

CĂN BẢN VỀ MIDI

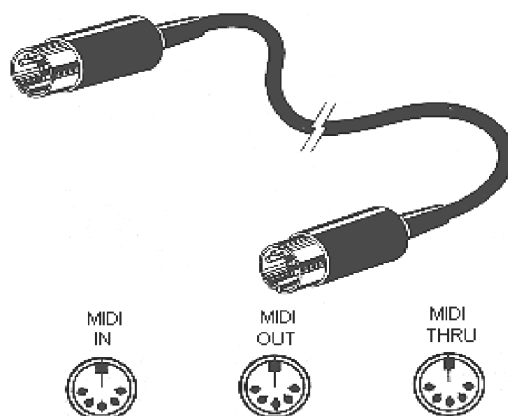
Có rất nhiều bạn làm nhạc trên máy PC, sử dụng nhạc cụ điện tử có MIDI nhưng không hiểu nhiều về cách thức "hoạt động" của MIDI. Bài viết này nhằm giúp cho các bạn hiểu tính năng của MIDI theo khía cạnh làm nhạc chứ không phải kỹ thuật.

MIDI là gì ?

MIDI là chữ viết tắt của: Musical Instrument Digital Interface (Giao Diện Kỹ Thuật Số Của Nhạc Cụ), một tiêu chuẩn kỹ thuật số cho phép giao tiếp thông tin giữa các nhạc cụ điện tử và máy vi tính với nhau.

Ổ cắm MIDI

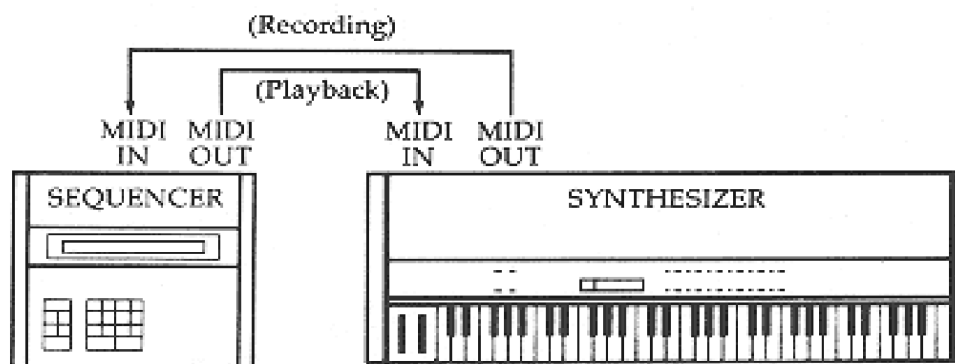
Muốn các dụng cụ giao tiếp được với nhau thì phải kết nối được các dụng cụ này. Ổ cắm MIDI là cổng tiếp nhận và truyền các dữ liệu MIDI. Có 3 loại ổ cắm MIDI: MIDI IN (NHẬN MIDI), MIDI OUT (XUẤT MIDI), và MIDI THRU (XUYỀN MIDI). Phải dùng dây MIDI để nối các cổng này với nhau.



Ổ cắm và dây MIDI

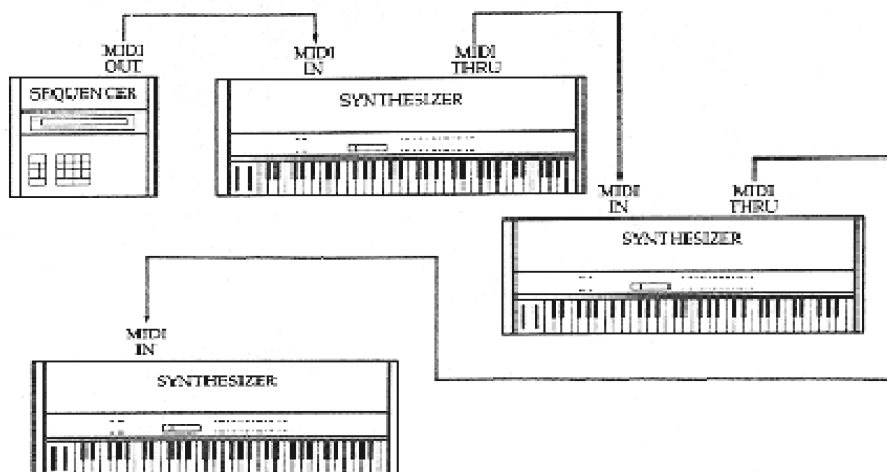
Ổ cắm MIDI IN tiếp nhận dữ liệu từ thiết bị bên ngoài vào; ổ cắm MIDI OUT truyền dữ liệu từ trong nội bộ thiết bị ra bên ngoài; ổ cắm MIDI THRU truyền tín hiệu nhận từ cổng MIDI IN ra thẳng bên ngoài.

Lưu ý: Lỗi hay thường gặp trong việc cắm dây MIDI là bạn sẽ nối đầu MIDI IN của máy này sang đầu MIDI IN của máy kia ! Điều này sai. Bạn hãy suy luận: đầu này phát tín hiệu thì đầu kia sẽ nhận. Do đó, cắm MIDI từ lỗ OUT máy 1 sang lỗ IN máy 2 và từ lỗ OUT máy 2 sang lỗ IN máy 1.

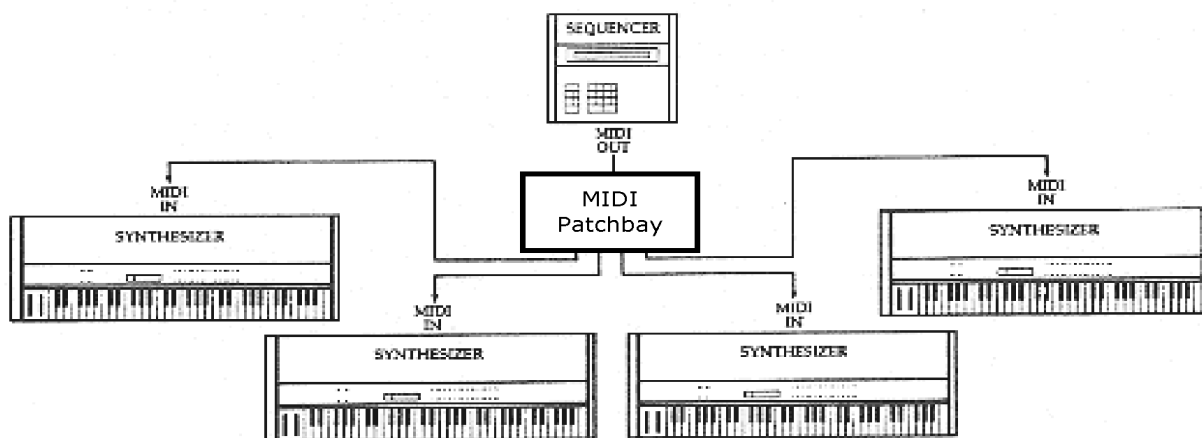


Cách nối dây MIDI

Có thể kết nối bất kỳ bao nhiêu thiết bị MIDI mà bạn muốn qua ổ MIDI THRU (daisy chaining: đầu nối tiếp). Tuy nhiên để đảm bảo việc truyền dữ liệu hoạt động tốt, nên kết nối từ 2 đến 3 thiết bị mà thôi. Nếu muốn kết nối nhiều thiết bị hơn nữa, hãy dùng bộ kết nối MIDI (MIDI Patchbay).



Đầu nối tiếp MIDI



Nối với MIDI Patchbay

Kênh MIDI (MIDI Channel)

Tín hiệu MIDI được truyền theo kênh (channel) thông qua dây MIDI. Chuẩn MIDI quốc tế quy định chỉ có 16 kênh MIDI và mỗi kênh có thể truyền dữ liệu riêng biệt nhau. Để có thể chuyển dữ liệu qua MIDI, thiết bị truyền và thiết bị nhận phải được khai báo đúng kênh nhau (như bằng tần trong truyền thanh).

Dữ liệu MIDI

Có nhiều loại dữ liệu MIDI được dùng để truyền đạt sự phong phú của âm thanh và âm sắc trong nhạc cụ điện tử.

Dữ liệu MIDI được chia thành 2 nhóm chính: Channel Messages (Tín hiệu kênh) dùng để chuyển các thông tin biểu diễn cho mỗi kênh MIDI, và System Messages (Tín hiệu hệ thống) dùng để kiểm soát toàn bộ việc cài đặt và phản ứng trong nhạc cụ.

Chế độ hoạt động (Mode)

Có 4 loại chế độ hoạt động của hệ MIDI:

1. OMNI ON, POLY: Tín hiệu MIDI được truyền và nhận riêng biệt trên 16 kênh cùng một lúc (Omni: On – Nhiều kênh: mở) và nhiều âm cùng một lúc trên mỗi kênh (Poly). Thường các thiết bị âm thanh MIDI được cài đặt mặc nhiên ở chế độ này.
2. OMNI ON, MONO: Tín hiệu MIDI được truyền và nhận riêng biệt trên 16 kênh cùng một lúc (Omni: On – Nhiều kênh: mở) và từng âm một trên mỗi kênh (Mono).
3. OMNI OFF, POLY: Tín hiệu MIDI được truyền và nhận chỉ trên 1 kênh (Omni: Off – Nhiều kênh: tắt) với nhiều âm cùng một lúc.
4. OMNI OFF, MONO: Tín hiệu MIDI được truyền và nhận chỉ trên 1 kênh với từng âm một.

Tín hiệu kênh (Channel Messages)

Tín hiệu kênh kiểm soát kênh MIDI và gồm các tín hiệu có liên quan đến ngay bản thân nốt nhạc, cũng như các tín hiệu liên quan đến phần kỹ thuật âm thanh của nhạc cụ.

Mở/tắt nốt nhạc (Note on/off)

- Tín hiệu Note On (mở nốt nhạc) gồm có: kênh MIDI, số thứ tự của nốt (note number), tốc độ (velocity) dùng để phát ra âm thanh.
- Tín hiệu Note off (tắt nốt nhạc) dùng để ngưng không cho phát âm thanh. Tín hiệu này xác định trường độ của nốt.
- Tín hiệu Note number (số thứ tự nốt) diễn tả cao độ của nốt theo số thứ tự phím trên bàn phím (keyboard), từ số 0 = C-2, số 1 = C#-2, số 2 = D-2, ... số 60 = C3, ... và cuối cùng số 127 = G8.

Hiện nay, các chương trình làm nhạc (sequencing softwares) và các nhà sản xuất nhạc cụ dùng tín hiệu Gate (cổng) để diễn tả trường độ nốt nhạc và như vậy thì tín hiệu Note Off không còn được sử dụng nữa.

- Velocity (tín hiệu tốc độ) diễn tả cường độ của nốt (từ 0 đến 127).

Ngày nay, máy làm nhạc và phần mềm làm nhạc sử dụng tín hiệu note on, số thứ tự nốt và tốc độ cộng thêm trường độ nốt (còn gọi là gate time – thời gian mở cổng) thay vì sử dụng tín hiệu tắt nốt. Trường độ note tùy thuộc vào độ phân giải (resolution) được chọn.

Độ phân giải có liên quan đến đồng hồ trong chương trình làm nhạc và được hiểu như số tick (nhịp đập) của 1/4 nốt (còn được gọi là Pulse Per Quarter Note – PPQN) tức là nốt đen.

Ghi chú: cách gọi tên trường nốt theo tiếng Anh như sau:

- | | |
|------------------------------------|--|
| – Nốt tròn: Whole (1) | – Nốt móc bốn: Sixty-fourth (1/64) |
| – Nốt trắng: Half (1/2) | – Nốt liên ba: Triplet (T) |
| – Nốt đen: Quarter (1/4) | – Liên ba trắng: Half Triplet (1/2T) |
| – Nốt móc đơn: Eighth (1/8) | – Liên ba đen: Quarter Triplet (1/4T) |
| – Nốt móc đôi: Sixteenth (1/16) | – Liên ba móc đơn: Eighth Triplet (1/8T) |
| – Nốt móc ba: Thirty-second (1/32) | v.v... |

Số tick nhỏ nhất là 24 (hệ Midi hoạt động theo chuẩn 24 PPQN này).

Thí dụ, nếu ta chọn độ phân giải của bài nhạc là: 96 (tức số tick trong 1 nốt đen là 96) thì:

NỐT	CÁCH TÍNH	SỐ TICK
Tròn	96×4	384
Trắng	96×2	192
Đen	96	96
Móc đơn	$96/2$	48
Móc kép	$48/2$	24
Liên ba đen	$192/3$	64
Liên ba móc đơn	$96/3$	32
Liên ba móc kép	$48/3$	16
v.v....		

CĂN BẢN VỀ MIDI

Thay đổi chương trình (Program Change)

Các tín hiệu thay đổi chương trình (PC) được dùng để đổi chương trình âm thanh trong nhạc cụ/bộ tiếng (sound module)/card âm thanh (soundcard).

Bảng 1. Âm thanh nhạc cụ theo hệ General Midi

Số	Nhạc cụ	Số	Nhạc cụ	Số	Nhạc cụ
01	Acoustic Grand Piano	44	Contrabass	87	Lead 7 (fifths)
02	Bright Acoustic Piano	45	Tremolo Strings	88	Lead 8 (Bass + Lead)
03	Electric Grand Piano	46	Pizzicato Strings	89	Pad 1 (New Age)
04	Honky-Tonk Piano	47	Orchestral Strings	90	Pad 2 (Warm)
05	Electric Piano 1	48	Timpani	91	Pad 3 (Polysynth)
06	Electric Piano 2	49	String Ensemble 1	92	Pad 4 (Choir)
07	Harpsichord	50	String Ensemble 2	93	Pad 5 (Bowed)
08	Clavinet	51	Synth Strings 1	94	Pad 6 (Metallic)
09	Celesta	52	Synth Strings 2	95	Pad 7 (Halo)
10	Glockenspiel	53	Choir Aahs	96	Pad 8 (Sweep)
11	Music Box	54	Voice Oohs	97	FX 1 (Rain)
12	Vibraphone	55	Synth Voice	98	FX 2 (Soundtrack)
13	Marimba	56	Orchestra hit	99	FX 3 (Crystal)
14	Xylophone	57	Trumpet	100	FX 4 (Atmospheric)
15	Tubular Bells	58	Trombone	101	FX 5 (Brightness)
16	Dulcimer	59	Tuba	102	FX 6 (Goblin)
17	Drawbar Organ	60	Mute Trumpet	103	FX 7 (Echoes)
18	Percussive Organ	61	French Horn	104	FX 8 (Sci-fi)
19	Rock Organ	62	Brass Section	105	Sitar
20	Church Organ	63	Synth Brass 1	106	Banjo
21	Reed Organ	64	Synth Brass 2	107	Shamisen
22	Accordion (French)	65	Soprano Sax	108	Koto
23	Harmonica	66	Alto Sax	109	Kalimba
24	Tango Accordion	67	Tenor Sax	110	Bagpipe
25	Acoustic Guitar (nylon)	68	Bari Sax	111	Fiddle
26	Acoustic Guitar (steel)	69	Oboe	112	Shanai
27	Elec. Guitar (jazz)	70	English Horn	113	Tinkle Bell
28	Elec. Guitar (clean)	71	Bassoon	114	Agogo
29	Elec. Guitar (muted)	72	Clarinet	115	Steel Drums
30	Overdriven Guitar	73	Piccolo	116	Woodblock
31	Distortion Guitar	74	Flute	117	Taiko Drum
32	Guitar Harmonics	75	Recorder	118	Melodic Drum
33	Acoustic Bass	76	Pan Flute	119	Synth Drum
34	Electric Bass (finger)	77	Blown Bottle	120	Reverse Cymbal
35	Electric Bass (pick)	78	Shakuhachi	121	Guitar Fret Noise
36	Fretless Bass	79	Whistle	122	Breath Noise
37	Slap Bass 1	80	Ocarina	123	Seashore
38	Slap Bass 2	81	Lead 1 (Square)	124	Bird Tweet
39	Synth Bass 1	82	Lead 2 (Sawtooth)	125	Telephone Ring
40	Synth Bass 2	83	Lead 3 (Calliope)	126	Helicopter
41	Violin	84	Lead 4 (Chiff)	127	Applause
42	Viola	85	Lead 5 (Charang)	128	Gunshot
43	Cello	86	Lead 6 (Voice)		

Khi nhận được tín hiệu PC đi kèm với số thứ tự nhạc cụ (theo bảng trên), nhạc cụ/bộ tiếng sẽ chuyển sang âm thanh nhạc cụ tương ứng với số thứ tự này.

Có những phần mềm, card âm thanh và nhạc cụ điện tử (synthesizers) đánh số thứ tự các chương trình âm thanh này từ 0 đến 127, và đặt tên nhạc cụ khác với bảng chuẩn trên, tuy nhiên bản chất âm thanh của các nhạc cụ có tên gọi khác này vẫn phải phù hợp theo thứ tự nhạc cụ trên.

Bảng 2. Âm thanh trống theo hệ General Midi

Phím	Trống	Phím	Trống	Phím	Trống
35	Acoust.bass drum	51	Ride edge	67	Agogo
36	Bass drum 1	52	China cymbal	68	Agogo
37	Side stick	53	Ride cup	69	Cabasa
38	Snare drum	54	Tambourine	70	Maracas
39	Hand claps	55	Splash cymbal	71	Whistle (short)
40	Snare drum	56	Cowbell	72	Whistle (long)
41	Tom Low	57	Crash cymbal	73	Guiro (short)
42	Tight hit hat	58	Vibraslap	74	Guiro (long)
43	Tom Low	59	Ride Cymbal 1	75	Claves
44	Pedal hit hat	60	Hi bongo	76	Woodblock 2
45	Tom Low	61	Lo bongo	77	Woodblock 3
46	Open hit hat	62	Mute conga	78	Mute Cuica
47	Tom High	63	Open conga	79	Open cuica
48	Tom High	64	Open conga	80	Mute triangle
49	Crash cymbal	65	High timbale	81	Open triangle
50	Tom High	66	Low timbale	82	Cabasa

Ghi chú: Phím 60 là middle C (tức là nốt C có gạch ngang dòng kẻ phụ dưới trong dòng kẻ nhạc khóa G)

Pitch Bend (Uốn Cao Độ)

Tín hiệu PB (Pitch Bend) được dùng để uốn cao độ của nốt lên hoặc xuống từ 1/2 cung cho đến 2 quãng tám. Mặc định của nhạc cụ điện tử/bộ tiếng/card âm thanh là ± 2 (tức là 2 bán cung chứ không phải là 2 cung).

Pitch Bend có tổng cộng 16.384 bước. Cao độ chuẩn (tương ứng đúng với nốt) là ở bước 8.192. Có thể thay đổi quãng Pitch Bend mặc định bằng tín hiệu RPN (Registered Parameter Number). Cách làm như sau:

– Gửi trước hết tín hiệu:

CC 101 với giá trị: 0
sau đó là CC 100 với giá trị: 0

– Tiếp đó gửi tín hiệu:

CC 6 với giá trị: từ 0 đến 24 (tương ứng với 24 mức 1/2 cung = 2 bát độ)

Phải gửi tín hiệu theo thứ tự như trên, nếu không sẽ không có hiệu quả gì cả.

Dùng cần Pitch Bend trên nhạc cụ điện tử để uốn cao độ của nốt.

After Touch

Tín hiệu AT (After Touch) có chức năng thay đổi màu sắc của âm thanh trong nhạc cụ điện tử/bộ tiếng/card âm thanh khi phím của nhạc cụ điện tử được nhấn mạnh hơn (với điều kiện là các thiết bị âm thanh được thiết kế có tính năng after touch này).

Khác biệt giữa after touch với touch sensitivity: việc nhấn phím mạnh nhẹ trên nhạc cụ điện tử (electronic keyboard) tạo ra tín hiệu touch sensitivity (nhạy cảm với việc chạm ngón tay) làm thay đổi velocity (dịch nôm na là âm lượng của nốt nhạc còn âm lượng là volume) khiến cho nốt nhạc phát ra âm thanh to hoặc nhỏ. Còn after touch là sau khi đã nhấn phím rồi, vẫn giữ ngón tay trên phím và nhấn mạnh phím thêm nữa sẽ tạo ra tín hiệu thêm âm sắc cho tiếng nhạc cụ.

Tín hiệu After Touch chỉ chuyển tín hiệu thay đổi độ nhấn phím mạnh hay nhẹ thôi còn hiệu quả của after touch tùy thuộc vào thiết bị nhận tín hiệu được cài đặt mặc định hiệu quả gì cho tín hiệu after touch (thí dụ như: tremolo/phaser/overdrive, v.v...). Tuy after touch được nhà sản xuất nhạc cụ điện tử thiết kế mặc định nhưng người sử dụng (user) có thể thay đổi được.

Có 2 loại tín hiệu After Touch:

- Channel Pressure (Áp suất kênh): After Touch có hiệu quả như nhau đối với tất cả các phím trên bàn phím nhạc cụ điện tử trong từng kênh;
- Polyphonic Key Pressure (Áp suất phím đa âm): After Touch có hiệu quả riêng biệt cho từng phím (chỉ có trên các bàn phím nhạc cụ điện tử chuyên nghiệp).

Thường các nhà sản xuất dụng cụ âm nhạc điện tử chỉ thiết kế loại Channel Pressure mà thôi vì thiết kế polyphonic key pressure đắt tiền hơn do mỗi phím phải được cài mạch after touch riêng.

Continuous Controller

Tín hiệu Continuous Controller được dùng để thực hiện các thay đổi trong việc cài đặt âm thanh, kể cả cường độ và trường âm thanh (panpot). Số CC xác định chức năng, và giá trị xác định mức độ. Tín hiệu CC được chia thành 2 loại: 0 – 63 và 64 – 119 (Số 120 – 127 là tín hiệu về chế độ). Lưu ý: không phải mọi nhạc cụ và bộ tiếng đều có đủ các tính năng CC này vì liên quan đến giá thành. Nhạc cụ càng mắc tiền thì càng có nhiều tính năng CC.

Trong 128 loại CC, còn rất nhiều CC chưa được xác lập tính năng và đó là các CC để các nhà sản xuất tự xác lập cho các thiết bị có hệ thống nối kết MIDI của họ.

Bank Select (CC 0/32) – Chọn Ngân Hàng Âm Thanh

Tín hiệu Bank Select được dùng để chuyển bank (Ngân Hàng Âm Thanh). Chuyển tín hiệu Bank Select trước và sau đó chuyển tín hiệu Program Change để chọn âm thanh. Tín hiệu Bank Select luôn được dùng theo cặp: CC (0) và CC (32).

Tùy theo nhà sản xuất, giá trị của tín hiệu Bank Select sẽ khác nhau trong việc chuyển đổi này. Cần xem hướng dẫn cụ thể trong cẩm nang sử dụng.

Bank (Ngân Hàng Âm Thanh) là gì ?

Vì tín hiệu MIDI bị giới hạn trong dải số từ 0 đến 127 (hoặc từ 1 đến 128), nên đối với các nhạc cụ điện tử có số lượng âm thanh nhiều hơn 128 loại, thì người ta thiết kế thêm các bộ nhớ phụ để chứa thêm các âm thanh này. Chẳng hạn như:

- Bank A: gồm 128 loại âm thanh của General Midi
- Bank B: gồm các loại âm thanh riêng của từng nhà sản xuất nhạc cụ, các nhạc cụ tổng.
- User Bank: gồm các loại âm thanh mà người sử dụng có thể tu chỉnh theo ý mình.

Modulation CC (1), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Modulation dùng để chỉnh chiều sâu của độ rung (vibrato).

Wah Modulation CC (2), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Wah Modulation dùng để chỉnh chiều sâu của hiệu quả wah–wah (vibrato). Còn được gọi là Breath Control.

Foot Controller CC (4), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Foot Controller dùng để chuyển các thay đổi của bàn đạp.

Portamento Time CC (5), Giá Trị (0–127) phải dùng chung với **Portamento CC (65)** có hiệu quả luyến nốt.

Data Entry CC (6 và 38), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Data Entry (nhập dữ liệu) được dùng cài giá trị cho thông số của RPN (xin xem phần RPN).

Volume CC (7), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Volume được dùng để chỉnh âm lượng cho cân đối giữa các loại âm thanh với nhau và chỉ có tác dụng cho từng kênh riêng lẻ. Đối với âm lượng chung, cần phải chỉnh bằng System Message (tín hiệu hệ thống).

Panpot CC (10), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Panpot được dùng để chỉnh vị trí của nhạc cụ trong trường âm thanh nhằm tạo ra hiệu quả stereo. Giá trị: (0–63) bên trái; (64) ở giữa; (65–127) bên phải.

Expression CC (11), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Expression được dùng phối hợp chung với tín hiệu Volume để chỉnh âm lượng.

Âm lượng của kênh = Expression X Volume

Effect Control CC (12 và 13), Giá Trị (0–127)

Tín hiệu Effect Control được dùng để chỉnh các hiệu quả cho âm thanh, thay đổi tùy theo từng nhà sản xuất nhạc cụ.

Sustain Control CC (64), Giá Trị (0–63: tắt/64–127: mở)

Tín hiệu Sustain được dùng để kéo dài độ ngân của âm thanh (ví như chân pedal sustain của piano, khi đạp vào sẽ nâng bàn chặn dây lên và dây đàn sẽ ngân rung tự do).

Release Time CC (72), Giá Trị (0–127)

Release time là thời gian từ lúc nhấc tay ra khỏi phím cho đến lúc âm thanh phát ra từ phím đó tắt đi.

Attack Time CC (73), Giá Trị (0–127)

Attack time là thời gian từ lúc nhấn phím cho đến khi âm thanh phát ra.

Brightness CC (74), Giá Trị (0–127)

Độ "trong" của âm thanh.

Reverb Level CC (91), Giá Trị (0–127)

Hiệu quả "vang".

Effect 1 Control CC (92), Giá Trị (0–63: tắt/64–127: mở)

Bật/tắt Effect 1.

Chorus Level CC (93), Giá Trị (0–127)

Hiệu quả "dày" của âm thanh do có nhiều giọng phụ bổ sung.

Effect 2 Control CC (94), Giá Trị (0–63: tắt/64–127: mở)

Bật/tắt Effect 2.

RPN LSB/MSB CC (100/101) , Giá Trị (0–127)

Tín hiệu RPN (Registered Parameter Number: số thông số đăng ký) được dùng để chọn và chỉnh các thông số trên các thiết bị MIDI. Chọn thông số bằng tính hiệu RPN, sau đó cài đặt giá trị của thông số bằng tín hiệu Data Increment/Decrement.

Thông thường, quãng của Pitch Bend, Fine Tune (chỉnh chính xác cao độ theo từng comma), và Coarse Tune (chỉnh cao độ chung theo từng 1/2 cung) thay đổi theo các tín hiệu RPN này. Cần tham khảo hướng dẫn chi tiết trong cẩm nang của từng loại nhạc cụ MIDI để chỉnh RPN.

All Sounds Off CC (120), Giá Trị (0): tắt hết âm thanh.

Reset All Controllers CC (121), Giá Trị (0): trả lại tình trạng mặc nhiên của các Controllers

Tín Hiệu Hệ Thống (System Messages)

Các tín hiệu này được dùng để chỉnh chế độ cho toàn hệ thống hoạt động của nhạc cụ MIDI. Tín hiệu hệ thống gồm có tín hiệu hệ thống thời gian thực (System Real Time messages) cho việc vận hành đồng bộ (synchronization) trong việc sử dụng thiết bị MIDI như là máy soạn nhạc (sequencer); tín hiệu hệ thống thông thường (System Common messages) phát tín hiệu vị trí trong khi chơi nhạc như là Bắt Đầu Bài Nhạc và Chấm Dứt Bài Nhạc; và tín hiệu hệ thống riêng biệt (System Exclusive messages) chỉ phát thông tin riêng biệt đối với một vài nhà sản xuất hoặc kiểu mẫu (model).

Tín Hiệu Hệ Thống Riêng Biệt (System Exclusive Messages)

Tín hiệu hệ thống riêng biệt được dùng để chuyển dữ liệu riêng biệt đối với một vài loại thiết bị mà thôi (dữ liệu về Chương Trình, cài đặt dữ liệu...) thông qua MIDI.

Do đặc tính riêng biệt này nên cấu trúc của loại tín hiệu này giữa các nhà sản xuất nhạc cụ MIDI có thể khác nhau (không giống như các loại tín hiệu MIDI khác được cố định bởi qui định của hệ thống MIDI).

Tuy nhiên, cấu trúc chung của tín hiệu hệ thống riêng biệt thường như sau:

(Các số trong ngoặc đơn là số hexadecimal – thập lục phân – MIDI dùng loại số đếm này. Xin xem giải thích về số thập lục phân ngay dưới đây)

- (F0) Chế độ riêng biệt (Exclusive status)
 (xx) Ký hiệu nhận diện của nhà sản xuất
 (nn) Kênh MIDI tổng quát (Global MIDI channel)
 (yy) Ký hiệu nhận diện kiểu máy (Model ID)
 (ff) Mã số chức năng (function code)
 (dd) các dữ liệu
 ⋮
 ⋮
 ⋮
 (zz) Số kiểm tra (check sum)
 (F7) Chấm dứt tín hiệu EOX

Về phần này, xin xem phần hướng dẫn chi tiết trong cẩm nang sử dụng kèm theo nhạc cụ MIDI, trong đó nhà sản xuất hướng dẫn cách lập và khai báo tín hiệu hệ thống riêng biệt, địa chỉ của các chức năng trong thiết bị (để cho tín hiệu hệ thống riêng biệt tác động đến).

Cách tính số hexadecimal (thập lục phân)

So sánh giữa số thập phân với số thập lục phân

Số thập phân	Số thập lục phân
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

Cách tính số thập phân ra số thập lục phân:

Nguyên tắc: chia dần số thập phân cho 16, không chia đến phần số lẻ. Phần thương số được tiếp tục chia cho 16 cho đến khi không còn chia được nữa. Sau đó xếp thứ tự từ trái qua phải, số đầu là thương số của bài toán chia cuối cùng, tiếp đến là tuần tự các số dư của các bài toán chia trước đó. Khi ghi, phải dùng đúng cách ghi số của hệ thống thập lục phân (10=A; 11=B; 12=C v.v...)

Thí dụ:

a) Số thập phân 3215 quy ra số thập lục phân:

- 3215 : 16 = 200 (thừa 15)
- 200 : 16 = 12 (thừa 8) không còn chia được nữa

Như vậy, số thập lục phân của số thập phân 3215 là: C8F (12 = C; 8 = 8; 15 = F)

b) Số thập phân 2546 quy ra số thập lục phân:

$$1. 2546 : 16 = 159 \text{ (thừa 2)}$$

$$2. 159 : 16 = 9 \text{ (thừa 15)}$$

Như vậy, số thập lục phân của số thập phân 2546 là: 9F2

Quy số thập lục phân ra số thập phân.

Muốn quy ngược số thập lục phân ra số thập phân, thực hiện như sau:

a) Số C8F là số mấy trong hệ thập phân ?

$$[(C \times 16) + 8] \times 16 + 15 = [(12 \times 16) + 8] \times 16 + 15 = 3215$$

b) Số 153D là số mấy trong hệ thập phân ?

$$[((1 \times 16) + 5) \times 16 + 3] \times 16 + 13 = 5437$$

Cách tính check-sum

Cộng tất cả giá trị các dữ liệu (trừ phần: ký hiệu nhận diện của nhà sản xuất, kênh MIDI tổng quát và ký hiệu nhận diện kiểu máy) rồi chia cho 128 (không chia số lẻ). Lấy 128 trừ đi số dư của bài toán chia này để ra check-sum (lưu ý là check-sum phải được ghi lại dưới dạng số thập lục phân).