

## Θεωρία:

### Ηχογράφηση MIDI

Το MIDI (Musical Instrument Digital Interface<sup>1</sup>), είναι μια ψηφιακή γλώσσα σύνδεσης συγχρονισμού και αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων ή άλλων μουσικών συσκευών και ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Τα δεδομένα που μεταβιβάζονται μέσω της σύνδεσης MIDI δεν περιγράφουν κάποιο ηχητικό κύμα αλλά περιέχουν πληροφορίες, σε ψηφιακή μορφή, για την περιγραφή και χειρισμό **μουσικών γεγονότων (events)** σε πραγματικό χρόνο. Τα μουσικά γεγονότα μπορεί να αφορούν το πάτημα ή την αποδέσμευση ενός συγκεκριμένου πλήκτρου, την ταχύτητα (ένταση) με την οποία πιέζεται ένα πλήκτρο, καθώς και δεδομένα που αφορούν την κίνηση κάποιου πεντάλ ή άλλης μονάδας ελέγχου ενός ηλεκτρονικού μουσικού οργάνου.

Ο τρόπος λειτουργίας του MIDI έχει ως εξής: Όταν πιέσουμε, για παράδειγμα, το πλήκτρο του μεσαίου Ντο κάποιου ηλεκτρονικού μουσικού οργάνου που υποστηρίζει το πρωτόκολλο MIDI, τότε το όργανο θα εκτελέσει τη νότα Ντο. Ταυτόχρονα θα παραγάγει ένα κωδικοποιημένο σήμα στην MIDI έξοδό του το οποίο είναι αναγνωρίσιμο από κάθε συσκευή MIDI. Το σήμα αυτό θα περιλαμβάνει τις εξής παραμέτρους:

- α) Note - On (Εναρξη εκτέλεσης νότας)
- β) Τονικό ύψος (Pitch) – Μεσαίο Ντο,
- γ) Ταχύτητα (Velocity) – Μια τιμή από το 0-127 σύμφωνα με την οποία θα καθορίζεται η ένταση της νότας.

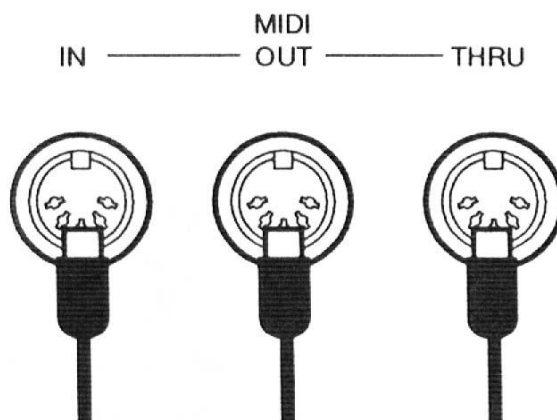
Αν το σήμα αυτό μεταδοθεί σε ένα άλλο όργανο MIDI τότε αυτό είναι δυνατόν να εκτελέσει ταυτόχρονα την ίδια νότα με την ίδια ένταση και με κάποιο δικό του ήχο.

Το πρωτόκολλο MIDI προβλέπει ότι το κάθε όργανο MIDI αποτελείται από 16 MIDI-κανάλια στα οποία είναι δυνατόν να στέλνονται ταυτόχρονα και ανεξάρτητα δεδομένα με την χρήση ενός μόνο καλωδίου.

Μια από τις πιο συνηθισμένες χρήσεις των δεδομένων MIDI είναι η αποθήκευση τοποθετημένων με βάση το χρόνο, ακολουθιών μουσικών γεγονότων σε ψηφιακή μνήμη. Με την εγγραφή και στη συνέχεια αναπαραγωγή μιας τέτοιας ακολουθίας μουσικών γεγονότων, μπορούμε να πετύχουμε την αναπαράσταση της εκτέλεσης ενός μουσικού έργου με αποτέλεσμα παρόμοιο με μια συνηθισμένη ηχογράφηση. Η λειτουργία αυτή εκτελείται από το **sequencer**. Ένα sequencer μπορεί είτε να είναι εξειδικευμένη συσκευή που πολλές φορές είναι ενσωματωμένη σε ηλεκτρονικά μουσικά όργανα είτε εξειδικευμένο μουσικό λογισμικό σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το μουσικό λογισμικό Cubase, μεταξύ άλλων, λειτουργεί και ως ένα MIDI sequencer τεραστίων δυνατοτήτων.

### General MIDI (GM)

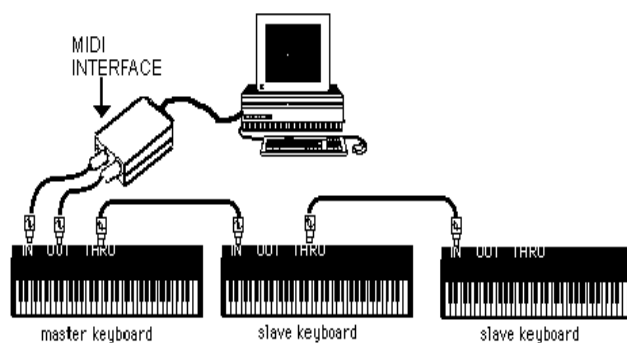
Το πρότυπο General MIDI αφορά στην τοποθέτηση των διαφόρων οργάνων και ήχων με μια συγκεκριμένη σειρά (σε 128 θέσεις – patches) ώστε όλες οι συσκευές MIDI που χρησιμοποιούν αυτό το πρότυπο να μπορούν εύκολα να εκτελέσουν ακολουθίες MIDI με τους σωστούς ήχους όταν γίνεται μεταφορά από μια συσκευή στην



Το τμήμα εισόδων-εξόδων μιας συσκευής MIDI.



Το βύσμα της σύνδεσης MIDI.



Σύνδεση αλυσίδας MIDI.

<sup>1</sup> Μια ακριβής μετάφραση του όρου MIDI στα ελληνικά είναι: Ψηφιακός συνδέτης μουσικών οργάνων.

άλλη. Στα 15 από τα 16 MIDI-κανάλια μπορούν να τοποθετηθεί αντίστοιχος αριθμός ήχων κυρίως από μελωδικά όργανα ενώ το MIDI-κανάλι με αριθμό 10 είναι κρατημένο αποκλειστικά για κρουστούς ήχους.

Στους πιο κάτω πίνακες παρουσιάζεται η τοποθέτηση των διαφόρων μελωδικών ήχων στις 128 θέσεις του προτύπου GM καθώς και η αντιστοίχιση των διαφόρων κρουστών ήχων σε σχέση με τα πλήκτρα ενός πιάνου που όπως έχει ειπωθεί πιο πάνω αναφέρονται στο MIDI-κανάλι 10.

Το VST Instrument Universal Sound Module που περιλαμβάνεται στο Cubase είναι συμβατό με το πρότυπο General MIDI. Έτσι περιλαμβάνει 128 ήχους τοποθετημένους σύμφωνα με το πρότυπο GM και το MIDI-Κανάλι με αριθμό 10 προορίζεται αποκλειστικά για κρουστούς ήχους ενώ τα υπόλοιπα για τους άλλους ήχους.



### Μελωδικοί ήχοι

#### **Piano**

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

#### **Chromatic Percussion**

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

#### **Organ**

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

#### **Guitar**

- 25 Acoustic Guitar (nylon)
- 26 Acoustic Guitar (steel)
- 27 Electric Guitar (jazz)
- 28 Electric Guitar (clean)
- 29 Electric Guitar (muted)
- 30 Overdriven Guitar
- 31 Distortion Guitar

#### 32 Guitar harmonics

#### **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

#### **Strings**

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

#### **Ensemble**

- 49 String Ensemble 1
- 50 String Ensemble 2
- 51 Synth Strings 1
- 52 Synth Strings 2
- 53 Choir Aahs
- 54 Voice Oohs
- 55 Synth Choir
- 56 Orchestra Hit

#### **Brass**

- 57 Trumpet
- 58 Trombone
- 59 Tuba
- 60 Muted Trumpet
- 61 French Horn
- 62 Brass Section
- 63 Synth Brass 1
- 64 Synth Brass 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)
- 104 FX 8 (sci-fi)

#### **Ethnic**

- 105 Sitar
- 106 Banjo
- 107 Shamisen
- 108 Koto
- 109 Kalimba
- 110 Bag pipe
- 111 Fiddle
- 112 Shanai

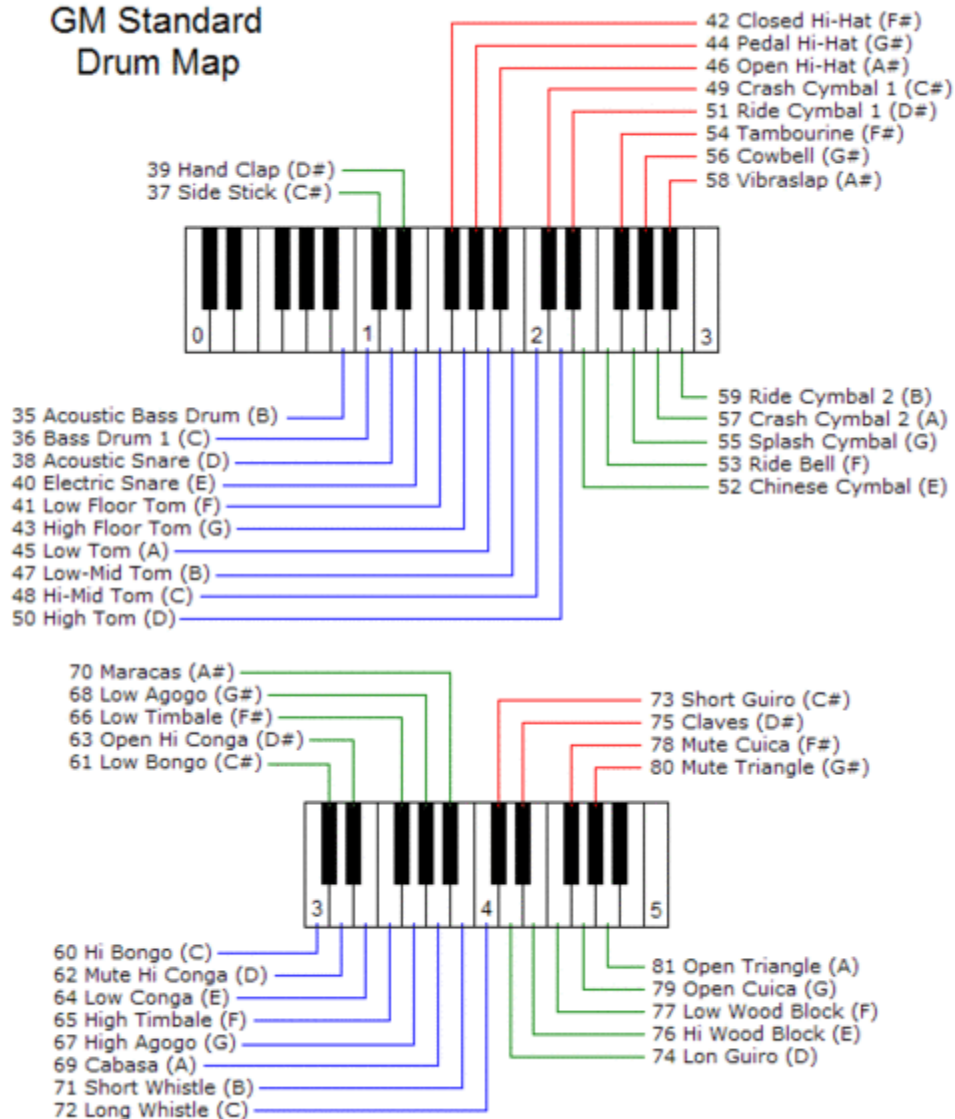
#### **Percussive**

- 113 Tinkle Bell
- 114 Agogo
- 115 Steel Drums
- 116 Woodblock
- 117 Taiko Drum
- 118 Melodic Tom
- 119 Synth Drum

#### **Sound effects**

- 120 Reverse Cymbal
- 121 Guitar Fret Noise
- 122 Breath Noise
- 123 Seashore
- 124 Bird Tweet
- 125 Telephone Ring
- 126 Helicopter
- 127 Applause
- 128 Gunshot

## GM Standard Drum Map



## Ηχογράφηση σκληρού δίσκου

Ηχογράφηση σκληρού δίσκου ή αλλιώς ηχογράφηση αρχείου ήχου ονομάζουμε την αποθήκευση ηχητικού κύματος σε ψηφιακή μνήμη, συνήθως σε σκληρό δίσκο. Η λειτουργία της τεχνολογίας αυτή βασίζεται στην μετατροπή του ηχητικού κύματος σε ψηφιακή πληροφορία μέσα από μια διαδικασία δειγματοληψίας και στην συνέχεια αποθήκευση των πληροφοριών αυτών υπό μορφή αρχείων ήχου. Η μετατροπή αυτή στον ηλεκτρονικό υπολογιστή πραγματοποιείται από την κάρτα ήχου του, η οποία περιέχει το μετατροπέα Analog-to-Digital (A/D converter).

Η ποιότητα μιας ψηφιακής ηχογράφησης εξαρτάται κυρίως από τη συχνότητα δειγματοληψίας και την ανάλυση των δειγμάτων. Το πιο διαδεδομένο μέσο εγγραφής ψηφιακού ήχου, το CD, είναι γραμμένο με συχνότητα δειγματοληψίας 44,1KHz και ανάλυση 16bit. Τα σύγχρονα συστήματα ηχογράφησης με ηλεκτρονικό υπολογιστή προσφέρουν ακόμα πιο καλύτερη ποιότητα στην ψηφιοποίηση του ηχητικού κύματος. Έτσι ένα αρκετά προσιτό σε τιμή σύγχρονο ψηφιακό σύστημα μπορεί να προσφέρει επιλογή ηχογράφησης μέχρι και 192KHz / 24bit.

Το μουσικό λογισμικό Cubase VST εκτός από την λειτουργία που αναφέρθηκε πιο πάνω, δηλαδή ως sequencer ακολουθιών MIDI, λειτουργεί και ως ένα ολοκληρωμένο πολυκάναλο σύστημα ηχογράφησης σε σκληρό δίσκο. Στα πλαίσια της λειτουργίας του αυτής μπορεί να συντονίσει τα διάφορα υποσυστήματα ενός κατάλληλα εφοδιασμένου ηλεκτρονικού υπολογιστή για την εκτέλεση ηχογραφήσεων, επεξεργασίας και τελικής μίξης για τη δημιουργία μιας μουσικής παραγωγής.