

MIDI FILES
&
MIDI TIME CODE

Corso di Informatica Applicata alla
Musica

Prof. Goffredo Haus

Relatore: Maurizio Longari

MIDI FILES

- L'esigenza di fare uno standard per i MIDI File
- Standard MIDI File
- Il MIDI Studio
- SMPTE e MIDI Time Code

L'esigenza di fare uno standard per i MIDI File

- Proliferazione di strumenti MIDI
- Mancanza di un formato di file standard per lo scambio di MIDI Songs.
- Ogni produttore di sequencer aveva sviluppato un proprio formato, legando di fatto gli utenti ai propri prodotti.

Standard MIDI File

- 1988- International MIDI Association (IMA) pubblica lo “Standard MIDI Files 1.0”
- Formato binario.
- I MIDI file contengono una o più sequenze MIDI in cui ogni singolo dato è temporizzato.
- Si possono memorizzare intere song, tracce, informazioni sul tempo metronometrico, sul tempo musicale, stringhe di testo e altre informazioni di carattere descrittivo.

Standard MIDI File

- Formato a chunk
- Intestazione dei chunk di 8 byte:
 - 4 caratteri (4 char) che definiscono il tipo di chunk
 - 32 bit (longint) per esprimere la lunghezza in byte del chunk stesso (eclusi gli 8 byte di intestazione)

Standard MIDI File

- Header Chunk e Track Chunk

MThd <lunghezza dei dati dello header> <dati dello header>

MTrk <lunghezza dei dati della track> <dati della track>

MTrk <lunghezza dei dati della track> <dati della track>

..

Standard MIDI File

- Header Chunk

<Header Chunk> = <chunk type><length><format><ntrks><division>

<chunk type> = 'MThd'	4 byte
<length> = 6	4 byte
<format> = 0, 1 o 2	2 byte
<ntracks> = n. di traccie	2 byte
<division> = formato delta time	2 byte

Standard MIDI File

- Il campo division:
 - metrical time
 - time-code-based time.
- Se il bit 15, il bit più alto, è uguale a zero, i bit dal 14 allo 0 rappresentano il numero di tick in cui viene divisa una nota da un quarto.
 - Se division vale 96, per rappresentare un intervallo di un ottavo fra due eventi successivi dovrò scrivere nel delta-time la metà del numero dei tick che rappresentano una nota da un quarto, cioè 48.

Standard MIDI File

- Se il bit 15 è uguale a 1 i delta-time faranno riferimento a come si suddivide il secondo, inteso come unità di tempo, in modo consistente con SMPTE e MIDI Time Code:
 - I bit da 14 a 8 contengono i valori -24, -25, -29, -30 (espressi in complemento a due) che corrispondono agli standard SMPTE e MTC (con il -29 si identifica il formato 30 drop frame) e rappresentano il numero di frame per secondo. I bit da 7 a 0 (espressi normalmente) rappresentano la risoluzione all'interno di un frame, per esempio 4 cioè la risoluzione del MIDI Time Code.

Standard MIDI File

- Track Chunk

<Track Chunk> = <chunk type> <length> <MTrk event>+

<chunk type> = 'MTrk' 4 byte

<length> = lunghezza della track in byte 4 byte

<MTrk event> = <delta-time> <event>

<delta-time> = temporizzazione evento

<event> = messaggio MIDI

Standard MIDI File

- Il delta Time

Rappresenta l'ammontare di tempo che deve trascorrere prima dell'inizio del prossimo evento, se due eventi sono contemporanei si utilizza un delta time pari a 0. Questa quantità viene rappresentata in lunghezza variabile, ovvero con una metodologia che rappresenta i numeri utilizzando 7 bit per byte.

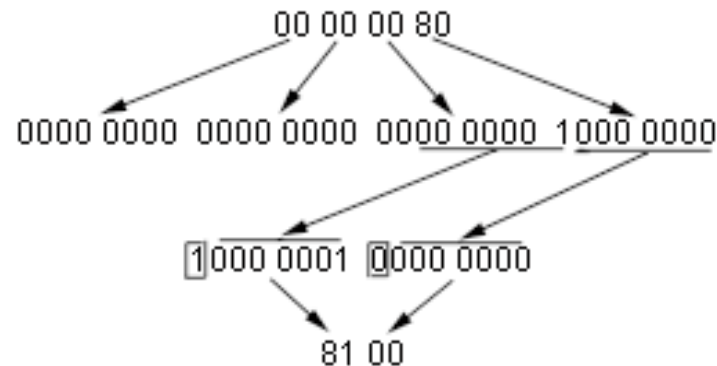
Ogni byte nella rappresentazione a lunghezza variabile ha il bit più significativo posto ad un valore fissato in modo da poterlo riconoscere. Tutti i byte hanno questo bit posto a 1 tranne l'ultimo il quale ha il bit settato a zero.

Standard MIDI File

- Il delta Time

Tutti gli altri bit sono utilizzati per contenere i bit che compongono il numero da rappresentare.

Es: il numero 00000080 Hex viene rappresentato in lunghezza variabile con 81 00 infatti se guardiamo la rappresentazione in bit:



Standard MIDI File

- Eventi

<event> = <MIDI event> | <sysex event> | <meta-event>

<MIDI event> = qualsiasi channel message, con **running status**

<sysex event> = F0 <length> <System Exclusive bytes>

<meta-event> = FF <type> <length> <bytes>

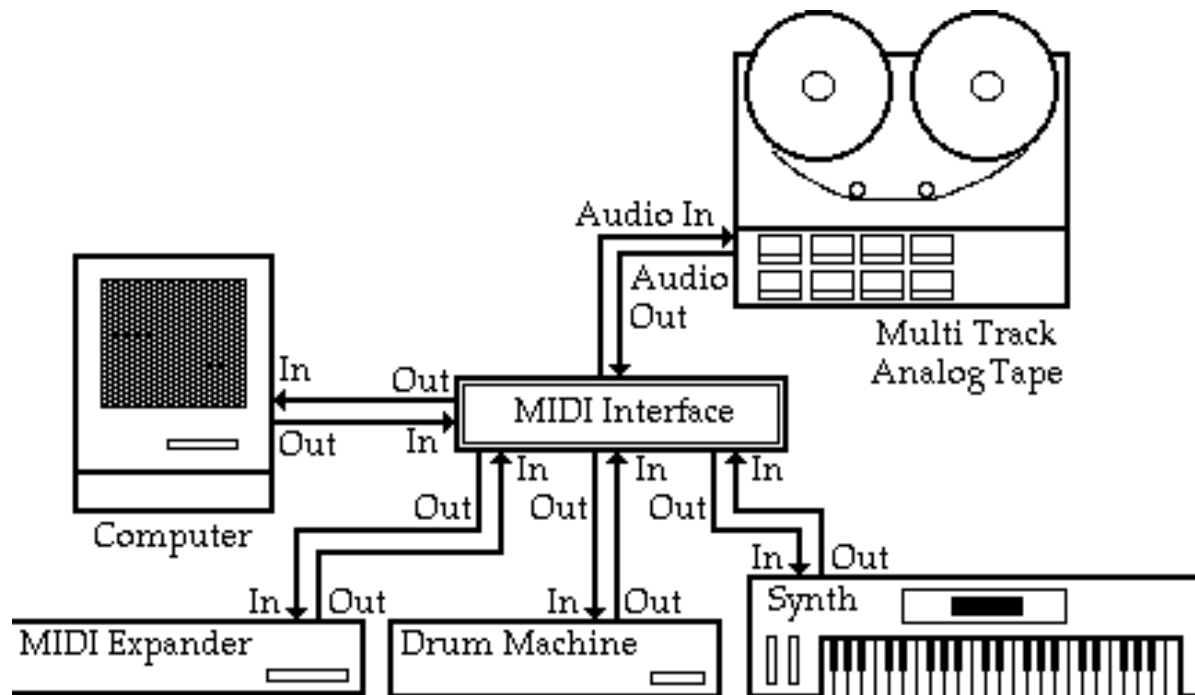
informazioni di tipo descrittivo

Standard MIDI File

- Meta-event:
 - "Text Event", "Copyright Notice", "Sequence / Track Name"
- Meta-event **Set Tempo** (FF 51 03 tt tt tt):
 - specifica la velocità metronometrica e permette infine di dare un valore assoluto nel tempo ai nostri eventi MIDI. (numero di microsecondi per nota da un quarto)
 - Di solito, negli SMF di tipo 1, tutte le informazioni di tempo (metronometrico e musicale) vengono sistemate nella traccia 1. Se non specificato si assume di 120 bpm.
 - indica che il tempo metronometrico è cambiato.

MIDI Studio

- Sincronizzazione software con apparecchi analogici tramite il codice SMPTE



SMPTE

- Codice SMPTE:

HR:MM:SS:FF

- FF frame per second:
 - 24: Film
 - 25: Video Europea (PAL, SECAM)
 - 30 drop: Video a colori Americana e Giapponese (NTSC)
 - 30: Video bianco e nero Americana e Giapponese

MIDI Time Code (MTC)

- **Il MTC Full Message (10 byte)**

F0 7F <chan> 01 <sub-ID 2> hr mn sc fr F7

F0 7F = Real Time Universal System Exclusive Header

<chan> = 7F (messaggio destinato all'intero sistema)

01 = <sub-ID 1>, 'MIDI Time Code'

<sub-ID 2> = 01, Full Time Code Message

hr = ora e tipo di SMPTE: 0 yy zzzzz

yy = type

00 = 24 Frames/Second

01 = 25 Frames/Second

10 = 30 Frames/Second (drop frame)

11 = 30 Frames/Second

zzzzz = ora (00->23)

mn = Minuti (00-> 59)

sc = Secondi (00-> 59)

fr = Frames (00-> 29)

MIDI Time Code (MTC)

- **Il MTC Quarter Frame Message (2 byte)**

F1 <message>

F1 = System Common Status Byte

<message> = 0nnn dddd

dddd = 4 bit di dati associabili al messaggio.

nnn = Message Type:

0 = Frame Count LS

1 = Frame Count MS

2 = Seconds Count LS

3 = Seconds Count MS

4 = Minutes Count LS

5 = Minutes Count MS

6 = Hours Count LS

7 = Hours Count MS and SMPTE Type

MIDI Time Code (MTC)

- **Il MTC Quarter Frame Message (2 byte)**

- Il Quarter Frame Message fornisce il clock al sistema e deve essere pensato come un gruppo di 8 messaggi che insieme riescono a definire una precisa locazione SMPTE.
- Il tempo si considera "running" dopo aver ricevuto il primo QFM dopo il Full Message.
- Se il device in ascolto viene attivato mentre il codice è in running, non trovando il Full Message deve attendere la ricezione di una serie completa di 8 QFM per potersi agganciare. Il device che legge arriverà a determinare la posizione in SMPTE spostata di due frame (il tempo di invio complessivo di 8 QFM) e si dovrà sincronizzare ai due sub frame successivi.

F1 0X

F1 1X

F1 2X

F1 3X

F1 4X

F1 5X

F1 6X

F1 7X