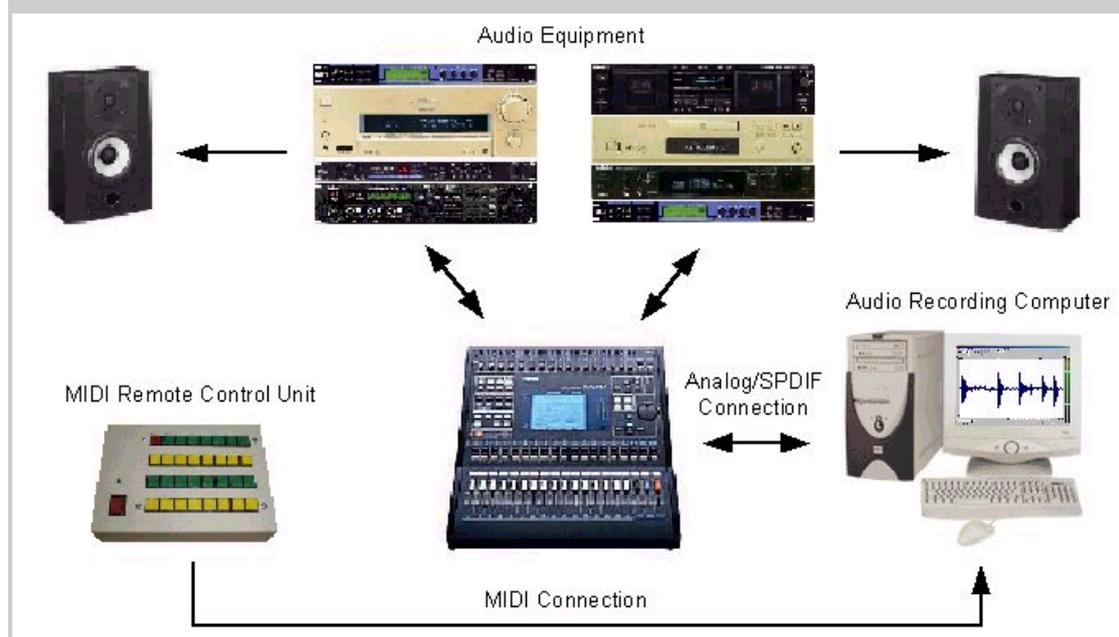


**ΜΟΥΣΙΚΗ ΜΕΣΩ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΤΙΚΟΥ MIDI**



**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΧΗΡΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΚΥΡΑΤΖΟΓΛΟΥ
ΚΩΝ/ΝΟΣ ΛΟΥΚΟΒΙΚΑΣ**

*Θέλουμε να ευχαριστήσουμε μέσα από την καρδιά μας τον κ.Χήρα Χρήστο για την
εμπιστοσύνη και την βοήθεια που μας πρόσφερε όλον αυτόν τον καιρό!
Του αφιερώνουμε αυτό το βιβλίο.*

Βαγγέλης

Κώστας

ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Όλες οι προτάσεις οι οποίες παρουσιάζονται σε αυτό το κείμενο και οι οποίες ανήκουν σε άλλους αναγνωρίζονται από τα εισαγωγικά και υπάρχει η σαφής δήλωση του συγγραφέα. Τα υπόλοιπα γραφόμενα είναι επινόηση του γράφοντα ο οποίος φέρει και την καθολική ευθύνη για αυτό το κείμενο και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι δεν υπάρχει λογοκλοπή για αυτό το κείμενο.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

*ΚΥΡΑΤΖΟΓΛΟΥ ΒΑΓΓΕΛΗΣ
ΛΟΥΚΟΒΙΚΑΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ*

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ 1

Εισαγωγή στην μουσική τεχνολογία-Ιστορική αναδρομή στο θέμα Computer & music.....	6
Εισαγωγή στους συνθετητές (χαρακτηριστικά-δειγματοληψία-επικοινωνία μέσω midi).....	8
Διαμόρφωση ήχου-Ρυθμίσεις.....	15
Ψηφιακή εγγραφή ήχου.....	21

ΜΕΡΟΣ 2

Εισαγωγή στο MIDI.....	30
Κατηγορίες MIDI.....	35
GENERAL MIDI.....	40
STANDARD MIDI.....	48
MIDI περιφερειακά.....	51
MIDI διασυνδεδετικά.....	56
Τρόποι σύνδεσης.....	59
MIDI και μουσική εκτέλεση.....	64

ΜΕΡΟΣ 3

Επιλογή hardware.....	73
Πρωτόκολλα επικοινωνίας.....	79
Επιλογή λειτουργικού (αναφορά σε MacOS, Windows, Linux).....	89
Μουσικά προγράμματα.....	90
Home studio.....	120
Studio.....	125

ΜΕΡΟΣ 4

Εφαρμογές μουσικής τεχνολογίας-Συμπεράσματα.....	136
--	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ορολογία-ακρώνυμα.....	138
Διευθύνσεις διαδικτύου.....	146
Βιβλιογραφία.....	148

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΜΟΥΣΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Τα τελευταία χρόνια οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αποτελούν ένα από τα πλέον βασικά στοιχεία του εξοπλισμού κάθε οργανισμού, επιχείρησης, ιδρύματος, πανεπιστημίου, στούντιο, εκπαιδευτηρίου ή ακόμη και σπιτικού.

Η εξοικείωση μας με τους υπολογιστές έχει τεράστια σημασία μιας και όπως εικάζεται στα αμέσως επόμενα χρόνια θα θεωρούνται αναλφάβητοι όσοι δεν γνωρίζουν τον χειρισμό τους.

Η εξέλιξη της σύγχρονης τεχνολογίας επέβαλε και την εφαρμογή τους στη μουσική. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η μουσική δημιουργία αποτελεί μία συνεχή και εξελικτική διαδικασία μεγάλο μέρος της οποίας προϋποθέτει την κατάκτηση και αξιοποίηση νέων γνώσεων και νέων τεχνικών. Από τη σύνθεση ή την επεξεργασία ενός ήχου μέχρι το τελικό στάδιο της παραγωγής ενός δίσκου, ο πανταχού παρών υπολογιστής μας εκπλήσσει διαρκώς με την ικανότητα του να επεξεργάζεται τις κάθε είδους πληροφορίες με τις οποίες τον τροφοδοτούμε. Η τεχνολογία μπορεί σήμερα να προσφέρει στη μουσική τρομερά εργαλεία έκφρασης και δημιουργίας: ηλεκτρονικά όργανα αλλά και προγράμματα που μπορούν να μεταφέρουν τη μαγεία της μουσικής στον υπολογιστή μας και να την απογειώσουν. Οι εφαρμογές και οι ευκολίες που προκύπτουν από το πάντρεμα αυτό είναι άπειρες.

Οι σύγχρονοι μουσικοί και οι μουσικοσυνθέτες χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές για να γράφουν τα μουσικά τους κομμάτια. Το ενδιαφέρον των μουσικών επικεντρώνεται σε δραστηριότητες όπως η σύνθεση, η ενορχήστρωση, η μουσική εκτέλεση και η ηχογράφηση και οι σύγχρονοι υπολογιστές διακρίνονται για τις επιδόσεις τους σε όλους αυτούς τους τομείς.

Δείγματα τέτοιας δουλειάς έχουν ήδη κυκλοφορήσει στο εμπόριο και έχουν φθάσει και στα αυτιά μας. Πάντως, οι άνθρωποι της μουσικής θεωρούν πλέον απαραίτητη την εξειδίκευση και επισημαίνουν ότι όσοι αγνοούν σήμερα τη σύγχρονη τεχνολογία και αδιαφορούν για τους υπολογιστές, σύντομα θα αντιμετωπίσουν τεράστια προβλήματα στη δουλειά τους.

Τι είναι όμως «Μουσική Τεχνολογία»; Ένας καινούριος κλάδος της επιστήμης της Πληροφορικής ή ένας νέος τομέας της μουσικής; Ο όρος «Μουσική Τεχνολογία»

αναφέρεται σε μία γενιά σύγχρονων εργαλείων που γέννησε το ζευγάρι της μουσικής με την επιστήμη της Πληροφορικής: μια γενιά εύχρηστων, ευέλικτων και ισχυρών εργαλείων που επιτρέπουν μια διαφορετική προσέγγιση της μουσικής τέχνης.

Από την αρχαιότητα ακόμα είναι γνωστή η προσπάθεια πολλών λαών (Σουμέριοι, Κινέζοι, Ινδοί, αρχαίοι Έλληνες κ.ά.) να παραστήσουν τη μουσική με ειδικά σήματα, προκειμένου να μπορέσουν να τη διασώσουν. Παρά τις όποιες εξελίξεις και έως το 1877, όταν ο Thomas Edison παρουσίασε το φωνόγραφο, η μαγεία της μουσικής παρέμενε το αποκλειστικό προνόμιο των ακροατών της. Η δυνατότητα εγγραφής και αναπαραγωγής του ήχου άλλαξε ριζικά τη ροή των πραγμάτων και μία ολόκληρη βιομηχανία δημιουργήθηκε με σκοπό να αξιοποιήσει το ταλέντο και τα οράματα επιστημόνων και καλλιτεχνών. Από το φωνόγραφο και τα μαγνητόφωνα που έγραφαν σε σύρμα μέχρι τα υπερσύγχρονα ψηφιακά συστήματα μεσολάβησαν πολλά στάδια, το καθένα από τα οποία αποτυπώθηκε τεχνολογικά και αισθητικά στις μουσικές παραγωγές των αστέρων κάθε εποχής.

Πριν από μερικά χρόνια, οι μουσικοί που χρησιμοποιούσαν υπολογιστές μετρούνταν στα δάχτυλα του ενός χεριού. Σήμερα, οι περισσότεροι τους θεωρούν αναπόσπαστο εργαλείο της δουλειάς τους και στηρίζονται στις δυνατότητές τους για να παραδώσουν το σωστό έργο στο σωστό χρόνο.

Η λελογισμένη και βασισμένη στη γνώση και αισθητική χρήση των σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων αποτελεί πολύτιμο εργαλείο στην υπηρεσία του ερασιτέχνη, του εκπαιδευόμενου ή του επαγγελματία μουσικού. Χαρακτηριστικά όπως αυτά της ελαχιστοποίησης του χρόνου που μεσολαβεί από τη σύλληψη μιας μουσικής ιδέας έως την αποτύπωσή της σε κάποιο μέσο της, ή της διερεύνησης πλήθους εναλλακτικών λύσεων στον τρόπο διάταξης και επεξεργασίας του μουσικού υλικού έγιναν εφικτά χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας. Χάρη σε αυτήν και με κόστος προσιτό πλέον στο πλατύ κοινό, ο κάτοχος και του πιο απλού υπολογιστή μπορεί να υλοποιήσει τις καλλιτεχνικές του επιδιώξεις.

1.2 ΣΥΝΘΕΤΗΤΕΣ – ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΕΣ - ΡΥΘΜΟΜΗΧΑΝΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ-ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕΣΩ MIDI

Στις μέρες μας η επιτυχία ενός μουσικού θέματος ή τραγουδιού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη δημιουργία του κατάλληλου ηχητικού “καμβά”. Από την απλή κάρτα ήχου μέχρι τον πλέον σύγχρονο σταθμό εργασίας, τα ηλεκτρονικά όργανα προσφέρουν στο χειριστή τους δυνατότητες που μέχρι πριν από λίγα χρόνια ήταν αδύνατον να φανταστούμε. Οι γνωστότερες κατηγορίες ηλεκτρονικών οργάνων είναι οι συνθετητές (synthesizers), οι δειγματολήπτες (samplers) και οι ρυθμομηχανές (drum machines).

1.2.1 ΣΥΝΘΕΤΗΤΗΣ (SYNTHESIZER)

Το synthesizer είναι μια συσκευή που έχει την δυνατότητα να συνθέτει ήχους, προσδιορίζοντας τα χαρακτηριστικά τους. Μπορεί να βγάλει μεγαλύτερη ποικιλία ηχοχρωμάτων καθορίζοντας το τονικό ύψος, την χροιά και την ακουστικότητα καθώς και τις μεταβολές τους με το πέρασμα του χρόνου. Δηλαδή καθορίζοντας τη θεμελιώδη συχνότητα του ήχου, το φάσμα των υπέρτονων ή αρμονικών, την ένταση και τον τρόπο που μεταβάλλονται αυτά. Έτσι μπορεί να φτιάξει ήχους που να μοιάζουν με πιάνο (γρήγορη φάση εισαγωγής, μεσαία πτώση και καθόλου κράτημα της νότας), ήχους που μοιάζουν με φλάουτο (λίγους αρμονικούς, γρήγορη εισαγωγή με κράτημα) κ.λ.π.

Οι συνθετητές χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: τους αναλογικούς και τους ψηφιακούς.

- Αναλογικοί συνθετητές (analog synthesizers)

Οι αναλογικοί συνθετητές εμφανίστηκαν στις αρχές της δεκαετίας του '60. Τα πρώτα μοντέλα αποτελούνταν από διάφορα, ξεχωριστά μεταξύ τους, τμήματα, τα οποία συνέδεε ο χειριστής τους με καλώδια (patch cords). Κάθε τμήμα εκτελούσε τις δικές του λειτουργίες και η παραγωγή του εκάστοτε επιθυμητού ήχου καθόριζε τον τρόπο σύνδεσής τους (modular synthesizers). Στη δεύτερη γενιά αναλογικών συνθετητών, οι εξελίξεις στον τομέα σχεδιασμού επέτρεψαν τη σύμπτυξη των

χωριστών τμημάτων σε ένα ενιαίο προϊόν με μικρότερο όγκο και βάρος. Λίγο αργότερα, στα μέσα της δεκαετίας '70, ήλθε η τρίτη γενιά, η οποία, για πρώτη φορά, προχώρησε στη χρήση μικροεπεξεργαστών. Η κυριαρχία των αναλογικών συνθετητών κράτησε έως τις αρχές της δεκαετίας του '80, οπότε και παρουσιάστηκαν οι πρώτοι εξ ολοκλήρου ψηφιακοί συνθετητές. Μερικά από τα αναλογικά μοντέλα που θεωρούνται πλέον κλασικά είναι η σειρά Prophet της εταιρείας Sequential Circuits, τα διάσημα Moog που φέρουν το όνομα του κατασκευαστή τους, το Jupiter 8 της Roland, το Odyssey της ARP και η σειρά OB της Oberheim.

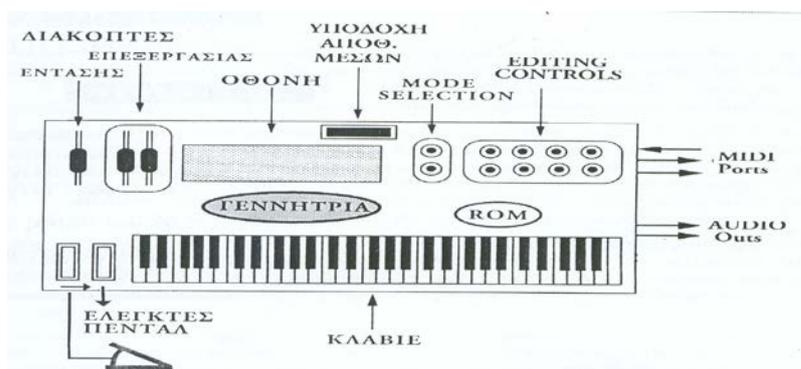
▪ Ψηφιακοί συνθετητές (digital synthesizers)

Οι ψηφιακοί συνθετητές στηρίζονται στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων των μικροϋπολογιστών. Τα ψηφιακά σήματα ή κυκλώματα θεωρούνται περισσότερο αξιόπιστα για το πλήθος των λειτουργιών που καλούνται να φέρουν εις πέρας. Ο πρώτος εξ ολοκλήρου ψηφιακός συνθετητής κατασκευάστηκε από την Yamaha και κυκλοφόρησε στην αγορά το 1983. Μέχρι τότε η δημοφιλέστερη μέθοδος σύνθεσης ήχου ήταν η αφαιρετική (Subtractive Synthesis). Το DX7 της YAMAHA παρουσίασε μία νέα μέθοδο σύνθεσης ήχων που ονομάστηκε FM synthesis. Το D50 της ROLAND υπήρξε το πρώτο synthesizer που στην παλέτα ήχων του περιέλαβε ψηφιακά ηχογραφημένα δείγματα ακουστικών οργάνων (samples) και χρησιμοποίησε την μέθοδο σύνθεσης Linear Arithmetic Synthesis. Το M1 της KORG ενσωμάτωσε την ιδέα ενός αυτόνομου μουσικού σταθμού εργασίας (Music Workstation). Για την παραγωγή του ήχου του στηρίχτηκε στην χρήση ψηφιακά παραγόμενων αναλογικών κυματομορφών και ψηφιακά ηχογραφημένα δείγματα καλύτερης ποιότητας και μεγαλύτερης διάρκειας από τα ήδη υπάρχοντα.

Τα ψηφιακά synthesizer για χάρη της εργονομίας και του χαμηλού κόστους παραγωγής θυσίασαν την ευκολία και την αμεσότητα που διέκρινε την επεξεργασία ήχου των αναλογικών synthesizer. Δεν διέθεταν τον αντίστοιχο με τον αριθμό των παραμέτρων τους αριθμό διακοπών ή ποτενσιόμετρων αλλά αντίθετα ένας διακόπτης ή ένα ποτενσιόμετρο χρησιμοποιούμενα σε συνδυασμό με ένα ή περισσότερα άλλα. Μπορούσαν να εκτελέσουν πολλές διαφορετικές μεταξύ τους λειτουργίες. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ανάγκη απομνημόνευσης δεκάδων συνδυασμών που επέτρεπαν την πρόσβαση σε δεκάδες παραμέτρους του ήχου, ενώ ταυτόχρονα η

οπτική τους απεικόνιση περιοριζόταν στο μέγεθος μιας οθόνης που δεν χωρούσε παρά λίγους χαρακτήρες ή αριθμούς.

Ένα synthesizer αποτελείται από το “κλαβιέ”, την οθόνη, τις εξόδους ήχου, τις θύρες MIDI και κάποιους άλλους ελεγκτές.



Σχηματική απεικόνιση των βασικών μερών ενός synthesizer

Στην αγορά κυκλοφορούν και synthesizer χωρίς κλαβιέ (Sound Modules) που δεν διαφέρουν σε δυνατότητες από τα κοινά synthesizer. Από τους επαγγελματίες πιανίστες και τα επαγγελματικά στούντιο προτιμώνται τα κλαβιέ των οποίων τα πλήκτρα είναι βαρυκεντρισμένα (αυτά δηλαδή που δίνουν την αίσθηση του πιάνου) τα οποία έχουν υψηλό κόστος κατασκευής και η αίσθηση τους θυμίζει αυτή των πλήκτρων ενός πιάνου.



Το μη πληκτροφόρο synthesizer M1R της KORG



Ένα synthesizer με κλαβιέ .Το TRITON της Korg

Οι κατασκευαστές τοποθετούν κάτω από τα πλήκτρα του κλαβιέ αισθητήρες που μετρούν την πίεση που ασκούμε σε αυτά κατά την διάρκεια της μουσικής εκτέλεσης. Η επαφή του πλήκτρου με τον αισθητήρα προϋποθέτει την άσκηση πίεσης στο πλήκτρο αφού αυτό φτάσει στο τέλος της διαδρομής του. Η πίεση αυτή γίνεται αντιληπτή από το λειτουργικό σύστημα του synthesizer χάρη στη ικανότητα του να ανιχνεύει τους αισθητήρες περιοδικά. Η πίεση που ασκούμε στα πλήκτρα περιγράφεται από το πρωτόκολλο MIDI με τιμές των οποίων το εύρος κυμαίνεται από 0 (δεν ασκείται πίεση) έως 127 (ασκείται η μέγιστη πίεση). Το πρωτόκολλο MIDI (Musical Instrument Digital Interface) περιγράφεται αναλυτικά σε παρακάτω κεφάλαια.

Μέρους της επικοινωνίας του synthesizer με τον χρήστη γίνεται μέσω μιας ενσωματωμένης οθόνης. Ο χειριστής του synthesizer πληροφορείται για την κατάσταση λειτουργίας του ή τις τιμές των παραμέτρων που επεξεργάζεται. Στην οθόνη απεικονίζονται αλφαβητικοί και αριθμητικοί χαρακτήρες, ενώ υπάρχουν και synthesizer στην οθόνη των οποίων απεικονίζονται και γραφικά σχήματα (κυματομορφές)

Εικόνα της οθόνης ενός synthesizer



Όλα τα synthesizer διαθέτουν μία στερεοφωνική έξοδο ήχου ενώ αρκετά διαθέτουν 4,8 ή και περισσότερες ανεξάρτητες εξόδους. Η παρουσία μεγάλου

αριθμού εξόδων ήχου επιτρέπει στα πολυχρωματικά synthesizer την επιλεκτική ανάθεση των ήχων τους σε αυτές. Κάθε έξοδος συνδέεται σε μία διαφορετική είσοδο του μίκτη για την ανεξάρτητη επεξεργασία του σήματος της (ξεχωριστή ισοστάθμιση, ένταση, θέση στο χώρο κ.α).

Κάθε synthesizer διαθέτει τρεις θύρες του πρωτοκόλλου MIDI για την επικοινωνία με άλλα όργανα και υπολογιστές.

- MIDI In: Για την αποδοχή μηνυμάτων
- MIDI Out: Για την αποστολή μηνυμάτων
- MIDI Thru: Για την μεταβίβαση μηνυμάτων σε άλλους αποδέκτες συνδεδεμένους σε σειρά

Επίσης πολλά synthesizer διαθέτουν ενσωματωμένο MIDI INTERFACE (διασυνδετικό) προκειμένου απ'ευθείας και μέσω ενός ειδικού καλωδίου να συνδεθούν με έναν υπολογιστή(midi host).



1.2.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ (SAMPLER)

Πολλά synthesizer χρησιμοποιούν σαν πρόσθετες πηγές ήχου, ψηφιακά αποθηκευμένα δείγματα διαφόρων ήχων (Samples). Ο δειγματολήπτης (sampler) είναι μια συσκευή που έχει την δυνατότητα να "δειγματοληπτεί" και να εκτελεί ήχους. Η δομή των samplers (και ειδικά των σημερινών) μοιάζει πολύ με τα synthesizers. Το βασικό χαρακτηριστικό ενός sampler είναι ότι δεν έχει "ήχους" από μόνο του. Για να μπορέσει να εκτελέσει κάποιον ήχο πρέπει πρώτα να τον

καταγράψει ή να τον "φορτώσει" από κάποιο αποθηκευτικό μέσο (δισκέτα, CD-ROM κ.λ.π.). Η διαδικασία της καταγραφής, η δειγματοληψία (sampling), μοιάζει πολύ με μια κοινή ηχογράφιση.

Τα samplers είναι κι αυτά εξειδικευμένα υπολογιστικά συστήματα που με την δειγματοληψία μετατρέπουν τον ήχο σε ψηφιακή μορφή. Στην συνέχεια ο εκτελεστής μπορεί να αναθέσει το δείγμα αυτό (sample) στις νότες ενός κλαβιέ. Αν ο ήχος που καταγράφηκε ήταν π.χ. μια νότα πιάνου, τότε θα μπορεί ο εκτελεστής να έχει τον ήχο του πιάνου σε κάθε πλήκτρο. (Για την ακρίβεια θα έχει το δείγμα του πιάνου, που θα ακούγεται ικανοποιητικά για μια μικρή έκταση γύρω από τη νότα στην οποία έγινε η δειγματοληψία). Αν ο ήχος που καταγράφηκε ήταν ένα ολόκληρο ρυθμικό μοτίβο κρουστών, τότε θα μπορεί να έχει το μοτίβο αυτό σε κάθε πλήκτρο (με διαφορετική ταχύτητα και διαφορετική τονικότητα).

Ας επιστρέψουμε όμως στο παράδειγμα με το πιάνο. Γιατί δεν μπορεί να ακούγεται ικανοποιητικά ένα δείγμα σε όλη την έκταση του κλαβιέ; Τα sampler, για να καταφέρουν να παίξουν τη νότα σε κάθε τονικότητα, πρέπει να "διαβάσουν" το δείγμα ή πιο γρήγορα (για ψηλότερο τονικό ύψος) ή πιο αργά (για χαμηλότερο τονικό ύψος). Αυτή η αλλαγή όμως στην ταχύτητα ανάγνωσης του δείγματος, επιφέρει και αλλοίωση στον ήχο γιατί αλλάζει και η ιδιοσυχνότητά του (όπως όταν αλλάξουμε την ταχύτητα σε ένα πικάπ). Συνήθως τα samplers δεν κάνουν μόνο την παραπάνω δουλειά, αλλά μπορεί να περιέχουν και άλλα στάδια επεξεργασίας του ήχου ανάλογα με αυτά των synthesizers.

Το sequencer είναι μια συσκευή που μπορεί να καταγράφει και να αναπαράγει μουσικές πληροφορίες. Οι μουσικές πληροφορίες αυτές έχουν συνήθως την μορφή MIDI μηνυμάτων και αφορούν κυρίως το ποιες νότες εκτελούνται κάθε χρονική στιγμή και με ποιον ήχο παίζεται η κάθε νότα. Αν θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε το sequencer με κάποια άλλη συσκευή, θα τον παρομοιάζαμε καλύτερα με λατέρνα και όχι με κάποιο μαγνητόφωνο. Το sequencer δεν έχει την δυνατότητα καταγραφής ήχου. Για να μπορεί πάντα να ακουστεί το αποτέλεσμα της καταγραφής, θα πρέπει το sequencer να είναι συνδεδεμένο με κάποιο synthesizer (ή sampler ή drum machine κ.λ.π.).

Τα πρώτα sequencer ήταν σε μορφή ξεχωριστής συσκευής, ενώ σήμερα περισσότερο τα συναντάμε σαν προγράμματα σε υπολογιστές ή ενσωματωμένα σε

κάποιο synthesizer. Το μεγάλο πλεονέκτημα των sequencers είναι ότι μπορεί οποιαδήποτε καταγραφή να επεξεργαστεί και να διορθωθεί εκ των υστέρων. Όσον αφορά τώρα τον τρόπο λειτουργίας τους, τα πρώτα sequencers μπορούσαν να καταγράψουν μόνο βηματικά (step time). Δηλαδή ο χειριστής έπρεπε να εισάγει μία - μία τις νότες καθορίζοντας σε ποια θέση του μέτρου θα μπει κάθε νότα, πόση διάρκεια θα έχει κ.λ.π. Αργότερα αναπτύχθηκε και η τεχνική καταγραφής σε πραγματικό χρόνο (real time), όπου τώρα ο sequencer κατέγραφε, σαν ένα μαγνητόφωνο, την μουσική εκτέλεση.

1.2.3 ΡΥΘΜΟΜΗΧΑΝΗ (DRUM MACHINE)

Οι ρυθμομηχανές προσφέρουν τη δυνατότητα εγγραφής και επεξεργασίας ρυθμικών σχημάτων (Patterns), τα οποία αναπαράγονται με ήχους κυρίως κρουστών ή άλλων οργάνων που βρίσκονται στη μνήμη τους. Η χρήση τους είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε πολλά σύγχρονα μουσικά ιδιώματα που κάνουν εκτενή χρήση του ρυθμικού στοιχείου.



Μια συσκευή drum machine της εταιρίας ALESIS

1.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΗΧΟΥ-ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

Η διαμόρφωση του σήματος, συνίσταται στη μεταβολή μίας ή και περισσότερων από βασικές παραμέτρους, όπως το ύψος, η ένταση, η χροιά και η διάρκεια. Η διαμόρφωση ενός ήχου διεκπεραιώνεται από τα υλικά (hardware) ή μη υλικά μέρη (προγράμματα) ενός synthesizer. Η διαμόρφωση, μπορεί να γίνει σε διαφορετικές στιγμές μίας μουσικής εκτέλεσης και με ποικίλους τρόπους.

Τα διαφορετικά τμήματα των ψηφιακών synthesizer και οι μεταξύ τους συνδέσεις, δεν υφίστανται πολλές φορές υλικά, αλλά υπό την μορφή software. Το πλαίσιο στο οποίο ο χειριστής-προγραμματιστής ενός ψηφιακού synthesizer θα κινηθεί, καθορίζεται από τον κατασκευαστή που ορίζει τα σήματα ελέγχου που θα παράγει το κλαβιέ, τα όργανα ελέγχου και οι ελεγκτές μουσικής εκτέλεσης και τις παραμέτρους των προγραμμάτων ήχου, που τα σήματα αυτά μπορούν να διαμορφώσουν.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

Οι τύποι διαμόρφωσης των παραμέτρων ενός προγράμματος ήχου είναι δύο:

- Η **fixed synthesis** και
- Η **real time synthesis**

1.3.1 FIXED SYNTHESIS

Ο όρος υποδηλώνει τους καθορισμένους μέσω προγραμματισμού, τρόπους μεταβολής του παραγόμενου από το synthesizer ήχο. Ο προγραμματισμός προηγείται της μουσικής εκτέλεσης και γίνεται στο ίδιο το synthesizer ή με την βοήθεια ενός προγράμματος υπολογιστή (sound editing software). Κάθε ένα από τρία βασικά τμήματα της γεννήτριας και των τμημάτων που παράγουν σήματα ελέγχου, διαθέτει ορισμένες παραμέτρους των οποίων η ρύθμιση γίνεται κατά την διάρκεια του αρχικού προγραμματισμού και όχι σε πραγματικό χρόνο. Η διαδικασία της

διαμόρφωσης προϋποθέτει την επιλογή της παραμέτρου που θα διαμορφωθεί και την επιλογή του σήματος που θα χρησιμοποιηθεί για την διαμόρφωσή του.

1.3.1.1 Διαμόρφωση Τονικού Ύψους

(α) Pitch coarse:

Επεξεργαζόμαστε αυτή την παράμετρο όταν θέλουμε να μεταβάλουμε τη σχέση που ορίζει ποια νότα θα ακουστεί όταν πατάμε ένα πλήκτρο πάνω στο κλαβιέ. Τα σύγχρονα synthesizers δύο τρόπους μεταβολής αυτής της σχέσεις και είναι γνωστά με τα ονόματα pitch coarse και pitch fine ή pitch detune. Η παράμετρος pitch coarse επιτρέπει την μεταβολή του τονικού ύψους μίας νότας σε διάστημα ημιτόνιου , από μία έως 4 ή περισσότερες οκτάβες με ανιούσα ή κατιούσα φορά. Η δυνατότητα κουρδίσματος των δειγμάτων ή των κυματομορφών ενός προγράμματος σε διαφορετικά διαστήματα , καθιστά δυνατή την δημιουργία αρμονιών.

(β) Pitch fine:

Η παράμετρος pitch fine επιτρέπει την μεταβολή του τονικού ύψους σε διαστήματα μικρότερα του ημιτόνιου με ανιούσα ή κατιούσα φορά. Η ελάχιστη μεταβολή του τονικού ύψους , δίνει στον ήχο όγκο και ζεστασιά.

(γ) Pitch random:

Η παράμετρος αυτή, μιμείται την αδυναμία των αναλογικών synthesizers να διατηρήσουν επί μακρόν και με ακρίβεια το τονικό ύψος.

1.3.1.2 Διαμόρφωση Του Ηχογράματος Ενός Ήχου (filter section)

Το τμήμα των φίλτρων επιτρέπει την διαμόρφωση του αρμονικού ενός ήχου και βρίσκεται μετά το τμήμα παραγωγής ήχου. Η μεταβολή του αρμονικού περιεχομένου των κυματομορφών μπορεί να οριστεί κατά την διάρκεια του προγραμματισμού (fixed synthesis) ή να διαμορφωθεί σε πραγματικό χρόνο (real time synthesis).

(α) Η ρύθμιση της συχνότητας αποκοπής (cutoff frequency):

Για να διαμορφώσουμε το ηχόχρωμα πρέπει να επιλέξουμε το κατάλληλο φίλτρο και να ορίσουμε την συχνότητα αποκοπής.

(β) Η παράμετρος Συντονισμού (resonance, emphasis, regeneration ή feedback):

Η ενίσχυση της έντασης των γειτονικών προς την συχνότητα αποκοπής συχνοτήτων, προκαλεί τη δημιουργία του φαινομένου του συντονισμού. Τα φίλτρα των

synthesizers σπάνια συνοδεύονται από τεχνικές προδιαγραφές για αυτό και συνίσταται ο χειριστής τους να στηρίζεται στην ακουστική εντύπωση.

1.3.1.3 Διαμόρφωση Της Έντασης Του Ήχου (amplifier section)

Στάθμη έντασης του παραγόμενου ήχου (amplifier level): Η παράμετρος αυτή επιτρέπει την ρύθμιση της έντασης του ήχου. Σε περίπτωση που το synthesizer είναι πολυηχοχρωματικό, η ένταση του ήχου ρυθμίζεται ξεχωριστά. Το τμήμα ενίσχυσης ήχου των synthesizers διαθέτει μια σειρά αλληλοεξαρτώμενων μεταξύ τους παραμέτρων, που επιτρέπουν την μίμηση των φυσικών οργάνων και συναντιόνται με ονόματα όπως bias, bias point, bias direction και bias level.

(α) Bias point:

Η ένταση του ήχου των ακουστικών οργάνων δεν είναι ίδια σε όλη τους την έκταση. Η παράμετρος bias point επιτρέπει τον προσδιορισμό μίας νότας, της οποίας το τονικό ύψος αποτελεί την αφετηρία για την μεταβολή της έντασης του ήχου.

(β) Bias direction:

Με την παράμετρο αυτή ορίζουμε την κατεύθυνση μεταβολής της έντασης αναφορικά με την νότα που ορίσαμε σαν αφετηρία. Η μεταβολή μπορεί να έχει ανιούσα, κατιούσα φορά ή να μεταβάλλεται και προς τις δύο κατευθύνσεις.

(γ) Bias level:

Η παράμετρος bias level επιτρέπει τον καθορισμό του μεγέθους μεταβολής της έντασης

1.3.1.4 Διαμόρφωση Μέσω LFO

(α) Το σχήμα του σήματος διαμόρφωσης:

Το σήμα ελέγχου του ταλαντωτή χαμηλής συχνότητας (LFO) μπορεί να έχει το σχήμα μίας ημιτονοειδούς, τριγωνικής, πριονοειδούς ή τετραγωνικής κυματομορφής.

(β) Η συχνότητα επανάληψης του σήματος διαμόρφωσης (rate):

Η περίοδος του κύκλου μίας κυματομορφής έχει συνήθως διάρκεια, που κυμαίνεται από κάποια δευτερόλεπτα έως και κάποια κλάσματα του δευτερολέπτου

(γ) Βαθμός διαμόρφωσης (modulation depth):

Η παράμετρος αυτή ορίζει τον βαθμό στον οποίο το σήμα διαμόρφωσης επηρεάζει την παράμετρο στην οποία απευθύνεται

(δ) Χρονική καθυστέρηση (delay):

Η παράμετρος delay του LFO επιτρέπει τη ρύθμιση του χρόνου που θα παρέλθει από το παίξιμο μίας νότας μέχρι την στιγμή που θα αρχίσει η διαμόρφωση της επιλεγμένης παραμέτρου. Η χρονική καθυστέρηση είναι ανάλογη της τιμής που ορίζουμε.

(ε) Η παράμετρος σταδιακής μεταβολής του πλάτους διαμόρφωσης (fade):

Η παράμετρος fade επιτρέπει την προοδευτική αύξηση ή μείωση του πλάτους του σήματος με το οποίο ο LFO διαμορφώνει μία παράμετρο του ήχου.

1.3.1.5 Διαμόρφωση Μέσω EG

(α) Η περιβάλλουσα του τμήματος μεταβολής του τονικού ύψους (pitch envelope):

Το σήμα ελέγχου αυτής της περιβάλλουσας διαμορφώνει την συχνότητα του ήχου στην διάρκεια του χρόνου. Το διάστημα της τονικής μεταβολής κυμαίνεται από ένα ημιτόνιο έως και μερικές οκτάβες.

(β) Η περιβάλλουσα του τμήματος μεταβολής του ηχοχρώματος (filter envelope):

Το σήμα ελέγχου αυτής της περιβάλλουσας διαμορφώνει την χροιά του ήχου στην διάρκεια του χρόνου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μετατόπιση της συχνότητας αποκοπής του φίλτρου . σύμφωνα με το σχήμα της περιβάλλουσας.

(γ) Η περιβάλλουσα του τμήματος ενίσχυσης:

Το σήμα ελέγχου αυτής της περιβάλλουσας διαμορφώνει την ένταση του ήχου στην διάρκεια του χρόνου.

1.3.2 REAL TIME SYNTHESIS

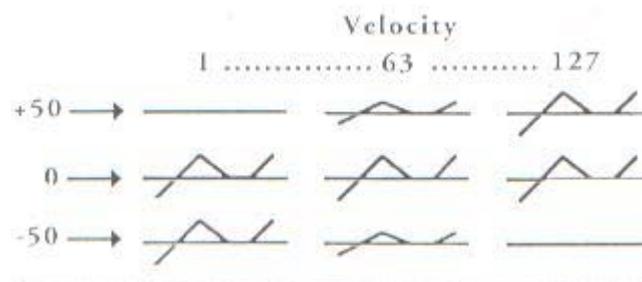
Χρησιμοποιούμε τον όρο real time synthesis για να υποδηλώσουμε την σε πραγματικό χρόνο δυνατότητα δυναμικής διαμόρφωσης μίας σειράς επιλεγμένων από τον χρήστη παραμέτρων. Η επιλογή των σημάτων που, ανάλογα με τις κινήσεις του εκτελεστή, θα διαμορφώσουν τον παραγόμενο ήχο, γίνεται στη διάρκεια του αρχικού προγραμματισμού και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την χρήση ελεγκτών μουσικής εκτέλεσης, τις δυναμικές μεταβολές μίας εκτέλεσης, τη χρήση ενός ή περισσότερων ποδοκίνητων ελεγκτών, τη θέση της μουσικής εκτέλεσης στο κλαβιέ.

Η ταχύτητα με την οποία τα χέρια του εκτελεστή έρχονται σε επαφή με τα πλήκτρα του κλαβιέ (attack Velocity) και η θέση της μουσικής εκτέλεσης αναφορικά

με την έκταση του ή την έκταση του πρωτοκόλλου MIDI (keyboard tracking), αποτελούν δύο στοιχεία μίας εκτέλεσης, που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως μέσο ελέγχου.

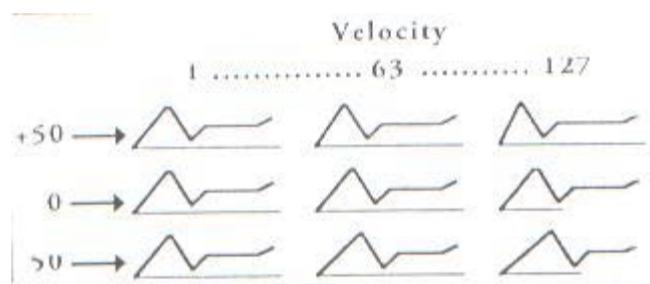
1.3.2.1 Δυναμική Διαμόρφωση του σήματος της περιβάλλουσας του τμήματος μεταβολής του τονικού ύψους (velocity sensitivity to pitch)

Οι τιμές που δώσαμε στη διάρκεια προγραμματισμού της περιβάλλουσας, αντιπροσωπεύουν τις τονικές αλλαγές που θα μετέλθει ο ήχος στα διαφορετικά στάδια. Οι δυναμικές μεταβολές της μουσικής εκτέλεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό του ύψους των τονικών μεταβολών σε πραγματικό χρόνο



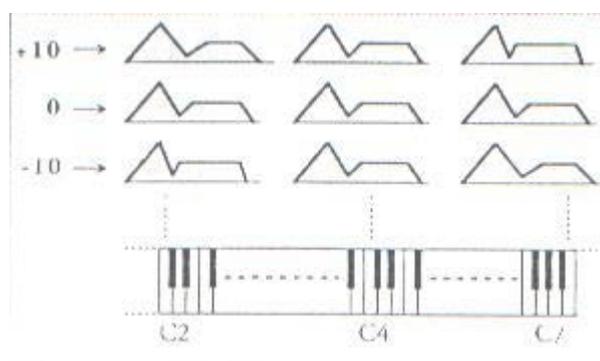
1.3.2.2 Δυναμική Διαμόρφωση του σήματος της περιβάλλουσας του τμήματος μεταβολής του φίλτρου (velocity sensitivity to filter)

Οι τιμές που δώσαμε στη διάρκεια προγραμματισμού της περιβάλλουσας, αντιπροσωπεύουν τις τονικές αλλαγές που θα μετέλθει η χροιά του ήχου στα διαφορετικά της στάδια. Οι δυναμικές μεταβολές της μουσικής εκτέλεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό της μεταβολής της χροιάς του ήχου σε πραγματικό χρόνο η οποία δεν μπορεί να ξεπεράσει τις τιμές που έχουν προκαθοριστεί σε κάθε στάδιο.



1.3.2.3 Δυναμική Διαμόρφωση του σήματος της περιβάλλουσας του τμήματος ενίσχυσης (velocity sensitivity to amplifier)

Οι τιμές που δώσαμε στη διάρκεια προγραμματισμού της περιβάλλουσας, αντιπροσωπεύουν τις τονικές αλλαγές που θα μετέλθει η ένταση του ήχου στα διαφορετικά της στάδια. Οι δυναμικές μεταβολές της μουσικής εκτέλεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό της μεταβολής της έντασης του ήχου σε πραγματικό χρόνο και δεν μπορεί να ξεπεράσει τις τιμές που έχουν προκαθοριστεί σε κάθε στάδιο.



1.3.2.4 Pitch Key Follow

Με αυτή τη παράμετρο μπορούμε να μεταβάλουμε τη σχέση που ορίζει ότι κάθε πλήκτρο απέχει από το προηγούμενό του ή το επόμενο του ένα ημιτόνιο. Χρησιμοποιώντας αυτή τη δυνατότητα, μπορούμε να δημιουργήσουμε πολύ πρωτότυπα ακούσματα ή και ακούσματα που έχουν τις ρίζες τους στην ανατολίτικη-βαλκανική μουσική.

1.3.2.5 Cutoff Key Follow

Η χροιά των ακουστικών οργάνων δεν είναι ίδια σε όλη την έκτασή τους, αλλά αλλάζει. Η παράμετρος αυτή μας επιτρέπει να διαμορφώσουμε τη χροιά του ήχου σε σχέση με την περιοχή που γίνεται η μουσική εκτέλεση.

1.3.2.6 Modulation Wheel

Η χρήση της ρόδας διαμόρφωσης αποτελεί ένα ακόμη μέσο ελέγχου της τονικής διαμόρφωσης σε πραγματικό χρόνο.

1.4 ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΓΓΡΑΦΗ ΗΧΟΥ

1.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Επί χρόνια η παγκόσμια μουσική κοινότητα ονειρευόταν τη δυνατότητα μεταφοράς ηχητικών σημάτων χωρίς υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Η ψηφιακή τεχνολογία στάθηκε η αφετηρία των εξελίξεων που επέτρεψαν σε ολοένα και περισσότερα μηχανήματα παραγωγής ή επεξεργασίας ήχου να επικοινωνούν ψηφιακά. Τα περισσότερα μηχανήματα ήχου που βλέπουμε στο ερασιτεχνικό ή επαγγελματικό στούντιο διαθέτουν τη δυνατότητα αποστολής και λήψης ηχητικών σημάτων σε ψηφιακή μορφή (Digital Audio). Ανάμεσα τους ο υπολογιστής μας με τη βοήθεια κατάλληλων διασυνδετικών, οι κάρτες ήχου, οι στερεοφωνικοί ή πολυκάναλοι ψηφιακοί εγγραφείς ταινίας κ.ά.

Οι ήχοι αποτελούν το βασικό υλικό με το οποίο οι μουσικοί υλοποιούν τις ιδέες τους. Ένα ηχητικό κύμα μπορεί να προσδιοριστεί πλήρως από τη συχνότητα, την ένταση, το φάσμα συχνοτήτων και τη διάρκειά του. Η ψηφιακή αναπαράσταση ενός ήχου προϋποθέτει την πρότερη μετατροπή του στην ανάλογη, με τις όποιες μεταβολές του στη διάρκεια του χρόνου, τάση (DC Voltage).

Ο ρόλος ενός καλοσχεδιασμένου ψηφιακού συστήματος εντοπίζεται στην ικανότητά του να μεταφράζει πιστά ένα αναλογικό σήμα και να το αναπαριστά με μία αντίστοιχη ροή κεχωρισμένων ψηφιολέξεων (bitstream). Το πλήθος των δειγμάτων που παίρνουμε στη διάρκεια ενός δευτερολέπτου (π.χ., 44.100 δείγματα) ονομάζεται συχνότητα δειγματοληψίας (Sampling Rate). Αυτή ορίζει το εύρος των συχνοτήτων που το σύστημα μπορεί να ηχογραφήσει και να αναπαραγάγει με πιστότητα. Οι συχνότητες δειγματοληψίας που τα σύγχρονα ψηφιακά συστήματα χρησιμοποιούν είναι: 44.1, 48, 96 και 192KHz.

Η διαδικασία μέτρησης του πλάτους του αναλογικού σήματος σε κάθε χρονική στιγμή ονομάζεται Quantization. Το πλήθος των ψηφίων που χρησιμοποιεί ένα ψηφιακό σύστημα για την αναπαράσταση του δυναμικού εύρους κάθε δείγματος ορίζει και το βαθμό ανάλυσης (Resolution). Χρησιμοποιώντας, για παράδειγμα, 16bit για την περιγραφή του δυναμικού εύρους κάθε δείγματος, εξασφαλίζουμε δυναμική περιοχή της τάξεως των 96dB.

Η ακρίβεια της αναπαράστασης του πρωτότυπου αναλογικού σήματος καθορίζεται από τους εξής παράγοντες:

1. Την ποιότητα των αναλογικών μετατροπέων σε ψηφιακούς και των ψηφιακών σε αναλογικούς (A/D και D/A Converters).
2. Την ποιότητα των φίλτρων.
3. Το σύνολο των ψηφίων που το σύστημα χρησιμοποιεί για την αναπαράσταση του δυναμικού εύρους (Binary Word Length).

Τα σημερινά συστήματα χρησιμοποιούν 16, 18, 20 ή και 24 ψηφία. Από τα συστατικά μέρη ενός συστήματος ψηφιοποίησης του ήχου (Audio Digitization System) ο αναλογικός σε ψηφιακό μετατροπέα (A/D Converter) είναι το πλέον ζωτικό και ακριβό. Το κύκλωμα αυτό καλείται να προσδιορίσει με τη μεγαλύτερη δυνατή προσέγγιση το πλάτος του δειγματιζόμενου σήματος και να παραγάγει μία δυαδική τιμή που το περιγράφει.

Η μεταφορά ενός ηχητικού σήματος σε ψηφιακή μορφή εξασφαλίζει τη δημιουργία ενός τέλειου αντιγράφου και είναι επιθυμητή:

- Σε όλες ανεξαιρέτως τις περιπτώσεις που θέλουμε να αξιοποιήσουμε τις δυνατότητες εγγραφής-επεξεργασίας και αναπαραγωγής ψηφιακού ήχου των προγραμμάτων μας.
- Σε κάθε περίπτωση στην οποία, μετά τη μετατροπή ενός ηχητικού σήματος σε ψηφιακό, επιθυμούμε τη διατήρησή του στη μορφή αυτή στα επόμενα στάδια της πορείας του (π.χ., από έναν ψηφιακό εγγραφέα ταινίας στον υπολογιστή και στη συνέχεια σε έναν επεξεργαστή σήματος).

1.4.2 ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΗΧΟΥ

Για την ψηφιακή εγγραφή χρησιμοποιούμε μέσα όπως ταινίες DAT, ταινίες S-VHS και Hi-8mm, σκληρούς δίσκους, αφαιρούμενους κ.α.

- 1.4.2.1 Συστήματα ψηφιακής εγγραφής σε ταινία

(α) MiniDisk (MD)

Υπάρχουν δύο κατηγορίες Minidisk: Audio & Data. Το Audio MD αποτελεί τη σύγχρονη εκδοχή του γνωστού σε όλους μας κασετόφωνου. Το Data MD σήμερα χρησιμοποιείται ως μέσο εγγραφής στα τετρακάναλα ministudios. Έχει χωρητικότητα 140 Megabytes και ο διαθέσιμος χρόνος εγγραφής αναλογεί σε 148 λεπτά για ένα κανάλι, σε 74 λεπτά για δύο κανάλια και σε 37 λεπτά για τέσσερα. Η τεχνική συμπίεσης της Sony επιτυγχάνει την συμπίεση 650Mb στα 140Mb, όμως η ηχητική του ποιότητα είναι υποδεέστερη αυτής του αποδεκτού από το χώρο στάνταρ (16bit, 44.1kHz audio). Η αδυναμία σύνδεσης των συστημάτων MiniDisk με υπολογιστές περιορίζει τις χρήσεις τους και για αυτόν τον λόγο αποτελούν την φθηνότερη λύση στον κόσμο της ψηφιακής εγγραφής.

(β) Modular Digital Multitrack Tape Systems (MDM)

Η εμφάνιση του ADAT της ALESIS το 1992 τάραξε τα νερά της μουσικής βιομηχανίας. Η ποιότητα ήχου, η προσιτή τιμή και η ευκολία χρήσης καθιέρωσαν αυτά τα συστήματα στην αγορά. Η δυνατότητα των πολυκάναλων ψηφιακών εγγραφέων να συγχρονίζονται μέσω SMPTE και να αναγνωρίζουν τα μηνύματα MIDI Machine Control έκανε δυνατή συνεργασία τους με προγράμματα εγγραφής MIDI και Audio ακολουθιών. Λόγω των πολυκάναλων ψηφιακών εγγραφέων οι προσωπικοί χώροι εργασίας αναβαθμίστηκαν γιατί ενώ διατήρησαν την ευελιξία και άλλα τους πλεονεκτήματα, η ποιότητα ήχου τους άρχισε να πλησιάζει αυτή των πιο επαγγελματικών χώρων.

- 1.4.2.2 Συστήματα ψηφιακής εγγραφής σε σκληρό δίσκο

(α) Modular Hard Disk Recorders (M-HDR)

Τα συστήματα αυτά είναι αυτόνομα, ευκολόχρηστα και φθηνότερα από αυτά που στηρίζουν την λειτουργία τους στη χρήση υπολογιστή, διαθέτουν όμως περιορισμένη επεκτασιμότητα. Ο μικρός σχετικά όγκος τους διευκολύνει τη μεταφορά, περιορίζει

όμως το μέγεθος της οθόνης και των οργάνων χειρισμού. Η πλειοψηφία των συστημάτων εγγραφής σε σκληρό δίσκο επικοινωνεί με άλλα συστήματα.



Το DR16-Pro Hard Disk Recorder της AKAI



Το D2424LV Digital Multitrack Recorder της Fostex

(β) Digital Audio Workstations (DAW)-Hard Disk Software Sequencers

Τα συστήματα αυτά είναι πανίσχυρα και εξασφαλίζουν στο χειριστή τους τη δυνατότητα πολυκάναλης εγγραφής και επεξεργασίας ήχου. Η παρουσία του υπολογιστή εγγυάται τη μεγαλύτερη δυνατή ευελιξία, μιας και το σύστημα μπορεί να πλαισιωθεί με κάθε είδους προγράμματα, περιφερειακά και κάρτες επέκτασης. Το κόστος ενός τέτοιου προγράμματος είναι απευθείας ανάλογο των δυνατοτήτων του και σίγουρα πιο ακριβό από όλα τα συστήματα που προαναφέραμε. Δεν προσφέρονται για μετακινήσεις με εξαίρεση τους φορητούς υπολογιστές.



Το VS-2480CD Digital Workstation της Roland



Το DPS24 Digital Studio της AKAI

1.4.3 ΕΙΔΗ AUDIO ΑΡΧΕΙΩΝ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Είναι πολλά και διαφορετικά τα είδη των αρχείων που συναντάμε στις διαφορετικές πλατφόρμες και στο διαδίκτυο. Τα βασικότερα είναι:

- **AIFF(Audio Interchange File Format)**
- **AIFF-C**
- **AU**

- **QUICK TIME**
- **Real Audio**
- **WAV(Wave Audio Format)**

Προκειμένου να εξοικονομηθεί χώρος και να επιταχυνθεί η μεταφορά αρχείων audio, χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές συμπίεσης. Στην πλειοψηφία τους οι αλγόριθμοι συμπίεσης υποβιβάζουν σε κάποιο βαθμό την ηχητική ποιότητα των αρχείων audio. Οι κυριότερες τεχνικές συμπίεσης για μεταφορά audio αρχείων στον υπολογιστή είναι οι:

- **MACE(Macintosh Audio Compression/Expansion)**
- **ADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)**
- **MLaw**
- **MPEG(Moving Picture Expert Group)**

Πρέπει να πούμε ότι όταν αντιγράφουμε αρχεία ήχου από έναν σκληρό δίσκο σε έναν άλλο ή κάνουμε αντίγραφα σε ταινία ή CD, τα αντίγραφα αυτά είναι πανομοιότυπα με το πρωτότυπο. Τα ψηφιακά αντίγραφα όμως δεν είναι πάντα τέλεια. Για τη διόρθωση των λαθών που συμβαίνουν κατά την αντιγραφή των ψηφίων 0 και 1 που αντιπροσωπεύουν τον ήχο, μεταξύ των συσκευών, γίνεται χρήση μεθόδων διόρθωσης σε πραγματικό χρόνο.

Τις περισσότερες φορές και υπό κανονικές συνθήκες η διόρθωση είναι επιτυχής δημιουργούμε ένα τέλειο αντίγραφο. Αν όμως η ταινία, για παράδειγμα, που χρησιμοποιούμε δεν είναι σε άριστη κατάσταση ή οι κεφαλές του εγγραφέα δεν έχουν πρόσφατα καθαριστεί, μπορεί να υπάρξουν τόσα λάθη που οι αλγόριθμοι διόρθωσης δεν θα μπορούν να διορθώσουν με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας του ήχου των αντιγράφων.

Ακόμα υπάρχουν προγράμματα συμπίεσης, όπως το **Zap** της Emagic και το **TrackPac** της Waves, που ενώ μειώνουν το μέγεθος των αρχείων ήχου αισθητά, δεν αλλοιώνουν την ποιότητα. Αν τα προϊόντα δύο κατασκευαστών χρησιμοποιούν την ίδια ανάλυση, η ποιότητα ήχου δεν είναι ίδια. Ένα καλοσχεδιασμένο ψηφιακό σύστημα με ανάλυση 16-bit μπορεί να έχει καλύτερο ήχο από ένα φτωχά σχεδιασμένο σύστημα με ανάλυση 24-bit. Δύο από τους σημαντικότερους

παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα ήχου είναι η ποιότητα των ψηφιακών σε αναλογικών και αναλογικών σε ψηφιακών μετατροπών και η ποιότητα του κυκλώματος του ρολογιού (clock circuit).

Τα ρολόγια των ψηφιακών συσκευών δεν είναι το ίδιο ακριβή. Ιδανικά θα έπρεπε η εγγραφή και η αναπαραγωγή των δειγμάτων να γίνεται σε ακριβή χρονικά, ίσα μεταξύ τους, διαστήματα που καθορίζονται από κάθε παλμό του ρολογιού της ψηφιακής συσκευής (World Clock).

Για παράδειγμα ένα σύστημα στα 44.1KHz πρέπει να δειγματίζει το εισερχόμενο ηχητικό σήμα 44.100 φορές κάθε δευτερόλεπτο. Στην πραγματικότητα ο χρονισμός των ρολογιών των ψηφιακών συστημάτων δεν είναι πάντα ακριβής, με αποτέλεσμα κάθε παλμός να είναι λίγο πίσω ή λίγο μπροστά από το χρόνο που θεωρητικά θα έπρεπε να βρίσκεται. Η διαφορά ανάμεσα στον ιδανικό χρονισμό και αυτόν του ρολογιού κάθε συσκευής, είναι γνωστή με τον όρο jitter και προκαλεί την παραμόρφωση του σχήματος της κυματομορφής του ήχου που δειγματίζουμε.

1.4.4 ΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΙΑΣΥΝΔΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΥΣ

Η επιτυχημένη μεταφορά ενός ηχητικού σήματος σε ψηφιακή μορφή προϋποθέτει την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας και των προδιαγραφών μιας σειράς διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας. Υπάρχουν δύο κατηγορίες ψηφιακών διασυνδετικών: η πρώτη αφορά σε αυτά που μεταφέρουν δύο κανάλια ήχου και η δεύτερη σε εκείνα που μεταφέρουν πολλά κανάλια ταυτόχρονα (π.χ., οκτώ κανάλια). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα πρωτόκολλα AES/EBU και S/PDIF, ενώ στη δεύτερη τα πρωτόκολλα ADAT Optical και TDIF.

1.4.5 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΗΨΗ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΟΡΦΗ

Η επιτυχημένη αποστολή και λήψη ηχητικών σημάτων σε ψηφιακή μορφή (Digital Audio) προϋποθέτει ότι τα μηχανήματα που τα λαμβάνουν ή τα μεταδίδουν

συμφωνούν σε ό,τι αφορά τη συχνότητα μετάδοσής τους. Κάθε ψηφιακό μηχάνημα διαθέτει ένα ρολόι (Clock). Τα ρολόγια δύο οποιονδήποτε ψηφιακών μηχανημάτων δεν θα συμφωνήσουν ποτέ απόλυτα, με αποτέλεσμα να διακυβεύεται η ακεραιότητα της μεταφερόμενης πληροφορίας, αν δεν ληφθούν μέτρα που να εξασφαλίσουν τον έλεγχο της ταχύτητας ροής της από τον αποστολέα στον αποδέκτη. Λόγω των μικροδιαφορών στις ταχύτητες των ρολογιών προκαλούνται αλλοιώσεις. Οι αλλοιώσεις γίνονται συχνά ακουστές με τη μορφή «κλικ» ή άλλων θορύβων που εμφανίζονται και στη γραφική απεικόνιση της κυματομορφής με τη μορφή επίπεδων σημείων ή ξαφνικών πηδημάτων.

1.4.6 Η ΔΙΑΝΟΜΗ ΡΟΛΩΝ

Τη λύση στα προαναφερόμενα προβλήματα δίνει ένα σήμα χρονισμού που ονομάζεται word clock.

Το σήμα αυτό ενσωματώνεται σε όλες τις ψηφιακές συνδέσεις και συνομιλίες, παρέχοντας μια κοινή χρονική αναφορά και προσδιορίζοντας τον αριθμό των δειγμάτων (Samples) που μεταδίδονται ανά δευτερόλεπτο. Το σήμα word clock μεταδίδεται με δύο τρόπους:

- Ενσωματωμένο στην πληροφορία που αντιπροσωπεύει το ηχητικό σήμα (Digital Audio Data).
- Μέσω ξεχωριστού καλωδίου. Στην περίπτωση που το σήμα χρονισμού word clock βρίσκεται ενσωματωμένο στην ηχητική πληροφορία, τότε το ρολόι του αποστολέα της πληροφορίας ελέγχει την ταχύτητα μεταφοράς της προς τον αποδέκτη. Με άλλα λόγια, χρησιμοποιούμε το ρολόι του αποστολέα ως οδηγό (Clock Master) και υποχρεώνουμε τον αποδέκτη να το ακολουθήσει απενεργοποιώντας το δικό του ρολόι (Slave). Πολλά μηχανήματα αναφέρονται στη διαδικασία αυτή με τους όρους «Internal-External Clock ή Sync». Ακολουθώντας τον κανόνα που λει ότι τα μηχανήματα που λαμβάνουν πληροφορία πρέπει να συγχρονίζονται με το ρολόι του

αποστολέα, μπορούμε να συνδέσουμε εν σειρά δύο ή περισσότερα μηχανήματα.

Όταν η μετάδοση του σήματος χρονισμού word clock γίνεται μέσω ξεχωριστού καλωδίου, το σήμα word clock μπορεί να παράγεται από ένα από τα μηχανήματα που συμμετέχουν στη μεταφορά του ψηφιακού ηχητικού σήματός μας ή από ένα αυτόνομο μηχανήμα έχει ως ρόλο την παραγωγή και τη μετάδοσή του σε πολλούς αποδέκτες ταυτόχρονα. Στα επαγγελματικά συστήματα προτιμώνται ειδικά μηχανήματα που, εκτός των άλλων, διαθέτουν και τη δυνατότητα ταυτόχρονης μετατροπής της πληροφόρησης σε διαφορετικά φορμά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ MIDI

2.1.1 MIDI (Musical Instrument Digital Interface).

Στις αρχές της δεκαετίας του 80 σχεδόν όλα τα synthesizers στήριζαν την λειτουργία τους στην χρήση μικροεπεξεργαστών που εκτελούσαν χρήσιμες λειτουργίες όπως σάρωση του κλαβιέ για να διαπιστωθεί ποιές νότες παίζονται, αποστολή της πληροφορίας στο τμήμα παραγωγής ήχου, πότε να αρχίσει να παράγεται ή να σταματά μια νότα, μετατροπή και αυξομείωση της έντασης της νότας κ.α. Σε κάποιες πιο προχωρημένες χρήσεις ακόμα, να υποδεικνύει το σημείο έναρξης και τέλους ενός τραγουδιού από το sequencer.

Πρόσφατες εφαρμογές χρησιμοποιούν interface υπολογιστή και synthesizer για να επεξεργαστούν και να αποθηκεύσουν ήχους για το synthesizer στον υπολογιστή. Κάθε κατασκευαστής όμως είχε το δικό του τρόπο προγραμματισμού του επεξεργαστή. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τα προϊόντα διαφορετικών κατασκευαστών να μη συνεργάζονται μεταξύ τους.

Η αδυναμία επικοινωνίας μεταξύ των προϊόντων διαφορετικών κατασκευαστών είχε σαν αποτέλεσμα την επιβράδυνση των εξελίξεων και την απώλεια κερδών αφού οι καταναλωτές περιορίζοντο στην αγορά προϊόντων ενός και μόνο κατασκευαστή. Με αφορμή αυτό το αδιέξοδο, στελέχη πέντε εταιριών άρχισαν να εξετάζουν πώς θα μπορούσαν όλοι οι μικροεπεξεργαστές να μιλήν την ίδια γλώσσα. Και με ένα καλώδιο να συνδέσουμε δύο διαφορετικά synthesizers και παίζοντας στο κλαβιέ του πρώτου να αναγνωρίσει ο δεύτερος τα μεταδιδόμενα μηνύματα, σαν η εκτέλεση να γινόταν στο δικό του κλαβιέ.

Η συνεργασία των κατασκευαστών οδήγησε τελικά στην δημιουργία του πρωτοκόλλου επικοινωνίας του διασυνδεδετικού **MIDI (Musical Instrument Digital Interface)**.

Το MIDI δηλαδή είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνιών που επιτρέπει στα ηλεκτρικά μουσικά όργανα να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους εξ αποστάσεως.

Το MIDI δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένας κώδικας που σε συνδυασμό με το κατάλληλο hardware, μπορεί να κάνει διάφορες συσκευές να υπακούσουν στις

μουσικές εκφράσεις του μουσικού εκτελεστή. Οποιαδήποτε παράμετρος μίας μουσικής εκτέλεσης μπορεί να εκφραστεί μαθηματικά και να αναπαρασταθεί με έναν αριθμό.

Το MIDI αποτελείται από το software και το hardware του. Το πρώτο περιέχει το σύνολο των εντολών που χρειάζονται για την λεπτομερή περιγραφή της διάρθρωση μίας μουσικής εκτέλεσης, ενώ το δεύτερο περιγράφει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων που παράγουν και ερμηνεύουν τη MIDI πληροφορία και καθορίζει τον τύπο των συνδετών και το είδος των καλωδίων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

2.1.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΤΙΚΟΥ MIDI

Το υλικό μέρος του MIDI εξασφαλίζει τη συμβατότητα μέσα στο μουσικό σύστημα. Το MIDI χρησιμοποιεί τον ασύγχρονο τρόπο επικοινωνίας (asynchronous communication). Σε αυτόν τον τρόπο επικοινωνίας δεδομένων, ο αποστολέας της πληροφορίας στέλνει την πληροφορία σε σειρά, απαιτώντας από τον αποδέκτη να συγχρονιστεί μαζί της μόλις την παραλάβει.

Σε ένα ασύγχρονο διασυνδετικό, το ρολόι του αποστολέα και του παραλήπτη πρέπει να λειτουργούν με την ίδια ακριβώς συχνότητα προκειμένου να αποφύγουμε απώλεια πληροφορίας.

Κατά την μετάδοση της πληροφορίας ο αποστολέας ανοίγει ή κλείνει την τάση για να αναπαραστήσει τα δυαδικά ψηφία 0 και 1. Επειδή η πληροφορία μπορεί να μεταδοθεί ανά πάσα στιγμή, ενώ μπορεί να μεσολαβήσουν μεγάλα κενά διαστήματα μεταξύ των μηνυμάτων, είναι αναγκαία η χρήση ενός δυαδικού ψηφίου αρχής και τέλους που θα σηματοδοτούν την αρχή και το τέλος κάθε ομάδας δεδομένων που μεταδίδεται. Έτσι πριν από κάθε byte που μεταδίδεται, προηγείται ένα bit και στο τέλος κάθε byte ακολουθεί πάλι ένα bit.

Όταν ο αποδέκτης λάβει το δυαδικό ψηφίο αρχής, ρυθμίζει τη φάση του ρολογιού του ώστε να δεχτεί τα ψηφία κάθε ψηφιολέξης που ακολουθεί στα κανονικά διαστήματα. Στο τέλος κάθε ψηφιολέξης ακολουθεί το δυαδικό ψηφίο τέλους.

2.1.3 ΘΥΡΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Το διασυνδεδετικό MIDI περιλαμβάνει τρεις διαφορετικούς συνδετές , με τα ονόματα MIDI IN, MIDI OUT, MIDI THRU. Η ροή δεδομένων συνήθως προέρχεται από ένα synthesizer ή από ένα MIDI sequencer.

Η θύρα IN επιτρέπει τα μηνύματα από μία εξωτερική πηγή να εισαχθούν σε ένα synthesizer. Αυτά είναι τα μηνύματα που ελέγχουν την παραγωγή ήχου των γεννητριών ενός synthesizer. Μέσω της θύρας OUT μεταδίδουμε πληροφορίες σε κάποιο άλλο synthesizer ή άλλη συσκευή MIDI. Οι πληροφορίες που εμφανίζονται στον συνδετή MIDI THRU αποτελούν ένα ακριβές αντίγραφο των πληροφοριών που έχουν εισαχθεί από την είσοδο MIDI IN, επιτρέποντας έτσι την εν σειρά σύνδεση περισσότερων των δύο μηχανημάτων.

Παράδειγμα

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε τέσσερα synthesizers με την ονομασία Α, Β, Γ, Δ . Η έξοδος OUT του Α συνδέεται με την είσοδο IN του Β και του Β με την είσοδο IN του Γ μέσω της THRU του Β.

Από την OUT του Β synthesizer συνδέουμε στην IN του Δ ,το οποίο μέσω της THRU συνδέεται στο IN του Α.

Πατώντας ένα πλήκτρο στο κλαβιέ του Α synthesizer ακούγεται ήχος στα Α, Β και Γ.

Πατώντας ένα πλήκτρο στο Γ synthesizer ακούγεται ήχος μόνο από το Γ synthesizer.

Πατώντας ένα πλήκτρο στο Β ακούγεται ήχος στα Β, Δ και Α ενώ τέλος εάν πατήσουμε ένα πλήκτρο στο Δ θα ακουστεί ήχο μόνο στο Δ.

Το Γ synthesizer δεν ακούγεται εάν πατήσουμε μία νότα στο Β γιατί δεν υπάρχει απευθείας σύνδεση μεταξύ Β και Γ.

2.1.4 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ MIDI ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Επειδή σε ένα σειριακό διασυνδεδετικό η πληροφορία μεταφέρεται σε σειρά, η επιλογή της ταχύτητας μετάδοσης της είναι εξαιρετικά σημαντική. Η επιλογή της ταχύτητας των 31.250 δυαδικών ψηφίων ανά δευτερόλεπτο (bits/sec) έγινε με βάση το ακόλουθα κριτήρια:

- (1) Τον αριθμό των ψηφιολέξεων (bytes) που απαιτούνται για την εκπροσώπηση των μουσικών μηνυμάτων μέσω MIDI.
- (2) Τον όγκο των δεδομένων που σε σχέση με την επιλεγμένη ταχύτητα θα μπορούσαν να μεταδοθούν πριν το αντί αρχίσει να αντιλαμβάνεται τις καθυστερήσεις
- (3) Τις δυνατότητες και την ταχύτητα των διάφορων μικροεπεξεργαστών της εποχής και το κόστος των ηλεκτρικών μουσικών οργάνων και περιφερειακών.

Η ταχύτητα αυτή των 31250 bits/sec είναι αρκετά γρήγορη για ένα διασυνδεδετικό και είναι βέβαια αναγκαία για τη σε πραγματικό χρόνο μεταφορά μουσικών πληροφοριών από το ένα όργανο στο άλλο. Καθώς η μετάδοση των μηνυμάτων MIDI γίνεται σε σειρά, αυτό σημαίνει ότι ποτέ δύο γεγονότα δεν συμπίπτουν ταυτόχρονα αλλά με βάση την δεδομένη ταχύτητα μετάδοσης, θα απέχουν χρονικά μεταξύ τους 0.6 χιλιοστά του δευτερολέπτου.

Τα μηνύματα του πρωτοκόλλου MIDI μεταδίδονται σε ομάδες των 8 bits όπου πριν από κάθε byte προηγείται ένα bit που σηματοδοτεί την έναρξη του μηνύματος και έπειτα από κάθε byte έπεται ένα bit που δηλώνει το τέλος του μηνύματος. Αφού η συχνότητα μετάδοσης ανέρχεται σε 31.250 bits/sec και για κάθε byte πληροφόρησης μεταδίδονται 10 bits, μπορούμε να υπολογίσουμε ότι στην διάρκεια ενός δευτερολέπτου μεταδίδονται 3.125 bytes. Μιας και τα περισσότερα μηνύματα του πρωτοκόλλου αποτελούνται από δύο ή τρία bytes, υπολογίζουμε ότι σε ένα δευτερόλεπτο μπορούν να μεταδοθούν γύρω στα 1000 με 1500 μουσικά μηνύματα.

2.1.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ MIDI

Οι κατασκευαστές υπολογιστών συνειδητοποίησαν γρήγορα ότι ο Η/Υ θα μπορούσε να γίνει ένα χρήσιμο εργαλείο για το MIDI, αφού οι συσκευές MIDI και οι υπολογιστές μιλάνε την ίδια γλώσσα. Εφόσον όμως η ταχύτητα μετάδοσης (31.5 kbound) θα είναι διαφορετική από κάθε άλλη μεταδιδόμενη ταχύτητα στον Η/Υ, οι κατασκευαστές έπρεπε να σχεδιάσουν ένα MIDI interface, ώστε να επιτρέψουν στον Η/Υ να μιλάνε στην ταχύτητα του πρωτοκόλλου MIDI.

Σήμερα υπάρχουν πολλά patch editors και βιβλιοθήκες που είναι διαθέσιμα για τους υπολογιστές. Αυτά τα προγράμματα επιτρέπουν στον χρήστη να επεξεργαστεί τους ήχους μακριά από ένα synthesizer σε πολύ πιο φιλικό περιβάλλον από ότι

προσφέρει κάποιο synthesizer. Οι ήχοι μπορούν να αποθηκευτούν στον H/Y και στη συνέχεια να μεταφερθούν στην μνήμη του synthesizer.

Επίσης προσφέρουν δυνατότητες αναδιοργάνωσης των ήχων μέσα στις τράπεζες ήχων των synthesizers ανάλογα με τις προτιμήσεις των χρηστών.

2.1.6 ΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΑΛΥΣΙΔΑ MIDI

Η κύρια δουλειά του H/Y σε μία συνδεσμολογία MIDI είναι να παίζει τον ρόλο του MIDI driver. Αυτό σημαίνει ότι θα τροφοδοτεί με δεδομένα MIDI την υπόλοιπη αλυσίδα.

Με αυτόν τρόπο, η υλοποίηση των MIDI καναλιών είναι πολύ πιο εύκολη. Ο υπολογιστής μπορεί να στείλει δεδομένα και στα 16 κανάλια MIDI ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, 16 συσκευές, η κάθε μία στημένη για διαφορετικό κανάλι, μπορούν να συνδεθούν στον H/Y. Η κάθε μονάδα μπορεί να παίζει ένα διαφορετικό θέμα σε ένα τραγούδι από το sequencer, δημιουργώντας μία ηλεκτρονική ορχήστρα.

Η χρήση αυτής της συνδεσμολογίας έχει σήμερα όλο και πιο μεγάλη εφαρμογή στην μουσική σκηνή. Στα στούντιο ηχογράφησης, σε μεγάλες ορχήστρες, στην όπερα, και στις μουσικές επενδύσεις ταινιών.

2.1.7 ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΔΕΤΗΤΗ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ ΤΟ MIDI

Προκειμένου δύο ηλεκτρονικά μουσικά να επικοινωνήσουν μεταξύ τους, πρέπει να συνδέσουμε το συνδετή MIDI out του αποστολέα πληροφόρησης με το συνδετή MIDI in του αποδέκτη. Οι ενσωματωμένοι στα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα συνδετές είναι πενταπολικοί DIN συνδετές. Οι πενταπολικοί DIN συνδετές επιλέχθηκαν λόγω του χαμηλού τους κόστους.

Για την μετάδοση της MIDI πληροφόρησης χρησιμοποιούμε τους τρεις από τους πέντε πόλους ενός DIN και μάλιστα τους τρεις εσωτερικούς. Τα καλώδια MIDI δεν είναι ειδικά καλώδια αλλά καλώδια ισορροπημένης γραμμής (balanced). Οι προδιαγραφές του διασυνδετικού MIDI αναφέρουν ότι το μήκος των καλωδίων δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 15 μέτρα.

2.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ MIDI ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

Τα κανάλια που υποστηρίζει το πρωτόκολλο MIDI θα πρέπει να θεωρηθούν σαν διευθύνσεις αποστολής μηνυμάτων περισσότερο, παρά σαν ξεχωριστά μέρη του κυκλώματος. Έτσι ένα MIDI μήνυμα μπορεί να ληφθεί είτε απ' όλα τα όργανα που είναι συνδεδεμένα είτε απ' αυτά που έχουν προγραμματιστεί να δέχονται σε ένα συγκεκριμένο κανάλι. Τα μηνύματα περιγράφουν κινήσεις που γίνονται την ώρα της μουσικής εκτέλεσης στον πληκτροφόρο συνθετητή. Η μετάδοση τους γίνεται μέσω ενός MIDI καλωδίου που συνδέει τη θύρα MIDI Out του αποστολέα με τη θύρα MIDI In του αποδέκτη που αναπαράγει τα μεταδιδόμενα μηνύματα.

Για να ερμηνευτούν τα μηνύματα MIDI, πρέπει να αποτελούνται από τον καθορισμένο από το πρωτόκολλο αριθμό ψηφιολέξεων (bytes). Σε κάθε μήνυμα το πρώτο byte παίζει το ρόλο του εντολέα που υπαγορεύει στον αποδέκτη του μηνύματος τι θα κάνει (Status byte), ενώ τα bytes που έπονται (Data bytes) περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο θα διεκπεραιωθούν τα όσα υπαγόρευσε το Status byte.

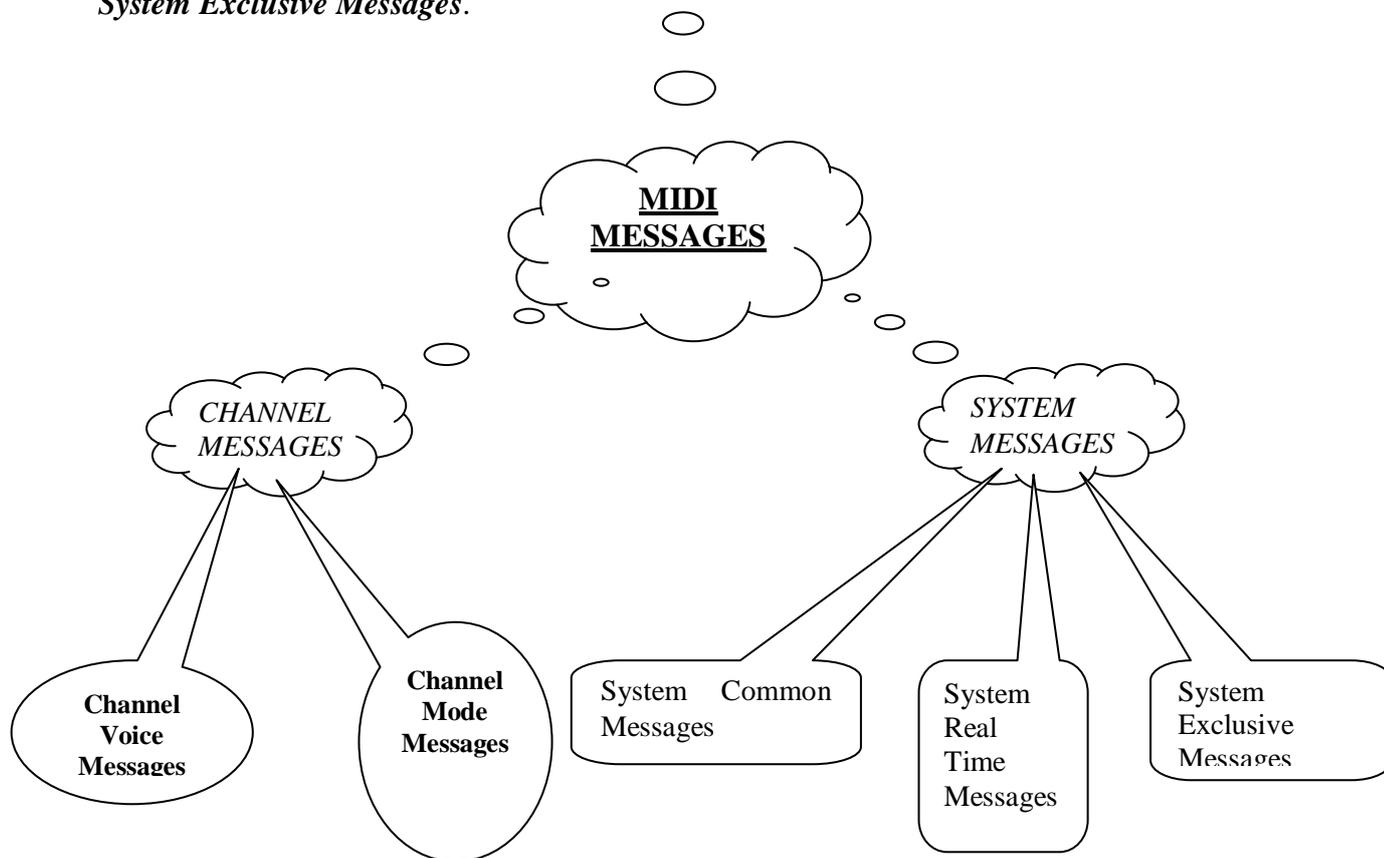
Κάθε Status Byte χωρίζεται σε τρία πεδία. Το πρώτο πεδίο αποτελείται από 1 ψηφίο που έχει την δυαδική τιμή 1, το δεύτερο από 3 δυαδικά ψηφία που προσδιορίζουν μία από τις εντολές που προβλέπει η κατηγορία Channel Voice Messages, και το τρίτο πεδίο από 4 ψηφία που προσδιορίζουν το MIDI κανάλι στο οποίο μεταδίδεται η πληροφορία.

Κάθε Data Byte χωρίζεται σε δύο πεδία. Το πρώτο πεδίο αποτελείται από ένα ψηφίο που έχει την δυαδική τιμή 0. Το δεύτερο αποτελείται από 7 ψηφία που επιτρέπουν τον προσδιορισμό 128 διαφορετικών τιμών και περιγράφουν την τιμή της εντολής που καθόρισε το Status Byte που προηγήθηκε.

Στο πρωτόκολλο του MIDI υπάρχουν κυρίως δύο διαφορετικοί τύποι μηνυμάτων :

- Τα μηνύματα καναλιών **channel messages** τα οποία αναφέρονται σε συγκεκριμένους αποδέκτες. Αυτά χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες :τα ***channel voice messages*** και τα ***channel mode messages***

- Τα μηνύματα **system messages** που απευθύνονται σε όλα ανεξαιρέτως τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα και περιφερειακά του συστήματος. Αυτά χωρίζονται στις υποκατηγορίες: *System Common messages*, *System Real Time messages* και *System Exclusive Messages*.



2.2.1 CHANNEL MESSAGES

- a) Channel Voice messages
- b) Channel Mode message

2.2.1.1 Channel Voice messages

Τα **Channel Voice messages** περιγράφουν τις αποχρώσεις μίας μουσικής εκτέλεσης και απευθύνονται στο τμήμα παραγωγής ήχου κάθε συνθετητή.

Τέτοια μηνύματα περιέχουν πληροφορίες σχετικά με το πότε και ποιά ταχύτητα πατήθηκε το πλήκτρο καθώς και πότε αφέθηκε και επανήλθε στην αρχική του θέση (**Note On, Note off messages**), τα μηνύματα **Polyphonic Pressure** που περιέχουν μία ξεχωριστή τιμή για την πίεση που ασκήθηκε σε κάθε πλήκτρο και από μουσικής σκοπιάς επιτρέπει μεγαλύτερο έλεγχο στον τρόπο με τον οποίο ο ήχος του αποδέκτη ανταποκρίνεται στις λεπτομέρειες της μουσικής εκτέλεσης.

Τα μηνύματα **Control Change** που δίνουν αληθοφάνεια και εκφραστικότητα κατά την διάρκεια του παιξίματος, με τη χρήση μοχλών, ποτενσιόμετρων, πεντάλ και χειροκίνητων ή ποδοκίνητων διακοπών. Τα μηνύματα ελέγχου χρησιμοποιούν 128 διαφορετικά μηνύματα εκ των οποίων τα 8 τελευταία (120 έως 127) ανήκουν στην κατηγορία **Channel Mode messages**.

Τα μηνύματα **Program Change** που ανακαλούν ένα ήχο από την μνήμη του synthesizer με τα οποία επιλέγουμε τον ήχο που θα παίζουμε, τα μηνύματα **Monophonic Pressure** που προκαλούνται αν ξαναπατήσουμε με περισσότερη δύναμη ένα ήδη πατημένο πλήκτρο και των οποίων το αποτέλεσμα μπορεί να επηρεάσει με πολλούς τρόπους το όργανο που τα δέχεται και τέλος τα μηνύματα **Pitch Bend** που προκαλούνται όταν μετακινήσουμε τον μοχλό που υπάρχει στα synths και μεταβάλλουν το τονικό ύψος της νότας που παίζεται.

2.2.1.2 Channel Mode Messages

Τα **Channel Mode Messages** ορίζουν τον τρόπο απόκρισης του αποδέκτη στα εισερχόμενα μηνύματα. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι ελεγκτές 120 έως 127 της υποκατηγορίας **Control Change Messages**.

Το μήνυμα **All Sounds off** που έχει σαν αποτέλεσμα την άμεση διακοπή της παραγωγής του ήχου και τον μηδενισμό της έντασης όλων των φωνών από τη μεριά του αποδέκτη.

Το μήνυμα **Reset all Controllers** που απευθύνεται στους αποδέκτες που είναι συντονισμένοι στο **MIDI** κανάλι που μεταδίδει πληροφόρηση ο αποστολέας και έχει σαν αποτέλεσμα είτε τον μηδενισμό των τιμών των ελεγκτών, είτε την επαναφορά στην αρχική τιμή τους.

Το μήνυμα **Local Control** αφορά μόνο τα όργανα που διαθέτουν και πληκτρολόγιο με χειριστήρια ελέγχου και μονάδα σύνθεσης φωνής. Σε πολλά όργανα από αυτά υπάρχει η δυνατότητα να αποσυνδεθούν μεταξύ τους, το πληκτρολόγιο με την μονάδα ελέγχου από την μονάδα σύνθεσης. Όταν το local control είναι ανοιχτό (on) τότε οι πληροφορίες από το πληκτρολόγιο και τα χειριστήρια ελέγχου, πηγαίνουν και στην μονάδα σύνθεσης φωνής και στη θύρα MIDI Out. Όταν το local control είναι κλειστό (off) τότε οι πληροφορίες περνάνε μόνο στην θύρα MIDI Out και η μονάδα σύνθεσης φωνής ανταποκρίνεται μόνο σε πληροφορίες που προέρχονται από τη θύρα MIDI In.

Το μήνυμα **All Notes Off** μπορεί να το στείλει ένα sequencer για να σταματήσουν να παίζουν όλα τα όργανα που είναι προγραμματισμένα να ανταποκρίνονται στο συγκεκριμένο κανάλι και χρησιμοποιείται για να αποφευχθεί το φαινόμενο της παρατεταμένης ήχησης των φθόγγων.

Τα υπόλοιπα τέσσερα μηνύματα είναι τα **Omni on, Omni off, Poly On** και **Mono On**. Τα τέσσερα αυτά μηνύματα σχετίζονται με τον τρόπο συμπεριφοράς κάθε οργάνου σχετικά με τα κανάλια και την πολυφωνία του. Τα μηνύματα **Omni on/off** δηλώνουν εάν ένα όργανο θα ανταποκρίνεται στις πληροφορίες που προέρχονται και από τα 16 MIDI κανάλια. Τα **Poly** και **Mono** καθορίζουν την μονοφωνική ή πολυφωνική ανταπόκριση των οργάνων. Τα MIDI όργανα με τους συνδυασμούς Omni on/off, Poly και Mono μπορούν να έχουν διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας.

2.2.2 SYSTEM MESSAGES

- a) System Common messages
- b) System Real Time messages
- c) System Exclusive messages

2.2.2.1 System Common messages

Η κατηγορία αυτή αποτελείται από πέντε μηνύματα.

Στο πρωτόκολλο MIDI, η περιγραφή της θέσης μιας ταινίας ήχου ή μιας βιντεοταινίας γίνεται σε ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα και υποδιαιρέσεις του

δευτερολέπτου (Frames) υπό τη μορφή πληροφόρησης με τη χρήση του κώδικα **MIDI Time Code**. Υπάρχουν δύο τέτοιοι τύποι μηνυμάτων το Full message και το Quarter Frame message.

Το μήνυμα **Song Position Pointer** δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να αρχίσει ή να συνεχίσει μία τέτοια ακολουθία από ένα συγκεκριμένο σημείο. Το μήνυμα **Song Select** δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει ένα από τα 128 αρχεία ακολουθιών που υπάρχουν στην μνήμη του sequencer.

Το μήνυμα **Tune Request** δίνει εντολή στα όργανα που είναι συνδεδεμένα να κουρδιστούν σχετικά με κάποια συχνότητα αναφοράς. Το μήνυμα **End System Exclusive** είναι ένα μήνυμα που δηλώνει το τέλος ενός αποκλειστικού μηνύματος.

2.2.2.2 System Real Time messages

Αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως όταν στο σύστημα υπάρχουν sequencers. Αποτελούνται μόνο από ένα byte και χρησιμοποιούνται για να συγχρονίζουν ολόκληρο το σύστημα σε πραγματικό χρόνο. Τα μηνύματα **System Real Time** είναι τα: **Timing Clock, Start, Continue, Stop, Active Sensing** και **System Reset**.

Το μήνυμα **Timing Clock** εκπέμπεται συνεχώς 24 φορές για κάθε νότα αξίας ενός τετάρτου. Το **Start** ενεργοποιεί το sequencer για να εκτελέσει τα καταγραμμένα μέρη από την αρχή. Το **Stop** σταματάει το sequencer. Το μήνυμα **Continue** ενεργοποιεί το sequencer χωρίς να είναι απαραίτητο να ξεκινάει από την αρχή. Το μήνυμα **Active Sensing**, όταν χρησιμοποιείται, εκπέμπεται περίπου 3 φορές το δευτερόλεπτο για να δηλώσει ότι το όργανο που εκπέμπει είναι ενεργοποιημένο. Το μήνυμα **System Reset** αρχικοποιεί όλο το σύστημα.

2.2.2.3 System Exclusive messages

Η κατηγορία αυτή αποτελείται από τέσσερα μηνύματα.

Τα αποκλειστικά μηνύματα των κατασκευαστών **Manufacturer Sysex Messages** χρησιμοποιούνται είτε για αποστολή μηνυμάτων από έναν πληκτροφόρο synthesizer σε άλλο του ίδιου κατασκευαστή που χρησιμοποιεί το ίδιο λειτουργικό σύστημα, για την μεταφορά αυτόνομων προγραμμάτων ήχου (Patches) ή ενοτήτων προγραμμάτων (Banks), είτε για αποστολή μηνυμάτων για τη μεταβολή μίας

παραμέτρου του λειτουργικού συστήματος του αποδέκτη ή του επιλεγμένου σε αυτό ήχου.

Τα **Universal Non Commercial Sysex Messages** χρησιμοποιούνται στον τομέα της έρευνας και από εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Τα **Non Real Time Universal Sysex Messages** επιτρέπουν την επικοινωνία και ανταλλαγή δειγμάτων (Samples) μεταξύ διαφορετικών μοντέλων δειγματοληπτών, ανεξαρτήτως κατασκευαστή

Με τα **Real Time Universal Sysex Messages** μπορούμε να ελέγχουμε εξ αποστάσεως τον τρόπο συμπεριφοράς των αποδεκτών της πληροφόρησης.

2.3 GENERAL MIDI

2.3.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μετά την τελειοποίηση του πρωτοκόλλου MIDI 1.0 στις αρχές του '80 πολλά μουσικά όργανα υποστηριζόμενα από το MIDI εμφανίστηκαν στην αγορά. Οι μουσικοί άρχισαν να συνδέουν μεταξύ τους αυτά τα όργανα μέσω των υποδοχών MIDI και γρήγορα ανακάλυψαν ότι οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου είχαν παραβλέψει κάποια πολύ σπουδαία ζητήματα.

Ενώ χρόνια πριν η γλώσσα MIDI είχε εξασφαλίσει την δυνατότητα επικοινωνίας ανεξαρτήτως κατασκευαστή, οι διαφοροποιήσεις των εταιριών στον τρόπο αρίθμησης και τον αριθμό θέσεων της μνήμης των synthesizers δημιουργούσε προβλήματα σε όσους προσπαθούσαν να προσαρμόσουν μουσικές ακολουθίες σε διαφορετικά συστήματα.

Ένα τυπικό παράδειγμα είναι το εξής: ένα μουσικός συνδέει ένα synthesizer της Roland το D-10 με ένα της Yamaha το DX-7 γιατί προτιμά την ευχρηστία του D-10 αλλά τους ήχους του DX-7. Διαλέγει τον ήχο (patch) με την ονομασία piano στο D-10 αλλά ακούει από το DX-7 έκπληκτος τον ήχο μιας τρομπέτας.

Αυτό συμβαίνει διότι το midi στέλνει ένα μήνυμα αλλαγής προγράμματος το οποίο περιέχει μόνο τον αριθμό του ήχου αλλά όχι το ακριβές του όνομα. Έτσι εάν το

DX-7 έχει αποθηκευμένο τον ήχο της τρομπέτας στη θέση 1 και διαλέξουμε από το D-10 την θέση 1 που είναι ρίανο τότε το DX-7 θα παίζει τον ήχο της τρομπέτας. Αυτό συνέβαινε γιατί το midi δεν απαιτούσε συγκεκριμένους ήχους σε συγκεκριμένες θέσεις. Ο κάθε κατασκευαστής διάλεγε τη δικιά του χαρτογράφηση στις τράπεζες ήχων των ηχητικών συστημάτων. Το πρόβλημα γίνεται μεγαλύτερο με τα midi αρχεία που φτιάχνει ένας μουσικός σε ένα studio ή στο σπίτι του.

Αν πάρουμε ένα MIDI αρχείο από το studio ενός μουσικού και το πάμε σε άλλο, είναι πιθανό να μην αντιστοιχεί τα ίδια όργανα στα ίδια patch # (Instrument number). Έτσι το μέρος ενός πιάνου μπορεί να ακουστεί σαν τύμπανα, ένα βιολί σαν σαξόφωνο κ.λ.π. Μετά από πολλή σκέψη οι υπεύθυνοι πρότειναν την δημιουργία μιας εναλλακτικής-κοινής σε κάποιες προδιαγραφές-πλατφόρμας.

Οι προδιαγραφές αυτές ονομάστηκαν general midi και οι υιοθέτησή τους από μεριάς των κατασκευαστών παρέμενε προαιρετική. Πρόσφατα η ραγδαία ανάπτυξη στον τομέα των πολυμέσων(multimedia) αποτέλεσε ένα ακόμη κίνητρο για την υιοθέτηση των προδιαγραφών general midi από τους κατασκευαστές σε ακόμη περισσότερα προϊόντα τους όπως κάρτες ήχου κ.α.

2.3.2 GM PATCHES

Έτσι λοιπόν για να γίνουν πιο πρακτικά τα μηνύματα αλλαγής προγράμματος πρώτη η Roland υιοθέτησε μία standard τράπεζα ήχων και μετά ακολούθησαν και οι υπόλοιπες εταιρίες. Με άλλα λόγια, αυτό που χρειαζόταν ήταν να ανατεθούν οι συγκεκριμένοι ήχοι των οργάνων σε συγκεκριμένους αριθμούς μέσα στις τράπεζες ήχων των synthesizers. Αποφασίστηκε έτσι για παράδειγμα ότι το patch number 1 κάθε synthesizer προγράμματος ή κάρτας ήχου θα είναι ο ήχος ενός ακουστικού grand piano. Με αυτή την λογική ορίστηκε ένα πρότυπο για 128 ήχους που θα ανήκουν στην τράπεζα ήχων general midi.

Αυτό το πρότυπο ονομάστηκε General Midi. Σήμερα τα περισσότερα μουσικά συστήματα (συμπεριλαμβανομένων και τις κάρτες ήχων ενός Η/Υ) περιλαμβάνουν μια τράπεζα ήχων general midi GM ώστε να είναι εφικτή η αναπαραγωγή midi αρχείων μέσα από αυτά από κάθε τύπο μουσικού συστήματος, χωρίς να χρειάζεται το αρχείο καμία επεξεργασία ή μετατροπή.

2.3.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΠΟΛΥΗΧΟΧΡΩΜΑΤΙΚΩΝ GENERAL MIDI ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Άλλη μια τεχνολογία που βρισκόταν σε άνθηση στα τέλη του '80 ήταν τα πολυηχοχρωματικά ηχητικά συστήματα. Κάποια πρώιμα συστήματα υποστήριζαν μόνο ένα περιορισμένο αριθμό από τα 16 κανάλια που πρόσφερε το midi πρωτόκολλο, λειτουργώντας ταυτοχρόνως. Αν υπήρχαν όργανα που έκαναν χρήση των ανυποστήρικτων καναλιών αυτά τα όργανα στην αναπαραγωγή δεν ακουγόταν.

Στην τεχνολογία General Midi τα μουσικά συστήματα υποστήριζαν πλήρως την πολυηχοχρωματική λειτουργία και στα 16 κανάλια ταυτοχρόνως, με διαφορετικούς GM ήχους για κάθε κανάλι.

2.3.4 ΕΝΤΟΛΕΣ ΑΡΙΘΜΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΛΑΒΙΕ ΣΤΟ GENERAL MIDI

Υπήρχαν επίσης δυσκολίες όσον αφορά την χαρτογράφηση αριθμοδότησης του κλαβιέ στο general midi. Για παράδειγμα κάποιοι κατασκευαστές χαρτογράφησαν την μεσαία νότα ντο με τον αριθμό 60, ενώ άλλοι με τον αριθμό 72 ή 48. Κάποια άλλα ηχητικά συστήματα ακόμα, είχαν την μεσαία νότα ντο σε διαφορετικά σημεία πάνω στο κλαβιέ στους διαφορετικούς ήχους του synthesizer.

Το αποτέλεσμα ήταν να δημιουργηθεί σύγχυση στο ποια νότα παίζεται πάνω στο κλαβιέ ανάλογα με το όργανο. Επιπλέον όταν ένα midi κανάλι αναπαραγόταν σε κάποια άλλα μουσικά συστήματα το μέρος μπορεί να παιζόταν μια οκτάβα πάνω ή κάτω από το οριζόμενο.

Γι' αυτό το λόγο αποφασίστηκε ότι όλα τα patches πρέπει να ακούγονται σε μία τονικότητα A440 όταν λαμβάνουν ένα midi μήνυμα αριθμοδότησης 69. Υπήρχαν όμως δυσκολίες όσον αφορά τα drum machines. Τα περισσότερα drum machines παίζουν ένα διαφορετικό κρουστό ήχο σε κάθε νότα πάνω στο κλαβιέ. Οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου midi 1.0 δεν καθόρισαν ποιος κρουστός ήχος αναφέρεται σε κάθε νότα. Έτσι ενώ σε μια μονάδα drum machine στο νούμερο 60 θα ακουγόταν ένα snare σε κάποια άλλη μονάδα θα ακουγόταν μία μπότα!

Για να διευθετηθεί αυτή η σύγκυση το general midi συμπεριέλαβε έναν “χάρτη κρουστών”. Αυτός ο χάρτης ορίζει περίπου 48 κοινούς ήχους κρουστών σε 48 συγκεκριμένες θέσεις στο κλαβιέ.

2.3.5 GENERAL MIDI ΠΟΛΥΦΩΝΙΑ

Ο όρος πολυφωνία δηλώνει το πόσες νότες μπορεί να αναπαράγει ένα μουσικό σύστημα ταυτόχρονα. Οι πρώτες MIDI μουσικές μονάδες είχαν πολύ περιορισμένη δυνατότητα, που μπορεί να έφτανε μέχρι και την αναπαραγωγή 5 νότες ταυτόχρονα. Αυτό όπως ήταν φυσικό, δημιουργούσε δυσκολίες στους μουσικούς με αποτέλεσμα να μην μπορούν να ακούσουν σωστά το MIDI αρχείο που είχαν φτιάξει στο σύστημα τους, παιγμένο σε ένα διαφορετικό σύστημα. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα το πρωτόκολλο General MIDI όρισε ότι κάθε μουσικό σύστημα που έχει general midi θα ήταν ικανό να υποστηρίξει μέχρι και 24 νότες πολυφωνία.

2.3.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το General MIDI κάνει τελικά την ζωή των μουσικών πιο εύκολη με το να εισάγουν μέσα στα MIDI αρχεία, μηνύματα αλλαγής προγράμματος, σίγουροι ότι αυτά τα μηνύματα θα επιλέξουν τα σωστά όργανα σε όλα τα synthesizers που έχουν General MIDI και το τραγούδι θα παιχτεί αυτόματα με την σωστή ενορχήστρωση.

Πρέπει τέλος να σημειώσουμε πως το GM δεν υποδεικνύει το πώς ένα synthesizer θα παράγει τον ήχο του οργάνου που επιλέχθηκε, όπως επίσης δεν θα υποδείξει τις VCA περιβάλλουσες που θα χρησιμοποιηθούν στο ήχο. Είναι λογικό ότι οι ποιότητες θα διαφέρουν ανάλογα και με την ποιότητα του μουσικού συστήματος.

2.3.7 ΛΙΣΤΑ GM PATCHES

Η παρακάτω λίστα δείχνει τα ονόματα και των 128 GM οργάνων και τους αριθμούς αλλαγής προγράμματος με τα οποία επιλέγουμε αυτά τα όργανα. Τα patches ταξινομούνται σε 16 οικογένειες των 8 οργάνων η κάθε μία.

PIANO

- 1 Acoustic Grand
- 2 Bright Acoustic
- 3 Electric Grand
- 4 Honky-Tonk
- 5 Electric Piano 1
- 6 Electric Piano 2
- 7 Harpsichord
- 8 Clavinet

ORGAN

- 17 Drawbar Organ
- 18 Percussive Organ
- 19 Rock Organ
- 20 Church Organ
- 21 Reed Organ
- 22 Accoridan
- 23 Harmonica
- 24 Tango Accordion

BASS

- 33 Acoustic Bass
- 34 Electric Bass(finger)
- 35 Electric Bass(pick)
- 36 Fretless Bass
- 37 Slap Bass 1
- 38 Slap Bass 2
- 39 Synth Bass 1
- 40 Synth Bass 2

ENSEMBLE

- 49 String Ensemble 1
- 50 String Ensemble 2
- 51 SynthStrings 1

CHROMATIC PERCUSSION

- 9 Celesta
- 10 Glockenspiel
- 11 Music Box
- 12 Vibraphone
- 13 Marimba
- 14 Xylophone
- 15 Tubular Bells
- 16 Dulcimer

GUITAR

- 25 Nylon String Guitar
- 26 Steel String Guitar
- 27 Electric Jazz Guitar
- 28 Electric Clean Guitar
- 29 Electric Muted Guitar
- 30 Overdriven Guitar
- 31 Distortion Guitar
- 32 Guitar Harmonics

SOLO STRINGS

- 41 Violin
- 42 Viola
- 43 Cello
- 44 Contrabass
- 45 Tremolo Strings
- 46 Pizzicato Strings
- 47 Orchestral Strings
- 48 Timpani

BRASS

- 57 Trumpet
- 58 Trombone
- 59 Tuba

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 52 SynthStrings 2 | 60 Muted Trumpet |
| 53 Choir Aahs | 61 French Horn |
| 54 Voice Oohs | 62 Brass Section |
| 55 Synth Voice | 63 SynthBrass 1 |
| 56 Orchestra Hit | 64 SynthBrass 2 |

REED

- 65** Soprano Sax
66 Alto Sax
67 Tenor Sax
68 Baritone Sax
69 Oboe
70 English Horn
71 Bassoon
72 Clarinet

PIPE

- 73** Piccolo
74 Flute
75 Recorder
76 Pan Flute
77 Blown Bottle
78 Shakuhachi
79 Whistle
80 Ocarina

SYNTH LEAD

- 81** Lead 1 (square)
82 Lead 2 (sawtooth)
83 Lead 3 (calliope)
84 Lead 4 (chiff)
85 Lead 5 (charang)
86 Lead 6 (voice)
87 Lead 7 (fifths)
88 Lead 8 (bass+lead)

SYNTH PAD

- 89** Pad 1 (new age)
90 Pad 2 (warm)
91 Pad 3 (polysynth)
92 Pad 4 (choir)
93 Pad 5 (bowed)
94 Pad 6 (metallic)
95 Pad 7 (halo)
96 Pad 8 (sweep)

SYNTH EFFECTS

- 97** FX 1 (rain)
98 FX 2 (soundtrack)
99 FX 3 (crystal)
100 FX 4 (atmosphere)
101 FX 5 (brightness)
102 FX 6 (goblins)
103 FX 7 (echoes)

ETHNIC

- 105** Sitar
106 Banjo
107 Shamisen
108 Koto
109 Kalimba
110 Bagpipe
111 Fiddle

104 FX 8 (sci-fi)

112 Shanai

PERCUSSIVE

113 Tinkle Bell

114 Agogo

115 Steel Drums

116 Woodblock

117 Taiko Drum

118 Melodic Tom

119 Synth Drum

120 Reverse Cymbal

SOUND EFFECTS

121 Guitar Fret Noise

122 Breath Noise

123 Seashore

124 Bird Tweet

125 Telephone Ring

126 Helicopter

127 Applause

128 Gunshot

2.3.8 ΛΙΣΤΑ ΓΜ ΗΧΟΙ ΚΡΟΥΣΤΩΝ

Αυτή η λίστα δείχνει σε κάθε νότα ποιος ήχος κρουστών ακούγεται :

35 Acoustic Bass Drum **59** Ride Cymbal 2

36 Bass Drum 1 **60** Hi Bongo

37 Side Stick **61** Low Bongo

38 Acoustic Snare **62** Mute Hi Conga

39 Hand Clap **63** Open Hi Conga

40 Electric Snare **64** Low Conga

41 Low Floor Tom **65** High Timbale

42 Closed Hi-Hat **66** Low Timbale

43 High Floor Tom **67** High Agogo

44 Pedal Hi-Hat **68** Low Agogo

45 Low Tom **69** Cabasa

46 Open Hi-Hat **70** Maracas

47 Low-Mid Tom **71** Short Whistle

48 Hi-Mid Tom **72** Long Whistle

49 Crash Cymbal 1 **73** Short Guiro

50 High Tom **74** Long Guiro

51 Ride Cymbal 1 **75** Claves

52	Chinese Cymbal	76	Hi Wood Block
53	Ride Bell	77	Low Wood Block
54	Tambourine	78	Mute Cuica
55	Splash Cymbal	79	Open Cuica
56	Cowbell	80	Mute Triangle
57	Crash Cymbal 2	81	Open Triangle
58	Vibraslap		

2.4 STANDARD MIDI FILE

Το standard midi file αναπτύχθηκε ώστε να επιτρέψει στους μουσικούς να μεταφέρουν midi πληροφορία μεταξύ των προγραμμάτων εγγραφής μουσικών ακολουθιών. Αυτός ο τύπος αρχείων επιτρέπει στους χρήστες να ανταλλάσσουν την μουσική τους χωρίς να βρίσκουν εμπόδιο στις διαφορετικές πλατφόρμες των λειτουργικών συστημάτων των Η/Υ.

Το format σχεδιάστηκε ώστε να μπορεί να διαβάζεται από όλα τα sequencer. Το midi αρχείο μπορούμε να το παρομοιάσουμε με τον κώδικα ASCII (εκτός από το ότι το αρχείο midi αποτελείται από δυαδικά ψηφία), και τα sequencers σαν επεξεργαστές κειμένου. Σε αντίθεση όμως με το κώδικα ASCII, το format των αρχείων αποθηκεύει τα δεδομένα σε πλαίσια από bytes ακολουθούμενα από μια ταυτότητα ID και bytes που δηλώνουν το μήκος του πλαισίου) τα οποία μπορούν να αναλυθούν, προστεθούν, επεξεργαστούν κτλ.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι τα standard midi files είναι αρκετά ευέλικτα για ένα sequencer, δίνοντας του την δυνατότητα να αποθηκεύει στα είδη υπάρχοντα αρχεία τα δικά του στοιχεία χωρίς να προκαλεί σύγχυση στο αρχείο.

2.4.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΡΧΕΙΩΝ ΤΩΝ STANDARD MIDI FILES

Υπάρχουν τριών ειδών αρχεία :

Το πρώτο ονομάζεται MIDI FILE type 0 και κατά την μετατροπή του τοποθετεί όλη την πληροφορία σε ένα track, χωρίς να αλλάζει το MIDI κανάλι στο οποίο απευθύνεται το γεγονός. Μπορεί αυτό το είδος αρχείου να περιορίζει την αναλυτική επεξεργασία της πληροφορίας, είναι όμως χρήσιμο για την αναπαραγωγή ακολουθιών με την χρήση φτηνών MIDI περιφερειακών που χρησιμοποιούνται σε εκπαιδευτικά ιδρύματα ή ζωντανές εμφανίσεις.

Το δεύτερο είδος αρχείου ονομάζεται MIDI FILE type 1 και τοποθετεί την πληροφορία σε περισσότερα από ένα tracks, κάθε ένα από τα οποία στέλνει την πληροφορία του σε ένα ή περισσότερα MIDI κανάλια. Η μετατροπή μία μουσικής ακολουθίας σε αυτό το είδος αρχείου συνίσταται στην περίπτωση που θέλουμε να το μεταφέρουμε για επεξεργασία σε κάποιο άλλο πρόγραμμα.

Το τρίτο είδος ονομάζεται MIDI FILE type 2 και συναντάται σπάνια. Το αρχείο αυτό, όπως και το προηγούμενο, περιέχει ξεχωριστά tracks κάθε ένα από τα οποία μπορεί να μεταδώσει την πληροφορήσή του σε ένα ή περισσότερα MIDI κανάλια.

2.4.2 ΔΟΜΗ ΤΩΝ STANDARD MIDI FILES

Τα midi files οργανώνονται σε πλαίσια. Κάθε πλαίσιο αποτελείται από την επικεφαλίδα που έχει 8 bytes. Από αυτά τα 8 bytes, τα 4 είναι μια ID ταυτότητα που χρησιμεύει στο να αναγνωρίζεται ο τύπος του πλαισίου και 4 επόμενα δηλώνουν το μήκος της επικεφαλίδας.

Μπλόκ επικεφαλίδας

Το μπλοκ της επικεφαλίδας περιέχει πληροφορίες σχετικά με το κομμάτι, συμπεριλαμβανομένου τον τύπο του αρχείου, τον αριθμό των καναλιών, το tempo, τον χρόνο του κομματιού κ.α. Σε κάθε standard midi αρχείο υπάρχει μόνο μία επικεφαλίδα και αυτή βρίσκεται στην αρχή του κάθε πλαισίου.

<u>Offset</u>	<u>Length</u>	<u>Type</u>	<u>Description</u>	<u>Value</u>
0x00	4	Char(4)	Chunk ID	“MThd”(0x4D546864)
0x04	4	Dword	Chunk size	6(0x00000006)
0x08	2	Word	Format type	0-2
0x10	2	Word	Number of tracks	1-65,535
0x12	2	Word	Time division	Βλέπε παρακάτω κείμενο

Το format της επικεφαλίδας του MIDI αρχείου

Chunk ID και size

Το μπλοκ chunk ID είναι πάντα “MThd” και το chunk size είναι πάντα 6 γιατί το μπλοκ της επικεφαλίδας περιέχουν τις τιμές των 3 ίδιων λέξεων.

Format type

Η πρώτη λέξη περιγράφει τον τύπο του MIDI αρχείου. Μπορεί να πάρει τις τιμές από 0 έως 2 όσοι είναι και οι τύποι των MIDI αρχείων και εξηγεί το πώς μεταφράζεται η MIDI πληροφόρηση στο κάθε κανάλι

Number of tracks

Η δεύτερη λέξη περιγράφει τον αριθμό των μπλοκ των καναλιών που ακολουθούν την επικεφαλίδα. Ο τύπος MIDI file 0 περιέχει την τιμή 1 επειδή μπορεί να έχει μόνο ένα κανάλι. Ο τύπος MIDI file 1 και 2 μπορούν να έχουν μέχρι και 65,536 κανάλια.

Time division

Η τρίτη και τελευταία λέξη στην επικεφαλίδα είναι περισσότερο μπερδεμένη από ότι οι άλλες δύο. Περιέχει τις χρονικές υποδιαιρέσεις που απαιτούνται για να αποκωδικοποιηθούν οι “delta” χρόνοι των συμβάντων ενός καναλιού σε “real time” χρόνους. Αυτή η τιμή αναπαριστάται είτε με χτύπους ανά bit είτε με πλαίσια ανά δευτερόλεπτο. Αν το πρώτο ψηφίο της λέξης είναι 0 τα επόμενα 15 ψηφία θα δηλώνουν το διαχωρισμό του χρόνου σε χτύπους ανά bit, αλλιώς τα επόμενα 15 ψηφία θα δηλώνουν το διαχωρισμό του χρόνου σε πλαίσια ανά δευτερόλεπτα.

Delta times

Σε αυτό το σημείο πρέπει να εξηγήσουμε το όρο “delta time”. Το συμβάν delta time προσδιορίζεται από μία μεταβλητή τιμή. Μία μεταβλητή έχοντας την τιμή 0 δηλώνει ότι τα δύο γεγονότα πρέπει να παιχθούν το ένα πίσω από το άλλο. Ο delta χρόνος μπροστά από το γεγονός ενός καναλιού δηλώνει τον χρόνο που χρειάζεται για να παιχθεί το πρώτο γεγονός. Το πιο σημαντικό πράγμα που πρέπει να θυμόμαστε για τους delta χρόνους είναι ότι είναι σχετικές τιμές και όχι απόλυτοι χρόνοι. Ο πραγματικός χρόνος καθορίζεται και από μερικούς άλλους παράγοντες όπως το time division (στην επικεφαλίδα του αρχείου midi) και το tempo.

2.4.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ

ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Οι προδιαγραφές του πρωτοκόλλου MIDI προβλέπουν την μεταφορά αρχείων MIDI μεταξύ διαφορετικών υπολογιστών.

Αν ένας Macintosh δεν μπορεί χωρίς το κατάλληλο πρόγραμμα να διαβάσει μία δισκέτα που έχει εγκαινιαστεί σε ένα ATARI, εν τούτοις ένα MIDI αρχείο που έχει δημιουργηθεί στον Macintosh, μπορεί να μεταφερθεί σε ένα ATARI με την χρήση ενός σειριακού καλωδίου ή ενός modem.

Μία πρόσφατη προσθήκη στο πρωτόκολλο επικοινωνίας MIDI απλοποιεί τη μεταφορά MIDI αρχείων μεταξύ διαφορετικών υπολογιστών, καθιστώντας δυνατή τη μεταφορά τους μέσω MIDI καλωδίων.

2.5 MIDI ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ

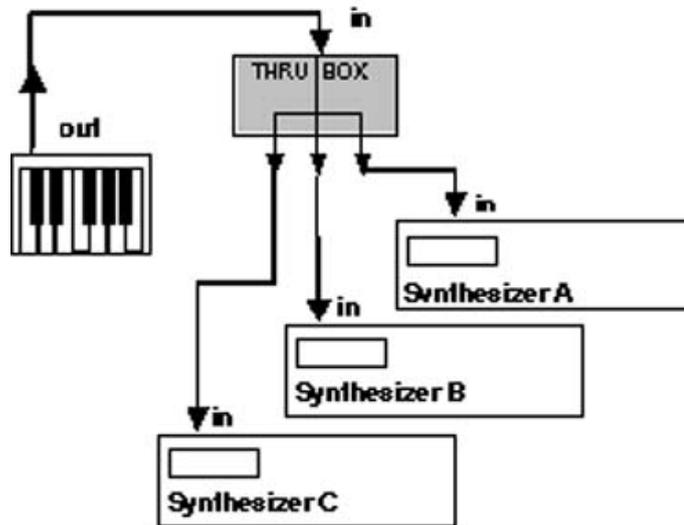
2.5.1 MIDI THRU BOX

Πολλές φορές είναι απαραίτητο να συνδεθούν μεταξύ τους περισσότερα midi όργανα, έτσι ώστε η πληροφορία που προέρχεται από κάποια midi έξοδο να μεταβιβάζεται σε όλα τα όργανα που συμμετέχουν στο δίκτυο.. Είναι δυνατό συνδέουμε την έξοδο midi thru κάθε οργάνου στην είσοδο midi in του επομένου, επιτρέποντας έτσι στις πληροφορίες να περάσουν απ' όλα τα συνδεδεμένα όργανα.

Ετσι όμως, το midi σήμα διανύει μεγαλύτερη διαδρομή για να φτάσει στο τελευταίο όργανο του δικτύου και σε περίπτωση που έχουμε αρκετά όργανα, το συνολικό μήκος των midi καλωδίων μας μπορεί να ξεπερνά τα 17.5 μέτρα. Τότε είναι πιθανό, περνώντας από όλα τα ενδιάμεσα όργανα, το midi σήμα να φτάσει στον προορισμό του αλλοιωμένο και με χρονική καθυστέρηση.

Για να αποφεύγονται τα πιθανά προβλήματα που προκύπτουν από συνδέσεις midi οργάνων στη σειρά (δηλαδή μεταβιβάζοντας το σήμα από την έξοδο midi thru του ενός οργάνου στην είσοδο midi in του επόμενου), χρησιμοποιούνται τα λεγόμενα **thru boxes**. Το **Thru Box**, είναι μία κατασκευή η οποία διαβιβάζει σε περισσότερες

εξόδους ταυτόχρονα, το midi σήμα που δέχεται στην είσοδό της, midi in. Με αυτόν τον τρόπο, πετυχαίνουμε μικρότερη συνολική διαδρομή του midi σήματος, από τον αποστολέα προς τον τελικό αποδέκτη.



Στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε thru box (σχήμα) με μία είσοδο για το σήμα του keyboard και τουλάχιστον τρεις εξόδους (μία για κάθε συνθεσάιζερ), το midi σήμα φτάνει στον προορισμό του, χωρίς να περάσει από interfaces παρεμβαλλόμενων οργάνων. Εάν χρησιμοποιήσουμε για τις συνδέσεις, midi καλώδια μήκους 2 μέτρων, τότε το σήμα θα φτάσει στο κάθε συνθεσάιζερ διανύοντας συνολική απόσταση 4 μέτρων. Είναι φανερό, ότι η χρήση του thru box, είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις midi δικτύων με πολλά όργανα.



Συσκευή thru με 1 MIDI είσοδο και 4 MIDI εξόδους
με 3 MIDI εισόδους και 8 MIDI εξόδους



Συσκευή thru

2.5.2 MIDI MERGER

Δύο ρεύματα των στοιχείων του MIDI δεν μπορούν να αναμιχθούν μαζί με τον απλό τρόπο που δύο αναλογικά σήματα μπορούν. Η ομάδα δυαδικών ψηφίων που αντισταθμίζει ένα μήνυμα πρέπει να κρατηθεί άθικτη ή η έννοια θα αλλοιωθεί. Μια συσκευή που συνδυάζει τα σήματα του MIDI, ονομάζεται Merger και έχει έναν μικροεπεξεργαστή που μπορεί να αναγνωρίσει τα μηνύματα, να αξιολογήσει την προτεραιότητα τους και να αποτρέψει τις πιθανές συγκρούσεις με την καταχώρηση των χαμηλής προτεραιότητας μηνυμάτων έως ότου η γραμμή εξόδου είναι διαθέσιμη.

Η χρήση του Merger επιτρέπει την ταυτόχρονη εγγραφή δύο ή περισσότερων εκτελέσεων σε ένα πρόγραμμα sequencing και την ταυτόχρονη αποστολή της πληροφόρησης δύο ή περισσότερων εκτελέσεων στον ίδιο αποδέκτη.

Συσκευή merger για ένωση 2 MIDI εισόδων και οδήγηση σε 1 ή 2 MIDI εξόδους ταυτόχρονα



2.5.3 MIDI PATCH BAY

Αν το μουσικό μας σύστημα περιλαμβάνει πολλά ηλεκτρονικά μουσικά όργανα, τότε χρειαζόμαστε ένα MIDI Patch Bay ή αλλιώς, διανομέα. Ένας MIDI διανομέας έχει εξόδους και εισόδους στις οποίες συνδέουμε τα όργανα, και με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να καταχωρήσουμε διαφορετικούς τρόπους επικοινωνίας τους, για να καλούμε το patch που πραγματοποιεί την σύνδεση που επιθυμούμε.



Ψηφιακό Patchbay σε μορφή rack 1U

2.5.4 MIDI MAPPERS & PROCESSORS

Τα περιφερειακά MIDI Mappers μετατρέπουν τα μηνύματα του MIDI από τον έναν τύπο σε έναν άλλο τύπο σε πραγματικό χρόνο. Οι τύποι μηνυμάτων που περιλαμβάνονται είναι Control Change, Program Change, Channel Pressure, Pitch Bend, Note numbers, και Note velocities. Οι ρυθμίσεις, τιμές των παραμέτρων μπορούν να καταχωρηθούν στην μνήμη και διατηρούνται ακόμα και αφού αφαιρείται η ισχύς από τη μονάδα.



Η χρήση των επεξεργαστών MIDI πληροφόρησης επιτρέπει όπως και οι MIDI Mappers, την σε πραγματικό χρόνο μεταβολή διαφόρων MIDI μηνυμάτων. Το πλήθος των δυνατοτήτων και τρόπων επεξεργασίας των μηνυμάτων εξαρτάται από το μοντέλο και την αγορά στην οποία απευθύνεται ο επεξεργαστής.

Οι επεξεργαστές MIDI πληροφόρησης χρησιμοποιούνται για την μεταβολή του MIDI καναλιού της εισερχόμενης πληροφόρησης, για την μεταβολή της δυναμικής της εισερχόμενης πληροφόρησης και για την μεταβολή του αριθμού της εισερχόμενης εντολής αλλαγής προγράμματος.

2.5.5 MIDI SYNCHRONIZER & CONVERTER

Ένας MIDI synchronizer, αναλαμβάνει να συγχρονίσει την λειτουργία των μηχανημάτων του μουσικού μας συστήματος. Ο συγχρονισμός μέσω MIDI επιτυγχάνεται με τα μηνύματα MIDI Clocks ή Song Position Pointer. (βλέπε ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ψηφιακή Εγγραφή Ήχου)



Μηχάνη συγχρονισμού που μετατρέπει το SMPTE σε MIDI Time Code, Direct Time Lock και Smart Song Pointer

Για να συγχρονίσουμε εγγραφείς ταινιών με βίντεο, χρησιμοποιούμε διάφορες μορφές του κώδικα SMPTE. Σε περίπτωση που έχουμε στο μουσικό μας σύστημα τις παραπάνω συσκευές (εγγραφείς ταινιών και βίντεο) για να είναι εφικτός ο συγχρονισμός, θα πρέπει να μετατραπεί ο κώδικας SMPTE σε MIDI. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούμε τους MIDI Converters.

Ένας τέτοιος μετατροπέας μπορεί να μετατρέψει τον απόλυτο χρόνο, όπως αυτός εκφράζεται μέσω του κώδικα SMPTE, σε μουσικό χρόνο.



TS1 Converter

2.6 MIDI ΔΙΑΣΥΝΔΕΤΙΚΑ

Τα συχνότερα προβλήματα σε ένα μουσικό σύστημα, εντοπίζονται στην επικοινωνία του υλικού μέρους και του λειτουργικού συστήματος του υπολογιστή με τα μουσικά προγράμματα, τα προγράμματα υποστήριξης συσκευών, τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα, τα MIDI ή Audio διασυνδεδετικά και λοιπά περιφερειακά. Το MIDI Interface εξασφαλίζει την επικοινωνία του υπολογιστή με τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα και τα περιφερειακά που υιοθετούν το πρωτόκολλο MIDI. Αυτό επιτυγχάνεται με την μετατροπή της πληροφόρησης του υπολογιστή σε μία μορφή κατανοητή από τα μουσικά όργανα και περιφερειακά, και το αντίστροφο.

Το MIDI Interface συνδέεται σε μία από τις θύρες του υπολογιστή, σειριακή, παράλληλη και USB ή στις MIDI υποδοχές τις κάρτας ήχου εφόσον υπάρχουν. Πρέπει να αναφέρουμε ότι υπάρχει περίπτωση ένα MIDI Interface να είναι ενσωματωμένο στην κάρτα ήχου του υπολογιστή ή σε μια περιφερειακή μονάδα παραγωγής ήχου (Direct “to Host” computer connection).

Επιλέγουμε το κατάλληλο MIDI Interface ανάλογα:

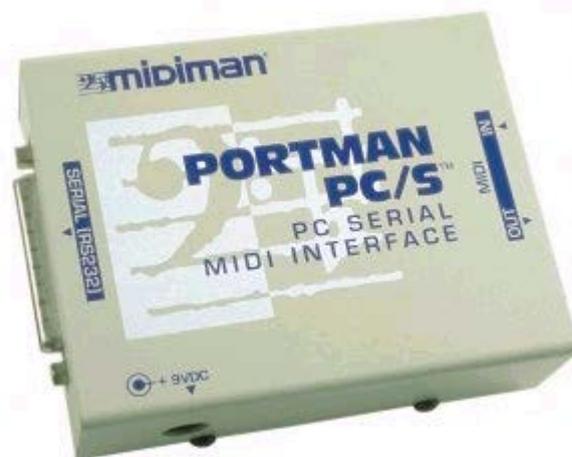
- με τον υπολογιστή που διαθέτουμε (Mac, PC)
- με την συμβατότητα του λειτουργικού συστήματος
- με τις θύρες που έχει ο υπολογιστής
- με τις δυνατότητες που έχει το μουσικό πρόγραμμα που χρησιμοποιούμε
- με το πλήθος των μουσικών οργάνων που περιλαμβάνει το μουσικό μας σύστημα

Υπάρχουν πολλά είδη διασυνδεδετικών στην αγορά. Τα απλά διασυνδεδετικά διαθέτουν μία θύρα MIDI Out οπότε περιορίζονται στην διακίνηση της πληροφόρησης στα 16 MIDI κανάλια, δηλαδή σε ένα synthesizer. Τα

πολυκαλωδιακά διασυνδεδετικά διαθέτουν μέχρι και 8 θύρες και επιτρέπουν την διακίνηση της πληροφορίας σε πολλά MIDI κανάλια (έως 128), εξυπηρετώντας έτσι μέχρι και 8 MIDI όργανα.

Ολοένα και περισσότεροι κατασκευαστές περιλαμβάνουν στην γκάμα τους προϊόντα, των οποίων οι δυνατότητες ξεφεύγουν από τα όρια ενός απλού διασυνδεδετικού και προχωρούν στην αυτόνομη ή μέσω υπολογιστή ολοκληρωμένη διαχείριση της διακινούμενης MIDI πληροφορίας. Οι πρόσθετες δυνατότητες περιλαμβάνουν:

- Την επεξεργασία των εισερχόμενων και εξερχόμενων MIDI μηνυμάτων
- Την αποστολή και αναγνώριση μηνυμάτων συγχρονισμού
- Την συγχώνευση της διακινούμενης πληροφορίας
- Την λειτουργία του διασυνδεδετικού ως πίνακα συνδέσεων
- Την αποθήκευση και ανάκληση των προγραμμάτων του χρήστη





MIDI interface για σύνδεση στην παράλληλη θύρα για PC (laptop & desktop). Διαθέτει 4 MIDI εισόδους και 4 MIDI εξόδους (64 MIDI κανάλια) και ενδεικτικά leds για την κάθε είσοδο/έξοδο. Ακόμα διαθέτει δυνατότητα συγχρονισμού SMPTE



MAudio Audiosport Quattro 4x4 USB Audio/MIDI Interface



MIDI interface για Mac με 2 MIDI IN & 4 MIDI OUT (32 MIDI κανάλια). Διαθέτει δυνατότητα συγχρονισμού SMPTE.



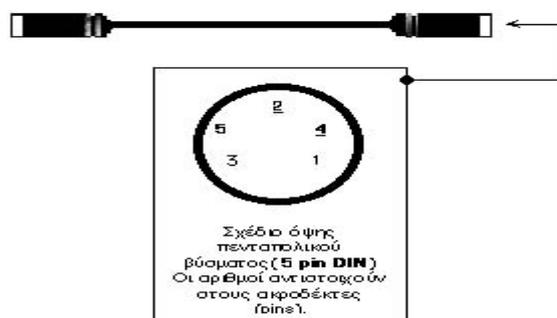
MAudio Midisport 2x2
(Macintosh and Windows)
2 in, 2 out MIDI interface για
USB θύρα



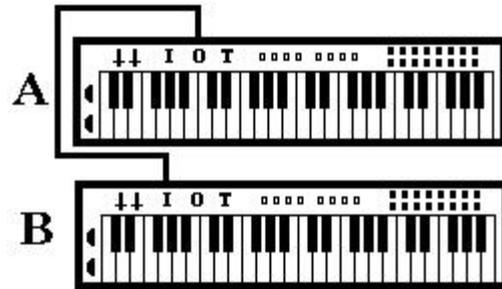
Edirol UM880 8x8 USB MIDI Interface και Patcher

2.7 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ MIDI

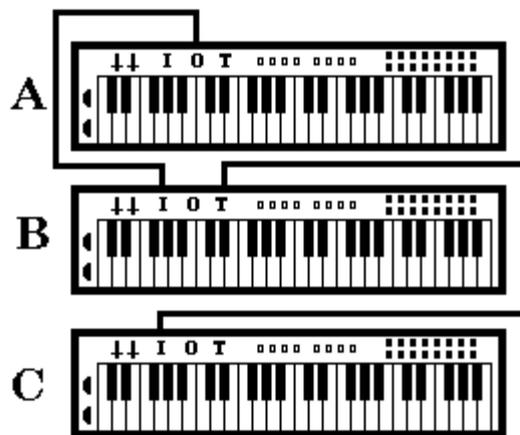
Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι συνδέσεις μεταξύ midi οργάνων, γίνονται με ειδικά καλώδια (midi cables), που χρησιμοποιούν δύο αγωγούς μέσα σε περιέλιξη. Αυτά έχουν για ακροδέκτες, πενταπολικά βύσματα (5 pin DIN). Για τη μεταφορά του midi σήματος συνδέονται οι δύο αγωγοί στα pin 4 και pin 5 και η περιέλιξη στο pin 2 . Τα pin 1 και pin3 δεν συμμετέχουν. Θεωρητικά το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος καλωδίων είναι 15 μέτρα.



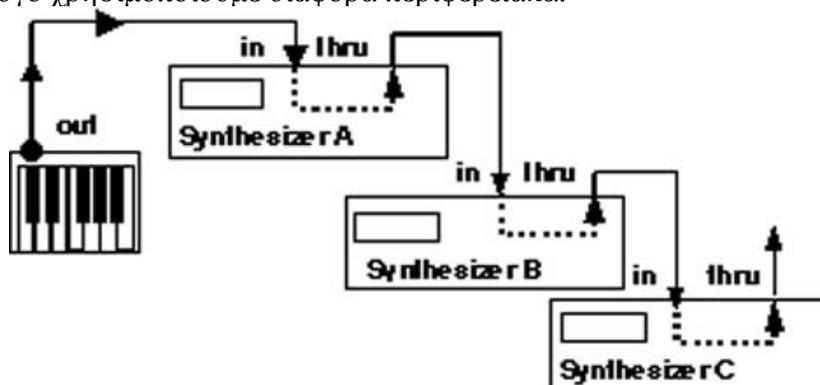
Για να συνδέσουμε δύο synthesizer έτσι ώστε το A να στέλνει midi πληροφορία στο B, θα πρέπει να συνδέσουμε την είσοδο MIDI Out του A, στην είσοδο MIDI In του B, όπως φαίνεται το παρακάτω σχήμα

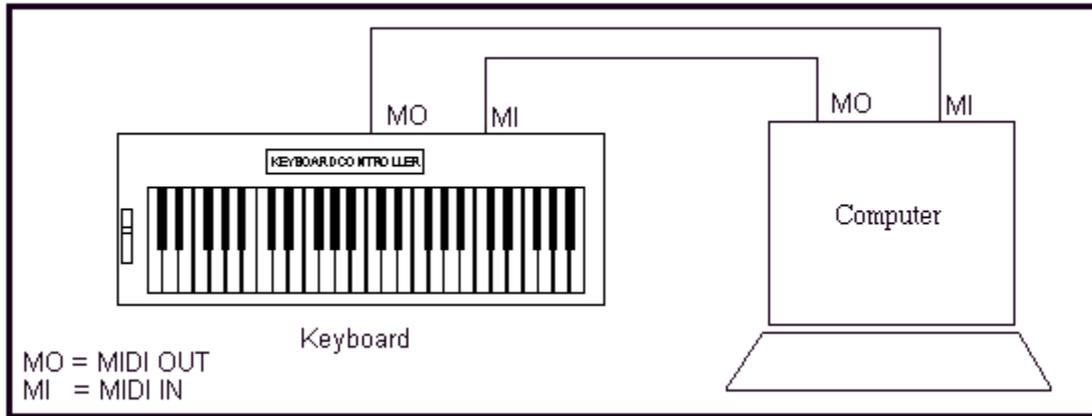


Στο επόμενο σχήμα έχουμε τρία synthesizer, A,B,C έτσι ώστε το A να στέλνει midi πληροφορία στο B και στο C. Η λογική παραμένει ίδια μόνο που τώρα θα συνδέσουμε την έξοδο MIDI THRU του B, στην είσοδο MIDI In του C.

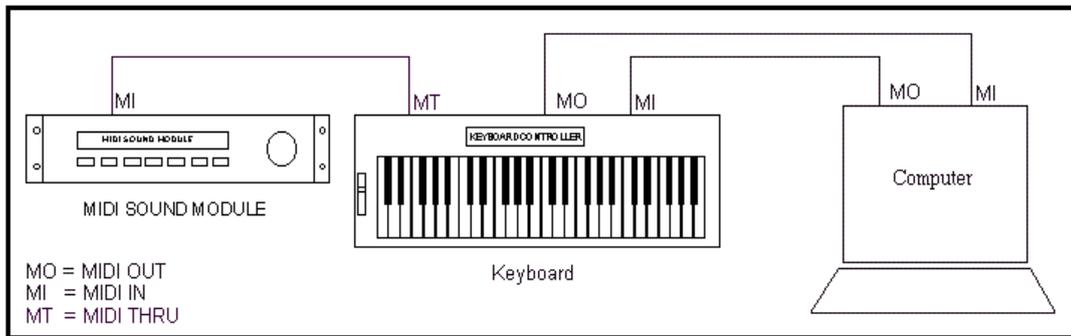


Παρακάτω έχουμε ένα midi keyboard να τροφοδοτεί την είσοδο ενός συνθεσάιζερ A, και μέσω της εξόδου midi thru, του συνθεσάιζερ A, μεταβιβάζουμε το σήμα του keyboard, στην είσοδο midi in ενός δεύτερου συνθεσάιζερ B και μέσω της εξόδου thru του B, τροφοδοτούμε το συνθεσάιζερ C. Με αυτόν τον τρόπο όπως έχουμε αναφέρει, υπάρχει περίπτωση να έχουμε απώλεια του midi σήματος και για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούμε διάφορα περιφερειακά.

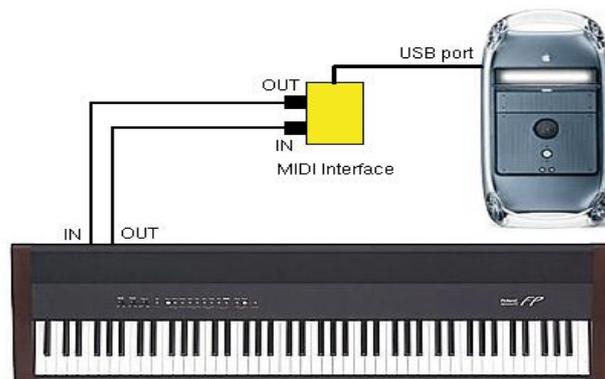
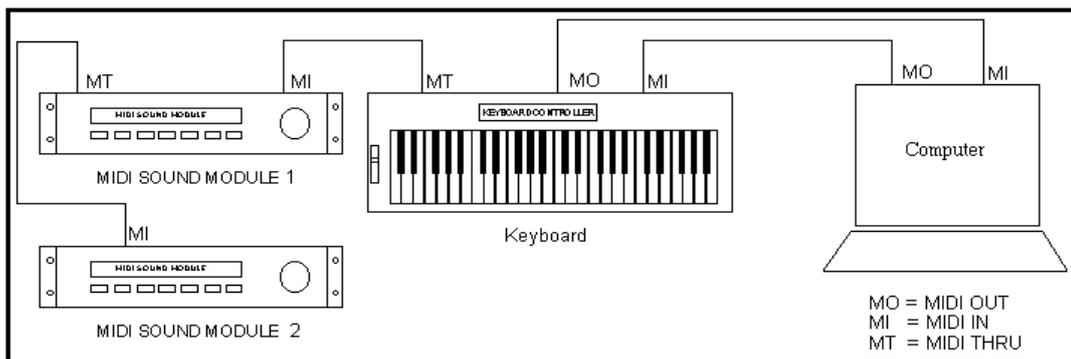




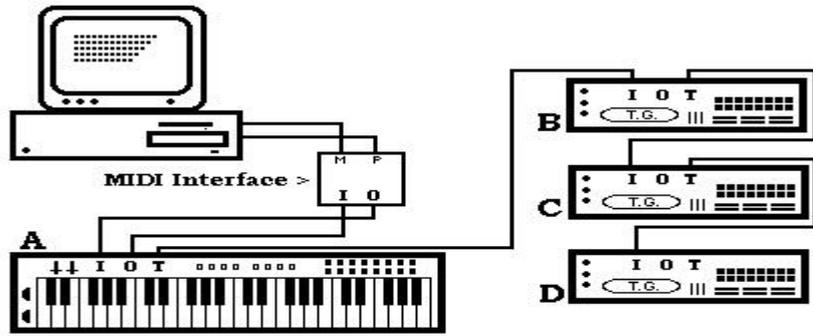
Εδώ έχουμε την συνδεσμολογία μίας μονάδας ήχου, ενός κλαβιέ και ενός υπολογιστή και αμέσως μετά την προσθήκη ακόμα μιας μονάδας ήχου (Sound Module).



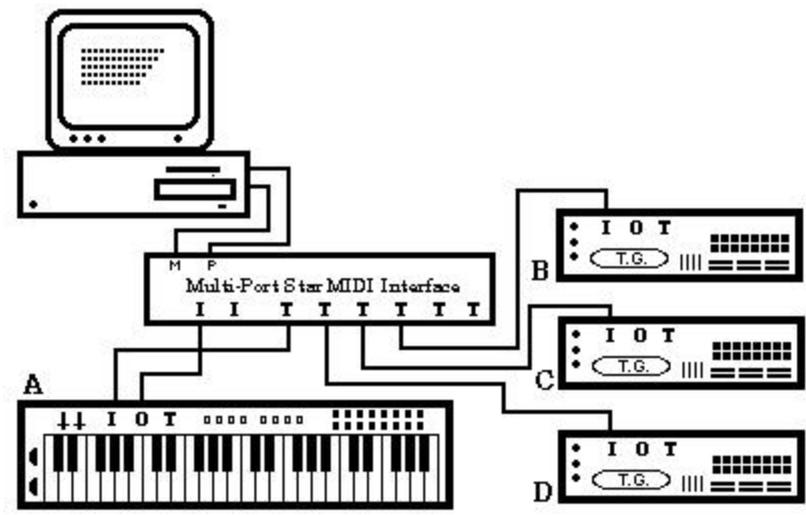
Παρακάτω βλέπουμε την σύνδεση ενός MIDI διασυνδεδετικού στην θύρα USB του υπολογιστή, και ενός synthesizer.



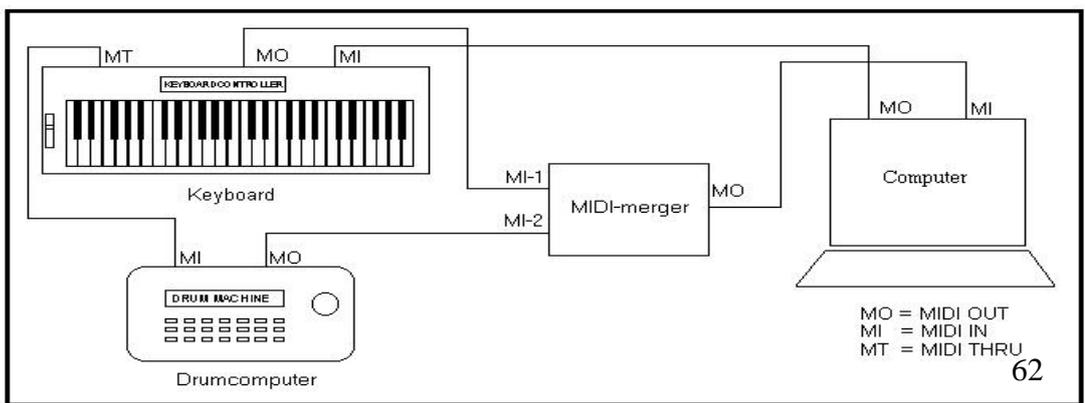
Στην παρακάτω σύνδεση έχουμε έναν υπολογιστή, ένα απλό MIDI Interface, ένα κλαβιέ και τρεις Tone Generators (Synthesizers χωρίς πλήκτρα).



Εδώ έχουμε το ίδιο μουσικό σύστημα, μόνο που το MIDI διασυνδεδετικό είναι πολυκαλωδιακό. Σε αυτήν την περίπτωση δεν θα συνδέσουμε το κλαβιέ και τους Tone Generators όπως προηγουμένως (MIDI Thru→MIDI In), αλλά θα εκμεταλλευτούμε τις εισόδους MIDI In και MIDI Thru του πολυκαλωδιακού Interface όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

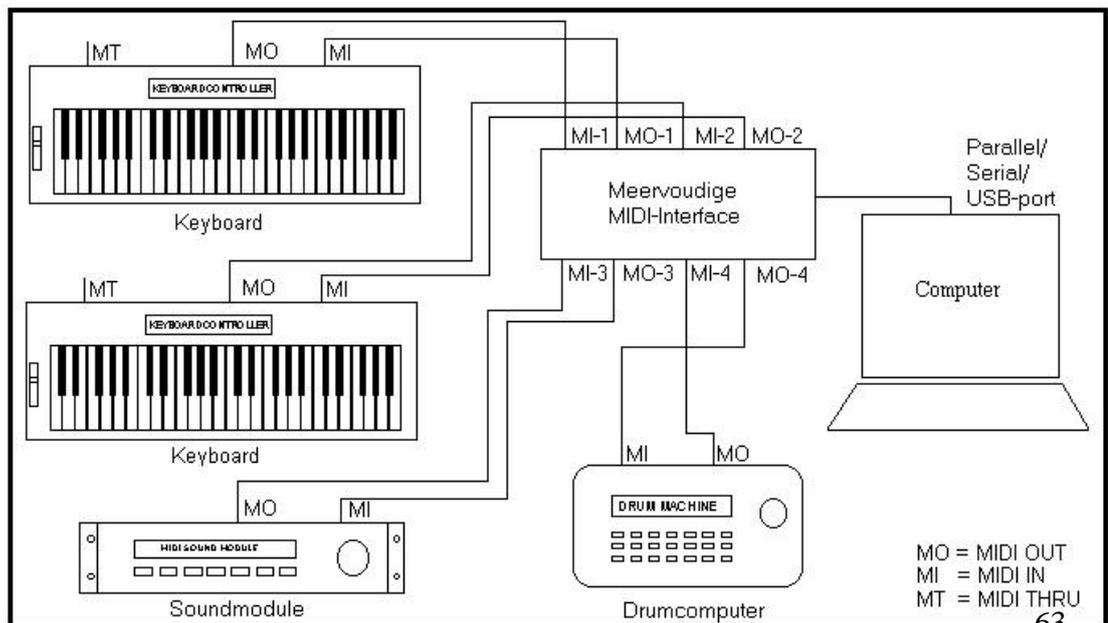
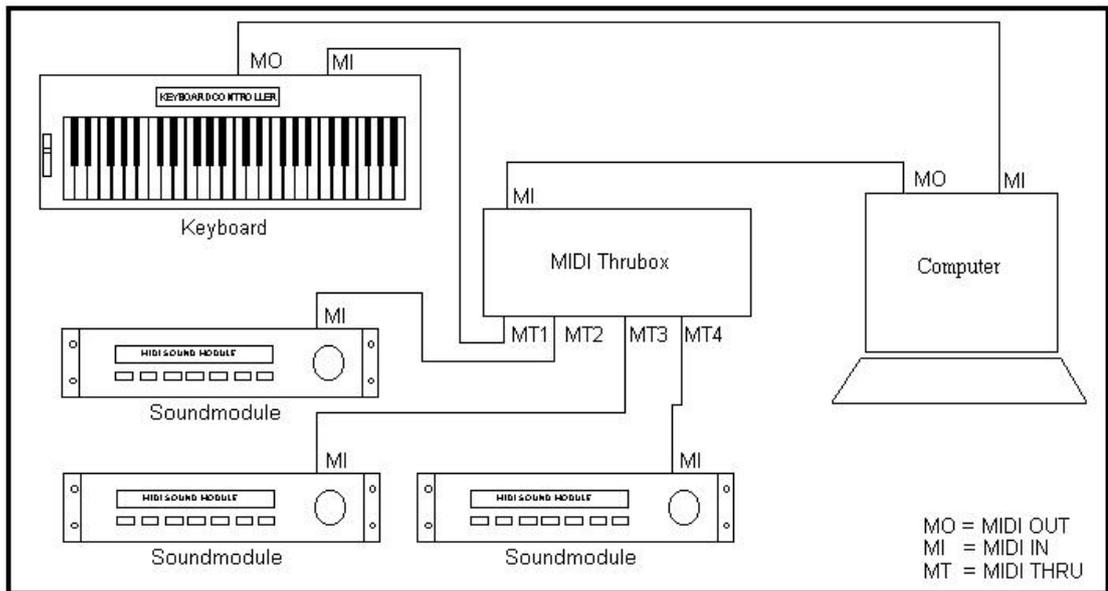


Στο παρακάτω σχήμα χρησιμοποιούμε για τον συγχρονισμό MIDI μουσικών οργάνων (Synthesizer και Drum Machine) έναν MIDI Merger.



Στο σχήμα που ακολουθεί έχουμε τη σύνδεση ενός κλαβιέ, τριών Sound Module και ενός υπολογιστή, με τη βοήθεια ενός MIDI Thru Box. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι στα περισσότερα MIDI Thru Box, πρέπει να ρυθμίζουμε τις συσκευές να λαμβάνουν πληροφόρηση στο ίδιο κανάλι.

Στο επόμενο σχήμα έχουμε ακόμη ένα παράδειγμα της χρησιμότητας ενός πολυκαλωδιακού MIDI Interface. Οι πολλαπλές εισοδοι-έξοδοι, μας δίνει την δυνατότητα, κάθε συσκευή να έχει την δική της MIDI In και MIDI Out θύρα, οπότε θα έχει και τα 16 MIDI κανάλια.



2.8 MIDI ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Στο σημείο αυτό θα ασχοληθούμε με την πρακτική διάσταση του πρωτοκόλλου MIDI στη εγγραφή μουσικών ακολουθιών και στην ζωντανή μουσική εκτέλεση.

2.8.1 LOCAL CONTROL ON/OFF

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα synthesizer που λαμβάνει και μεταδίδει πληροφόρηση στο πρώτο κανάλι MIDI. Η παράμετρος του τοπικού ελέγχου (local control) του synthesizer βρίσκεται στην θέση On. Η μουσική μας εκτέλεση μεταδίδεται από την θύρα MIDI Out του synthesizer στην θύρα MIDI In του συνδεδεμένου με τον υπολογιστή διασυνδεδετικού και στην συνέχεια γράφεται σε ένα από τα tracks του sequencer.

Κατά την αναπαραγωγή το sequencer, μέσω του MIDI διασυνδεδετικού, μεταδίδει την πληροφόρηση του track στην θύρα MIDI In του synthesizer και αυτή αναπαράγεται με τον επιλεγμένο ήχο. Ως εδώ όλα δουλεύουν σωστά. Ας υποθέσουμε τώρα ότι έχουμε ένα δεύτερο synthesizer που λαμβάνει πληροφόρηση στο δεύτερο MIDI κανάλι και θέλουμε να γράψουμε πληροφορία σε ένα νέο track του sequencer, ακούγοντας ταυτόχρονα και τον επιλεγμένο ήχο για αυτό.

Για να φτάσει η μουσική μας εκτέλεση στο δεύτερο synthesizer, πρέπει να αλλάξουμε το κανάλι μετάδοσης της πληροφόρησης από το πρώτο στο δεύτερο. Με την διαδικασία αυτή εξασφαλίζουμε την μετάδοση της πληροφόρησης στον σωστό αποδέκτη και την ακρόαση του ήχου που θέλουμε να ακούμε κατά την εγγραφή. Είμαστε τώρα έτοιμοι να γράψουμε στο δεύτερο track, ενώ ταυτόχρονα θα ακούμε το πρώτο. Βάζουμε το sequencer σε κατάσταση εγγραφής και με το που παίζουμε τις πρώτες νότες διαπιστώνουμε ότι οι νότες που παίζουμε αναπαράγονται ταυτόχρονα και από τα δύο synthesizer. Στο σημείο αυτό, για να λύσουμε το πρόβλημα πρέπει να θέσουμε την παράμετρο local control στο synthesizer στην θέση Off.. Αυτό μπορεί να γίνει ή από το synthesizer ή μέσα από το sequencer στέλνοντας ένα μήνυμα local control off.

Λόγω της διακοπής της επικοινωνίας του κλαβιέ με το κύκλωμα παραγωγής ήχου του synthesizer, η μουσική εκτέλεση αναπαράγεται μόνο από το δεύτερο synthesizer. Ταυτόχρονα, η προερχόμενη από το track 1 πληροφορία κατευθύνεται μέσω της MIDI θύρας στο κύκλωμα παραγωγής ήχου του synthesizer από όπου και αναπαράγεται με τον επιλεγμένο ήχο.

2.8.2 ΚΛΑΒΙΕ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

2.8.2.1 Keyboard Zones

Η δυνατότητα χωρισμού της έκτασης του κλαβιέ σε ανεξάρτητες ή αλληλοκαλυπτόμενες ζώνες είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τις ανάγκες των ζωντανών εμφανίσεων και των συναυλιών. Ο μέγιστος αριθμός των ζωνών που μπορούμε να έχουμε εξαρτάται από το μοντέλο του συστήματος που έχουμε. Η έκταση κάθε ζώνης ρυθμίζεται από τον χρήστη, με τον ορισμό της χαμηλότερης και υψηλότερης νότας που καταλαμβάνει η κάθε ζώνη. Λόγω του ότι η κάθε ζώνη του κλαβιέ μεταδίδει πληροφορία σε διαφορετικό MIDI κανάλι και μπορεί να επικοινωνεί με διαφορετικούς αποδέκτες, μπορούμε να ορίσουμε ξεχωριστό ήχο σε κάθε ζώνη. Επιπλέον, αξιοποιώντας τις δυνατότητες του λειτουργικού συστήματος ενός synthesizer, που σαν μέρος ενός προγράμματος ήχου συνδυάζει δύο ή περισσότερους ήχους (π.χ ένα patch αποτελείται από 4 tones), μπορούμε να αναθέσουμε κάθε tone σε μία ζώνη και να ηχεί μόνο όταν παίζουμε σε αυτήν.

2.8.2.2 Keyboard Layers

Με τον όρο Layer εννοούμε τον συνδυασμό δύο ή περισσότερων ήχων με σκοπό την δημιουργία ενός νέου πλουσιότερου ηχοχρώματος. Εδώ η έκταση του κλαβιέ δεν χωρίζεται σε ξεχωριστές ή αλληλοκαλυπτόμενες ζώνες αλλά αξιοποιείται ολόκληρη. Η μουσική εκτέλεση μεταδίδεται σε δύο ή περισσότερα κανάλια MIDI προς δύο ή περισσότερους αποδέκτες ταυτόχρονα.

2.8.3 ΑΠΟΣΤΟΛΗ MIDI ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΚΛΑΒΙΕ

2.8.3.1 Midi map

Το midi map είναι μία διαδικασία χαρτογράφησης midi γεγονότων σε άλλα midi γεγονότα. Για παράδειγμα εάν ένα synthesizer δεν καταλαβαίνει κάποια standard γεγονότα , όπως το να μη αναγνωρίζει τεχνολογία GM , το midi map θα μεταφράσει τα GM γεγονότα σε γλώσσα που να καταλαβαίνει το synthesizer που δεν υποστηρίζει GM. Για παράδειγμα μπορούμε να φτιάξουμε ένα midi map που να αντιστοιχεί τους ήχους του πιάνου του ενός synthesizer σε ήχους κιθάρας στο άλλο synthesizer. Αυτό μπορεί να ακούγεται παράξενο αλλά λύνει προβλήματα ασυμβατότητας μεταξύ ανόμοιων μουσικών συστημάτων.

Εάν το σύστημά μας αποτελείται από ένα synthesizer και μία κάρτα ήχου το midi map δεν μας είναι απαραίτητο γιατί οι κάρτες ήχου υποστηρίζουν τεχνολογία GM. Εάν όμως έχουμε συνδέσει δύο synthesizers και το ένα εκ των δύο δεν είναι συμβατό με GM τότε πρέπει να δημιουργήσουμε ένα midi map για το midi κλαβιέ μας.

2.8.3.2 Δημιουργώντας Midi map

Δεν υπάρχει κάποιο πρόγραμμα που να ενεργοποιεί τα midi maps , έτσι πρέπει να δημιουργήσουμε ένα αρχείο από μόνοι μας χρησιμοποιώντας έναν οποιονδήποτε επεξεργαστή κειμένου. Το midi map είναι ένα αρχείο κειμένου το οποίο κρατά όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και μεταφράσεις κατά την ώρα του παιχνιδιού.

Αποτελείται από τέσσερις τομείς: PATCHMAP , KEYMAP , CHANNELMAP και OPTIONS. Η γενική δομή ενός midi αρχείου είναι η εξής.:

```
DEFINE PATCHMAP
    ...
END

DEFINE KEYMAP "Name of keymap"
    ...
END
```

```
DEFINE KEYMAP "Another keymap"
```

```
....
```

```
END
```

```
DEFINE CHANNELMAP
```

```
...
```

```
END
```

```
OPTIONS
```

```
...
```

```
END
```

Με την λέξη DEFINE προσδιορίζουμε ποιος τομέας θέλουμε να αρχίσει , και με την λέξη END βάζουμε ένα τέλος σε κάθε τομέα. Εάν θέλουμε να βάλουμε σχόλια δίπλα από κάθε γραμμή αρχίζουμε με ένα #.

-----Τομέας PATCHMAP-----

Αυτόν το τομέα τον χρησιμοποιούμε για να καθορίσουμε πώς τα patches θα χαρτογραφηθούν από ένα GM synthesizer σε ένα άλλο χωρίς GM. Συντάσσεται ως εξής:

(Name of GM patch name) = (N) [Allkeys to M]

όπου το N είναι ο αριθμός που το synthesizer μου πρέπει να λάβει για να αλλάξει το patch σύμφωνα με το πρότυπο GM. Η επιλογή Allkeys to M χρησιμοποιείται για να χαρτογραφήσει όλες τις νότες που χρησιμοποιούν αυτό ένα όργανο στο κλειδί M. Για παράδειγμα , ας υποθέσουμε πως το synthesizer μας δεν έχει τον ήχο gunshot (GM patch 127) και θέλεις να τον συμπεριλάβεις στα σετ των κρουστών (π.χ νότα 60) η οποία ακούγεται παρόμοια με τον ήχο gunshot. Τότε μπορείς να συμπεριλάβεις στην 127 γραμμή του PATCHMAP τομέα την εξής εντολή:

Gunshot =100 Allkeys to 60

Έτσι , όταν ένα αρχείο midi προσπαθήσει να παίξει την νότα με τον ήχο 127 (gun shot) , θα έχει χαρτογραφηθεί έτσι ώστε να παίξει τον ήχο που βρίσκεται στην θέση 100 και ποιο συγκεκριμένα να αναπαράγει την νότα 60

-----Τομέας KEYMAP-----

Τον τομέα keymap τον χρησιμοποιούμε για να ορίσουμε πως θα χαρτογραφηθούν οι νότες μέσα σε ένα midi κανάλι ή ήχο. Η χρήση του είναι η εξής :

```
C 0 = 0
C#0 = 1
D 0 = 2
.....
END
```

Εάν δημιουργήσουμε πολλούς 'χάρτες' σχετικά με τις νότες σε κάθε κανάλι ή όργανο θα πρέπει να δώσουμε και διαφορετικό όνομα κάθε φορά

-----Τομέας CHANNELMAP-----

Τον τομέα αυτόν τον χρησιμοποιούμε για να χαρτογραφήσουμε κάποια κανάλια σε κάποια άλλα. Για παράδειγμα αν θέλουμε να ενώσουμε το πρώτο και δεύτερο κανάλι στο sequencer ενός synthesizer μπορούμε να το κάνουμε πολύ εύκολα από τον τομέα CHANNELMAP του midi map.

Όλες οι συσκευές midi χρησιμοποιούν 16 κανάλια έτσι στο CHANNELMAP θα υπάρχουν το πολύ 16 γραμμές με την σύνταξη :

(N) = (M) [Keymap "name"] [forcepatch x]

οπού το N είναι το κανάλι που χαρτογραφείται στο κανάλι M. Η επιλογή [forcepatch x] μπορεί να φανεί χρήσιμη για παράδειγμα εάν θέλουμε να χρησιμοποιούμε τον ήχο των κρουστών πάντα στο ίδιο κανάλι (x).

-----Τομέας OPTIONS-----

Ο τομέας OPTIONS έχει κάποιες γενικές επιλογές όπως να καθορίσεις την τονικότητα ενός ήχου την ένταση του κτλ. Η σύνταξή του είναι η εξής:

```
OPTIONS
PITCHBENDERRATIO = r
MapExpressionToVolumeEvents
END
```

2.8.3.2.1 Velocity Mapping

Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στην δυνατότητα ρύθμισης και προσαρμογής των τιμών της παραμέτρου Velocity των αποδεκτών της πληροφόρησης και του δικού μας συστήματος. Ο προσδιορισμός της τιμής γίνεται χάρη στην ύπαρξη αισθητήρων στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής των πλήκτρων. Αυτή τη διαδρομή την περιγράφουν με 128 διαφορετικές τιμές. Η παράμετρος velocity επιτρέπει στον μουσικό να έχει ποιο εκφραστικό παίξιμο.

2.8.3.2.2 Pressure Mapping

Δύο ακόμη μηνύματα οφείλουν την παραγωγή τους στην χρήση του κλαβιέ και είναι γνωστά με τα ονόματα channel pressure & Polyphonic Key pressure. Η αποστολή των μηνυμάτων αυτών επιτρέπει την βελτίωση της μουσικής έκφρασης με τρόπο φυσικό και εργονομικό. Φυσικό, γιατί μας επιτρέπουν να προσδώσουμε κίνηση στις κρατημένες νότες και εργονομικό γιατί χρησιμοποιούμε τα ίδια δάκτυλα που παίζουμε και τις νότες.

Με την χρήση του pressure mapping μας δίνεται η δυνατότητα ρύθμισης και προσαρμογής των τιμών που παράγονται από την αποστολή των μηνυμάτων channel pressure ή polyphonic pressure τόσο στους αποδέκτες όσο και στο δικό μας σύστημα.

Σημ: Αν για την εγγραφή και επεξεργασία των μουσικών εκτελέσεων χρησιμοποιούμε ένα sequencer πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τα εξής :

(α) Τα μηνύματα channel pressure και polyphonic pressure παράγουν εξαιρετικά πυκνή πληροφόρηση με αποτέλεσμα τη γρήγορη κατανάλωση της διαθέσιμης RAM. Επίσης όταν η πληροφόρηση που παράγεται από την χρήση τους μεταδίδεται ταυτόχρονα με πληροφόρηση από άλλα MIDI κανάλια, υπάρχει περίπτωση να εξαντλήσουμε το περιορισμένο εύρος ζώνης του πρωτοκόλλου MIDI και να έχουμε καθυστερήσεις.

(β) Στην περίπτωση που ο αποδέκτης δεν αναγνωρίζει τα μηνύματα αυτά, μπορούμε να μπλοκάρουμε την μετάδοση τους ή από το synthesizer ή από το sequencer.

2.8.3.2.3 User Defined System Exclusive Messages

Η δυνατότητα προγραμματισμού και μετάδοσης αποκλειστικών μηνυμάτων με την χρήση ενός πληκτροφόρου synthesizer θεωρείται εξεζητημένη, δεν παύει όμως να είναι χρήσιμη. Με την αποστολή αποκλειστικών μηνυμάτων μπορούμε να ελέγχουμε εξ αποστάσεως τον τρόπο συμπεριφοράς των αποδεκτών της πληροφόρησης. Από τις τέσσερις κατηγορίες αποκλειστικών μηνυμάτων που περιέχονται στο πρωτόκολλο MIDI, μας ενδιαφέρει εκείνη που αναφέρεται στα αποκλειστικά μηνύματα των κατασκευαστών (manufacturer system exclusive messages). Οι συχνότερες χρήσεις τους είναι οι εξής :

1. Αποστολή αποκλειστικών MIDI μηνυμάτων από ένα synthesizer σε ένα άλλο του ίδιου κατασκευαστή με σκοπό την μεταφορά αυτόνομων patches ή ενοτήτων προγραμμάτων (banks). Τα synthesizer δεν αρκεί να είναι του ίδιου κατασκευαστή αλλά πρέπει να χρησιμοποιούν και το ίδιο λειτουργικό σύστημα
2. Αποστολή αποκλειστικών MIDI μηνυμάτων για την μεταβολή μίας παραμέτρου του λειτουργικού συστήματος του αποδέκτη. Για την ενεργοποίηση της κατάλληλης παραμέτρου πρέπει να πάμε στο τμήμα του λειτουργικού συστήματος που επιτρέπει την ρύθμιση του τρόπου επικοινωνίας του synthesizer μέσω MIDI.

2.8.4 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ SYNTHESIZERS ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΣΩ MIDI ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΩΝ ΜΥΝΗΜΑΤΩΝ

Υπάρχουν δύο τρόποι σύνδεσης των ηλεκτρικών μουσικών οργάνων. Ποιος είναι ο καλύτερος εξαρτάται από το εγχειρίδιο λειτουργίας του κάθε οργάνου.

Ο πρώτος τρόπος λέγεται One Way Transfer και χρειάζεται τη σύνδεση της θύρας MIDI Out του αποστολέα με τη θύρα MIDI In του αποδέκτη.

Ο δεύτερος τρόπος ονομάζεται Handshake Transfer και προϋποθέτει την αμφίδρομη επικοινωνία του αποστολέα και του αποδέκτη καθ όλη την διάρκεια μετάδοσης των μηνυμάτων. Η σύνδεση αυτή εξασφαλίζει καλύτερα αποτελέσματα,

διότι ο αποδέκτης ελέγχει την συχνότητα μεταφοράς δεδομένων, στέλνοντας τα κατάλληλα αιτήματα αποστολής.

2.8.5 ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ MIDI ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ένας από τους μύθους που κυριάρχησε από τις πρώτες κιόλας μέρες, προκαλώντας σύγχυση, αναφέρει ότι η χρήση του συνδετή MIDI Thru, καθυστερεί τη ροή της MIDI πληροφόρησης κατά τρία χιλιοστά του δευτερολέπτου για κάθε ένα από τα εν σειρά συνδεδεμένα μηχανήματα.

Το ανακριβές αυτό στοιχείο οφείλεται και σε ένα τυπογραφικό λάθος του περιοδικού *Keyboard* στις αρχές του 1986. Η αλήθεια είναι ότι η καθυστέρηση στην οποία υποβάλλεται η μεταδιδόμενη πληροφόρηση, προκειμένου να μεταβεί από το συνδετή MIDI In στο συνδετή MIDI Thru, είναι της τάξης των 3 μικροδευτερολέπων (0.003 χιλιοστά του δευτερολέπτου) πράγμα που δεν θα έθετε περιορισμούς στον αριθμό των μηχανημάτων που μπορούμε να συνδέσουμε μέσω MIDI Thru αν δεν μεσολαβούσαν κάποιοι άσχετοι - με το διασυνδετικό - παράγοντες.

Σε αντίθεση με τους μύθους περί καθυστερήσεων σε ότι αφορά το διασυνδετικό MIDI υπάρχουν άλλες αιτίες υπεύθυνες για τη δημιουργία καθυστερήσεων σε ένα MIDI σύστημα. Οι καθυστερήσεις αυτές αφορούν το χρόνο που μεσολαβεί από τη στιγμή που ο αποδέκτης θα λάβει ένα πλήρες μήνυμα μέχρι τη στιγμή που, ανταποκρινόμενος, θα το επεξεργαστεί. Εδώ πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι εφ' όσον η μετάδοση της πληροφόρησης γίνεται σειριακά, ο αποδέκτης της MIDI πληροφόρησης πρέπει να περιμένει έως ότου κάθε μεταδιδόμενο μήνυμα ολοκληρωθεί. Οι αποδέκτες της MIDI πληροφόρησης δεν γνωρίζουν εκ των προτέρων ποια από τα μεταδιδόμενα MIDI μηνύματα τους αφορούν και ποια όχι. Έτσι, κάθε μουσικό όργανο ή περιφερειακό είναι αναγκασμένο να εξετάζει όλη την πληροφόρηση που εμφανίζεται στο συνδετή MIDI In έστω κι' αν αυτή απευθύνεται τελικά σε άλλους αποδέκτες.

Κάθε ηλεκτρονικό μουσικό όργανο ή περιφερειακό διαθέτει έναν αποθηκευτικό χώρο που ονομάζεται *ενδιάμεση μνήμη* (buffer) και χρησιμεύει για την προσωρινή κράτηση των πληροφοριών που φτάνουν μέσω MIDI. Οι πληροφορίες αυτές παραμένουν στην ενδιάμεση μνήμη μέχρι τη στιγμή που ο μικροεπεξεργαστής θα τις επεξεργαστεί. (Μην ξεχνούμε ότι οι μικροεπεξεργαστές των ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων και περιφερειακών εκτελούν και άλλα καθήκοντα).

Αν η ταχύτητα επεξεργασίας του μικροεπεξεργαστή ενός οργάνου δεν είναι

γρήγορη, γεγονός που ίσχυε στα πρώτα μοντέλα MIDI συνθετητών και αν η σύνδεση των συνθετητών γίνεται εν σειρά και η πυκνότητα της διακινούμενης MIDI πληροφορίας είναι μεγάλη, είναι πιθανόν να προκύψουν καθυστερήσεις ή ακόμα και να χαθούν πληροφορίες αν η ενδιάμεση μνήμη "ξεχειλίζει".

Η χρήση απλών Thru boxes ή εξειδικευμένων πολυκαλωδιακών MIDI διασυνδετικών που επιτρέπουν τη σύνδεση των μελών ενός μουσικού συστήματος σε συνδεσμολογία Star network, μπορεί να εξαλείψει κάθε είδος καθυστερήσεων. Υπάρχει η αντίληψη ότι δεν μπορούμε να συνδέσουμε πολλά μηχανήματα εν' σειρά.(Daisy Chain) και αυτό είναι αλήθεια. Η αιτία έχει να κάνει με την παραμόρφωση που προκαλείται στο σήμα, όταν αυτό περνά από πολλούς οπτικούς μονωτές (Optoisolators) και τα κυκλώματά τους (ο οπτικός μονωτής παρεμβάλλεται μεταξύ του συνδετή MIDI In και του κυκλώματος UART). Δεν υπάρχει κάποιος κανόνας για το πόσα μηχανήματα μπορούμε να συνδέσουμε εν' σειρά, μιας και το πότε η παραμόρφωση του σήματος θα αρχίσει να δημιουργεί προβλήματα, διαφέρει ανάλογα με τις συνθήκες.

Σε αντίθεση με τις χρονικές καθυστερήσεις στη μετάδοση της πληροφορίας που γίνονται αντιληπτές από την ανακριβή ως προς το δεδομένο tempo, αναπαραγωγή των συγχορδιών και του ρυθμού, τα συμπτώματα της παραμόρφωσης της πληροφορίας είναι διαφορετικά, μιας και από έναν ορισμένο αποδέκτη και έπειτα (στην αλυσίδα), η πληροφορία θα αναπαράγεται λανθασμένα (π.χ. θα λείπουν κάποιες νότες).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

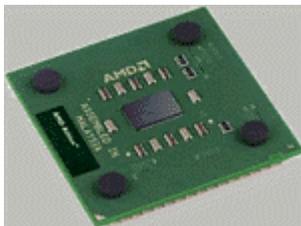
3.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΥΛΙΚΟΥ Η/Υ (HARDWARE)

Ο υπολογιστής είναι το βασικό μέρος κάθε μουσικού συστήματος. Για αυτόν τον λόγο πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί στην επιλογή του hardware που θα συνθέσει τον προσωπικό μας υπολογιστή. Βασικό στοιχείο για μία επιτυχημένη αγορά, είναι ο καθορισμός των αναγκών μας.

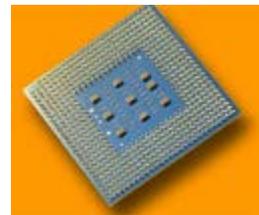
Στην περίπτωση μας, δηλαδή η εγγραφή μουσικής, τα προγράμματα είναι αυτά που θα μας καθοδηγήσουν στην επιλογή του υπολογιστή. Στη σημερινή εποχή τα περισσότερα μουσικά προγράμματα έχουν όλο και περισσότερες απαιτήσεις από τους υπολογιστές για την αξιοποίηση των λειτουργιών τους. Συνεπώς αν εκ των προτέρων γνωρίζουμε το πρόγραμμα που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε, θα πρέπει να συμβουλευτούμε τις προτεινόμενες από τους κατασκευαστές τους προδιαγραφές.

Βασικά στοιχεία του υπολογιστή που πρέπει να λάβουμε σοβαρά υπόψη μας κατά την αγορά τους, για ένα μουσικό σύστημα είναι:

- Ο Επεξεργαστής (Central Processing Unit). Είναι ο εγκέφαλος του υπολογιστή και λειτουργεί εκτελώντας εντολές που λαμβάνει μέσω του λογισμικού. Τα σύγχρονα μουσικά προγράμματα διεκδικούν τους αναγκαίους για την λειτουργία τους πόρους, από τον επεξεργαστή του υπολογιστή μας. Πλέον ένας επεξεργαστής πάνω από 2.0 GHz θεωρείται απαραίτητος.



Ο Athlon XP της εταιρείας AMD



Ο Pentium IV της εταιρείας INTEL

- Η μνήμη RAM. Σε αυτήν αποθηκεύονται προσωρινά οι εντολές προγράμματος και τα δεδομένα ώστε να είναι άμεσα προσπελάσιμα από την CPU. Με βάση τις σύγχρονες απαιτήσεις, ελάχιστη αναγκαία μνήμη για αποτελεσματική χρήση θεωρούνται τα 512MB.
- Ο Σκληρός Δίσκος (Hard Disk). Αποτελεί την κύρια συσκευή αποθήκευσης των δεδομένων μας. Οι παράμετροι που περιγράφουν τις συνολικές επιδόσεις ενός δίσκου είναι ο μέσος χρόνος αναζήτησης (Access Time), και ο ρυθμός διαμεταγωγής (Transfer Rate). Πλέον ένας δίσκος χωρητικότητας 80MB στις 7200rpm θεωρείται απαραίτητος.
- DVD-ROM, CD-RW και DVD-RW. Το DVD-Rom έχει αντικαταστήσει την λειτουργία των CD-Rom γιατί πια η τιμή του είναι πολύ προσιτή (και ο δίσκος DVD μπορεί να περιέχει 4.7 GB δεδομένων σε σχέση με τα 700 MB του CD). Χρησιμοποιείται για την ανάγνωση δίσκων CD και DVD.
Το CD-RW είναι το μέσο που χρησιμοποιείται πιο συχνά για την δημιουργία εφεδρικών αντιγράφων, με δυνατότητα αποθήκευσης μέχρι 700MB ανά CD. Πλέον λόγω του χαμηλού κόστους, σε κάθε υπολογιστή υπάρχει και ένα CD-RW.
Τελευταία λόγω της υψηλής ανάπτυξης της τεχνολογίας, εμφανίστηκαν και τα πρώτα DVD Recorder. Η τιμή πλέον είναι πολύ προσιτή στο ευρύ κοινό. Τα DVD-RW μας δίνουν την δυνατότητα να αποθηκεύουμε αρχεία εικόνας και ήχου μέχρι 4.7 GB



DVD-ROM της PIONEER



DVD-RW της PLEXTOR

- Το Modem. Χρησιμοποιείται για την σύνδεση μας στο Internet και μέσα από αυτό μπορούμε να κατεβάσουμε ήχους για την κάρτα ήχου, για το synthesizer κ.α.

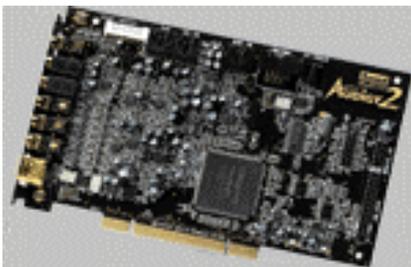
- Ο Εκτυπωτής. Η επιλογή του εκτυπωτή γίνεται με βάση τις ανάγκες μας. Πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, την ταχύτητα, την ποιότητα, το κόστος αγοράς αλλά και το κόστος των αναλώσιμων πριν την επιλογή του εκτυπωτή. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο ειδικότερα στα προγράμματα μουσικής σημειογραφίας.
- Ο Σαρωτής (scanner). Με το scanner μπορούμε να εισάγουμε εικόνες, κείμενα στον υπολογιστή και έπειτα να τα επεξεργαστούμε. Στον μουσικό χώρο, ειδικά προγράμματα μπορούν να μετατρέψουν σκαναρισμένες παρτιτούρες σε αρχεία MIDI Files.
- Κάρτα Δικτύου. Χρησιμοποιείται αν θέλουμε να συνδέσουμε δύο ή περισσότερους υπολογιστές μεταξύ τους. Αναλόγως τις λειτουργίες που θέλουμε να διεκπεραιώσουμε μεταξύ των υπολογιστών, επιλέγουμε και την κατάλληλη κάρτα δικτύου.
- Ο Σταθεροποιητής (UPS). Η μονάδα τροφοδοσίας αδιάλειπτης λειτουργίας προστατεύει τον υπολογιστή από αυξομειώσεις τις τάσεις του ρεύματος, αλλά και σε περίπτωση διακοπής της, καθιστά εφικτή τη διάσωση των δεδομένων.
- Τα Ηχεία. Αν και οι υπολογιστές διαθέτουν ένα μικρό μεγαφώνάκι η ποιότητα του ήχου που παράγεται με αυτό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καμιά multimedia εφαρμογή. Έτσι απαραίτητο εξάρτημα αποτελούν τα εξωτερικά μεγάφωνα (ηχεία). Συνδέονται απευθείας μέσω καλωδίου με την κάρτα ήχου στην κατάλληλη θύρα που είναι διαθέσιμη για αυτό το σκοπό. Σήμερα υπάρχουν στο εμπόριο υπολογιστές οι οποίοι διαθέτουν ενσωματωμένα ηχεία υψηλών προδιαγραφών. Όπως και να έχει όμως τα ηχεία αυτά που μπορούν να παράγουν στερεοφωνικό ήχο είναι απαραίτητο εξάρτημα ιδιαίτερα σε multimedia εφαρμογές.
- Η κάρτα ήχου.

Το σημαντικότερο ίσως συστατικό ενός μουσικού υπολογιστικού συστήματος είναι η Κάρτα Ήχου. Η κάρτα ήχου τοποθετείται επάνω στην motherboard, στην θύρα PCI.

Όλα τα ηχητικά κύματα έχουν αναλογική μορφή, όμως οι σημερινοί υπολογιστές αντιλαμβάνονται μόνο ψηφιακά σήματα. Έτσι λοιπόν επάνω στην κάρτα ήχου υπάρχει ένας Μετατροπέας Αναλογικού σε Ψηφιακό (Analog to Digital Convert-ADC) που κάνει την ψηφιοποίηση του αναλογικού σήματος. Όταν ο υπολογιστής αναπαράγει τον ήχο μετατρέπει τις ψηφιακές πληροφορίες σε αναλογική τάση χρησιμοποιώντας τον Μετατροπέα Ψηφιακού σε Αναλογικό (Digital to Analog Convert-DAC).

Οι κάρτες ήχου ξεχωρίζουν από τον αριθμό των bits με τον οποίο αναπαρίσταται ο ήχος σε ψηφιακή μορφή. Όσο μεγαλύτερος αυτός είναι, τόσο καλύτερο προκύπτει το ποιοτικό αποτέλεσμα και αυξάνονται οι δυνατότητες αναπαράστασης ήχων (stereo, dolby surround). Στις μέρες μας κυκλοφορούν κάρτες 8-bit ,16-bit ,32-bit και 64-bit. Οι κάρτες με δυνατότητα δειγματοληψίας επιτρέπουν την εγγραφή και την αποθήκευση ήχων που επιθυμεί ο χρήστης καθώς επίσης και τη δυνατότητα επεξεργασίας των δειγμάτων και την αναπαραγωγή τους μέσω MIDI. Το μέγεθος της μνήμης ανάγνωσης μίας κάρτας ήχου (Rom) είναι καθοριστικό για τον αριθμό και την ποιότητα των δειγμάτων που περιέχει καθώς επίσης και δυνατότητα φόρτωσης δειγμάτων στη RAM του υπολογιστή

Ακόμα και οι πιο φθηνές κάρτες ήχου διαθέτουν δύο τουλάχιστον αναλογικές εισόδους κατά κανόνα με υποδοχές που δέχονται μικρά καρφιά 1/8 της ίντσας (MiniJack) όπου η μία είναι για μικρόφωνο και η άλλη επιπέδου γραμμής (line). Σε μια πιο αναβαθμισμένη ποιοτικά κάρτα ήχου τα MiniJack του τμήματος διασύνδεσης ήχου, αντικαθίστανται από βύσματα RCA ή από βύσματα XLR ενώ προστίθενται ψηφιακοί είσοδοι-έξοδοι, MIDI είσοδοι-έξοδοι και ίσως ένα εξωτερικό ποτενσιόμετρο για την ρύθμιση της αναγκαίας προενίσχυσης.



SoundBlaster Creative Audigy Player 2



Yamaha SW1000XG



Dman PCI audio κάρτα Full Duplex με 2 IN&2 OUT,μετατροπείς 18bit / 90dB, synth με 64 νότες πολυφωνία GM & GS, καθώς και MIDI IN-OUT. Είναι συμβατή με Direct X



Soundtrack 4D Wave XG PCI Audio & MIDI κάρτα για PC. Διαθέτει 18bit μετατροπείς με λόγο σήματος προς θόρυβο 96dB, 2 αναλογικά IN και 2 αναλογικά OUT, MIDI synth GM, GS & XG με 64 νότες πολυφωνία. Διαθέτει ακόμα ψηφιακή έξοδο S/PDIF.



Delta Audiophile 24-96 24bit/96kHz PCI audio κάρτα με 2 αναλογικές εισόδους και 2 εξόδους Unbalanced, S/PDIF IN-OUT και MIDI IN - OUT.



Η Audio DSP 24 Value μαζί με ψηφιακές εισόδους - εξόδους S/PDIF (optical & coaxial) καθώς και MIDI IN - OUT



GigaStation ειδική κάρτα για playback κυρίως για το Gigasampler και το Cubase. Διαθέτει 8 αναλογικές εξόδους με μετατροπείς 20bit, καθώς και S/PDIF coaxial έξοδο Διαθέτει οδηγούς ASIO και GSIF.Συνοδεύεται από MIDI interface με 2 MIDI IN - OUT.



Lagoon 24bit/96kHz PCI ψηφιακή κάρτα με ADAT, S/PDIF & Optical IN-OUT, ενσωματωμένο Motorola DSP και 768kb RAM για αξιόπιστο audio και realtime εφφέ, ενσωματωμένο hardware Sample Rate converter, ADAT sync, MIDI IN-OUT.



LYNX One High end PCI audio κάρτα 24bit/96kHz, με 2 αναλογικές εισόδους και εξόδους balanced και unbalanced (+4 & -10) σε μορφή XLR, ψηφιακή είσοδο και έξοδο AES/EBU και S/PDIF σε μορφή XLR και 2 low latency MIDI IN - OUT.



Tascam PCI-822 Κάρτα ήχου για υπολογιστή PC/MAC με 8-channel In/Out σε πρωτόκολλο TDIF, η οποία διαθέτει 2X2 MIDI (32 MIDI channels In/Out), Word Clock, Stereo SPDIF In/Out, επεξεργασία σήματος στα 32 bit.

3.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

3.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Αν και λόγω των εξελίξεων τα νεότερα και πιο εύχρηστα πρωτόκολλα επικοινωνίας USB και FireWire επισκίασαν μερικώς την παντοδυναμία του πρωτοκόλλου SCSI, αυτό εξακολουθεί να παραμένει στην κορυφή των επιλογών μας για την εγγραφή, επεξεργασία και αναπαραγωγή σημάτων ήχου.

Το αρχικό πρότυπο SCSI εγκρίθηκε από την ANSI το 1986, με την ονομασία X3.131-1986 και ορίζει τις μηχανικές, ηλεκτρικές και λειτουργικές προδιαγραφές για την σύνδεση περιφερειακών συσκευών σε μικροϋπολογιστές. Το πρωτότυπο SCSI ήταν περισσότερο περιορισμένο από ότι το μεταγενέστερο του SCSI-2. Όριζε μόνο τον πλέον βασικό στενό δίαυλο των 8-bit και 5 MB/s ρυθμό μεταφοράς.

Η ανεπτυγμένη προδιαγραφή SCSI-2 εγκρίθηκε από την ANSI το 1990. Είναι ένας εκτεταμένος εμπλουτισμός του αρχικού προτύπου, το οποίο ορίζει υποστήριξη για τα περισσότερα από τα χαρακτηριστικά του προτύπου SCSI που χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως.

Οι προδιαγραφές Fast SCSI προέβλεπαν ρυθμό διαμεταγωγής 10 MB/sec, μήκος καλωδίων 3 μέτρα και αριθμό σύνδεσης 7 περιφερειακών. Ακολούθησαν οι προδιαγραφές Wide SCSI με ρυθμό διαμεταγωγής 20MB/sec, το ίδιο μήκος καλωδίων και δυνατότητα σύνδεσης 15 περιφερειακών.

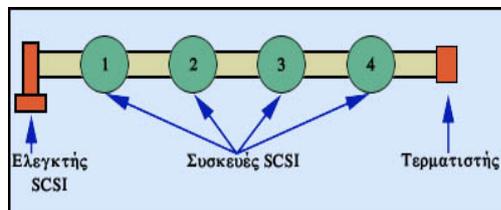
Το επόμενο βήμα στην εξέλιξη του πρωτοκόλλου αποτέλεσαν οι προδιαγραφές Ultra Wide SCSI με ρυθμό διαμεταγωγής δεδομένων 40 MB/sec, συνολικό μήκος καλωδίων 15 μέτρα και δυνατότητα σύνδεσης μέχρι και 8 περιφερειακών. Ακολούθησαν οι προδιαγραφές Ultra2 Wide SCSI με ρυθμό διαμεταγωγής δεδομένων 80 MB/sec, συνολικό μήκος καλωδίων 12 μέτρα και δυνατότητα σύνδεσης 15 περιφερειακών συσκευών. Το επόμενο βήμα ήταν η έκδοση Ultra 160/m SCSI με ρυθμό διαμεταγωγής 160 mbs και φτάνουμε μέχρι σήμερα όπου έχει βγει το Ultra 320m με ρυθμό διαμεταγωγής 320 mbs.

Στα σύγχρονα μουσικά συστήματα το πρωτόκολλο SCSI αξιοποιείται όχι μόνο στην εγγραφή και επεξεργασία σημάτων ήχου μέσω υπολογιστή, αλλά υιοθετείται και

από τα ηλεκτρονικά όργανα όπως τα samplers ή τα workstations, είτε εκ κατασκευής είτε μέσω προσθήκης ειδικής κάρτας επέκτασης. Στα νέα μοντέλα υπολογιστών Macintosh, όπως και σε όλα τα συμβατά PC's η προσθήκη κάρτας (PCI) SCSI είναι απαραίτητη για την επικοινωνία συσκευών SCSI με τον υπολογιστή.

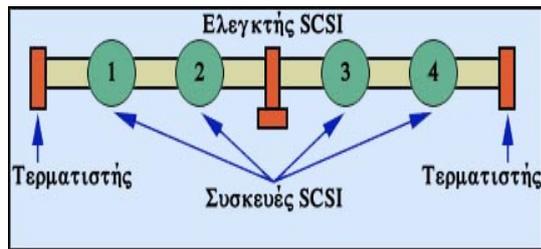
3.2.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ SCSI

Στο δίαυλο SCSI κάθε συσκευή είναι τοποθετημένη σειριακά. Αυτή η τοπολογία πολλές φορές αναφέρεται ως αλυσίδα SCSI (SCSI chain). Όταν εγκαθιστούμε ένα δίαυλο SCSI, είναι σημαντικό κάθε συσκευή να τοποθετηθεί σε μια ευθεία γραμμή. Αυτό σημαίνει ότι κάθε συσκευή (και ο ελεγκτής) συνδέεται με μία ή δύο συσκευές και ποτέ με περισσότερες. Οι δύο ακραίες συσκευές, στο τέλος του διαύλου, πρέπει να έχουν τερματισμό είτε εσωτερικά είτε εξωτερικά. Ο δίαυλος ποτέ δεν θα πρέπει να συνδέεται σε μια μορφή αστέρα, βρόγχου ή οποιαδήποτε άλλη μορφή εκτός τη σειριακή.



Αλυσίδα SCSI-Ο τερματιστής του ελεγκτή είναι ενεργοποιημένος

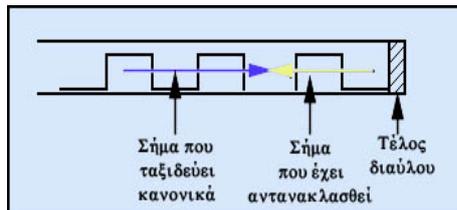
Δεν έχει σημασία ποια συσκευή θα τοποθετηθεί που σε μια τέτοια αλυσίδα και κάθε μία από τις συσκευές μπορεί να είναι εσωτερική ή εξωτερική αλλά οι τερματιστές πρέπει να είναι στα άκρα. Προφανώς, το να έχουμε τις εσωτερικές συσκευές στο ένα άκρο του διαύλου και τις εξωτερικές συσκευές στο άλλο με τον ελεγκτή στο μέσο, είναι η καλύτερη τοπολογία για μια τέτοια περίπτωση. Αν ο ελεγκτής είναι στο μέσο της αλυσίδας, πρέπει να έχει το δικό του τερματιστή απενεργοποιημένο, γιατί διαφορετικά οι συσκευές που είναι πίσω του στην αλυσίδα, δεν θα λειτουργούν.



Αλυσίδα SCSI-Ο τερματιστής του ελεγκτή είναι απενεργοποιημένος

3.2.2.1 Τερματισμός του διαύλου SCSI

Τα ηλεκτρικά σήματα ταξιδεύουν μέσω συρμάτων με τον ίδιο τρόπο που τα ηχητικά κύματα ταξιδεύουν μέσω ενός σχοινοβίου. Όταν αυτά φτάσουν στο τέλος του σύρματος θα αντανακλασθούν και θα ταξιδέψουν ξανά πίσω, μέσω του σύρματος.



Αντανάκλαση σημάτων μέσα στον δίαυλο

Το πρόβλημα είναι ότι όταν αυτό επιτρέπεται να συμβεί, τα αντανακλώμενα σήματα θα παρεμβληθούν με τα πραγματικά δεδομένα του διαύλου και θα προκαλέσουν απώλεια σημάτων και αλλοίωση δεδομένων. Για να εξασφαλίσουμε ότι αυτό δεν θα συμβεί, κάθε άκρο του διαύλου SCSI τερματίζεται. Χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα, τα οποία συλλαμβάνουν κάθε σήμα που φτάνει στο τέλος του διαύλου και το εμποδίζουν να αντανακλασθεί.

Υπάρχουν τρία διαφορετικά είδη τερματισμού που χρησιμοποιούνται στους διαύλους SCSI. Διαφέρουν στο σχεδιασμό του ηλεκτρικού κυκλώματος το οποίο χρησιμοποιείται για να τερματίσει το δίαυλο. Καλύτερες μορφές τερματισμού κάνουν πιο αξιόπιστες τις αλυσίδες SCSI. Όσο καλύτερος ο τερματισμός, τόσο λιγότερα προβλήματα υπάρχουν με το δίαυλο.

3.2.3 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ USB

Το 1995, οι χρήστες που συνέδεσαν στον υπολογιστή τους τα πρώτα περιφερειακά με σύνδεση USB είχαν αρκετούς λόγους να αισθάνονται χαρούμενοι:

- Τα περιφερειακά τους αναγνωρίζονταν άμεσα από τον υπολογιστή τους
- Κατά την εγκατάστασή τους, δεν χρειαζόταν επανεκκίνηση του υπολογιστή (τις περισσότερες φορές τουλάχιστον)
- Τα παλαιότερα προβλήματα με την έλλειψη διαθέσιμων IRQ (Interrupt Request) δεν εμφανιζόταν πλέον, γιατί το USB απλά δε δεσμεύει IRQ
- Η ταχύτητα ανταλλαγής των δεδομένων μεταξύ συσκευών σε σύνδεση USB και υπολογιστή ήταν πολύ μεγαλύτερη από εκείνη των αντίστοιχων σε παράλληλη ή σειριακή θύρα.
- Πίσω από τον υπολογιστή τους χρειαζόταν λιγότερα καλώδια, εξωτερικά κουτιά τροφοδοσίας και πρίζες, καθώς αρκετά περιφερειακά, αντλούσαν ρεύμα από το ίδιο το καλώδιο σύνδεσης του USB.
- Μπορούσαν να συνδέσουν αρκετές συσκευές περιφερειακών USB στη σειρά ή πάνω σε hub (κάτι σαν "πολύπριζο" θυρών USB), που θεωρητικά έφτανε τις 127.

Η ευκολία εγκατάστασης και χρήσης των νέων συσκευών USB έφερε την καθολική τους αποδοχή από το αγοραστικό κοινό. Οι εταιρείες άρχισαν να αντικαθιστούν τις παλαιότερες συσκευές τους, με νέες που υποστήριζαν το πρωτόκολλο αυτό. Με εξαίρεση κάποιες συσκευές που επωφελήθηκαν από την ύπαρξη των ταχύτερων πρωτοκόλλων τότε SCSI και Firewire (IEEE 1394), οι περισσότερες λειτουργούσαν άψογα στο USB.

Το USB 2.0 υποστηρίζει τρεις διαφορετικές ταχύτητες: τη High Speed με διαμεταγωγή 60 MB/sec, Full Speed με 1,5 MB/sec και Low Speed με 0,19 MB/sec.

3.2.3.1 USB MIDI διασυνδετικά

Η απουσία συμβατότητας επέβαλε στους κατασκευαστές των MIDI διασυνδετικών της προηγούμενης γενιάς να εξειδικεύσουν τα προϊόντα τους για διαφορετικές πλατφόρμες. Σήμερα όλα ανεξαρτήτως τα USB MIDI διασυνδετικά συνδέονται στην ομώνυμοι θύρα του υπολογιστή και είναι συμβατά με όλες τις πλατφόρμες, , αρκεί να εγκαταστήσουμε το κατάλληλο πρόγραμμα υποστήριξης.

Η αύξηση του αριθμού των MIDI εισόδων/εξόδων ή/και του αριθμού των MIDI καναλιών σε ένα μουσικό σύστημα γίνεται πλέον εύκολα χάρη στον εντυπωσιακό αριθμό συσκευών που μπορούν να συνδεθούν στο δίαυλο USB (127 συσκευές). Ένα ακόμη πλεονέκτημα των σύγχρονων USB MIDI διασυνδετικών είναι η εντυπωσιακή ακρίβεια στην εγγραφή και αναπαραγωγή της πληροφόρησης που επιτυγχάνουν σε συνεργασία με συγκεκριμένα μουσικά προγράμματα



MIDI interface με σύνδεση USB για PC & Mac (laptop & desktop). Διαθέτει 2 MIDI εισόδους και 2 MIDI εξόδους (32 MIDI κανάλια) και ενδεικτικά leds για την κάθε είσοδο/έξοδο. Δεν απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία και συνοδεύεται από καλώδιο USB.



MIDI interface σε μορφή κάρτας ISA για PC. Διαθέτει 1 MIDI είσοδο και 1 MIDI έξοδο .

3.2.3.2 USB AUDIO Διασυνδεδετικά

Σε αντίθεση με την MIDI πληροφόρηση τα ηχητικά σήματα έχουν αυξημένες απαιτήσεις σε ότι αφορά το εύρος ζώνης του διαύλου στον οποίο διακινούνται (bandwidth). Αν και οι προδιαγραφές του προτύπου USB επιτρέπουν τη διακίνηση μερικών, μη συμπιεσμένων με ποιότητα CD, σημάτων, η προσπάθεια αξιοποίησης τους μέσω λειτουργικών συστημάτων και των προγραμμάτων υποστήριξης συσκευών αποδείχτηκε πρόκληση για τους προγραμματιστές.

Στα USB Audio διασυνδεδετικά που κυκλοφορούν συναντάμε μεγάλη ποικιλία στην στάθμη των σημάτων που δέχονται (microphone, line, instrument), τις συχνότητες δειγματοληψίας που υιοθετούν (44.1 KHz ή KHz) και την ανάλυση που υποστηρίζουν (16 bit , 20 bit 24 bit). Ποικιλία συναντάμε επίσης και στον αριθμό και τους τύπους των συνδετών των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων/εξόδων, την έξοδο ακουστικών κτλ.



Quattro/MIDIMAN USB Audio interface

3.2.3.3 Άλλα περιφερειακά σε USB

Την ευρύτατη αποδοχή του USB αξιοποιούν και οι κατασκευαστές ηλεκτρονικών οργάνων, φτιάχνοντας ηλεκτροφόρους ελεγκτές μουσικής εκτέλεσης και μονάδες παραγωγής ήχου. Ανάμεσα στα προϊόντα που αξιοποιούν το πρότυπο USB περιλαμβάνονται σταθμοί επεξεργασίας ηχητικών σημάτων και εγγραφής που,

συνδεδεμένοι με τους υπολογιστές, εξασφαλίζουν στον χρήστη τη δυνατότητα επεξεργασίας ηχογραφημένων σημάτων.

3.2.4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ FIREWIRE

Η Apple εφηύρε το FireWire στα μέσα της δεκαετίας του '90 και το προώθησε, καθιστώντας το ως το κοινώς αποδεκτό cross-platform βιομηχανικό πρότυπο IEEE 1394. Το FireWire είναι μια υψηλής ταχύτητας σειριακή τεχνολογία εισόδου/εξόδου, που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση ψηφιακών συσκευών που φτάνει ως και τις 63 στον αριθμό, όπως ψηφιακές βιντεοκάμερες και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, σε επιτραπέζιους και φορητούς υπολογιστές. Η τεχνολογία FireWire έχει υιοθετηθεί από μεγάλες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ψηφιακών περιφερειακών συσκευών, όπως οι Sony, Canon, JVC και Kodak, και έχει καθιερωθεί ως βιομηχανικό πρότυπο μεταξύ των επαγγελματιών του χώρου, αλλά και των απλών καταναλωτών.

Με την μεταφορά δεδομένων σε ταχύτητες μέχρι 400Mbps, το FireWire υπερέρχει σε ταχύτητα έναντι των δημοφιλών περιφερειακών USB (30 φορές ταχύτερο σε σύγκριση με τα σημερινά πρότυπα). Το FireWire, διαθέτοντας υψηλή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και τη δυνατότητα "hot plug-and-play", αποτελεί το κορυφαίο interface για τις σύγχρονες ψηφιακές συσκευές ήχου και βίντεο, καθώς και για τους εξωτερικούς σκληρούς δίσκους και άλλα περιφερειακά υψηλής ταχύτητας.

3.2.5 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ mLAN

Για να καταλάβουμε καλύτερα το Mlan (Medical Liability Association of Nevada), πρέπει να εξετάσουμε τη θέση του στο ευρύτερο σχήμα του προτύπου IEEE 1394. Τα πρωτόκολλα ψηφιακής διασύνδεσης που χρησιμοποιούμε για την τη μετάδοση πληροφορίας είναι δύο: Το ασύγχρονο (asynchronous protocol) και το ισόχρονο (isochronous protocol). Υιοθετούμε την ασύγχρονη μορφή διασύνδεσης όταν στην άφιξη της πληροφορίας στον προορισμό της προέχει η ακρίβεια. (Αν κάποιο τμήμα της πληροφορίας χαθεί, θα πρέπει να μεταδοθεί εκ νέου, καθυστερώντας την πληροφορία που έπεται). Αυτός ο τρόπος διασύνδεσης είναι

ιδανικός για τη μέσω MIDI μεταφορά αρχείων αποκλειστικών μηνυμάτων (MIDI SysEx) ή αρχείων δειγμάτων (Sample Dumps). Υιοθετούμε την ισόχρονη μορφή διασύνδεσης, όταν έναντι της ακρίβειας μετάδοσης προέχει η χρονική ακρίβεια μετάδοσής της στους αποδέκτες. (Αν κάποιο τμήμα της πληροφόρησης χαθεί, δεν υπάρχει η δυνατότητα ανάκτησής του γιατί ο χρόνος του έχει ήδη παρέλθει). Τα γνωστά πρωτόκολλα ψηφιακής διασύνδεσης AES/EBU, S/PDIF και ADAT Optical χρησιμοποιούν τον ισόχρονο τρόπο διασύνδεσης. Το πρότυπο IEEE 1394 επιτρέπει την αρμονική συνύπαρξη και των δύο τρόπων διασύνδεσης: του ασύγχρονου για τη μετάδοση αρχείων και σημάτων ελέγχου και του ισόχρονου για τη μετάδοση Audio, Video και MIDI σε πραγματικό χρόνο.

3.2.5.1 Συγκρίνοντας το mLAN με τα άλλα πρωτόκολλα

Στα πρωτόκολλα από σημείο σε σημείο (point-to-point Protocols) η πληροφόρηση μεταδίδεται από την έξοδο ενός μηχανήματος στην είσοδο ενός άλλου συνδεδεμένου με αυτό. Το mLAN ως πρωτόκολλο ομοτιμίας (peer-to-peer protocol) επιτρέπει τη μεταφορά πληροφόρησης από οποιοδήποτε μηχάνημα συνδεδεμένο στο δίκτυο σε οποιοδήποτε άλλο.

Μία άλλη σύγκριση που μπορούμε να κάνουμε είναι αυτή ανάμεσα στις διαφορετικές μορφές σειριακής διασύνδεσης που κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογιστές και το mLAN. Στους υπολογιστές υπάρχει μία δεδομένη ιεραρχία στην οποία ο υπολογιστής παίζει τον ρόλο του οικοδεσπότη, έχοντας τα συνδεδεμένα σε αυτόν περιφερειακά υπό τον έλεγχό του. Αντίθετα το mLAN προβλέπει ίσες δυνατότητες για όλα τα συνδεδεμένα μηχανήματα στο δίκτυο

Η μετάδοση της πληροφόρησης μπορεί να έχει αφετηρία οποιοδήποτε μηχάνημα θέλουμε, χωρίς την ανάγκη επικοινωνίας του με τον υπολογιστή, δυνατότητα που επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση του δικτύου από περισσότερους του ενός χειριστές (π.χ. ένας μουσικός ρυθμίζει έναν ήχο στο synthesizer του, ο χειριστής του υπολογιστή προγραμματίζει μία MIDI ακολουθία και ο ηγολήτης μιξάρει ηχητικά σήματα). Οι αποστάσεις σε ένα δίκτυο είναι καθοριστικές. Την εύλογη απορία του πόσο μακριά θα επικοινωνούμε μέσω FireWire απαντά η NEC με το προϊόν της Long Haul που στην ταχύτητα των 400Mbps αυξάνει την απόσταση επικοινωνίας στα 120 μέτρα

3.2.5.2 Επιδόσεις του mLAN

Το 80% του εύρους ζώνης του πρότυπου IEEE 1394 διατίθεται για ισόχρονη μετάδοση και το 20% για ασύγχρονη. Αν υποθέσουμε ότι το διαθέσιμο εύρος ζώνης είναι 200Mbps και συνδέσουμε στην αρτηρία δύο μηχανήματα, υπολογίζουμε θεωρητικά ότι θα μπορούν να μεταδοθούν κάτι λιγότερο από 100 κανάλια ήχου. Το ίδιο εύρος ζώνης εξασφαλίζει την δυνατότητα μετάδοσης 12.800 MIDI καναλιών. Σε ένα δίκτυο με διαφορετικά μηχανήματα, τα θέματα διαιτησίας και η ταυτόχρονη διακίνηση διαφορετικών μορφών πληροφόρησης αναμένεται να περιορίσει τον αριθμό των audio καναλιών στον αριθμό 50. Αντίστοιχα όταν το εύρος καναλιών ανέβει στα 400 Mbps, ο αριθμός των audio και MIDI καναλιών θα διπλασιαστεί.

3.2.5.3 Τα πλεονεκτήματα χρήσης του mLAN

Σε ότι αφορά τα νέα προϊόντα που, θα σχεδιαστούν, αναμένεται:

1. Σημαντική μείωση του κόστους κατασκευής . Οι διαφορετικοί συνδετές που κοσμούν το πίσω μέρος των μηχανημάτων θα δώσουν τη θέση τους στη θύρα FireWire και ένα μόνο καλώδιο μέσω του οποίου θα διακινούνται όλες οι πληροφορίες.
2. Εξάλειψη καθυστερήσεων . Τα προβλήματα που δημιουργούσε το περιορισμένο εύρος ζώνης, που είχε σαν αποτέλεσμα το φρακάρισμα της MIDI πληροφόρησης, πλέον θα εξαλειφθούν γιατί η πληροφόρηση θα μεταδίδεται παράλληλα και όχι σειριακά.
3. Μείωση των καρτών διασύνδεσης . Μία ακόμη σημαντική αλλαγή, για όσους εξ' αρχής στήνουν το σύστημά τους στο σκεπτικό του mLAN θα αποτελέσει η μείωση των καρτών διασύνδεσης που σήμερα απευθύνονται για τη συνεργασία του υπολογιστή με τα ηλεκτρονικά όργανα και υπόλοιπα περιφερειακά.
4. Βελτίωση του τρόπου ελέγχου του συστήματος. Αναμένεται επίσης να βελτιωθεί ο τρόπος ελέγχου του συστήματος από πιθανά προβλήματα. Λόγω του ότι τα σήματα ταξιδεύουν μέσω ενός καλωδίου ο έλεγχος στα φυσικά μέσα θα γίνει ευκολότερος ενώ τα της επικοινωνίας των μηχανημάτων θα ελέγχονται μέσω λογισμικού.

5. Απουσία ονομασιών στις θύρες. Το mLAN δεν χρησιμοποιεί πλέον ονομασίες όπως input/output ή thru (στην περίπτωση του MIDI). Η διασύνδεση μέσω του FireWire γίνεται παράλληλα και αμφίδρομα μέσω ενός μόνο καλωδίου. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου υπάρχουν περισσότερες της μίας θύρες αλλά αυτές είναι για διευκόλυνση ή για να στήσουμε πιο μεγάλα και πολύπλοκα συστήματα.

3.2.5.4 Αξιοποίηση του εξοπλισμού μας στο νέο περιβάλλον

Η σύνδεση ενός συμβατικού ηλεκτρονικού οργάνου ή περιφερειακού σε δίκτυο mLAN προϋποθέτει τη χρήση του κατάλληλου διασυνδετικού. Η πραγματική δύναμη του mLAN θα αποκαλυφθεί όταν οι κατασκευαστές δεν θα προσφέρουν απλά ένα τρόπο διασύνδεσης των μηχανημάτων τους στο νέο περιβάλλον αλλά θα τα σχεδιάσουν εξ' αρχής με βάση τις νέες δυνατότητες.

Εφόσον οι φυσικές συνδέσεις απλοποιούνται, το βάρος της επικοινωνίας των συνδεδεμένων στο δίκτυο μηχανημάτων μετατίθεται στο φυσικό σε επίπεδο λογισμικού. Ο τρόπος επικοινωνίας ποιο μηχανήμα στέλνει ή δέχεται audio ή MIDI κανάλια, ποίο στέλνει μηνύματα συγχρονισμού και ποια συγχρονίζονται μαζί του και άλλα πολλά- θα ρυθμίζονται από τον εκάστοτε χρήστη του δικτύου.

3.2.5.5 Το μέλλον

Όπως σε κάθε τι νέο, τα πράγματα στην αρχή δεν είναι τέλεια. Τα όποια προβλήματα υπάρχουν θα επιλυθούν όπως και τόσα άλλα πριν από αυτά Έτσι λοιπόν και τώρα, τα όσα εντυπωσιακά επαγγέλλεται η άφιξη του mLAN ίσως να αποτελούν τη κορφή του παγόβουνου στα όσα καλά και ενδιαφέροντα θα δούμε. Ένα είναι σίγουρο: Το mLAN θα αλλάξει το χόμπι ή τη δουλειά προς το καλύτερο. Το μέλλον στον τομέα του ήχου και της μουσικής διαγράφεται λαμπρό.

3.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Οι ευρύτερα διαδεδομένες πλατφόρμες είναι αυτές των υπολογιστών Apple Macintosh και των συμβατών IBM, κοινός διατυπωμένων ως PC's. Η επιλογή του κατάλληλου για τις ανάγκες μας τύπο υπολογιστή γίνεται με βάση κάποιων κριτηρίων όπως ευχρηστία, σταθερότητα λειτουργίας, δυνατότητες επεξεργαστών, επεκτασιμότητα, ποικιλία προγραμμάτων που υποστηρίζουν και φυσικά το κόστος τους.

Η επιλογή του προγράμματος εγγραφής μουσικών ακολουθιών της Cakewalk για παράδειγμα, οδηγεί αυτόματα στην πλατφόρμα PC. Αντίστοιχα, η επιλογή του Performer της MOTU οδηγεί αυτόματα στην πλατφόρμα Apple Macintosh. Άλλα προγράμματα όπως το Cubase VST της Steinberg και το Logic Audio της Emagic αναπτύσσονται και για τις δύο πλατφόρμες.

Οι Apple Macintosh είναι ευκολότεροι στη συναρμολόγηση και ταχύτεροι στην εκμάθηση από τα PC's. Οι επεξεργαστές της Motorola αν και ισχυρότεροι από τους αντίστοιχους Pentium με την ίδια συχνότητα ρολογιού, είναι ακριβότεροι.

Τα PC's από την μεριά τους διαθέτουν περισσότερες θύρες για την προσθήκη audio ή SCSI διασυνδετικών, καρτών οθονών, βίντεο ή άλλων PCI περιφερειακών.

Εναλλακτική λύση στη μέχρι πρότινος αναγκαία για την εγγραφή και επεξεργασία ήχου χρήση των θυρών επέκτασης PCI, αποτελεί η νέα γενιά MIDI ή audio διασυνδετικών που υιοθετούν τα πρότυπα USB και fireWire.

Μοντέλα της Apple όπως οι iMac, οι iBook και τα PowerBook μπορούν πλέον να αξιοποιηθούν σε κάθε μουσική δραστηριότητα.

Ο σημαντικότερος ίσως λόγος που οι επαγγελματίες έδειξαν να προτιμούν την πλατφόρμα Macintosh είναι τα προβλήματα χρονισμού της πληροφόρησης MIDI που πλήττουν τα Windows. Στο πρόβλημα αυτό η Steiberg απευθύνθηκε με νέα διασυνδετικά MIDI, όπως το Midex 8, που υιοθετούν το πρωτόκολλο επικοινωνίας LTB (Linear Time Base Communication Protocol). Η συνδυασμένη χρήση τους με προγράμματα που υιοθετούν το πρωτόκολλο LTB εξασφαλίζει ακρίβεια χρονισμού της τάξεως των υποδιαίρέσεων του χιλιοστού του δευτερολέπτου. Σήμερα χάρη σε αυτά ο χρήστης του Cubase που δουλεύει σε PC δεν υστερεί σε τίποτα από ένα χρήστη Macintosh.

Η επεκτασιμότητα των PC's υπερτερεί αυτής των Apple Macintosh. Οι άλλοτε αισθητές διαφορές τιμής των περιφερειακών τείνουν να εξομοιωθούν αλλά το περιβάλλον των PC's εξακολουθεί και προσφέρει μεγαλύτερη ποικιλία επιλογών. Η δυνατότητα ανταλλαγής αρχείων χωρίς την ανάγκη πρότερης μετατροπής είναι στοιχεία που παίζουν πάρα πολύ σημαντικό ρόλο.

3.4 ΜΟΥΣΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

3.4.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές κατηγορίες λογισμικών που επιτρέπουν στους μουσικούς να ηχογραφήσουν, να εκπαιδευτούν, να μάθουν και να επεξεργαστούν την μουσική τους μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα λογισμικά αυτά μπορούν να αναλυθούν στις εξής κατηγορίες:

- Προγράμματα εγγραφής μουσικών ακολουθιών (sequencing software)
Τα προγράμματα αυτά επιτρέπουν την πολυκάναλη εγγραφή, επεξεργασία και αναπαραγωγή MIDI και AUDIO πληροφορίας.
- Προγράμματα μουσικής σημειογραφίας (notation software)
Τα προγράμματα αυτά αναπτύχθηκαν ως εναλλακτική λύση στον παραδοσιακό τρόπο γραφής της παρτιτούρας
- Προγράμματα επεξεργασίας και ταξινόμησης των παραμέτρων ήχου ή άλλων μορφών πληροφορίας ηλεκτρονικών οργάνων ή περιφερειακών (editors & patch librarians)
Τα προγράμματα αυτά αναπτύχθηκαν σαν αντιστάθμισμα στις δυσκολίες προγραμματισμού των ψηφιακών synthesizers. Κάθε μοντέλο sampler ή synthesizer χρειάζεται το δικό του πρόγραμμα που εξασφαλίζει στον χρήστη άμεση πρόσβαση στην ρύθμιση των παραμέτρων του. Η δυνατότητα αποθήκευσης απεριόριστων πρακτικά προγραμμάτων ήχου στον υπολογιστή κάνουν αυτά τα προγράμματα ολοένα και πιο δημοφιλή. Τελευταίες εκδόσεις

αναλόγων προγραμμάτων που κυκλοφορούν χειρίζονται μια μεγάλη γκάμα synthesizers.

- Software synthesizers
- Προγράμματα αλγοριθμικής σύνθεσης (algorithmic composition)

Τα προγράμματα αυτά χρησιμοποιούνται για την σύνθεση μουσικής βασισμένη σε μια σειρά κανόνων (αλγορίθμων).

3.4.2 SOFTWARE SEQUENCES

Η δυνατότητα εγγραφής MIDI ή audio ακολουθιών προσέφερε μία διαφορετική προσέγγιση στην μουσική σύνθεση, καθιστώντας δυνατή την προσχεδιασμένη ή αυτοσχεδιασμένη εγγραφή και επεξεργασία μίας μουσικής εκτέλεσης. Ένα sequencer (hardware ή software) αποτελεί την καρδιά του προσωπικού ή επαγγελματικού χώρου εργασίας ενός μουσικού.

3.4.2.1 Εγγραφή MIDI πληροφόρησης

Σε ένα MIDI sequencer γράφουμε, επεξεργαζόμαστε και αναπαράγουμε μουσική πληροφόρηση, την οποία δέχονται και/ή μεταδίδουν τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα και περιφερειακά που υιοθετούν την γλώσσα MIDI. Σε αντίθεση με τη διαδικασία εγγραφής και αποτύπωσης μίας μουσικής εκτέλεσης σε ταινία, στο MIDI sequencer δεν γράφουμε τον ήχο της εκτέλεσης αλλά τις πληροφορίες που τη συνθέτουν.

3.4.2.2 Εγγραφή audio πληροφόρησης και η επιλογή της ανάλυσης και της συχνότητας δειγματοληψίας

Η εγγραφή και επεξεργασία ηχητικών σημάτων μέσω του προγράμματος προϋποθέτει προηγουμένως την μετατροπή τους σε πληροφόρηση που φτάνει στον υπολογιστή και γράφεται στα audio tracks του προγράμματος μέσω ενός διασυνδεδετικού ήχου. Η επιλογή της ανάλυσης (π.χ 16 bit ή 24bit) και συχνότητα δειγματοληψίας (π.χ 44.1 kHz ή 96 kHz) ορίζονται από τον χρήστη, είτε απευθείας στο audio διασυνδεδετικό, είτε μέσω του λογισμικού που το συνοδεύει και επιτρέπει τον έλεγχο του διασυνδεδετικού μέσω του υπολογιστή μας.

3.4.2.3 Πολυκάναλη MIDI και audio εγγραφή σε πραγματικό χρόνο. (multi channel record)

Τα σύγχρονα προγράμματα πρέπει να είναι σε θέση να γράψουν:

(α) MIDI πληροφόρηση που μεταδίδεται σε περισσότερα από ένα MIDI κανάλια ταυτόχρονα. Η μετάδοσή της μπορεί να γίνεται μέσω ενός ή περισσότερων MIDI καλωδίων που φτάνουν στις θύρες του MIDI διασυνδεδετικού. Η δυνατότητα αυτή είναι χρήσιμη για την ταυτόχρονη εγγραφή των εκτελέσεων ενός MIDI μουσικού συνόλου, μίας MIDI κιθάρας, ή ενός synthesizer που στέλνει πληροφόρηση σε δύο ή περισσότερα MIDI κανάλια ταυτόχρονα

(β) Ηχητικά σήματα που φτάνουν στις διαφορετικές εισόδους του audio διασυνδεδετικού προκειμένου να μετατραπούν σε πληροφόρηση και να εγγραφούν στα audio tracks του προγράμματος.

3.4.2.4 Βηματική εγγραφή MIDI πληροφόρησης

Στην βηματική εγγραφή εισάγουμε βηματικά την πληροφόρηση, ορίζοντας το τονικό ύψος και την διάρκεια κάθε νότας. Η βηματική εγγραφή είναι χρήσιμη για εκείνους που δεν διαθέτουν την τεχνική που θα τους επέτρεπε να γράψουν σε πραγματικό χρόνο. Πολλοί μουσικοί συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα της εγγραφής σε πραγματικό χρόνο με αυτά της βηματικής για καλύτερα αποτελέσματα.

3.4.2.5 MIDI και audio tracks

Η εγγραφόμενη MIDI ή audio πληροφόρηση αποθηκεύεται προσωρινά στη μνήμη του υπολογιστή. Ο όρος track είναι γνωστός από τους αναλογικούς εγγραφείς ταινίας. Ο μουσικός βλέπει στην οθόνη μία σειρά από οριζόντιες στήλες (tracks) που κάθε μία τους παρουσιάζει εικονικά και μία διαφορετική θέση για την εγγραφή πληροφόρησης.

Ο μέγιστος αριθμός tracks που περιέχει ένα sequencer καθορίζεται από τον κατασκευαστή του προγράμματος. Υπάρχουν προγράμματα που διαθέτουν ένα δεδομένο αριθμό καναλιών και άλλα στα οποία ο αριθμός των διαθέσιμων καναλιών περιορίζεται μόνο από την RAM, τις προδιαγραφές του σκληρού δίσκου και το πρωτόκολλο επικοινωνίας που χρησιμοποιούμε (SCSI, Firewire, EIDE κ.α) Όσα

περισσότερα κανάλια έχουμε στην διάθεση μας τόσο πιο εύκολη γίνεται η εγγραφή και η επεξεργασία της πληροφορίας (π.χ η πληροφορία του ταμπούρου, της μπότας, των πατινιών κ.τ.λ ενός σετ τυμπάνων γράφεται σε ξεχωριστά κανάλια).

3.4.2.6 Τρόποι απεικόνισης της MIDI πληροφορίας

Η απεικόνιση της πληροφορίας που περιέχεται στα tracks γίνεται με τρεις τρόπους:

1. Αριθμητική απεικόνιση (Event Edit): Η πληροφορία εμφανίζεται υπό μορφή λίστας γεγονότων που απεικονίζει το μουσικό ή πραγματικό χρόνο κάθε γεγονότος, το είδος του (π.χ μίας νότας, το μήνυμα ενός ελεγκτού κ.λπ.) και την τιμή του.

2. Γραφική απεικόνιση (Graphic Edit): Στον κάθετο άξονα του παραθύρου υπάρχει ένα κλαβιέ που χρησιμεύει στον προσδιορισμό του τονικού ύψους κάθε νότας. Στον οριζόντιο άξονα απεικονίζονται οι φθόγγοι. Το μήκος κάθε φθόγγου αντιπροσωπεύει τη διάρκειά του.

3. Η μουσική απεικόνιση της πληροφορίας (Notation Edit): Σε αυτό το παράθυρο η πληροφορία απεικονίζεται μουσικά σε ένα (ή περισσότερα) πεντάγραμμα.

4. Drum Editor: Το παράθυρο αυτό διευκολύνει την εισαγωγή και επεξεργασία ρυθμικών σχημάτων απεικονίζοντάς τα σε ένα πλέγμα του οποίου την πυκνότητα ορίζουμε ανάλογα με τις ρυθμικές αξίες που χρησιμοποιούμε.

3.4.2.7 Τρόποι απεικόνισης audio πληροφορίας

Η απεικόνιση της audio πληροφορίας που περιέχεται στα audio κανάλια γίνεται με την γραφική παράσταση του ηχητικού σήματος. Ο χρήστης μέσω αυτής της απεικόνισης μπορεί να επεξεργαστεί τις παραμέτρους του σήματος ή και να επέμβει πάνω στο πεδίο του γραφήματος, «κόβοντας», «κολλώντας» ή μεταθέτοντας τμήματα της πληροφορίας.

3.4.2.8 Επικοινωνία του προγράμματος με άλλα μουσικά προγράμματα και περιφερειακά

Η δυνατότητα εσωτερικής συνεργασίας ενός Sequencer με άλλα προγράμματα καθορίζεται από τους κατασκευαστές και τις μεταξύ τους συνεργασίες. Η συνεργασία μπορεί να αφορά τα ακόλουθα:

- **A.** Το άνοιγμα ενός εξειδικευμένου προγράμματος επεξεργασίας αρχείων ήχου για περαιτέρω επεξεργασία των ηχογραφήσεών μας.
- **B.** Τη δυνατότητα αποθήκευσης των μουσικών ακολουθιών και συγκεκριμένα της MIDI πληροφόρησής τους, στο format ενός προγράμματος μουσικής σημειογραφίας για άμεση επεξεργασία.
- **Γ.** Η μέσω του προγράμματος αποθήκευση αρχείων MIDI ακολουθιών σε format Standard MIDI File, μας δίνει τη δυνατότητα μεταφοράς της πληροφόρησής τους σε μουσικά προγράμματα διαφορετικών κατηγοριών.
- **Δ.** Με βάση τα plug-in format που υιοθετεί ένα πρόγραμμα, μπορούμε, στο περιβάλλον του, να αξιοποιήσουμε πλήθος ηλεκτρονικών οργάνων και επεξεργαστών σήματος σε μορφή plug-in

3.4.2.9 Τρόποι Συγχρονισμένης Λειτουργίας του προγράμματος με εγγραφείς ταινίας, βίντεο κ.α

Ένα Sequencer πρέπει σήμερα να είναι σε θέση να στείλει αλλά και να αναγνωρίσει διάφορους τύπους μηνυμάτων συγχρονισμού όπως MIDI Clock (MC), Song Position (SSP), MIDI Time Code (MTC), SMPTE Sync, κ.α.

Επίσης θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει το μηχανισμό κίνησης άλλων μηχανημάτων, των μηνυμάτων MIDI Machine Control (π.χ. πατώντας Play στο Sequencer ξεκινά εγγραφέας ταινίας). Επίσης να έχει τη δυνατότητα εγγραφής MIDI και audio tracks σε συγχρονισμό με ψηφιακές ταινίες σε format QuickTime.

Οι ψηφιακές ταινίες σε QuickTime διακρίνονται από την ίδια ευελιξία που χαρακτηρίζει την προσπέλαση και διαχείριση της πληροφόρησής των audio tracks μίας ακολουθίας στο σκληρό μας δίσκο (Random access).

Έτσι, η δυνατότητα εγγραφής μουσικής για εικόνα γίνεται ευκολότερη από ποτέ και μάλιστα σε απόλυτο συγχρονισμό, χωρίς την ανάγκη παρουσίας ακριβών

περιφερειακών και εξωτερικού συγχρονισμού (π.χ βίντεο, κάρτα βίντεο, περιφερειακά συγχρονισμού).

3.4.3 NOTATION SOFTWARE

Με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών ο κόσμος της μουσικής ανοίγει τις πόρτες του σε ένα ευρύτερο κοινό, που δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζει ποιες είναι οι μείζονες και ποιες οι ελάσσονες κλίμακες ή το όνομα της νότας που γράφεται στη δεύτερη γραμμή του πενταγράμμου, για να ασχοληθεί με αυτήν. Δίνεται η δυνατότητα σε ανθρώπους που δεν παίζουν κάποιο μουσικό όργανο και δεν καταλαβαίνουν από συνθετικούς κανόνες, να δημιουργήσουν, να παίξουν μουσική, να γράψουν ακόμα και τα δικά τους κομμάτια.

Ταυτόχρονα όμως οι Η/Υ μπορούν να λειτουργήσουν σαν το δεξί χέρι ενός μουσικού και να τον βοηθήσουν στην εκπαίδευση, την εξέλιξη του και να μετατραπούν σε ισχυρά εργαλεία δημιουργίας. Μια κατηγορία λογισμικού που έχει επωμιστεί ένα τέτοιο έργο είναι το notation software ή, καλύτερα, τα προγράμματα για τη δημιουργία και την επεξεργασία παρτιτούρας.

Η συγγραφή μιας παρτιτούρας, δηλαδή η καταγραφή μιας μουσικής σύνθεσης, είναι μια αρκετά δύσκολη και περίπλοκη δουλειά, που έχει να κάνει τόσο με θέματα σημειογραφίας και καλλιγραφίας όσο και με την ίδια τη σύνθεση και τους μουσικούς νόμους-κανόνες που τη διέπουν. Έτσι, ένα πρόγραμμα δημιουργίας παρτιτούρας αντιμετωπίζεται από τους κατασκευαστές του όπως ένα κράμα κειμενογράφου και σχεδιαστικού προγράμματος που όμως οριοθετείται, ελέγχεται και υποστηρίζεται από τις ανάγκες και τους κανόνες κάθε είδους γραφής, σύνθεσης και εκτέλεσης ενός μουσικού κομματιού.

Την πιο απλή μορφή ενός προγράμματος δημιουργίας παρτιτούρας τη βρίσκουμε σήμερα ενσωματωμένη σε όλα τα sequencer με μορφή λογισμικού και λειτουργεί μετατρέποντας τις εντολές MIDI σε score. Έτσι, αν κάποιος κατασκευάσει ή απλώς ανοίξει ένα αρχείο MIDI με τη βοήθεια ενός sequencer, ταυτόχρονα το πρόγραμμα από μόνο του αναλαμβάνει και γράφει τη μουσική, φτιάχνει δηλαδή την παρτιτούρα αντιστοιχίζοντας τις πληροφορίες του MIDI σε μουσικά σύμβολα στο πεντάγραμμο. Αυτός είναι ένας εύκολος και γρήγορος σχετικά τρόπος για να καταγράψει κανείς τη μουσική που παίζει, χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζει ο ίδιος μουσική σημειογραφία. Βέβαια, η λύση αυτή είναι πρόχειρη και δεν ανταποκρίνεται

στην υψηλή ποιότητα ενός επαγγελματικά καταγραμμένου μουσικού κομματιού, καθώς αυτά τα προγράμματα έχουν περιορισμένες δυνατότητες επεξεργασίας της παρτιτούρας που δημιουργούν. Εδώ λοιπόν κάνουν την εμφάνισή τους τα εξειδικευμένα εργαλεία σύνταξης παρτιτούρας. Τα περισσότερα από αυτά υποστηρίζουν κάθε είδος μουσικής γραφής (κλασικής, jazz, σύγχρονης, γραφής για κρουστά, κιθάρα ή φωνή) ενώ σπανιότερα συναντάμε προγράμματα αφιερωμένα σε ένα είδος γραφής, όπως για παράδειγμα, το Paper Chord του Sandro Todesco που ειδικεύεται σε παρτιτούρες για κιθάρα.

Η λογική πίσω από όλα αυτά τα προγράμματα είναι απλή: μια λευκή σελίδα χαρτιού στην οθόνη του υπολογιστή γεμίζει με πεντάγραμμα και στη συνέχεια με νότες και λοιπά μουσικά σύμβολα που εισάγει ο χρήστης ανάλογα με τις ανάγκες της μουσικής σύνθεσης. Η εισαγωγή των στοιχείων γίνεται τις πιο πολλές φορές με το ποντίκι, το πληκτρολόγιο ή ένα κλαβιέ MIDI και πιο σπάνια με το άνοιγμα ενός ήδη υπάρχοντος αρχείου MIDI ή με το σκανάρισμα μιας παρτιτούρας (όχι χειρόγραφης). Μερικά μάλιστα προγράμματα τελευταίας γενιάς υποστηρίζουν τη δημιουργία παρτιτούρας με απευθείας ηχογράφηση ακουστικού οργάνου (Finale 2001).

Τα προγράμματα σύνταξης παρτιτούρας εξυπηρετούν ένα μουσικό όπως ένας κειμενογράφος εξυπηρετεί ένα γραμματέα ή ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα ένα γραφίστα. Υψηλή ποιότητα γραφής, δυνατότητα επεξεργασίας, αποθήκευση δεδομένων και ταχύτητα αποτελούν τα βασικά τους προτερήματα. Από εκεί και πέρα τα προγράμματα διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος των αρχείων που μπορούν να επεξεργαστούν, τα είδη των μουσικών γραφών που υποστηρίζουν, τον τρόπο και το εύρος της επεξεργασίας και τη φιλικότητά τους.

Ορισμένα από αυτά συνδυάζουν κάποιες πρόσθετες λειτουργίες, όπως, για παράδειγμα, η δημιουργία παρτιτούρας από σκαναρισμένο πρωτότυπο, η ανίχνευση αρμονικών λαθών, η αυτόματη πρόσθεση συγχορδιών σε μια μελωδία ή η δυνατότητα προγραμματισμού νέων διεργασιών με εύκολο τρόπο από το χρήστη.

Το σημαντικότερο όμως πλεονέκτημα μιας παρτιτούρας γραμμένης σε ηλεκτρονικό υπολογιστή σε σχέση με μια καλογραμμένη χειρόγραφη είναι η άμεση μετατροπή της πρώτης σε μουσικό αρχείο MIDI που μπορεί και αναπαράγεται. Έτσι, εκτός από την προφανή χρησιμότητα της εκτυπωμένης παρτιτούρας, τα προγράμματα notation αποτελούν εργαλεία για τους μαθητές και τους επαγγελματίες συνθέτες, αφού τους δίνουν τη δυνατότητα να ακούν τη δουλειά τους τη στιγμή που τη γράφουν

και μάλιστα ερμηνευμένη από τα όργανα που αυτοί επιθυμούν, με τη βοήθεια του πρωτοκόλλου MIDI και μιας απλής κάρτας ήχου.

Πολλές εταιρείες, για να ικανοποιήσουν τις διαφορετικές ανάγκες των πελατών τους αλλά και για να αντεπεξέλθουν στον ανταγωνισμό, εκδίδουν τα προγράμματά τους σε δύο μορφές: μία επαγγελματική με περισσότερες δυνατότητες, αλλά συνήθως πιο δύσχρηστη, και μία δεύτερη πιο ελαφριά, φιλικότερη που υπολείπεται όμως της πρώτης σε εξεζητημένες λειτουργίες. Έτσι η Coda Music Technology κυκλοφορεί το Finale και το απλούστερο Allegro, η Musitek ξεχωρίζει στα προγράμματα που μετατρέπουν τυπωμένες παρτιτούρες σε αρχεία MIDI με τα SmartScore, MIDISCAN, PIANOSCAN, ενώ το δίδυμο της Sincrosoft αποτελείται από το Opus και το Amadeus Opus. Στην αγορά κυκλοφορούν πολλά ακόμα αξιόλογα προγράμματα δημιουργίας και επεξεργασίας παρτιτούρας (ενδεικτικά: τα Score Writer και Overture της Cakewalk, το Graphire της Music Press, το Mosaic της Mark of the Unicorn, το Encore της G-Vox, το Cubase Score της Steinberg), ενώ δείγματα για επίδειξη των δυνατοτήτων τους κυκλοφορούν δωρεάν στο Internet.

3.4.3.1 Νέες εξελίξεις και νέα εργαλεία

3.4.3.1.1 Οπτική αναγνώριση μουσικών χαρακτήρων

Η εταιρία Musitek εδώ και μερικά χρόνια διαθέτει το προγράμματα MIDISCAN μέσω του οποίου σκαναρισμένα μουσικά κείμενα μετατρέπονται σε τέτοια μορφή που είναι αναγνωρίσιμα τόσο από τα προγράμματα μουσικής σημειογραφίας, όσο και από προγράμματα sequencers. Εξέλιξη του MIDISCAN αποτελεί το smartscore της ίδιας εταιρίας.

Έτσι, σκανάροντας μία παρτιτούρα μπορούμε είτε να την ακούσουμε (MIDI FILE) είτε να την εισάγουμε π.χ στο finale για περαιτέρω επεξεργασία.

3.4.3.1.2 Ακουστική αναγνώριση ήχων και η μουσική ταξινόμηση

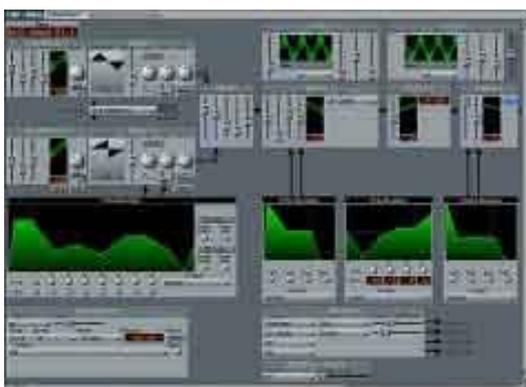
Η εταιρία Coda music technologies κατασκευάστρια εταιρία του προγράμματος Finale, προτείνει εδώ και λίγο καιρό στους χρήστες το εργαλείο autoscore. Μέσω της

εντολής microphone και με κατάλληλο εξοπλισμό μπορεί ο χρήστης να εισάγει νότες στο Finale παίζοντας μονοφωνικά κάποιο φυσικό όργανο ή τραγουδώντας.

3.4.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΗΧΩΝ (EDITORS LIBRARIAN)

Τα synthesizers αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα κάθε μουσικού συστήματος και η ποικιλία των μοντέλων τους και οι διαφορετικές μέθοδοι σύνθεσης & επεξεργασίας ήχου που χρησιμοποιούν, εξασφαλίζουν στον μουσικό μία εντυπωσιακή παλέτα ήχων που καλύπτει όλα τα γούστα και όλες τις απαιτήσεις. Η δυσκολία χειρισμού των synthesizers στάθηκε πρόκληση για κάποιους προγραμματιστές που ανέπτυξαν εφαρμογές ικανές να διαχειρίζονται τις λειτουργίες τους μέσω του υπολογιστή.

Τα προγράμματα επεξεργασίας και ταξινόμησης ήχου βρίσκονται σε κάθε χώρο εργασίας είτε αυτός είναι προσωπικός (MIDI workstation) επαγγελματικός σε προσωπικό, επαγγελματικός σε προσωπικό επίπεδο (MIDI home studio) ή επαγγελματικός σε μεγάλη κλίμακα (professional recording studio)



Editor & Librarian για όλα σχεδόν τα synthesizers και sound modules της αγοράς. Υποστηρίζει πάνω από 550 MIDI συσκευές και αναβαθμίζεται μέσω Internet με καινούργιους οδηγούς. Το πρόγραμμα αναγνωρίζει αυτόματα τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα και διαθέτει ένα πολύ εύχρηστο και φιλικό 3D interface όπου απεικονίζονται όλες οι παράμετροι της κάθε MIDI συσκευής με δυνατότητα realtime & automated επέμβασης. Διαθέτει λειτουργία AutoLink σύμφωνα με την οποία, μπορεί να δουλεύει ταυτόχρονα με το Logic Audio και να στέλνει τις αλλαγές απευθείας σε ζωντανό χρόνο στο sequencer, ενώ παράλληλα μπορούν να εμφανίζονται όλοι οι ήχοι της κάθε συσκευής μέσα στο Logic Audio. PC - Mac

3.4.4.1 Κατηγορίες προγραμμάτων επεξεργασίας και ταξινόμησης ήχων

3.4.4.1.1 Patch Librarians (Προγράμματα ταξινόμησης ήχων)

Τα προγράμματα αυτά δέχονται και αποθηκεύουν αποκλειστικά μηνύματα που περιγράφουν τις τιμές των παραμέτρων ενός ή όλων των ήχων ενός synthesizer. Η αποστολή της πληροφόρησης από το synthesizer στο πρόγραμμα γίνεται με δύο τρόπους:

(α) Το πάτημα του κατάλληλου διακόπτη ή κουμπιού στο ταμπλό ελέγχου του synthesizer (Bulk Dump).

(β) Μέσω της ικανότητας του προγράμματος να ζητήσει και να λάβει την πληροφόρηση χωρίς άλλες από μεριάς μας ενέργειες.

Η αποθήκευση των ήχων που μεταφέρουμε από το synthesizer στον υπολογιστή γίνεται σε δισκέτες, αφαιρούμενα μέσα ή το σκληρό δίσκο. Αντίστοιχα, μέσω του προγράμματος μπορούμε να στείλουμε πίσω στο synthesizer όποιους ήχους θέλουμε.

Η χρήση προγραμμάτων ταξινόμησης ήχων συμφέρει οικονομικά και το διαπιστώνουμε συγκρίνοντας το κόστος μίας δισκέτας του υπολογιστή με αυτό μίας κάρτας RAM του synthesizer (η δισκέτα χωράει εκατοντάδες προγράμματα, ενώ η κάρτα σπάνια περισσότερα από 100

3.4.4.1.2 Patch Editors (Προγράμματα επεξεργασίας του ήχου των synthesizers)

Και αυτή η κατηγορία στηρίζει τη μεταφορά και επεξεργασία των ήχων στη χρήση αποκλειστικών μηνυμάτων. Αντίθετα από την προηγούμενη, δεν ασχολείται με την ταξινόμηση των ήχων αλλά την επεξεργασία τους. Αρκετοί κατασκευαστές, προβλέποντας την αύξηση των πωλήσεων των προγραμμάτων αυτών, προχώρησαν στην κατασκευή μονάδων παραγωγής ήχου ειδικών για χρήση με υπολογιστές. Η απεικόνιση των παραμέτρων του ήχου στην οθόνη του υπολογιστή διευκόλυνε την επεξεργασία του, ενώ ο περιορισμός του αριθμού των ποτενσιόμετρων και διακοπών της συσκευής μείωσε το κόστος της και αύξησε τις πωλήσεις.

3.4.4.1.3 Specific Patch Editors/Librarians (Μεμονωμένα προγράμματα επεξεργασίας και ταξινόμησης ήχων)

Η κατηγορία αυτή καλύπτει τις ανάγκες συγκεκριμένων synthesizers.

3.4.4.1.4 Universal Patch Editors/Librarians (Οικουμενικά προγράμματα επεξεργασίας/ταξινόμησης ήχων)

Τα προγράμματα οικουμενικής επεξεργασίας και ταξινόμησης ήχων υποστηρίζουν πλήθος συσκευών, κοστίζουν δε λιγότερο από την τιμή αγοράς δύο ή τριών μεμονωμένων προγραμμάτων. Οι εταιρίες που αναπτύσσουν οικουμενικά προγράμματα διαθέτουν μόνιμο προσωπικό που ασχολείται με την εξέλιξη τους, ενώ σε τακτά χρονικά διαστήματα επεκτείνεται και η βάση δεδομένων των συσκευών με την προσθήκη των profiles που υποστηρίζουν.

3.4.4.1.4.1 Βασικές λειτουργίες

Τα μεμονωμένα και οικουμενικά προγράμματα επεξεργασίας και ταξινόμησης ήχων στηρίζουν τη λειτουργία τους στην κατηγορία των μηνυμάτων MIDI που φέρει το όνομα system exclusive messages.

Για να επικοινωνήσει το πρόγραμμα με μία συσκευή χρειάζεται πληροφορίες για την αρχιτεκτονική της και τον τρόπο λειτουργίας της. Οι πληροφορίες αυτές περιέχονται στα αρχεία (profiles) που δημιουργούνται οι προγραμματιστές της εφαρμογής.

3.4.4.1.4.2 Επεξεργασία ήχων

Η επεξεργασία ήχων με τη χρήση υπολογιστή υπερέχει αυτής που γίνεται με τα μέσα κάθε συσκευής. Όσοι ασχολούνται με την επεξεργασία ήχου στα ηλεκτρονικά όργανα γνωρίζουν και τα προβλήματα που τη συνοδεύουν. Οι μικρές σε μέγεθος οθόνες και οι διαφορετικοί τρόποι πρόσβασης στα επίπεδα της ιεραρχίας αποτελούν δύο μόνο από τους παράγοντες που αποξένωσαν τους μουσικούς από τη διαδικασία προγραμματισμού. Η χρήση ενός προγράμματος επεξεργασίας και ταξινόμησης ήχων εξασφαλίζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

1. Μας απαλλάσσει από την απομνημόνευση των χειρισμών που απαιτούνται για

την εξασφάλιση της επικοινωνίας μέσω MIDI.

2. Μας απαλλάσσει από την απομνημόνευση των χειρισμών που απαιτεί η πρόσβαση στα διαφορετικά επίπεδα της ιεραρχίας κάθε συσκευής.
3. Εξαρτωμένου του μεγέθους της οθόνης του υπολογιστή, έχουμε άμεση πρόσβαση στην πλειοψηφία ή ακόμη και το σύνολο των παραμέτρων κάθε συσκευής.

3.4.4.1.4.3 Graphical Editing

Η γραφική απεικόνιση των μέσων επεξεργασίας και παραμέτρων του ήχου διευκολύνει την επεξεργασία. Τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα γραφικά εργαλεία είναι τα εξής:

1. Ποτενσιόμετρα: Χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία παραμέτρων που καλύπτουν ένα συνεχόμενο εύρος τιμών (π.χ. 0 -100).

2. Λίστες επιλογής: Χρησιμοποιούνται όταν μία παράμετρος διαθέτει περισσότερες από μία επιλογές [π.χ. η επιλογή της κυματομορφής του ταλαντωτή χαμηλής συχνότητας (LFO Waveform), η επιλογή του φίλτρου (Low Pass, Band Pass) κ.α

3. Διακόπτες: Χρησιμοποιούνται σε παραμέτρους που διαθέτουν δύο μόνο επιλογές. (π.χ. ένα Tone μπορεί να είναι ενεργό «On» ή μη ενεργό «Off»).

4. Πλαίσια για την πληκτρολόγηση ονομάτων & σχολίων.

5. Δυνατότητα διαμόρφωσης του σχήματος κάθε περιβάλλουσας.

6. Λίστα επιλογής παραμέτρων προς άμεση μετάβαση. Διαλέγοντας από τη λίστα την παράμετρο που θέλουμε, το πρόγραμμα μας μεταφέρει άμεσα σε αυτήν, εξοικονομώντας χρόνο από περιττές κινήσεις.

7. Δυνατότητα αντιγραφής των τιμών μεμονωμένων παραμέτρων ή και ολόκληρων τμημάτων του παραθύρου επεξεργασίας. Η αντεγραμμένη πληροφορία μπορεί να κολληθεί σε άλλο τμήμα του ίδιου ήχου, (π.χ. οι τιμές της περιβάλλουσας του ενισχυτή του Tone A (TV A Envelope), να αντιγραφούν στην περιβάλλουσα του ενισχυτή του Tone B), σε άλλο πρόγραμμα ήχου ή σε μία σειρά άλλων προγραμμάτων ήχου.

3.4.4.1.4.4 Διαδικασία σύνθεσης ήχων

Η σύνθεση ενός νέου προγράμματος ήχου προϋποθέτει γνώσεις και πείρα. Η κατανόηση της αρχιτεκτονικής ενός synthesizer και οι τρόποι που οι διαφορετικές

παράμετροι αλληλοεπηρεάζονται, πρέπει να είναι ξεκάθαροι σε αυτόν που προσπαθεί. Όσο και αν τα προγράμματα επεξεργασίας απλοποίησαν με την παρουσία τους τη διαδικασία, λίγοι είναι εκείνοι που έχουν χρόνο, γνώσεις και υπομονή να δημιουργήσουν έναν ήχο από την αρχή.

Οι κατασκευαστές σαν εναλλακτική λύση στη διαδικασία σύνθεσης ενός ήχου από την αρχή, περιλαμβάνουν στα προγράμματα αλγόριθμους που δημιουργούν ήχους μέσα από το συνδυασμό άλλων (π.χ. δύο ήχων μίας ενότητας).

Τέλος, κάποια προγράμματα επιτρέπουν τον αποκλεισμό των παραμέτρων των οποίων δεν επιθυμούμε την αλλαγή, δίνοντάς μας έτσι τη δυνατότητα να κατευθύνουμε το τελικό αποτέλεσμα προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση.

3.4.4.1.4.5 Δυσκολίες

Η ανάπτυξη ενός οικουμενικού προγράμματος ταξινόμησης και επεξεργασίας ήχων θεωρείται ένα από τα πλέον απαιτητικά εγχειρήματα στον τομέα του μουσικού λογισμικού. Τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι προγραμματιστές είναι τα εξής:

(α) Συχνή εμφάνιση νέων μοντέλων synthesizer στην αγορά.

(β) Η ολοένα και αυξανόμενη πολυπλοκότητα του υλικού και λογισμικού μέρους των synthesizers δυσκολεύει την εργασία των προγραμματιστών.

(γ) Η επικοινωνία του synthesizer με το πρόγραμμα γίνεται με τη χρήση αποκλειστικών μηνυμάτων (System Exclusive messages). Με την αποστολή αποκλειστικών μηνυμάτων μέσω του προγράμματος μπορούμε να επεξεργαστούμε οποιαδήποτε παράμετρο ενός synthesizer. Επειδή η πράξη από τη θεωρία συχνά διαφέρει, πρέπει να πούμε ότι οι κατασκευαστές διαφέρουν στο βαθμό που καθένας τους επιτρέπει την πρόσβαση στις παραμέτρους του synthesizer με τη χρήση αποκλειστικών MIDI μηνυμάτων.

(δ) . Η έκδοση του λειτουργικού συστήματος κάθε συσκευής και τα προβλήματα που προκύπτουν από αυτήν. Όλα τα σύγχρονα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα και περιφερειακά χρησιμοποιούν μικροϋπολογιστές. Όλοι ανεξαιρέτως οι

κατασκευαστές ανανεώνουν σε κάποια στιγμή το λειτουργικό σύστημα των μηχανημάτων τους είτε για να διορθώσουν μία σειρά λειτουργικών προβλημάτων είτε για να προσθέσουν σε αυτά νέες δυνατότητες (π.χ. νέους αλγόριθμους στα εφέ, νέες κυματομορφές, κ.α). Πολλοί κατασκευαστές δεν συνοδεύουν την αναβάθμιση του λειτουργικού συστήματος με την ανάλογη τεκμηρίωση ή ακόμα χειρότερα δεν την ανακοινώνουν καθόλου

3.4.5 SOFTWARE SYNTHESIZERS

Ορισμένα όργανα αποτελούν την σε μορφή λογισμικού αναβίωση synthesizers που άφησαν εποχή, όπως το Prophet 5 της Sequential Circuits και το PPG Wave 2.3 της Waldorf .

Αυτό που πρέπει να τονίσουμε είναι ότι στη νέα τους έκδοση τα όργανα αυτά προσφέρουν στους χειριστές τους πλήθος νέων δυνατοτήτων, όπως αυξημένη πολυφωνία, πολυχρωματικότητα, εκτεταμένο τρόπο ελέγχου των παραμέτρων τους και ποικιλία προεγκατεστημένων ήχων.

Η αναβίωση παλαιότερων μοντέλων δεν αποτελεί τη μόνη διάσταση των ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού, αφού συναντάμε όργανα όπως το Reaktor και το Dynamo της Native Instruments, των οποίων τις προηγμένες δυνατότητες παραγωγής και διαμόρφωσης του ήχου δεν συναντάμε σε κανένα synthesizer σε υλική μορφή.

Για να χρησιμοποιήσουμε ένα ηλεκτρονικό όργανο σε μορφή λογισμικού χρειαζόμαστε έναν ψηφιακό σε αναλογικό μετατροπέα που θα στείλει τον ήχο από τον υπολογιστή στα ηχεία. Οι υπολογιστές Macintosh στην πλειοψηφία τους διαθέτουν ενσωματωμένους μετατροπείς, ενώ στα PC's χρειαζόμαστε μία κάρτα ήχου.

Τα πλεονεκτήματα είναι πολλά. Πρώτο από όλα, όχι όμως το μοναδικό, το μικρό σε σύγκριση με τα άλλα, σε υλική μορφή όργανα, κόστος τους. Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα άμεσης αναβάθμισης των δυνατοτήτων τους όποτε αυτές γίνονται διαθέσιμες στους δικτυακούς τόπους των κατασκευαστών τους.

Η απεικόνιση των παραμέτρων ήχου σε μορφή ποτενσιόμετρων, διακοπτών ή άλλων μέσων στην οθόνη μας, διευκολύνει τον σε πραγματικό ή μη χρόνο, έλεγχο τους με τη χρήση μηχανισμών μουσικής εκτέλεσης, MIDI μηνυμάτων, του ποντικιού,

κ.α.

Η ποιότητα ήχου των ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού είναι εξαιρετική. Ο βαθμός που θα την αξιοποιήσουμε, εξαρτάται από τις δυνατότητες της κάρτας ήχου. Η αξιόπιστη λειτουργία των ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού προϋποθέτει την παρουσία ενός ισχυρότατου επεξεργαστή.



Το πρώτο επαγγελματικό modular software synthesizer βασισμένο σε φυσικά μοντέλα, ακουστικά αντικείμενα και μουσικά όργανα εύκολα ελεγχόμενα από ένα καλαισθητό και εργονομικό περιβάλλον. Αποτελείται από δύο οθόνες, αυτή του builder και αυτή του player. Στην οθόνη του builder μπορείτε να σχεδιάσετε τα δικά σας synthesizers και όργανα ή να επέμβετε σε κάποιο από τα 100 έτοιμα synths που περιέχονται στο πρόγραμμα. Η βιβλιοθήκη των modules περιλαμβάνει όλα αυτά που βρίσκουμε στα κλασσικά αναλογικά synths όπως VCO's, φίλτρα, envelopes και εφέ καθώς και ακουστικά μοντέλα από έγχορδα, mallets, τύμπανα κ.τ.λ. Η νέα έκδοση περιλαμβάνει νέα modules όπως tone wheel, Polar Rectangle, Clock LFO, Stereo Chorus, Flanger, Phaser, VCS κ.α. Μπορείτε να αναθέσετε sliders, κουμπιά, ποτενσιόμετρα σε όποια παράμετρο θέλετε. Αφού σχεδιάσετε το synth, μπορείτε να παίξετε από την οθόνη player. Εκτός από αυτόνομη εφαρμογή, μπορεί να λειτουργήσει και σαν VST instrument μέσα στο Cubase, ή σαν Direct X instrument. Είναι πολυφωνικό με 16 κανάλια multitimbral



Το νέο εκπληκτικό sampler player της IK Multimedia που λειτουργεί σαν VST instrument μέσα από το Cubase VST. Περιλαμβάνει μία μεγάλη συλλογή από δείγματα εκπληκτικής ποιότητας όλων των κατηγοριών (πιάνο, κιθάρες, μπάσα, τύμπανα, strings, ήχους ορχήστρας, κρουστά και πολλά άλλα).

Ενσωματώνει την τεχνολογία 2Pack επιτρέποντας σε ένα δείγμα 32Mb να απαιτεί σχεδόν τη μισή μνήμη από τον υπολογιστή (16Mb), εξοικονομώντας έτσι RAM. 8 ανεξάρτητες έξοδοι, 128 νότες πολυφωνία (εξαρτάται από τη CPU), αναγνωρίζει και φορτώνει δείγματα και από CD σε AKAI format και WAV/AIFF. 4 εφέ ανά φωνή, ενώ περιλαμβάνει και 20 αλγόριθμους DSP με εκατοντάδες εφέ προγραμματιζόμενα. Το Sample Tank είναι για PC και Mac και μπορεί να φορτωθεί από το Cubase VST, Logic Audio, Digital Performer.

3.4.5.1 Κατηγορίες ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού

Τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα σε μορφή λογισμικού χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες.

Η πρώτη αφορά προγράμματα που παρέχουν στο χειριστή τους τα μέσα συναρμολόγησης των δικών του synthesizers. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία ξεχωριστών τμημάτων, που στη συνέχεια συνδέονται στην επιθυμητή σειρά για να παραχθεί ήχος. Οι εφαρμογές της κατηγορίας αυτής λειτουργούν αυτόνομα ή φιλοξενούνται σε μορφή Plug-in στο περιβάλλον άλλου μουσικού προγράμματος. Η επεξεργασία των παραμέτρων τους γίνεται με τη χρήση MIDI μηνυμάτων σε πραγματικό χρόνο. Άλλα χαρακτηριστικά που συναντάμε στα προγράμματα της κατηγορίας αυτής είναι οι δυνατότητες εγγραφής του σήματος εξόδου σε σκληρό δίσκο και η εγγραφή ακολουθιών για την ενεργοποίηση ήχων.

Στη δεύτερη κατηγορία ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού το πλαίσιο λειτουργίας είναι εκ των προτέρων δεδομένο. Στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζονται οι γνωστές γεννήτριες ήχου, τα φίλτρα, οι ταλαντωτές χαμηλής συχνότητας, οι περιβάλλουσες και τα άλλα τμήματα που συναντάμε στα αναλογικά synthesizer, τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των οποίων μιμείται η κατηγορία αυτή.

Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει προγράμματα που παράγουν ήχο σε πραγματικό χρόνο, αξιοποιώντας γνωστές μεθόδους σύνθεσης ήχου. Η κατηγορία αυτή δεν δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη μουσική εκτέλεση σε πραγματικό χρόνο αλλά στη χρήση ποτενσιόμετρων, διακοπών και άλλων μέσων ελέγχου, για τη διαμόρφωση των παραμέτρων ήχου και την αυτοματοποίηση διαφόρων λειτουργιών.

Η τέταρτη κατηγορία περιλαμβάνει προγράμματα που λειτουργούν φιλοξενούμενα στο περιβάλλον άλλων μουσικών προγραμμάτων (Plug-ins). Εταιρίες όπως η Sreinberg, η Mark of the Unicorn, η Digidesing και άλλες δημιούργησαν η κάθε μία την δικιά της φόρμα για τη χρήση προγραμμάτων σε μορφή Plug-in στα

προγράμματά τους (Cubase VST, Digital Performer, Pro Tools) αλλά και προγράμματα τρίτων κατασκευαστών (π.χ. Logic Audio της Emagic).

3.4.5.2 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών οργάνων σε υλική μορφή

1. Η σταθερότητα στη λειτουργία και απόδοση

Οι επιδόσεις των οργάνων σε μορφή λογισμικού εξαρτώνται από την ισχύς του υπολογιστή μας και την επιλογή των κατάλληλων drivers, το μέγεθος της RAM, κ.α. Σε αντίθεση, τα όργανα σε υλικό μορφή προσφέρουν την ίδια πάντα απόδοση και πολυφωνία.

2. Ευκολία διασύνδεσης

Τα όργανα σε μορφή λογισμικού είτε λειτουργούν αυτόνομα είτε σε μορφή plug-in χρειάζονται σειρά ρυθμίσεων για τη δρομολόγηση του σήματος εξόδου τους στα ηχεία μας, που έχουν να κάνουν με την επιλογή του κατάλληλου οδηγού audio, την επικοινωνία μέσω MIDI, την κάρτα ήχου ή το διασυνδεδετικό ήχου που χρησιμοποιούμε, κ.α. Στα όργανα σε υλική μορφή η σύνδεση των εξόδων στο μίκτη ή τα αυτοενισχυόμενα ηχεία και η σύνδεση με άλλα όργανα μέσω MIDI δεν χρειάζεται τίποτα περισσότερο από τα κατάλληλα καλώδια.

3. Μηδενικός ή αμελητέος λανθάνων χρόνος στην ακρόαση του ήχου

Όταν παίζουμε live ή γράφουμε ηλεκτρονικά όργανα σε μορφή λογισμικού ερχόμαστε συχνά αντιμέτωποι με το φαινόμενο της καθυστέρησης στην ακρόαση του σήματος. Αν και η χρήση ισχυρών επεξεργαστών και καλογραμμένων οδηγών audio σε συνδυασμό με τις κατάλληλες ρυθμίσεις στο πρόγραμμα οδηγούν στην ελαχιστοποίηση του φαινομένου του λανθάνοντος απαλλαγμένα από το φαινόμενο αυτό.

4. Μεταβολή των παραμέτρων με τη χρήση φυσικών ελεγκτών

Όσοι προσπάθησαν να μεταβάλλουν τις παραμέτρους ήχου ενός οργάνου σε μορφή λογισμικού σε πραγματικό χρόνο με το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο γνωρίζουν

ότι κάτι τέτοιο δεν είναι βολικό. Αν και η χρήση μίας εξωτερικής επιφάνειας ελέγχου διευκολύνει τη διαδικασία, οι χειροκίνητοι και ποδοκίνητοι ελεγκτές μουσικής εκτέλεσης, που τα όργανα σε υλική μορφή διαθέτουν, προσφέρουν άλλη αμεσότητα (ρόδες, ποτενσιόμετρα, πεντάλ, κ.α.) χρόνου, τα όργανα σε υλική μορφή είναι εκ κατασκευής

3.4.5.3 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού

1. Μεγαλύτερη επιφάνεια απεικόνισης των παραμέτρων

Ένα από τα χαρακτηριστικά μειονεκτήματα των ψηφιακών synthesizers ήταν οι μικρές οθόνες που μέσα από τα μενού, τα υπομενού και τις επιμέρους σελίδες δυσχέραιναν και καθυστερούσαν την αναζήτηση των παραμέτρων. Στα ηλεκτρονικά όργανα σε μορφή λογισμικού η επιφάνεια της οθόνης του υπολογιστή μας επιτρέπει την απεικόνιση αν όχι όλων, τουλάχιστον των περισσότερων παραμέτρων, εξασφαλίζοντάς μας άμεση πρόσβαση. Επιπροσθέτως, η απεικόνιση και επεξεργασία των κυματομορφών ή των σχημάτων των περιβαλλουσών γίνεται ευκολότερα στην οθόνη του υπολογιστή από ό,τι σε αυτή των ηλεκτρονικών οργάνων.

2. Περισσότερη μνήμη RAM και αποθηκευτικός χώρος

Τα samplers σε υλική μορφή χρειάζονται ξεχωριστή RAM, αποθηκευτικά μέσα, CD ROM, καλώδια, κ.α. Οι σε μορφή λογισμικού συνάδελφοί τους χρησιμοποιούν τα εγκατεστημένα στον υπολογιστή μας. Η RAM και τα αποθηκευτικά μέσα που προορίζονται για samplers κοστίζουν συχνά ακριβότερα από τα αντίστοιχα του υπολογιστή μας και είναι γνωστό, ότι το μέγεθος της πρώτης και π χωρητικότητα των δεύτερων. Καθορίζουν το πλήθος το μήκος και την ποιότητα των δειγμάτων της ηχοθήκης μας. Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα της τελευταίας γενιάς samplers σε μορφή λογισμικού είναι η απ' ευθείας ανάγνωση δειγμάτων από τον σκληρό δίσκο, μεγέθους εκατοντάδων megabytes, ακόμα και αν δεν διαθέτει ο υπολογιστής την ανάλογη σε μέγεθος μνήμη Ram. Πρόσθετο ακόμα πλεονέκτημα αποτελεί και η δυνατότητα ανταλλαγής ή μεταφοράς αρχείων ήχου ή δειγμάτων μεταξύ ομοειδών ή διαφορετικών μουσικών προγραμμάτων

3. Ευκολία αναβάθμισης

Η αναβάθμιση των δυνατοτήτων των οργάνων σε υλική μορφή απαιτεί τη

μεταφορά τους σε εξουσιοδοτημένο σέρβις. Πέραν της ολιγοήμερης αναμονής και του πιθανού κόστους της αναβάθμισης, θα κληθούμε να πληρώσουμε και για την εργασία. Σε αντίθεση η αναβάθμιση των ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού είναι άμεση και απλή και είτε διατίθεται δωρεάν, είτε πωλείται με κάποιο συμβολικό κόστος.

4. Μικρότερο κόστος

Από τη στιγμή που έχουμε επενδύσει σε έναν ισχυρό υπολογιστή, η αγορά ηλεκτρονικών οργάνων σε μορφή λογισμικού κοστίζει ένα κλάσμα του κόστους αγοράς τους σε υλική μορφή.

5. Ευελιξία

Τέλος τα υπό μορφή λογισμικού ηλεκτρονικά όργανα παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευελιξία και από θέμα βάρους αφού παραμένει το ίδιο όσα προγράμματα και αν εγκαταστήσουμε.

3.4.5.4 Η φόρμα VST

Το VST αποτελεί ένα ανοιχτής αρχιτεκτονικής, εξελισσόμενο σύστημα που οι χρήστες προσαρμόζουν στις ανάγκες τους.

- **Cubase VST:** Πυρήνας του συστήματος είναι το πρόγραμμα Cubase VST. Ιδιαίτερα φιλικό στη χρήση και ταυτόχρονα παντοδύναμο, αποτελεί το ιδανικό περιβάλλον για την εγγραφή, την επεξεργασία και την αναπαραγωγή ακολουθιών MIDI και Audio. Ξεκινώντας κανείς με μία από τις τρεις του εκδόσεις (Cubase VST, VST Score ή VST/32) μπορεί να επεκτείνει το σύστημά του προσθέτοντας ηλεκτρονικά όργανα και επεξεργαστές σήματος σε μορφή λογισμικού, διασυνδεδετικά MIDI ή Audio και επιφάνειες ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας του. Η Steinberg, μία από τις μεγαλύτερες κατασκευαστικές εταιρίες μουσικών προγραμμάτων σε μορφή λογισμικού, άφησε ελεύθερη την πρόσβαση των ενδιαφερόμενων στον κώδικα του VST και αυτό συνέβαλε σημαντικά στην διάδοση του και την ανάπτυξη plug-ins

κάθε είδους. Σήμερα πέραν της Steinberg αρκετοί τρίτοι κατασκευαστές αναπτύσσουν plug-ins για την φόρμα VST τόσο για Mac όσο και για PC.

- **Virtual Instruments** Τα ηλεκτρονικά όργανα αποτελούν τον πρώτο από τους τέσσερις πυλώνες του συστήματος VST. Synthesizers, samplers, drum machines και νέα πρωτότυπα ηλεκτρονικά όργανα κυκλοφορούν από εταιρείες όπως η Native Instruments η οποία σε συνεργασία με τη Steinberg τα προσφέρει έτοιμα για χρήση στο σύστημα VST. Η έξοδος κάθε οργάνου VST οδηγείται αυτόματα στο μίκτη του Cubase από όπου μπορούμε να ρυθμίσουμε τις δυναμικές τους σε σχέση με τα άλλα track και να προσθέσουμε εφέ.
- **Sound Connection:** Μετά τα ηλεκτρονικά όργανα τη σκυτάλη στην επεκτασιμότητα του συστήματος λαμβάνει το ηχητικό υλικό. Η Steinberg σε συνεργασία με τις κορυφαίες εταιρείες BitBeats, Wizoo, Sounds Good και Rads προσφέρει ένα εντυπωσιακό σε ποικιλία και όγκο ηχητικό υλικό για άμεση χρήση στο περιβάλλον VST.
- **Virtual Effect Processors:** Η επεξεργασία σήματος με τη χρήση plug-in αποτελεί τον τρίτο πυλώνα του συστήματος VST. Και εδώ διάφοροι επώνυμοι κατασκευαστές αξιοποιούν την ανοιχτή αρχιτεκτονική της Steinberg προσφέροντας λύσεις στις κάθε είδους ανάγκες επεξεργασίας σήματος. Χάρη στον εικονικό μίκτη του Cubase VST η χρήση των επεξεργαστών σήματος είναι πολύ απλή.
- **Hardware:** Τα περιφερειακά διασύνδεσης αποτελούν τον τελευταίο πυλώνα του συστήματος VST και το συνδεδετικό κρίκο για την παράλληλη χρήση πρόσθετου ή προϋπάρχοντος εξοπλισμού. Το Midex 8 είναι το νέο πολυκαλωδιακό διασυνδεδετικό USB της Steinberg που εγγυάται τον τέλειο χρονισμό των πληροφοριών MIDI που διακινούνται στο σύστημα. Οι οκτώ ανεξάρτητες θύρες του επιτρέπουν τη διακίνηση πληροφορίας σε 128 κανάλια MIDI. Το Houston αποτελεί την πρόταση της Steinberg στο συχνό αίτημα της δυνατότητας ελέγχου των παραμέτρων του συστήματος μέσω μιας ειδικά διαμορφωμένης επιφάνειας εργασίας. Η επικοινωνία του με το

σύστημα γίνεται μέσω των πρωτοκόλλων επικοινωνίας MIDI και USB και των γνώριμων από τους μίκτες και τους ψηφιακούς εγγραφείς ταινίας, μέσω ελέγχου (Motorized faders, rotary encoders, jog & scrub wheel κ.ά.)

Απόσπασμα συνέντευξης με την Steinberg :

Για ποια λειτουργικά συστήματα αναπτύσσετε προϊόντα;

Αναπτύσσουμε προϊόντα για τα Windows 98, ME, 2000 και τα Windows XP. Επίσης για το Classic Mac OS και το νέο, πολλά υποσχόμενο Mac OS X της Apple.

Προϊόντα για το Linux θα αναπτύξετε;

Για την ώρα όχι. Μας αρέσει πολύ το Linux, αλλά βρίσκεται ακόμη στο στάδιο ανάπτυξης και αυτό σε συνδυασμό με τη μικρή εγκατεστημένη βάση χρηστών του, δεν κάνει το έδαφος πρόσφορο για την ανάπτυξη προγραμμάτων.

Τι προσέγγιση ακολουθείτε στην ανάπτυξη των προγραμμάτων σας;

Στις μέρες μας η ανάπτυξη των προγραμμάτων δεν έχει να κάνει με συγκεκριμένα λειτουργικά συστήματα. Γράφουμε τον κώδικα ανεξάρτητα, σε όσο πιο προχωρημένο στάδιο μπορούμε, και κατόπιν τον προσαρμόζουμε στα διαφορετικά λειτουργικά συστήματα.

Ο κώδικας του Nuendo, για παράδειγμα, γράφτηκε αρχικά σε Unix και στη συνέχεια προσαρμόστηκε στις ιδιαιτερότητες των Windows και του Mac OS. Για μας στόχος είναι η μουσική δημιουργία και η προσέγγιση αυτή εξασφαλίζει ευελιξία και σταθερότητα. Ο χρήστης δεν πρέπει να ασχολείται με το λειτουργικό σύστημα. Δεν πρέπει καν να γνωρίζει ότι έχει μπροστά του έναν υπολογιστή. Το μόνο που πρέπει να τον απασχολεί είναι η μουσική του ή ότι άλλο δημιουργεί. Από τη στιγμή που πρέπει να σκεφτείς τον υπολογιστή ή το λειτουργικό του σύστημα κάτι δεν δουλεύει σωστά.

Οι επαγγελματίες εξακολουθούν να προτιμούν την πλατφόρμα Macintosh;

Ο σημαντικότερος ίσως λόγος που οι επαγγελματίες έδειξαν να προτιμούν την πλατφόρμα Macintosh είναι τα προβλήματα χρονισμού της πληροφόρησης MIDI που πλήττουν τα Windows. Στο πρόβλημα αυτό η Steinberg απευθύνθηκε με νέα διασυνδεδετικά MIDI, όπως το Midex 8, που υιοθετούν το πρωτόκολλο επικοινωνίας LTB (Linear Time Base Communication Protocol). Η συνδυασμένη χρήση τους με προγράμματα που υιοθετούν το πρωτόκολλο LTB εξασφαλίζει ακρίβεια χρονισμού

της τάξεως των υποδιαίρέσεων του χιλιοστού του δευτερολέπτου. Σήμερα χάρη σε αυτά ο χρήστης του Cubase που δουλεύει σε PC δεν υστερεί σε τίποτα από ένα χρήστη Macintosh.

Πόσο γρήγορες είναι οι εξελίξεις στο χώρο σας;

Οι εξελίξεις είναι ραγδαίες. Όταν πριν από τέσσερα περίπου χρόνια μπήκαμε στο χώρο της ψηφιακής εγγραφής και παρουσιάσαμε στο κοινό το Cubase VST, κάποιοι σχολίασαν λέγοντας: "Είναι πολύ ενδιαφέροντα τα όσα μάς δείχνετε, αλλά δεν πιστεύουμε ότι η εγγραφή ήχου μέσω υπολογιστή θα αντικαταστήσει τους αναλογικούς ή ψηφιακούς εγγραφείς ταινίας". Πριν από λίγο καιρό η Alesis, η μεγαλύτερη εταιρεία κατασκευής πολυκάναλων ψηφιακών εγγραφέων στον κόσμο, κήρυξε πτώχευση. Ο κόσμος δεν αγοράζει πλέον εγγραφείς ταινίας αλλά υπολογιστές.

Η χρήση των προϊόντων σας έχει περάσει στο χώρο της εκπαίδευσης;

Σήμερα σε όλες τις σχολές μουσικής, ηχοληψίας και πολυμέσων διδάσκεται η χρήση υπολογιστών. Η SAE, για παράδειγμα, η μεγαλύτερη σχολή ηχοληπτικών εφαρμογών του κόσμου, διδάσκει τη χρήση του Cubase. Δεν μπορείς να πάρεις το δίπλωμά σου αν δεν δείξεις ότι γνωρίζεις καλά τη χρήση των σύγχρονων μουσικών συστημάτων

Πώς βλέπετε τη συμβολή του Διαδικτύου στην κατάργηση των συνόρων στην επικοινωνία των μουσικών;

Είμαστε από τους πρώτους που συνέλαβαν την τεράστια δυναμική και τη σημασία της αξιοποίησης του Διαδικτύου στη μουσική δημιουργία και το δείξαμε με τα User Forum που εδώ και χρόνια στήσαμε για τους χρήστες των προϊόντων μας. Αυτήν τη στιγμή που μιλάμε δεχόμαστε πέντε με έξι χιλιάδες επισκέψεις την ημέρα.

Προχωρώντας ένα βήμα παρακάτω μέσα από το γνώριμο και φιλικό περιβάλλον του Cubase VST 5.0, προσφέρουμε στους χρήστες του τη δυνατότητα να ανακαλύψουν τη μαγεία των ιντερνετικών συνεργασιών και ηχογραφήσεων.

Μιλάμε για άμεση πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσα από το Cubase VST. Μιλάμε για τη δυνατότητα αποστολής πληροφορήσης MIDI και Audio από τα track του δικού σας προγράμματος στην Αθήνα στο δικό μου στο Los Angeles ή του Anders στο Αμβούργο.

Χάρη στο σύστημα InWire, ο υπολογιστής μας μετατρέπεται αυτόματα σε ένα στούντιο με θέα τον κόσμο και επειδή έχουμε την υποστήριξη του Rocket Network μιλάμε για δυνατότητα ταυτόχρονης εξυπηρέτησης πολλών χρηστών, πλήθος

επιλογών σε ότι αφορά τη συμπίεση της πληροφόρησης και ζωντανή επικοινωνία μέσω κειμένου, ήχου ή εικόνας.

Πριν κανείς ξεκινήσει τις δικτυακές του συνεργασίες και ηχογραφήσεις, μπορεί να εγγραφεί στην υπηρεσία παροχής δωρεάν πρόσβασης που η Steinberg προσφέρει στους χρήστες των προϊόντων της μέσω του δικτυακού της τόπου στη διεύθυνση www.cubase.net Στο δικτυακό μας τόπο μπορεί κανείς να δει ανά πάσα στιγμή ποια InWire project βρίσκονται σε εξέλιξη σε όλο τον κόσμο.

Πόσο δύσκολο είναι να συνηθίσει κανείς σε αυτό τον απομακρυσμένο τρόπο εργασίας;

Τελικά καθόλου. Αν το καλοσκεφτείς στις μουσικές παραγωγές που γίνονται σήμερα, οι μουσικοί δεν παίζουν όλοι μαζί αλλά ο ένας μετά τον άλλο χτίζοντας το κομμάτι σταδιακά. Το ίδιο ισχύει και όταν δουλεύουμε μέσω Internet. Οι πρώτες μία ή δύο ώρες είναι ίσως παράξενες, γιατί δεν έχεις οπτική επαφή και δεν έχεις προλάβει να ξεπεράσεις το θέμα της απόστασης.

Έπειτα από λίγο η γλώσσα της μουσικής αναλαμβάνει να αναπληρώσει τα κενά. Οι μουσικοί γνωρίζουν καλά ότι από ένα σημείο και μετά η μεταξύ τους επικοινωνία γίνεται υποσυνείδητα και αυτό ισχύει ανεξάρτητα από το αν ο άλλος μουσικός παίζει δίπλα σου ή βρίσκεται χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά. Για να καταλάβετε τη χρησιμότητα αυτού του τρόπου εργασίας πάρτε για παράδειγμα την περίπτωση που κάποιος που ηχογραφεί ένα δίσκο στο Λονδίνο χρειάζεται έναν Έλληνα σολίστα για να παίζει κρητική λύρα ή σαντούρι.

Μια διαδικασία που πριν από λίγο καιρό θα απαιτούσε πολύ χρόνο και πολλά χρήματα σήμερα το μόνο που απαιτεί είναι ο σολίστας να πάει σε ένα από τα δεκάδες στούντιο στη χώρα σας που χρησιμοποιούν το Cubase και να ηχογραφήσει μέσω του InWire. Η μουσική είναι μια διεθνής γλώσσα και χάρη στο Διαδίκτυο τα γεωγραφικά σύνορα πλέον καταργούνται.

Ποια είναι τα σχέδιά σας για το προσεχές μέλλον;

Η μουσική τεχνολογία αναπτύσσεται με απίστευτα γρήγορους ρυθμούς. Μέχρι πρόσφατα αναπτύσσαμε εφαρμογές που βοηθούσαν τη διαδικασία της παραγωγής στα διαφορετικά της στάδια.

Σήμερα για πρώτη φορά στην ιστορία έχουμε ένα σύστημα που φέρει το όνομα Virtual Studio Technology και το οποίο με τα περιφερειακά του μετατρέπει τον υπολογιστή σε ένα αυτόνομο υπερσύγχρονο στούντιο.

Για πρώτη φορά μπορούμε να ξεκινήσουμε και να ολοκληρώσουμε όλα τα στάδια μιας παραγωγής στον υπολογιστή και αυτό για μας αποτελεί την πραγμάτωση των προσπαθειών και των ονείρων όλων αυτών των χρόνων. Είμαστε πλέον στο σημείο όπου μπορούμε να πραγματοποιήσουμε οποιαδήποτε μουσική μας ιδέα χωρίς κανέναν περιορισμό.

Ο εκδημοκρατισμός της μουσικής που οραματιστήκαμε μέσα από την πρόοδο της τεχνολογίας είναι πλέον γεγονός.

Κάπου ανάμεσά μας σε ένα σπίτι, ένα σχολείο ή ένα ωδείο οι μεγάλοι μουσικοί του 21ου αιώνα κάνουν τα πρώτα τους βήματα. Χάρη στα σύγχρονα μέσα θα έχουν τη δυνατότητα να εκφραστούν άμεσα προσφέροντάς μας απλόχερα τη μουσική τους ιδιοφυΐα. Κάθε φορά που γίνεται αυτό νιώθουμε ο σκοπός μας να έχει επιτευχθεί.

3.4.6 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΛΓΟΡΙΘΜΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

3.4.6.1 Πρόλογος

Υπάρχουν δύο ξεκάθαροι τύποι δημιουργικότητας: η έμπνευση και η διαδικασία της "σταδιακής διάρθρωσης". Η αλγοριθμική σύνθεση είναι τόσο παλαιά όσο και η μουσική σύνθεση.

Η ερώτηση τι είναι αλγοριθμική σύνθεση είναι ανάλογη της ερώτησης τι είναι τεχνητή νοημοσύνη. Και τα δύο αυτά ερωτήματα συζητιούνται ευρέως και είναι αρκετά δύσκολο να απαντηθούν θέτοντας βασικές ερωτήσεις σχετικά με τις ιδέες των δημιουργών τους.

Η αλγοριθμική σύνθεση είναι η εφαρμογή ενός άκαμπτου, καλά προσδιορισμένου αλγορίθμου στην διαδικασία της σύνθεσης μίας μουσικής. Χρησιμοποιείται από πολλών ειδών μουσικούς. Από τους "παραδοσιακούς" καλλιτέχνες χρησιμοποιείται περισσότερο για να επεκτείνει την μουσική τους "παλέτα".

Υπάρχουν παρόλα αυτά και αντίθετες απόψεις που θεωρούν αυτή τη μέθοδο λανθασμένη. Η μουσική που προέρχεται από αλγοριθμική σύνθεση θεωρείται χαμηλότερη όχι επειδή παράγεται από έναν λογάριθμο αλλά λόγω του ανήκει στον

σχεδιαστή του λογαρίθμου, και όχι στο χρήστη που εφαρμόζει τον λογάριθμο στην μουσική.

Για να αποφύγουν τέτοια σύγχυση αυτοί που ασχολούνται σοβαρά με αυτόν τον χώρο εφευρίσκουν τους δικούς τους αλγόριθμους.

3.4.6.2 Εξέλιξη στον ρόλο του υπολογιστή

Για δεκαετίες ο υπολογιστής χρησιμοποιούνταν στην διαδικασία της σύνθεσης μουσικής μέσω των νόμων των πιθανοτήτων και στοχαστικών μεθόδων. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα πολύπλοκων αλγορίθμων σύνθεσης οι οποίοι παράγαν δομημένη μουσική. Οι υπολογιστές σήμερα χρησιμοποιούνται και για να παράγουν δημιουργικές γραμμές οι οποίες στατιστικά είναι σχετικά με τα δεδομένα που έχουμε εισάγει εμείς. Τα ανθρώπινα δεδομένα χρησιμοποιούνται για να παράγουν κανόνες στους οποίους ο υπολογιστής θα βασίσει τα αποτελέσματά του.

Μερικά από τα προγράμματα που χρησιμοποιούμε για να δημιουργήσουμε μουσική βασισμένη σε αλγορίθμους είναι τα εξής :

3.4.6.2.1 MAX/MSP

Το Max/MSP αποτελεί το κορυφαίο περιβάλλον ανάπτυξης διαδραστικών μουσικών εφαρμογών. Το Max δημιουργήθηκε αρχικά στο IRCAM στο Παρίσι με σκοπό τον έλεγχο του πανίσχυρου - τότε - 4X synthesizer. Αργότερα, μεταφέρθηκε ως ένα γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού για MIDI σε υπολογιστές Macintosh. Τα τελευταία χρόνια οι λειτουργίες του έχουν επεκταθεί με τη δυνατότητα επεξεργασίας ήχου (MSP) και video (jitter) σε πραγματικό χρόνο.

Το Max αποτελεί μια υψηλού επιπέδου αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού. Τα προγράμματα «γράφονται» με χρήση γραφικών αντικειμένων αντί γραμμών εντολών. Με αυτό τον τρόπο ο προγραμματισμός γίνεται με φιλικό προς τον χρήστη τρόπο, απλά συνδέοντας μεταξύ τους γραφικά αντικείμενα (κουτάκια). Με το Max μπορεί κανείς να ελέγχει μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή οποιαδήποτε συσκευή υποστηρίζει το πρωτόκολλο MIDI. Έτσι, μπορούν να σχεδιαστούν αλγόριθμοι για τη σύνθεση μουσικής, τον αυτοσχεδιασμό, τη μουσική συνοδεία (accompaniment), τον έλεγχο παραμέτρων σε ένα synthesizer (συχνότητες,

δυναμικές, φίλτρα, LFOs κλπ), τον αυτοματισμό μιας κονσόλας, ή οτιδήποτε άλλο μπορεί να φανταστεί κανείς στο περιβάλλον MIDI.

Τα τελευταία χρόνια με την προσθήκη του πακέτου MSP το Max απέκτησε δυνατότητες επεξεργασίας ήχου σε πραγματικό χρόνο. Έτσι στο Max/MSP μπορεί κανείς να δημιουργήσει τους δικούς του, εξειδικευμένους αλγόριθμους επεξεργασίας και δημιουργίας MIDI πληροφορίας και ψηφιακού ήχου όπως: effect processors, drum machines, synthesizers, samplers κλπ. Οι αλγόριθμοι αυτοί μπορούν να «τρέξουν» ως αυτόνομα προγράμματα αλλά και ως plug-ins (VST, ReWire, Direct Connect) μέσα σε άλλες εφαρμογές (Pro Tools, Logic, Performer, Cubase).

Τέλος, το Max/MSP αποτελεί ιδανικό πλαίσιο για την διδασκαλία, εφαρμογή και κατανόηση θεμάτων ψηφιακής θεωρίας ήχου, τεχνικών σύνθεσης ήχου, αλγοριθμικής μουσικής σύνθεσης κλπ.

3.4.6.2.2 Csound

Η Csound είναι ένα παντοδύναμο εργαλείο, με ένα «αδύνατο» σημείο σε ό,τι αφορά την ευρεία διάδοση της χρήσης της: η επικοινωνία με το χρήστη γίνεται μέσω «κειμένου εντολών» (text user interface). Αυτό σημαίνει ότι η εκμάθησή της απαιτεί χρόνο, αφοσίωση και πειθαρχία. Τα αποτελέσματα, όμως, μπορούν να δικαιώσουν μια τέτοια επιλογή.

Ο ήχος στη Csound δημιουργείται μέσω δύο βασικών αρχείων. Το πρώτο εξ αυτών ονομάζεται «orchestra» και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των «οργάνων» (Virtual Synthesizers). Το δεύτερο βασικό αρχείο ονομάζεται «score» και χρησιμοποιείται για να προμηθεύσει τη «μουσική» με τη μορφή λίστας με νότες-ηχητικά γεγονότα. Και τα δύο αρχεία δημιουργούνται χρησιμοποιώντας έναν οποιονδήποτε κειμενογράφο (word processor).

Όταν κανείς «τρέξει» ένα συγκεκριμένο αρχείο orchestra με ένα ανάλογο score, τότε η λίστα με τις νότες ταξινομείται με βάση τη χρονική σειρά τους, οι εντολές από τις οποίες συντίθενται τα όργανα της ορχήστρας μεταφράζονται και στη συνέχεια οι νότες «οδηγούν» την ορχήστρα «λέγοντας» στα συγκεκριμένα όργανα πότε και για πόσο χρονικό διάστημα να «παίξουν» και ποιες παραμέτρους να χρησιμοποιήσουν κατά τη διάρκεια της κάθε νότας.

Σε αντίθεση με τους σημερινούς εμπορικούς συνθετητές (hardware αλλά και software synthesizers), στους οποίους ο αριθμός των ταλαντωτών, των φίλτρων, των περιβαλλουσών και των λοιπών τμημάτων, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο επικοινωνούν μεταξύ τους είναι καθορισμένοι, η δύναμη της Csound είναι πραγματικά απεριόριστη. Αν κανείς το επιθυμεί, μπορεί να σχεδιάσει ένα όργανο με δεκάδες ταλαντωτές, φίλτρα κ.λπ., απλώς πληκτρολογώντας τα...

Η πραγματική του αξία όμως έγκειται στην αξεπέραστη δύναμή του να συνδέσει όλα τα παραπάνω τμήματα και να έχει αλληλεπίδραση ανάμεσα στις διάφορες παραμέτρους που τα επηρεάζουν. Όπως τα ακουστικά όργανα, τα όργανα στη Csound μπορούν να επιδείξουν μια ευαισθησία στο μουσικό περιεχόμενο που εκτελούν και έτσι να αποκτήσουν «μουσική νοημοσύνη» με έναν τρόπο που οι εμπορικοί συνθετητές δεν μπορούν να επιτύχουν.

3.4.6.2.2.1 Csound: Τα βασικά

- Αρχείο orchestra

Το αρχείο orchestra αποτελείται από δύο τμήματα:

1. Το τμήμα «header», στο οποίο καθορίζονται ο ρυθμός δειγματοληψίας, ο ρυθμός εκτέλεσης των σημάτων ελέγχου (control signal rate) και ο αριθμός των καναλιών ήχου που επιθυμούμε.
2. Το τμήμα του «οργάνου» στο οποίο σχεδιάζουμε το όργανο αυτό καθαυτό. Μέσα σε ένα αρχείο orchestra μπορούν να συνυπάρξουν πολλά «instruments» (όπως σε μια κανονική ορχήστρα...).

Τμήμα Header

sr = 20000

kr = 1000

ksmps = 20

nchnls = 1

Ορίζουμε δηλαδή ως sampling rate (sr) 20.000Hz και τον αριθμό των καναλιών ήχου (Number of channels: nchnls =1). Είναι σαφές ότι σε αυτή την ορχήστρα όλα τα όργανα είναι μονοφωνικά και κανένα δεν θα παράγει αρμονικές πάνω από τα 10kHz.

Εκτός από τα παραπάνω, ορίσαμε επίσης και το ρυθμό εκτέλεσης των εντολών που αφορούν σε σήματα ελέγχου (control rate) και υπολογίσαμε τον αριθμό των δειγμάτων ήχου για κάθε χρονική περίοδο σημάτων ελέγχου ksmpls (= sr/kr).

Ο ρυθμός εκτέλεσης των εντολών που αφορούν σε σήματα ελέγχου (control rate) είναι ο ρυθμός με τον οποίο υπολογίζονται τα πιο «αργά» σήματα (μη ήχου), τα οποία σχετίζονται με τον τρόπο που τα διάφορα στοιχεία (LFOs, φίλτρα, περιβάλλουσες κ.λπ.) επηρεάζουν τον ήχο αυτό καθαυτό.

Αυτός ο ορισμός διπλών ρυθμών εκτέλεσης, μοναδικός στη Csound, αυξάνει την υπολογιστική δύναμη του προγράμματος, δηλαδή τα όργανα υπολογίζονται σε λιγότερο πραγματικό χρόνο.

Τμήμα Οργάνου (Instrument)

***Block Οργάνου**

instr x

< εντολές που συγκροτούν ; σχόλια μπορούν

τη δομή ; να ακολουθήσουν

του κάθε οργάνου > ; έπειτα από

; αυτό το σύμβολο (;)

endin ; ορίζει το τέλος των εντολών του οργάνου

Στο τμήμα αυτό ορίζονται όλα τα μουσικά όργανα και αριθμούνται (ο αριθμός x), έτσι ώστε να ανακληθούν από την «παρτιτούρα» (score file) με βάση την αρίθμησή τους. Τα όργανα στη Csound είναι παρόμοια με αυτά ενός patch ενός κοινού συνθετητή.

*** Μεταβλητές**

Υπάρχουν τεσσάρων ειδών μεταβλητές

setup only

Συστήματος

i-rate

Μεταβλητές που μεταβάλλονται με το ρυθμό που εναλλάσσονται οι νότες.

k-rate

Μεταβλητές που μεταβάλλονται με το ρυθμό kr (control rate).

a-rate

Μεταβλητές που μεταβάλλονται με το ρυθμό ar (audio rate).

*** Βασικό συντακτικό εντολών**

result action arguments

(αποτέλεσμα) (εντολή-ενέργεια) (τιμές παραμέτρων)

Παράδειγμα: για να προσθέσουμε έναν ταλαντωτή, πληκτρολογούμε τα εξής:

a1 oscil 10000, 440, 1

δηλαδή, η εντολή **oscil** (oscillator, ταλαντωτής) με τιμές παραμέτρων ένταση (**10000**), συχνότητα (**440Hz**) και τύπος κυματομορφής (**1**). Οι κυματομορφές προέρχονται από το αρχείο score (παρτιτούρα) και είναι πλήρως καθοριζόμενες από το χρήστη, είτε υπολογιζόμενες «εσωτερικά» από τη Csound είτε «εξωτερικά» από ένα αρχείο ήχου (sample).

Το αποτέλεσμα αποθηκεύεται ως **a1**.

Σημείωση: Στο αποτέλεσμα θα μπορούσε δοθεί οποιοδήποτε όνομα, αρκεί το πρώτο γράμμα να είναι «a» ή «k», έτσι ώστε να δηλώσει το ρυθμό με τον οποίο πρέπει να εκτελεστούν οι υπολογισμοί. Αρα, το όνομα μπορεί να ήταν «audio», «aparameter», «asignal», «asound» κ.λπ.

- **Αρχείο score**

Το αρχείο score αποτελείται από τις συναρτήσεις ορισμού των κυματομορφών και τη λίστα με τις νότες της σύνθεσής μας.

Οι κυματομορφές ορίζονται ως:

f(x) time size GEN subroutine str1 str2 ...

f1 0 512 10 1 0.8 ...

f(x) είναι ο ορισμός της ονομασίας της συνάρτησης

time είναι ο χρόνος έναρξης υπολογισμού της συνάρτησης

size είναι το μέγεθος σε σημεία του wavetable της κυματομορφής (ο αριθμός πρέπει να προκύπτει πάντα ως δύναμη του 2 ($y=x*x$) ή δύναμη του 2 συν 1 ($y=x*x+1$) με μέγιστο αριθμό σημείων 16.777.216 (2 στην 24η)).

GEN subroutine είναι διαδικασίες εντολών σχεδιασμού κυματομορφών. Εδώ, η GEN 10 είναι η εντολή «προσθετικής» (additive) τεχνικής σύνθεσης ήχου. Υπάρχουν πολλοί τύποι GEN.

str1, str2 κ.λπ. είναι οι εντάσεις (strenght) των αρμονικών ημιτόνων (partials) που δημιουργούν την κυματομορφή μέσω της προσθετικής σύνθεσης.

Μία νότα δείχνει ως εξής:

i1 0 1

Δηλαδή πρόκειται για μία νότα που αφορά στο όργανο 1 (instrument1 - I1 που πρέπει να έχει οριστεί στο ανάλογο orchestra file), αρχίζει στο χρονικό σημείο 0 (sec, δευτερόλεπτα) και διαρκεί ένα δευτερόλεπτο.

Τα πρώτα αυτά τρία πεδία (p fields) είναι δεσμευμένα. Μία νότα μπορεί να έχει πολλά πεδία, τα οποία καθορίζονται από το σχεδιαστή του οργάνου και με τη σειρά τους δίνουν τις τιμές τους σε διάφορες παραμέτρους. Για παράδειγμα:

```
;p1 p2 p3 p4 p5 p6  
;όργανο αρχή διάρκεια attack LFO Filter  
; νότας νότας περιβάλλουσας rate cutoff  
; freq.
```

```
i1 2 1.745 0.55 20 4500
```

```
; second seconds second hertz hertz
```

Εκπαιδευτικό παράδειγμα του Δρ Ρ.Μπουλανζέ αρ 1: Play One note

Με αυτό το παράδειγμα παράγουμε μια νότα 440Hz με ήχου ημιτόνου και σχετικής έντασης 10.000.

Ορχήστρα: **toot1.orc**

```
sr = 20000
```

```
kr = 1000
```

```
ksmps = 20
```

```
nchnls = 1
```

```
instr 1
```

```
a1 oscili 10000, 440, 1 ; ταλαντωτής,
```

```
; ήχος αποθηκεύεται ως «a1»
```

```
out a1 ; «a1» οδηγείται στην έξοδο
```

```
; ήχου του συστήματος
```

```
; και ακούμε...
```

```
endin
```

Παρτιτούρα: **toot1.sco**

```
f1 0 512 10 1 ; χρησιμοποιούμε την GEN 10 για
```

```
; υπολογισμό ενός απλού
```

```
; ημιτόνιου... (χωρίς αρμονικές)
```

```
; όργανο έναρξη διάρκεια
```

```
I1 0 4
```

```
e ; το «e» υποδηλώνει το τέλος
```

; της παρτιτούρας...

Αυτή είναι μόνο η αρχή. Το πού μπορεί να οδηγήσει η Csound τον καθένα εξαρτάται από τον ίδιο...

3.5 HOME RECORDING STUDIO

Ένα **Home Recording Studio** αποτελείται από:

- Έναν υπολογιστή με το απαραίτητο software για home recording
- Ένα Audio Interface, σε περίπτωση που δεν καλύπτει τις ανάγκες μας, η κάρτα ήχου
- Ένα Midi Interface
- Ένα synthesizer ή ένα κλαβιέ σε περίπτωση που χρησιμοποιούμε software synth μέσα από το PC
- Ένα πλήρες ηχοσύστημα (μίκτης, ενισχυτής, ηχεία, ακουστικά)
- Μουσικά όργανα όπως κιθάρα, μπάσο κ.α. για την αναπαραγωγή της μουσικής πληροφόρησης
- Ένα μικρόφωνο για την ηχογράφηση φωνής και μουσικών οργάνων
- Καλώδια σύνδεσης όλων των παραπάνω μεταξύ τους, και βάσεις για την τοποθέτηση των μουσικών οργάνων.

Οι προδιαγραφές ενός Home Studio και συνεπώς ο εξοπλισμός του, εξαρτάται από τις ανάγκες μας. Σε κάθε Home Studio μπορεί να γίνει μία ερασιτεχνική ηχογράφηση και όχι μόνο. Πολλοί σύγχρονοι καλλιτέχνες και δημιουργοί, ηχογραφούν στα Home Studio τους τις δουλειές τους, με τελικό αποτέλεσμα πολύ εντυπωσιακό που ένα «άπειρο» αυτί δεν μπορεί να ξεχωρίσει τις διαφορές από εκείνο των Professional Recording Studios.

Βέβαια στην πραγματικότητα δεν είναι δυνατόν να ηχογραφήσουμε μουσική, ανάλογης ποιότητας με αυτής των Professional Recording Studios. Τα συστατικά

μέρη που αναφέραμε παραπάνω και που συνθέτουν ένα Home Studio, τα έχουμε αναλύσει σε προηγούμενα κεφάλαια.

Για να πει κάποιος ότι δημιουργεί ένα Home Studio το οποίο θα μπορεί να αποδώσει ικανοποιητικά demos, πρέπει σίγουρα να μειώσει στο μέγιστο βαθμό τον θόρυβο στις ηχογραφήσεις του. Κατά την διάρκεια της ηχογράφησης, στόχος μας είναι να πάρουμε ένα δυνατό και καθαρό σήμα. Όταν αυτό αφορά όργανα που συνδέονται κατευθείαν στον μίκτη μέσω καλωδίου τα πράγματα είναι σχετικά απλά: καλής ποιότητας καλώδια, προσεγμένες κολλήσεις, λίγο προσοχή στις σύνθετες αντιστάσεις εισόδου-εξόδου και προσεκτική ρύθμιση της απολαβής (gain). Στην περίπτωση ηχογράφησης φυσικών οργάνων θα πρέπει επειδή συνήθως δεν υπάρχει η δυνατότητα ηχομόνωσης, να μειώσουμε τους θορύβους όσο είναι δυνατό. Κατά την διάρκεια της ηχογράφησης είναι καλό να παρευρίσκονται όσο το δυνατόν λιγότερα άτομα. Λόγω θορύβου του υπολογιστή, τα μικρόφωνα πρέπει να βρίσκονται μακριά από αυτόν.

Κάτι άλλο που πρέπει να προσέξουμε είναι ότι οι γειώσεις λειτουργούν σωστά σε κάθε πρίζα. Για να το διαπιστώσουμε αυτό πρέπει να πάρουμε ένα πολύμετρο και να μετρήσουμε την τάση μεταξύ φάσης-ουδετέρου και μεταξύ φάσης-γης. Συγκεκριμένα βάζουμε τον ακροδέκτη στην μια τρύπα της πρίζας και τον άλλο στη άλλη και πρέπει να μετράμε 220Vrms. Όταν έχουμε τον ένα ακροδέκτη στη γείωση τότε πρέπει να μετράμε 220 στην μια τρύπα και 0 στην άλλη. Αν και στις δύο βγάζει 0 τότε δεν έχουμε γείωση οπότε θα πρέπει να ψάξουμε για κάποιο καλώδιο γείωσης ή να ζητήσουμε την βοήθεια κάποιου ηλεκτρολόγου.

Δεν πρέπει να ξεχάσουμε να ελέγξουμε και τα πολύπριζα μας και στη συνέχεια να αποφύγουμε το μεγάλο ground hum. Η αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου είναι απλή: όλες οι γειώσεις των μηχανημάτων μας πρέπει να καταλήγουν στο ίδιο σημείο, με άλλα λόγια να είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους. Ο καλύτερος τρόπος να μην υπάρχει αυτό το πρόβλημα είναι όλος ο εξοπλισμός μας να είναι συνδεδεμένος στην ίδια πρίζα, αυτό όμως είναι επικίνδυνο αν η κατανάλωση ισχύος είναι μεγάλη.

Έχει παρατηρηθεί ότι όταν παίζουμε ηλεκτρικά όργανα μπροστά από την οθόνη του υπολογιστή, π.χ. ηλεκτρική κιθάρα, ακούγεται ασυνήθιστα πολύς θόρυβος στον ενισχυτή μας. Αυτό συμβαίνει γιατί όργανα όπως η ηλεκτρική κιθάρα που φέρουν μαγνήτες είναι ευαίσθητα στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και επηρεάζονται δυσάρεστα από συσκευές που την εκπέμπουν. Σε αυτές τις συσκευές ανήκουν και τα

πολύ χρήσιμα σε όλους UPS, και για αυτόν τον λόγο σε περίπτωση που υπάρχει, πρέπει να τοποθετηθεί μακριά από την οθόνη.

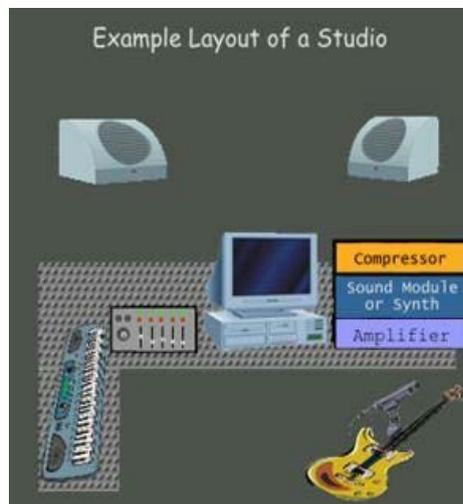
Άλλο πρόβλημα είναι τα φώτα που ρυθμίζονται από ροοστάτες. Μπορεί να φημίζονται για την ατμόσφαιρα που μπορούν να δημιουργήσουν αλλά επίσης φημίζονται και για τον θόρυβο που δημιουργούν στο ηλεκτρικό δίκτυο. Όταν βρισκόμαστε σε φάση ηχογράφησης, το μόνο που επιτρέπεται είναι η γνωστή σε όλους μας λάμπα με κοινό διακόπτη.

Είναι καλό να έχουμε τοποθετήσει προσεκτικά τα καλώδια μας γιατί υπάρχει περίπτωση να παρεμβάλουν μεταξύ τους, και όπου είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουμε balanced καλώδια τα οποία μπορούν να μεταφέρουν το σήμα για μεγαλύτερη απόσταση με μικρότερες απώλειες.

Ακόμα, λιγότερη απολαβή (gain) στην ενίσχυση του σήματος, σημαίνει και λιγότερη φασαρία. Για αυτό θα πρέπει να φροντίσουμε να έχουμε όσο πιο δυνατό σήμα από την προενίσχυση της κονσόλας μας, με άλλα λόγια το μικρόφωνο τοποθετημένο κοντά (όχι υπερβολικά και αρχίσει και παραμορφώνει) και όσο πιο δυνατό παίξιμο γίνεται έτσι ώστε να φτάσει το σήμα στην κονσόλα ήδη δυνατό και να χρειαστεί μικρή ενίσχυση.

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο σε ένα Home Studio είναι η αισθητική του χώρου. Όταν σε κάποιο χώρο κάνεις τέχνη, πρέπει αυτός να σε εμπνέει, να βοηθά την δημιουργικότητα σου. Οφείλεις λοιπόν στον εαυτό σου να προσαρμόσεις ανάλογα αυτόν τον χώρο γιατί πιθανόν θα ξοδέψεις πολλές ώρες μέσα σε αυτόν.

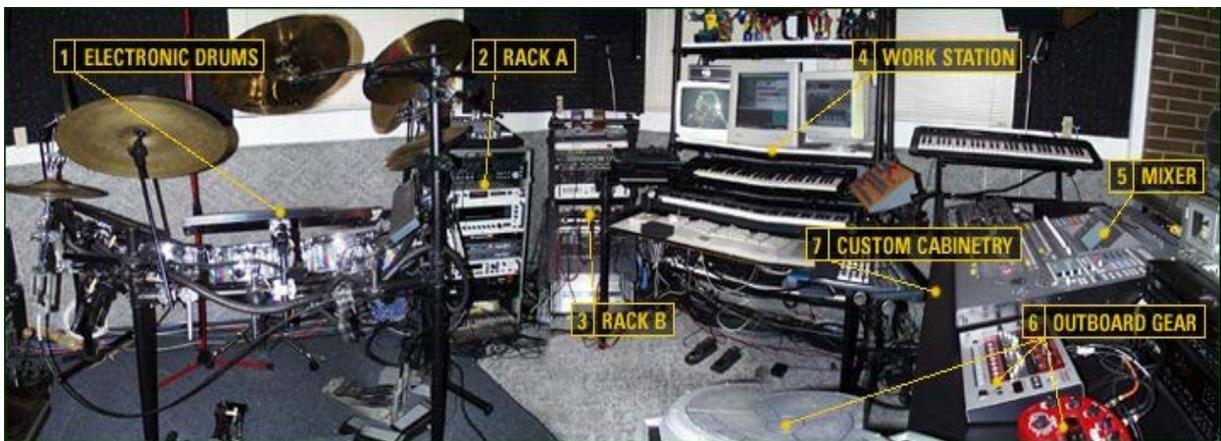
Πέρα όμως από την αισθητική, πρέπει στον χώρο αυτό να τοποθετήσουμε εργονομικά τον εξοπλισμό μας, έτσι ώστε να έτσι ώστε να νιώθουμε άνετα και παραγωγικά. Θα πρέπει εκεί που θα διαμορφώσουμε τον χώρο αυτό, να υπάρχει επαρκής φωτισμός και πρίζες. Στη συνέχεια να έχουμε κάποια έπιπλο για τον υπολογιστή, βάσεις για τα όργανα, και να τα τοποθετήσουμε κοντά μας έτσι ώστε να μην χρειαζόμαστε να απομακρυνόμαστε για να παίξουμε. Επίσης το ηχοσύστημα, ο ενισχυτής, η κονσόλα τα rack, τα εφέ και οτιδήποτε άλλο, πρέπει να είναι και αυτά κοντά ώστε να μπορούμε να αλλάζουμε τις ρυθμίσεις εύκολα. Οπότε πριν κάνουμε οτιδήποτε θα πρέπει να μετρήσουμε τις διαστάσεις του χώρου μας και αντίστοιχα των μηχανημάτων μας. Το ιδανικό είναι να φανταστούμε τον εαυτό μας, στο κέντρο ενός νοητού κύκλου όπου όλα γύρω μας είναι προσπελάσιμα με τις λιγότερο δυνατές κινήσεις.



Τέλος είναι επιτακτική ανάγκη να αναφέρουμε ότι έχει παρατηρηθεί με την πάροδο του χρόνου, πλήθος ενοχλήσεων και χρόνιες παθήσεις σε μουσικούς. Αυτό το γεγονός οφείλεται στην κακή στάση του σώματος κατά την διάρκεια της πολύωρης ενασχόλησης με ηχογράφηση σε ένα Home Studio. Ένα ακόμα σύμπτωμα είναι η φθορά της όρασης μας. Για αυτούς τους λόγους, είναι καλό να προμηθευτούμε όποια εξαρτήματα κρίνουμε κατάλληλα για την βελτίωση των συνθηκών εργασίας.

Παρακάτω παραθέτουμε μερικές φωτογραφίες από διάφορα Home Studio





3.6 PROFESSIONAL RECORDING STUDIO

3.6.1 Εισαγωγή

Ένα επαγγελματικό στούντιο ηχογραφήσεων είναι σαφώς πολύ ανώτερο από κάθε Home Studio. Περιέχει όλη εκείνη την υποδομή και τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για την ηχογράφιση και επεξεργασία μουσικής από τους επαγγελματίες μουσικούς και δημιουργούς. Οι ηχογραφήσεις φυσικών οργάνων για να γίνουν σωστά απαιτούν control room, ηχομονωμένο και ακουστικά διαμορφωμένο studio και για πολλούς, vocal booth. Κάθε σύγχρονο Studio έχει τον απαραίτητο εξοπλισμό όπως:

- κονσόλες μίξεως
- προενισχυτές, ηχεία-studio monitors
- μηχανές συγχρονισμού
- επεξεργαστές σήματος
- ψηφιακά πολυκάναλα
- μικρόφωνα, μουσικά όργανα
- πλήρως εξοπλισμένους υπολογιστές τελευταίας τεχνολογίας
- Hard-Disk Recorders
- Mini Disks, DAT, Cd-κασετόφωνα-Μαγνητόφωνα,
- Digital Surround Monitor Controller
- Accessories-Cables-Cases

Επιπλέον κάθε στούντιο έχει και το απαραίτητο προσωπικό που απαιτείται για την δημιουργία επαγγελματικών ηχογραφήσεων. Παρακάτω ακολουθεί η περιγραφή ενός στούντιο από το **Εργαστήρι Περιβαλλοντικής Επικοινωνίας και Οπτικοακουστικής Τεκμηρίωσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας**.

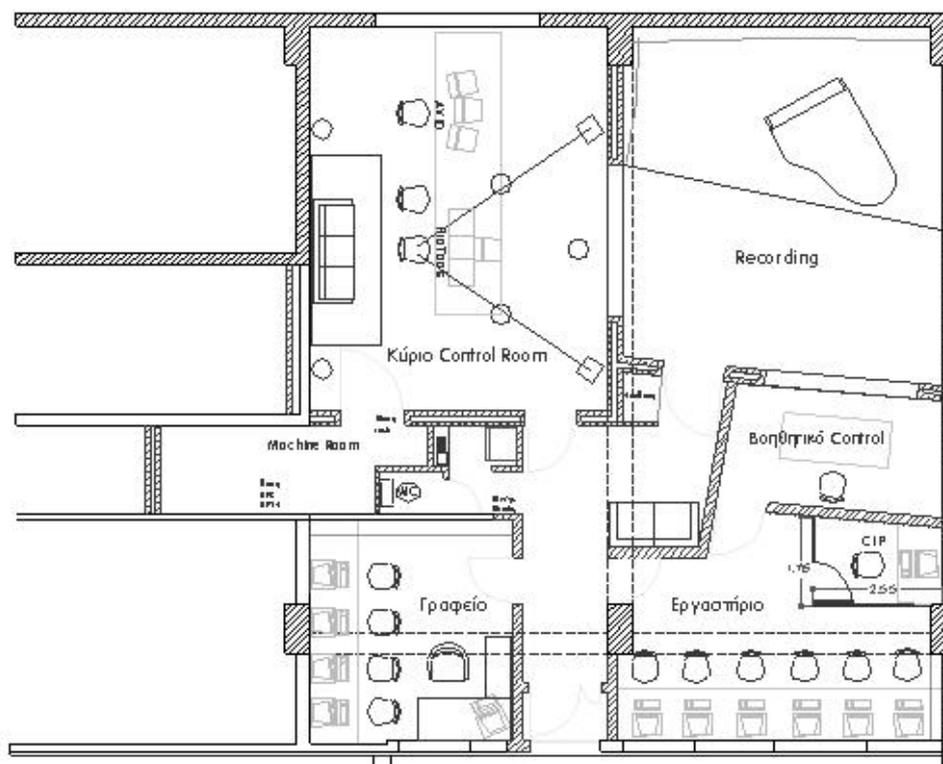
3.6.2 Εργαστήρι Περιβαλλοντικής Επικοινωνίας και Οπτικοακουστικής Τεκμηρίωσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Τμήμα ήχου

Στούντιο ηχογράφησης 120μ²

Επεξεργασία ήχου 80μ²

Το τμήμα ήχου του Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Επικοινωνίας και Οπτικοακουστικής Τεκμηρίωσης (ΕΠΕΟΤ) βρίσκεται στο υπόγειο του κτιρίου του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΤΜΧΠΑ), στο Πεδίο του Άρεως στο Βόλο. Ο χώρος διαμορφώθηκε εξ' αρχής με βάση επαγγελματικές προδιαγραφές σύμφωνα με μελέτη ειδικών ακουστικών συμβούλων. Στους χώρους του μπορούν να εργαστούν έως 12 άτομα. Οι δυνατότητες σε επίπεδο επαγγελματικής παραγωγής καλύπτουν πλήρως τα ακόλουθα:



Στούντιο ηχογράφησης

Χώρος 45μ2 πλήρως διαμορφωμένος για ηχογραφήσεις κυρίως live για μικρά σχήματα. Διαθέτει A-size πιάνο στούντιο Steinway, ηλεκτρική ντράμς (ddrums) σειρά μικροφώνων (Neumann, Schoeps, AKG), ολοκληρωμένο MIDI σύστημα (Kurtzweil Roland) τμήμα ενισχυτών (ολοκληρωμένων και λυχνιών), φίλτρων, κλπ.

Ψηφιακό: Κύριο control room

- Ψηφιακό σύστημα ProTools v 5. 0 32ch σε πλατφόρμα Macintosh με ψηφιοαναλογικά controls χειρισμού ProControl και δυνατότητα παρακολούθησης-παραγωγής stereo ή surround 5.1 ήχου . Η εγγραφή γίνεται σε συστοιχία δίσκων 4X18Gig. Το σύστημα ακρόασης περιλαμβάνει ηχεία near field και main της Genelec.
- Σύστημα Mastering 16-24bit και κοπής σε CD του τελικού προϊόντος.
- Επένδυση ήχου σε εικόνα (συνεργασία Protools & Avid) με το τελικό προϊόν σε ποιότητα εκπομπής.
- Υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης των εργασιών από ομάδα έως και 5 ατόμων σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο καθιστικού πίσω από το control.

Ψηφιοαναλογικό: Βοηθητικό control room

- Κονσόλα Mackie d8b inline 24 ch με δυνατότητα κοινής χρήσης των μικρόφωνων του κυρίως χώρου ηχογράφησης.
- Σύστημα αποθρομβοποίησης / αποκατάστασης ηχητικού υλικού Cedar.
- Δυνατότητα ψηφιοποίησης από οποιαδήποτε πηγή (αναλογική ή ψηφιακή)
- Υπολογιστής Pentium III σαν το κύριο κέντρο επεξεργασίας με προγράμματα όπως Wavelab, Logic Audio.

Μονάδα εξωτερικών ηχογραφήσεων

16-24 κανάλια σε ADAT format (3x Alesis M20) με τα απαραίτητα μικρόφωνα, δύο φορητά DAT (Tascam DA-P1) με στερεοφωνικά μικρόφωνα για καταγραφές πεδίου.

Γενική υποδομή

Η τεχνική υποδομή ιδιαίτερα λόγω της ψηφιακής οργάνωσης της όλης παραγωγής (από το στάδιο της λήψης μέχρι της παραγωγής του τελικού προϊόντος) είναι οργανωμένη σε ένα δίκτυο δεδομένων 100Mbit με ένα Server NT, 2X450MHz Pentium III, συστοιχία δίσκων υψηλών προδιαγραφών για αποθήκευση και επεξεργασία ήχου (συνολικού μεγέθους 48Gigabyte) και πλήρη υποστήριξη μεταφοράς ψηφιακών δεδομένων με τη βοήθεια CD, ZIP, JAZZ, DAT, ADAT, TDIF καθώς και ταινιών backup DAT και DLT. Ο Server αυτός συνδέεται με οπτική ίνα 1Gigabit με το Server του τμήματος Εικόνας του ΕΠΕΟΤ στον όροφο του ιδίου κτιρίου επιτρέποντας μεγαλύτερες δυνατότητες επικοινωνίας και ταχύτητας παραγωγής εφαρμογών πολυμέσων, εκτυπώσεων υψηλής ποιότητας και μεγάλου φορμά (αφίσες, κλπ).

Οι κυρίως χώροι εργασίας είναι εξοπλισμένοι με δέκα υπολογιστές προδιαγραφών Pentium III με δυνατότητα επεξεργασίας ήχου. Στον ένα χώρο εξυπηρετούνται και οι ανάγκες ειδικού μαθήματος του τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης που δεν καλύπτονται από το γενικό εργαστήριο του τμήματος.

Ανασκόπηση δυνατοτήτων τμήματος ήχου του ΕΠΕΟΤ

- Ποιότητα 24bit σε λήψη ήχου-ψηφιακή επεξεργασία με υπερσύγχρονα συστήματα. Δυνατότητα παραγωγής 20 ωρών μηνιαίως.
- Πλήρης συνεργασία με το τμήμα εικόνας στο ίδιο κτίριο
- Δυνατότητα ψηφιοποίησης, επεξεργασίας και αποκατάστασης – αποθορυβοποίησης από οποιαδήποτε πηγή (αναλογική ή ψηφιακή)
- Επένδυση μουσικής και διαλόγων σε εικόνα
- Πλήρως εξοπλισμένη πολυκάναλη εξωτερική μονάδα ηχογραφήσεων

- Δυνατότητα παραγωγής ψηφιακού ήχου MP3 format για εφαρμογές πολυμέσων και διαδικτύου.
- Αντιγραφικό σύστημα με δυνατότητα παραγωγής 200CD ημερησίως με CD printer και εκτύπωση jewel cases.

3.6.3 STUDIO ΕΣΩΤΕΡΟΝ

Οι χώροι του στούντιο είναι διαμορφωμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση στις λήψεις των μικροφώνων. Όλες οι αρμονικές των οργάνων αποδίδονται χωρίς παραμορφώσεις ή απώλειες συχνοτήτων. Τα δωμάτια λήψεων έχουν ακανόνιστο σχήμα για την αποφυγή στάσιμων κυμάτων. Τα υλικά απορρόφησης συχνοτήτων είναι βάση μελέτης σε συγκεκριμένα σημεία των τοίχων και λειτουργούν επιδιορθωτικά για να έχουμε το αποτέλεσμα που προαναφέρθηκε.

Στο **Play Room** έχει τοποθετηθεί **μεταβλητή επιφάνεια** που από τη μία πλευρά έχει καθρέφτη και από την άλλη απορροφητικό υλικό έτσι ώστε να υπάρχει επιλογή στην αίσθηση χώρου που προσθέτουμε στην πηγή ηχογράφησης(reverbatí0,5-0,6).

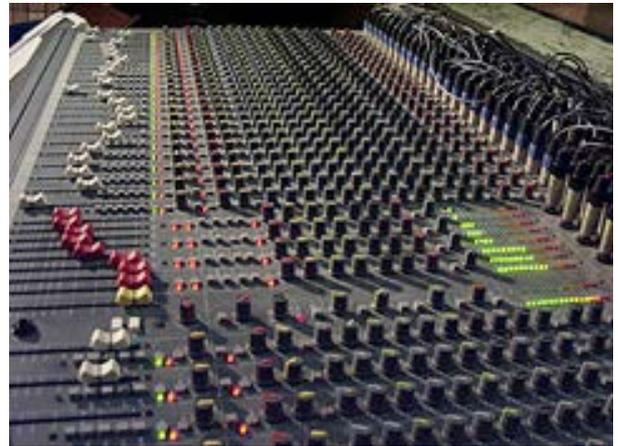


Το **Drum Room** είναι μεγάλο και επίσης μελετημένο ειδικά για τα κρουστά έτσι ώστε να έχουμε και εδώ τα ανάλογα αποτελέσματα.

Το **Control Room** είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να είμαστε σίγουροι ότι ακούμε την πραγματικότητα και το αποτέλεσμα που έχουμε θα είναι παρόμοιο όπου κι αν το ακούσουμε. Με βάση την θέση ακρόασης του ηχολήπτη έχει σχεδιαστεί η απορρόφηση ώστε να μην τον μπερδεύουν ανακλάσεις που έρχονται από μπροστά, ενώ



πίσω του υπάρχει ειδικά για τον συγκεκριμένο χώρο διαγυτής,
ο οποίος σπάει τις παραπλανητικές ανακλάσεις δεξιά κι αριστερά αφήνοντάς τον να
ακούει μόνο αυτές που πρέπει.





ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ :

MIXERS

1. SOUNDCRAFT Spirit Studio 32x2 : 8 : 2
2. SOUNDCRAFT Spirit Folio 20 : 4 : 2

RECORDERS

1. FOSTEX D-90 Digital multitrack recorder
2. " " " "
3. FOSTEX D-108 8 Track digital recorder
4. FOSTEX D-5 Digital Master recorder
5. PHILIPS CDR 765 Audio compact disc recorder
6. YAMAHA CDR 100 Audio/Data compact disc recorder
7. TECHNICS RS-TR575M2 Stereo cassette deck

SOUND PROCESSORS

1. BEHRINGER Multigate Pro Audio Interactive Quad Expander model XR4400
2. ROLAND EQ-215 Graphic Equalizer
3. BOSS Digital Reverb RV-1000
4. DIGITECH DSP-16 Effects Processor
5. LEXICON Reflex Dynamic Midi Reverberator
6. DIGITECH Studio Quad 4in 4out Multi Effects Processor
7. PHONIC PDD 3000 Digital Delay
8. dbx project1 Compressor-Gate 266
9. YAMAHA Compressor/Limiter GC2020 BII
10. " " " "
11. ROCKMAN Distortion Generator with Preamp Direct and Line Driver
12. BEHRINGER Ultrafex II Multiband Sound Enhancement Processor model EX3100

PATCHBAYS

1. dbx PB-48 48 Point Patch Bay
2. " " " " " "
3. " " " " " "
4. BEHRINGER Ultrapach Pro Multi Functional 48-Point Patch Bay model PX 2000

AMPLIFIERS

1. DOD 460 H Stereo Headphone Amplifier
2. FBT HP 2030 Power Amplifier
3. AMCRON PS-200 Power Amplifier

MIDI / SOUND MODULES - KEYBOARDS

1. C-LAB FALCON MKX music computer
 - FDI Digital Interface
 - Analog 8 Output
 - MIDIMAN merger 2x2
 - MIDIMAN Throu Box 1x4
 - Software: CUBASE original
2. ALESIS DM5 High Sample Rate 18bit Drum Module
3. E-mu Systems Inc. PROTEUS/1 16bit Multi Timbral Digital Sound Module
4. ROLAND S-330 Digital Sampler + HANTAREX Monitor
5. ROLAND Sound Canvas SC-88 Pro
6. ENSONIQ SQ1-Plus + SC-2 Sound Card

SPEAKERS

1. SOUNDCRAFT Absolute 2 spirit
2. DYNAUDIO Acoustics C3 Reference Monitor

DI BOXES

1. BEHRINGER Ultra Di DI100 (4)

MICROPHONES

1. AKG C3000 Condenser (1)
2. SHURE SM 81 Condenser (3)
3. SHURE SM 91A Condenser (2)
4. SHURE SM 57 Dynamic (1)
5. SHURE BETA 57A Dynamic (1)

6. SHURE BETA 52 Dynamic (1)
7. SHURE BETA 56 Dynamic (5)
8. SHURE SM 58 Dynamic (1)
9. SHURE Prologue 14L-LC Dynamic (1)
10. FOSTEX A5-58 Dynamic (1)
11. ADAM M 301 Dynamic (1)

HEADPHONES

1. SENNHEISER DF-2 Close type (1)
2. BEYERDYNAMIC DT 100 Close type (2)
3. APEX HP 90 Semi open (1)
4. APEX HP 60 Semi open (3)
5. STANTON SRS-225 Open type (1)
6. PHILIPS SBC 3370 Open type (1)

GUITAR PREAMPS AND PEDALS

1. MARSHALL JMP 1 Valve Midi Pre Amp
2. MESA BOOGIE V - Twin Pre Amp Tube Pedal
3. SOLDANO Supercharger G.T.O Pre Amp Tube Pedal
4. DIGITECH Whamy Pedal
5. KORG Tone Works AX1G
6. BOSS CE-3 Stereo Chorus
7. BOSS PS-2 Pitch Shifter / Delay
8. BOSS EH-2 Enhancer
9. BOSS CS-2 Compression - Sustainer
10. BOSS GE-7 Equalizer
11. BOSS " "
12. BOSS PSM-5 Power Supply and Master Switch
13. BOSS " " " " " "
14. BOSS BF-2 Flanger
15. BOSS RV-3 Digital Reverb / Delay
16. BOSS OC-2 Octave
17. BOSS OS-2 Overdrive - Distortion
18. BOSS HM-2 Heavy Metal
19. BOSS DF-2 Feedbacker Distortion
20. CRY BABY 535Q Wah Pedal
21. GEORGE DENNIS Wah Pedal
22. GEORGE DENNIS Volume Pedal
23. SANOX 126 SX Stereo Chorus

PIANO

1. YAMAHA G3 (Με ουρά)

GUITARS

1. ESP Explorer USA Electric gt.
2. ESP Flying V USA Electric gt.
3. JACKSON/CHARVEL Model 4 USA Electric gt.
4. FENDER STRATOCASTER Standart USA Electric gt.
5. FENDER STRATOCASTER Natural Plus Delux USA Electric gt.
6. FENDER STRATOCASTER Standart MEXICO Electric gt
7. FENDER SQUIER Floyd Rose Series JAPAN Electric gt.
8. FENDER SQUIER Floyd Rose Series KOREA Electric gt.
9. EPIPHONE KOREA Electric gt.
10. ALHABRA Iberia SPAIN Clasic gt.
11. FENDER San Minguel KOREA Acoustic gt.
12. TAKAMINE 25 aniversary JAPAN Acoustic gt.
13. FENDER SQUIER Precision KOREA Electric Bass

DRUMS

PEARL Masters Custom extra Maple Shell

- Snare
- 5 Toms (10" 12" 13" 14" 16")
- 2 Kicks (20")
- Hi Hat Paste Signature Sound Edge 14" top
- Crash Paste Sound Formula 15" Thin
- Crash Paste Signature Full Crash 14"
- Splash Paste Sound Formula 10"
- China Paste Signature
- Ride Paste Alpha Dry Ride 20"

Όλο το σύστημα της Drums στηρίζεται σε ρακιέρα

GUITAR AMPLIFIERS

1. FENDER 1000 Rock Pro (100 Watt κεφαλή - καμπίνα)
2. MARSHAL Valvestate VS 100 (100 Watt κεφαλή - καμπίνα)
3. FENDER Champ 12
4. FENDER Performer 650

BASS SOUND SYSTEM

1. ΚΕΦΑΛΗ : HARTKE SYSTEMS MODEL HA 3500 (350 Watt)
2. ΚΑΜΠΙΝΑ : WARWICK 650 Watt 4x10" + κόρνα

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μουσική αλλάζει: οι νέες μορφές εμφανίζονται σε άπειρη ποικιλία, και οι νέες ερμηνείες εμποτίζουν τη φρεσκάδα στα παλαιά ύφη. Τα κύματα των μουσικών πολιτισμών αλληλοκαλύπτονται, διασκορπίζοντας τις νέες υφολογικές αντηχήσεις. Οι τεχνικές σύνθεσης και παιξίματος ακολουθούν αυτά τα κύματα. Για κάθε μουσική υπάρχει μια οικογένεια οργάνων, με αποτέλεσμα σήμερα να έχουμε εκατοντάδες οικογένειες οργάνων για να επιλέξουμε από αυτά, ακόμα κι αν εμείς αντιστεκόμαστε και παραμένουμε στα ακουστικά όργανα. Στον εικοστό αιώνα, τα ηλεκτρονικά μετέτρεψαν και πάντρεψαν ταχύτατα τον σχεδιασμό των οργάνων. Η ηλεκτροποίηση αυτή μετασημάτισε την κιθάρα, το μπάσο, το πιάνο, το όργανο, και το τύμπανο (ρυθμομηχανή) στα λαϊκά όργανα της βιομηχανικής κοινωνίας. Οι αναλογικοί συνθέτες επέκτειναν τη μουσική υγιή παλέτα και προώθησαν έναν κύκλο του πειραματισμού με τα υγιή υλικά. Οι αναλογικοί συνθετητές όμως περιορίστηκαν από έλλειψη προγραμματισμού, ακρίβειας, μνήμης, και μια έλλειψη νοημοσύνης. Εξαιτίας όλων αυτών των ελλειπών δυνατοτήτων κάλυψης, ο ψηφιακός υπολογιστής παρέχει ένα επεκταμένο σύνολο εργαλείων που βοηθάει στον χειρισμό και την εξέλιξη του ηχοχρώματος της μουσικής. Μπορεί να ακούσει, να αναλύσει, και να αποκριθεί στις μουσικές διαθέσεις, στους περίπλοκους και σοφιστικέ τρόπους. Αφήνει τους μουσικούς να επιμεληθούν τη μουσική ή να συνθέσουν σύμφωνα με τους λογικούς κανόνες και να τυπώσουν τα αποτελέσματα τους στη μουσική σημειογραφία. Μπορεί να διδάξει αμφίδρομα και να καταδείξει όλες τις πτυχές της μουσικής με ήχο και εικόνες.

Σε αυτή την αλλαγή των καιρών, οι μουσικοί αντιμετωπίζουν με πρόκληση την κατανόηση των δυνατοτήτων του μέσου και προσπαθούν να κρατηθούν ενήμεροι με τις νέες εξελίξεις. Με τη χρήση των υπολογιστών και των ψηφιακών συσκευών, οι διαδικασίες της σύνθεσης μουσικής και της παραγωγής της έχουν συνδυαστεί με τα επιστημονικά και τεχνικά στοιχεία συμπεριφοράς της κοινωνίας σε μεγαλύτερη έκταση από πριν. Μέσω της εκτενούς εφαρμογής των υπολογιστών στην παραγωγή και την επεξεργασία του ήχου και τη σύνθεση της μουσικής από τα επίπεδα του μικρόκοσμου σε αυτά του μακρόκοσμου, οι συνθέτες, από τη δημιουργική ανάγκη,

έχουν προκαλέσει μια γερή αλληλεξάρτηση μεταξύ των δικτυακών γειτονιών της επιστημονικής και μουσικής σκέψης. Όχι μόνο η επιστήμη και η τεχνολογία έχουν εμπλουτίσει τη σύγχρονη μουσική, αλλά συμβαίνει και το αντίστροφο: προβλήματα ιδιαίτερης μουσικής σημασίας προτείνουν ή θέτουν σε μερικές περιπτώσεις άμεσα προβλήματα επιστημονικής και τεχνολογικής σημασίας. Κάθε ένας τομέας έχει τα κίνητρά του, η μουσική και η επιστήμη εξαρτώνται μεταξύ τους και καθορίζουν μια μοναδική σχέση προς το αμοιβαίο όφελός τους. Η χρήση της τεχνολογίας στη μουσική δεν είναι νέα εντούτοις, έχει φθάσει σε ένα νέο επίπεδο συνάφειας με τη γρήγορη ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των υπολογιστών είναι η δυνατότητα προγραμματισμού και ως εκ τούτου οι γλώσσες προγραμματισμού. Οι υψηλού επιπέδου γλώσσες προγραμματισμού, είναι τα μέσα με τα οποία οι υπολογιστές γίνονται προσιτοί στις διαφορετικές πειθαρχίες. Ο προγραμματισμός περιλαμβάνει εκείνες τις διανοητικές διαδικασίες και την αυστηρή προσοχή στη λεπτομέρεια που όμως δεν αντιτάσσεται σε εκείνους που προσκολλούν στην σύνθεση. Κατά συνέπεια, οι συνθέτες ήταν οι πρώτοι καλλιτέχνες που έκαναν ποιο ουσιαστική τη χρήση των υπολογιστών.

Αν και τα παραδοσιακά μουσικά όργανα αποτελούν ένα πλούσιο υγιές χώρο, πολλές δεκαετίες τώρα, οι φαντασίες των συνθετών έχουν δημιουργήσει επάνω τους ήχους που βασίζονται στην παρεμβολή και την παρέκταση από εκείνους που βρίσκονται στη φύση αλλά που δεν είναι εφικτοί να αναπαραχθούν με τα ακουστικά ή αναλογικά ηλεκτρονικά όργανα. Ένα μεγάφωνο που ελέγχεται από έναν υπολογιστή είναι το ποιο γενικό μέσο σύνθεσης στην ύπαρξη. Οποιοσδήποτε ήχος, από τον πιο απλό έως τον πιο σύνθετο, που μπορεί να παραχθεί μέσω ενός μεγάφωνου μπορεί να συντεθεί με αυτό το μέσο. Αυτή η γενικότητα της σύνθεσης μέσω υπολογιστών αποκαλύπτει ένα εξαιρετικά μεγάλο φάσμα, το οποίο έχει μια προφανή έλξη προς στους συνθέτες. Αυτό είναι επειδή η υγιής σύνθεση μέσω υπολογιστή είναι η γέφυρα μεταξύ αυτής που μπορούν να φανταστούν και αυτής που μπορούν να ακούσουν. Έτσι λοιπόν καταλαβαίνουμε ότι δεν υπάρχει κάποιο ουσιαστικό εμπόδιο το οποίο πρέπει να ξεπεράσει κάποιος ώστε να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Ο μόνος φραγμός είναι εκείνος που προκύπτει από την έλλειψη γνώσης-γνώσης που απαιτείται για το συνθέτη για να είναι σε θέση να καθοδηγήσει αποτελεσματικά τον υπολογιστή στη διαδικασία σύνθεσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΟΡΟΛΟΓΙΑ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

A

A/D converter ή ADC: αναλογικός/ψηφιακός μετατροπέας, κύκλωμα μετατροπής αναλογικής κυματομορφής σε ψηφιακά δεδομένα.

Aftertouch: τρόπος δημιουργίας ενός σήματος ελέγχου που βασίζεται στην πίεση που εφαρμόζεται στα πλήκτρα ενός κλαβιέ MIDI. Τα περισσότερα όργανα που υποστηρίζουν αυτήν τη λειτουργία δεν έχουν ξεχωριστό σύστημα ελέγχου πίεσης για κάθε κλειδί, αλλά ανιχνεύουν τη συνολική πίεση με τη χρήση ενός αισθητήρα-λωρίδας που τρέχει κάτω από όλα τα κλειδιά. Το aftertouch μπορεί να ελέγξει λειτουργίες όπως το βιμπράτο, η ένταση, η συχνότητα κ.ά.

Amplifier: ενισχυτής, συσκευή ενίσχυσης ηλεκτρικού σήματος.

Amplitude: πλάτος, άλλη ονομασία της έντασης ενός ηχητικού ή ηλεκτρικού σήματος.

Analog: μια φυσική ποσότητα που χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι είναι συνεχώς μετρήσιμη.

Audio: η ηλεκτρονική μορφή των ήχων.

Audio frequency: ακουστό συχνοτικό φάσμα, ηχητικά σήματα με συχνότητες ακουστές από το ανθρώπινο αφτί, δηλαδή μεταξύ 20 και 20.000Hz.

Aux ή auxiliaries: βοηθητικές γραμμές της κονσόλας που χρησιμοποιούνται για να στείλουμε αντίγραφα των σημάτων μας σε εσωτερικές ή εξωτερικές μονάδες επεξεργασίας.

B

Bandwidth: συχνοτικό εύρος, ένας τρόπος προσδιορισμού της έκτασης των συχνοτήτων που περνούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα, όπως, για παράδειγμα, από έναν ενισχυτή ή ένα φίλτρο.

C

Channel: κανάλι, χρησιμοποιείται για να δηλώσει ένα κανάλι στο οποίο καταγράφονται δεδομένα MIDI.

Compressor: συμπιεστής, συσκευή σχεδιασμένη για τον περιορισμό της δυναμικής έκτασης ενός σήματος audio, είτε μειώνοντας την ένταση των ισχυρών σημάτων είτε αυξάνοντας την ένταση των ασθενών σημάτων.

Cutoff frequency: συχνότητα αποκοπής, η συχνότητα πάνω ή κάτω από την οποία αρχίζει το «κόψιμο» από ένα φίλτρο.

D

D/A converter ή DAC: ψηφιακός/αναλογικός μετατροπέας, κύκλωμα μετατροπής ψηφιακών δεδομένων σε αναλογική κυματομορφή.

DAT ή digital audio tape: μαγνητική κασέτα για την καταγραφή-ηχογράφηση ήχου σε ψηφιακή μορφή.

Delay: καθυστέρηση, μια συσκευή ή ένα κύκλωμα που χρησιμοποιείται για την ελεγχόμενη καθυστέρηση σημάτων.

Digital audio: η χρήση αριθμών για την αναπαράσταση ηχητικών σημάτων.

Digital delay: ψηφιακός επεξεργαστής παραγωγής καθυστέρησης.

Digital reverb: ψηφιακός επεξεργαστής παραγωγής αντήχησης.

DSP (digital signal processor): ψηφιακός επεξεργαστής σήματος, ένα πανίσχυρο μικροτσίπ σχεδιασμένο για την επεξεργασία ψηφιακών σημάτων.

DRAM machines: ρυθμομηχανές, συσκευές με δυνατότητα εγγραφής και επεξεργασίας ρυθμικών σχημάτων.

Dynamic controllers ή dynamic processors: δυναμικοί ελεγκτές ή επεξεργαστές, μια σειρά επεξεργαστών σήματος που μεταβάλλουν ένα ηχητικό σήμα βασιζόμενοι

στη συχνότητα (τονικό ύψος) και το πλάτος (ένταση) του. Παράδειγμα αποτελούν οι compressor, οι expander, τα κυκλώματα μείωσης θορύβου (noise reduction circuits).

Dynamic range: δυναμική περιοχή, η έκταση σε ντεσιμπέλ μεταξύ του ισχυρότερου σήματος που μπορεί να χειριστεί μια συσκευή και των ασθενέστερων σημάτων που εξαφανίζονται μέσα στο θόρυβο.

DirectX: προγράμματα τα οποία λειτουργούν ως επιταχυντές για multimedia εφαρμογές και παιχνίδια.

E.

Envelope: περιβάλλουσα, ο τρόπος κατά τον οποίο η ένταση ενός ήχου ή ενός σήματος μεταβάλλεται στη διάρκεια του χρόνου.

Equaliser: ισοσταθμιστής, συσκευή ή λογισμικό αφαίρεσης (cut) ή προώθησης (boost) επιλεγμένων τμημάτων του φάσματος ενός ήχου.

Ενορχήστρωση: Η κατανομή των μερών μιας μουσικής σύνθεσης στα όργανα της ορχήστρας.

F

Filter: φίλτρο, ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα σχεδιασμένο για την προώθηση επιλεγμένου εύρους συχνοτήτων.

Frequency: συχνότητα, ο αριθμός των επαναλήψεων μιας κυματομορφής στη μονάδα του χρόνου. Στα ηχητικά σήματα η συχνότητα είναι ενδεικτική του τονικού ύψους.

FM (Frequency Modulation) Synthesis : Η βασική της αρχή είναι η διαμόρφωση μίας απλής κυματομορφής από μία άλλη απλή κυματομορφή μέσω (αρκετά περίπλοκων) συγκεκριμένων αλγόριθμων που καθορίζουν τις σχέσεις διαμόρφωσης μεταξύ του συνόλου αυτών των απλών κυματομορφών. Υπάρχει μεγάλο πλήθος παραμέτρων για τις λειτουργίες του ήχου αλλά η προσομοίωση φυσικών οργάνων είναι πολύ δύσκολη, αντίθετα προκύπτουν σχετικά εύκολα εντυπωσιακοί ηλεκτρονικοί ήχοι.

G

General MIDI: ένα πρόσθετο κομμάτι στις βασικές προδιαγραφές του MIDI για την εξασφάλιση της ελάχιστης συμβατότητας μεταξύ μηχανημάτων και λογισμικού κατά την αναπαραγωγή αρχείων σε μορφή general MIDI.

H

High pass filter ή HPF: φίλτρο διέλευσης υψηλών συχνοτήτων, ένα είδος φίλτρου που απαγορεύει την έλευση συχνοτήτων κάτω από μια ορισμένη (cutoff) συχνότητα.

Ηχώχρωμα: Η ποιότητα του ήχου ενός οργάνου ή της φωνής ενός τραγουδιστή

L

Low frequency oscillator ή LFO: διαμορφωτής χαμηλών συχνοτήτων, συνήθως κάτω των 20Hz.

M

Master (device): συσκευή που οδηγεί άλλες συσκευές και έχει τον έλεγχό τους.

MIDI: musical instrument digital interface, ψηφιακό πρωτόκολλο επικοινωνίας για τη διασύνδεση και τον έλεγχο μουσικών.

MIDI controller: ελεγκτής MIDI, όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή του φυσικού interface με το οποίο ο μουσικός παίζει ένα συνθετητή MIDI ή άλλη πηγή ήχου. Παραδείγματα ελεγκτών αποτελούν τα πλήκτρα (keyboard), τα drum pad, οι πνευστοί συνθετητές κ.ά.

MIDI control change: γνωστά και ως δεδομένα ελέγχου, είναι μηνύματα με πληροφορίες για τη θέση ελεγκτών όπως οι τροχοί (wheels), τα πεντάλ και οι διακόπτες (switches). Οι πληροφορίες αυτές χρησιμεύουν για τον έλεγχο λειτουργιών όπως το βιμπράτο, το πορταμέντο, η ένταση των εφέ κ.ά.

(Standard) MIDI file: ένα μορφή αρχείων για αποθήκευση δεδομένων σε έναν εγγραφέα MIDI μουσικών ακολουθιών (MIDI sequencer) με τέτοιο τρόπο, ώστε να

είναι αναγνώσιμα από μοντέλα MIDI sequencer διαφορετικών κατασκευαστών.

MIDI in: η θύρα που λαμβάνει πληροφορίες από έναν ελεγκτή (master controller) ή από μια θύρα MIDI thru μιας άλλης μονάδας (slave unit).

MIDI modules: μονάδες παραγωγής ήχου χωρίς μηχανισμό μουσικής εκτέλεσης.

MIDI note number: κάθε κλειδί ενός κλαβιέ MIDI έχει το δικό του νούμερο νότας που κυμαίνεται μεταξύ του 0 και του 127, όπου το 60 αντιστοιχεί στο μεσαίο ντο του πενταγράμμου.

MIDI note on: μήνυμα MIDI που στέλνεται όταν παίζεται μια νότα.

MIDI note off: μήνυμα MIDI που στέλνεται όταν σταματά να παίζεται μια νότα.

MIDI out: η θύρα ενός ελεγκτή ή ενός εγγραφέα μουσικών ακολουθιών (sequencer) από την οποία στέλνονται πληροφορίες information προς τους άλλους συνδεδεμένους αποδέκτες.

MIDI program change: είδος μηνύματος MIDI που χρησιμοποιείται για την αλλαγή των ήχων σε μια απομακρυσμένη συσκευή ή την αλλαγή των εφέ σε μια μονάδα εφέ MIDI.

MIDI thru: η θύρα αυτή μεταφέρει ένα αντίγραφο των πληροφοριών που εμφανίζονται στη θύρα MIDI in σε μια επόμενη συνδεδεμένη συσκευή.

Mixer: μείκτης, συσκευή ή λογισμικό που επιτρέπει το συνδυασμό δύο ή περισσότερων ηχητικών σημάτων.

Monophonic: μονοφωνικό, χαρακτηρίζεται έτσι ένα όργανο που παίζει μια μόνο νότα την κάθε χρονική στιγμή.

Multitrack: πολυκάναλο, μια συσκευή ηχογράφησης ικανή να ηχογραφεί παράλληλα περισσότερα από ένα ηχητικά σήματα (track).

N

Noise reduction: αποθρορυβοποίηση, σύστημα ή τεχνική μείωσης θορύβου ενός ηχητικού σήματος.

O

Oscillator: ταλαντωτής, σύστημα σχεδιασμένο για την παραγωγή περιοδικών ηλεκτρικών κυματομορφών.

Οκτάβα: Διάστημα μεταξύ δυο τόνων του ίδιου ονόματος (π.χ. Ντο σε Ντο), δηλαδή οκτώ διαδοχικές νότες..

P

Patch: προγραμματισμένοι ήχοι ενός συνθετητή, τους οποίους μπορεί κανείς να καλέσει χρησιμοποιώντας εντολές αλλαγής προγράμματος (program change command). Οι μονάδες εφέ MIDI και οι δειγματολήπτες (sampler) χρησιμοποιούν επίσης προγράμματα patch.

PCM ή pulse code modulation: διαμόρφωση παλμοσειράς, μια μέθοδος μετατροπής δεδομένων κατά την οποία ψηφιακές λέξεις (bit stream) αντιπροσωπεύουν δείγματα αναλογικής πληροφορίας. Η μέθοδος αυτή αποτελεί τη βάση για τα περισσότερα ψηφιακά συστήματα ήχου.

Pitch bend: ένα ειδικό μήνυμα ελέγχου σχεδιασμένο να μεταβάλλει το τονικό ύψος ανάλογα με τις κινήσεις ενός τροχού μεταβολής τονικού ύψους (pitch bend wheel).

Pitch shifter: κύκλωμα που μεταβάλλει το τονικό ύψος ενός σήματος audio χωρίς να επηρεάζει τη διάρκειά του.

Plug-in: επεξεργαστές ήχου σε μορφή λογισμικού.

Polyphony: πολυφωνία, η ικανότητα ενός οργάνου να παίζει δύο ή περισσότερες νότες ταυτόχρονα.

Preset: δεδομένα μιας μονάδας εφέ ή ενός συνθετητή που δεν μπορούν να αλλοιωθούν από το χρήστη.

Πολυφωνικό: Είδος μουσικής σύνθεσης όπου διάφορες ταυτόχρονες φωνές ή πάρτες οργάνων συνδυάζονται αντιστικτικά, με μεγαλύτερη ή μικρότερη μελωδική ή ρυθμική αυτονομία.

Q

Quantization: κατακερματισμός, ένας τρόπος μετακίνησης ηχογραφημένων νοτών σε έναν εγγραφέα MIDI μουσικών ακολουθιών (MIDI sequencer), έτσι ώστε να τοποθετηθούν σωστά στα μουσικά μέτρα που έχει προκαθορίσει ο χρήστης.

R

Real time process: διεργασία πραγματικού χρόνου, μια ηχητική διεργασία-επεξεργασία που πραγματοποιείται την ίδια στιγμή κατά την οποία ένα ηχητικό σήμα ηχογραφείται ή αναπαράγεται.

Reverb: αντήχηση, το σύνολο των ανακλάσεων ενός ήχου που δημιουργούνται σε έναν κλειστό χώρο.

S

Sampling: δειγματοληψία, μια διαδικασία κατά την οποία ένας μετατροπέας αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (A/D converter) καταγράφει πολλές φορές το δευτερόλεπτο το στιγμιαίο πλάτος ενός ηχητικού σήματος.

Sample rate: ρυθμός δειγματοληψίας, ο ρυθμός καταγραφής ενός ηχητικού δείγματος (αριθμός καταγραφών ανά δευτερόλεπτο) από ένα μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (A/D converter).

Subtractive synthesis: Ξεκινώντας από έναν "πλούσιο" ή πολύπλοκο ήχο (π.χ λευκό θόρυβο), εφαρμόζεις διάφορα φίλτρα με αποτέλεσμα έναν καινούργιο ήχο ο οποίος βγαίνει από τον προτότυπο.

Sequencer: συσκευές ή προγράμματα εγγραφής και αναπαραγωγής μουσικών ακολουθιών.

Slave (device): συσκευή κάτω από τον έλεγχο μιας άλλης κύριας (master) συσκευής.

Synthesizer: συνθετητής, ηλεκτρονικό μουσικό όργανο σχεδιασμένο για την παραγωγή ηλεκτρονικών ήχων.

T

Track: ο όρος έχει παραμείνει από την εποχή των μαγνητοφώνων ταινίας και υποδηλώνει το φυσικό ίχνος που καταλαμβάνει ένα ηχητικό σήμα πάνω στην επιφάνεια της ταινίας. Γενικά εννοούμε το κάθε ξεχωριστό σήμα που γράφουμε σε ένα οποιοδήποτε μέσο εγγραφής.

W

Workstation: σταθμοί εργασίας, πληκτροφόρα ηλεκτρονικά όργανα με εκτεταμένες δυνατότητες στους τομείς παραγωγής ήχου, εγγραφής, επεξεργασίας και αναπαραγωγής ακολουθιών, δειγματοληψίας κ.ά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

<http://www.midiweb.com/>

<http://www.midifarm.com/>

<http://www.midisites.com/>

<http://www.aitech.ac.jp/~ckelly/mmuig.html>

<http://www.sonicstate.com/>

<http://www.synthzone.com/>

<http://www.caramedia.com/digitalmusic>

<http://www.audioforums.com/>

<http://www.recording.hostway.com/>

<http://www.proaudio.net/>

<http://www.audioweb.com/>

<http://www.digigo.com/>

<http://www.webopedia.com/>

<http://nmc.uoregon.edu/emi>

<http://www.in.gr/Articles/Article.asp?ArticleId=26899&CurrentTopId=26542&IssueTitle=RAM%2B135>

<http://www.in.gr/Articles/Article.asp?ArticleId=60077&CurrentTopId=59851&IssueTitle=RAM%2B140>

<http://www.hri.org/E/1996/96-09-12.dir/keimena/greece/greece3.htm>

<http://www.in.gr/Articles/article.asp?ArticleId=60080&CurrentTopId=59851&IssueTitle=RAM%2B140>

<http://www.geocities.com/SunsetStrip/Frontrow/5165/e-music/synthesizers.htm>

<http://www.geocities.com/bop84/music5.html#>

<http://www.geocities.com/SunsetStrip/Frontrow/5165/e-music/midi1.htm>

http://switch.sjsu.edu/switch/sound/articles/discipio_intro.html

<http://www.midi.com/>

<http://www.midi.org/>

<http://www.midiworld.com/>
<http://www.planetz.net/midi/>
<http://www.ultimatemidi.com>
<http://www.harmony-central.com/MIDI/>
<http://www.midisolutions.com/>
<http://www.borg.com/~jglatt/>
<http://www.broadcast.co.uk/default.php/cPath/>
<http://www.sagantech.biz/metro/help/Met00823.htm/>
http://www.classicalarchives.com/faq_recording.html/
http://www.dj-media.com/doc/the_general_midi_standard.asp
<http://music.northwestern.edu/links/projects/midi/pages/genmidi.html>
<http://music.northwestern.edu/links/projects/midi/pages/stmidifi.html>
<http://www.in.gr/computer/recording/default.htm>
<http://www.in.gr/computer/recording/recording1.htm>
<http://www.in.gr/computer/recording/recording2.htm>
<http://www.in.gr/computer/recording/recording3.htm>
<http://www.in.gr/computer/recording/recording4.htm>
<http://www.anet.gr/smt/maxmsp.htm>
<http://www.csd.auth.gr/~dpolitis/ds/thewriapf.htm>
[http://eamusic.dartmouth.edu/~book/MATCpages/tableofcontents.html:](http://eamusic.dartmouth.edu/~book/MATCpages/tableofcontents.html)
<http://www.auth.gr/ipsa/Projects/lab.html>
<http://www.sena.gr/epy/42/www/hellenic.htm>
http://www.ee.umd.edu/~blj/algorithmic_composition/algorithmicmodel.html
<http://www.aegean.gr/culturaltec/yskopeteas/practraining.htm>
<http://www.geocities.com/dimadam2/edu/sysx.htm>
<http://www.borg.com/~jglatt/tech/midifile.htm>
<http://www.geocities.com/dimadam1/midibook1.html>
http://portal.kithara.gr/modules.php?name=News&new_topic=7
<http://linux.microstore.gr/LDP/HOWTO/MIDI-HOWTO.html#toc6>
<http://www.elina.gr/index.htm>
<http://aitech.ac.jp/~ckelly/mmuig.html> <http://iwritethemusic.com/midimac.html>
<http://www.amy.gr/amy1/lessons/ELECTRGUITARPC/ELECTRICGUITARFROMYOURPC.htm>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Computer MIDI Dictionary by Albert DeVITO Ph.D Mus.D. Kenyon Publications.
- Synthesizer Performance & Real Time Techniques by Jeff Pressing. A-R Editions Inc.
- MIDI for the Professional by Paul D. Lehrman & Tim Tully. Amsco Publications.
- MIDI Systems & Control by Francis Rumsey. Focal Press.
- The MIDI BOOK by Steve De Furia & Joe Scacciaferro. Ferro Technologies.
- The Next MIDI Book by Lorenz Rychner & Dan Walker. Alexander Publishing Inc.
- Music & MIDI by R. G. Rhoades. Educator MIDI Aids.
- The Desktop Musician by David M. Rubin. Osborne Publications.
- Music & Technology by H.P, Newquist. Billboard Books.
- The MIDI Home Studio by Howard Massey. Amsco Publications.
- Technology in the Music Classroom by Robert A. Carpenter. Alfred Publishing Co, Inc.
- The Ultimate Home Studio by Michael Goldberg. Digidesign Inc.
- Μουσική και Τεχνολογία Α' Τόμος, Αντώνης Πλέσσας, Εκδόσεις Σύγχρονη Μουσική
- Μουσική και Τεχνολογία Β' Τόμος, Αντώνης Πλέσσας, Εκδόσεις Σύγχρονη Μουσική
- MIDI for Musicians by Craig Anderson. Amsco Publications. New York 1986
- MIDI. The ins, outs and thrus by Jeff Rona. Hal Leohard Books .USA 1987
- The Sound Reinforcement Handbook by Gary Davis & Ralph Jones. 1989

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ AUDIO & MIDI ΣΥΝΘΕΣΗΣ

Λόγω του ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση στην μουσική τεχνολογία, στην χρήση δηλαδή της τεχνολογίας και κατά κύριο λόγο των ηλεκτρονικών υπολογιστών, στον τεράστιο χώρο της μουσικής δημιουργίας, θεωρήθηκε από τους δημιουργούς της ότι θα βοηθούσε τόσο στην κατανόηση όσο και στην ολοκλήρωση του θέματος η δημιουργία ενός συνοδευτικού οπτικού δίσκου (CD) ο οποίος θα περιέχει μια μικρή μουσική MIDI σύνθεση.

Αποτελεί βέβαια πλεονέκτημα στο συγκεκριμένο όχι και τόσο απλό εγχείρημα η χρόνια ενασχόληση των δημιουργών της πτυχιακής τόσο με τον μουσικό χώρο όσο και με τον χώρο των ηλεκτρονικών υπολογιστών και γενικότερα της τεχνολογίας.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι ο εξοπλισμός για την δημιουργία αυτή είναι ο προσωπικός εξοπλισμός των δημιουργών και σε καμία περίπτωση δεν ενδείκνυται για την πλήρη επίδειξη των δυνατοτήτων που προσφέρει η σημερινή τεχνολογία στον παγκόσμιο μουσικό χώρο.

Η ηχογράφηση έγινε στον προσωπικό χώρο εργασίας μας , σε ένα δηλαδή home recording studio χωρίς κάποια συγκεκριμένη ηχομόνωση με ίσως όχι τον ενδεδειγμένο εξοπλισμό (μόνιτορ, κάρτες ήχου , ηλεκτρονικά όργανα κ.α).

Χρησιμοποιήθηκε ο Η/Υ με κάρτα ήχου Sound Blaster Live (Audio In & Out, Midi In & Out) μνήμη RAM 512 Mb , επεξεργαστή Intel Pentium III στα 450 MHz , σκληρό δίσκο Western Digital 5400Rpm χωρητικότητας 20Gb. Το μουσικό πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την ηχογράφηση του κομματιού είναι το **Cooledit Pro 2** της Syntrillium Software Corporation . Ο Η/Υ διαθέτει ένα drive CD-ROM και ένα αντιγραφικό CD-RW της Plextor για να αντιγράψουμε την μουσική σύνθεση από το πρόγραμμα που βρίσκεται και είναι σε μορφή αρχείων με κατάληξη .ses σε οπτικό δίσκο (CD) στην μορφή .WAV

Χρησιμοποιήθηκαν τα μουσικά όργανα :

- Synthesizer : KORG N-364
- Ηλεκτρική κιθάρα : Ibanez S540 και Fender Stratocaster
- Πολυεφέ Ηλεκτρικής Κιθάρας : Boss GX-700 και Boss ME-6
- Ενισχυτής Ηλεκτρικής Κιθάρας : Peavey Classic 30
- Μικρόφωνο : Shure SM-58
- Software Drum Machine : Fruity Loops 3.

Οι συνδέσεις έγιναν ως εξής : προγραμματίσαμε μέσω του fruity loops 3 το μέρος των κρουστών και το εισάγαμε με εσωτερική ηχογράφιση της Creative Sound Blaster Live στο software sequencer Cooledit Pro 2. Τα δεδομένα , η κυματομορφή δηλαδή του ρυθμικού μέρους εισήχθη στο πρώτο κανάλι του sequencer. Με βάση τον συγκεκριμένο ρυθμό κρουστών που λειτουργεί σαν μετρονόμος στο υπόλοιπο παίξιμο μας γράψαμε το μέρος των ηλεκτρικών πιάνων. Τα δεδομένα των ηλεκτρικών πιάνων εισήχθησαν στα κανάλια 2 και 3. Συνδέσαμε το synthesizer με line in στο διασυνδεδετικό της κάρτας ήχου στην θύρα line in ώστε η κάρτα ήχου να παίρνει ήχο από το synthesizer. Ρυθμίσουμε τις εντάσεις από τα όργανα και την κάρτα ήχου στο κατάλληλο ύψος και ξεκινήσαμε την εγγραφή. Τα κανάλια 4 και 6 που περιέχουν αντίστοιχα ήχους μπάσου και τυμπάνια εισήχθησαν με τον ίδιο τρόπο που εισήχθησαν και τα ηλεκτρικά πιάνια. Στο κανάλι 5 περιέχεται MIDI πληροφορία. Δώσαμε στην πληροφορία αυτή , τον ήχο της τρομπέτας. Όσον αφορά την συνδεσμολογία, με το πενταπολικό καλώδιο MIDI συνδέσαμε το διασυνδεδετικό του synthesizer με την υποδοχή MIDI του διασυνδεδετικού της κάρτας ήχου μας. Με αυτόν τον τρόπο έγινε η μεταφορά των δεδομένων μας στον Η/Υ. Τέλος στο κανάλι 7 ηχογραφήσαμε την κιθάρα. Η συνδεσμολογία έγινε έως εξής: συνδέσαμε το καλώδιο του μικροφώνου με line in συνδεσμολογία στο line in του διασυνδεδετικού της κάρτας ήχου και τοποθετήσαμε το μικρόφωνο μπροστά στον ενισχυτή της κιθάρας ώστε να πάρει τον ήχο της και να τον εισάγει στον Η/Υ. Η τεχνική αυτή ακολουθείται για πάρουμε έναν ήχο πιο ζεστό και με περισσότερο όγκο.

Η σύνθεση είναι ένα τραγούδι των Βαγγέλη Κυρατζόγλου και Λουκοβίκα Κώστα.