

OPERACION DE INSTRUMENTOS MIDI 1

NORMA MIDI 1.0

La norma MIDI (Musical instruments digital interface) o Interfase Digital para Instrumentos Musicales, surge en el año 1983 debido a la necesidad de unificar criterios sobre la construcción de instrumentos musicales electrónicos con tecnología digital.

A fines de la década del '70 los sistemas digitales, debido a los avances tecnológicos en cuanto a la miniaturización de los componentes electrónicos, se desarrollaron con gran velocidad y se produjo un cambio en la forma de diseño de los aparatos e instrumentos, entre ellos los instrumentos musicales electrónicos. Digitales significa que tienen una estructura similar a la de una computadora, o sea que trabajan con un microprocesador, memorias y códigos en sistema binario que tienen un significado, como las palabras de cualquier lenguaje hablado. Esta posibilidad de tener memoria y de poder programar los osciladores de sonidos¹ llevó a las fábricas a emplear la tecnología digital para diseñar sus instrumentos.

Para diseñar un sistema digital, es imprescindible codificar todas las acciones y variables que se manejen. Codificar significa en este caso, asignar a cada variable o situación dada (como por ejemplo tocar una tecla o presionar un pedal) un código binario de forma tal que quede representada por el mismo, pues una computadora solo puede manejar códigos binarios. Por ejemplo, a continuación vemos cómo se puede implementar un display para que represente los números decimales y un punto, asignando a cada número decimal un código binario formado por unos y ceros. El display está formado por siete foquitos alargados y uno con forma de punto llamados LEDS. Cada foco está conectado a un dígito binario o bit, y enciende cuando dicho bit tiene el valor 1. De esta forma, según los códigos elegidos, serán los foquitos que estén encendidos y por lo tanto, los números representados:

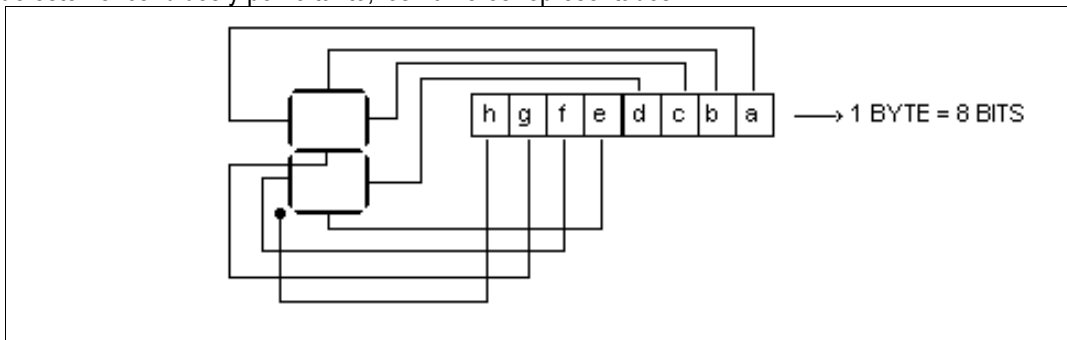


Figura 5-1

En la figura siguiente observamos el código que representaría al número 3:

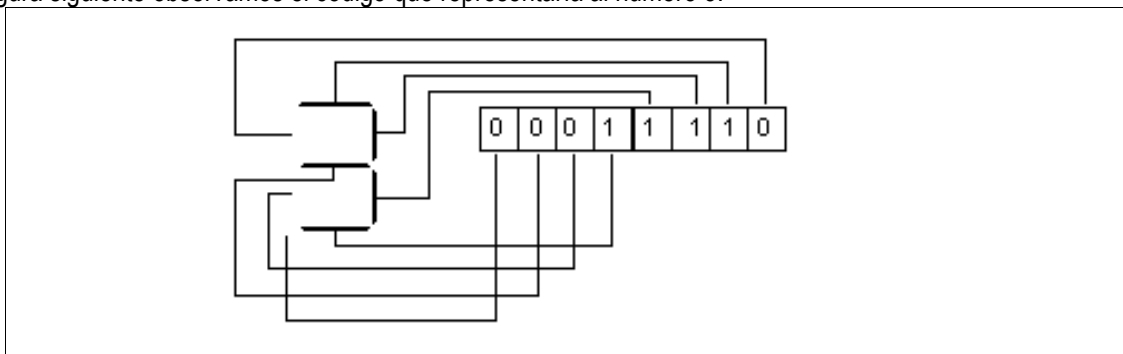


Figura 5-2

Nótese que el código correspondiente a cada número es totalmente arbitrario, pues si los foquitos estuvieran conectados con los bits de otra manera, los códigos necesarios para representar los distintos números serían totalmente distintos. Esta característica de los sistemas digitales es la que hace que sean a veces incompatibles unos con otros, pues la elección de los códigos es arbitraria, así como el conexionado de los circuitos. Muchos sistemas digitales se pueden compatibilizar con un protocolo de comunicaciones, de forma tal que se ajusten a pautas comunes. En las comunicaciones digitales existen distintos tipos de protocolos para distintas aplicaciones, uno de ellos es el protocolo MIDI. A veces se habla también de "Interface". Una interface es un aparato electrónico que convierte códigos según un determinado protocolo. Entonces, la interface es la que hace el trabajo y el protocolo es una convención que dice cómo

¹ Los osciladores son las fuentes de sonido en los instrumentos electrónicos (como las cuerdas en un violín).

tiene que hacerlo.

Cuando hablamos de acciones, nos referimos a las acciones que puede hacer una persona sobre el instrumento. Por ejemplo podemos asignar arbitrariamente el código 1001 a la acción de pulsar una tecla; el código 1110 cuando usamos la rueda del Pitchbend, etc. Entonces, el instrumento internamente interpretará los códigos correspondientes según sea la acción desarrollada y los traducirá en la respuesta correspondiente.

Antes de aparecer la norma MIDI, cada fabricante codificaba tales acciones a su manera. Debido a esto los instrumentos de distintas marcas eran incompatibles entre sí, haciendo imposible la interconexión entre ellos, salvo que fueran de la misma marca o que se implementase algún tipo de interface, muy costosas en aquel tiempo.

Es recién en el año 1983 cuando se reúnen los principales fabricantes y acuerdan la norma MIDI 1.0, que va a ser determinante en el diseño de todos los instrumentos musicales electrónicos e incluso en la forma de tratar la música con estos aparatos.

La norma MIDI o, el MIDI como comúnmente se le llama, es entonces un conjunto de condiciones a las que debe ajustarse un fabricante para construir un instrumento musical electrónico. Tales condiciones se refieren a la codificación y unificación de las acciones que se realizan en el instrumento, a la determinación de canales de transmisión, la forma en que pasan los datos o códigos de un instrumento a otro, etc.

Cada vez que se realiza alguna acción sobre un instrumento, éste fabrica un mensaje que consiste en uno o más códigos binarios que comunican a otros instrumentos lo que se ha realizado. Por ejemplo, cada vez que se toca una tecla se genera un mensaje formado por tres bytes que le dicen a los otros instrumentos conectados que se ha tocado una tecla, qué tecla se ha tocado y con qué fuerza o velocidad se la ha ejecutado. Entonces, el instrumento que recibe el mensaje se entera de tal acción y produce una nota con las características descritas por dicho mensaje. Veamos el siguiente gráfico:

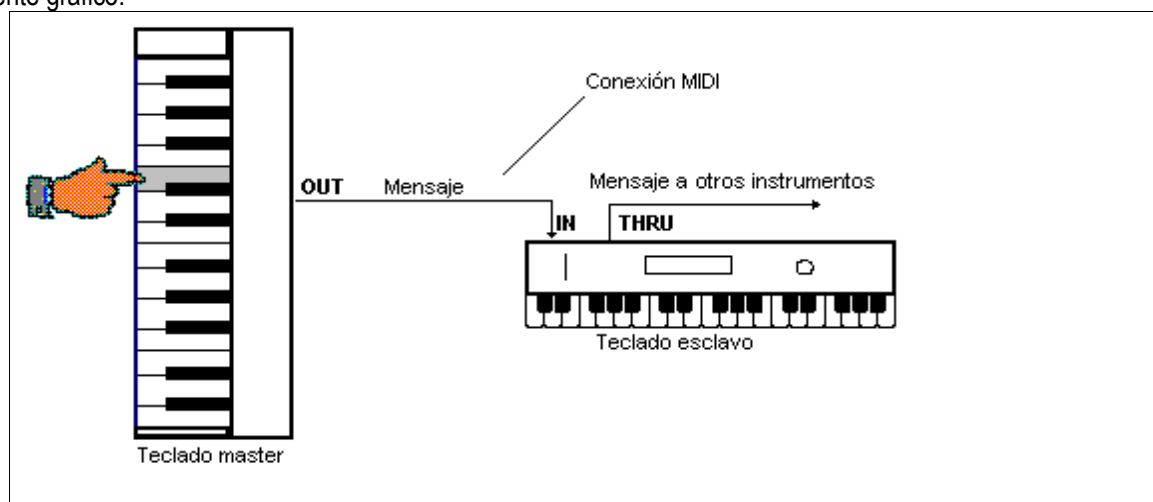


Figura 5-3

Con el fin de permitir la interconexión de dos o más instrumentos, una de las primeras pautas que fija la norma MIDI es el uso de tres tipos de puertos por los que viaja la información y un tipo de cable con conectores DIN² de 5 pines en sus extremos, mostrado en la figura 5-4:

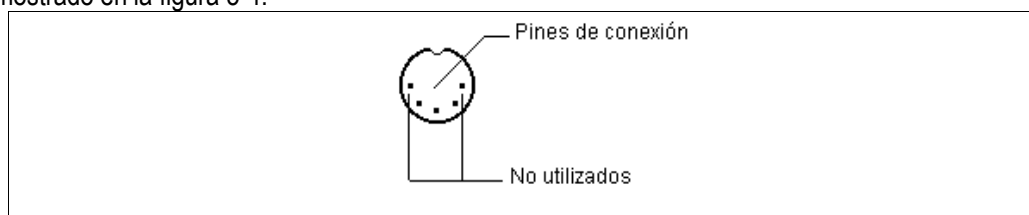


Figura 5-4

Los tres tipos de puerto, llamados IN, OUT y THRU, están en todo aparato MIDI³ y cumplen con la siguiente función:

- MIDI IN:** es por donde entra al instrumento la información que viene desde otro dispositivo MIDI.
- MIDI OUT:** es la salida de información de un instrumento. Por aquí salen los mensajes generados únicamente en el instrumento. Es lógico suponer que siempre el terminal OUT de un instrumento se conectará con el IN de otro.

² DIN son las siglas del instituto de normalización alemán: Deutsches Institut für Normung.

³ A veces, el terminal OUT funciona también como THRU. En este caso, no existe este último.

MIDI THRU: este terminal está previsto para conectar más de dos instrumentos de forma tal que les llegue la misma información desde un mismo instrumento maestro. Por el puerto MIDI THRU sale la misma información que llega al puerto IN. Esto quiere decir que si desde un instrumento (al que llamamos maestro) enviamos información a un segundo instrumento (llamado esclavo) y queremos que la misma llegue a un tercero, del terminal OUT del primero llevaremos un cable al IN del segundo y del terminal THRU del segundo conectaremos el cable al IN del tercero.

A continuación, en la figura 5-5 mostramos una conexión midi típica en la cual, desde un teclado (maestro) controlamos a otro teclado y a dos módulos de sonido. Decimos controlar porque todo lo que se hace en este teclado maestro es ordenado mediante mensajes a los instrumentos esclavos, quienes reaccionan ante la llegada de estos mensajes, como si fueran verdaderos esclavos que cumplen órdenes. Los instrumentos que solo reciben órdenes se llaman esclavos y el instrumento que envía ordenes se llama maestro. Decimos órdenes porque, según veremos más adelante, cada acción que se hace sobre un instrumento midi es una orden llamada "mensaje MIDI".

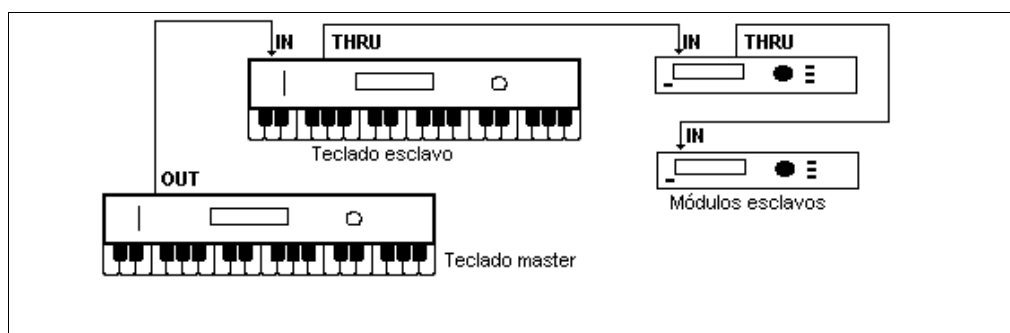


Figura 5-5

Canales MIDI: En la norma o protocolo MIDI se establecen 16 canales posibles de información, lo que no implica utilizar 16 cables distintos. Los canales, como en las transmisiones de televisión o radio, son virtuales, es decir, no están "físicamente" definidos como autopistas o algo así. Se logran artificialmente y tienen existencia real solo para el sistema. De este modo, por ejemplo, por el mismo aire viajan señales de distintos canales de televisión, radio, teléfonos celulares, etc.

Disponer de 16 canales es muy útil por ejemplo cuando, teniendo un teclado master y dos módulos de sonido, queremos transmitir algo (por ej. una melodía) al primer módulo sin que suene el segundo y otra información (por ej. un acorde) al segundo sin que suene el primero. Para esto, se le asigna un canal MIDI distinto a cada módulo, por ejemplo 3 al primero y 4 al segundo. Entonces, poniendo al master en canal 3, sonará el primero y poniéndolo en canal 4, el segundo.

También es posible, utilizando el modo MULTI de un instrumento, asignar canales distintos a cada parte o zona del multi de forma que cada parte reaccione solo a la información que viene en el canal correspondiente.

Es indispensable para que pueda pasar información de un instrumento a otro que los canales MIDI de ambos sean iguales. De lo contrario, el transmisor enviará los mensajes pero el receptor, al estar en otro canal, no los considerará.

Cable MIDI: es un cable múltiple de cinco conductores internos, protegidos por una malla metálica para disminuir las interferencias que se pueden producir debido a campos electromagnéticos producidos por transformadores, motores, tubos fluorescentes, etc.

Usa en sus extremos conectores tipo DIN de 5 patas o pines, de los cuales actualmente se utilizan solo tres: los pines 4 y 5 y el pin central, que se conecta a masa en un solo extremo.

Longitud máxima y precauciones: por el cable MIDI circulan mensajes formados por códigos que son en realidad pulsos de electricidad muy pequeña. Mientras mas largo es el cable, mas expuesto está a la acción de interferencias. Por esta razón se aconseja no utilizar longitudes superiores a los 15 metros, sobre todo en lugares donde hay más interferencias como los escenarios, donde hay equipos de luces, de potencia, etc. Por esta misma razón, conviene que el cable no pase cerca de transformadores o equipos que manejen mucha potencia. Utilizando cables de hasta 6 metros no hay ningún tipo de problemas.

MENSAJES MIDI

Para poder establecer la norma MIDI, fue necesario analizar qué situaciones se presentan cuando una persona ejecuta un instrumento para luego poder codificarlas y organizarlas. Citaremos a continuación las más usuales, dejando por el momento algunas que veremos oportunamente:

- Note on**: significa tocar una tecla y es sin dudas la acción más frecuente que hacemos sobre un teclado.
- Note off**: se refiere a la acción de soltar una tecla. Siempre que hablemos de tocar o soltar una tecla, será necesario codificar de qué tecla se trata y con qué fuerza o velocidad se ha ejecutado o soltado. A cada acción de "Note on" le corresponderá una de "Note off", sino la nota seguirá sonando indefinidamente.
- Program change**: es la acción de cambiar un programa. Esta situación es frecuente y por lo tanto también se ha previsto en MIDI. Recordemos que se les llama programas a los sonidos de los sintetizadores y módulos de sonido.
- Pitch-bend**: cuando accionamos la rueda de pitch-bend para desafinar hacia arriba o hacia abajo un sonido.
- After touch**: se refiere a la presión ejercida sobre una tecla después de haberla tocado. Esto nos permite dar más expresividad al sonido sin tener que accionar ningún tipo de rueda, palanca o pedal. La expresividad se logra con la misma tecla que estamos tocando, presionándola más fuerte de lo normal. La post-presión que hacemos se puede traducir, según cómo se haya programado el sonido o program, en vibrato, más brillo, aumento de volumen, etc. El after-touch puede ser de canal o polifónico: el primero (de canal) es el más empleado y consiste en dar un mismo valor de presión para todo el teclado, por mas que toquemos un acorde y presionemos unas teclas más que otras. El segundo tipo es más expresivo pero también más caro de implementar. Este, permite dar un valor distinto de presión a cada tecla independientemente y en forma simultánea. Por ej.: si seleccionamos un sonido que ha sido programado para que el after-touch produzca vibrato, tocamos un acorde de Do mayor y luego de haberlo tocado hacemos presión sobre la tercera, con el primer sistema vibrarán las tres notas del acorde, mientras que con el segundo, vibrará solo la nota MI que es la que estamos presionando con más fuerza.
- Control change**: significa cambios de control. Aquí se agrupan todas las acciones de control sobre el sonido, por ej.: la rueda de modulación, el pedal de sustain , el volumen, etc. Todas estas situaciones están codificadas y a cada una se le ha asignado un número llamado número de controlador o número de control. Por ej.: el Nro. de control que corresponde al pedal de sustain es el 64 en decimal (ver tabla al final del apunte).
- Sistema exclusivo**: es una forma que se ha previsto en MIDI para poder realizar transferencias de datos entre instrumentos. Estos datos se refieren a información exclusiva (por eso el nombre) de cada instrumento, por ej. : cuando guardamos en un diskette un banco de sonidos o parámetros del global de un sinte. Esta información solo la entiende el instrumento que la contiene y no puede ser interpretada por otro de distinta marca o modelo. Cada fabricante tiene total libertad en cuanto a la codificación y organización de su sistema, por eso esta información la entiende solo el instrumento. Cuando se hacen intercambios en sistema exclusivo, los datos se mandan en paquetes de datos precedidos por un número llamado número de identificación (ID NUMBER) que cada fabricante tiene registrado. Por ej., a continuación citamos algunos:

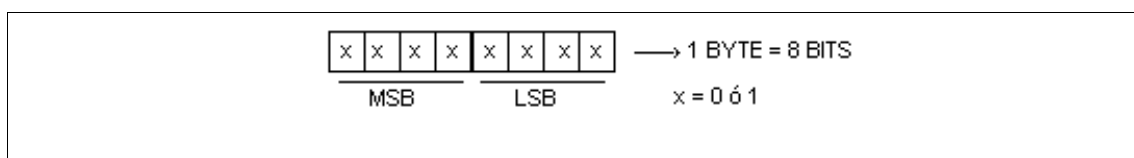
KAWAI	40
ROLAND	41
KORG	42
YAMAHA	43
ENSONIQ	OF
KURZWEIL	07

ORGANIZACIÓN DE LOS MENSAJES:

Para entrar en el estudio de los mensajes MIDI, recordemos primero el concepto de byte:

- **Byte**: se llama así a un grupo de 8 dígitos binarios o bits que nos permiten codificar 256 estados ó

acciones distintas. Para ampliar un poco este concepto, veamos cuántas palabras se pueden formar con dos letras: aa, ab, ac, ad, . . . , az, . . . , ba, bb, bc, . . . , bz. Si uno se toma el trabajo de escribir todas las posibilidades de combinar dos letras, vemos que se pueden obtener 729 palabras distintas (suponiendo un alfabeto de 27 letras). En los sistemas que emplean cifras binarias, la cantidad de combinaciones que se pueden obtener es mucho menor, debido a que un dígito solo puede tener dos estados diferentes: 1 y 0, contra 27 que tenemos en el alfabeto. Por lo tanto, para formar una palabra binaria, de forma que se puedan tener varias combinaciones diferentes, se necesita más cantidad de dígitos⁴. Por esta razón, se le ha dado al byte una cantidad de 8 dígitos o bits. En MIDI, como en otras ramas de la informática, se adopta el byte como palabra binaria. Al byte lo podemos dividir en dos mitades de 4 bits c/u cuando, para codificar algo nos basta solo con 4 bits. Los 4 bits de la parte derecha se llaman bits menos significativos (LSB) y los de la izquierda, bits más significativos (MSB). Con cada mitad podremos codificar 16 acciones distintas ($2^4 = 16$).



MENSAJE MIDI: se llama mensaje MIDI a un conjunto de bytes que informan a un instrumento la ocurrencia de una acción ó situación dada. Por ej.: cuando tocamos una tecla o cambiamos de programa, se transmiten mensajes que comunican tales acciones a los otros instrumentos conectados. Todos los mensajes MIDI comienzan con un primer byte que se llama BYTE DE ESTADO, que indica el tipo de mensaje. Esto es, si se trata de un cambio de programa, tocar una tecla, etc. A éste byte de estado lo siguen dos, uno o ningún byte, llamados BYTES DE DATOS. Si al byte de estado lo acompañan uno, dos o ningún byte de datos lo determina el tipo de mensaje. Para distinguir entre un byte de estado y de datos, se utiliza el bit de la izquierda o más significativo: si es un uno, se trata de un byte de estado; si es un cero corresponde a un byte de datos (data byte). Entonces, un mensaje MIDI tendrá a lo sumo tres bytes: uno de estado y dos de datos. Existe una única excepción y es cuando transmitimos en sistema exclusivo, dónde la cantidad de bytes de datos es ilimitada.

Mensaje MIDI:

BYTE DE ESTADO + 1er. BYTE DE DATOS + 2do. BYTE DE DATOS
(según mensaje) (según mensaje)

Los mensajes MIDI se clasifican en dos grupos o tipos: de canal y de sistema:

Mensajes de canal

Son mensajes cuyo byte de estado lleva la información correspondiente al canal MIDI en el que se está transmitiendo. Son los mensajes que se transmiten con más frecuencia, como cuando tocamos el teclado, cambiamos un programa, etc. Es de gran utilidad poder transmitir en canales distintos, sobre todo cuando usamos un secuenciador⁵ (sequencer), asignando a cada pista un canal MIDI, de forma tal que en cada canal podamos tener un sonido y un motivo musical distintos. Para codificar el canal MIDI se utiliza el mismo byte de estado. Para esto, se divide en dos mitades de 4 bits c/u. Con los 4 bits más significativos (los que están a la izquierda) se codifica el tipo de mensaje, que es la función del byte de estado y con los menos significativos, el canal MIDI. Con 4 bits podemos disponer de 16 canales, asignando el Nro. 0000 al canal 1 y el 1111 al canal 16. De esta forma, los canales corresponderán a cada código como se muestra en la siguiente tabla. Nótese que el N° de código que lleva el byte de estado es siempre menor en una unidad al N° de canal MIDI que representa:

⁴ Para saber cuantas combinaciones diferentes se pueden obtener en sistema binario, se multiplica el número 2 tantas veces como cantidad de dígitos tengamos. Por ej.: con 4 bits se obtienen: $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ combinaciones.

⁵ Un secuenciador es un grabador de mensajes MIDI que se utiliza normalmente para grabar y componer música.

Canal	código	Canal	Código
1	0000	9	1000
2	0001	10	1001
3	0010	11	1010
4	0011	12	1011
5	0100	13	1100
6	0101	14	1101
7	0110	15	1110
8	0111	16	1111

Enunciaremos a continuación los mensajes de canal, indicando el nombre del mensaje, el byte de estado correspondiente y, según el mensaje, los bytes de datos. En la mitad derecha del byte de estado, indicamos el canal MIDI con xxxx, ya que el canal lo elegimos y no tiene por lo tanto un número fijo. Así, si estamos en canal 3, xxxx será 0010 y si estamos en canal 11 cambiará a xxxx = 1010. Los bytes de estado de cada mensaje están escritos en binario y en orden ascendente, a partir del N° 8 = 1000⁶. Los mensajes son los siguientes:

-NOTE OFF 1000XXXX + DATABYTE 1 + DATABYTE 2

Indica que se ha soltado una tecla y por lo tanto el instrumento tiene que callarse. El primer byte de datos indica el Nro. de tecla que se ha soltado y el segundo, con qué velocidad se ha soltado. Muchos instrumentos transmiten el valor fijo de 64 en éste 2do. byte, por no poder codificar la velocidad con que se suelta la tecla.

-NOTE ON 1001XXXX + DATABYTE 1 + DATABYTE 2

Nos dice que se ha tocado una tecla. Al igual que con el mensaje anterior, el 1er. byte de datos indica la tecla y el 2do., la velocidad con que se tocó dicha tecla.

-KEY PRESSURE 1010XXXX + DATABYTE 1 + DATABYTE 2

Representa el after touch (post-presión) polifónico. Como se mencionó anteriormente, es la presión que se ejerce sobre la tecla después de haberla tocado. En general produce vibrato, pero depende de cómo se haya programado el sonido. Al ser polifónico, da un valor independiente de presión a cada tecla, por lo que el 1° byte de datos indica el n° de tecla. El 2° byte de datos se usa para transmitir el valor de la presión ejercida en la tecla especificada con el primero.

-CONTROL CHANGE 1011XXXX + DATABYTE 1 + DATABYTE 2

En los mensajes de cambio de control se incluyen todos los controles de expresión del sonido excepto el de pitch-bend y el de after-touch, los cuales se transmiten con mensajes independientes. Como dijimos anteriormente, estos controles tienen asignado un número que está establecido en la norma MIDI. Algunos de estos son:

1	0000 0001	Rueda de modulación
7	0000 0111	Volumen
10	0000 1010	Panorama
64	0100 0000	Pedal de sustain
91	0101 1011	Control de envío de efecto de sonido 1
93	0101 1101	Control de envío de efecto de sonido 2

⁶ A partir de este número el primer bit de la izquierda es uno. Esto diferencia a un byte de estado de uno de datos.

En este tipo de mensaje, el 1er. byte de datos indica el número de controlador ó numero de control y el segundo indica la cantidad que se ha variado dicho control. Por ejemplo, si queremos transmitir un mensaje que cambie el volumen de un sonido a un valor de 74 (4A en hexadecimal) y que está en el canal MIDI 4, tendremos el siguiente mensaje:

B 3 + 0 7 + 4 A ó, en binario: 10110011 + 00000111 + 01001010

En el caso de los controladores que solo pueden tomar dos estados solamente (ON/OFF), como el pedal de sustain, el 2do. byte de datos toma el valor 0 cuando está en OFF y 127 cuando es ON. Por ej.: si en el mismo canal midi 4 presiono el pedal de sustain, se transmite el siguiente mensaje :

B 3 + 40 + 7 F ó, en binario: 10110011 + 01000000 + 01111111
{40H es 64 en decimal y 7FH es 127 en decimal}

-PROGRAM CHANGE 1100XXXX + DATA BYTE 1

Este mensaje se transmite cada vez que cambiamos de programa. Tiene solo un byte de datos, el cual contiene el Nro. de programa. De esta forma podemos seleccionar hasta 128 programas (de 0 a 127). Actualmente, como los instrumentos traen más de 128 programas, se utilizan otras formas para la selección de los mismos. La más empleada es usando un mensaje de cambio de control con el Nro. de control 00, y un valor de control que selecciona el banco de programas. A continuación de éste, se envía el mensaje de cambio de programa para seleccionar el programa dentro del banco.

Ej.: En el sintetizador Roland JV-80, el Nro. 80 (sobre el Nro. de controlador 0) selecciona al banco I del modo multi. Si queremos el multi Nro. 6, tendremos los siguientes mensajes expresados en hexadecimal:

B0 + 00 + 50 selecciona el banco I (en canal 1) {50H = 80}
C0 + 06 selecciona el multi Nro. 6

-CHANNEL PRESSURE 1101XXXX + DATABYTE 1

Corresponde al aftertouch de canal, que es el más usado por la mayoría de los instrumentos. Tiene un solo byte de datos que indica, para todo el instrumento, el valor de presión que se ha ejercido.

-PITCH-BEND 1110XXXX + DATABYTE 1 + DATABYTE 2

Este mensaje, que corresponde a la rueda de pitchbend, utiliza dos bytes de datos para tener más precisión. Dos bytes de datos nos permiten codificar 16.384 estados diferentes, contra 128 que podemos con un solo byte (de los ocho bits solo se usan 7 por ser el 1er. bit = 0 en un byte de datos). Esto se hace para tener más estados disponibles y de esta manera, al ser menor el salto de un estado al otro, lograr un efecto de variación continua y no por pasos o escalonada.

Mensajes de sistema⁷

Son mensajes que no necesitan ser transmitidos en distintos canales, por lo que no llevan número de canal. Sin embargo, para que pueda establecerse una comunicación correcta entre dos o más instrumentos, es necesario que los canales MIDI de sistema de ambos instrumentos sean iguales. El canal de sistema (System Channel) generalmente se encuentra en el menú del modo master o global ó en el menú que aparece al ingresar a la función MIDI (presionando algún botón que diga MIDI, etc.). Los mensajes de sistema se clasifican en tres categorías: exclusivos, comunes y de tiempo real.

⁷ Se expresan aquí los bytes de datos en hexadecimal. Para expresarlos en binario ver la tabla al final del listado de mensajes.

Mensajes de sistema exclusivo

Este tipo de mensajes se ha previsto para permitir la transferencia de datos de un instrumento a otro, sin ningún tipo de restricciones en cuanto a longitud y formato. Una comunicación en sistema exclusivo se realiza por ejemplo cuando guardamos el contenido de un banco de memoria (por ej. un banco de programs) de un instrumento en el disco de una computadora o de otro instrumento. El receptor, en este caso, no tiene por qué saber de que se trata. La información que recibe, la guarda sin interpretarla en forma de paquetes de datos. La única condición que se impone es que cada paquete de datos esté precedido por un byte que se denomina NUMERO DE IDENTIFICACIÓN (ID NUMBER). Este número identifica la marca del instrumento transmisor con el objeto de saber a quién pertenece la información y está registrado por cada fabricante.

FORMATO DEL MENSAJE :

F0 + ID + Cualquier Nro. de bytes + F7

F0: indica que se inicia una comunicación en sist. exclusivo.

ID: número de identificación del instrumento que envía la información.

F7: indica el final de la transferencia en sist. exclusivo.

Mensajes comunes

Dos de ellos se utilizan cuando se trabaja con secuenciadores o máquinas de ritmo y el tercero, si bien no es tan usual, se aplica a instrumentos con afinación tales como sintetizadores, módulos de sonido, etc. En ésta categoría entran los siguientes mensajes:

* SELECCIÓN DE CANCIÓN (SONG SELECT)

Selecciona un número de canción de un secuenciador o de una máquina de ritmos. Estos instrumentos nos permiten grabar fragmentos musicales o rítmicos (llamados secuencias) y organizarlos luego para formar canciones (songs). En todos los casos estas canciones, aparte de llevar un nombre que elegimos, tienen un número. Por ej. el song 00 llamado SALSA, el 04 llamado VOLKS, etc. Con éste mensaje, es posible entonces elegir un número de canción de un secuenciador o máquina de ritmos.

FORMATO DEL MENSAJE:

F3 + DATABYTE 1 F3H = 11110011

F3: es el byte de estado que indica que se quiere seleccionar una canción.

DATABYTE 1: lleva el número de canción que seleccionamos.

*PUNTERO DE POSICION DE CANCION (SONG POSITION POINTER)

Este mensaje nos da la posibilidad de ir a cualquier parte de la canción. Por ej. cuando en un secuenciador avanzamos con el control Fast Forward (avance rápido) hasta algún compás de la canción, al presionar PLAY se transmite éste mensaje para que la canción arranque en la posición elegida. Por ejemplo, si hemos avanzado hasta el compás 32 y presionamos PLAY, el secuenciador manda primero un mensaje de posición de canción para informar desde dónde tiene que arrancar algún otro secuenciador o máquina de ritmos que se haya conectado al MIDI OUT.

FORMATO DEL MENSAJE:

F2 + DATABYTE 1 + DATABYTE 2 F2H = 11110010

F2 : byte de estado

DATABYTES 1y 2 : llevan entre los dos un número correspondiente a la posición de la canción .

* REQUERIMIENTO DE AFINACIÓN (TUNE REQUEST)

Algunos instrumentos utilizan éste mensaje para que queden igualmente afinados en relación al LA 440.

FORMATO DEL MENSAJE :

F6 No lleva byte de datos.

F6 : se transmite el byte de estado solamente.

Mensajes de tiempo real (Real Time Messages)

Este tipo de mensajes también se relacionan con secuenciadores y máquinas de ritmos, por lo tanto se profundizará sobre ellos oportunamente al ver éstos instrumentos. Se utilizan cuando hay instrumentos trabajando en forma sincrónica, por ejemplo cuando controlamos el tempo de una máquina de ritmos con el de un secuenciador .

* RELOJ MIDI (TIMING CLOCK):

es un mensaje formado por un solo byte que se transmite en forma permanente mientras el instrumento está en modo PLAY . De ésta manera informa al instrumento esclavo sobre el tempo de la canción que está sonando. La cantidad de mensajes por segundo depende del tempo musical elegido en el instrumento maestro. Gracias a este mensaje pueden marchar al mismo tempo musical un secuenciador y una máquina de ritmos. Uno de ellos se elige como maestro y el otro como esclavo. El esclavo recibe los mensajes F8 y acomoda su tempo según la frecuencia con la que lleguen desde el maestro. Si subimos el tempo en el maestro, también aumenta la frecuencia de mensajes (clocks) y hace que el tempo en el esclavo suba al mismo valor del maestro. Maestro y esclavo están sincronizados.

FORMATO DEL MENSAJE :

F8 No lleva byte de datos.

* ARRANQUE (START)

Da la orden de arranque desde el principio de una canción o secuencia. Se transmite cada vez que presionamos el botón PLAY. Cuando se trabaja con dos secuenciadores sincronizados, el esclavo no arranca hasta que llegue el mensaje START o CONTINUE. Cuando en el secuenciador maestro presionamos PLAY, éste envía el mensaje START que hace que el esclavo se dirija al comienzo de la canción y arranque. Es como la voz de arranque de una carrera.

FORMATO DEL MENSAJE:

FA No lleva byte de datos.

* CONTINUAR (CONTINUE)

Da la orden de arrancar pero desde la última posición donde se había detenido la canción (si es que sucedió tal cosa). Cumple una función parecida al mensaje START. Cuando el esclavo recibe este mensaje no vuelve al principio de la canción (lo que haría con el mensaje START) sino que arranca desde donde se había quedado detenido por algún mensaje STOP.

FORMATO DEL MENSAJE:

FB Idem anterior.

*** PARAR (STOP)**

Se transmite cada vez que se presiona la tecla STOP.

FORMATO DEL MENSAJE:

FC ídem anterior.

*** CENSO ACTIVO (ACTIVE SENSING)**

Es un mensaje que se transmite en forma permanente cada tercio de segundo con el objeto de verificar si la conexión MIDI no se ha interrumpido por alguna razón (cable roto, desconectado, etc.). Si un instrumento con ésta característica no recibe dicho mensaje, es señal de que se ha interrumpido la transmisión e inmediatamente interrumpe su funcionamiento para evitar errores.

FORMATO DEL MENSAJE:

FE ídem anterior.

*** RESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA (SYSTEM RESET)**

Solo muy pocos instrumentos reconocen éste mensaje. Tiene la finalidad de restablecer el sistema a las condiciones iniciales (o sea el estado de las funciones, parámetros, etc. en el momento en que se encendió el instrumento). Se utiliza en el caso que haya algún problema y el instrumento no responda a las acciones pedidas.

FORMATO DEL MENSAJE:

FF ídem anterior.

RELACIÓN ENTRE NÚMEROS DECIMALES, HEXADECIMALES Y BINARIOS:

Dec.	Hexa.	Binario
00	0	0000
01	1	0001
02	2	0010
03	3	0011
04	4	0100
05	5	0101
06	6	0110
07	7	0111
08	8	1000
09	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

TABLA DE MENSAJES DE CANAL

Byte de estado	Bytes de datos			Comentarios	
Mensaje	Binario	Hexadecimal	1er. Byte de datos	2do. Byte de datos	Se transmite:
NOTE OFF	1000 XXXX	8 X H	Nº de tecla o nota	Velocidad	Cuando se suelta una tecla
NOTE ON	1001 XXXX	9 X H	Nº de tecla o nota	Velocidad	Cuando se toca una tecla
AFTERTOUCH POLYFONICO	1010 XXXX	A X H	Nº de tecla o nota	Valor de presión ejercida	Cuando se presiona una tecla después de tocada
CONTROL CHANGE	1011 XXXX	B X H	Nº de controlador	Valor del controlador	Cuando se acciona algún controlador
PROGRAM CHANGE	1100 XXXX	C X H	Nº de programa	No tiene	Cuando se cambia un programa
AFTERTOUCH de CANAL	1101 XXXX	D X H	Valor de presión	No tiene	Cuando se presiona una tecla después de tocada
PITH BEND	1110 XXXX	E X H	Valor grueso	Valor fino	Cuando se acciona la rueda de pitch bend

Todos los bytes de datos pueden variar de 000 a 127 (de 00 a 7F en hexa,) según la situación.

La letra X representa al Nº de canal MIDI. Cuando se expresa en binario se usa xxxx para los 4 bits.

Las primeras tres columnas expresan lo mismo. La primera indica el nombre del mensaje, la segunda expresa el byte de estado en binario y la tercera en hexa. La columna 4 muestra el primer byte de datos que sigue al byte de estado, indicando lo que éste codifica. Por último, la columna 5 muestra el segundo byte de datos y lo que codifica.

TABLA DE MENSAJES DE CONTROL MAS USADOS

Byte de estado	Primer byte de datos		Segundo byte de datos
	Tipo de controlador	Nombre del controlador	Valor que adopta el controlador
1011 XXXX B X (en hexadecimal)	0 1	Rueda de modulación	de 000 a 127 según cuánto se mueva la rueda de modulación
1011 XXXX B X (en hexadecimal)	0 7	Volumen	de 000 a 127 según el valor de volumen deseado
1011 XXXX B X (en hexadecimal)	1 0	Panorama	de 000 a 127. El centro corresponde al valor 064.
1011 XXXX B X (en hexadecimal)	6 4	Pedal de sustain	al presionar = 127 al soltarlo = 000
1101 XXXX	9 1	Envío de señal a la unidad de efectos 1	de 000 a 127.
1101 XXXX	9 3	Envío de señal a la unidad de efectos 2.	de 000 a 127.

Los mensajes de control tienen dos campos que corresponden a los dos bytes de datos. El primer campo define el tipo de controlador y el segundo el valor que ha adoptado dicho controlador. Por ejemplo, si presionamos el pedal de sustain el teclado fabrica un mensaje de control (BX) con los siguientes valores:

1er byte de datos: 64 porque el tipo de controlador usado es el pedal de sustain.

2do byte de datos: 127 porque se lo ha presionado (Cuando se suelta el 2do byte cambia a 00).

FIN