

ΜΑΘΗΜΑ: MIDI

ΕΙΔΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Θεωρητικό και πρακτικό

ΣΤΟΧΟΙ ΔΙΔΑΚΤΕΑΣ ΥΛΗΣ:

A) Η κατανόηση του ρόλου του πρωτοκόλλου επικοινωνίας του διασυνδεδεμένου MIDI στην λειτουργία αυτόνομων και στηριζόμενων στη χρήση υπολογιστών, μουσικών συστημάτων.

B) Η εξοικείωση με τους τρόπους σύνδεσης των ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων και MIDI περιφερειακών μεταξύ τους αλλά και σε μουσικά συστήματα που χρησιμοποιούν υπολογιστές.

Γ) Η εξοικείωση με τις εντολές του πρωτοκόλλου MIDI με σκοπό τον εξ' αποστάσεως έλεγχο των ηλεκτρονικών οργάνων, περιφερειακών και μουσικών προγραμμάτων που τις υιοθετούν.

ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΟΜΕΝΗΣ ΥΛΗΣ:

Το μάθημα αυτό θεωρείται ως ένα από τα βασικότερα του διετούς κύκλου σπουδών. Η ύλη του είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις πάσης φύσεως εφαρμογές στα μαθήματα: Sequencing - Hard Disk Recording - Προγραμματισμός Synthesizer - Επεξεργασία μουσικού κειμένου & Εργαστήρι δημιουργίας μουσικών έργων.

Σημειώσεις από το βιβλίο του Αντώνη Πλέσσα
«Υπολογιστές & Μουσική». Εκδόσεις Σύγχρονη Μουσική.

- **Ιστορική αναδρομή.**

Η μουσική βιομηχανία πριν την έλευση του MIDI και μετά.

Στις αρχές της δεκαετίας του 80 σχεδόν όλοι πια οι συνθετητές στήριζαν τη λειτουργία τους στη χρήση μικροεπεξεργαστών που εκτελούσαν χρήσιμες λειτουργίες (π.χ. η σάρωση του κλαβιέ για να διαπιστωθεί ποιες νότες παίζονται, η αποστολή της πληροφόρησης στο τμήμα παραγωγής ήχου κ.α.).

Κάθε κατασκευαστής είχε το δικό του, αποκλειστικό τρόπο προγραμματισμού των μικροεπεξεργαστών που χρησιμοποιούσε στα προϊόντα του με αποτέλεσμα τα προϊόντα διαφορετικών κατασκευαστών να μη συνεργάζονται μεταξύ τους.

(π.χ. Η Oberheim κατασκεύαζε ένα Sequencer προορισμένο να συνεργάζεται με συνθετητές και ρυθμομηχανές της ίδιας εταιρίας. Αν θέλαμε το Sequencer της Oberheim να συνεργαστεί με το συνθετητή μίας άλλης εταιρίας, ήταν αδύνατο, διότι κάθε κατασκευαστής χρησιμοποιούσε διαφορετικές μεθόδους για την αποστολή και αποδοχή των μηνυμάτων ελέγχου και επικοινωνίας).

Η αδυναμία επικοινωνίας μεταξύ των προϊόντων διαφορετικών κατασκευαστών είχε αποτέλεσμα την επιβράδυνση των εξελίξεων και την απώλεια κερδών, αφού οι καταναλωτές παρέμεναν αναποφάσιστοι ή περιοριζόντο στην αγορά προϊόντων ενός και μόνο κατασκευαστή. Με αφορμή το αδιέξοδο αυτό, στελέχη πέντε εταιριών άρχισαν να εξετάζουν μία πραγματικά ριζοσπαστική ιδέα: Τι θα γινόταν αν όλοι οι μικροεπεξεργαστές μπορούσαν να αναγνωρίσουν την ίδια γλώσσα; Θα μπορούσαμε να συνδέσουμε με ένα καλώδιο δύο διαφορετικούς συνθετητές και παίζοντας στο κλαβιέ του πρώτου, να αναγνωρίσει ο δεύτερος τα μεταδιδόμενα μηνύματα, ωσάν η εκτέλεση να γινόταν στο δικό του κλαβιέ;

Αυτό που σήμερα θεωρείται το **a** μικρό των δυνατοτήτων της γλώσσας MIDI, ήταν τότε αρκετό για σηματοδοτήσει την απόφαση διερεύνησης δημιουργίας μίας κοινά αντιληπτής από του μικροεπεξεργαστές, γλώσσας.

ΜΑΘΗΜΑ: MIDI

Η συνεργασία των κατασκευαστών οδήγησε στη δημιουργία του πρωτοκόλλου επικοινωνίας του διασυνδεδετικού MIDI του οποίου η επιτυχία έδωσε σημαντική ώθηση στις εξελίξεις του κλάδου της μουσικής τεχνολογίας. Η γλώσσα MIDI συναντάται και με τις ακόλουθες ονομασίες: MIDI Language, MIDI Code, MIDI Protocol, MIDI Specification και MIDI Standard.

Ο πρώτος MIDI συνθετητής που έκανε την εμφάνιση του στην αγορά ήταν το Prophet 600 της Sequential Circuits που κυκλοφόρησε το 1986.

Το διασυνδεδετικό MIDI

Τα αρχικά M.I.D.I. (Musical Instrument Digital Interface) αναφέρονται σε ένα ψηφιακό διασυνδεδετικό που επιτρέπει την εξ αποστάσεως επικοινωνία και τον έλεγχο ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων, ανεξαρτήτως κατασκευαστή.

Οποιαδήποτε παράμετρος μίας μουσικής εκτέλεσης μπορεί να εκφραστεί μαθηματικά και να αναπαρασταθεί με έναν αριθμό και το MIDI δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένας κώδικας που σε συνδυασμό με το κατάλληλο υλικό μέρος, μπορεί να κάνει διάφορες συσκευές να υπακούσουν στις μουσικές-εκφραστικές ανάγκες του μουσικού εκτελεστή, και όχι μόνο.

Από τι αποτελείται το διασυνδεδετικό MIDI;

Το διασυνδεδετικό MIDI αποτελείται από το πρωτόκολλο επικοινωνίας του (Software) και το υλικό μέρος (Hardware).

Το πρώτο περιέχει το σύνολο των εντολών που χρειάζονται για τη λεπτομερή περιγραφή της διάρθρωσης μίας μουσικής εκτέλεσης (MIDI Language), ενώ το δεύτερο:

- α) Περιγράφει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων που παράγουν και ερμηνεύουν τη MIDI πληροφορία
- β) Προσδιορίζει τον τύπο των συνδέτων και το είδος των καλωδίων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Οι πρώτες χρήσεις του πρωτοκόλλου επικοινωνίας MIDI αφορούσαν τη σύνδεση δύο συνθετητών για τη δημιουργία ενός νέου, πιο πλούσιου, ήχου. Πριν την παρουσία της γλώσσας MIDI οι παραγωγοί της εποχής, στην προσπάθειά τους να δημιουργήσουν εντυπωσιακά ηχοχρώματα, ηχογραφούσαν πολλές εκτελέσεις της ίδιας μελωδίας ή φράσης, χρησιμοποιώντας τους ήχους ενός ή περισσοτέρων συνθετητών στα Tracks της πολυκάναλης ταινίας. Την κοινή για την εποχή εκείνη πρακτική άλλαξε η δημιουργία του πρωτοκόλλου MIDI και η εμφάνιση των πρώτων πολυηχοχρωματικών συνθετητών.

Ποια διλήμματα αντιμετώπισαν οι σχεδιαστές του διασυνδεδετικού MIDI;

Όταν οι δημιουργοί του διασυνδεδετικού MIDI κλήθηκαν να σχεδιάσουν το υλικό του μέρους, ήλθαν αντιμέτωποι με μία σειρά επιλογών ως προς τις προδιαγραφές του. Κοινός πόθος όλων ήταν το διασυνδεδετικό MIDI να υιοθετηθεί διεθνώς, λύνοντας έτσι μία σειρά προβλημάτων που είχαν δημιουργήσει αδιέξοδο στην αγορά. Όπως είναι γνωστό, δεν υπάρχει νόμος που να υποχρεώνει τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων να συμμορφωθούν με τις προδιαγραφές του διασυνδεδετικού MIDI. Είναι στη διακριτική ευχέρεια κάθε κατασκευαστή το αν και σε ποιο βαθμό θα συμμορφωθεί με αυτές. Όταν τέθηκε θέμα επιλογής μεταξύ του σειριακού ή του παράλληλου τρόπου για τη μετάδοση της MIDI πληροφορίας, οι δημιουργοί του διασυνδεδετικού επέλεξαν το σειριακό. Η σκέψη ότι η αποδοχή του διασυνδεδετικού στα πρώτα του βήματα θα εξαρτάτο σε μεγάλο βαθμό από το κόστος κατασκευής του ήταν σωστή. Αυτό που στάθηκε η αφετηρία για την οικουμενική αργότερα αποδοχή του, ήταν η λόγω χαμηλού κατασκευαστικού κόστους ενσωμάτωσή του σε όλα σχεδόν τα ηλεκτρονικά μουσικά όργανα και περιφερειακά.

ΜΑΘΗΜΑ: MIDI

Αν το διασυνδεδειγμένο MIDI υιοθετούσε την παράλληλη επικοινωνία θα ήταν μεν ταχύτερο αλλά το κόστος ενσωμάτωσης του θα ήταν από τρεις έως και δέκα φορές μεγαλύτερο, πράγμα που θα μπορούσε να αποτελέσει αφορμή για την άρνηση πολλών κατασκευαστών να το υιοθετήσουν.

Πως λειτουργεί το διασυνδεδειγμένο MIDI;

Το υλικό μέρος του στάνταρ αυτού διασυνδεδειγμένου εξασφαλίζει τη συμβατότητα μέσα στο μουσικό σύστημα. Το διασυνδεδειγμένο MIDI χρησιμοποιεί έναν τρόπο επικοινωνίας που είναι γνωστός ως ασύγχρονος (asynchronous communication). Σ' αυτόν τον τρόπο επικοινωνίας δεδομένων ο αποστολέας της πληροφόρησης στέλνει την πληροφόρηση εν σειρά, απαιτώντας από τον αποδέκτη να συγχρονιστεί μαζί της μόλις τη λάβει. Σε ένα ασύγχρονο διασυνδεδειγμένο το ρολόι του αποστολέα και του αποδέκτη της πληροφόρησης πρέπει να λειτουργούν με την ίδια ακριβώς συχνότητα, προκειμένου να αποφύγουμε την απώλεια μέρους της πληροφόρησης.

Η βασική ηλεκτρονική σχεδίαση του MIDI κυκλώματος

Ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) εξασφαλίζει το χρονισμό της σειριακής μετάδοσης και μετατρέπει την πληροφόρηση από παράλληλη μορφή που απαιτείται για την εσωτερική λειτουργία των περισσότερων μηχανημάτων (πχ: υπολογιστής, ηλεκτρονικά μουσικά όργανα, περιφερειακά κ.λπ.) σε σειριακή μορφή που απαιτεί η μετάδοση της, και το αντίθετο. Κατά τη μετάδοση της πληροφόρησης ο αποστολέας ανοίγει ή κλείνει την τάση για να αναπαραστήσει αντίστοιχα τα δυαδικά ψηφία 0 και 1. Επειδή η πληροφόρηση 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 ενός δυαδικού ψηφίου τέλους, που θα σηματοδοτήσουν 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 έπεται ένα bit. Όταν ο αποδέκτης της πληροφόρησης λάβει το δυαδικό ψηφίο αρχής, ρυθμίζει τη φάση του ρολογιού του ώστε να δεχθεί τα ψηφία κάθε ψηφιολέξης που ακολουθεί στα κανονικά χρονικά διαστήματα. Στο τέλος κάθε ψηφιολέξης ακολουθεί το δυαδικό ψηφίο τέλους. Για κάθε byte MIDI πληροφόρησης το κύκλωμα Uart μεταδίδει 10 bits.

Τι είδους θύρες επικοινωνίας προβλέπει το διασυνδεδειγμένο MIDI για τη συνδεσμολογία των ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων και περιφερειακών;

Το διασυνδεδειγμένο MIDI διαθέτει τριών ειδών συνδέτες: Από το ηλεκτρονικό κύκλωμα UART του συνδετή MIDI Out μεταδίδονται πληροφορίες, που παράγονται από τη μουσική εκτέλεση ενός συνθετητή. Στο κύκλωμα UART του συνδετή MIDI In ένα μηχανήμα δέχεται την πληροφόρηση που μεταδίδουν άλλα όργανα ή περιφερειακά. Σε αντίθεση με τα καλώδια MIDI των οποίων τη θωράκιση συνδέουμε και από τις δύο μεριές του δεύτερου πόλου του πενταπολικού βύσματος DIN, ο δεύτερος πόλος του συνδετού MIDI In του διασυνδεδειγμένου MIDI δεν συνδέεται στη γείωση. Για την αποφυγή των προβλημάτων που θα μπορούσε να προκαλέσει οποιαδήποτε απευθείας ηλεκτρική επαφή μεταξύ των μηχανημάτων, παρεμβάλλεται μεταξύ του συνδετή MIDI In και του ηλεκτρονικού κυκλώματος UART ένας οπτικός μονωτής (Optoisolator). Ο οπτικός μονωτής αποτελείται από μία δίοδο φωτοεκπομπής (LED ή Light Emitting Diode) και ένα φωτοκύτταρο. Κάθε φορά που στο συνδετή φτάνει ένα δυαδικό ψηφίο, η δίοδος φωτοεκπομπής ανάβει και το φωτοκύτταρο ανταποκρίνεται, στέλνοντας τάση στον αποδέκτη. Οι πληροφορίες που εμφανίζονται στο συνδετή MIDI Thru αποτελούν ένα ακριβές αντίγραφο των πληροφοριών που εμφανίζονται στο ολοκληρωμένο κύκλωμα UART του συνδετή MIDI In, επιτρέποντας έτσι την εν σειρά σύνδεση περισσότερων των δύο μηχανημάτων. (Με ένα MIDI καλώδιο συνδέουμε το συνδετή

ΜΑΘΗΜΑ: MIDI

MIDI Out του αποστολέα της MIDI πληροφόρησης στο συνδετή MIDI In του αποδέκτη. Με ένα άλλο καλώδιο συνδέουμε το συνδετή MIDI Thru του πρώτου αποδέκτη στο συνδετή MIDI In του δεύτερου στην αλυσίδα αποδέκτη, κ.ο.κ.).