

MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

This book contains information about the history of MIDI, the technical theory, it's creative uses and future development.

- [Wat is MIDI?](#)
- [Midi information and resources](#)

Wat is MIDI?

Inleiding

MIDI staat voor *Musical Instrument Digital Interface* en is een communicatieprotocol dat begin jaren '80 werd ontwikkeld om elektronische muziekinstrumenten, computers en andere apparaten met elkaar te laten communiceren. In tegenstelling tot audio bevat MIDI geen geluid, maar beschrijft het **wat** er gespeeld wordt: welke noot, hoe hard, hoe lang en met welke expressie.

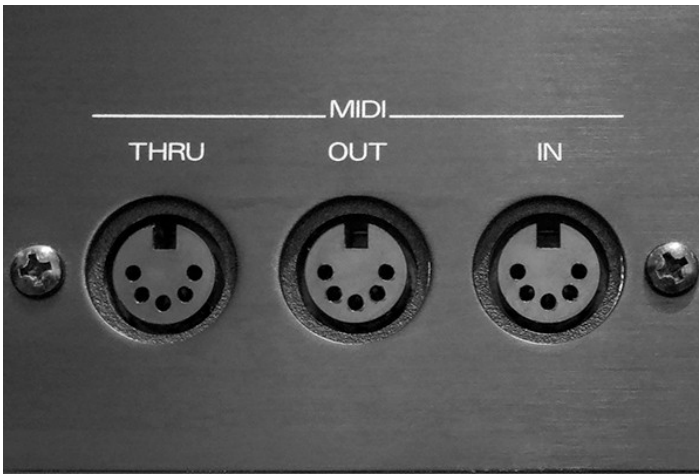
Dit document geeft een overzicht van wat MIDI is, hoe het wordt gebruikt, welke parameters er zijn, en wat de voor- en nadelen zijn. Midi wordt ingezet om te werken met muziek, geluid en interactieve media.

Wat is MIDI?

- MIDI is een digitaal communicatieprotocol, geen audioformaat.
- Ontwikkeld om verschillende elektronische instrumenten en systemen met elkaar te laten samenwerken.
- Werkt met een resolutie van **7-bit (0-127)** per parameter.
- Hogere resolutie (**14-bit, 0-16383**) is mogelijk via *(Non-)Registered Parameter Numbers ((N)RPN)*.
- MIDI is robuust, betrouwbaar en geschikt om meerdere apparaten in een keten (daisy-chain) aan te sturen.

Fysieke en digitale verbindingen

- Oorspronkelijk: **5-polige DIN MIDI-kabel** (eenrichtingsverkeer).
 - Poorten van synthesizers bevatten vaak 3 variaties: Midi in, Midi out & Midi through (voor het doorlussen naar andere apparaten)
- Tegenwoordig ook via:
 - USB
 - Vast netwerk (Ethernet)
 - WiFi
 - Bluetooth (bijv. WIDI)
- Compacte varianten: **TRS-MIDI Type A of Type B** (afhankelijk van fabrikant).
 - Zie <https://minimidi.world/> voor een "A simplified guide to TRS MIDI"



Midi ports of a device with an in, out and through connector naar Midi DIN plug

TRS (Tip Ring Sleeve)

Het gebruik van MIDI

MIDI wordt gebruikt in uiteenlopende toepassingen:

- Muziekproductie (DAW's zoals Ableton Live, Logic, Reaper)
- Live performances
- Aansturen van synthesizers en drumcomputers
- Licht- en visual synchronisatie
- Installaties en interactieve kunst
- Sensor- en Arduino-projecten

MIDI vormt vaak de 'ruggengraat' van een setup waarin meerdere systemen synchroon moeten werken.

Belangrijkste MIDI-parameters

Kanalen

- MIDI werkt met **16 kanalen (1-16)**.
- Elk kanaal kan een ander instrument of functie aansturen.

Noten en expressie

- **Note Number** – toonhoogte (bijv. A0 t/m C8)
- **Note On / Note Off** – start en einde van een noot
- **Velocity** – aanslaggevoeligheid (hoe hard een noot wordt gespeeld)
- **Aftertouch** – extra expressie na het indrukken van een toets (monofoon of polyfoon)

Control Change (CC)

- Wordt gebruikt om parameters aan te sturen zoals filter cutoff, resonantie of effect-niveaus.
- Elke CC heeft een nummer (0-127).

Overige belangrijke berichten

- **Pitch Bend** – continue toonhoogteverandering
- **Modulation Wheel** – vaak toegewezen aan vibrato of expressie
- **Program Change** – wisselen van presets of patches
- **System Exclusive (SysEx)** – apparaatspecifieke data (instellingen, backups, updates)
- **MIDI Clock** – tempo- en tijdssynchronisatie (BPM)

MIDI Status Messages					
Message Type	MS Nybble	LS Nybble	Number of Data Bytes	Data Byte 1	Data Byte 2
Note Off	0x8	Channel	2	Note Number	Velocity
Note On	0x9	Channel	2	Note Number	Velocity
Polyphonic Pressure	0xA	Channel	2	Note Number	Pressure
Control Change	0xB	Channel	2	Controller Number	Value
Program Change	0xC	Channel	1	Program Number	-none-
Channel Pressure	0xD	Channel	1	Pressure	-none-
Pitch Bend	0xE	Channel	2	Bend LSB (7-bits)	Bend MSB (7-bits)
System	0xF	further specification	variable	variable	variable

De opbouw van de belangrijkste Midi parameters

MIDI en muzikale perceptie

Muzikale eigenschappen kunnen direct worden gekoppeld aan MIDI-parameters:

- **Toonhoogte (Pitch)** → Note number, filter cutoff
- **Duur (Duration)** → Note on/off, envelope release
- **Luidheid (Loudness)** → Velocity, volume, amplitude
- **Klankkleur (Timbre)** → ADSR, oscillator vorm, filters, effecten
- **Textuur** → Arpeggiators, sequencers, polyfonie
- **Ruimtelijkheid** → Pan, reverb, delay

MIDI fungeert hierbij als vertaallaag tussen muzikale intentie en technische uitvoering.

Note	Number	Frequency
C8	108	4186.0
B7	107	3951.1
A7	105 106	3520.0 3729.3
G7	103 104	3136.0 3322.4
F7	101 102	2793.8 2960.0
E7	100	2637.0
D7	98 99	2349.3 2489.0
C7	96 97	2093.0 2217.5
B6	95	1975.5
A6	93 94	1760.0 1864.7
G6	91 92	1568.0 1661.2
F6	89 90	1396.9 1480.0
E6	88	1318.5
D6	86 87	1174.7 1244.5
C6	84 85	1046.5 1108.7
B5	83	987.77
A5	81 82	880.00 932.33
G5	79 80	783.99 830.61
F5	77 78	698.46 739.99
E5	76	659.26
D5	74 75	587.33 622.25
C5	72 73	523.25 554.37
B4	71	493.88
A4	69 70	440.00 466.16
G4	67 68	392.00 415.30
F4	65 66	349.23 369.99
E4	64	329.63
D4	62 63	293.66 311.13
C4	60 61	261.63 277.18
B3	59	246.94
A3	57 58	220.00 233.08
G3	55 56	196.00 207.65
F3	53 54	174.61 185.00
E3	52	164.81
D3	50 51	146.83 155.56
C3	48 49	130.81 138.59
B2	47	123.47
A2	45 46	110.00 116.54
G2	43 44	97.999 103.83
F2	41 42	87.307 92.499
E2	40	82.407
D2	38 39	73.416 77.782
C2	36 37	65.406 69.296
B1	35	61.735
A1	33 34	55.000 58.270
G1	31 32	48.999 51.913
F1	29 30	43.654 46.249
E1	28	41.203
D1	26 27	36.708 38.891
C1	24 25	32.703 34.648
B0	23	30.868
A0	21 22	27.500 29.135

MIDI note chart
 by Matthijs Hollemans
 based on a design
 by Joe Wolfe, UNSW

Conversiekaart waar van links naar rechts de noten (A0 t/m C8) met corresponderende midi nootnummers (21-108) en frequenties (27,5 Hz t/m 4186 Hz) uit af te lezen zijn.

MIDI implementation charts

Een **MIDI implementation chart** beschrijft welke MIDI-berichten een apparaat kan ontvangen en verzenden. Hierin staat bijvoorbeeld:

- Welke CC-nummers gekoppeld zijn aan welke knoppen
- Of aftertouch wordt ondersteund
- Hoe presets via program change worden aangestuurd

Dit is essentieel bij het koppelen van hardware aan software (en andersom), vooral bij complexe setups.

MIDI mapping en MIDI learn

- **MIDI mapping**: het handmatig koppelen van een MIDI-parameter aan een functie in software of hardware.
- **MIDI learn**: een snellere methode waarbij software automatisch een inkomend MIDI-signaal koppelt aan een geselecteerde parameter.

Wordt veel gebruikt in DAW's, VJ-software (zoals Resolume) en live setups.

MIDI monitoring en routing

Monitoring

MIDI-monitoring tools laten zien welke MIDI-berichten worden verstuurd en ontvangen. Handig voor:

- Debugging
- Leren hoe apparaten communiceren
- Controleren van routing

Routing

- **macOS**: Audio MIDI Setup
- **Windows**: LoopMIDI

Routing maakt het mogelijk MIDI-signalen virtueel door te sturen tussen applicaties.

MIDI controllers en sequencers

MIDI-controllen (toetsenborden, pads, faders) en sequencers (hardware en software) genereren geen geluid, maar sturen MIDI-data. Ze vormen de interface tussen mens en machine.

Voor- en nadelen van MIDI

Voordelen

- Zeer kleine bestandsgrootte
- Volledig bewerkbaar
- Flexibel in klankkeuze
- Perfecte synchronisatie
- Efficiënte workflow
- Betrouwbaar protocol (bedraad)

Nadelen

- Geen audio-informatie
- Afhankelijk van klankbron
- Verschillende klank per apparaat
- Beperkte expressie in standaard MIDI
- Technische kennis vereist

MIDI evolutie en alternatieven

Nieuwe ontwikkelingen

- **MIDI 2.0** - hogere resolutie en tweerichtingscommunicatie
- **MPE (MIDI Polyphonic Expression)** - meer expressie per noot

Alternatieven

- **OSC (Open Sound Control)** - flexibeler, netwerkgebaseerd
- **DMX** - lichtsturing
- **CV/Gate** - analoge besturing
- **Seriële communicatie** - embedded systemen

Conclusie

MIDI is ondanks zijn leeftijd nog steeds een fundamenteel protocol binnen muziek, media en interactieve technologie. De eenvoud, flexibiliteit en brede ondersteuning maken het een blijvend relevant systeem, zeker in combinatie met moderne uitbreidingen zoals MIDI 2.0 en MPE.

Midi information and resources

This page provides a list of web resources which contain an extensive source of information about MIDI:

MIDI tutorial and Arduino

The webshop Sparkfun has a in depth MIDI tutorial which describes the history, theory, pro's and con's, and technical implementations of MIDI in your Arduino projects.



<https://learn.sparkfun.com/tutorials/midi-tutorial/all>

Overview general MIDI Message Format

The Songstuff website provides information about the general MIDI Message Format



<https://www.songstuff.com/recording/article/midi-message-format/>

MIDI CC's Explained

Nick Fever's website dedicated a page to MIDI CC's en Explanations



https://nickfever.com/music/midi-cc-list#google_vignette

General MIDI CC list and presets for (VST) synthesizers and instruments

The PresetPatch website shares synthesizer and instrument presets from the most common synthesizer brands (login required). The link below leads directly to the general MIDI CC's standard used in most hard and software synthesizers.



PRESET PATCH

Free Patches, Music Community

<https://www.presetpatch.com/midi-cc-list.aspx>