

# Εισαγωγή στη Μουσική Τεχνολογία: **MIDI**

Από το βιβλίο του Δημήτρη Αδάμ "Προγραμματίζοντας σε MIDI"

Εκδόσεις Σύγχρονη Μουσική.



## 1. Τα ηλεκτρονικά όργανα, ο μουσικός και το midi

Κατά τη διάρκεια του χειρισμού ενός μουσικού οργάνου, ο μουσικός σκέφτεται, κινείται και η κίνηση του μεταφέρεται με μηχανικά μέρη (δοξάρια, πλήκτρα, κλειδιά, πεντάλ, διακόπτες) σε κάποιο μηχανισμό που παράγει ένα βασικό ήχο. Αυτός ο ήχος ενισχύεται μέσα από κάποιον άλλο μηχανισμό για να φτάσει τελικά "στο αυτί" μας το ηχητικό αποτέλεσμα.

Έχουμε, λοιπόν, μια διάκριση σε μέρη της λειτουργικής δομής κάθε οργάνου. Το μέρος που κινεί ο μουσικός για να παράγει και να διαμορφώσει τον ήχο (πλήκτρα, κλειδιά, δοξάρι, μπαγκέτες, διακόπτες, μοχλοί, πεντάλ, κ.λ.π.), το μέρος όπου γίνεται η παραγωγή του ήχου (χορδή, έλασμα, επιστόμιο, γεννήτρια ήχου) και το μέρος που διαμορφώνει το τελικό ηχητικό αποτέλεσμα (ηχείο, ηχητικός σωλήνας, ενισχυτής - ηχεία).

Στην περίπτωση των "φυσικών", μη ηλεκτρονικών οργάνων, υπάρχει μια άρρηκτη σχέση μεταξύ της υλικής δομής του οργάνου, του τρόπου με τον οποίο ο μουσικός κινείται και του ήχου ο οποίος παράγεται.

Π.χ. για να παράγει ήχο το βιολί, υπάρχει ένας συγκεκριμένος τρόπος να κινηθεί κάποιο δοξάρι επάνω σε μία χορδή και ο ήχος που παράγεται, είναι ανάλογος με τη φυσική δομή του οργάνου που τον παρήγαγε.

Ο πιανίστας πιέζοντας τα πλήκτρα, με τη βοήθεια ενός συστήματος μοχλών, αναγκάζει τα σφυράκια να κινηθούν προς τις χορδές.

Οι χορδές παράγουν τον ήχο ο οποίος διαμορφώνεται στο ηχείο. Το ηχητικό αποτέλεσμα είναι μονοσήμαντα συνδεδεμένο με το συγκεκριμένο όργανο.

Κανένας, με στοιχειώδη μουσική εμπειρία, δεν θα περίμενε από ένα κλαρινέτο να ακουστεί ήχος τύμπανου.

Όταν ένας μουσικός αποφασίζει ν' ασχοληθεί με ένα ηλεκτρονικό όργανο, έρχεται αντιμέτωπος με μια ιδιαίτερη πραγματικότητα, ως προς τον τρόπο με τον οποίο ολοκληρώνεται η μουσική δράση, δηλαδή όλη η διαδικασία που απαιτείται σωματικά και νοητικά. Στην περίπτωση των ηλεκτρονικών οργάνων, η σχέση υλικής δομής του οργάνου και του παραγόμενου ηχητικού αποτελέσματος δεν ακολουθεί απαραίτητα τα φυσικά πρότυπα.

Μπορεί κάποιος να κινεί σαν πιανίστας τα δάκτυλα του σε πλαστικά πλήκτρα και ο ήχος που παράγεται από τα ηχεία να μοιάζει ότι προήλθε από δοξάρι συρόμενο σε μεταλλική χορδή.

Μπορεί κάποιος να κρατάει μπαγκέτες και με κινήσεις που επιβάλλει η εκτέλεση κρουστού οργάνου, να παράγει ήχο που να μοιάζει σαν ήχος χάλκινου πνευστού.

Μια ακόμη διαφοροποίηση των "φυσικών" οργάνων από τα "ηλεκτρονικά", εντοπίζεται στο γεγονός ότι στα πρώτα οι πληροφορίες που παράγονται στο μέρος

# Εισαγωγή στη Μουσική Τεχνολογία: **MIDI**

που κινεί ο μουσικός, φτάνουν στα μέρη όπου παράγεται και διαμορφώνεται ο ήχος, αξιοποιώντας την ίδια την υλική υπόσταση του οργάνου. Η κάθε αλλαγή στον τρόπο που ο εκτελεστής κινείται στο όργανο, μεταδίδεται μέσα από την ίδια την ύλη του και διαμορφώνει το ηχητικό αποτέλεσμα.

Στα ηλεκτρονικά όργανα, οι πληροφορίες που παράγονται στο μέρος που κινεί ο εκτελεστής, μεταφράζονται με τη βοήθεια ηλεκτρονικών κυκλωμάτων σε ένα κώδικα και μεταβιβάζονται στα μέρη που παράγουν και διαμορφώνουν το ηχητικό αποτέλεσμα.

Παίζοντας τα πλήκτρα ενός ηλεκτρονικού οργάνου, παράγονται κωδικοποιημένες πληροφορίες, για το τι νότα αντιστοιχεί και πόσο δυνατά πατήθηκε το πλήκτρο. Αυτές οι πληροφορίες, θα μεταφερθούν στη γεννήτρια ήχου και αυτή με τη σειρά της θα τις αποκωδικοποιήσει και θα παράγει τον ανάλογο ήχο.

Για να μπορούν να επικοινωνούν τα διαφορετικά μέρη διαφορετικών οργάνων, ανεξάρτητα από τις ιδιαιτερότητες που μπορεί να έχουν λόγω διαφορετικού κατασκευαστή, είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός διεθνώς αποδεκτού κώδικα.

Αυτός ο κώδικας, από την αρχή της δεκαετίας του 80, είναι το midi. Από το 1983 το πρωτόκολλο επικοινωνίας ψηφιακών μουσικών οργάνων (MIDI - Musical Instrument Digital Interface) έχει υιοθετηθεί από τις βιομηχανίες κατασκευής ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων και χρησιμοποιείται όχι μόνο από μουσικούς για τη γραφή, εκτέλεση και διάδοση της μουσικής τους, αλλά και σαν εργαλείο ελέγχου σε συστήματα ήχου και φωτισμού σε παραστάσεις και παρουσιάσεις πολυμέσων (multimedia).

## **2. Συνδέσεις και επικοινωνία midi οργάνων**

### **2.1 Midi interface**

Ο όρος midi προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Musical Instruments Digital Interface. Περιγράφει, δηλαδή, ένα κώδικα επικοινωνίας ψηφιακών μουσικών οργάνων.

Το midi είναι μία γλώσσα με την οποία επικοινωνούν ηλεκτρονικά μουσικά όργανα, όργανα επεξεργασίας και αναπαραγωγής ήχου, ηλεκτρονικοί υπολογιστές (με τα κατάλληλα περιφερειακά) και κάποια συστήματα ελέγχου φωτισμού.

Για να γίνει ένα midi μήνυμα αντιληπτό από κάποιο ηλεκτρονικό όργανο, πρέπει να αποκωδικοποιηθεί σε μορφή που να είναι αντιληπτή από το όργανο.

Αυτός ο ρόλος ανατίθεται σε μία ηλεκτρονική κατασκευή αποκωδικοποιητή, που επιτρέπει στο όργανο να στέλνει, να δέχεται και να διαχειρίζεται midi πληροφορίες. Αυτός ο αποκωδικοποιητής ονομάζεται midi interface. Όλα σχεδόν τα σύγχρονα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα, έχουν από κατασκευής, ενσωματωμένο midi interface.

Σε κάθε midi interface, υπάρχουν "θύρες" απ' όπου το όργανο δέχεται ή στέλνει πληροφορίες στις αντίστοιχες "θύρες" των midi interfaces άλλων οργάνων. Οι θύρες έχουν τη μορφή πενταπολικών βυσμάτων (5pin DIN).

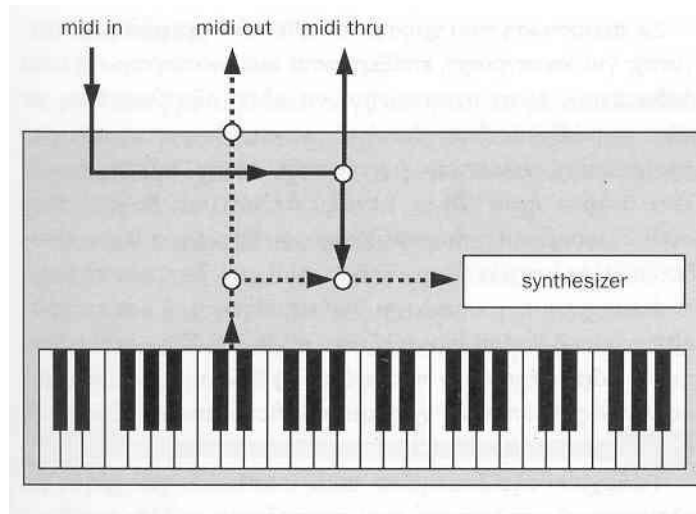
### **In, Out και Thru:**

Η μία απ' αυτές δέχεται πληροφορίες προερχόμενες από άλλα όργανα και ονομάζεται midi in.

Μια δεύτερη στέλνει τις πληροφορίες που παράγει το όργανο και ονομάζεται midi out.

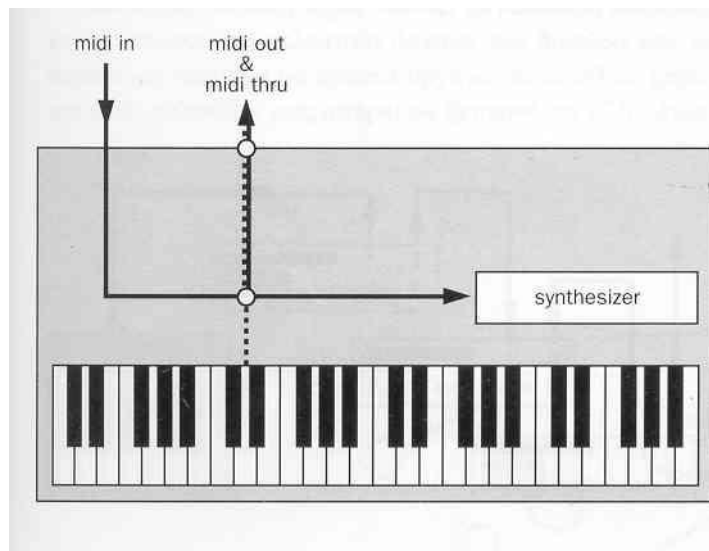
Μια τρίτη θύρα επιτρέπει στις πληροφορίες, που δέχτηκε το όργανο στη midi in, να συνεχίσουν την πορεία τους προς το midi in κάποιου άλλου οργάνου. Αυτή η έξοδος διερχόμενων πληροφοριών ονομάζεται midi thru (σχ. 2.1α).

## Εισαγωγή στη Μουσική Τεχνολογία: MIDI



(σχ. 2.1α).

Σε πολλά midi όργανα είναι δυνατό να μην υπάρχει η θύρα midi thru. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το σήμα που εισέρχεται από την είσοδο midi in, δεν μπορεί να συνεχίσει την πορεία του προς άλλους αποδέκτες, εκτός εάν, από κατασκευής, δίνεται η δυνατότητα στην έξοδο midi out, να εκτελεί και χρέη midi thru, δηλαδή να προσφέρει κοινή έξοδο για το σήμα που δέχεται η είσοδος midi in, αλλά και για το midi σήμα που παράγει το ίδιο το όργανο. Η λειτουργία αυτή είναι γνωστή σαν midi echo (σχ. 2.1 β).



σχ. 2.1β

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ηλεκτρονικός υπολογιστής για καταγραφή, επεξεργασία και αναπαραγωγή midi δεδομένων, είναι απαραίτητο να είναι εξοπλισμένος με κάποιο midi interface. Αυτή η ανάγκη, στις περισσότερες περιπτώσεις, καλύπτεται με την τοποθέτηση "κάρτας ήχου". Μία "κάρτα ήχου" δίνει, μεταξύ άλλων, και δυνατότητες midi επικοινωνίας, προσφέροντας συνήθως μία θύρα εισόδου midi in και μία θύρα εξόδου midi out.

## Εισαγωγή στη Μουσική Τεχνολογία: MIDI

Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να υπάρχει θύρα midi thru, ή και επιπρόσθετες εισόδοι midi in και έξοδοι midi out. Στην περίπτωση που η κάρτα ήχου δεν προσφέρει τη δυνατότητα midi επικοινωνίας πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάποια εξωτερική συσκευή midi interface.

Υπάρχουν εξειδικευμένα midi interfaces, για χρήση με ηλεκτρονικό υπολογιστή, που προσφέρουν πολλές εισόδους και εξόδους με δυνατότητα επιλογής για την παράλληλη ή ανεξάρτητη λειτουργία τους.

Οι περισσότερες εισόδοι εξυπηρετούν στην ταυτόχρονη υποδοχή δεδομένων, που προέρχονται από διαφορετικές πηγές. Από την άλλη μεριά, οι περισσότερες έξοδοι είτε ελέγχονται ανεξάρτητα, οπότε είναι δυνατό να δρομολογούν διαφορετικό μέρος του midi σήματος σε διαφορετικούς αποδέκτες, είτε λειτουργούν παράλληλα και δρομολογούν το ίδιο σήμα σε διαφορετικούς αποδέκτες.

### 2.2 Συνδέσεις

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 pin 3 δεν συμμετέχουν (σχ. 2.2α).

Θεωρητικά, το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος καλωδίων είναι 17,5 μέτρα (50 feet).

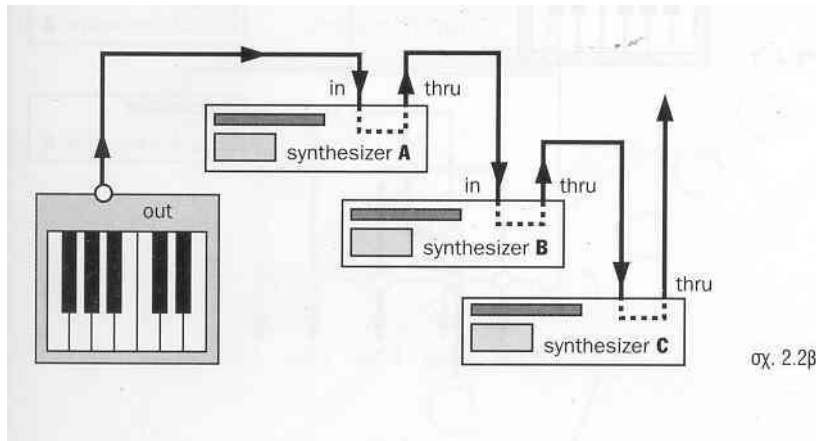


Πολλές φορές είναι απαραίτητο να συνδεθούν μεταξύ τους περισσότερα midi όργανα, έτσι ώστε η πληροφορία, που προέρχεται από κάποια midi έξοδο, να μεταβιβάζεται σ' όλα τα όργανα που συμμετέχουν στο δίκτυο.

Είναι δυνατό να συνδέουμε την έξοδο midi thru κάθε οργάνου στην είσοδο midi in του επομένου, επιτρέποντας έτσι στις πληροφορίες να περάσουν απ' όλα τα συνδεδεμένα όργανα (σχ2.2β).

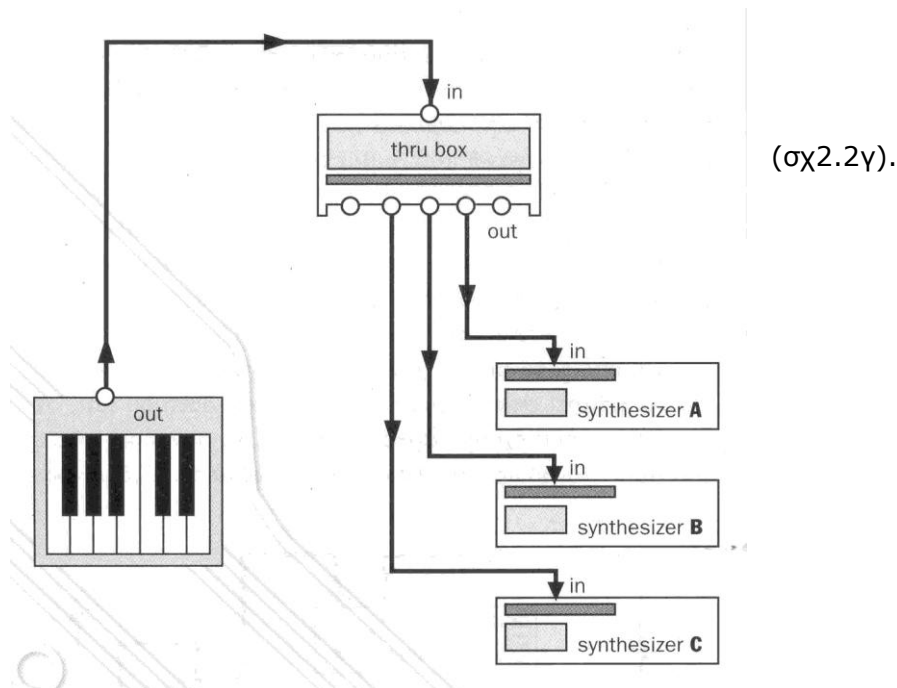
Έτσι όμως, το midi σήμα διανύει μεγαλύτερη διαδρομή για να φτάσει στο τελευταίο όργανο του δικτύου και, σε περίπτωση που έχουμε αρκετά όργανα, το συνολικό μήκος των midi καλωδίων μας μπορεί να ξεπερνά τα 17,5 μέτρα.

## Εισαγωγή στη Μουσική Τεχνολογία: MIDI



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 μια κατασκευή η οποία διαβιβάζει σε περισσότερες εξόδους ταυτόχρονα το midi σήμα που δέχεται στην είσοδο της midi in (σχ2.2γ). Μ' αυτόν τον τρόπο πετυχαίνουμε μικρότερη συνολική διαδρομή του midi σήματος, από τον αποστολέα προς τον τελικό αποδέκτη.



Για παράδειγμα, έχουμε σε δίκτυο ένα midi keyboard να τροφοδοτεί την είσοδο ενός synthesizer A και μέσω της εξόδου midi thru του synthesizer A, μεταβιβάζουμε το σήμα του keyboard, στην είσοδο midi in ενός δεύτερου synthesizer B και μέσω της εξόδου thru του B τροφοδοτούμε το synthesizer C (Σχ. 2.2.β).

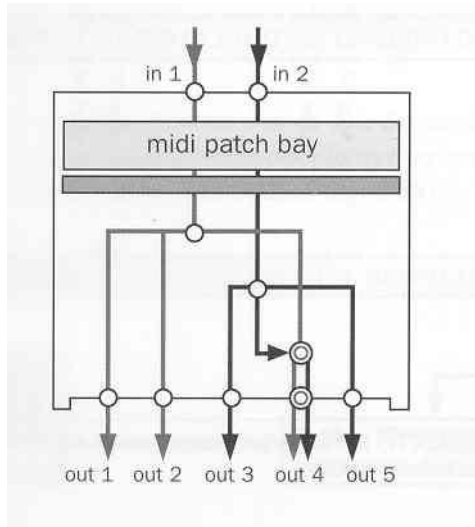
Εάν χρησιμοποιήσουμε για τις συνδέσεις midi καλώδια μήκους 2 μέτρων, τότε το σήμα θα φτάσει στο synthesizer C, αφού διανύσει συνολική απόσταση 6 μέτρων, περνώντας από τα interfaces των δύο οργάνων που παρεμβάλλονται.

## Εισαγωγή στη Μουσική Τεχνολογία: MIDI

Στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε thru box με μία είσοδο για το σήμα του keyboard και τουλάχιστον τρεις εξόδους -μία για κάθε synthesizer- 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 synthesizer διανύοντας συνολική απόσταση 4 μέτρων.

Είναι φανερό ότι η χρήση του thru box, είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις midi δικτύων με πολλά όργανα.

Εκτός από τις κατασκευές τύπου thru box υπάρχουν όργανα που επιτρέπουν τη διαχείριση midi σήματος από περισσότερες εισόδους και την επιλεκτική μετάδοση του σε πολλές εξόδους (midi mergers, midi patch bay) (σχ2.2δ).



(σχ2.2δ).