

Πτυχιακή Εργασία

« Ανάλυση της χορευτικής κίνησης ως φορέας
μουσικής έκφρασης»

Ψαρρού Δήμητρα

Επιβλέπων: Πασχαλίδου Στέλλα

Ημερομηνία

12-6-2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	4
ΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΟΡΟ	10
Χορός	10
Παραδοσιακός χορός	11
Παραδοσιακή Μουσική	13
Ρυθμός – Παραδοσιακοί ρυθμοί	15
Μουσικοχορευτική ιστορία του Αιγαίου	17
Παραδοσιακή Μουσική των Κυκλάδων	19
Οι χοροί της Νάξου	20
Κινησιολογία Συρτού και Μπάλλου	24
ΕΞΑΓΩΓΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΟΡΟ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ	26
Rudolf Laban	26
Επεξεργασία ψηφιακής εικόνας	29
Eyesweb	32
Silhouette Motion Images – Περίγραμμα Εικόνας με Κίνηση	34
Motion Segmentation – Τμηματοποίηση της Κίνησης	35
Impulsivity Index – Δείκτης Παρορμητικότητας	38
Smoothness Index – Δείκτης Ομαλότητας	38
Contraction Index – Δείκτης Συστολής	39
Directivity Index – Δείκτης Κατευθυντικότητας	39
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	41

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΩΝ	44
VIDEO ANALYSIS	47
Ανάλυση υποπρογραμμάτων με τη σειρά που εμφανίζονται στη ροή δεδομένων	
Εισαγωγή βίντεο	50
Αφαίρεση φόντου	51
Ανίχνευση και ονομασία blobs	52
Υπολογισμός παραμέτρων	53
Καταγραφή δεδομένων – Log files writing	62
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ	64
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΣΤΑ ΒΙΝΤΕΟ	72
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗΣ	82
Ευχαριστίες	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	85

Περίληψη

Το αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι η χορευτική κίνηση του ανθρώπινου σώματος, ως φορέας μουσικής έκφρασης, σε σχέση με τη μουσική πληροφορία που δέχεται. Στόχο της εργασίας αποτελεί η ανάδειξη της αλληλεπίδρασης μεταξύ μουσικού και χορευτή, εξετάζοντας και μελετώντας την πιθανή συσχέτιση ανάμεσα στις χορευτικές φιγούρες του χορευτή και στη μουσική που αποδίδει με τον τρόπο παιξίματος ο παραδοσιακός οργανοπαίκτης. Η υπόθεση που γίνεται εδώ είναι ότι ο χορευτής επηρεάζεται από τη μουσική πληροφορία που δέχεται, από τον ήχο του βιολιού.

Για το σκοπό αυτό καταγράφηκε μια σειρά από οπτικοακουστικό υλικό και εφαρμόστηκαν αλγόριθμοι που υπολογίζουν πλήθος χαρακτηριστικών μεγεθών μιας κίνησης με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Λέξεις κλειδιά:

Χορός, κίνηση, νησιώτικος χορός, τσαλίμι, ψηφιακή επεξεργασία εικόνας, αφαίρεση φόντου, ανίχνευση κίνησης/κηλίδας, παράμετροι κίνησης

Abstract

The object of the current dissertation is the dance movement of the human body as a vehicle for musical expression, in relation to the music information it receives. The aim is to highlight the interaction between musician and dancer by examining and studying the possible correlation between the dance moves of the dancer and the music of the traditional instrumentalist. The assumption here is that the dancer is influenced by the music information he receives from the sound of the violin.

For this purpose, a series of audio-visual material was recorded and algorithms that calculate size characteristics of a movement are implemented with the aim of drawing conclusions.

Keywords

Dance, movement, cycladic dance, tsalimi, digital image processing, background subtraction, blob tracking, movement parameters

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1 Μοντέλο ανάλυσης της δυναμικής μιας κίνησης (Camurri et al., 1999)
- Εικόνα 2 Παράγοντες κίνησης και Στοιχεία της προσπάθειας (Effort Elements) (Camurri et al. 1999)
- Εικόνα 3 Αριστερά: Αφαίρεση περιγράμματος μόνο στα σημεία που η ταχύτητα είναι μέγιστη. Δεξιά: Το μπλε χρώμα δείχνει την απεικόνιση του χορευτή που καταλαμβάνει το χώρο (Volpe G., 2003).
- Εικόνα 4 SMI σε 4 καρέ (Volpe G., 2003)
- Εικόνα 5 Motion segmentation (Volpe G., 2003)
- Εικόνα 6 Ο άξονας x της γραφικής παράστασης δείχνει τη ροή της κίνησης και ο άξονας y την ποσότητα της κίνησης (Volpe G., 2003)
- Εικόνα 7 Impulsivity Index
- Εικόνα 8 Υψηλό και χαμηλό contraction index (Volpe G., 2003)
- Εικόνα 9 Υποπρόγραμμα VideoIn
- Εικόνα 10 Υποπρόγραμμα BlobTracking
- Εικόνα 11 Παράμετροι που εξάγονται από το υποπρόγραμμα BlobTracking
- Εικόνα 12 Υποπρόγραμμα DataViewer
- Εικόνα 13 Εισαγωγή Video
- Εικόνα 14 Αφαίρεση φόντου
- Εικόνα 15 Ανίχνευση και ονομασία blobs
- Εικόνα 16 Υποπρόγραμμα MatrixDelay
- Εικόνα 17 Υπολογισμός QoM
- Εικόνα 18 cv.jit.blobs.bounds
- Εικόνα 19 cv.jit.centroids
- Εικόνα 20 Blob orientation
- Εικόνα 21 Υπολογισμός του δείκτη Contaction
- Εικόνα 22 Υπολογισμός του δείκτη Directivity
- Εικόνα 23 Υπολογισμός παραμέτρων Blob size in pixels, Bounding Rectangle, Baricenter, Blob Orientation, Contraction Index, Directivity Index του blob.
- Εικόνα 24 Data visualization
- Εικόνα 25 Καταγραφή δεδομένων – Log files
- Εικόνα 26 Impulsivity Index (Eyesweb)
- Εικόνα 27 Smoothness Index (Eyesweb)

Εικόνα 28 Tsalim Index

Εικόνα 29 Lower body measurements

Εικόνα 30 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Χουζάμ κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 1.36'-1.48'

Εικόνα 31 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Χουζάμ κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 1.41'-1.48'

Εικόνα 32 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Χουζάμ κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 4.03'-4.12'

Εικόνα 33 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Μπάλλο κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 52'-55'

Εικόνα 34 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Μπάλλο κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 1.41'-1.50'

Εικόνα 35 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Σούστα κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 1.24'-1.26'

ΕΞΗΓΗΣΗ ΟΡΩΝ

Background	Παρασκήνιο - Φόντο
Baricenter	Κέντρο βάρους
Blob	Κηλίδα – Μεγάλο δυαδικό αντικείμενο (Binary Large Object)
Contraction Index	Δείκτης Συστολής
Directivity Index	Δείκτης Κατευθυντικότητας
Impulsivity Index	Δείκτης Παρορμητικότητας
Pixel	Εικονοστοιχείο
Quantity of Motion	Ποσότητα Κίνησης
Smoothness Index	Δείκτης Ομαλότητας
Threshold	Τιμή κατωφλίου
Tsalim Index	Δείκτης τσαλιμιού

Εισαγωγή

Έχοντας ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το χορό, και ειδικά τον παραδοσιακό, αλλά και κατοικώντας τα τελευταία χρόνια σε νησιά των Μικρών Κυκλάδων (Κουφονήσια, Αμοργό), είχα την ευκαιρία να δω από κοντά την επιτέλεση των παραδοσιακών τοπικών χορών από ντόπιους χορευτές, και επακολούθως την επιθυμία να ασχοληθώ με την αλληλεπίδραση του χορευτή και του μουσικού μέσα σε αυτή τη διαδικασία.

Το παίξιμο του παραδοσιακού βιολιού και το ιδιαίτερο ηχόχρωμα που υιοθετεί στην παραδοσιακή μουσική γεμάτο εναλλαγές στην ένταση και στο τέμπο, μεταφράζεται από τους νησιώτες χορευτές άλλοτε σε ήρεμη και άλλοτε σε πηδηχτή χορευτική κίνηση με πολλά τσαλίμια και καθίσματα όταν χορεύουν το νησιώτικο συρτό και μπάλλο. Η κίνηση αυτή εμπνέει το μουσικό για νέες μελωδίες και συντηρεί μια σχέση ταύτισης ανάμεσα στο χορό και στη μουσική. Κατά συνέπεια, ζητήματα συγχρονισμού και άλλα ζητήματα συνάφειας του νησιωτικού συρτού και μπάλλου με το παραδοσιακό βιολί στη Νάξο και στις Μικρές Κυκλάδες μελετώνται, με σκοπό την πιθανή εξαγωγή συμπερασμάτων για το κατά πόσο το παραδοσιακό βιολί – το οποίο αποτελεί τη βασική μουσική συνοδεία πλέον – μέσω του ιδιαίτερου ηχοχρώματος που υιοθετεί στην παραδοσιακή μουσική, επηρεάζει την έντονη και ζωνηρή κίνηση των νησιωτών όταν χορεύουν συρτό και μπάλλο.

Για να μελετήσω το αντικείμενο που επέλεξα, ξεκίνησα με μια θεωρητική προσέγγιση του θέματος όπου αναλύεται η ιστορική εξέλιξη του χορού γενικότερα, και στη συνέχεια με επίκεντρο το Αιγαίο, και ιδιαίτερα τη Νάξο και τις μικρές Κυκλάδες. Η μελέτη δεν επικεντρώθηκε στη μουσική των Μικρών Κυκλάδων, όπως είχε αναφερθεί αρχικά στην πρόταση της πτυχιακής, αλλά της Νάξου, καθότι μετά από έρευνα έγινε φανερό ότι η μουσική παράδοση των μικρών αυτών νησιών (Ηρακλεία, Σχοινούσα, Δονούσα και Κουφονήσι) είναι επηρεασμένη από αυτή της Νάξου, η οποία λειτουργεί σαν πόλος πολιτισμού στις Κυκλάδες, και από αυτή της Αμοργού, καθότι πολλές οικογένειες έχουν καταγωγή από εκεί. Ταυτόχρονα, όπως προαναφέρθηκε, από την ελλιπή βιβλιογραφία που υπάρχει για τους χορούς των μικρών Κυκλάδων, γίνεται φανερό, ότι η πλησιέστερη πηγή για πληροφορίες είναι η βιβλιογραφία για τη Νάξο και την Αμοργό.

Στη συνέχεια, το θέμα προσεγγίστηκε ανθρωπολογικά με τη βοήθεια στοιχείων που προσκόμισα από επιτόπιες έρευνες ανθρωπολόγων του χορού, εθνομουσικολόγων και χοροδιδασκάλων, έτσι ώστε να γίνει φανερό τι συμβαίνει στη ζωντανή διαδικασία του πανηγυριού όπου λαμβάνει μέρος η χορευτική διαδικασία. Στο επόμενο στάδιο, βιντεοσκοπήσα έναν ντόπιο χορευτή ο οποίος χορεύει τρεις διαφορετικούς χορούς της περιοχής μέσα σε μια αίθουσα. Τέλος, το ψηφιακό υλικό μελετήθηκε με στόχο την ανάλυση της κίνησης μέσα από ένα πρόγραμμα που μπορεί να επεξεργαστεί ψηφιακή εικόνα και να εξάγει κάποιες μετρήσεις. Πριν από αυτό το στάδιο προηγήθηκε μια θεωρητική προσέγγιση για την επεξεργασία ψηφιακής εικόνας και την ανάλυση κίνησης σε πραγματικό χρόνο.

Ο λόγος που δε χρησιμοποίησα βίντεο από τη ζωντανή διαδικασία είναι διότι οι συνθήκες εκεί είναι ακατάλληλες, λόγω θορύβου, εναλασσόμενου φωτισμού και άλλων παραμέτρων που δεν ελέγχονται, κι έτσι δε θα ήταν δυνατή η παρατήρηση και ο υπολογισμός των διαφόρων παραμέτρων της κίνησης μέσω του αλγόριθμου που χρησιμοποιήθηκε. Επίσης, η μουσική που χρησιμοποίησα δεν είναι ζωντανή, αλλά ηχογραφημένη, καθότι ο μουσικός δεν επηρεάζεται από ένα χορευτή αν δε βρεθεί μέσα στη διαδικασία του πανηγυριού (οι παράγοντες που επηρεάζουν εξηγούνται αναλυτικά παρακάτω). Επομένως, παρακάτω θα επικεντρωθώ στην επίδραση που έχει η μουσική πληροφορία πάνω στο χορευτή, κάτι το οποίο δεν είναι εντελώς ουτοπικό εφόσον ο κόσμος στα νησιά, αλλά και στα αστικά κέντρα συνεχίζει να χορεύει με ηχογραφημένη μουσική.

Η μεθοδολογία που ακολούθησα για να συγκεντρώσω το απαραίτητο υλικό χωρίστηκε σε τρία στάδια. Το πρώτο περιλάμβανε τη συγκέντρωση βιβλιογραφικών πηγών. Αρχικά συγκεντρώθηκε μια βιβλιογραφία η οποία με τις παραπομπές της με οδήγησε σε άλλη κ.ο.κ. Η αρχική βιβλιογραφία προερχόταν από το λήμμα «χορός» της βιβλιοθήκης του Τ.Ε.Φ.Α.Α. Αθηνών, με προσανατολισμό τον παραδοσιακό χορό και τα χαρακτηριστικά που εμφανίζει στη ζητούμενη περιοχή. Εκεί, συνάντησα και τα βιβλία του Σπηλιάκου που περιείχαν πολλά στοιχεία για το χορό μέσα στη διαδικασία του πανηγυριού στη Νάξο. Η ανάγκη για περισσότερα ανθρωπολογικά στοιχεία με παρέπεμψε στη βιβλιοθήκη του Τμήματος Μουσικών Σπουδών, όπου εντόπισα βιβλία που ασχολούνται με χορευτικές έρευνες οι οποίες αναλύονται με το σύστημα του Roudolf Laban, αλλά και άρθρα περιοδικών στα οποία αναλύονται χοροί με παρατήρηση μέσω βίντεο και χρήση συγκεκριμένων προγραμμάτων. Αυτό με έκανε να στραφώ στον τρόπο σημειογραφίας της χορευτικής διαδικασίας, με στόχο την παρατήρηση και ανάλυσή της, καθώς και στον τρόπο που μπορεί να επεξεργαστεί μια εικόνα με στόχο να εξάγει μετρήσεις παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την κίνηση ενός χορευτή.

Στο δεύτερο στάδιο, αναπτύχθηκε το πρόγραμμα Video Analysis και χρησιμοποιήθηκε ως υπολογιστικό εργαλείο, για ποσοτικοποίηση των παρατηρήσεων και ανάλυση της χορευτικής κίνησης. Αρχικά, έψαξα για πληροφοριακό υλικό στο διαδίκτυο, στη συνέχεια εντόπισα άρθρα που περιγράφουν εκφραστικές παραμέτρους της κίνησης συνδυάζοντάς την με τη θεωρία του Laban και τέλος μελέτησα το πρόγραμμα BREAD (Κωνσταντακόπουλος, 2012), το οποίο περιλαμβάνει τέτοιους αλγόριθμους, προσδιορίζοντας τον τρόπο που θα το χρησιμοποίησω και φτιάχνοντας ένα δικό μου αλγόριθμο για τη συγκεκριμένη παρατήρηση.

Στο τρίτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η βιντεοσκόπηση των τριών χορών, η ανάπτυξη του προγράμματος Video Analysis και στη συνέχεια η παρατήρησή τους μέσω αυτού του προγράμματος.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιάσω το θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται για την εκπόνηση και την παρουσίαση της εργασίας και συγκεκριμένα στο επόμενο μέρος της εργασίας θα γίνει αναφορά στο χορό και στη μουσική γενικότερα και ειδικότερα της Ελλάδας, εξηγώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά

της παράδοσης και δίνοντας έμφαση στους χορούς των Κυκλάδων και πιο συγκεκριμένα της Νάξου. Επίσης, θα γίνει αναφορά στον τρόπο επεξεργασίας μιας εικόνας για την εξαγωγή εκφραστικών παραμέτρων κίνησης. Παρ' ότι στο πρακτικό μέρος της εργασίας χρησιμοποιήθηκε το προγραμματιστικό περιβάλλον Max/Msp/Jitter, με το οποίο ως τελειόφοιτοι του τμήματος είμαστε εξοικειωμένοι, η επεξήγηση των χρησιμοποιούμενων αλγορίθμων γίνεται κάποιες φορές για πρακτικούς/εποπτικούς σκοπούς μέσω της πλατφόρμας Eyesweb (http://www.infomus.org/eyesweb_ita.php), που είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον ανοιχτού κώδικα που έχει αναπτυχθεί εξειδικευμένα για ανάλυση και μελέτη κίνησης.

Στο πρακτικό μέρος περιγράφεται το πρόγραμμα Video Analysis και σχολιάζονται τα αποτελέσματα υπολογισμού των διαφόρων παραμέτρων κίνησης με στόχο να εξηγηθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του συρτού και του μπάλλου της Νάξου και των μικρών Κυκλάδων και να οδηγηθούμε στην παρατήρηση, τον σχολιασμό και ανάλυση των τριών χορευτικών βίντεο και την εξαγωγή συμπερασμάτων, που αποτελεί και το τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΩΡΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΧΟΡΟ

Χορός

Ο χορός είναι εκφραστικό μέσο εκδήλωσης κοινωνικών και πολιτισμικών χαρακτηριστικών των ανθρώπινων κοινωνιών, συμμετέχει στη διαμόρφωση όρων ατομικής, ομαδικής και εθνικής ταυτότητας και συμβάλλει στην καλλιέργεια και τη διατήρηση ευρύτερων κοινωνικών και διαπροσωπικών σχέσεων (Κάβουρας, 1992: 47-71) Ο χορευτής με το ρυθμό και την ποικιλία των βημάτων, μαζί με τα όργανα και το τραγούδι, όχι μόνο εξωτερικεύει τα δικά του συναισθήματα, αλλά μεταδίδει τα βιώματα του στο θεατή. Μπορούμε δηλαδή να εκλάβουμε το χορό ως μια, ανάμεσα σε άλλες, «αναπαραστάσεις» που δομούν την πολιτιστική του ταυτότητα (Λουτζάκη 1980: 97-128)

Με βάση τους δοθέντες μέχρι σήμερα ορισμούς του χορού, που συναντώνται στην ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία, συνοπτικά και περιγραφικά, ο χορός ορίζεται ως πράξη νοηματική, συμβολική, αισθητική, κοινωνικά προσδιορισμένη και κωδικοποιημένη, που εκδηλώνεται δια μέσου της κινητικής και συμβολικής δραστηριότητας του σώματος. Πρόκειται για μία σύνθετη μορφή ανθρώπινης ενεργητικότητας και συμπεριφοράς, που εκφράζεται με ποικίλους, κατά περίπτωση, συνδυασμούς χωρο-χρονικών σχημάτων και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της συνολικής δομής ενός πολιτισμικού επικοινωνιακού συστήματος. Ωστόσο, ο χορός πρωτίστως είναι μορφή, δηλαδή, πραγματωμένη εικόνα, αισθητό αποτέλεσμα των τυπικών κανόνων δόμησης των μορφο-συντακτικών του στοιχείων και ιδιοτήτων, ο συνδυασμός των οποίων προσδιορίζει τις διακριτές διαφορές του σε σχέση με τις άλλες μορφές ή συστήματα κίνησης που συναντώνται στις ποικίλες άλλες, καθημερινές ή όχι, κινητικές ανθρώπινες δραστηριότητες. Έτσι, με σημείο αναφοράς τη μορφή, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο χορός είναι ένα δομημένο σύνολο μορφο-συντακτικών και σημασιολογικών δεδομένων, το οποίο οφείλει την ιδιαιτερότητα και σπουδαιότητά του στις σχέσεις και αλληλεξαρτήσεις ανάμεσα στα συστατικά στοιχεία και τα διάφορα μέρη του (Τυροβολά, 1994).

Ο Condillac (Condillac, 2001: 136-143) ονομάζει τη χορευτική έκφραση *έμπρακτη γλώσσα*, και γράφει ότι προφανώς η γλώσσα αυτή διατηρήθηκε, ακόμη και όταν είχε δημιουργηθεί η φωνητική - λεκτική έκφραση, για να ειδοποιείται ο λαός για θέματα πρωταρχικού ενδιαφέροντος σχετικά με τον νόμο και τη θρησκεία. Και αυτό γιατί η *έμπρακτη γλώσσα* είχε κάτι το ισχυρό που επενεργούσε πάνω στη φαντασία με ζοηρότητα και άφηνε μια μόνιμη εντύπωση στη μνήμη. Εν συνεχεία, τελειοποιώντας το γούστο τους, οι λαοί ποίκιλαν αυτόν τον χορό προσδίδοντάς του χάρη και έκφραση. Όχι μόνο υπέταξαν σε κανόνες τις κινήσεις των χεριών και τις συστροφές του σώματος, αλλά ακόμα όρισαν τα βήματα που έπρεπε να ακολουθηθούν. Έτσι ο χορός χωρίστηκε φυσιολογικά σε δύο υποτελείς τέχνες: τη μια που ήταν ο χορός των νευμάτων και διατηρήθηκε για να συνδράμει στη μετάδοση των ανθρώπινων σκέψεων και την άλλη,

η οποία ήταν κυρίως ο χορός των ποδιών και τη χρησιμοποιούσαν για να εκφράσουν ορισμένες ψυχικές καταστάσεις και ιδιαίτερα τη χαρά με κύριο σκοπό την απόλαυση.

Παραδοσιακός χορός

Ο Ελληνικός χορός, λαϊκή δημιουργία άμεσα συνυφασμένη με τη μουσική και το τραγούδι, είναι αποτέλεσμα της πολυπλοκότητας της ιδιοσυγκρασίας του Έλληνα, αλλά και της πολυμορφικής και πολυπαραγοντικής ζωής που ζει. Η Ελλάδα, σταυροδρόμι των πολιτισμών, μπόρεσε ν' αφομοιώσει κάθε είδους εκφράσεις, προερχόμενες από την Ανατολή και τη Δύση, και το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις διαχρονικές καταβολές, τις αυτοσχέδιες συλλήψεις, τις παρορμήσεις της στιγμής, αλλά και την ιστορική μοίρα συνέβαλαν στη δημιουργία της πολυσύνθετης, υψηλά τεχνικής χορευτικής φυσιογνωμίας των Ελλήνων.

Με τον όρο *παραδοσιακός χορός* εννοούμε τον χορό που σχηματοποιήθηκε σε έναν παραδοσιακό πολιτισμό, σε έναν πολιτισμό, δηλαδή, ο οποίος βασίζεται στον προφορικό λόγο, στην άμεση επικοινωνία και διαλλαγή ανάμεσα στα άτομα που συναποτελούν την κοινότητα (Λυδάκη χ.χ.) Σύμφωνα με την Τυροβολά Βασιλική (Τυροβολά, 1988), στην Ελλάδα παραδοσιακοί χοροί ή δημοτικοί χοροί χαρακτηρίζονται οι χοροί των αγροτικών κυρίως περιοχών, οι οποίοι είναι προϊόν προφορικής κατά κανόνα παράδοσης. Οι χοροί μαζί με τη μουσική και τα τραγούδια, που έφτασαν μέσα από την προφορική παράδοση ως τις ημέρες μας, συνδέονται άμεσα με την περίοδο της Τουρκοκρατίας και της Ελληνικής Επανάστασης, οι ρίζες τους όμως προχωρούν βαθιά στο παρελθόν. Αυτή την περίοδο, φαίνεται ότι οι Έλληνες δεν έπαψαν να τραγουδούν και να χορεύουν, και όπως διέσωσαν την γλώσσα τους έκαναν το ίδιο με την μουσικοχορευτική παράδοσή τους, η οποία γνώρισε ιδιαίτερη άνθηση στον 18^ο και 19^ο αιώνα. Στην δύσκολη αυτή περίοδο, όπου η εκπαίδευση των Ελλήνων ήταν αδύνατη, ο χορός συνέβαλε μαζί με πολλά άλλα στην διατήρηση της συνοχής της ελληνικής κοινωνίας και της εθνικής ταυτότητας (Τυροβολά, 1988).

Η ιδέα της απόδειξης της Ελληνικής συνέχειας έφερε καρπούς και ο ιδρυτής και θεμελιωτής της Ελληνικής Λαογραφίας Νικόλαος Πολίτης (1852-1921) βοήθησε πολύ προς την κατεύθυνση αυτή και με τα έργα του επηρέασε βαθιά τους σύγχρονους του Έλληνες λογοτέχνες να στρέψουν το ενδιαφέρον τους προς τις πηγές της Ελληνικής παράδοσης. Είναι γεγονός ότι στις πρώτες δεκαετίες μετά την επανάσταση, εκτός από την επαρχία όπου ο χορός ανθούσε, και οι Αθηναίοι συνέχιζαν να χορεύουν όχι μόνο στις λαϊκές αλλά και σε κοινωνικές εκδηλώσεις των ανακτόρων.

Σύμφωνα με την Τυροβολά Β. (Τυροβολά, 1988), στις αρχές του 20^{ου} αιώνα το κλίμα αλλάζει και με πρωτοβουλία της Καλλιρρόης Παρρέν (του Λυκείου Ελληνίδων Αθηνών) άλλα και άλλων νεοϊδρυθέντων συλλόγων (σύλλογος «Τέχνη») ο κόσμος ενδιαφέρεται για τους Ελληνικούς χορούς. Έτσι εμφανίζονται οι πρώτοι χοροδιδάσκαλοι. Με τις παρεμβάσεις των χοροδιδασκάλων (Αργύριος Ανδρέοπουλος,

Χαράλαμπος Σακελαρίου, Χαράλαμπος Νέζος, Κωνσταντίνος Λάμπρου κλπ) την εποχή αυτή συνεχίζεται να γίνεται προσπάθεια σύνδεσης και αναζήτησης της συνέχειας με την αρχαιότητα, χωρίς όμως να υπάρχει βιοματική εμπειρία και επιτόπια έρευνα από μέρους των χοροδιδασκάλων. Η αντίληψη ότι η μουσική φράση πρέπει να συμπίπτει με τη χορευτική φράση (που μπορεί να συμβαίνει σε κάποιους χορούς), η χρήση του πιάνου στα μαθήματα και η χρήση της μπάνας σε εκδηλώσεις σύμφωνα με ευρωπαϊκά πρότυπα αυτά τα χρόνια είχαν αρνητικά αποτελέσματα όχι μόνο στον χορό αλλά και στο τραγούδι. Το Λύκειο Ελληνίδων Αθηνών παίζει καθοριστικό ρόλο στις εξελίξεις. Ένα σφάλμα επίσης είναι ότι χρησιμοποιούνται μόνο γυναίκες στις χορευτικές ομάδες. Στο 1933 μόνο αρχίζουν να μετέχουν άνδρες.

Ήδη ο χορός εισήλθε στα μαθήματα της Γυμναστικής Ακαδημίας και αυτό ήταν θετικό διότι οι σπουδαστές που κατάγονταν από χωριά άρχισαν να αντιλαμβάνονται την λάθος αντίληψη περί εξευγενισμού των χωρών των δασκάλων τους και στράφηκαν προς τον πραγματικό χορό. Με τις επιπτώσεις του 2^{ου} Παγκοσμίου πολέμου, την βιομηχανική επανάσταση, την έντονη μετακίνηση ανθρώπων στις πόλεις, επεβλήθησαν μεγάλες αλλαγές στις παραδοσιακές αγροτικές κοινωνίες. Με τις αλλαγές αυτές αποδιοργανώνεται η παραδοσιακή εθμική ζωή και κατ' επέκταση και ο χορός ο οποίος αποτελούσε κυρίαρχο στοιχείο της κοινωνικής και πολιτισμικής ζωής των χωριών. Έτσι, χορευτικές περιστάσεις ακόμα και στα χωριά καταργήθηκαν και σταμάτησε ο παραδοσιακός τρόπος μετάδοσης του χορού κατά ένα μεγάλο μέρος. Όσοι μετακινήθηκαν στις πόλεις άρχισαν να νοσταλγούν τα χωριά τους και δημιουργούν συλλόγους βάζοντας χοροδιδασκάλους σε αυτούς.

Το πρώτο μεγάλο σωματείο που γίνεται είναι αυτό της Δόρα Στράτου. Βλέποντας η Δόρα Στράτου τα λαϊκά συγκροτήματα των Ανατολικών χωρών που περιοδεύουν τον κόσμο και κάνουν χορευτικές θεατρικές παραστάσεις, δημιουργεί ένα χορευτικό συγκρότημα στην Αθήνα στα πρότυπα της Ανατολικής Ευρώπης. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να επηρεαστεί η παρουσίαση των ελληνικών χορών θετικά και αρνητικά. Στα θετικά πρέπει να καταλογιστεί η χρησιμοποίηση λαϊκών οργανοπαιχτών στις παραστάσεις και η συλλογή λαογραφικού και χορευτικού υλικού από την ίδια τη Δόρα Στράτου παρότι αυτή ήταν αστή και μεγαλωμένη στα σαλόνια. Στα αρνητικά συγκαταλέγονται οι χορογραφίες οι οποίες έτσι πρόχειρες όπως ήταν υποβάθμιζαν τον χορό και τον αλλοίωναν. Η παλιά αντίληψη περί σύνδεσης του Ελληνικού χορού με την αρχαιότητα συνεχίζει να διακατέχει την Δόρα Στράτου. Την ίδια περίοδο και το Λύκειο Ελληνίδων εγκαινιάζει μια σειρά από ταξίδια στην επαρχία με σκοπό τη συλλογή χορών και φορεσιών.

Από εκεί και πέρα με την επιτόπια έρευνα οι δάσκαλοι αρχίζουν να αντιλαμβάνονται την ελληνική χορευτική πραγματικότητα και ανακαλύπτουν το μεγάλο πλούτο των χορευτικών μορφών που ζουν ακόμα στα χωριά. Δημιουργούνται πολλά παραρτήματα του Λυκείου Ελληνίδων στην επαρχία, πολλαπλασιάζονται οι πολιτιστικοί σύλλογοι, ιδιαίτερα στη 10ετία του '80. Αρχίζει πλέον η συστηματική

μελέτη του παραδοσιακού χορού αλλά και της παραδοσιακής μουσικής και των εθίμων με την ένταξη των σχολών Φυσικής Αγωγής (1983) στα πανεπιστήμια και την καθιέρωση ειδικότητας ελληνικών χορών καθώς και με την διεύρυνση των Ανθρωπιστικών Σπουδών στην Ελλάδα. Ο λαϊκός χορός μετατρέπεται σε νέο βασικό αντικείμενο έρευνας της κοινωνιολογίας και της ανθρωπολογίας (Γούσιος , 1987).

Παρά τα λάθη των γυμναστών για την στρεβλή κατεύθυνση που είχαν από το παρελθόν και που δεν έφταιγαν κατ' ουσία αυτοί, οι νέοι συνεχίζουν να χορεύουν χάριν σε αυτούς. Εμφανίστηκαν πολλοί χαρισματικοί δάσκαλοι οι οποίοι έκαναν μια πραγματική τομή στον παραδοσιακό χορό και με την επιτόπια έρευνά τους, την διοργάνωση σεμιναρίων, και την επιστημονική έρευνα στο Πανεπιστήμιο, κατόρθωσαν σε ένα βαθμό να συμπαρασύρουν και τους υπολοίπους έτσι ώστε να αποκτήσουν όλοι ένα κοινό κώδικα και στη διδασκαλία του χορού, την απόδοση αυτού αλλά και την παρουσίασή του. Φαινόμενα του παρελθόντος συνεχίζουν να υπάρχουν όμως αυτά σιγά σιγά εξαλείφονται. Στις παραστάσεις οι κακές χορογραφίες έχουν φύγει, υπάρχει μια θεματική όπου παρουσιάζονται έθιμα, χοροί και τραγούδια και γενικά υπάρχει ένας σεβασμός στη παράδοση.

Έτσι, η συστηματική έρευνα και μελέτη του χορού μιας κοινότητας δεν βοηθάει μόνο στην κατανόηση αυτού του πολιτισμικού φαινομένου μέσα στον τόπο και τον χρόνο που γεννήθηκε και αναπτύχθηκε, αλλά μας παρέχει πληροφορίες για την οργάνωση της κοινότητας, για τους ανθρώπους, καθώς και για τη σημασία του χορού γι αυτούς.

Στην παραδοσιακή κοινωνία η λέξη «χορός» μπορεί να σημαίνει ένα είδος χορού (π.χ. Τσάμικος , Ζωναράδικος κλπ.) ή το χορευτικό γεγονός στο σύνολο του και αυτό καταδεικνύεται από τις εκφράσεις όπως «πάμε στο χορό» κλπ. Οι διάφοροι επιστήμονες έχουν διατυπώσει ορισμούς του ελληνικού χορού βλέποντας τον ο καθένας από την οπτική γωνία που τον εξετάζει. Στην Ελλάδα παρατηρείται μια φοβερά μεγάλη ποικιλία ρυθμών και χορευτικών μορφών λόγω της συχνής εναλλαγής του πυκνού Ελληνικού τοπίου (κάμποι, βουνά, θάλασσα, λίμνες), της γεωγραφικής θέσης της χώρας (σταυροδρόμι πολιτισμών μεταξύ Ανατολής και Δύσης) και της μακράς ιστορίας του Ελληνισμού.

Όπως παρατηρεί ο Ζάλιος Χρ. (Ζάλιος, 2009:12) : «ο χορός στη παραδοσιακή κοινωνία ήταν μέχρι τα τέλη του 20^{ου} αιώνα μια από τις σημαντικότερες κοινωνικές εκδηλώσεις και αποτελούσε «θεσμό». Ήταν όχι μόνο μέσο ψυχαγωγίας αλλά και διαπαιδαγώγησης αφού λειτουργούσε ως ένας τρόπος μύησης στις πολιτιστικές αξίες, ηθικές αξίες και αισθητικές αντιλήψεις, στο ομαδικό πνεύμα, στην αντίληψη της σχέσης των δύο φύλων, και στην αντίληψη της δομής και της οργάνωσης της κοινωνίας. Οι χορευτικές περιστάσεις ήταν πάρα πολλές και κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: Στις Τελετουργικές (κύκλος του χρόνου, της ζωής -Δωδεκαήμερο, Πάσχα, Αποκριές, οικογενειακές γιορτές) με τελετουργικό χαρακτήρα και στις μη Τελετουργικές (γλέντια, πανηγύρια, χορός στις γειτονιές κλπ) που έχουν ψυχαγωγικό χαρακτήρα».

Παραδοσιακή μουσική

Ο Λάμπρος Λιάβας (Λιάβας, 1994) αναφέρει τον όρο «παραδοσιακή μουσική» (traditional ή popular) ως όρο που χρησιμοποιείται περίπου τα τελευταία εκατόν πενήντα χρόνια για να περιγράψει το μουσικό ιδίωμα του λαού ενός έθνους του οποίου η θεματολογία έχει να κάνει με τον κύκλο της ζωής. Χρησιμοποιείται για οργανική και φωνητική μουσική και συνδέεται με ήθη, έθιμα και γενικά με δρώμενα που χαρακτηριστικό τους είναι η κίνηση (χορός). Από τις απαρχές της η παραδοσιακή μουσική συνδέεται με τις θρησκευτικές τελετές στους πρωτόγονους και αρχαίους πολιτισμούς και στον πολιτισμό της Δύσης με την Εκκλησία που στο πέρασμα των αιώνων διαπλάσθηκε σύμφωνα με τις υπάρχουσες κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές συνθήκες. Ο Samuel Baud-Bovy (Baud-Bovy, 1994) στο δοκίμιό του για το ελληνικό δημοτικό τραγούδι αναφέρει: «Όπως και στις μουσικές, έτσι και οι μουσικές διάλεκτοι δεν έχουν ξεκαθαρισμένα όρια, σε μια χώρα μάλιστα όπου, ήδη από την αρχαιότητα, έχουν τόσο πολύ ανακατωθεί διάφορα φυλετικά στοιχεία. Οι όλο και πιο μακρινές αποικίες, οι ξένες επιδρομές, η κατοχή ορισμένων περιοχών από διάφορους κατακτητές, η εγκατάσταση νέων κατοίκων στα μέρη που τα είχαν ερημώσει οι πόλεμοι ή οι σεισμοί, οι ανταλλαγές πληθυσμών δεν έπαψαν να αλλοιώνουν την ανθρώπινη σύσταση στις διάφορες επαρχίες. Είναι μάλιστα αξιοθαύμαστο ότι κράτησαν τόσα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στις παραδόσεις, στη λαλιά, στη μουσική τους». Όπως υποστηρίζει η Ρωμανού (Ρωμανού, 2000: 17), κάνοντας μία βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι καταφανές το γεγονός ότι η θρησκευτική μουσική της Ορθόδοξης Ανατολικής Εκκλησίας, ακόμη από τα χρόνια του Βυζαντίου, συνέβαλε στη διάδοση και συντήρηση της ελληνικής μουσικής παράδοσης, όπως και του ελληνικού φρονήματος και της ελληνικής παιδείας. Στη Δύση η κοσμική μουσική διαχωρίζεται από την θρησκευτική από τον 14ο αιώνα και έπειτα. Αλλά και στην Ανατολή σε πολλές περιόδους της ιστορίας η μουσική αποστασιοποιείται από τη θρησκευτική της ταυτότητα και αποκτά ένα λαϊκό χαρακτήρα για να εξυπηρετήσει ατομικές ή συλλογικές ανάγκες έκφρασης. Στη σημερινή εποχή ο όρος «παραδοσιακή» χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη λαϊκή μουσική όπου ο δημιουργός συνήθως είναι ανώνυμος και η διάδοσή της είναι κατά βάση προφορική (Λιάβας, 1994).

Η ελληνική παραδοσιακή μουσική περιλαμβάνει εκείνη τη μουσική, φωνητική και οργανική, της οποίας οι ρίζες ανάγονται στην αρχαιότητα, συνεχίζει την πορεία της στους ελληνιστικούς χρόνους, στους βυζαντινούς, ακολουθούν τα χρόνια της τουρκοκρατίας και από το 1821 στο νεοσύστατο ελληνικό κράτος, χρονολογία που θεωρείται διαχωριστικό όριο του τέλους του δημοτικού τραγουδιού της εποχής της τουρκοκρατίας και της νέας περιόδου που ουσιαστικά παύει να υφίσταται με αυτόν τον τρόπο από την διάδοση του γραμμοφώνου το 1930 κι έπειτα. Ο μονοφωνικός χαρακτήρας της συγγενεύει τόσο με τις παραδόσεις των λαών της Μεσογείου έως ότου χάνεται στα βάθη της Ανατολής μέχρι την Ινδονησία (Λιάβας, 1994). Το γεγονός αποδίδουν οι ερευνητές στο μονοφωνικό χαρακτήρα της μουσικής

παράδοσης των πιο πρωτόγονων και με πλούσια ιστορία λαών που χαρακτηρίζονται αρχαίοι. Εδαφικά όρια φυλών και εθνών που συνορεύουν παρουσιάζουν ομοιότητες στα όργανα, στις μουσικές κλίμακες που χρησιμοποιούνται, στο ρυθμό και το ύφος.

Ρυθμός - Παραδοσιακοί Ρυθμοί

Ο ρυθμός μαζί με την κίνηση αποτελούν τη βάση για ένα χορό ο οποίος συμπληρώνεται με τα λόγια και τη μελωδία. Κάθε λαός διαμόρφωσε τις δικές του ρυθμικές χορευτικές παραδόσεις, την ιδιαίτερή του πλαστική εκφραστικότητα, το συντονισμό των κινήσεων και το συσχετισμό της μουσικής με την κίνηση. Στο λαϊκό χορό υπερισχύει το ρυθμικό στοιχείο που είναι και κυρίαρχο.

Η Τυροβολά (Τυροβολά, 1998: 21) περιγράφει το ρυθμό στο χορό ως μια τακτή εναλλαγή διαδοχικών κινήσεων στο χώρο και στο χρόνο, ενώ στη μουσική ως μια ταξινόμηση στο χρόνο και διαδοχικότητα της διάρκειας των ήχων σε συνδυασμό με στοιχεία έντασης και χαλάρωσης. Η διαδοχή των γεγονότων που συμβαίνουν στο χρόνο δεν έχει μόνο την έννοια των αποστάσεων ανάμεσά τους, αλλά έχει και σχέση με την υφή τους. Ο ρυθμός αποτελεί τον σκελετό πάνω στον οποίο πλέκεται η μελωδία και η κίνηση και συνδέεται άμεσα με το ύφος του χορού, αποτελεί κώδικα για κάθε περιοχή και δεν αλλάζει εύκολα, είναι εκείνο από τα τρία στοιχεία (ποίηση, μελωδία, ρυθμός), που αντιστέκεται περισσότερο στις αλλαγές που επιβάλλει ο χρόνος, ίσως ένα από τα στοιχεία που έμειναν αναλλοίωτα στον χρόνο τουλάχιστον μέχρι σήμερα.

Στη διαδικασία του χορού δεν χορεύονται τα λόγια του τραγουδιού αλλά ως επι το πλείστον χορεύεται ο ρυθμός. Εξαιρέσεις υπάρχουν σε κωμικά, μιμικά, σατιρικά τραγούδια και αυτοσχεδιασμούς όπου χορεύονται τα λόγια του τραγουδιού ή η μελωδία (πώς το τρίβουν το πιπέρι, αυτοσχεδιασμοί στο τσάμικο). Στην ελληνική παράδοση τα λόγια ενός τραγουδιού και η μελωδία βοηθούν τον χορευτή να εκφραστεί καλύτερα, μεταδίδοντάς του συναισθήματα, ενθουσιασμό και συγκινήσεις.

Η παραδοσιακή δημοτική μουσική κατατάσσεται στις μονοφωνικές και τροπικές μουσικές, με απλή συνήθως αρμονική συνοδεία, με διπλασιασμό της βασικής μελωδίας από το μελωδικό όργανο που συνοδεύει (Αμαργιανάκης, 1999: 34-37). Η εξάρτηση της μουσικής από τον λόγο είναι απόλυτη. Ο ρυθμός του στίχου κανονίζει το ρυθμό της μελωδίας. Έτσι, από τα ποιητικά μέτρα γεννιούνται τα μουσικά. Ο αρχαίος μουσικοσυνθέτης (συχνά ο ίδιος ο ποιητής) μελοποιώντας ένα ποίημα, δεν είχε τη δυνατότητα να του δώσει όποιο ρυθμό ήθελε γιατί ήταν ήδη δεδομένο το μέτρο (π.χ. ιαμβικό τρίμετρο ή δακτυλικό εξάμετρο).

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως ό,τι έχει κληροδοτήσει η αρχαία ρυθμική στη νεότερη, αυτό δεν πρέπει να το αναζητήσουμε στα σημερινά ποιητικά κείμενα αλλά στις μελωδίες και στους ρυθμούς της βυζαντινής μουσικής και των δημοτικών τραγουδιών. Ο αρχαίος επίτριτος συναντιέται στο ρυθμό των 7/8 του συρτού καλαματιανού, ενώ ο εννεάσημος ρυθμός που πρωτοσυναντάται στην ποίηση της

Σαπφούς, εξακολουθεί να χρησιμοποιείται στο ζειμπέκικο (9/4) και στον καρσιλαμά (9/8) (Λαϊκά Μουσικά Όργανα, 2000: 6).

Η ελληνική παραδοσιακή χορευτική μουσική χρησιμοποιεί ρυθμούς δίσημους κυρίως στις νησιωτικές και παράλιες περιοχές για να αποδώσει τους συρτούς - μπάλλους, χασάπικους, σούστες και ίσους, ρυθμούς τρίσημους (βασισμένους στο ποιητικό μέτρο του τροχαίου) και εξάσημους (βασισμένους στο ποιητικό μέτρο του χορίαμβου και του αντίστοιχου αντίσπαστου) για να αποδώσει τη ρυθμική φόρμα του τσάμικου, της μπαϊντούσκας, αρκετών μελωδιών ζωναράδικου χορού, του ταπεινού χορού Θράκης κ.α., ρυθμούς τετράσημους (βασισμένους στα ποιητικά μέτρα του δάκτυλου και ανάπαιστου) για να αποδώσει τη ρυθμική φόρμα γαμήλιων χορών τύπου στα τρία, Πωγωνίσιων χορών Ηπείρου τύπου στα δύο, χασάπικων κ.α. πεντάσημους (βασισμένους στα αρχαία παιονικά μέτρα) για να αποδώσει χορούς τύπου μπαϊντούσκας, ζαγορίσιους, τσακόνικους χορούς, επτάσημους (βασισμένους στον αρχαίο επίτριτο) για να αποδώσει όλες τις μελωδίες του συρτού καλαματιανού, ράικου, μαντηλάτων χορών της Θράκης, του τρομαχτού τικ και της σέρας των Ποντίων κ.α., οκτάσημους (βασισμένους στον αρχαίο δογμακό στίχο), για να αποδώσει συγκαθιστούς χορούς Ηπείρου και Νοτιοδυτικής Μακεδονίας (Ν. Κοζάνης, Ν. Γρεβενών) εννεάσημους (βασισμένους στο δογμακό στίχο και ήδη γνωστού από την ποίηση της Σαπφούς για να αποδώσει τους καρσιλαμάδες, τα ζειμπέκικα, τους συρτούς συγκαθιστούς, χορευτικές μελωδίες τύπου ομάλ του Πόντου, δεκάσημους (συνδυασμός τροχείων ή ιάμβων με δακτύλους ή ανάπαιστους), ενδεκάσημους (συνδυασμός επίτριτου με σπονδείο) για να αποδώσει Μακεδονικούς χορούς τύπου στάγγαινας, πατρώνας μουσταμπεϊκού κ.α., δωδεκάσημους - Τρανός χορός Σιάτιστας (συνδυασμός παίονα με επίτριτο), δεκαπεντάσημους (συνδυασμός επίτριτου και τροχείων) για να αποδώσει χελιδονίσματα, τον χορό Πουσιτνίτσα κλπ και δεκαεξάσημους (πουστσιένο ή λεβέντικος Φλώρινας) (Τυροβολά, 1998: 23).

Επακολούθως, είναι βέβαιο και μάλιστα τεκμηριωμένο επιστημονικά ότι στην μουσική και στον χορό υπάρχει μια αδιάσπαστη συνέχεια από την πρώιμη αρχαιότητα ως τις μέρες μας. Ο Σ. Καράς (Καράς, 1976) σε συνέντευξή του αναφέρει «είναι ευτύχημα, ότι σήμερα μετά τόσους αιώνες στο τραγούδι και την όρχηση (δηλαδή τον χορό) του λαού μας ζει ολόκληρο το σύστημα της ελληνικής ρυθμοποιίας. Και ιάμβοι και τροχαιοί και δάκτυλοι και ανάπαιστοι και σπονδείοι και παίονες και ιωνικοί και χορίαμβοι και αντίσπαστοι και επίτριτοι και δόχμιοι και επιτέταρτοι και επιβατοί και άλλοι, εις τρόπον ώστε να μπορούμε όχι μόνο να χαρούμε τον πλούτο και την ποικιλία τη ρυθμική και χορευτική των ελληνικών μελωδιών, αλλά και να διαπιστώσουμε την ενότητα, που υπάρχει μεταξύ αρχαίας και νέας ελληνικής, ρυθμοποιίας και ορχήσεως».

Μουσικοχορευτική ιστορία του Αιγαίου

Στην παραδοσιακή κοινωνία των δύο περασμένων αιώνων, ο χορός είχε μια σαφή λειτουργική σημασία, βρισκόμενος στο κέντρο της κοινωνικής ζωής. Η χορευτική και μουσική έκφραση επισφράγιζε ξεχωριστές και σημαντικές στιγμές της ζωής του ανθρώπου, έχοντας πάντα συγκεκριμένο τόπο, χρόνο, σκοπό και συμβολισμό. Οι αλλαγές των κοινωνικών δομών, βέβαια, με το πέρασμα των χρόνων, συντέλεσαν λίγο πολύ στην μεταστροφή της χορευτικής διαδικασίας, η οποία έπαψε να ακολουθεί, τουλάχιστον πιστά, τα παλιά εθιμικά τυπικά. Όπως αναφέρει η Β.Κ. Τυροβολά (Τυροβολά 1998: 67) «ο χορός μεταφέρθηκε από το χοροστάσι του χωριού στις ταβέρνες και τα κέντρα, έχοντας πια ψυχαγωγική περισσότερο υφή. Οι γυναίκες άρχισαν να χορεύουν ανδρικούς χορούς, δημιουργώντας έτσι ασυναίσθητα νέες χορευτικές εικόνες».

Η παρουσία του Αιγαίου στον χορολογικό χάρτη της Ελλάδας είναι όχι απλά πασιφανής, αλλά συντελεστική πολλών αλλαγών και εξελίξεων. Το Αιγαίο απετέλεσε Ελληνικό χώρο, αφ' ότου οι Έλληνες, υπερπηδώντας το εμπόδιο της θάλασσας, μετακινήθηκαν προς την Ανατολή, για να εγκατασταθούν ως άποικοι στις ακτές της Μικρασίας, αφήνοντας στα νησιά τα σημάδια διάβασης ή εγκατάστασής τους (Μερακλή, 1983: 35).

Η απαρχή της μουσικοχορευτικής ιστορίας του Αιγαίου χάνεται μέσα σε ένα μυθολογικό πλέγμα, συνδέοντας τη γέννηση του Απόλλωνα, του Δία, του Ορφέα, της Σαπφούς, ενώ η αναφορά της Ελληνικής μυθολογίας στο χορό των Κουρητών τοποθετεί τη γέννηση της μουσικής και του χορού στην Κρήτη, με πρώτη διδάξασα της ορχηστρικής τέχνης τη Ρέα (Μιχαηλίδης, 1982: 236). Ανασκαφές στην Κνωσό και τη Φαιστό της Κρήτης, αλλά και σε άλλα νησιά (Δήλος, Νάξος, Λέσβος κ.λπ.) έχουν φέρει στο φως έναν ολόκληρο κόσμο αποτυπωμένο σε τοιχογραφίες, αγγεία, ειδώλια και άλλα έργα, όπου φαίνεται η σημαίνουσα θέση που κατείχαν αυτές οι μορφές τέχνης στην αρχαιοελληνική κοινωνία (Παπαδόπουλος Γ.&Α., 1986: 10-11). Πέρα, όμως, από τα ευρήματα της αρχαιολογικής σκαπάνης, γραπτές μαρτυρίες από την εποχή του Ομήρου (8ος αιώνας π.Χ.) μέχρι και την εποχή του Νόννου (5ος αιώνας μ.Χ.), αποσπάσματα από μουσικές συνθέσεις σε χειρόγραφα και αυθεντικά αρχαία κείμενα, επιγραφές σε στήλες, μνημεία και αγγεία, γλωσσολογικές και ανθρωπολογικές πηγές και πληροφορίες αποδεικνύουν πως ο χορός και η μουσική έπαιζαν σημαντικό ρόλο στη θρησκευτική και πολιτιστική ζωή της Αρχαίας Ελλάδας.

Το Αιγαίο πέλαγος με τα νησιά και τις προεκτάσεις¹ του (Λουτζάκη, 1987: 55-71) που απλώνονται στα παράλια της Μικράς Ασίας, υπήρξε λοιπόν από την αρχαιότητα η γέφυρα που ένωσε την αρχαία Ελλάδα με την Ανατολή. Αλλά και από τον 13ο περίπου αιώνα μ.Χ. υπήρξε ο χώρος, όπου πρωτοεκδηλώθηκαν οι επιδράσεις της Δύσης. Τα νησιά του Αιγαίου κατάφεραν να αφομοιώσουν δημιουργικά τα στοιχεία των δύο κόσμων, που αντιπαρατίθεντο πολιτιστικά, ιστορικά, κλιματολογικά,

¹ Οι προεκτάσεις περιλαμβάνουν Εύβοια, Τρίκερι, Ερμιονίδα, Θρακικά και Μικρασιατικά παράλια και Κρήτη

κοινωνικά, με λίγα λόγια ουσιαστικά. Γι' αυτό και η μουσικοχορευτική φυσιογνωμία του Αιγαίου χώρου είναι τελείως διαφορετική από εκείνη της στεριανής Ελλάδας.

Η Τυροβολά (Τυροβολά, 1998: 157-158) παρατηρεί ότι το Αιγαίο ως ιδιαίτερος γεωγραφικός χώρος χωρίζεται σε επιμέρους μικρότερες γεωγραφικές - χορολογικές ενότητες, οι οποίες ανάλογα με τις επιδράσεις που έχουν δεχθεί και σε σχέση με το τοπικό τους ιδίωμα έχουν διαμορφώσει συγκεκριμένες χορευτικές παραδόσεις. Πολλές φορές οι παραδόσεις αυτές αλληλοκαλύπτονται ως προς τη δομή και τη λειτουργία τους, καθώς οι αμοιβαίες επαφές και διεισδύσεις είναι επόμενο να λαμβάνουν χώρα, ωστόσο, τα ιδιαίτερα χορευτικά και μουσικά γνωρίσματα κάθε περιοχής, δεν αλλοιώνονται. Έτσι, λοιπόν, έχουμε τη ζώνη των νησιών του Θρακικού Πελάγους και του Ανατολικού Αιγαίου, όπου η επίδραση της Ανατολής είναι ευδιάκριτη, τη ζώνη των Δωδεκανήσων και των Κυκλάδων, με φανερά τα ίχνη της Δύσης, τη ζώνη των Βόρειων Σποράδων, που είναι κάπως αποκλεισμένη από επιδράσεις και τη ζώνη των νησιών του Αργοσαρωνικού, με επιδράσεις από την ηπειρωτική Ελλάδα.

Το Αιγαίο των Κυκλάδων απετέλεσε ένα σταυροδρόμι Ανατολής και Δύσης, με ποικίλες επιδράσεις, που οφείλονταν είτε σε μετακινήσεις Ελλήνων στην Ανατολή για τη δημιουργία εποίκισμού των μικρασιατικών ακτών, είτε λόγω της δημιουργίας ναυτιλιακών κέντρων και εμπορικών και κοινωνικών συναλλαγών ευρωπαϊκής ακτινοβολίας, είτε λόγω της πειρατείας, είτε λόγω της έντονης ανάμειξης του πληθυσμού των νησιών με τους μικρασιάτες πρόσφυγες ύστερα από την καταστροφή του 1922. Η μίξη χορευτικών στοιχείων απ' όλες τις πλευρές διαμόρφωσε μια χορευτική παλέτα με ποικίλες μορφές και παραλλαγές του συρτού χορού, του μπάλλου, του καλαματιανού, των χασάπικων, των ζεμπέκικων, των καρσιλαμάδων καθώς και με τοπικούς χορούς, όπως η βλάχα της Νάξου, ο Αγέρανος της Πάρου, ο νικεντρέ και η σούστα της Αμοργού, ο μπαλλαριστός της Μυκόνου κ.α.

Όπως περιγράφει η Τυροβολά (Τυροβολά, 1998: 79, 165) «η διαμόρφωση του εδάφους επιτρέπει ή μερικές φορές επιβάλλει τη δημιουργία ποικιλίας συνθηκών ζωής, που επηρεάζουν ή καθορίζουν το ρυθμικό, μελωδικό και κινησιολογικό περιεχόμενο της παράδοσης. Έτσι, στους νησιώτικους χορούς ξεχωρίζει η ελαφρότητα των κινήσεων με απλούς και έντονους συχνά χορευτικούς ρυθμούς, με συνεχείς εναλλαγές. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Αιγαιοπελαγίτικου νησιώτικου χώρου, είναι η «ελαφράδα» που παρατηρείται στην εκτέλεση των κινήσεων, η χρησιμοποίηση του «σουσταρίσματος» που γίνεται στα γόνατα, τα πηδήματα των πρωτοχορευτών που γίνονται χαμηλά και παράλληλα προς το έδαφος και η γενικότερα παρατηρούμενη ποικιλία στην έκφραση. Αυτά όλα αντιπαρατίθενται προς το χορευτικό ύφος της στεριανής Ελλάδας, το οποίο χαρακτηρίζεται από βαρύτητα, δυναμικές στηρίξεις σε όλο το πέλμα, βήματα σκληρά και έντονα με μεγάλο άνοιγμα, αργές και βαριές ρυθμικές αγωγές, απότομες στάσεις, βαθιά καθίσματα, απότομα άλματα κάθετα προς το έδαφος. Όπως είναι φυσικό όμως κι εδώ έχουμε διαφοροποιήσεις από νησί σε νησί, ακόμα και από χωριό σε χωριό του ίδιου νησιού».

Οι νησιώτικοι χοροί διακρίνονται για τη μεγάλη εσωτερική τους δύναμη και εκφραστικότητα. Ιδιαίτερα ο μπροστάρης του χορού, ο κάβος, που έχει και το βασικό πρόσταγμα για τον αργό ή γρήγορο ρυθμό που θα έχει ο χορός που σύρει, σε στιγμές έντονης χορευτικής έξαρσης, αυτοσχεδιάζει με έντονες και ελεύθερες κινήσεις βασισμένες στον βασικό μουσικοχορευτικό ρυθμό.

Το περιεχόμενο των νησιώτικων χορών και των δημοτικών τραγουδιών, σύμφωνα με τον Ν. Πολίτη (Πολίτης, χ.χ.) που πρώτος συνέλεξε, κατέταξε και εξέδωσε τα δημοτικά τραγούδια με αυστηρά επιστημονικά κριτήρια, είναι ποικίλο, σε αντιστοιχία με τις ποικίλες εκφάνσεις της καθημερινής ζωής των νησιωτών. Έτσι, τα τραγούδια βασίζονται στα κοινωνικά βιώματα της ξενιτιάς, του έρωτα, της νοσταλγίας, της αναμονής, του γάμου, του θανάτου, της εργασίας, της σάτιρας και όλων των άλλων βιωμάτων του ανθρώπου.

Η μουσικοχορευτική παράδοση του Αιγαίου, λοιπόν, αναπτύχθηκε σ' ένα περιβάλλον με πλούσιους φυσικούς πόρους και εύκρατες κλιματολογικές συνθήκες, που επηρέασαν την λαϊκή δημιουργία, παράλληλα με κοινωνικούς, πολιτισμικούς και ιστορικούς παράγοντες, που έδωσαν μια ιδιαίτερη πινελιά στην έκφρασή της (Ξεφτέρη, 2001). Η θάλασσα με τις κυματοειδείς κινήσεις της και την ένταση και δυναμικότητα που παρουσιάζει, αντικατοπτρίζεται στις διάφορες παραλλαγές των χορών και στην χορευτική φυσιογνωμία των ανθρώπων. Μέσα από τα ρυθμικά βήματα και την κίνηση του σώματος συνολικά, η ψυχή του ανθρώπου καταφέρνει να μιλήσει και να εξωτερικεύσει όλα αυτά τα πηγαία συναισθήματα που κρύβει και θέλει να γίνουν πραγματικό βίωμα με όλους τους ανθρώπους.

Παραδοσιακή μουσική Κυκλάδων

Η παράδοση των Κυκλάδων περιέχει συρτά, καλαματιανά, χορούς στα τρία, μπάλους, χασάπικα, ζειμπέκικα και καρσιλαμάδες. Τα όργανα που συναντώνται είναι το βιολί, το οποίο πήρε τη θέση της λύρας), το λαούτο που πολλές φορές αντικαθιστά το σαντούρι (ζυγιά), όπως επίσης και η νησιώτικη τσαμπούνα (Ανωγειανάκης, 1991: 259-260, 275-276). Ο Λιάβας Α. αναφέρει: «...συνέβηκε και στη νησιώτικη χώρα, όπου το δίδυμο βιολί-λαούτο εκτόπισε τις παλαιές ζυγιές: λύρα-νταουλάκι και τσαμπούνα-τουμπάκι. Εξαίρεση αποτελεί η Κρήτη, όπου όμως ο τύπος της σύγχρονης κρητικής λύρας έχει υποστεί ένα πλήθος από μορφολογικές και λειτουργικές αλλαγές με πρότυπο το βιολί.» (Λιάβας, 1993). Επίσης, η Κακουλάκη (Κακουλάκη, 2001) αναφέρει: «Το βιολί αντηχεί σε όλο το νησί και το κέφι είναι απερίγραπτο με τους συρτούς και μπάλους σε όλο το μεγαλείο τους. Από παλιά μέχρι και σήμερα χορεύουν Καλαματιανό, Σούστα, Μπάλο και Συρτό. Τα παλιά χρόνια στα πανηγύρια του χωριού οι γυναίκες έπρεπε ή να χορεύουν με όλους τους άνδρες που τους ζητούσαν ή με κανέναν, γιατί θα υπήρχε παρεξήγηση».

Σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας οι καλοί χορευτές έχαιραν πάντοτε ιδιαίτερης αναγνώρισης και εκτίμησης. Έλεγαν για παράδειγμα: «αυτός χορεύει αλαφρά, πατάει στα νύχια, χορεύει στον τόπο, είναι μερακλής, κλπ» (Σπηλιάκος, 2003). Άντρες και γυναίκες εκτελούσαν τις ίδιες κινήσεις, εν τούτοις διέφερε ο τρόπος εκτέλεσης. Οι γυναίκες χόρευαν πιο στρωτά, σεμνά, φρόνιμα και συγκρατημένα ενώ οι άντρες πιο γενναία, μεγαλόπρεπα, ζωηρά και έντονα. Αλλωστε αυτό το αναφέρει και ο Πλάτων (Πλάτωνος νόμοι).

Σημαντική είναι και η σχέση ανάμεσα στον χορευτή και τον μουσικό, όπως σχολιάζει ο Σπηλιάκος (Σπηλιάκος, 2003). Ο χορός δεν είναι απλά βήματα στη σειρά που πρέπει να γίνουν σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή αλλά αποτελούν προέκταση του εαυτού του χορευτή η οποία ενισχύεται έντονα όταν ο οργανοπαίχτης παίζει καλά για αυτόν. Ανάμεσά τους δημιουργείται ένας διάλογος χωρίς λόγια, μια αλληλοσυνεννόηση, αλληλοεπίδραση και αμοιβαιότητα με αποτέλεσμα η κάθε χορευτική στιγμή να είναι μοναδική. Ο χορός είναι μια επιτέλεση που πραγματοποιείται αποτελεσματικά με καλή παρέα και κρασί, δυο στοιχεία που αποτελούν βασικό συντελεστή για την επιτυχημένη διαδικασία.

Οι χοροί της Νάξου

Δύσκολα μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι υπάρχει επιστημονική έρευνα του λαϊκού χορού στις χώρες της Μεσογείου. Δυστυχώς η έρευνα του χορού στην Ελλάδα είναι περιορισμένης έκτασης και σίγουρα ευκαιριακή (Γούσιος, 1987). Πιο συγκεκριμένα, για τη Νάξο έχουν γίνει διάφορες καταγραφές εθίμων και παραδόσεων από ντόπιους κατοίκους ή τοπικούς πολιτιστικούς συλλόγους, αλλά οι πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε και διατηρούν ένα εμπειριστατομένο περιεχόμενο, περιορίζονται στις έρευνες του Σπηλιάκου Σταύρου, διδάκτορ Χορολογίας του Γ.Ε.Φ.Α.Α. Αθηνών, ενώ για τις μικρές Κυκλάδες εμφανίζονται μόνο ελάχιστα άρθρα, επί το πλείστον περιγραφικά, και όχι αποτελέσματα επιτόπιας έρευνας. Για αυτό το λόγο, το όνομα του προαναφερθέντος θα αναφέρεται συχνά στις βιβλιογραφικές αναφορές.

Η Νάξος, νησί του γλεντιού, του Διονύσου και του Απόλλωνα, αποτελεί κεντρικό πυρήνα και ανθηρό μουσικό κύτταρο ανάμεσα στα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων. Στους αξιότικους χορούς υπάρχει έντονο το ερωτικό στοιχείο και είναι χοροί αντικρυστοί, συρτοί και συντεχνιακοί. Οι επιρροές στη μουσική και στους χορούς του νησιού είναι σε μεγάλο βαθμό Μικρασιατικές κυρίως από τα μεγάλα αστικά κέντρα (Σμύρνη, Πόλη) (Σπηλιάκος, 2008).

Οι βασικοί χοροί της Νάξου είναι ο Συρτός (σε αργό ή γρήγορο κινητικό μοτίβο), ο Μπάλος (όχι ως αυτόνομος χορός αλλά συνέχεια του Συρτού), η Βλάχα (με παραλλαγές ανά χωριό), ο Καλαματιανός (επτάσημος συρτός) και τέλος ο Βιτζηλαιαδίστικος (αντρικός χορός). Υπάρχουν και άλλοι χοροί οι οποίοι όμως δεν επιβίωσαν στην πάροδο του χρόνου (π.χ. η Βλαχοπούλα και τα Κοτσάκια) καθώς και οι

αποκριάτικοι Μιμητικός, Γεροντίστικος και Νικηντρές. Το μέτρο σχεδόν όλων των χορών είναι 2/4 πλην του Καλαματιανού που είναι 7/8 (Οικονομίδης, 1985: 29-33).

Τα μουσικά όργανα τα οποία συνοδεύαν το χορευτικό γεγονός ήταν η τζαμπούνα, το σουβλιάρι και το τουμπάκι κι όταν δεν υπήρχαν αυτά ο χορός γινότανε με φωνητικό τραγούδι (τραγούδι χωρίς τη συνοδεία μουσικών οργάνων). Το 1889 εμφανίζεται το πρώτο Τακίμι (ζεύγος μουσικών οργάνων: βιολί + λαούτο), που το συναποτελούν το βιολί και το λαούτο. Για λίγα χρόνια συμπληρώνονται από το κλαρίνο και το σαντούρι, που σύντομα εξαφανίζονται. Μέχρι το 1930 περίπου, τον πρώτο ρόλο στο τακίμι είχε ο λαουτιέρης ο οποίος κανονίζει τη σειρά στο χορό, στα τραγούδια, την πληρωμή, αλλά είναι και ο τραγουδιστής (Ανωγειανάκης, 1991: 259-260, 275-276). Ο Σπηλιάκος (Σπηλιάκος, 1997: 133) σημειώνει: «Ο λαουθιέρης τραγουδεί / κι ο χορευτής πληρώνει».

Λαουτιέρης και τραγουδιστής θεωρούν το τραγούδι ισάξιο με το χορό και το χρησιμοποιούν ως το απαραίτητο εργαλείο για την χορευτική πράξη. Το τραγούδι που επικρατεί αυτόν τον αιώνα και μάλιστα μετά το 1920-30, είναι το αυτοσχέδιο, δηλ. αυτό που τραγουδιέται στο Συρτό, στο Μπάλλο και στο χορό “Βλάχα”, που μετά το 1940 επικρατεί σ’ όλη τη Νάξο με τον όρο “Κοτσάκι “. Στοιχείο αυτού του είδους τραγουδιού είναι ότι τα Κοτσάκια τραγουδιούνται με τους ίδιους στίχους και στο Συρτό, και στο Μπάλλο.

Όπως σημειώνει ο Σπηλιάκος (Σπηλιάκος, 1997: 140-142), «στο Συρτό ο χορευτής έχει μεγάλες αυτοσχεδιαστικές δυνατότητες, κάνοντας φιγούρες, τα λεγόμενα «τσαλίμια». Στην αρχή του χορού πολλές φορές σηκώνονταν 7-8 νέοι άντρες και ξεκινούσαν με αργούς σκοπούς να κάνουν τα «καβάδια» (τσαλίμια) και χτυπήματα, δίνοντας το έναυσμα να σηκωθούν και οι κοπελιές στη συνέχεια είτε απλά, είτε με το μπάλλο. Ο Μπάλλος είναι χορός ελεύθερος και αντικρυστός και δε χορευότανε ποτέ αν δεν είχε προηγηθεί συρτός». Κατά τη διάρκεια του μπάλλου ο λαουτιέρης τραγουδά αυτοσχέδια δίστιχα (κοτσάκια), ανάλογα με τα χαρίσματα και τα χαρακτηριστικά των χορευτών. Οι κινήσεις του είναι νοηματικές, εκφραστικές και εξωτερικεύουν τα συναισθήματα του καβαλιέρου προς την ντάμα του. Οι κινήσεις του καβαλιέρου είναι είτε επιθετικές, με σκοπό το φιλί, είτε κυκλικές, αναγνωριστικές για να την εντυπωσιάσει και να την «κυριεύσει» βρίσκοντας τα αδύνατά της σημεία. Η ντάμα συνεχίζει αυτό το ερωτικό παιχνίδι, με σεμνές αλλά γρήγορες κινήσεις και στροφές για να αποφύγει τις «εφόδους» του καβαλιέρου. Ο Σπηλιάκος συνεχίζοντας αναφέρει: «Όταν κάποιος καβαλιέρος χορέψει αρκετά, μπορούσε κάποιος άλλος χορευτής, οικείο πρόσωπο της ντάμας κάνοντας το «Μπαρντό» (δηλαδή με το παρντόν) να «βγάλει» το χορευτή από το χορό και να τη χορέψει αυτός (μπορούσε να γίνουν και δυο και τρεις εναλλαγές)».

Ο Συρτός χορεύεται σε σχήμα ανοιχτού κύκλου με τον τελευταίο να “στριφώνει σαλίγκαρο”², ενώ ο Μπάλλος ελεύθερα, αντικριστά, “αμολυτά “. “Χορεύω” στο Συρτό, σημαίνει «είμαι ο πρώτος στον κύκλο

² να κλείνει προς το κέντρο

αφ' ενός και αφ' ετέρου χορεύω την γυναίκα που βρίσκεται αριστερά και δίπλα μου» (Σπηλιάκος, 1997: 143). Επομένως ο μπροστινός, όσο χρόνο βρίσκεται μπροστά, χορεύει για τον εαυτό του, αλλά και για τη γυναίκα που έχει στο πλάι του. Δημιουργεί, αυτοσχεδιάζει, παρουσιάζει το προσωπικό του ύφος, κάνει “τσακλίμια” και “κοντοκαθιστά”. Ο αυτοσχεδιασμός, η δημιουργική αυτή κίνηση βλέπει προς τον εαυτό του, την γυναίκα την οποία χορεύει τη συγκεκριμένη στιγμή, τους μουσικούς με τους οποίους είναι σε άμεση επαφή και τους θεατές. Οι δημιουργικές αυτές κινήσεις βρίσκονται σ' ένα συνεχή διάλογο με τη γυναίκα που χορεύει (ανάλογα με ποια γυναίκα χορεύει), με το τραγούδι και τους οργανοπαίχτες και ιδιαίτερα με τη στιγμή που θα παίξει ο βιολιτζής τον δικό του μουσικό αυτοσχεδιασμό, το “ταξίμι” του. Στο Συρτό ο μπροστινός με την γυναίκα του (“ντάμα” του), αν δεν χορεύει κάποιο “ονομαστικό Συρτό”³, αλλά Συρτό που συνοδεύεται από αυτοσχέδιο στίχο του λαουτιέρη (όταν πρόκειται για βιολιά) ή του τουμπαξή (όταν πρόκειται για τζαμπούνες), γίνεται αντικείμενο έμπνευσης, δημιουργίας τραγουδιού (Σπηλιάκος, 1997: 143-144).

Ο διάλογος αυτός γίνεται πιο έντονος, στον Μπάλλο. Ο Σπηλιάκος (Σπηλιάκος, 1997:144) αναφέρει ότι ο Μπάλλος είναι ο χορός του ενός ζευγαριού, ο οποίος θ' αρχίσει χωρίς να σταματήσει η μουσική και μετά μάλιστα από οπτική επαφή του μπροστινού με τον λαουτιέρη και συνεννόηση του λαουτιέρη με τον βιολιτζή. Οι υπόλοιποι χορευτές θα καθίσουν και θα μείνει μόνο του το πρώτο ζευγάρι για να χορέψει τον προεξάρχοντα χορό στο νησί. Θα τον χορέψουν «αμολυτά», δηλαδή χωρίς να κρατιούνται, δίπλα, απέναντι, ελεύθερα στον μικρό χώρο που έχουν στη διάθεσή τους, σεμνά, αργά μα και παιχνιδιάρικα. Ο άνδρας θα κάνει κινήσεις νοηματικές, εκφραστικές, θα εξωτερικεύσει συναισθήματα, ανάλογα με τη ντάμα, θα ελευθερωθεί ψυχικά και σωματικά, θα εκστασιαστεί, θα κάνει υπερβάσεις, “επιθετικές εφόδους” για να την φιλήσει ή τάχα να την φιλήσει και η ντάμα με τη σειρά της θα χορέψει σεμνά, ίσια, αλλά θα κάνει και ταχύτατες κινήσεις, στροφές γύρω απ' τον άνδρα, αλλά και με άξονα τον εαυτό της για ν' αποφύγει το φιλί. Ο Μπάλλος εξελίσσεται σε έκσταση με μεγάλη διάρκεια χρόνου και συνεχή επανάληψη, προς το τέλειωμά του, των ίδιων μουσικών μοτίβων.

Σ' όλη τη διάρκεια του Μπάλλου και ιδιαίτερα όταν η μουσική αγωγή είναι αργή, ο λαουτιέρης, ο οποίος συνήθως γνωρίζει το ζευγάρι (κι αν όχι, την ίδια στιγμή του χορού παίρνει πληροφορίες γι' αυτό), τραγουδάει αυτοσχέδια δίστιχα “κοτσάκια”, προσωπικά των χορευτών, ανάλογα με τα χαρίσματα ή και τα ελαττώματά τους. Τα Κοτσάκια λοιπόν, είναι ο εκφραστικός ποιητικός λόγος, που τον χρησιμοποιούν λειτουργικά για να συνομιλήσουν οι οργανοπαίχτες με το ζευγάρι, αλλά και με τον υπόλοιπο κόσμο που παρακολουθεί ως θεατής της χορευτικής πράξης. Πρακτικά, αυτά διαμορφώνουν το ύφος, το χρώμα, την αισθητική τελικά της χορευτικής πράξης. Είναι, ίσως, το πιο ισχυρό σύνδρομο στοιχείο στη διαμόρφωση της χορευτικής κατάστασης.

³ με όνομα-τίτλο, Συληβριανό, Πολίτικο κ.λπ.


Αυτός ο μουσικο-τραγουδιστικο-χορευτικός διάλογος γίνεται ακόμα πιο έντονος, δημιουργικός, όταν όλα τα σύνδρομα μέρη του Μπάλλου συνηγορούν σ' αυτό, δηλ. βιολιτζής με σπουδαία ταξίμια, λαουτιέρης "χρονικός" (κρατάει τους χορευτικούς χρόνους σταθερούς) και καλός στιχοπλόκος, χορευτής "χρονικός" και μερακλής και γυναίκα "χορεύτρα" (καλή χορεύτρια). Αυτός ο διάλογος έχει ως δυναμικά του στοιχεία το χρόνο, το χώρο, την περίσταση και τα πρόσωπα. Κατάλληλες συνθήκες και προϋποθέσεις για κατάλληλα ερεθίσματα. Καμία δημιουργική στιγμή, από τις παραπάνω, δεν είναι επανάληψη της προηγούμενης.


Ο Σπηλιάκος (Σπηλιάκος, 2003) αναφέρει ότι «η καλύτερη αμοιβή του οργανοπαίχτη είναι η καταξίωση, η οποία γίνεται βάσει των κριτηρίων που ισχύουν σε κάθε περιοχή, όπως είναι το δυνατό παίξιμο, το στόλισμα της μελωδίας, τα τσακίσματα, τα γυρίσματα που χρησιμοποιεί, η αντοχή του (αφού οι χορευτικές εκδηλώσεις διαρκούσαν μερόνυχτα) αλλά και η απόδοση του ντόπιου μουσικού ύφους. Η προσφορά χρημάτων γίνεται από το χορευτή στο ξεκίνημα του χορού ή στο τέλος. Προσόν ιδιαίτερο του οργανοπαίχτη είναι να ανεβάσει το κέφι του χορευτή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα και την καλύτερη προσφορά. Ο κάθε χορευτής «ρίχνει» βάσει της οικονομικής ευχέρειας και της συναισθηματικής του κατάστασης. Επιδίωξη του καλού οργανοπαίχτη είναι να φτάσουν χορευτής και οργανοπαίκτης στο επίπεδο της «συνομιλίας». Η σχέση χορευτή και οργανοπαικτών μπορεί να θεωρηθεί προσωπική. Συνήθως είναι μεγαλωμένοι στο ίδιο χωριό ή από γειτονικά χωριά. Γνωρίζονται, τους συνδέουν κοινά βιώματα. Το παίξιμο του οργανοπαίχτη είναι γνωστό στους χορευτές και είναι αξιολογημένοι στη συνείδησή τους, ενώ οι οργανοπαίχτες γνωρίζουν τη χορευτική ικανότητα των ατόμων της περιοχής, ακόμα και το τραγούδι που προτιμούν». Ο οργανοπαίχτης έχει σα στόχο με τον προσωπικό τρόπο παιξίματός του να ανταποκριθεί στις χορευτικές απαιτήσεις του χορευτή, να τον ενισχύσει, ώστε να οδηγηθεί στην ανώτερη καλλιτεχνική δημιουργία βάσει του τοπικού ύφους, να συγκινηθεί ώστε να οδηγηθεί στην έκφραση και όπως λέει ο λαός να «μερακλωθεί». Άλλες φορές οι οργανοπαίχτες συμμετέχουν σε χορευτικά γλέντια για να διασκεδάσουν οι ίδιοι. Σ' αυτές τις περιπτώσεις παίζουν τα όργανα «για το δικό τους κέφι» και «για το κέφι της παρέας» (Ζήκος –Π. Παναγιωτοπούλου, 1990).

Στον Μπάλλο, στον οποίο χορεύει *“χώρια ο καθαένας από τον άλλον, μα σύμφωνα πάλι ο ένας με τον άλλο”* (Σπηλιάκος, 2008) συμπυκνώνεται πολιτιστική δράση. Όλοι, δηλαδή, οι παράγοντες συνθέτουν μαζί εκφραστικές ενέργειες, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη διατήρηση της εθνικής ταυτότητας. Αυτές οι ενέργειες δεν είναι όμοιες μεταξύ τους. Μέσα απ' αυτή τη διαφοροποίηση προβάλλονται και εκδηλώνονται η ατομικότητα, η συλλογικότητα, η πρωτοτυπία, η ανάμνηση αλλά και η παιδεία. Χορός-μουσική-τραγούδι ως αφομοίωση παράδοσης και κοινωνικής πραγματικότητας δείχνουν μια γενετική λειτουργία, η οποία παρά τις διαταράξεις παραμένει στοιχείο τοπικής πολιτισμικής αυτάρκειας μέσα σ' ένα δίκτυο πολιτιστικών αλληλεπιδράσεων τυπικών για τις Κυκλάδες και τη Νάξο.

Κινησιολογία Συρτού και Μπάλλου

Για να ερμηνεύσουμε την κίνηση του χορευτή και να εξάγουμε συμπεράσματα, σκόπιμο είναι να γίνει μια περιγραφική ανάλυση των κινήσεων των τριών χορών που καταγράφηκαν, σε σχέση με τους χρόνους της μουσικής.

Ο Πραντσίδης (Πραντσίδης, χ.χ: 338) αναφέρει ότι ο Συρτός και ο Μπάλλος χορεύονται και στη Νάξο με το χαρακτηριστικό «σουσταριστό» τρόπο που χορεύονται και στα περισσότερα νησιά του Αιγαίου. Ο ρυθμός τους είναι δίστημος 2/4. Στο Συρτό το χορευτικό μοτίβο περιλαμβάνει έξι βήματα που πραγματοποιούνται σε 2 μουσικά μέτρα, τρία βήματα σε κάθε μέτρο. Τα βήματα του χορευτικού μοτίβου επαναλαμβάνονται συνέχεια προς τη φορά του κύκλου, αλλά πολλές φορές ανάλογα με τα γυρίσματα της μουσικής δημιουργούνται διάφορες παραλλαγές, π.χ. κινητικό μοτίβο προς το κέντρο του κύκλου και πάλι πίσω, ή άλλες φορές στροφές, καθίσματα, ψαλίδια και χτυπήματα των ποδιών, δηλαδή διάφορα τσαλίμια, που πραγματοποιεί ουσιαστικά ο πρωτοχορευτής. Το ρυθμικό σχήμα που παρατηρείται είναι  (Τυροβολά 1998: 161).

Ο Πραντσίδης (Πραντσίδης, χ.χ: 339) συνεχίζοντας αναφέρει ότι ο Μπάλλος στη Νάξο και τις μικρές Κυκλάδες αποτελεί συνέχεια του Συρτού και συνήθως χορεύεται μόνο από το πρώτο ζευγάρι της παρέας. Το χορευτικό μοτίβο περιλαμβάνει και εδώ έξι βήματα που εκτελούνται σε δύο μουσικά μέτρα, 3 σε κάθε μέτρο, τα οποία εκτελούνται ελεύθερα, μπροστά, πλάγια, πίσω ή με στροφές και τσαλίμια. Τα ζευγάρια χορεύουν ελεύθερα το ένα από το άλλο, κινούνται σε μικρό χώρο και κάνουν διάφορες παραλλαγές, στροφές οι γυναίκες, και καθίσματα, ψαλίδια, χτυπήματα των ποδιών με τα χέρια ανάλογα με τα γυρίσματα της μουσικής. Το ρυθμικό σχήμα που παρατηρείται είναι  (Τυροβολά 1998: 161).

Ο Σπηλιάκος στο βιβλίο του «Ο αιγαιοπελαγίτικος μπάλλος» παρατηρεί ότι ο μπάλλος ως χορογραφία, αποτελεί πρόβλημα καταγραφικό και περιγράφει αναλυτικά το κινησιολογικό του μέρος (Σπηλιάκος, 2008: 44-45) Ο Μπάλλος είναι η ελεύθερη απόδοση στο χώρο των βημάτων – κινήσεων του Συρτού. Αυτό αφορά και τους δύο χορευτές. Ο χορός αρχίζει ως αργός και οι κινήσεις είναι αναγνωριστικές και προς όλες τις κατευθύνσεις, με στροφές του άνδρα γύρω από τη γυναίκα και της γυναίκας γύρω από τον άξονά της, συνεχή αλλαγή της θέσης που βρίσκονται, ταυτόχρονη και αντίθετη στην κατεύθυνση μπρος – πίσω σε απομάκρυνση και συνάντηση των δύο.

Αφού ζεσταθούν οι χορευτές, αρχίζουν να απελευθερώνουν τις κινήσεις τους και να ανεβάζουν το χορό με τη βοήθεια της μουσικής και του τραγουδιού. Ο άντρας κάνει τσαλίμια στον τόπο (τα οποία αποτελούν και αντικείμενο παρατήρησης στη συγκεκριμένη εργασία) και η ντάμα δέχεται την πρόκληση, ενώ χορεύει και αυτή στον τόπο. Τα τσαλίμια αυτά καταλήγουν σε «έφοδο» του άνδρα με βήματα κοφτά, απότομα προς την κατεύθυνση της ντάμας, ενώ έχει προτεταμένο το κεφάλι και το στήθος, χωρίς τη

συμμετοχή των χεριών, τα οποία βρίσκονται ανοιχτά προς τα πίσω και πάνω ή κάτω. Τα τσαλίμια και η «έφοδος» επαναλαμβάνονται δημιουργώντας εναλλαγές στο ύφος και στη μορφή του Μπάλλου.

Οι κινήσεις του άνδρα έχουν ως κέντρο την πολιορκεία της γυναίκας και διαγράφουν στο έδαφος αραβουργήματα. Οι κινήσεις γίνονται εκφραστικότερες με τη χρησιμοποίηση – κινητοποίηση και των χεριών. Τα σώματα των χορευτών ανεβοκατεβαίνουν, οι έφοδοι του άνδρα και οι στροφές του άνδρα και της γυναίκας πολλαπλασιάζονται. Ένας Μπάλλος, λοιπόν, μπορεί να τελειώσει κινητικά πιο γρήγορα απ' ότι άρχισε, και μάλιστα εξαντλητικά γρήγορα για τους χορευτές.

Ο αυτοσχεδιασμός είναι η δημιουργική κίνηση μιας συγκεκριμένης στιγμής, μια προσωπική δημιουργία, που εκδηλώνεται σε βασική λειτουργία του τοπικού λαϊκού πολιτισμού.

Εξαγωγή πληροφοριών από τον Χορό – Επεξεργασία εικόνας

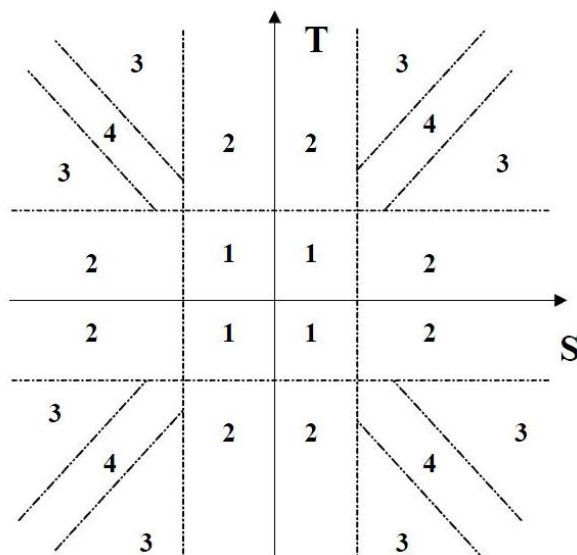
Προκειμένου να επιτευχθεί η εξαγωγή πληροφοριών από τους προαναφερθείσαντες βιντεοσκοπημένους χορούς, σκόπιμο είναι να δούμε την εξέλιξη της σημειογραφίας του χορού με στόχο την παρατήρησή του.

Rudolf Laban

Ο Rudolf Laban, ευρωπαίος χορογράφος και θεωρητικός της κίνησης, αφιέρωσε τη ζωή του στη μελέτη της ανθρώπινης κίνησης. Αρχικά, παρατηρώντας τις κινήσεις που εκτελούσαν οι εργάτες της βαριάς βιομηχανίας, προσπάθησε να βρεί λύσεις για να τους διευκολύνει ώστε να μην αισθάνονται πόνο, ο οποίος θα τους οδηγούσε σε εξάντληση. Παράλληλα, όμως, ασχολήθηκε και με την εκφραστική δύναμη της κίνησης ενός χορευτή ή ηθοποιού, και πρόσφερε μια γλώσσα η οποία έδωσε τη δυνατότητα για αντικειμενική παρατήρηση της ανάλυσης της ανθρώπινης κίνησης (Camurri et al., 1999). Η Κινησιογραφία του Laban (Λουτζάκη, 2004: 6) διαθέτει μια μεγάλης ευρύτητας κλίμακα σημείων και συμβόλων από την οποία, επιλέγονται κάθε φορά αυτά που εξυπηρετούν το είδος του χορού που ο καταγραφέας υπηρετεί. Για παράδειγμα, για τον κλασικό ινδικό χορό απαιτούνται σύμβολα που απεικονίζουν τα άνω άκρα και το πρόσωπο, ώστε να αποτυπωθούν κινήσεις παλάμης, δακτύλων και προσώπου.

Ο Laban (Laban, 1963) επινόησε ένα σύστημα μελέτης και ανάλυσης της δομής της κίνησης που το ονόμασε «Laban Movement Analysis» το οποίο αξιολογεί την αυθόρμητη προσπάθεια, το σχήμα και την δυναμική. Η κινησιογραφία του Laban (Λουτζάκη, 2000) αποτυπώνει στο χαρτί πατήματα και κινήσεις που εκτελεί το ανθρώπινο σώμα στο χώρο και στο χρόνο. Η μεταφορά αυτή επιτυγχάνεται με τη χρήση συμβόλων και σημείων που καταγράφονται σε ένα ιδιαίτερο είδος παρτιτούρας, το κινησιόγραμμα. Η δυναμική (effort shape – πηγαία προσπάθεια, εσωτερική ώθηση), δηλαδή η διάσταση που καθορίζει την ποιότητα των κινήσεων, μπορεί να θεωρηθεί ως αναπόσπαστο μέρος της κίνησης.

Κατά τον Laban υπάρχει μια αρμονική σχέση της κάθε κίνησης με τον χώρο. Για να αξιολογήσει την ποιότητα αυτής της σχέσης κατασκεύασε το σύστημα των «διασταυρωμένων αξόνων». Το σύστημα αυτό απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται μια κίνηση σε σχέση με τους τέσσερις βασικούς παράγοντες ανάλυσης της δομής της κίνησης δηλαδή το χώρο, το βάρος, το χρόνο και τη ροή της κίνησης.



Εικ.1. Μοντέλο ανάλυσης της δυναμικής μιας κίνησης, T=Time και S=Space (Camurri A. et al., 1999)

Η Κωνσταντινίδου (Κωνσταντινίδου, 2003), μελετώντας τη θεωρία του Laban, εξηγεί ότι αυτή είναι μια μέθοδος που περιγράφει και εξετάζει τις ορατές δυναμικές της κίνησης ως προς τον τρόπο που η κινηματική ενέργεια και η επιμέρους δομή της κίνησης χρησιμοποιούνται από το σώμα.

Οι τέσσερις βασικοί παράγοντες ανάλυσης της κίνησης (χώρος, βάρος, χρόνος, ροή) αποτελούν τις βασικές ποιότητες που χαρακτηρίζουν τη δυναμική μια κίνησης κατά τη Θεωρία της Προσπάθειας (Effort Theory) του Laban (Shapiro, 1999). Κάθε ένας από αυτούς αποτελεί μια συνέχεια μεταξύ επίδοσης και προσπάθειας. Με το συνδυασμό επίδοσης και προσπάθειας έχουμε οχτώ στοιχεία (Effort elements) που μπορούν να χαρακτηρίζουν μια κίνηση ως ευέλικτη-άμεση (flexible/direct), εύκολη-βαριά (light/strong), παρατεταμένη-γρήγορη (sustained/quick) και ελεύθερη-δεσμευμένη (free/bound).

Οι τέσσερις παράγοντες εξηγούνται παρακάτω σύμφωνα με τους Camurri et al. (Camurri et al. 1999):

i. Χώρος (Space): Ο Laban (Laban, 1963: 85) θεωρεί ότι κάθε σώμα που κινείται ή στέκεται είναι περιτριγυρισμένο από χώρο, τη σφαίρα της κίνησης, ή αλλιώς περιφέρεια της Κινόςφαιρας (όπως την ονομάζει), την οποία το σώμα την αγγίζει με τα εκτεινόμενα μέλη του σώματός του. Σύμφωνα με τον Laban, υπάρχει μια βασική διαφορά μεταξύ της ανάλυσης της κίνησης στον Προσωπικό Χώρο, γνωστού και ως Κινόςφαιρας, και της ανάλυσης της κίνησης στο Γενικό Χώρο. Στο “Modern Educational Dance” ο Laban (Laban, 1963: 85) γράφει: «Κάθε φορά που το σώμα κινείται ή στέκεται, περιβάλλεται από χώρο. Γύρω από το σώμα βρίσκεται η σφαίρα της κίνησης ή Κινόςφαιρα, η περίμετρος της οποίας επιτυγχάνεται από φυσικά προεκτεινόμενα μέλη χωρίς να αλλαχθεί η στάση του ατόμου, δηλαδή η θέση στήριξης. Το νοητό εσωτερικό άκρο αυτής της σφαίρας μπορεί να αγγιχτεί

από χέρια και πόδια, ενώ όλα τα σημεία της είναι δυνατό να προσεγγιστούν. Έξωθεν αυτής της άμεσης σφαίρας βρίσκεται ο «γενικός» χώρος, στον οποίο ο άνθρωπος μπορεί να εισέλθει μόνο αφού μετακινηθεί από την αρχική του θέση. Πρέπει να βγει εκτός των ορίων της άμεσης σφαίρας του και να δημιουργήσει μια καινούργια από μια καινούργια στάση ή, με άλλα λόγια, μεταφέρει αυτό που μπορεί να αποκαλεστεί η «προσωπική» του σφαίρα σε μια άλλη θέση μέσα στο γενικό χώρο. Συνεπώς, στην πραγματικότητα, ποτέ δε βγαίνει από την προσωπική του σφαίρα κίνησης, αλλά τη μεταφέρει μαζί του σαν ένα κέλυφος». Αν η κίνηση ακολουθεί ευθεία τροχιά, τότε ο παράγοντας χώρος χαρακτηρίζεται ως άμεσος αλλιώς χαρακτηρίζεται ευέλικτος.

ii. Βάρος (Weight): Σαν μέγεθος δείχνει τη δύναμη - βάρος που φαίνεται ότι πρέπει να χρησιμοποιήσει κάποιος, ώστε να καταφέρει να διώξει μακριά ένα βαρύ αντικείμενο. Η κίνηση θεωρείται ανάλαφρη αν το αντικείμενο είναι ελαφρύ, ή βαριά αν το αντικείμενο είναι βαρύ.

iii. Χρόνος (Time): Ο Laban εξετάζει δύο έννοιες του χρόνου: πρώτον την περιγραφή του χρόνου που διαρκεί η δυναμική μιας απότομης (sudden) ή συνεχόμενης (sustained) κίνησης, και δεύτερον το χρόνο ως ρυθμό μιας ακολουθίας κινήσεων, ο οποίος καθορίζεται από το χρόνο που διαρκεί η κάθε μια από αυτές.

iii. Ροή της κίνησης (Flow): Είναι ένα μέγεθος που δείχνει την ετοιμότητα ενός κινούμενου ατόμου να σταματήσει οποιαδήποτε στιγμή, έτσι ώστε να αναπροσαρμόσει την προσπάθειά του. Μια κίνηση θεωρείται ελεύθερη – αδέσμευτη όταν υπάρχει έλλειψη ελέγχου της ικανότητας να σταματήσει απότομα και δεσμευμένη όταν η ικανότητα αυτή είναι υψηλή.

Οι τέσσερις παραπάνω παράγοντες της ανάλυσης της δομής της κίνησης χρησιμοποιούνται σε άπειρους συνδυασμούς και σε ποικίλες κινησιολογικές φόρμες, οι οποίες κατά τον Laban αντικατοπτρίζουν εσωτερικές ορμές, ωθήσεις και δυνάμεις του εγώ, από τις οποίες γεννιέται και οριοθετείται η κάθε κίνηση.

Ο Laban ορίζει οχτώ βασικές προσπάθειες κίνησης: σκίσιμο (slashing), ολίσθηση (gliding), πίεση (pressing), τίναγμα (flicking), συστροφή (wringing), ελαφρό κτύπημα (dabbing), διάτρηση (punching) και πλευύση (floating), οι οποίες αποτελούν τους οχτώ πιθανούς συνδυασμούς των τριών πρώτων παραγόντων (χρόνος, χώρος, βάρος).

Space: attention to the surroundings
Indirect: flexible, meandering, wandering, multi-focus
 Examples: waving away bugs, slashing through plant growth
Direct: single focus, channeled, undeviating
 Examples: pointing to a particular spot, threading a needle

Weight: sense of the impact of one's movement
Light: buoyant, delicate, easily overcoming gravity, marked by decreasing pressure
 Examples: dabbing paint on a canvas, describing the movement of a feather
Strong: powerful, having an impact, increasing pressure into the movement
 Examples: punching, pushing a heavy object, expressing a firmly held opinion

Time: lack or sense of urgency
Sustained: lingering, leisurely, indulging in time
 Examples: stretching to yawn, stroking a pet
Sudden: hurried, urgent
 Examples: swatting a fly, grabbing a child from the path of danger

Flow: attitude towards bodily tension and control
Free: uncontrolled, abandoned, unable to stop in the course of the movement
 Examples: waving wildly, shaking off water
Bound: controlled, restrained, able to stop
 Examples: moving in slow motion, tai chi, carefully carrying a cup of hot liquid

	Time	Space	Weight
Slashing	Quick	Flexible	Strong
Gliding	Sustained	Direct	Light
Pressing	Sustained	Direct	Strong
Flicking	Quick	Flexible	Light
Wringing	Sustained	Flexible	Strong
Dabbing	Quick	Direct	Light
Punching	Quick	Direct	Strong
Floating	Sustained	Flexible	Light

Εικ. 2. Παράγοντες κίνησης και Στοιχεία της προσπάθειας (Effort Elements) (Camurri et al. 1999)

Επεξεργασία ψηφιακής εικόνας

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές μελέτες για τη δυνατότητα επεξεργασίας ψηφιακής εικόνας, την ανάλυση της χορευτικής κίνησης και την εξαγωγή χρήσιμων παραμέτρων για τη διαμόρφωση και τον έλεγχο μουσικών και οπτικών μέσων. Projects που έχουν αναπτυχθεί προς αυτή την κατεύθυνση είναι: Multisensory Integrated Expressive Environments (MIEEs) (Camurri 2000, 2004, 2005), διαχείριση multimodal και crossmodal επεξεργασίας Project TAI-CHI (Tangible Acoustic Interfaces for Computer - Human Interaction), project MEGA (Multisensory Expressive Gesture Applications) (www.megaproject.org) και εφαρμογές όπως Isadora (www.troikatronix.com) και Eyesweb (www.eyesweb.org) (Guedes, 2006).

Για να γίνει εφικτή η επεξεργασία μιας εικόνας και η ανάλυση της κίνησης που παρουσιάζει, απαιτούνται κάποιες βασικές διαδικασίες. Μια τεχνική είναι η μετατροπή της έγχρωμης εικόνας σε ασπρόπαιρη (RGB to luminance). Αυτό γίνεται με τη μίξη τριών καναλιών χρώματος της εικόνας, R είναι το κανάλι του κόκκινου χρώματος, G το κανάλι του πράσινου χρώματος και B το κανάλι του μπλε χρώματος. Συνήθως σε λογισμικά χρησιμοποιείται η παρακάτω συνάρτηση, που εμφανίζεται στα λογισμικά (Cycling 74) (Mathworks):

$$L = 0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B$$

Μια άλλη διαδικασία επεξεργασίας εικόνας περιλαμβάνει την αντιστοίχιση κάθε εικονοστοιχείου (pixel) με τη μεσαία τιμή των γειτονικών του εικονοστοιχείων, και πραγματοποιείται με το φίλτρο μέσου (median filter). Ο χρήστης ορίζει την απόσταση των εικονοστοιχείων που θεωρούνται γειτονική περιοχή,

με έναν αλγόριθμο βρίσκεται η μέση τιμή τους και αποθηκεύεται στο συγκεκριμένο εικονοστοιχείο (National Instruments, 2003).

Τρίτη διαδικασία επεξεργασίας εικόνας είναι η εφαρμογή μιας τιμής κατωφλίου (threshold) σε μια γκρι εικόνα με αποτέλεσμα τη μετατροπή της σε δυαδική εικόνα (μαύρο-λευκό). Κάθε εικονοστοιχείο με τιμή μικρότερη της τιμής κατωφλίου παίρνει την τιμή 0, ενώ κάθε εικονοστοιχείο με τιμή μεγαλύτερη παίρνει την τιμή 1. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η επιλογή των εικονοστοιχείων που αποτελούν αντικείμενο ενδιαφέροντος (λευκό), ενώ όλα τα υπόλοιπα απορρίπτονται ως μαύρα (θεωρούνται παρασκήνιο). Εκτός από την απλή κατωφλίωση υπάρχει και διπλή κατωφλίωση όπου ορίζονται δύο τιμές κατωφλίου. Τα εικονοστοιχεία με τιμές εκτός των ορίων που καθορίζουν οι δύο τιμές κατωφλίου θεωρούνται παρασκήνιο – φόντο και τους δίνεται η τιμή 0, ενώ αυτά που βρίσκονται εντός των δύο τιμών θεωρούνται αντικείμενα ενδιαφέροντος (National Instruments, 2003).

Προκειμένου να αναλυθεί η κίνηση μιας ψηφιακής εικόνας απαιτούνται η αφαίρεση φόντου, η κατωφλίωση της εικόνας, η ανίχνευση και ονομασία κηλίδων – blobs και ο διαχωρισμός, αναγνώριση και ανάλυση ξεχωριστών κηλίδων.

Υπάρχουν διάφορες τεχνικές αφαίρεσης φόντου που εφαρμόζονται είτε σε στατικό είτε σε κινούμενο φόντο. Οι πιο απλές προηγούνται της ανάλυσης της εικόνας και τη μετατρέπουν σε ασπρόμαυρη, ενώ άλλες πιο πολύπλοκες εκμεταλλεύονται και τα τρία κανάλια χρώματος. Σε κάθε τεχνική ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

- Μετατροπή της εικόνας σε ασπρόμαυρη
- Μοντελοποίηση του φόντου
- Σύγκριση τρέχοντος καρέ με το μοντέλο φόντου
- Κατωφλίωση εικόνας

Το αποτέλεσμα της εικόνας που προκύπτει από τη διαδικασία αφαίρεσης φόντου μετατρέπεται σε δυαδική εικόνα με τη μέθοδο της κατωφλίωσης και εκεί γίνεται επιτρεπτή η ανίχνευση κηλίδων. Με αυτόν τον τρόπο ονομάζονται οι απομονωμένες κηλίδες έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα. Στο περιβάλλον της Max για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ο πηγαίος κώδικας του αντικειμένου [cv.jit.label] (Pelletier).

Η διαδικασία αποτελείται από δύο επιμέρους διαδικασίες, τη Search_for_blobs() και fill_blob(). Αρχικά καλείται η πρώτη διαδικασία, η οποία κάνει χρήση δύο πινάκων, του πίνακα εισόδου που περιέχει τις τιμές του εισερχόμενου καρέ, και του πίνακα εξόδου ο οποίος θα επιστραφεί στην έξοδο της διαδικασίας. Γίνεται έλεγχος του πρώτου εικονοστοιχείου του καρέ (πάνω αριστερά) και αν η τιμή του είναι διάφορη του μηδενός στους πίνακες εισόδου και εξόδου, συνεχίζει και στα υπόλοιπα εικονοστοιχεία. Αν βρεθεί ένα εικονοστοιχείο με τιμή 1 στον πίνακα εισόδου και 0 στον πίνακα εξόδου, αυτό σημαίνει ότι ανήκει σε μια κηλίδα χωρίς όνομα. Τότε ξεκινάει η δεύτερη διαδικασία η οποία δίνει

στο αντίστοιχο εικονοστοιχείο στον πίνακα εξόδου ένα νούμερο που αντιστοιχεί στο όνομα της κηλίδας. Στη συνέχεια πραγματοποιείται έλεγχος των γειτονικών εικονοστοιχείων και όποιο έχει τιμή 1, θέτει το αντίστοιχο εικονοστοιχείο στον πίνακα εξόδου με το ίδιο νούμερο – όνομα κηλίδας. Η διαδικασία αυτή σταματάει όταν κανένα από τα γειτονικά εικονοστοιχεία δεν έχει πλέον τιμή 1. Τότε καλείται ξανά η πρώτη διαδικασία, κατά την οποία αν βρεθεί ένα εικονοστοιχείο στον πίνακα εισόδου με τιμή 1 και το αντίστοιχο στον πίνακα εξόδου έχει τιμή διάφορη του μηδενός, αυτό σημαίνει πως ανήκει σε ονομασμένη κηλίδα και προχωράει στο επόμενο. Με αυτόν τον τρόπο οι δύο διαδικασίες διαδέχονται η μια την άλλη μέχρι να ελεγχθεί και το τελευταίο εικονοστοιχείο (κάτω δεξιά) από τη Search_for_blobs().

Η ανάλυση των κηλίδων προκύπτει από τις μετρήσεις ακατέργαστων τιμών διαφόρων παραμέτρων των κηλίδων, όπως μάζα κηλίδας (blob mass), σιλουέτα κηλίδας (blob silhouette), ορθογώνιο που περιβάλλει την κηλίδα (bounding rectangle), το κέντρο βάρους (baricenter). Από την ανάλυση αυτών των στοιχείων προκύπτουν νέες παράμετροι που χαρακτηρίζουν μια κηλίδα, όπως ποσότητα κίνησης (quantity of motion), δείκτης συστολής (contraction index), δείκτης κατευθυντικότητας (directivity index), δείκτης παρορμητικότητας (impulsivity index) κ.α.

- Η «**μάζα της κηλίδας**» (Blob mass) αντικατοπτρίζει το μέγεθος της κηλίδας (τη συνολική επιφάνειά της) και υπολογίζεται από το πλήθος των εικονοστοιχείων που αποτελούν την κηλίδα στη δεδομένη χρονική στιγμή.
- Η «**σιλουέτα της κηλίδας**» (Blob silhouette) απεικονίζει το σχήμα της κηλίδας – blob, αποτελείται από τις συντεταγμένες των εικονοστοιχείων της κηλίδας (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003).
- Το «**περιβάλλον ορθογώνιο**» (bounding rectangle), δηλαδή το ορθογώνιο που περιβάλλει την κηλίδα, αντικατοπτρίζει το ποσοστό κατά το οποίο εκτείνονται τα άκρα του ατόμου σε σχέση με το στέλεχος του στον οριζόντιο και κάθετο άξονα και υπολογίζεται από τις συντεταγμένες δύο εκ των τεσσάρων ακραίων σημείων του ορθογώνιου που τον περιβάλλει ακριβώς (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003).
- Το «**κέντρο βάρους**» (Baricenter) υπολογίζεται από τη σιλουέτα της κηλίδας.
- Η «**ποσότητα κίνησης**» (Quantity of Motion) υπολογίζεται σε σχέση με τη σιλουέτα της κηλίδας και ορίζεται ως το πλήθος των διαφορετικών συντεταγμένων μεταξύ δύο σιλουέτων με χρονική διαφορά n . Η χρονική διαφορά n επηρεάζει την ευαισθησία στο αποτέλεσμα του υπολογισμού (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003).
- Ο «**δείκτης συστολής**» (Contraction Index) υπολογίζεται από τη διαίρεση της μάζας της κηλίδας προς το εμβαδόν του «περιβάλλοντος ορθογώνιου» της και η τιμή του κινείται μεταξύ 0 και 1. Όσο η τιμή πλησιάζει τη μονάδα σημαίνει ότι η κηλίδα καταλαμβάνει με όλο και πιο συμπαγή τρόπο το γύρω χώρο. (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003).

- Ο «**δείκτης κατευθυντικότητας**» (Directivity Index) εκφράζει το πόσο η τροχιά του κέντρου βάρους μιας κηλίδας προσεγγίζει την ευθεία και η τιμή του ορίζεται κι εδώ μεταξύ 0 και 1. Όσο ο δείκτης προσεγγίζει τη μονάδα, τόσο η τροχιά του κέντρου βάρους της κηλίδας προσεγγίζει την ευθεία (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003).
- Ο «**δείκτης παρορμητικότητας**» (Impulsivity Index) εκφράζει πόσο παρορμητική είναι μια κίνηση. Μια κίνηση χαρακτηρίζεται ως παρορμητική όταν πραγματοποιείται σε σύντομο χρόνο με μεγάλη ταχύτητα. Για τον υπολογισμό της χρησιμοποιείται η σιλούετα, ο χώρος που καλύπτει και η ενέργεια της κίνησης (Mazzarino, Mancini, 2010).

EYESWEB

Το προγραμματιστικό περιβάλλον Eyesweb αποτελεί μια προσπάθεια που κάνει μετρήσιμα τα πιο αντιπροσωπευτικά μεγέθη της ανθρώπινης κίνησης, τα οποία περιγράφονται τόσο στα (ανθρωπολογικής φύσεως) κείμενα του Laban όσο και σε προφορικές μαρτυρίες σύγχρονων χορογράφων. Το Eyesweb λειτουργεί ως πλατφόρμα λογισμικού όπου αλληλεπιδρούν διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας (όπως η κίνηση και ο ήχος) στα πλαίσια παραστάσεων χορού. Σε αυτό πραγματοποιούνται παραδείγματα αναλύσεων κίνησης στον Προσωπικό και Γενικό Χώρο κατά τον Laban, οργανωμένα σε διαφορετικά επίπεδα, και υπολογίζονται διάφορες παράμετροι που χαρακτηρίζουν την κίνηση, όπως αυτές που προαναφέρθηκαν (Camurri, Coletta, Varni, Ghisio, 2007).

Οι περιγραφές του ήχου καθώς και της φυσικής κίνησης ορίζονται σε διάφορα επίπεδα, και τα επίπεδα αυτά ορίζονται από διαφορετικά χρονικά πλαίσια. Με βάση τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μπορούμε να προσδιορίσουμε τρία επίπεδα κίνησης, σύμφωνα με τις διαφορετικές χρονικές κλίμακες και την διαρθρωτική πολυπλοκότητα. Αυτά είναι:

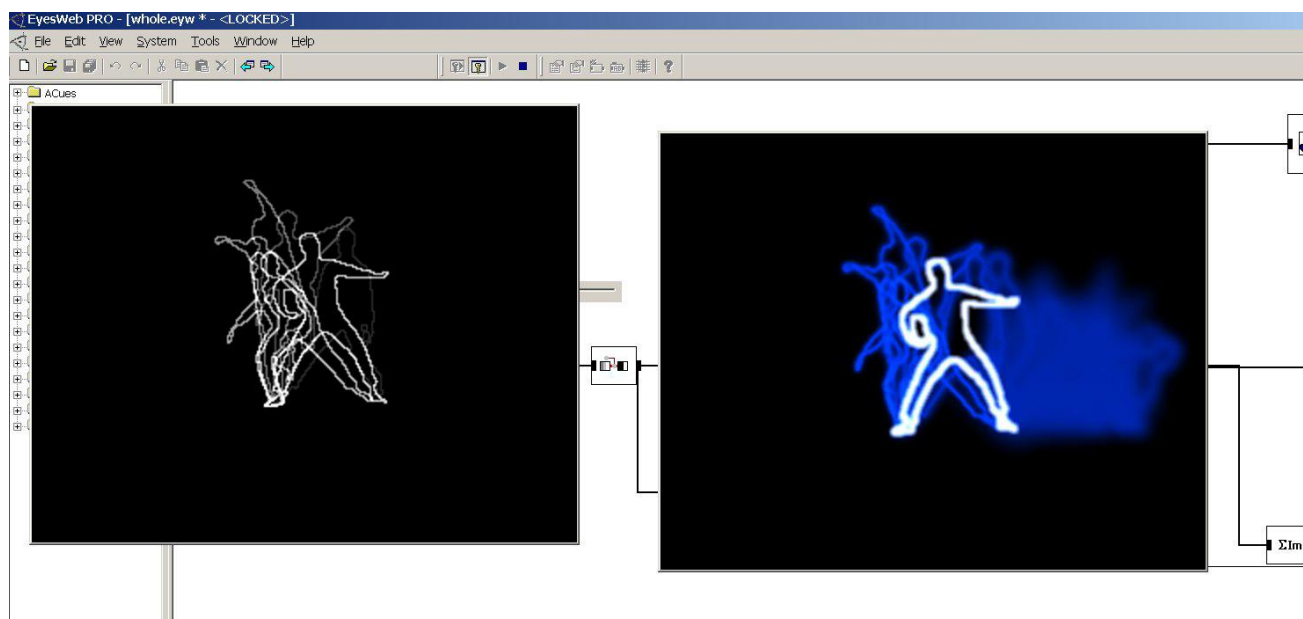
- Μεμονομένες χειρονομίες που αντιπροσωπεύουν τη μικρότερη μη δομημένη δράση. Τα χαμηλού επιπέδου χαρακτηριστικά αναφέρονται σε χρονικό διάστημα μερικών χιλιοστών του δευτερολέπτου, π.χ. ένα ή μερικά frames που προέρχονται από μια βιντεοκάμερα (Melucci, Origo & Gambalunga, 2000), (Cambouropoulos, 2001).
- Χειρονομίες που βασίζονται σε απλά μοτίβα. Τα μεσαίου επιπέδου χαρακτηριστικά αναφέρονται σε μια φάση κίνησης, δηλαδή σε χρόνο λίγων δευτερολέπτων και αντιπροσωπεύουν εκφραστικότητα όσων αφορά γεγονότα, σχήματα, σχέδια ή τροχιές (Camurri et al., 2001).
- Υψηλά δομημένες χειρονομίες. Τα υψηλού επιπέδου χαρακτηριστικά σχετίζονται με εκφραστικό περιεχόμενο (αλλά και γνωστικές πτυχές) και αναφέρονται σε ακολουθίες εγκεφαλικών επεισοδίων ή σε φάσεις κίνησης (και παύσης), όπως ολοκληρωμένες χορογραφίες σε κίνηση (Camurri et al., 2005), (Suzuki & Hashimoto, 2004). Οι έννοιες και οι δομές, όπως το συναισθηματικό περιεχόμενο, χτίζονται

από αυτά τα χαρακτηριστικά και από χαμηλότερου επιπέδου χαρακτηριστικά, σύμφωνα με διαφορετικές τεχνικές ανάλυσης.

Οι Camurri et al. (Camurri et al., 2001), για να αντιμετωπίσουν αυτήν την πολυ-χρονική φύση της ανθρώπινης έκφρασης, προτείνουν μια προσέγγιση όπου οι πληροφορίες μπορούν να επεξεργάζονται σε διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης, από τα χαμηλού επιπέδου (λήψη πληροφοριών από αισθητήρες) ως τα υψηλού σημασιολογικού επιπέδου (όπου η κίνηση περιγράφεται από την άποψη των συναισθημάτων). Σε σχέση με το συναισθηματικό περιεχόμενο εξάγονται τυπικά χαρακτηριστικά κίνησης όπως η Ποσότητα της Κίνησης (Quantity of Motion), ο Δείκτης Συστολής (Contraction Index), το Μήκος Κίνησης (Movement Length), το Μήκος Ευθείας Τροχιάς (Straight Trajectory Length), ο Δείκτης Κατευθυντικότητα (Directivity Index), ο Δείκτης Ροής (Fluidity Index) και ο Δείκτης Παρορμητικότητας (Impulsivity Index) (Camurri et al, 2005).

Στο Eyesweb πραγματοποιούνται διαδικασίες με τη χρήση των παραπάνω παραμέτρων (Camurri et al., 2007), οι οποίες αναφέρονται και επεξηγούνται παρακάτω:

- i. Πραγματοποιείται επεξεργασία δεδομένων προερχόμενα από βιντεοκάμερα, όπου γίνεται χρήση τεχνικών αφαίρεσης του φόντου προκειμένου να εξαχθεί το περίγραμμα του χορευτή. Οι εικόνες που προκύπτουν χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των SMI (Silhouette Motion Images – Περίγραμμα Εικόνας με Κίνηση).



Εικ. 3. Αριστερά: Αφαίρεση περιγράμματος μόνο στα σημεία που η ταχύτητα είναι μέγιστη. Δεξιά: Το μπλε χρώμα δείχνει την απεικόνιση του χορευτή που καταλαμβάνει το χώρο (Volpe G., 2003).

- ii. Πραγματοποιείται εξαγωγή χαρακτηριστικών και παραμέτρων χαμηλής βαθμίδας, και πιο συγκεκριμένα υπολογίζεται η «ποσότητα κίνησης» (Quantity of Motion) και ο «δείκτης συστολής» (contraction index).

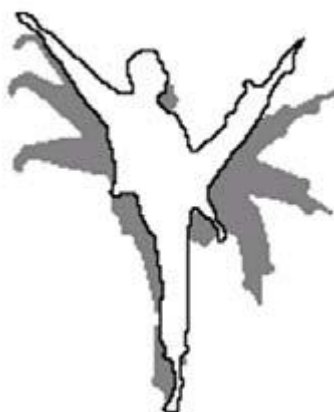
- iii. Γίνεται καταμερισμός κίνησης σε φάσεις κίνησης και παύσης (Motion Segmentation), κάνοντας χρήση της ποσότητας της κίνησης (Quantity of Motion).
- iv. Παρουσιάζονται παραδείγματα αναπαραστάσεων χειρονομιών μέσω κατάλληλων χαρακτηριστικών χώρων και/ή συμβολικών περιγραφών.

Silhouette Motion Images – Περίγραμμα Εικόνας με Κίνηση

Το SMI είναι μια εικόνα που μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με παραλλαγές της μορφής και της θέσης του περιγράμματος στα τελευταία καρέ (Camurri et al., 2007).

$$motion_image[t] = \sum_i silhouette[t - i] - silhouette[t]$$

Η εικόνα της κίνησης στο καρέ του χρόνου t υπολογίζεται ως το άθροισμα των εικόνων περιγράμματος στα προηγούμενα N καρέ αφαιρώντας το περίγραμμα στο καρέ t. Η εικόνα που προκύπτει περιέχει τις μεταβολές που συνέβησαν στα προηγούμενα καρέ.



Εικ. 4. SMI σε 4 καρέ (Volpe G., 2003)

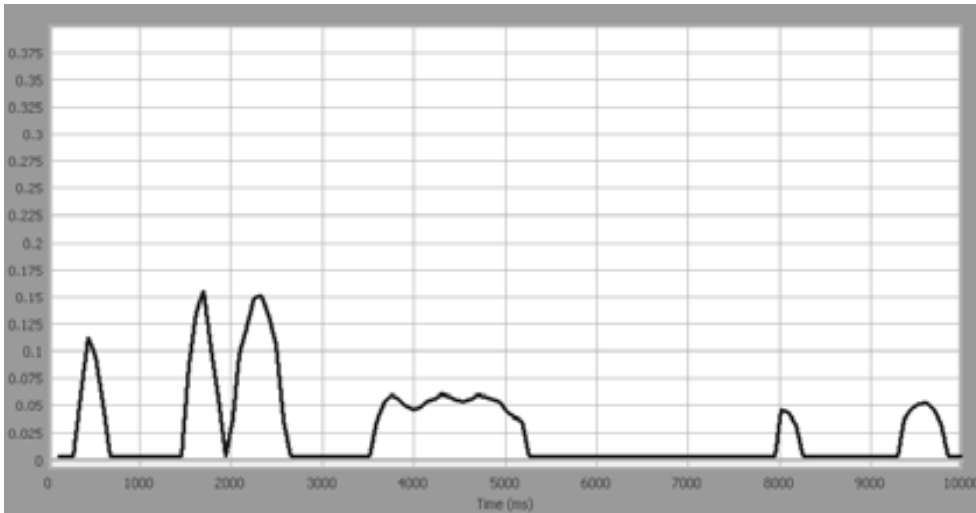
Η απλούστερη χρήση ενός SMI είναι ο υπολογισμός της έκτασής της. Το αποτέλεσμα μπορεί να εκληφθεί ως μια κατά προσέγγιση τιμή της ποσότητας της κίνησης (Quantity of motion), π.χ. $q = m * v$, όπου m είναι η μάζα και v η ταχύτητα. Η ποσότητα κίνησης υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την σιλουέτα της κηλίδας. Απαιτείται η χρήση της σιλουέτας St και St-n, όπου St η σιλουέτα την χρονική στιγμή t και St-n η σιλουέτα την χρονική στιγμή t-n. Η ποσότητα κίνησης αντιπροσωπεύει την μεταφερόμενη ποσότητα ενέργειας κίνησης (θα μπορούσαμε να πούμε της ροπής) και η τιμή της ορίζεται ως το πλήθος των διαφορετικών συντεταγμένων μεταξύ των δύο σιλουετών (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003). Φυσικά η έκταση μιας SMI δεν είναι το q, αλλά η συμπεριφορά είναι παρόμοια: στην πραγματικότητα η μορφή του γραφήματος είναι κοντά στη μορφή των γραφημάτων της ταχύτητας ενός μαρκαδόρου πάνω σε ένα άκρο. Ουσιαστικά αν αφαιρεθεί η επιφάνεια των SMI κάποιων διαδοχικών καρέ, υπολογίζεται το Quantity of Motion, το οποίο χρησιμοποιείται ως δείκτης για την 'ποσότητα κίνησης', κάτι που ίσως θα

μπορούσαμε να πούμε ότι είναι κοντύτερα στο μέγεθος της ροπής παρά της ταχύτητας, με την έννοια ότι λαμβάνει υπόψη της κατά κάποιο τρόπο και τη μάζα του σώματος. Παρόλ'αυτά, μόνο η έκταση του SMI δεν είναι ιδιαίτερα αξιόπιστο μέτρο κίνησης, πρώτον γιατί υπόκειται στους ίδιους περιορισμούς με το περίγραμμα («εσωτερική» κίνηση δεν ανιχνεύεται, αλλά περισσότερο εξελιγμένες τεχνικές μπορούν να υπερκεράσουν αυτό το πρόβλημα)· δεύτερον, εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την απόσταση του χορευτή από τη βιντεοκάμερα· τρίτον, είναι δύσκολο να συγκριθούν αποτελέσματα από διαφορετικούς χορευτές.

Motion Segmentation – Τμηματοποίηση της Κίνησης

Η τμηματοποίηση της κίνησης (Motion Segmentation) είναι βασική μονάδα (module) που χρησιμοποιείται για να αποφύγουμε κάποια προβλήματα προσέγγισης του SMI (Camurri et al., 2007). Η ποσότητα της κίνησης (Quantity of motion), η οποία μοιάζει με την εξέλιξη της ταχύτητας της βιολογικής κίνησης, μπορεί γενικά να περιγραφεί ως μια ακολουθία από κωδωνοειδείς καμπύλες (motion bells). Για να καταμερίσει κάποιος την κίνηση αυτή στις συνιστώσες κινήσεις της, μπορεί να εξάγει μια λίστα από αυτές τις κωδωνοειδείς καμπύλες και τα χαρακτηριστικά τους, π.χ. μέγιστη τιμή και διάρκεια. Αυτό είναι χρήσιμο και για τη λήψη μιας απλής συμβολικής περιγραφής της κίνησης.

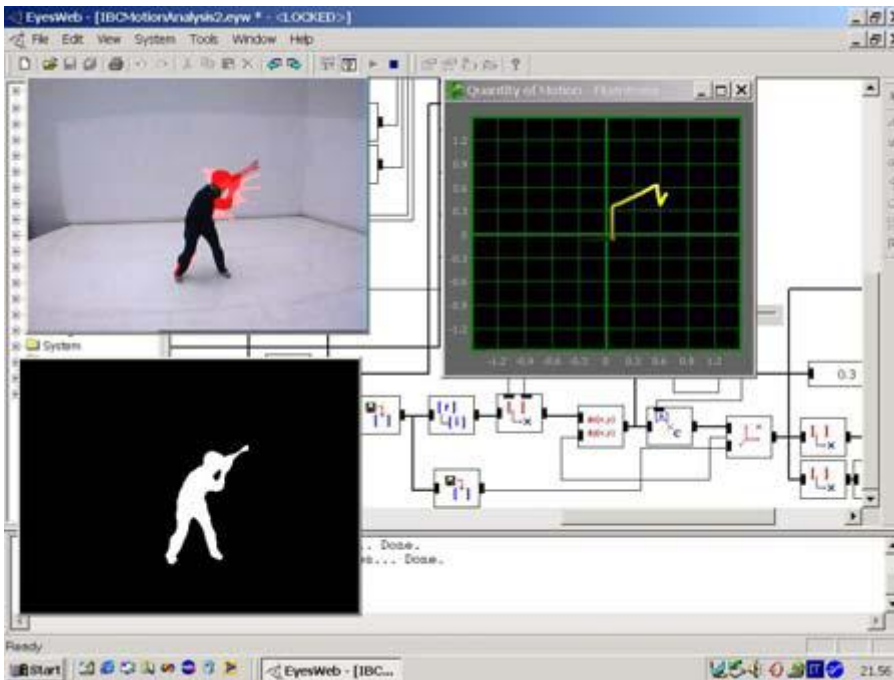
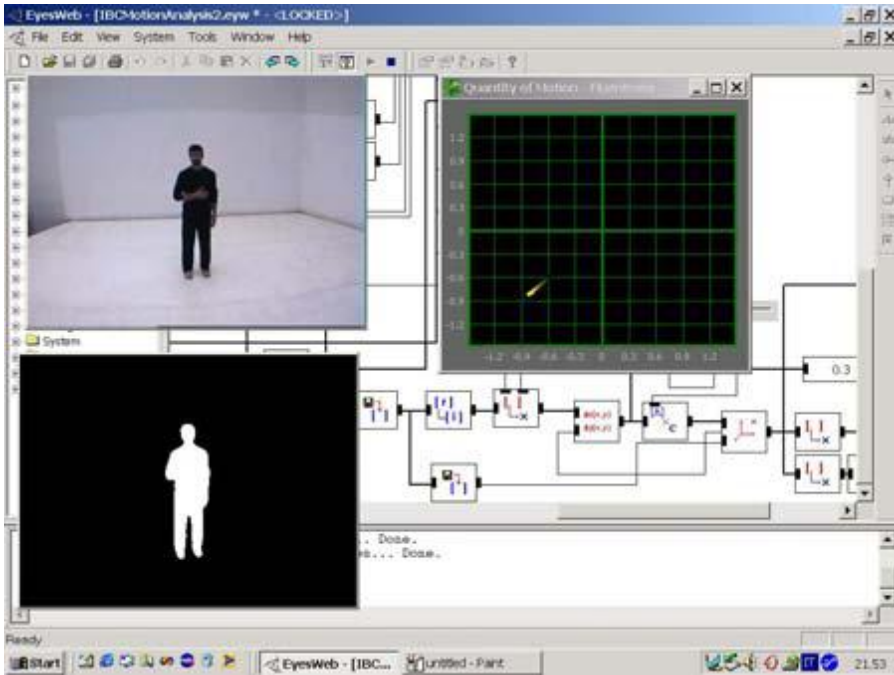
Ένα από τα προβλήματα της προσέγγισης του SMI είναι ότι ακόμα κι αν χωριστεί σε δύο κάθετα μισά το περίγραμμα, πολλές διαφορετικές κινήσεις στη σειρά θα καταλήξουν να υπερκαλύπτουν η μια την άλλη, με αποτέλεσμα να επικαλύπτονται και οι κωδωνοειδείς καμπύλες τους, γι'αυτό είναι αναγκαίο να χωριστούν οι κωδωνοειδείς καμπύλες. Αρχικά πρέπει να διαχωριστούν οι φάσεις κατά τις οποίες ο χορευτής κινείται (φάσεις κίνησης) και οι φάσεις κατά τις οποίες δεν φαίνεται να κινείται (φάσεις παύσης). Επειδή ακόμα κι αν ο χορευτής φαίνεται ότι δεν κινείται, κάποιες μικρές κινήσεις συμβαίνουν, έχει οριστεί ένα όριο: ο χορευτής θεωρείται ότι κινείται αν η έκταση της εικόνας της κίνησης είναι μεγαλύτερη από το 2,5% ολόκληρης της έκτασης του περιγράμματος. Η παρακάτω εικόνα δείχνει τις κωδωνοειδείς καμπύλες μετά το Motion Segmentation, όπου κάθε κωδωνοειδής καμπύλη χαρακτηρίζει μια φάση κίνησης.



Εικ. 5. Motion segmentation (Volpe G., 2003)

Η παραπάνω τεχνική τμηματοποίησης της κίνησης που βασίζεται στην ποσότητα της κίνησης QoM μπορεί να βελτιωθεί με διάφορους τρόπους, για παράδειγμα με τεχνικές που βασίζονται στην ανάλυση της ταχύτητας και της επιτάχυνσης. Από την άλλη πλευρά, μπορεί να επιτευχθεί και πιο λεπτομερής τμηματοποίηση της κίνησης. Για παράδειγμα, ο Laban λέει «σχεδόν κάθε εργασία – λειτουργία ή εκφραστική χειρονομία περιέχει: προετοιμασία – μια ή περισσότερες κύριες προσπάθειες – τερματισμό» (Laban, 1963: 75). Επομένως, ένας παραπάνω στόχος του Motion Segmentation είναι να διαχωρίσουμε υπο-φάσεις μέσα σε μια φάση κίνησης. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι οι αλγόριθμοι του Segmentation που βασίζονται σε εξαγόμενα αποτελέσματα μπορούν να οδηγήσουν σε τμηματοποίηση της κίνησης διαφορετική από αυτή που θα εκτελούσε ένας άνθρωπος – παρατηρητής. Με άλλα λόγια, τα τμήματα που έχουν εξαχθεί από τον αλγόριθμο μπορεί να είναι διαφορετικά από αυτά που αντιλαμβανόμαστε (Volpe G., 2003).

Οι κωδωνοειδείς καμπύλες μπορούν να αναπαρασταθούν και σαν τροχιές. Παρακάτω φαίνονται δύο εικόνες που αναπαρίστανται σε patch του Eyesweb σαν τροχιές σε δισδιάστατο χώρο. Στις δύο διαστάσεις εμφανίζονται τα μεγέθη ‘ποσότητα της κίνησης’ (Quantity of motion) και ροή (fluentness).



Εικ. 6. Ο άξονας x της γραφικής παράστασης δείχνει τη ροή και ο άξονας y δείχνει την ποσότητα της κίνησης (Volpe G., 2003)

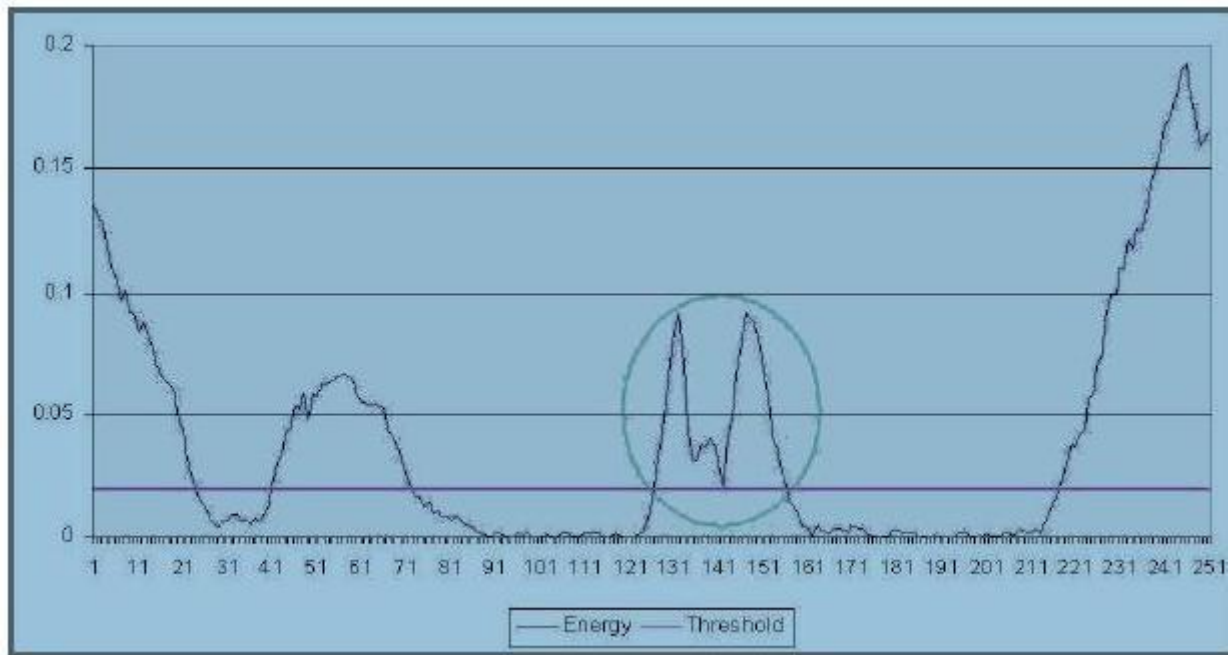
Στην πρώτη εικόνα ο χορευτής δεν κινείται. Στο αριστερό κάτω μέρος της γραφικής παράστασης στα δεξιά φαίνεται μια μικρή κίτρινη γραμμή, που δείχνει ότι η κίνηση χαρακτηρίζεται από χαμηλή ποσότητα κίνησης και χαμηλή ροή. Στη δεύτερη εικόνα φαίνεται μια χειρονομία με έντονη ενέργεια. Η κόκκινη σκιά γύρω από το χορευτή δείχνει το SMI. Η κίτρινη γραμμή της γραφικής παράστασης κινείται προς τα πάνω και δεξιά, δηλαδή έχει υψηλή ποσότητα κίνησης και υψηλή ροή.

Η ροή (fluentness) είναι ένα μέγεθος που μπορεί να αξιολογηθεί από την τμηματοποίηση της κίνησης και μπορεί να υπολογιστεί ξεκινώντας από μια ανάλυση της χρονικής αλληλουχίας των κωδωνοειδών καμπύλων (motion bells). Ένα χορευτικό μέρος που εκτελείται με συχνά σταματήματα και ξεκινήματα (π.χ. που χαρακτηρίζεται από πολλές μικρές παύσεις και φάσεις κίνησης), θα έχει ως αποτέλεσμα μια κίνηση με λιγότερη ροή, από ότι αν εκτελούνταν με συνεχή και αρμονικό τρόπο (π.χ. με λίγες συνεχείς φάσεις κίνησης).

Η τμηματοποίηση της κίνησης (segmentation) μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πρώτο βήμα προς την ανάλυση ρυθμικών πτυχών του χορού. Η ανάλυση της αλληλουχίας φάσεων παύσης και κίνησης, και οι σχετικές τους χρονικές διάρκειες, μπορούν να οδηγήσουν σε μια πρώτη αξιολόγηση του ρυθμού του χορού και της εξέλιξής του στο χρόνο, π.χ. αλλαγές στο tempo, άρθρωση (σε σχέση με τη μουσική legato/staccato). Από αυτή τη διαδικασία μπορούν επίσης να εξαχθούν παράμετροι από φάσεις παύσεων οι οποίες θα διαχωρίζουν πραγματικές όρθιες θέσεις από ενεργές παύσεις που αφορούν χαμηλές κινήσεις (διαστακτικές κινήσεις ή ταλαντώσεις) (Volpe G., 2003).

Impulsivity Index – Δείκτης Παρορμητικότητας

Από την τμηματοποίηση της κίνησης μπορεί να αξιολογηθεί και η παρορμητικότητα (impulsivity). Στην ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης η παρορμητικότητα ορίζεται ως μια χρονική διατάραξη της κίνησης. Αναφέρεται στη φυσική έννοια της ώθησης ως μια παραλλαγή της ορμής (Camurri et al., 2012). Η παρορμητικότητα μπορεί να υπολογιστεί αρχικά από το σχήμα μιας κωδωνοειδούς καμπύλης (Volpe G., 2003). Μια κωδωνοειδής καμπύλη με υψηλή μέγιστη τιμή χαρακτηρίζει μια παρορμητική κίνηση (π.χ. μια κίνηση στην οποία η ταχύτητα κινείται γρήγορα από μία τιμή κοντά στο μηδέν, σε μια κορυφή και πίσω στο μηδέν), ενώ μια συνεχή κίνηση με διάρκεια θα αντιστοιχεί σε μια κωδωνοειδή καμπύλη όπου οι τιμές της «ποσότητας της κίνησης» θα έχουν μικρές διακυμάνσεις γύρω από τη μέση τιμή (π.χ. η ταχύτητα θα είναι σχεδόν σταθερή κατά τη διάρκεια της κίνησης).



Εικ.7. Γραφική παράσταση της Ενέργειας της κίνησης σε συνάρτηση με το Threshold. Στον πράσινο κύκλο βρίσκεται η κοδωνοειδής καμπύλη που χαρακτηρίζει την παρορμητική κίνηση (Mazzarino, Mancini, 2010).

Smoothness Index – Δείκτης Ομαλότητας

Σε γενικές γραμμές η ομαλότητα (smoothness) είναι συνώνυμο ενός μεγέθους με μικρές τιμές σε υψηλής τάξης παράγωγα, δηλαδή με μικρό ρυθμό μεταβολής. Η ομαλή κίνηση, σύμφωνα με τα Στοιχεία της Προσπάθειας (Effort Elements) του Laban (Newlove, 2007), είναι συνήθως άμεση, εύκολη, παρατεταμένη και δεσμευμένη. Στην ανάλυση των ποιοτικών πτυχών της κίνησης των χεριών ψυχιατρικών ασθενών, ο Wallbott (Wallbott, 1998) παρατηρεί ότι οι κινήσεις που κρίνονται ως ομαλές χαρακτηρίζονται περιφερικά από μεγάλη περίμετρο, υψηλή μέση ταχύτητα, αλλά όχι απότομες αλλαγές στην ταχύτητα ή επιτάχυνση. Βασιζόμενοι σε αυτό, οι Cammuri et.al.(Cammuri, Coletta, Mazzarino, Piana, 2012) υπολογίζουν την καμπυλότητα των χεριών για να προσδιορίσουν την ομαλότητα της τροχιάς τους. Η καμπυλότητα (k) μετρά το ρυθμό με τον οποίο ένας επαπτόμενος φορέας διανύει μια καμπύλη τροχιά και ορίζεται ως το αντίστροφο της ακτίνας της καμπύλης της συγκεκριμένης τροχιάς.

$$k=1/R$$

Η τροχιά ενός χεριού που σχηματίζει το περίγραμμα ενός μικρού κύκλου θα λυγίσει απότομα και ως εκ τούτου θα έχει υψηλότερη καμπυλότητα. Αντιθέτως, η τροχιά ενός σημείου που κινείται σε μια ευθεία γραμμή θα έχει μηδενική καμπυλότητα.

Contraction Index – Δείκτης Συστολής

Ο δείκτης συστολής (Contraction Index) είναι ένα μέτρο, που κυμαίνεται από 0 μέχρι 1, το οποίο δείχνει τον τρόπο με τον οποίο το σώμα του χορευτή χρησιμοποιεί το χώρο που το περιβάλλει (Camurri, Coletta, Varni, Ghisio, 2007). Ορίζεται ένα περιγεγραμμένο ορθογώνιο που περιβάλλει ολόκληρο το σώμα του χορευτή και συγκρίνεται η έκταση που καλύπτει το ορθογώνιο αυτό με την έκταση που πραγματικά καλύπτει το περίγραμμα. (στην πράξη, απλώς γίνεται μια διαίρεση της κάθετης διάστασης προς την οριζόντια διάσταση του παραλληλόγραμμου που περιβάλλει την κινούμενη σιλουέτα). Ενστικτωδώς, αν τα άκρα είναι σε πλήρη έκταση και δε βρίσκονται κοντά στο σώμα, ο δείκτης συστολής θα είναι χαμηλός, ενώ, αν τα άκρα βρίσκονται κολλημένα στο σώμα, ο δείκτης συστολής θα είναι υψηλός (κοντά στο 1). Καθώς ο χορευτής κινείται, ο δείκτης έκτασης αλλάζει συνεχώς. Ακόμη και αν χρησιμοποιούνται δεδομένα από μόνο μία κάμερα, οι πληροφορίες του παραμένουν αξιόπιστες, αφού είναι σχεδόν ανεξάρτητος από την απόσταση του χορευτή από την κάμερα. Φυσικά, σε περίπτωση υπερβολικά μεγάλης απόστασης, εμφανίζονται προβλήματα κβάντισης της εικόνας.



Εικ. 8. Το αριστερό περίγραμμα έχει υψηλό contraction index ενώ το δεξιό έχει χαμηλό. (Volpe G., 2003)

Directivity Index – Δείκτης Κατευθυντικότητας

Ο Δείκτης Κατευθυντικότητας (Directivity Index) της τροχιάς μιας κίνησης υποδεικνύει το πόσο η τροχιά του κέντρου βάρους μιας κηλίδας προσεγγίζει την ευθεία και υπολογίζεται ως ο λόγος του μήκους μιας ευθείας τροχιάς που ενώνει το πρώτο και το τελευταίο σημείο της τροχιάς της κίνησης, προς το άθροισμα των μηκών των τμημάτων που αποτελούν την τροχιά της κίνησης. Επομένως, όσο πιο κοντά στο 1 είναι το DI, τόσο πιο ευθεία είναι η τροχιά μιας κίνησης. (Camurri, Mazzarino, & Volpe, 2003).

Υπάρχει πληθώρα παραμέτρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναλυθεί η κίνηση σε μια ψηφιακή εικόνα, αλλά ως εδώ αναφέρθηκαν όσες μας ενδιαφέρουν για το πειραματικό μέρος της εργασίας.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Αν και σε πραγματικές συνθήκες (ζωντανή μουσική και χορός) υπάρχει μια διάδραση ανάμεσα στους μουσικούς και τους χορευτές, δηλαδή οι χορευτές ακολουθούν με το βηματισμό τους τη μουσική και ταυτόχρονα οι μουσικοί προσαρμόζονται πάνω στις κινήσεις των χορευτών, στην παρούσα εργασία μελετάται η μια διαδρομή αυτής της πολύπλευρης σχέσης, αυτή που αφορά τις κινήσεις του χορευτή σε σχέση με τη μουσική. Γίνεται δηλαδή μια προσπάθεια παρατήρησης του βαθμού επίδρασης του ήχου της παραδοσιακής μουσικής που χαρακτηρίζει τις Κυκλάδες, και πιο συγκεκριμένα του παραδοσιακού βιολιού, πάνω στο χορευτή.

Παρόλο που η μελέτη πραγματοποιείται με μουσικά παραδείγματα από ψηφιακό δίσκο και όχι με ζωντανή μουσική – έτσι όπως αυτή παίζεται στη μουσικοχορευτική διαδικασία του πανηγυριού, μέσα στην οποία, όπως προαναφέρθηκε, αλληλεπιδρά ο μουσικός και ο χορευτής – μπορούμε να θεωρήσουμε αξιόλογη αυτή την παρατήρηση, καθότι πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι όσο περνάνε τα χρόνια, δυστυχώς, οι παραδοσιακοί μουσικοί οργανοπαίχτες μειώνονται και μετακινούνται προς τα αστικά κέντρα και ως επακόλουθο, η διαδικασία του πανηγυριού χάνεται, καθότι οι μουσικοί παίζουν πλέον σε μουσικά κέντρα και όχι στην πλατεία του χωριού, όπου ο χορευτής θα βρει τον συντοπίτη μουσικό για να τον εκφράσει και να εκφραστεί. Ταυτόχρονα, στην επαρχία, και συγκεκριμένα στα νησιά, ο κόσμος συνεχίζει να διασκεδάζει και να εκφράζεται με το χορό, χρησιμοποιώντας ηχογραφημένη μουσική, διατηρώντας το πάθος του για το χορό και συντηρώντας τις χορευτικές κινήσεις, ως τρόπο έκφρασης και επικοινωνίας με τη μουσική.

Έτσι, στο πειραματικό μέρος αυτής της εργασίας πραγματοποιήθηκε βιντεοσκόπηση τριών χορών που χορεύονται συχνά στη Νάξο και τις Μικρές Κυκλάδες, πάνω σε προηχογραφημένο υλικό: ενός Χουζάμ (συρτό), ενός Μπάλλου και ενός «ξένου χορού», μια Σούστα Κιμώλου, που αποτελεί ένα χορευτικό παράδειγμα το οποίο οι κάτοικοι αυτών των νησιών θα το χορέψουν ως γρήγορο συρτό. Ο Νίκος Οικονομίδης, δημιουργός της Σούστας Κιμώλου, μου παρείχε το audio υλικό καθώς και το track του βιολιού του συγκεκριμένου χορού.

Βιντεοσκοπήθηκε μόνο ένας άντρας χορευτής μέσα σε έναν χώρο διδασκαλίας χορών, διότι η βιντεοσκόπηση ομάδας χορευτών σε ανοιχτό χώρο πανηγυριού δε θα μας επέτρεπε την περαιτέρω ανάλυση σε γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού. Ο συγκεκριμένος χώρος ήταν ένα αμφιθέατρο του Πολυτεχνείου με σκηνή. Δυστυχώς, όπως προέκυψε αργότερα κατά την παρατήρηση και επεξεργασία των βίντεο, ο φωτισμός κρίθηκε ανεπαρκής και προβληματικός σε σχέση με το επιθυμητό αποτέλεσμα, διότι δημιουργούσε σκιές και δεν επέτρεπε τον ακριβή προσδιορισμό και απομόνωση της σιλουέτας του χορευτή (Blob Tracking). Η επανάληψη της βιντεοσκόπησης δεν ήταν δυνατή, διότι εκείνη την περίοδο ο τόπος διαμονής ο δικός μου ήταν στο Κουφονήσι και του χορευτή στη Σίφνο, με τόπο συνάντησης την

Αθήνα. Έγινε προσπάθεια βιντεσκόπησης ντόπιου χορευτή από το Κουφονήσι, αλλά δεν ολοκληρώθηκε, διότι η αντίδραση των ντόπιων μπροστά στην κάμερα δεν ήταν φυσική και το αποτέλεσμα δεν ήταν το επιθυμητό. Έτσι, προσπάθησα να απαλλαγώ από το πρόβλημα της σκιάς στα βίντεο με επεξεργασία τους στο πρόγραμμα After Effects, χρησιμοποιώντας το εργαλείο key light, με το οποίο αφαιρέθηκε το χρώμα της σκιάς από την εικόνα και από πίσω μπήκε η εικόνα του φόντου, ώστε να μη φαίνεται μαύρο το συγκεκριμένο σημείο. Επίσης, έχουν καταγραφεί τρεις εικόνες φόντου για κάθε βίντεο αντίστοιχα, οι οποίες διαφέρουν σε πολύ μικρό βαθμό, επειδή σε κάθε καταγραφή υπήρχε μικρή κίνηση της κάμερας.

Αρχικά τα βίντεο παρατηρήθηκαν ως προς τα στοιχεία συσχετισμού ανάμεσα στα τσαλίμια (καθίσματα, χτυπήματα, στροφές, κίνηση των χεριών πάνω στο ρυθμό) του χορευτή και τα στολίδια του βιολιού, και στη συνέχεια έγιναν παρατηρήσεις για την υπολογιστική ανάλυση και αναπτύχθηκαν αλγόριθμοι στο προγραμματιστικό περιβάλλον του Max/Msp/Jitter για τον υπολογισμό εκφραστικών παραμέτρων κίνησης σε πραγματικό χρόνο σύμφωνα με αυτά που αναφέρονται στη θεωρητική εισαγωγή, που βασίστηκαν στο πρόγραμμα BREAD (Κωνσταντακόπουλος, 2012). Οι αλγόριθμοι αυτοί αναπτύχθηκαν ως βοηθητικό εργαλείο στην κατανόηση εκφραστικών διαδικασιών του χορευτή ως προς τον ήχο του βιολιού.

Συγκεκριμένα, ο στόχος ήταν να μελετηθεί η εκφραστική κίνηση – τσαλίμια του χορευτή με τμηματοποίησή της (segmentation) και ανάλυση με βάση τις μετρήσεις των παραμέτρων που προαναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο (Quantity of Motion, Directivity Index, Contraction Index, Impulsivity Index, Smoothness Index), ώστε να προσδιοριστεί πότε συμβαίνει ένα τσαλίμι και τι χαρακτηριστικά έχει ως κίνηση μιας σιλουέτας. Για να πραγματοποιηθεί αυτό υλοποιήθηκαν οι αλγόριθμοι των παραπάνω παραμέτρων που εμφανίζονται σε εφαρμογές όπως το Eyesweb και αφορούν την ανάλυση της κίνησης, με στόχο την υλοποίηση ενός αλγορίθμου ο οποίος θα έκανε εφικτό τον εντοπισμό των τσαλιμιών. Ως κρίσιμοι παράγοντες για το tracking του τσαλιμιού κρίθηκαν κυρίως το Impulsivity Index (Δείκτης Παρορμητικότητας) και το Smoothness Index (Δείκτης Ομαλότητας), οι οποίοι περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω. Δυστυχώς, διαπιστώθηκε ότι τέτοιου τύπου έτοιμοι αλγόριθμοι μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά για πολύ καθαρές και απλές κινήσεις, όπως αυτές στις οποίες έκαναν tracking οι Mazzarino και Manzini (Mazzarino, Manzini, 2010) και Cammuri et.al.(Cammuri, Coletta, Mazzarino, Piana, 2012) στην εφαρμογή Eyesweb, ενώ στην περίπτωση των τσαλιμιών, που πραγματοποιούνται στους νησιώτικους χορούς και αφορούν πολύ μικρές και σύντομες κινήσεις, είναι πολύ δύσκολη η αποτελεσματική εφαρμογή τους. Το επόμενο βήμα ήταν να γίνει μια προσπάθεια προσαρμογής τους στις συγκεκριμένες κινήσεις του χορευτή και να αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος ο οποίος θα δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Παρατηρήθηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά των τσαλιμιών, τα καθίσματα επι τόπου, οι στροφές, κάποιες κινήσεις των χεριών, και πώς επηρεάζουν τον κάθε δείκτη, π.χ. όταν ο χορευτής άνοιγε τα χέρια επηρεαζόταν το Contraction Index, όταν ο

χορευτής έκανε καθίσματα επι τόπου επηρεαζόταν το Directivity Index. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις δημιουργήθηκε ένας νέος δείκτης που ονομάστηκε Tsalim Index και περιγράφεται και αυτός αναλυτικά παρακάτω. Ο Tsalim Index έφερε πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα σε σχέση με τον Impulsivity Index και Smoothness Index.

Το πρόγραμμα που αναπτύχθηκε για όλα τα παραπάνω ονομάστηκε Video Analysis και παρατίθεται μαζί με την εργασία για περαιτέρω χρήση. Μετά το πρακτικό μέρος της εργασίας ακολουθούν παρατηρήσεις και συμπεράσματα, ώστε να κατανοήσει ο αναγνώστης καλύτερα τα προαναφερθέντα.

Αρχικά παρατίθενται οι παρατηρήσεις των κινήσεων του χορευτή που έχουν καταγραφεί. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι αλγόριθμοι που εφαρμόστηκαν αρχικά για την υπολογιστική προσέγγιση αυτών των κινήσεων. Ακολουθεί η παρουσίαση της εφαρμογής αυτών των αλγορίθμων πάνω στα βίντεο του χορευτή, καθώς και τα συμπεράσματα ως προς την μερική ακαταλληλότητα των έτοιμων αλγορίθμων στο συγκεκριμένο είδος χορού. Παρουσιάζονται στη συνέχεια προτάσεις αλγορίθμων σύμφωνα με τις παρατηρήσεις που προηγήθηκαν, την εφαρμογή τους στα βίντεο και τα συμπεράσματα. Η εργασία θα κλείσει με συμπεράσματα και προτάσεις για το μέλλον.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΟΡΩΝ

Προσπαθώντας να αναλύσουμε τη χορευτική κίνηση ενός χορευτή στο νησιώτικο χόρο, σκόπιμο είναι να δούμε και τη μορφολογία του μουσικού μέρους που παίζει το βιολί. Τα περισσότερα νησιώτικα κομμάτια αποτελούνται από 2 ή το πολύ 3 μελωδικά μέρη τα οποία επαναλαμβάνονται με την ίδια σειρά δημιουργώντας μια εναλλαγή στην οποία μας δίνεται η αίσθηση του κουπλέ – ρεφρέν είτε υπάρχουν λόγια στο κομμάτι είτε είναι οργανικό. Τα τσαλίμια του χορευτή συνήθως πραγματοποιούνται στο 2ο ή στο 2ο και 3ο μέρος, τα οποία λειτουργούν ως ρεφρέν και συνήθως είναι πιο ζωντανά ως μελωδίες από το πρώτο. Κάποιες φορές, όμως, τυχαίνει να παρεμβάλλεται και ένα ταξίμι ή αυτοσχεδιασμός του βιολιτζή, όπου ανάλογα με το ύφος ο χορευτής θα κάνει είτε τα πιο έντονα τσαλίμια, είτε καθόλου, δίνοντας προτεραιότητα στο βιολί.

Στον πρώτο χορό, τον αργό συρτό Χουζάμ, ξεκινώντας από την ανάλυση του μέρους που παίζει το βιολί, μπορούμε να χωρίσουμε τη μελωδία του σε τρία μέρη, το Α μέρος εξελίσσεται μέχρι το 30'', το Β μέχρι το 1' και το Γ μέχρι το 1' 15'', τα οποία στη συνέχεια επαναλαμβάνονται με την ίδια σειρά 4 φορές, με νέα στοιχεία που δημιουργούν παραλλαγή του Α μέρους. Στη μέση όμως του χορού, στο 2' 30'' μέχρι το 4' παρεμβάλλεται ένας μεγάλος αυτοσχεδιασμός που κορυφώνεται καταλήγοντας στο Γ. Αν θέλαμε να βάλουμε τα μέρη σε σειρά όπως ακούγονται θα ήταν: Α-Β-Γ-Α'-Β-Γ-Α'-Β-Γ-Α''(ταξίμι)-Γ-Α-Β-Γ. Το Α μέρος ξεκινάει με πολύ αργή μελωδία και θυμίζει ταξίμι που μας προετοιμάζει για τη μελωδία που θα ακολουθήσει, δηλαδή το Β μέρος. Το Β είναι πιο μελωδικό και με πιο έντονο ρυθμικό σχήμα, στο οποίο τονίζεται πάντα το 1ο τέταρτο από τα 2 του βασικού ρυθμού, και το Γ είναι μια παραλλαγή του Β με ακόμα πιο έντονο ρυθμικό σχήμα, όπου πάλι το 1ο τέταρτο τονίζεται πολύ έντονα από το βιολί σε σχέση με τα 2 όγδοα που ακολουθούν. Παρατηρώντας ταυτόχρονα την κίνηση του χορευτή σε σχέση με τη μουσική γίνεται φανερό ότι τα τσαλίμια του χορευτή λαμβάνουν μέρος στο Β και Γ μέρος της μουσικής.

Αναλυτικότερα, παρατηρούμε ήπιο τσαλίμι του χορευτή στο 31'' ως 44'' (Β μέρος), με καθίσματα και χτυπήματα στα πόδια, και στο 1' 01'' ως 1' 05'' (αρχή Γ μέρος) με ήπια καθίσματα και μικρό τσάκισμα της μέσης, που είναι έντονο χαρακτηριστικό των χορευτών αυτής της περιοχής. Το τσαλίμι γίνεται λίγο πιο έντονο στο 1' 32'' ως 1' 42'' με συνδυασμό των προηγούμενων κινήσεων πέταγμα στον αέρα και στροφή γύρω από τον εαυτό του, ενώ στο 2' 17'' ως 2' 30'' φαίνεται μια ακόμα πιο έντονη κορύφωση, αφού ο χορευτής εκτός από το συνδυασμό των προηγούμενων κινήσεων χρησιμοποιεί και τα χέρια, κινώντας τα δεξιά-αριστερά ρυθμικά και χτυπώντας παλαμάκια. Παρατηρούμε ότι την ώρα που ο μουσικός κάνει ταξίμι, δηλαδή αυτοσχεδιάζει ανάμεσα στη βασική μελωδία, δεν πραγματοποιούνται τσαλίμια, ο χορευτής κινείται ακολουθώντας το βασικό βήμα, δίνοντας προτεραιότητα και σημασία στη μουσική. Φαίνεται σα να συγκρατείται, κάνοντας μικρά τσάκισμα με τα πόδια του, αλλά αφήνοντας τη μελωδία του βιολιού να προεξέχει. Στο 4' ο χορευτής περιμένει το τέλος του ταξιμιού και προετοιμάζεται


για να περάσει αυτός στο προσκήνιο με τις δικές του φιγούρες (Γ μέρος). Στο 4' 02'' ως 4' 17'', με την αλλαγή της μελωδίας από το βιολί, η οποία φαίνεται σα να επιταχύνεται, παρόλο που δεν αλλάζει το τέμπο του κομματιού, ο χορευτής με ώθηση ανοίγεται ξεκινώντας ένα συνδυασμό από όλες τις προαναφερθείσες κινήσεις που χαρακτηρίζονται ως τσαλίμια, ενώ στο τέλος του χορού κάνει το πιο έντονο τσαλίμι ξεκινώντας στο 4' 42'' και κορυφώνοντάς το στο 5' κλείνοντας μαζί με τη μουσική.

Ο 2ος χόρος μορφολογικά αποτελείται από 2 μελωδικά μέρη, όπου το 2ο εμφανίζει 3 παραλλαγές. Σε μια σειρά τα μέρη είναι: Εισαγωγή – Α στο 13'' – Β στο 44'' – Α στο 1'13'' – ταξίμι στο 1'42'' – Β' στο 2'49'' – Β'' στο 3'29'' – Β''' στο 3'50'' – Β στο 4'33''. Στο τέλος όλων των μερών εμφανίζεται μια μουσική φράση που λειτουργεί ως κλείσιμο και προετοιμάζει για τη συνέχεια. Ο χορός εδώ έχει πιο γρήγορο τέμπο γενικά, αλλά σε όλα τα Β μέρη η μελωδία κινείται βηματικά τονίζοντας το ρυθμό, αλλά σε πιο ψηλές συχνότητες, σε αντίθεση με το Α μέρος όπου απλώνεται σε μια ολόκληρη κλίμακα, σε χαμηλότερες συχνότητες. Και εδώ τα τσαλίμια εμφανίζονται στο Β μέρος και στις παραλλαγές του.

Αναλυτικότερα, ο χορευτής ξεκινάει με το βασικό βήμα περιστροφικά, αφού σε πραγματικές συνθήκες θα «κυνηγούσε» τη ντάμα του κάνοντας εφόδους για να την πλησιάσει. Στο 40' προετοιμασμένος για την αλλαγή της μελωδίας του βιολιού (κλείσιμο και περασμα από το Α στο Β μέρος) που θα μεταφερθεί σε ψηλές συχνότητες, ξεκινάει σιγά σιγά με σταυρώματα των ποδιών δεξιά και αριστερά και συνεχίζει με τσαλίμια στα χέρια και στα πόδια (καθίσματα, χτυπήματα, στροφές, κίνηση των χεριών πάνω στο ρυθμό) μέχρι το 55'. Σε αντίθεση με τον προηγούμενο χορό, γίνεται φανερό ότι ο χορευτής στο ταξίμι που ξεκινάει στο 1' 42'' αυτοσχεδιάζει με δικό του τσαλίμι αργό που ταιριάζει με τη μουσική κίνηση του βιολιού. Στη συνέχεια, όπου το βιολί παίζει πιο ψηλά σε συχνότητες και με πιο γρήγορα ρυθμικά σχήματα (παραλλαγές του Β μέρους), ο χορευτής πραγματοποιεί τα δικά του τσαλίμια τα οποία είναι πλούσια, έντονα και συχνά, στο 2' 47'' ως 3' 10'', στο 3' 20'' ως 3' 55'', στο 4' 10'' ως 4' 19'' και στο 4' 34'' ως 4' 42'', κάνοντας σταυρώματα, χτυπήματα και πηδηματάκια σε κυκλική κίνηση, αφού στην πραγματικότητα θα περιτριγύριζε τη ντάμα του διεκδικώντας την. Αυτά γίνονται όλο και πιο έντονα, όπως και η μουσική, η οποία με εναλλαγές στα ρυθμικά σχήματα ακούγεται σα να κορυφώνεται όλο και πιο πολύ, και σα να ζητάει από το χορευτή να δώσει όλο και περισσότερο χρώμα στην κίνησή του.

Η μελωδία του τρίτου χορού, που είναι και ο πιο γρήγορος, χωρίζεται σε τρία μέρη που επαναλαμβάνονται 3 φορές, δηλαδή Α-Β-Γ-Α-Β-Γ-Α-Β-Γ. Εδώ όλα τα μέρη διαφέρουν μεταξύ τους έντονα στο τονικό ύψος, το Α παίζεται σε ένα σχετικά ψηλό τονικό ύψος, το Β χαμηλώνει έντονα, όπου το βιολί παίζει γρήγορα και επίμονα για να καταλήξει στο Γ, όπου η μελωδία ανεβαίνει πολύ ψηλά και επίμονα. Τα περισσότερα τσαλίμια εξελίσσονται στα τελειώματα των μερών όπου δίνεται έμφαση στο πέρασμα από το Α στο Β και από το Β στο Γ μέρος όπου η εναλλαγή του τονικού ύψους είναι πολύ έντονη. Αναλυτικότερα, παρατηρούνται αρκετοί αλλά σύντομοι αυτοσχεδιασμοί πάνω στην κίνηση του

χορευτή στο 17'' ως 21'', στο 25'' ως 30'', στο 44'' ως 48'', στο 1' 20'' ως 1' 27'' και στο 2' 23'' ως 2' 26'', οι οποίοι επαναλαμβάνονται στο χώρο με συνεχή κίνηση και περιστροφή. Τα τσαλίμια εδώ περιορίζονται σε σταυρώματα των ποδιών, μικρά καθίσματα με λύγισμα στη μέση, καθότι η μουσική είναι τόσο γρήγορη που ο χορευτής προσπαθεί πιο έντονα να δώσει την εντύπωση ότι θέλει να πετάξει, να χορέψει δηλαδή όσο πιο ανάλαφρα γίνεται.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι τα τσαλίμια του χορευτή στους νησιώτικους χορούς που μελετώνται παρατηρούνται όταν το βιολί μετά την αρχική μελωδία μεταβαίνει σε μελωδίες με έντονη αλλαγή τονικού ύψους, δηλαδή πολύ ψηλότερα ή πολύ χαμηλότερα, ή σε μελωδίες όπου τονίζεται έντονα το 1ο από τα 2 τέταρτα του βασικού ρυθμού πάνω στον οποίο εξελίσσεται ο χορός και δίνεται περισσότερη έμφαση στο ρυθμικό σχήμα παρά στη μελωδία η οποία κινείται βηματικά. Το τσαλίμι πραγματοποιείται πάνω στο βασικό ρυθμό, το δεξί ή αριστερό πόδι πατάει στο πρώτο τέταρτο και στη συνέχεια το αριστερό και μετά το δεξί αντίστοιχα (ή το δεξί και μετά το αριστερό) στα δύο όγδοα που ακολουθούν στο βασικό ρυθμικό σχήμα . Υπάρχει βέβαια και τσαλίμι που είναι κάθισμα στο ένα πόδι με στροφή που μπορεί να καλύψει όλο το ρυθμικό σχήμα χωρίς να γίνει αλλαγή ποδιού.

VIDEO ANALYSIS

Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται στο πρόγραμμα Video Analysis, υλοποιούνται με τα υποπρογράμματα VideoIn για την εισαγωγή βίντεο στην εφαρμογή, BlobTracking για την απομόνωση της σιλουέτας – κηλίδας του χορευτή και DataViewer για τη μέτρηση παραμέτρων της κίνησης του χορευτή (Κωνσταντακόπουλος, 2012). Αρχικά θα περιγραφεί το περιβάλλον χρήσης του προγράμματος VideoAnalysis και στη συνέχεια θα γίνει ανάλυση και επεξήγηση των υποπρογραμμάτων όπως συναντώνται στη ροή δεδομένων.

Οι παράμετροι που θεωρούνται αντιπροσωπευτικές για την κίνηση είναι οι παρακάτω:

1. Κέντρο βάρους - Baricenter
2. Δείκτης κατευθυντικότητας – Directivity index
3. Δείκτης συστολής – Contraction Index
4. Ποσότητα κίνησης – Quantity of motion
5. Περιβάλλον ορθογώνιο – bounding rectangle

Εκτός από τις παραπάνω παραμέτρους που υπολογίζονται στο πρόγραμμα Bread (Κωνσταντακόπουλος, 2012), για το Video Analysis χρησιμοποιήθηκαν και οι Impulsivity Index και Smoothness Index, καθώς και ο νέος δείκτης Tsalim Index.

Στο υποπρόγραμμα VideoIn γίνεται η εισαγωγή του προγεγραμμένου βίντεο. Τα πλήκτρα που υπάρχουν είναι τα εξής:

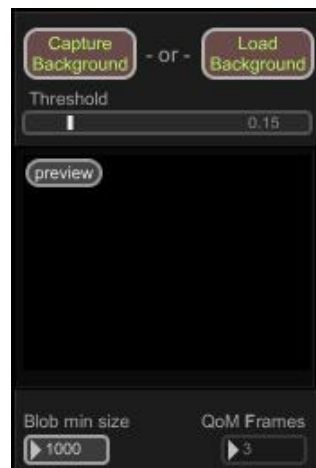
- LoadFile : Επιλέγει το αρχείο για αναπαραγωγή.
- Play : Εκκίνηση αναπαραγωγής.
- Pause : Προσωρινή διακοπή αναπαραγωγής. Σε περίπτωση επιλογής Play το βίντεο συνεχίζει από το σημείο στο οποίο σταμάτησε.
- Stop : Διακοπή του βίντεο. Σε περίπτωση επιλογής Play το βίντεο αρχίζει από την αρχή.
- To Start : Αν το βίντεο είναι σταματημένο, ο κέρσορας του βίντεο μεταφέρεται στην αρχή. Αν το βίντεο αναπαράγεται, ξεκινάει από την αρχή.
- ToEnd : Ισχύει ότι και για το ToStart, αλλά με τον κέρσορα να μεταφέρεται στο τελευταίο καρέ του βίντεο.
- Frame : Το “numberbox” και το “slider” επιτρέπουν την κύληση του βίντεο στο επιθυμητό χρονικό σημείο.
- Preview : Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί την προβολή του βίντεο που αναπαράγεται.



Εικ. 9. Υποπρόγραμμα VideoIn

Στο υποπρόγραμμα BlobTracking πραγματοποιείται η απομόνωση της σιλουέτας. Τα πλήκτρα που υπάρχουν είναι:

- Capture Background: Γίνεται δειγματοληψία του φόντου.
- Load Background: Εισάγεται μια εικόνα φόντου.
- Slider “Threshold”: Η τιμή του slider τίθεται ως τιμή κατωφλίου (threshold) για τη διαλογή μεταξύ των σημείων του φόντου (background) και των στοιχείων προσκηνίου (foreground).
- “Blob min size” numberbox: Θέτει την τιμή σύμφωνα με την οποία οι κηλίδες με μέγεθος μικρότερο από αυτό απορρίπτονται.
- QoM Frames: Ορίζει το πλήθος των καρέ μεταξύ των οποίων υπολογίζεται η ποσότητα κίνησης (Quantity of Motion, QoM) των blobs.



Εικ. 10. Υποπρόγραμμα BlobTracking

Αφού διαχωριστεί ο χορευτής από το φόντο, πραγματοποιείται η ανάλυση της σιλουέτας του και της κίνησής του. Κάποιες πρωτογενείς παράμετροι εξάγονται από το υποπρόγραμμα BlobTracking και η διαδικασία ολοκληρώνεται στο DataViewer.

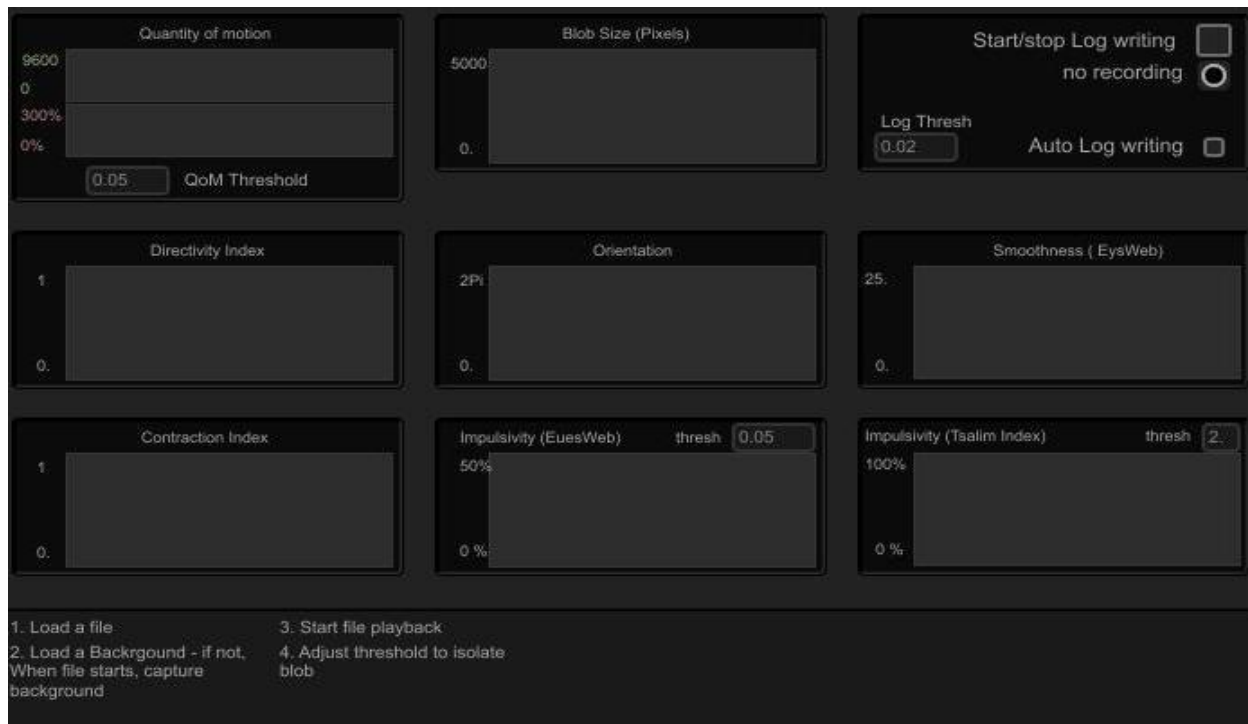
- QoM: αποδίδεται με δύο τρόπους, σε Pixels και σε Percent. Η τιμή των Pixels αναφέρεται στο πλήθος των εικονοστοιχείων τα οποία κινούνται. Η τιμή Percent αναφέρεται στο πλήθος των εικονοστοιχείων ως ποσοστό επί τοις εκατό βάση μιας αρχικής τιμής. Η αρχική τιμή είναι το πλήθος των

εικονοστοιχείων τα οποία αποτελούν τη σιλουέτα του χορευτή όταν αυτός βρίσκεται σε στάση “ανάπαυσης” (Starting BlobSize).

- Starting BlobSize: εμφανίζεται μόλις ο χρήστης κάνει click πάνω στο numberbox.
- Current Blob Size: δείχνει το τρέχων μέγεθος του Blob.
- numberbox “Contraction Index”: δείχνει την τιμή του Δείκτη Συστολής.
- numberbox “Blob Orientation”: δείχνει τη γωνία του κύριου άξονα του χορευτή με το οριζόντιο επίπεδο σε rad/ ακτίνια.
- numberbox “Baricenter Fluidity” (smoothness) : δείχνει το βαθμό ομαλότητας της μεταβολής των συντεταγμένων του κέντρου βάρους.
- numberbox “Baricenter Directivity”: δείχνει το βαθμό κατευθυντικότητας της μεταβολής των συντεταγμένων του κέντρου βάρους.
- numberbox “Number of frames for DI”: ο χρήστης δίνει την τιμή των καρτέτσι ώστε να υπολογιστεί ο Δείκτης Κατευθυντικότητας.



Εικ. 11. Παράμετροι που εξάγονται από το υποπρόγραμμα BlobTracking



Εικ. 12. Υποπρόγραμμα DataViewer

- Start/Stop Log writing: Ξεκινάει/σταματάει η καταγραφή μετρήσεων για τις παραπάνω παραμέτρους.
- No recording: Led που αναβοσβήνει όταν γίνεται εγγραφή μετρήσεων.
- Auto Log writing: Ξεκινάει αυτόματα η καταγραφή μετρήσεων των παραμέτρων ανάλογα με την τιμή του QoM percent.

Ανάλυση των υποπρογραμμάτων με τη σειρά που εμφανίζονται στη ροή δεδομένων.

Εισαγωγή βίντεο

Αρχικά εισάγουμε το προγεγραμμένο βίντεο με στόχο την αναπαραγωγή του. Το αντικείμενο της Max που χρησιμοποιείται για αυτό το σκοπό είναι το [jit.qt.movie] (Κωνσταντακόπουλος, 2012: σ.70):.

```
jit.qt.movie 320 240 @autostart 0 @vol 0
```

Τα αρχικά ορίσματα που επιλέχθησαν στο αντικείμενο αυτό είναι:

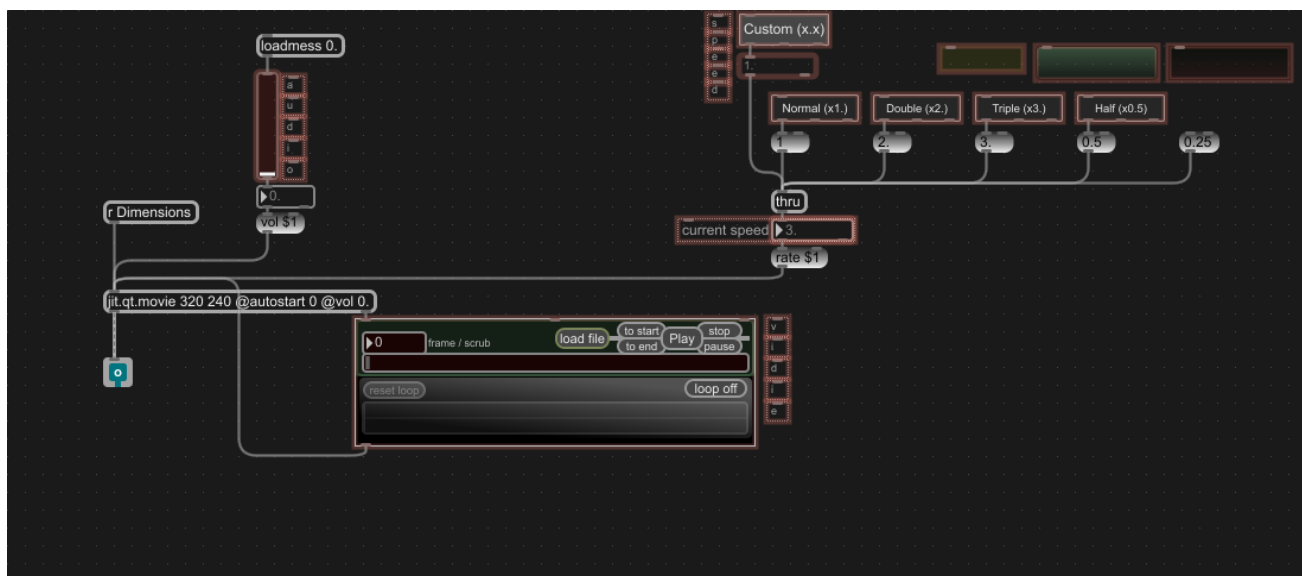
- 320 240. Οι αρχικές διαστάσεις του βίντεο.
- @autostart 0. Η παράμετρος “@autostart 0” ορίζει αν θα αρχίσει να αναπαράγεται το αρχείο βίντεο, μόλις επιλεγθεί για αναπαραγωγή. Η τιμή 0 σημαίνει ότι το βίντεο θα αρχίσει να αναπαράγεται μόνο μέσω εξωτερικού μηνύματος.
- @vol 0. Η παράμετρος “@vol 0” ελέγχει την ένταση ήχου του βίντεο.

Για το χειρισμό της αναπαραγωγής του βίντεο υπάρχουν τα αντίστοιχα πλήκτρα ελέγχου.

- Το πλήκτρο “Load file” στέλνει το μήνυμα “Read”
- Το πλήκτρο “Play” στέλνει το μήνυμα “Start”
- Το πλήκτρο “Stop” στέλνει το μήνυμα “Stop, frame 0”
- Το πλήκτρο “Pause” στέλνει το μήνυμα “Stop”
- Το πλήκτρο “To Start” στέλνει το μήνυμα “frame 0”
- Το πλήκτρο “To End” στέλνει το μήνυμα “frame \$1”. Το \$1 αντικαθιστάται με τον αριθμό του τελευταίου καρέ του βίντεο.
- Το πλήκτρο “frame/scrub number/slider” στέλνει το μήνυμα “frame \$1” & “stop”. Το \$1 αντικαθίσταται με τον αριθμό από το numberbox ή από το slider και αντιστοιχεί σε κάποιο καρέ. Το stop ακολουθεί έτσι ώστε το βίντεο να παραμείνει σε αυτό το καρέ.

Με τη φόρτωση ενός αρχείου βίντεο, το αντικείμενο [jit.qt.movie] στέλνει το μήνυμα read και αυτό με τη σειρά του απαντάει στέλνοντας στο αντικείμενο τα μηνύματα getfps (πλήθος καρέ ανα δευτερόλεπτο), gettimescale (χρονική θέση ενός καρέ μέσα στο αρχείο – timescale), getduration (διάρκεια του αρχείου σε μονάδες timescale). Με κάθε νέο καρέ στο αντικείμενο στέλνεται και το μήνυμα gettime. Με αυτό το μήνυμα για κάθε νέο καρέ υπολογίζεται ο δείκτης του (index) μέσα στο βίντεο. Η τιμή αυτή χρησιμοποιείται στο scrub slider και δείχνει στο χρήστη το χρονικό σημείο αναπαραγωγής που βρίσκεται το βίντεο. Ταυτόχρονα ελέγχεται και η ταχύτητα αναπαραγωγής του βίντεο και εκτός από την επιλογή Normal – ταχύτητα αναπαραγωγής στον αρχικό του χρόνο – υπάρχουν οι επιλογές:

- Double (διπλάσια ταχύτητα αναπαραγωγής)
- Triple (τριπλάσια ταχύτητα αναπαραγωγής)
- Half (μισή ταχύτητα αναπαραγωγής)

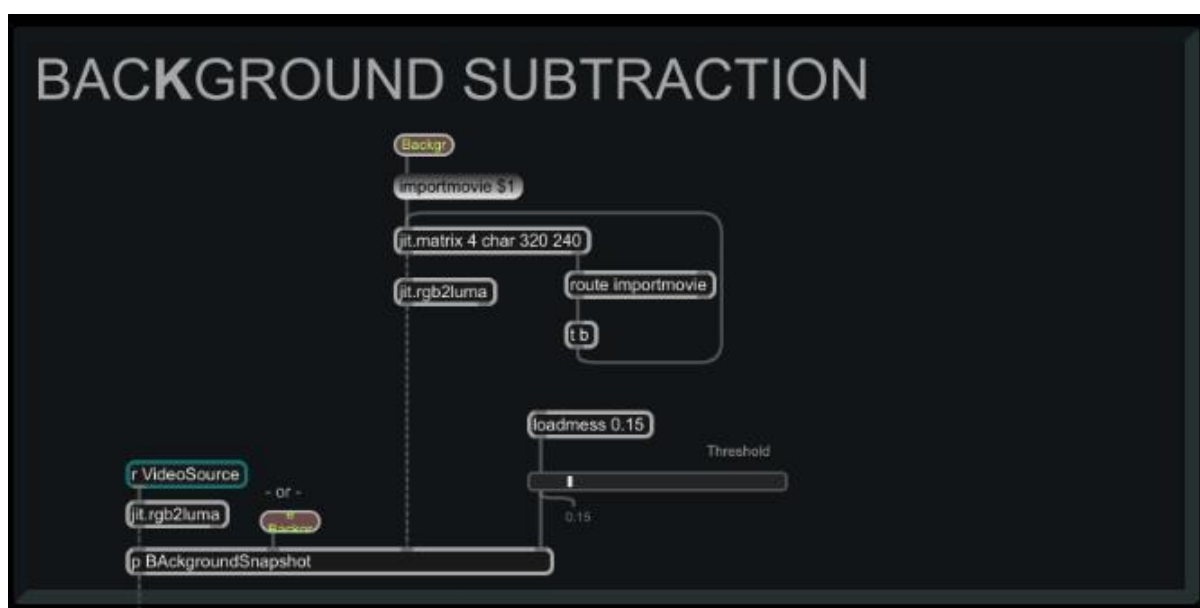


Εικ. 13. Εισαγωγή Video

Αφαίρεση φόντου

Στο επόμενο στάδιο πραγματοποιείται η αφαίρεση φόντου. Η πρώτη διαδικασία που πραγματοποιείται είναι η φόρτωση μιας φωτογραφίας φόντου και έπειτα η μετατροπή της έγχρωμης εικόνας σε ασπρόμαυρη με την πρόσθεση τριών καναλιών χρώματος σε διαφορετικές αναλογίες. Για αυτή τη διαδικασία η Max παρέχει το αντικείμενο [jit.rgb2luma], το οποίο χρησιμοποιεί τις αναλογίες $Gray = 0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B$.

Στη συνέχεια φορτώνεται και το βίντεο το οποίο μετατρέπεται και αυτό σε ασπρόμαυρο. Μεταξύ ασπρόμαυρης πλέον φωτογραφίας και βίντεο υπολογίζεται η απόλυτη διαφορά για κάθε pixel. Αν η διαφορά είναι μεγαλύτερη από μια τιμή Threshold, τότε το pixel αυτό κατατάσσεται ως προσκηνίο (δηλαδή ανήκει στη σιλουέτα του χορευτή) και παίρνει την τιμή 1, αν η διαφορά είναι μικρότερη, τότε κατατάσσεται ως παρασκήνιο (φόντο) και παίρνει την τιμή 0.



Εικ. 14. Αφαίρεση φόντου

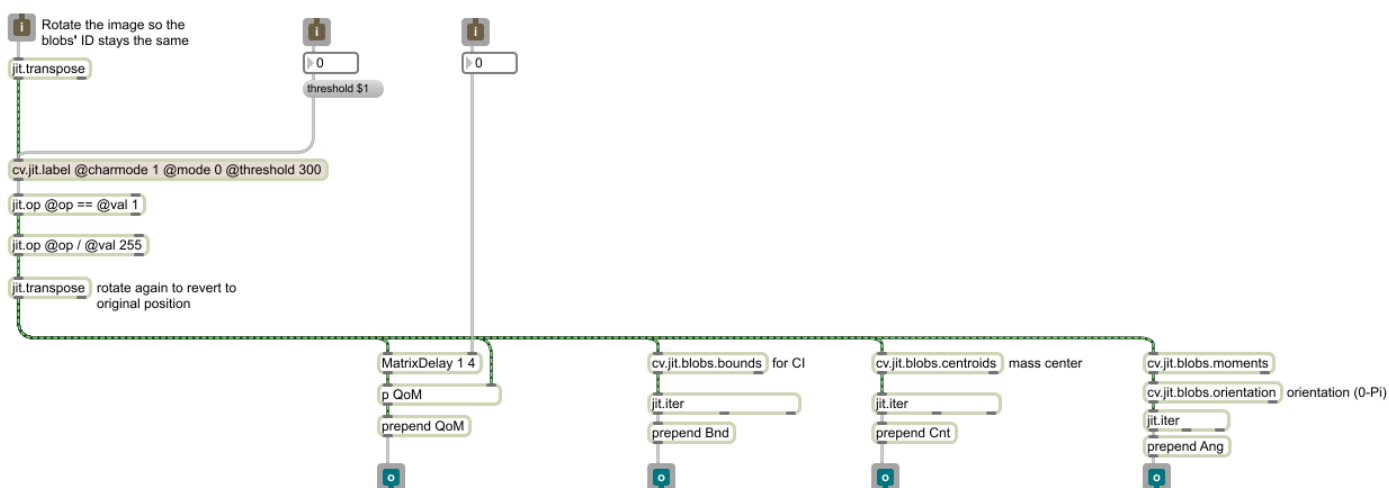
Ανίχνευση και ονομασία blobs

Η ανίχνευση και η ονομασία των κινούμενων αντικειμένων blobs γίνεται από το αντικείμενο [cv.jit.label] (<http://jimpelletier.com/cvjit/>). Το αντικείμενο αυτό ανήκει στη συλλογή cv.jit, η οποία περιέχει ένα σύνολο εργαλείων προγραμματισμού σε γλώσσα C++, τα οποία χρησιμοποιούνται στη Max/Msp. Από την ίδια συλλογή χρησιμοποιούνται και τα αντικείμενα cv.jit.centroids και cv.jit.blobs.bounds, τα οποία περιγράφονται παρακάτω.

```
cv.jit.label @charmode 1 @threshold 300
```

Το αντικείμενο [cv.jit.label] έχει μερικούς διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας οι οποίοι ορίζονται μέσω των παραμέτρων charmode και mode. Το charmode δέχεται την τιμή 0 ή 1. Όταν έχει την τιμή 1, τότε το jitter matrix που εξάγεται από το αντικείμενο αυτό είναι τύπου character, δηλαδή σε κάθε κελί του δέχεται μια 8bit-ακέραια τιμή. Σε αυτή την περίπτωση αν το mode, το οποίο δέχεται και αυτό τα ορίσματα 0 και 1, έχει την τιμή 1, τότε τα blobs ταξινομούνται και ονομάζονται σύμφωνα με το μέγεθός τους, δηλαδή το μεγαλύτερο έχει το όνομα 1, το επόμενο το όνομα 2, και ούτω καθεξής. Στην περίπτωση που το mode έχει την τιμή 0, τότε τα blobs ταξινομούνται και ονομάζονται σύμφωνα με τη θέση τους στον κατακόρυφο άξονα y, και στην περίπτωση που δύο blobs βρεθούν στην ίδια θέση του άξονα, προηγείται αυτό του οποίου η θέση έχει μικρότερη τιμή στον άξονα x. Στην περίπτωση που το charmode έχει την τιμή 0, τότε το jitter matrix στην έξοδο του αντικειμένου είναι τύπου long, δηλαδή το mode 1 ονομάζει τα blobs με το σύνολο των pixels που τα αποτελούν, π.χ. αν ένα blob αποτελείται από 1000 εικονοστοιχεία τότε το όνομά του είναι “1000”. Στην περίπτωση που το mode έχει την τιμή 0, συμπεριφέρεται όπως και στην περίπτωση του charmode 1 – mode 0.

Στο συγκεκριμένο υποπρόγραμμα το αντικείμενο [cv.jit.label] ορίζεται ως “charmode 1” και “mode 0”. Το δεύτερο όρισμα που φαίνεται, το “@threshold 300”, δίνει το ελάχιστο αποδεκτό μέγεθος των blobs. (Κωνσταντακόπουλος 2012, σ.78)



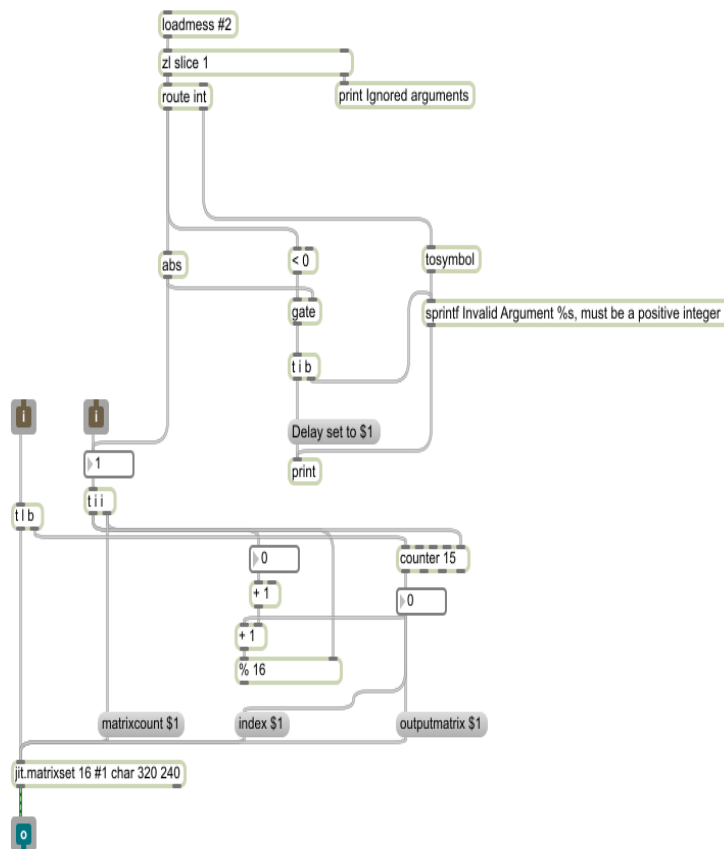
Εικ.15. Ανίχνευση και ονομασία blobs

Υπολογισμός παραμέτρων

Σε κάθε blob υπολογίζονται οι εξής παράμετροι: Quantity of Motion (in pixels – percent), Blob size in pixels, Bounding Rectangle, Baricenter, Blob Orientation, Contraction Index, Directivity Index, Impulsivity Index, Smoothness Index.

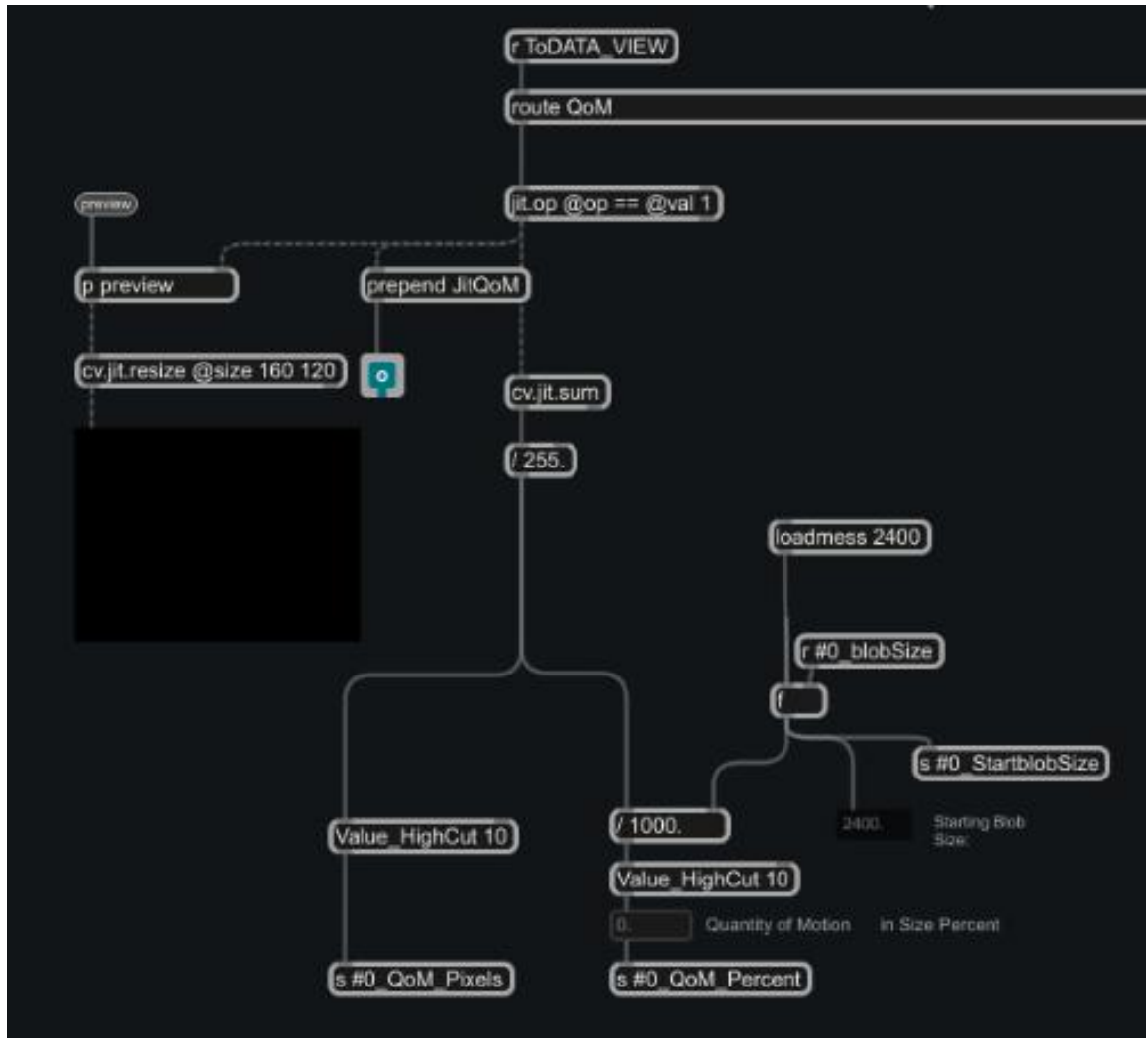
Η παράμετρος Quantity of Motion αντιστοιχεί στο μέγεθος της κίνησης του Blob, δηλαδή την έκταση και ταχύτητα μετατόπισης του blob στο χώρο. Ο τρόπος υπολογισμού βασίζεται στην απόλυτη διαφορά δύο ή και περισσότερων καρέ. Η χρονική διαφορά μεταξύ των δύο επιλεγμένων καρέ επηρεάζει το

μέγεθος της κίνησης. Για αυτή τη διαδικασία απαιτείται η εισαγωγή μιας καθυστέρησης εντός του jittermatrix, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η χρονική διαφορά μεταξύ των καρτέ που αφαιρούνται. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το υποπρόγραμμα MatrixDelay το οποίο δέχεται έναν ακέραιο θετικό αριθμό ο οποίος συμβολίζει το χρόνο καθυστέρησης σε καρτέ του εισερχόμενου jittermatrix. Η απόλυτη διαφορά μεταξύ των δύο καρτέ δίνει στην επιστροφή μόνο τα εικονοστοιχεία του Blob που μετακινήθηκαν, δηλαδή την επιφάνεια του blob που μετακινήθηκε μέσα σε αυτό το χρόνο. Το πλήθος αυτών των εικονοστοιχείων είναι η τιμή του Quantity of Motion (Κωνσταντακόπουλος, 2012:81).



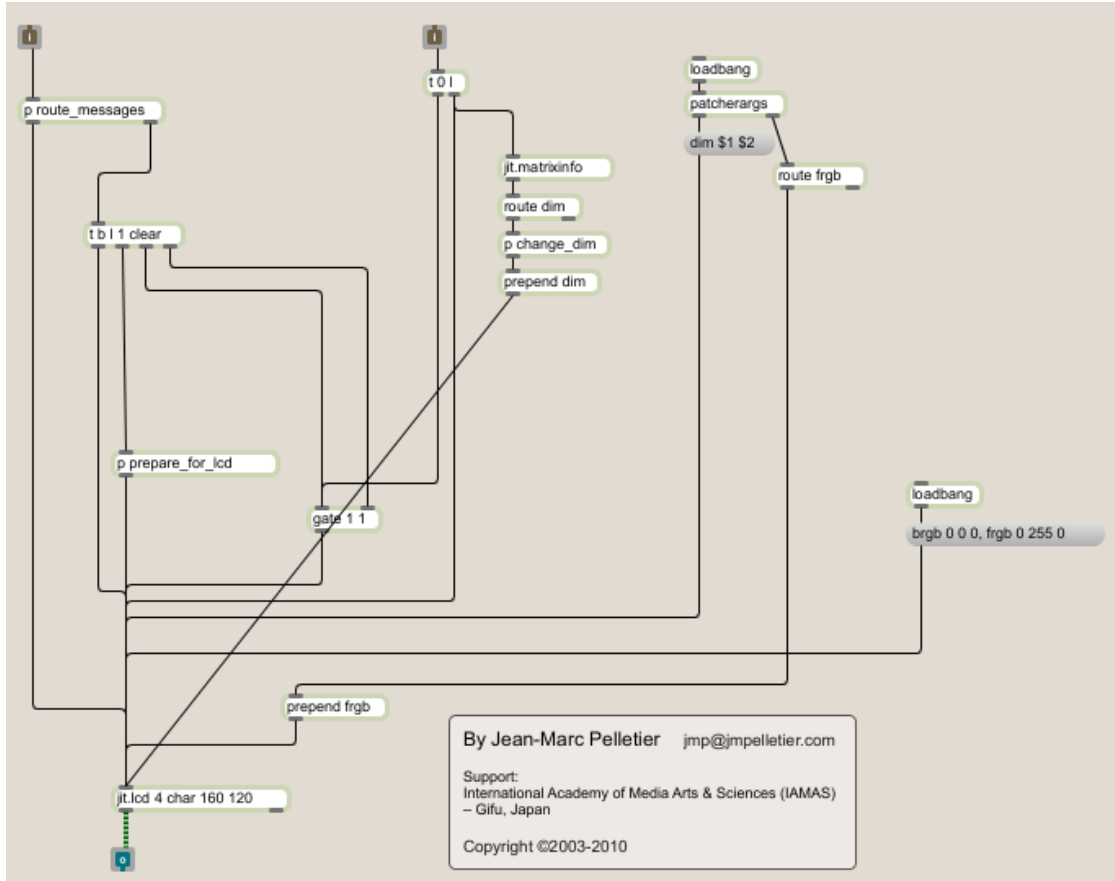
Εικ. 16. Υποπρόγραμμα MatrixDelay

Στο επόμενο βήμα η παράμετρος QoM κανονικοποιείται (normalization) ως προς τις σωματικές διαστάσεις του χορευτή. Πριν την έναρξη υπολογισμού των παραμέτρων του blob αποθηκεύεται η επιφάνεια που καλύπτει ο χορευτής σε πλήθος pixels (Blob size in pixels) σε όρθια θέση με κατεβασμένα τα χέρια. Στη συνέχεια ως Quantity of motion ορίζεται ο λόγος των κινούμενων pixels προς αυτό το αρχικό μέγεθος του χορευτή. Η διαδικασία υπολογισμού του αρχικού μεγέθους του blob γίνεται με το αντικείμενο [cv.jit.sum].



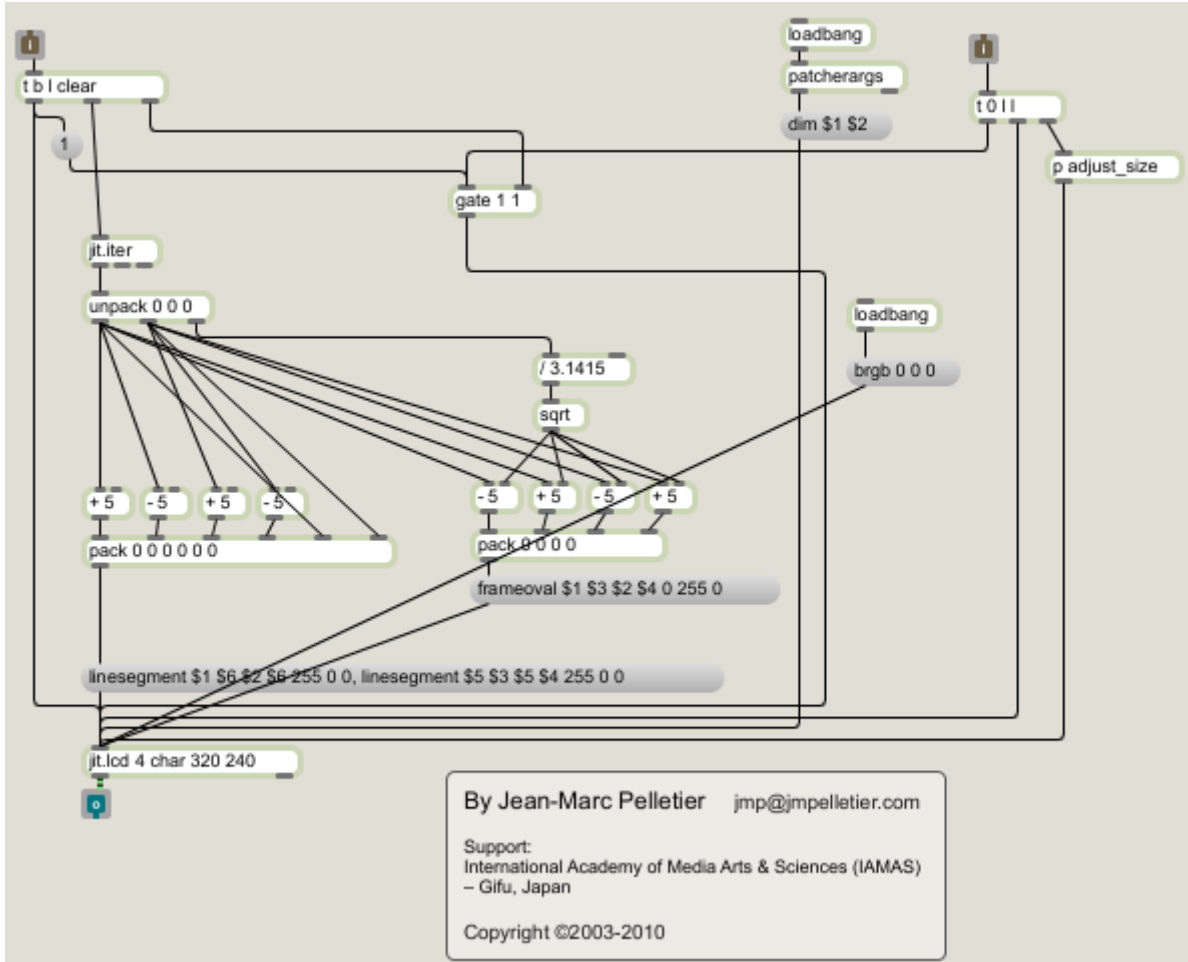
Εικ. 17. Υπολογισμός QoM

Το Bounding Rectangle (περιβάλλον ορθογώνιο) του κάθε blob αποτελείται από τις συντεταγμένες των σημείων του Blob που βρίσκονται στις ακραίες, άνω αριστερή και κάτω δεξιά, θέσεις του. Οι συντεταγμένες αυτές υπολογίζονται με το αντικείμενο [cv.jit.blobs.bounds] (<http://jmpelletier.com/cvjit/>), (Κωνσταντακόπουλος, 2012:85).



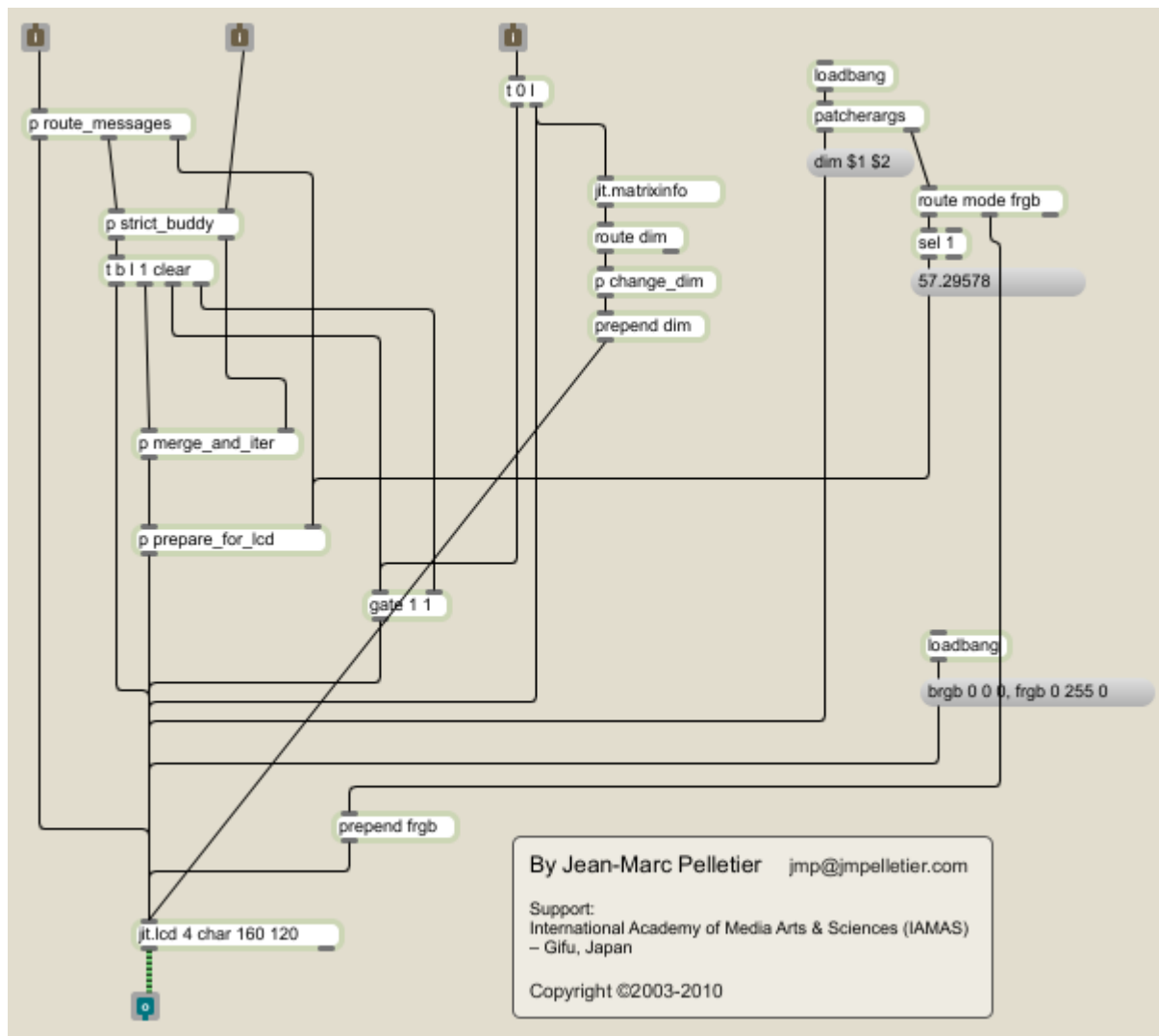
Εικ. 18. cv.jit.blobs.bounds

Το Baricenter (κέντρο βάρους) αποτελείται από ένα ζεύγος συντεταγμένων x,y και προσδιορίζει το σημείο του blob στο οποίο ισορροπεί. Υπολογίζεται με το αντικείμενο [cv.jit.centroids]. Οι συντεταγμένες x,y του κέντρου βάρους υπολογίζονται από το πλήθος των pixel (μάζα του blob) στη γραμμή αυτή που αποτελούν το blob για τη x συντεταγμένη, και αντίστοιχα τη βαρύτητα κάθε στήλης για την y συντεταγμένη. (Κωνσταντακόπουλος, 2012:85).



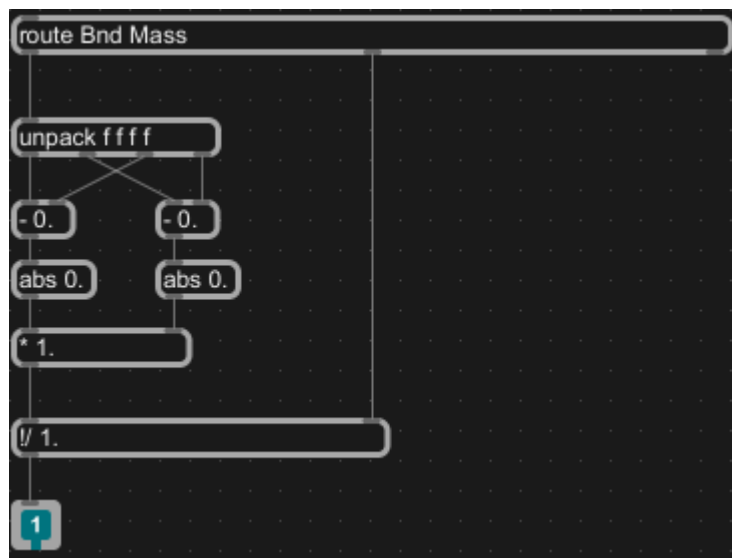
Εκ. 19 cv.jit.centroids

Το Blob Orientation είναι ένας δείκτης που δείχνει πόσα ακτίνια είναι η γωνία του κύριου άξονα του blob με το οριζόντιο επίπεδο. Όταν ο χορευτής είναι όρθιος και ακίνητος, δηλαδή κάθετος στο οριζόντιο επίπεδο με γωνία 90 μοίρες, τότε η τιμή του δείκτη είναι 1,57 ($\pi/2$). Όταν ο κύριος άξονας του χορευτή είναι παράλληλος με το οριζόντιο επίπεδο, δηλαδή η γωνία είναι 0 μοίρες, τότε η τιμή είναι 0. Στην περίπτωση που ο άξονας του χορευτή είναι παράλληλος, αλλά προς την αντίθετη πλευρά, δηλαδή η γωνία είναι 180 μοίρες, τότε η τιμή του δείκτη γίνεται 3,14.



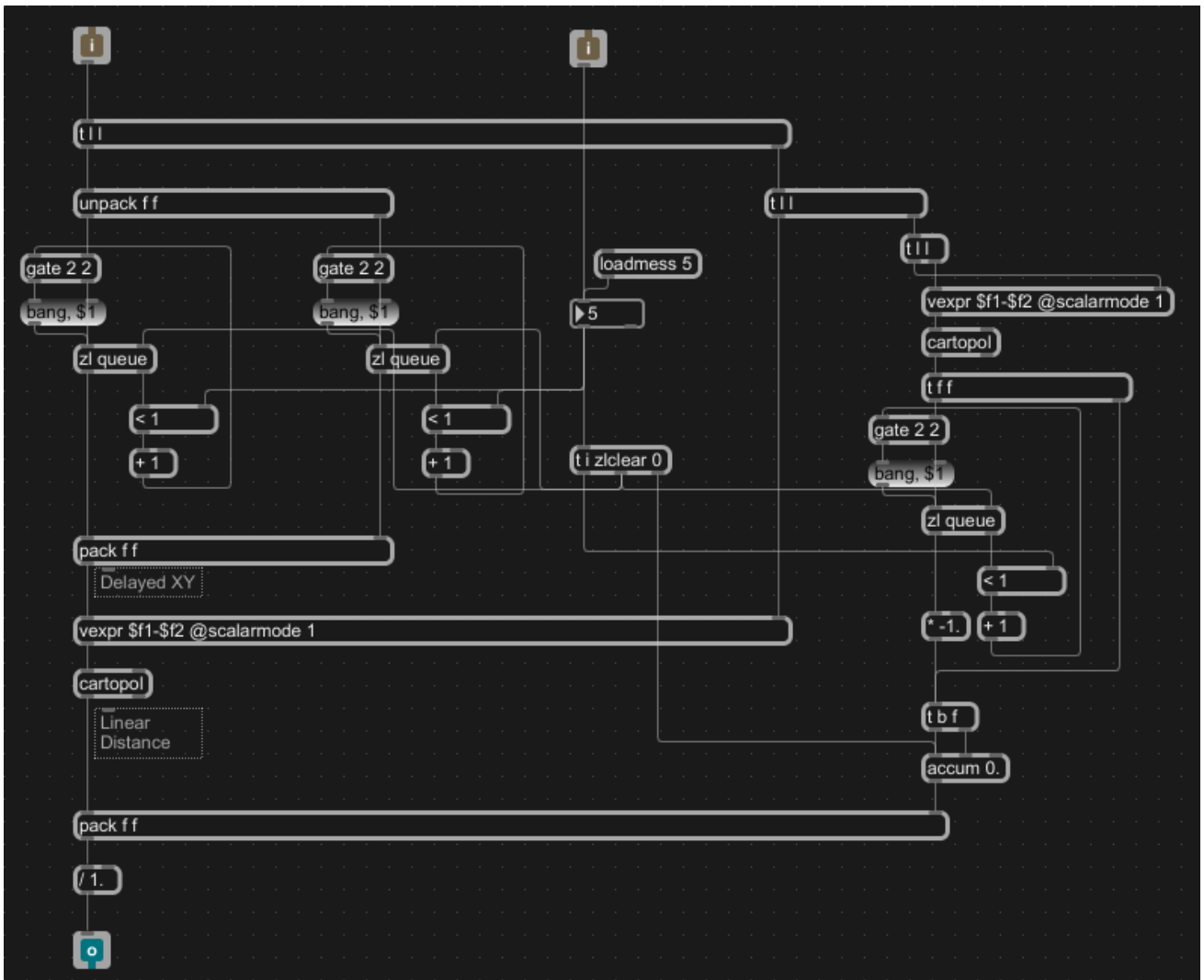
Εκ. 20 Orientation

Το Contraction index (δείκτης συστολής) είναι ένας δείκτης που εκφράζει τον τρόπο που κάποιος καταλαμβάνει τον χώρο. Υπολογίζεται με το αντικείμενο [cv.jit.blobs.bounds]. Αρχικά υπολογίζονται οι ακραίες συντεταγμένες του blob, από αυτές υπολογίζονται το ύψος και το πλάτος του και από αυτά ο όγκος του περιβάλλοντος ορθογωνίου. Η τιμή του όγκου του blob διαρείται με την τιμή του όγκου του ορθογωνίου, με ελάχιστο αποτέλεσμα να τείνει στο 0 και μέγιστο να τείνει στο 1. (Κωνσταντακόπουλος, 2012:86).



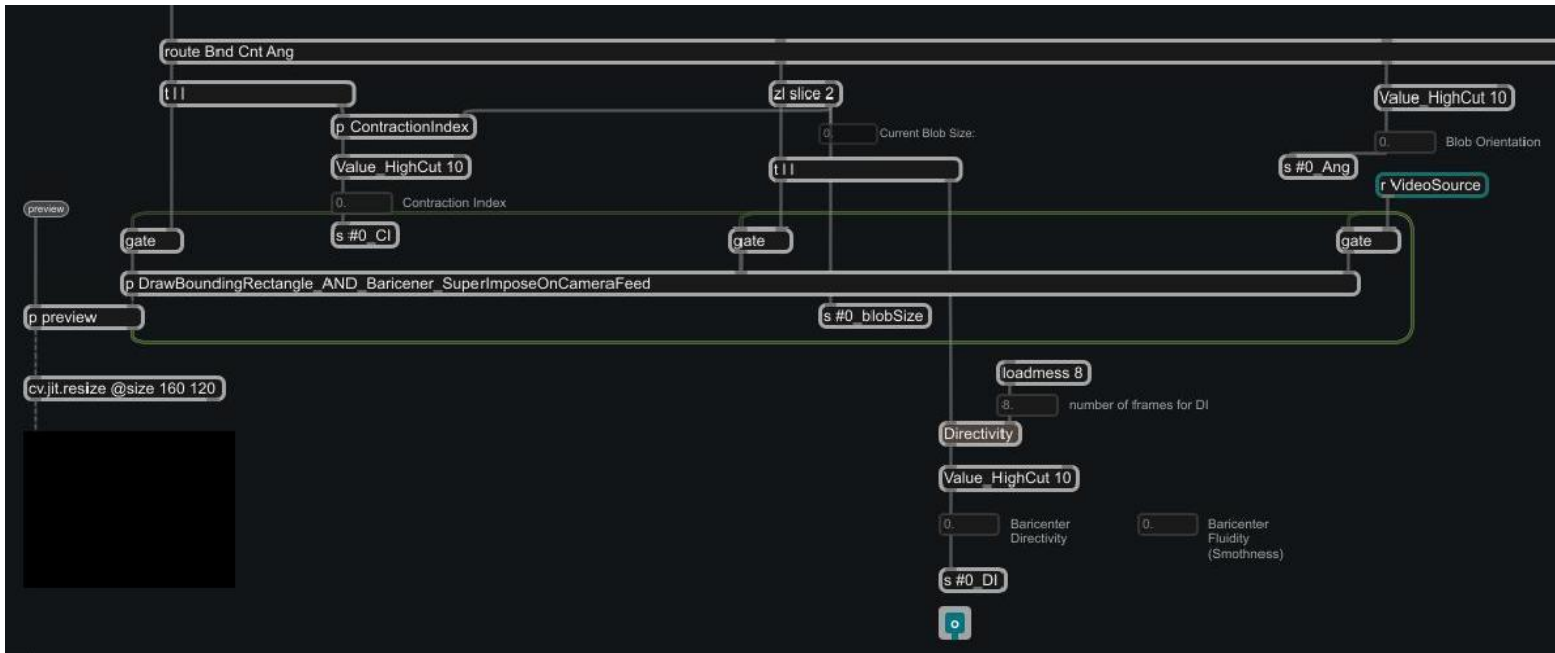
Εικ. 21. Υπολογισμός του δείκτη Contraction

Το Directivity Index αντιπροσωπεύει την κατευθυντικότητα του blob. Σε αυτό ορίζεται ένα σημείο του οποίου η κατεύθυνση θα αντιπροσωπεύει τη συνολική κατεύθυνση του blob. Αυτό το σημείο είναι το κέντρο βάρους. Για τον υπολογισμό του σε μια προκαθορισμένη διάρκεια χρησιμοποιούνται η συνολική απόσταση που διένυσε το επιλεγμένο σημείο και η απόσταση της ευθείας μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας θέσης του σημείου, και υπολογίζεται ο λόγος της ευθείας προς τη συνολική απόσταση. Ο δείκτης αυτός έχει ως μέγιστο τη μονάδα, αφού δεν μπορεί να υπάρξει πιο μικρή απόσταση από την ευθεία μεταξύ δύο σημείων, και αυτό δείχνει την πλήρως κατευθυντική κίνηση του σημείου. Ως ελάχιστο τήνει στο μηδέν, αφού σε πεπερασμένο χρόνο η συνολική απόσταση δεν μπορεί να είναι άπειρη, και αυτό σηματοδοτεί μια πλήρως τυχαία και χαοτική κίνηση. (Κωνσταντακόπουλος, 2012:87-89).



Εικ. 22. Υπολογισμός του δείκτη Directivity

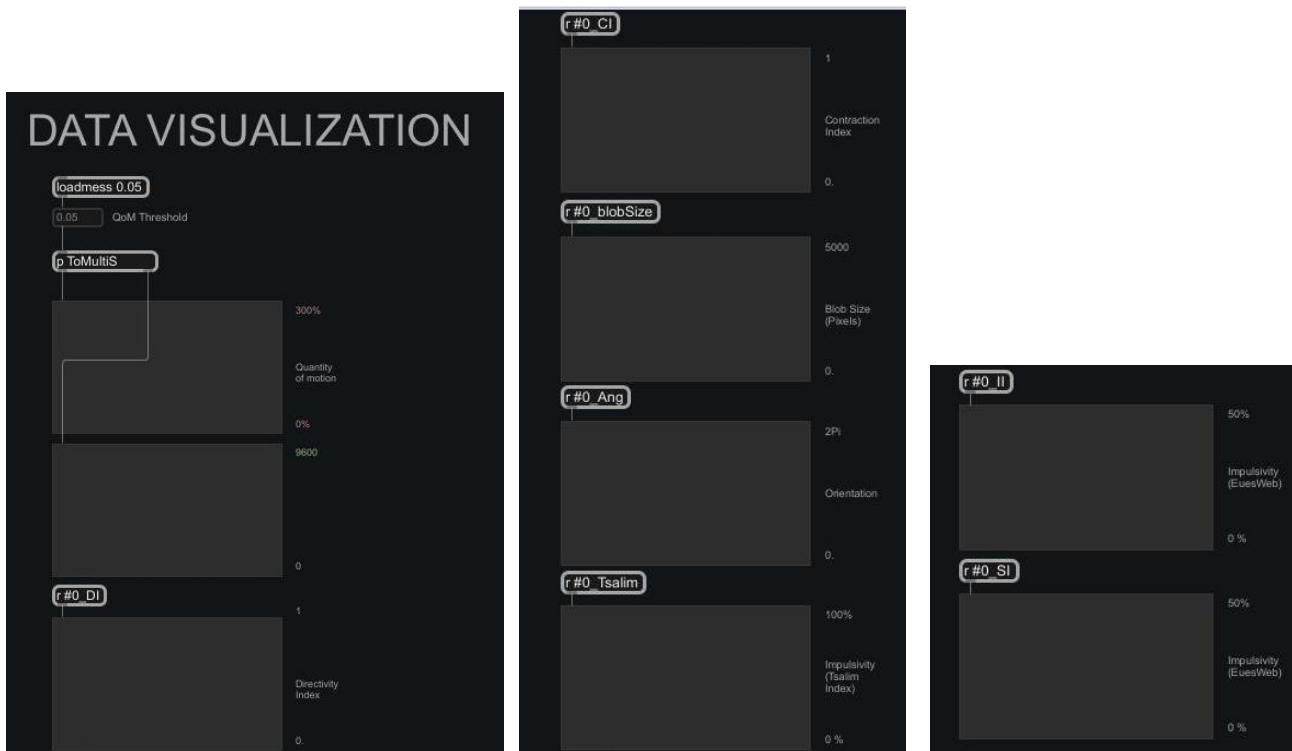
Στην είσοδο του υποπρογράμματος εισέρχεται το ζεύγος των συντεταγμένων x, y του κέντρου βάρους του blob και μέσω των δύο [t l l] αποστέλεται σε τρία σημεία. Στα πρώτα δύο αριστερά υπολογίζεται η απόσταση των συντεταγμένων μεταξύ διαδοχικών θέσεων και στο τρίτο στη συνέχεια τροφοδοτεί τα [accume 0.] και [zl queue] αντικείμενα. Το πρώτο προσθέτει την τιμή στην τρέχουσα τιμή της απόστασης και το δεύτερο αποθηκεύει μηνύματα με τον τρόπο FIFO (First In First Out). Κάθε τιμή που έρχεται στην είσοδο του [zl queue] αποθηκεύεται σε ένα queue τιμών. Όταν έρθει το μήνυμα bang, αποστέλλεται στην έξοδο και διαγράφεται, έτσι ώστε η επόμενη τιμή να είναι πλέον η πρώτη και ούτω καθεξής. Στη δεξιά τιμή το [zl queue], με κάθε αλλαγή στο queue, αναφέρει το μέγεθός του. Όταν το μέγεθος του queue ισοδυναμεί με το πλήθος των καρέ που έχουν τεθεί για τον υπολογισμό του δείκτη Κατευθυντικότητας, κάθε νέα τιμή που εισέρχεται προηγείται με ένα μήνυμα bang. Έτσι δημιουργείται μια σειρά καθυστέρησης στις εισερχόμενες τιμές, οι οποίες αφού ήδη υπάρχουν στο τρέχων μέγεθος της απόστασης, τώρα αφαιρούνται από αυτό. Έτσι, το τρέχων μέγεθος της απόστασης αντιπροσωπεύει τα καρέ που θέσαμε για τον δείκτη κατευθυντικότητας.



Εικ. 23. Υπολογισμός παραμέτρων Blob size in pixels, Bounding Rectangle, Baricenter, Blob Orientation, Contraction Index, Directivity Index του blob.

Data visualization

Οι τιμές των παραμέτρων που προαναφέρθηκαν στέλνονται στο πρόγραμμα Data Visualization, όπου η κάθε μια απεικονίζεται γραφικά.



Εικ. 24 Data Visualization

Καταγραφή δεδομένων – Log Files writing

Στο τελευταίο στάδιο υπάρχουν δύο επιλογές έναρξης λειτουργίας για το “Log Files Writing”, το κουμπί “Auto Log writing” και το κουμπί “Start/Stop Log writing”, με τα οποία εξάγονται οι τιμές των μετρήσεων των παραμέτρων, ώστε να μπορεί να γίνει παρατήρηση και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Αρχικά στο υποπρόγραμμα υπάρχει μια λίστα με τα ονόματα των δεικτών που υπολογίζονται, δηλαδή Quantity of Motion_Pixels, Quantity of Motion_Percent, Blob Size, Contraction Index, Directivity Index, Orientation, Impulsivity Index, Smoothness Index, Tsalim Index. Όποιος από αυτούς επιλεγεί στέλνεται στο printf, το οποίο μετατρέπει το όνομα του μεγέθους, π.χ. QoM_Pixels σε νούμερο του συγκεκριμένου μεγέθους #0_QoM_Pixels και με το set καθορίζεται ως είσοδος της λειτουργίας “Auto log writing”, αφού πρώτα επιλεγεί το κατάλληλο threshold. Αφού επιλεγεί ο επιθυμητός δείκτης με το αντίστοιχο Threshold, και όσο η τιμή είναι μεγαλύτερη του Threshold, το πρόγραμμα Log Files writing καταγράφει τις τιμές αυτού του δείκτη και όλων των υπόλοιπων για τη συγκεκριμένη χρονική διάρκεια. Οι αριθμητικές τιμές των δεικτών καταλήγουν όλες σε λίστες ονοματισμένες με το αντίστοιχο πρόθεμα, π.χ. “Size 1400”, στο αντικείμενο Coll. Ταυτόχρονα, πατώντας το κουμπί “Start/Stop Log Writing” μέσω του [t i i] έρχεται μήνυμα “1” και με ένα bang εμφανίζεται το μήνυμα “set recording in progress”. Παράλληλα, με άλλο bang στέλνεται μήνυμα με τις πληροφορίες ημερομηνίας και χρόνου, που έχει τη μορφή μέρα-μήνας-χρόνος και ώρα-λεπτά-δευτερόλεπτα. Αυτά τα μηνύματα καταλήγουν με το τρίτο printf στο μήνυμα που δείχνει σε ποιο φάκελο του υπολογιστή θα αποθηκευτούν οι αντίστοιχες λίστες των τιμών. Επίσης, ένα bang πάει στο αντικείμενο [p_InitColl] το οποίο μηδενίζει όλες τις λίστες που βρίσκονται μέσα στο Coll. Με αυτόν τον τρόπο γεμίζουν οι λίστες με τιμές από την αρχή. Όταν πια κλείσει το “Log Writing” με το “Stop”, στέλνεται αντίστοιχα η τιμή “0” και με ένα bang εμφανίζεται το μήνυμα “set no recording”. Τότε αποθηκεύονται και όλες οι λίστες με τις τιμές που βρίσκονται στο Coll σε ένα αρχείο Text στο φάκελο Logs.

Ξεκινώντας τη διαδικασία με το κουμπί “Auto Log writing” γίνεται έλεγχος της τιμής του δείκτη που έχει επιλεγεί στην αρχή. Αν αυτή η τιμή είναι μεγαλύτερη από το threshold που έχει τεθεί στο αντικείμενο [>2], τότε ξεκινάει αυτόματα το Log writing και καταγράφονται οι τιμές σε λίστες με τον τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω. Μόλις αυτή η τιμή γίνει χαμηλότερη του threshold, κλείνει αυτόματα.

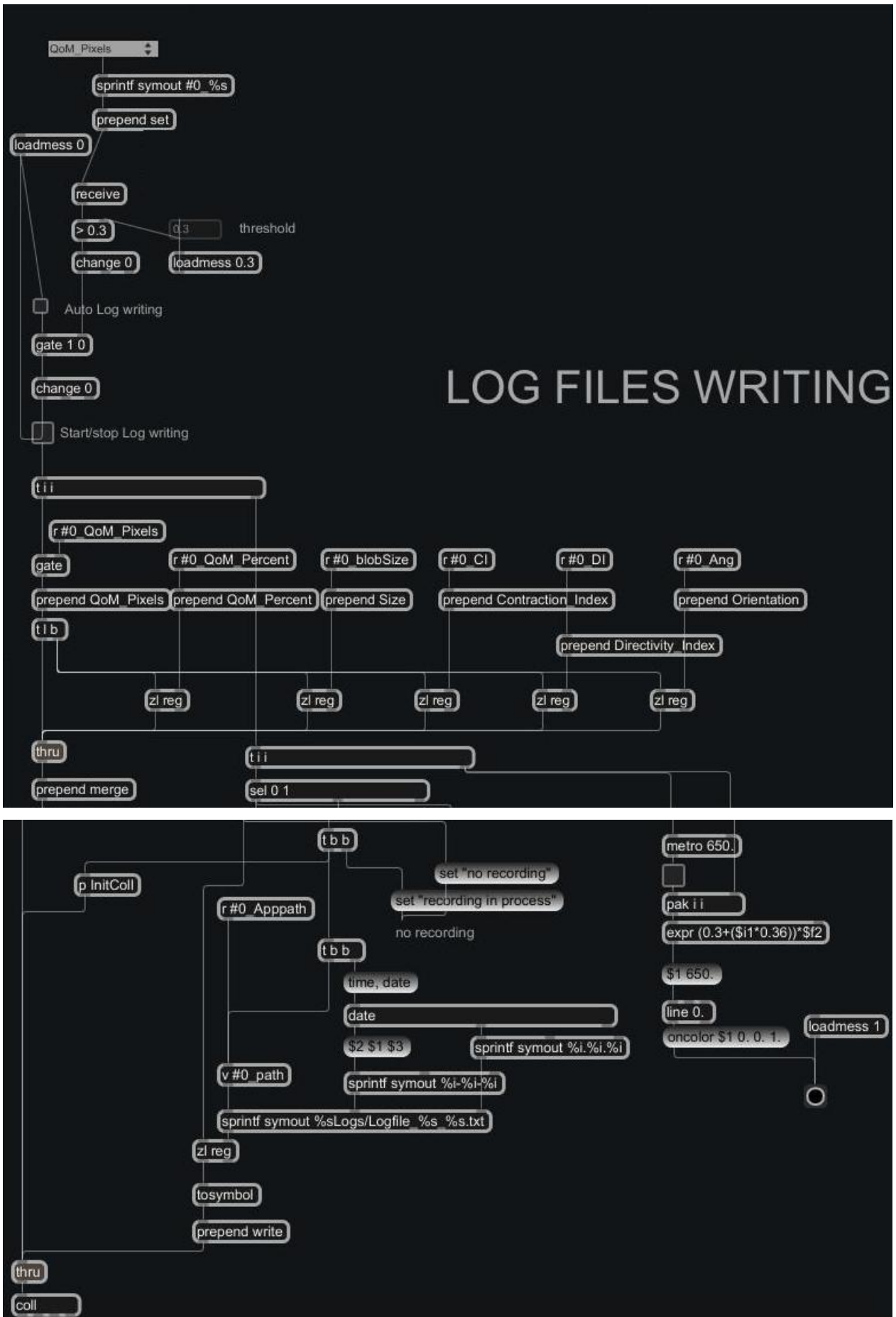


Рис. 25. Log files

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται οι νέοι αλγόριθμοι που υλοποιήθηκαν για το πρόγραμμα Video Analysis. Ο Impulsivity Index και Smoothness Index χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή Eyesweb. Ο Tsalim Index και η παραλλαγή του, Lowerbody measurements, είναι νέοι αλγόριθμοι που υλοποιήθηκαν αποκλειστικά για το πρόγραμμα Video Analysis.

Το Impulsivity Index είναι ένας δείκτης που υπολογίζει την παρορμητικότητα της κίνησης του χορευτή και χρησιμοποιείται στην εφαρμογή Eyesweb. Η παρορμητικότητα δείχνει αν μια κίνηση παρουσιάζει ξαφνικές και απότομες αλλαγές στην ενέργεια, κι επομένως, όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, χαρακτηρίζει κινήσεις με μεγάλη μέγιστη τιμή ταχύτητας σε σύντομο χρονικό διάστημα. Για την αναγνώριση της κίνησης κατά την εκτέλεσή της, χρησιμοποιείται η τμηματοποίηση της κίνησης (motion segmentation) με βάση την Ποσότητα της Κίνησης (Quantity of Motion) (Camurri et al., 2004). Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω οι Mazzarino και Mancini (Mazzarino, Mancini, 2010) έθεσαν την αρχική φάση μιας κίνησης να είναι ταχύτερη από μια προαιρετική αντίδραση, 0,15 sec, και βρήκανε ως εμπειρική τιμή για την παρορμητική χρονική διάρκεια μιας κίνησης το $dt=0,45$ sec. Περιορίσανε το ενδιαφέρον τους σε κινήσεις μεγάλου μεγέθους κι έτσι για την τμηματοποίηση της κίνησης χρησιμοποίησανε ως Threshold υψηλότερες τιμές από τις συνηθισμένες. Θεωρώντας ότι η διατάραξη που πραγματοποιείται σε μια παρορμητική κίνηση αποτελεί μια σύντομη τροποποίηση της συγκεκριμένης κίνησης, υπολογίσανε τη χρήση του χώρου που καταλαμβάνεται μετρώντας τη μεταβολή του Contraction Index στο χρόνο.

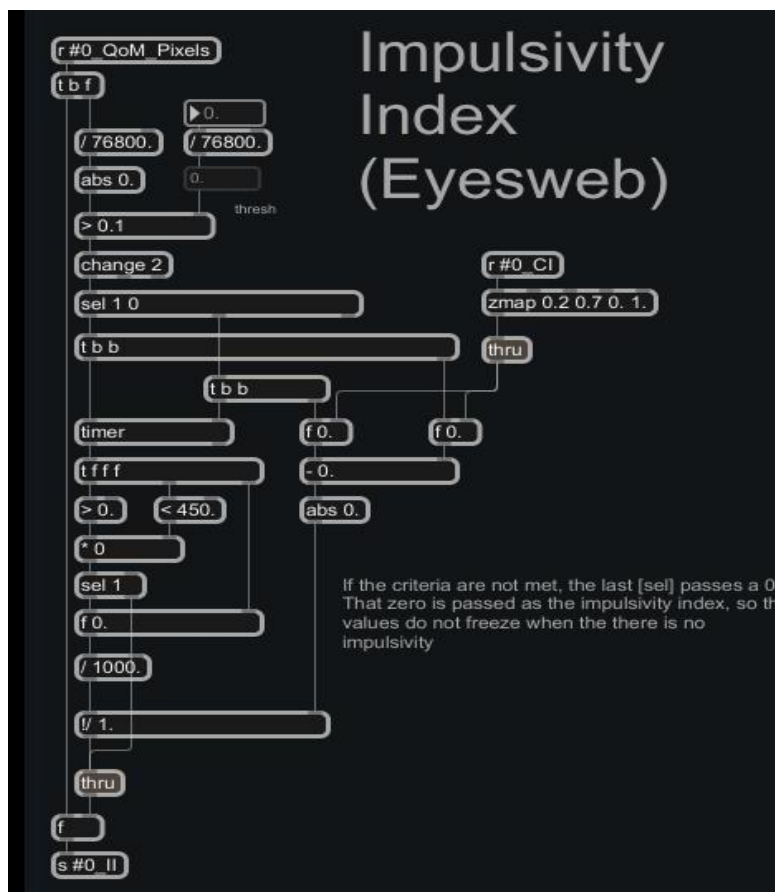
```
let  $\Delta t = 0.45sec$ ;  
let  $gesture\_threshold = 0.02$ ;  
if ( $energy \geq threshold$ )
```

```
    evaluate the GestureTimeDuration  $dt$ ;  
    If  $dt \geq 0$   
        if  $dt \leq \Delta t$  then  
             $ImpulsivityIndex = \Delta CI / dt$ ;
```

Στην είσοδο του υποπρογράμματος, όπως φαίνεται στην εικόνα 26, εισέρχονται η τιμή του QoM σε pixels και η τιμή του Contraction Index. Αρχικά η τιμή του QoM σε pixels διαιρείται με το πλήθος των pixel σε κάθε καρέ (76800) και προκύπτει μια τιμή σε ποσοστό η οποία στη συνέχεια συγκρίνεται με την τιμή του Threshold. Αν η τιμή του QoM είναι μεγαλύτερη του Threshold, τότε το αντικείμενο select στέλνει μήνυμα “1” και τριγκάρεται το πρώτο tbb, στην αντίθετη περίπτωση στέλνει μήνυμα “0” και τριγκάρεται το 2^ο tbb. Στην περίπτωση που στείλει 1, ο timer αρχίζει να μετράει και στέλνει από δεξιά την τιμή του χρόνου στο f0 ώστε να αποθηκευτεί, στο <450 συγκρίνει αν η τιμή είναι μικρότερη του 450ms και στο >0 συγκρίνει την τιμή ώστε να σιγουρέψει ότι είναι μεγαλύτερη του 0ms. Αν τα δύο

τελευταία ισχύουν ο πολλαπλασιασμός δίνει μήνυμα “1” και το επόμενο sel τριγκάρει την αποθηκευμένη τιμή του χρόνου η οποία διαιρείται με το 1000 για να μετατραπεί από milliseconds σε seconds.

Ταυτόχρονα, ο CI αφού περάσει από μια μικρή κλιμάκωση από τιμές μεταξύ 0.2 ως 0.7 σε τιμές μεταξύ 0 και 1, τριγκάρεται από το πρώτο tbb και αποθηκεύεται στην αφαίρεση από το δεξί f0. Το δεύτερο tbb τριγκάρει πάλι την τιμή του CI και στη συνέχεια πραγματοποιείται η αφαίρεση. Η τιμή του ΔCI που προκύπτει διαιρείται από την αποθηκευμένη τιμή του χρόνου σε seconds και προκύπτει ο Impulsivity Index. Επειδή ο Impulsivity Index δεν υπολογίζεται σε κάθε καρέ όπως το QoM, κάθε φορά που έρχεται νέα τιμή του QoM τριγκάρει την τελευταία τιμή του Impulsivity ώστε όλα να υπολογίζονται συγχρονισμένα.



Εικ. 26. Impulsivity Index (Eyesweb)

Ο δείκτης Smoothness Index εκφράζει την ομαλότητα μιας κίνησης και χρησιμοποιείται και αυτός στην εφαρμογή Eyesweb. Οι (Mazzarino, Mancini, 2010) κάνουν μια προσέγγιση υπολογισμού της ομαλότητας συσχετίζοντας την καμπυλότητα της τροχιάς του χεριού με την ταχύτητα. Αρχικά εισάγεται βίντεο καρέ καρέ συχνότητας 60 Hz, το οποίο δείχνει ένα κινούμενο άτομο. Κατά τη φάση της προεπεξεργασίας το σύστημα εξάγει για κάθε καρέ τις συντεταγμένες (x,y) του κέντρου βάρους ενός δείκτη που είναι τοποθετημένος στο δεξί ή αριστερό χέρι του κινούμενου ατόμου, και τις αποθηκεύει σε

μια μνήμη που αποτελείται από 60 δείγματα, ενώ ταυτόχρονα απορρίπτει το παλαιότερο ζεύγος τιμών. Αυτά τα ζεύγη τιμών παρέχονται ως είσοδος στον αλγόριθμο υπολογισμού του δείκτη ομαλότητας: Για κάθε δείγμα συντεταγμένων (x,y) υπολογίζεται η καμπυλότητα k και η ταχύτητα ως εξής:

$$k(x,y) = \left| \frac{x'y'' - y'x''}{(x'^2 + y'^2)^{\frac{3}{2}}} \right| \quad v(x,y) = \sqrt{x'^2 + y'^2}$$

όπου x', y', x'' και y'' είναι οι πρώτες και δεύτερες παράγωγοι των x και y. Για τον υπολογισμό των δειγμάτων (x,y) εφαρμόζεται το φίλτρο των (Savitzky and Golay, 1964).

Στη συνέχεια ορίζεται ο συντελεστής συσχέτισης Pearson για δύο μεταβλητές, οι οποίες στο συγκεκριμένο αλγόριθμο είναι οι log(k) και log(v):

$$\rho(k,v) = \frac{\sigma_{\log(k),\log(v)}}{\sigma_{\log(k)}\sigma_{\log(v)}}$$

Το k και v υπολογίζονται πάνω από ένα «σύντομο» χρονικό διάστημα, οπότε το $\sigma_{\log(k),\log(v)}$ μπορεί να θεωρηθεί ότι προσεγγίζει τη μονάδα. Έτσι η πρώτη παράγωγος του συντελεστή θα γίνει:

$$\rho'(k,v) = \frac{1}{\sigma_{\log(k)}\sigma_{\log(v)}}$$

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω βήματα προκύπτει το διάνυσμα s πραγματικών αριθμών που αντιστοιχεί στην τροχιά του Δείκτη Ομαλότητας (Smoothness Index).

Στο συγκεκριμένο υποπρόγραμμα που υλοποιήθηκε στο VideoAnalysis πραγματοποιούνται τα εξής βήματα:

1. Αρχικά υπολογίζονται οι πρώτες και δεύτερες παράγωγοι x', y', x'' και y'' όπως φαίνεται πάνω αριστερά. Αφού εισαχθούν οι τιμές των συντεταγμένων πραγματοποιείται αντίστροφη σύνδεση σε κάθε tff και προκύπτει η πρώτη παράγωγος x'=(x-x₋₁) και y'=(y-y₋₁). Επειδή η παράγωγος πραγματοποιείται ανά καρέ, η μονάδα του χρόνου θεωρείται 1 και παραλείπεται. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται στη συνέχεια και για τη δεύτερη παράγωγο.
2. Υπολογίζεται ο παρανομαστής και ο αριθμητής του τύπου για την καμπυλότητα k (1^ο υποpatch κάτω αριστερά).

$$k(x,y) = \left| \frac{x'y'' - y'x''}{(x'^2 + y'^2)^{\frac{3}{2}}} \right|$$

Πραγματοποιούνται αρχικά οι πράξεις του παρανομαστή και του αριθμητή και στη συνέχεια υπολογίζεται η απόλυτη τιμή. Το if ελέγχει αν η τιμή του παρανομαστή είναι 0, και επακολούθως στέλνει από τη δεξιά του έξοδο ένα “0” ώστε να μην τριγγάρει τη διαίρεση.

- Υπολογίζεται η ταχύτητα v με βάση το Πυθαγόρειο θεώρημα (2^ο υποpatch κατω αριστερά).

$$v(x,y) = \sqrt{x'^2 + y'^2}$$

- Υπολογίζονται τα $\sigma_{\log(k)}$ και $\sigma_{\log(v)}$ με βάση το γενικό τύπο της τυπικής απόκλισης σ (δεξί τμήμα του patch).

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Αρχικά, επειδή στη Max χρησιμοποιείται ο λογάριθμος ln, δηλαδή λογάριθμος με βάση το e, γίνεται μετατροπή του lnk και lnv σε logk και logv, με βάση τον τύπο $\log_X Y = \log Y / \log X$, δηλαδή $\ln k / \ln 10 = \log k$ και $\ln v / \ln 10 = \log v$. Στη συνέχεια συλλέγονται στο αντίστοιχο zstream οι 25 τελευταίες τιμές του k (αριστερά) και του v (δεξιά) ως μια λίστα στα αντίστοιχα tbl1. Από τη δεξιά έξοδο του κάθε tbl1 στέλνεται η λίστα για να υπολογιστεί το \bar{x} . Τα zsum και zlen βρίσκουν αντίστοιχα το άθροισμα των στοιχείων της λίστας και το άθροισμά τους και από τη διαίρεσή τους προκύπτει το \bar{x} της λίστας των 25 τιμών. Από την επόμενη έξοδο του tbl1, με το αντικείμενο iter, σπάει η λίστα των 25 τιμών σε μεμονωμένους αριθμούς οι οποίοι στέλνονται με τη σειρά για να πραγματοποιηθεί η αφαίρεση $x - \bar{x}$ και στη συνέχεια η διαφορά υψώνεται στο τετράγωνο. Το επόμενο zgroup συλλέγει τα αποτελέσματα του $(x - \bar{x})^2$ και για τις 25 τιμές. Τέλος, στέλνεται από το tbl1 ένα bang στο zgroup, ώστε να σταλεί η τελευταία λίστα των 25 $(x - \bar{x})^2$ στο zsum και να υπολογιστεί το άθροισμά τους. Στη συνέχεια διαιρείται το $\sum (x - \bar{x})^2$ με το N, αφού πρώτα ελεγχθεί από το if ότι το N είναι διάφορο του 0, στην αντίθετη περίπτωση στέλνεται κατευθείαν στην έξοδο, ώστε να μην πραγματοποιηθεί η διαίρεση με 0. Έπειτα υπολογίζεται η τετραγωνική ρίζα του παραπάνω πηλίκου και από αυτή την αλληλουχία πράξεων προκύπτει το $\sigma_{\log(k)}$ και $\sigma_{\log(v)}$.

- Υπολογίζεται ο Smoothness Index με βάση τον τύπο του Eyesweb (τελευταίο υποpatch).

$$\rho'(k,v) = \frac{1}{\sigma_{\log(k)} \sigma_{\log(v)}}$$

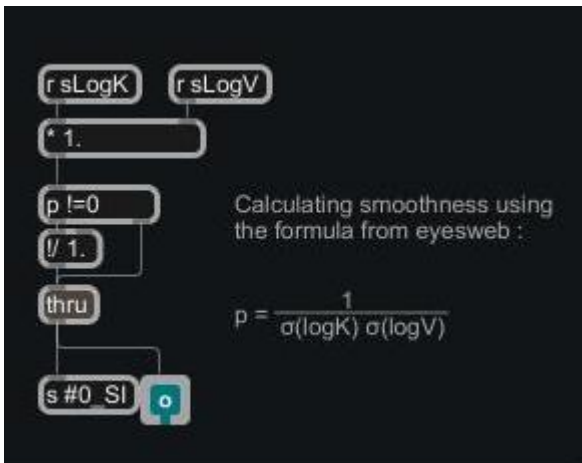
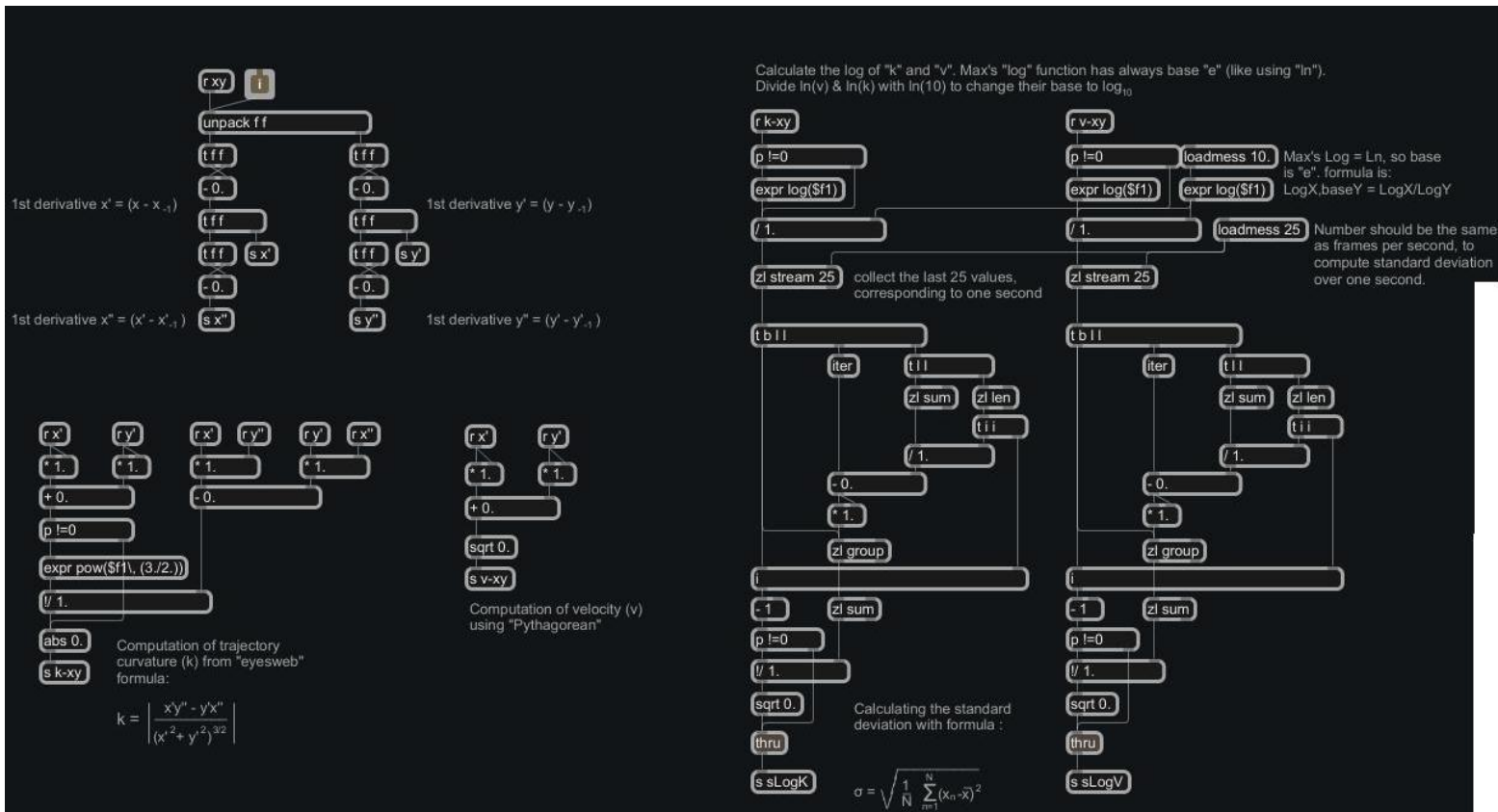


Fig. 27. Smoothness Index

Ο νέος δείκτης Tsalim Index είναι μια παραλλαγή του Impulsivity Index. Βασίζεται κι αυτός στην παρορμητικότητα του χορευτή, η οποία αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του τσαλιμιού, αλλά υπολογίζεται με διαφορετικό τρόπο. Θεωρούμε ότι ο χορευτής έχει οριζόντια μετατόπιση και η στάση του σώματός του παραμένει σχετικά σταθερή, εκτός από τις χρονικές περιόδους που εκτελεί τα τσαλίμια και βασιζόμενοι σε αυτό χρησιμοποιούμε τη μεταβολή του δείκτη Contraction Index και την ταχύτητα της μετατόπισης του κέντρου βάρους του χορευτή. Για τον υπολογισμό του δείκτη Tsalim Index γίνονται οι εξής διεργασίες:

1. Υπολογίζεται αρχικά η ταχύτητα μετατόπισης του κέντρου βάρους στον άξονα y σε pixels/frame. Εισάγεται αρχικά η λίστα των συντεταγμένων (x,y) του Baricenter και στη συνέχεια αποθηκεύεται μόνο το δεδομένο y . Το bucket καθυστερεί την τρέχουσα τιμή κατά ένα νούμερο, ενώ δίνει στην έξοδο την τρέχουσα τιμή και την προηγούμενη ταυτόχρονα, έτσι ώστε να υπολογιστεί η οριζόντια μετατόπιση του Baricenter. Φυσιολογική ταχύτητα (δηλαδή όταν ο χορευτής χορεύει με το βασικό βήμα χορού) θεωρείται το ± 2 pixels/frame και εντός των τιμών αυτών αντικαθίσταται από την τιμή "0". Αν η ταχύτητα ξεπεράσει την τιμή αυτή, τότε ο χορευτής θεωρείται ότι κάνει κάποιο τσαλίμι και στέλνεται "1". Όσο μεγαλύτερη η τιμή της ταχύτητας, τόσο μεγαλύτερη και η πιθανότητα ο χορευτής να κάνει κάποιο τσαλίμι.
2. Υπολογίζεται ο ρυθμός μεταβολής του δείκτη συστολής Contraction Index, ο οποίος μας δίνει μια περιγραφή της στάσης του σώματος. Εισάγεται αρχικά η τιμή CI και στη συνέχεια με το bucket, το οποίο λειτουργεί όπως παραπάνω, δίνει στην έξοδο την τρέχουσα τιμή και την προηγούμενη, έτσι ώστε με αφαίρεση να υπολογιστεί ο ρυθμός μεταβολής του δείκτη αυτού.
3. Πραγματοποιείται πολλαπλασιασμός του ΔCI με τη μεταβολή της ταχύτητας στον άξονα y . Επειδή οι τιμές είναι πολύ μικρές και αρκετά μικρότερες της μονάδας, υπολογίζεται η τετραγωνική ρίζα του γινομένου. Το αποτέλεσμα της τετραγωνικής ρίζας του γινομένου του ρυθμού μεταβολής του δείκτη συστολής και της μεταβολής της ταχύτητας του κέντρου βάρους του χορευτή στον άξονα y μας δίνει τον Tsalim Index. Αν η μεταβολή της ταχύτητας είναι 0 τότε το γινόμενο μηδενίζεται και ο TsalimIndex βγαίνει 0.

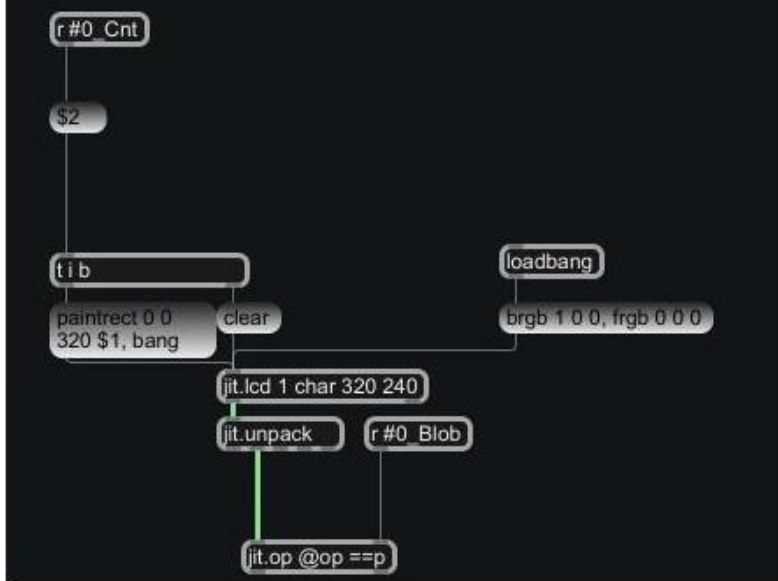


Εικ. 28 Tsalim Index

Παρατηρώντας ότι τα τσαλίμια υλοποιούνται επί το πλείστον με τα πόδια του χορευτή, ενώ τα χέρια παραμένουν κυρίως σε ανοιχτή θέση, έγινε μια προσπάθεια απομόνωσης των ποδιών και πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των τριών δεικτών Impulsivity, Smoothness και Tsalim από το κέντρο βάρους και κάτω. Οι τρεις δείκτες υπολογίζονται με τον ίδιο τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω, αλλά μόνο για την περιοχή από το κέντρο βάρους και κάτω. Η απομόνωση αυτού του μέρους του σώματος υλοποιείται στο υποπρόγραμμα Lower body measurements.

Στην είσοδό του δέχεται τις συντεταγμένες (x,y) του κέντρου βάρους του κινούμενου blob, αλλά στη συνέχεια κρατάει μόνο την τιμή του άξονα y. Με το paintrect δίνει εντολή να ζωγραφιστεί το ορθογώνιο από την πάνω αριστερή γωνία (0,0) προς τα κάτω μέχρι το κέντρο βάρους του blob (320, y του κέντρου βάρους). Τα χρώματα που θα πάρει το ορθογώνιο ορίζονται όπως φαίνεται δεξιά στο Patch, κόκκινο (1 0 0) για το παρασκήνιο brgb και μαύρο (0 0 0) για το προσκήνιο frgb. Από τα τρία χρώματα, red, green, blue, χρησιμοποιείται μόνο το κανάλι του κόκκινου γι'αυτό και τα άλλα δύο παίρνουν την τιμή 0. Στη συνέχεια, με το jit.lcd ζωγραφίζεται το ορθογώνιο και με το unpack διαχωρίζεται το κόκκινο, δηλαδή η τιμή 1 στον πίνακα που αποτελείται από 0 και 1. Τέλος, με το jit.op βρίσκεται η τομή των δύο πινάκων, του Unpack με τα 1 και 0, και του r#0 Blob με τις συντεταγμένες του χορευτή, κι επακολούθως απομένει μόνο το κάτω μέρος του σώματός του.

Εξαγωγή LowerBody



Εικ. 29 Lower body measurements

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΣΤΑ ΒΙΝΤΕΟ

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται σχολιασμός των διαφόρων δεικτών των παραμέτρων κίνησης του χορευτή με παρατήρηση των γραφικών παραστάσεων κατά τη διάρκεια των πιο χαρακτηριστικών τσαλιμιών στον κάθε χορό, εισάγοντας στιγμιότυπα της οθόνης κατά τη χρήση του προγράμματος VideoAnalysis.

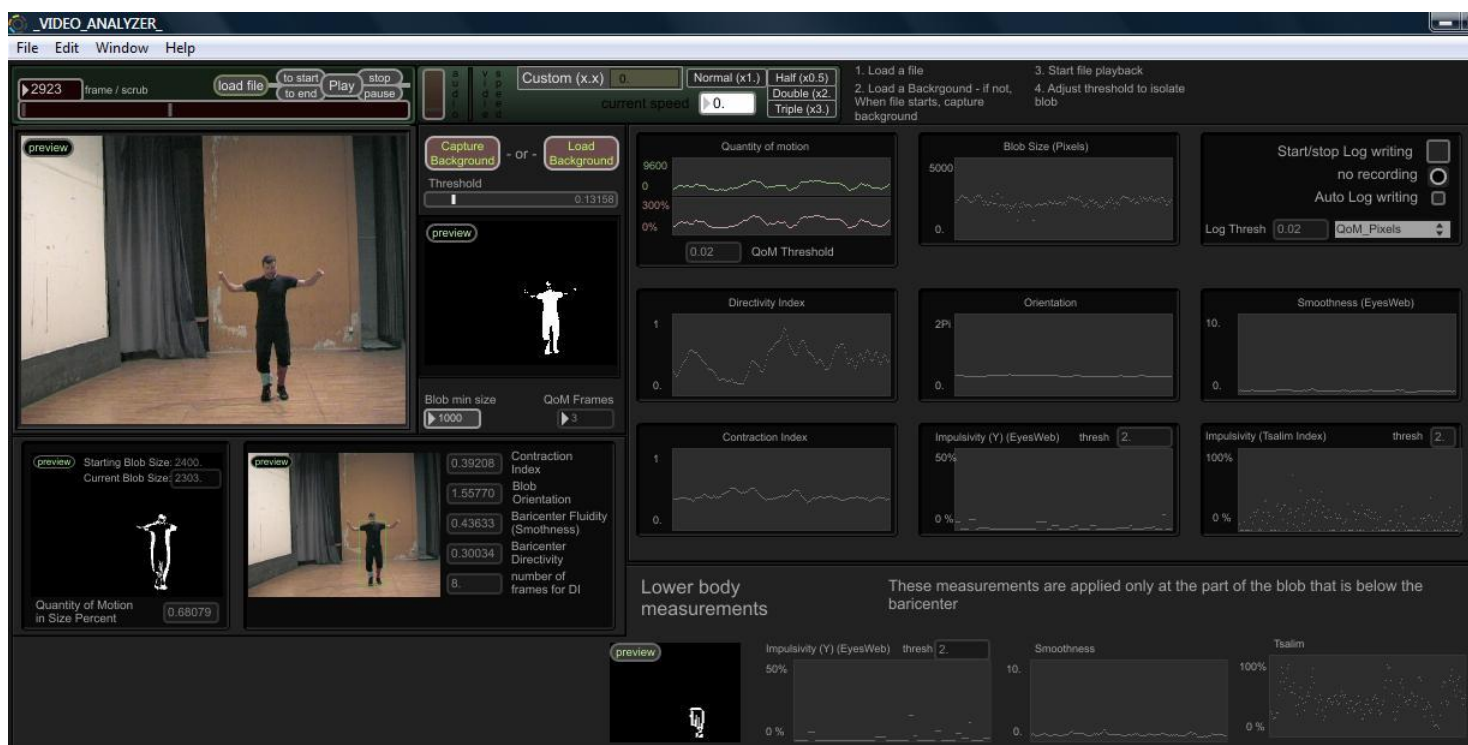
Μέσω του υποπρογράμματος Logfiles writing υπάρχει η δυνατότητα λήψης τιμών των παραμέτρων κίνησης και εισαγωγή τους στο Matlab με στόχο τη δημιουργία γραφήματος και περαιτέρω παρατήρηση. Η διαδικασία αυτή δεν υλοποιήθηκε, αλλά προτείνεται εφόσον οι αλγόριθμοι αυτοί εμπλουτιστούν και βελτιωθούν.

Αρχικά φορτώνεται το αρχείο του video και η εικόνα του παρασκήνιου. Στη συνέχεια ξεκινάει η αναπαραγωγή και επιλέγεται το κατάλληλο Threshold για την απομόνωση της σιλουέτας του κινούμενου blob. Η λήψη του κάθε στιγμιότυπου πραγματοποιείται αφού έχει ολοκληρωθεί το τσαλίμι έτσι ώστε να φανεί η χρονική του εξέλιξη σε κάθε δείκτη.

Στην παρακάτω εικόνα γίνεται γραφική απεικόνιση των παραμέτρων κατά τη διάρκεια του τσαλιμιού στο 1.36' - 1.48' στον πρώτο χορό, το Χουζάμ. Το threshold που επιλέχτηκε για την απομόνωση της σιλουέτας του χορευτή είναι 0,131. Στο συγκεκριμένο σημείο ο χορευτής κάνει μικρά καθίσματα με χτυπήματα των ποδιών, πήδημα και στροφή γύρω από τον εαυτό του με μικρή κλίση του κορμιού του προς τα πίσω, κινούμενος εκτός του ρυθμικού μοτίβου που ακολουθούσε στο βασικό βήμα, με αποτέλεσμα να αλλάζει την ταχύτητα μετατόπισης του κέντρου βάρους του. Σε αυτές τις κινήσεις οφείλεται:

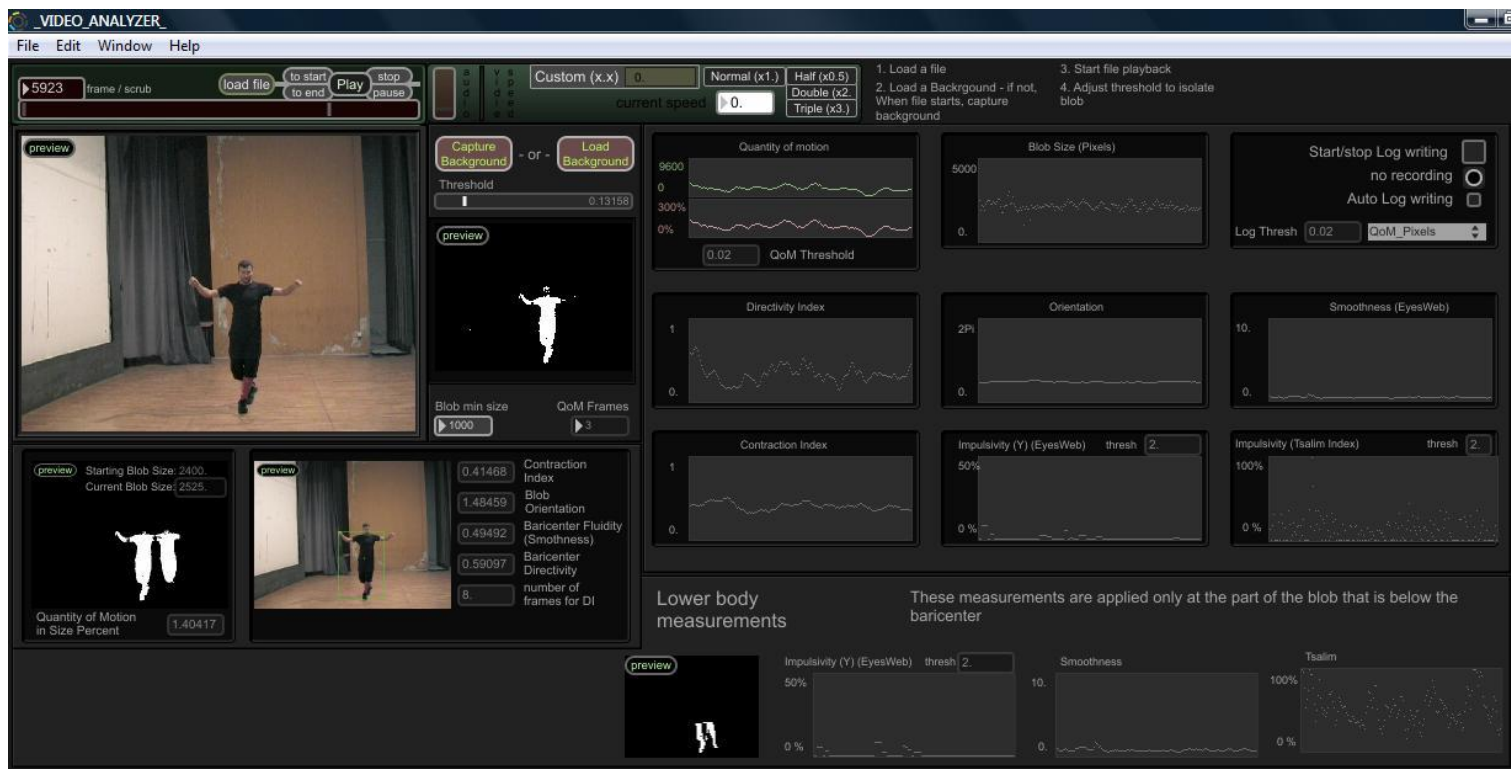
- η μικρή εναλλαγή που υπάρχει στον Contraction Index ο οποίος επηρεάζεται από το χώρο που καταλαμβάνει η κινούμενη σιλουέτα
- η κορύφωση που εμφανίζεται στον Tsalim Index, ο οποίος εξαρτάται από τη μεταβολή του Contraction Index και από την ταχύτητα μετατόπισης του κέντρου βάρους στον άξονα y.

Οι υπόλοιπες παράμετροι δε βοήθησαν να βγάλουμε κάποιο συμπέρασμα για την κίνηση του τσαλιμιού του χορευτή, οπότε δεν έχει κάποιο όφελος να της σχολιάσουμε.



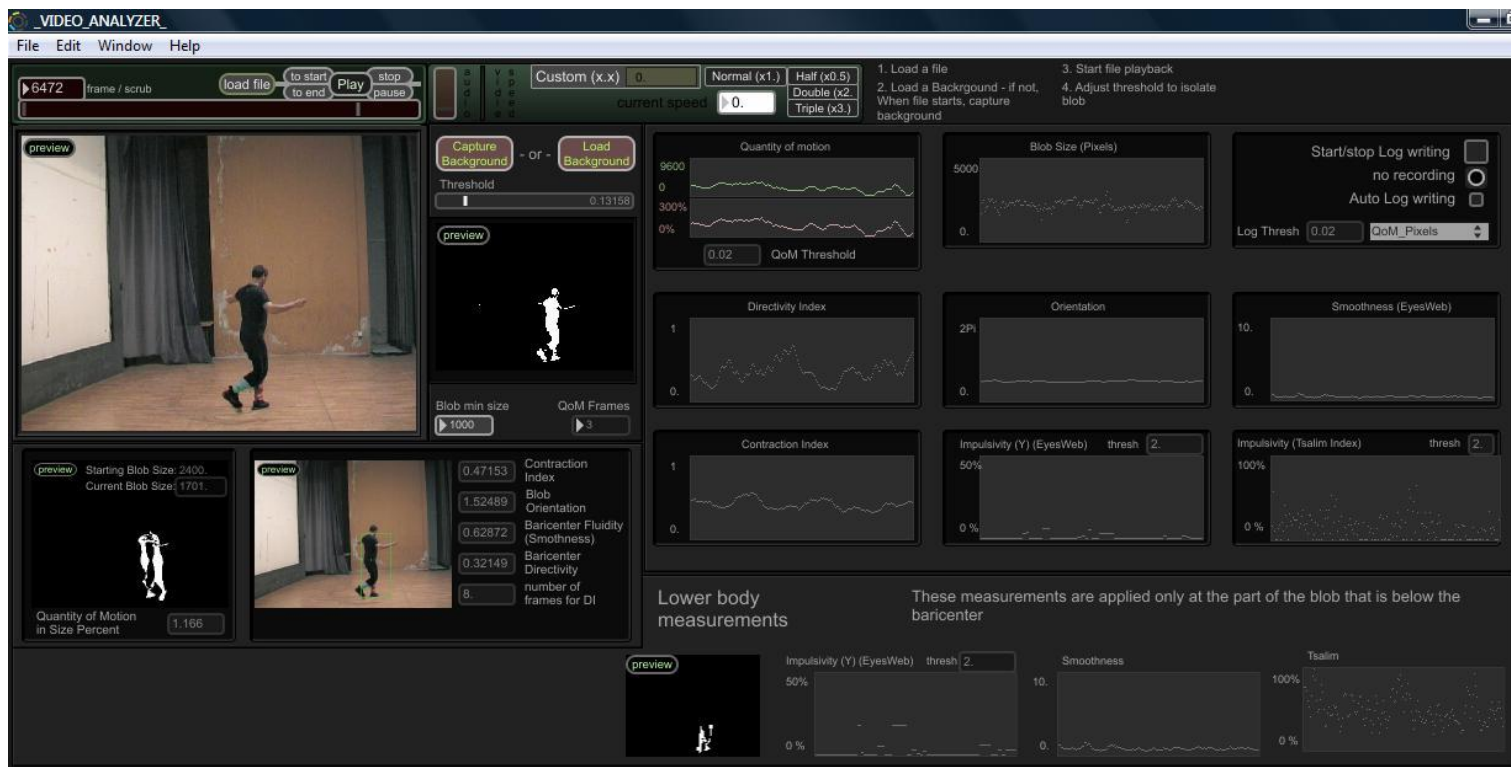
Εικ. 30 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Χουζάμ κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 1.36' -1.48'

Στην παρακάτω εικόνα γίνεται γραφική απεικόνιση των παραμέτρων κατά τη διάρκεια του τσαλιμιού στο 3.41'- 3.47' στο Χουζάμ. Εδώ ο χορευτής μένει σταθερός στο ένα πόδι χαμηλώνοντας το κέντρο βάρους του, ενώ με το χέρι του κάνει χτυπήματα στο άλλο πόδι που κορυφώνονται με ένα πήδημα στον αέρα και μικρή στροφή. Και εδώ ο Tsalim Index κάνει μια κορύφωση στο τέλος του τσαλιμιού που γίνεται το πήδημα και η στροφή. Οι υπόλοιποι δείκτες δε δείχνουν κάτι χαρακτηριστικό.



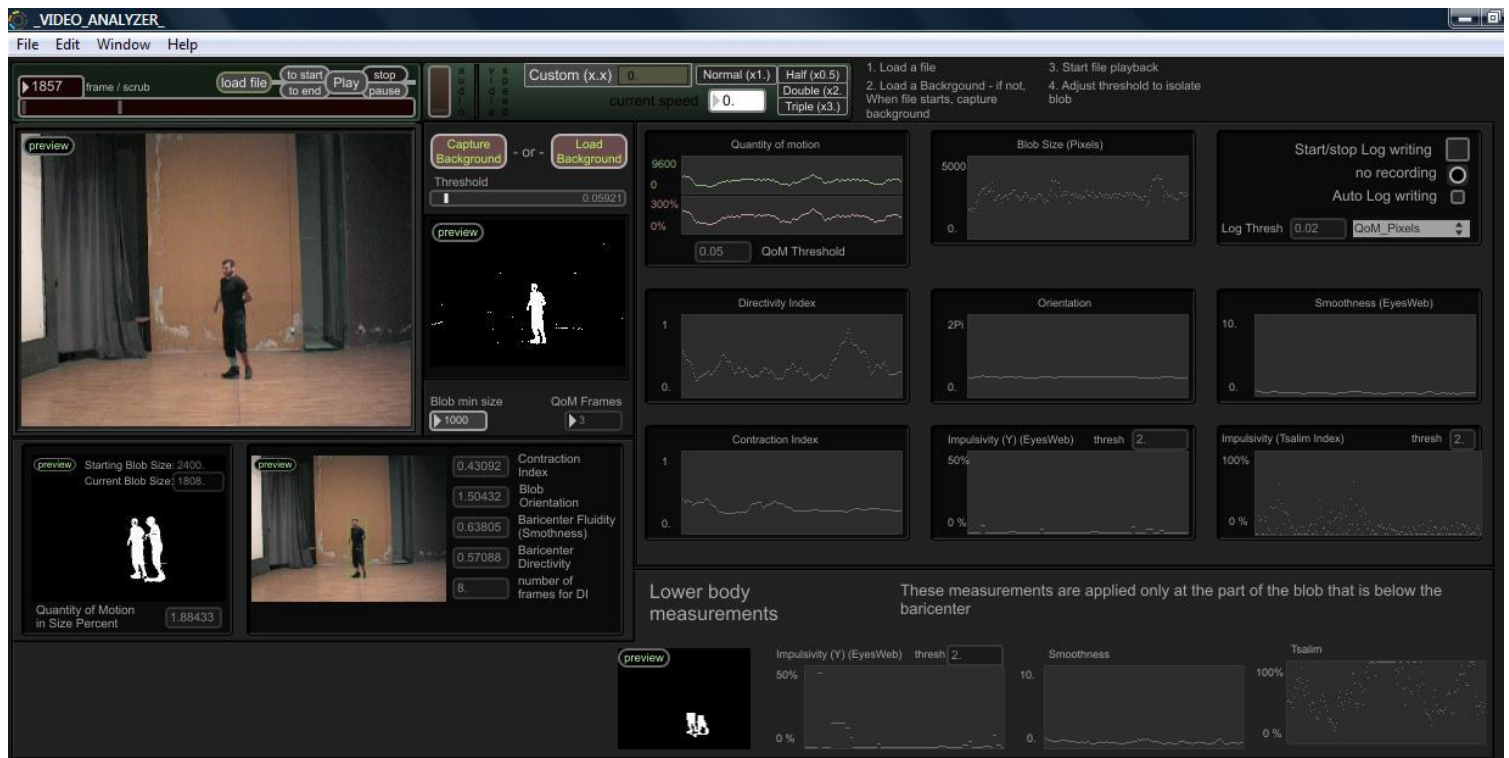
Εικ. 31 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Χουζάμ κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 3.41'-3.47'

Στην παρακάτω εικόνα γίνεται γραφική απεικόνιση των παραμέτρων κατά τη διάρκεια του τσαλιμιού στο 4.03' - 4.12' στο Χουζάμ. Εδώ ο χορευτής χτυπάει παλαμάκια και κάνει γρήγορη στροφή με χτύπημα του ποδιού και συνεχίζει με άνοιγμα και κλείσιμο των ποδιών και άλλη μια γρήγορη στροφή. Ουσιαστικά, εδώ πραγματοποιούνται δύο τσαλίμια στη σειρά. Στον Tsalim Index διακρίνονται τρεις κορυφές. Ο δείκτης αυτός μπορεί να εντοπίσει τις στροφές, καθώς και τα χτυπήματα των ποδιών, διότι αυτή η κίνηση περιλαμβάνει κάθισμα ή μικρό σκύψιμο, όμως δεν μπορεί να εντοπίσει το μικρό ανοιγοκλείσιμο που κάνουν τα δύο πόδια ταυτόχρονα, διότι η κίνηση αυτή γίνεται επί τόπου και είναι πολύ σύντομη.



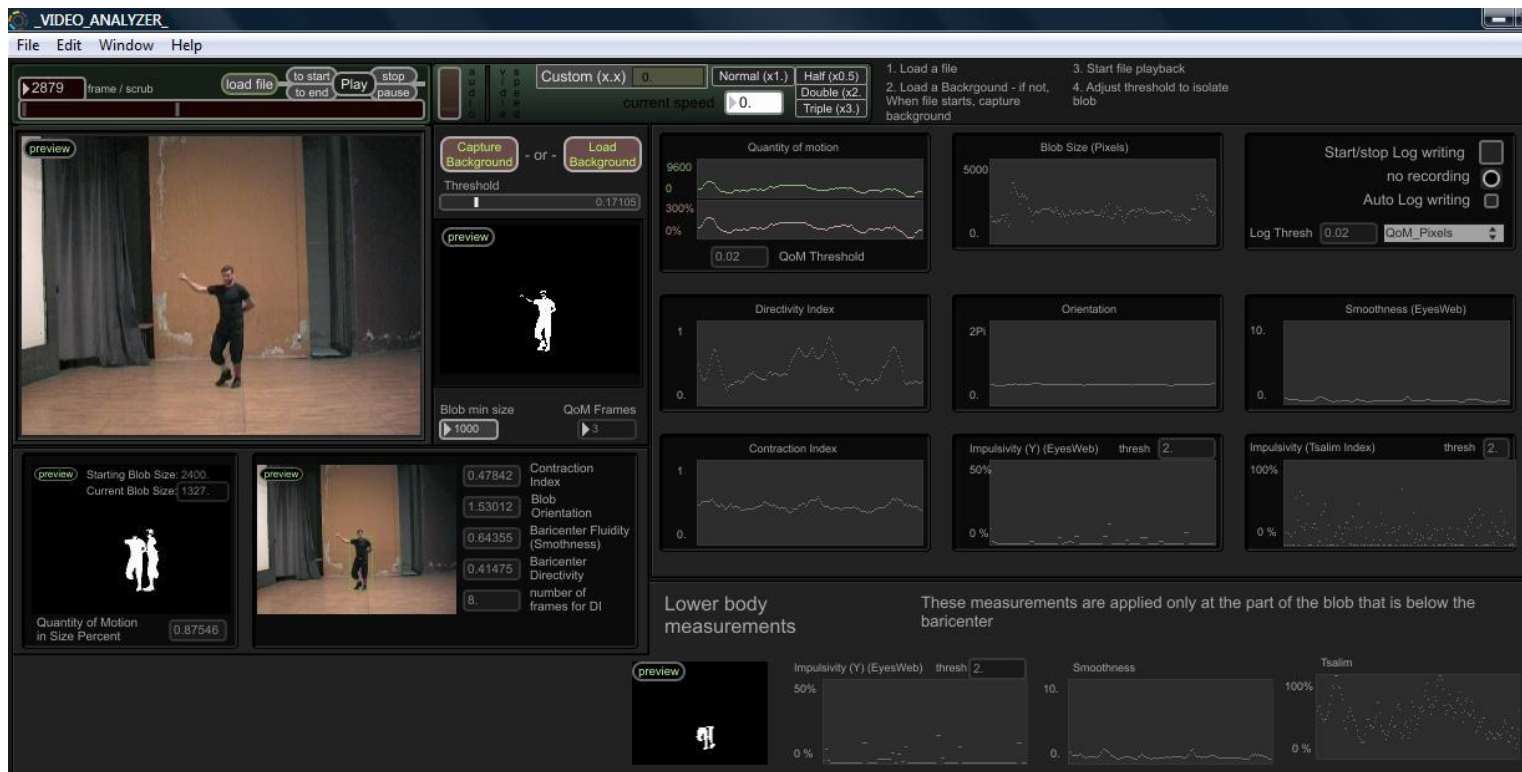
Εικ.32 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Χουζάμ κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 4.03 – 4.12'

Παρακάτω παρατηρούμε τρία από τα πιο χαρακτηριστικά τσαλίμια που πραγματοποιήθηκαν στο χορό Μπάλλο. Το Threshold που επιλέχτηκε εδώ για την απομόνωση του Blob είναι 0,171. Στην πρώτη εικόνα γίνεται γραφική απεικόνιση των παραμέτρων κίνησης στο χορό Μπάλλο κατά τη διάρκεια του τσαλιμιού στο 52'-55'. Στο συγκεκριμένο τσαλίμι ο χορευτής κάνει τρία χτυπήματα του ποδιού στον αέρα χωρίς να κινείται στο χώρο, εναλλάσσοντας τα πόδια, και καταλήγει με μια ομαλή στροφή. Τα τρία χτυπήματα φαίνονται στις τρεις κορυφές του Tsalim Index, ενώ η διαφοροποίηση γίνεται χαρακτηριστική και στον Contraction Index, ίσως επειδή ο χορευτής κατά τα χτυπήματα ανοίγει τη σιλουέτα του τεντώνοντας σχεδόν τα πόδια στον αέρα, επομένως φαίνεται σα να αλλάζει ο χώρος που καταλαμβάνει.



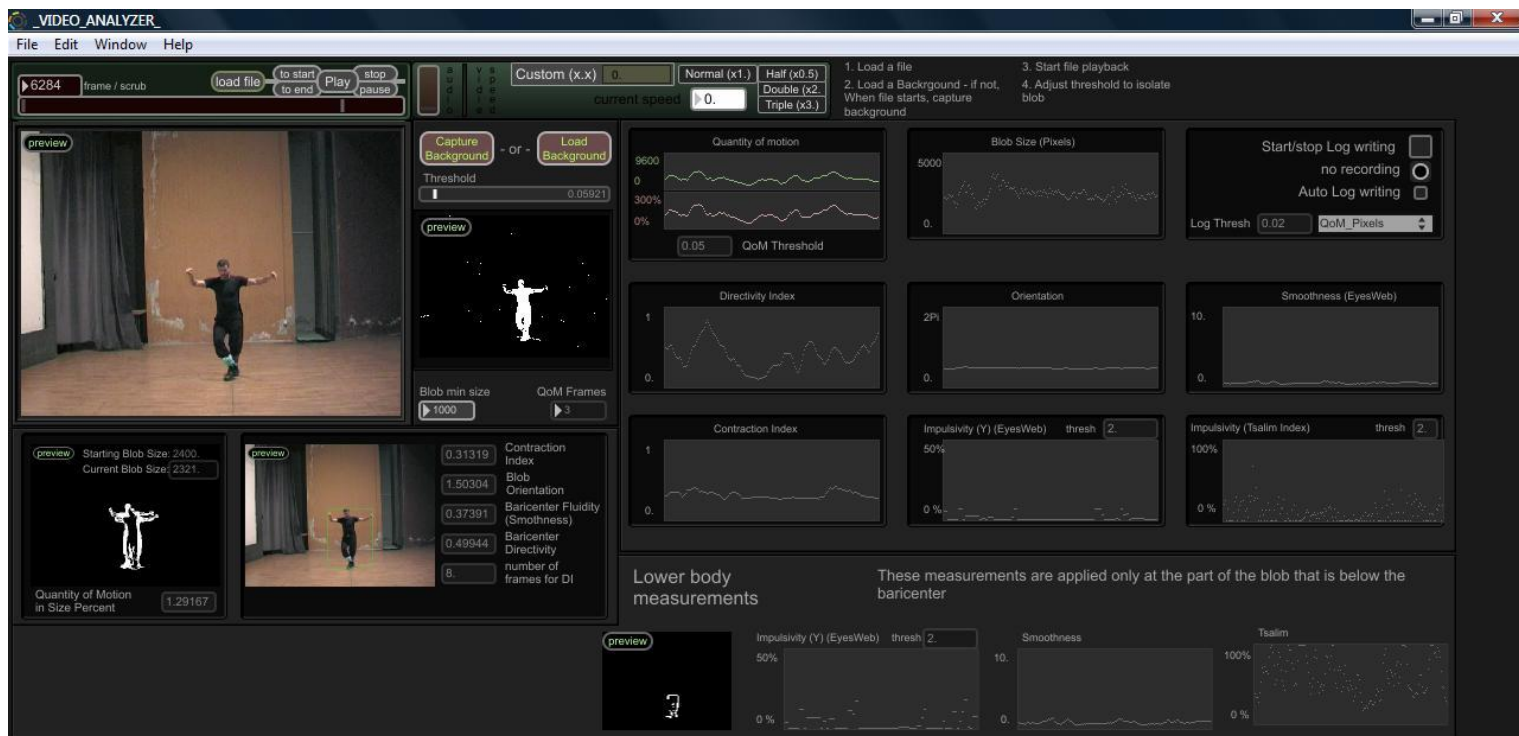
Εικ. 33 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Μπάλλο κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 52'-55'

Στην παρακάτω εικόνα γίνεται γραφική απεικόνιση των παραμέτρων κατά τη διάρκεια του τσαλιμού στο 1.41' - 1.50' στο Μπάλλο. Εδώ ο χορευτής ακινητοποιημένος σε ένα σημείο κινεί μόνο το δεξί πόδι με χτυπήματα και ύστερα φεύγει μπροστά. Το συγκεκριμένο τσαλίμι δε γίνεται διακριτό από κανέναν δείκτη.



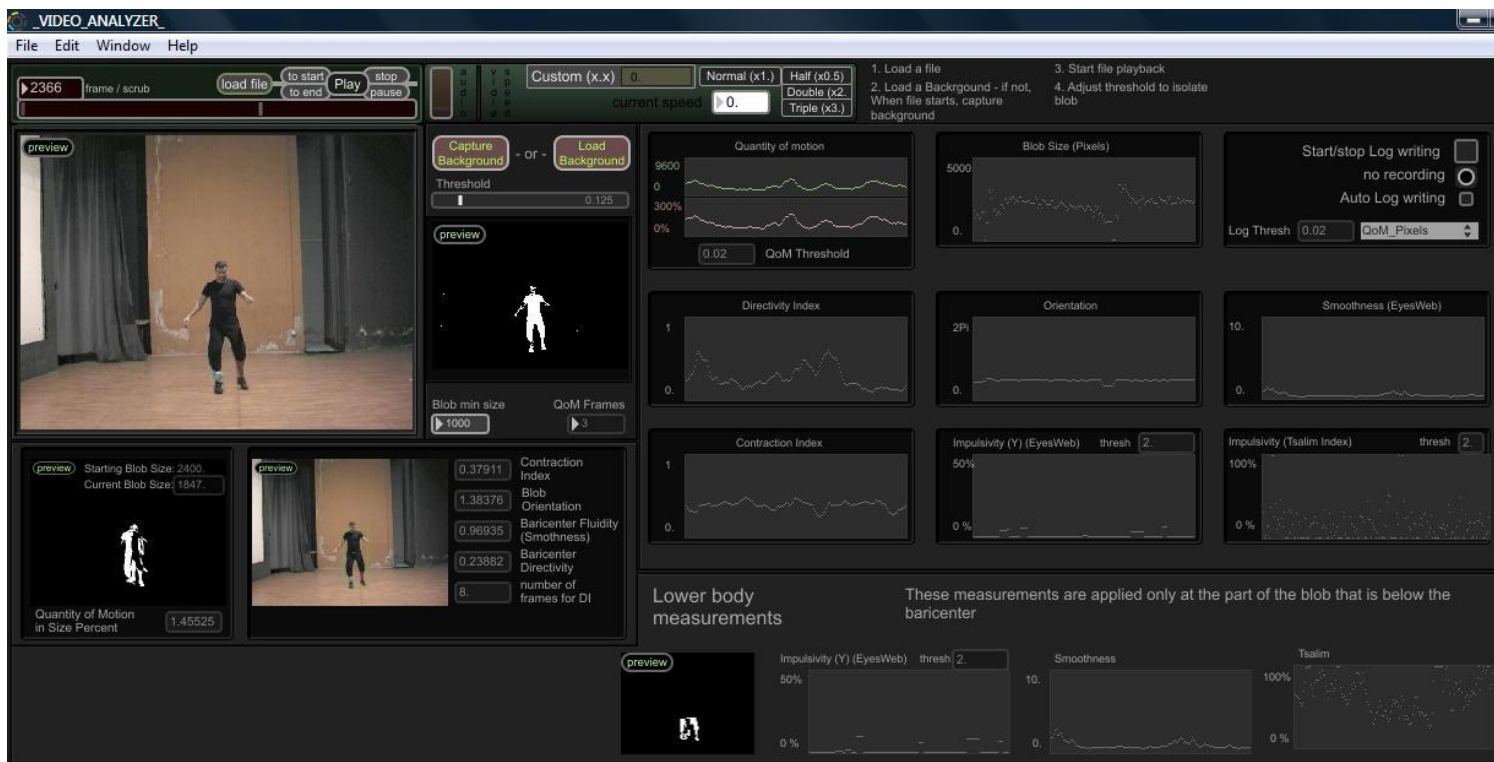
Εικ. 34 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Μπάλλο κατά τη διάρκεια τσαλιμού στο 1.41' -1.50'

Στην παρακάτω εικόνα γίνεται γραφική απεικόνιση των παραμέτρων κατά τη διάρκεια του τσαλιμιού στο 4.02'- 4.06' στο Μπάλλο. Ο χορευτής σε αυτό το σημείο κάνει 4 κινήσεις στο χρόνο δύο ρυθμικών μοτίβων, παλαμάκια, χτύπημα ποδιού, κάθισμα και πέταγμα μπροστά με κυκλική κίνηση των χεριών. Και εδώ, η κίνηση που το σώμα του χορευτή από διπλωμένο ξετυλίγεται με ένα πέταγμα μπροστά φαίνεται στον Contraction Index και στον Tsalim Index.



Εικ. 34 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Μπάλλο κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 4.02-4.06'

Παρακάτω ακολουθεί ένα μόνο στιγμιότυπο από τον τρίτο χορό, τη σούστα. Δυστυχώς η υψηλή ταχύτητα αυτού του χορού δεν έκανε εφικτή την παρατήρηση κάποιου τσαλιμιού μέσα από το πρόγραμμα VideoAnalysis. Το στιγμιότυπο που ακολουθεί αφορά το τσαλίμι που γίνεται στο 1.24'-1.26', το οποίο είναι πιο ευδιάκριτο από τα υπόλοιπα, αλλά και πάλι οι αλγόριθμοι του VideoAnalysis δε δίνουν κάποια παραπάνω πληροφορία.



Εικ. 35 Γραφική απεικόνιση δεικτών στο χορό Σούστα κατά τη διάρκεια τσαλιμιού στο 1.24'-1.26'

Το Quantity of Motion είναι μια παράμετρος που αντιστοιχεί στο μέγεθος της κίνησης του Blob, δηλαδή την έκταση και ταχύτητα μετατόπισης του Blob στο χώρο. Προκύπτει σαν ένα ποσοστό μετακινούμενης επιφάνειας της κινούμενης σιλουέτας σε σχέση με την αρχική εικόνα της σιλουέτας, που είναι ακίνητη. Η τιμή του QoM είναι ουσιαστικά το πλήθος των διαφορετικών συντεταγμένων μεταξύ των 2 σιλουέτων. Και στα τρία βίντεο το Threshold που επιλέχτηκε είναι 0.02, που σημαίνει ότι οι τιμές του QoM πάνω από αυτό θα δηλώνουν κίνηση της σιλουέτας. Το επιθυμητό αποτέλεσμα στη συγκεκριμένη εργασία θα ήταν, λαμβάνοντας τις τιμές του QoM, να είναι δυνατός ο μηχανικός καθορισμός της αρχής και του τέλους ενός τσαλιμιού. Παρόλα αυτά, αυτό δε γίνεται απόλυτα ξεκάθαρο σε κανένα από τα παραπάνω στιγμιότυπα. Πιθανώς αυτό να γινόταν φανερό σε μια αργή και πολύ συγκεκριμένη κίνηση που πραγματοποιείται σε εργαστηριακές συνθήκες, όπως τα παραδείγματα κινήσεων που εφάρμοσαν οι Mazzarino και Manzini (Mazzarino, Manzini, 2010) και Cammuri et.al.(Cammuri, Coletta, Mazzarino, Piana, 2012) στην εφαρμογή Eyesweb. Στη συγκεκριμένη κίνηση η

οποία αποτελείται από πολλά στοιχεία σε γρήγορο χρόνο, τσάκισμα μέσης, γρήγορες εναλλαγές ποδιών με πηδηματάκια, μικροκινήσεις των χεριών πάνω – κάτω, ο συγκεκριμένος αλγόριθμος κρίνεται ακατάλληλος.

Ο Δείκτης Ευθύτητας (Directivity Index) της τροχιάς της κίνησης του χορευτή και στα τρία βίντεο παίρνει γενικά υψηλότερες τιμές κατά την “κυκλική τροχιά” του χορευτή σε αντίθεση με τα τσαλίμια τα οποία γίνονται επι τόπου, οπότε οι τιμές του DI μειώνονται. Αυτό εξηγείται αν λάβουμε υπόψη ότι το DI υπολογίζεται ως ο λόγος του μήκους μιας ευθείας τροχιάς που ενώνει το πρώτο και το τελευταίο σημείο της τροχιάς της κίνησης, προς το άθροισμα των μηκών των τμημάτων που αποτελούν την τροχιά της κίνησης. Επομένως, όσο πιο κοντά στο 1 είναι το DI, τόσο πιο ευθεία είναι η τροχιά μιας κίνησης. Γι’ αυτό και κατά την “κυκλική τροχιά”, εννοώντας την κίνηση του χορευτή στο χώρο, η οποία νοητικά διαγράφει έναν κύκλο διανύοντας ευθεία τμήματα, οι τιμές είναι μεγαλύτερες και πλησιάζουν τη μονάδα. Αυτό βέβαια παραμένει μια γενική παρατήρηση που δεν έχει απόλυτη ισχύ για όλα τα τσαλίμια, τα οποία μπορεί να διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους. Παραδείγματος χάριν στο τρίτο τσαλίμι του μπάλλου που πραγματοποιείται ένα ευθύ πέταγμα του χορευτή στον αέρα προς τα μπροστά, και δεν πραγματοποιείται στον τόπο, όπως τα περισσότερα τσαλίμια, ο δείκτης DI πλησιάζει τη μονάδα.

Ο δείκτης έκτασης συστολής (Contraction Index), που μας δείχνει τον τρόπο με τον οποίο το σώμα του χορευτή χρησιμοποιεί το χώρο που το περιβάλλει, είναι χαμηλός και σταθερός και στα τρία βίντεο, αφού ο χορευτής έχει συνεχώς ανοιχτά τα χέρια. Το περιγεγραμμένο ορθογώνιο που περιβάλλει ολόκληρο το σώμα του χορευτή μειώνεται σε μικρό βαθμό κατά τη διάρκεια κάποιων τσαλιμών στα οποία ο χορευτής σκύβει ή μαζεύει λίγο τα χέρια του, και για αυτό το λόγο και η γραφική παράσταση δείχνει μικρές αυξομειώσεις.

Ο Blob Orientation είναι ένας δείκτης που δείχνει πόσα ακτίνια είναι η γωνία του κύριου άξονα του blob με το οριζόντιο επίπεδο. Επειδή ο χορευτής είναι επί το πλείστον όρθιος με σταθερή σχεδόν κάθετη γωνία με το οριζόντιο επίπεδο, η τιμή του είναι σχεδόν σταθερή κοντά στο $\pi/2$.

Ο δείκτης παρορμητικότητας (Impulsivity Index) δίνει πολύ μικρές αυξομειώσεις καθ’ όλη τη διάρκεια του χορού, που σημαίνει ότι είναι ακατάλληλος για χρήση στο συγκεκριμένο είδος χορού, και αυτό συμβαίνει διότι η μεταβολή του Contraction Index στο χρόνο, από το οποίο εξαρτάται ο Impulsivity Index, είναι πολύ μικρή έως και μηδενική. Ίσως ο συγκεκριμένος αλγόριθμος να μπορούσε να δώσει κάποια αποτελέσματα σε κάποιο άλλο είδος χορού με πιο έντονες και αργές κινήσεις. Οι μικρές και σύντομες κινήσεις στη συγκεκριμένη περίπτωση τον καθιστούν ακατάλληλο.

Ο δείκτης ομαλότητας (Smoothness Index) αφορά την ομαλότητα της τροχιάς ενός σημείου και όχι μιας ολόκληρης κινούμενης φιγούρας, γι’ αυτό και η γραφική του απεικόνιση δεν είναι ενδεικτική αφού δε χαρακτηρίζει την κίνηση του χορευτή, αλλά μόνο ένα σημείο του χεριού του. Επομένως δεν μπορεί να μας δώσει χρήσιμες πληροφορίες για να σχολιάσουμε το τσαλίμι του χορευτή.

Ο δείκτης Tsalim Index εμφανίζει σε όλα τα καταγεγραμμένα τσαλίμια μια αύξηση στη γραφική του απεικόνιση, που θα μπορούσε να θεωρηθεί ικανοποιητική ως προς τον προσδιορισμό του τσαλιμιού στο νησιώτικο χορό. Παρόλα αυτά, αντίστοιχη αυξομείωση παρατηρείται και σε κάποιες χρονικές φάσεις που δεν πραγματοποιείται τσαλίμι, αλλά ο χορευτής χορεύει το βασικό βήμα. Παραμένει, όμως ο πιο αποτελεσματικός δείκτης για το πρόγραμμα, που με κάποιες βελτιώσεις ίσως να λειτουργούσε με περισσότερη ακρίβεια.

Οι μετρήσεις Lowerbody δε δίνουν πουθενά κάποια χαρακτηριστική ένδειξη. Η κίνηση στις γραφικές απεικονίσεις είναι αντίστοιχη των ομόνυμων δεικτών. Η ιδέα της επικέντρωσης στα σημεία του σώματος από το κέντρο βάρους και κατώ δεν αρκεί για να χαρακτηρίσει το τσαλίμι.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει αναφορά σε διάφορα προβλήματα που προέκυψαν κατά την πειραματική διαδικασία και θα γίνουν και κάποιες προτάσεις για βελτίωση και ίσως περαιτέρω εξέλιξη του προγράμματος που δημιουργήθηκε.

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα που αφορούσε την πειραματική διαδικασία ήταν ο κατάλληλος φωτισμός κατά τη βιντεοσκόπηση των τριών χορών. Δυστυχώς ο φωτισμός ήταν ακατάλληλος, διότι δεν ήταν όσο δυνατός θα έπρεπε και δημιουργούσε σκιές λόγω θέσης των λαμπτήρων. Επίσης, παρόλο που η κάμερα ήταν τοποθετημένη σε τρίποδο, εκτός από την κινούμενη σιλουέτα του χορευτή, φαινόντουσαν κινούμενα σημεία και στο χώρο του φόντου και συγκεκριμένα πάνω στις κουρτίνες της σκηνης, οι οποίες «υποτίθεται ότι ήταν ακίνητες». Το γεγονός αυτό δυσκόλεψε σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία της αφαίρεσης φόντου και στο στάδιο της ανάλυσης των βίντεο κρίθηκε υποχρεωτική η επεξεργασία τους στο πρόγραμμα After Effects για την αφαίρεση της σκιάς. Τα κινούμενα σημεία του φόντου δυσκόλεψαν κατά πολύ την κατάλληλη επιλογή του Threshold, με αποτέλεσμα να μην επιτευχθεί στον πιο επιθυμητό βαθμό η αφαίρεση φόντου και επακολούθως να επηρεαστούν οι εξαγόμενες τιμές των παραμέτρων κίνησης του χορευτή.

Οι ιδανικές συνθήκες που προτείνονται για μελλοντική παρατήρηση είναι:

- πολύ καλός, διάχυτος και αμετάβλητος φωτισμός
- Αντίθεση των ρούχων του χορευτή σε σχέση με το φόντο, το οποίο θα αποτελείται μόνο από μονόχρωμο τοίχο και όχι άλλα αντικείμενα διαφορετικού χρώματος, όπως π.χ. κουρτίνες, παράθυρα κ.α.

Το επόμενο βασικό πρόβλημα ήταν η χρήση έτοιμων αλγορίθμων με βάση τους οποίους θα αναλύονταν τα τσαλίμια. Οι δείκτες Impulsivity Index (Δείκτης Παρορμητικότητας), Smoothness Index (Δείκτης Ομαλότητας) και Quantity of Motion (Ποσότητα κίνησης), οι οποίοι χρησιμοποιούνται στο Eyesweb, κρίθηκαν ακατάλληλοι για την παρατήρηση του νησιώτικου χορού. Οι δύο πρώτοι περιγράφουν ποιοτικά χαρακτηριστικά της κίνησης, την παρόρμηση και την ομαλότητα της κίνησης ενός χορευτή, χαρακτηριστικά που αποτελούν βασικό παράγοντα για να σχολιαστεί ένα τσαλίμι, εφόσον το τσαλίμι απαιτεί την έντονη παρόρμηση του χορευτή για να γίνει πιο έντονο, και αλλάζει σε γενικά πλαίσια την ομαλότητα της κίνησης του χορευτή. Δυστυχώς, διαπιστώθηκε ότι τέτοιου τύπου έτοιμοι αλγόριθμοι δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά στη συγκεκριμένη περίπτωση που ο χορός αποτελείται από μικρές και σύντομες κινήσεις. Τα αποτελέσματα των εξαγόμενων τιμών δεν ήταν αυτά που θα έκαναν επιτρεπτή την παρατήρηση και το σχολιασμό μιας κίνησης όπως το τσαλίμι των νησιώτικων χορών.

Η παράμετρος της ποσότητας κίνησης (QoM) θα έπρεπε να καθιστά δυνατό τον καθορισμό με μηχανικό τρόπο της αρχής και του τέλους του τσαλιμιού, που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η ολοκληρωμένη κίνηση που μας ενδιαφέρει. Η απεικόνιση κωδωνοειδών καμπύλων θα βοηθούσε στο διαχωρισμό κίνησης του βασικού βήματος και του τσαλιμιού. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, όμως, απαιτείται μηχανική επεξεργασία των δεδομένων και πολυπλοκότεροι αλγόριθμοι για την ανάλυση της κίνησης.

Το επόμενο βήμα ήταν η παρατήρηση των κινήσεων που πραγματοποιούνται κατά το τσαλίμι και η προσπάθεια δημιουργίας ένας νέου δείκτη που ονομάστηκε Tsalim Index και αποτελεί μια παραλλαγή του Impulsivity. Τα αποτελέσματα που έδωσε ήταν πιο ξεκάθαρα από αυτά που έδινε ο Impulsivity Index για την παρατήρηση των τσαλιμιών, αλλά και πάλι όχι αυτά που θα επιτρέπανε την βαθύτερη παρατήρηση και εξαγωγή συμπερασμάτων, έτσι ώστε να οδηγηθούμε στη συσχέτιση τσαλιμιού ως κίνηση με τον ήχο του βιολιού.

Ο Smoothness Index κρίθηκε εντελώς ακατάλληλος και δεν μπόρεσε να εφαρμοστεί καθόλου σε αυτόν τον τύπο κίνησης. Επίσης, ήταν αδύνατη η επιτυχημένη αναπαραγωγή κάποιας παραλλαγής του.

Οι τρεις δείκτες του Lowerbody measurements κρίθηκαν επίσης ανεπαρκείς. Η ιδέα της παρατήρησης της κίνησης από το κέντρο βάρους και κάτω δε φάνηκε να σχετίζεται με την κίνηση του τσαλιμιού, παρόλο που τα τσαλίμια πραγματοποιούνται κυρίως με τα πόδια. Κι αυτό διότι ταυτόχρονα συμμετέχει και το υπόλοιπο σώμα, κορμός και χέρια, σε μικρότερο βαθμό βέβαια, αλλά σε σημείο που επηρεάζει το αποτέλεσμα.

Καταλήγωντας, παρατηρήθηκε ότι είναι δύσκολη η ανάπτυξη ενός αλγόριθμου με αναλυτικό τρόπο, δηλαδή χωρίς καμία βάση, και ίσως σε αυτή την περίπτωση να απαιτούνταν διαδικασίες μηχανικής μάθησης, έτσι ώστε να έχουμε κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα εντοπισμού του τσαλιμιού στο νησιώτικο χορό. Εφόσον γινόταν δυνατή η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού αλγόριθμου, η παρατήρηση θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό ως προς τη συσχέτιση κίνησης και ήχου με τη χρήση ζωντανής μουσικής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Τελειώνοντας αυτή την εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Στέλλα Πασχαλίδου για την ανάθεση αυτής της εργασίας, την επιστημονική καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου παρείχε.

Ευχαριστίες επίσης θα ήθελα να δώσω στον Αποστόλη Ψαρρό, ο οποίος κατάγεται από την Κόρωνο της Νάξου, που δέχτηκε να χορέψει στους τρεις βιντεοσκοπημένους χορούς, καθώς και το Νίκο Οικονομίδη, παραδοσιακό βιολιστή με καταγωγή από τη Σχοινούσα, ο οποίος παίζει το τρίτο χορευτικό κομμάτι, τη σούστα Κιμώλου, και μου παρείχε το audio υλικό καθώς και το track του βιολιού.

Τέλος ευχαριστώ το Νικόλα Κωνσταντακόπουλο, την Αθηνά Τασούλα, τη Μαρία Κωνσταντινίδου και το Δημήτρη Διαμαντόπουλο για τη βοήθειά τους και την υπομονή τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αμαργιανάκης, Γεώργιος

1999 *Εισαγωγή στην ελληνική δημοτική μουσική* (Σημειώσεις) Αθήνα: Φιλοσοφική Σχολή Αθηνών, Τμήμα Μουσικών Σπουδών

Ανωγειανάκης, Φοίβος

1991 *Ελληνικά λαϊκά μουσικά όργανα* Αθήνα: ΜΕΛΙΣΣΑ β' έκδοση

2000 *Ελληνικά λαϊκά μουσικά όργανα* Επιμ. Λ. Λιάβας. Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού

Βασιλειάδη Στ., Γλυνιά Α., Κανάρη Δ. Και Φραγκούλη Α.,

1985-1992 *Εισαγωγή στη Μουσική* Σχολικό βιβλίο Α' Γυμνασίου. Αθήνα: ΟΕΔΒ

Γούσιος, Δημήτριος

1987 *«Προσπάθειες ερευνητικής προσέγγισης του πολιτιστικού χώρου γενικότερα και του χορού ειδικότερα στην Ελλάδα» Πρακτικά 1ου παγκοσμίου συνεδρίου*. Λάρισα

Ζάλιος, Χρήστος

2009 *Παραδοσιακοί χοροί, ήθη και έθιμα της Νάουσας* Νάουσα: Salto

Ζήκος Γιάννης & Παναγιωτοπούλου Άννα

1990 *Φαινομενολογία του ελληνικού παραδοσιακού χορού*. Αθήνα: Τελέθριον

Κάβουρας, Παύλος

1992 *«Ο χορός στον Όλυμπο Καρπάθου – πολιτισμική αλλαγή και πολιτικές αντιπαραθέσεις» Εθνογραφικά*, 8. Αθήνα

Κακουλάκη, Άννα

2001 *Μικρές Ανατολικές Κυκλάδες – Ηρακλειά* Αθήνα: Δ.Ο.Λ.Τ.

Καράς, Σίμων

1976 *Η Ελληνική μουσική παράδοση – Εκκλησιαστική και κοσμική* Παρίσι: Διεθνές Ραδιοφωνικό Συνέδριο

Κωνσταντακόπουλος, Νικόλας

2012 *Ανάπτυξη διαδραστικού συστήματος ομαδικής μουσικής εκτέλεσης* Ρέθυμνο: Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Μουσικής Τεχνολογίας και Ακουστικής, ΤΕΙ Κρήτης

Κωνσταντινίδου, Μαρία

2003 *Οι ψυχοθεραπευτικές επιδράσεις του χορού στο προφίλ της ψυχοσυναισθηματικής διάθεσης σε φυσιολογικά ενήλικα άτομα* Κομοτηνή: Διδακτορική Διατριβή, Τ.Ε.Φ.Α.Α., Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Λιάβας, Λάμπρος

1993 *Η Ελληνική Παραδοσιακή Μουσική* Αθήνα: Δ.Ο.Λ.Τ.

Λιάβας, Λάμπρος και Νιτσιάκος Βασίλης

1994 *Ηπειρώτικη μουσική παράδοση II* Ιωάννινα: Πνευματικό Κέντρο Δήμου Ιωαννίνων

Λουτζάκη, Ειρήνη

1980 *«Χοροί της Ορεινής Σερρών, καταγραφή με τη μέθοδο κινησιογραφίας LABAN»* *Εθνογραφικά*, 2. Αθήνα

Λουτζάκη, Ειρήνη

1987 *Ο χορός στο Αιγαίο* Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού και Υπουργείο Αιγαίου

Λουτζάκη, Ειρήνη

2000 *Η κινησιογραφία του Λάμπαν (ή Labanotation)* Βάση δεδομένων Ερευνητικό Πρόγραμμα Θράκη – Αν. Μακεδονία (<http://epth.sfm.gr>) Πρόσβαση Ιανουάριος 2012

Λουτζάκη, Ειρήνη

2006 *Ανθρωπολογία του χορού και σημειογραφία: Η Κινησιογραφία του Λάμπαν* Αθήνα: Αρχαιολογία και Τέχνες

Λυδάκη, Άννα

χ.χ. *«Χορευτικό φαινόμενο και κοινωνική πραγματικότητα Μέθοδοι έρευνας»* Αρχείο Ελληνικού Χορού (<http://www.dancearchive.gr/article.php?id=13>) Πρόσβαση Ιανουάριος 2012

Μερακλής, Μιχάλης

1983 *Ο σύγχρονος ελληνικός λαϊκός πολιτισμός* Αθήνα: Ηρόδοτος

Μιχαηλίδης, Σόλωνας

1981 *Εγκυκλοπαίδεια Αρχαίας Ελληνικής Μουσικής* Αθήνα: εκδ. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τράπεζας

Ξεφτέρη, Μαρία

2001 «*Απ' τον κυματισμό της θάλασσας στην ομιλία της ψυχής μέσα από τα βήματα*» Περιοδικό «*Οι Νάξιοι*» Νάξος

Οικονομίδης, Β. Δημ.

1985 «*Λαϊκά μουσικά όργανα και χοροί των Ναζίων*» *Ναζιακά*, τ. 2, Νάξος

Παπαδοπούλου, Ανθούλα και Γιάννης

1986 *Συνοπτική Ιστορία της Μουσικής* Αθήνα: Φ. Νάκας

Πολίτης Ν. Γ., (επιμ.)

χ.χ. *Δημοτικά τραγούδια του Ελληνικού λαού* Αθήνα: Παράδοση

Πραντσίδης, Γιάννης

Χ.χ. *Ο χορός στην ελληνική παράδοση και η διδασκαλία του* Αιγίνιο: εκδ. Αιγίνιο

Ρωμανού, Καίτη

2000 *Ιστορία της Έντεχνης Νεοελληνικής Μουσικής* Αθήνα: εκδ. Κουλτούρα

Σπηλιάκος, Σταύρος

1999 *Ο Συρτός και ο Μπάλλος στη Νάξο. Συμβολή στη Χορολογική Έρευνα* Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα: εκδ. Τ.Ε.Φ.Α.Α. Πανεπιστημίου Αθηνών

Σπηλιάκος, Σταύρος

2003 *Παιχνίδια και παιχνιδιάτοροι του χορού στη Νάξο* Αθήνα: Αντώνης Αναγνώστου

Σπηλιάκος, Σταύρος

2008 *Ο Αιγαιοπελαγίτικος Μπάλλος υπό όρους χορολογικούς και λεξιλογικούς* Αθήνα: Αντώνης Ανταγνώστου

Σπηλιάκος, Σταύρος

1997

«*Η διακεκριμένη ενότητα συρτού και μπάλλου στη Νάξο (ως συζυγία χορού και τραγουδιού)*» *1^ο Διεθνές Συνέδριο Δ.Ο.Λ.Τ.* Αθήνα

Τυροβολά, Βασιλική

1988 *Ο Ελληνικός χορός* Σημειώσεις. Αθήνα: εκδ. Τ.Ε.Φ.Α.Α. Πανεπιστημίου Αθηνών

Τυροβολά, Βασιλική

1994 *Ο Χορός "στα τρία" στην Ελλάδα. Δομική – Μορφολογική και Τυπολογική Προσέγγιση* Δημοσιευμένη Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα: Τμήμα Μουσικών Σπουδών, Φιλοσοφική Σχολή, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Τυροβολά, Βασιλική

1998 *Ελληνικοί Παραδοσιακοί χορευτικοί ρυθμοί* Αθήνα: Gutenberg

Baud-Bovy, Samuel

1994 *Δοκίμιο για το ελληνικό δημοτικό τραγούδι*, Ναύπλιο: Πελοποννησιακό Λαογραφικό Ίδρυμα

Cambouropoulos E.

2001 "The Local Boundary Detection Model (LBDM) and its Application in the Study of Expressive Timing" *Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC 2001)*, Havana

Camurri A., Hashimoto S., Ricchetti M., Suzuki K., Trocca R., Volpe G.

1999 "KANSEI Analysis of Movement in Dance/Music Interactive Systems" *Proceedings of International Conference of HUMANOID and ROBOT (HURO99)*

Camurri A., De Poli G., Leman M., Volpe G.

2001 "A multi-layered conceptual framework for expressive gesture applications" *Proceedings of the MOSART workshop on current research directions in computer music.*

Barcelona, p.p. 29-34.

Camurri A., Mazzarino, B., & Volpe, G.

2003 *Analysis of Expressive Gesture: The EyesWeb Expressive Gesture Processing Library*.
Genova, Italy

Camurri A., Krumhansl C., Mazzarino B., Volpe G.

2004 “An Explanatory Study of Anticipating Human Movement in Dance” *2nd International Symposium on Measurement, Analysis and Modeling of Human Functions*. Genova

Camurri A., Coletta P., Varni G., Ghisio S.

2007 “Developing Multimodal Interactive Systems with EyesWEB XMI” *Proceedings of the Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME’07)*. New York

Camurri A., Coletta P., Mazzarino B., Piana S.

2012 *Implementation of Eyesweb low-level features Project Integrated Internet-Based Environment for Social Inclusion of Children with Autism Spectrum Conditions*.

Condillac, E. Bono de

2001 *Δοκίμιο περί της καταγωγής των ανθρωπίνων γνώσεων (Όπου όλα τα σχετικά με την ανθρώπινη νόηση ανάγονται σε μια αρχή)* μετ. Σπετσιέρης. επιμ. Α. Λυδάκη. Αθήνα: Καστανιώτης

C. Guedes

2006 *Extracting Musically Relevant Rhythmic Information from Dance movement by Applying pitch Tracking Techniques to a video Signal* Sound and Music Conference

Cycling74

n.d. *Jit.rgb2luma* Retrieved 10 14 , 2012 , from <http://cycling74.com/docs/max5/refpages/jit-ref/jit.rgb2luma.html>

Eyesweb

n.d. Examples - Simple Background Subtraction

Hashimoto S., Suzuki K.

2004 “Robotic interfaces for embodied interaction via dance and musical performance”
Proceedings IEEE 92, p.p 656-671

Koutsouba, Maria

1997 *Plurality in Motion: Dance and cultural identity on the Greek Ionian Island of Lefkada*
Unpublished Doctoral dissertation. Goldsmiths College-University of London

Laban, Rudolf

1963 *Modern educational dance* London: Macdonald and Evans Ltd.

Mazzarino B., Mancini M.

2010 “*The Need for Impulsivity & Smoothness -Improving HCI by Qualitatively Measuring New High-Level Human Motion Features*” *Signal Processing and Multimedia Applications*, pp. 62-67.

MathWorks

n.d. *Convert RGB image or colormap to grayscale - MATLAB* Retrieved 10 14 , 2012 ,
from <http://www.mathworks.com/help/images/ref/rgb2gray.html>

Melucci M., Orio N., Gambalunga N.

2000 “An Evaluation Study on Music Perception for Content-based Information Retrieval”
Proceedings of International Computer Music Conference, Berlin, p.p.162-165

National_Instruments

2003 *IMAQ Vision Concepts Manual*

Newlove, J.

2007 *Laban for Actors and Dancers: Putting Laban's Movement into Practice; A step-by-step Guide* Nick Hern Books, UK.

Pelletier, J.-M.

n.d. *Computer Vision for Jitter* Retrieved 10 5 , 2012 , from *Computer Vision for Jitter*:
<http://jmpelletier.com/cvjit/>

Shapiro, A.I.

1999 *The Movement Phrase and its clinical value in Dance/Movement Therapy*. PhD thesis, Master of Arts in Dance/Movement Therapy. MCPHaahnemann University.

Volpe Gualtiero

2003 *Computational models of expressive gesture in multimedia systems* Ph.D. Dissertation, InfoMus Lab, DIST – University of Genova

Wallbott, H.G.

1998 “*Bodily Expression of Emotion*” *European J. Social Psychology*, vol.28, pp. 879-896