

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ «ΦΩΝΩΝ»: ΜΟΥΣΙΚΟΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ, ΓΝΩΣΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Αιμίλιος Καμπουρόπουλος
Τμήμα Μουσικών Σπουδών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης,
emilios@mus.auth.gr

Περίληψη

Ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζεται, ο όρος «φωνή» μπορεί να σημαίνει κυριολεκτικά ανθρώπινη χορωδιακή φωνή, οργανική φωνή, αρμονική «φωνή» σχετιζόμενη με την οριζόντια οργάνωση των φθόγγων ανάμεσα σε συγχορδίες, και αντιληπτική «φωνή» σχετιζόμενη με την οργάνωση του μουσικού υλικού σε ακουστικές ακολουθίες ή «ρεύματα» (auditory streams). Οι μουσικοί/μουσικολόγοι έχουν γνώση του τι σημαίνουν όροι όπως «φωνή», «ομοφωνία», «πολυφωνία», και είναι σε θέση να προσδιορίσουν σε ένα συγκεκριμένο έργο μελωδικές γραμμές, ομοφωνικές ή/και πολυφωνικές δομές, περιπτώσεις ψευδοπολυφωνίας κλπ. Ο μέσος ακροατής έχει επίσης την ικανότητα να αντιλαμβάνεται πολλαπλές «φωνές» σε ένα μουσικό έργο. Η μελέτη αυτή εξετάζει τον διαχωρισμό «φωνών» κυρίως από αντιληπτική σκοπιά, παρουσιάζει ένα πλήθος ιδιαίτερων προβλημάτων, και επιχειρεί να περιγράψει με συστηματικό τρόπο αυτό το μουσικό φαινόμενο.

1. Η έννοια της «φωνής»

Το πρόβλημα του εντοπισμού διακριτών «φωνών» σε ένα μουσικό έργο (πολυφωνικό, ομοφωνικό κλπ.), οι οποίες να ανταποκρίνονται στις φωνές τις οποίες αντιλαμβάνεται ένας ακροατής (ή, ακόμη, τις οποίες καταγράφει ο συνθέτης στην μουσική παρτιτούρα), ονομάζεται *διαχωρισμός φωνών* (voice separation/segregation). Πρόσφατες έρευνες στο χώρο της υπολογιστικής μουσικολογίας έχουν επιχειρήσει να αναπτύξουν υπολογιστικά μοντέλα για το πρόβλημα αυτό (π.χ. Temperley, 2001; Cambouropoulos 2000; Kilian & Hoos 2002; Szeto and Wong, 2003; Chew & Wu 2004; Kirlin & Utgoff 2005). Ζητούμενο είναι η συστηματοποίηση όλων των παραμέτρων και των μεταξύ τους σχέσεων που παίζουν σημαντικό ρόλο κατά την αντιληπτική διαδικασία της οργάνωσης του φθογγικού υλικού σε «φωνές». Τελικός στόχος είναι να αναπτυχθεί ένα υπολογιστικό μοντέλο το οποίο, με δεδομένο το φθογγικό υλικό ενός μουσικού έργου, μπορεί να οργανώσει τους φθόγγους σε ακουστικές ακολουθίες που να ανταποκρίνονται στον διαχωρισμό που πραγματοποιεί ένας ακροατής. Ένα τέτοιο μοντέλο είναι χρήσιμο αφενός γιατί επιτρέπει τη συστηματική μελέτη αυτού καθεαυτού του φαινομένου του διαχωρισμού φωνών και, αφετέρου, γιατί έχει πρακτική χρήση σε πλήθος μουσικών υπολογιστικών εφαρμογών. Η έρευνα στο αντικείμενο αυτό έχει σαφείς επιρροές από εμπειρικές μελέτες στο τομέα της μουσικής αντίληψης (π.χ. Bregman, 1990; Huron 2001) καθώς και από παραδοσιακές μουσικολογικές έννοιες όπως μελωδική κίνηση, αντίστιξη, κλπ.

Ο όρος «φωνή» παρουσιάζεται με διάφορες νοηματικές αποχρώσεις μέσα στα πλαίσια της παραδοσιακής μουσικολογίας αλλά και σε σχέση με το ευρύτερο διεπιστημονικό πλαίσιο στο οποίο εμφανίζεται (συστηματική μουσικολογία, μουσική αντίληψη, υπολογιστική μουσικολογία κ.α.). Θεμελιώδους σημασίας για την ανάπτυξη υπολογιστικών μοντέλων διαχωρισμού φωνών είναι ο ακριβής προσδιορισμός της έννοιας «φωνή». Προτού προχωρήσουμε περαιτέρω στη μελέτη μας, θα επιχειρήσουμε να διευκρινίσουμε με μεγαλύτερη σαφήνεια διάφορες έννοιες που σχετίζονται με τον όρο «φωνή». Μερικά μουσικά παραδείγματα θα οδηγήσουν την αναζήτησή μας.

Στο Παράδειγμα 1α παρουσιάζεται ένα σύντομο απόσπασμα από τη Chaconne για σόλο βιολί (μμ. 33-36) της Παρτίτας σε Ρε ελάσσονα (BWV1004) του J.S.Bach. Αυτό το απόσπασμα θεωρείται μονοφωνικό καθώς εκτελείται από σόλο βιολί. Παράλληλα, αυτή είναι μια περίπτωση «ψευδοπολυφωνίας» ή «λανθάνουσας πολυφωνίας» (implied polyphony) όπου η χαμηλότερη κατιούσα χρωματική ακολουθία φθόγγων διαχωρίζεται από τους ψηλότερους φθόγγους με αποτέλεσμα να γίνονται αντιληπτές δύο ανεξάρτητες φωνές (Παράδειγμα 1β). Τέλος, αυτό το απόσπασμα μπορεί να γίνει αντιληπτό και ως τρεις διαφορετικές φωνές (Παράδειγμα 1γ) αν ληφθεί υπόψη η υπονοούμενη αρμονία (Παράδειγμα 1δ).

α

β

γ

δ

VI⁶ (V⁷) V⁶ (V²) IV⁶_{maj} II⁶₃ IV⁶₄ V⁷ I

Παράδειγμα 1 Απόσπασμα από τη Chaconne για σόλο βιολί (μμ. 33-36) της Παρτίτας σε Ρε ελάσσονα (BWV1004) του J.S.Bach παρουσιασμένο ως: α) μία φωνή (σόλο βιολί), β) δύο φωνές (αντιληπτή λανθάνουσα πολυφωνία), γ) τρεις φωνές σύμφωνα με την υπονοούμενη αρμονική δομή¹ (η οποία παρουσιάζεται στο 1δ)

Σε αυτό το παράδειγμα μπορούμε να δούμε τρεις διαφορετικές έννοιες του όρου «φωνή»: α) κυριολεκτικά οργανική φωνή, β) αντιληπτική «φωνή» και γ) αρμονική «φωνή» που σχετίζεται με την αρμονική δομή και εξέλιξη. Παρότι, συχνά, οι έννοιες αυτές ταυτίζονται, σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει διάσταση μεταξύ τους.

1. Ο όρος φωνή αναφέρεται σε ακολουθίες ήχων που προέρχονται από μονοφωνικές ηχητικές πηγές όπως μεμονωμένες χορωδιακές φωνές ή οργανικά μέρη (π.χ. σε κουαρτέτα εγχόρδων, κουιντέτα πνευστών κλπ.). Με αυτή την έννοια, το απόσπασμα στο Παράδειγμα 1 είναι κυριολεκτικά μονοφωνικό καθώς είναι γραμμένο για να εκτελεστεί από σόλο βιολί.
2. Ο διαχωρισμός ηχητικών ακολουθιών ή ρευμάτων (auditory stream segregation) ασχολείται με το πώς ηχητικά γεγονότα γίνονται αντιληπτά ως μέρος ενιαίων μουσικών ακολουθιών ή ρευμάτων και πώς, την ίδια στιγμή, τα σχηματιζόμενα ρεύματα διαχωρίζονται από άλλες ανεξάρτητες παράλληλες μουσικές ακολουθίες. Μια σειρά από γενικές γνωστικές αρχές καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο μουσικά γεγονότα ομαδοποιούνται σε ενιαία μουσικά ρεύματα (βλ. Ενότητα 2). Ένας ακροατής μπορεί να αντιλαμβάνεται το μονοφωνικό απόσπασμα του J.S.Bach ως δύο ανεξάρτητα μουσικά ρεύματα (Παράδειγμα 1β) όπου οι χαμηλότερες νότες αποτελούν ενιαίο ρεύμα λόγω τονικής εγγύτητας καθώς σχηματίζουν μια κατιούσα χρωματική ακολουθία (βέβαια, καθώς το τέμπο είναι σχετικά αργό, ο διαχωρισμός της χαμηλότερης από τη ψηλότερη ακολουθία είθισται να τονίζεται με δυναμική και ηχοχρωματική διαφοροποίηση των δύο ακολουθιών κατά την μουσική εκτέλεση).
3. Καθώς ένα μονοφωνικό απόσπασμα υπονοεί μία συγκεκριμένη αρμονική δομή, οι φθόγγοι που αντιστοιχούν στις υπονοούμενες συγχορδίες μπορεί να θεωρηθεί ότι σχηματίζουν μια σειρά από οριζόντιες ανεξάρτητες φωνές. Ο Dann

¹ Η αρμονική ανάλυση έχει πραγματοποιηθεί από τον συνάδελφο Κώστα Γκούγκρα.

(1968) προτείνει το διαχωρισμό ενός σύντομου αποσπάσματος από την μονοφωνική Partita σε Σι ελάσσονα σε πολλαπλές ανεξάρτητες φωνές (μέχρι πέντε φωνές) βασιζόμενος σε μελωδικά, αρμονικά και ρυθμικά χαρακτηριστικά του κάθε φθόγγου (σημειώνεται ότι, όπως αναφέρει ο Dapp, οι πέντε φωνές δεν γίνονται κατ' ανάγκη αντιληπτές από έναν ακροατή). Στο παρόν παράδειγμα, το μονοφωνικό απόσπασμα υπονοεί μια τρίφωνη αρμονική δομή (Παράδειγμα 1δ). Αν μια τέτοια αρμονική δομή είναι αντιληπτή, μπορεί να υποθέσει κανείς ότι ένας ακροατής είναι σε θέση να οργανώσει τους φθόγγους καθέτως σε συγχορδίες και ότι οι φθόγγοι αυτών των συγχορδιών σχηματίζουν πολλαπλές παράλληλες οριζόντιες γραμμές ή φωνές (τρεις φωνές παρουσιάζονται στο Παράδειγμα 1γ – στο τέλος του αποσπάσματος υπονοούνται μέχρι και τέσσερις φωνές).

Το πρώτο κυριολεκτικό νόημα του όρου «φωνή»² μπορεί να διευρυνθεί κάνοντας τον όρο κατάλληλο για μουσική προερχόμενη από ένα «πολυφωνικό» όργανο (όπως πιάνο, τσελέστα, κιθάρα, κλπ.)³ όταν η μουσική αποτελείται από ένα σχετικά σταθερό αριθμό ανεξάρτητων μουσικών γραμμών (π.χ. τρίφωνη ή τετράφωνη φούγκα ή άλλα τετράφωνα έργα για πληκτροφόρα όργανα). Σε τέτοιες περιπτώσεις, η μουσική μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από έναν αριθμό παράλληλων μονοφωνικών γραμμών ή «εικονικών» φωνών. Η οριζόντια κίνηση (voice-leading) των επιμέρους φωνών καθορίζεται από συγκεκριμένους κανόνες (οι οποίοι ισχύουν για μεγάλο μέρος τουλάχιστον της Δυτικής «κλαστικής» μουσικής). Με αυτή την έννοια, οι όροι μουσικό «μέρος» και «γραμμή» είναι συνώνυμοι του όρου «φωνή».

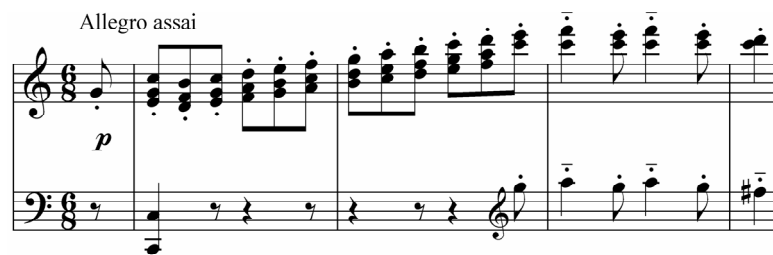
Η παραπάνω έννοια του όρου «φωνή» έχει περιορισμούς όσον αφορά την μουσική αντίληψη καθώς είναι δυνατό μονοφωνικές μουσικές γραμμές να διαχωρίζονται σε περισσότερα του ενός μουσικά ρεύματα (π.χ. στη περίπτωση της ψευδοπολυφωνίας), ή, στο άλλο άκρο, διαφορετικές μεμονωμένες μουσικές φωνές να συνενώνονται σε ένα σύνθετο ακουστικό ρεύμα (π.χ. ομοφωνική συνοδεία μιας μελωδίας). Το μουσικολογικό νόημα της «φωνής» δεν ταυτίζεται πλήρως με το νόημα που δίνεται στο χώρο της μουσικής αντίληψης. Κάποιες φορές οι μουσικοθεωρητικοί λαμβάνουν ευθέως αντιληπτικούς παράγοντες, αλλά οι διάκριση ανάμεσα στις δύο έννοιες δεν είναι πάντα καθαρή (η ψευδοπολυφωνία είναι μια από τις σχετικά σπάνιες περιπτώσεις όπου οι μουσικολόγοι λαμβάνουν ευθέως υπόψη τους την μουσική αντίληψη – επίσης, μελωδίες κινούμενες σε παράλληλες όγδοες θεωρούνται ως μία «ενισχυμένη» φωνή). Υπάρχει ανάγκη για ένα καλύτερο καθορισμό της σχέσης ανάμεσα στο διαχωρισμό φωνών και τον διαχωρισμό ακουστικών μουσικών ρευμάτων (βλ. επόμενη ενότητα).

Σε όλες τις παραπάνω περιγραφές, λανθάνουσα παραδοχή είναι ότι μια «φωνή» είναι μια μονοφωνική ακολουθία διαδοχικών μη-αλληλεπικαλυπτόμενων μουσικών φθόγγων. Οι παραδοσιακοί κανόνες που καθορίζουν την οριζόντια κίνηση των φωνών (voice-leading) καθορίζουν την κίνηση από νότα σε νότα ανάμεσα σε διαδοχικές συγχορδίες και ορίζουν φωνές οι οποίες αποτελούνται από διαδοχές μεμονωμένων φθόγγων. Γενικά, μια φωνή θεωρείται ότι δεν περιέχει συνηχήσεις.

Στο Παράδειγμα 2 παρουσιάζονται τα αρχικά μέτρα της Σονάτας Op.2, No.3 του Beethoven. Στο απόσπασμα αυτό αποτελείται από τρεις φωνές που κινούνται παράλληλα. Από τη σκοπιά της αντίληψης, όμως, μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι στην ουσία ένας ακροατής ακούει μια ανιούσα ακολουθία από παράλληλες συγχορδίες, δηλαδή, υπό μια έννοια, μια «φωνή». Η αντίληψη ενός μοναδικού συγχορδιακού ακουστικού ρεύματος προηγείται της αντίληψης των επιμέρους παράλληλων ακολουθιών μεμονωμένων φθόγγων. Θα μπορούσε ακόμη να ισχυριστεί κανείς ότι είναι πολύ δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να παρακολουθήσει ένας ακροατής τις μεμονωμένες φωνές ιδιαίτερα στην περίπτωση της μεσαιάς φωνής. Οι αντιληπτικές αρχές οι οποίες συμβάλλουν στη συγχώνευση των φθόγγων αυτών σε μια ακουστική ακολουθία θα συζητηθούν με περισσότερη λεπτομέρεια σε επόμενες ενότητες. Είναι σημαντικό, όμως, στο σημείο αυτό να τονίσουμε ότι θεωρητικές και αντιληπτικές προσεγγίσεις της έννοιας «φωνή» ορισμένες φορές δίστανται και ότι ο μονοφωνικός ορισμός της φωνής χρειάζεται επανεξέταση.

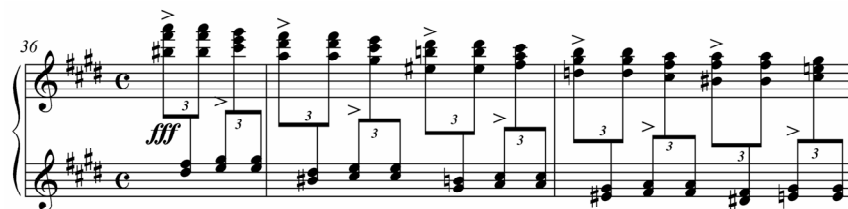
² Σύμφωνα με το Greek-English Lexicon των Liddel & Scott (έκδοση 1963) ο όρος «φωνή» αναφέρεται κυρίως στην ανθρώπινη φωνή αλλά και στη φωνή ζώων ή ακόμη στον «ήχο μουσικών οργάνων».

³ Αυτό ισχύει όχι μόνο για μεμονωμένα πολυφωνικά όργανα αλλά για οργανικά σύνολα τα οποία παράγουν ομοιογενείς ηχοχρωματικές υφές όπως κουαρτέτα εγχόρδων, χορωδιακά σύνολα, μπάντες χαλκίνων, κλπ.



Παράδειγμα 2 Αρχικά μέτρα της Σονάτας Op.2, No.3 του Beethoven. Το απόσπασμα αυτό αποτελείται από τρεις επιμέρους παράλληλες φωνές ή μια συνολική «συγχορδιακή» φωνή;

Το απόσπασμα από το Πρελούδιο Op.3, No.2 του Ραχμάνινοφ (Παράδειγμα 3) παρουσιάζει μια περίπτωση όπου συνένωση και διαχωρισμός φωνών συνυπάρχουν (δηλαδή, ψευδοπολυφωνία και ομοφωνική συγχώνευση). Καθώς το απόσπασμα αυτό εκτελείται σε πολύ γρήγορο τέμπο, γίνεται αντιληπτό ως δύο ακουστικά ρεύματα: το πάνω ρεύμα απαρτίζεται από τρεις διαδοχικές συγχορδίες και το κάτω ρεύμα από δίφωνες συνηχήσεις (επαναλαμβανόμενο σχήμα αποτελούμενο από τρεις διαδοχικές συγχορδίες). Θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι το απόσπασμα αυτό απαρτίζεται από πέντε φωνές οι οποίες διαχωρίζονται σε δύο ομοφωνικές στρώσεις. Είναι προφανές, όμως, ότι ένας ακροατής δεν αντιλαμβάνεται πέντε ανεξάρτητες φωνές αλλά οργανώνει τους φθόγγους σε δύο ρεύματα. Αυτό το παράδειγμα καταδεικνύει την πιθανότητα να μην ταυτίζονται η μουσικοθεωρητική έννοια της φωνής με την αντιληπτική έννοια του ακουστικού ρεύματος.



Παράδειγμα 3 Απόσπασμα από το Πρελούδιο Op.3, No.2 του Ραχμάνινοφ

2. Αντιληπτικές αρχές για διαχωρισμό ακουστικών ρευμάτων

Ο David Huron (2001) επιχειρεί να εξηγήσει τις παραδοσιακές «πρακτικές της μελωδικής κίνησης (voice-leading) με τη χρήση αντιληπτικών αρχών, κυρίως αρχών που σχετίζονται με τη θεωρία του διαχωρισμού ακουστικών ρευμάτων (auditory stream segregation)» (σελ. 2) Στο άρθρο αυτό ο συγγραφέας υποστηρίζει την άποψη ότι «ο κύριος στόχος των κανόνων μελωδικής κίνησης είναι να δημιουργηθούν αντιληπτικά ανεξάρτητες μουσικές γραμμές» (σελ. 2). Ο Huron παρουσιάζει ορισμένες αντιληπτικές αρχές και δείχνει πώς αυτές μπορούν να εξηγήσουν ένα μεγάλο αριθμό καθιερωμένων κανόνων μελωδικής κίνησης (όπως, για παράδειγμα, αποφυγή παράλληλων όγδων και πεμπτών, αποφυγή διασταύρωσης φωνών, κοινοί φθόγγοι ανάμεσα σε διαδοχικές συγχορδίες προτιμάται να παραμένουν στην ίδια φωνή, προτίμηση βηματικής κίνησης κλπ.) Το κείμενο αυτό παρουσιάζει με περιεκτικό τρόπο ένα ευρύ φάσμα εμπειρικών και άλλων ερευνών κυρίως από τον τομέα του διαχωρισμού ακουστικών ρευμάτων και συνοψίζει τα ευρήματα αυτά σε δέκα θεμελιώδεις αρχές.

Τα στοιχειώδη ηχητικά γεγονότα (π.χ. μουσικοί φθόγγοι) δεν γίνονται αντιληπτά ως ανεξάρτητες απομονωμένες ηχητικές μονάδες αλλά ως μέρος ενιαίων ακουστικών ακολουθιών ή ρευμάτων (auditory streams). Τέτοια ακουστικά ρεύματα διαχωρίζονται από άλλα ανεξάρτητα ακουστικά ρεύματα τα οποία εξελίσσονται ταυτόχρονα (π.χ. στη μουσική, μία αντιστικτική γραμμή από άλλες ανεξάρτητες παράλληλες αντιστικτικές γραμμές). Οι δέκα αντιληπτικές αρχές σύμφωνα με τον Huron (2001) οι οποίες σχετίζονται με τον διαχωρισμό μουσικών ρευμάτων είναι οι εξής:

Βασικές Αρχές

A1. *Αρχή Toneness*: Σύνθετοι αρμονικοί ήχοι στο εύρος από F2 μέχρι G5 με επίκεντρο περίπου το μεσαίο Nτο δημιουργούν τις ευκρινέστερες ακουστικές «εικόνες» (auditory images)

- A2. *Αρχή Χρονικής Συνέχειας*: Ένα ακουστικό ρεύμα είναι αντιληπτικά ισχυρότερο όταν αποτελείται από συνεχόμενους ή επαναλαμβανόμενους ήχους παρά από σύντομους ή διακεκομμένους ήχους. Διακοπτόμενοι ήχοι δεν θα πρέπει να διαχωρίζονται από περισσότερα από 800ms σιωπής ώστε να διατηρείται την αντίληψη της συνέχειας.
- A3. *Αρχή Ελάχιστης*: Για την ελαχιστοποίηση της ακουστικής απόκρουσης σε μία συνήχηση, πρέπει να βρίσκεται σε κάθε κρίσιμη ζώνη περίπου ίση φασματική ενέργεια. Οι χαμηλότεροι ήχοι σε μια συνήχηση πρέπει να έχουν μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ τους.
- A4. *Αρχή Τονικής Συγχώνευσης*: Η αντιληπτική ανεξαρτησία φθόγγων που συνηχούν εξασθενίζεται όταν αυξάνεται η τονική συγχώνευσή τους. Όταν ο στόχος είναι η ανεξαρτησία φθόγγων που συνηχούν, αποφεύγονται διαστήματα που υποστηρίζουν μεγαλύτερη τονική συγχώνευση (αποφεύγονται κατά σειρά: ταυτοφωνία, οκτάβες, πέμπτες καθαρές ...).
- A5. *Αρχή Εγγύτητας Τονικών Υψών*: Η συνοχή μιας ακουστικής ακολουθίας διατηρείται μέσω της εγγύτητας των τονικών υψών διαδοχικών φθόγγων (δηλαδή αποφυγή μεγάλων διαστημάτων).
- A6. *Αρχή Συνδιαμόρφωσης Τονικών Υψών*: Η αντιληπτική ενοποίηση φθόγγων που συνηχούν ενισχύεται όταν υπάρχει θετική συσχέτιση στη μεταβολή των τονικών υψών (π.χ. παράλληλη κίνηση)

Δευτερεύουσες αρχές

- B1. *Αρχή Συγχρονισμού Έναρξης Φθόγγων*: Αν ένας συνθέτης επιθυμεί να γράψει μουσική στην οποία τα μέρη έχουν υψηλή αντιληπτική ανεξαρτησία, τότε πρέπει να αποφεύγεται η ταυτόχρονη έναρξη φθόγγων. Οι ατάκες διαφορετικών φθόγγων στην παρτιτούρα θα πρέπει να διαχωρίζονται από τουλάχιστον 100ms.
- B2. *Αρχή Περιορισμένης Πυκνότητας*: Αν ένας συνθέτης επιθυμεί να γράψει μουσική στην οποία τα μέρη έχουν υψηλή αντιληπτική ανεξαρτησία, τότε ο αριθμός των ταυτόχρονων φωνών πρέπει να μην υπερβαίνει τις τρεις.
- B3. *Αρχή Ηχοχρωματικής Διαφοροποίησης*: Αν ένας συνθέτης επιθυμεί να γράψει μουσική στην οποία τα μέρη έχουν υψηλή αντιληπτική ανεξαρτησία, τότε η κάθε φωνή θα πρέπει να έχει διαφορετικό ηχοχρωματικό χαρακτήρα.
- B4. *Αρχή Χωρικής Διαφοροποίησης Ηχητικών Πηγών*: Αν ένας συνθέτης επιθυμεί να γράψει μουσική στην οποία τα μέρη έχουν υψηλή αντιληπτική ανεξαρτησία, τότε είναι βοηθητικό να διαχωρίσει χωρικά τις ηχητικές πηγές κάθε μέρους.

Για απλούστευση, στην παρούσα εργασία, θεωρούμε ότι έχουμε ενιαίο ηχώχρωμα που προέρχεται από μία εντοπισμένη χωρικά ηχητική πηγή (π.χ. ένα πιάνο) κι έτσι δεν θα ασχοληθούμε με τις αρχές B3 και B4. Επιπλέον δεν θα ασχοληθούμε με τις αρχές A1 και A3 οι οποίες έχουν δευτερεύουσα σημασία στο διαχωρισμό ακουστικών ρευμάτων.

Ο χωρισμός των αντιληπτικών αρχών σε βασικές και δευτερεύουσες από τον Huron δεν είναι ούτε δόκιμος ούτε χρήσιμος (τουλάχιστον στα πλαίσια της παρούσας εργασίας) κι έτσι θα τον αγνοήσουμε. Ο Huron θεωρεί ότι η *Αρχή Συγχρονισμού Έναρξης Φθόγγων* είναι δευτερεύουσας σημασίας όσον αφορά τον διαχωρισμό φωνών και είναι απλώς υπεύθυνη για τον διάκριση ανάμεσα σε μουσικά ιδιώματα όπως την πολυφωνία και την ομοφωνία. Εμείς θα θεωρήσουμε ότι είναι θεμελιώδους σημασίας για τον διαχωρισμό φωνών καθώς στην ομοφωνία οι φωνές δεν είναι ουσιαστικά ανεξάρτητες (π.χ. σε ένα κοράλ του Μπαχ ο ακροατής αντιλαμβάνεται πρωταρχικά ένα ακουστικό ρεύμα αποτελούμενο από μελωδία και αρμονία – ειδικότερα οι εσωτερικές φωνές είναι σχεδόν αδύνατο να γίνουν αυτοτελώς αντιληπτές). Οι κανόνες παραδοσιακής μελωδικής κίνησης (voice-leading) οδηγούν περισσότερο στην αντίληψη συγκεκριμένης μουσικής υφής παρά στην αντίληψη ανεξάρτητων φωνών. Αυτό που μετράει είναι όχι οι επιμέρους «κλωστές» από φθόγγους αλλά η συνολική υφή του ομοφωνικού «υφάσματος». Υπό μία έννοια οι κανόνες παραδοσιακής μελωδικής κίνησης «εγγώνονται» ότι το ομοφωνικό ακουστικό ρεύμα μένει ενιαίο. Στο Παράδειγμα 4 που «παραβιάζονται» οι κανόνες μελωδικής κίνησης το ομοφωνικό ακουστικό ρεύμα διασπάται σε δύο τρίφωνα συγχορδιακά ρεύματα. Εκτενή κριτική του άρθρου του Huron και του τρόπου με τον οποίο χειρίζεται τις αντιληπτικές αρχές και το θέμα της ανεξαρτησίας των φωνών μπορεί να βρει ο αναγνώστης στο άρθρο (Cambouropoulos 2006).

Vivace (all parts doubled at upper octave)

The image shows a musical score for two piano parts. The title is 'Vivace (all parts doubled at upper octave)'. The score is written in 2/4 time and features a complex, dense texture with many chords and notes. The upper part is marked 'fff' (fortissimo). The lower part is marked 'mf' (mezzo-forte). The score consists of two staves, each with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat major/D minor). The music is highly rhythmic and features many chords and notes, creating a complex texture.

Παράδειγμα 4 Στο απόσπασμα αυτό από την *Petrushka*, *Tableau I* του Στραβίνσκου παρουσιάζονται δύο συγχορδιακά ρεύματα (ουσιαστικά δύο συγχορδιακές μελωδίες – Piston 1991:488)

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει προσπάθειες να περιγραφεί με συστηματικό τρόπο η διαδικασία αντιληπτικής οργάνωσης των φωνών ούτως ώστε να μπορούν να αναπτυχθούν υπολογιστικά συστήματα για τον αυτόματο διαχωρισμό φωνών. Στόχος τέτοιων υπολογιστικών μοντέλων είναι η αυτόματη οργάνωση του φθογγικού υλικού ενός μουσικού έργου σε μουσικές φωνές. Όλα τα υπάρχοντα μοντέλα (Cambouropoulos 2000; Temperley, 2001; Kilian & Hoos 2002; Szeto and Wong, 2003; Chew & Wu 2004; Kirilin & Utgoff 2005, Madsen & Widmer 2006) στηρίζονται στις αντιληπτικές αρχές A2 και A5 (αρχές χρονικής και τονικής εγγύτητας) και εντοπίζουν μονοφωνικές γραμμές (εξάφραση αποτελεί το μοντέλο των Kilian & Hoos το οποίο επιτρέπει περισσότερες από μία σύγχρονες νότες σε μια φωνή στηριζόμενο στην τονική εγγύτητα των φθόγγων που συνηχούν – βλ. Cambouropoulos 2006 για αναλυτική περιγραφή και κριτική). Τα μοντέλα αυτά λειτουργούν με επάρκεια στις περιπτώσεις που η μουσική αποτελείται από σταθερό αριθμό διακριτών φωνών (π.χ. φούγγες, μοτέτα, κοράλ, κουαρτέτα κλπ.). Στη γενική περίπτωση, όπου ομοφωνικά και αντισηπτικά στοιχεία συνυπάρχουν (δεν υπάρχουν διακριτές φωνές) τα μοντέλα αυτά αποτυγχάνουν. Ο λόγος είναι ότι ο ορισμός της «φωνής» που ενστερνίζονται δεν ανταποκρίνεται στη γενικότερη έννοια του ακουστικού ρεύματος: επίσης, περιορίζονται στη χρήση δύο μόνο βασικών αντιληπτικών αρχών αντί να λάβουν υπόψη το ευρύτερο πλαίσιο της θεωρίας αντίληψης ακουστικών ρευμάτων.

3. Προτεινόμενη οργάνωση αντιληπτικών αρχών για διαχωρισμό φωνών

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται μια σειρά από αντιληπτικές αρχές και σχέσεις μεταξύ τους που είναι απαραίτητες για την συστηματική περιγραφή της διαδικασίας διαχωρισμού «φωνών». Με τον όρο «φωνή» εννοούμε κυρίως «ακουστικό ρεύμα» και, υπό αυτή την έννοια, μία φωνή μπορεί να περιέχει συνηχήσεις (πχ. ολόκληρες συγχορδίες).

Οι αντιληπτικές αρχές που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα χωρίζονται σε δύο ομάδες ανάλογα με τον ρόλο που παίζουν: α) στην *κάθετη* συγχορδιακή συνένωση φθόγγων και β) στην *οριζόντια* συνένωση φθόγγων σε μουσικές ακολουθίες.⁴

3.1. Κάθετη συγχώνευση φθόγγων

Ο Bregman (1990) ερευνά σε βάθος διαδικασίες που σχετίζονται με την αντιληπτική συγχώνευση και το διαχωρισμό συγχρονισμένων ακουστικών ερεθισμάτων, με άλλα λόγια, το πώς μπορεί «να γίνει διαχωρισμός ενός συνόλου ακουστικών συστατικών που παρουσιάζονται συγχρόνως σε διακριτά υποσύνολα, και να τοποθετηθούν σε διαφορετικά ακουστικά ρεύματα όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό φασματικών ιδιοτήτων διακριτών ηχητικών πηγών (όπως ηχόχρωμα και τονικό ύψος).» (σελ. 213). Σε αυτό το άρθρο θα εστιάσουμε κυρίως σε δύο πτυχές τέτοιων διαδικασιών που σχετίζονται με δύο αρχές που παρουσιάζει ο Huron (2001): τις αρχές της *Συγχρονισμού Έναρξης Φθόγγων* και *Τονικής Συγχώνευσης*.

Η ανθρώπινη αντίληψη τείνει να οργανώνει ήχους που εξελίσσονται με συγχρονισμένο τρόπο ως συστατικά μέρη ενός ενιαίου ακουστικού γεγονότος. «Το ακουστικό σύστημα έχει την τάση να ερμηνεύει φθόγγους που παρουσιάζονται συγχρόνως ως συστατικά μέρη ενός μοναδικού σύνθετου ηχητικού γεγονότος όταν οι φθόγγοι είναι παράλληλα παραταγμένοι στο πεδίο του χρόνου.» (Huron 2001:39). Φθόγγοι οι οποίοι αρχίζουν μαζί, εξελίσσονται με τον ίδιο τρόπο και τελειώνουν μαζί τείνουν να συγχωνεύονται σε ένα ακουστικό συμβάν.

Πιο πρακτικά, μπορούμε να πούμε ότι νότες που αρχίζουν μαζί και έχουν ίδια διάρκεια έχουν μεγάλη πιθανότητα να συγχωνευτούν καθέτως σε ένα ακουστικό γεγονός. «Καθώς αντιληπτικές κρίσεις σχετικά με ήχους τείνουν να γίνονται κατά την διάρκεια των πρώτων εκατοντάδων χιλιοστών του δευτερολέπτου, η πιο σημαντική συνιστώσα του συγχρονισμού ήχων είναι η χρονική έναρξη τους.» (Huron, 2001:39). Στηριζόμενοι στη σημασία των ενάρξεων των φθόγγων οι οποίες καθορίζουν τα διαστήματα ανάμεσα στις διαδοχικές ενάρξεις (IOIs: Inter-Onset Intervals)⁵ μπορούμε να διατυπώσουμε την ακόλουθη αντιληπτική αρχή:

⁴ Αναφορικά με την Αρχή Περιορισμένης Πυκνότητας (η οποία δεν εντάσσεται άμεσα σε μία από τις δύο ομάδες) αξίζει να σημειωθούν τα εξής: α) η διαχωρισσιμότητα ή διακριτικότητα ταυτόχρονων φωνών δεν σημαίνει ότι ένας ακροατής μπορεί ή πρέπει να αντιλαμβάνεται συγχρόνως όλες τις φωνές. Με άλλα λόγια, το ότι μια φωνή μπορεί να είναι διακριτή ή ανεξάρτητη, δεν σημαίνει ότι απαραίτητα πρέπει ένας ακροατής να εστιάσει την προσοχή του σε αυτή την φωνή. β) ο αριθμός των τυπικών φωνών που παρουσιάζονται σε μια παρτιτούρα συχνά περιορίζεται σε ένα μικρότερο αριθμό φωνών/ρευμάτων μέσω της αντιληπτικής συγχώνευσης εξαρτημένων γραμμών.

⁵ Οι διάρκειες των φθόγγων λαμβάνονται επίσης υπόψη, παρ'ότι είναι δυσκολότερο να οριστούν με ακρίβεια (το τελείωμα των φθόγγων είναι αντιληπτικά λιγότερο σημαντικό και πιο δύσκολο να οριστεί με ακρίβεια).

Αρχή Συγχρονισμού Φθόγγων: Φθόγγοι με συγχρονισμένες ενάρξεις και ίδια δια-φθογγικά χρονικά διαστήματα (διάρκειες) τείνουν να συγχωνευθούν σε ένα ενιαίο ηχητικό γεγονός.

Στο παράδειγμα 5, η κάθετη συγχώνευση των φθόγγων στο απόσπασμα *α* είναι ισχυρότερη απ' ό,τι στο απόσπασμα *β*. Σχεδόν όλες οι συνηχήσεις του αποσπάσματος *α* υπάρχουν και στο *β*, στη δεύτερη όμως περίπτωση οι νότες με ταυτόσημες χρονικές ενάρξεις έχουν διαφορετικά δια-φθογγικά χρονικά διαστήματα (διαφορετικές διάρκειες) το οποίο οδηγεί σε ασθενέστερη κάθετη συγχώνευση και μεγαλύτερη οριζόντια σύνδεση.

Ο καθορισμός των δια-φθογγικών διαστημάτων απαιτεί στοιχειώδη οριζόντια οργάνωση, δηλαδή προσδιορισμό του ποιος φθόγγος ακολουθεί τον παρόντα φθόγγο. Αυτό το θέμα θα αναπτυχθεί περισσότερο στη επόμενη ενότητα.



Παράδειγμα 5 Η κάθετη συγχώνευση των φθόγγων στο απόσπασμα *α* είναι ισχυρότερη απ' ό,τι στο απόσπασμα *β*. Σχεδόν όλες οι συνηχήσεις του αποσπάσματος *α* υπάρχουν και στο *β*, στη δεύτερη όμως περίπτωση δεν είναι συγχρονισμένα τα δια-φθογγικά χρονικά διαστήματα (διαφορετικές διάρκειες).

Η προτεινόμενη αντιληπτική αρχή σχετίζεται με την Αρχή Συγχρονισμού Έναρξης Φθόγγων του Huron (2001) η οποία αναφέρει ότι «Αν ένας συνθέτης επιθυμεί να γράψει μουσική στην οποία τα μέρη έχουν υψηλή αντιληπτική ανεξαρτησία, τότε πρέπει να αποφεύγεται η ταυτόχρονη έναρξη φθόγγων. Οι ατάκες διαφορετικών φθόγγων στην παρτιτούρα θα πρέπει να διαχωρίζονται από τουλάχιστον 100ms.» (σελ. 40). Μια βασική διαφορά ανάμεσα στις δύο εκδοχές αυτής της αρχής είναι ότι η αρχή του Huron εφαρμόζεται αφού έχουν οργανωθεί τα οριζόντια ρεύματα, ενώ η προτεινόμενη αρχή εφαρμόζεται παράλληλα με την οριζόντια οργάνωση των φθόγγων (περισσότερες λεπτομέρειες παρακάτω). Υπό αυτή την έννοια, η προτεινόμενη αρχή είναι περισσότερο θεμελιώδης καθώς αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας διαχωρισμού ακουστικών ρευμάτων παρά ένα δευτερεύον επακόλουθο της όλης διαδικασίας.

Ένας δεύτερος σημαντικός παράγοντας στη κάθετη συγχώνευση φθόγγων σχετίζεται με την Αρχή Τονικής Συγχώνευσης: Η αντιληπτική ανεξαρτησία φθόγγων που συνηχούν εξασθενίζεται όταν αυξάνεται η τονική συγχώνευσή τους. Όταν ο στόχος είναι η ανεξαρτησία φθόγγων που συνηχούν, αποφεύγονται διαστήματα που υποστηρίζουν μεγαλύτερη τονική συγχώνευση (αποφεύγονται κατά σειρά: ταυτοφωνία, οκτάβες, καθαρές πέμπτες ...). (Huron, 2001:19). Η συγχώνευση ανάμεσα σε ταυτόχρονους φθόγγους είναι ισχυρότερη όταν οι φθόγγοι χωρίζονται από διάστημα ταυτοφωνίας, ισχυρή όταν χωρίζονται από οκτάβα, αρκετά ισχυρή όταν χωρίζονται από πέμπτη και σταδιακά ασθενέστερη όταν χωρίζονται από άλλα διαστήματα. Αυτή η αρχή υποδηλώνει ότι ταυτόχρονοι φθόγγοι συγχωνεύονται βάσει του βαθμού τονικής συγχώνευσης που εξαρτάται περισσότερο από το είδος διαστήματος παρά από την απλή απόσταση ανάμεσα στα τονικά ύψη.

Στο Παράδειγμα 6, παρουσιάζεται ένα 3-φωνο ομοφωνικό απόσπασμα στα μέτρα 12-14. Όλα τα προαναφερθέντα υπολογιστικά μοντέλα εντοπίζουν τρεις φωνές εκτός από το μοντέλο των Kilian & Hoos (2002) το οποίο υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να ξεχωρίσει δύο φωνές οι οποίες ταυτίζονται με τα δύο πεντάγραμμα της παρτιτούρας. Στην παρούσα εργασία προτείνεται ότι ένας ακροατής αντιλαμβάνεται το πολύ δύο ακουστικά ρεύματα (όχι τα δύο που ταυτίζονται με τα δύο πεντάγραμμα της παρτιτούρας) εκ των οποίων το ένα περιλαμβάνει τις δύο επάνω γραμμές που κινούνται σε παράλληλες όγδοες και το άλλο την χαμηλότερη γραμμή στο αριστερό χέρι. Σε αυτή την περίπτωση, η τονική συγχώνευση είναι σημαντικότερη από την απόλυτη απόσταση ανάμεσα στους φθόγγους.

Allegro

Παράδειγμα 6 Τα πρώτα 20 μέτρα από το πρώτο μέρος της Σονάτας K332 του W.A.Mozart.

Τέλος, σύμφωνα με την *Αρχή Συνδιαμόρφωσης Τονικών Υψών*: «Η αντιληπτική ενοποίηση φθόγγων που συνηχούν ενισχύεται όταν υπάρχει θετική συσχέτιση στη μεταβολή των τονικών υψών» (Huron 2001:31). Η αρχή αυτή προϋποθέτει ότι υπάρχει συγχρονισμός των ενάρξεων των φθόγγων των οποίων τα τονικά ύψη κινούνται σε ίδια κατεύθυνση και παρουσιάζεται με τον πιο καθαρό τρόπο όταν υπάρχει παράλληλη κίνηση φθόγγων. Επίσης, ενισχύει τη συγχώνευση συγχρονισμένων φθόγγων σε ένα ομοφωνικό ρεύμα (βλ. παράδειγμα 2) ή, ακόμη, το διαχωρισμό ομοφωνικών αποσπασμάτων σε περισσότερα του ενός ρεύματα (βλ. παράδειγμα 4).

3.2. Οριζόντια συνένωση φθόγγων

Η οριζόντια οργάνωση στοιχειωδών μουσικών γεγονότων (π.χ. φθόγγων ή συγχορδιών) σε ακουστικά ρεύματα στηρίζεται κυρίως σε δύο αντιληπτικές αρχές: Χρονική Συνέχεια και Εγγύτητα Τονικών Υψών. Με απλά λόγια, οι αρχές αυτές λένε ότι φθόγγοι που βρίσκονται κοντά από πλευράς χρόνου και/ή τονικού ύψους τείνουν να συνενωθούν αντιληπτικά στο ίδιο ακουστικό ρεύμα. Οι αρχές αυτές περιγράφονται από τον Huron (2001) ως εξής:

Αρχή Χρονικής Συνέχειας: Ένα ακουστικό ρεύμα είναι αντιληπτικά ισχυρότερο όταν αποτελείται από συνεχόμενους ή επαναλαμβανόμενους ήχους παρά από σύντομους ή διακεκομμένους ήχους. Διακοπτόμενοι ήχοι δεν θα πρέπει να διαχωρίζονται από περισσότερα από 800ms σιωπής ώστε να διατηρείται την αντίληψη της συνέχειας.

Αρχή Εγγύτητας Τονικών Υψών: Η συνοχή μιας ακουστικής ακολουθίας διατηρείται μέσω της εγγύτητας τονικών υψών διαδοχικών φθόγγων (δηλαδή αποφυγή μεγάλων διαστημάτων).

Η αρχή της εγγύτητας τονικών υψών προϋποθέτει την χρονική συνέχεια των φθόγγων καθώς για να ισχύει η πρώτη (εγγύτητα τονικών υψών) πρέπει να έχουν προσδιοριστεί πρώτα «διαδοχικοί» φθόγγοι. Αυτή η επισήμανση είναι μόνο εν μέρει σωστή, καθώς είναι δυνατό ένας φθόγγος να ανήκει σε μια ακολουθία λόγω εγγύτητας τονικών υψών παρόλο που είναι λιγότερο συνεχής χρονικά σε σχέση με άλλου φθόγγους (π.χ. στη περίπτωση της ψευδοπολυφωνίας).

3.3. Κάθετη και οριζόντια οργάνωση

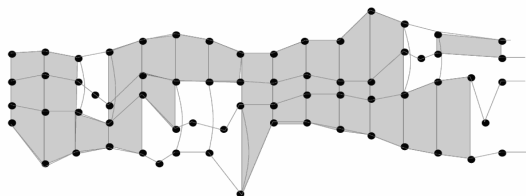
Οι αντιληπτικές αρχές για την κάθετη και την οριζόντια οργάνωση φθόγγων σε ακουστικά ρεύματα είναι συχνά ανταγωνιστικές μεταξύ τους και οδηγούν σε διαφορετικό διαχωρισμό φωνών. Αυτή η ανταγωνιστική σχέση εγείρει σοβαρές δυσκολίες στη προσπάθεια συστηματοποίησης της γενικής διαδικασίας διαχωρισμού φωνών.

Στην παρούσα εργασία, υποστηρίζεται ότι η κάθετη συγχώνευση είναι, υπό μία έννοια, πρωθύστερη της οριζόντιας οργάνωσης. Πρώτα γίνεται αντιληπτή μία συνήχιση και κατόπιν κάποια συστατικά στοιχεία της ανεξαρτητοποιούνται εντασσόμενα σε ένα οριζόντιο ακουστικό ρεύμα.⁶

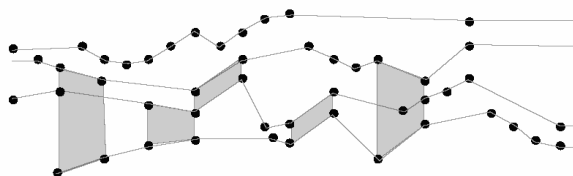
⁶ Ο Bregman (1990) παραθέτει σειρά πειραμάτων, που δείχνουν πώς η κάθετη σχέση ενός συστατικού στοιχείου (tone component) μιας συνήχισης (tone mixture) αδυνατεί όταν εμφανίζεται ένα νέος τόνος (tone) που βρίσκεται κοντά σ' αυτό το συστατικό. Το αποτέλεσμα είναι να εντάσσεται αυτό το συστατικό στοιχείο σε ένα νέο οριζόντιο ακουστικό ρεύμα.

Παρόλα αυτά, η κάθετη συγχώνευση προϋποθέτει προσδιορισμό των δια-φθογγικών χρονικών διαστημάτων (σύμφωνα με την προτεινόμενη *Αρχή Συγχρονισμού Φθόγγων*) το οποίο σημαίνει ότι στοιχειώδης οριζόντια οργάνωση είναι απαραίτητη ούτως ώστε να είναι δυνατός ο προσδιορισμός των διαδοχικών ενάρξεων φθόγγων (οι διάρκειες των φθόγγων μπορούν να ληφθούν υπόψη σ' αυτή τη διαδικασία, ειδικά αν τα μουσικά δεδομένα παρουσιάζονται σε συμβολική μορφή όπως στην παρτιτούρα). Ο στόχος είναι να προσδιοριστούν εν δυνάμει διαδοχές φθόγγων και όχι πλήρης διαχωρισμός φωνών που είναι μια πολύ πιο σύνθετη διαδικασία.

Στα παραδείγματα 7 και 8, παρουσιάζονται ένα ομοφωνικό κι ένα πολυφωνικό απόσπασμα από έργα του J.S.Bach. Το κοράλ είναι ένα τυπικό ομοφωνικό παράδειγμα το οποίο γίνεται αντιληπτό κυρίως ως ένα ακουστικό ρεύμα αποτελούμενο από μελωδία και αρμονία (είναι πολύ δύσκολο να παρακολουθήσει κανείς τις εσωτερικές φωνές – το μπάσο είναι πολύ σημαντικό και έχει ανεξαρτησία αλλά δεν βρίσκεται κατ' ανάγκην στο αντιληπτικό προσκήνιο). Αντιθέτως, η φούγκα είναι ένα τυπικό πολυφωνικό παράδειγμα το οποίο γίνεται αντιληπτό ως τέσσερα ανεξάρτητα ακουστικά ρεύματα. Στα παραδείγματα 7 και 8, τετράπλευρα απεικονίζουν συγχρονισμένους φθόγγους (οι παράλληλες κάθετες πλευρές υποδηλώνουν ταυτόχρονες ενάρξεις φθόγγων). Είναι ξεκάθαρο ότι στη περίπτωση της πολυφωνίας αυτά τα τετράπλευρα εμφανίζονται σπάνια, ενώ στη περίπτωση της ομοφωνίας είναι πολύ συχνά.



Παράδειγμα 7 Τα πρώτα 4 μέτρα από το Chorale 73 ('Herr Jesus Christ, du höchstes Gut') του J.S.Bach ως παραδοσιακή παρτιτούρα και ως δισδιάστατη γραφική παράσταση (riano-roll) στην οποία τετράπλευρα απεικονίζουν συγχρονισμένους φθόγγους (οι παράλληλες κάθετες πλευρές υποδηλώνουν ταυτόχρονες ενάρξεις φθόγγων).



Παράδειγμα 8 Τα μέτρα 4 και 5 από την Fugue 1, Well-Tempered Clavier, Book 1 του J.S.Bach ως παραδοσιακή παρτιτούρα και ως δισδιάστατη γραφική παράσταση (riano-roll) στην οποία τετράπλευρα απεικονίζουν συγχρονισμένους φθόγγους (οι παράλληλες κάθετες πλευρές υποδηλώνουν ταυτόχρονες ενάρξεις φθόγγων).

Στόχος της παρούσας εργασίας δεν είναι η παρουσίαση ενός πλήρους υπολογιστικού μοντέλου για το διαχωρισμό φωνών (αυτό αποτελεί μέρος υπό εξέλιξη έρευνας) αλλά η εξέταση του τι ακριβώς σημαίνει «φωνή» και «ακουστικό ρεύμα» και ποιοι είναι οι βασικοί αντιληπτικοί παράγοντες που επηρεάζουν την διαδικασία διαχωρισμού φωνών.

4. Επίλογος

Στο παρόν άρθρο εξετάστηκαν οι έννοιες της «φωνής» και του «ακουστικού ρεύματος» στα πλαίσια μουσικοαναλυτικών, γνωσιακών και υπολογιστικών ερευνητικών προσεγγίσεων. Προτείνεται ότι αν «φωνή» θεωρείται μουσικολογικό ανάλογο της έννοιας του ακουστικού ρεύματος, τότε συνηγήσεις θα πρέπει να επιτρέπονται στα πλαίσια μια φωνής.

Οι αρχές χρονικής συνέχειας και εγγύτητας τονικών υψών θεωρούνται ανεπαρκείς για την περιγραφή του γενικού φαινομένου της διαδικασίας διαχωρισμού φωνών. Απαραίτητες θεωρούνται και αντιληπτικές αρχές που είναι υπεύθυνες κυρίως για την κάθετη συγχώνευση φθόγγων, όπως η αρχή συγχρονισμού φθόγγων, η αρχή τονικής συγχώνευσης και η αρχή συνδιαμόρφωσης τονικών υψών. Προτείνεται, ως πρώτο βήμα, στη διαδικασία διαχωρισμού φωνών, ο εντοπισμός συγχρονισμένων φθόγγων και, ως δεύτερο βήμα, η διάσπαση των συνηγήσεων σε επιμέρους τμήματα τα οποία ενσωματώνονται σε οριζόντια ακουστικά ρεύματα (αυτή η σειρά βρίσκεται σε αντίθεση με το σύνολο των υπάρχοντων υπολογιστικών μοντέλων για το διαχωρισμό φωνών).

Παραπομπές

- Bregman, A (1990) *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organisation of Sound*. Cambridge (Ma): MIT Press.
- Cambouropoulos, E. (2006) 'Voice' Separation: theoretical, perceptual and computational perspectives. In *Proceedings of the 9th International Conference in Music Perception and Cognition (ICMPC2006)*, 22-23 August, Bologna, Italy.
- Cambouropoulos, E. (2000) From MIDI to Traditional Musical Notation. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Artificial Intelligence and Music: Towards Formal Models of Composition, Performance and Analysis*, 30 July – 3 Aug., Austin, Texas.
- Chew, E. and Wu, X. (2004) Separating voices in polyphonic music: A contig mapping approach. In *Computer Music Modeling and Retrieval: Second International Symposium (CMMR 2004)*, pp.1-20.
- Dann, E. (1968) *Heinrich Biber and the Seventeenth Century Violin*. Ph.D. Thesis, Columbia University.
- Huron, D. (2001) Tone and Voice: A Derivation of the Rules of Voice-Leading from Perceptual Principles. *Music Perception*, 19(1):1-64.
- Gjerdingen, R.O. (1994) Apparent Motion in Music? *Music Perception*, 9(2):135-154.
- Kilian j. and Hoos H. (2002) Voice Separation: A Local Optimisation Approach. In *Proceedings of the Third International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR 2002)*, pp.39-46.
- Kirlin, P.B. and Utgoff, P.E. (2005) VoiSe: Learning to Segregate Voices in Explicit and Implicit Polyphony. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR 2005)*, Queen Mary, University of London (pp. 552-557).
- Madsen, S. T. and Widmer, G. (2006) Separating Voices in MIDI. In *Proceedings of the 9th International Conference in Music Perception and Cognition (ICMPC2006)*, 22-26 August 2006, Bologna, Italy.
- Marsden, A. (1992) Modelling the Perception of Musical Voices: a Case Study in Rule-based Systems. In *Computer Representations and Models in Music*, Marsden, A. and Pople, A. (eds), London: Academic Press.
- Piston, W. (1991) *Harmony*. London: Victor Gollancz Ltd.
- Temperley, D. (2001) *The Cognition of Basic Musical Structures*. Cambridge (Ma): MIT Press.
- Szeto, W.M. and Wong, M.H. (2003) A Steam Segregation Algorithm for Polyphonic Music Databases. In *Proceedings of the Seventh International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS'03)*.