

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΤΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Μουσική και Συναίσθημα: Υπολογιστικά Μοντέλα στη Μουσική Έκφραση

Γραπτή Εργασία Διπλωματικής Εξέτασης

της φοιτήτριας
Δωρίνας Φελλά
ΑΕΜ : 985

Επιβλέπων :
Αιμίλιος Καμπουρόπουλος, Λέκτορας

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΙΟΥΝΙΟΣ 2005

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΜΟΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ:
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΣΤΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΕΚΦΡΑΣΗ

ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

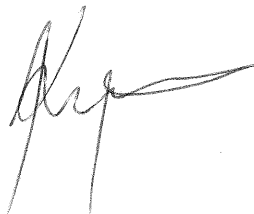
(ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ)

της φοιτήτριας

Δωρίνας Φελλά

ΑΕΜ: 985

Επιβλέπων: Αιμίλιος Καμπουρόπουλος, λέκτορας.



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΙΟΥΝΙΟΣ 2005



Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1. ΓΕΝΙΚΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	7
1.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ.....	7
1.1.1. Συναισθημα.....	7
1.1.2. Μουσικό Συναισθημα	11
1.2. ΘΕΩΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ.....	13
1.2.1. Αισθητικά δόγματα σε σχέση με τη σημασιολογία της μουσικής.....	13
1.2.2. Η φορμαλιστική προσέγγιση του Eduard Hanslick.....	15
1.2.3. Η «θεωρία της προσδοκίας» του Leonard Meyer.....	17
1.2.4. Γνωστικές θεωρίες συναισθημάτων.....	18
1.2.5. Πηγές μουσικών συναισθημάτων.....	19
1.2.6. Σύγχρονες φιλοσοφικές τάσεις: «Cognitivism» και «Arousalism».....	22
2. ΜΟΥΣΙΚΗ ΕΚΦΡΑΣΗ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΩΝ.....	27
2.1. Η ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΣΤΗΝ ΚΛΑΣΙΚΗ ΔΥΤΙΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ.....	27
2.2. ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΥΣΙΚΗ	28
2.2.1. Παραγωγικοί κανόνες για την αντίληψη και δημιουργία μουσικών συναισθημάτων....	28
2.2.2. Πειραματική αξιολόγηση των παραγωγικών κανόνων δημιουργίας συναισθήματος....	31
2.3. ΜΟΥΣΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΟ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ	34
2.4. ΜΟΥΣΙΚΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΟ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ.....	38
2.4.1. Εκφραστική μουσική εκτέλεση.....	39
2.4.2. Πηγές μουσικής έκφρασης	40
2.4.3. Μετάδοση συναισθημάτων κατά τη μουσική εκτέλεση.....	41
2.5. ΕΞΩΜΟΥΣΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΕΚΦΡΑΣΤΙΚΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	47
3. ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	50
3.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ	50
3.2. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗ ΜΟΥΣΙΚΗ: 'ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ' ΚΑΙ 'ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ' ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΩΝ.....	51
3.3. ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΥΣΙΚΗ.....	53
3.3.1. Μεθοδολογία συνεχών συναισθηματικών αντιδράσεων.....	53
3.3.2. Εντοπισμός της διάθεσης μέσα από ακουστικά μουσικά δεδομένα.....	59
3.4. ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΩΝ.....	62
3.4.1. Μετάδοση βασικών συναισθημάτων μέσω της εκτέλεσης.....	63
3.4.2. Μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων μέσω της εκτέλεσης.....	65
3.4.3. Τελικές επισημάνσεις.....	78
4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	80
4.1. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ.....	80
4.1.1. EmotionFace (Schubert, 2004).....	80
4.1.2. MusicFace (Di Paola & Arya 2004).....	84
4.1.3. Performance Worm (Dixon, Goebel & Widmer 2002).....	90
4.1. ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΕΚΦΡΑΣΤΙΚΕΣ ΜΟΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙΣ	97

4.2.1. Στρατηγικές για το σχεδιασμό των εκτελεστικών συστημάτων	97
4.2.2. Director Musices	98
4.1.4. Αυτόματη μουσική εκτέλεση με εκφραστικότητα (Canazza, De Poli, Di Sanzo και Vidolin, 1998).....	109
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	114
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	117

Ευχαριστίες

Θα ήθελα, πριν απ' όλα, να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου, κύριο Αιμίλιο Καμπουρόπουλο, για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας και την άριστη καθοδήγηση που είχε στα πλαίσια της διεκπεραίωσής της. Με τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις του και τις συμβουλές του, βοήθησε στο να γίνει η εργασία πλουσιότερη και πιο ολοκληρωμένη.

Επίσης, ευχαριστώ πολύ τις φίλες και φίλους Μαρία, Χριστίνα, Παντελίτσα και Σπύρο, χωρίς τη συμβολή των οποίων θα ήταν δύσκολη η εκπόνηση αυτής της εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ πολύ την οικογένεια μου για τη συμπαράσταση που μου έδειξαν στη διάρκεια του χρόνου, και περισσότερο απ' όλους τον σύντροφό μου Χαράλαμπο, για την κατανόηση και την πολύτιμη βοήθειά του σε οτιδήποτε χρειάστηκε.

Εισαγωγή

Η μουσική αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής των ανθρώπων. Αυτό που αποδίδεται κυρίως στην ιδιαίτερη σημασία που έχει η μουσική στη ζωή μας, είναι η δυνατότητά της στο να μας επηρεάζει συναισθηματικά. Ήδη στην αρχαία Ελλάδα, υπήρχε η αντίληψη ότι η μουσική μπορεί να 'αναπαριστά' συναισθήματα (τα οποία γίνονται αντιληπτά από τους ακροατές) και να 'τροκαλεί' συναισθήματα (τα οποία γίνονται αισθητά από τους ακροατές) (Sloboda & Juslin 2001). Τα τελευταία χρόνια, παρουσιάστηκε ένα έντονο ενδιαφέρον, κυρίως στον τομέα της μουσικής ψυχολογίας, για τον καθορισμό των παραγόντων μέσω των οποίων γίνονται αντιληπτά τα μουσικά συναισθήματα. Σύμφωνα με αυτές τις έρευνες, το συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής γίνεται αντιληπτό κυρίως μέσω κάποιων δομικών στοιχείων της μουσικής και μέσω των αποκλίσεων από τις ακουστικές παραμέτρους (π.χ. τέμπο, ένταση, άρθρωση, χροιά) που γίνονται κατά την εκτέλεση, ενώ πολύ σημαντικό ρόλο παίζουν και κάποιοι 'έξωμουσικοί' παράγοντες, όπως η παρούσα διάθεση του ακροατή, οι συνθήκες μέσα στις οποίες ακούγεται η μουσική κλπ.

Παράλληλα με το ενδιαφέρον στον τομέα της μουσικής ψυχολογίας για τον καθορισμό αυτών των παραγόντων, παρουσιάστηκε έντονο ενδιαφέρον και στον τομέα της μουσικής πληροφορικής, όπου πολύ πρόσφατα άρχισαν να δημιουργούνται μουσικά υπολογιστικά προγράμματα τα οποία εστιάζουν στις συναισθηματικές πτυχές της μουσικής. Σε αυτά τα προγράμματα, αξιοποιήθηκαν βασικά οι δύο πρώτοι παράγοντες (μουσική δομή και εκτελεστικές αποκλίσεις), καθώς είναι οι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να εξεταστούν σε πειραματικές προσεγγίσεις και να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματά τους σε μουσικά υπολογιστικά προγράμματα.

Η εργασία αυτή είναι χωρισμένη σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια επισκόπηση του γενικού θεωρητικού πλαισίου σε σχέση με τα μουσικά συναισθήματα, επισημαίνοντας διάφορες απόψεις επί του θέματος, κυρίως από τους κλάδους της φιλοσοφίας και της ψυχολογίας. Στο δεύτερο κεφάλαιο, εξετάζονται συγκεκριμένα οι παράγοντες βάσει των οποίων γίνονται αντιληπτά ή βιώνονται τα μουσικά συναισθήματα, εστιάζοντας στα αποτελέσματα των μελετών που ερεύνησαν είτε το συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής από την άποψη των δομικών στοιχείων που χαρακτηρίζονται από συναισθηματική πληροφορία, είτε τις αποκλίσεις που εισάγει ο εκτελεστής από τις ακουστικές παραμέτρους με σκοπό να μεταβιβάσει τις εκφραστικές του προθέσεις. Θα εξεταστούν κυρίως τα μουσικά χαρακτηριστικά

που σχετίζονται με τις εκτελέσεις πιάνου, μέσα στα πλαίσια του δυτικού πολιτισμού, καθώς οι περισσότερες μελέτες μέχρι σήμερα εξέτασαν αυτό το μουσικό όργανο και κατά συνέπεια, η πλειοψηφία των υπολογιστικών προγραμμάτων που σχετίζονται με τις αυτόματες εκφραστικές μουσικές εκτελέσεις, αναφέρονται σε εκτελέσεις πιάνου. Στο τρίτο κεφάλαιο, εξετάζονται κάποιες εμπειρικές μελέτες πάνω στις οποίες βασίστηκαν τα υπολογιστικά προγράμματα που περιγράφονται στο τέταρτο κεφάλαιο. Τα υπολογιστικά προγράμματα που παρουσιάζονται σχετίζονται είτε με την απεικόνιση του συναισθηματικού περιεχομένου της μουσικής ή κάποιων εκφραστικών παραμέτρων, είτε με αυτόματες εκφραστικές μουσικές εκτελέσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Γενικό θεωρητικό πλαίσιο

1.1. Προσδιορισμοί βασικών εννοιών

1.1.1. Συναισθημα¹

Σε σχέση με τα συναισθήματα έχουν αναπτυχθεί πολλές θεωρίες, κυρίως στους κλάδους της Φιλοσοφίας και της Ψυχολογίας. Παράλληλα όμως, υπήρξαν και υπάρχουν ακόμα πολλές διαμάχες σχετικά με τον καθορισμό της έννοιας και των διαφόρων συναισθηματικών διαδικασιών. Οι θεωρητικοί του συναισθήματος περιέγραψαν τη σχέση ανάμεσα στο συναισθημα και στα διάφορα συνακόλουθά του όπως οι φυσιολογικές αλλαγές, η συμπεριφορά, τα αισθήματα, οι ορμές, οι πεποιθήσεις, οι επιθυμίες κλπ, με διάφορους τρόπους οι οποίοι συχνά είναι αντιφατικοί μεταξύ τους, ενώ η εκτεταμένη μελέτη των συναισθημάτων δημιούργησε τελικά περισσότερες ερωτήσεις παρά απαντήσεις. Παρόλα αυτά, τουλάχιστον οι περισσότεροι θεωρητικοί συμφωνούν στο ότι οι περισσότερες δυσκολίες προέρχονται από το γεγονός ότι το συναισθημα είναι ένα σύνθετο και πολύπλευρο φαινόμενο (Colombetti 2003).

Τα συναισθήματα είναι ίσως η πιο σημαντική πλευρά της πνευματικής μας ζωής σε σχέση με την ποιότητα και το νόημα της. Επομένως, δικαιολογημένα οι περισσότεροι από τους μεγάλους κλασικούς φιλόσοφους – Πλάτων, Αριστοτέλης, Spinoza, Descartes, Hobbes, Hume – είχαν πολύ σημαντικές θεωρίες για το συναισθημα. Για παράδειγμα, ο Πλάτωνας θεωρούσε τα συναισθήματα ως ένα από τα μέρη της ψυχής, τα οποία καθορίστηκαν ως λογιστικό, θυμοειδές και επιθυμητικό. Μεταγενέστερες

¹ Σε ολόκληρη την εργασία, ο όρος 'συναισθημα' υιοθετείται ως μετάφραση του αγγλικού όρου 'emotion'. Ωστόσο, σε πολλά ελληνικά κείμενα ψυχολογίας, ο όρος 'emotion' μεταφράζεται ως 'συγκίνηση'. Πάντως, ο ακριβής καθορισμός αυτών των όρων είναι αρκετά προβληματικός, όχι μόνο στην ελληνική βιβλιογραφία, αλλά και στην ξένη, όπου έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως διάφοροι όροι (emotion, affect, feeling, mood) για να περιγράψουν συχνά την ίδια κατάσταση (Juslin & Zentner 2002). Εξάλλου, στο 'Αγγλοελληνικό Λεξικό Ψυχοπαιδαγωγικών όρων' του Γεωργίου (1999), ο όρος 'emotion' μεταφράζεται ως 'συναισθημα', καθώς επίσης και ως 'συγκίνηση' και ως 'αψιθυμία'.

θεωρίες υποστήριξαν ότι τα συναισθήματα απορροφούνται σε μία από τις δύο άλλες περιοχές που ανέφερε ο Πλάτωνας και θεωρούνται ως «ένα ιδιόμορφο είδος πεποίθησης, ή ακαθόριστο είδος επιθυμίας ή θέλησης, ή ακόμα ως απλή κατανόηση σωματικής κατάστασης» (De Sousa 1994:270). Ο Ronald de Sousa ενστερνίζεται τον Πλάτωνα σ' αυτό το θέμα και υποστηρίζει ότι τα συναισθήματα δεν περιλαμβάνονται ούτε στις πεποιθήσεις, ούτε στις επιθυμίες, ούτε σε συνδυασμούς των δύο, αλλά αναπαριστούν μια λογική και λειτουργική ξεχωριστή κατηγορία ικανοτήτων (De Sousa 2003).

Στην ψυχολογική έρευνα, το θέμα των συναισθημάτων αντιμετωπίζεται εδώ και μερικά χρόνια, ίσως για πρώτη φορά, σοβαρά (Juslin & Zentner 2002). Σύμφωνα με τους Oatley και Jenkins (2004/1996:570), το συναίσθημα μπορεί να οριστεί ως «μια κατάσταση που προκαλείται συνήθως από ένα γεγονός σημαντικό για το άτομο. Συνήθως περιλαμβάνει: (α) μια συνειδητή νοητική κατάσταση με αναγνωρίσιμες ιδιότητες συναισθήματος, η οποία απευθύνεται σε κάποιο αντικείμενο, (β) κάποιας μορφής σωματική αναστάτωση, (γ) αναγνωρίσιμες εκδηλώσεις στο πρόσωπο, στον τόνο της φωνής και τις χειρονομίες, (δ) ετοιμότητα για δράση συγκεκριμένης μορφής²».

Βασικά συναισθήματα

Πολλοί ψυχολόγοι υποστηρίζουν ότι υπάρχει μια μικρή ομάδα βασικών συναισθημάτων τα οποία υπάρχουν έμφυτα σε όλους τους ανθρώπους και σε όλους τους πολιτισμούς (Colombetti 2003). Αυτή η ομάδα περιλαμβάνει συνήθως τη χαρά, τη λύπη, το θυμό και το φόβο (Oatley & Jenkins 2004/1996). Όπως υποστηρίζουν, κάθε ένα από αυτά τα συναισθήματα αντανakλά μια μοναδική τάση συμπεριφοράς και δραστηριοποίησης και είναι από φυσιολογικής άποψης ευδιάκριτα. Για τα υπόλοιπα συναισθήματα δόθηκαν διάφορες ονομασίες όπως «δευτερεύοντα», ή «σύνθετα» ή «γνωστικά», επειδή είναι πιο πολύπλοκα και προκύπτουν συνήθως από συνδυασμούς δύο ή περισσότερων βασικών συναισθημάτων (Colombetti 2003). Εντούτοις, αυτή η αντίληψη δεν είναι αποδεκτή από όλους τους ερευνητές, ενώ ακόμα και ανάμεσα στους υποστηρικτές των βασικών συναισθημάτων υπάρχουν διάφορες απόψεις όσον αφορά την ποσότητα αυτών των συναισθημάτων, το ποια

² Η ελληνική μετάφραση του βιβλίου των Oatley και Jenkins 'Understanding emotions', είναι μία από τις περιπτώσεις στις οποίες ο αγγλικός όρος 'emotion' μεταφράζεται ως 'συγκίνηση'. Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε (βλ. σημείωση 1), σε ολόκληρη την εργασία ο όρος 'emotion' μεταφράζεται ως 'συναίσθημα'.

συναισθήματα μπορούν να ονομαστούν βασικά και το κατά πόσον υπάρχει μια λειτουργική διαφορά ανάμεσα στα βασικά και στα σύνθετα συναισθήματα.

Οι Oatley και Jenkins (2004/1996), εξετάζοντας τη θεωρία των βασικών συναισθημάτων, έκαναν μια αξιολογημένη παρομοίωση των συναισθημάτων με τις μουσικές νότες:

«Η παρομοίωση που προτιμάμε είναι ότι οι συγκινήσεις δεν ποικίλλουν ες αεί, όπως οι ανθρώπινες γλώσσες· μοιάζουν περισσότερο με μουσικές νότες. Στα περισσότερα μουσικά συστήματα υπάρχει ένα μικρό σύνολο από διακριτές νότες που επαναλαμβάνονται σε διαστήματα οκτάβας. Πιστεύουμε ότι οι συγκινήσεις είναι το ίδιο καθορισμένες. Μπορούν να επαναληφθούν σε διαφορετικές εντάσεις και έτσι η χαρά μπορεί να εξασφαλιστεί με την ήρεμη συμμετοχή σε κάποια δραστηριότητα – σαν συνεργατική ευχαρίστηση από την παρέα κάποιου ατόμου, σαν ευχαρίστηση, σαν έκσταση. Η ίδια συγκίνηση μπορεί να έχει διαφορετικές ιδιότητες – όπως η νότα «ντο» ακούγεται διαφορετικά στο πιάνο και διαφορετικά στο τρομπόνι. Οι αλληλουχίες συναισθημάτων μπορούν να διαδεχτούν η μια την άλλη σε δομές που είναι ξεχωριστές ανάλογα με τον πολιτισμό – όπως οι νότες ακολουθούν η μια την άλλη σε μελωδίες. Και μπορούν να σημειωθούν σε συνδυασμό, όπως οι νότες σημειώνονται σε συγχορδίες. Σε τούτη την παρομοίωση, οι συγκινήσεις στους διαφορετικούς πολιτισμούς μοιάζουν με διακριτά μουσικά είδη: η χορωδία, το κουαρτέτο εγχόρδων, η μπαλάντα, η τζαζ. Κάθε είδος είναι ξεχωριστό (για την ακρίβεια, το καθένα παράγεται ως μια συγκεκριμένη πολιτισμική μορφή). Στο καθένα, μια μικρή κλίμακα των ιδίων βασικών συστατικών, όπως οι επτά νότες της δυτικής μουσικής, αντιστοιχούν σε βασικές συγκινήσεις και εκδηλώνονται σε μορφές, αλληλουχίες και συνδυασμούς με εντελώς διαφορετικό τρόπο» (σελ.236).

Συναίσθημα Vs Διάθεση

Τα συναισθήματα θεωρούνται γενικά ως «αρκετά συνοπτικές αντιδράσεις» (Juslin & Zentner 2002, σελ.6), δηλαδή έχουν σύντομη διάρκεια. Εντούτοις, όπως σημειώνει ο Huron (2001), για πολλούς ή τους περισσότερους ερευνητές ο όρος συναίσθημα περιλαμβάνει τόσο παροδικές εμπειρίες όσο και διαθέσεις (moods). Οι Juslin και Zentner (2002) ορίζουν τις διαθέσεις ως «*συναίσθηματικές καταστάσεις χαμηλής υποκειμενικής έντασης αλλά σχετικά μακροχρόνιας διάρκειας, συχνά χωρίς προφανή αιτία*» (σελ. 6-7). Επομένως, οι διαθέσεις διαφέρουν σημαντικά από τα συναισθήματα κυρίως σε σχέση με τη διάρκειά τους. Μια εξίσου σημαντική διαφορά προκύπτει από την έλλειψη «προφανούς αιτίας» στις διαθέσεις. Δηλαδή, ενώ τα περιστατικά της συγκίνησης έχουν κάποιο αντικείμενο, οι διαθέσεις είναι συχνά χωρίς αντικείμενο, ελευθέρως διακινούμενες (Oatley & Jenkins 2004/1996).

Αντικείμενο-στόχος

Το αντικείμενο-στόχος (intentional object) είναι το αντικείμενο στο οποίο κατευθύνεται το συναίσθημα, δηλ. «οι άνθρωποι, τα αντικείμενα ή τα γεγονότα που διαδραματίζουν ένα αιτιώδη ρόλο στο να προκαλέσουν μια συναισθηματική κατάσταση» (London 2002:26). Ένα συναίσθημα μπορεί να σχετίζεται με πολλά γεγονότα τα οποία μπορούν να καθοριστούν ως αντικείμενα του συναισθήματος, αλλά εντούτοις, σύμφωνα με τον De Sousa (2003), υπάρχει πάντοτε ένα «επίσημο» αντικείμενο για κάθε συναίσθημα το οποίο είναι απαραίτητο για τον καθορισμό του συγκεκριμένου συναισθήματος. Όταν ένα συναίσθημα δεν κατευθύνεται προς κάποιο αντικείμενο, τότε ενδεχομένως θα ήταν πιο σωστό να το ονομάσουμε διάθεση (De Sousa 2003). Ωστόσο, εξαιτίας της ευρείας χρήσης του όρου «διάθεση» στη βιβλιογραφία για το συναίσθημα, θεωρείται σκόπιμο να γίνει μια διάκριση ανάμεσα στα υψηλότερα συναισθήματα που απαιτούν ένα αντικείμενο-στόχο και στις διαθέσεις που μπορεί να μην απαιτούν (London 2002).

Συμπεράσματα

Τα συναισθήματα είναι ένα φαινόμενο που απασχόλησε ιδιαίτερα την ανθρωπότητα από την αρχαιότητα και συνεχίζει να την απασχολεί μέχρι σήμερα. Στη γενική βιβλιογραφία για το συναίσθημα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός θεωριών οι οποίες παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Εντούτοις, σύμφωνα με τον De Sousa (2003) υπάρχουν ορισμένα σημεία στα οποία οι περισσότερες θεωρίες φαίνεται να συμφωνούν:

- i. Τα συναισθήματα είναι συνειδητά φαινόμενα.
- ii. Εμπεριέχουν περισσότερες σωματικές εκδηλώσεις από άλλες συνειδητές καταστάσεις.
- iii. Ποικίλουν σε διάφορες διαστάσεις: ένταση, τύπος και μέγεθος αντικειμένων-στόχων κλπ.
- iv. Θεωρούνται ότι είναι «ανταγωνιστές» της λογικότητας. Εντούτοις,
- v. παίζουν ένα αναπόφευκτο ρόλο στον καθορισμό της ποιότητας της ζωής.
- vi. Συνεισφέρουν αποφασιστικά στο να καθορίζουν τους σκοπούς και τις προτεραιότητες μας.
- vii. Παίζουν ένα αποφασιστικό ρόλο στη ρύθμιση της κοινωνικής ζωής.
- viii. Μας προστατεύουν από μια υπερβολικά «δουλική» αφοσίωση σε στενές κατανοήσεις της λογικότητας.
- ix. Έχουν μια κεντρική θέση στην ηθοπλαστική παιδεία και στην ηθική ζωή.

1.1.2. Μουσικό Συναισθημα

Η έννοια «μουσικό συναίσθημα» είναι δύσκολο να καθοριστεί σε σχέση με τις γενικές θεωρίες για το συναίσθημα. Μολονότι γίνεται συχνά αναφορά στην έννοια του «μουσικού συναισθήματος» στη λογοτεχνία, δυστυχώς δεν διευκρινίζεται το πως μπορεί να καθοριστεί ένα «μουσικά παραγόμενο συναίσθημα» (Vink 2001). Πάντως, σύμφωνα με τον London (2002), υπάρχει σήμερα γενική συναίνεση ότι η μουσική μπορεί να εκφράσει απλά συναισθήματα και διαθέσεις.

Οι Sloboda και Juslin (2001) θεωρούν ότι τα μουσικά συναισθήματα είναι δύο ειδών: (α) τα συναισθήματα που αφορούν την αισθητική αξία της μουσικής και (β) τα συναισθήματα που παράγονται ή εκφράζονται από τη μουσική, λίγο ή πολύ ανεξάρτητα από την αισθητική τους αξία. Παρόλα αυτά, επισημαίνουν ότι οι δύο κατηγορίες συναισθημάτων δεν είναι συνολικά ανεξάρτητες η μία από την άλλη, ενώ είναι σημαντικό να γίνεται από τους ερευνητές μια σύνδεση των δύο ειδών έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η όσο το δυνατό καλύτερη κατανόηση των ψυχολογικών πτυχών της μουσικής και των συναισθημάτων.

Επιπρόσθετα, αυτό που ίσως δυσκόλεψε τον ακριβή καθορισμό των μουσικών συναισθημάτων είναι οι προφανείς διαφορές που έχουν με τα καθημερινά συναισθήματα. Ορισμένες από αυτές τις διαφορές, έτσι όπως διατυπώθηκαν από διάφορους ερευνητές, είναι οι ακόλουθες:

- i. Οι συνθήκες μέσα στις οποίες δημιουργείται συναίσθημα στη μουσική και στην πραγματική ζωή είναι αρκετά διαφορετικές. Όπως είναι γνωστό, ένα συναίσθημα εγείρεται όταν κάποιος αξιολογεί ένα γεγονός ως να έχει την ικανότητα να επηρεάσει τους στόχους του. Παρόλα αυτά, η μουσική δεν έχει καμία άμεση ικανότητα να προωθήσει ή να εμποδίσει στόχους (Juslin & Zentner 2002).
- ii. Όπως σημειώθηκε ανωτέρω, ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των συναισθημάτων είναι ότι κατευθύνονται προς κάποιο αντικείμενο. Εντούτοις, όπως επεσήμανε ο Levinson (1997), η μουσική δεν παρέχει κάποιο αντικείμενο προς το οποίο μπορεί να κατευθυνθεί ένα συναίσθημα, ούτε δημιουργεί τις σχετικές πεποιθήσεις, επιθυμίες, ή συμπεριφορές αναφορικά

με αυτό το αντικείμενο που είναι ουσιαστικές για ένα συναίσθημα (Koen 2001).

- iii. Συχνά, τα συναισθήματα συνδέονται άμεσα με τις βιολογικές τους λειτουργίες. Ένα κλασικό παράδειγμα είναι η εμπειρία του φόβου. Η γνωστική αξιολόγηση ότι μια συγκεκριμένη κατάσταση είναι απειλητική, οδηγεί σε μια αλλαγή της συμπεριφοράς, π.χ. το τρέξιμο μακριά ή την αποφυγή της κατάστασης. Σε ένα μουσικό πλαίσιο δεν υπάρχουν προφανείς βιολογικές λειτουργίες (Dowling & Harwood 1986).
- iv. Μια ανάλογη διαφορά αναφέρθηκε από την Krumhansl (2002) σε σχέση με την «τάση δράσης». Όπως αναφέρει, τα συναισθήματα μπορεί να προετοιμάσουν το άτομο να δράσει ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες, για να επιτύχει ή να διατηρήσει μια κατάσταση 'ευημερίας'. Αντίθετα, η μουσική δεν αλλάζει προφανώς την ουσιαστική κατάσταση του ατόμου, ούτε απαραίτητα προκαλεί οποιαδήποτε δράση/ κίνηση.
- v. Τα «πραγματικά» συναισθήματα δημιουργούνται από συγκεκριμένες περιστάσεις μέσα σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον το οποίο συχνά δεν μπορούμε να ελέγξουμε. Αυτή η επίδραση «πραγματικής ζωής» συχνά λείπει σε ένα μουσικό πλαίσιο, αφού πάντοτε υπάρχει η έννοια του ελέγχου (για παράδειγμα, μπορούμε να κλείσουμε τη μουσική) (Vink 2001).

Λαμβάνοντας υπόψη όλες αυτές τις διαφορές, τίθεται το ερώτημα κατά πόσο τα «μουσικά συναισθήματα» ως συναισθήματα, διαφέρουν από τα «καθημερινά συναισθήματα». Οι Sloboda και Juslin (2001) εξέτασαν κατά πόσο τα χαρακτηριστικά που αποδίδονται στα «καθημερινά συναισθήματα» ισχύουν και στην περίπτωση της μουσικής. Από αυτή την εξέταση, συμπέραναν ότι τα μουσικά συναισθήματα είναι τελικά τα ίδια με άλλα συναισθήματα αν και μπορεί να έχουν κάποια ειδικά χαρακτηριστικά. Αυτή η άποψη όμως δεν βρίσκει σύμφωνους όλους τους ερευνητές, καθώς κάποιοι άλλοι υποστηρίζουν ότι τα μουσικά συναισθήματα έχουν εντελώς δική τους υπόσταση (Juslin & Zentner 2002). Σύμφωνα με τους Juslin και Zentner (2002), «ενώ δεν ξέρουμε ακόμα εάν η μουσική παράγει 'νέα' συναισθήματα, δηλαδή συναισθήματα που ποτέ δεν γίνονται αισθητά έξω από το πλαίσιο της μουσικής, φαίνεται ασφαλές να πούμε ότι τα ίδια 'παραδοσιακά' συναισθήματα κρατούν διαφορετική σειρά σχετικότητας σε μουσικά και μη-μουσικά

πλαίσια» (σελ.9). Για παράδειγμα, συναισθήματα νοσταλγίας, δέους και γοητείας είναι ανάμεσα στα πιο συχνά βιωμένα συναισθήματα σε σχέση με τη μουσική, ενώ στην καθημερινή ζωή δεν παίζουν τόσο κεντρικό ρόλο. Αντιθέτως, τα συχνά βιωμένα καθημερινά συναισθήματα του θυμού και του φόβου, φαίνεται να εμφανίζονται σπάνια σε μουσικά πλαίσια (Juslin & Zentner 2002).

Η δύναμη της μουσικής να επηρεάζει τη ψυχολογική και φυσιολογική κατάσταση των ακροατών είναι πλέον αποδεδειγμένη. Οι ψυχολόγοι που ερεύνησαν το συναίσθημα στη μουσική συνήθως ασχολήθηκαν με κάποιες μουσικές παραμέτρους οι οποίες συνήθως παραμένουν σταθερές κατά τη διάρκεια του κομματιού. Αυτές οι παράμετροι, ωστόσο, προσδιορίζουν τη γενική διάθεση του κομματιού, ενώ μόνο κατά το βαθμιαίο ξετύλιγμα της μουσικής δομής εκφράζονται στιγμιαία συναισθήματα (Juslin & Zentner 2002). Σύμφωνα με τον Meyer (1956), «οι περισσότερες από τις υποτιθέμενες μελέτες του συναισθήματος στη μουσική στην πραγματικότητα ασχολούνται με τη διάθεση» (σελ. 7).

Όπως είναι σαφές, η έννοια του 'μουσικού συναισθήματος' έχει πολλές εννοιολογικές δυσκολίες. Πάντως, σύμφωνα με τους Sloboda και Juslin (2001), διάφορες θεωρίες για το συναίσθημα μπορεί να είναι ιδιαίτερα καθοριστικές στη μελέτη των μουσικών συναισθημάτων. Εξάλλου, είναι σημαντικό ότι μια από τις σημαντικότερες αναλύσεις της μουσικής και του συναισθήματος μέχρι σήμερα, δηλαδή αυτή του Meyer (βλ. 1.2.3.), είναι βασισμένη σε μια θεωρία για το συναίσθημα (Sloboda & Juslin 2001).

1.2. Θεωρίες για τη μουσική και το συναίσθημα

1.2.1. Αισθητικά δόγματα σε σχέση με τη σημασιολογία της μουσικής

Στην ιστορία των αισθητικών ιδεών, αναφέρονται κάποια αισθητικά δόγματα σε σχέση με τη σημασιολογία της μουσικής, δηλαδή κατά πόσο η μουσική είναι σημασιολογική τέχνη και εάν είναι με ποιο τρόπο. Δύο κατάλληλες ταξινομήσεις μουσικοαισθητικών αντιλήψεων που αναφέρονται από τον Nattiez (1987/1990) είναι οι ταξινομήσεις των Meyer και Gilson.

Ο Gilson χωρίζει την ιστορία των αισθητικών ιδεών σε τέσσερις μεγάλες οικογένειες: (α) μίμηση (imitation), (β) εξπρεσιονισμός (expressionism), (γ) συμβολισμός (symbolism) και (δ) φορμαλισμός (formalism).

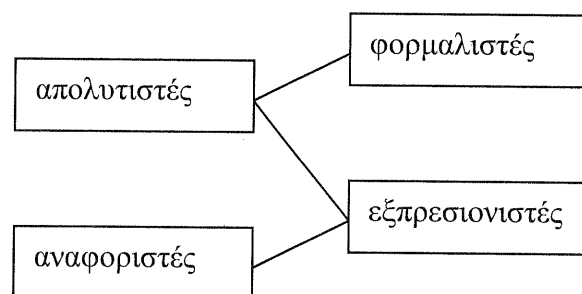
Η θεωρία της μίμησης βασίζεται στην αρχή «*ars imitatio rei*» (τέχνη μίμησης πράξεως) και ίσχυε κυρίως στην περίοδο της φωνητικής μουσικής, καθώς με την εμφάνιση της ενόργανης μουσικής δεν ήταν τόσο κατανοητό το τι ακριβώς μιμείται η μουσική. Έπειτα, προέκυψε σταδιακά η θεωρία του εξπρεσιονισμού, καθώς αυτό που θεωρήθηκε ότι μπορεί να μιμηθεί η μουσική είναι κυρίως τα συναισθήματα. Κατά τον εξπρεσιονισμό, ένα καλλιτεχνικό έργο είναι ή δεν είναι μια έκφραση συναισθημάτων. Στη συνέχεια, αυτή η θεωρία αντικαταστάθηκε από τη θεωρία του συμβολισμού, καθώς το σύμβολο είναι πιο προσαρμοστικό και κυρίως είναι πιο γενικό από την έκφραση. Με αυτό τον τρόπο, δεν χρειάζεται κάποιος να καθορίσει κατά πόσο τα συναισθήματα βρίσκονται στη συνείδηση του καλλιτέχνη ή στο ίδιο το έργο. Σε αντίθεση με τις πιο πάνω θεωρίες οι οποίες θεωρούν ότι η μουσική έχει τη δύναμη να αναπαράγει, να εκφράζει ή να συμβολίζει κάποια εξωμουσική ιδέα, η θεωρία του φορμαλισμού θεωρεί ότι τα μουσικά έργα δεν έχουν μια μοναδική εκφραστική δύναμη. Μια πολύ σημαντική προσωπικότητα που υποστήριξε τη φορμαλιστική προσέγγιση είναι ο Eduard Hanslick (2003/1854) στο βιβλίο του «*Vom Musikalisch-Schönen*» (Για το ωραίο στη μουσική) (βλ. 1.2.2.).

Μια εναλλακτική κατηγοριοποίηση των κλασικών θέσεων στη φιλοσοφική αισθητική γίνεται από τον Meyer (1956). Ο Meyer περιγράφει δύο διχοτομίες που αντιπαραβάλλονται: τις απόψεις των «*απολυτιστών*» (absolutist) έναντι των απόψεων των «*αναφοριστών*» (referentialist), και τις απόψεις των «*φορμαλιστών*» (formalist) έναντι των απόψεων των «*εξπρεσιονιστών*» (expressionist).

Οι «απολυτιστές» (absolutists) θεωρούν ότι το μουσικό νόημα βασίζεται αποκλειστικά στις σχέσεις ανάμεσα στα συστατικά στοιχεία του ίδιου του έργου, σε αντίθεση με τους «αναφοριστές» (referentialists), για τους οποίους τα μουσικά νοήματα αναφέρονται σε ένα «εξωμουσικό κόσμο αντιλήψεων, ενεργειών, συναισθηματικών καταστάσεων και χαρακτήρων» (Meyer 1956, σελ.1). Η δεύτερη διχοτομία αναφέρεται στις απόψεις των φορμαλιστών οι οποίοι θεωρούν ότι το νόημα της μουσικής βρίσκεται στην αντίληψη και την κατανόηση των μουσικών σχέσεων που εκτίθενται στο έργο της τέχνης, και το μουσικό νόημα είναι πρωτίστως διανοητικό, σε αντίθεση με τις απόψεις των εξπρεσιονιστών οι οποίοι υποστηρίζουν ότι αυτές οι

μουσικές σχέσεις είναι υπό μία έννοια ικανές να προκαλέσουν συναισθήματα και συγκινήσεις στον ακροατή.

Η δύο διχοτομίες του Meyer δεν είναι αμοιβαία αποκλειστικές. Οι *φορμαλιστές* είναι απαραίτητως και *απολυτιστές*, ενώ οι *εξπρεσιονιστές* μπορεί να είτε είναι *απολυτιστές*, εάν θεωρούν ότι η έκφραση του συναισθήματος περιλαμβάνεται στην ίδια τη μουσική, είτε *αναφοριστές*, εάν θεωρούν ότι η έκφραση εξηγείται σε σχέση με την αναφορά της μουσικής στον εξωμουσικό κόσμο (σχήμα 1.1).



Σχήμα 1.1. Οι ενδεχόμενες σχέσεις των κατηγοριών του Meyer (Nattiez, 1987).

1.2.2. Η φορμαλιστική προσέγγιση του Eduard Hanslick.

«Επειδή θεωρώ ότι η μουσική είναι, από τη φύση της, ουσιαστικά αδύναμη να εκφράσει οτιδήποτε, είτε αυτό είναι συναισθήμα, ... μια ψυχολογική διάθεση, ένα φαινόμενο της φύσης, κλπ... Αυτό δεν είναι με καμία έννοια ο σκοπός της ύπαρξής της».

Stravinsky, Igor. An autobiography (από Nattiez, 1987/1990).

Αυτή η ριζοσπαστική άποψη του Stravinsky συμπίπτει ουσιαστικά με τις ιδέες που εξέφρασε ο Eduard Hanslick (1854/2003) προς το τέλος του 19^{ου} αιώνα, ενάντια στην έως τότε πορεία της μουσικής αισθητικής. Στο βιβλίο του *Vom Musikalisch-Schönen* (Για το ωραίο στη μουσική), ο Hanslick εγκαινίασε τη *φορμαλιστική* αντίληψη της μουσικής. Το κεντρικό νόημα αυτού του βιβλίου περιλαμβάνεται στην παρεξηγημένη φράση του: «το περιεχόμενο της μουσικής είναι κινούμενες ηχητικές φόρμες», εκφράζοντας κατ' αυτό τον τρόπο μια διαμαρτυρία ενάντια στην άποψη που έβλεπε τα συναισθήματα ως το άμεσο περιεχόμενο της μουσικής και τη μετάδοση τους σαν τον πρωταρχικό και μοναδικό σκοπό της μουσικής (Θέμελης 1994:16-17).

Σύμφωνα με τον Hanslick, «η τέχνη πρέπει πρωτίστως να εκθέτει κάτι *ωραίο*. Το όργανο με το οποίο το ωραίο γίνεται αντιληπτό δεν είναι το συναισθήμα, αλλά η

φαντασία, ως ενέργεια της καθαρής θέασης» (σελ. 21). Επιπλέον, θεωρεί ότι «η ομορφιά ενός μουσικού κομματιού είναι ειδικά μουσική, δηλ. ενυπάρχει στις ηχητικές διασυνδέσεις χωρίς αναφορά σε κάποιον ξένο, εξωμουσικό κύκλο σκέψης» (σελ. 15). Υποστηρίζει ότι αυτή η ομορφιά είναι ανεξάρτητη από το ανθρώπινο συναίσθημα, και υφίσταται ακόμα και όταν δεν υπάρχει κάποιος για να την απολαύσει («το ωραίο είναι και παραμένει ωραίο ακόμα και όταν δεν προκαλεί κανένα συναίσθημα, ακόμα και όταν δεν είναι ορατό ούτε παρατηρήσιμο» (σελ. 20).

Ο Hanslick δεν αρνήθηκε ότι οι ακροατές μπορεί να συγκινηθούν συναισθηματικά ακούγοντας μουσική. Εντούτοις, θεωρεί τέτοια συναισθήματα ως ένα υποπροϊόν της ομορφιάς της μουσικής («τα συναισθήματα απασχολούνται από το μουσικά ωραίο μόνο δευτερευόντως, άμεσα δε μόνο η φαντασία», (σελ. 23)). Καθώς θεωρεί τη φαντασία ως «το μοναδικό όργανο του ωραίου», θεωρεί ότι μπορούν να δημιουργηθούν έμμεσα συναισθήματα στον ακροατή, μέσω της κατανόησης της μουσικής ομορφιάς που γίνεται από τη φαντασία.

Επιπρόσθετα, ο Hanslick δήλωσε ότι κατά περιόδους ένα μουσικό έργο μπορεί να διεγείρει συναισθήματα στον ακροατή μέσω ειδικών διασυνδέσεων. Σε τέτοια περίπτωση, αυτό που δημιουργεί συναισθηματική αντίδραση στον ακροατή είναι η αυθαίρετη ένωση μεταξύ ενός συγκεκριμένου έργου και κάποιου γεγονότος που ανακαλείται στη μνήμη του ακροατή (London 2002). Επομένως, και σε αυτή την περίπτωση τα συναισθήματα που βιώνονται δεν προέρχονται άμεσα από τη μουσική, αλλά είναι στην ουσία τα συναισθήματα που βιώθηκαν στο εξωμουσικό γεγονός που ανακαλείται. Οι ερευνητές στον τομέα της μουσικής και του συναισθήματος παραδέχονται σήμερα ότι αυτό μπορεί να ισχύσει (π.χ. Dowling & Harwood 1986, Davies 2001, London 2002, Sloboda 2000).

Εντούτοις, έναντι στην πεποίθηση του Hanslick ότι η μουσική δεν έχει καμία άμεση ικανότητα να εκφράζει συναισθήματα, σήμερα υπάρχει γενική συναίνεση ότι η μουσική μπορεί να εκφράσει διαθέσεις και απλά συναισθήματα (London 2002:27). Παρόλα αυτά, οι απόψεις του Hanslick θεωρούνται πολύ σημαντικές και ασκήσανε ιδιαίτερη επιρροή στον τομέα της μουσικής αισθητικής (Huron 2001).

1.2.3. Η «θεωρία της προσδοκίας» του Leonard Meyer.

Μία εξίσου σημαντική φυσιογνωμία που άφησε τη σφραγίδα της στον τομέα της μουσικής και του συναίσθηματος, είναι αυτή του Leonard Meyer (1956) με το βιβλίο του «*Emotion and Meaning in Music*». Το συχνά αναφερόμενο έργο του είναι ίσως η πρώτη σημαντική πραγματεία στη μουσική που στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό σε ψυχολογικές έννοιες και περιγράφει τη μουσική κυρίως με επιχειρήματα βασισμένα στην ψυχολογία (Huron 2001). Σε σχέση με τις κατηγορίες φιλοσοφικών θέσεων που ανέφερε, ο Meyer φαίνεται να έχει κλίσεις προς την *απολυτιστική* και *εξπρεσιονιστική* προοπτική. Κατά συνέπεια, χωρίς να απορρίπτει τις άλλες θεωρητικές προσεγγίσεις, ο Meyer εστιάζει στα «νοήματα που βρίσκονται μέσα στο κλειστό πλαίσιο του ίδιου του μουσικού έργου» (σελ. 1-2).

Η βασική αρχή του βιβλίου είναι ότι το μουσικό νόημα και το συναίσθημα εξαρτώνται από τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα μουσικά γεγονότα σε σχέση με τις προσδοκίες που δημιουργούνται στους ακροατές κατά τη διάρκεια της έκθεσής τους στη μουσική. Συγκεκριμένα, ο Meyer επισημαίνει ότι ένα συναίσθημα εγείρεται όταν δημιουργείται από το μουσικό ερέθισμα μία τάση στον οργανισμό, η οποία αναστέλλεται ή εκπληρώνεται. Για παράδειγμα, οι προσδοκίες μπορεί να δημιουργήσουν συναίσθημα ευχαρίστησης όταν ο ακροατής πιστεύει στην παρουσία του ελέγχου και έπειτα η προσδοκία επιλύεται. Αντίθετα, όταν ο ακροατής δεν είναι γνώριμος με το μουσικό κομμάτι ή όταν οι προσδοκίες του ματαιώνονται, τότε μπορεί να επέλθουν συναίσθημα ανησυχίας και αγωνίας.

Κατά συνέπεια, η γνώση έχει σημαντικό ρόλο στη θεωρία του Meyer. Όπως επισημαίνει, «ένας ακροατής φέρνει στην πράξη της αντίληψης καθορισμένες πεποιθήσεις σε σχέση με τη συναισθηματική δύναμη της μουσικής. Ακόμη και προτού ακουστεί ο πρώτος ήχος, αυτές οι πεποιθήσεις ενεργοποιούν τις διαθέσεις για να ανταποκριθούν με έναν συναισθηματικό τρόπο» (σελ.11). Επιπρόσθετα, ο ακροατής έχει ήδη υπάρχουσα γνώση σε σχέση με τα μουσικά στυλ. Είναι ουσιαστικά εξοικειωμένος με διάφορους υφολογικούς κανόνες, και μπορεί να βιώσει ένα κομμάτι διαφορετικά, ανάλογα με τον κανόνα που εφαρμόζεται και από το μουσικό στυλ στο οποίο εφαρμόζεται. Επιπλέον, οι προσδοκίες μπορεί να λειτουργούν στο επίπεδο των αρχικών αντιληπτικών επεξεργασιών, όπως οι «μορφολογικοί νόμοι» (gestalt laws) της αντίληψης, όπου για παράδειγμα η κίνηση

σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση δημιουργεί προσδοκία για περαιτέρω κίνηση προς την ίδια κατεύθυνση.

Όπως αναφέρει ο Meyer, όταν ο ακροατής βιώσει ένα απροσδόκητο μουσικό γεγονός, προσπαθεί να το ταιριάζει στο γενικό σύστημα των πεποιθήσεων του που σχετίζονται με το στυλ του έργου. Σε αυτή την περίπτωση, «μπορούν να συμβούν τρία πράγματα: (1) Το μυαλό μπορεί να αναστείλει την κρίση, σα να λέμε, να εμπιστευτεί ότι αυτό που θα ακολουθήσει θα ξεκαθαρίσει την έννοια της απροσδόκητης ακολουθίας. (2) Εάν δεν πραγματοποιηθεί καμία διευκρίνιση, το μυαλό μπορεί να απορρίψει ολόκληρο το ερέθισμα και η ενόχληση θα εμφανιστεί και θα αναπτυχθεί βαθμιαία. (3) Η αναμενόμενη ακολουθία μπορεί να θεωρηθεί ως ένα σκόπιμο σφάλμα. Το κατά πόσο ο ακροατής θα αποκριθεί με τον πρώτο ή τρίτο τρόπο θα εξαρτηθεί εν μέρει από το χαρακτήρα του κομματιού, τη διάθεση του ή το χαρακτηριστικό περιεχόμενό του. Η τρίτη αντίδραση μπορεί να γίνει για παράδειγμα στη μουσική, ο χαρακτήρας της οποίας είναι κωμικός ή σατυρικός» (σελ. 29-30).

1.2.4. Γνωστικές θεωρίες συναισθημάτων

Στην έρευνα της μουσικής και του συναισθήματος αναφέρονται συχνά οι γνωστικές θεωρίες των Mandler και Berlyne (βλ. Vink 2001). Και οι δύο θεωρίες στηρίζονται ουσιαστικά στη θεωρία του Meyer, καθώς προσεγγίζουν τα συναισθήματα σε σχέση με την εκπλήρωση ή την ανακοπή των μουσικών προσδοκιών.

Ο Mandler, θεωρεί ότι η ανθρώπινη γνώση λειτουργεί βάσει αντιληπτικών σχημάτων, μέσω των οποίων δημιουργούνται οι προσδοκίες (οι οποίες συχνά είναι ασυνείδητες) για τα επερχόμενα γεγονότα, και μέσω των οποίων οργανώνονται μελλοντικές συμπεριφορές. Η διακοπή ενός συνεχούς σχήματος ή σχεδίου προκαλεί βιολογική διέγερση, δηλ. ένα σημάδι ότι κάτι δεν πήγε καλά. Έπειτα, μέσω αυτής της αντίδρασης δημιουργείται μια γνωστική ερμηνεία για αυτό που συνέβηκε. Η δημιουργία συναισθηματικής εμπειρίας είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού της διέγερσης και της γνωστικής ερμηνείας. Σύμφωνα με τον Mandler, τα αρνητικά συναισθήματα θα είναι το αποτέλεσμα μιας ακραίας ασυμφωνίας μεταξύ των μουσικών πληροφοριών και των υπαρχόντων μουσικών σχημάτων. Αντίστοιχα, θετικά συναισθήματα βιώνονται όταν οι μουσικές πληροφορίες ταιριάζουν με τα υπάρχοντα γνωστικά σχήματα (Dowling & Harwood 1986, Vink 2001).

Επομένως, κατά τον Mandler, το πρώτο στάδιο για τη δημιουργία συναισθηματικής αντίδρασης είναι η διέγερση. Εντούτοις, για να βιωθεί ένα συναίσθημα, χρειάζεται και γνωστική ερμηνεία. Έτσι, η θεωρία του Mandler προτείνει ότι οι διακοπές σε συνεχόμενα σχέδια και σχήματα προκαλούν διέγερση, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε μια γνωστική έρευνα για μια ερμηνεία σε σχέση με αυτή τη διακοπή. Επιπρόσθετα, επισημαίνεται ότι οι περισσότερες σχηματικές πορείες των οποίων οι διακοπές προκαλούν διέγερση είναι υποσυνείδητες. Καθώς η μουσική είναι σύνθετο φαινόμενο, περιλαμβάνει πολλά σχήματα ή σχέδια, όπως είναι τα μελωδικά, τα αρμονικά, τα ρυθμικά κλπ. Επομένως είναι αδύνατο ένας ακροατής να έχει συνειδητό έλεγχο όλως αυτών των σχημάτων. Κατά τους Dowling και Harwood (1986), αν και μπορεί να μην υπάρξουν εκπλήξεις στο συνειδητό επίπεδο, υπάρχουν πολλές σχηματικές παραβιάσεις στο υποσυνείδητο επίπεδο.

Μια ανάλογη θεωρία των συναισθημάτων έγινε από τον Berlyne (βλ. Dowling & Harwood 1986, Vink 2001). Ο Berlyne τονίζει επίσης το ρόλο της διέγερσης στη μουσική εμπειρία. Εντούτοις, θεωρεί ότι ο στόχος που επιδιώκεται κατά την ακρόαση είναι η ίδια η διέγερση, καθώς ο άνθρωπος προσπαθεί μέσω της μουσικής να κρατήσει τον οργανισμό του σε κάποιο λογικό επίπεδο διέγερσης. Αυτό βρίσκεται σε αντίφαση με το Mandler ο οποίος θεωρεί αυτό που ψάχνεται σε μια ακρόαση είναι το νόημα, και η διέγερση χρησιμεύει ως μέσο για να φτάσει κάποιος σε αυτό το νόημα. Κατά τον Berlyne, όσο πιο σύνθετη και απρόβλεπτη είναι η μουσική, τόσο θα δημιουργήσει περισσότερη διέγερση. Εντούτοις, θεωρεί ότι η διέγερση που επιζητεί ένας ακροατής είναι μέχρι ενός σημείου, αφού μετά από αυτό το σημείο ο ακροατής προσπαθεί να αποφύγει περαιτέρω διέγερση.

1.2.5. Πηγές μουσικών συναισθημάτων

Πέραν από τις θεωρίες που αναφέρθηκαν πιο πάνω, οι Dowling και Harwood (1986) προσπάθησαν να εξηγήσουν συγκεκριμένα τις ενδεχόμενες πηγές των μουσικών συναισθημάτων. Για αυτό το σκοπό, χρησιμοποίησαν την ταξινόμηση που έκανε ο φιλόσοφος Charles Peirce, για τους τρόπους με τους οποίους τα σημεία μπορούν να αναπαραστήσουν άλλα πράγματα ή γεγονότα. Βάση αυτής της ταξινόμησης, οι Dowling και Harwood θεωρούν ότι το συναίσθημα στη μουσική υπάρχει σε τρία επίπεδα: στη *ένδειξη* (index), στην *εικόνα* (icon) και στο *σύμβολο* (symbol).

Όταν η μουσική ενεργεί ως **ένδειξη**, τότε γίνονται άμεσα συσχετισμοί ενός μουσικού γεγονότος με κάποιο εξωμουσικό αντικείμενο ή γεγονός, έτσι που τα συναισθήματα που βιώθηκαν στο εξωμουσικό αντικείμενο, ανακαλούνται και βιώνονται ξανά κατά τη μουσική ακρόαση. Η συσχέτιση των ενδείξεων μπορεί να κινητοποιηθεί ως ένα σκόπιμο συνθετικό τέχνασμα. Μπορεί όμως και να πραγματοποιηθούν αυτές οι συσχετίσεις σε ένα μόνο ακροατή, για τον οποίο ένα συγκεκριμένο μουσικό κομμάτι μπορεί να του θυμίζει κάτι από το παρελθόν του. Αυτός ο τρόπος βίωσης συναισθημάτων περιγράφηκε πρώτα από τον Hanslick (1854), ενώ και στις δύο περιπτώσεις επισημαίνεται ότι «δεν υπάρχει κάτι ιδιαίτερα μουσικό για αυτή τη διαδικασία» (Dowling & Harwood 1986:205)

Το **εικονικό** επίπεδο, σε αντίθεση με το πιο πάνω, εξαρτάται από την ίδια τη μουσική. Αναπαριστά τους ήχους και τα πλαίσια μιας μουσικής επιφάνειας, ή την πτώση και τη ροή μιας μουσικής γραμμής. Οι *εικονικές* συσχετίσεις γίνονται μέσω κάποιας ομοιότητας που υπάρχει ανάμεσα σε μια μουσική δομή και κάποιο γεγονός ή παράγοντα που μεταφέρει συναισθηματικό φορτίο. Οι Dowling και Harwood επισημαίνουν ότι «η μουσική αναπαριστά τη δυναμική μορφή του συναισθήματος, όχι το συγκεκριμένο περιεχόμενό του» (σελ. 206), και για αυτό τον ισχυρισμό παρουσιάζουν μια λεπτομερή αναθεώρηση των εμπειρικών μελετών για τους συναισθηματικούς χαρακτηρισμούς στη μουσική. Εάν η ιδέα της εικονικής πτώσης και ροής φαίνεται κάπως άμορφη, αυτό, όπως αναφέρουν, είναι επειδή «η αναπαράσταση του συναισθήματος στις μουσικές εικόνες είναι απαραίτητως ακαθόριστη» (σελ. 207).

Σε αντίθεση με τις εικόνες, τα **σύμβολα** μεταφέρουν συναισθηματικό περιεχόμενο βάσει της θέσης τους και της λειτουργίας τους μέσα σε μια μουσική δομή και ένα μουσικό στυλ. Τα μουσικά σύμβολα λειτουργούν σε σχέση με τη θεωρία του Mandler για την αυτόνομη διέγερση. Επομένως, το συμβολικό επίπεδο αναπαράστασης, είναι διαθέσιμο μόνο σε έναν ακροατή εξοικειωμένο, π.χ. με την κλασική μουσική, ο οποίος μπορεί να κατανοήσει τα μουσικά ιδιώματα. Επιπρόσθετα, εξαιτίας της ενεργούς δραστηριοποίησης του ακροατή, οι Dowling και Harwood θεωρούν ότι τα μουσικά σύμβολα όχι μόνο αναπαριστούν συναισθήματα, αλλά και δημιουργούν συναισθήματα στους ακροατές.

Οι διακρίσεις σε ενδείξεις, εικόνες και σύμβολα, οδήγησαν σε μια πιο βασική διάκριση των σύγχρονων αντιλήψεων για τις πηγές των συναισθηματικών

αντιδράσεων στους ακροατές: (α) στις εσωτερικές πηγές και (β) στις εξωτερικές πηγές (Lavy 2001). Οι Sloboda και Juslin (2001) περιέγραψαν αυτές τις πηγές αρκετά αναλυτικά.

Εσωτερικό συναίσθημα ✓

Το εσωτερικό συναίσθημα αναφέρεται στη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην ένταση των συναισθημάτων που βιώνονται από τη μουσική και σε συγκεκριμένα δομικά χαρακτηριστικά της μουσικής. Αυτή η ένταση μεταβάλλεται συνεχώς κατά το σταδιακό «ξετύλιγμα» της μουσικής.

Τα δομικά χαρακτηριστικά που φάνηκαν να σχετίζονται με τη δημιουργία συναισθηματικών αντιδράσεων είναι οι συγκοπές, οι εναρμόνιες αλλαγές, οι μελωδικές appoggiaturas, και άλλες μουσικοθεωρητικές έννοιες, οι οποίες αναφέρονται στη δημιουργία, διατήρηση ή διακοπή των μουσικών προσδοκιών. Θεωρείται ότι «οι μουσικές προσδοκίες μπορούν να αυξήσουν τη συναισθηματική ένταση ακόμα και σε οικεία μουσική» (Sloboda & Juslin 2001, σελ. 92) και ένας από τους λόγους είναι ότι πολλές παραβιάσεις των προσδοκιών μπορούν να συμβούν σε ένα ασυνείδητο επίπεδο, όπως επίσης επεσήμανε ο Mandler.

Ένα πρόβλημα που επισημαίνουν οι Sloboda και Juslin (2001) σχετικά με αυτή την προσέγγιση, είναι ότι δεν μπορεί να εξηγήσει εύκολα το λόγο για τον οποίο οι άνθρωποι βιώνουν διαφορετικά συναισθήματα σε σχέση με τα μουσικά κομμάτια. Όπως αναφέρουν, αυτό που χρειάζεται για να γίνουν τα αρχικά συναισθήματα που βασίζονται στη δομή, ολοκληρωμένα συναισθήματα, είναι σημασιολογικό περιεχόμενο, το οποίο βρίσκεται στις εξωτερικές πηγές.

Ταυτότητα

Εξωτερικό συναίσθημα

Εικονικές πηγές συναισθήματος

Οι *εικονικές πηγές* αναφέρθηκαν προηγουμένως ως οι σχέσεις που γίνονται μέσω κάποιας ομοιότητας ανάμεσα σε μια μουσική δομή και κάποιο γεγονός ή παράγοντα που μεταφέρει συναισθηματικό τόνο. Έτσι για παράδειγμα, «η δυνατή και γρήγορη μουσική μοιράζεται χαρακτηριστικά με γεγονότα υψηλής ενέργειας και έτσι υπαινίσσεται ένα συναίσθημα υψηλής ενέργειας όπως η έξαψη» (σελ. 91). Οι εικονικές σχέσεις συνδέονται στενά με τα επιστημονικά κείμενα για την έκφραση στη

μουσική, δηλαδή με αυτά που γράφτηκαν για το τι μπορεί να εκφράσει η μουσική (π.χ. συναίσθημα, κίνηση, ομορφιά κλπ).

Όπως επισημαίνουν οι Sloboda και Juslin, «οι εμπειρικές μελέτες έδειξαν ότι οι εικονικές σχέσεις μπορούν να συγκεκριμενοποιήσουν συναισθήματα, και ότι κατ' αυτό τον τρόπο δίνουν συναισθηματικό περιεχόμενο στις μη συγκεκριμένες αισθήσεις της έκπληξης, έντασης και διέγερσης που δημιουργούνται από την εστίαση του ακροατή στο δομικό επίπεδο της μουσικής» (σελ. 93).

Συνειρμικές πηγές

Οι *συνειρμικές πηγές* του συναισθήματος αναφέρονται στην κατηγορία των *ενδείξεων* που υπέδειξαν οι Dowling και Harwood (1986). Είναι δηλαδή οι συσχετισμοί που γίνονται αυθαίρετα ανάμεσα σε ένα μουσικό κομμάτι και σε ένα φάσμα μη μουσικών παραγόντων που μεταφέρουν συναισθηματικό περιεχόμενο.

Υπάρχουν συγκεκριμένοι τύποι ερεθισμάτων που φαίνεται να σχετίζονται στην ανθρώπινη μνήμη με συγκεκριμένα πλαίσια ή γεγονότα που έγιναν στο παρελθόν, και παρέχουν το έναυσμα για την ανάκληση αυτών των γεγονότων. Όταν αυτά τα γεγονότα συνδέονται με συναισθήματα, τότε η ανάκληση τους από τη μουσική θα ξυπνήσει ξανά αυτά τα συναισθήματα. Αυτά τα συναισθήματα τείνουν να αποσπούν την προσοχή του ακροατή από την μουσική, στο γεγονός που ανακαλείται.

1.2.6. Σύγχρονες φιλοσοφικές τάσεις: «Cognitivism» και «Arousalism».

Δύο πρόσφατες φιλοσοφικές τάσεις, οι θεωρίες «cognitivism» ή «contour theory» ή «cognitivist theory» και «arousalism» ή «emotivist theory», προσπάθησαν να εξηγήσουν δύο βασικούς προβληματισμούς αναφορικά με τον ισχυρισμό ότι η μουσική έχει τη δυνατότητα να εκφράζει άμεσα συναισθήματα:

- i. Ποιανού το συναίσθημα εκφράζεται; του συνθέτη, του εκτελεστή, του ακροατή, ή της ίδιας της μουσικής;

Όπως σημειώθηκε πιο πάνω, τα «μουσικά» συναισθήματα έχουν ουσιαστικές διαφορές με τα «καθημερινά» συναισθήματα. Κατά συνέπεια, φαίνεται σχεδόν αδύνατο να ισχύσει κυριολεκτικά ότι η μουσική ενσωματώνει συναίσθημα, καθώς

όπως είπε ο Davies (2001, σελ.29), «μόνο όντα που έχουν αισθήσεις μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα». Παράλληλα, τα διάφορα επιχειρήματα σύμφωνα με τα οποία τα μουσικό συναίσθημα βρίσκεται είτε στον συνθέτη, είτε στον εκτελεστή, είτε στον ακροατή, φαίνεται να καταρρέουν. Στην περίπτωση του συνθέτη, το επιχείρημα φαίνεται να μην ευσταθεί αφού οι συνθέτες συχνά γράφουν λυπημένη μουσική ακόμα κι όταν δεν αισθάνονται θλίψη και, δεδομένου ότι η συνθετική διαδικασία μπορεί να διαρκέσει αρκετό καιρό, είναι αδύνατο να αισθάνονται θλίψη καθ' όλη τη διάρκεια της σύνθεσής τους. Το ίδιο περίπου ισχύει και για τους εκτελεστές, εφόσον θα ήταν επιπόλαιο να υποστηρίξουμε ότι εάν ένα κομμάτι εκφράζει, παραδείγματος χάριν, το βίαιο θυμό, τότε ο εκτελεστής είναι βίαια θυμωμένος όταν το εκτελεί. Τέλος, δεν μπορεί να ισχύσει ότι μια μουσική έκφραση συναισθήματος σχετίζεται με τη συναισθηματική ζωή του ακροατή, αφού κάποιος μπορεί να μείνει ανεπηρέαστος συναισθηματικά κατά την ακρόαση ενός κομματιού, ακόμα και εάν το συγκεκριμένο κομμάτι εκφράζει κάποιο συναίσθημα.

ii. Γιατί αισθανόμαστε ένα συγκεκριμένο συναίσθημα;

Σύμφωνα με τον London (2002), αισθανόμαστε ένα συναίσθημα ως αντίδραση σε μια ιδιαίτερη κατάσταση, και το συναίσθημα μας κατευθύνεται προς κάποιο αντικείμενο, το οποίο μπορεί να είναι για παράδειγμα ένας άνθρωπος, ένα αντικείμενο, ή ένα γεγονός, το οποίο διαδραματίζει ένα αιτιώδη ρόλο στο να προκαλέσει μια συναισθηματική κατάσταση. Παρόλα αυτά, όπως έχει σημειωθεί, το αντικείμενο του συναισθήματος δεν είναι επαρκές για να εξηγήσει κάποιο συγκεκριμένο συναίσθημα. Στην περίπτωση της μουσικής, σε πολλές περιπτώσεις μουσικής έκφρασης, αυτό που είναι προβληματικό είναι το ότι, παραδείγματος χάριν, ενώ η μουσική φαίνεται «θυμωμένη», δεν είναι σαφές ακριβώς γιατί ο ακροατής οφείλει να είναι θυμωμένος, και για ποιο πράγμα οφείλει να είναι θυμωμένος (London 2002:25-27).

Εντούτοις, όπως επισήμαναν οι Juslin και Zentner, οι περισσότερες μελέτες έχουν ερευνήσει τη διάθεση στη μουσική (Juslin & Zentner 2002), η οποία δεν απαιτεί κάποιο αντικείμενο, ενώ η κύρια παραδοχή σήμερα, είναι ότι η μουσική μπορεί να εκφράσει απλά συναισθήματα και διαθέσεις. Οι κύριες θεωρίες αναφορικά με την έκφραση απλών συναισθημάτων από τη μουσική, είναι γνωστές ως θεωρίες

«cognitivism» ή «contour theory» ή «cognitivist theory» και «arousalism» ή «emotivist theory» (London 2002:25-27).

i. Cognitivism ή Contour Theory

Η θεωρία «cognitivism» για τη μουσική έκφραση υποστηρίζει ότι τα μουσικά κομμάτια αντικατοπτρίζουν κάποια χαρακτηριστικά του συναισθήματος μέσα από τις ομοιότητες που υπάρχουν ανάμεσα στις δυναμικές τους δομές και σε κάποιες ανθρώπινες συμπεριφορές ή κινήσεις που παρουσιάζουν χαρακτηριστικά των συναισθημάτων (Davies 2001). Επομένως, θεωρείται ότι η μουσική αποσπεί ορισμένες πτυχές της ανθρώπινης εκφραστικής συμπεριφοράς, ειδικά αυτή της φωνής (κατά τον Kivy), και αναπαριστά αυτές τις πτυχές σε δυναμικά μουσικά σχήματα.

Αυτή η θεωρία δεν αποδέχεται ότι η εκφραστική μουσική χαρακτηρίζεται από τη δημιουργία πραγματικών συναισθημάτων στον ακροατή (London 2002). Σύμφωνα με τον Kivy, ακόμα και τα απλά συναισθήματα, όταν εγείρονται πλήρως, συνήθως σχετίζονται με κάποιο αντικείμενο. Κατά συνέπεια, εάν λέμε ότι ένα μουσικό κομμάτι μας καθιστά λυπημένους ή θυμωμένους, δεν είναι ακριβώς σαφής ο λόγος για τον οποίο είμαστε λυπημένοι ή θυμωμένοι. Εξάλλου, ένα κομμάτι που φαίνεται να είναι εκφραστικό της ευτυχίας μπορεί στη πραγματικότητα να προκαλέσει θλίψη εξαιτίας άλλων παραγόντων που δεν σχετίζονται με τη μουσική. Αυτό που κατά τον Kivy μπορεί να συγκινήσει έναν ακροατή είναι «η καθαρή ομορφιά της μουσικής» (London 2002).

Η αναπαράσταση της ανθρώπινης έκφρασης και συμπεριφοράς από τη μουσική εξαρτάται από τον ακροατή. Θεωρείται ότι ένα μουσικό κομμάτι εκφράζει ένα συγκεκριμένο συναίσθημα εάν ένας κατάλληλα εκπαιδευμένος ακροατής είναι σε θέση να αναγνωρίσει αντιστοιχίες μεταξύ μουσικών σχημάτων και ανθρώπινων κοινωνικών συμπεριφορών που είναι οι εξωτερικές εκδηλώσεις των ιδιαίτερων συναισθηματικών καταστάσεων (London 2002). Επιπλέον, καθώς η μουσική είναι «χρονική» τέχνη, ο εκφραστικός της χαρακτήρας αποκαλύπτεται μόνο βαθμιαία και μπορεί να ακουστεί μόνο μέσω επικεντρωμένης προσοχής κατά το ξετύλιγμά της (Davies 2001).

Κατά συνέπεια, για να εκφράσουν ένα συναίσθημα τα περιγράμματα μιας μουσικής φράσης, κάποιος πρέπει να αναγνωρίσει ότι μια συγκεκριμένη μουσική έκφραση και συμπεριφορά είναι συγγενής με άλλες, μη-μουσικές εκφράσεις και συμπεριφορές. Επομένως, η μουσική έκφραση αποκτά υπόσταση μέσω της κατανόησης μας της κοινωνικής συμπεριφοράς γενικά, και αυτού που μπορεί να ονομαστεί ως γνώση της «κοινωνικής μουσικής συμπεριφοράς» ειδικότερα. Είναι για αυτό το λόγο που κάποιος μπορεί να παρερμηνεύσει τις μουσικές εκφράσεις σε έναν ξένο μουσικό πολιτισμό, όχι επειδή δεν ξέρουμε τη μουσική γλώσσα, αλλά συχνά επειδή δεν ξέρουμε τις πρότυπες κοινωνικές συμπεριφορές επάνω στις οποίες μπορούν να απεικονιστούν τα μουσικά σχήματα (London 2002).

Επιπρόσθετα, κεντρικό ρόλο στην αντιστοίχιση των μουσικών σχημάτων με τις ανθρώπινες κοινωνικές συμπεριφορές διαδραματίζει το γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο ακούγεται μια μουσική, καθώς μπορεί να συγκεκριμενοποιήσει ένα μουσικό συναίσθημα ανάμεσα σε πολλά πιθανά συναισθήματα που φαίνεται να εκφράζουν συγκεκριμένα μουσικά σχήματα (London 2002).

ii. Arousalism (θεωρία διέγερσης)

Η «θεωρία διέγερσης», σε αντίθεση με τη θεωρία «cognitivism», εξηγεί τη μουσική εκφραστικότητα ως την τάση της μουσικής να προκαλεί ανάλογα συναισθήματα στους ακροατές. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, αυτό που βεβαιώνει το ότι η μουσική είναι για παράδειγμα θλιμμένη, είναι η αιτιολογική της δύναμη στο να επιδρά με τις σχετικές αντιδράσεις στον ακροατή (Davies 2001). Η διέγερση (arousal), κατά τον Becker (2001), είναι καθαρά μια καθολική αντίδραση στη μουσική ακρόαση, η οποία, συνδυασμένη με μια εστιασμένη και ενσυνείδητη προσοχή, μπορεί να συνεισφέρει σε ακραίες καταστάσεις συναισθήματος. Αναφορικά με τον συγκεκριμένο τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται οι συναισθηματικές αντιδράσεις, υπάρχουν διάφορες απόψεις ανάμεσα στους υποστηρικτές αυτής της προσέγγισης, ορισμένες από τις οποίες είναι μεταξύ τους αντιφατικές.

Ο Kivy, ο πρωτοπόρος της 'cognitivist' προσέγγισης, διαφωνεί με αυτές τις θεωρίες και τις θεωρεί ανεπαρκείς. Υποστηρίζει ότι μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να έχουμε και πραγματικά συναισθήματα όταν ακούμε εκφραστική μουσική, τα οποία παρόλα αυτά στηρίζονται στο μουσικό αντικείμενο. Θεωρεί ότι αυτό που μας συγκινεί είναι η καθαρή μουσική ομορφιά, και αυτή η ομορφιά μπορεί να είναι

συναισθηματικά εξατομικευμένη: «Η λυπημένη μουσική με συγκινεί συναισθηματικά *ως λυπημένη μουσική*, από τη μουσικά όμορφη θλίψη της, η ευτυχής μουσική με συγκινεί *ως ευτυχής μουσική*, από τη μουσικά όμορφη ευτυχία της...». Κατά συνέπεια για τον Kiny, η συναισθηματική αντίδραση μας στη μουσική κατευθύνεται στο μουσικό αντικείμενο, όπως ακριβώς οι άλλες συναισθηματικές μας αντιδράσεις κατευθύνονται στα μη-μουσικά αντικείμενα σε μη-μουσικά πλαίσια (London 2002:30).

Ο Davies (2001), διαφωνεί επίσης με αυτή την θεωρία της «διέγερσης» και προβάλλει μια επιχειρηματολογία για να αντικρούσει αυτόν τον ισχυρισμό. Συγκεκριμένα, δηλώνει ότι «οι σταθερές συνθήκες στις οποίες μπορεί να παράγει η μουσική τις επιδράσεις της είναι αυτές στις οποίες ένας ικανός ακροατής δίνει προσοχή στη μουσική. Αυτές οι συνθήκες συχνά ικανοποιούνται. Όταν ικανοποιούνται, η διέγερση μιας αντίδρασης στους ακροατές που έκριναν σωστά ότι η μουσική είναι εκφραστική, δεν είναι καθόλου τόσο τακτική όσο απαιτεί η θεωρία 'arousalism'» (σελ.33). Ο Davies δεν αποκλείει το γεγονός ότι μπορεί να δημιουργηθούν συναισθηματικές αντιδράσεις στους ακροατές, αλλά απορρίπτει τον ισχυρισμό ότι αυτό που κάνει τη μουσική να είναι εκφραστική είναι οι συναισθηματικές αντιδράσεις που δημιουργεί.

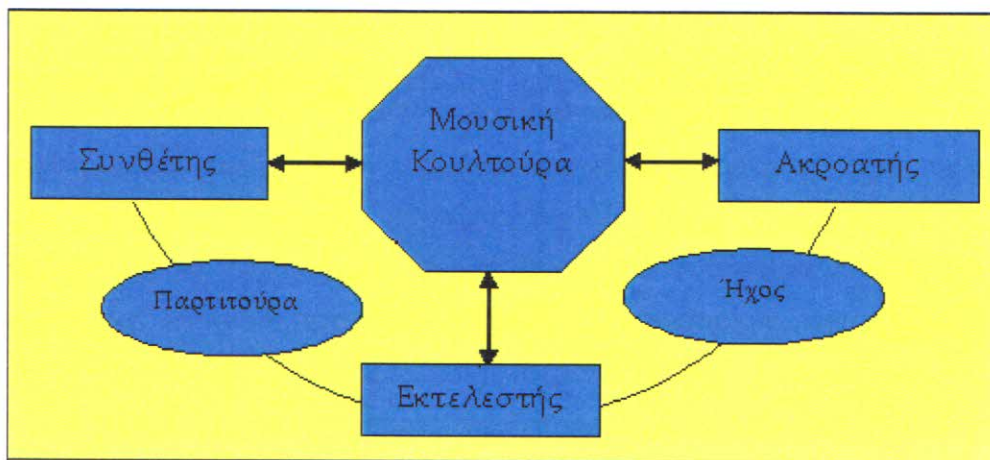
Παρόλα αυτά, σύμφωνα με τον Davies, δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός ανάμεσα στις δύο θεωρίες. Οι δύο τύποι ακρόασης δεν είναι αμοιβαία αποκλειστικοί, ενώ όπως επισημαίνει ο Kiny, ένας ακροατής μπορεί ταυτόχρονα να συγκινηθεί συναισθηματικά αλλά και να αντιληφθεί τις συντακτικές λειτουργίες των εκφραστικών στοιχείων (Blair 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Μουσική έκφραση συναισθημάτων

2.1. Η επικοινωνιακή αλυσίδα στην κλασική δυτική μουσική.

Η μουσική θεωρείται συχνά ως ένα σύστημα επικοινωνίας, ή αλλιώς επικοινωνιακή αλυσίδα, το οποίο έχει ως πρωταγωνιστές τον συνθέτη, τον εκτελεστή και τον ακροατή (σχήμα 2.1.) (Orio & Canazza 1998, Canazza, Arduini & Rodá 2000, Juslin 2001). Σε αυτό το σύστημα, ο συνθέτης κωδικοποιεί τις μουσικές του ιδέες στην παρτιτούρα, ο εκτελεστής κωδικοποιεί τη σημειογραφία στο μουσικό σήμα και ο ακροατής κωδικοποιεί το μουσικό σήμα στην αντίληψη (Juslin 2001). Και οι τρεις πρωταγωνιστές της επικοινωνιακής αλυσίδας συνδέονται άμεσα με την μουσική τους κουλτούρα, η οποία επηρεάζει σημαντικά την αντίληψη και των τριών για τη μουσική και κατά συνέπεια επιδρά στο μήνυμα που μεταβιβάζεται. Το σύστημα αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί απόλυτο, καθώς εξαρτάται σημαντικά από το μουσικό στυλ του κομματιού. Για παράδειγμα στη μουσική jazz, ο συνθέτης δεν θεωρείται πρωταγωνιστής, αφού τον κύριο πρωταγωνιστικό ρόλο κατέχει ο εκτελεστής ο οποίος κατά τον αυτοσχεδιασμό του δημιουργεί συνεχώς νέες μουσικές φράσεις, ενώ είναι ελεύθερος να τροποποιήσει συνολικά την παρτιτούρα προσθέτοντας νότες ή αλλάζοντας τη ρυθμική δομή (Orio & Canazza 1998). Αυτό το σύστημα επικοινωνίας αναφέρεται κυρίως στην κλασική δυτική μουσική.



Σχήμα 2.1. Η επικοινωνιακή αλυσίδα στην κλασική δυτική μουσική (Orio & Canazza 1998).

2.2. Αντίληψη και δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική

Η αντίληψη αλλά και η δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική είναι ένα μεγάλο θέμα το οποίο συζητείται έντονα τα τελευταία χρόνια. Η διάκριση ανάμεσα στην αντίληψη και τη δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική, συνδέεται με τη διάκριση ανάμεσα στις δύο μεγάλες μουσικοαισθητικές αντιλήψεις για τη μουσική και το συναισθημα που περιγράφηκαν προηγουμένως (βλ. 1.2.6.): τις θεωρίες *cognitivism* και *arousalism* (Scherer & Zentner 2001). Στην πρώτη περίπτωση θεωρείται ότι η μουσική εκφράζει συναισθήματα τα οποία κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις γίνονται αντιληπτά από τους ακροατές, ενώ στη δεύτερη περίπτωση θεωρείται ότι πέραν από την αντίληψη συναισθημάτων, κατά την ακρόαση μιας εκφραστικής μουσικής δημιουργούνται επιπρόσθετα συναισθηματικές αντιδράσεις στους ακροατές.

Οι περισσότερες έρευνες επικεντρώθηκαν στην αντίληψη των ακροατών για τη συναισθηματική έκφραση παρά στη δημιουργία συγκεκριμένων συναισθηματικών αντιδράσεων (Gabrielsson 2001, Juslin 2001, Juslin & Zentner 2002). Ένας σημαντικός λόγος για αυτό είναι ότι ο τρόπος που βιώνονται τα μουσικά συναισθήματα και οι αντίστοιχες συναισθηματικές αντιδράσεις είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο και δεν μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητό. Παρόλα αυτά, υπάρχει σήμερα μια διαδεδομένη πεποίθηση ότι η μουσική, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, μπορεί να δημιουργήσει συναισθήματα στους ακροατές (Scherer & Zentner 2001).

2.2.1. Παραγωγικοί κανόνες για την αντίληψη και δημιουργία μουσικών συναισθημάτων.

Οι Scherer και Zentner (2001) προσπάθησαν να συγκεκριμενοποιήσουν τις διαδικασίες μέσω των οποίων παράγονται συναισθηματικές αντιδράσεις στους ακροατές μέσω της μουσικής, σύμφωνα με κάποιους λεγόμενους *παραγωγικούς κανόνες*. Καθώς η δημιουργία συναισθηματικών αντιδράσεων συνεπάγεται μια αναγνώριση των συναισθημάτων που εκφράζει η μουσική, οι παραγωγικοί κανόνες που πρότειναν οι Scherer και Zentner αναφέρονται τόσο στην αντίληψη, όσο και στη δημιουργία μουσικών συναισθημάτων. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, ένα συναισθημα που βιώνεται από ένα ακροατή μέσω της μουσικής, καθορίζεται από μια πολλαπλασιαστική λειτουργία που αποτελείται από διάφορα χαρακτηριστικά

γνωρίσματα δημιουργίας συναισθήματος: *δομικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον εκτελεστή, χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον ακροατή και χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το γενικό πλαίσιο.* Η εγκυρότητα αυτών των παραγόντων επιβεβαιώνεται και από άλλες μελέτες, όπως για παράδειγμα από τον Gabriellsson (2001) ο οποίος υπέδειξε ότι οι συναισθηματικές αντιδράσεις εξαρτώνται από μια αλληλεπίδραση των μουσικών, προσωπικών και περιστασιακών παραγόντων.

Τα **δομικά χαρακτηριστικά** οι Scherer και Zentner τα χώρισαν σε τμηματικά (segmental) και υπερτμηματικά (supersegmental). Ως τμηματικά χαρακτηριστικά, θεωρούν μεμονωμένους τόνους, διαστήματα ή συγχορδίες, τα οποία μπορεί να αντιστοιχούν σε συναισθηματικές φωνήσεις που ενδέχεται να αποτελούν και την πηγή της μουσικής και της ομιλίας. Οι επιδράσεις των τμηματικών χαρακτηριστικών στη δημιουργία συναισθήματος θεωρούνται σχετικά σταθερές και καθολικές για όλους τους τύπους ακροατών και σε όλες τις συνθήκες εκτέλεσης. Ως υπερτμηματικά χαρακτηριστικά θεωρούν τη μελωδία, το τέμπο, το ρυθμό, την αρμονία, καθώς και άλλες πτυχές της μουσικής δομής και φόρμας. Αυτά τα χαρακτηριστικά φαίνεται να μεταφέρουν συναισθηματική πληροφορία κυρίως μέσω συμβολικής κωδικοποίησης, η οποία είναι βασισμένη σε μια ιστορικά ανεπτυγμένη κοινωνικοπολιτιστική τυποποίηση.

Τα **χαρακτηριστικά του εκτελεστή** αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο εκτελείται ένα μουσικό κομμάτι από ένα μουσικό, τόσο σε σχέση με την ταυτότητα του εκτελεστή (φυσική εμφάνιση, έκφραση και φήμη) όσο και με την ικανότητα του (τεχνικές και ερμηνευτικές ικανότητες), αλλά και μεταβλητές που σχετίζονται με την εκτέλεση όπως η ερμηνεία, η συγκέντρωση, η διάθεση, η επικοινωνία με το κοινό κλπ. Αυτά τα στοιχεία μπορεί να έχουν μεγάλο αντίκτυπο στην αντίληψη και δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική.

Τα **χαρακτηριστικά του ακροατή** αναφέρονται στην ατομική και κοινωνικοπολιτιστική του ταυτότητα καθώς και στους συμβολικούς κανόνες συμπεριφοράς που ισχύουν σε ένα συγκεκριμένο πολιτισμό. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορεί να περιλαμβάνουν ερμηνευτικούς κανόνες που μοιράζεται μια ομάδα ή ένας πολιτισμός, ή προσωπικές προδιαθέσεις που δεν σχετίζονται με τη μουσική, οι οποίες είναι βασισμένες στην προσωπικότητα, σε προηγούμενες εμπειρίες και στο μουσικό ταλέντο. Επίσης, τη συναισθηματική αντίδραση του ακροατή μπορεί να

επιηρεάσουν και πρόσκαιρες καταστάσεις του ακροατή, όπως η διάθεση του, η συγκέντρωση του στη μουσική ακρόαση κλπ. Οι τμηματικές, υπερτμηματικές και εκτελεστικές ενδείξεις, μπορούν να συσχετιστούν με συναισθηματικό περιεχόμενο στη μνήμη κάποιου ατόμου, μέσω συσχετισμών που δημιουργούνται εμπειρικά και μέσω προσδιορισμένης συμπεριφοράς.

Τα **χαρακτηριστικά του γενικού πλαισίου** αναφέρονται στο γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο πραγματοποιείται η εκτέλεση και η ακρόαση. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι για παράδειγμα η τοποθεσία που δίνεται μια εκτέλεση ή που ακούγεται η μουσική, το συγκεκριμένο γεγονός μέσα στο οποίο ακούγεται η μουσική κλπ. Αυτά τα χαρακτηριστικά ενδέχεται να έχουν επίδραση στην ακουστική, στο περιβάλλον της τοποθεσίας ή στη συμπεριφορά του κοινού, το οποίο με τη σειρά του μπορεί να οδηγηθεί σε διάφορες συναισθηματικές αντιδράσεις.

Η σειρά με την οποία αναφέρθηκαν οι πιο πάνω μεταβλητές έγινε με βάση μια μελέτη στην οποία ζητήθηκε από μουσικά έμπειρους ακροατές να εκτιμήσουν το βαθμό επίδρασης των πιο πάνω παραγόντων στη δημιουργία μουσικού συναισθήματος. Οι Scherer και Zentner προτείνουν ότι τα συναισθήματα που βιώνονται από τους ακροατές κατά τη μουσική τους ακρόαση καθορίζονται από μια πολλαπλασιαστική λειτουργία των πιο πάνω παραγόντων (σχήμα 2.2.). Επιπλέον, τα διαφορετικά χαρακτηριστικά μπορεί να έχουν διαφορετικό βάρος στην πρόκληση συναισθήματος.

Βιωμένο συναισθήμα = Δομικά χαρακτηριστικά X χαρακτηριστικά του εκτελεστή X χαρακτηριστικά του ακροατή X χαρακτηριστικά του γενικού πλαισίου,

όπου,

Δομικά χαρακτηριστικά = W_1 (τμηματικά χαρακτηριστικά) X W_2 (υπερτμηματικά χαρακτηριστικά),

Χαρακτηριστικά του εκτελεστή = W_3 (δεξιότητες του εκτελεστή) X W_4 (κατάσταση του εκτελεστή),

Χαρακτηριστικά του ακροατή = W_5 (μουσική πείρα) X W_6 (σταθερές προδιαθέσεις) X W_7 (ισχύουσα διάθεση),

Χαρακτηριστικά του γενικού πλαισίου = W_7 (τοποθεσία) X W_8 (γεγονός).

Σχήμα 2.2. Οι παραγωγικοί κανόνες για τη δημιουργία συναισθήματος από τη μουσική.

2.2.2. Πειραματική αξιολόγηση των παραγωγικών κανόνων δημιουργίας συναισθήματος

Για να ερευνηθούν, τουλάχιστον σε ένα πρώτο στάδιο, τις υποθετικές προβλέψεις που προκύπτουν από το σύστημα παραγωγικών κανόνων που περιγράφηκε πιο πάνω, οι Scherer, Zentner και Schacht (2002) πραγματοποίησαν μια έρευνα στην οποία προσπάθησαν να καθορίσουν τις συναισθηματικές αντιδράσεις μουσικά έμπειρων ακροατών ως αποτέλεσμα της ακρόασης ενός κομματιού. Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε μέσα από ερωτηματολόγια τα οποία συμπλήρωσαν 98 ακροατές σε σχέση με ένα μουσικό κομμάτι που άκουσαν πρόσφατα και τους προκάλεσε έντονη συναισθηματική αντίδραση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι:

1. Σε σχέση με σωματικά συμπτώματα, οι πιο συχνές αντιδράσεις αναφέρονταν σε *συμπτώματα των ματιών*, όπως για παράδειγμα το βούρκωμα και τα δάκρυα. Επιπλέον, τα *συμπτώματα των ματιών* ήταν πιο συχνά στην κλασική παρά στη μη κλασική μουσική (πίνακας 2.1).
2. Σε σχέση με υποκειμενικές εμπειρίες ή αισθήματα, οι πιο συχνές κατηγορίες αναφέρονταν σε *συγκεκριμένα αισθήματα* όπως για παράδειγμα μελαγχολία, με επακόλουθα την *υποκειμενική αφύπνιση*, το *θετικό σθένος* (valence) και *μη συγκεκριμένα αισθήματα*. Αξιοσημείωτο είναι το ότι τα *βασικά συναισθήματα* όπως χαρά και θλίψη δεν αναφέρονταν συχνά (πίνακας 2.1).
3. Σε σχέση με τη σημασία συγκεκριμένων παραγόντων για τη συναισθηματική αντίδραση, φάνηκε ότι στην κλασική μουσική, τον πρωτεύοντα ρόλο είχε η *μουσική δομή*, ενώ σημαντικό ρόλο είχαν και τα *ακουστικά χαρακτηριστικά* και η *ερμηνεία*. Πάντως, το πιο ψηλό ποσοστό συγκέντρωσε η κατηγορία *άλλο*, κάτι που υποδεικνύει οι συναισθηματικές αντιδράσεις καθορίζονται σε ένα μεγάλο βαθμό από παράγοντες οι οποίοι είναι συγκεκριμένοι για κάθε άτομο ξεχωριστά.

Ίσως το πιο αξιοσημείωτο από τα πιο πάνω αποτελέσματα, είναι η σπάνια αναφορά των ακροατών σε βιωμένα *βασικά συναισθήματα* που προκύπτουν από τη μουσική ακρόαση. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας μέχρι σήμερα εστίασε κυρίως στις εκφράσεις ενός συνόλου βασικών συναισθημάτων (Sloboda & Juslin 2001) αφού οι ερευνητές υιοθετούν συχνά την πεποίθηση ότι το συναισθηματικό περιεχόμενο στη μουσική εκτέλεση αποκωδικοποιείται κατά ένα μεγάλο μέρος σε σχέση με ένα σύνολο βασικών συναισθημάτων (Juslin 2001,

	Total raw N	Tonal % 98	Non- Classical % 49	Classical % 38	Baroque % 7	Vienna Classic % 7	Romantic % 24
Eye symptoms	27	27.55	24.49	39.47	42.86	42.86	37.50
Specific feeling	23	23.47	30.61	21.05	42.86	28.57	12.50
Subjective arousal	23	23.47	28.57	23.68	14.29	0.00	33.33
Positive valence	19	19.39	34.69	5.26	14.29	14.29	0.00
Unspecific feeling	18	18.37	18.37	23.68	28.57	14.29	25.00
Basic emotions	17	17.35	18.37	21.05	28.57	14.29	20.83
Shivers	13	13.27	14.29	15.79	14.29	28.57	12.50
Motor movements	13	13.27	9.18	10.53	0.00	1.02	3.06
Cardiovascular symptoms	12	12.24	16.33	10.53	0.00	14.29	12.5
Proactive motivation	12	12.24	20.41	5.26	0.00	0.00	8.33
Cognitions	11	11.22	16.33	7.89	14.29	14.29	4.17
Feeling calm	8	8.16	10.20	7.89	14.29	0.00	8.33
Piloerection	5	5.10	10.20	0.00	0.00	0.00	0.00
Throat, stomach symptoms	4	4.08	4.08	5.26	14.29	0.00	4.17
Respiration	2	2.04	2.04	2.63	0.00	0.00	4.17
Interrupt motivation	2	2.04	0.00	5.26	0.00	28.57	0.00
Negative valence	2	2.04	2.04	2.63	0.00	14.29	0.00

Note: Percentages given are calculated as the percent of participants reporting a piece of music (N) from a particular category that mentioned the specific symptom.

Πίνακας 2.1. Συχνότητα συμπτωμάτων και εμπειριών που αναφέρθηκαν στο πείραμα (σε είδη μουσικής) (Scherer, Marcel & Schacht 2002).

Juslin, Friberg & Bresin 2002). Αυτή η εστίαση μπορεί να προέκυψε έπειτα από την αντίληψη αρκετών ερευνητών ότι η μουσική εκφράζει και προκαλεί κυρίως βασικά συναισθήματα τα οποία είναι ανάλογα με τις «φυσιολογικές» συναισθηματικές εκφράσεις, καθώς φαίνεται να συνδέεται με τις φυλογενετικά ανεπτυγμένες συναισθηματικές φωνήσεις. Εντούτοις, οι Scherer, Zentner και Schacht υποστηρίζουν ότι «αυτή η υπόθεση σύμφωνα με την οποία η 'φυσιολογική' συναισθηματική έκφραση μας οργανώνεται γύρω από μερικά 'βασικά' συναισθήματα, είναι βασισμένη αποκλειστικά σε μια θεωρητική στάση η οποία όλο και περισσότερο αμφισβητείται» (Scherer, Zentner & Schacht 2002).

Παρόλα αυτά, σε μια παρόμοια μελέτη του Gabrielsson (2001) σχετικά με τις δυνατές εμπειρίες που δημιουργούνται από τη μουσική, προέκυψαν πολυάριθμες αναφορές βασικών συναισθημάτων. Ίσως αυτή η σημαντική διαφορά να οφείλεται εν μέρη στη διαφορετική φύση των δύο μελετών, καθώς στην πρώτη περίπτωση (Scherer, Zentner & Schacht 2002) η εξέταση έγινε μέσα από ερωτηματολόγια τα οποία συμπλήρωσαν οι συμμετέχοντες, ενώ στη δεύτερη περίπτωση, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να περιγράψουν μια έντονη εμπειρία που είχαν από τη μουσική με όσες λεπτομέρειες ήθελαν, ενώ έλαβαν υπόψη τους και κάποιες ερωτήσεις που τους έδωσαν: π.χ. εάν ήταν η πρώτη φορά που άκουγαν τη συγκεκριμένη μουσική και εάν ένιωσαν την ίδια δυνατή εμπειρία όταν ξανάκουσαν τη μουσική κλπ. (Gabrielsson 2001). Πάντως και στις δύο περιπτώσεις τα συμπτώματα των ματιών ήταν οι πιο συχνές φυσικές αντιδράσεις που είχαν οι ακροατές.

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, οι παραγωγικοί κανόνες που πρότειναν οι Scherer και Zentner (2001) αναφέρονται τόσο στην αντίληψη όσο και στη δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική. Οι περισσότερες μελέτες στο παρελθόν εστίασαν σε παράγοντες που σχετίζονται με τη μουσική, δηλ. με τα δομικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά του εκτελεστή (αυτά που σχετίζονται συγκεκριμένα με την εκτέλεση) (Sloboda & Juslin 2001). Αυτή η εργασία εστιάζει επίσης σε αυτούς τους παράγοντες, εφόσον τα αποτελέσματα από αυτές τις μελέτες μπορούν να αξιοποιηθούν σε υπολογιστικά μοντέλα μουσικής έκφρασης. Καθώς η αντίληψη των συναισθημάτων από την κλασική δυτική μουσική συσχετίζεται άμεσα με τη μουσική έκφραση, οι περισσότερες έρευνες εξέτασαν κυρίως το βαθμό στον οποίο τα μουσικά συναισθήματα αντιπροσωπεύονται στη μελωδική δομή και την εκτέλεση (Lindström

2004), θεωρώντας πως ένας ακροατής είναι εξοικειωμένος με την κλασική δυτική μουσική και βρίσκεται σε κατάλληλες συνθήκες ακρόασης.

2.3. Μουσική δομή και μουσικό συναίσθημα

Τα δομικά χαρακτηριστικά που θεωρήθηκαν σε διάφορες μελέτες ότι συσχετίζονται με το συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής, είναι κυρίως ο τρόπος, τα διαστήματα, το τονικό ύψος και η μελωδία. Επίσης, πολύ σημαντικό ρόλο φαίνεται να έχουν και οι στυλιστικές προσδοκίες που δημιουργούνται μέσα στα πλαίσια μιας μουσικής δομής (κυρίως στην κλασική δυτική μουσική). Άλλοι μουσικοί παράγοντες, όπως για παράδειγμα το τέμπο, η ένταση και η άρθρωση, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να υπονοούνται στις μουσικές συνθέσεις, ή και να δηλώνονται ξεκάθαρα μέσα από οδηγίες του συνθέτη (όπως για παράδειγμα η ένδειξη *Allegro* για το τέμπο, το *forte* για την ένταση κλπ), ωστόσο σχετίζονται περισσότερο με τον εκτελεστή, ο οποίος καθ' όλη τη διάρκεια της μουσικής του εκτέλεσης μπορεί να μεταβάλλει αυτές τις παραμέτρους ανάλογα με την εκφραστική του πρόθεση.

▪ Τρόπος

Ο τρόπος είναι, τουλάχιστον για τη Δυτική μουσική, μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους για τον καθορισμό της συναισθηματικής έκφρασης (Lavy 2001). Διάφορες μελέτες κατέδειξαν ότι ο τυπικός συσχετισμός του μείζονα τρόπου με τη χαρά και του ελάσσονα με τη θλίψη επιβεβαιώνεται τουλάχιστον από την ηλικία των 7-8 χρονών (Gabrielsson & Lindström 2001). Σύμφωνα με τον Meyer (1956), «ο συσχετισμός ανάμεσα στον ελάσσονα τρόπο και συναισθηματικές καταστάσεις που απεικονίζουν τη θλίψη και τη δυστυχία είναι ένα προϊόν του αποκλίνοντα, ασταθούς χαρακτήρα του τρόπου και του συσχετισμού της θλίψης και της δυστυχίας με πιο αργά τέμπο τα οποία τείνουν να συνοδεύουν το χρωματισμό που επικρατεί στον ελάσσονα τρόπο» (σελ.228). Ο μείζων τρόπος συσχετίστηκε επίσης με εκφράσεις όπως *χαριτωμένα*, *ήρεμα* και *σοβαρά*, και ο ελάσσονας με εκφράσεις όπως *ονειρώδες*, *αξιοπρεπές*, με την *ένταση*, με την *αποσιροφή* και με το *θυμό*. Η αντιληπτή έκφραση εξαρτάται επίσης από τις υπόλοιπες παραμέτρους που χαρακτηρίζουν το κομμάτι (Gabrielsson & Lindström 2001).

▪ Διαστήματα

Τόσο τα αρμονικά όσο και τα μελωδικά διαστήματα μελετήθηκαν σε σχέση με το αντιληπτό συναίσθημα. Οι μελέτες που εξέτασαν τα αρμονικά διαστήματα εξέτασαν κυρίως τα σύμφωνα και διάφωνα διαστήματα, και επομένως αυτά τα αποτελέσματα συμπίπτουν με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εξέταση της αρμονίας. Δηλαδή, απλά και σύμφωνα αρμονικά διαστήματα στη Δυτική μουσική, φάνηκαν να σχετίζονται με εκφράσεις όπως *χαρά/ ευτυχία, ξεκούραση, ηρεμία, αξιοπρέπεια και μαγεία*, ενώ πολύπλοκα και διάφωνα αρμονικά διαστήματα φάνηκαν να σχετίζονται με *έξαψη, ένταση, δύναμη, θυμό, θλίψη και δυσαρέσκεια* (Gabrielsson & Lindström 2001). Επίσης, μελέτες των Zentner και Kagan υπέδειξαν ότι τα βρέφη μπορεί να κατέχουν μια βιολογική προδιάθεση η οποία κάνει την σύμφωνη αρμονία πιο ελκυστική από τη διάφωνη (Scherer & Zentner 2001). Τα αρμονικά διαστήματα εξετάστηκαν επίσης σε σχέση με το επίπεδο τονικού ύψους στο οποίο ακούγονται και προέκυψε ότι τα διαστήματα που εκτελούνται σε ψηλό τονικό ύψος κρίνονται ως πιο *χαρούμενα* και *δυναμικά* από τα διαστήματα που εκτελούνται σε χαμηλό τονικό ύψος. Εξάλλου, ο Lindström (2004) υποστήριξε ότι η θέση και η έμφαση στις μείζονες και ελάσσονες τρίτες οι οποίες διακρίνουν κυρίως τους δύο τρόπους, είναι σημαντικές σε σχέση με τα ανάλογα συναισθήματα που θα βιωθούν. Σε σχέση με τα μελωδικά διαστήματα, προέκυψε ότι τα μεγάλα διαστήματα μπορεί να γίνονται αντιληπτά ως πιο δυναμικά από τα μικρά διαστήματα, ενώ το διάστημα της δευτέρας μικρής φάνηκε ως το πιο λυπημένο διάστημα και η οκτάβα ως θετική και δυνατή. Εντούτοις, τα αποτελέσματα σε σχέση με τα μελωδικά διαστήματα δεν είναι οριστικά και χρειάζονται περαιτέρω έρευνα (Gabrielsson & Lindström 2001).

▪ Τονικό ύψος

Επίδραση στην αντιληπτή συναισθηματική κατάσταση φαίνεται να έχει και το τονικό ύψος. Το ψηλό τονικό ύψος συσχετίστηκε σε διάφορες μελέτες με εκφράσεις όπως *χαρά, χαριτωμένα, ήρεμα, ονειρικά* και *εντυπωσιακά*, και επιπλέον με *έκπληξη, δυναμικότητα, θυμό, φόβο* και *ενεργητικότητα*. Το χαμηλό τονικό ύψος μπορεί να συσχετιστεί με *θλίψη, αξιοπρέπεια/ σοβαρότητα, δύναμη*, και *έξαψη*, καθώς και με *ανία* και *ευχαρίστηση* (ανάλογα με τους υπόλοιπους παράγοντες). Επίσης, μεγάλες εναλλαγές στο τονικό ύψος μπορούν να συσχετιστούν με *χαρά, ευχαρίστηση, ενεργητικότητα* ή *έκπληξη*, ενώ μικρές παραλλαγές μπορούν να συσχετιστούν με *αποστροφή, θυμό, φόβο* ή *ανία* (Gabrielsson & Lindström 2001). Παράλληλα, οι

Huron, Kinney και Precoda (2001) μέσα από έρευνά τους κατέδειξαν ότι το ψηλό τονικό ύψος συνδέεται με την *κυριαρχία* ενώ αντίθετα το χαμηλό τονικό ύψος συνδέεται με την *υποχωρητικότητα*.

▪ Μελωδία

Η ευρεία μελωδική έκταση φάνηκε να σχετίζεται με εκφράσεις όπως *χαρά*, *ιδιοτροπία* και *αμηχανία*, ενώ η περιορισμένη μελωδική έκταση φάνηκε να σχετίζεται με εκφράσεις όπως *λύπη*, *αξιοπρέπεια*, *αισθηματικότητα*, *ηρεμία*, *ευγένεια* και *θρίαμβος*. Σε σχέση με τη μελωδική κατεύθυνση, κάποιοι ερευνητές υπαινίχθηκαν ότι δεν σχετίζεται με τη συναισθηματική έκφραση. Εντούτοις, κάποιοι άλλοι υποστήριξαν ότι η ανιούσα μελωδία μπορεί να σχετίζεται με *αξιοπρέπεια*, *ηρεμία*, *ένταση* και *χαρά*, καθώς και με *φόβο*, *έκπληξη*, *θυμό* και *δυναμικότητα*, ενώ η κατιούσα μελωδία μπορεί να σχετίζεται με εκφράσεις όπως *συναρπαστικά*, *χαριτωμένα*, *δραστήρια* καθώς και με τη *θλίψη*, ειδικά όταν συνδυάζεται με ελάσσονα τρόπο, και επιπλέον με *ανία* και *ευχαρίστηση*. Επιπλέον, οι βηματικές μελωδικές κινήσεις μπορεί να σχετίζονται με την έκφραση της *ανίας* (Gabrielsson & Lindström 2001).

• Αλληλεπίδραση δομικών στοιχείων

Τα δομικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, παρόλο που καταδείχτηκε μέσα από μελέτες ότι συσχετίζονται με την έκφραση συναισθημάτων από τη μουσική, ωστόσο τις περισσότερες φορές φαίνεται να εξαρτώνται άμεσα από τα υπόλοιπα μουσικά στοιχεία που είναι παρόντα σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Σύμφωνα με τον Lindström (2004), «το πιο λογικό είναι ότι το αντιληπτό συναίσθημα προκύπτει από ένα σύνθετο πλαίσιο τόσο των επιδράσεων μεμονωμένων μουσικών παραγόντων, όσο και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους» (σελ. 11). Για παράδειγμα, ένα μουσικό κομμάτι γραμμένο σε ελάσσονα κλίμακα μπορεί να εκφράζει ακόμα και χαρά (που είναι το χαρακτηριστικό συναίσθημα του μείζονος τρόπου), όταν για παράδειγμα το τέμπο είναι γρήγορο. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που αναφέρεται από τους Gabrielsson και Lindström (2001) είναι η έναρξη της τελευταίας κίνησης, 'Badinerie', στην Δεύτερη Σουίτα για ορχήστρα του J. S. Bach (σχήμα 2.3.). Όπως αναφέρουν, «το θέμα σε Σι ελάσσονα ... παίζεται συνήθως σε γρήγορο τέμπο και είναι σχεδόν αδύνατο να συσχετιστεί με τη λύπη – ο ίδιος ο τίτλος υποδηλώνει χαρά, αφού στα Γαλλικά, badinerie σημαίνει αστειό» (σελ. 240). Εντούτοις, παρόλο που οι ερευνητές αναγνωρίζουν ότι τα μουσικά συναισθήματα εκφράζονται μέσω μιας αλληλεπίδρασης δομικών και εκτελεστικών στοιχείων, τέτοιες αλληλεπιδράσεις

εξετάστηκαν σπάνια στις εμπειρικές μελέτες (Gabrielsson & Lindström 2001, Schubert 2004, Lavy 2004).



Σχήμα 2.3. Έναρξη του 'Badinerie' από τη Δεύτερη Σουίτα για Ορχήστρα του J. S. Bach (Gabrielsson & Lindström 2001).

- **Στυλιστικές προσδοκίες – μουσική ένταση και χαλάρωση**

Ένας άλλος παράγοντας που επιδρά σημαντικά στην αντίληψη και τη δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική, είναι οι στυλιστικές προσδοκίες που δημιουργούνται στους ακροατές κατά την έκθεσή τους στη μουσική, ως αποτέλεσμα κατά κύριο λόγο της μουσικής δομής. Αυτός ο παράγοντας εξετάστηκε ιδιαίτερα από πολλούς μουσικούς θεωρητικούς, όπως για παράδειγμα από τον Meyer (1956) ο οποίος επεσήμανε ότι τα μουσικά συναισθήματα εξαρτώνται από τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα μουσικά γεγονότα σε σχέση με τις προσδοκίες που δημιουργούνται στους ακροατές κατά τη διάρκεια της έκθεσής τους στη μουσική (βλ. 1.2.3.). Μάλιστα, η επίδραση των στυλιστικών προσδοκιών δεν αναφέρεται μόνο στην αντίληψη των συναισθημάτων που εκφράζει η μουσική, αλλά φαίνεται να σχετίζεται άμεσα και με τη δημιουργία συναισθηματικών αντιδράσεων (Juslin 2001). Όπως αναφέρθηκε ξανά σε σχέση με το εσωτερικό συναισθηματικό (βλ.1.2.5), τα δομικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τη δημιουργία συναισθηματικών αντιδράσεων είναι οι συγκοπές, οι εναρμόνιες αλλαγές, οι μελωδικές *arpeggiaturas*, και άλλες μουσικοθεωρητικές έννοιες, οι οποίες αναφέρονται στη δημιουργία, διατήρηση ή διακοπή των μουσικών προσδοκιών (Sloboda & Juslin 2001).

Γενικά, θεωρείται ότι η αλληλεπίδραση μεταξύ των προσδοκιών και των ηχητικών γεγονότων παίζει ένα κεντρικό ρόλο στη δημιουργία μουσικής έντασης και χαλάρωσης (Krumhansl 2002). Σύμφωνα με την Krumhansl (2002), κάποια μουσικά χαρακτηριστικά επιδρούν σημαντικά στη δημιουργία μουσικής έντασης. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι το τονικό ύψος της μελωδίας, η πυκνότητα των

φθόγγων, οι διαφωνίες και οι δυναμικές. Επιπλέον, κάποια άλλα χαρακτηριστικά που επιδρούν στη δημιουργία μουσικής έντασης είναι οι αλλαγές στην τονικότητα, η εμφάνιση χρωματικών τόνων, η διακοπή σε μια χρωματική εξέλιξη και η διάψευση των στυλιστικών προσδοκιών. Εντούτοις, παρόλο που η δημιουργία των μουσικών προσδοκιών και το φαινόμενο της έντασης και χαλάρωσης συζητούνται συχνά σε θεωρητικές μελέτες, σε εμπειρικές μελέτες δεν εξετάστηκαν στο βαθμό που εξετάστηκαν άλλα μουσικά στοιχεία, όπως ο τρόπος, το τονικό ύψος, η ένταση κλπ. Κατά συνέπεια, τις περισσότερες φορές, οι επιδράσεις των μουσικών προσδοκιών δεν λήφθηκαν υπόψη σε υπολογιστικά μοντέλα μουσικής έκφρασης.

2.4. Μουσικός εκτελεστής και μουσικό συναίσθημα.

Σύμφωνα με την επικοινωνιακή αλυσίδα της μουσικής (βλ. 2.1), ο εκτελεστής θεωρείται ουσιαστικά ως μεσολαβητής, ο οποίος μεταβιβάζει στον ακροατή τις μουσικές ιδέες της παρτιτούρας που γράφεται από τον συνθέτη (Battel & Fimbianti 1998). Για αυτή τη μεταβίβαση, ο εκτελεστής κάνει μια νοητική αναπαράσταση της παρτιτούρας (Friberg 1995) και ανάλογα με το νόημα που ο ίδιος αντιλαμβάνεται, χρησιμοποιεί τα εκφραστικά μέσα του μουσικού του οργάνου αλλά και τις εκφραστικές του δεξιότητες για να ερμηνεύσει το μουσικό περιεχόμενο. Εξάλλου, η παρτιτούρα δεν περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για μια μουσική εκτέλεση, όπως τα ακριβή χρονικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά της χροιάς του ήχου (Canazza, De Poli, Di Sanzo & Vidolin 1998), κάτι που δίνει την ελευθερία στον εκτελεστή να ερμηνεύει ένα μουσικό κομμάτι όπως ο ίδιος θεωρεί πιο σωστά. Τα διάφορα μουσικά όργανα παρέχουν διαφορετικές εκφραστικές δυνατότητες στους εκτελεστές, και αυτές οι δυνατότητες είναι πολύ σημαντικές και καθοριστικές για τη μετάδοση συναισθημάτων. Ωστόσο, σε αυτή την εργασία θα εξεταστούν κυρίως τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τις εκτελέσεις πιάνου, καθώς είναι το όργανο με το οποίο ασχολήθηκε η πλειοψηφία των μελετών μέχρι σήμερα. Περαιτέρω, καθώς τα υπολογιστικά προγράμματα που ασχολήθηκαν με την έκφραση συναισθημάτων είναι σχετικά πρόσφατα, τα περισσότερα αρέστηκαν στο να εφαρμόσουν, τουλάχιστον σε ένα πρώτο στάδιο, τα αποτελέσματα από τις έρευνες που σχετίζονται με τις εκτελέσεις πιάνου.

2.4.1. Εκφραστική μουσική εκτέλεση.

Ο όρος «μουσική έκφραση» μπορεί να έχει διάφορες σημασίες. Άλλοι εννοούν τις συστηματικές παραλλαγές που γίνονται από τους εκτελεστές σε σχέση με το χρόνο, τις δυναμικές, τη χροιά και το τονικό ύψος τα οποία διαμορφώνουν τη δομή μιας εκτέλεσης και τη διαφοροποιούν από τις άλλες εκτελέσεις του ίδιου κομματιού. Άλλοι εννοούν τη συναισθηματική ποιότητα της μουσικής όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τους ακροατές, ενώ τέλος κάποιοι εννοούν γενικά τη «μουσική ευαισθησία» του εκτελεστή. Πάντως και στις τρεις περιπτώσεις, εννοείται ότι «ο εκτελεστής μπορεί να χρησιμοποιήσει συστηματικές παραλλαγές στις εκτελεστικές παραμέτρους για να μεταβιβάσει το συναισθημα και τη δομή στους ακροατές με ένα μουσικά ευαίσθητο (sensitive) τρόπο» (Juslin, Friberg & Bresin 2002:64).

Η εκφραστική μουσική εκτέλεση μελετήθηκε κυρίως σε δύο επίπεδα, σε μικροδομικό και σε μακροδομικό επίπεδο. Στην πρώτη περίπτωση, οι παραλλαγές γίνονται στη μικροδομή του μουσικού κομματιού και αναφέρονται σε χρονικά κυρίως πλαίσια συγκεκριμένων νότων. Για παράδειγμα, η εκτέλεση ενός παρεσιγμένου τετάρτου που ακολουθείται από ένα όγδοο χαρακτηρίζεται συνήθως από μια μεγέθυνση του τετάρτου και μια αντίστοιχη σμίκρυνση του ογδού (Friberg 1995). Στη δεύτερη περίπτωση, οι παραλλαγές γίνονται στη μακροδομή του μουσικού κομματιού και αναφέρονται σε παραμέτρους όπως χρόνος, τονικό ύψος, χροιά, δυναμικές και άρθρωση που χαρακτηρίζουν τη συνολική διάρθρωση του κομματιού σε σχέση κυρίως με τις φράσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εκφραστικές εκτελέσεις μελετήθηκαν σε τρία επίπεδα, όπως για παράδειγμα στο πείραμα των Battel και Fimbianti (1998), όπου πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις μουσικών εκτελέσεων σε γενικό επίπεδο (δηλ. ολόκληρο το κομμάτι), σε μεσαίο επίπεδο (δηλ. φράσεις) και σε τοπικό επίπεδο (δηλ. κάθε νότα ξεχωριστά) (βλ. 3.4.2.). Οι εκτελεστικές ενδείξεις που σχετίζονται με τη μικροδομή του μουσικού κομματιού είναι πολύ λιγότερο εμφανείς από τις ενδείξεις που σχετίζονται με τη μακροδομή, και επομένως η συσχέτιση των τελευταίων με τη μεταβίβαση συναισθημάτων είναι πολύ πιο άμεση. Κατά συνέπεια, σε αυτή την εργασία δίνεται περισσότερη έμφαση στις εκφραστικές παραμέτρους του μακροδομικού επιπέδου.

2.4.2. Πηγές μουσικής έκφρασης

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες ερευνήθηκε ιδιαίτερα ο τρόπος με τον οποίο επιτυγχάνεται μια εκφραστική εκτέλεση μέσω των συστηματικών παραλλαγών που χρησιμοποιούν οι μουσικοί από τις εκτελεστικές ενδείξεις (Sloboda 2000, Juslin 2001). Για αυτό το θέμα δόθηκαν κυρίως δύο εξηγήσεις:

- Η μία θεωρεί ότι ένας εκτελεστής χρησιμοποιεί τις εκφραστικές παραλλαγές για να επισημάνει και να τονίσει τα δομικά χαρακτηριστικά της μουσικής.
- Η δεύτερη θεωρεί ότι ένας εκτελεστής χρησιμοποιεί τις εκφραστικές παραλλαγές για να επισημάνει πληροφορίες σχετικά με το χαρακτήρα της μουσικής και συγκεκριμένα με το συναισθηματικό της περιεχόμενο.

Επιπρόσθετα, η Palmer (1996) αναφέρει ότι η μουσική έκφραση στις εκτελέσεις πιάνου μπορεί να πηγάζει και από διάφορες εκδόσεις της ίδιας παρτιτούρας που έχουν ως αποτέλεσμα διαφορετικούς σχηματισμούς των μουσικών φράσεων ή διαφορετική χρήση των δυναμικών, από το στυλ που χαρακτηρίζει τον κάθε εκτελεστή, δηλαδή τον τρόπο που χειρίζεται τις ρυθμικές πτώσεις, τα pedal και τα στολίδια, και από τις επιδράσεις των στυλιστικών προσδοκιών που βασίζονται σε πολιτισμικούς κανόνες. Πέραν όμως από αυτές τις πηγές, η μουσική έκφραση πηγάζει και από συχνά υποσυνείδητους παράγοντες τους οποίους επισημαίνουν οι Juslin, Friberg και Bresin (2002) στο υπολογιστικό τους μοντέλο για τη μουσική έκφραση (βλ. 4.2.2.). Αυτοί οι παράγοντες είναι οι *τυχαίες μεταβολές* που γίνονται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης και οι *αρχές κίνησης*.

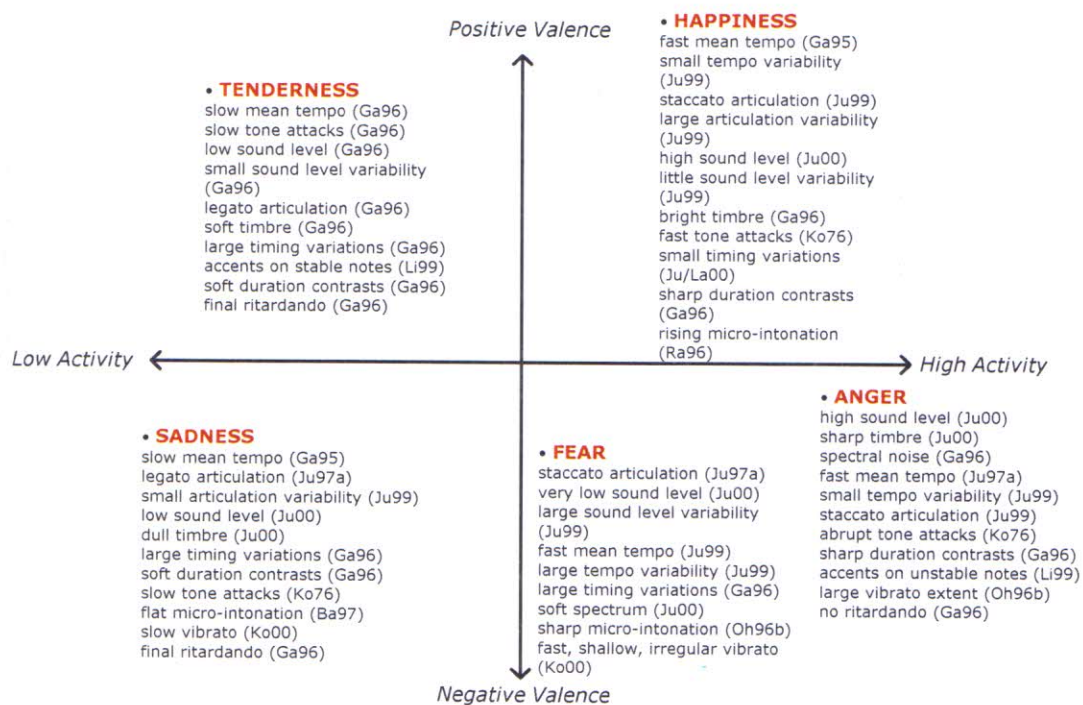
Οι περισσότερες έρευνες εστιάζουν στην έκφραση η οποία προκύπτει από διαφορετικές ερμηνείες της μουσικής δομής (Palmer 1996). Αυτές οι διαφορετικές ερμηνείες πηγάζουν από πτυχές της μουσικής δομής όπως οι φράσεις, η ιεραρχική δομή των φράσεων, η αρμονική δομή κλπ. (Canazza, Arduini & Rodá 2000). Όπως υποστηρίζουν οι Bresin και Friberg (2000), οι διαφορετικοί τρόποι με τους οποίους οι εκτελεστές δίνουν έμφαση και τονίζουν τη μουσική δομή, εξηγούν τις περισσότερες διαφορές που εντοπίζονται στις εκτελέσεις. Πολλές από τις έρευνες για τη μουσική εκτέλεση απέδειξαν ότι οι εκτελεστές χρησιμοποιούν μικρές αποκλίσεις στο χρόνο, στην άρθρωση κλπ. για να μεταβιβάσουν τις πτυχές της μουσικής δομής που θέλουν να αντιληφθεί ο ακροατής (Canazza, Arduini & Rodá 2000).

Η *συναισθηματική πρόθεση* των εκτελεστών, δηλαδή η μετάδοση της μουσικής από τους εκτελεστές στους ακροατές με ένα συγκεκριμένο συναισθηματικό περιεχόμενο, αποτέλεσε αντικείμενο συστηματικής μελέτης, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια (π.χ. Canazza, De Poli, Di Sanzo & Vidolin 1998, Orio & Canazza 1998, Canazza, Arduini & Rodá 2000, Battel & Fimbiani 1998, Bresin & Friberg, 2000). Για να πετύχουν οι εκτελεστές μια συγκεκριμένη συναισθηματική πρόθεση, χρησιμοποιούν παραλλαγές από τις ακουστικές ενδείξεις, ενώ παράλληλα εκμεταλλεύονται δομικά στοιχεία της μουσικής που φαίνεται να έχουν συναισθηματικό περιεχόμενο, άλλοτε τονίζοντας τα περισσότερο και άλλοτε όχι, ανάλογα με την εκφραστική τους πρόθεση.

Οι πηγές μουσικής έκφρασης των εκτελεστών σχετίζονται άμεσα με τις πηγές των μουσικών συναισθημάτων που περιγράφηκαν στην ενότητα 1.2.5. Το εσωτερικό συναίσθημα, δηλ. το συναίσθημα που δημιουργείται ουσιαστικά μέσω των δομικών στοιχείων της μουσικής, προκύπτει σε μεγάλο βαθμό μέσα από την πρόθεση του εκτελεστή να επισημάνει και να τονίσει τα χαρακτηριστικά που ενυπάρχουν στη μουσική δομή. Από την άλλη, το εξωτερικό συναίσθημα αναφέρεται ουσιαστικά σε εξωμουσικές πηγές μουσικών συναισθημάτων, όπως είναι για παράδειγμα οι ομοιότητες ανάμεσα σε μουσικά πλαίσια και εξωτερικές εκφράσεις συναισθημάτων, κάτι που συσχετίζεται άμεσα με τις συναισθηματικές προθέσεις των εκτελεστών. Όπως θα δούμε στη συνέχεια, η ικανότητα των εκτελεστών να μεταβιβάζουν συγκεκριμένα συναισθήματα εξηγείται κυρίως βάσει της υπόθεσης ότι οι ενδείξεις που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές προέρχονται από τη φωνητική έκφραση του συναισθήματος (ενότητα 2.5).

2.4.3. Μετάδοση συναισθημάτων κατά τη μουσική εκτέλεση

Αναφέρθηκε ήδη ότι ο εκτελεστής συχνά χρησιμοποιεί «συστηματικές παραλλαγές στις εκτελεστικές παραμέτρους για να μεταβιβάσει το συναίσθημα και τη δομή στους ακροατές με ένα μουσικά ευαίσθητο τρόπο» (Juslin, Friberg & Bresin 2002). Αυτές οι παραλλαγές είναι ανάλογες του μουσικού είδους, του μουσικού οργάνου που χρησιμοποιείται και του εκτελεστή (Orio & Canazza 1998). Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχουν επαρκείς μελέτες για τον τρόπο με τον οποίο οι εκφραστικές προθέσεις του εκτελεστή απεικονίζονται στην εκτέλεση (Canazza, Arduini & Rodá 2000, Orio & Canazza 1998). Ωστόσο, κάποιες μελέτες φτάνουν σε ουσιαστικά αποτελέσματα για τη σχέση των ακουστικών αποκλίσεων με τις εκφραστικές και συναισθηματικές προθέσεις (βλ. παράδειγμα 3.4.).



Σχήμα 2.4. περίληψη της χρησιμοποίησης ενδείξεων από τους εκτελεστές για τη μετάδοση συναισθημάτων στη μουσική (Juslin 2001).

Στο σχήμα 2.4, ο Juslin (2001) παρουσιάζει περιληπτικά τις ακουστικές ενδείξεις που φαίνεται να χρησιμοποιούν οι μουσικοί για να εκφράσουν τέσσερα 'βασικά' συναισθήματα (χαρά, λύπη, θυμός, φόβος) μαζί με το συναίσθημα της τρυφερότητας. Η επισήμανση αυτών των ενδείξεων προέκυψε από τη συλλογή στοιχείων από διάφορες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από το 1976 μέχρι το 2000. Ο Juslin συνδύασε στο σχήμα αυτό τα δύο βασικά είδη προσεγγίσεων που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες για την έκφραση συναισθημάτων από τη μουσική (βλ. ενότητα 3.2.): εξέταση σε σχέση με συγκεκριμένες *κατηγορίες* συναισθημάτων (συνήθως τα βασικά συναισθήματα) και εξέταση σε σχέση με κάποιες *διαστάσεις* των συναισθημάτων. Αυτός ο συνδυασμός έγινε από τον Juslin έτσι ώστε να διευκρινίσει ότι ο κώδικας που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές τους επιτρέπει να μεταβιβάζουν τόσο διαβαθμισμένα σήματα (π.χ. επίπεδο ενεργητικότητας) όσο και κατηγορικά σήματα (π.χ. χαρά). Οι θέσεις των συναισθηματικών εκφράσεων στον διδιάστατο χώρο του συναισθήματος βασίστηκε εν μέρη στα αποτελέσματα από μια μελέτη στην οποία οι συμμετέχοντες εκτίμησαν το σθένος (αγγλικά *valence*, δηλ. η διάσταση που κυμαίνεται από την ευχαρίστηση μέχρι τη δυσαρέσκεια) και την ενεργητικότητα 400 όρων του συναισθήματος. Η συγκεκριμένη χωροθέτηση των συναισθηματικών

εκφράσεων υποστηρίχθηκε και από μια ανάλυση ομαδοποίησης (cluster analyses) των αξιολογήσεων των ακροατών για διάφορες συναισθηματικές εκφράσεις.

Οι ενδείξεις του σχήματος 2.4. είναι παρόλα αυτά σχετικές και σε καμία περίπτωση δεν υπονοείται ότι οι συγκεκριμένες ενδείξεις πρέπει να χρησιμοποιηθούν με τον ακριβή τρόπο που επισημαίνονται στο σχήμα έτσι ώστε κάποιος εκτελεστής να μπορεί να μεταβιβάσει κάποιο συγκεκριμένο συναίσθημα. Ο αριθμός των ενδείξεων εξαρτάται κατ' αρχήν από το μουσικό όργανο που χρησιμοποιείται, και περαιτέρω η χρησιμοποίηση αυτών των ενδείξεων δεν είναι τελείως σύμφωνη με όλους του εκτελεστές και τα μουσικά κομμάτια. Εντούτοις, οι αναλύσεις των εκτελέσεων έδειξαν ότι οι εκτελεστές χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα αριθμό από αυτές τις ενδείξεις για να εκφράσουν συγκεκριμένα συναισθήματα, και επιπλέον πειράματα ακροάσεων επιβεβαίωσαν ότι οι ακροατές κάνουν τους ίδιους συσχετισμούς μεταξύ των ενδείξεων και των κατηγοριών των συναισθημάτων όπως οι εκτελεστές.

Στη μουσική εκτέλεση πιάνου, οι εκφραστικές αποκλίσεις που συσχετίζονται άμεσα με τις συναισθηματικές προθέσεις των εκτελεστών αναφέρονται κυρίως στο τέμπο, στις δυναμικές και στην άρθρωση. Αυτές οι αποκλίσεις ερευνήθηκαν κυρίως σε σχέση με τα βασικά συναισθήματα (π.χ. Bresin & Friberg 1996) και σε σχέση με τις εκφραστικές προθέσεις των μουσικών (π.χ. Canazza, Arduini & Rodá 2000) (βλ. 3.4.). Σε σχέση με τα αντιληπτά αποτελέσματα που είχε η χρησιμοποίηση αυτών των ενδείξεων σε διάφορες μελέτες, προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- **Τέμπο**

Σύμφωνα με τους Gabrielsson και Lindstrom (2001), το τέμπο θεωρείται συνήθως ως ο πιο σημαντικός παράγοντας για την επίδραση της αντιληπτής συναισθηματικής έκφρασης της μουσικής. Η γρήγορη μουσική συσχετίστηκε με διάφορες εκφράσεις όπως *χαρά, ενεργητικότητα, έκπληξη, φόβος* κλπ., ενώ η αργή μουσική με εκφράσεις όπως *θλίψη, σοβαρότητα, ηρεμία, τρυφερότητα* κλπ. Η αντιληπτή συναισθηματική έκφραση εξαρτάται σημαντικά από τους υπόλοιπους παράγοντες που χαρακτηρίζουν το μουσικό κομμάτι (Gabrielsson & Lindstrom 2001), όπως ο τρόπος, η ένταση και η μελωδική γραμμή (Lavy 2001).

▪ Ένταση

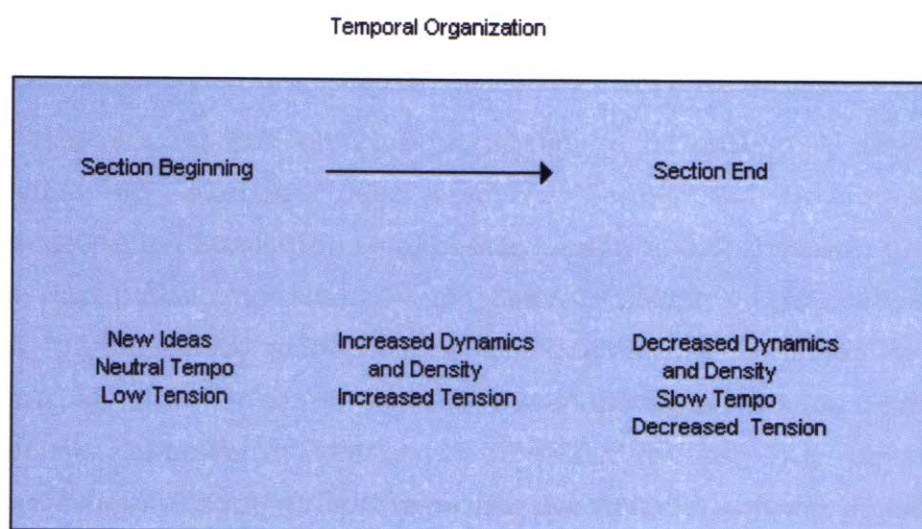
Διάφορες μελέτες υπέδειξαν ότι η μουσική που χαρακτηρίζεται από υψηλή ένταση μπορεί να συσχετιστεί με εκφράσεις *έντασης*, *θυμού* και *χαράς*, ενώ η απαλή μουσική μπορεί να συσχετιστεί με *απαλότητα*, *τρυφερότητα*, *θλίψη*, *σοβαρότητα* και *φόβο*. Καθώς η ένταση συνήθως μεταβάλλεται στη ροή ενός μουσικού κομματιού, μελετήθηκε και αυτό το χαρακτηριστικό, όπου φάνηκε ότι μεγάλες παραλλαγές της έντασης μπορεί να υπαινίσσονται *φόβο* και μικρές παραλλαγές *χαρά* ή *ενεργητικότητα*. Επίσης, οι γρήγορες αλλαγές στην ένταση μπορεί να σχετίζονται με εκφράσεις όπως *κεφάλια* και *παρακλητικά*, ενώ λίγες ή καθόλου αλλαγές μπορεί να σχετίζονται με *θλίψη*, *ηρεμία* και *αξιοπρέπεια* (Gabrielsson & Lindstrom 2001). Η ένταση φάνηκε επίσης να επιδρά σημαντικά σε συνδυασμό με το τέμπο. Η υψηλή ένταση κάνει τη γρήγορη μουσική να φαίνεται πιο ενεργητική από την αντίστοιχη χαμηλή ένταση, ενώ η αργή μουσική η οποία συνδυάζεται με υψηλή ένταση ακούγεται πιο σοβαρή. Από την άλλη, η χαμηλή ένταση κάνει την αργή μουσική να ακούγεται πιο λυπημένη και πιο μελαγχολική απ' ό τι η αντίστοιχη υψηλή ένταση (Lavy 2001).

▪ Άρθρωση

Η άρθρωση είναι ένας παράγοντας που χρησιμοποιείται ευρέως από τους εκτελεστές όταν θέλουν να μεταβιβάσουν συγκεκριμένα συναισθήματα στους ακροατές (Jerkert 2003). Για παράδειγμα, συνηθίζουν να εκτελούν ένα κομμάτι με άρθρωση *staccato* όταν θέλουν να μεταβιβάσουν τη χαρά, ενώ αντίθετα χρησιμοποιούν την άρθρωση *legato* όταν θέλουν να μεταβιβάσουν τη θλίψη. Αντίστοιχα, οι ακροατές επηρεάζονται από την άρθρωση σε σχέση με το αντιληπτό συναισθημα που εξάγουν από τη μουσική. Παράλληλα, οι Gabrielsson και Juslin επεσήμαναν ότι η άρθρωση είναι μία από τις πιο σημαντικές και αποτελεσματικές ενδείξεις για τη μεταβίβαση και αντίληψη του συναισθηματικού χαρακτήρα στη μουσική εκτέλεση (Bresin 2000). Η άρθρωση *staccato* μπορεί να συσχετιστεί με *ευθυμία*, *ενέργεια*, *δραστηριότητα*, *φόβο* και *θυμό*, ενώ η άρθρωση *legato* μπορεί να συσχετιστεί με τη *θλίψη*, την *τρυφερότητα*, τη *σοβαρότητα* και την *απαλότητα* (Gabrielsson & Lindstrom 2001). Επιπλέον, ο Schubert (2004) απέδειξε μέσα από μελέτη του ότι η άρθρωση σχετίζεται άμεσα με το αντιληπτό σθένος (π.χ. χαρά έναντι θλίψης).

Ο Juslin (2001) επισημαίνει ότι πέραν από αυτές τις ενδείξεις, στη διαδικασία συναισθηματικής μεταβίβασης περιλαμβάνονται και οι συνεχώς μεταβαλλόμενες

μορφές του τέμπο, της άρθρωσης και της έντασης, τις οποίες ονομάζει *εκφραστικά περιγράμματα* (expressive contours). Όπως αναφέρει, οι ανθρώπινες εκτελέσεις εξαρτώνται, τουλάχιστον σε κάποιο βαθμό, από τη χρησιμοποίηση τέτοιων εκφραστικών σχημάτων. Παράλληλα, τα αποτελέσματα διάφορων ερευνών έδειξαν ότι οι διαφορετικές ερμηνείες ενός μουσικού κομματιού οδηγούν σε διαφορετικές αντιληπτές συναισθηματικές εντάσεις, και ότι τουλάχιστον κάποιες από τις διαφορές ανάμεσα στις ερμηνείες μπορούν να εξηγηθούν σύμφωνα με τα εκφραστικά τεχνάσματα που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές σε σχέση με το χρόνο, τις δυναμικές και τους ασυγχρονισμούς ανάμεσα σε νότες της μελωδίας και του μπάσου. Επιπρόσθετα, η Krumhansl (2002) υπέδειξε ότι η χρονική οργάνωση του εκτελεστή σε σχέση με τα τμήματα μιας μουσικής φόρμας φαίνεται να επιδρά στις μεταβολές της έντασης σύμφωνα με το σχήμα 2.5. (Krumhansl 2002).



Σχήμα 2.5. Η χρονική οργάνωση των εκτελεστών στα μουσικά τμήματα (Krumhansl 2002).

Όπως απέδειξε ο Lindström (2004), οι εκτελεστές συχνά εκμεταλλεύονται τη μελωδική δομή του μουσικού κομματιού που εκτελούν για να μεταβιβάσουν συγκεκριμένα συναισθήματα, τονίζοντας συγκεκριμένα μέρη στη μελωδική δομή ανάλογα με την εκφραστική τους πρόθεση. Συγκεκριμένα, ο Lindström προτείνει ότι συγκεκριμένες νότες στη μελωδική δομή γίνονται αντιληπτές ως ιδιαίτερα εκφραστικές, εξαιτίας της λανθάνουσας αρμονίας, την τονικότητας και της θέσης τους στη μελωδική γραμμή. Για παράδειγμα, κάποιες νότες μέσα σε ένα συγκεκριμένο τονικό πλαίσιο, μπορεί να γίνονται αντιληπτές ως τεταμένες και ασταθείς, και κατ' αυτό τον τρόπο μπορεί να μεταφέρουν εκφραστικές πληροφορίες αστάθειας και συναισθήματα όπως θυμός. Κάποιες άλλες νότες μπορεί να γίνονται

αντιληπτές ως σταθερές, και επομένως μπορεί να υπονοούν σταθερότητα και συναισθήματα όπως τρυφερότητα. Κατά συνέπεια, υποθέτει ότι οι εκτελεστές μπορούν να δώσουν έμφαση σε τέτοιες νότες με διάφορα μουσικά μέσα, για παράδειγμα μέσω των δυναμικών, μέσω της άρθρωσης κλπ.

Συχνά, η μελωδική δομή του κομματιού καθορίζει έμμεσα στον μουσικό τον τρόπο που θα πρέπει να εκτελεστεί. Για παράδειγμα, οι Huron, Kinney και Precoda (2001), συσχέτισαν το ψηλό τονικό ύψος με την ένταση, και υπέδειξαν ότι συνήθως έχουν μια παράλληλη πορεία. Ο Meyer (1956) πρόσθεσε σε αυτό το συσχετισμό και το τέμπο, και υποστήριξε ότι οι συναισθηματικές αντιδράσεις είναι πιο πιθανό να συμβαίνουν όταν υπάρχουν αποκλίσεις από αυτούς τους συσχετισμούς. Για παράδειγμα, εάν το τέμπο είναι γρήγορο και το τονικό ύψος είναι ψηλό αλλά η δυναμικές είναι πολύ μαλακές, αυτό θα ακουστεί ως απόκλιση από το φυσιολογικό, και πολύ πιθανό να έχει επίδραση στη συναισθηματική κατάσταση του ακροατή.

Επιπρόσθετα, οι εκτελεστές συχνά εκμεταλλεύονται τις *στυλιστικές προσδοκίες* που υπονοούνται στα πλαίσια μιας μουσικής δομής, για να δημιουργήσουν συναισθηματικές αντιδράσεις στους ακροατές (Juslin 2001). Σύμφωνα με τον Juslin (2001), οι παραβιάσεις των μουσικών προσδοκιών μπορούν να επιτευχθούν από τους εκτελεστές με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα τονίζοντας τις νότες που είναι ιδιαίτερης σημασίας σε μια σύνθεση, και επομένως εντείνοντας τις παραβιάσεις των μουσικών προσδοκιών που είναι ήδη λανθάνουσες στη μουσική δομή. Περαιτέρω, ένας εκτελεστής μπορεί να εκτελεί ένα μουσικό κομμάτι με τρόπο που να αποκλίνει από τις *στυλιστικές προσδοκίες* σε σχέση με την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης δομής, με στόχο να δημιουργεί ψυχολογικές τάσεις μέσω των αποκλίσεων από τις εκτελεστικές συμβάσεις. Η Palmer (1996) θεωρεί ότι οι μελωδικές προσδοκίες αντικατοπτρίζονται στις εκφραστικές δυναμικές. Δηλαδή, θεωρεί ότι οι εκτελεστές συχνά παίζουν τις νότες πιο δυνατά όταν η μελωδική γραμμή αποκλίνει από την πορεία που θα ανέμενε κάποιος. Επίσης, η Palmer αναφέρθηκε σε μουσικοθεωρητικές προβλέψεις έντασης/ χαλάρωσης που προκύπτουν από τις αρμονικές σχέσεις, οι οποίες θεωρεί ότι αντικατοπτρίζονται στον εκφραστικό χρονισμό. Δηλαδή, οι εκτελεστές συχνά τονίζουν τις θέσεις υψηλής αρμονικής έντασης επιμηκύνοντάς τις περισσότερο από τις θέσεις της χαλάρωσης.

2.5. Εξωμουσικές πηγές μουσικού εκφραστικού κώδικα.

Η ικανότητα των εκτελεστών να μεταβιβάζουν συγκεκριμένα συναισθήματα στους ακροατές, μπορεί να εξηγηθεί κυρίως σύμφωνα με την υπόθεση ότι οι ενδείξεις που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές προέρχονται από τη φωνητική έκφραση του συναισθήματος (Juslin, Friberg & Bresin 2002). Επιπρόσθετα με αυτή την υπόθεση, υπάρχει και η υπόθεση ότι η μουσική εκτέλεση επηρεάζεται από την εμπειρία των εκτελεστών για τη φυσική κίνηση του ανθρώπινου σώματος.

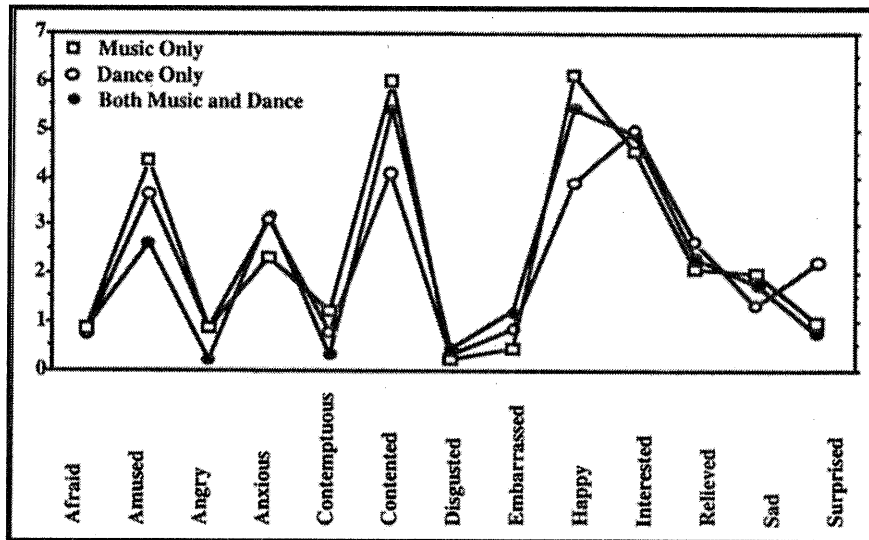
Σε σχέση με τη φωνή, μια πρόσφατη αναθεώρηση των εμπειρικών μελετών που έγιναν τόσο για τη μουσική όσο και για την ομιλία, υπέδειξε εμφανείς ομοιότητες στους παράγοντες που βρίσκονται πίσω από τη συναισθηματική έκφραση στη μουσική και στην ομιλία (Juslin 2001, Lindström 2004). Οι Juslin, Friberg και Bresin (2002), θεωρούν ότι οι ενδείξεις που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές για να εκφράζουν συναισθήματα προκύπτουν από τη φωνητική έκφραση των συναισθημάτων. Για παράδειγμα, όταν κάποιος θέλει να εκφράσει θυμό στην ομιλία, μιλάει γρήγορα, έντονα, με πιο ψηλό τονικό ύψος απ' το συνηθισμένο και με μικρές αρρυθμίες. Στη μουσική, εκτελεί με γρήγορο τέμπο, ψηλότερη ένταση, συνήθως ψηλό τονικό ύψος και μικροδομικές αρρυθμίες (Lindström 2004). Παράλληλα, όπως στην ομιλία σημειώνουμε το τέλος των φράσεων και τους τονισμούς για να υπογραμμίσουμε το σωστό νόημα, έτσι και στην εκτέλεση, οι μουσικοί εκφράζουν το μουσικό νόημα που αντιλαμβάνονται από τη μουσική με παρόμοιο τρόπο (Bresin & Friberg 2000). Όπως υπέδειξε η Krumhansl (2002) σε κάποιο πείραμά της, το τέλος κάποιου τμήματος στη μουσική σημειώνεται συνήθως με πιο αργό τέμπο και χαμηλότερες δυναμικές, κάτι που παρομοιάζει με το κλείσιμο κάποιου θέματος στην ομιλία, το οποίο χαρακτηρίζεται από επιβράδυνση του βαθμού ομιλίας, μείωση στο τονικό ύψος της φωνής και στις δυναμικές και παύσεις. Σύμφωνα με τον Juslin (2001), η υπόθεση ότι οι ενδείξεις που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές για να εκφράζουν συναισθήματα προκύπτουν από τη φωνητική έκφραση των συναισθημάτων αναφέρεται κυρίως στις πτυχές της μουσικής που ο εκτελεστής μπορεί να ελέγξει κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του, όπως το τέμπο, η ένταση και η χροιά. Επιπλέον, για να μπορεί κάποιος εκτελεστής να εφαρμόσει αυτό τον κώδικα ομοιότητας, θα πρέπει να κατανοήσει αυτή την παραλληλότητα και να εκπαιδευτεί με ικανοποιητικές τεχνικές έτσι ώστε να μπορεί να εκφράζει συναισθήματα σε σχέση με τον φωνητικό κώδικα (Juslin, Friberg & Bresin 2002).

Αντίστοιχα, οι ακροατές μπορούν να αντιλαμβάνονται τα μουσικά συναισθήματα με τον ίδιο εκφραστικό κώδικα όπως οι εκτελεστές. Μπορεί ακόμα και να βιώνουν μουσικά συναισθήματα, για παράδειγμα μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται «συναισθηματική μετάδοση» (emotional contagion) (Juslin 2001). Αυτή η διαδικασία καθορίστηκε ως η τάση να μιμείται κάποιος αυτόματα και να συγχρονίζει τις εκφράσεις του προσώπου του, τις φωνήσεις, τις στάσεις του σώματος του και τις κινήσεις του με αυτές κάποιου άλλου προσώπου, και κατά συνέπεια, να συγκλίνει συναισθηματικά. Όπως υποστηρίζει ο Juslin (2001), εφόσον συγκεκριμένες πτυχές της συναισθηματικής έκφρασης στη μουσική είναι πολύ παρόμοιες με τη φωνητική έκφραση του συναισθήματος, τότε ενδεχομένως μπορεί να βιώσουμε κάποια συναισθήματα από τέτοιες πτυχές της μουσικής εκτέλεσης που μοιάζουν με τη φωνή. Περαιτέρω, η επεξεργασία της συναισθηματικής έκφρασης γίνεται σε απλές, αυτόματες και ανεξάρτητες «υπομονάδες» του εγκεφάλου, οι οποίες αντιδρούν σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του ερεθίσματος με τον ίδιο τρόπο σε όλες τις ακουστικές εκφράσεις. Δηλαδή, δεν διακρίνουν τη φωνητική έκφραση του συναισθήματος από τη μουσική έκφραση, αλλά αναγνωρίζουν τις συγκεκριμένες ακουστικές ενδείξεις που είναι παρούσες και στα δύο ερεθίσματα και αντιδρούν ανάλογα.

Σε σχέση με την κίνηση, παρατηρήθηκαν επίσης σημαντικές ομοιότητες της σωματικής κίνησης με τις μουσικές εκτελέσεις. Για παράδειγμα, το τελικό ritardando συσχετίστηκε με την επιβράδυνση που κάνει ένας δρομέας όταν πρόκειται να σταματήσει (Juslin, Friberg & Bresin 2002). Παράλληλα, οι άρθρωση συσχετίστηκε με το περπάτημα και το τρέξιμο (Bresin 2000). Όπως αναφέρει ο Bresin (2000) στο περπάτημα, υπάρχει ένα χρονικό διάστημα στο οποίο και τα δύο πόδια είναι στο πάτωμα ταυτόχρονα, όπως αντίστοιχα υπάρχει ένα χρονικό διάστημα στο legato στο οποίο και οι δύο νότες ακούγονται μαζί. Παράλληλα, στο τρέξιμο υπάρχει ένα χρονικό διάστημα στο οποίο κανένα πόδι δεν ακουμπάει στο πάτωμα, αντίστοιχα με το χρονικό διάστημα στο staccato στο οποίο δεν παίζει καμία νότα.

Σε κάποιο άλλο πείραμα της Krumhansl (2002) που ερεύνησε την ομοιότητα της συναισθηματικής έκφρασης στη μουσική και το χορό, φάνηκε ότι η συναισθηματική μεταβίβαση επιτυγχάνεται παρόμοια και με τους δύο τρόπους (σχήμα 2.6.) μέσω κάποιων χαρακτηριστικών όπως το τέμπο, οι μελωδικές και χορογραφικές κινήσεις

και ο υψηλός βαθμός συμμετρίας και ομαλότητας. Αυτά τα συμπεράσματα ενισχύουν την υπόθεση ότι υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στη μουσική και τις σωματικές κινήσεις.



Σχήμα 2.6. Οι κρίσεις των ακροατών για τη συναισθηματική ποιότητα του Minuetto από το Divertimento no. 15 του Mozart, σε τρεις συνθήκες: μόνο μουσική, μόνο χορός και μουσική και χορός (Krumhansl 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Εμπειρικές μελέτες

Οι εμπειρικές μελέτες για το συναίσθημα στη μουσική άρχισαν να γίνονται από τις αρχές του εικοστού αιώνα (Gabrielsson & Lindström 2001). Αυτές οι μελέτες εστίασαν κυρίως στην αναγνώριση των συναισθημάτων που εκφράζονται από τη μουσική, ενώ τα τελευταία χρόνια άρχισαν να εξετάζονται και οι συναισθηματικές αντιδράσεις των ακροατών κατά την ακρόαση εκφραστικής μουσικής (Lindström, 2004). Σε αυτό το κεφάλαιο, θα αναφερθούν κυρίως οι εμπειρικές μελέτες που σχετίζονται με τα υπολογιστικά προγράμματα που περιγράφονται στο κεφάλαιο 4, αφού πρώτα αναφερθούν συνοπτικά οι κυριότεροι μέθοδοι πειραματικών προσεγγίσεων και οι θεωρητικές προσεγγίσεις των συναισθημάτων που αφομοίωσαν οι ερευνητές στις μελέτες τους. Συγκεκριμένα, θα εξεταστούν: α) κάποιες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε σχέση με την αντίληψη και δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική, τα αποτελέσματα των οποίων αξιοποιήθηκαν σε υπολογιστικά προγράμματα απεικόνισης του συναισθηματικού περιεχομένου της μουσικής (ενότητα 4.1.), και β) κάποιες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε σχέση με τις συναισθηματικές προθέσεις των εκτελεστών, τα αποτελέσματα των οποίων αξιοποιήθηκαν σε υπολογιστικά προγράμματα για αυτόματες εκφραστικές μουσικές εκτελέσεις (ενότητα 4.2.).

3.1. Μέθοδοι πειραματικών προσεγγίσεων

Οι κύριες μέθοδοι πειραματικών προσεγγίσεων που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες των μουσικών συναισθημάτων είναι τρεις:

- i. Ο πιο διαδομένος τρόπος μελέτης των μουσικών συναισθημάτων είναι η αξιολόγηση ενός μουσικού κομματιού ή κάποιου άλλου μουσικού ερεθίσματος από τους ακροατές σύμφωνα με τρεις εναλλακτικές μεθόδους: (α) ελεύθερες φαινομενολογικές περιγραφές, (β) επιλογή ανάμεσα σε διάφορους περιγραφικούς όρους και (γ) αξιολογήσεις του βαθμού στον οποίο οι περιγραφικοί όροι εκφράζουν τη μουσική (Gabrielsson & Lindström 2001).

Οι προκύπτουσες συναισθηματικές εκφράσεις συσχετίζονταν έπειτα με διάφορα χαρακτηριστικά της μουσικής (Lindström 2004).

- ii. Μια εναλλακτική προσέγγιση αναφέρεται στον πειραματικό χειρισμό διάφορων μουσικών παραγόντων, όπου ένας ή περισσότεροι εκτελεστές παίζουν μία ή περισσότερες μελωδίες με σκοπό να εκφράσουν διαφορετικά συναισθήματα. Οι προκύπτουσες εκτελέσεις αρχικά ηχογραφούνται και έπειτα αξιολογούνται σε πειράματα ακρόασης για να μελετηθεί κατά πόσο οι ακροατές αναγνωρίζουν τις εκφραστικές προθέσεις των εκτελεστών, και τέλος οι εκτελέσεις αναλύονται για να μελετηθούν οι ακουστικοί τρόποι που χρησιμοποίησε ο εκτελεστής για να πετύχει την κάθε συναισθηματική έκφραση (Juslin 2001).
- iii. Μια τρίτη εναλλακτική μέθοδος αναφέρεται στη *μεθοδολογία συνεχών αντιδράσεων* που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια. Σε αυτή την περίπτωση, οι ακροατές πρέπει να κινούν τον κέρσορα ενός ποντικιού σε ένα διδιάστατο χώρο συναισθήματος (για παράδειγμα στις διαστάσεις του σθένους και της διέγερσης), ταυτόχρονα με την ακρόαση ενός μουσικού κομματιού. Κατ' αυτό τον τρόπο, μπορούν να γίνουν συνεχείς μετρήσεις των συναισθηματικών αντιδράσεων των ακροατών (Schubert, 2001).

3.2. Προσεγγίσεις των συναισθημάτων στη μουσική: 'κατηγορίες' και 'διαστάσεις' συναισθημάτων.

Οι μελέτες για το μουσικό συναίσθημα μπορούν να χωριστούν κυρίως σε δύο κατηγορίες: (α) εξέταση σε σχέση με συγκεκριμένες *κατηγορίες* συναισθημάτων (όπως για παράδειγμα τα βασικά συναισθήματα) και (β) εξέταση σε σχέση με κάποιες *διαστάσεις* των συναισθημάτων. Οι δύο προσεγγίσεις προέκυψαν από τις αντίστοιχες προσεγγίσεις στη μελέτη των 'καθημερινών' συναισθημάτων.

Οι ερευνητές που αφομοίωσαν την 'κατηγορική' προσέγγιση των συναισθημάτων, θεωρούν ότι το συναισθηματικό περιεχόμενο στη μουσική εκτέλεση αποκωδικοποιείται κατά ένα μεγάλο μέρος σε σχέση με ένα σύνολο βασικών συναισθημάτων (Juslin 2001, Juslin, Friberg & Bresin 2002). Οι Juslin, Friberg και Bresin, υποθέτουν ότι ο φωνητικός κώδικας είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός σε σχέση με τα συναισθήματα που αφορούν θεμελιώδη ζητήματα ζωής, και επιπλέον ότι

οι βασικές κατηγορίες αντικατοπτρίζουν μια ενδιάμεση κατάσταση ανάμεσα στην επιθυμία να υπάρχει η πιο λεπτομερής κατηγοριοποίηση και την επιθυμία να είναι οι κατηγορίες όσο το δυνατό πιο διαφοροποιημένες. Όπως υποστηρίζουν, όταν συνδυαστούν αυτές οι υποθέσεις, τότε αυτό συνεπάγεται ότι οι συναισθηματικές εκφράσεις «αποκωδικοποιούνται γρήγορα με μερικές μόνο κατηγορίες σχετικές με θεμελιώδη προβλήματα της ζωής όπως ο κίνδυνος (φόβος), ο ανταγωνισμός (θυμός), η απώλεια (λύπη), η συνεργασία (χαρά) και η φροντίδα (τρυφερότητα)». Αν και οι μουσικοί μπορεί να μην σκέφτονται με αυτές τις έννοιες, θεωρούν ότι αυτές οι αρχές θα λειτουργούν σύμφωνα με βιολογικές ανάγκες για το τι μπορεί να μεταβιβαστεί επιτυχώς μέσω ακουστικών ενδείξεων. Εξάλλου, όπως επεσήμανε ο Juslin, αυτό που μπορεί να μεταδοθεί αξιόπιστα από τη μουσική είναι οι βασικές κατηγορίες συναισθημάτων και όχι συγκεκριμένες αποχρώσεις μέσα σε αυτές τις κατηγορίες (Juslin 2001, Juslin, Friberg & Bresin 2002).

Η ταξινόμηση των συναισθημάτων σε διαστάσεις θεωρεί ότι όλα τα συναισθήματα σχετίζονται κατά κάποιο τρόπο μέσα σε ένα σημασιολογικό χώρο (ή χώρο συναισθήματος) που χαρακτηρίζεται από ένα αριθμό διαστάσεων (Schubert 2001). Γενικά δεν υπάρχει συμφωνία ως προς τον αριθμό και τον ορισμό αυτών των διαστάσεων. Συνήθως όμως αυτές οι διαστάσεις είναι δύο και παρόλο που οι ονομασίες τους μπορεί να διαφέρουν, υπονοούν σε κάθε περίπτωση δύο από τις τρεις διαστάσεις που πρότειναν οι Osgood et al το 1957 για το συναισθημα, την *αξιολόγηση* (evaluation) και την *ενεργητικότητα* (activity) (Schubert 2001). Για παράδειγμα, ο Russell (1979) θεωρεί ότι υπάρχει μια διάσταση που κυμαίνεται από την ευχαρίστηση μέχρι τη δυσαρέσκεια, την οποία ορίζει ως 'σθένος' (valence) και άλλη μία που κυμαίνεται από τη διέγερση ως τη ληθαργική κατάσταση, την οποία ορίζει ως 'διέγερση' (arousal) (Oatley & Jenkins 2004/1996). Οι Oatley και Jenkins αναφέρουν, σε σχέση με τις διαστάσεις του Russell, ότι «τα συναισθήματα μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα κύκλο ως εξής (σε περιστροφή ρολογιού): 12:00 'διέγερση', 3:00 'ευχαρίστηση', 6:00 'υπνηλία', 9:00 'δυσαρέσκεια'. Σε αυτό το πλαίσιο, τα θετικά και διεγερτικά συναισθήματα όπως η 'ευφορία' σημειώνονται γύρω στις 1:30 στο δίσκο του ρολογιού, τα αρνητικά και ληθαργικά συναισθήματα όπως η 'κατάθλιψη' στις 7:30, τα αρνητικά και διεγερτικά συναισθήματα του στρες γύρω στις 10:30» (σελ.152). Πολλοί ερευνητές υποστήριξαν ότι αυτές οι διαστάσεις χαρακτηρίζουν τη δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική (π.χ. Schubert 2001). Επιπλέον, υποστηρίζεται ότι από μόνες τους δεν είναι επαρκείς για να

οδηγήσουν σε ένα συγκεκριμένο συναίσθημα, αλλά ότι δουλεύουν συνδυαστικά στον εγκέφαλο για να αποδώσουν πραγματικά συναισθήματα (Weinberger 1998).

3.3. Εμπειρικές μελέτες σε σχέση με την αντίληψη και δημιουργία συναισθημάτων από τη μουσική.

Οι εμπειρικές μελέτες που θα αναφερθούν σε αυτό το σημείο, πραγματοποιήθηκαν σε σχέση με κάποιες διαστάσεις των συναισθημάτων. Στην πρώτη περίπτωση, χρησιμοποιείται η διπολική θεώρηση του συναισθήματος του Russell για να δημιουργηθεί ένας δισδιάστατος «χώρος συναισθήματος», με σκοπό τη συνεχή μέτρηση των συναισθηματικών αντιδράσεων των ακροατών (Schubert 2001). Στη δεύτερη περίπτωση, χρησιμοποιείται το δισδιάστατο μοντέλο διάθεσης που προτάθηκε από τον Thayer, με σκοπό τη δημιουργία ενός συστήματος εντοπισμού της διάθεσης (Liu, Lu & Zhang 2003). Ένα μέρος από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτές τις μελέτες, χρησιμοποιήθηκαν στα υπολογιστικά προγράμματα που σχετίζονται με την απεικόνιση του συναισθηματικού περιεχομένου της μουσικής (ενότητα 4.1).

3.3.1. Μεθοδολογία συνεχών συναισθηματικών αντιδράσεων

Η σχέση ανάμεσα στη μουσική και το συναίσθημα είναι συνεχώς μεταβαλλόμενη, δηλ. τα συναισθήματα που εκφράζονται από τη μουσική μεταβάλλονται συνεχώς στη διάρκεια της μουσικής ακρόασης, ανάλογα με τα μουσικά χαρακτηριστικά που επικρατούν σε κάθε στιγμή (π.χ. ένταση, τέμπο, αρμονία κλπ.). Παρόλα αυτά, η συνεχής μέτρηση των συναισθηματικών αντιδράσεων που προκαλούνται από τη μουσική είναι πολύ πρόσφατη (άρχισε περίπου πριν από 20 χρόνια) (Schubert 2001).

Για τη μελέτη των συνεχών αντιδράσεων στη μουσική χρησιμοποιούνται τρεις τύποι αντιδράσεων: (α) προσαρμόσιμο σχήμα (open-ended format), (β) κατάλογος (checklist) και (γ) κλίμακα εκτίμησης (rating scale) (Schubert 2001). Σε κάθε προσέγγιση, οι συμμετέχοντες καλούνται να σημειώνουν τις συναισθηματικές τους αντιδράσεις κατά τη διάρκεια της ακρόασης ενός μουσικού κομματιού (Schubert 2004). Σύμφωνα με τον Schubert (2001), το πιο κατάλληλο σχήμα για τη μελέτη των συνεχών αντιδράσεων είναι οι κλίμακες εκτίμησης. Οι μελέτες των συνεχών

αντιδράσεων που χρησιμοποιούν τις κλίμακες εκτίμησης υπολογίζουν το συναίσθημα σύμφωνα με κάποιες διαστάσεις του.

Οι μετρήσεις συνεχών αντιδράσεων χρησιμοποιούνται κυρίως για τέσσερις σκοπούς:

- i. Για να επιβεβαιώσουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από μελέτες στις οποίες δεν χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία συνεχών συναισθηματικών αντιδράσεων.
- ii. Για συγκριτικές μελέτες, για παράδειγμα να συγκρίνουν τις αντιληπτές συναισθηματικές εμπειρίες ανάμεσα στους μουσικούς και στους μη μουσικούς.
- iii. Για να ερευνήσουν το 'σύστημα δημιουργίας συναισθήματος' από τη μουσική, εφόσον σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δύσκολο να κατανοηθούν οι διαδικασίες αυτού του συστήματος, όπως για παράδειγμα οι συναισθηματικές επιδράσεις της *arpeggiaturas* ή της τέλειας πτώσης, όταν δεν εφαρμόζεται μεθοδολογία συνεχών αντιδράσεων.
- iv. Για να ερευνήσουν τη δυναμική (δηλ. την εξαρτημένη από το χρόνο) φύση του 'συστήματος δημιουργίας συναισθήματος', όπως για παράδειγμα την καθυστέρηση της συναισθηματικής αντίδρασης μετά από ένα αιτιώδες μουσικό γεγονός, κάτι το οποίο ήταν αδύνατο να ερευνηθεί αντικειμενικά πριν τη μεθοδολογία συνεχών αντιδράσεων.

Για τον καθορισμό της μεταβολής του συναισθήματος σε σχέση με τη μουσική, πρέπει να αναλυθεί και να κωδικοποιηθεί το μουσικό ερέθισμα. Για αυτό το σκοπό γίνονται κυρίως δύο προσεγγίσεις: (α) μια προσέγγιση είναι να εξακριβωθούν τα μουσικά χαρακτηριστικά όταν αναγνωριστεί μια σημαντική συναισθηματική αντίδραση, και (β) μια πιο αντικειμενική προσέγγιση είναι να κωδικοποιηθούν οι μεταβολές των μουσικών χαρακτηριστικών πριν τη συλλογή συναισθηματικών αντιδράσεων και να χρησιμοποιηθεί μια στατιστική μέθοδος για να καθοριστούν ποιοι συνδυασμοί των μουσικών χαρακτηριστικών μπορούν να εξηγήσουν τις χρονικά κοντινές αλλαγές στο συναίσθημα. Αυτή η τεχνική χειρίζεται το μουσικό ερέθισμα ως ένα πολυδιάστατο σύνολο αλληλεπιδραστικών μουσικών και ψυχοακουστικών χαρακτηριστικών.

Επιπρόσθετα με την κωδικοποίηση του μουσικού ερεθίσματος, πρέπει να κωδικοποιηθούν και οι συναισθηματικές αντιδράσεις. Στη μεθοδολογία συνεχών αντιδράσεων χρησιμοποιείται κυρίως η ταξινόμηση των συναισθημάτων σε διαστάσεις, σε αντίθεση με τις μελέτες των εκφραστικών συναισθηματικών μουσικών εκτελέσεων όπου συνήθως τα συναισθήματα ταξινομούνται σε κατηγορίες π.χ. βασικών συναισθημάτων. Οι περισσότερες μελέτες μέχρι σήμερα χρησιμοποίησαν μια διάσταση, καθώς υπέθεταν ότι κατά τη διάρκεια μιας ακρόασης ένας συμμετέχων μπορεί να συγκεντρωθεί μόνο σε μια διάσταση. Παρόλα αυτά, τα μονοδιάστατα σχήματα συνεχών αντιδράσεων συχνά δεν θεωρούνται πολύ ικανοποιητικά καθώς τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι πολύ γενικά και δεν ανταποκρίνονται στην πολυσύνθετη δομή του συναισθήματος. Σήμερα υπάρχει γενική συναίνεση ανάμεσα στους ερευνητές ότι η χρησιμοποίηση δύο διαστάσεων είναι η πιο ικανοποιητική, καθώς η χρησιμοποίηση περισσότερων από δύο διαστάσεις διασπούν την προσοχή του συμμετέχοντα σε πολλά σημεία (διαστάσεις και μουσική) με αποτέλεσμα να μειώνεται η αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων.

3.3.1.1. Δισδιάστατος «χώρος συναισθήματος» για τη συνεχή μέτρηση των συναισθηματικών αντιδράσεων.

Τα τελευταία χρόνια (περίπου το 1996) αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα και σχεδόν ταυτόχρονα τρεις δισδιάστατοι «χώροι συναισθήματος» από τους Schubert, Tyler και Madsen, οι οποίοι υπολογίζουν τις συνεχείς αντιδράσεις των ακροατών κατά τη διάρκεια της ακρόασης τους σε ένα μουσικό κομμάτι (Schubert 2001). Αυτοί οι 'χώροι' αναπαρίστανται στον υπολογιστή, όπου ο ακροατής αντιδρά στη μουσική με συνεχή τρόπο, μετακινώντας τον κέρσορα σε ένα δισδιάστατο χώρο, του οποίου ο κάθε άξονας αναπαριστά μια διαφορετική διάσταση του συναισθήματος (Schubert 2001). Ο «δισδιάστατος χώρος του συναισθήματος» (2DES) που προτάθηκε από τον Schubert το 1996 βασίστηκε στη διπολική θεώρηση του συναισθήματος από τον Russel, και το διαμόρφωσε παρατάσσοντας καθέτως τις διαστάσεις του σθένους (valence) και της διέγερσης (arousal).

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία αυτού του χώρου, εξετάστηκε από τον Schubert το 1999. Σε ένα από τα πειράματά του υπολόγισε τις αντιδράσεις 28 συμμετεχόντων σε 24 λέξεις και 5 εικόνες προσώπων, όπου αποδείχτηκε ότι το «δισδιάστατο διάστημα» είχε μεγάλη αξιοπιστία. Επιπλέον αποδείχτηκε η εγκυρότητα του διαστήματος μέσα από μια σημαντική συσχέτιση των συντελεστών ανάμεσα στις υποθετικές αντιδράσεις και τις πραγματικές.

Σε ένα άλλο πείραμα της ίδιας μελέτης, ο Schubert υπολόγισε τις συναισθηματικές αντιδράσεις 67 ακροατών σε τέσσερα ολοκληρωμένα μουσικά κομμάτια. Για το συγχρονισμό του μουσικού ερεθίσματος με τις συναισθηματικές αντιδράσεις, εφαρμόστηκε η πιο κοινή μέθοδος συγχρονισμού, η οποία είναι η χρησιμοποίηση ενός ρολογιού το οποίο παρακολουθεί τη θέση της μουσικής και χρησιμοποιείται ως ένδειξη για την αντίδραση του ακροατή. Τα μουσικά ερεθίσματα λαμβάνονται από ένα CD ήχου το οποίο ελέγχεται από το λογισμικό. Ένας αλγόριθμος του υπολογιστή διαβάξει το χρόνο που περνά (σε δευτερόλεπτα) απευθείας από το CD. Αυτή η αξία συγχρονίζεται με την αντίδραση σε πραγματικό χρόνο. Μετά τη συλλογή δεδομένων, ο πειραματιστής μετατρέπει το χρόνο σε θέσεις των μέτρων ούτως ώστε να μπορεί εύκολα να αναγνωριστεί η μουσική δομή. Αυτή η μετατροπή σε μέτρα κάνει την ανάλυση ανεξάρτητη από την ηχογράφηση του CD.

Στο συγκεκριμένο πείραμα, οι συμμετέχοντες έπρεπε να ανταποκριθούν σε ένα μουσικό κομμάτι με τρεις τρόπους: συνεχόμενα, έπειτα με μια γενική κρίση, και τέλος επιλέγοντας μια λέξη από ένα κατάλογο. Κατ' αυτό τον τρόπο, ο πειραματιστής μπόρεσε να συγκρίνει τα αποτελέσματα από τις ασύγχρονες και συνεχόμενες αντιδράσεις. Από τη σύγκριση φάνηκε ότι οι αντιδράσεις από τον κατάλογο συμφωνούσαν με το μέσο όρο των αντιδράσεων από το συνεχόμενο διαδιάστατο χώρο του συναισθήματος, ενώ οι γενικές αντιδράσεις ήταν πιο μεγαλοποιημένες από το μέσο όρο των συνεχών αντιδράσεων. Επιπλέον, ένα σημαντικό συμπέρασμα από αυτό το πείραμα ήταν ότι η *ένταση* ήταν ο πιο σημαντικός παράγοντας για τον καθορισμό της διέγερσης. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από αυτό το πείραμα εφαρμόστηκαν στο υπολογιστικό πρόγραμμα EmotionFace, το οποίο δημιουργήθηκε επίσης από τον Schubert (2004) (βλ. 4.1.1).

3.3.1.2. Διαμόρφωση αντιληπτού συναισθήματος μέσα από συνεχή μουσικά χαρακτηριστικά.

Μία εξίσου σημαντική συνεισφορά της μεθοδολογίας συνεχών αντιδράσεων είναι ο εντοπισμός των μουσικών χαρακτηριστικών ή των συνδυασμών των μουσικών χαρακτηριστικών που οδηγούν σε ένα αντιληπτό συναίσθημα. Μέχρι πρόσφατα, υπήρχαν δύο κοινές προσεγγίσεις προς αυτή την κατεύθυνση: (α) να αξιολογούνται τα μουσικά χαρακτηριστικά ενός μουσικού κομματιού από τους ακροατές και (β) να εκτελούνται διαφορετικές συναισθηματικές εκδοχές του ίδιου κομματιού, οι οποίες έπειτα να αναλύονται. Παρόλα αυτά, αυτές οι μέθοδοι δεν μπορούν να παρέχουν ικανοποιητικές πληροφορίες για τις αποχρώσεις στις αλλαγές που γίνονται από

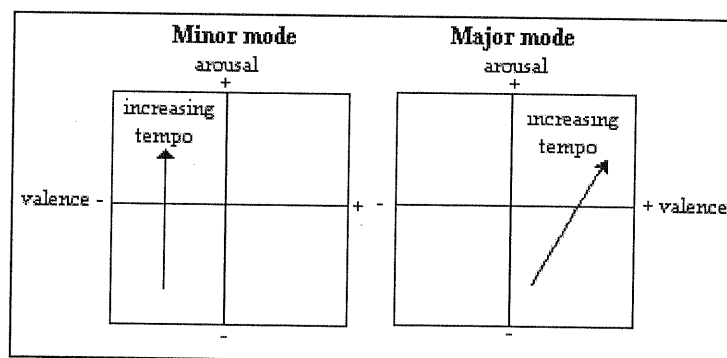
στιγμή σε στιγμή τόσο στα μουσικά χαρακτηριστικά όσο και στο αντιληπτό συναίσθημα, ενώ μέσω της μεθοδολογίας συνεχών αντιδράσεων αυτή η αντιστοιχηση μπορεί να γίνει πολύ πιο ξεκάθαρη (Schubert 2004).

Εντούτοις, παρόλο που σχεδιάστηκαν τα τελευταία χρόνια κάποιοι δισδιάστατοι «χώροι για το συναίσθημα», δεν χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα για να αναλύσουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα μουσικά χαρακτηριστικά για να προβλέψουν το αντιληπτό συναίσθημα. Πρόσφατα πραγματοποιήθηκε από τον Schubert (2004) μια δοκιμαστική και ημιπειραματική μελέτη μέσω της μεθοδολογίας συνεχών αντιδράσεων και της ανάλυσης σειρών χρόνου (time-series analyses) για να ερευνήσει τη σχέση ανάμεσα στα μουσικά/ ψυχοακουστικά χαρακτηριστικά και τα συναισθήματα. Η μελέτη αυτή είναι πολύ πρόσφατη και τα αποτελέσματα της δεν μπόρεσαν να αξιοποιηθούν στο υπολογιστικό πρόγραμμα απεικόνισης του μουσικού συναισθήματος που δημιουργήσε ο Schubert (2004) (ενότητα 4.1.1). Ωστόσο, αναμένεται να αξιοποιησει τα δεδομένα από τέτοιες μελέτες σε μελλοντικές βελτιωμένες εκδόσεις του προγράμματος.

Στο πείραμα αυτό, έλαβαν μέρος 67 συμμετέχοντες οι οποίοι ανταποκρίθηκαν σε τέσσερα κομμάτια ρομαντικής μουσικής τα οποία εκφράζανε διαφορετικά συναισθήματα. Στον δισδιάστατο χώρο του συναισθήματος λήφθηκαν ως δείγματα μία αντίδραση για κάθε δευτερόλεπτο. Επίσης κωδικοποιήθηκαν οι μουσικές μεταβλητές της έντασης, του τέμπο, του μελωδικού περιγράμματος (melodic contour), η συνολική υφή (texture) και το centroid του φάσματος (που σχετίζεται με την αντίληψη της χροιάς). Εξετάστηκαν αυτά τα χαρακτηριστικά καθώς θεωρούνται ότι μπορούν να εξαχθούν εύκολα από τη μουσική μέσω υπολογιστικών εφαρμογών (Schubert 2004). Οι μεταβλητές των μουσικών χαρακτηριστικών διαφοροποιήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ως μέσα προβλέψεων των αντιληπτών συναισθημάτων σε δύο μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης (linear regression models) για το σθένος και τη διέγερση σε κάθε ένα από τα τέσσερα κομμάτια. Έπειτα, έγιναν κάποιες επιπρόσθετες ρυθμίσεις στα μοντέλα.

Τα αποτελέσματα από αυτό το πείραμα ήταν αρκετά ικανοποιητικά για μια πρώτη προσέγγιση. Τα μοντέλα εξήγησαν από 33% μέχρι 73% των μεταβολών στο μονομεταβλητό αντιληπτό συναίσθημα. Συγκεκριμένα, μπορούν να αναφερθούν τα ακόλουθα αποτελέσματα και γενικά συμπεράσματα από το πείραμα:

- i. Οι αλλαγές στην ένταση και στο τέμπο συσχετίστηκαν θετικά με τις αλλαγές στη διέγερση, ενώ πιο ισχυρή ήταν η ένταση (κάτι που επιβεβαιώνεται και από προηγούμενες μελέτες του Schubert).
- ii. Το μελωδικό περίγραμμα μεταβαλλόταν θετικά με το σθένος, αν και αυτό το αποτέλεσμα δεν είναι τελικό. Γενικά, τα αντιληπτά συναισθηματικά μοντέλα για το σθένος δεν ήταν τόσο πειστικά, κάτι που ενδεχομένως να οφείλεται στο ότι κάποιες μεταβλητές δεν εξετάστηκαν όπως για παράδειγμα ο τρόπος και η άρθρωση, οι οποίες θεωρούνται ότι επηρεάζουν το σθένος. Άλλη μελέτη υπέδειξε ότι με το σθένος συνδέεται η αρμονικότητα, το τέμπο και ο αριθμός των ταυτόχρονων νότων (Leman et al. 2003).
- iii. Οι άλλοι παράγοντες δεν φάνηκαν να συσχετίζονται αιτιώδως με κάποια από τις διαστάσεις.
- iv. Υπήρξε η δυνατότητα να προσδιοριστεί κατά προσέγγιση η χρονική καθυστέρηση ανάμεσα στα μουσικά χαρακτηριστικά και το αντιληπτό συναίσθημα. Συγκεκριμένα, φάνηκε ότι οι αντιδράσεις γίνονται ένα με τρία δευτερόλεπτα μετά από μια αλλαγή στο αιτιώδες μουσικό γεγονός, ενώ οι ξαφνικές αλλαγές στην ένταση παρήγαγαν καθυστερήσεις στην αντίδραση από 0 μέχρι 1 δευτερόλεπτα.
- v. Έγιναν κάποια διστακτικά βήματα προς την εξέταση των αλληλεπιδράσεων των μουσικών χαρακτηριστικών οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν την αντιληπτή συναισθηματική αντίδραση. Για παράδειγμα, ο ελάσσονας τρόπος, το αργό τέμπο και η άρθρωση legato φαίνεται να μειώνουν την επίδραση που μπορεί να έχει η αλλαγή του τέμπο στη διάσταση της διέγερσης. Μία πιθανή αλληλεπίδραση που αναφέρει ο Schubert, είναι ανάμεσα στο τέμπο και τον τρόπο, σύμφωνα με το σχήμα 3.1.
- vi. Ανάμεσα στους παράγοντες που επηρεάζουν το αντιληπτό συναίσθημα στη μουσική, ο Schubert προσθέτει και τη μνήμη κατά τη διάρκεια της ακρόασης. Συγκεκριμένα, ο Schubert προτείνει ότι κάθε στιγμή στη διάρκεια της ακρόασης σχετίζεται, σε κάποιο βαθμό, με κάθε άλλη στιγμή της ακρόασης του ίδιου κομματιού, κάτι που γενικώς ονομάζει «σειριακή συσχέτιση».

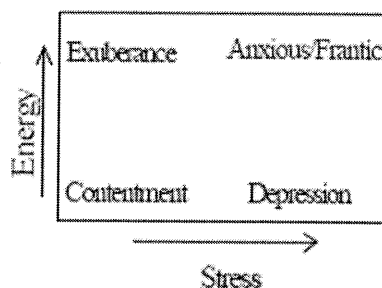


Σχήμα 3.1. Υποθετική αλληλεπίδραση ανάμεσα στο τέμπο και στον τρόπο (Schubert 2004)

Η μεθοδολογία συνεχών αντιδράσεων φαίνεται ότι επιτρέπει την παρουσίαση ευρέων αποτελεσμάτων, αλλά ακόμα πιο σημαντικό φαίνεται να είναι ότι επιτρέπει μια προσεκτική επιθεώρηση μικρότερων τμημάτων της μουσικής. Επίσης, μέσω αυτής της μεθοδολογίας, μπορεί να εξεταστεί ο χρόνος καθυστέρησης ανάμεσα στο μουσικό ερέθισμα και τη συναισθηματική αντίδραση (Schubert 2004). Παρόλα αυτά, η μεθοδολογία είναι σχετικά πρόσφατη και στο μέλλον αναμένονται πιο αντικειμενικά αποτελέσματα αυτών των μελετών.

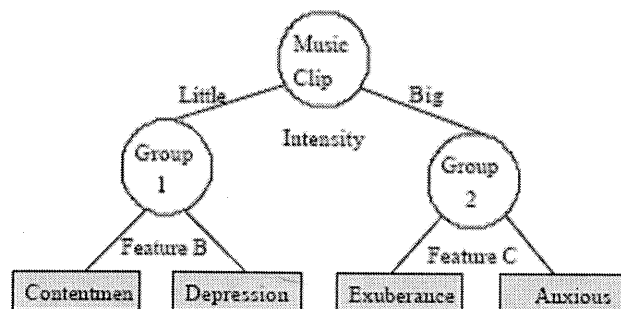
3.3.2. Εντοπισμός της διάθεσης μέσα από ακουστικά μουσικά δεδομένα

Μία άλλη αξιοποίηση του δισδιάστατου χώρου του συναισθήματος έγινε από τους Liu, Lu και Zhang (2003) για τον αυτόματο εντοπισμό της διάθεσης από ακουστικά μουσικά δεδομένα. Σε αυτή την περίπτωση, χρησιμοποιήθηκε το δισδιάστατο μοντέλο διάθεσης που προτάθηκε από τον Thayer, σύμφωνα με το οποίο η διάθεση προκύπτει από δύο παράγοντες: *ένταση* (stress) (χαρούμενο/ ανήσυχο) και *ενέργεια* (energy) (ήρεμο/ ενεργητικό), και χώρισαν τη μουσική διάθεση σε τέσσερις ομάδες: *ευχαρίστηση* (contentment), *κατάθλιψη* (depression), *ψυχική ευφορία* (exuberance) και *ανησυχία* (anxious)/*εξαλλοσύνη* (frantic) (σχήμα 3.2). Η ευχαρίστηση αναφέρεται σε χαρούμενη και ήρεμη μουσική, η κατάθλιψη σε ήρεμη και ανήσυχη μουσική, η ψυχική ευφορία σε χαρούμενη και ενεργητική μουσική και η ανησυχία/εξαλλοσύνη σε ανήσυχη και ενεργητική μουσική.



Σχήμα 3.2. Το διδιάστατο μοντέλο διάθεσης του Thayer

Βάσει αυτού του μοντέλου, προτάθηκε από τους Liu, Lu και Zhang ένα ιεραρχικό σύστημα για τον εντοπισμό της διάθεσης (σχήμα 3.3.). Καθώς η ενέργεια θεωρείται ως πιο αξιοποιήσιμη σε ένα υπολογιστικό χειρισμό και μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας απλές μετρήσεις βάσει του πλάτους της, χρησιμοποιήθηκε για να χωρίσει τις τέσσερις ομάδες σε δύο σύνολα. Το πρώτο σύνολο περιλαμβάνει την ευχαρίστηση και την κατάθλιψη και χαρακτηρίζεται από μικρή ενέργεια, και το δεύτερο σύνολο περιλαμβάνει τη ψυχική ευφορία και την ανησυχία και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ενέργεια. Κατά συνέπεια, χρησιμοποιούνται αρχικά τα χαρακτηριστικά που αναπαριστούν την ενέργεια για να ταξινομήσουν τις τέσσερις ομάδες διάθεσης σε δύο σύνολα, και έπειτα χρησιμοποιούνται άλλα στοιχεία για να καθορίσουν τον ακριβή τύπο της διάθεσης.

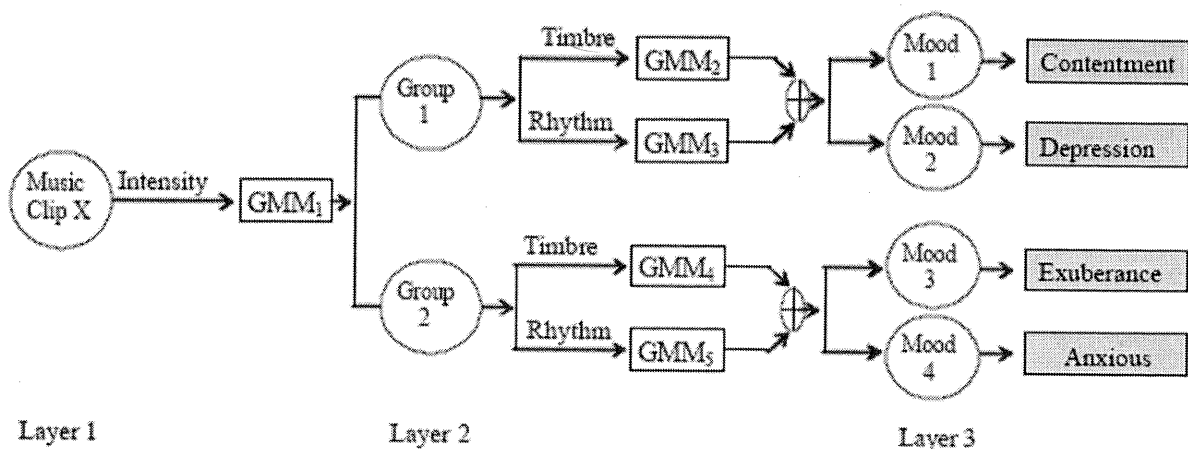


Σχήμα 3.3. Το ιεραρχικό σύστημα απόσπασης διάθεσης.

Τα μουσικά χαρακτηριστικά που εξάγονται από τη μουσική και χρησιμοποιούνται στο σύστημα ανίχνευσης της διάθεσης είναι η ένταση, η χροιά και ο ρυθμός. Συγκρίνοντας τα με τις διαστάσεις του μοντέλου του Thayer, η ένταση αντιστοιχεί στην «ενέργεια», ενώ η χροιά και ο ρυθμός αντιστοιχούν στην «ένταση». Αυτά τα χαρακτηριστικά θεωρούνται σημαντικά για τον καθορισμό της διάθεσης. Για παράδειγμα, η χροιά στη μουσική της ψυχικής ευφορίας είναι συνήθως πιο οξεία από αυτή της κατάθλιψης, καθώς η ψυχική ευφορία γενικά συνδέεται με ψηλό τονικό

ύψος ενώ η κατάθλιψη με χαμηλό. Η ένταση στη μουσική της ευχαρίστησης και της κατάθλιψης είναι συνήθως μικρή, ενώ η ένταση στη μουσική της ψυχικής ευφορίας και της ανησυχίας είναι συνήθως μεγάλη. Σε σχέση με το ρυθμό εξάγονται τρία χαρακτηριστικά του - η δυναμικότητα του (strength), η ομαλότητα του και το τέμπο - καθώς φαίνεται πως συνδέονται άμεσα με τις συναισθηματικές αντιδράσεις των ακροατών. Για παράδειγμα, στην ομάδα της ψυχικής ευφορίας, ο ρυθμός είναι συνήθως δυναμικός, σταθερός και το τέμπο είναι γρήγορο, ενώ στην κατάθλιψη, η μουσική είναι συνήθως αργή και χωρίς ευδιάκριτο ρυθμικό πλαίσιο.

Βάσει των τριών συνόλων των χαρακτηριστικών που εξάγονται από τη μουσική, εκτελείται η διαδικασία εντοπισμού της διάθεσης μέσω ενός ιεραρχικού συστήματος (σχήμα 3.4.). Ένα μουσικό απόσπασμα ταξινομείται αρχικά στο πρώτο σύνολο (ευχαρίστηση και κατάθλιψη) ή στο δεύτερο σύνολο (ψυχική ευφορία και ανησυχία) βάσει των πληροφοριών που υπάρχουν για την έντασή του. Έπειτα, εκτελείται μια ταξινόμηση σε κάθε σύνολο βάσει των χαρακτηριστικών της χροιάς και του ρυθμού του. Στο πρώτο σύνολο, τα χαρακτηριστικά της χροιάς είναι πιο σημαντικά από τα χαρακτηριστικά του ρυθμού, καθώς το τέμπο και στις δύο ομάδες διάθεσης είναι συνήθως αργό και ο τύπος του ρυθμού γενικά δεν είναι σταθερός, ενώ η χροιά της ευχαρίστησης είναι συνήθως πολύ πιο λαμπρή και πιο αρμονική από τη χροιά της κατάθλιψης. Αντίθετα, στο δεύτερο σύνολο πιο σημαντικά είναι τα χαρακτηριστικά του ρυθμού, καθώς η ψυχική ευφορία συνήθως έχει πιο διακριτό και σταθερό ρυθμό από την ανησυχία, ενώ τα χαρακτηριστικά της χροιάς τους είναι παρόμοια εφόσον τα όργανα και στις δύο ομάδες είναι κυρίως χάλκινα πνευστά.



Σχήμα 3.4. Το λεπτομερές ιεραρχικό σύστημα απόσπασης διάθεσης.

Η πιο πάνω διαδικασία εκτελείται σε ένα δεδομένο μουσικό απόσπασμα περιορισμένου χρόνου, όπου ο τύπος της διάθεσης είναι σταθερός. Εντούτοις, καθώς η διάθεση συνήθως μεταβάλλεται σε ένα ολοκληρωμένο κομμάτι κλασικής μουσικής, δεν θεωρήθηκε κατάλληλο να εντοπίζεται η διάθεση στην έκταση ολόκληρου του κομματιού. Για να «ιχνηλατείται» η διάθεση ικανοποιητικά σε ολόκληρο το κομμάτι, οι Liu, Lu και Zhang χωρίζουν τη μουσική σε διάφορα ανεξάρτητα τμήματα, όπου τα κάθε ένα χαρακτηρίζεται από μια σταθερή διάθεση, και έπειτα εντοπίζεται ο τύπος της διάθεσης σε κάθε τμήμα αντίστοιχα. Καθώς οι αλλαγές στην ένταση και τη χροιά είναι κύριες ενδείξεις για νέο ηχητικό γεγονός και είναι επομένως σημαντικές για τμηματοποίηση, χρησιμοποιούνται για να συμπληρώνουν η μία την άλλη με σκοπό να βελτιώνουν την εκτέλεση της τμηματοποίησης.

Οι συντάκτες υποθέτουν ότι το ελάχιστο μέγεθος ενός τμήματος είναι 16 δευτερόλεπτα και θέτουν ως βασική μονάδα επεξεργασίας τα 16 δευτερόλεπτα με ένα δευτερόλεπτο χρονική ανάλυση. Αυτή η υπόθεση προέκυψε από τη μουσική θεωρία, σύμφωνα με την οποία μία περίοδος είναι συνήθως 16 μέτρα και ένα πολύ γρήγορο τέμπο στην κλασική μουσική χαρακτηρίζεται συνήθως από περίπου ένα μέτρο το δευτερόλεπτο.

Για την αξιολόγηση του συστήματος εντοπισμού της διάθεσης πραγματοποιήθηκαν δύο πειράματα ακρόασης. Στο πρώτο πείραμα, αξιολογήθηκε η εκτέλεση του συστήματος σε επιλεγμένα μουσικά αποσπάσματα τα οποία χαρακτηρίζονταν από σταθερή διάθεση. Στο δεύτερο πείραμα αξιολογήθηκε το σύστημα με κάποια γνωστά ολοκληρωμένα μουσικά έργα. Και τα δύο πειράματα υποδεικνύουν ότι οι προτεινόμενοι αλγόριθμοι παράγουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Το σύστημα εντοπισμού της διάθεσης των Liu, Lu και Zhang χρησιμοποιήθηκε στο υπολογιστικό σύστημα MusicFace των Di Paola και Arya (2004), το οποίο απεικονίζει το συναίσθημα ενός μουσικού κομματιού σε ένα κινούμενο πρόσωπο (ενότητα 4.1.2).

3.4. Εμπειρικές μελέτες σε σχέση με τις συναισθηματικές προθέσεις των εκτελεστών.

Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούν οι εμπειρικές μελέτες που σχετίζονται με τον πειραματικό χειρισμό διάφορων μουσικών παραγόντων από τους εκτελεστές, καθώς είναι η μέθοδος που χρησιμοποίησαν οι περισσότερες μελέτες για τη

συναισθηματική έκφραση στη μουσική εκτέλεση. Πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθούν οι εμπειρικές μελέτες πάνω στις οποίες βασίστηκαν τα υπολογιστικά συστήματα που σχετίζονται με τις αυτόματες εκφραστικές μουσικές εκτελέσεις, τα οποία περιγράφονται στο κεφάλαιο 4 (βλ. 4.2). Η κύρια υπόθεση αυτών των μελετών είναι ότι καθώς οι μελωδίες παραμένουν σταθερές σε διαφορετικές εκφράσεις, τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στις κρίσεις των ακροατών ή στις ακουστικές μετρήσεις θα πρέπει να οφείλονται κυρίως στις εκφραστικές προθέσεις των εκτελεστών (Juslin 2001).

3.4.1. Μετάδοση βασικών συναισθημάτων μέσω της εκτέλεσης.

Μια σημαντική συνεισφορά στο θέμα της συναισθηματικής έκφρασης κατά τη μουσική εκτέλεση έγινε από τους Gabrielsson και Juslin το 1996 (Bresin & Friberg, 2000). Στο πείραμα που έκαναν, ζήτησαν από επαγγελματίες μουσικούς να εκτελέσουν ένα σύνολο από απλές μελωδίες έτσι ώστε να εκφράσουν έξι διαφορετικά προκαθορισμένα συναισθήματα. Τα συναισθήματα που εξέτασαν ήταν η χαρά, η λύπη, ο φόβος, ο θυμός, η σοβαρότητα και η τρυφερότητα. Η εξέταση έγινε σε τρία διαφορετικά όργανα: σε βιολί, φλάουτο και κιθάρα. Από αυτές τις αποδόσεις, οι Gabrielsson και Juslin αναγνώρισαν διαφορετικά σύνολα πιθανών ακουστικών ενδείξεων που χρησιμοποίησαν οι εκτελεστές αυτών των οργάνων έτσι ώστε να κωδικοποιήσουν διαφορετικά συναισθήματα στις εκτελέσεις τους, και αυτά που χρησιμοποίησαν οι ακροατές για να αποκωδικοποιήσουν αυτά τα συναισθήματα.

Οι ενδείξεις που αναγνωρίστηκαν ότι χρησιμοποιούνται από τους εκτελεστές για τη μεταβίβαση συγκεκριμένων συναισθηματικών προθέσεων ήταν το τέμπο, η ένταση, η άρθρωση (staccato, legato), οι ανακρούσεις των φθόγγων και οι εξασθενήσεις τους (tone onset and decay), η χροιά, οι αποκλίσεις του διαστήματος inter-onset, το vibrato και το τελικό ritardando. Η διαμόρφωση αυτών των ενδείξεων για τη μεταβίβαση των πιο πάνω συναισθημάτων όπως καθορίστηκε από αυτό το πείραμα φαίνεται στον πίνακα 3.1. Οι ενδείξεις που περιγράφονται περιορίζονται σε αυτές που είναι κατάλληλες για τις εκτελέσεις πιάνου. Κατά συνέπεια, περιγράφονται το τέμπο, η ένταση, η άρθρωση, οι αποκλίσεις του διαστήματος inter-onset και το τελικό ritardando. Τα αποτελέσματα αυτού του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για το συναισθηματικό χρωματισμό των αυτόματων μουσικών εκτελέσεων από το υπολογιστικό πρόγραμμα Director Musices (κεφάλαιο 4.2.2.).

Συναίσθημα	Εκτελεστικές ενδείξεις για τη μετάδοση των συναισθημάτων	
Φόβος	Τέμπο:	Ακανόνιστο
	Ένταση:	Χαμηλή
	Άρθρωση:	Κυρίως staccato ή non-legato
	Χρονικές αποκλίσεις:	<ul style="list-style-type: none"> •Μεγάλες •Δομικές αναδιοργανώσεις •Τελική επιτάχυνση (κάποτε)
Θυμός	Τέμπο:	Πολύ γρήγορο
	Ένταση :	Δυνατή
	Άρθρωση:	Κυρίως non-legato
	Χρονικές αποκλίσεις:	<ul style="list-style-type: none"> •Συνηθισμένες •Δομικές αναδιοργανώσεις •Αυξημένη αντίθεση ανάμεσα σε μεγάλες και μικρές νότες
Χαρά	Τέμπο:	Γρήγορο
	Ένταση :	Συνηθισμένο ή δυνατό
	Άρθρωση:	Ελαφριά
	Χρονικές αποκλίσεις:	Συνηθισμένες
Θλίψη	Τέμπο:	Αργό
	Ένταση :	Χαμηλό
	Άρθρωση:	Legato
	Χρονικές αποκλίσεις:	Συνηθισμένες
	Τελικό ritardando:	Ναι
Σοβαρότητα	Τέμπο:	Αργό ή συνηθισμένο
	Ένταση :	Συνηθισμένη ή δυνατή
	Άρθρωση:	Κυρίως legato
	Χρονικές αποκλίσεις:	Σχετικά μικρές
	Τελικό ritardando:	Ναι
Τρυφερότητα	Τέμπο:	Αργό
	Ηχητικό επίπεδο:	Κυρίως χαμηλό
	Άρθρωση:	Legato
	Χρονικές αποκλίσεις:	Μειωμένες αντιθέσεις ανάμεσα σε μικρές και μεγάλες νότες
	Τελικό ritardando:	Ναι

Πίνακας 3.1: η διαμόρφωση των εκτελεστικών ενδείξεων για τη μεταβίβαση των έξι συναισθημάτων όπως καθορίστηκε από το πείραμα των Gabrielsson και Juslin.

3.4.2. Μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων μέσω της εκτέλεσης

Στη συνέχεια, περιγράφονται κάποια πειράματα τα οποία εξέτασαν τη μεταβίβαση κάποιων εκφραστικών προθέσεων οι οποίες θεωρούνται ότι υιοθετούνται συχνά από τους μουσικούς (Battel & Fimbianti 1998). Τρία από αυτά τα πειράματα εξέτασαν συγκεκριμένα τη μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις πιάνου, ενώ το τέταρτο εστίασε στην αντίληψη των ακροατών σε σχέση με τις εκφραστικές προθέσεις στις εκτελέσεις κλαρίνου. Κάποια αποτελέσματα από αυτές τις μελέτες αξιοποιήθηκαν από τους Canazza, De Poli, Di Sanzo και Vidolin (1998) για τη δημιουργία υπολογιστικού μοντέλου μουσικής εκφραστικής εκτέλεσης (4.2.3).

3.4.2.1. Μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις πιάνου (Battel & Fimbianti 1998).

Ένα από αυτά τα πειράματα έγινε από τους Battel και Fimbianti (1998). Σε αυτό το πείραμα έλαβαν μέρος πέντε μαθητές πιάνου σε επίπεδο διπλώματος, στους οποίους ζητήθηκε να εκτελέσουν τα πρώτα 16 μέτρα από τη σονάτα Facile σε Ντο μείζονα, K545 του W. A. Mozart, σύμφωνα με οχτώ διαφορετικές εκφραστικές προθέσεις: λαμπερά-καθαρά (bright-clear), σκοτεινά-μελαγχολικά (dark-gloomy), βαριά-με όγκο (heavy-massive), ελαφρά-ήπια (light-gentle), σκληρά-αυστηρά (hard-strict), μαλακά-τρυφερά (soft-tender), με πάθος (passionate) και επίπεδα (flat). Οι εκτελέσεις πραγματοποιήθηκαν σε ένα Yamaha Disklavier.

Οι Battel και Fimbianti λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες μελέτες για τον τρόπο με τον οποίο οι εκφραστικές προθέσεις των εκτελεστών μεταβιβάζονται στους ακροατές, προσπάθησαν να συσχετίσουν τις αναλύσεις των παραμέτρων από αυτό το πείραμα με άλλα προηγούμενα μοντέλα και να επεκτείνουν τα αποτελέσματα και τα μοντέλα σε σχέση με τις εκφραστικές προθέσεις. Οι αναλύσεις τους πραγματοποιήθηκαν σε τρία επίπεδα: (α) σε ένα γενικό επίπεδο (ολόκληρο το κομμάτι), (β) σε ένα μεσαίο επίπεδο (φράσεις) και (γ) σε ένα τοπικό επίπεδο (κάθε νότα ξεχωριστά), σε σχέση με τις παραμέτρους του χρόνου, των δυναμικών και της άρθρωσης. Επιπλέον, εξέτασαν τη χρήση του pedal και το συγχρονισμό ανάμεσα στη μελωδία και τη συνοδεία, ενώ επιπρόσθετα πραγματοποίησαν μια ανάλυση των δομικών στοιχείων της μουσικής για να επισημάνουν τις παραμέτρους που εξαρτώνται από τη μουσική δομή του κομματιού. Στον πίνακα 3.2. φαίνονται τα

αποτελέσματα από την εξέταση των πιο πάνω παραμέτρων σε σχέση με τις καθορισμένες εκφραστικές προθέσεις.

	PA	BR	DA	SO	LI	HE	FL	HA
Tempo	↓	↑	↓	↓	↑		↑	↑
Degree of acc/rit	↑	↓	↑	↑	↑		↓	↓
Degree of downbeat/upbeat	↑			↑		↓	↓	
Average intensity		↑		↓	↓	↑	↓	↑
Degree of Cres/decr	↑	↓			↑	↓		↓
Downbeat/upbeat intensity	↑	↑			↑	↓	↓	
Average DRO ratio	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↑
DRO m/a	↓	↑	↓	↓		↓	↑	
Use of right pedal	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↓	↓
Use of left pedal	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓
Synchronism		↓	↓			↑	↑	↑

Πίνακας 3.2: τα αποτελέσματα των παραμέτρων σε σχέση με κάθε εκφραστική πρόθεση. Τα τόξα δείχνουν την τάση των παραμέτρων να έχουν ψηλές ή χαμηλές αξίες. Στην πρώτη σειρά αναφέρονται οι εκφραστικές προθέσεις, οι οποίες είναι διαδοχικά: PA= με πάθος, BR= λαμπερά-καθαρά, DA= σκοτεινά-μελαγχολικά, SO= μαλακά-τρυφερά, LI= ελαφρά-ήπια, HE= βαριά-με όγκο, FL= επίπεδα. Στην πρώτη στήλη αναφέρονται οι παράμετροι που εξετάστηκαν σε σχέση με το τέμπο, την ένταση, την άρθρωση (παράμετρος Dro), τα pedal, καθώς και ο συγχρονισμός ανάμεσα στη μελωδία και τη συνοδεία.

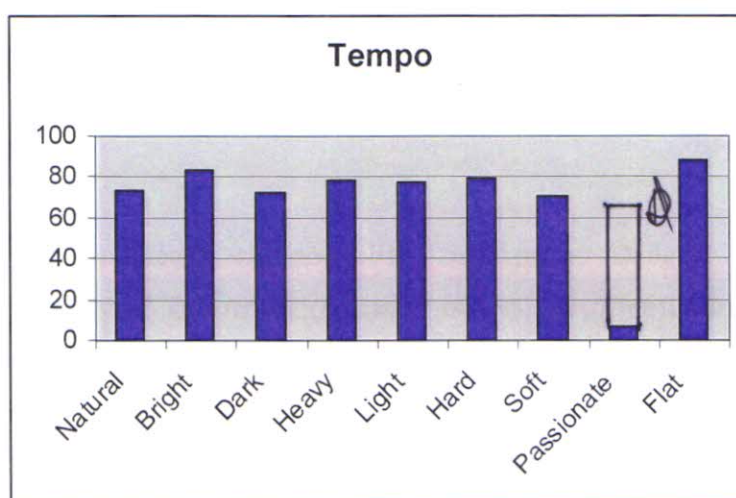
- Χρόνος

Γενικό επίπεδο: σε σχέση με ολόκληρο το κομμάτι, εξετάστηκε η μέση μετρονομική ένδειξη, όπου φάνηκε ότι το τέμπο που επιλέγει ο πιανίστας συνδέεται άμεσα με την εκφραστική του πρόθεση (σχήμα 3.5.).

Μεσαίο επίπεδο: όσον αφορά τις φράσεις, εξετάστηκε ο χρόνος σε σχέση με κάθε τέταρτο, όπου φάνηκε ότι κάθε φράση χαρακτηρίζεται από ένα accelerando/ritardando (κάτι που επιβεβαιώνεται και από άλλες μελέτες). Από τα αποτελέσματα, οι Battel και Fimbianti συμπέραναν ότι οι εκτελεστές μεταβάλλουν το βαθμό accelerando/ritardando που σχετίζεται με τις μουσικές φράσεις, ανάλογα με την εκφραστική πρόθεση που επιθυμούν να μεταβιβάσουν. Αυτό ενισχύει την υπόθεση

ότι οι εκτελεστές συχνά χρησιμοποιούν τη μουσική δομή για να μεταδώσουν τις εκφραστικές τους προθέσεις, κάτι που έχει υποστηριχθεί ευρέως στις ερευνητικές μελέτες για την εκφραστική μουσική εκτέλεση.

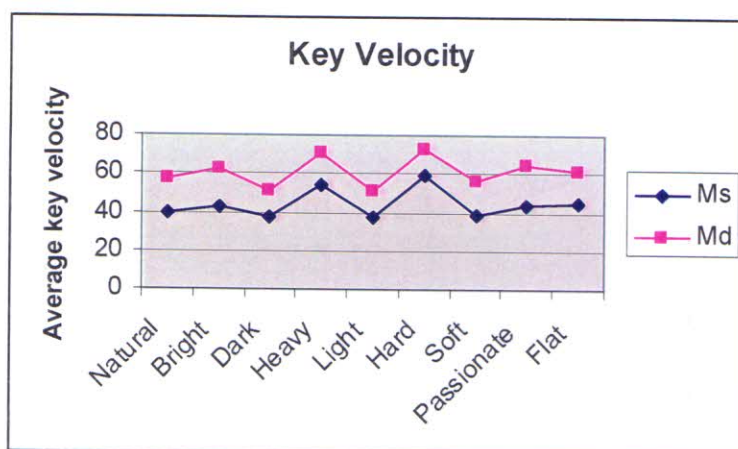
Τοπικό επίπεδο: σε αυτό το επίπεδο, δηλαδή στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε για κάθε νότα ξεχωριστά, επεσήμαναν το ρόλο του τύπου συνοδείας, ο οποίος φάνηκε να σχετίζεται με τις διαφορετικές εκφραστικές προθέσεις.



Σχήμα 3.5. Το μέσο τέμπεο στις διαφορετικές εκφραστικές προθέσεις

- **Δυναμικές**

Οι παράμετροι των δυναμικών εξετάστηκαν επίσης στα τρία επίπεδα, αποδεικνύοντας ότι οι σχετικές παράμετροι που σχετίζονται με τις διάφορες εκφραστικές προθέσεις είναι η μέση ένταση, ο βαθμός crescendo/ discrescendo και ο τύπος τονισμού του μουσικού μέτρου (downbeat/ upbeat pattern). Η μέση ένταση εξετάστηκε ξεχωριστά για τη μελωδία και τη συνοδεία, και αποδείχτηκε ότι η συνοδεία σε όλες τις περιπτώσεις παιζόταν πιο σιγανά από τη μελωδία (σχήμα 3.6), κάτι που ενδεχομένως οφείλεται στις πρακτικές εξάσκησης του πιάνου. Επομένως αυτή η παράμετρος δεν θεωρήθηκε ότι χρησιμοποιείται από τους εκτελεστές για να μεταβιβάσουν μια συγκεκριμένη εκφραστική πρόθεση.



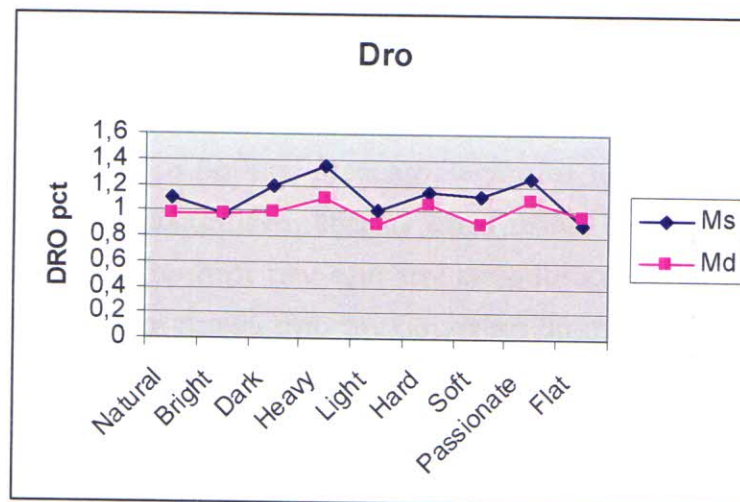
Σχήμα 3.6. Η μέση ένταση (key velocity) για το δεξιό (Md) και το αριστερό (Ms) χέρι στις εκφραστικές προθέσεις που αναλύθηκαν.

- Άρθρωση

Για τη μελέτη της άρθρωσης εξέτασαν την παράμετρο D_{ro} . Η παράμετρος D_{ro} καθορίζεται ως το χρονικό διάστημα ανάμεσα στο τέλος (offset) μίας νότας και στην αρχή (onset) της επόμενης.

Στο **γενικό επίπεδο**, δηλαδή σε σχέση με ολόκληρο το κομμάτι, φάνηκε ότι αυτή η παράμετρος είναι σημαντική για το χαρακτηρισμό διαφορετικών εκφραστικών προθέσεων. Για το **μεσαίο επίπεδο** δε φάνηκε καμία συσχέτιση ανάμεσα στις φράσεις και σε αυτή την παράμετρο, εξαιτίας της παύσης που υπάρχει συχνά στο τέλος των φράσεων, η οποία δυσκολεύει τη διάκριση από το τελικό *ritardando* ή την τελευταία νότα D_{RO} .

Οι αναλύσεις των εκτελέσεων σε σχέση με την άρθρωση έγιναν τόσο για τη μελωδία όσο και για τη συνοδεία, όπως και στην περίπτωση των δυναμικών (σχήμα 3.7). Σε αντίθεση όμως με τις δυναμικές, φάνηκε ότι η σχέση ανάμεσα στις παραμέτρους D_{ro} της μελωδίας και της συνοδείας αντίστοιχα είναι σημαντική για τη μεταβίβαση της εκφραστικής πρόθεσης. Επομένως, οι εκτελεστές για να τονίσουν την εκφραστική τους πρόθεση μεταβάλλουν τόσο το συνολικό μέσο D_{ro} όσο και την αναλογία ανάμεσα στη μελωδία και τη συνοδεία.



Σχήμα 3.7. Το μέσο DRO για το δεξι (Md) και για το αριστερό (Ms) χέρι.

- **Pedal**

Σε σχέση με το pedal, εξετάστηκε τόσο το δεξι (Damper) όσο και το αριστερό (Una Corda), όπου φάνηκε ότι και το pedal είναι μια σημαντική παράμετρος για την εκφραστική μεταβίβαση.

- **Συγχρονισμός ανάμεσα στη μελωδία και τη συνοδεία.**

Για την ανάλυση του συγχρονισμού ανάμεσα στη μελωδία και τη συνοδεία ήταν δύσκολο να καθορίσουν μια παράμετρο που να ισχύει για ολόκληρη την εκτέλεση. Παρόλα αυτά, φάνηκε ότι γενικά η μελωδία εκτελείται πιο νωρίς από τη συνοδεία, αν και αυτή η εκτίμηση δεν είναι σημαντική σε σχέση με την εκφραστική πρόθεση. Αυτό που φάνηκε να είναι σημαντικό, είναι ο μέσος όρος συγχρονισμού σε σχέση με τον κάθε εκτελεστή. Παραλείποντας τις αξίες που υπερβαίνουν τη σταθερή απόκλιση, ο μέσος όρος των υπολοίπων είναι στατιστικά σημαντικός, και επομένως συσχετίζεται με τη μετάδοση των εκφραστικών προθέσεων. Οι αξίες που συσχετίζονται με κάθε πιανίστα φαίνεται να είναι αυτές που υπερβαίνουν τη σταθερή απόκλιση. Επιπλέον, αυτές οι αξίες παρουσιάζουν ένα υψηλό βαθμό συσχέτισης μέσα σε μία εκφραστική πρόθεση σε διαφορετικούς εκτελεστές.

- **Ανάλυση δομικών στοιχείων**

Σύμφωνα με τα πιο πάνω αποτελέσματα, οι Battel και Fimbianti συμπέραναν ότι υπάρχουν κάποιες παράμετροι που μπορούν να χαρακτηρίσουν διαφορετικές εκφραστικές προθέσεις, και άλλες οι οποίες εξαρτώνται από τη μουσική δομή και

δεν αλλάζουν. Για να επισημάνουν πιθανούς συσχετισμούς ανάμεσα στην παρτιτούρα και τις διαφορετικές εκτελέσεις, οι συντάκτες πραγματοποίησαν επιπρόσθετα μια αρμονική, ρυθμική και μελωδική ανάλυση. Από αυτές τις αναλύσεις, απέδειξαν ότι ο βαθμός *staccato/legato* σε κάθε εκδοχή εξαρτάται από την αρμονική τάση. Συγκεκριμένα, έδειξαν ότι ο μέσος όρος του *Dro* σε σχέση με ολόκληρο το κομμάτι εξαρτάται μεν από την εκφραστική πρόθεση, αλλά η τοπική αξία κάθε νότας εξαρτάται άμεσα από την αρμονική δομή. Οι εκτελεστές αύξαναν το βαθμό ένωσης των μουσικών φθόγγων όταν η αρμονική ένταση ήταν αυξημένη σε όλες τις εκφραστικές προθέσεις, άσχετα από το συνολικό μέσο όρο.

Η έμφαση που δίνουν οι εκτελεστές σε θέσεις υψηλής αρμονικής έντασης επισημάνθηκε και από την Palmer (1996), η οποία επεσήμανε ότι οι εκτελεστές συχνά τονίζουν τις θέσεις υψηλής αρμονικής έντασης επιμηκύνοντας τις περισσότερο από τις θέσεις της χαλάρωσης. Αυτό το στοιχείο είναι ανάμεσα στα μικροδομικά εκφραστικά χαρακτηριστικά που θεωρούνται ως ανεξάρτητα από την εκφραστική πρόθεση (βλ. 2.4.1.), και θεωρείται ως μέρος της μουσικής κουλτούρας των εκτελεστών (Battel & Fimbiani, 2000, Palmer 1996). Ωστόσο, αρκετοί ερευνητές υπέδειξαν ότι οι θέσεις υψηλής αρμονικής έντασης έχουν άμεσα επίδραση στη συναισθηματική κατάσταση του ακροατή (βλ. 2.3.).

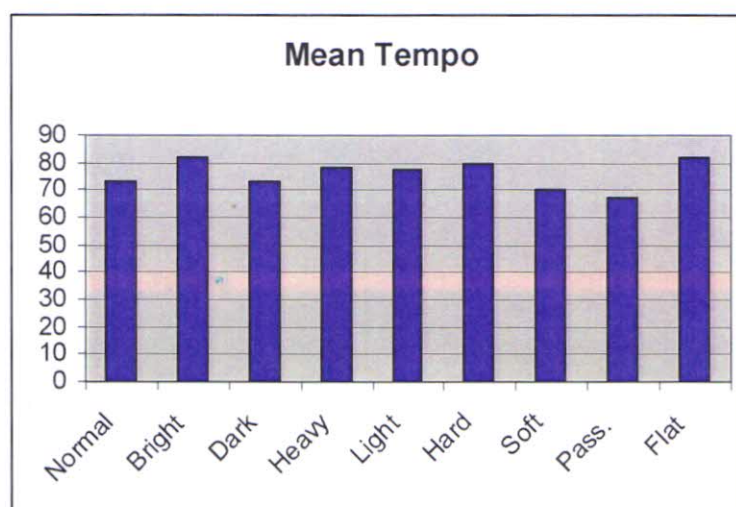
3.4.2.2. Μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις πιάνου (Canazza et al. 2000).

Μία παρόμοια προσέγγιση σε σχέση με τη μετάδοση των εκφραστικών προθέσεων από τους εκτελεστές στις εκτελέσεις πιάνου έγινε από τους Canazza, Arduini και Rodá (2000). Σε αυτό το πείραμα, ζητήθηκε από πέντε επαγγελματίες πιανίστες να εκτελέσουν ένα απόσπασμα από τη σονάτα K545, δεύτερη κίνηση *Andante*, του Mozart, σύμφωνα με εννέα διαφορετικά επίθετα: κανονικά (*normal*), λαμπερά (*bright*), σκοτεινά (*dark*), φωτεινά (*light*), βαριά (*heavy*), σκληρά (*hard*), μαλακά (*soft*), με πάθος (*passionate*) και επίπεδα (*flat*). Ουσιαστικά χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια εκφραστικά επίθετα και στα δύο πειράματα, με τη διαφορά ότι σε αυτή την περίπτωση οι ερευνητές πρόσθεσαν το επίθετο *κανονικά* εννοώντας μια μουσικά σωστή εκτέλεση χωρίς οποιαδήποτε εκφραστική πρόθεση, ενώ με το επίθετο *επίπεδα* εννοούσαν μια εκτέλεση όσο το δυνατό πιο κοντά στην παρτιτούρα, ακόμα κι αν αυτό ερχόταν σε αντίθεση με τη μουσικότητα της εκτέλεσης.

Οι εκτελέσεις έγιναν και σε αυτή την περίπτωση σε ένα Yamaha disklavier. Οι εκτελεστές μπορούσαν να παίξουν την κάθε εκδοχή τρεις φορές και έπειτα να διαλέξουν αυτήν που έκριναν ως πιο χαρακτηριστική για την κάθε εκφραστική πρόθεση. Οι εκτελέσεις ηχογραφήθηκαν σε MIDI και πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις σε σχέση με το χρόνο, την ένταση, την άρθρωση και το pedal.

Tempo

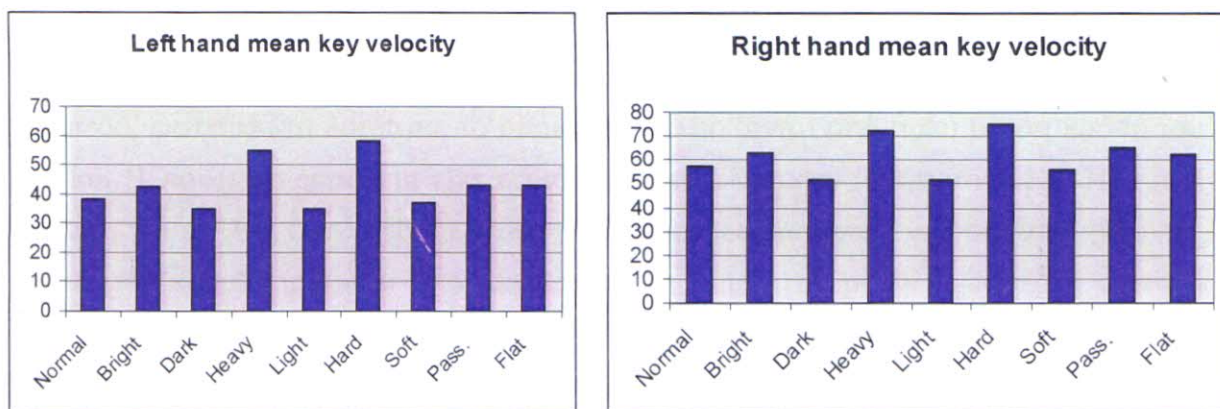
Το τέμπο υπολογίστηκε ως χτύποι ανά λεπτό (bpm). Ο υπολογισμός έγινε μόνο για το αριστερό χέρι καθώς στο συγκεκριμένο κομμάτι που τους δόθηκε να εκτελέσουν, το αριστερό χέρι έδινε τη ρυθμική αναφορά. Τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις έδειξαν καλό συσχετισμό ανάμεσα επιλεγόμενο τέμπο και στις εκφραστικές προθέσεις των εκτελεστών. Οι *επίπεδες* και *λαμπερές* εκτελέσεις είχαν το πιο γρήγορο τέμπο, ενώ οι *με πάθος* και οι *μαλακές* εκτελέσεις είχαν το πιο αργό (σχήμα 3.8).



Σχήμα 3.8. Το μέσο τέμπο σε σχέση με τις εκφραστικές προθέσεις.

Ένταση (key velocity)

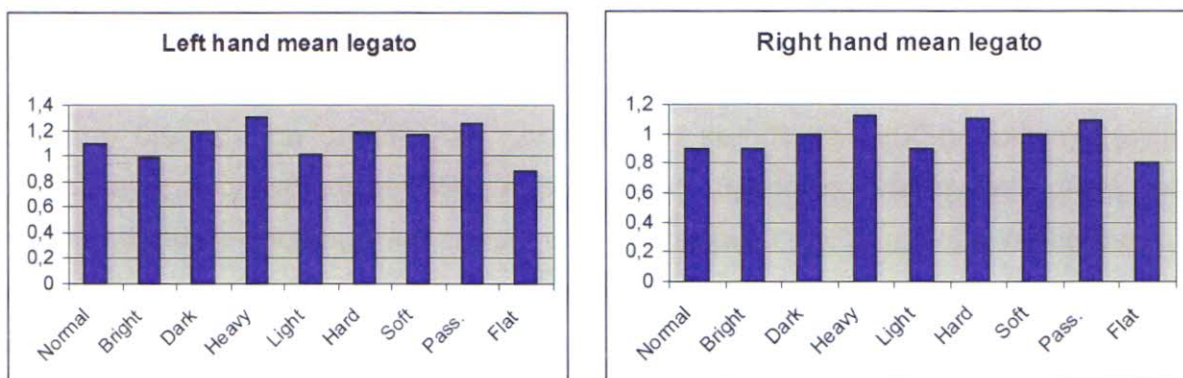
Η ένταση μετρήθηκε σε κλίμακα από 0 μέχρι 127. Αναλύσεις έγιναν τόσο για το δεξί όσο και για το αριστερό χέρι. Και σε αυτή την περίπτωση φάνηκε να υπάρχει συσχετισμός ανάμεσα στο βαθμό έντασης που χρησιμοποιούσαν οι εκτελεστές και στις εκφραστικές τους προθέσεις. Την πιο υψηλή ένταση είχαν οι εκτελέσεις *σκληρά* και *βαριά*, ενώ την πιο χαμηλή οι εκτελέσεις *φωτεινά* και *σκοτεινά* (σχήματα 3.9. και 3.10). Τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια τόσο για το δεξί όσο και για το αριστερό χέρι.



Σχήματα 3.9-3.10. Η μέση ένταση για το αριστερό και το δεξί χέρι.

Legato

Η παράμετρος legato καθορίστηκε ως η αναλογία ανάμεσα στη διάρκεια και το διάστημα inter-onset (IOI) της νότας. Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις τόσο για το δεξί όσο και για το αριστερό χέρι και φάνηκε ότι και αυτή η παράμετρος συσχετίζεται άμεσα με την εκφραστική πρόθεση των εκτελεστών (σχήματα 3.11. και 3.12). Τη μεγαλύτερη αξία legato είχαν οι *βαριές* και *με πάθος* εκτελέσεις, ενώ τη μικρότερη οι *επίπεδες* και *φωτεινές*.

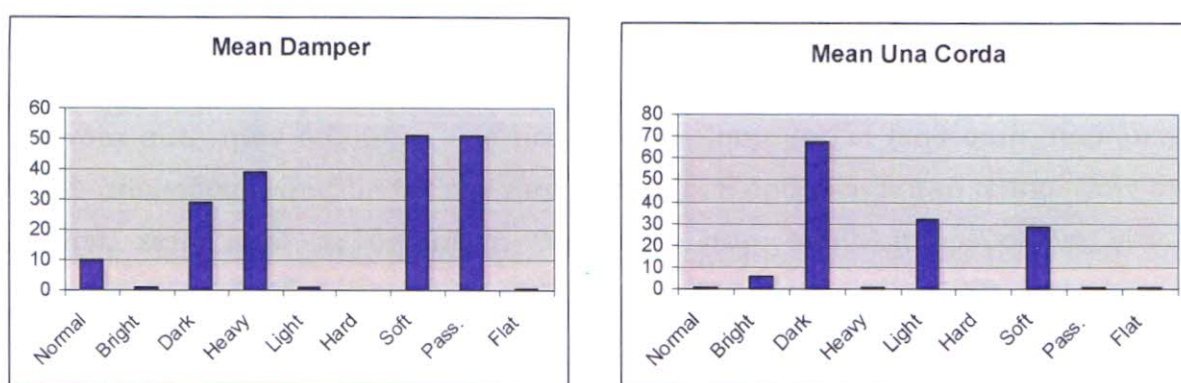


Σχήματα 3.11-3.12. Το μέσο legato για το αριστερό και το δεξί χέρι.

Pedal

Σε σχέση με το pedal, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος «μέσο pedal». Κάθε χρήση του pedal ηχογραφήθηκε με αξία της κλίμακα 0 (καμία πίεση) με 127 (πλήρης πίεση). Η παράμετρος «μέσο pedal» αντιπροσωπεύει τη μέση αξία του pedal που χρησιμοποιήθηκε στην εκτέλεση. Αναλύθηκαν χωριστά το Damper και το “Una Corda”, όπου για μια ακόμη φορά φάνηκε συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση του pedal και την εκφραστική πρόθεση των εκτελεστών. Η μελέτη του Damper έδειξε ότι τα

επίθετα μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες: με πάθος, μαλακά, βαριά και σκοτεινά τα οποία χαρακτηρίζονται από σημαντική χρήση του pedal, και σκληρά, επίπεδα, φωτεινά και λαμπερά, τα οποία χαρακτηρίζονται από πολύ μικρή χρήση του pedal. Η κανονική ερμηνεία είχε ενδιάμεσα αποτελέσματα (σχήματα 3.13.-3.14.). Η μελέτη για το Una Corda έδειξε επίσης ότι τα επίθετα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε αυτά που χαρακτηρίζονται από μεγάλη χρήση αυτού του pedal – σκοτεινά, φωτεινά και μαλακά – και στα υπόλοιπα στα οποία δε χρησιμοποιείται το συγκεκριμένο pedal (σχήμα 3.14).



Σχήματα 3.13.-3.14. Το μέσο Damper και το μέσο Una Corda.

3.4.2.3. Μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις πιάνου (Baraldi & Roda 2002).

Σε μια διαφορετική προσέγγιση, οι Baraldi και Rodá (2002) ερεύνησαν τις παραλλαγές που γίνονται στις ίδιες παραμέτρους - άρθρωση, ένταση και τέμπο - για τη μεταβίβαση συγκεκριμένων εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις πιάνου, αυτή τη φορά όμως εξετάζοντας τις ερμηνείες τόσο κάποιων έμπειρων πιανιστών όσο και κάποιων μη-μουσικών. Η συμμετοχή στο πείραμα ατόμων που δεν σχετίζονται με τη μουσική, έγινε ενδεχομένως με στόχο να διερευνηθεί κατά πόσο τα εκφραστικά μέσα που χρησιμοποιούν οι εκτελεστές είναι έμφυτα, ή προκύπτουν εξαιτίας της μουσικής τους εμπειρίας. Συγκεκριμένα, ζητήθηκε από έξι εκτελεστές - τρεις πιανίστες και τρεις μη μουσικούς - να «αυτοσχεδιάσουν» σε ένα ηλεκτρονικό πιάνο, ανάλογα με οκτώ εκφραστικές προθέσεις που τους δόθηκαν και σύμφωνα με συγκεκριμένες οδηγίες. Οι εκφραστικές προθέσεις που κλήθηκαν να ερμηνεύσουν ήταν: 1. ζωηρά (slashing), ορμητικά (impetuous), τολμηρά (resolute), 2. βαριά (heavy), σκληρά (hard) αυστηρά (rigid), 3. με ελπίδα (hopping), ζωντανά (springing) με καλπασμό (galloping), 4. κενά (vacuous), διστακτικά (hesitant), κουρασμένα (tired), 5. τολμηρά (bold), χειμαρρωδώς (torrential) αχαλίνωτα (unbridled), 6. κενά (hollow),

σοβαρά (solemn), σκοτεινά (obscure), 7. ρευστά (fluid), άνετα (fluent), φευγαλέα (fleetly) και 8. τρυφερά (tender), γλυκά (sweet), απλά (simple).

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε τέσσερις διαδοχικές φάσεις, στις οποίες κάθε φορά περιοριζόνταν τα μουσικά μέσα που ήταν διαθέσιμα στους εκτελεστές με στόχο την καλύτερη κατανόηση της σχέσης ανάμεσα στις εκφραστικές προθέσεις και τις παραμέτρους. Στην *πρώτη φάση*, οι εκτελεστές μπορούσαν να επιλέξουν μια νότα σε οποιοδήποτε τονικό ύψος και να αυτοσχεδιάσουν κρατώντας τη νότα αυτή σταθερή. Επομένως οι παράμετροι που μπορούσαν να επιλέξουν οι εκτελεστές ήταν το τονικό ύψος της νότας, η ένταση, η άρθρωση και το τέμπο. Στη *δεύτερη φάση*, ο 'αυτοσχεδιασμός' έπρεπε να γίνει επίσης πάνω σε μία μόνο νότα, αυτή τη φορά όμως η νότα αυτή ήταν δεδομένη – το μεσαίο Ντο. Επομένως οι διαθέσιμες παράμετροι που μπορούσαν να αξιοποιηθούν ήταν η ένταση, η άρθρωση και το τέμπο. Στην *τρίτη φάση*, εκτός από τη δεδομένη νότα πάνω στην οποία μπορούσε να γίνει ο αυτοσχεδιασμός, δεδομένη ήταν και η ένταση (key velocity = 100). Επομένως, οι εκτελεστές μπορούσαν να αξιοποιήσουν μόνο τις παραμέτρους του τέμπο και της άρθρωσης. Στην *τέταρτη φάση*, εκτός από τις δεδομένες παραμέτρους της προηγούμενης φάσης, δόθηκε και η άρθρωση, διαμορφώνοντας το μεσαίο Ντο με μια σταθερή διάρκεια (250 ms) η οποία ήταν προ-ηχογραφημένη. Επομένως, η μόνη διαθέσιμη παράμετρος ήταν το τέμπο.

Από τις αναλύσεις των παραμέτρων προέκυψε ότι γενικά οι εκτελεστές συνέδεαν καλά τις εκφραστικές τους προθέσεις με τις παραμέτρους. Συγκεκριμένα, στην πρώτη φάση στην οποία ήταν διαθέσιμες όλες οι παράμετροι, προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα: (α) όλοι οι εκτελεστές επέλεξαν νότες χαμηλού τονικού ύψους για να εκφράσουν τις προθέσεις 2 και 6, και νότες ψηλού τονικού ύψους για τις εκφράσεις 3 και 8. (β) Σε σχέση με την *ένταση*, φάνηκε ότι οι εκτελεστές επέλεξαν χαμηλή ένταση για τις εκφράσεις 4, 7 και 8, και ψηλή για τις εκφράσεις 1 και 2 (σχήμα 3.15). (γ) Σε σχέση με την *άρθρωση*, φάνηκε ότι οι εκτελεστές επέλεξαν χαμηλή άρθρωση (άρθρωση legato) για τις εκφράσεις 2, 6 και 8, η πιο υψηλή άρθρωση (staccato) επιλέγηκε για την εκφραστική πρόθεση 3, ενώ μεσαιές αξίες είχαν οι προθέσεις 1, 4 και 5 (σχήμα 3.16). (δ) Σε σχέση με το *τέμπο*, φάνηκε ότι οι εκτελεστές έπαιζαν τις προθέσεις 1, 3, 5 και 7 με γρήγορο τέμπο και τις υπόλοιπες (2, 4, 6, 8) με αργό τέμπο (σχήμα 3.17).

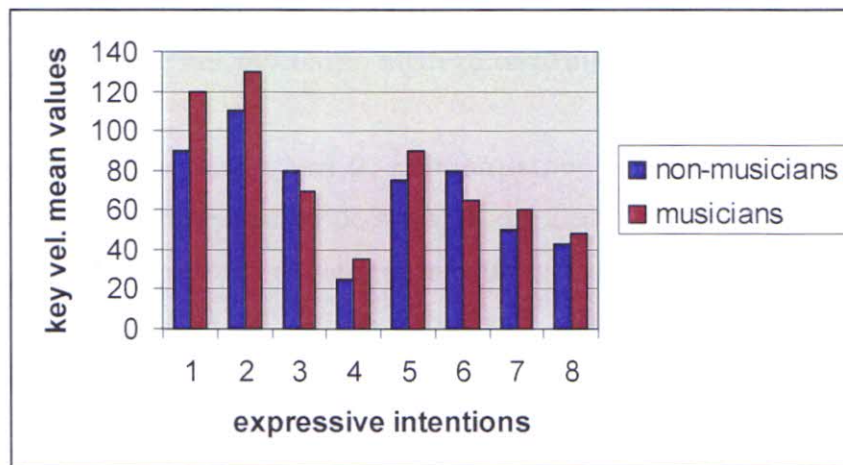
Τα συνολικά αποτελέσματα από τις τέσσερις φάσεις σε σχέση με τις παραμέτρους της έντασης, της άρθρωσης και του τέμπο είναι τα ακόλουθα:

- **Ένταση:** στις φάσεις 1 και 2, η παράμετρος της έντασης χρησιμοποιήθηκε για να διαφοροποιήσει τις προθέσεις 1 και 2 από τις προθέσεις 4 και 8.
- **Άρθρωση:** η άρθρωση δεν χρησιμοποιήθηκε πολύ για τη διαφοροποίηση των αυτοσχεδιασμών. Όλες οι εκφραστικές προθέσεις χαρακτηρίζονταν από παρόμοιες αξίες legato εκτός από τις προθέσεις 3 και 6 οι οποίες χαρακτηρίζονταν αντίστοιχα από ψηλή άρθρωση (staccato) και χαμηλή άρθρωση (legato). Επιπλέον, οι μουσικοί διαμόρφωναν σε μεγαλύτερη έκταση τις αξίες του legato, ενδεχομένως εξαιτίας των γνώσεων τους για τις εκφραστικές ιδιότητες αυτής της παραμέτρου.
- **Τέμπο:** το τέμπο χρησιμοποιήθηκε ευρέως από όλους τους εκτελεστές για τη μεταβίβαση των εκφραστικών προθέσεων. Συγκεκριμένα, σε όλες τις φάσεις προέκυψαν δύο ομάδες εκτελέσεων ανάλογα με το τέμπο: (α) εκτελέσεις με γρήγορο τέμπο για τις εκφράσεις 1,3,5,7 και (β) εκτελέσεις με αργό τέμπο για τις εκφράσεις 2, 4, 6 και 8.

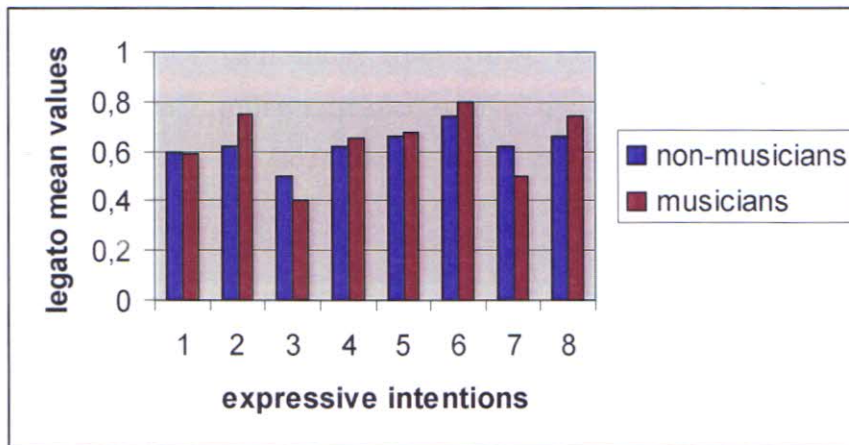
Στον πίνακα 3.3. που ακολουθεί, φαίνεται ο βαθμός συσχέτισης των παραμέτρων με τις προτεινόμενες εκφραστικές προθέσεις. Το (+) υποδεικνύει ισχυρή σχέση ενώ το (-) υποδεικνύει ασθενή σχέση.

Ex. Intention	Phase 1			Phase 2			Phase 3		Phase 4
	I	A	T	I	A	T	A	T	T
1	+			+				+	+
2	+	-	-	+		-		-	-
3		+	+		+	+	+	+	+
4	-		-	-		-		-	-
5			+			+		+	+
6		-	-		-	-	-	-	-
7									+
8	-	-	-	-		-			

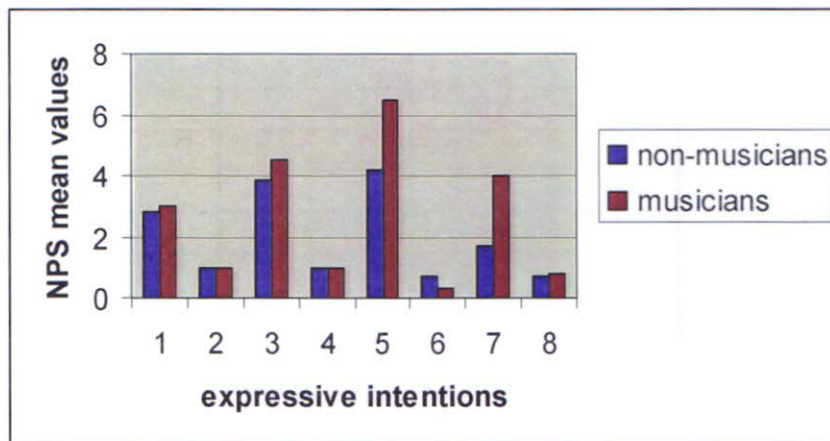
Πίνακας 3.3: ισχυρές (+) και ασθενείς (-) σχέσεις ανάμεσα στις παραμέτρους της έντασης (I), της άρθρωσης (A) και του τέμπο (T) και στις 8 εκφραστικές προθέσεις.



Σχήμα 3.15. Η μέση ένταση στην πρώτη φάση



Σχήμα 3.16. Η μέση άρθρωση στην πρώτη φάση



Σχήμα 3.17. Το μέσο τέμπο στην πρώτη φάση (νότες ανά δευτερόλεπτο – notes per second)

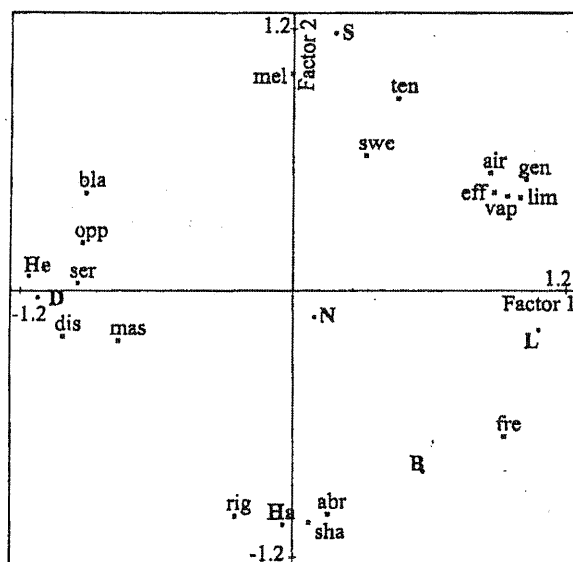
3.4.2.5. Μεταβίβαση εκφραστικών προθέσεων σε εκτελέσεις κλαρίνου (Canazza, De Poli, Di Sanzo & Vidolin 1998).

Οι Canazza, De Poli, Di Sanzo και Vidolin πραγματοποίησαν ένα πείραμα για να παρατηρήσουν τις κατηγορίες των αντιλήψεων των ακροατών αλλά και για να εξετάσουν το κατά πόσο οι εκτελεστές πέτυχαν στο να μεταβιβάσουν τις εκφραστικές τους προθέσεις στους ακροατές. Τα αποτελέσματα από αυτό το πείραμα, τα χρησιμοποίησαν για την ανάπτυξη του μοντέλου που δημιούργησαν, το οποίο προσθέτει εκφραστικότητα στις αυτόματες μουσικές εκτελέσεις (βλ. 4.2.3.).

Στο πείραμα αυτό, ζητήθηκε από ένα επαγγελματία εκτελεστή κλαρίνου να εκτελέσει ένα απόσπασμα από το «Κοντσέρτο για Κλαρίνο» K622 του Mozart με 7 διαφορετικές ερμηνείες ανάλογες των επιθέτων που του δόθηκαν: ελαφρά (light), βαριά (heavy), μαλακά (soft), σκληρά (hard), λαμπερά (bright), σκοτεινά (dark) και κανονικά (normal). Αφού εκτέλεσε τις επτά διαφορετικές ερμηνείες σε 3 διαδοχικούς κύκλους, ο εκτελεστής επέλεξε τις ηχογραφήσεις που θεωρούσε ότι ανταποκρίνονταν καλύτερα στα επίθετα που του προτάθηκαν.

Επειτα, μια ομάδα εικοσιτεσσέρων ατόμων – δώδεκα μουσικοί που αποφοίτησαν από το κονσερβατουάρ της Padova και δώδεκα χωρίς συγκεκριμένη μουσική προετοιμασία – κλήθηκαν να περιγράψουν τις εκτελέσεις σύμφωνα με 17 κλίμακες από επίθετα αξιολόγησης αισθητικής φύσεως: μαύρα (black), καταθλιπτικά (oppressive), σοβαρά (serious), μελαγχολικά (dismal), επιβλητικά (massive), αυστηρά (rigid), απαλά (mellow), τρυφερά (tender), γλυκά (sweet), με διαύγεια, (limpid), αέρινα (airy), ήρεμα (gentle), θυμωμένα (effervescent), με νεφελώδη τρόπο (vaporous), φρέσκα (fresh), απότομα (abrupt), με οξύτητα (sharp).

Βάση της παραγοντικής ανάλυσης (factor analyses), καθορίστηκε ένας σημασιολογικός χώρος (semantic space) σύμφωνα με τα επίθετα που προτάθηκαν στους ακροατές (Σχήμα 3.18). Επειτα, μέσω των αποτελεσμάτων των συντελεστών, τοποθετήθηκαν σ' αυτό το διάστημα οι εκτελέσεις ώστε να φανεί σε ποιο σημασιολογικό τομέα ταιριάζουν. Δύο σημαντικά συστατικά (δηλ. με χαρακτηριστικές ρίζες μεγαλύτερες του 1) εξήγησαν το 87,2% της διαφοράς.



Σχήμα 3.18. Η παραγοντική ανάλυση (factor analyses) για τα επίθετα. Ο πρώτος συντελεστής εξηγά το 60% της συνολικής διαφοράς και ο δεύτερος το 27,5%.

Η σύγκριση των θέσεων των εκτελέσεων με αυτές των επιθέτων αξιολόγησης απέδειξε μια καλή αναγνώριση των εκφραστικών προθέσεων των εκτελεστών από τους ακροατές. Για παράδειγμα, η «μαλακή» εκτέλεση είναι κοντά στα επίθετα απαλά, τρυφερά και γλυκά. Επιπλέον, φαίνεται ότι η «φυσιολογική» εκτέλεση τοποθετήθηκε κοντά στο κέντρο του διαστήματος, μακριά από όλα τα επίθετα.

Αυτά τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια τόσο για τους μουσικά εκπαιδευμένους όσο και για τους ανεκπαιδευτους ακροατές. Εντούτοις, η cluster analyses έδειξε μια διάκριση στη συμπεριφορά ανάμεσα στην ομάδα των εκπαιδευμένων μουσικών και των ανεκπαιδευτων, όπου η ομάδα των εκπαιδευμένων ήταν πολύ συναφής σε αντίθεση με την ομάδα των μη μουσικών όπου παρατηρήθηκαν μεγαλύτερες διαφορές σε σχέση με τις απαντήσεις που έδωσαν.

3.4.3. Τελικές επισημάνσεις.

Τα αποτελέσματα από τα πιο πάνω πειράματα δεν μπορούν εύκολα να συγκριθούν, καθώς διαφέρουν σε αρκετά σημεία σε σχέση με τον τρόπο διεξαγωγής τους. Για παράδειγμα, σε ορισμένες περιπτώσεις διέφεραν τα εκφραστικά επίθετα που δόθηκαν στους εκτελεστές, ενώ στην πρώτη περίπτωση η εξέταση έγινε σε σχέση με τα βασικά συναισθήματα. Παρόλα αυτά, συγκρίνοντας το πείραμα των Battel & Fimbiani (1998) με αυτό των Canazza, Arduini & Rodá (2000), στα οποία εξετάστηκαν οι εκτελέσεις πιάνου και στα οποία δόθηκαν στους εκτελεστές τα ίδια

εκφραστικά επίθετα, βλέπουμε ότι έχουν ουσιαστικά τα ίδια αποτελέσματα. Το γεγονός αυτό υποστηρίζει την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, τα αποτελέσματα από το πείραμα των Baraldi και Rodá (2002) ενισχύει την υπόθεση ότι ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται οι εκφραστικές παράμετροι για να μεταβιβαστούν οι εκφραστικές προθέσεις είναι σε μεγάλο βαθμό έμφυτος και ενδεχομένως να πηγάζει από τις «εξωμουσικές» πηγές μουσικού εκφραστικού κώδικα που περιγράφηκαν πιο πάνω (ενότητα 2.5). Τα αποτελέσματα από αυτά τα πειράματα αξιοποιήθηκαν για την ανάπτυξη μοντέλων και συστημάτων για εκφραστικές μουσικές εκτελέσεις (ενότητα 4.2).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Υπολογιστικά προγράμματα

Τα τελευταία χρόνια δόθηκε έμφαση στη δημιουργία υπολογιστικών προγραμμάτων τα οποία εστιάζουν στο συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν ορισμένα από αυτά τα προγράμματα χωρισμένα σε δύο κατηγορίες: α) σε προγράμματα τα οποία απεικονίζουν άλλοτε το γενικό συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής σε μια μορφή κινούμενου προσώπου (βλ.4.1.1. και 4.1.2.), και άλλοτε συγκεκριμένες μουσικές πτυχές (τέμπο και ένταση) που συσχετίστηκαν με τη συναισθηματική έκφραση στις εκτελέσεις (βλ. 4.1.3), και β) σε προγράμματα τα οποία ασχολούνται συγκεκριμένα με τις 'εκτελεστικές' πτυχές της συναισθηματικής έκφρασης, τα οποία προσθέτουν εκφραστικότητα στις αυτόματες μουσικές εκτελέσεις που γίνονται από τον υπολογιστή (βλ. 4.2.2. και 4.2.3.).

4.1. Απεικόνιση του συναισθηματικού περιεχομένου της μουσικής

Μια κατεύθυνση σε σχέση με τις συναισθηματικές πτυχές της μουσικής και τη χρησιμοποίησή τους σε υπολογιστικά προγράμματα, αφορά την απεικόνιση του συναισθηματικού περιεχομένου της μουσικής σε διάφορες μορφές στον υπολογιστή ώστε να γίνονται άμεσα αντιληπτές από τους χρήστες. Στα δύο πρώτα προγράμματα που παρουσιάζονται παρακάτω, το συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής απεικονίζεται σε ένα κινούμενο πρόσωπο το οποίο, σαν πραγματικός άνθρωπος, εκφράζει τα συναισθήματα που βιώνει από τη μουσική μέσα από συνεχείς κινήσεις. Στο τρίτο πρόγραμμα, απεικονίζονται δύο από τις πτυχές της συναισθηματικής έκφρασης που εξετάστηκαν περισσότερο, η ένταση και το τέμπο.

4.1.1. EmotionFace (Schubert, 2004)

Το *EmotionFace* είναι ένα λογισμικό το οποίο απεικονίζει οπτικά το συναίσθημα που εκφράζεται από τη μουσική, μέσω ενός απλού σχηματικού προσώπου. Το πρόσωπο περιλαμβάνει μάτια και στόμα τα οποία αναπαριστούν τη διέγερση και το σθένος αντίστοιχα, βάση του μοντέλου δύο διαστάσεων για το συναίσθημα (βλ. 3.2). Στο παρόν στάδιο, το *EmotionFace* απεικονίζει κάποια δεδομένα που συνέλεξε ο Schubert σε παλαιότερο πείραμά του το 1999, στο οποίο εξέτασε τις συνεχείς

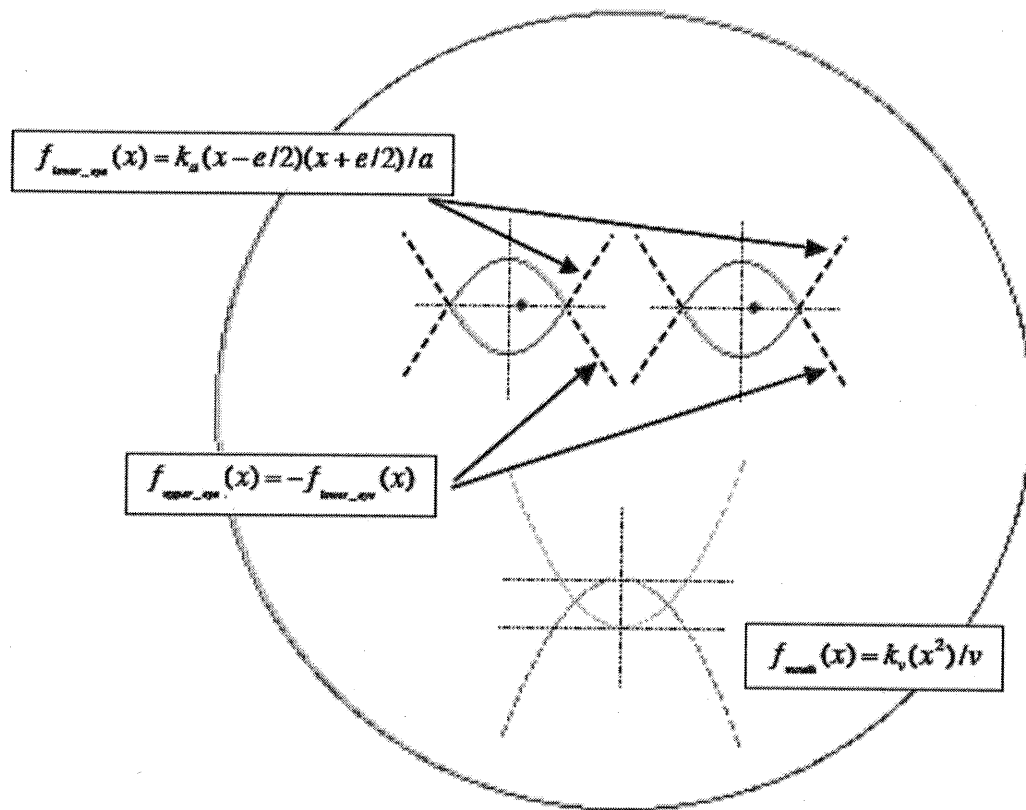
συναισθηματικές αντιδράσεις 67 μουσικά έμπειρων ακροατών κατά την ακρόαση τεσσάρων ολοκληρωμένων μουσικών κομματιών, με βάση το δισδιάστατο μοντέλο για το συναίσθημα. Με άλλα λόγια, το λογισμικό παρέχει ένα εναλλακτικό τρόπο παρουσίασης των δεδομένων που συλλέχθηκαν στον δισδιάστατο χώρο για το συναίσθημα. Παρόλο που η απεικόνιση των συναισθημάτων δεν πραγματοποιείται με βάση συγκεκριμένα μουσικά χαρακτηριστικά, η παρουσίαση αυτού του προγράμματος θεωρείται σημαντική, καθώς αποτελεί το πρώτο στάδιο προς μια ενδιαφέρουσα κατεύθυνση στα υπολογιστικά συστήματα, η οποία μπορεί να έχει αξιόλογες εφαρμογές σε διάφορους τομείς. Εξάλλου, ο Schubert (2004) πραγματοποίησε πρόσφατα μια μελέτη σύμφωνα με τη μεθοδολογία συνεχών συναισθηματικών αντιδράσεων, στην οποία προσπάθησε να καθορίσει τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα μουσικά χαρακτηριστικά για να προβλέψουν το αντιληπτό συναίσθημα (βλ. 3.3.1). Σύμφωνα με τον Schubert (2004), τα αποτελέσματα από τέτοιες μελέτες μπορούν να αξιοποιηθούν σε μια μελλοντική βελτίωση του προγράμματος.

i. Βασικές αρχές του προγράμματος

Το *EmotionFace* βασίστηκε στο μοντέλο δύο διαστάσεων για το συναίσθημα του Russell, σύμφωνα με το οποίο δύο ανεξάρτητες διαστάσεις οι οποίες εξηγούν τις διαφορετικές συναισθηματικές αντιδράσεις που βιώνουν οι άνθρωποι είναι το σθένος (*valence*) (ευχαρίστηση έναντι δυσαρέσκειας) και η διέγερση (*arousal*) (διέγερση έναντι υπνηλίας) (ενότητα 3.2). Για τον καθορισμό των συναισθηματικών εκφράσεων του ανθρώπινου προσώπου, ο Schubert βασίστηκε κυρίως στο έργο των Ekman και Friesen, οι οποίοι ταξινόμησαν τις συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου σε έξι πρωτότυπα βασικά συναισθήματα. Αυτά τα βασικά συναισθήματα μπορούν, σύμφωνα με τον Schubert, να τοποθετηθούν στο δισδιάστατο μοντέλο του συναισθήματος.

Όπως επισημαίνει ο Schubert, τα κύρια μέρη του προσώπου τα οποία μεταβιβάζουν συναισθηματικά μηνύματα είναι τα μάτια, τα φρύδια και το στόμα. Το σχήμα του ματιού συνδέεται σημαντικά με το συστατικό της διέγερσης στη συναισθηματική έκφραση, αφού φαίνεται ότι το σχήμα του ματιού είναι πιο σημαντικό από το σχήμα του στόματος όταν ενεργοποιείται για παράδειγμα το συναίσθημα του φόβου. Επιπρόσθετα, το σχήμα του στόματος συνδέεται σημαντικά με το συστατικό του σθένους, κι αυτό φαίνεται ακόμα και με τα πολύ απλά κινούμενα σχέδια: όταν τα

χείλη σχηματίζουν κοίλωμα προς τα πάνω τότε συνδέουμε το πρόσωπο με χαρούμενη έκφραση, ενώ όταν τα χείλη σχηματίζουν κοίλωμα προς τα κάτω, τότε το συνδέουμε με λυπημένη έκφραση.



Σχήμα 4.1. Γενική ανατομική/ αλγοριθμική δομή του EmotionFace. Τα δεδομένα διέγερσης και σθένους διαβάζονται από ένα αρχείο το οποίο είναι συγχρονισμένο με ένα ακουστικό cd.

Ο Schubert χρησιμοποίησε αυτά τα βασικά στοιχεία για να συνθέσει ένα απλό σχηματικό πρόσωπο το οποίο απεικονίζει αξιόπιστα τις συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποίησε κατάλληλα διαμορφωμένες καμπύλες για να αναπαραστήσει το μέγεθος των ματιών και το σχήμα του στόματος, μετασχηματίζοντας τα στοιχεία των διαστάσεων για το συναίσθημα (σθένος και διέγερση).

ii. Ο σχηματισμός των εκφράσεων

Το EmotionFace έχει ως κύριο σκοπό του την παραγωγή ενός οπτικού και αλγοριθμικά απλού σχηματικού προσώπου το οποίο να είναι ικανό να μεταδίδει ένα μεγάλο φάσμα από εκφράσεις του προσώπου σύμφωνα με τις διαστάσεις διέγερσης

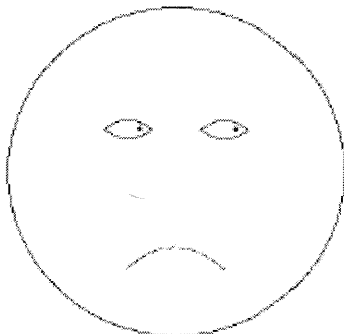
και σθένους. Για την πραγματοποίηση αυτού του σχηματικού προσώπου, εφαρμόστηκαν κάποια βασικά στοιχεία που υπήρχαν στην αντίστοιχη έρευνα, χρησιμοποιώντας δύο μόνο παραβολικές συναρτήσεις.

Στο σχήμα 4.1. φαίνεται η γενική ανατομική και αλγοριθμική δομή του *EmotionFace*. Το πρόσωπο και τα μάτια σχεδιάστηκαν μέσα σε ένα κύκλο που αναπαριστά το περίγραμμα του κεφαλιού. Ο κύκλος τοποθετήθηκε μέσα στα όρια ενός τετραγώνου, το οποίο ήταν 300 επί 300 pixels.

iii. Παραδείγματα λειτουργίας του *EmotionFace*.

Ως παραδείγματα για τη λειτουργία του *EmotionFace* χρησιμοποιήθηκαν κάποια μέρη από μουσικά κομμάτια τα οποία χαρακτηρίζονταν από τη δημιουργία μέγιστων συναισθηματικών αντιδράσεων.

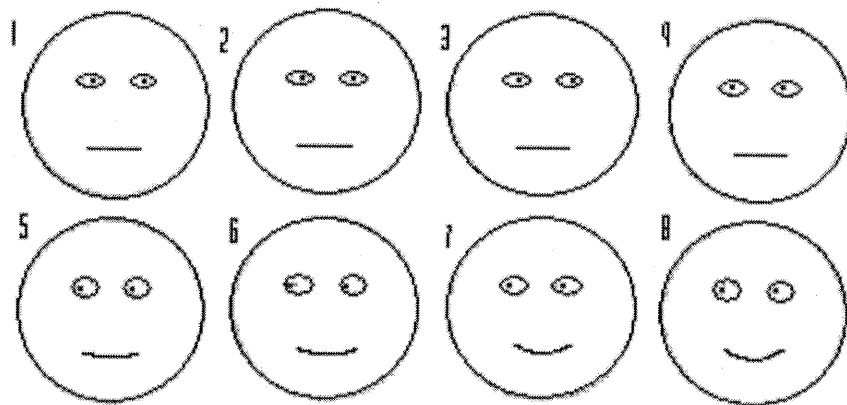
Το πρώτο παράδειγμα είναι από την αργή κίνηση του *Concerto de Aranjuez* του Rodrigo, όπου περίπου στο 263^ο δευτερόλεπτο του κομματιού παρουσιάζεται ένα από τα χαμηλότερα σημεία του σθένους (σχήμα 4.2). Το στόμα σχηματίζει μια έκφραση λύπης, λόγω του ότι το σθένος είναι αρνητικό (-32 σε μια κλίμακα που αρχίζει από το -100 και τελειώνει στο +100), και τα μάτια είναι σε μια περίπου ουδέτερη θέση, αν και κλείνουν ελαφρά λόγω της μικρής αρνητικής διέγερσης (-7 επίσης σε μια κλίμακα του -100 μέχρι +100).



Σχήμα 4.2. Η απεικόνιση του EmotionFace στο 263^ο δευτερόλεπτο του Concerto de Aranjuez του Rodrigo.

Το δεύτερο παράδειγμα είναι από την αρχή του *Σλαβικού Χορού αρ. 1 Op. 46* του Dvorak (σχήμα 4.3.). Το κομμάτι αυτό αρχίζει με μια δυνατή συγχορδία η οποία μένει κρατημένη για μερικά δευτερόλεπτα. Αυτή η αιφνιδιαστική δυνατή έναρξη του κομματιού οδηγεί το *EmotionFace* σε ένα πλατύ άνοιγμα των ματιών, προτού αλλάξει αισθητά το σθένος της μουσικής (αν και όπως είναι γνωστό υπάρχει κάποια

χρονική καθυστέρηση ανάμεσα στη μουσική δραστηριότητα και στη σχετική συναισθηματική αντίδραση). Μετά από αυτή τη συγχορδία, το κομμάτι αρχίζει σε μειζονα κλίμακα. Τότε το σθένος αυξάνεται, όπως φαίνεται στο αναπτυσσόμενο παραβολικό χαμόγελο. Στο 6^ο δευτερόλεπτο φαίνεται καθαρά μια θετική έκφραση.

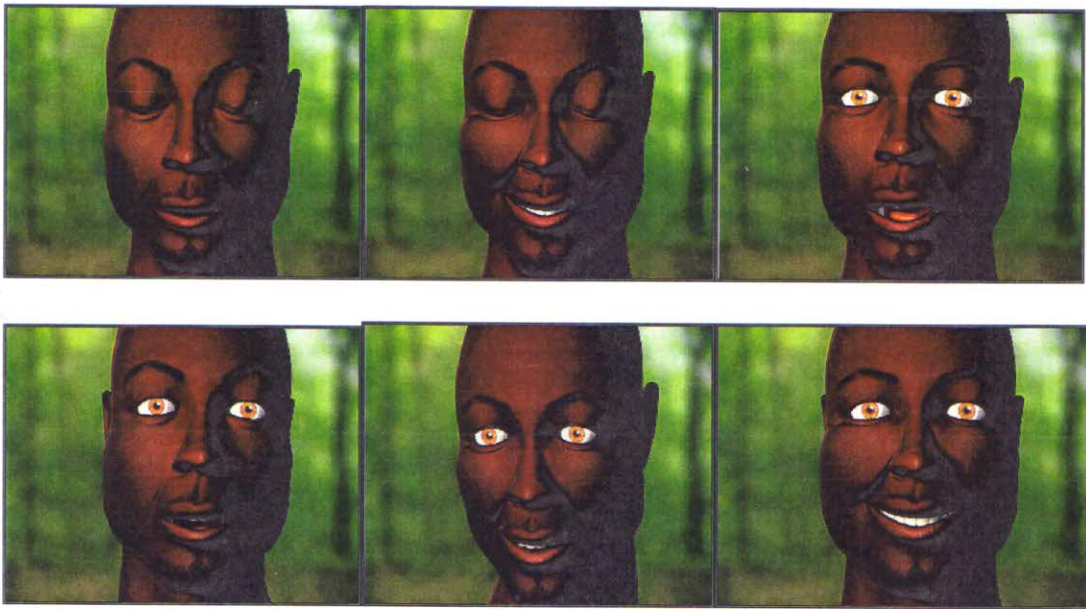


Σχήμα 4.3. Οι απεικονίσεις του *EmotionFace* στα πρώτα 8 δευτερόλεπτα του *Σλαβικού Χορού αρ. 1 Op. 46 του Dvorak*.

4.1.2. *MusicFace* (Di Paola & Arya 2004)

Το *MusicFace* είναι ένα πρόγραμμα (υπό ανάπτυξη) το οποίο αναλύει μουσική χρησιμοποιώντας μια παλέτα από «χορογραφίες του προσώπου» οι οποίες είναι βασισμένες σε κανόνες και δημιουργούν ένα κινούμενο πρόσωπο το οποίο καθοδηγείται και συγχρονίζεται με τη μουσική μέσω του συναισθηματικού της περιεχομένου. Με άλλα λόγια, κινητοποιείται το πρόσωπο ενός κινουμένου σχεδίου με βάση τις συναισθηματικές πτυχές ενός δεδομένου μουσικού κομματιού που παρέχεται σε MIDI ή σε δεδομένα ήχου. Ανάλογα με την αλληλεπίδραση του σχεδιαστή, το σύστημα κινουμένων σχεδίων μπορεί να ερμηνεύσει τις συναισθηματικές καταστάσεις που εκφράζονται στη μουσική, να προσομοιώσει τις πιθανές συναισθηματικές αντιδράσεις ή να επιδείξει μια ελεύθερη «χορογραφία του προσώπου» βασισμένη στο μουσικό κομμάτι (σχήμα 4.4).

Το *MusicFace* είναι μέρος του προγράμματος *iFACE* (Interactive Face Animation – Comprehensive Environment) που έχει ως στόχο την ανάπτυξη ενός συστήματος για «αντικείμενα προσώπου» (face objects) και «χώρους προσώπου» (facespaces).



Σχήμα 4.4. Δείγματα απεικόνισης συναισθηματικών εκφράσεων από το σύστημα MusicFace.

i. Απόσπαση συναισθηματικής πληροφορίας

Η συναισθηματική πληροφορία εντοπίζεται κυρίως μέσω μιας ποικιλίας δομικών στοιχείων της μουσικής. Το *MusicFace* λαμβάνει υπόψη του κάποιους πιθανούς παράγοντες μεταβίβασης συναισθηματικής πληροφορίας και κατ' επέκταση συναισθηματικής αντίδρασης, οι οποίοι μπορεί να είναι ο συνθέτης, ο εκτελεστής, αλλά και το πολιτιστικό και συναισθηματικό πλαίσιο του ακροατή και η φυσική του κατάσταση.

Τα μουσικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στο σύστημα για την απόσπαση συναισθηματικής πληροφορίας είναι:

- i. **Τέμπο:** το τέμπο υπολογίζεται διαιρώντας τη συνολική διάρκεια του κομματιού με τον αριθμό των χτύπων.
- ii. **Δυναμικές**
- iii. **Χροιά:** αναλύεται το φάσμα συχνότητας για ενδείξεις που σχετίζονται με τη χροιά. Ο δείκτης ενέργειας υψηλών συχνοτήτων (High-frequency energy index) είναι ένα απλό και πρακτικό στοιχείο αντιληπτικής διαφοροποίησης της χροιάς.
- iv. **Άρθρωση:** η δομή και ο σχηματισμός των φράσεων της μουσικής αναφέρεται σε νότες που παίζονται ενωμένες (legato) ή μη (staccato). Για αυτό το σκοπό

υπολογίζονται δύο διάρκειες για κάθε νότα (η αναλογία τους είναι μια ένδειξη για άρθρωση):

- Από το ξεκίνημα (onset) μιας νότας μέχρι την αρχή της επόμενης.
 - Από το ξεκίνημα μιας νότας μέχρι το τέλος (offset) της.
- v. **Μελωδία:** τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη μελωδία είναι η πυκνότητα και το ύψος της κάθε νότας.
- vi. **Τονικότητα:** τα κύρια χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την τονικότητα είναι οι συγχορδίες που χρησιμοποιούνται στη μουσική (αρμονία) και η κλίμακα (μείζονα/ ελάσσονα κλπ).
- vii. **Διάρκεια:** για κάθε νότα μετριοούνται οι χρόνοι ανάκρουσης (attack), εξασθένησης (decay), συγκράτησης (sustain) και ελευθέρωσης (release).

Όλα τα πιο πάνω στοιχεία είναι βασισμένα σε ήδη υπάρχουσες μελέτες για τη μουσική και το συναίσθημα. Η εξαγωγή αυτών των στοιχείων γίνεται κυρίως από αρχεία MIDI, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται και δεδομένα ήχου ούτως ώστε να παρέχεται μια πιο λεπτομερής πληροφορία. Αυτό οφείλεται στο ότι τα MIDI δεδομένα δεν παρέχουν όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες, αφού δεν πρόκειται για πραγματικό όργανο, και έτσι απουσιάζουν οι παραλλαγές στη συχνότητα φάσματος οι οποίες εξαρτώνται από την εκτέλεση.

Η συναισθηματική πληροφορία χωρίζεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

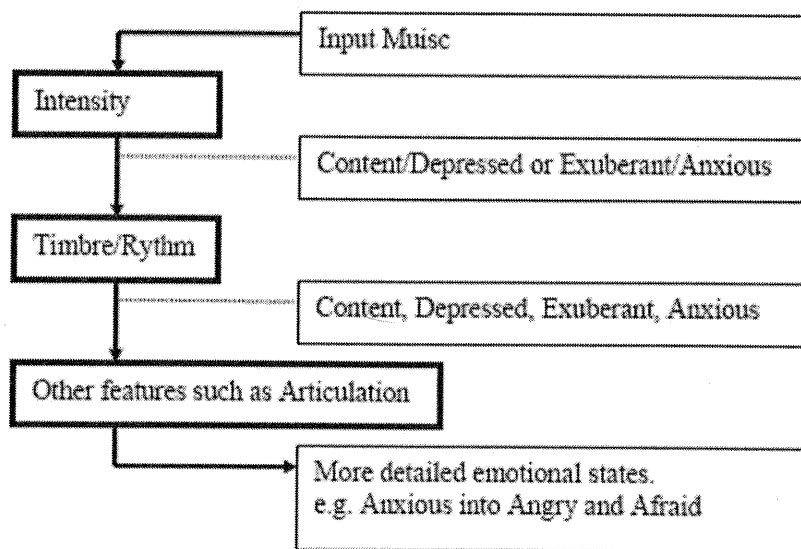
- Ομάδα υψηλού επιπέδου, που αναφέρεται σε σχετικά μακροπρόθεσμες συναισθηματικές καταστάσεις, δηλ. διαθέσεις.
- Ομάδα χαμηλού επιπέδου, που αναφέρεται σε συναισθηματικά χαρακτηριστικά που αποσπώνται από δομικά στοιχεία της πηγής (δηλ. της μουσικής).

Για την απόσπαση της διάθεσης από τη μουσική χρησιμοποιείται η μέθοδος των Liu et al. (ενότητα 3.3.2), η οποία έγινε σύμφωνα με το μοντέλο του Thayer (Liu, Lu & Zhang 2003). Η ένταση χρησιμοποιείται κατ' αρχήν για να ταξινομήσει τη μουσική ως *ευχάριστη/ καταθλιπτική* ή *με ψυχική ευφορία/ ανήσυχη*. Η χροιά και ο ρυθμός χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό της κατηγορίας της διάθεσης μέσα σε κάθε ομάδα. Έπειτα, οι ενδείξεις που προτείνονται από τους Juslin, Bresin και Friberg καθώς επίσης και η ταξινόμηση δύο διαστάσεων για τη διάθεση, του Russell, χρησιμοποιούνται για να διαιρέσουν τις τέσσερις κατηγορίες διάθεσης του μοντέλου

του Thayer σε πιο λεπτομερείς συναισθηματικές καταστάσεις οι οποίες περιλαμβάνουν:

- **Ευχαρίστηση:** ευχαριστημένος, ικανοποιημένος, χαρούμενος
- **Κατάθλιψη:** συντετριμμένος, ενοχλημένος, αποθαρρημένος, δυστυχισμένος, λυπημένος, θλιμμένος, κουρασμένος
- **Ανησυχία:** ανήσυχος, έκπληκτος, ξεσηκωμένος, φοβισμένος, ταραγμένος, θυμωμένος
- **Ψυχική ευφορία:** νυσταγμένος, κουρασμένος

Χρησιμοποιείται κάποιος ασαφής κανόνας ο οποίος έχει ως είσοδο τα αποσπασμένα χαρακτηριστικά και ως έξοδο τις διαθέσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις, επιλέγονται περισσότερες από μία διαθέσεις με διαφορετικά βάρη. Στο σχήμα 4.5. απεικονίζεται η απόσπαση συναισθηματικής πληροφορίας στο σύστημα *MusicFace*. Επιπρόσθετα με την ανίχνευση διαθέσεων υψηλού επιπέδου, τα μουσικά χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται επίσης για τον έλεγχο άλλων κινήσεων συναισθηματικού τύπου όπως την κίνηση του κεφαλιού ή το ανοιγοκλείσιμο των ματιών, με ένα συγκεκριμένο τρόπο αλληλεπίδρασης που καθορίζεται από τον σχεδιαστή του κινουμένου σχεδίου.



Σχήμα 4.5. Ο εντοπισμός της διάθεσης στο *MusicFace*.

ii. Συναισθηματική συμπεριφορά στο *iFACE*

Το *MusicFace* είναι μέρος του συστήματος *iFACE* το οποίο είναι βασισμένο στην έννοια του «επικοινωνιακού προσώπου». Το «επικοινωνιακό πρόσωπο» βασίζεται και

εστιάζει σε εκείνες τις πτυχές των ενεργειών και των χαρακτηριστικών του προσώπου που βοηθούν στο να μεταβιβαστεί ένα μήνυμα ικανοποιητικά. Οι σχεδιαστές του *iFACE* θεωρούν ότι η επικοινωνιακή συμπεριφορά ενός προσώπου καθορίζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

Γεωμετρία: η δημιουργία και η κινητοποίηση προσώπων και τύπων προσώπων γίνεται με το χειρισμό της Γεωμετρίας που μπορεί να καθοριστεί χρησιμοποιώντας δισδιάστατα ή τρισδιάστατα δεδομένα.

Γνώση: η Γνώση περιλαμβάνει κανόνες συμπεριφοράς, συνδυασμούς αντιδράσεων στα ερεθίσματα και απαιτούμενες ενέργειες. Στην πιο απλή περίπτωση, αυτό μπορεί να είναι η ακολουθία των ενεργειών που πρέπει να ακολουθήσει το πρόσωπο ενός χαρακτήρα κινουμένων σχεδίων. Σε πιο περίπλοκες καταστάσεις, η Γνώση μπορεί να είναι όλοι οι κανόνες συμπεριφοράς που μαθαίνει και χρησιμοποιεί αυτός ο χαρακτήρας.

Προσωπικότητα: η Προσωπικότητα περιλαμβάνει μακροπρόθεσμους τρόπους συμπεριφοράς και χαρακτηριστικά ενός ατόμου.

Διάθεση: συγκεκριμένα ατομικά χαρακτηριστικά είναι προσωρινά αποτελέσματα εξωτερικών γεγονότων και φυσικών καταστάσεων και αναγκών. Αυτά τα συναισθήματα (π.χ. χαρά και θλίψη) και οι αισθήσεις (π.χ. κούραση) μπορεί να μην διαρκούν για μεγάλη χρονική περίοδο, αλλά θα έχουν σημαντικό αποτέλεσμα στη συμπεριφορά. Η διάθεση ενός ατόμου μπορεί ακόμα και να υποτάξει την προσωπικότητά του για μια μικρή χρονική περίοδο.

iii. Απεικόνιση του «συναισθηματικού» προσώπου

Η απεικόνιση του «συναισθηματικού προσώπου» βασίζεται στη «επαναπεικόνιση (remapping) συναισθηματικής μετάδοσης», μία έννοια που εισήγαγαν οι σχεδιαστές για να περιγράψουν την απεικόνιση των συναισθηματικών μορφών κάποιου μέσου (π.χ. της μουσικής) στις συναισθηματικές μορφές κάποιου στόχου (π.χ. του προσώπου). Ουσιαστικά το *MusicFace* δημιουργήθηκε για να περιγραφεί αυτή η επαναπεικόνιση. Οι DiPaola και Arya θεωρούν ότι τέτοια επαναπεικόνιση δεν γίνεται με αντιστοιχία ένα προς ένα, λόγω της διαφορετικής φύσης των δύο μέσων, και επομένως χρειάζεται η αλληλεπίδραση του χρήστη προκειμένου να επιλεγεί η επιθυμητή αντιστοιχία.

Η επαναπαικνόνιση της συναισθηματικής πληροφορίας στο *MusicFace*, βασίζεται στην εφαρμογή των διαθέσεων στο μέσον που στοχεύουμε και επίσης στην εφαρμογή κανόνων ενεργοποίησης για να ενεργοποιηθούν οι μορφές χαμηλού επιπέδου στις οποίες στοχεύουμε.

Οι διαθέσεις μπορούν να εφαρμοστούν στο κινούμενο πρόσωπο βάση τριών παραμέτρων:

- Η δύναμη της διάθεσης, η οποία υπολογίζεται αρχικά από το μουσικό κομμάτι. Για να υπάρχει όμως ομαλότητα στο κινούμενο σχέδιο του προσώπου, οι αλλαγές της διάθεσης μπορεί να περιοριστούν.
- Ο χρόνος εντοπισμού, δηλ. ο χρόνος που διαθέτει το σύστημα για να εντοπίσει τις διαθέσεις. Οι μεγαλύτεροι χρόνοι εντοπισμού προκαλούν πιο σταθερές διαθέσεις.
- Ο χρόνος μεταβολής, δηλ. ο χρόνος που διατίθεται για την αλλαγή της διάθεσης. Οι μεγαλύτεροι χρόνοι μεταβολής οδηγούν σε ένα πιο ομαλό και ίσως πιο ρεαλιστικό πρόσωπο κινουμένων σχεδίων.

Τα συναισθηματικά στοιχεία χαμηλού επιπέδου της πηγής (μουσική) και του μέσου που στοχεύει (κινούμενο πρόσωπο) μπορούν επίσης να συσχετιστούν μεταξύ τους. Ένα παράδειγμα είναι η ρυθμική κίνηση του κεφαλιού που σχετίζεται με τους χτύπους της μουσικής. Σε αντίθεση όμως με τις διαθέσεις, τέτοιος συσχετισμός δεν καθορίζεται με αποκλειστικό τρόπο και στο *MusicFace* θα ελεγχθεί από τον χρήστη (το σχεδιαστή του κινουμένου σχεδίου), ο οποίος θα εφαρμόσει το συσχετισμό στα σημεία που επιθυμεί. Κάθε μουσικό χαρακτηριστικό που εντοπίζεται μπορεί να συσχετιστεί με τις ενέργειες του προσώπου υπό μορφή γενικών εκφράσεων, κίνησης των ματιών και των φρυδιών (ειδικά το ανοιγοκλείσιμο των ματιών), τρισδιάστατης κίνησης του κεφαλιού, και κίνησης των χειλιών. Αυτό μπορεί να γίνει με ένα περιοδικό ή με ένα άμεσο τρόπο.

iv. Συνοπτική λειτουργία συστήματος

Το *MusicFace* ξεκινά παίρνοντας την εισαγόμενη μουσική σε μορφή MIDI (ή ακουστική μορφή η οποία παρέχει περισσότερες πληροφορίες για τη μουσική). Η δομή και οι εκφραστικές ενδείξεις όπως το τέμπο, η ένταση και ο χρόνος συνδυάζονται με χρωματικές ενδείξεις συναισθήματος από την αρμονική τάση και το

ρυθμό που εξάγονται, τα οποία έπειτα μπορούν να μεταφραστούν σε συναισθηματικές καταστάσεις βάσει των συσχετισμών που καθορίστηκαν από παρατηρήσεις των σχεδιαστών και από άλλες υπάρχουσες μελέτες. Μετά από αυτό, αποφασίζονται ποια συναισθήματα και ποιες ενέργειες θα εκφράζει το κινούμενο πρόσωπο, μέσω ενός ασαφούς (fuzzy) συστήματος βασισμένου σε κανόνες το οποίο χρησιμοποιεί ένα μοντέλο δύο διαστάσεων για τη διάθεση. Έπειτα, οι απαιτούμενες ενέργειες του προσώπου στέλνονται στο *iFACE* με σκοπό να δημιουργηθούν τα αναμενόμενα οπτικά αποτελέσματα.

Για να δημιουργηθεί οπτικό περιεχόμενο, το *MusicFace* χρησιμοποιεί κυρίως ένα μοντέλο τρισδιάστατου κεφαλιού, το οποίο παρέχεται από το πλαίσιο του *iFACE*. Αυτό το μοντέλο αποτελείται από ένα πολυεπίπεδο παραμετρικό χώρο, ο οποίος επιτρέπει τον έλεγχο στις κινήσεις του κεφαλιού και στις ενέργειες του προσώπου σε χαμηλά (πλαίσιο της κεφαλής), μέτρια (χαρακτηριστικά του προσώπου) και υψηλά (σύνολο χαρακτηριστικών) επίπεδα, συνδυασμένα με παραμέτρους για την διάθεση και την προσωπικότητα. Μια μελλοντική επέκταση του *MusicFace* (και του *iFACE*) που προτείνεται από τους DiPaola και Arya περιλαμβάνει ένα μη φωτο-ρεαλιστικό κινούμενο σχέδιο ή «κινούμενες ζωγραφιές» όπου τα συναισθήματα θα εφαρμοστούν σε μια ζωγραφιά παρά σε μια φωτογραφία ή σε ένα μοντέλο του υπολογιστή.

4.1.3. Performance Worm (Dixon, Goebel & Widmer 2002)

Το Performance Worm είναι ένα σύστημα που αναπτύχθηκε στο Αυστριακό Ερευνητικό Ινστιτούτο για την Τεχνητή Νοημοσύνη, το οποίο υπολογίζει τις μεταβολές στο τέμπο και τις δυναμικές μιας εκφραστικής μουσικής εκτέλεσης και τις απεικονίζει σε πραγματικό χρόνο σε μια γραφική παράσταση στον υπολογιστή. Το σύστημα αυτό είναι βασισμένο σε έρευνες που προσπαθούν να προσδιορίσουν ποσοτικά και να χαρακτηρίσουν τις διαφορές ανάμεσα στους καλλιτέχνες. Αυτό βρίσκεται σε αντίθεση με άλλα συστήματα τα οποία είναι βασισμένα σε μοντέλα για εκφραστική μουσική εκτέλεση, και συνήθως εστιάζουν σε στοιχειώδεις κοινές εκφραστικές αρχές (Widmer & Goebel 2004).

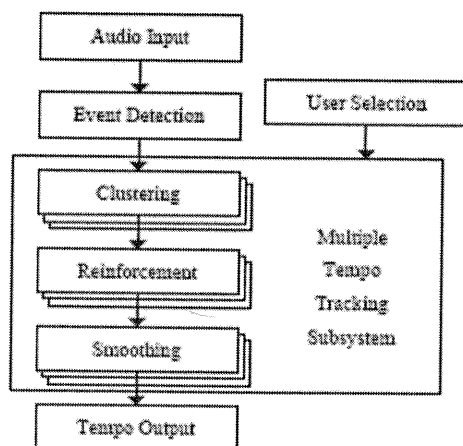
i. Ανίχνευση των παραμέτρων

Η μέτρηση και η ανίχνευση των δυναμικών είναι πολύ πιο απλή από την αντίστοιχη μέτρηση και ανίχνευση του τέμπο. Η αντιληπτή ένταση της μουσικής μπορεί να

προκύψει από το ακουστικό σήμα εφαρμόζοντας γνωστές τεχνικές επεξεργασίας σήματος και ψυχοακουστικές αρχές.

Ο υπολογισμός του βασικού τέμπο και η ανίχνευση των μεταβολών του τέμπο σε πραγματικό χρόνο πραγματοποιείται με βάση ένα αλγόριθμο ο οποίος λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο και βρίσκει το τέμπο μιας μουσικής εκτέλεσης μέσω της δημιουργίας πολλαπλών υποθέσεων. Αυτές οι υποθέσεις εκτιμούνται και ενημερώνονται δυναμικά, ενώ ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να μεταπηδά ανάμεσα στις υποθέσεις, ανάλογα με την κρίση του (για παράδειγμα όταν το σύστημα επιλέγει ένα προφανώς λανθασμένο μετρικό επίπεδο).

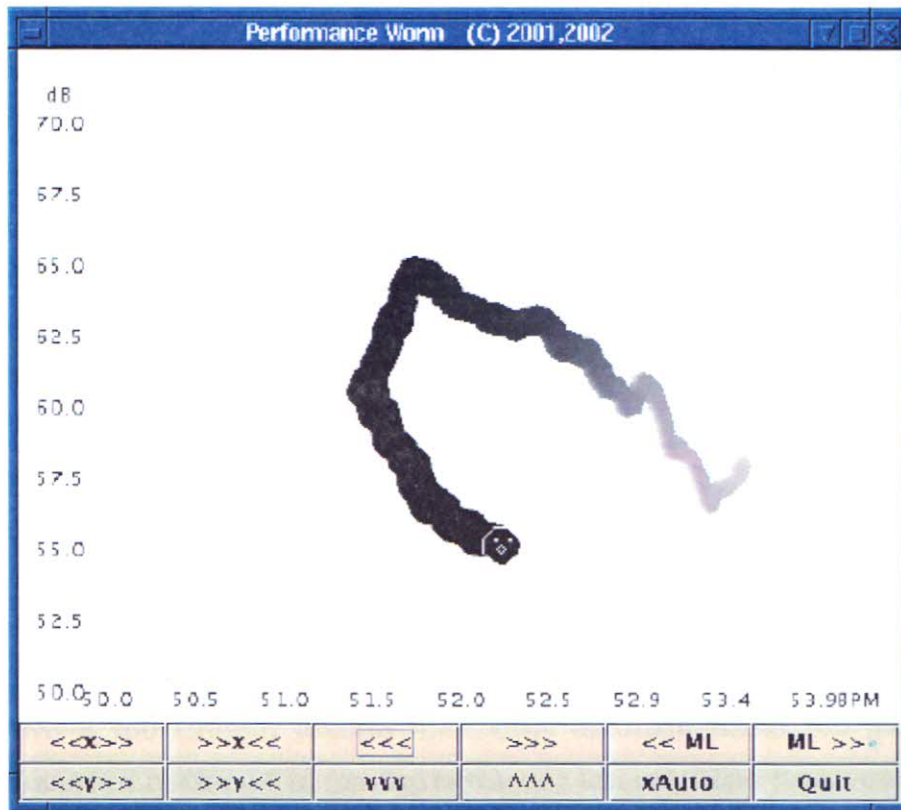
Η αρχιτεκτονική του συστήματος ανίχνευσης του τέμπο φαίνεται στο σχήμα 4.6. Το ακουστικό σήμα διαβάζεται από την κάρτα ήχου ή από ένα αρχείο σε μορφή PCM. Εάν η είσοδος έχει πάνω από ένα κανάλι, τότε δημιουργείται ένα μοναδικό σήμα καναλιού μέσα από ένα φίλτρο ομαλοποίησης. Το εισαγόμενο σήμα δέχεται μια προεπεξεργασία σε διάφορα στάδια, έτσι ώστε να εντοπιστούν οι ενάρξεις των μουσικών νότων (event detection). Οι χρόνοι έναρξης των νότων χρησιμοποιούνται ως είσοδοι στη μονάδα ανίχνευσης του τέμπο.



Σχήμα 4.6. Η αρχιτεκτονική του συστήματος ανίχνευσης του τέμπο

Το πολλαπλό υποσύστημα ανίχνευσης του τέμπο (multiple tempo tracking system) περιλαμβάνει τρία βήματα για την ανίχνευση του τέμπο: την ομαδοποίηση (clustering), την ενίσχυση (reinforcement) και την ομαλοποίηση (smoothing). Οι πληροφορίες που εισάγονται στο υποσύστημα σε σχέση με τις ενάρξεις των μουσικών νότων, χρησιμοποιούνται σε αυτό το στάδιο για να δημιουργηθεί ένα σύνολο από

υποθέσεις για το τέμπο, οι οποίες ενημερώνονται δυναμικά καθώς φτάνουν πρόσθετα εισαγόμενα δεδομένα. Η καλύτερη υπόθεση για το τέμπο δίδεται ως έξοδος. Ο χρήστης του συστήματος έχει παρόλα αυτά τη δυνατότητα να παραμερίσει αυτή την υπόθεση επιλέγοντας ένα διαφορετικό επίπεδο.



Σχήμα 4.7. Η αρχική έκδοση του Performance Worm. Ο άξονας x απεικονίζει το τέμπο σε χτύπους ανά λεπτό (bpm) και ο άξονας y την ένταση (σε dB).

ii. Εφαρμογή.

Στο Performance Worm έχει εφαρμοστεί ο πιο πάνω αλγόριθμος μαζί με ένα αλγόριθμο που υπολογίζει τις δυναμικές μιας εκτέλεσης από το ακουστικό σήμα, με αποτέλεσμα να ανιχνεύονται το τέμπο και οι δυναμικές μιας δεδομένης εκτέλεσης και να απεικονίζονται αυτές οι παράμετροι σε μια κινούμενη μορφή που μοιάζει με σκουλήκι ($worm = σκουλήκι$). Το σύστημα δέχεται στην είσοδό του ένα ακουστικό αρχείο και δουλεύει σε πραγματικό χρόνο. Η αναπαράσταση που γίνεται στο Performance Worm είναι βασισμένη σε μια δυναμική κίνηση των παραμέτρων του τέμπο και των δυναμικών, η οποία αναπτύχθηκε από τον μουσικολόγο Jörg Langner. Στο σύστημα αυτό, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τροποποιεί δυναμικά τις παραμέτρους της παρουσίασης (π.χ. να διαμορφώνει ξανά τους άξονες) και να

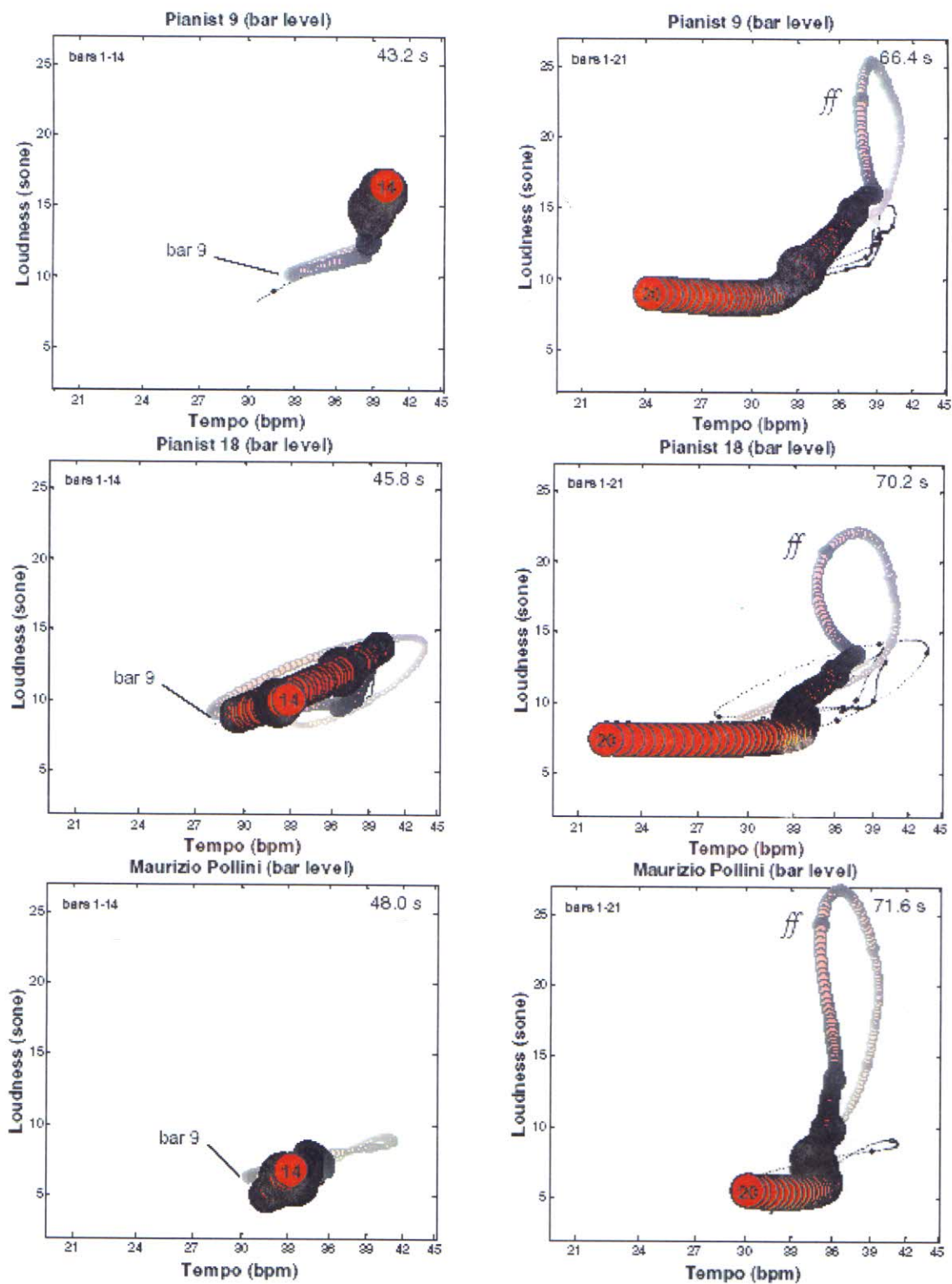
μεταπηδά ανάμεσα στις υποθέσεις του τέμπο. Στην αναπαράσταση, ο άξονας x απεικονίζει το τέμπο σε χτύπους ανά λεπτό (bpm) και ο άξονας y την ένταση (η οποία μετρείται σε dB) (σχήμα 4.7).

Το Performance Worm υλοποιείται ως μια εφαρμογή Java. Το γραφικό interface του χρήστη παρέχει κουμπιά για διαμόρφωση και μετάφραση των αξόνων, επιλογή του μετρικού επιπέδου, ρύθμιση των παραμέτρων, άνοιγμα και αποθήκευση αρχείων, και κουμπιά για να παίζει, να κάνει παύση και να σταματά η κινούμενη μορφή (Dixon, 2003) (σχήμα 4.7). Στην πιο πρόσφατη έκδοση του προγράμματος, προστέθηκε χρώμα και αντικαταστάθηκε ο δείκτης του ποντικιού με τον αριθμό του μέτρου που εκτελείται. Μέσω της αναπαράστασης της εκτέλεσης που γίνεται από την κινούμενη μορφή, διαφαίνονται πολλά ενδιαφέροντα πρότυπα που αποκαλύπτουν χαρακτηριστικά των εκτελέσεων, μερικά από τα οποία είναι δύσκολο να εντοπιστούν με ακρίβεια από μια απλή μουσική ακρόαση.

iii. Παραδείγματα λειτουργίας

Για να εξηγηθούν οι ιδιότητες του Performance Worm, παρουσιάζονται από τους Langner και Goebel (2003) διάφορες εκτελέσεις των πρώτων 21 μέτρων του Etude, Op. 10, No 3 του Chopin (σχήμα 4.8). Στην αριστερή μεριά του σχήματος 4.1. απεικονίζονται τα πρώτα 14 μέτρα της εκτέλεσης και στη δεξιά μεριά απεικονίζεται η εκτέλεση μέχρι το τέλος του μέτρου 21. Από αυτές τις απεικονίσεις προκύπτουν ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στις εκτελέσεις. Η πιο βασική ομοιότητα ανάμεσα στις εκτελέσεις είναι ότι η εκφραστική τροχιά τείνει να πηγαίνει προς τη χαμηλότερη αριστερή πλευρά της γραφικής παράστασης σε όρια φράσεων στις ενάρξεις των μέτρων 6, 9 και 14, δηλαδή σε σημεία που χαρακτηρίζονται από μία μείωση στο τέμπο και ένα decrescendo προς το τέλος κάθε φράσης. Ο πιανίστας 9 αποτελεί εξαίρεση, καθώς αγνοεί τα όρια φράσεων στα μέτρα 6 και 14. Άλλη ομοιότητα ανάμεσα στις εκτελέσεις είναι ότι στην αρχή κάθε φράσης οι εκτελεστές συνήθως αυξάνουν πρώτα το τέμπο και μετά την ένταση.

Ανάμεσα στις διαφορές που εντοπίζονται από την εξέταση των τροχιών, οι Langner και Goebel αναφέρουν ότι ο πιανίστας 9 αρχίζει το μεγάλο crescendo του από το μέτρο 14 και εξής στη μέση της παράστασης, ενώ οι άλλοι πιανίστες αρχίζουν το crescendo κοντά στην χαμηλότερη αριστερή γωνία, γεγονός που οφείλεται



Σχήμα 4.8. οι εκφραστικές τροχιές κατά τα μέτρα 1-14 (αριστερή στήλη) και 1-21 (δεξιά στήλη) από τα πρώτα 21 μέτρα του *Edute, Op. 10, No 3* του Chopin (Langner και Goebl 2003).

ενδεχομένως στο ότι ο εκτελεστής 9 αγνόησε τα όρια φράσεων. Επίσης, σύμφωνα με τους Langner και Goebel, κατά την εξέταση των τροχιών διαφαίνονται οι εκφραστικές δεξιότητες του Pollini, ο οποίος, σε αντίθεση με τους άλλους δύο εκτελεστές, κατά τα πρώτα 14 μέτρα εκτελεί το κομμάτι πολύ μαλακά και αποφεύγει μεγάλες αλλαγές του τέμπο, «για να διαθέσει τις εκφραστικές του ενέργειες στο επερχόμενο ξέσπασμα» (σελ.8).

iv. Εφαρμογές

Το Performance Worm μπορεί να έχει αρκετές ενδιαφέρουσες εφαρμογές.

- i. Χρησιμοποίησή του για διδακτικούς σκοπούς, για την απεικόνιση και ανάλυση των εκτελέσεων των μαθητών.
- ii. Χρησιμοποίηση του συστήματος για αυτόματο συγχρονισμό της μουσικής με άλλες μορφές παρουσίασης όπως ο φωτισμός, το video, κινούμενα σχέδια κλπ. σε ζωντανές παραγωγές.
- iii. Χρησιμοποίηση του για την απεικόνιση και ανάλυση του εκτελεστικού στυλ διάσημων πιανίστων.

Ιδιαίτερα στην τελευταία εφαρμογή δόθηκε ιδιαίτερη σημασία, καθώς πρόσφατα άρχισε στο Αυστριακό Ερευνητικό Ινστιτούτο για Τεχνητή Νοημοσύνη, μια μεγάλη μελέτη σε σχέση με το στυλ διαφόρων διάσημων καλλιτεχνών, σε μια προσπάθεια να χαρακτηριστούν και να προσδιοριστούν ποσοτικά τουλάχιστον κάποιες πτυχές των διαφορών ανάμεσα στους καλλιτέχνες. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας ως βάση την αναπαράσταση της τροχιάς της εκτέλεσης που γίνεται στο Performance Worm, η οποία έπειτα χρησιμοποιείται για πιο λεπτομερείς ποσοτικές αναλύσεις σε σχέση με τις παραμέτρους του τέμπο και των δυναμικών που χρησιμοποιούν οι μουσικοί. Αυτές οι αναλύσεις επιτυγχάνονται με μεθόδους εξόρυξης δεδομένων (data mining) από τον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και στοχεύουν στη σύγκριση και το χαρακτηρισμό του προσωπικού εκφραστικού στυλ διαφόρων καλλιτεχνών (Widmer & Goebel 2004). Προς αυτή την κατεύθυνση γίνονται τα ακόλουθα βήματα:

(α) Οι τροχιές της εκτέλεσης μετατρέπονται σε μια μορφή η οποία είναι προσιτή στο μηχανισμό αυτόματης ανάλυσης δεδομένων που παρέχεται από την εξόρυξη δεδομένων (data mining). Για αυτό το σκοπό, οι τροχιές κόβονται σε μικρά τμήματα σταθερής διάρκειας, π.χ. δύο χτύπων, τα οποία έπειτα υποβάλλονται προαιρετικά σε διάφορες λειτουργίες ομαλοποίησης. Τα τμήματα που προκύπτουν μπορούν να ομαδοποιηθούν σε κατηγορίες παρόμοιων προτύπων μέσω clustering. Τα κέντρα αυτών των ομάδων αντικατοπτρίζουν ένα σύνολο τυπικών στοιχειωδών προτύπων του τέμπο και της έντασης τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατά προσέγγιση αναδημιουργία μιας ολοκληρωμένης εκτέλεσης. Υπό αυτή την έννοια, μπορούν να θεωρηθούν ως μια απλή αλφαβήτα εκτέλεσης, περιορισμένη στο τέμπο και τις δυναμικές (Widmer & Goebel 2004).

Τέτοιες αλφάβητοι υποστηρίζουν πολλές ποσοτικές αναλύσεις. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση του καταμερισμού των εκφραστικών προτύπων των πιανιστών, των κομματιών, των μουσικών στυλ κλπ, έτσι ώστε να αναδειχτούν οι πτυχές προσωπικού στυλ διαφόρων καλλιτεχνών (Widmer & Goebel 2004). Μια τέτοια χρήση έγινε σε μια προσπάθεια να αναλυθούν οι εκφραστικές εκτελέσεις έξι διάσημων πιανιστών οι οποίοι εκτέλεσαν έξι κομμάτια του Chopin, όπου οι στατιστικές σε σχέση με τους πιανίστες, τα κομμάτια και τις φράσεις ανέδειξαν προσωπικές εκφραστικές στρατηγικές αλλά και κοινές εκτελεστικές αρχές (Goebel, Pampalk & Widmer 2004). Επίσης, μπορούν να αναζητηθούν συγκεκριμένα πρότυπα στις τροχιές της εκτέλεσης τα οποία χαρακτηρίζουν συγκεκριμένους πιανίστες. Για αυτό το σκοπό, αναπτύσσονται επί του παρόντος αλγόριθμοι αξιοποίησης δεδομένων οι οποίοι αναζητούν συχνές και χαρακτηριστικές 'υποσειρές' (substrings) στις τροχιές της εκτέλεσης, οι οποίες κωδικοποιούνται ως ακολουθίες «γραμμάτων» της εκτελεστικής αλφαβήτας.

(β) άλλος τρόπος προσπάθειας να προσδιοριστεί ποσοτικά το προσωπικό εκτελεστικό στυλ είναι να αναπτυχθούν υπολογιστικά προγράμματα τα οποία να επιχειρούν να αναγνωρίζουν τους πιανίστες στη βάση των εκτελεστικών τους χαρακτηριστικών. Για αυτό το σκοπό πραγματοποιήθηκαν συστηματικά πειράματα με διάφορους αλγόριθμους που προκύπτουν από τον υπολογιστή μέσω ανάλυσης δεδομένων (machine learning algorithm), όπου φάνηκε ότι ένας υπολογιστής μπορεί πράγματι να μάθει να αναγνωρίζει τους διάσημους εκτελεστές των ηχογραφημένων εκτελέσεων με πολύ μεγάλη πιθανότητα (Zanon & Widmer 2003).

4.1. Αυτόματες εκφραστικές μουσικές εκτελέσεις

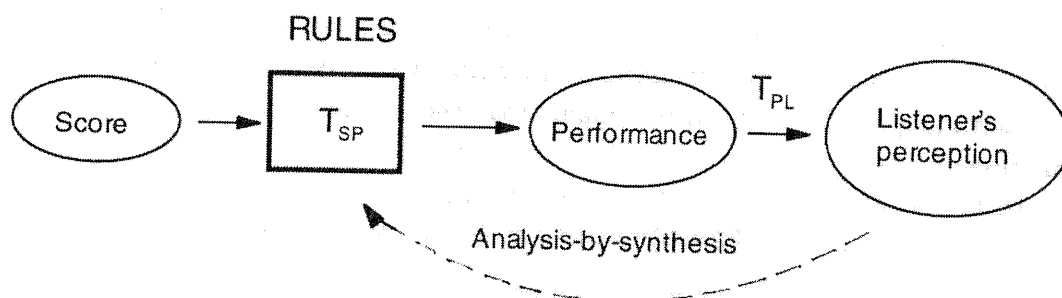
Η έρευνα για τη μουσική εκτέλεση υπήρξε αρκετά έντονη στον εικοστό αιώνα και ιδιαίτερα στις τελευταίες δεκαετίες του, ενώ ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στις εκτελέσεις πιάνου (Bresin 2000). Τα αποτελέσματα από αυτές τις έρευνες εφαρμόστηκαν ικανοποιητικά σε υπολογιστικά προγράμματα για αυτόματες μουσικές εκτελέσεις μέσα από διάφορα μοντέλα μουσικής έκφρασης. Χωρίς τέτοια μοντέλα, οι αυτόματες μουσικές εκτελέσεις θα ακούγονταν πολύ μηχανικές και ανέκφραστες. Εδώ θα αναφερθούμε σε συστήματα τα οποία είναι βασισμένα σε κανόνες για τη μουσική εκτέλεση, τα οποία εστιάζουν στη μετάδοση συναισθηματικής πληροφορίας. Συγκεκριμένα θα αναφερθούμε σε συστήματα που αναπτύχθηκαν στο ΚΤΗ στη Σιοκκόλμη και στο πανεπιστήμιο της Padova, όπου οι κανόνες για τη μουσική εκτέλεση και την εκφραστικότητα αναπτύχθηκαν μέσα σε μια σχετικά μεγάλη χρονική περίοδο έρευνας.

4.2.1. Στρατηγικές για το σχεδιασμό των εκτελεστικών συστημάτων

Για το σχεδιασμό των εκτελεστικών συστημάτων χρησιμοποιούνται κυρίως δύο στρατηγικές:

i. Η μέθοδος «ανάλυση μέσω σύνθεσης» (analysis-by synthesis)

Στη μέθοδο «ανάλυση μέσω σύνθεσης» δημιουργείται ένας υποθετικός κανόνας σε σχέση με την εκτέλεση, έπειτα αυτός ο κανόνας εφαρμόζεται σε μια εκτέλεση που συντίθεται στον υπολογιστή και τέλος αξιολογείται μέσω ακροάσεων. Εάν το αποτέλεσμα δεν είναι ικανοποιητικό, τότε η υποθετική αρχή τροποποιείται και η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να προκύψει το επιθυμητό αποτέλεσμα (Σχήμα 4.9). Τότε, η υποθετική αρχή καθιερώνεται ως κανόνας εκτέλεσης (Friberg 1995).



Σχήμα 4.9. Η μέθοδος 'ανάλυση μέσω σύνθεσης' (Friberg, 1995).

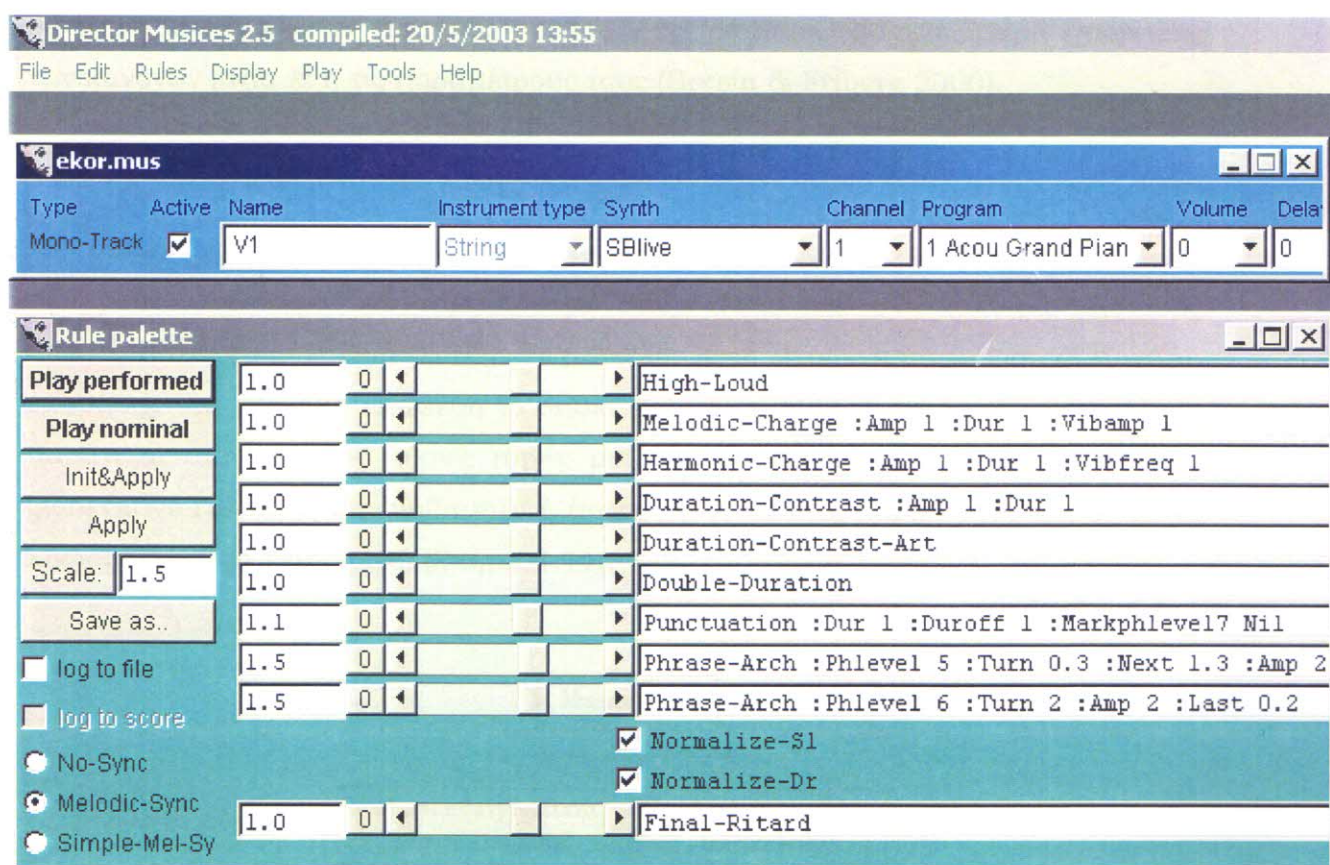
ii. Η μέθοδος «ανάλυση μέσω μέτρησης» (analyses-by measurement)

Οι κανόνες σε αυτή τη μέθοδο προκύπτουν από μετρήσεις πραγματικών εκτελέσεων που ηχογραφούνται σε CD ήχου, ή εκτελούνται από ηλεκτρονικά όργανα που συνδέονται με τον υπολογιστή μέσω MIDI (Bresin 2000).

Ένα πλεονέκτημα της «ανάλυσης μέσω σύνθεσης» σε σχέση με την «ανάλυση μέσω μέτρησης» είναι ότι για τον καθορισμό των κανόνων χρησιμοποιείται άμεσα η αντίληψη των εκτελεστών για τη μουσική, ενώ η ισχύς των υποθέσεων τους μπορεί να εξεταστεί άμεσα, εφαρμόζοντας τους υποθετικούς κανόνες σε διάφορα μουσικά παραδείγματα. Από τη άλλη όμως, τα συμπεράσματα σε αυτή τη μέθοδο βασίζονται στην πείρα ορισμένων ανθρώπων, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις οι παράμετροι των κανόνων επιλέγονται αυθαίρετα (Friberg 1995). Μια σύγχρονη τάση στην έρευνα για τη μουσική εκτέλεση είναι ο συνδυασμός των δύο μεθόδων. Συχνά η μία μέθοδος χρησιμοποιείται για να επικυρώσει τους κανόνες που δημιουργήθηκαν βάσει της άλλης μεθόδου (Bresin 2000).

4.2.2. Director Musices

Το *Director Musices* (σχήμα 4.10) είναι ένα πρόγραμμα για αυτόματη μουσική εκτέλεση που δημιουργήθηκε από τους Friberg και Colombo στο ΚΤΗ στη Στοκχόλμη. Το πρόγραμμα αυτό εφαρμόζει ένα σύνολο κανόνων στην παρτιτούρα που εισάγεται με στόχο να κάνει την εκτέλεσή της όσο πιο «ανθρώπινη» γίνεται, ενώ τα τελευταία χρόνια δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία συναισθηματικών εκτελέσεων. Οι κανόνες προέκυψαν έπειτα από πολλά χρόνια έρευνας στο ΚΤΗ, και εισάγουν τροποποιήσεις στην εκτέλεση ως προς τη δυναμική, τη διάρκεια, το βιμπράτο και τη χροιά των νότων. Οι τροποποιήσεις αυτές εισάγονται αυτόματα, ανάλογα με τη μουσική δομή της δεδομένης παρτιτούρας. Παράλληλα, ο χειριστής του προγράμματος μπορεί να δημιουργήσει διαφορετικές εκφραστικές εκτελέσεις τροποποιώντας ένα ή περισσότερους κανόνες, ή ακόμα και δημιουργώντας δικούς του κανόνες (Bresin & Friberg 2000, Friberg 1995).



Σχήμα 4.10. Snapshot από το interface του Director Musices.

i. Κανόνες

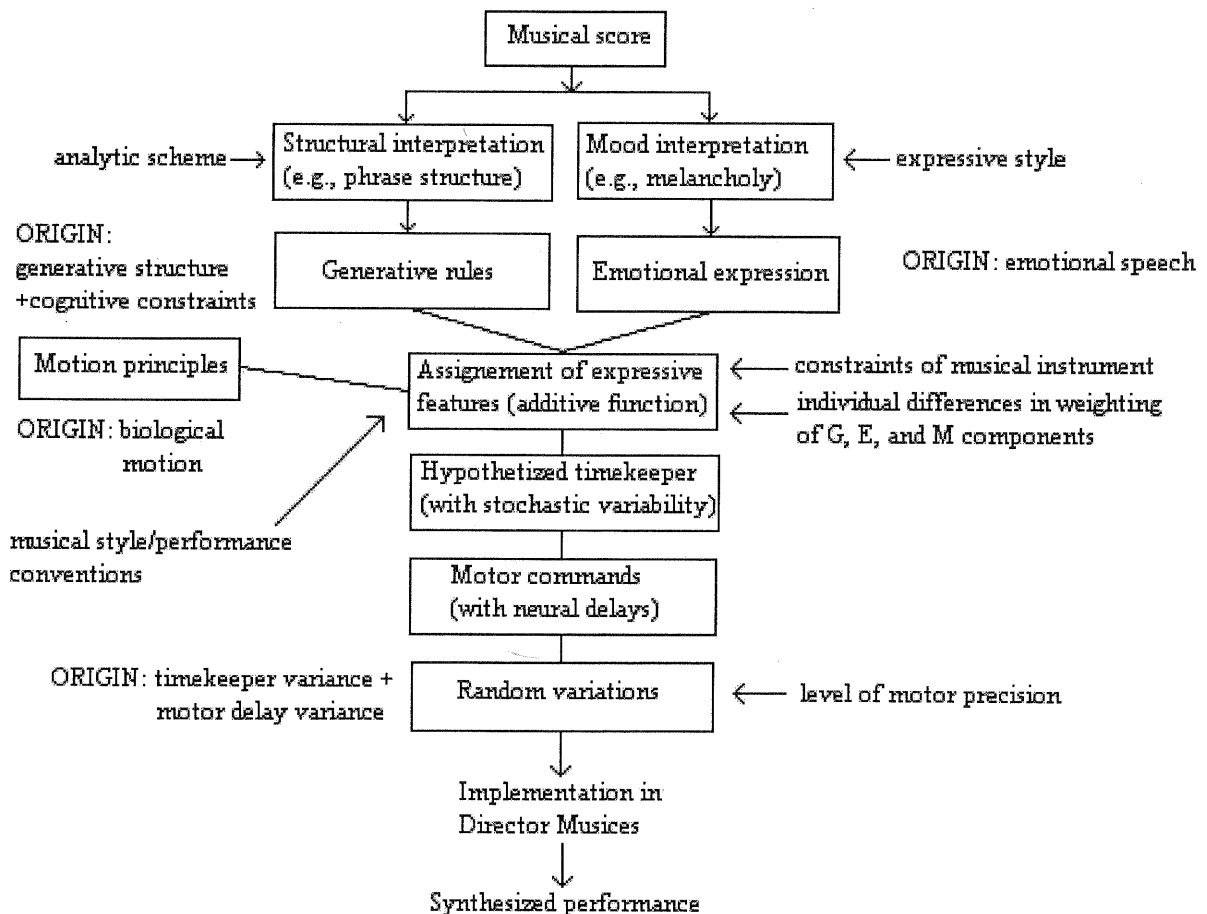
Οι κανόνες εκτέλεσης που εφαρμόζονται στο *Director Musices* είναι παρμένοι από το σύστημα εκτελεστικών κανόνων που αναπτύχθηκε κυρίως από τους Fryden, Sundberg και Colombo στο ΚΤΗ στη Στοκχόλμη. Η κύρια μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον καθορισμό αυτών των κανόνων ήταν η «ανάλυση μέσω σύνθεσης» (analyses-by-synthesis), ενώ για καλύτερα αποτελέσματα στη λειτουργία των κανόνων, το σύστημα βασίστηκε και στη μέθοδο «ανάλυση μέσω μέτρησης» (analysis-by-measurement) (Friberg 1995).

Οι κανόνες αυτοί διαμορφώνουν τις αποδόσεις των εκτελεστών ως προς τους σχηματισμούς μουσικών φράσεων (phrasing), τους τονισμούς και τα ρυθμικά πρότυπα. Η λειτουργία των κανόνων βασίζεται στη μουσική δομή, όπως αυτή καθορίζεται από την παρτιτούρα. Επομένως, οι τροποποιήσεις στις νότες της παρτιτούρας γίνονται πάντα με τον ίδιο τρόπο, ανάλογα με τις ενδείξεις των φράσεων, τις συγχορδίες κλπ. Παράλληλα όμως, μπορούν να πραγματοποιηθούν και

διαφορετικές εκτελέσεις της ίδιας παρτιτούρας τροποποιώντας το βαθμό επίδρασης των κανόνων (αξία k) ή τις παραμέτρους τους (Bresin & Friberg 2000).

ii. Εφαρμογή του μοντέλου GERM (Juslin, Friberg & Bresin 2002)

Με στόχο τις όσο το δυνατό πιο εκφραστικές εκτελέσεις, το *Director Musices* εφάρμοσε τα τέσσερα συστατικά του μοντέλου Germ που αναπτύχθηκε από τους Juslin, Friberg και Bresin (2002). Το μοντέλο Germ είναι ένα υπολογιστικό μοντέλο έκφρασης στη μουσική εκτέλεση το οποίο θεωρεί ότι η έκφραση κατά την εκτέλεση παράγεται από τέσσερις κύριες πηγές μεταβλητότητας: α) παραγωγικούς κανόνες (generative rules), β) συναισθηματική έκφραση, γ) τυχαίες παραλλαγές και δ) αρχές κίνησης (motion principles) (Σχήμα 4.11).



Σχήμα 4.11. Σχηματικό περίγραμμα του μοντέλου Germ (Juslin, Friberg & Bresin 2002)

➤ Παραγωγικοί κανόνες (generative rules)

Μία λειτουργία της εκφραστικής εκτέλεσης είναι η μετάδοση της μουσικής δομής από τον εκτελεστή στον ακροατή με ένα σαφή και μουσικό τρόπο. Οι παραγωγικοί κανόνες μπορούν να θεωρηθούν ως μετασχηματισμοί των συμβολικών αξιών της παρτιτούρας, οι οποίοι είναι βασισμένοι σε κανόνες και προέρχονται από τη γνωστική αναπαράσταση που κάνει ο εκτελεστής για την ιεραρχική δομή (δηλ, σε σχέση με τις φράσεις, τις υποφράσεις (subphrases) κλπ). Αυτοί οι μετασχηματισμοί εφαρμόζονται σε παραμέτρους όπως χρόνος, δυναμικές και άρθρωση. Για παράδειγμα, οι παραλλαγές στο τέμπο έχουν την τάση να καθορίζονται από τη δομή των φράσεων, όπου το τέλος των φράσεων συνήθως σημειώνεται με μείωση στο τέμπο.

Το μοντέλο Germ, βάση μιας συγκεκριμένης ερμηνείας της δομής, μετατρέπει τη σημειογραφία σε εκφραστικές μεταβολές που αντικατοπτρίζουν τη μουσική δομή. Η εφαρμογή αυτού του προτύπου επιτυγχάνεται ουσιαστικά μέσω των κανόνων που σχετίζονται με τις φράσεις, όπως *phrase arch rule*, *phrase articulation rule* και *punctuation rule*.

➤ Συναισθηματική έκφραση

Μια δεύτερη λειτουργία της εκφραστικής εκτέλεσης είναι η μετάδοσή μιας συγκεκριμένης συναισθηματικής έκφρασης. Οι Bresin και Friberg (2000) εξέτασαν αυτή τη δυνατότητα στο *Director Musices*, χρησιμοποιώντας ως αφετηρία τα αποτελέσματα από τη μελέτη των Gabrielsson και Juslin σε σχέση με τη μεταβίβαση έξι συναισθηματικών προθέσεων από τους εκτελεστές (βλ.3.4.1). Τα συναισθήματα που εξετάστηκαν ήταν η χαρά, η λύπη, ο φόβος, ο θυμός, η σοβαρότητα και η τρυφερότητα. Οι Bresin και Friberg αξιοποίησαν τα αποτελέσματα που ήταν κατάλληλα για εκτελέσεις πιάνου.

Η επιλογή των κανόνων και των παραμέτρων τους που θεωρήθηκε ότι διαμορφώνουν κάθε συναίσθημα, πραγματοποιήθηκε από μια ομάδα που περιλάμβανε τους Bresin, Friberg, Sundberg και Frydén με τη μέθοδο «ανάλυση μέσω σύνθεσης». Έπειτα από διάφορες μορφοποιήσεις και ακουστικές αξιολογήσεις των κανόνων και των παραμέτρων τους, η ομάδα προχώρησε στο σχεδιασμό έξι «μακροκανόνων» (macrorules), όπου περιλαμβάνονται οι κανόνες που αντιστοιχούν σε κάθε ένα από τα βασικά συναισθήματα. Ο κάθε μακροκανόνας περιλαμβάνει ένα συνδυασμό από τους ακόλουθους κανόνες (Bresin & Friberg 2000):

- **High loud:** όσο πιο ψηλό είναι το τονικό ύψος της νότας, τόσο πιο δυνατά παίζεται (Friberg, 2003).
- **Duration contrast articulation:** εισάγει μια μικρή παύση ανάμεσα σε δύο διαδοχικές νότες, εάν η πρώτη νότα έχει IOI μεταξύ 30 και 600 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Όσο πιο μικρή είναι η νότα τόσο μεγαλύτερη είναι η μικροπαύση που εισάγεται (Friberg, 2003).
- **Duration contrast:** αυξάνει τη διαφορά ανάμεσα σε μεγάλες και μικρές νότες, δηλ. οι σχετικά μικρές νότες γίνονται πιο μικρές και πιο απαλές, ενώ οι σχετικά μεγάλες νότες γίνονται πιο μεγάλες και πιο δυνατές.
- **Punctuation:** εντοπίζονται αυτόματα μικρά τονικά σύνολα και σημειώνονται μεγαλώνοντας την τελευταία νότα και έπειτα βάζοντας μια μικρή παύση.
- **Phrase arch:** κάθε φράση εκτελείται με ένα τέμπο που μοιάζει με καμάρα και «καμπυλωτό» ηχητικό επίπεδο: αρχίζει αργά και μαλακά, στη μέση γίνεται πιο γρήγορο και πιο δυνατό και προς το τέλος γίνεται ένα *ritardando* και *decrescendo*. Ο κανόνας μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικά ιεραρχικά επίπεδα των φράσεων.
- **Final ritardando:** εισάγει ένα *ritardando* προς το τέλος του κομματιού, με παρόμοιο τρόπο όπως όταν σταματά ένας δρομέας.
- **Tone duration:** μικραίνει ή μεγαλώνει το διάστημα *inter-onset* (IOI) σε όλες τις νότες της παρτιτούρας μέσω ενός σταθερού ποσοστού, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα τη μεταβολή του τέμπο.
- **Sound level:** μειώνει ή αυξάνει την ηχητική ένταση σε όλες τις νότες της παρτιτούρας μέσω μίας σταθερής αξίας σε dB.

Στον πίνακα 4.1. που ακολουθεί φαίνεται η διαμόρφωση των ενδείξεων των Gabrielsson και Juslin σε κανόνες και μακροκανόνες του *Director Musices* ώστε να χαρακτηρίζουν τα έξι συναισθήματα (φόβος, θυμός, χαρά, λύπη, σοβαρότητα, τρυφερότητα).

Συναίσθημα	Εκφραστική ένδειξη	Gabrielsson και Juslin	Μακροκανόνας στο Director Musices
Φόβος	Τέμπο Ηχητικό επίπεδο Άρθρωση Χρονικές αποκλίσεις	Ακανόνιστο Χαμηλό Κυρίως staccato ή non-legato •Μεγάλες •Δομικές αναδιοργανώσεις •Τελική επιτάχυνση (κάποτε)	IOI: μεγαλώνει κατά 80% Sound level: μειώνεται κατά 6 dB Duration contrast articulation rule •Duration contrast rule •Punctuation rule •Phrase arch rule εφαρμοσμένο στο επίπεδο των φράσεων •Phrase arch rule εφαρμοσμένο στο επίπεδο των υποφράσεων •Final ritardando
Θυμός	Τέμπο Ηχητικό επίπεδο Άρθρωση Χρονικές αποκλίσεις	Πολύ γρήγορο Δυνατό Κυρίως non-legato •Συνηθισμένες •Δομικές αναδιοργανώσεις •Αυξημένη αντίθεση ανάμεσα σε μεγάλες και μικρές νότες	IOI: μικραίνει κατά 15% Sound level: αυξάνεται κατά 8dB Duration contrast articulation rule •Duration contrast rule •Punctuation rule •Phrase arch rule εφαρμοσμένο στο επίπεδο των φράσεων •Phrase arch rule εφαρμοσμένο στο επίπεδο των υποφράσεων
Χαρά	Τέμπο Ηχητικό επίπεδο Άρθρωση Χρονικές αποκλίσεις	Γρήγορο Συνηθισμένο ή δυνατό Ελαφριά Συνηθισμένες	IOI: μικραίνει κατά 20% Sound level: αυξάνεται κατά 3dB High loud rule Duration contrast articulation rule •Duration contrast rule •Punctuation rule •Final ritardando
Θλίψη	Τέμπο Ηχητικό επίπεδο Άρθρωση Χρονικές αποκλίσεις Τελικό ritardando	Αργό Χαμηλό Legato Συνηθισμένες Ναι	IOI: μεγαλώνει κατά 30% Sound level: μειώνεται κατά 6 dB •Duration contrast rule •Phrase arch rule εφαρμοσμένο στο επίπεδο των φράσεων •Phrase arch rule εφαρμοσμένο στο επίπεδο των υποφράσεων Επιτυγχάνεται από το Phrase rule με την παράμετρο next
Σοβαρότητα	Τέμπο Ηχητικό επίπεδο Άρθρωση Χρονικές αποκλίσεις Τελικό ritardando	Αργό ή συνηθισμένο Συνηθισμένο ή δυνατό Κυρίως legato Σχετικά μικρές Ναι	IOI: μεγαλώνει κατά 30% •Sound level: μειώνεται κατά 3dB •High loud rule Duration contrast articulation rule Punctuation rule Final ritardando
Τρυφερότητα	Τέμπο Ηχητικό επίπεδο Άρθρωση Χρονικές αποκλίσεις Τελικό ritardando	Αργό Κυρίως χαμηλό Legato Μειωμένες αντιθέσεις ανάμεσα σε μικρές και μεγάλες νότες Ναι	IOI: μεγαλώνει κατά 30% Sound level: μειώνεται κατά 6dB Duration contrast rule Final ritardando

Πίνακας 4.1. Η διαμόρφωση των ενδείξεων των Gabrielsson και Juslin σε κανόνες του Director Musices (Bresin & Friberg 2000).

Αξιολόγηση συναισθηματικής μετάδοσης: οι έξι μακροκανόνες αξιολογήθηκαν μέσα από ένα πείραμα ακρόασης δύο πολύ διαφορετικών μουσικών κομματιών. Το πρώτο, είναι ένα μονοφωνικό σουηδικό παιδικό τραγούδι, το 'Ekorrn satt I granen' (στο εξής *Ekorrn*), της Alice Tegnér, γραμμένο σε μείζονα κλίμακα (σχήμα 4.12). Το δεύτερο, το *Mazurka*, είναι ένα πολυφωνικό κομμάτι σε ελάσσονα κλίμακα, το οποίο δημιουργήθηκε από υπολογιστή σε μια προσπάθεια να απεικονιστεί το μουσικό ύφος του Frédéric Chopin (σχήμα 4.13).



Σχήμα 4.12. Η μελωδία του μονοφωνικού κομματιού Ekorrn (Bresin & Friberg 2000).

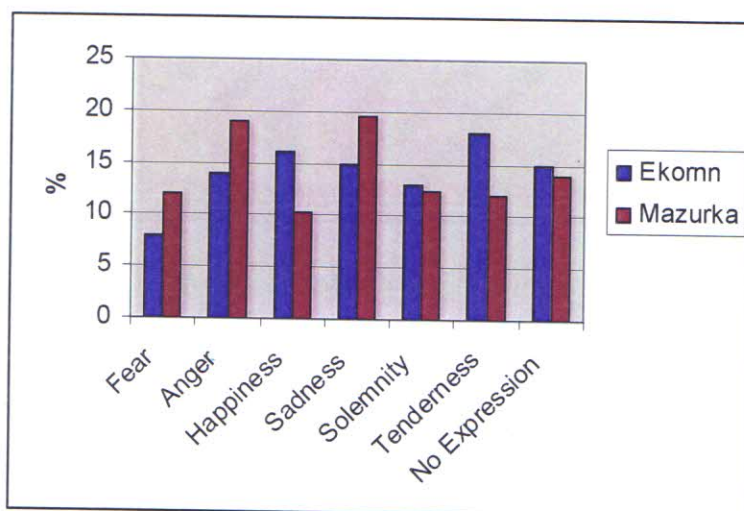


Σχήμα 4.13. Το πολυφωνικό κομμάτι Mazurka (Bresin & Friberg 2000).

Τα κομμάτια εκτελέστηκαν από το *Director Musices* σε έξι διαφορετικές εκδοχές, αντίστοιχες των έξι μακροκανόνων, μαζί με μία επιπρόσθετη «ανέκφραστη» εκδοχή. Είκοσι άτομα από διαφορετικές εθνικότητες κλήθηκαν να αξιολογήσουν αυτές τις εκτελέσεις σύμφωνα με το συναίσθημα που αντιλήφθηκαν. Το κύριο αποτέλεσμα του ακροαματικού τεστ ήταν ότι τα συναισθήματα που συσχετίζονται με τους

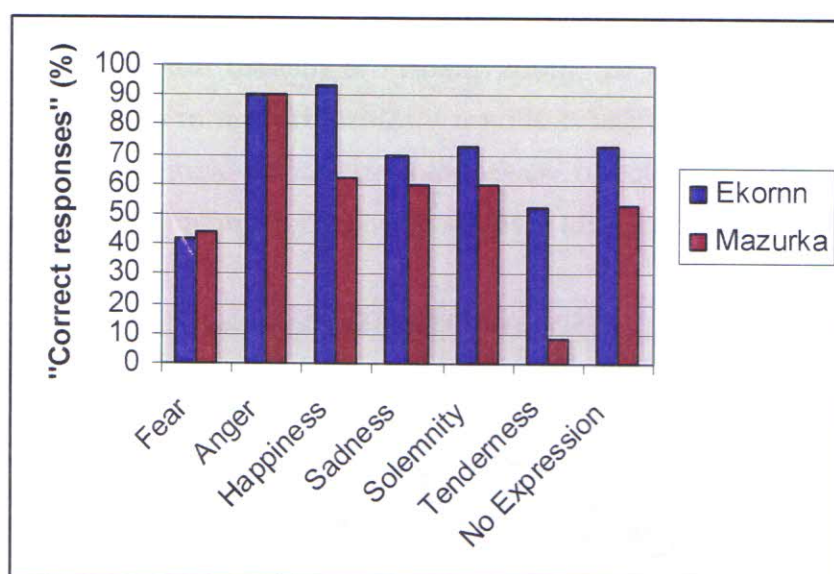
μακροκανόνες του *Director Musices* ταξινομήθηκαν σωστά στις περισσότερες περιπτώσεις. Η στατιστική ανάλυση έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα (Bresin 2000):

- i. οι ακροατές είχαν την τάση να αντιλαμβάνονται κάποια συναισθήματα (θυμός, λύπη και τρυφερότητα) πιο συχνά από τα υπόλοιπα συναισθήματα (σχήμα 4.14).



Σχήμα 4.14. Αναλογία της κατανομής των επιλογών των ακροατών για τα δύο κομμάτια (*Ekornn* και *Mazurka*).

- ii. επιβεβαιώθηκε ο γνωστός συσχετισμός της χαράς με τον μείζονα τρόπο και της θλίψης με τον ελάσσονα, αφού οι εκτελέσεις της *Mazurka* που ήταν σε ελάσσονα κλίμακα ταξινομήθηκαν κυρίως ως θυμωμένες και θλιμμένες, ενώ οι εκτελέσεις του *Ekornn* που ήταν σε μείζονα κλίμακα θεωρήθηκαν περισσότερο χαρούμενες και τρυφερές.
- iii. υπήρχε μια σημαντική επίδραση της παρτιτούρας στην αντίληψη της συναισθηματικής πρόθεσης του εκτελεστή. Έτσι, οι διαφορετικές εκτελέσεις του *Ekornn* ταξινομήθηκαν από όλους σύμφωνα με την πρόθεση του εκτελεστή, ενώ στην περίπτωση της *Mazurka*, η τρυφερή εκδοχή ταξινομήθηκε ως λυπημένη σε όλες τις περιπτώσεις εκτός από μία.
- iv. οι θυμωμένες και οι χαρούμενες εκτελέσεις και των δύο κομματιών αναγνωρίζονταν πιο εύκολα από τις υπόλοιπες (Σχήμα 4.15).
- v. υπήρχε μια γενική συμφωνία στις αντιδράσεις των ακροατών.

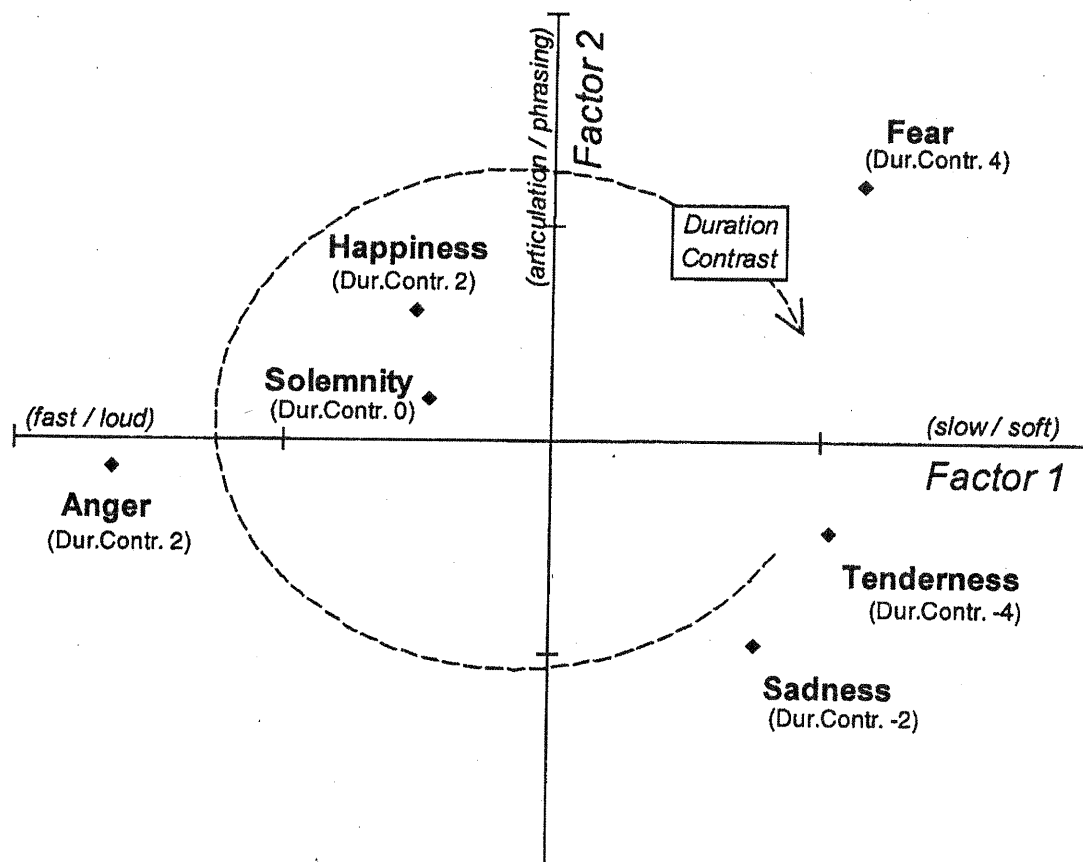


Σχήμα 4.15. Ποσοστό «ορθών» αντιδράσεων των ακροατών.

Επιπρόσθετα, σε μια ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analyses) που εφαρμόστηκε στις παραμέτρους των κανόνων φάνηκε ότι υπάρχουν δύο κύριοι παράγοντες που εξηγούν αντίστοιχα το 61% και το 29% της συνολικής διαφοράς. Ο πρώτος παράγοντας σχετίζεται με τη μεταβολή της έντασης (SPL) και του τέμπο, και ο δεύτερος παράγοντας σχετίζεται κυρίως με την άρθρωση και τις μεταβλητές που είναι σχετικές με τις φράσεις. Η ανάλυση κύριων συνιστωσών έδειξε επίσης ότι η τρυφερότητα και η λύπη τοποθετούνται σχεδόν συμμετρικά με τη χαρά και τη σοβαρότητα, και ο φόβος τοποθετείται συμμετρικά με το θυμό. Αυτό το αποτέλεσμα είναι παρόμοιο με τα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών για την εκφραστική μουσική εκτέλεση που πραγματοποιήθηκε με διαφορετικές μεθόδους (Orio & Canazza 1998, Canazza, De Poli, Di Sanzo & Vidolin 1998). Επίσης, φάνηκε ότι ο κανόνας *Duration Contrast* παίζει ένα ιδιαίτερα παραγωγικό ρόλο. Αυτός ο κανόνας αλλάζει σύμφωνα με την πορεία του ρολογιού από το τέταρτο τεταρτημόριο προς το πρώτο. Οι διάρκειες ανάμεσα στις νότες των «τρυφερών» και «λυπημένων» εκτελέσεων είχαν πολύ μικρή αντίθεση (οι μικρές νότες παίζονταν πιο μεγάλες). Στις «θυμωμένες» και «χαρούμενες» εκτελέσεις η αντίθεση ήταν μεγαλύτερη, ενώ οι πιο δυνατές αντιθέσεις ήταν στις «φοβισμένες» εκτελέσεις (Σχήμα 4.16) (Bresin & Friberg 2000).

Εφαρμογή: το μοντέλο Germ, βάση μιας συγκεκριμένης συναισθηματικής ερμηνείας μετασχηματίζει τη σημειογραφία σε εκφραστική συναισθηματική εκτέλεση μέσω του ανάλογου μακροκανόνα. Οι κανόνες που περιλαμβάνονται σε κάθε

μακροκανόνα ενεργοποιούνται και εφαρμόζονται αυτόματα και διαδοχικά στην παρτιτούρα που εισάγεται (Bresin & Friberg 2000). Το μοντέλο συγκεκριμενοποιεί με ένα ποσοτικό τρόπο το πως επηρεάζεται η κάθε ένδειξη, και τα αποτελέσματα που παράγονται από τους κανόνες των μακροκανόνων προσθέτονται στα αποτελέσματα που παράγονται από τους προηγούμενους κανόνες (Juslin, Friberg & Bresin 2002).



Σχήμα 4.16. Ο χώρος δύο διαστάσεων για τα ενδεικτικά συναισθήματα, το οποίο προκύπτει από την ανάλυση κύριων συστατικών (*principal component analyses*) όλων των παραμέτρων των κανόνων που χρησιμοποιήθηκαν για τις διαφορετικές συναισθηματικές εκτελέσεις. Η διακεκομμένη καμπύλη απεικονίζει μια προσέγγιση για το πως μεταβαλλόταν η αξία k του κανόνα *Duration Contrast* σύμφωνα με τις εκάστοτε διευθετήσεις (Bresin & Friberg 2000).

➤ Τυχαίες μεταβολές.

Η τρίτη πηγή μεταβλητότητας που εφαρμόζεται στο Germ είναι οι τυχαίες μεταβολές. Εφόσον δύο εκτελέσεις δεν μπορούν να είναι ακριβώς οι ίδιες σε καμία περίπτωση, θεωρείται ότι η εκφραστική εκτέλεση εμπεριέχει πάντοτε έστω και μερικές τυχαίες μεταβολές. Τα προηγούμενα μοντέλα δεν περιλάμβαναν τις τυχαίες μεταβολές ως μέρος της έκφρασης. Εντούτοις, το Germ τις περιλαμβάνει καθώς οι Juslin, Friberg

και Bresin (2002) θεωρούν ότι συνεισφέρουν στη συνολική εντύπωση που δημιουργείται στον ακροατή από τη μουσική, συνεισφέρουν στο ζωντανό χαρακτήρα της μουσικής, ενώ παράλληλα διαφοροποιούνται συνήθως δύσκολα από τις παραλλαγές που γίνονται σκόπιμα από τον εκτελεστή.

Για την εφαρμογή αυτής της υπομονάδας, δημιουργήθηκε ένας αλγόριθμος ο οποίος μπορεί να μιμείται τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης χρονικής μεταβλητότητας. Αυτός ο αλγόριθμος συλλαμβάνει τα ουσιαστικά χαρακτηριστικά της τυχαίας μεταβλητότητας στην ανθρώπινη εκτέλεση και τα εφαρμόζει στο μοντέλο. Το μέγεθος της μεταβλητότητας είναι παρόμοιο με αυτό που αναφέρθηκε σε εμπειρικές μελέτες που ασχολήθηκαν με τον τρόπο κίνησης των δακτύλων κατά την εκτέλεση (finger-tapping).

➤ Αρχές κίνησης (motion principles)

Η τέταρτη πηγή μεταβλητότητας στο μοντέλο Germ είναι οι αρχές κίνησης. Αυτό το συστατικό αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο είδος κίνησης, τη λεγόμενη «βιολογική κίνηση». Η βιολογική κίνηση αναφέρεται στα δυναμικά συστήματα κίνησης που είναι χαρακτηριστικά στους ανθρώπους, ή πιο γενικά στις ζωντανές υπάρξεις. Οι Juslin, Friberg και Bresin υποστηρίζουν ότι στη μουσική ενυπάρχει μια συγκεκριμένη μορφή βιολογικής κίνησης. Θεωρούν ότι η μουσική αντικατοπτρίζει τις κινήσεις του εκτελεστή και επομένως η έκφραση αντικατοπτρίζει εν μέρει συστήματα βιολογικής κίνησης. Τα πλαίσια στη μουσική μπορεί να είναι δύο ειδών: (α) οι εκτελεστές σκόπιμα προσπαθούν να αναδημιουργήσουν τέτοια πλαίσια. Δηλαδή, υποθέτουν ότι κάποιες πτυχές μιας μουσικής εκτέλεσης δημιουργούνται σε σχέση με τη βιολογική κίνηση, συγκεκριμένα με τις ανθρώπινες χειρονομίες (human gestures) (όπως για παράδειγμα τα τελικά *ritardandi* τα οποία χαρακτηρίζονται από μια μαθηματική συνάρτηση παρόμοια με την επιβράδυνση των δρομέων). (β) τα πλαίσια βιολογικής κίνησης τα οποία δεν είναι σκόπιμα και αντικατοπτρίζουν φυσιολογικές ανάγκες ανθρώπινης κίνησης. Τέτοια πλαίσια βιολογικής κίνησης εξαρτώνται κυρίως από τα μουσικά όργανα και τον τρόπο με τον οποίο είναι κατασκευασμένα.

Το μοντέλο Germ περιλαμβάνει δύο κανόνες οι οποίοι εφαρμόζουν τη βιολογική κίνηση. Ο πρώτος κανόνας είναι το *final ritardando* ο οποίος είναι βασισμένος σε μια μαθηματική συνάρτηση παρόμοια με αυτήν της επιβράδυνσης των δρομέων. Ο

δεύτερος είναι ένας νέος κανόνας σχετικός με τις φράσεις, ο οποίος είναι βασισμένος στη βιολογική κίνηση. Για να διαμορφωθεί η βιολογική κίνηση επινόησαν μια αναθεωρημένη εκδοχή του κανόνα *phrase arch*, στην οποία τα ακριβή πλαίσια επιτάχυνσης και επιβράδυνσης ακολουθούν ένα μαθηματικό μοντέλο το οποίο προκύπτει από τις κινήσεις του χεριού.

iii. Εφαρμογές

Σύμφωνα με τους δημιουργούς του προγράμματος, το Director Musices μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς, όπως στον τομέα της αυτόματης μουσικής εκτέλεσης, στην αυτόματη ανάλυση εκτελέσεων, στη μουσική εκπαίδευση κλπ. (Bresin 2000). Συγκεκριμένα, ο συναισθηματικός χρωματισμός των αυτόματων μουσικών εκτελέσεων μέσω του Director Musices μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εμπορικά μουσικά sequencer και εκδότες για συναισθηματικές εκτελέσεις των αρχείων midi, οι μακροκανόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία για αντικειμενικές αναλύσεις εκτελέσεων, υπάρχει η πιθανότητα σχεδιασμού μιας «συναισθηματικής εργαλειοθήκης» ικανής να αναγνωρίζει το συναισθηματικό των εκτελεστών, ενώ τέλος μπορούν να γίνουν συναισθηματικοί χρωματισμοί στους μέχρι τώρα ανέκφραστους ήχους κλήσεων των κινητών τηλεφώνων (Bresin & Friberg 2000).

4.1.4. Αυτόματη μουσική εκτέλεση με εκφραστικότητα (Canazza, De Poli, Di Sanzo & Vidolin 1998)

Στο πανεπιστήμιο της Padova αναπτύχθηκαν διάφορα μοντέλα και συστήματα μουσικής εκφραστικότητας βασισμένα σε μελέτες για τις εκφραστικές προθέσεις των εκτελεστών (βλ.3.4.2) και τις αντίστοιχες αντιλήψεις των ακροατών. Ένα από αυτά, είναι το μοντέλο που δημιούργησαν οι Canazza et al., το οποίο προσθέτει εκφραστικότητα στις αυτόματες μουσικές εκτελέσεις που γίνονται στον υπολογιστή. Το μοντέλο αυτό, διαφοροποιεί την εκτέλεση ενός μουσικού κομματιού τροποποιώντας τις παραμέτρους των φθόγγων αλλά και εξετάζοντας την ιεραρχική δομή του κομματιού.

Για τη δημιουργία αυτού του μοντέλου, οι Canazza et al. βασίστηκαν σε πειράματα που πραγματοποιήθηκαν για να δουν εάν οι ακροατές μπορούν να αντιλαμβάνονται το είδος της εκφραστικής πρόθεσης που θέλει να μεταβιβάσει ένας εκτελεστής, αλλά

και για να επιβεβαιώσουν ότι οι εκτελεστές εισάγουν μικροαποκλίσεις στις παραμέτρους των φθόγγων ανάλογα με την εκφραστική τους πρόθεση.

i. Καθορισμός 'εκτελεστικών' στρατηγικών.

Με στόχο να καθοριστούν σε ένα γενικό επίπεδο οι κοινές στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι μουσικοί για να μεταβιβάσουν την εκφραστική τους πρόθεση, συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα από τις ακουστικές αναλύσεις διαφόρων μουσικών κομματιών στα οποία χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά όργανα (κλαρίνο, βιολί και πιάνο) και εκτελεστές. Αυτό ήταν αναγκαίο καθότι μία εκφραστική εκτέλεση δεν εξαρτάται μόνο από την παρτιτούρα, αλλά και από τα χαρακτηριστικά του μουσικού οργάνου που χρησιμοποιείται και από τις επιλογές που γίνονται από τον εκτελεστή. Τα εκφραστικά επίθετα που μελετήθηκαν στα τρία πειράματα ήταν: ελαφρά (light), βαριά (heavy), μαλακά (soft), σκληρά (hard), λαμπερά (bright), σκοτεινά (dark) και κανονικά (normal).

Αναλύοντας τις εκτελέσεις τριών διαφορετικών οργάνων – κλαρίνο, βιολί και πιάνο – πραγματοποιήθηκε μια ποσοτική σύγκριση όσον αφορά το μέσο τέμπο (MM), το legato (L), το χρόνο ανάκρουσης της νότας (note attack time) (DRA) και τη φωτεινότητα φάσματος (brightness of spectrum) (BR) (Πίνακες 4.2, 4.3, 4.4). Όπως φάνηκε, υπήρχε μια παρόμοια συμπεριφορά των κομματιών στα τρία διαφορετικά πειράματα σε σχέση με τις εκφραστικές προθέσεις. Για παράδειγμα, το επίθετο «λαμπερά» παρακινούσε τους μουσικούς να εκτελούν τα κομμάτια τους πιο γρήγορα, με λιγότερο legato και μικρότερο χρόνο ανάκρουσης. Οι κύριες διαφορές στα πειράματα σχετιζόνταν με διαφορετικές επιλογές στις εκφραστικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν εξαιτίας της διαφορετικής φύσης των μουσικών οργάνων, αλλά παρόλα αυτά οι κοινές εκφραστικές πηγές χρησιμοποιήθηκαν με παρόμοιο τρόπο.

Με βάση τις ακουστικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν, οι Canazza, De Poli, Di Sanzo και Vidolin ανέπτυξαν μοντέλα για να συνδέσουν τις μικροαποκλίσεις των εκτελεστών με τις εκφραστικές προθέσεις. Ακολουθώντας τη μέθοδο «ανάλυση μέσω σύνθεσης», δημιουργήθηκαν κάποιες μουσικές συνθέσεις για να επιβεβαιώσουν αυτές τις σχέσεις και ανέπτυξαν ένα μοντέλο μουσικής εκφραστικότητας.

	Natural	Happy	Sad	Heavy	Light	Bright	Dark
MM		High		Low	High	High	
L				High	Low	Low	
DRA		Low			High	Low	Low
BR		high	Low	High	Low		Low
UDR			Low		High		
MD-MA			High		Low		High
VR						High	Low

Πίνακας 4.2. η 'συμπεριφορά' διάφορων παραμέτρων στη διαφοροποίηση των εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις βιολιού (*Arcangelo Corelli's Violin Sonata in A Major, V Op.*).

	Natural	Happy	Sad	Heavy	Light	Bright	Dark
MM			low	Low	high	High	
L	high			Low	Low	Low	
DRA		Low	High	Low		Low	
BR		High	Low	High	Low		

Πίνακας 4.3. Η 'συμπεριφορά' των παραμέτρων στη διαφοροποίηση των εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις κλαρίνου (*Mozart K622*).

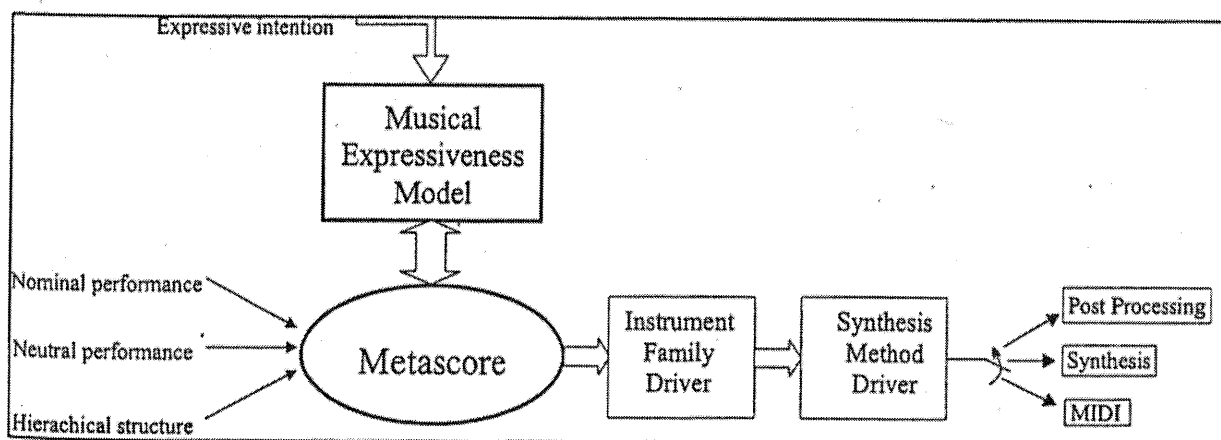
	Natural	Happy	Sad	Heavy	Light	Bright	Dark
MM				Low	High	High	Low
L	Low		High	High	Low	Low	High
KV		High	Low	High	Low	High	

Πίνακας 4.4. Η 'συμπεριφορά' των παραμέτρων στη διαφοροποίηση των εκφραστικών προθέσεων στις εκτελέσεις πιάνου (*Mozart K622*).

ii. Αρχιτεκτονική του μοντέλου

Σύμφωνα με έρευνες των συντακτών, μια εκφραστική εκτέλεση ενός κομματιού μπορεί να περιγραφεί εξετάζοντας τις παραλλαγές που έγιναν σε σχέση με μια ουδέτερη (δηλ. ανθρώπινη εκτέλεση χωρίς εκφραστική πρόθεση) και μια απόλυτη (δηλ. μηχανική εκτέλεση με ακριβείς χρονικές αξίες στις νότες της παρτιτούρας) εκτέλεση του ίδιου κομματιού. Το μοντέλο που αναπτύχθηκε, μπορεί να πετύχει μια εκφραστική πρόθεση μετασχηματίζοντας μια ουδέτερη εκτέλεση με αναφορά τόσο στην παρτιτούρα όσο και στο ίδιο το ακουστικό σήμα.

Η λειτουργία του μοντέλου αρχίζει διαβάζοντας μία εκτέλεση από ένα αρχείο MIDI και μεταγράφοντάς την σε ένα άλλο αρχείο, το λεγόμενο *metascore* (Σχήμα 4.17). Το *metascore* κάνει ουσιαστικά μια νέα αναπαράσταση της παρτιτούρας, στην οποία τονίζονται τα βασικά συστατικά και οι παράμετροι του μουσικού κομματιού, κωδικοποιώντας τις πληροφορίες μιας μηχανικής και μιας ουδέτερης εκτέλεσης (οι παράμετροι της ουδέτερης εκτέλεσης εκφράζονται ως αποκλίσεις από τη μηχανική εκτέλεση). Εκτός από την μηχανική και την ουδέτερη εκτέλεση, το *metascore* απαιτεί ως είσοδο και μια περιγραφή της ιεραρχικής δομής του κομματιού, παρόμοια με αυτήν της ομιλούμενης γλώσσας (λέξεις, φράσεις κλπ). Όταν αναγνωριστούν αυτές οι δομές, τότε μπορεί να τροποποιηθεί η παράμετρος ενός συνόλου νότων ακολουθώντας μια συγκεκριμένη καμπύλη. Τέτοια καμπύλη περιγράφει τον τρόπο που θα συμπεριφερθούν μουσικά οι νότιες που περιλαμβάνονται σε αυτό το σύνολο. Στο επίπεδο της φράσης, μπορεί να καθοριστεί και ένα επίθετο που να εμπνέει την εκτέλεση.



Σχήμα 4.17. Η αρχιτεκτονική του μοντέλου.

Το μοντέλο μουσικής εκφραστικότητας εφαρμόζεται στην 'μεταπαρτιτούρα', ανάλογα με την εκφραστική πρόθεση που επιθυμείται, υπολογίζοντας τις βασικές παράμετρος κάθε νότας. Κάθε μία από αυτές τις παραμέτρους εκφράζεται σε αντιληπτική κλίμακα (π.χ. *f* και *ff* στην παράμετρο της έντασης). Οι παράμετροι του μοντέλου είναι ανεξάρτητοι από το μουσικό όργανο που θα παίξει την παρτιτούρα και μπορούν επομένως να ανταποκριθούν σε όλα τα μουσικά όργανα. Η σημασία των φθόγγων στο κομμάτι μπορεί να καθοριστεί από παραμέτρους όπως για παράδειγμα ο τονισμός (*accent*).

Το μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη τα επίθετα που μπορεί να καθορίζονται στα επίπεδα των φράσεων αλλά και άλλους παράγοντες όπως τον τονισμό, υπολογίζει τις αποκλίσεις από την ουδέτερη εκτέλεση, έτσι ώστε να αποδώσει μια εκφραστική σύνθεση. Έπειτα, το τροποποιημένο metascore υιοθετείται σε μια συγκεκριμένη οικογένεια οργάνων και έπειτα σε μια συγκεκριμένη μέθοδο σύνθεσης. Η δομή του συστήματος καθορίζει μια ανοιχτή αρχιτεκτονική, όπου τα βήματα απόδοσης μπορούν να πραγματοποιηθούν τόσο με τεχνικές σύνθεσης όσο και με τεχνικές post processing.

Το μοντέλο, παρόλο που αναπτύχθηκε κυρίως για τη δυτική κλασική μουσική, δοκιμάστηκε σε διάφορα μουσικά είδη και επιβεβαίωσε τη γενικότητα των κανόνων. Σύμφωνα με τους δημιουργούς του, το μοντέλο αυτό είναι ουσιαστικό όχι μόνο από επιστημονική πλευρά, αλλά και από πρακτική, τόσο στον τομέα της αυτόματης μουσικής εκτέλεσης αλλά και γενικά στα συστήματα πολυμέσων.

Επίλογος

Η έκφραση συναισθημάτων από τη μουσική άρχισε να εξετάζεται σοβαρά κυρίως από τη δεκαετία του 90', ενώ μόνο κατά τα τελευταία χρόνια άρχισαν να γίνονται συστηματικές μελέτες για τον τρόπο με τον οποίο γίνονται αντιληπτά ή βιώνονται τα μουσικά συναισθήματα, και για τον τρόπο με τον οποίο εκφράζονται μουσικά συναισθήματα από τους εκτελεστές (Juslin & Zentner 2002).

Η έλλειψη βάθους χρόνου στην μελέτη του θέματος, έχει ως επακόλουθο πολλές ελλείψεις και πολλά προβλήματα, καθώς τα αποτελέσματα από τις έρευνες είναι ακόμα υπό αίρεσιν, ενώ επισημαίνονται διαρκώς αδυναμίες σε σχέση με τις πειραματικές προσεγγίσεις που εφαρμόζονται. Για παράδειγμα, έχει επισημανθεί η δυσκολία της μελέτης των συναισθημάτων σε εργαστηριακούς χώρους (London 2002). Επίσης, η εξέταση των συναισθημάτων στη μουσική έχει χαρακτηριστεί από απομονωμένες ερευνητικές προσπάθειες, ενώ οι Juslin, Friberg και Bresin (2002) επισημαίνουν την ανάγκη ενοποίησης διαφορετικών προσεγγίσεων στην εκφραστική εκτέλεση. Κατά συνέπεια, μέχρι στιγμής δεν υπάρχει απόλυτη συμφωνία σε όλα τα επιμέρους θέματα που σχετίζονται με τη συναισθηματική έκφραση στη μουσική. Για παράδειγμα, υπάρχει διαφωνία στο κατά πόσο η μουσική εκφράζει κατά κύριο λόγο βασικά συναισθήματα ή όχι (ενότητα 2.2.2). Ωστόσο, υπάρχει συμφωνία σε σχέση με κάποια γενικά συμπεράσματα, όπως για παράδειγμα για τους παράγοντες βάσει των οποίων γίνονται αντιληπτά τα μουσικά συναισθήματα (παραγωγικοί κανόνες) (ενότητα 2.2.1), για τις ενδείξεις που χρησιμοποιούν οι μουσικοί για να μεταβιβάσουν τις εκφραστικές τους προθέσεις κλπ.

Αντίστοιχα, η δημιουργία υπολογιστικών προγραμμάτων που να σχετίζονται συγκεκριμένα με την έκφραση μουσικών συναισθημάτων είναι πολύ πρόσφατη. Από τα υπολογιστικά προγράμματα που περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 4, αυτά που σχετίζονται άμεσα με το συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής είναι το *EmotionFace* και το *MusicFace*, στα οποία απεικονίζεται το συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής μέσα από τις εκφράσεις ενός κινούμενου προσώπου. Αυτά τα προγράμματα, έχουν παρόλα αυτά αρκετές αδυναμίες. Από τη μια, το *EmotionFace* βασίζει τις απεικονίσεις του συναισθηματικού περιεχομένου της μουσικής σε δεδομένα τα οποία συνέλεξε ο συντάκτης σε προηγούμενο πείραμά του. Κατά συνέπεια, τουλάχιστον στο παρόν στάδιο δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν

οποιαδήποτε μουσικά κομμάτια, παρά μόνο τα τρία τα οποία ερεύνησε ο Schubert στο πείραμά του βάσει της μεθοδολογίας συνεχών συναισθηματικών αντιδράσεων. Από την άλλη, σε σχέση με το MusicFace, διευκρινίζεται από τους συντάκτες ότι το πρόγραμμα δεν είναι ακόμα ολοκληρωμένο, ενώ το μουσικό κομμάτι που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση του προγράμματος, είναι ένα ειδικά συντεθειμένο κομμάτι για τους σκοπούς του προγράμματος (το κομμάτι αυτό, με τίτλο 'Concerto for Virtual Strings and Faces', χαρακτηρίστηκε ως 'συνεργατικό κομμάτι' ανάμεσα στον Scot Gresham-Lancaster, ένα συνθέτη ηλεκτρονικής μουσικής και στον Di Paola). Κατά συνέπεια, μέχρι στιγμής δεν εξετάστηκαν γνωστά κομμάτια, π.χ. κλασικής μουσικής, κάτι που μπορεί ενδεχομένως να γίνει στο μέλλον, αφού το πρόγραμμα είναι υπό ανάπτυξη.

Τα υπόλοιπα προγράμματα, αναφέρονται πιο έμμεσα στο συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής. Το Performance Worm, απεικονίζει δύο εκφραστικές παραμέτρους που χρησιμοποιούν οι μουσικοί στις εκτελέσεις τους (τέμπο και δυναμικές). Αν και οι παράμετροι αυτοί συσχετίζονται άμεσα με τη μετάδοση συναισθηματικών προθέσεων από τους εκτελεστές, ωστόσο η απεικόνιση αυτή καθ' εαυτή δεν αναφέρεται στο συναισθηματικό περιεχόμενο της μουσικής. Μπορεί, παρόλα αυτά, να αξιοποιηθεί άμεσα στη μελέτη των μουσικών συναισθημάτων. Για παράδειγμα, μπορεί να συγκρίνει τον τρόπο που χρησιμοποιούνται αυτές οι παράμετροι από διάφορους μουσικούς για να μεταδώσουν συγκεκριμένες συναισθηματικές προθέσεις, αφού η τροχιά λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο, και απεικονίζει τις παραμέτρους του τέμπο και των δυναμικών σε μια συνεχή ροή.

Τα προγράμματα που σχετίζονται με τις εκφραστικές προθέσεις των εκτελεστών, είναι στην ουσία προγράμματα αυτόματων μουσικών εκτελέσεων, στα οποία προστέθηκε πρόσφατα η δυνατότητα 'συναισθηματικής' έκφρασης. Δυστυχώς, τα ακουστικά παραδείγματα που παρέχονται από τους συντάκτες δεν μπορούν να συγκριθούν, εξαιτίας της διαφορετικής φύσης των εξεταζόμενων 'προθέσεων'. Στο *Director Musices* εξετάζεται η μετάδοση βασικών συναισθημάτων, ενώ στο μοντέλο των Canazza et al, εξετάζεται η μετάδοση εκφραστικών προθέσεων. Παρόλα αυτά, μέσα από τα ακουστικά παραδείγματα και των δύο περιπτώσεων, φαίνεται να δίνεται μια καλή 'ερμηνεία' των εκφραστικών και συναισθηματικών προθέσεων από τον υπολογιστή.

Καθώς, όπως προαναφέρθηκε, η δημιουργία των υπολογιστικών προγραμμάτων είναι πολύ πρόσφατη, υπάρχουν πολλές δυνατότητες βελτίωσης σε όλες τις περιπτώσεις. Επιπλέον, οι μελέτες που ασχολούνται με τη συναισθηματική έκφραση στη μουσική είναι σήμερα περισσότερες από ποτέ. Αντίστοιχα, αναπτύσσονται διαρκώς νέα υπολογιστικά προγράμματα στα οποία αξιοποιούνται τα αποτελέσματα από αυτές τις μελέτες. Ανάμεσα σ' αυτά, είναι υπολογιστικά προγράμματα που προορίζονται για εκπαιδευτικούς σκοπούς, όπως για παράδειγμα κάποιο πρόγραμμα των Karlsson, Juslin, Lindström και Schoonderwaldt (2002) που στοχεύει στο να βελτιώσει την έκφραση του συναισθήματος των μαθητών πιάνου μέσω της 'γνωστικής ανάδρασης', η οποία επιτρέπει στους μαθητές να συγκρίνουν τη στρατηγική εκτέλεσης τους με μια 'βέλτιστη' στρατηγική εκτέλεσης. Ο δρόμος για την 'υπολογιστική' αξιοποίηση των συναισθηματικών πτυχών της μουσικής έχει ήδη ανοίξει, και στο μέλλον αναμένονται πολλές εξειδικευμένες και βέλτιστες προσεγγίσεις.

Βιβλιογραφία

- Baraldi, F. B. & Rodá, A. (2002). Expressive content analyses of musical gesture: an experiment on piano improvisation. In: *Proceedings of 'Workshop n current research directions in computer music'*. Universiti Pompeu-Fabra: Barcelona.
- Battel, G. U. & Fimbianti, R. (1998). How communicate expressive intentions in piano performance. In *Proceedings of the XII Colloquium on Musical Informatics*, Gorizia, September 24-26 1998, 67-70.
- Becker, J. (2001). Anthropological perspectives on music and emotion. In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (135-160). Oxford: Oxford University Press.
- Blair, M. (2001). Notes on Peter Kivy. Retrieved from <http://csml.som.ohio-state.edu/Music829D/Notes/Kivy.html>
- Bresin, R., (2000), *Virtual Virtuosity – Studies in automatic music performance*. Doctoral dissertation, ISBN 91-7170-643-7, Speech Music and Hearing, KTH, Stockholm, Sweden, 2000
- Bresin, R. & Friberg, A. (2000). Emotional coloring of computer controlled music performance. *Computer Music Journal*, 24:4, 46-63.
- Canazza, S., Arduini, G. D., Rodá, A. (2000). Analyses of the influence of expressive intention in piano performance of classical music. In *Proceedings of the XIII Colloquium on Musical Informatics*, L' Anguila, Italy 2-5- Sept. 2000, 53-56.
- Canazza, S., De Poli, G., Di Sanzo, G., Vidolin, A. (1998). Adding expressiveness to automatic musical performance. In *proceedings of the XII Colloquium on Musical Informatics*, Gorizia, 24-26 September 1998, 71-74.
- Colombetti, G. (2003). *Complexity as a new framework for emotion theories*. L & PS – Logic and Philosophy of Science Vol.1-No.1.
- Davies, S. (2001). Philosophical perspectives on music's expressiveness. In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (23-44). Oxford: Oxford University Press.
- De Sousa, R. (1994). Emotion. In S. Guttenplan (Ed), *A Comparison to the Philosophy of Mind* (270-276). Blackwell.
- De Sousa, R. (2003). Emotion. In *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Retrieved from <http://plato.stanford.edu/contents.html#b>.

- Di Paola, S. & Arya, A. (2004), *Affective communication remapping in MusicFace system*. Available on the web, on <http://ivizlab.sfu.ca/media/musicface.pdf>
- Dixon, S., Goebel, W. & Widmer, G. (2002). *The Performance Worm. Real time visualization of expression based on Langner's Tempo-Loudness animation*.
- Dixon, S. (2003). Analyses of musical content in digital audio. Draft of chapter for: *Computer Graphics and Multimedia...* (ed. J DiMarco 2003).
- Dowling, W. J. & Harwood, D. L. (1986). *Music Cognition*. San Diego: Academic Press.
- Friberg, A. (1995). A Quantitative Rule System for Musical Performance. Summary of thesis, available at the web.
- Gabrielsson, A. (2001). Emotions in strong experiences with music. In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (341-352). Oxford: Oxford University Press.
- Gabrielsson, A. & Linstrom, E. (2001). The influence of musical structure on emotional expression. In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (223-248). Oxford: Oxford University Press.
- Goebel, W., Pampalk, E. & Widmer, G (2004). Exploring expressive performance trajectories: six famous pianists play six Chopin pieces. In Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception & Cognition, Evaston, IL, 2004.
- Hanslick, E. (1854/2003) *Vom Musikalisch-Schönen*. Μεταφρασμένο το 2003 από τον Μάρκο Τσάτσο ως *Για το Μουσικά Ωραίο*. Αθήνα: Εξάντας εκδοτική Α.Ε.
- Huron, D (2001). *Emotion: a summary of principal research findings*. Retrieved from <http://csml.som.ohio-state.edu/Music829C/Notes/Summary.html>.
- Huron, D (2001). Notes on Eduard Hanslick. Retrieved from <http://csml.som.ohio-state.edu/Music829D/Notes/Hanslick.html>
- Huron, D. & Kinney & Precoda, K. (2001). *Relation of pitch height to perception of dominance/submissiveness in musical passages*. Retrieved from <http://csml.som.ohio-state.edu/Music829D/smile.html>
- Jerkert, J. (2003). *Measurements and models of musical articulation*. Master thesis on Music Acoustics, KTH Department of Speech Music and Hearing.
- Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research*. Oxford: Oxford University Press.
- Juslin, P. N. & Zentner, M.R. (2002). Current trends in the study of music and emotion. *Musicae Scientiae special issue 2001-2002*, 3-15.

- Juslin, P. N. (2001). Communicating emotion in music performance: a review and a theoretical framework. In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (309-340). Oxford: Oxford University Press.
- Juslin P. N., Friberg, A. & Bresin, R. (2001). Toward a computation model of expression in music performance: the GERM model.
- Karlsson, J., Juslin, P. N., Lindström, E., & Schoonderwaldt, E. (2002). *Computer feedback and learning of expressive skills in music: A pilot study*. Abstract retrieved from the web.
- Koen, B. (2001). The problem of negative emotions. Retrieved from <http://csml.som.ohio-state.edu/Music829D/Notes/Negative.emotions.html>
- Krumhansl, C. L. (2002). Music: a link between cognition and emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 11(2), 45-50.
- Langner & Goebel, W. (2003). *Visualizing Expressive Performance in Tempo-Loudness Space*.
- Lavy, M. M. (2004). *Emotion and the experience of listening to music - A framework for empirical research*. Doctoral dissertation. Cambridge: Jesus College.
- Leman, M., Vermeulen, V., De Voogdt, L., Camurri, A., Mazzarino, B., Volpe, G. (2003). Relationships between musical audio, perceived qualities and motoric responses - a pilot study. In *Proceedings of the Stockholm Music Acoustic Conference*, August, 6-9 2003 (SMAC 03), Stockholm, Sweden.
- Linström, E. (2004). *A dynamic view of melodic organization and performance, perception of structure and emotional expression in music*. Comprehensive summaries of Uppsala dissertation from the Faculty of Social Sciences 138.
- Liu, D., Lu, L. & Zhang, H.-J. (2003). *Automatic mood detection from acoustic music data*. John Hopkins University.
- London, J. (2002). Some theories of emotion in music and their implications for research in music psychology. *Musicae Scientiae special issue 2001-2002*, 23-36.
- Meyer, L. B. (1956). *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nattiez, J.-J. (1987/1990). *Musicologie générale et sémiologie*. Translated in 1990 by Carolyn Abbate as *Music and Discourse - toward a semiology of music*. New Jersey: Princeton University Press.

- Oatley, K. & Jenkins, J. M. (1996/2004). *Understanding emotions*. Μεταφρασμένο το 2004 από τις Μαρία Σόλμαν και Μπετίνα Ντάβου ως: *Συγκίνηση, Ερμηνείες και Κατανόηση*. Αθήνα: εκδόσεις Παπαζήση.
- Orio, N. & Canazza, S. (1998). How are expressive deviation related to musical instruments? Analyses of tenor sax and piano performances of "how high the moon" theme. In Proceedings of the XII Colloquium on Musical Informatics. Gorizia, 75-78.
- Palmer, C. (1996). Anatomy of a performance: Sources of Musical Expression. *Music Perception*, Vol. 13, No. 3, 433-453.
- Russel, J. A. (1979). Affective space is bipolar. *Journal of Social Psychology*, 37, 345-356.
- Scherer, K. R. & Zentner, M. R. (2001). In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (361-392). Oxford: Oxford University Press.
- Scherer, K. R., Zentner, M. R. & Schacht, A. (2002). Emotional states generated by music: an exploratory study of music experts. *Musicae Scientiae, special issue 2001-2002*, 149-171.
- Schubert, E. (1999). Measuring Emotion Continuously: Validity and Reliability of the Two-dimensional Emotion-space. *Australian Journal of Psychology*, vol. 51, No 3, 154 - 164.
- Schubert, E. (2001). Continuous measurement of self-report emotional response to music. In Juslin, P. N., & Sloboda, J. A. (2001). *Music and Emotion: Theory and Research* (393-414). Oxford: Oxford University Press.
- Schubert, E. (2004a). EmotionFace, prototype facial expression display of emotion in music. In *proceedings of ICAD 04-Tenth meeting of the International Conference of Auditory Display*, Sydney, Australia, July, 6-9 2004.
- Schubert, E. (2004b). Modelling perceived emotion with continuous musical features. *Music Perception*, vol. 21, No. 4, 561-585.
- Sloboda, J. A. (2000). *Individual differences in music performance*. Trends in Cognitive Sciences. Vol. 4 No. 10.
- Vink, A. (2001). Music and Emotion. Living apart together: a relationship between music psychology and music therapy. *Nordic Journal of Music Therapy*, 10(2), 144-158.
- Weinberger, N. M. (1998). Understanding music's emotional character. *Musica*, Volume V, Issue 2, 1998.

- Widmer, G. & Goebel, W (2004). Computational models of expressive music performance: The State of the Art. *Journal of New Music Research*, vol.33 No.3.
- Zanon, P. & Widmer, G. (2003). Learning to recognize famous pianists with machine learning techniques. Proceedings of the Stockholm Music Acoustic Conference, August, 6-9, 2003 (SMAC 03), Stockholm, Sweden.
- Γεωργούσης, Π. Ν. (1999). *Αγγλοελληνικό Λεξικό Ψυχοπαιδαγωγικών όρων*. Αθήνα: Εκδόσεις Δελφοί.
- Θέμελης, Δ. (1994). *Μορφολογία και ανάλυση της μουσικής, Εισαγωγή*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.