυξημένων συγχορδιών πάνω στις θεμέλιους Στο δεξί εικονίδιο μέρος του subpatch OMLOOP [GENERIC-FUNCTION].

3. Περαιτέρω φθογγικός εμπλουτισμός μέσα απο τη χρήση αφηρημένων φασματικών (συγχορδιακών) πράξεων.

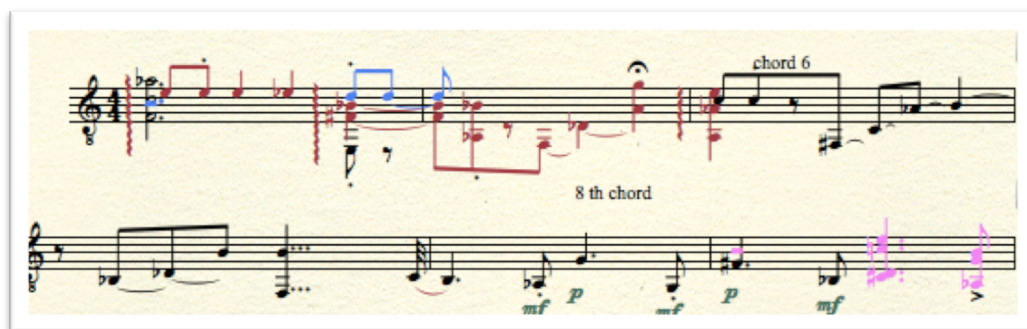
Μέσω του εικονίδιου harm-series (generic-function) γίνεται η επιλογή παραγωγής αφηρημένων συγχορδιακών-φασματικών σχηματισμών. Οι αριθμοί με αρνητικό πρόσημο παράγουν υποαρμονικούς (πχ. ο αριθμός -7 παράγει φθόγγο ίσο με τη διαίρεση της συχνότητας του θεμέλιου φθόγγου με τον αριθμό 7).

Με ανάλογους περιορισμούς επιλέγεται η δημιουργία φασμάτων-συγχορδιών είτε με ολόκληρο το παραγόμενο φάσμα (1/1), είτε με μέρος του (1/2) (1/3) (1/4) κ.λ.π, όπως και ο χαμηλότερος και ψηλότερος αρμονικός που θα δημιουργηθεί.





Με εσωτερικές ανακατανομές και επεξεργασίες διαμορφώνεται το αποτέλεσμα:



Ακολουθεί απόσπασμα απο την τελική μορφή του έργου:

Score

Spectre 1

A.Koumenteris

chord 6

8 th chord

4

mf p mf p mf f

7

p f p mf p mp f

tamb. tamb.

10

tamb. nat. p f p f p mf rit. ff

13

nat. P.pizz.

16

7 3 3 3

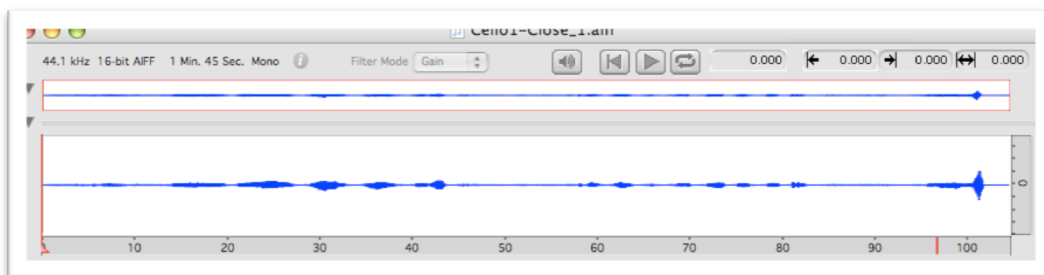
Timers VII

Δημιουργία μουσικών χώρων απο την ανάλυση και την επεξεργασία του οργανικού φάσματος.

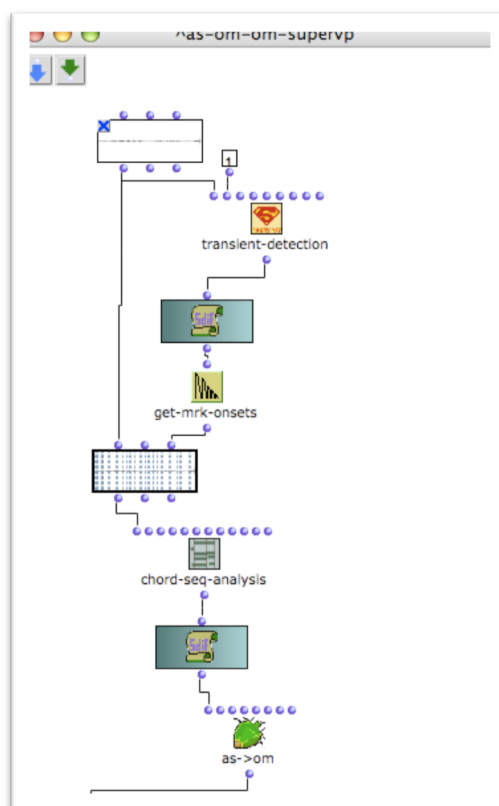
(Απο τη λογική της εναρμόνισης στην ηχοχρωματική πολυφωνία).

Διαδικασίες δημιουργίας φθογγικών παραμέτρων μέσω της ανάλυσης και επεξεργασίας του οργανικού ήχου.

1. Η αρχική κυματομορφή του οργανικού ήχου αποτυπώνεται στο αντίστοιχο φθογικό υλικό (ανάλογα με τις παραμέτρους ανάλυσης):



Ο οργανικός ήχος του βιολοντσέλου μέσω της βιβλιοθήκης om-as (Openmusic), αποδίδει στα αντίστοιχα χρονικά σημεία το φθογικό του περιεχόμενο:

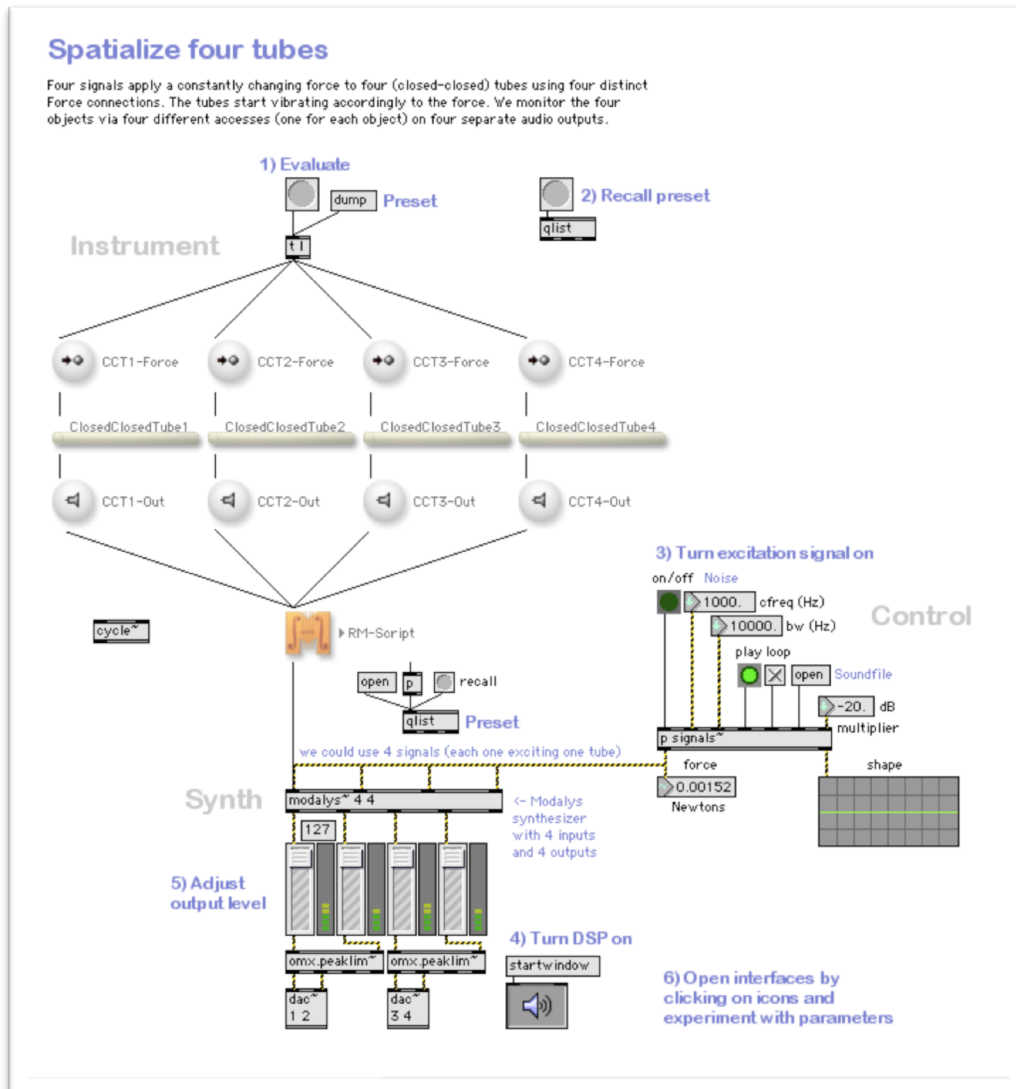




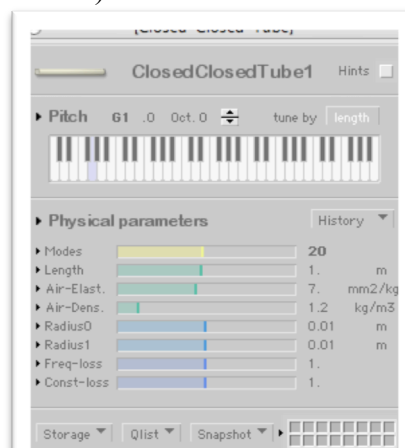
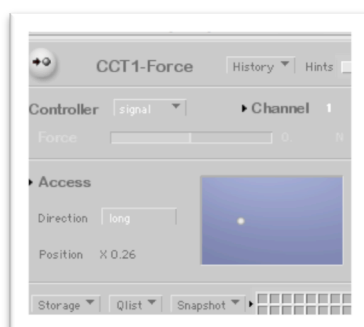
↑ Το αρχικό φθογγικό υλικό της ηχογράφησης. Το ‘συγχωρδιακό’ υλικό αποτελείται από τις θεμελίους και τις ανώτερες αρμονικές που ανιχνεύει η ανάλυση του προγράμματος. Είναι στην επιλογή του συνθέτη το εύρος της φασματικής ανάλυσης που θα ακολουθηθεί στον οργανικό ήχο. (Στο συγκεκριμένο απόσπασμα η ανάλυση είναι ενιαία και αφορά όλο το ηχογραφημένο υλικό. Σε άλλες περιπτώσεις αλλάζει η ευαισθησία ανάλυσης του οργανικού φάσματος σε επιμέρους τμήματα της ίδιας ηχογράφησης).

Με αυτή τη διαδικασία η φασματική ανάλυση οδηγεί στην απόκτηση μιάς ‘αρμονίας’ αποτελούμενης από την ανάλυση της εσωτερικής δομής του κάθε φθόγγου, ανάλογα πάντα με τις επιλογές ανάλυσης: εύρος ανίχνευσης, άρτιες ή περιττές ανώτερες αρμονικές, αριθμός αρμονικών, εμφάνιση αρμονικών ανάλογα με τη δυναμική τους κ.λ.π.

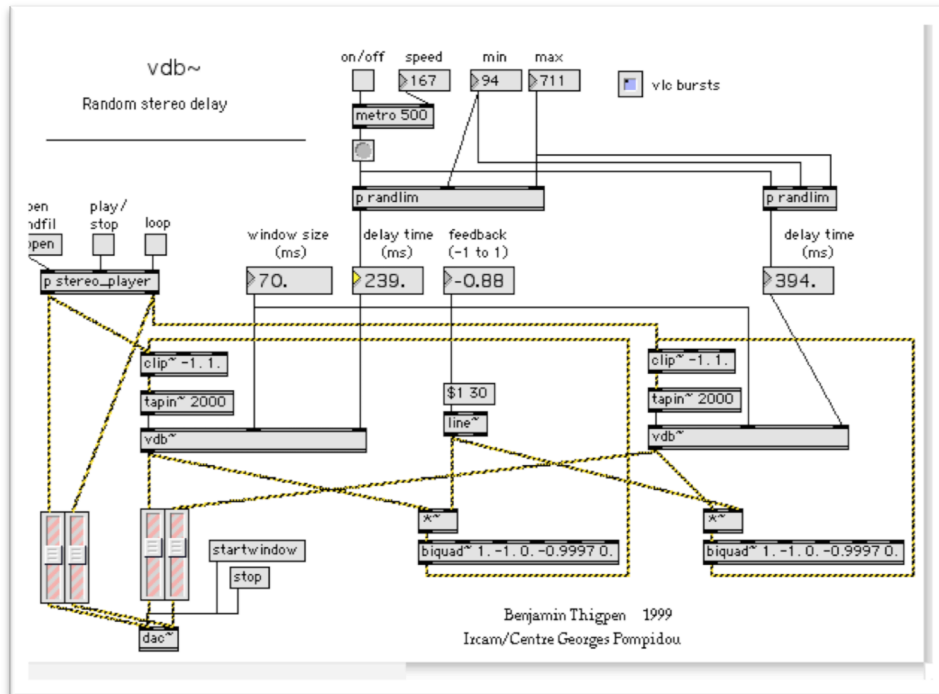
2. Το ίδιο αρχικό μουσικό υλικό ηχογραφείται αυτή τη φορά με διαδικασίες ηχοχρωματικού εμπλουτισμού όπως αυτές πραγματοποιούνται μέσω του προγράμματος Modalys, με τη χρήση του ακόλουθου patch στο πρόγραμμα Max/MSP:



Σε πραγματικό χρόνο γίνονται οι ακόλουθες επιλογές βασικών ‘εναρμονίσεων’ κάθε εικονικού σωλήνα (tubes), καθώς και οι επιλογές εύρους κάθε εξόδου, δυναμικών και τοποθέτησης των ηχητικών δεδομένων στο χώρο (spatialization):



Το ηχογραφημένο απόσπασμα με το πρόγραμμα Modalys (στο περιβάλλον του προγράμματος Max/MSP) αποδίδει με επιλογή πολλαπλών καθυστερήσεων [(multiple delays) vdb~ continuous delay time change with line)],

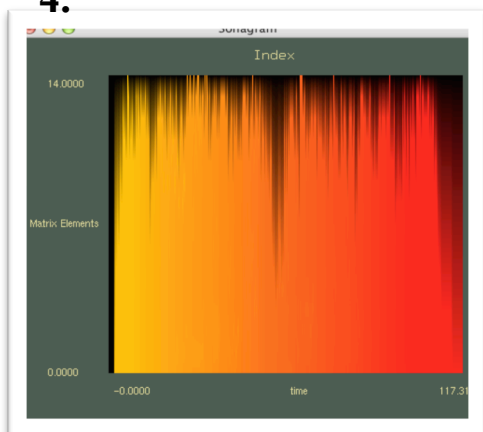


τον ακόλουθο ηχητικό χώρο που αποτελεί και το τελικό ηχοχρωματικό πλαίσιο στο οποίο κινείται το μέρος του τσέλου:

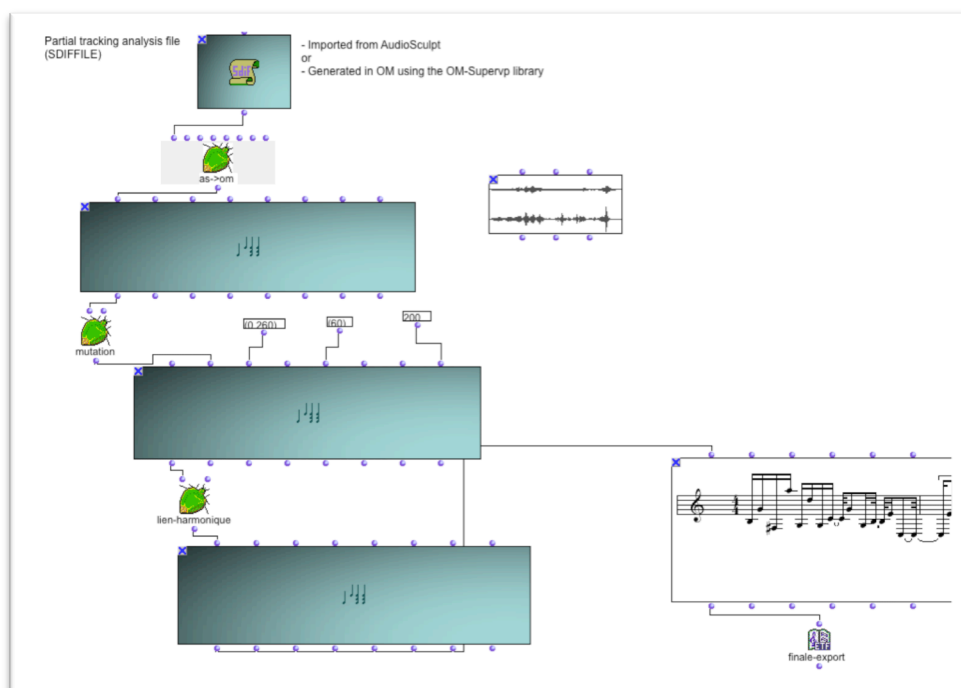


3. Με βάση τα ηχητικά αποτελέσματα των ηχογραφήσεων του οργανικού ήχου, επιλέγεται για τη συνέχεια των διαδικασιών η μετατροπή του φάσματος σε φθογγικό υλικό, ηχοχρωματισμός εμπλουτισμός κ.λ.π., το οποίο με τον ίδιο τρόπο ανάλυσης του ηχητικού του φακέλου (om-as library), αποδίδει το ακόλουθο φθογγικό υλικό που είναι σε άμεση συνάρτηση με την ανάλυση του φασματικού του περιεχομένου, και αποτελεί τη πρώτη ύλη του μουσικού κειμένου που θα διαμορφωθεί (‘φασματική πολυφωνία’ ή ‘εναρμόνιση’):

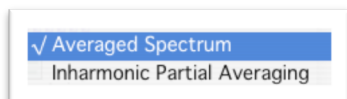
4.



απο την ανάλυση/κωδικοποίηση του
φάσματος του οργανικού ήχου σε
Sound Description Interchange Format
(Sound Description Interchange
Format - Ircam / CNMAT) **SDIF**

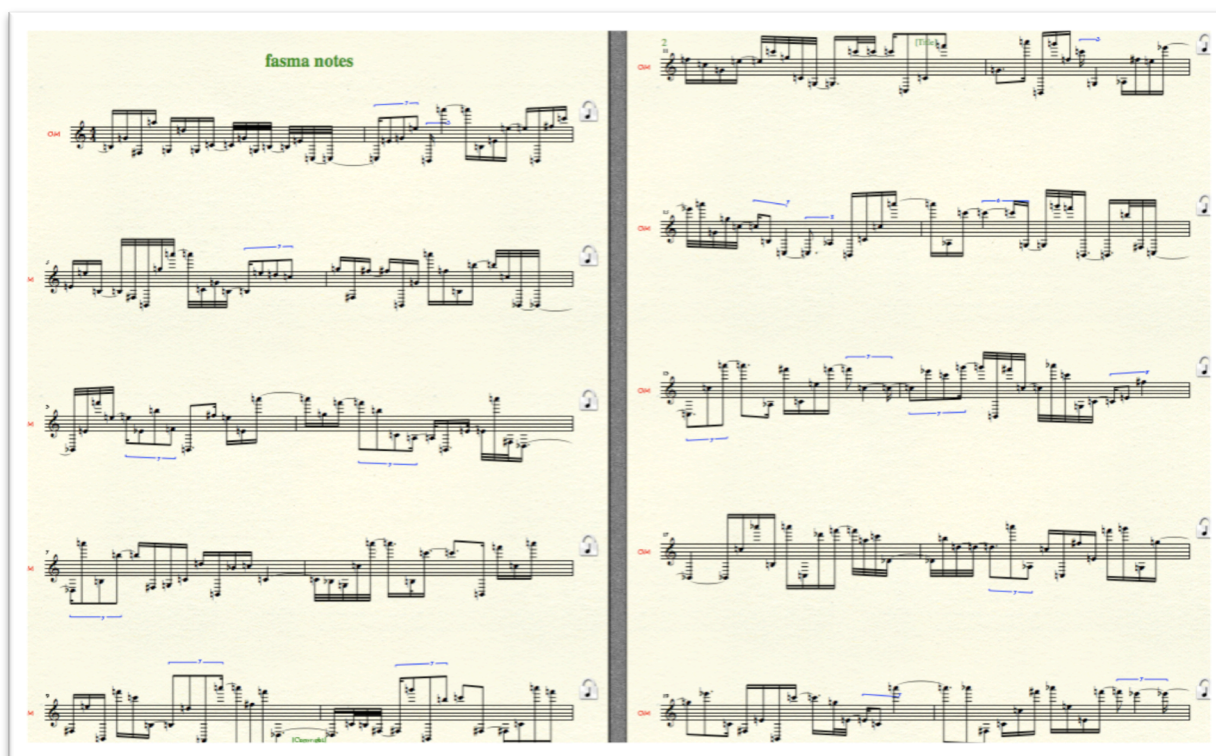


Το μουσικό κείμενο περιέχει φθογγική φασματική μεταφορά ανάλογα με την επιλογή :



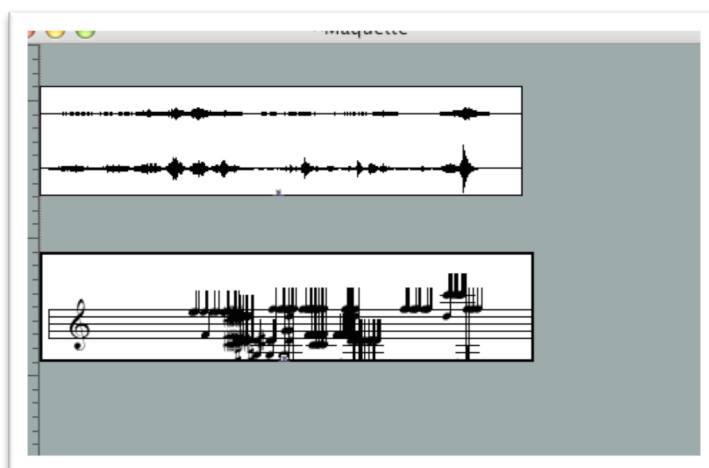
Στο συγκεκριμένο έργο έχει επιλεγεί το φθογγικό υλικό που αποτελείται απο τις περιττές ανώτερες αρμονικές (inharmonic partials)





(απόσπασμα απο την επεξεργασία του φθογγικού υλικού των ανιχνευμένων περιττών ανώτερων αρμονικών, μέσω της βιβλιοθήκης *gerpus* του Openmusic)

4. Στο περιβάλλον *maquette* δημιουργούμε αντιστοιχία του ηχητικού υλικού με το φθογγικό αντίστοιχο:



με σκοπό τη άμεση σύνδεση των δύο μουσικών δεδομένων για την ηχοχρωματική – αρμονική επεξεργασία που ακολουθεί, μέσω της βιβλιοθήκης *esquisse*, παραλλάζοντας το αρχικό φάσμα με διαδικασίες αρμονικού – ηχοχρωματικού εμπλουτισμού.

Το φθογικό υλικό αποτελείται απο τις ακόλουθες κατηγορίες ανάλυσης:

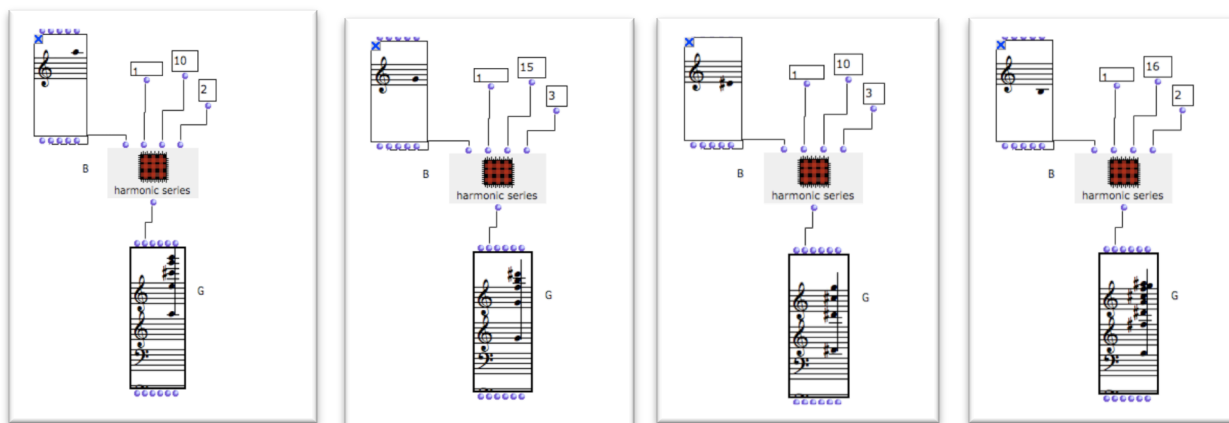
- A) αναπαραγωγή του οργανικού φάσματος αποτελούμενο απο τις άρτιες αρμονικές
- B) αναπαραγωγή του οργανικού φάσματος αποτελούμενο απο τις περιττές αρμονικές
- Γ) συνδυασμός των ανωτέρω δύο περιπτώσεων
- Δ) ηχοχρωματικός εμπλουτισμός επιλεγμένων φθόγγων η περιοχών

5. Περιγραφή των διαδικασιών ηχοχρωματικού εμπλουτισμού στον πιανιστικό οργανικό χώρο

α) Στην αρχή του φθογγικού υλικού (κλειδί σολ),

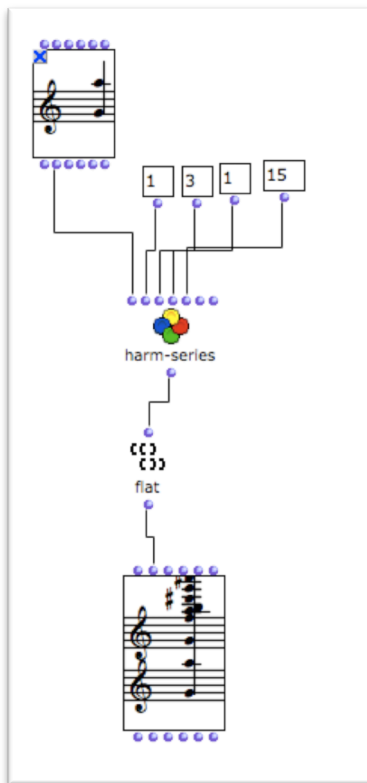


στους αρχικούς φθόγγους μπορούμε να εφαρμόσουμε την εξής διαδικασία:



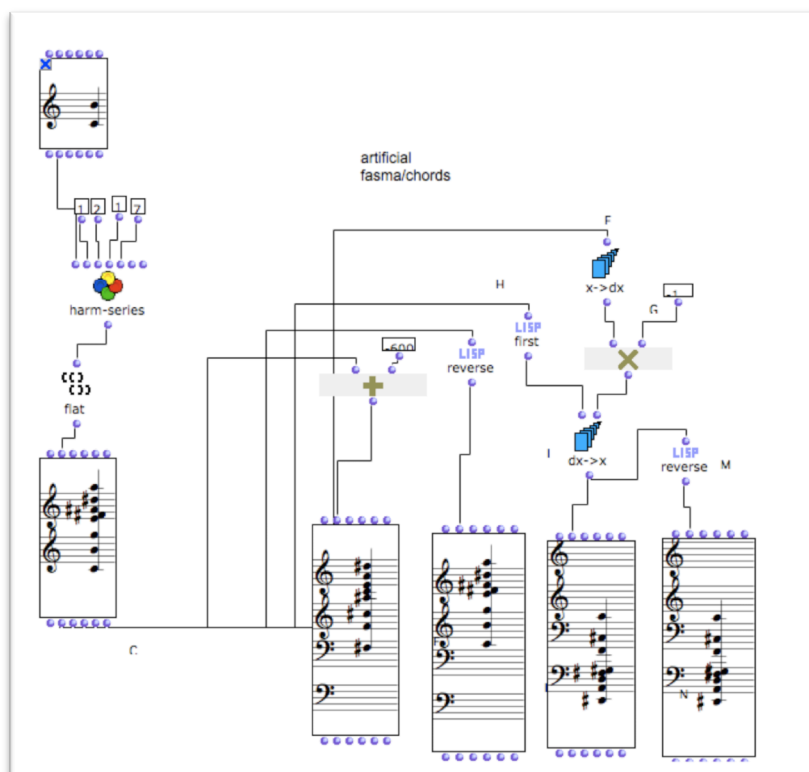
δημιουργώντας ένα πλαίσιο ηχοχρωματικών ‘διαστολών’ του αρχικού φθόγγου, ώστε να αποτελέσουν μία δεξαμενή υλικού ηχοχρωματικής επεξεργασίας του μουσικού κειμένου. Το εύρος των αρμονικών, ο αριθμός τους, οι ενδιάμεσες αποστάσεις τους κ.λ.π, είναι επι μέρους στοιχεία που αποκτώνται ανάλογα με τους περιορισμούς των εντολών που δίνονται στο πρόγραμμα, και είναι σε άμεση σχέση με το είδος – χρώμα, της ζητούμενης ηχοχρωματικής επεξεργασίας.

β) Στο σημείο της πρώτης συγχορδίας του κειμένου ακολουθούμε και την ακόλουθη διαδικασία αρμονικού/ήχοχρωματικού εμπλουτισμού:



Οι συγχωρδιακοί σχηματισμοί, έχουν εμπλουτιστεί και επεξεργαστεί με μια σειρά απο διαφορετικές κάθε φορά διαδικασίες, που αφορούν το εύρος του συγχωρδιακού σχηματισμού, τον αριθμό των φθόγγων, τις ανώτερες αρμονικές των θεμελίων που θα προστεθούν, αποδίδοντας μία δεξαμενή ηχοχρωματικών παραλλαγών του μουσικού χώρου.

Η ίδια περιοχή ηχοχρωματικού εμπλουτισμού μπορεί να αναδιαταχθεί ανάλογα με τις προκύπτουσες ανάγκες της ηχοχρωματικής ‘εναρμόνισης’:



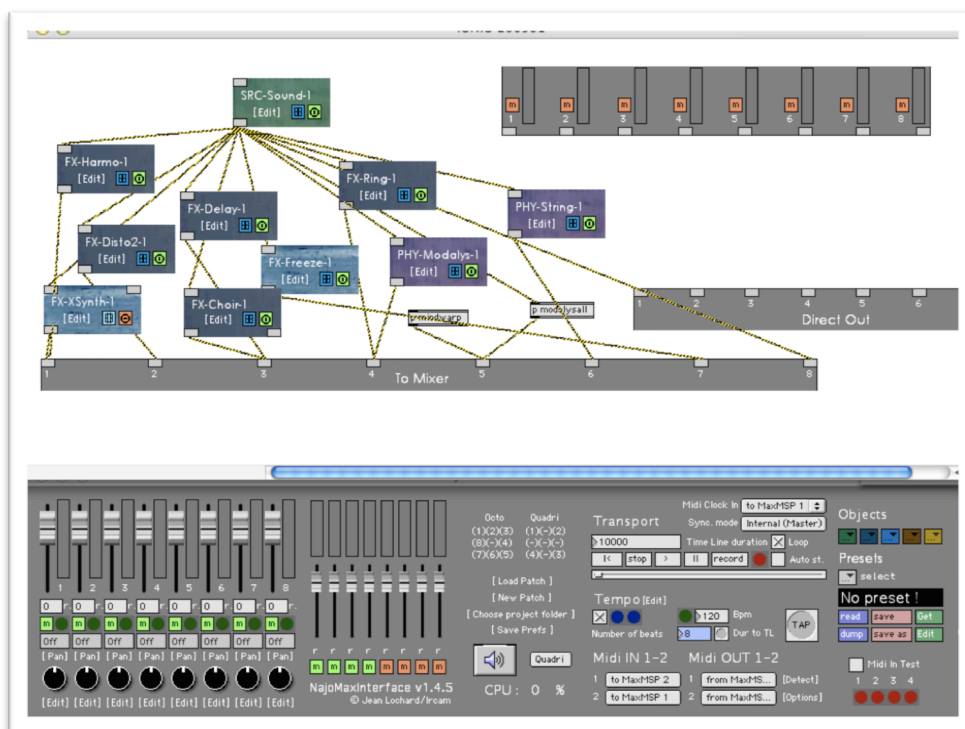
Σημείωση: μετά την επεξεργασία της ηχοχρωματικής εναρμόνισης, ακολουθεί (ανάλογα με τις ανάγκες της φόρμας), η επεξεργασία του οργανικού ηχοχρώματος.

Η διαφοροποίηση του πιανιστικού ηχοχρώματος γίνεται είτε σε πραγματικό χρόνο, είτε με επεξεργασία του ήδη ηχογραφημένου υλικού.

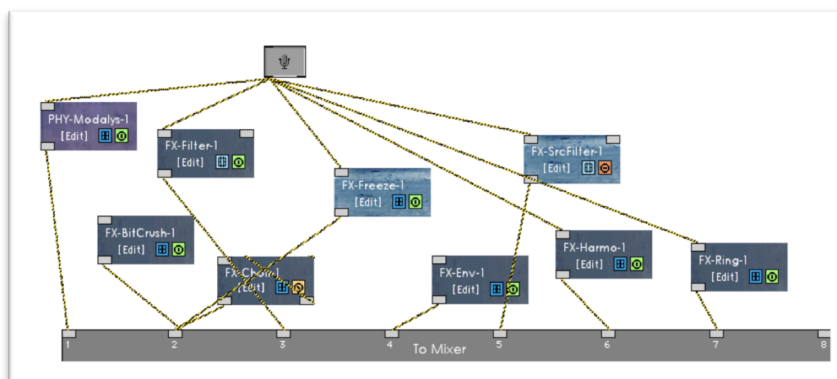
Οι επεξεργασίες αυτές πραγματοποιούνται στο περιβάλλον Najo Max interface.

Πρόκειται για μια πλατφόρμα χειρισμού του ήχου (ή MIDI), σε πραγματικό ή μη χρόνο, σε άμεση σχέση με το πρόγραμμα Max/MSP.

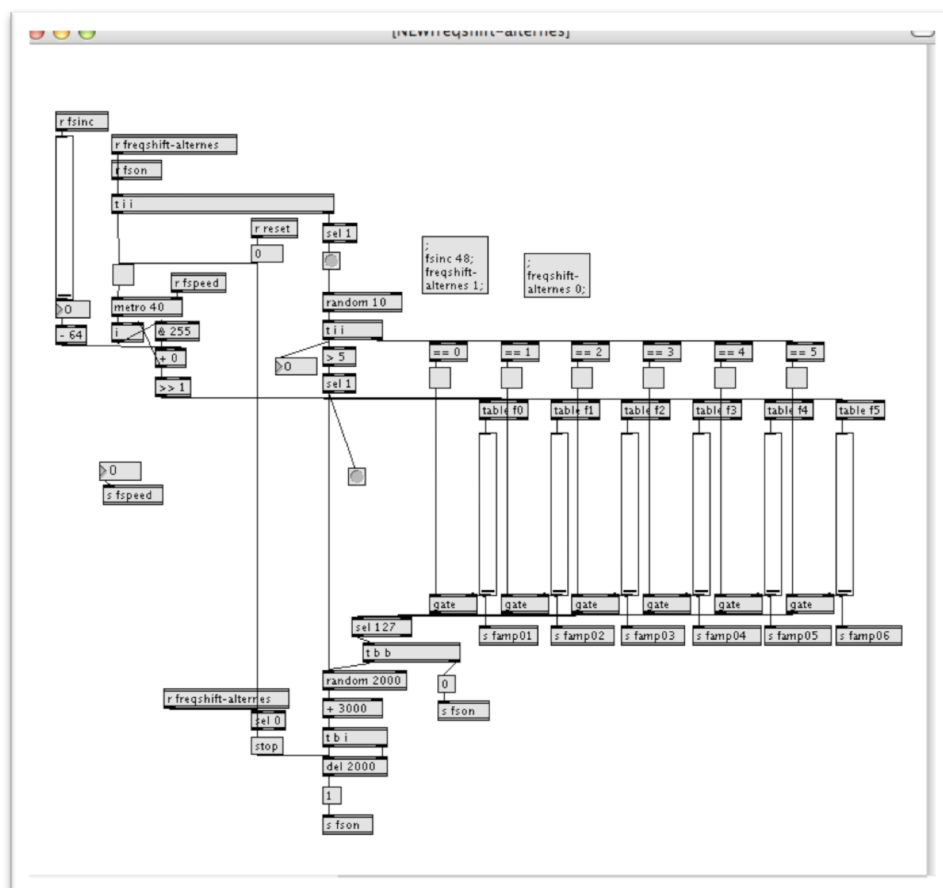
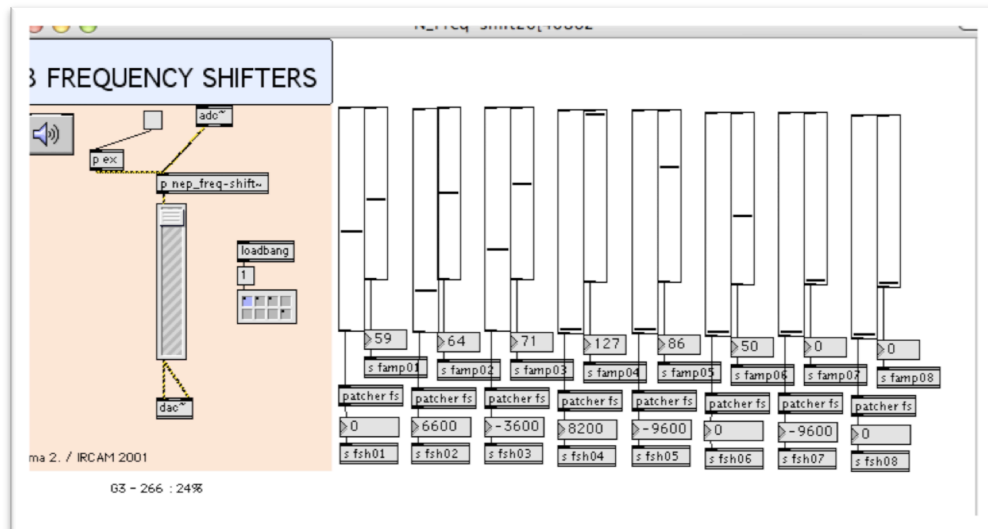
A) Επεξεργασία ηχητικών δεδομένων



B) διαδικασίες ηχοχρωματικών αλλαγών σε πραγματικό χρόνο:



Γ) Χρήση μέρους της ηχογράφησης στο ακόλουθο patch του προγράμματος Max/MSP όπως χρησιμοποιήθηκε στο έργο του P. Manoury: Jupiter, και αφορά διαδικασίες αποκοπής συχνοτήτων με τη δυνατότητα προεπιλογών των περιοχών αποκοπής, του χρόνου εφαρμογής κ.λ.π.



Η αποκοπή συχνοτήτων εφαρμόζεται κυρίως στην αρχή και το τέλος του έργου, με διαδικασίες συνεχών μεταβλητών στο εύρος και τις περιοχές αποκοπής, παράλληλα σε πολλά σημεία του έργου με τη παρουσία του αρχικού οργανικού ήχου.

Η τελική μορφή του έργου αποδίδεται με διασταυρούμενες παραλλαγές τών οργανικών ηχοχρωμάτων, είτε σε πραγματικό χρόνο είτε σε εκ των υστέρων επεξεργασίες. Αποτελούν προσπάθεια επεξεργασίας και 'έξελιξης' του οργανικού ήχου με έλεγχο των ηχητικών δεδομένων από τη μία και των ηχοχρωματικών επεξεργασιών από την άλλη.

Timers VIII

Απο τον διπολικό αυτοσχεδιασμό, μεταξύ ερμηνευτή και ‘εικονικού αυτοσχεδιαστή’ μέσω προγράμματος μουσικού αυτοσχεδιασμού, στις διαδικασίες ηχητικών και ηχοχρωματικών επεξεργασιών.

Διπολικός αυτοσχεδιασμός και ηχητικές επεξεργασίες

1. Εισαγωγή

Η δημιουργία της ακόλουθης ‘σπουδής διαλεκτικής συνθετικής διαδικασίας’ μεταξύ του χρήστη – συνθέτη και του υπολογιστή, έχει αφετηρία τον ‘εικονικό’ αυτοσχεδιαστή, μέσω του προγράμματος Omax.

Στο πεδίο του μουσικού αυτοσχεδιασμού μέσω των υπολογιστών έχουν προκύψει ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες εξελίξεις που αφορούν στη δημιουργία στατιστικών μουσικών μοντέλων που επιτρέπουν τη σύλληψη στυλιστικών μουσικών δεδομένων, με τέτοιο τρόπο που να επιτρέπουν τη διάδραση μεταξύ μουσικού και υπολογιστή με μουσικά εύστοχο αποτέλεσμα.

Το περιβάλλον του συγκεκριμένου προγράμματος τροφοδοτείται από διαφορετικούς χώρους μουσικής πληροφορικής, επιτρέποντας την υψηλή ανάλυση των μουσικών χαρακτηριστικών της ερμηνείας του εκτελεστή, τη στυλιστική ‘εκμάθηση’ εκ μέρους του υπολογιστή, τη κατάταξη δεδομένων στη μνήμη του υπολογιστή με στυλιστική κατηγοριοποίηση, υβριδισμό κ.α. Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του ερμηνευτή είναι δυνατή η αλλαγή της επιλογής του τρόπου ‘αντίδρασης’ του υπολογιστή, ανάλογα με το ζητούμενο αποτέλεσμα. Έτσι παρουσιάζεται ένα περιβάλλον στο οποίο το πρόγραμμα ‘μαθαίνει’ από τον τρόπο παιξίματος του μουσικού και ανταποκρίνεται στυλιστικά ‘ορθά’. Από τη μεριά του ο μουσικός αντιδρά στον αυτοσχεδιασμό του προγράμματος αλλάζοντας το αρχικό του μουσικό πλάνο διαλεγόμενος με τις ‘προτάσεις’ του υπολογιστή.

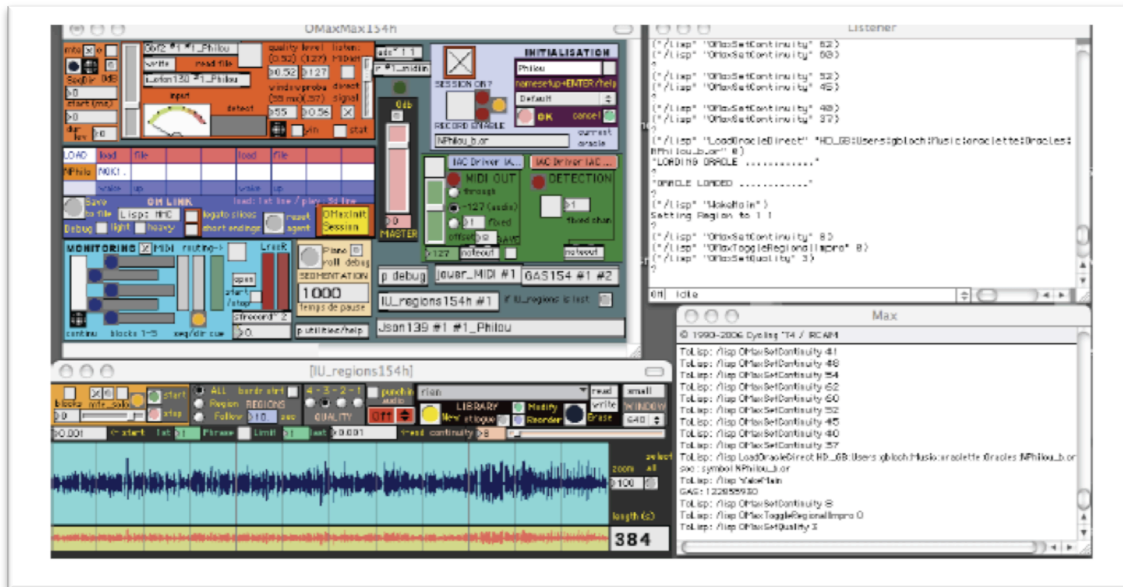
Οι μουσικές ‘επιστροφές’ του υπολογιστή δεν είναι αποθηκευμένες στη μνήμη του σαν έτοιμα απαντητικά μοντέλα αλλά σαν πολυμορφικές αναφορές, που ανάλογα με τη διάδραση μεταξύ χρήστη και μηχανής δημιουργούν νέους αυτοσχεδιαστικούς σχηματισμούς, όχι ίδιους αλλά ομοειδείς. Το κυριότερο ενδιαφέρον βρίσκεται στην αντίδραση του μουσικού απέναντι στο ‘κλώνο’ του και την αυτοσχεδιαστική αντίδρασή του.

Ο ανωτέρω ‘εικονικός’ παρτενέρ μαζί με τις ακολουθούμενες ηχητικές επεξεργασίες, αναδιαμορφώνουν την επιμέρους και συνολική δομή των ηχογραφήσεων, με τρόπο που η τελική μορφή του έργου συνεχώς αναδιατάσσεται ανάλογα με τα προκύπτοντα κάθε φορά ηχητικά δεδομένα των επεξεργασιών.

Ο συνθέτης – χρήστης συνδιαλέγεται με τα δεδομένα του υπολογιστή και συνεχώς αναδιανέμει το ηχητικό του υλικό.

2. Αυτοσχεδιασμός με το πρόγραμμα OMax

Ακολουθήθηκαν οι επιλογές άμεσης απάντησης στο παίξιμο του μουσικού (του προγράμματος), και κατά διαστήματα κωδικοποιημένες επιστροφές συγκεκριμένων φράσεων, καθώς και σημεία με διακοπή και επαναλειτουργία των ‘απαντήσεων’.



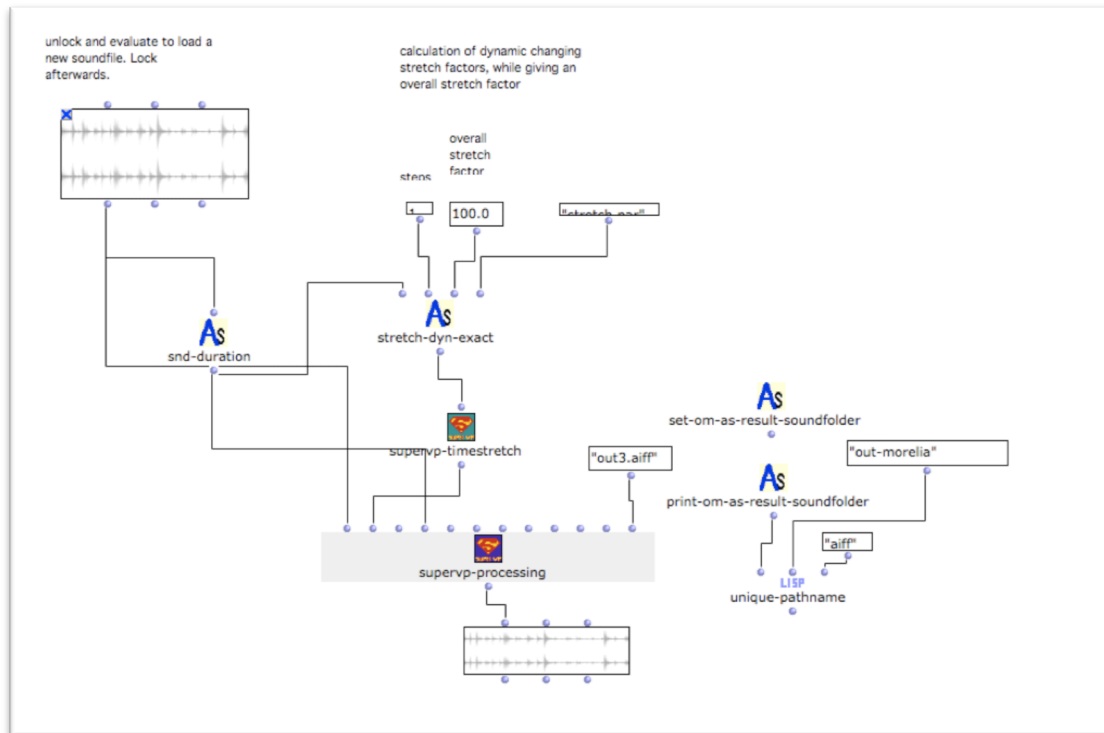
Η βασική οθόνη ελέγχου του προγράμματος OMax

Η συνεργασία του μουσικού με τον εικονικό παρτενέρ απέδωσε την ακόλουθη κυματομορφή:

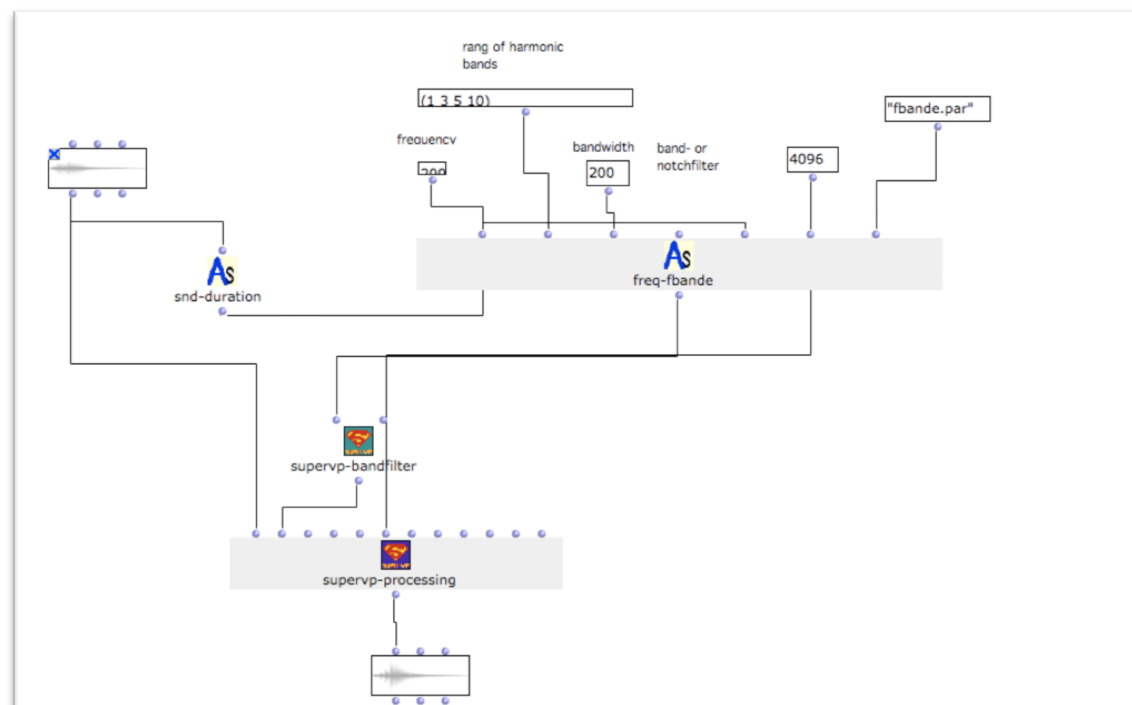


3. Πολύπλευρες ηχητικές και ηχοχρωματικές επεξεργασίες.

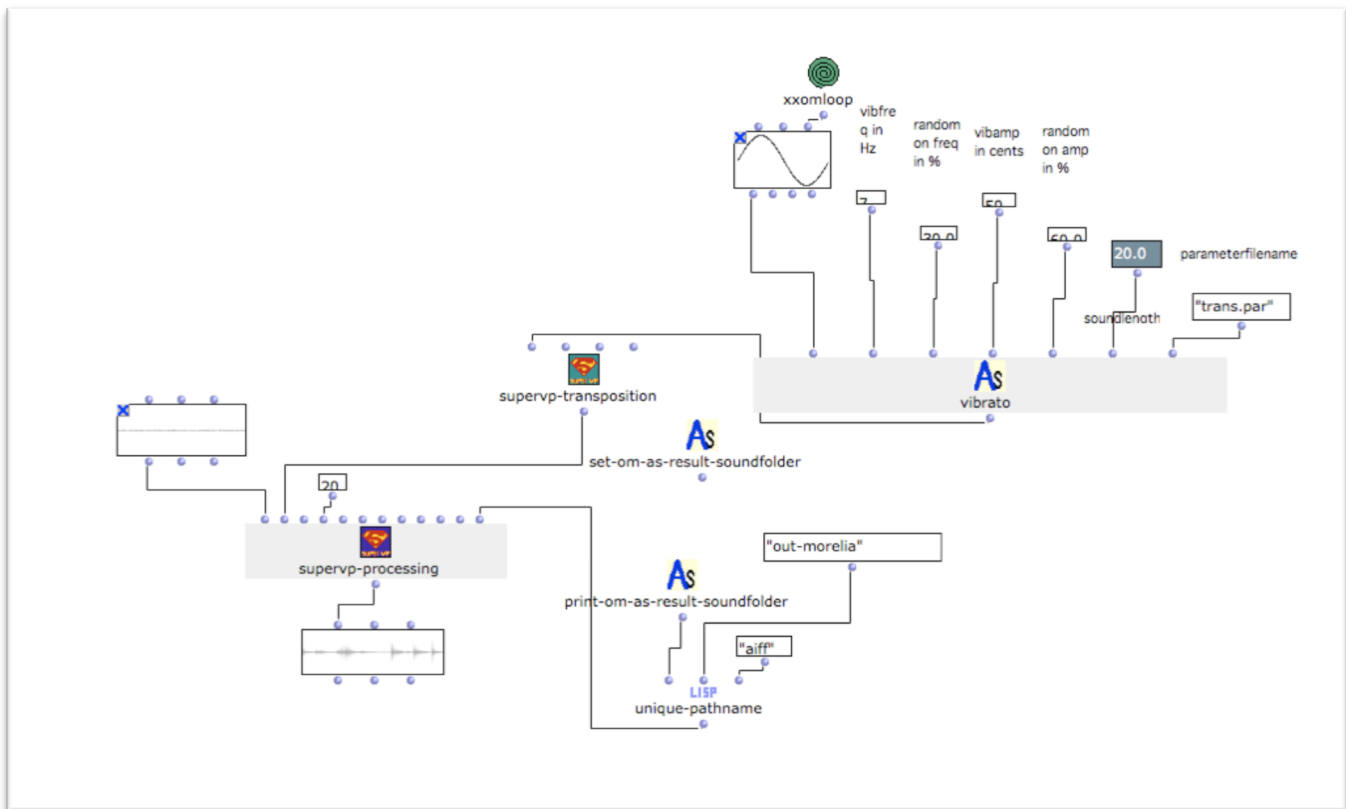
Σε μέρη του ανωτέρω ηχητικού υλικού εφαρμόζονται διαδικασίες διαστολής μέσω της βιβλιοθήκης OM-AS του προγράμματος OpenMusic:



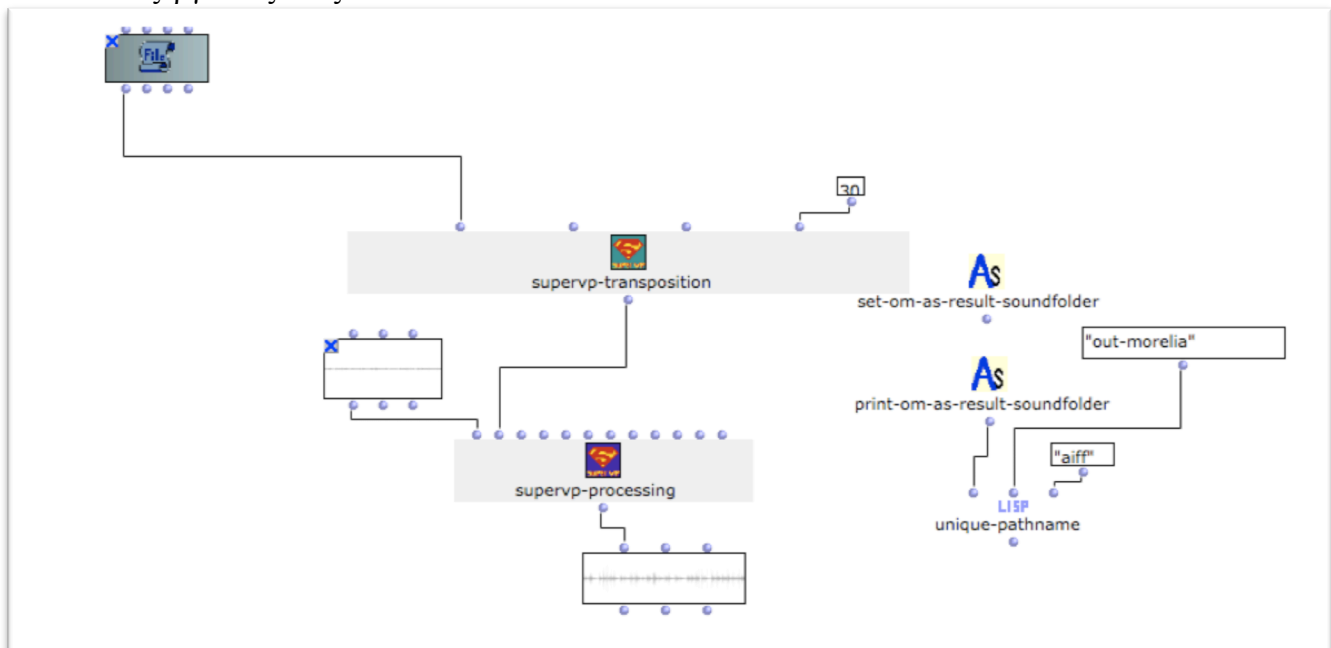
Στοιχεία απο τις διαστολές χρησιμοποιούνται στι έργο, αφού υποστούν περαιτέρω επεξεργασίες όπως φίλτρα διέλευσης η αποκοπής που διαμορφώνονται απο επιλογή ανώτερων αρμονικών (band- or notchfilter):



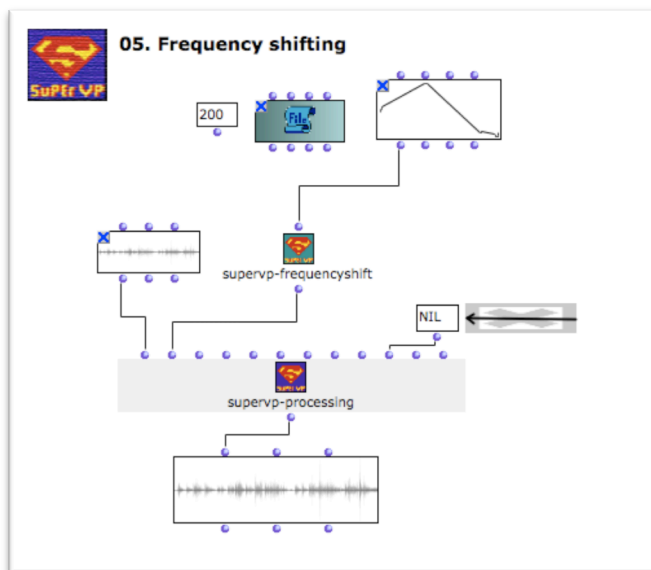
όπως επίσης έλεγχος του vibrato κατά διάρκεια και το εύρος του:



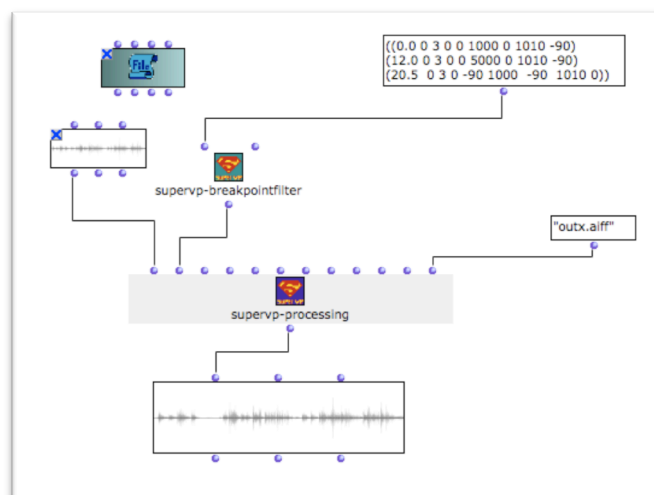
και glissandi με αντίστοιχο έλεγχο του ύψους, του χρόνου εφαρμογής, της γραμμικής ή όχι επεξεργασίας τους:



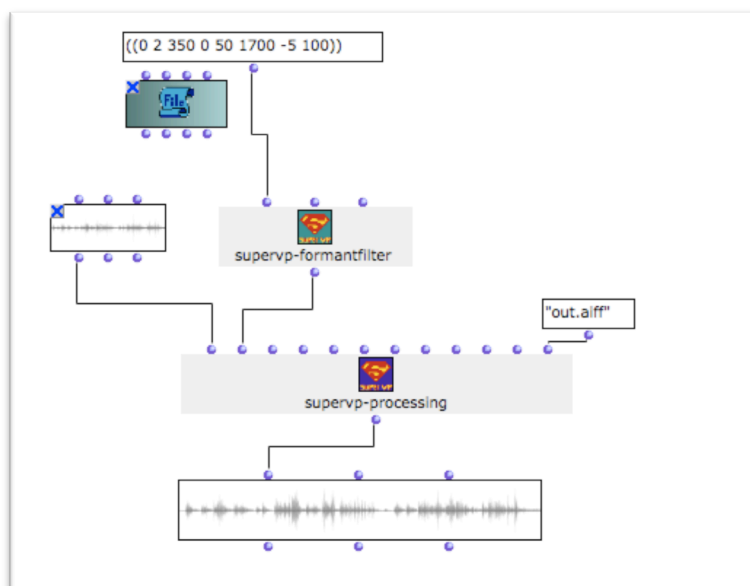
Ακολουθούνται επίσης διαδικασίες αφαίρεσης συχνοτήτων:



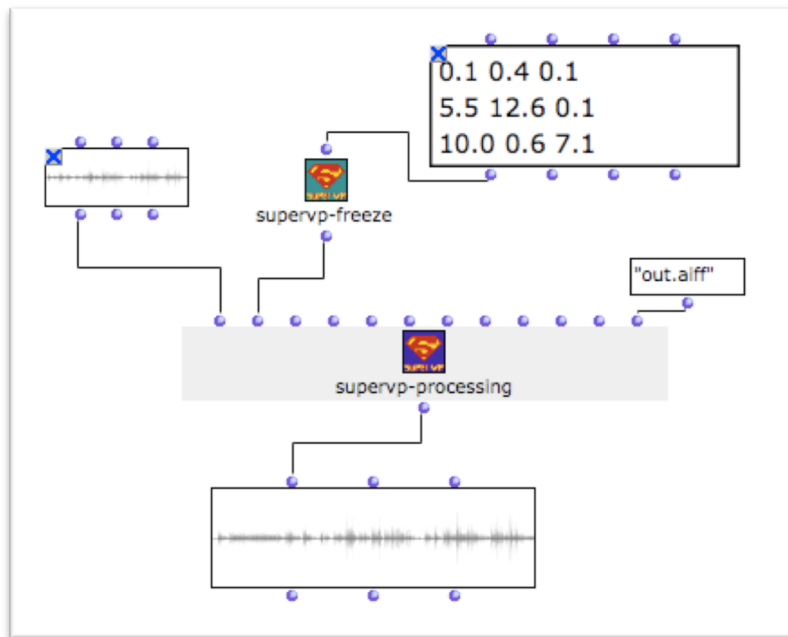
Καθώς και χρήση φίλτρων διέλευσης:



Όπως και φίλτρα formants:



και διαδικασίες ακινητοποίησης μέρους του επιλεγμένου ηχητικού χώρου:

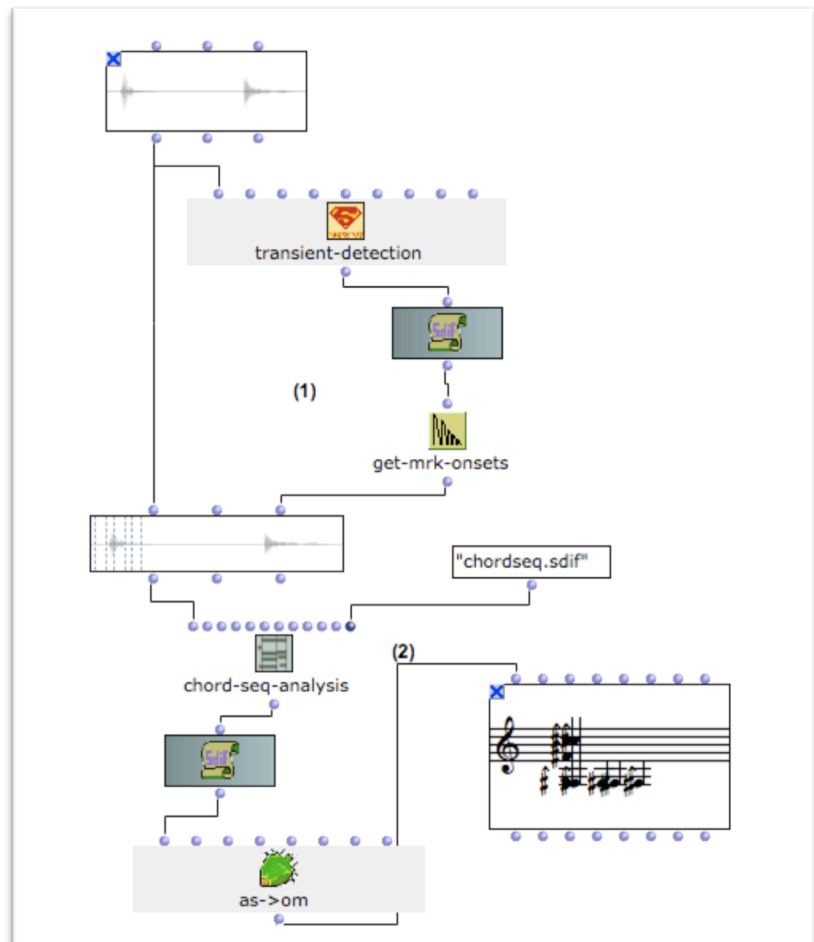


3. Δημιουργία ψηφιακού ήχου απο διαδικασίες ανάλυσης – επανασύνθεσης ή απο δημιουργία τεχνητών φασματικών περιοχών.

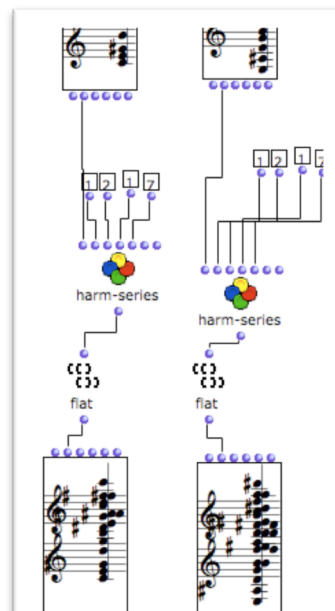
Η αφετηρία δημιουργίας ψηφιακού ήχου προέρχεται, α) είτε απο ανάλυση σε φθογγικό υλικό σημείων της ηχογράφησης:

(1): ανάλυση των μεταβολών στο ηχητικό απόσπασμα και αποθήκευσή του σε SDIF.

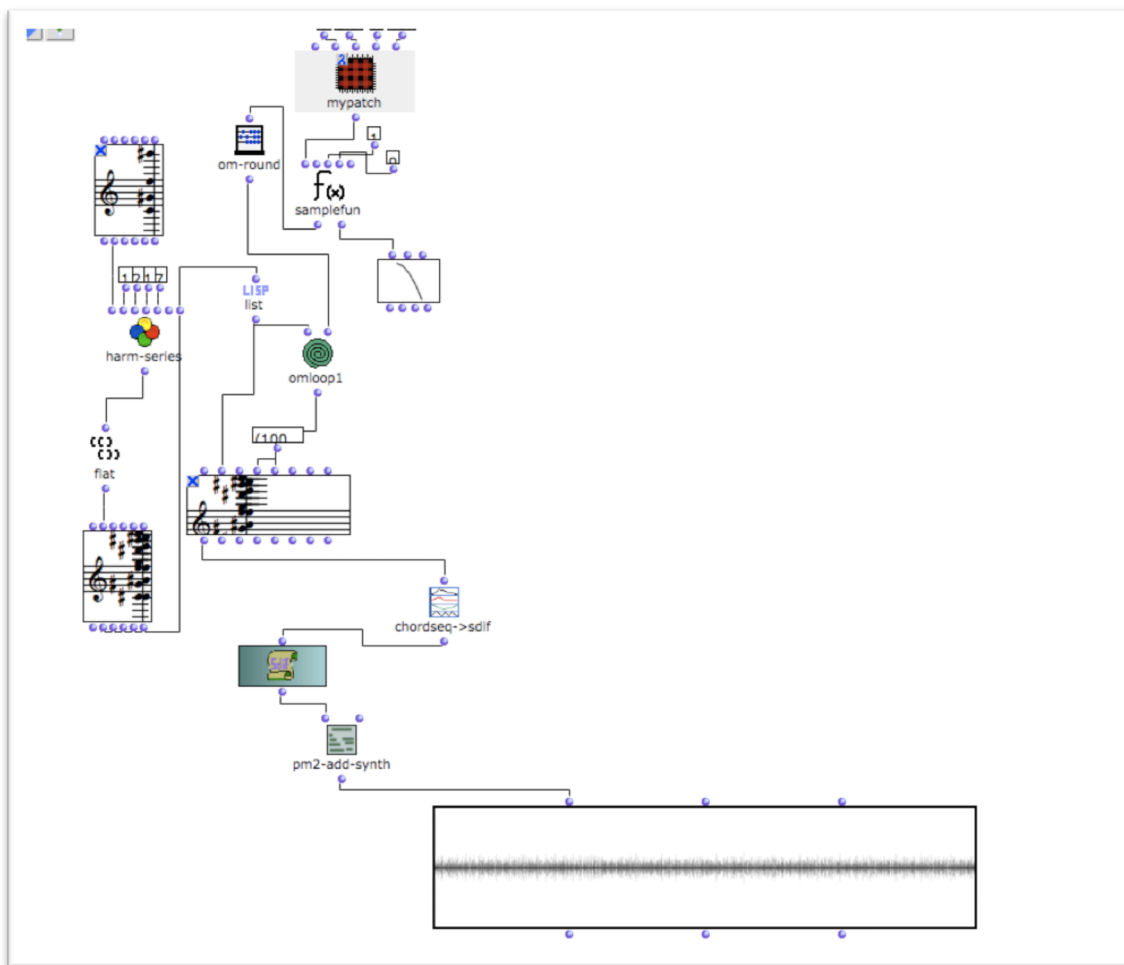
(2): μετατροπή των αναλυμένων ηχητικών σημείων σε φθογγικό υλικό με σω της βιβλιοθήκης OM-AS



β) είτε απο επεξεργασία του φθογγικού υλικού με περαιτέρω φθογγικό ηχοχρωματικό εμπλουτισμό:



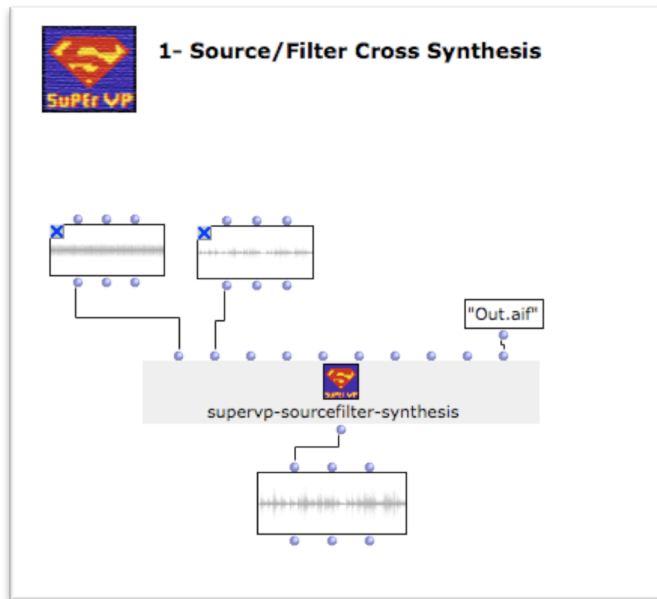
Μέσα στο παρακάτω γράφημα περιγράφεται η δημιουργία ψηφιακού ήχου στο έργο με το προηγούμενο φθογγικό υλικό:



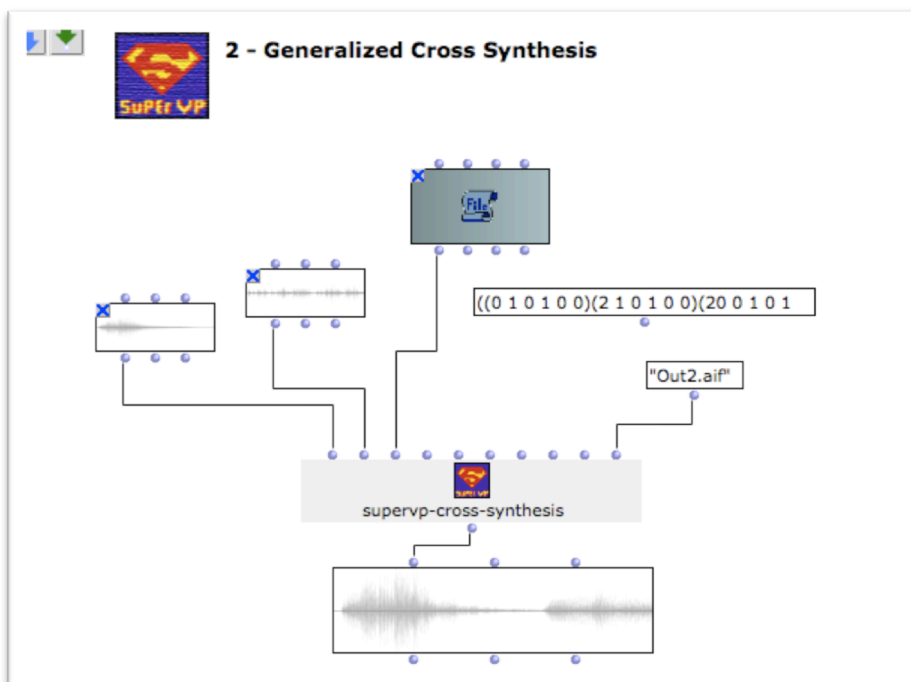
4. Διασταύρωση/μείξη ηχοχρωματικών χώρων.

Για τη δημιουργία μικτών ηχητικών περιοχών, μέσα απο τη χρήση της βιβλιοθήκης Om-supervp, ακολουθούνται δύο επιλογές:

A) μείξη φασματικών περιοχών με φιλτράρισμα του ενός απο τον άλλο:



B) γενικευμένη μείξη των δύο ηχητικών χώρων:



Timers X

Ηχοχρωματικές παραλλαγές του μουσικού έργου (οργανικός ήχος) σε πραγματικό χρόνο.

1. Εισαγωγή

Οι παράμετροι στη ηχητική-ηχοχρωματική απόδοση ενός μουσικού έργου αφορούν, και τις προσωπικές επιλογές του ερμηνευτή, και την απόδοση των μουσικών παραμέτρων που υπάρχουν στο μουσικό κείμενο. Σε έργα όπως αυτό που ακολουθεί είναι και σε άμεση συνάρτηση και με το ηχητικό-ηχοχρωματικό πλαίσιο στο οποίο επεμβαίνουν οι ηχοχρωματικές διαφοροποιήσεις και επεξεργασίες (σε πραγματικό ή όχι χρόνο), παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα παραγωγής πολλαπλών ηχητικών εικόνων του ίδιου έργου.

Στη θέση του δεύτερου ερμηνευτή στο συγκεκριμένο έργο Timers X, βρίσκουμε τα παραλλαγμένα ηχοχρωματικά δεδομένα του παραγόμενου οργανικού ήχου του δεύτερου τσέλου σε πραγματικό χρόνο ταυτόχρονα με την ερμηνεία του πρώτου. Οι ηχοχρωματικές διαφοροποιήσεις πραγματοποιούνται με προγράμματα που χειρίζονται το εισερχόμενο στον Η.Υ ηχητικό οργανικό σήμα.

Με τη συγκεκριμένη χρήση προγραμμάτων της Μουσικής Πληροφορικής έχουμε τη δημιουργία ενός “εικονικού κατασκευαστή-οργανοποιού” ο οποίος διαμορφώνει και μεταλλάσσει το ίδιο το μουσικό όργανο. Η διαφοροποίηση του είδους του οργανικού ηχείου (“υλικά” κατασκευής, μέγεθος, σημείο παραγωγής του ήχου, κ.λ.π), αλλάζει και το ηχοχρωματικό, και το γενικότερο ηχητικό πεδίο αναφοράς του έργου. Σε κάθε αλλαγή του ηχητικού οργανικού χώρου αλλάζει προφανώς και η εκάστοτε ηχητική εικόνα. Η δυνατότητα της ύπαρξης πολλών ηχητικών αποδόσεων του ίδιου μουσικού έργου, εδώ διαμορφώνεται από τις ηχοχρωματικές προτάσεις του “κατασκευαστή”-συνθέτη. Έτσι ο συνθέτης με τη συνεργασία των ερμηνευτών έχει τη δυνατότητα να παράγει διαφορετικές μουσικές αποδόσεις του ίδιου έργου.

Οι διαδικασίες αυτές που παράγονται από τα προγράμματα φασματικών και γενικότερων ηχητικών επεξεργασιών, περιγράφονται στο κείμενο που ακολουθεί, και αποτυπώνονται στο αντίστοιχο ηχητικό μέρος.

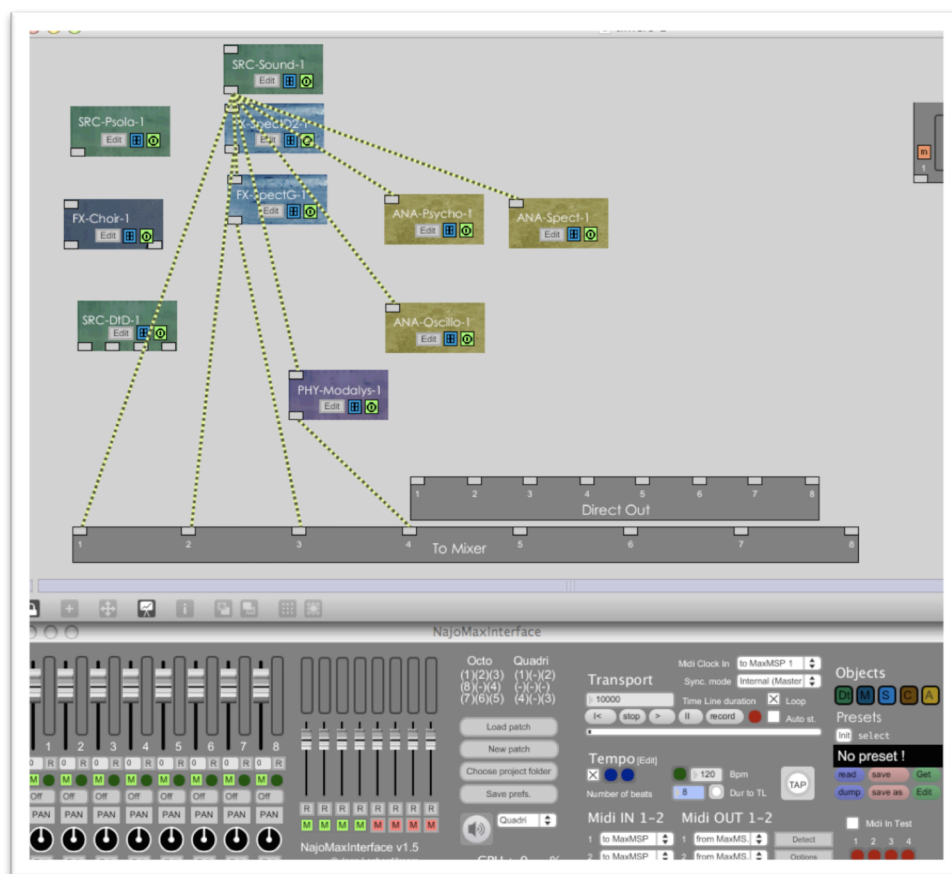
Στο πρώτο μέρος (Cd track?) ακούγεται το έργο με ηχοχρωματικές διαφοροποιήσεις του 2ου τσέλου, και στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται το ίδιο έργο συνολικά παραλλαγμένο. Η τελική αυτή παραλλαγή παίρνει σαν αφετηρία το αρχικό μουσικό κείμενο, και μέσα από τις ηχητικές κυρίως επεξεργασίες διαμορφώνει ένα νέο μουσικό έργο το οποίο οφείλει τη δομή του γενικότερα, στις επεξεργασίες που ακολούθησαν την ηχητική αποτύπωση του έργου. Το μουσικό κείμενο παραλλάσσεται και αυτό μαζί με τις ηχητικές επεξεργασίες που διαμορφώνει ο συνθέτης στη “συνομιλία” του με τον χώρο των ηχητικών διαδικασιών, δημιουργώντας ένα

μουσικό έργο παράγωγο της αρχικής μουσικής σκέψης. Ο “χώρος” και το είδος των επεξεργασιών που επιλέγει ο συνθέτης αποτελούν παράγοντα εξέλιξης της μουσικής σκέψης. Οι επιλογές και οι τρόποι των ηχητικών εξελίξεων διαμορφώνουν νέα δεδομένα που εισάγουν νέες μουσικές–δομικές προτάσεις στη τελική μουσική εικόνα του έργου.

2. Βασικά Προγράμματα Φασματικών χειρισμών

(1ο μέρος)

Στη δημιουργία του έργου για 2 βιολοντσέλα έγινε χρήση του λογισμικού Najo Max Interface 1.5. και του MaxMSP, με επιλογή στίς διαδικασίες επεξεργασίας του φασματικού οργανικού φακέλλου (Iana~, Yin~ κλπ):



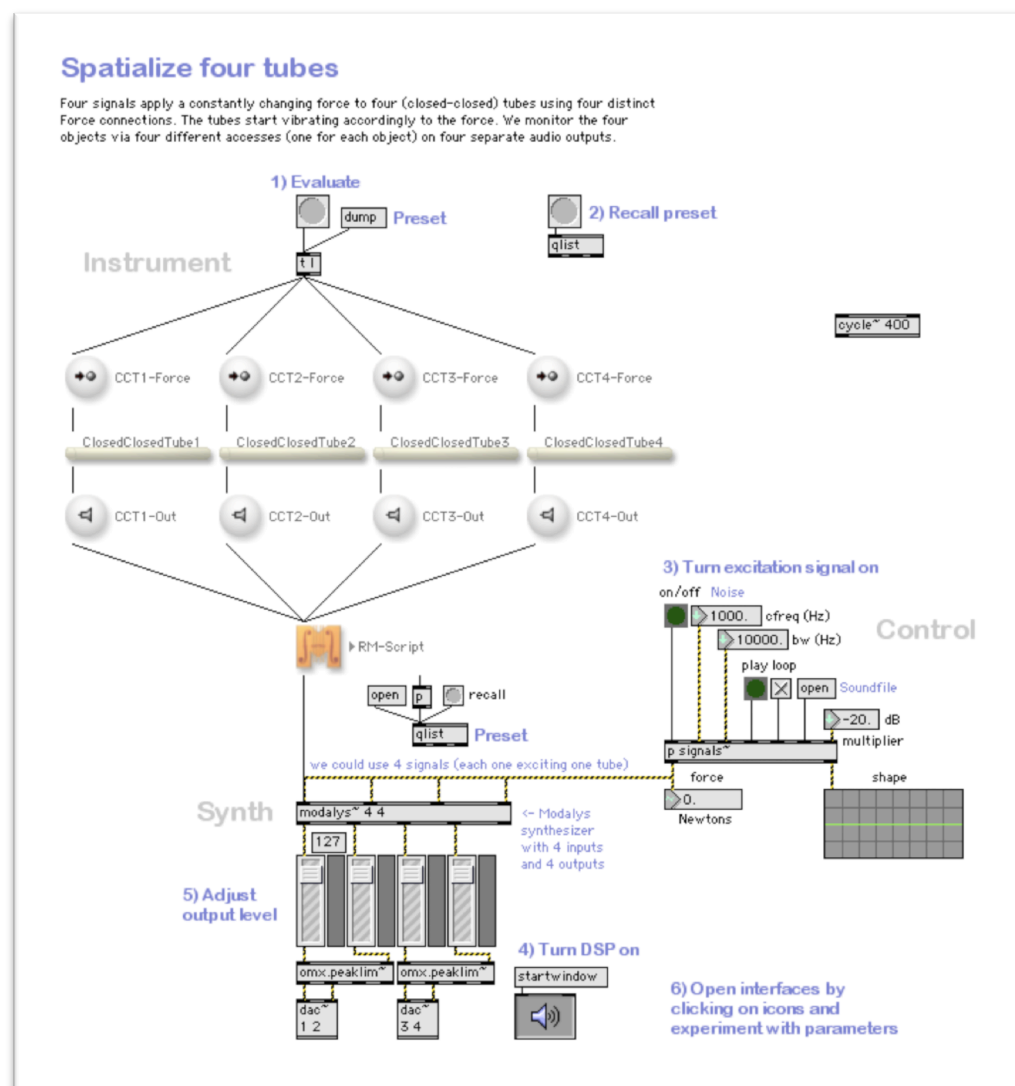
Η βασική οθόνη ελέγχου του προγράμματος NajoMaxInterface

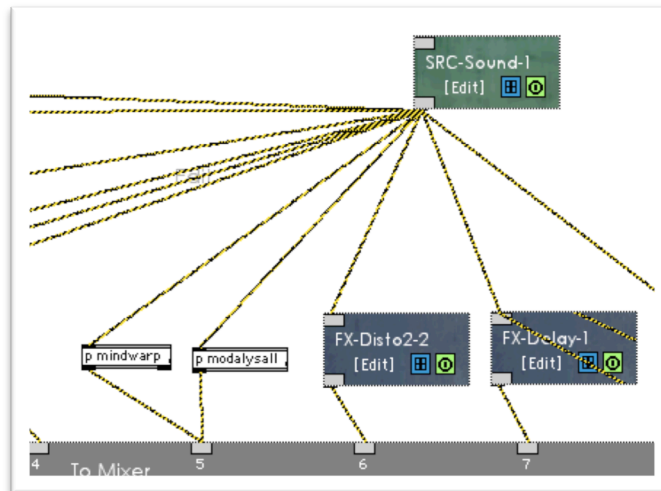
Η απόδοση του έργου Timers X με τη χρήση σε πραγματικό χρόνο του ανωτέρω λογισμικού επιτρέπει στο συνθέτη την αλλαγή των ηχοχρωματικών στοιχείων του οργανικού ήχου. Οι διαδικασίες των ηχοχρωματικών μετατροπών αφορούν κυρίως το φασματικό τους φάκελλο (συγκεκριμένα του 2ου βιολοντσέλου), αλλά και στοιχεία του γενικότερου ηχητικού τους πεδίου. Η ‘στατικότητα’ της παρουσίας του ερμηνευτή σε αντιδιαστολή με την διασπορά των ηχητικών επεξεργασιών του 2ου βιολοντσέλου, αποτελεί ένα πρόσθετο παράγοντα στα δεδομένα που διαφοροποιούν την ηχητική εικόνα του έργου.

3. Εικονική χρήση “μεταλλικών” μεταβαλλόμενων παραμέτρων του ηχείου του οργάνου

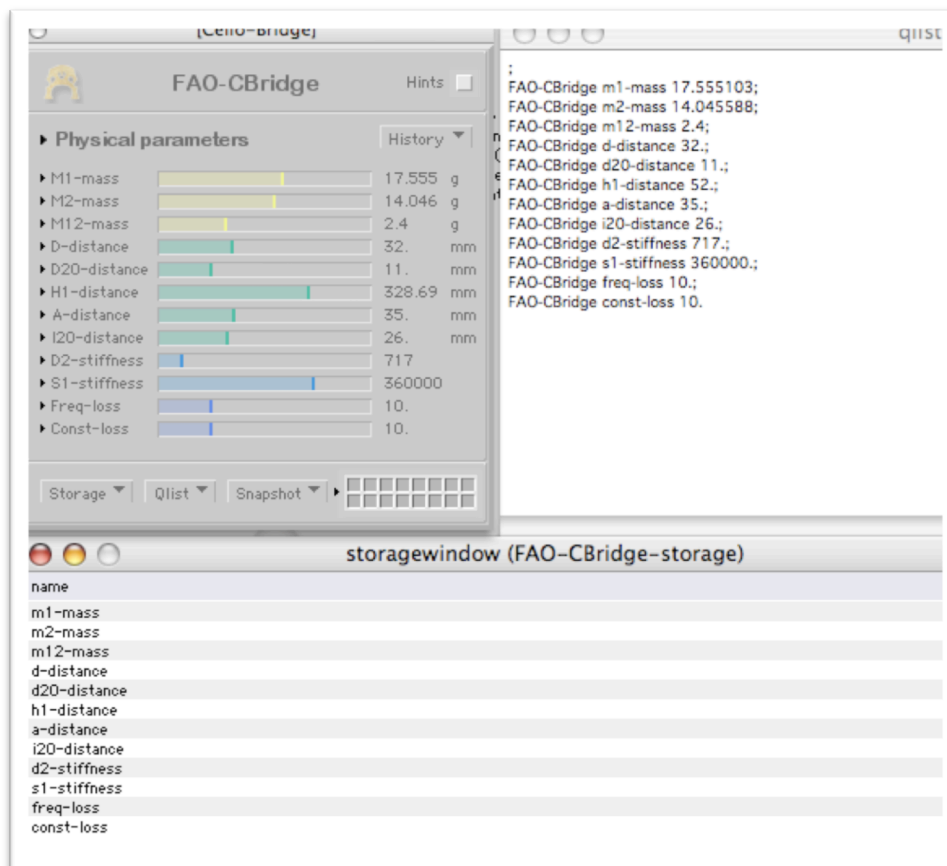
Παράδειγμα της ηχοχρωματικής διαφοροποίησης του οργανικού ήχου του βιολοντσέλου με τη χρήση τεσσάρων (ψηφιακή προσομοίωση) ηχητικών σωλήνων (tubes), οι οποίοι ενεργοποιούνται από το ηχητικό σήμα που προέρχεται από το όργανο σε πραγματικό χρόνο. Η χρήση “μεταλλικών υλικών”, το μέγεθος του εικονικού ηχείου, το σημείο (ή τα σημεία) διέγερσης της χορδής, είναι κάποιες από τις πολλαπλές επιλογές του συνθέτη-κατασκευαστή. (Για ευνόητους λόγους στις ακόλουθες σημειώσεις γίνεται αναφορά σε μία από αυτές).

Το ακόλουθο πρόγραμμα Modalys, ενσωματώνεται στο ανωτέρω NajoMax Interface και εφαρμόζεται στο έργο Timers X (1ο μέρος):





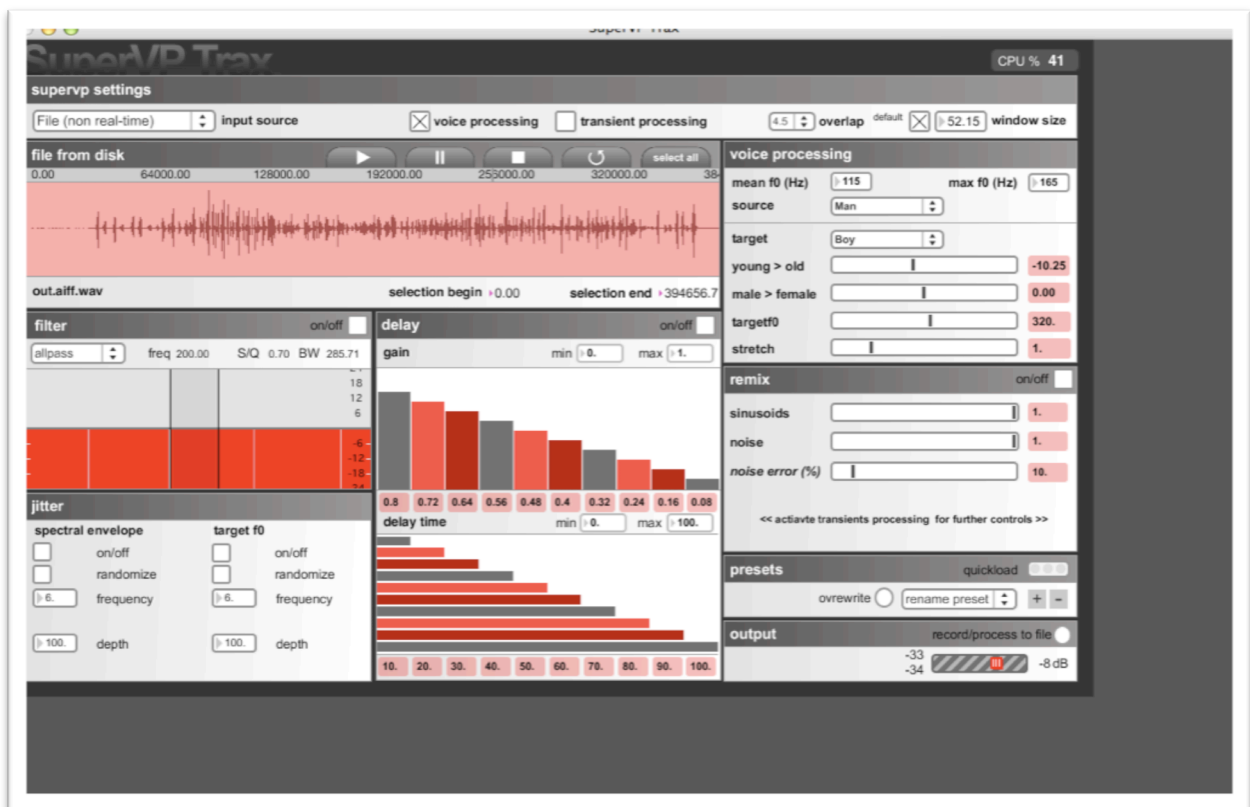
Στο επόμενο σχήμα διακρίνονται γίνεται οι επιλογές που αφορούν το είδος του εικονικού ηχείου (υλικό, μέγεθος, φυσικές παράμετροι κλπ):



4. Χρήση των φωνητικών ηχοχρωματικών χαρακτηριστικών στον οργανικό ήχο

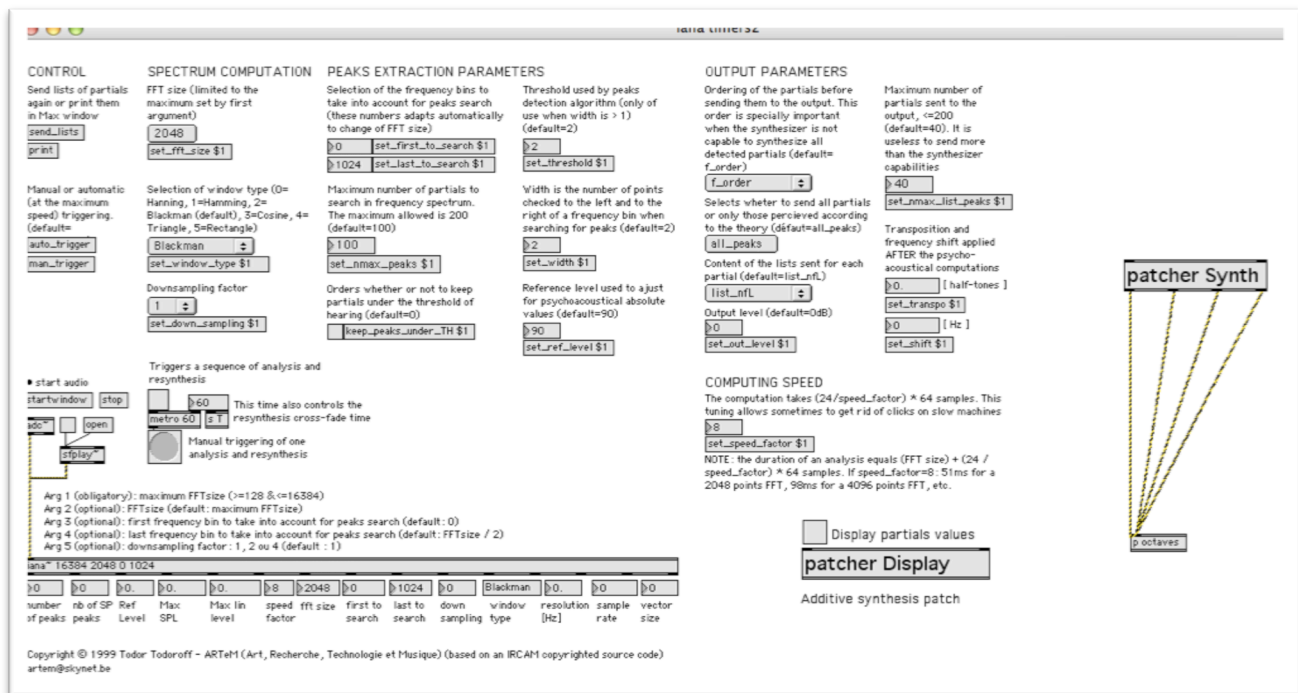
(2^ο μέρος)

Στο 2ο μέρος του έργου παράγεται σύνθετος ηχοχρωματικά χώρος (σε πραγματικό χρόνο) που χρησιμοποιεί χαρακτηριστικά της ανθρώπινης φωνής ενσωματωμένα στον φασματικό φάκελο του οργάνου ανασυνθέτοντας τον οργανικό ήχο (με επιμέρους διαδικασίες όπως: ανάλυση/σύνθεση των ηχητικών δεδομένων με δημιουργία γενετικών αλγόριθμων, μεταφορά και διαφοροποίηση συχνοτήτων κλπ):



To interface του προγράμματος SuperVP Trax (Analysis/Synthesis team at IRCAM)

Επίσης χρησιμοποιείται η διαδικασία ανάλυσης – επανασύνθεσης του φωνητικού/οργανικού ηχητικού ήχου που δημιουργήθηκε με την προηγούμενη διαδικασία, για την απόκτηση ενδιάμεσων ηχητικών μοντέλων:



Η διαδικασία ανάλυσης-σύνθεσης των ηχητικών δεδομένων του οργανικού (εδώ) χώρου γίνεται με τη χρήση του αλγόριθμου του Ernst Terhardt όπου με κριτήρια Ψυχοακουστικής η ανάλυση του ήχου αποδίδει τη μείωση στο ελάχιστο των φασματικών ‘πληροφοριών’ του αναλυμένου ηχοχρώματος, χωρίς την αλλαγή της ιδιαίτερης ακουστικής του ταυτότητας. Για το σκοπό αυτό πρέπει να γίνει επιλογή ανάμεσα στις μερικές συνιστώσες του ήχου, ώστε να επιλεγούν εκείνες που έχουν τον κυρίαρχο χαρακτήρα, (θεμελιώδη δομικό-αντιληπτικό ρόλο), από εκείνες τις μερικές που έχουν ‘δευτερεύοντα’ ρόλο στην αναγνώριση του ηχοχρώματος. Έτσι το πρόγραμμα IANA με αφετηρία έναν οργανικό αναδεικνύει εκτός από τα ύψη, το ηχητικό εύρος κάθε μερικής (partiels), αλλά και την αντιληπτική τους σημασία (με την ψυχοακουστική έννοια), δημιουργώντας μια σειρά απο ενδιάμεσα υβριδικά ηχητικά μοντέλα του αρχικού ήχου.

8. Το μουσικό κείμενο του έργου Timers X

Timers **X** (1ο μέρος)

A. Koumenteris

Violoncello 1 and Violoncello 2 score, measures 3-7. The tempo is marked as 60 (♩ = 60). The key signature has one flat (B-flat). Measure 3 includes a 'stacc.' marking. Measures 3-7 show various dynamics including *mp*, *p*, *pp*, *mf*, and *f*, along with articulation like accents and slurs. The 'arco' marking is present in measures 3, 4, and 5.

9

11

13

15

17

This page of musical notation contains five systems of staves, each with a system number (9, 11, 13, 15, 17) at the beginning. The notation is written in a key signature of one flat (B-flat) and a 3/4 time signature. The music is composed for piano, with various dynamics and articulations indicated throughout.

The dynamics and articulations used include:

- mf** (mezzo-forte)
- mp** (mezzo-piano)
- p** (piano)
- f** (forte)

The notation includes various musical symbols such as notes, rests, beams, slurs, and dynamic markings. The first system (9) shows a piano introduction with a forte (f) dynamic. The second system (11) features a mezzo-piano (mp) dynamic. The third system (13) includes a mezzo-forte (mf) dynamic. The fourth system (15) shows a mezzo-piano (mp) dynamic. The fifth system (17) features a mezzo-forte (mf) dynamic.

19 *mf* *mp* *ff* *mf* *p* *f*

(arco)

mf *p* *ff* *mp* *p* *f*

21 *mp* *mp* *f* *mf* *f* *f* *mf*

mf *p* *f* *mf* *f* *p* *mf*

23 *mf* *f* *mf* *f* *mp* *f* *mp* *f*

(arco) *mp* *pizz.*

mf *p* *f* *mp* *f* *mp* *f*

25 *arco* *p* *mf* *mf*

arco *pizz.* *mf*

mp *mf* *mf*

27 *pizz.* *mp* *pizz.* *arco*

mp

29

pizz. *pp* *f* *mf*

31

p *f* *mf*

33

f *sub.pp* *mf* *p* *sub.mp*

35

mf *mp* *f*

37

mf *p* *mp*

39

Handwritten musical score for measures 39 and 40. The score is written on two staves. The top staff is in treble clef with a key signature of one sharp (F#). It contains a quarter note G4, an eighth note A4, a quarter note B4, and a half note C5. The bottom staff is in bass clef with a key signature of one flat (Bb). It contains a quarter note B3, an eighth note A3, a quarter note G3, and a half note F3. Dynamic markings include *f* (forte) above the second measure of both staves, and *mf* (mezzo-forte) and *f* below the first measure of the bottom staff. There are also accents (>) above the eighth notes in both staves.

♩ = 42

Timers X (2ο μέρος)

A.Koumenteris

vlc.1

vlc.2

ppp < *mf* *ppp* < *mf* *ppp* < *f* *ppp* < *mp*

4

vlc.1

vlc.2

ppp < *mf* *ppp* < *mp* *ppp* < *mf* *ppp* <

7

vlc.1

vlc.2

mp *pp* < *mf* *pp* < *mf* *pp* < *mf* *pp* < *f* *pp* < *mf* *pp* <

10

vlc.1

vlc.2

pp < *mp* *pp* < *mf* *pp* < *mp* *mf* *pp* < *mp* *pp* < *mf* *pp* < *mf*

13

vlc.1

vlc.2

pp < *mp* *ppp* < *mp* *pp* < *sub.pp* < *sub.f* < *pp* *pp* < *mp* *ppp* < *mp* *f* < *pp* < *mf* *sub.pp* < *f*

16

vlc. 1

pp *sub.pp* *f* *sub.f* *f* *pizz.*

vlc. 2

f *pp* *sub.pp* *sub.pp* *f*

18

vlc. 1

pp *sub.pp* *mf* *pizz.* *arco* *f* *f* *p* *sub.f*

vlc. 2

arco *f* *sub.f* *p* *f* *mp* *mp* *f*

20

vlc. 1

pizz. *arco* *f* *p* *sub.f* *p* *f*

vlc. 2

mp *p* *ff* *p* *p* *p* *p* *p*

22

vlc. 1

pizz. *arco* *f* *mf* *f* *p* *sub.f* *f* *mp* *sub.p* *sub.p*

vlc. 2

ff *p* *sub.p* *sub.p* *f* *sub.f* *f*

24

vlc. 1

mf *mp* *p* *f* *mp* *p* *mf*

vlc. 2

pizz. *arco* *p* *f* *p* *mf* *f* *mf* *f*

26

vlc. 1

p *mf* *f* *mp* *mf* *mp* *mf* *mp* *mf*

vlc. 2

f *p* *p* *mf* *pp* *f* *mp*

pizz. *arco*

28

vlc. 1

mp *sub.p* *f* *pp* *mf* *p* *mf* *p* *mf*

vlc. 2

mp *mf* *pp* *mp* *mf* *mp* *mf* *pp* *p* *mf*

30

vlc. 1

mp *mf* *p* *mf* *mf* *f* *mf* *p* *f*

vlc. 2

p *mf* *p* *mp* *f* *mp* *mf*

32

vlc. 1

p *mp* *mf* *mp* *mf* *mp* *f* *mp*

vlc. 2

mp *mf* *p* *mf*

34

vlc. 1

mf *mf* *mp* *f* *p* *f*

vlc. 2

mp *mf* *mf* *mp* *mf* *mf*

36

vlc. 1

vlc. 2

mf *p* *sub.p* *p* *mp* *f* *mp*

sub.p *f* *mp* *mf* *p* *mp* *f*

38

vlc. 1

vlc. 2

mf *p* *mf* *p* *mf* *sub.p* *mf* *p*

mp *mf* *p* *mp* *f* *p* *mf* *p* *f*

sub.p

40

vlc. 1

vlc. 2

p *mf* *p* *mf* *p* *mf* *f* *mf*

pp *mf* *pp* *mf* *mf* *pp* *mf* *mp* *f*

42

vlc. 1

vlc. 2

p *mf* *p* *mf* *p* *f* *p* *mf* *pp* *p* *mf* *p*

sub.p *f* *p* *mf* *p* *mf* *p* *mf* *pp* *mf* *pp* *f*

p

44

vlc. 1

vlc. 2

mf *mf* *p* *p* *mf* *sub.p* *mf* *p* *pp* *f* *mf*

sub.p

pp *mf* *p* *mf* *mp* *p* *mf* *pp* *p* *mp*

sub.p

46

vlc. 1

vlc. 2

p *f* *sub.p* *f* *mp* *p* *mf* *p*

mf *p* *mf* *p* *f* *pp* *f* *p* *mf*

48

vlc. 1

vlc. 2

f *mf* *mp* *mf* *p* *mf* *p* *mf* *p* *mf* *mp*

mp *mf* *mf* *mp* *p* *f* *mf* *p* *mf* *mp*

50

vlc. 1

vlc. 2

pp *mf* *mp* *p* *f* *mf* *pp* *mp* *pp*

mf *mp* *mf* *mp* *mf* *mp* *mf* *pp* *ff* *pp*

52

vlc. 1

vlc. 2

f *mp* *pp* *f* *pp* *f* *pp* *f*

f *pp* *f* *mf* *p* *mf* *mp*

54

vlc. 1

vlc. 2

pp *f* *mf* *pp* *f* *mf* *pp* *f*

mp *pp* *f* *mp* *pp* *f* *mf* *pp*

56

vlc.1

mf > *f* > *pp* < *f* *mf* < *mf* < *f* < *p* *mf* <

vlc.2

< *f* > < *f* > *mf* > *p* < *f* *mf* < > *pp* <

58

vlc.1

f > *mp* < *f* > < *f* > *pp* *p* < *sub.p* < *f* > *p*

vlc.2

< *f* > *mp* *mf* < *f* > *mp* < *f* > *p* < *f* > *f* >

60

vlc.1

f *mp* < *mf* > < *mf* > *pp* *mp* < *f* > < *pp* <

vlc.2

> *mp* < *mf* > > *pp* *p* < *mp* > *pp* < *f* *mf* > *mp*

62

vlc.1

f *mf* < *sub.pp* < *mp* < > *pp* < *f* >

vlc.2

pp < *f* *pp* < *mf* > *pp* < *f* *mf* *mp* > *pp* < *f* >

64

vlc.1

> *pp* < *f* > *mp* < *f* > *sub.pp* < *f* > *mf* > *mp* < *sub.pp*

vlc.2

mp > *pp* < *f* *mf* < *f* > *sub.pp* < *f* > *pp* <

66 3

vlc. 1

vlc. 2

f *mp* *pp* *f* *pp* *f* *mp*

f *p* *sub.pp* *f* *mp* *pp* *f*

68 2 3

vlc. 1

vlc. 2

mp *p* *pp* *f* *mf* *pp* *f* *mf*

p *f* *mp* *p* *pp* *f*

Timers X

(3ο μέρος)

Η μετεξέλιξη (συνθετική-ηχητική) του ίδιου έργου μέσα απο τις διαδραστικές διαδικασίες μεταξύ του συνθέτη και του χώρου CAC.

Η χρήση ίδιων διαδικασιών χειρισμού τού ηχοχρώματος απο την πλευρά τής χρήσης τών προγραμμάτων φασματικής επεξεργασίας δημιουργεί μιά ιδιαίτερη ηχητική ταυτότητα που με τη σειρά της συμβάλλει στην απόκτηση μουσικού “χαρακτήρα”. Οι επιλογές τού συνθέτη πάνω στους τρόπους ηχητικής επεξεργασίας, και στην σειρά τών φασματικών μεταβολών, έχουν άμεσες συνέπειες στον χαρακτήρα τού έργου συνολικά. Έτσι όπως το μουσικό κείμενο προσδιορίζει την ταυτότητα τού έργου, και οι ηχητικές επεξεργασίες με τη σειρά τους συνεισφέρουν σε αυτήν. Το μουσικό κείμενο που προηγείται όλων τών άλλων διαδικασιών επιβάλλει τον ιδιαίτερο χαρακτήρα του έργου, ενώ η συγκεκριμένη ‘κατεύθυνση’ στο χώρο τών ηχητικών επεξεργασιών μπορεί να μεταβάλλει και να μορφοποιήσει τη συνολική μουσική ‘ταυτότητα’.

Πρόκειται για μιά ‘αντίστιξη’ συνθετικών διαδικασιών μεταξύ συνθέτη και των επεξεργασιών του ηχητικού υλικού. Το συγκεκριμένο έργο έχει την κατεύθυνση που δίνει ο οργανικός ήχος τού βιολοντσέλου, ενώ ο ήχος γίνεται τεχνικό αλλά και μουσικό συνθετικό εργαλείο για την περαιτέρω συνθετική εξέλιξη του έργου.

Το αρχικό μουσικό – ηχητικό υλικό στο 3ο μέρος του έργου, έχει σαν αφετηρία τον φυσικό οργανικό ήχο, ενώ στη συνέχεια μέσω της επεξεργασίας του ηχητικού υλικού έχουμε ‘επέκταση’ τής ηχοχρωματικής ταυτότητας τού οργάνου μέσω τής χρήσης επεξεργασμένων ή μή ‘αντιγράφων’ τών φθόγων που έχουν προηγηθεί.

Η ισορροπία ανάμεσα στά δύο αυτά όρια αισθητικών επιλογών τού έργου Timers X, είναι ένα από τα βασικά συνθετικά κίνητρα τού έργου. Η μεταφορά από τον οργανικό στο μή οργανικό ήχο και αντίστροφα, η μετάβαση από το πραγματικό στο εικονικό, η πορεία απο τον φυσικό ήχο στο παραλλαγμένο είδωλό του, η μεταλλαγή εν τέλει από το πραγματικό στο φανταστικό.

Σημείωση:

Στον ψηφιακό δίσκο που ακολουθεί τα κείμενα αυτά, ακούγεται η μία απο τις περισσότερες ερμηνευτικά διαφοροποιημένες αποδόσεις του ίδιου έργου (Timers X). Είναι η απόδοση της συναυλίας που δόθηκε τον Μάιο του 2010 στη Πάτρα με σολίστα τον Αλέξανδρο Μποτίνι. Ο μουσικός απέδωσε το μέρος της παρτιτούρας του “ζωντανά” ενώ απο τα ηχεία της αίθουσας (με διαδικασίες ηχητικής διασποράς), απεδίδετο το επεξεργασμένο ηχητικό υλικό του 2ου βιολοντσέλου. (Σε άλλες περιπτώσεις το ίδιο έργο αποδόθηκε απο 2 τσέλι με ηχοχρωματικές διαφοροποιήσεις σε πραγματικό χρόνο. Η επιλογή της παρουσίασης αυτής έγινε για λόγους ηχητικής αρτιότητας και ερμηνείας.

Μετά ακολουθεί η συνολική παραλλαγή του αρχικού μουσικού έργου με ηχητικές επεξεργασίες και στα 2 τσέλι.

Timers XI

Αφετηρία του μικτού έργου (ψηφιακός και πραγματικός ήχος) Timers XI, αποτελεί ήχος διάρκειας δύο δεπτερολέπτων μιας σταγόνας νερού. Η χρήση του είδους του ηχητικού χώρου, της διάρκειάς του και της απουσίας τονικού περιεχομένου γίνεται με σκοπό τη δημιουργία μουσικών χώρων και ηχητικών – ψηφιακών - ηχοχρωματικών διαδικασιών απο το ελάχιστο αυτό δεδομένο, που λειτουργεί σαν χώρος ανάλυσης, επεξεργασίας και σύνθεσης.

Ολες οι διαδικασίες που περιγράφονται ακολούθως είναι παράγωγα του χώρου CAO και των συνθετικών πράξεων του γράφοντος με συνεχείς διαδραστικές πράξεις ανάμεσα στους δύο αυτούς παράγοντες.

1. Ανάλυση

Ο ήχος αναλύεται (AudioSculpt) ακολουθώντας παραμέτρους του προγράμματος εξαρτημένες απο το είδος της χρήσης που θα προτιμηθεί. Εδώ οι περιορισμοί του οργανικού εύρους της πολυφωνίας του και των ηχητικών – ηχοχρωματικών χαρακτηριστικών του, «επιβάλλουν» τον αριθμό των ανώτερων αρμονικών που επιθυμούμε, το εύρος τους και άλλες επι μέρους παραμέτρους που αφορούν την ανάλυση:

```
PM Analysis From Signal
-----
In Snd File                /Applications/AudioSculpt3.0b4/Sounds/drop.aiff
Number of Channels         2
model                     inharmonic
Out Param File (Partials) /Applications/AudioSculpt3.0b4/Partials/temppart-
0001.trc.sdif
Number of partials        54
Respect phase for interpolation 1
Fft size                  2048
Window size               2048
Analysis step              256.000
Parameter estimation algorithm standard
Analysis window            blackman
Sidelobe detection and removal on
max Amplitude Attenuation 81.000 dB
stddev. relative frequency 20.0cents
stddev. absolut frequency 0.000
stddev. relative amplitude 0.500
source neighbors           1
target neighbors           3
max. connect time gap      0.019 sec
max. connect rel. freq gap 50.0 cents
min. partial length        0.009 sec
Attack                    0.000 sec
Release                    0.000 sec
Sampling Rate (from sndfile) 44100.000 Hz
total time = 0.05 seconds
```

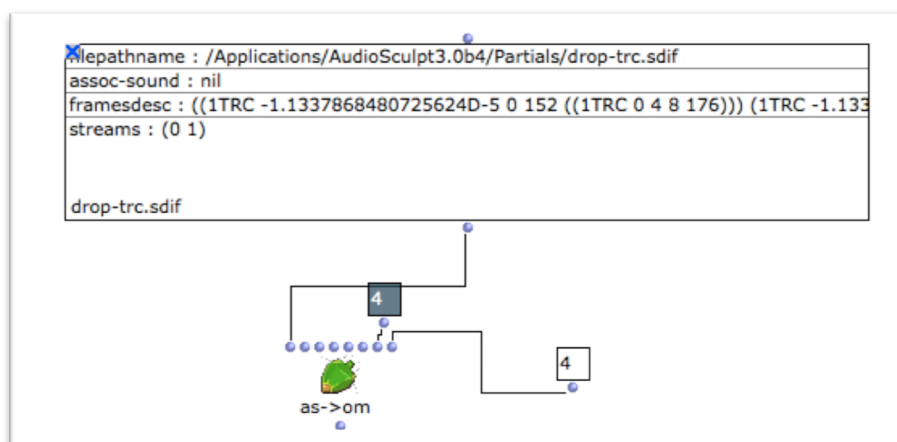
Η εφαρμογή γίνεται ανάλογα με τον αριθμό και το συνολικό εύρος των φθόγγων που αφορούν τους οργανικούς περιορισμούς.

2. Δημιουργία του φθογγικού μέρους του έργου.

Τα δεδομένα της ανάλυσης μεταφέρονται σε SDIF (Sound Description Interchange Format) στην βιβλιοθήκη Om-as του προγράμματος OpenMusic

και με τις κατωτέρω παραμέτρους που εξειδικεύουν το εύρος του φθογγικού υλικού:

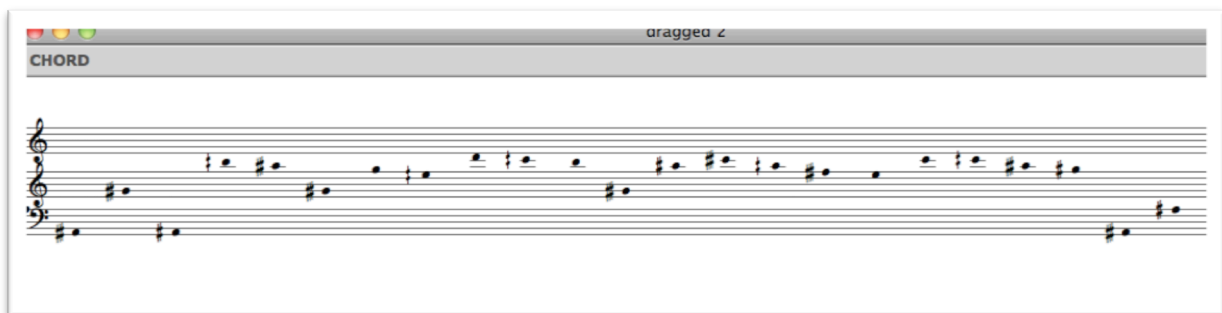
ύψος φθογγικής ανάλυσης, πυκνότητα συγχορδιακού υλικού, χαμηλότερο και ψηλότερο όριο ανίχνευσης partials.

[illegible]

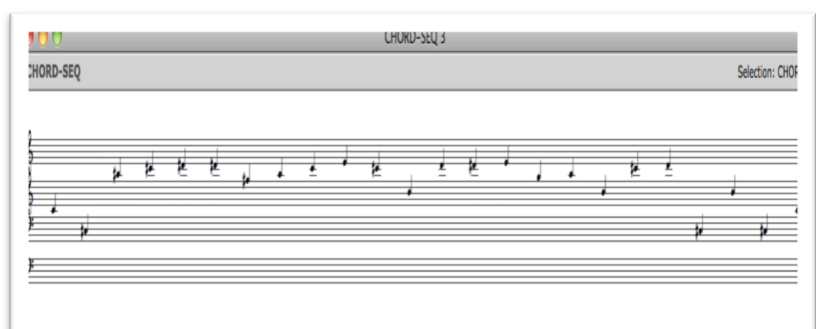
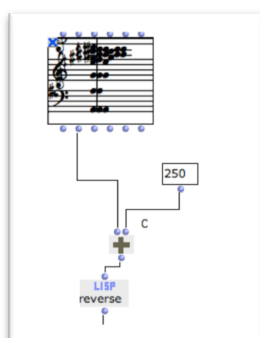
3. Συγκέντρωση και διανομή φθόγγων



Τη συγχώνευση των ανιχνευμένων φθόγγων ακολουθεί η παρουσίασή τους σαν θεμέλιους φθόγγους, με τη σειρά της αρχικής τους ανάλυσης:



4. Αλλαγή ύψους



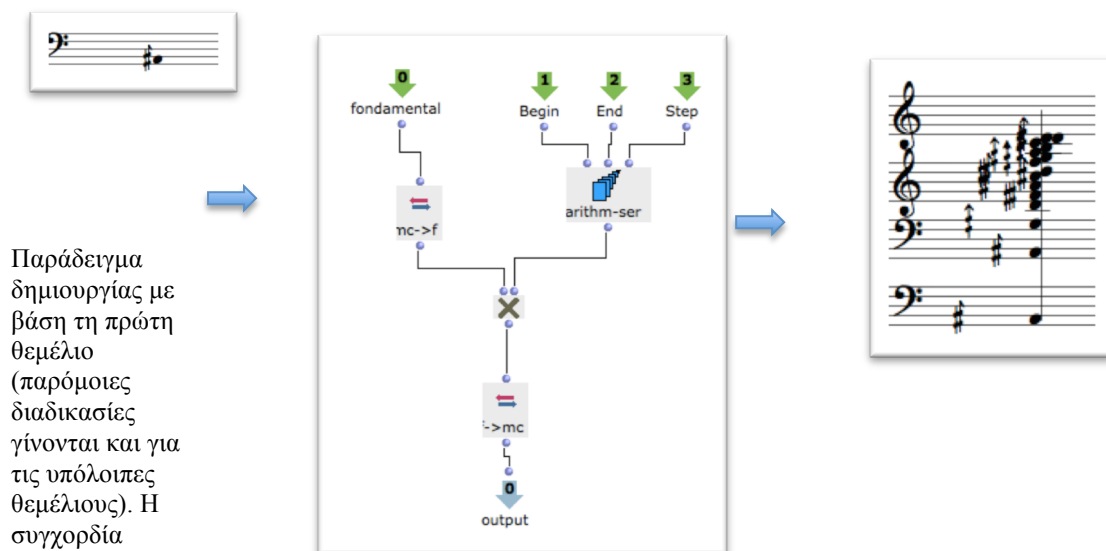
Μεταφορά των θεμελίων στο επιθυμητό οργανικό εύρος

6. Δημιουργία του ψηφιακού ήχου από αφηρημένα φασματικά δεδομένα

Οι διαδικασίες που έχουν ήδη περιγραφεί αποδίδουν τη πλευρά των δημιουργημένων κυρίως συγχορδιακών χώρων του έργου. Πάνω στους ήδη υπάρχοντες θεμέλιους φθόγγους τοποθετείται επεξεργασμένο το φθογγικό υλικό από τις διαδικασίες που ακολουθούν.

Η περιγραφή των ακόλουθων διαδικασιών αφορά το ψηφιακό τμήμα του μικτού έργου

α) Δημιουργία φάσματος (με συγχορδιακή αποτύπωση)



Παράδειγμα δημιουργίας με βάση τη πρώτη θεμέλιο (παρόμοιες διαδικασίες γίνονται και για τις υπόλοιπες θεμέλιους). Η συγχορδία δημιουργείται από τη 3^η μέχρι την 22^η ανώτερη αρμονική της θεμελίου ανά τρίτες.

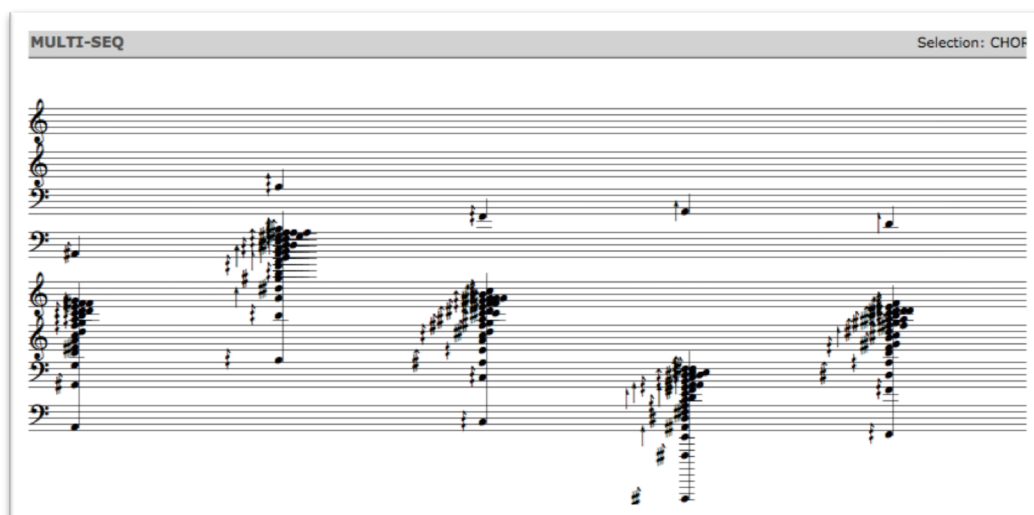
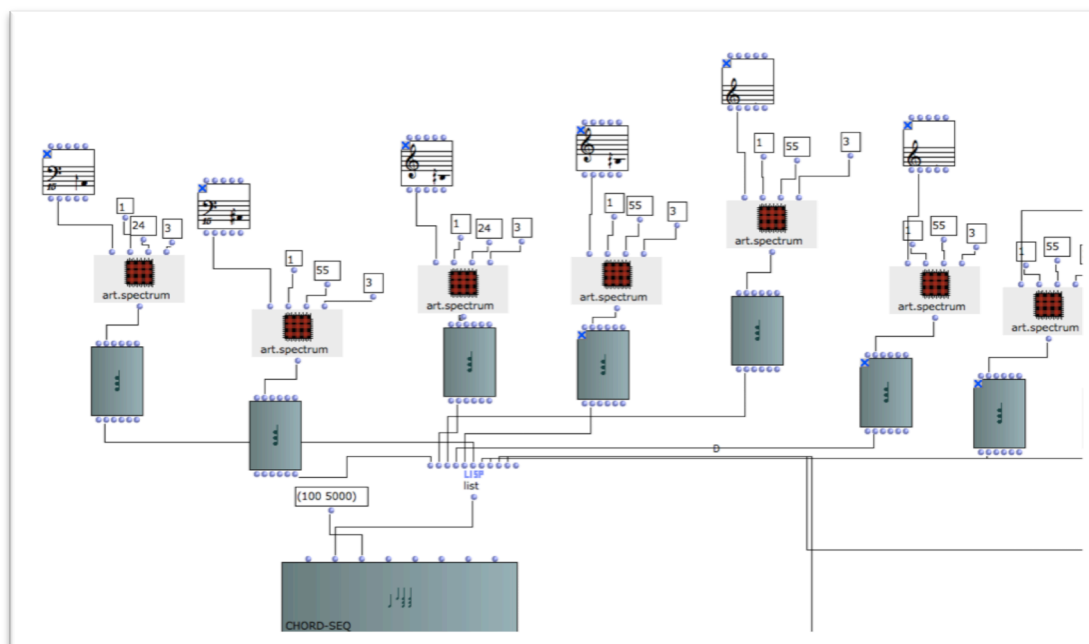
Οι συγκεκριμένοι φθογγικοί χώροι θα είναι το πρωτογενές υλικό από το οποίο θα δημιουργηθούν οι ψηφιακοί ήχοι, και γι' αυτόν ακριβώς το λόγο το φάσμα – συγχορδία περιέχει έως και 16^a του τόνου.

β) στο χώρο των θεμέλιων φθόγων (εδώ μέρος τους και χωρίς μεταφορές)





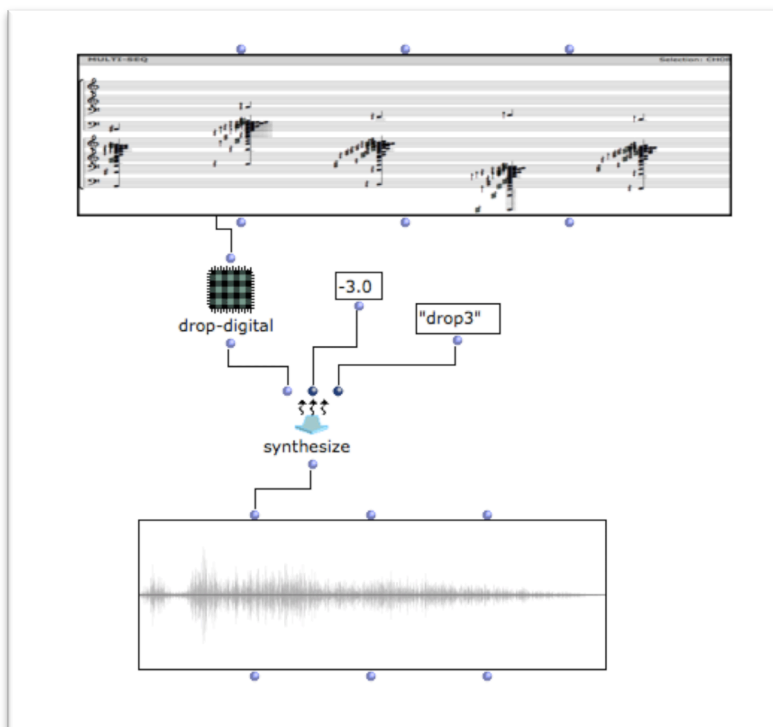
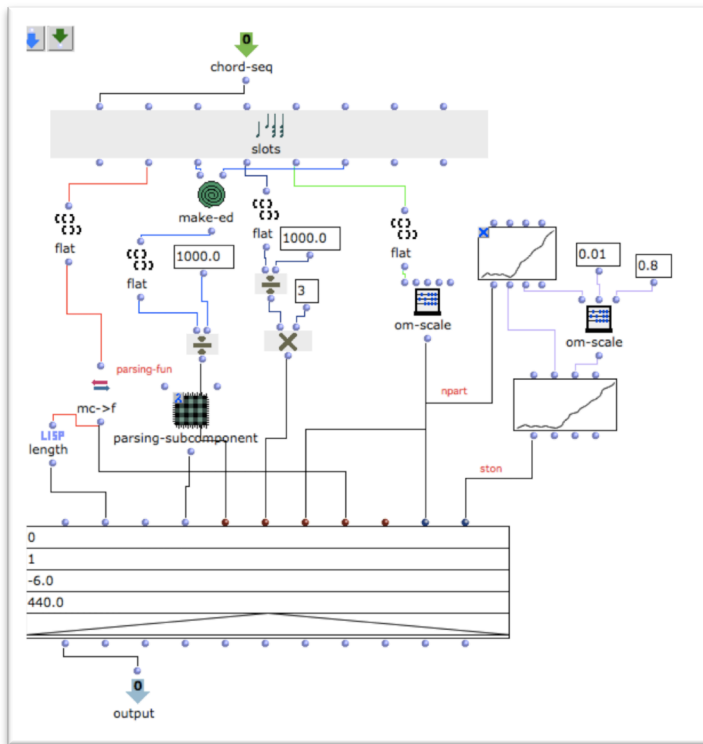
μέρος του patch (και των subpatches) της ενσωμάτωσης των φασμάτων – συγχορδιών στις ανωτέρω θεμέλιους:



(η αρχική διαδικασία δημιουργίας ψηφιακού χώρου στο χώρο των θεμελίων)

γ) με το χώρο ChromaWK-3.0 (Om-Workspace) του προγράμματος και με διαδικασίες στο subpatch drop3:



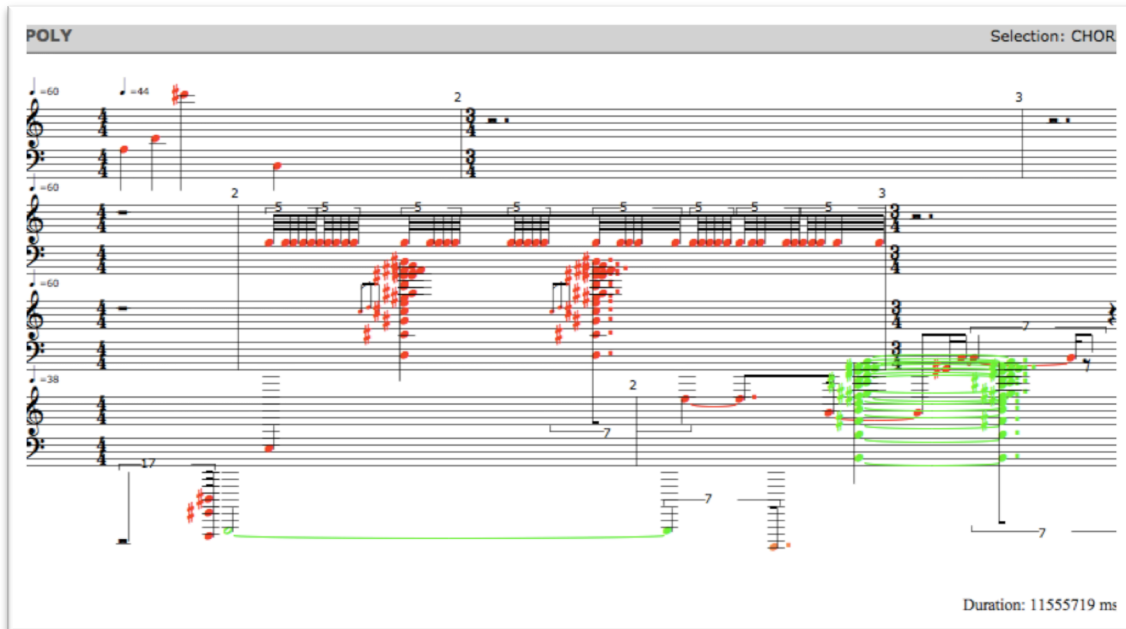


Μια απο τις περιοχές ανάπτυξης και χειρισμού του ψηφιακού ήχου του έργου

δημιουργείται μέρος του ψηφιακού μέρους του έργου (Pm2 additive synthesis) .

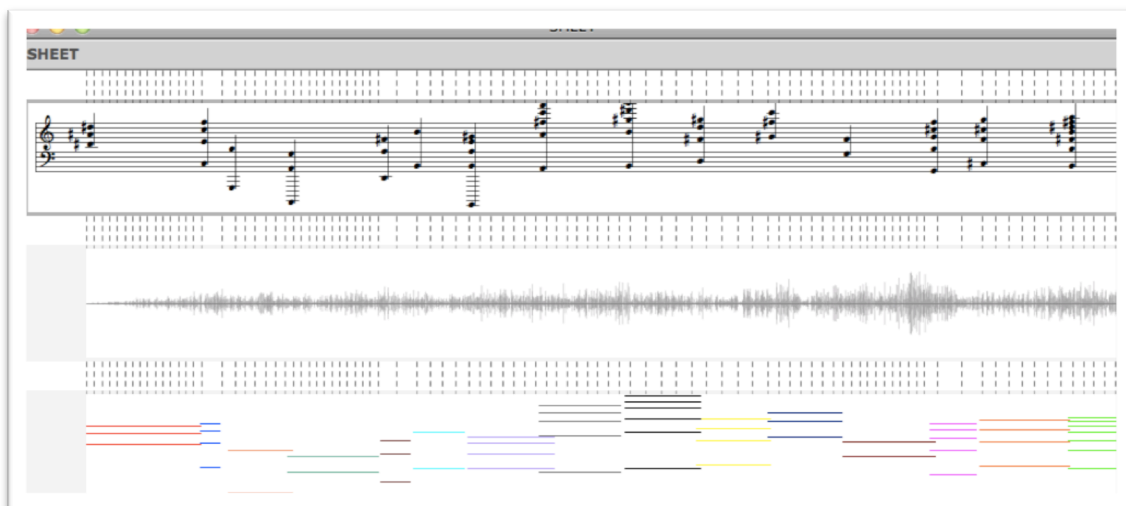
Ακολουθώντας διαφορετικές τοποθετήσεις είτε των θεμελίων είτε των περιοχών ανάπτυξης των φασμάτων – συγχορδιών δημιουργούμε εναλλακτικό (ως προς τις διάρκειες το τονικό

ύψος τις δυναμικές κ.λ.π) ψηφιακό ηχητικό υλικό. Η επιλογή χρήσης καθορίζεται απο το άλλο σκέλος του μικτού έργου. Εδώ αφορά το ρετζίστρο, το συνδυασμό των δυναμικών, τη διάρκεια των ηχητικών δυνατοτήτων του οργάνου



The screenshot shows the 'POLY' software interface. At the top, it says 'POLY' on the left and 'Selection: CHOR' on the right. The main area contains a complex musical score with multiple staves. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings. There are also some red and green highlights on the score. At the bottom right, it says 'Duration: 11555719 ms'.

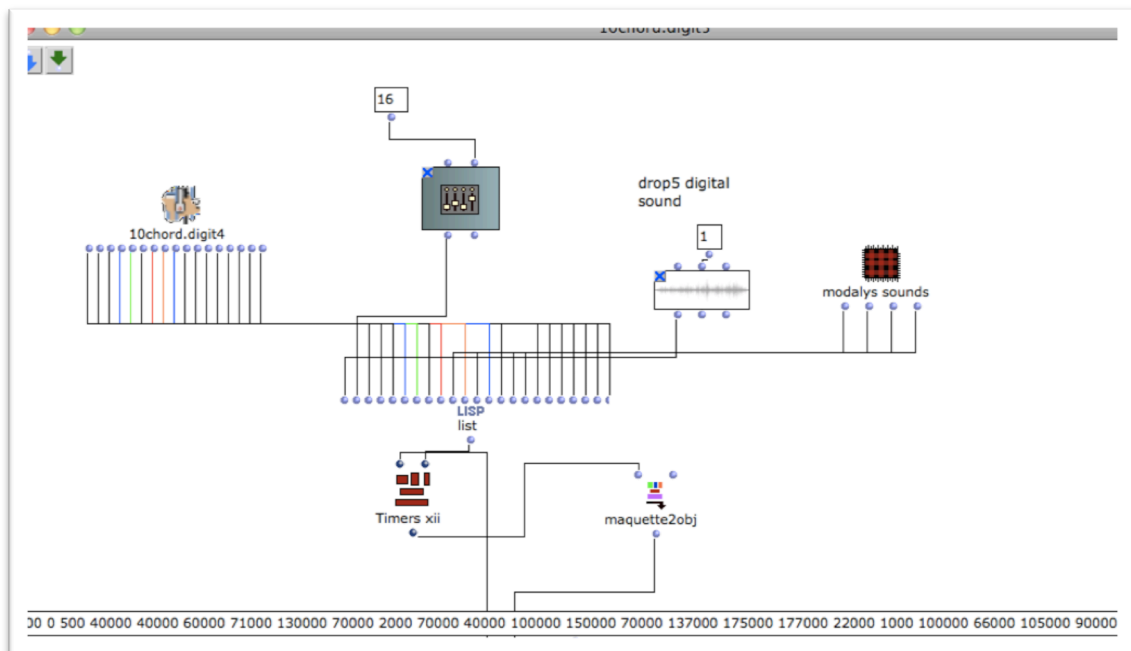
Επεξεργασίες (internal editing) των αρχικών θεμελίων και των φασμάτων / συγχορδιών στο περιβάλλον Poly (class)



The screenshot shows the 'SHEET' software interface. At the top, it says 'SHEET'. The main area contains a musical score with a single staff. Below the staff, there is a waveform visualization. At the bottom, there are several horizontal bars of different colors (red, blue, green, yellow, purple) representing different musical elements.

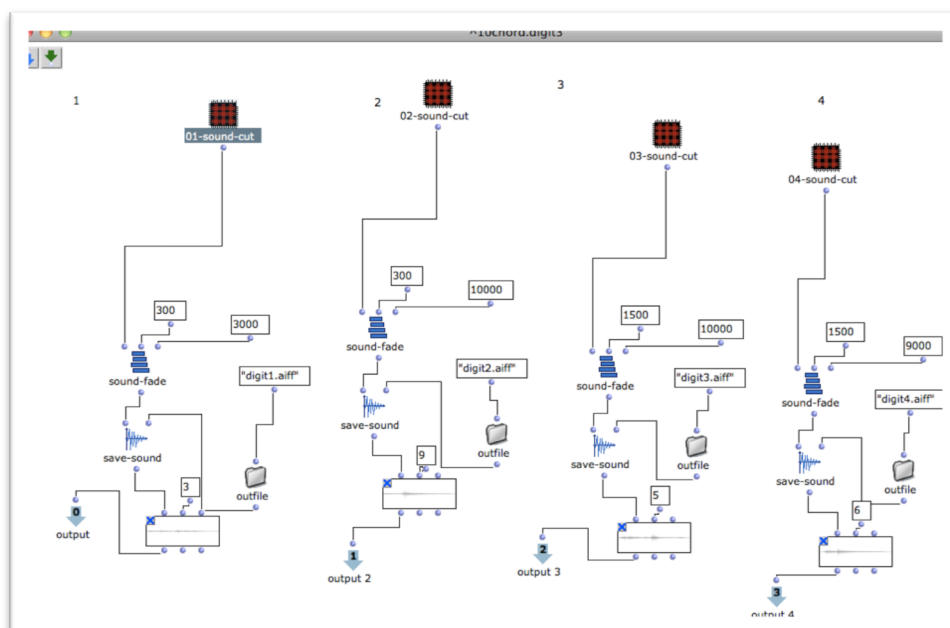
Εσωτερική διάρθρωση του εικονίδιου Sheet (class factory), όπου απεικονίζονται ταυτόχρονα με τη χρονική τους σύμπτωση ο φθογγικός χώρος (chord-seq), Midi file και ο ψηφιακός ήχος που έχει παραχθεί. Οι φθογγικές επεξεργασίες διαμορφώνονται ανάλογα και με την ζητούμενη ηχητικότητα του οργάνου σε άμεση σχέση με τις δυναμικές και τη φύση του ψηφιακού ήχου.

7. Ο Εικονοποιημένος χώρος του τελικού προγραμματισμού του έργου

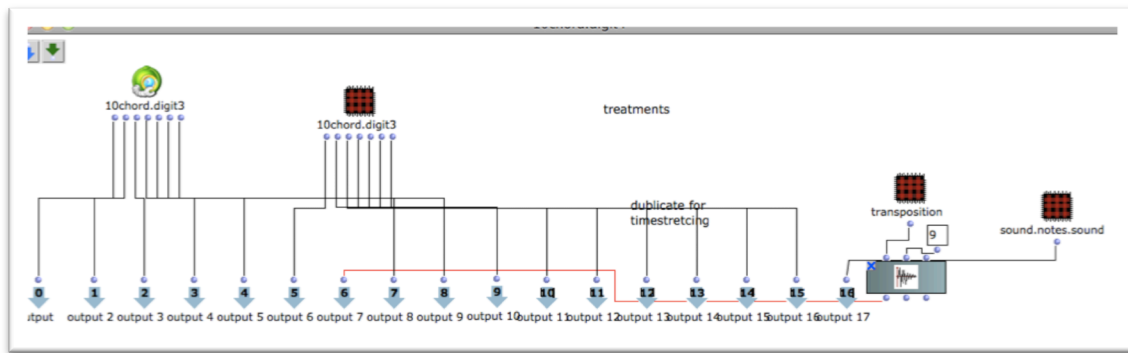


(Διαδικασία τελικής επεξεργασίας του Timers XII (όλων των προηγούμενων χώρων που επισημάνθηκαν) στο περιβάλλον maquette).

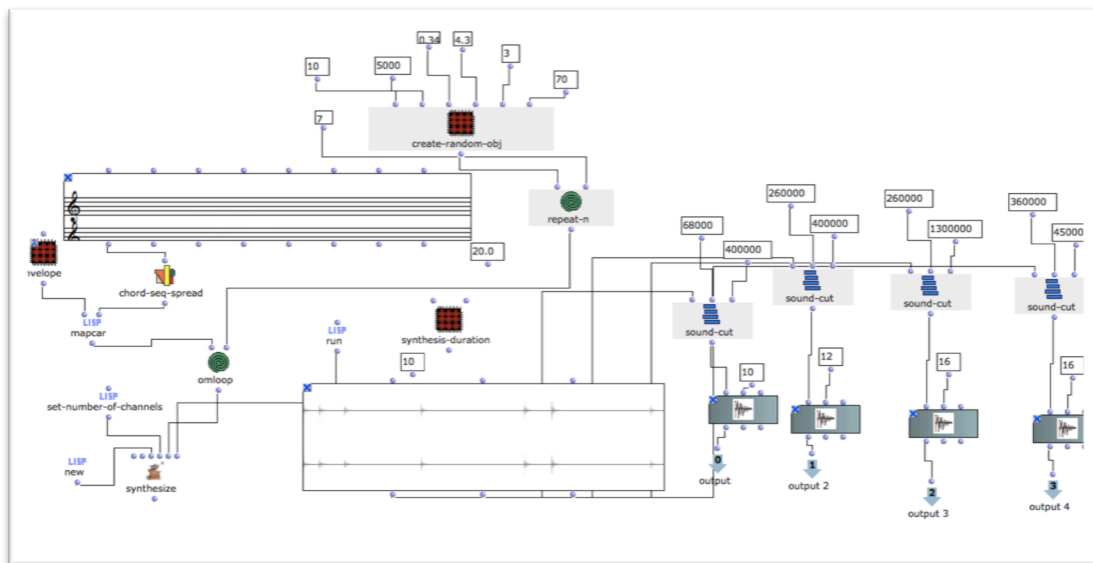
Οι εσωτερικές προγραμματισμένες υποομάδες (subpatches) που περιέχουν όλες τις προηγούμενες διαδικασίες καθώς και αρκετές επιμέρους διαδραστικές μεταξύ τους, επεξεργασίες ηχητικών δεδομένων:



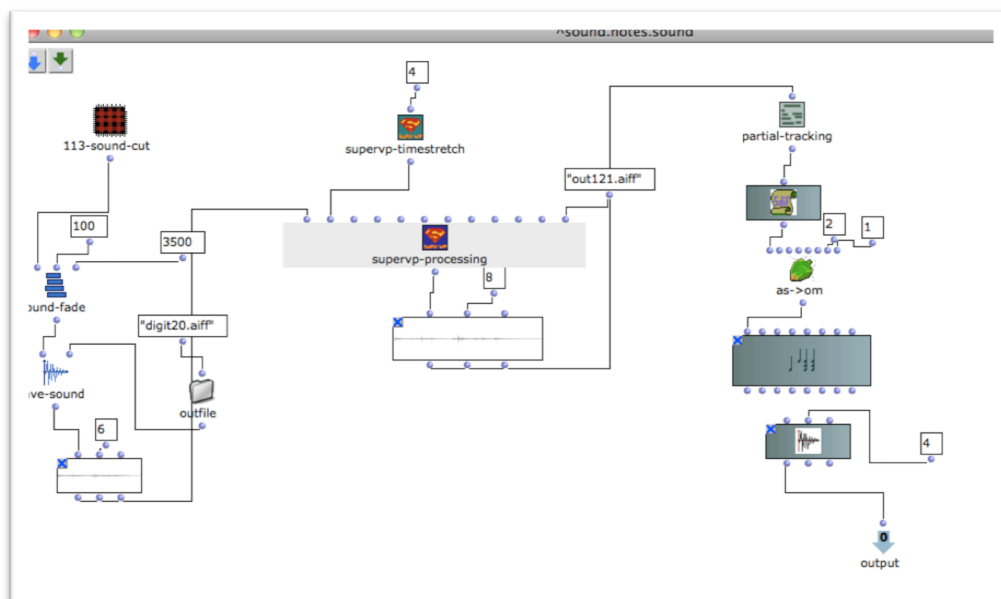
Διαδικασίες ηχητικής επεξεργασίας των οργανικών ηχογραφήσεων (markers, sound cut, fade out, insert silence κλπ)



παράδειγμα subpatch που ενσωματώνεται στον αρχικό σχεδιασμό, και περιέχει επεξεργασίες όπως δημιουργία ψηφιακών ήχων προσομοίωσης κρουστών με τη βιβλιοθήκη Modalys:



καθώς και μετατροπή των οργανικών ηχητικών αποσπασμάτων σε φθογικό υλικό (και διαδικασίες διαστολών time stretching), που με τη σειρά του χρησιμεύει στη γέννηση ψηφιακών ήχων (όπως στο χώρο Modalys ή Pm2):



Επίλογος

Αυτή η εργασία προσπαθεί να επισημάνει τα ειδικά χαρακτηριστικά που αφορούν, με τη βοήθεια του υπολογιστή, κατάλληλες διαδικασίες σύνθεσης, με τη χρήση συμβολικών μοντέλων και αναπαραστάσεις.

Η χρήση των υπολογιστών επιτρέπει την τυποποίηση και τη χρήση πειραματισμών σχετικά με τη μουσική σύνθεση, με διεργασίες που χρησιμοποιούν συμβολικές αναπαραστάσεις μουσικών δεδομένων

Παράλληλα, η συμβολική αναπαράσταση του ψηφιακού ήχου είναι μια άλλη σημαντική εξέλιξη στη μουσική σύνθεση.

Αυτό το μοντέλο εργασίας περιγράφει τον προγραμματισμό και τον έλεγχο σε μια συνεκτική κατα το δυνατό παρουσίαση.

Τα μοντέλα προγραμματισμού, τα μοντέλα εκτέλεσης και άλλες ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντος CAC (και συγκεκριμένα κυρίως του OpenMusic), όπως οι επαναληπτικές διεργασίες, η ανώτερης τάξης λειτουργίες, μπορούν να οδηγήσουν σε ενδιαφέρουσες επεξεργασίες και κωδικοποιήσεις και νέους τρόπους σκέψης και σχεδιασμού στα μουσικά έργα.

Αυτή η ενοποίηση ετερόκλητων διαδικασιών με τη βοήθεια υπολογιστή, εξασφαλίζει την δυνατότητα σύνδεσης των διαφορετικών συνόλων δεδομένων που παράγονται ή χειραγωγούνται με αυτές τις διαδικασίες.

Αν και η συγκεκριμένη εργασία είναι κυρίως αφιερωμένη στην μουσική σύνθεση, κάποιες συνεργασίες σε άλλα πλαίσια, όπως στη μουσικολογία ή την ανάλυση πειραματικών δεδομένων, θα μας δώσουν την ευκαιρία να πειραματιστούμε με τη χρήση των εργαλείων αυτών για επιπλέον αναλυτικούς αλλά και ερευνητικούς σκοπούς στο γενικότερο μουσικό και μουσικολογικό χώρο.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Agon Carlos Jean Bresson
Ircam – Music Representations Team
TEMPORAL CONTROL OVER SOUND SYNTHESIS PROCESSES
Paris, France

Agon Carlos Jean Bresson,
IRCAM – CNRS UMR STMS
Paris, France

PROCESSING SOUND AND MUSIC DESCRIPTION DATA USING OPENMUSIC

Agon Carlos Jean Bresson,
IRCAM - CNRS UMR STMS
Marlon Schumacher
IDMIL - DCS - CIRMMT
Schulich School of Music of McGill University

REPRÉSENTATION DES DONNÉES DE CONTRÔLE POUR LA
SPATIALISATION DANS OPENMUSIC

AGON Carlos These dirigee
Soutenue le 30 Novembre 2007
La synthese sonore en composition musicale assistee par ordinateur
Modelisation et ecriture du son.

Carlos Agon, Jean Bresson
IRCAM Mixing Time Representations in Programmable Score Editor
- CNRS STMS / Music Representations, Paris, France

Andreatta, Moreno Emmanuel Amiot, Thomas Noll, and Carlos Agon
CPGE Perpignan, Esmuc Barcelona, Ircam/CNRS
Fourier Oracles for Computer-Aided Improvisation

Andreatta Moreno, Noll Thomas, Agon Carlos, Assayag Gerard
The Geometrical Groove: rhythmic canons between Theory,
Implementation and Musical Experiment.

Assayag, G., Bresson, J., Agon, C.: The OM Composer's Book 1&2

Baisnée, P.F., Barrière, J.B., Dalbavie, M.A., Duthen, J., Lindberg, M., Portard, Y., Saariaho, K., 1998:

«*Esquisse: a compositional enviroment*». Proceedings of 1988 international Computer Music Conference,

Köln, Berkeley, Computer Music Association.

BRESSON Jean

UNIVERSITE PARIS VI {PIERRE ET MARIE CURIE}

Ecole Doctorale d'Informatique, Telecommunications et Electronique de Paris

These de Doctorat en Informatique

Bresson, J: Sound processing in open music [Proc. Of the (9th Int. Conference on Digital Audio Effects (DAFx-06), Montreal Canada, September 18-20, 2006]

Baisnée, P.F., Barrière, J.B., Dalbavie, M.A., Duthen, J., Lindberg, M., Portard, Y., Saariaho, K., 1998:

«*Esquisse: a compositional enviroment*». Proceedings of 1988 international Computer Music Conference, Köln, Berkeley, Computer Music Association.

Cohen-Levinas, D., Risset, J, C., Arfib, D., Kronland-Martinet, R., Smith, J, O., Eckel, G., Serra, M, H., Rodet, X., Depalle, P., Roads, C., Luciani, A. : *la synthèse sonore*. [les cahiers de l' IRCAM : Recherche et Musique], 1993.

Cohen-Levinas, D., Gerzso, A., Battier, M., Barrière, J.B., Durieux, F., Roads, C., Virilio, P., Boissier

J,L., Dentin, S. : «*Composition et environnements informatiques*» ed. Ircam- Centre Georges Pompidou 1992.

Meudic Benoit

MUSICAL PATTERN EXTRACTION: FROM REPETITION TO MUSICAL
STRUCTURE

Music representation team

Ircam, Paris

Διαδικασίες επεξεργασίας δεδομένων:

OpenMusic 5.4,6.0,6.3,6.4, AudioSculpt 2.9.4v3, 3.0b4

LZ 2.2 Library, Modalys -3-1.0.8, Om2Csound, omChroma_1.0, Diphone_Studio

OpenMusicDoc, OMax *The Software Improviser*, Najo Max Interface 1.5. Diphone Studio 4.2, MaxMSP 4.6, Max 5, SuperVP Trax. app, Multiplayer.app