

MIDI

grunder och tillämpning

©2005-04-04 per.mattsson@miun.se

Innehållet får ej kopieras eller återgivas
utan skriftligt tillstånd från upphovsmannen.

MIDI is the language of gods

“Lesser life forms communicate in more primitive, less artistic manners such as barks, chirps, roars, or any of the many human verbal languages in use throughout the globe.

But, gods communicate using MIDI messages. Even a picture, whose value is often equated to a thousand words, cannot match the scope of emotional and intellectual power unleashed by a stream of MIDI messages.

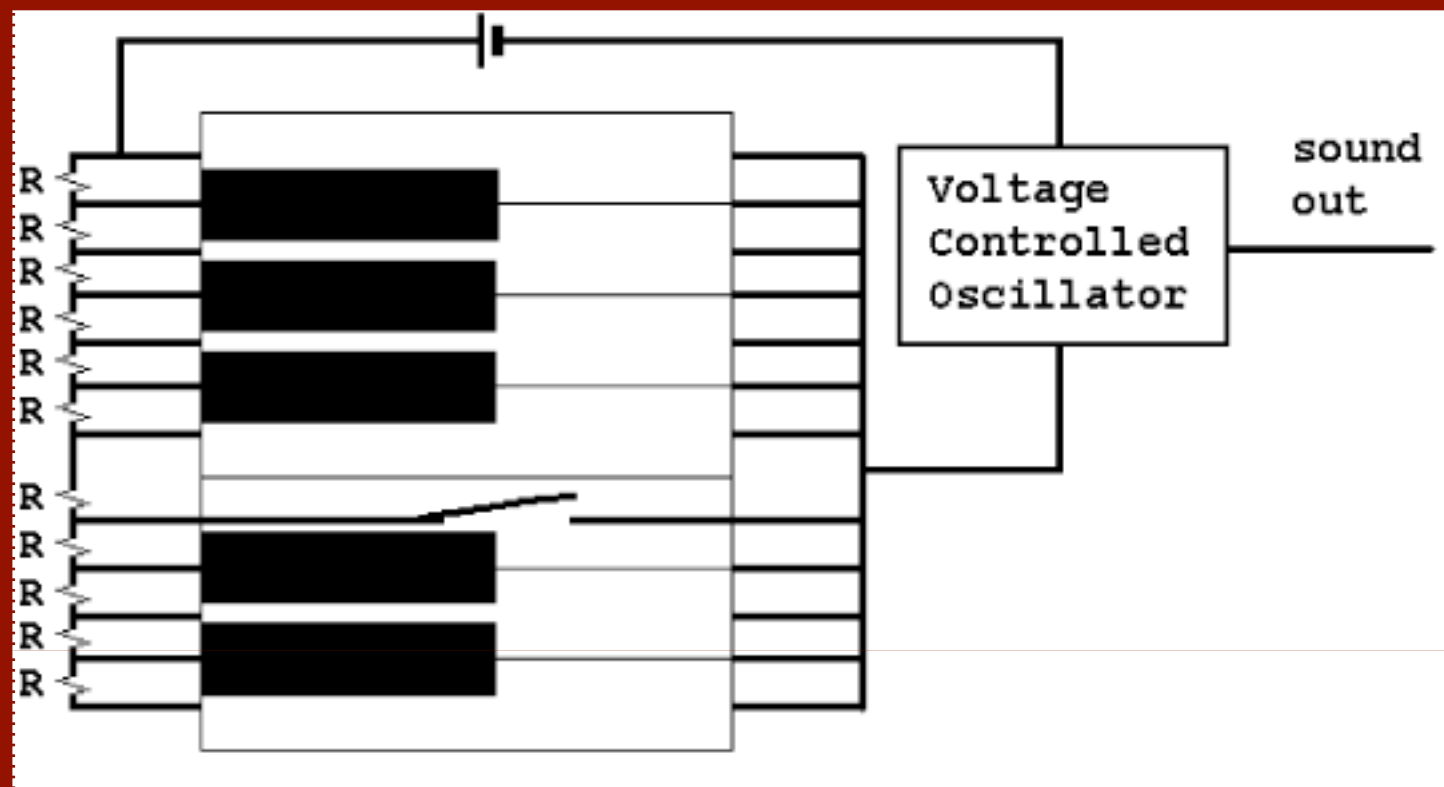
However, try to tell that to the visual-and-print-fixated, tone-deaf heathen who infest this planet ...”

Historia

- Historien om MIDI är historien om syntar och samtidigt historien om teknisk utveckling av musikinstrument och underhållningsindustrin.

Analog syntteknik

- Enkel princip;
 - nedtryckt tangent lämnar en spänning och en "gate"
 - spänningen styr en oscillator
 - "gaten" aktiverar ett förlopp som styr amplituden - ljudnivån - via en VCA
 - övriga moduler kontrollerar ton och amplitud



Historia

En synt var normalt monofon med analog kontroll av:

- frekvens, note CV (control voltage (v/oktav eller Hz/volt))
- anslag, gate (GND, +5 eller +15V)
- kontroller styrs med samma CV (0-10v, -5 - 5v osv)
- alla parametrar kontrolleras via kontrollspänning
- i princip en sladd per styrd parameter
- tillät enkel styrning av och från vad som helst som kan generera och acceptera likspänning
- alla syntar och enheter kunde prata med varandra via CV
- Öppet och fritt men klumpigt och dyrt i större system

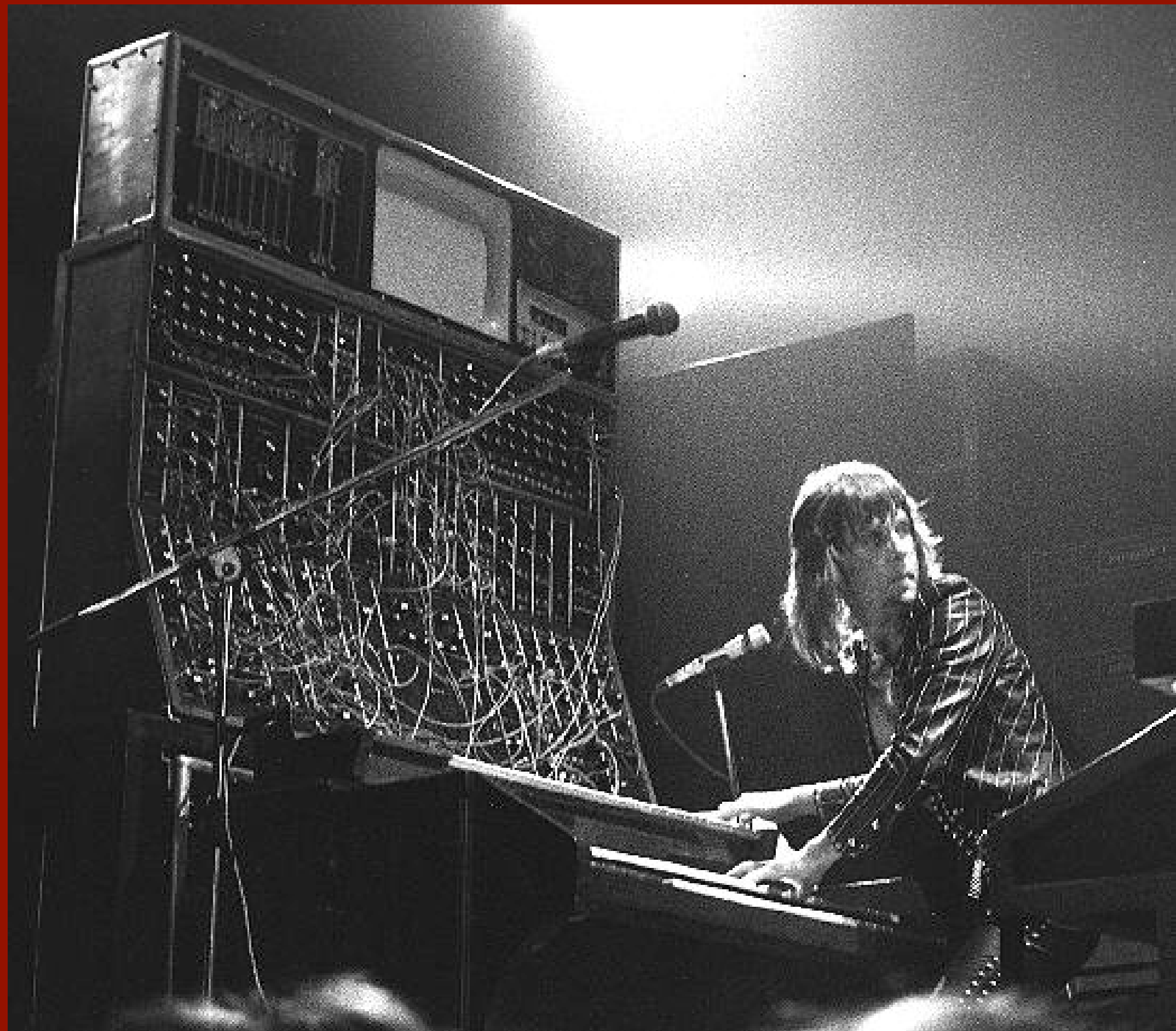
Historia

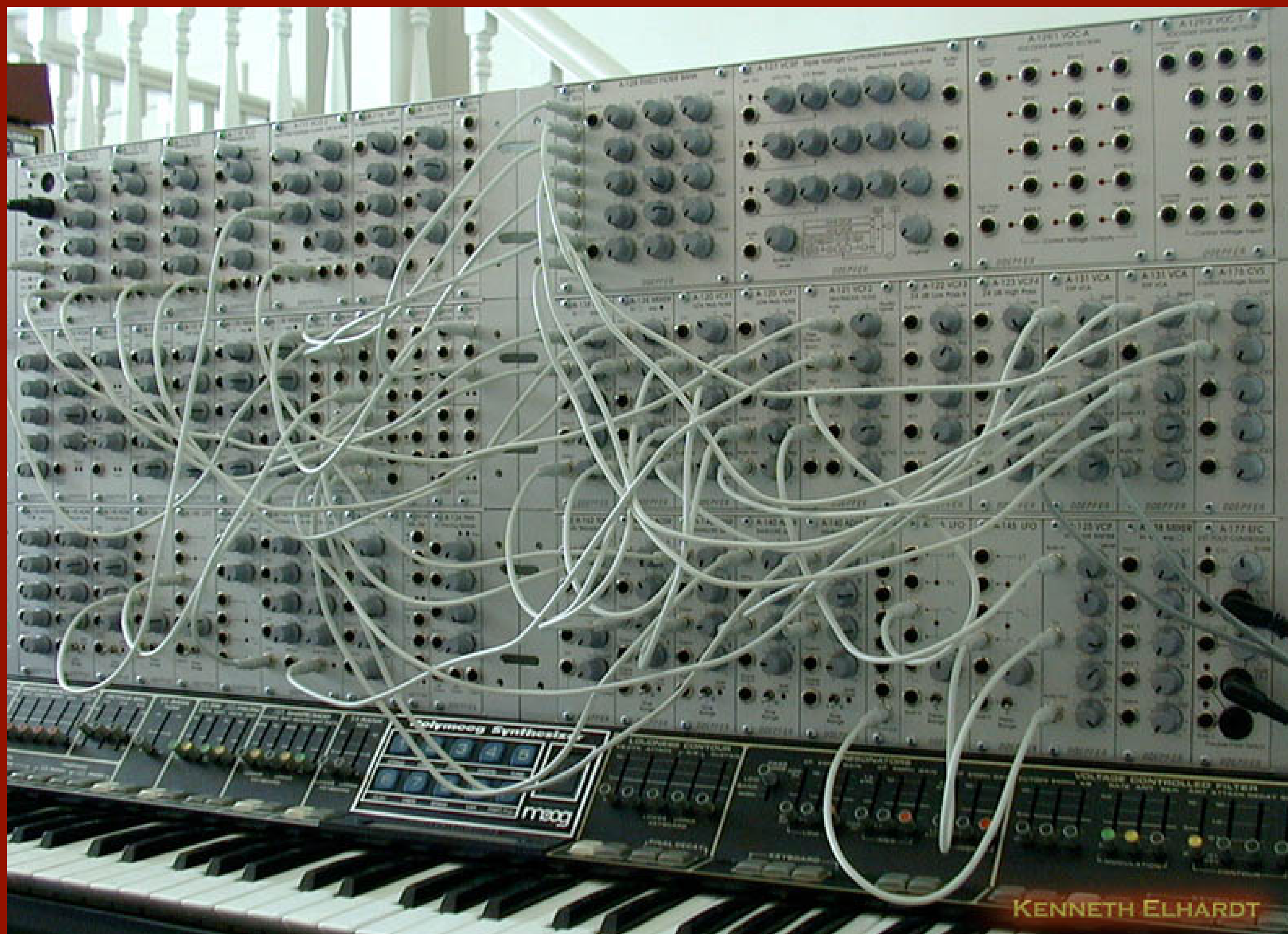
- Analog kontroll är mångfalt snabbare och mer precis styrning än digitalteknik men dyrare och inte så snabb-patchat.
- Drömmen om polyfoni växte under 70-talet.
- Polyfona analog syntar är flera monofona syntar i samma låda. Dessa är därför kom-plicerade och dyra att bygga.
- Digital logik blev mindre, billigare och löste problemen med polyfoni samt lagring av ljud
- Men varje tilverkare hade sin egen idé om hur det skulle se ut (och därmed höga utvecklings-kostnader)

moog Synthesizer 55

- A Total Studio System with Complete Synthesizer Functions
- Incorporates a Sequencer Complement for Programmed Control
- New, State-of-the-Art 921 Series Oscillators
- Increased Control Capabilities for Greater Versatility
- Switch Selection of the Most Common Control Functions
- Expandable to Suit Future Needs
- Improved Power Supply for World-Wide Operation
- 100% Professional Quality Construction — Reliable and Durable







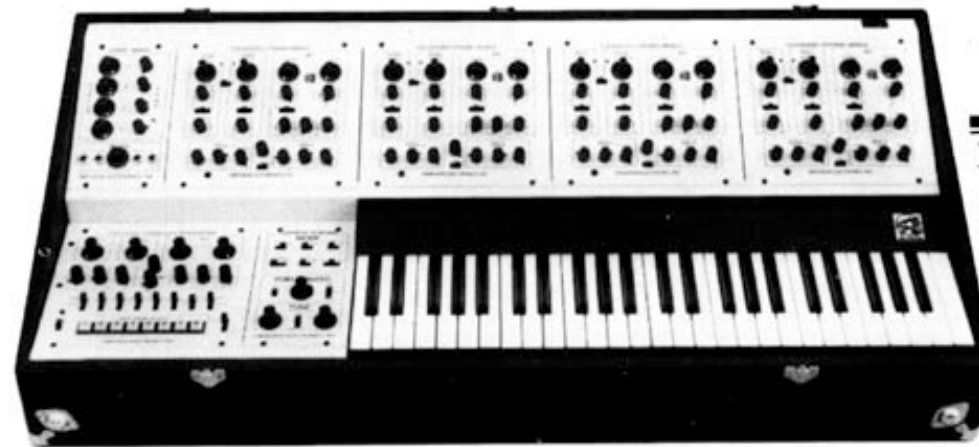
KENNETH ELHARDT

Historia

- Utvecklingen av digital logik och microprocessorer tillät utveckling av prismässigt överkomliga polyfona syntar.
- Många instrumenttillverkare började införa digital kontroll över syntarna, först internt men senare också för styrning utifrån , sequencers, trummaskiner etc.
- Men eftersom varje tillverkare hade sin idé om hur det skulle fungera och se ut utvecklade flera egna standarder och protokoll.
- Musiker var hänvisade (instängda) till instrument från samma tillverkare.
- En ny standard skulle göra det möjligt att också digitalt styrda polyfona syntar kunde "prata" med varandra.

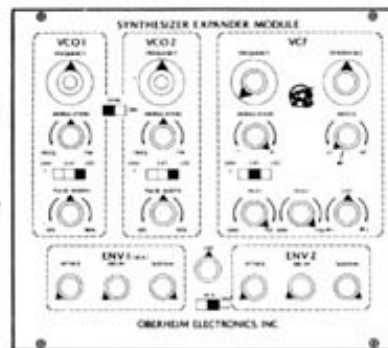
The Oberheim Four Voice Polyphonic Synthesizer with Programmer is So Advanced, It's Simple.

Some have said "Oberheim is too complex for performance use." We admit that it looks that way...

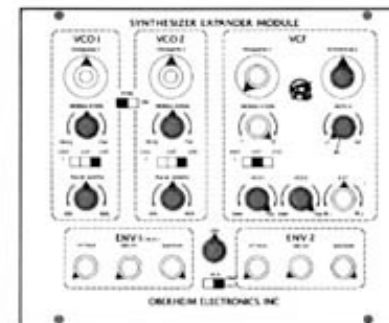


Further, once you've exhausted all the possible sounds achievable with the expander module set as recommended, you can try a host of other

However, once you set up the expander modules as shown and have tuned the oscillators... your four voice is no more complex than shown below, because you now control the expander modules from the programmer module in the lower left hand corner of the machine. Actually you have fewer controls to fool with than most other single voiced variable synthesizers. Yet you have four complete synthesizers plus the capability of storing 16 polyphonic programs or 64 monophonic patches.



sounds by varying those parameters of the expander module that are shaded.



The possibilities are limitless, yet only as complex as your imagination. To find out just how limitless, write to us here at Oberheim, Department 57.



Oberheim

Some Things Are Better Than Others

Oberheim Electronics, Inc., Dept. 57
1455 19th St., Santa Monica, Ca 90404



Historia

- 1981 Sequential Circuits tar initiativ, Roland hjälper med bl.a. timing
- 1983 MIDI 1.0 klart, 1985 slutliga tillägg
- 1983 Sequential Circuits från USA och Roland från Japan visade de första instrumenten med MIDI på NAMM. Något år senare skulle *alla* syntar ha MIDI.

Vad är MIDI?

- Ett fysiskt gränssnitt?
- Ett elektrisk gränssnitt?
- Ett protokoll?
- Ett filformat?

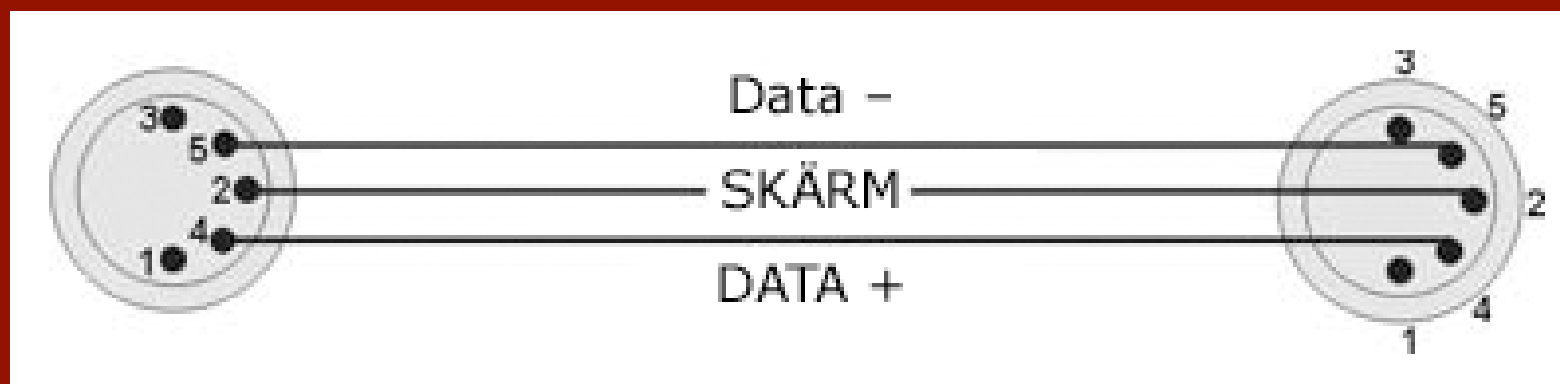
Vad är MIDI?

- Ett fysiskt gränssnitt! Rätt
 - DIN kontakter 5-poliga 180 grader
 - Bara de tre stiften i mitten används



Vad är MIDI?

- Ett elektrisk gränssnitt! Rätt
 - 31,25KBaud, UART clock 31,25kHz
 - 8 databitar
 - 1 start bit, 1stopp bit
 - strömloop på 5mA
 - 5mA, ström på = logisk nolla



Vad är MIDI?

- Ett protokoll! Rätt
 - tre bytes x 8 bitar; en status byte, två data bytes
 - Varje data byte:
 - en start bit och en 1 stopp bit
 - flesta data startar med noll och är på sju bitar
 - 16 MIDI kanal adresser
 - dvs totalt 16 enheter, "timbraler" el. "syntar" per midisladd
 - varje synt eller kanal har 127 noter > on/off
 - varje synth / kanal har 63 controllers med normalt 7 bitar
 - sen finns det globala / systemwide meddelanden för varje sladd

Vad är MIDI?

- Ett protokoll! Rätt
 - olika typer av MIDI data:
 - note on / off (on/off-note#-channel)
 - control change (ctrl-value-channel)
 - midi time code (timecode-channel)
 - system real time meddelanden(start/stop etc.)
 - system messages (exclusive)

Vad är MIDI?

- Ett filformat! Rätt
 - Filerna är egentligen samma kommandon som skickas i en midikabel.
 - Filerna kan ligga som vanlig 7 bit ascii eller binära.

Vad är MIDI?

- Ett filformat! Rätt
 - Tre filformat. Första delen, "header chunk" anger vilket format som används. Andra delen, "track chunk", innehåller själva datat.
 - **Format 0** filer har bara ett spår, en track chunk.
 - **Format 1** filer kan ha mer än ett spår, vilka inte nödvändigtvis behöver svara samma spår som i sequencern. Antal spår står i headern.
 - **Format 2** filer har mer än ett spår och dessa anses mer oberoende och är inte tänkta att spela samtidigt. Vissa sequencers delar upp en låt i en flera "patterns" och varje pattern i spår. En sån sequencer kan spara spåren i resp. pattern i track chunk:en

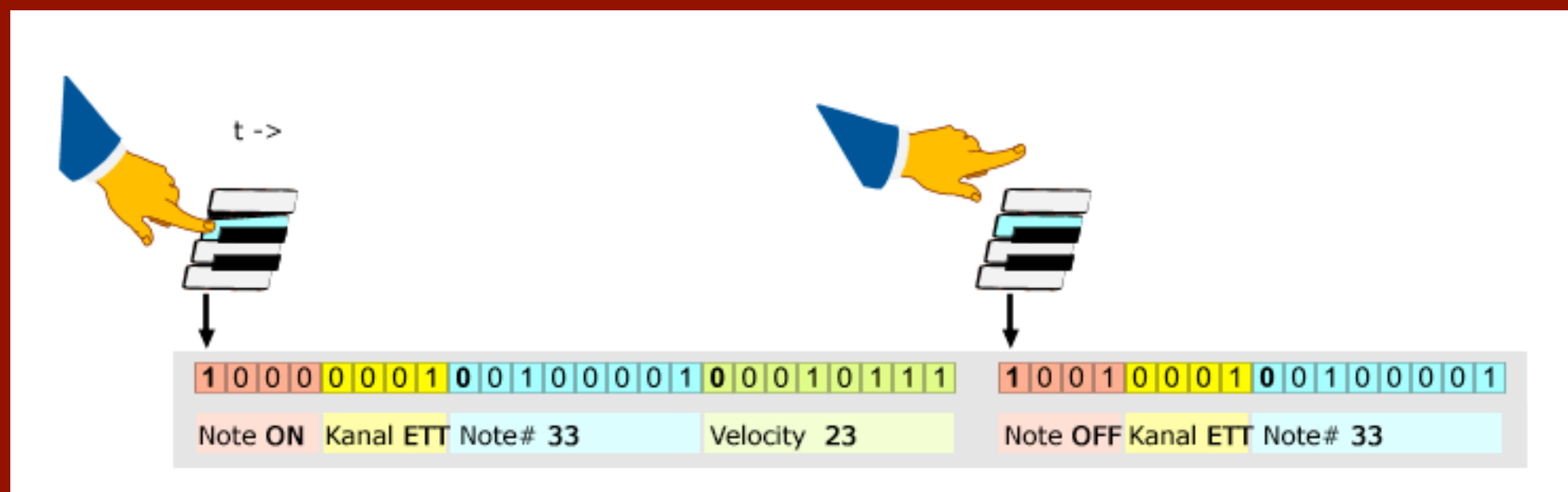
Vad är MIDI?

- Ett fysiskt gränssnitt! Rätt
 - Ett elektrisk gränssnitt! Rätt
 - Ett protokoll! Rätt
 - Ett filformat! Rätt
-
- MIDI kan anses vara allt detta och sedan några år används Firewire och USB som bärare av MIDI allt mer som en defacto standard.

Note on/off

- Idén att ange note on / off är ett arv av syntar vars tangenter är elektroniska.
- MIDI liknar därför mer en gammal pianorulle än mänskligt spelande.
- Fungerar på keyboards, många slagverk, men inte så bra på blåsinstrument, stränginstrument och andra instrument där anslaget och tonen är lika viktiga som vilken ton som spelas.
- MIDI stöder inte ackord utan varje not måste anslås en och en.

Note on/off



Continous controllers

- Parameter kontroll där max 63 parametrar kan styras på varje instrument.
- Relativt grov upplösning med 7 bitar per parameter utom pitchbend där 2x7 bitar används
- Systemexclusive går förbi detta men är unika för varje synt/apparat.

Continuous controllers

Controller		
Number	On/Off	Function
0		undefined
1		Modulation Wheel
2		Breath Controller
3		undefined
4		Foot Controller
5		Portamento Time
6		Data Entry Slider (uses Parameter Number)
7		Main Volume
8		Balance
9		undefined
10		Pan
11		Expression Controller
12-15		undefined
16-19		General Purpose Controllers 1-4
20-31		Undefined
32-63		LSB for controllers 0-31
64	✓	Damper Pedal
65	✓	Portamento
66	✓	Sostenuto
67	✓	Soft Pedal
68		undefined
69	✓	Hold 2
70-79		undefined
80-83		General Purpose Controllers 5-8
84-91		undefined
92		Tremolo Depth
93		Chorus Depth
94		Celeste (Detune) Depth
95		Phaser Depth
96		Data Increment
97		Data Decrement
98		Non-Registered Parameter Number LSB
99		Non-Registered Parameter Number MSB
100		Registered Parameter Number LSB
101		Registered Parameter Number MSB
102-121		undefined
122-127		Channel Mode Messages

Continuous controllers

- CC är grunden för hårdvarukontroll av mjukvara.



Continuous controllers

- CC är grunden för hårdvarukontroll av mjukvara.



Continuous controllers

- CC används för att styra annat än ljudgrejor



MIDI controllers

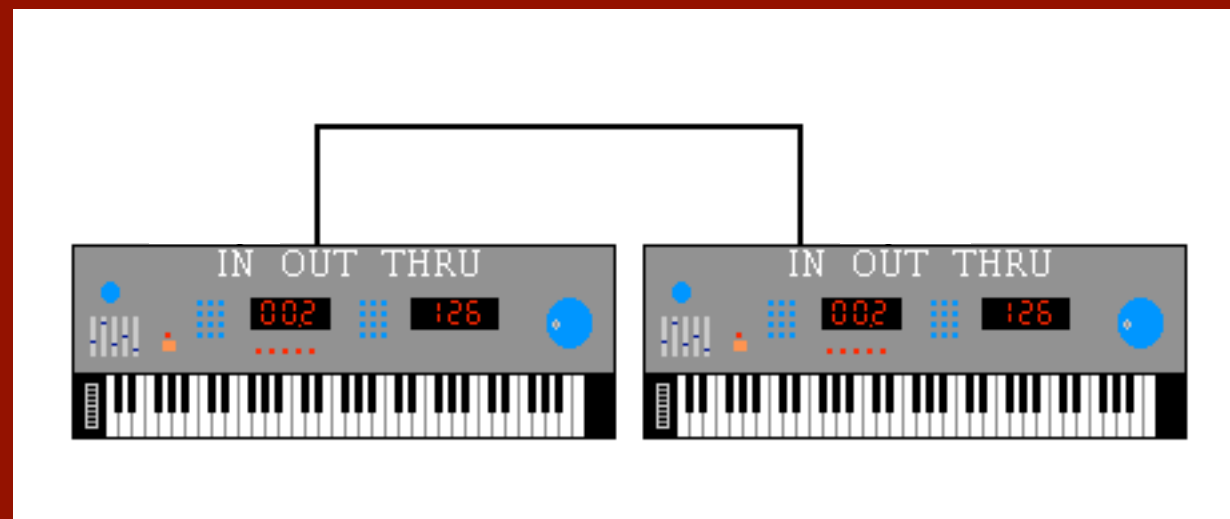
- <http://www.synthzone.com/ctrlr.htm>

Allt och lite till är tillåtet

- <http://infusionsystems.com>
- <http://www.ibva.com>
- <http://jambass.com>

MIDI setups

- Grundkoppling mellan två syntar

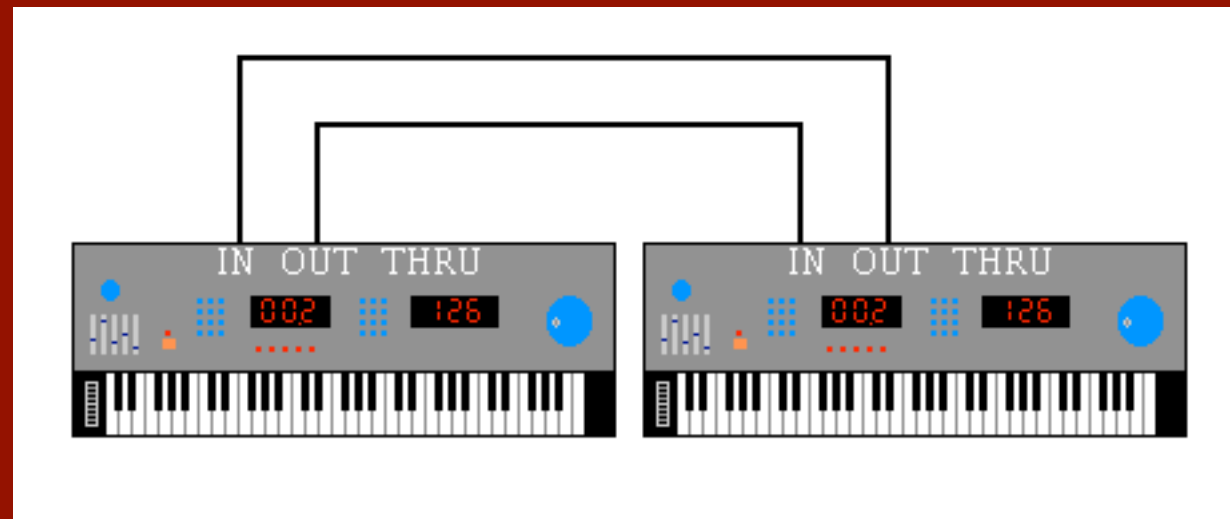


Master keyboard

Slav keyboard

MIDI setups

- Grundkoppling mellan två syntar som kan styra varandra

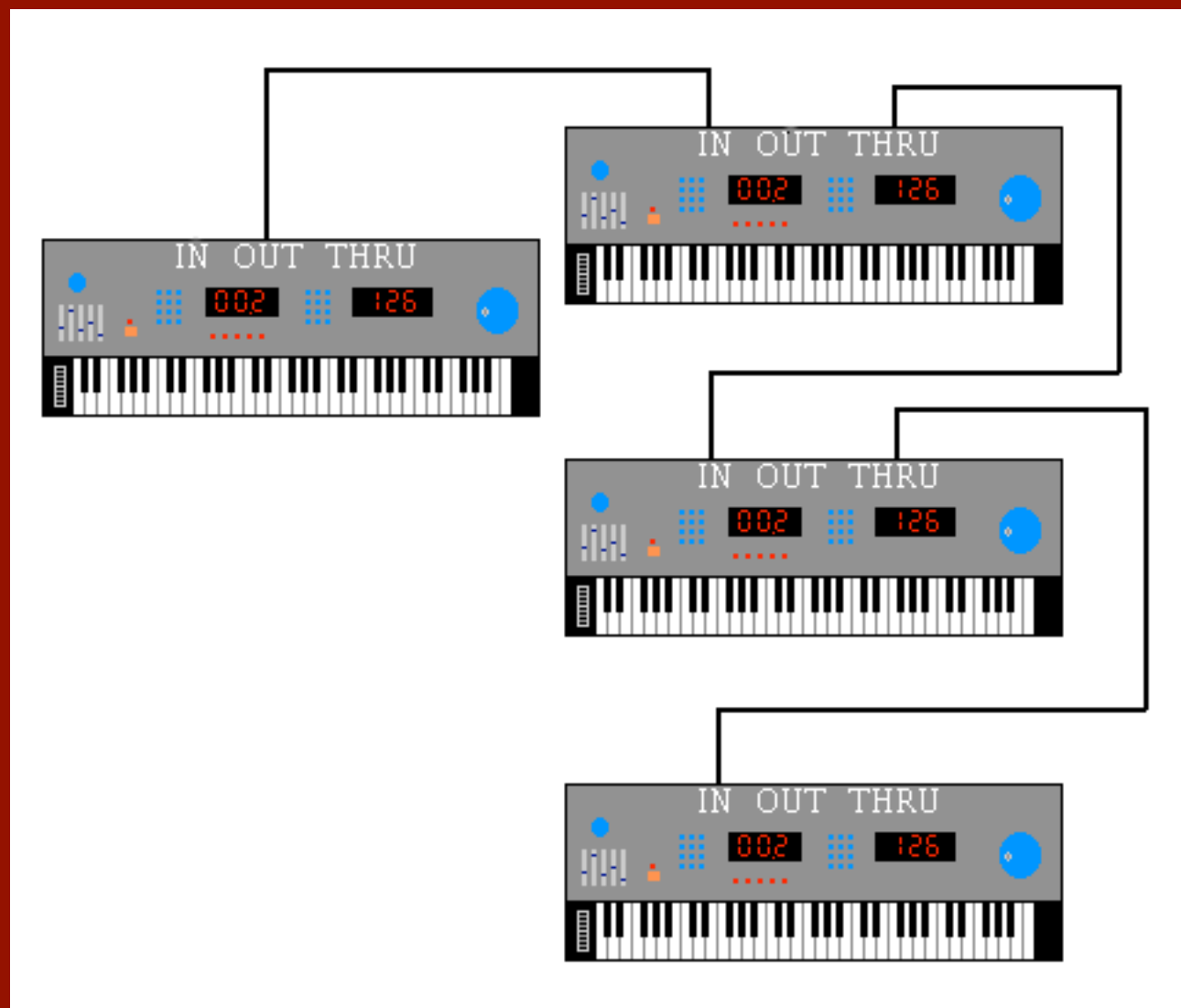


Master/slave keyboard

Slav/master keyboard

MIDI setups

Master keyboard



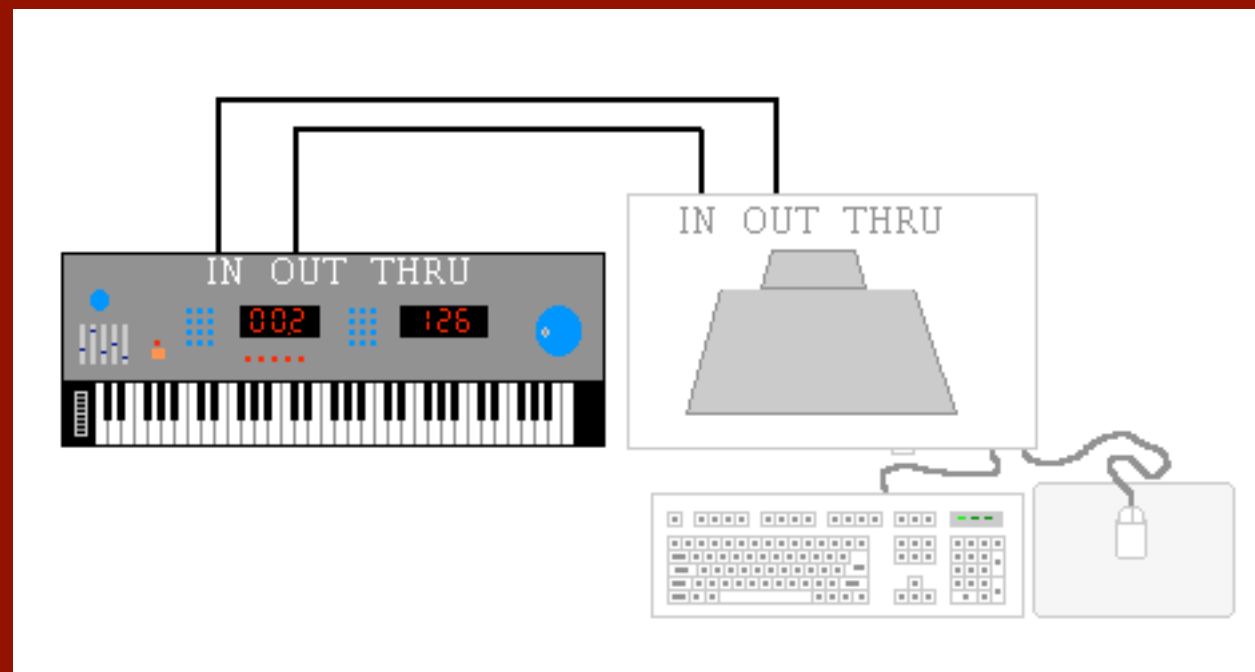
Slav keyboard 1

Slav keyboard 2

Slav keyboard 3
upp till 16 syntar eller
timbraler/parts
per MIDI kabel.

MIDI setups

- Grundkoppling mellan synt och dator

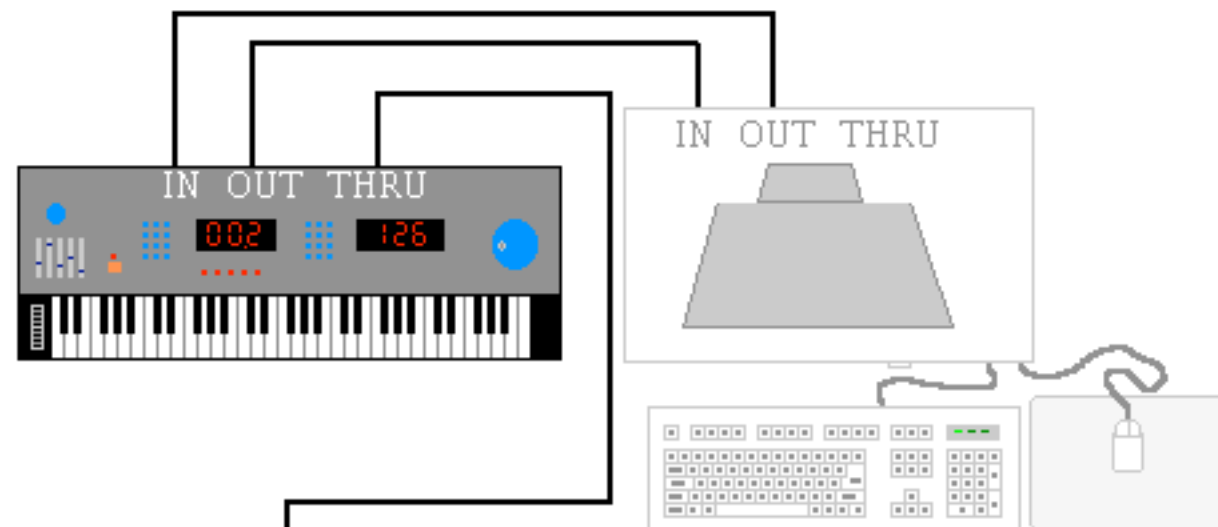


Keyboard

Dator med inbyggd MIDI port

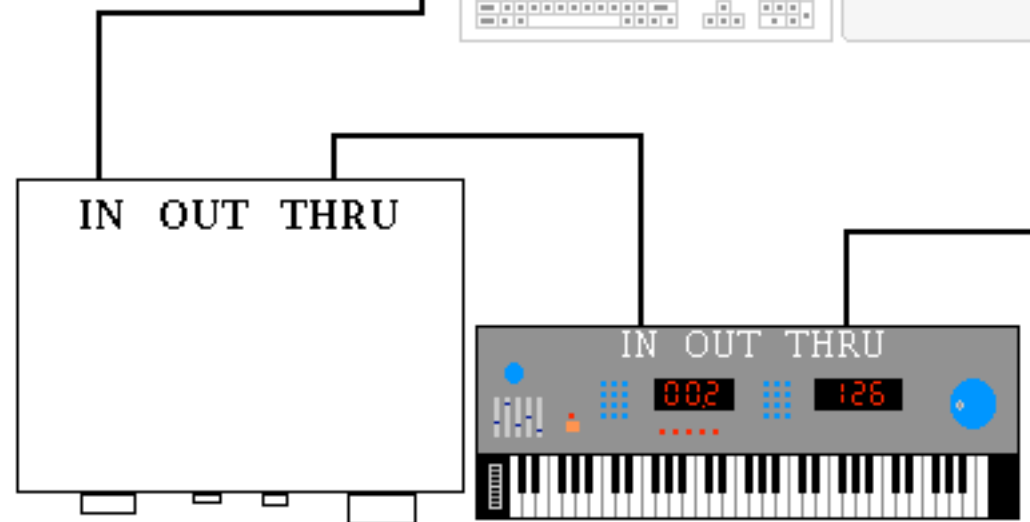
MIDI setups

Master keyboard



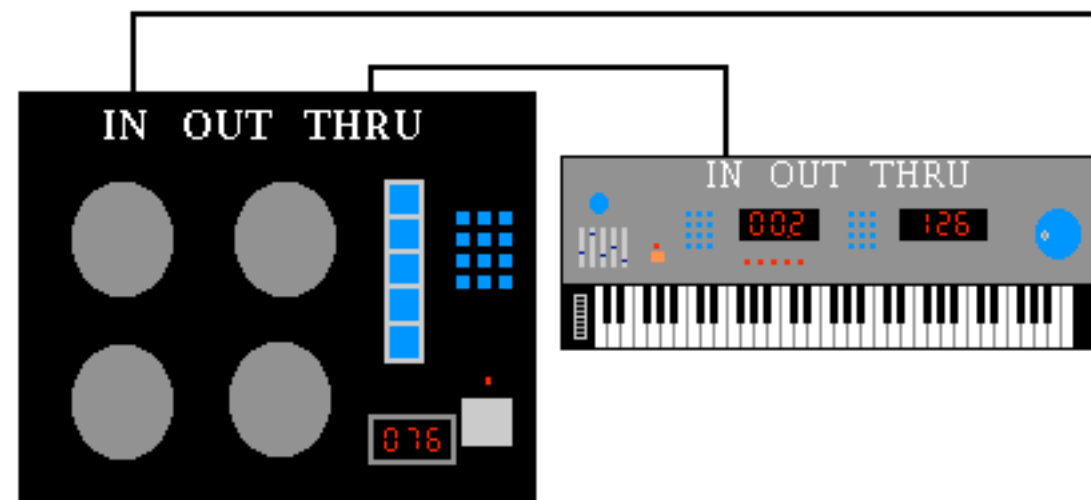
Dator med inbyggd MIDI port

Ljudmodul



Slav keyboard 1

Trummaskin



Slav keyboard 2

MIDI setups



front



USB port

MIDI in

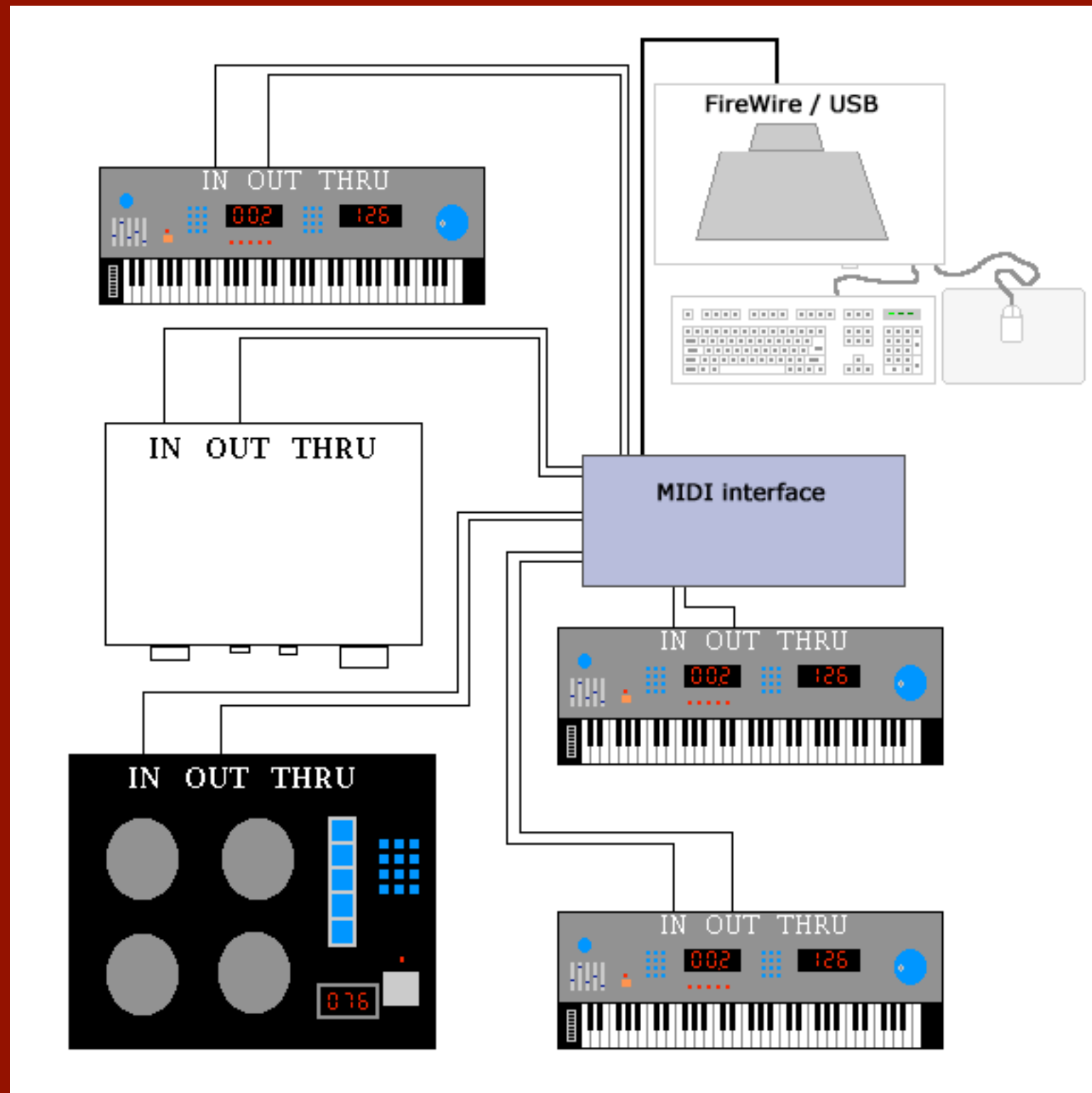
MIDI out

MIDI setups

Master keyboard

Ljudmodul

Trummaskin



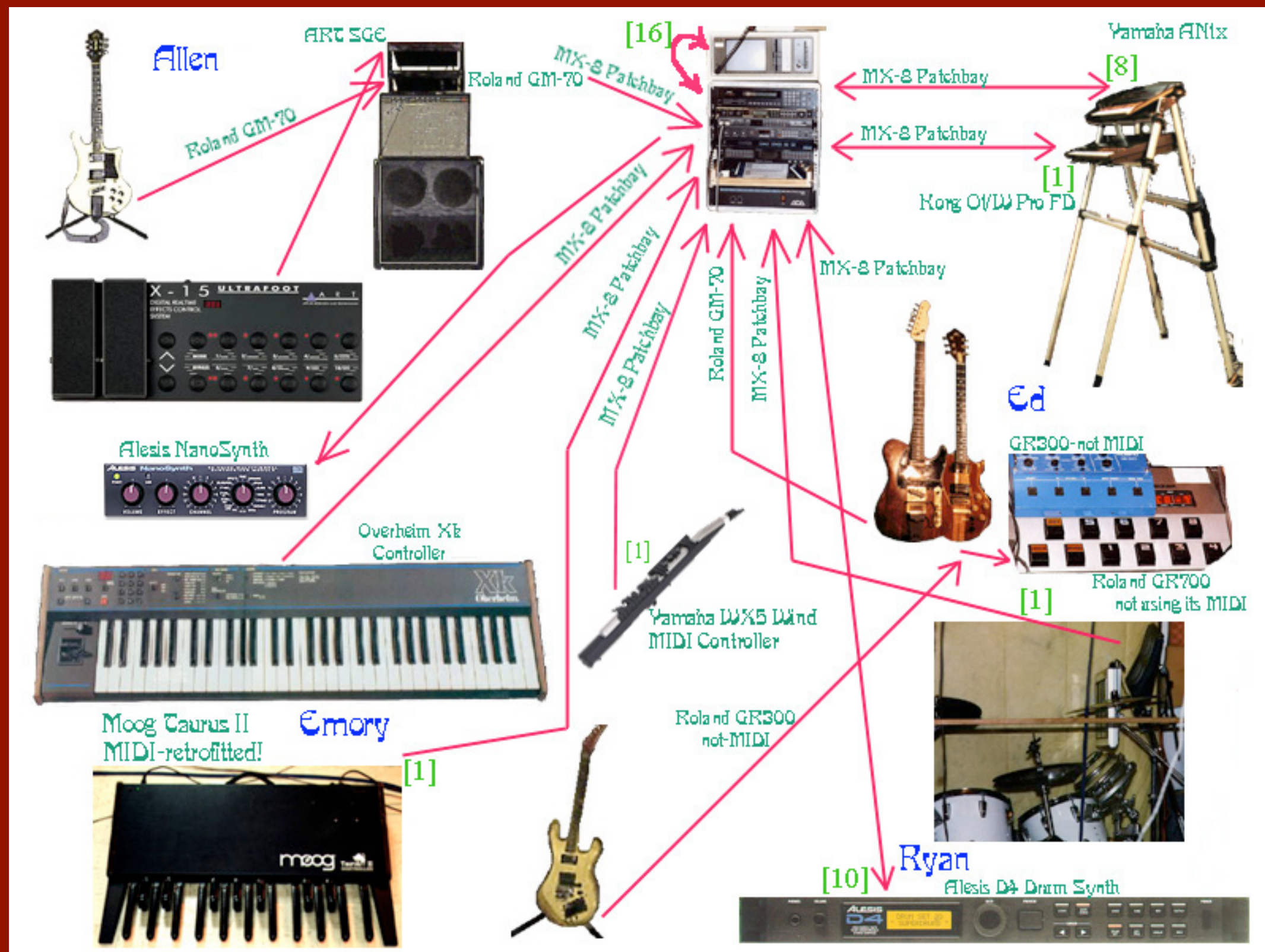
Dator med
FW/USB

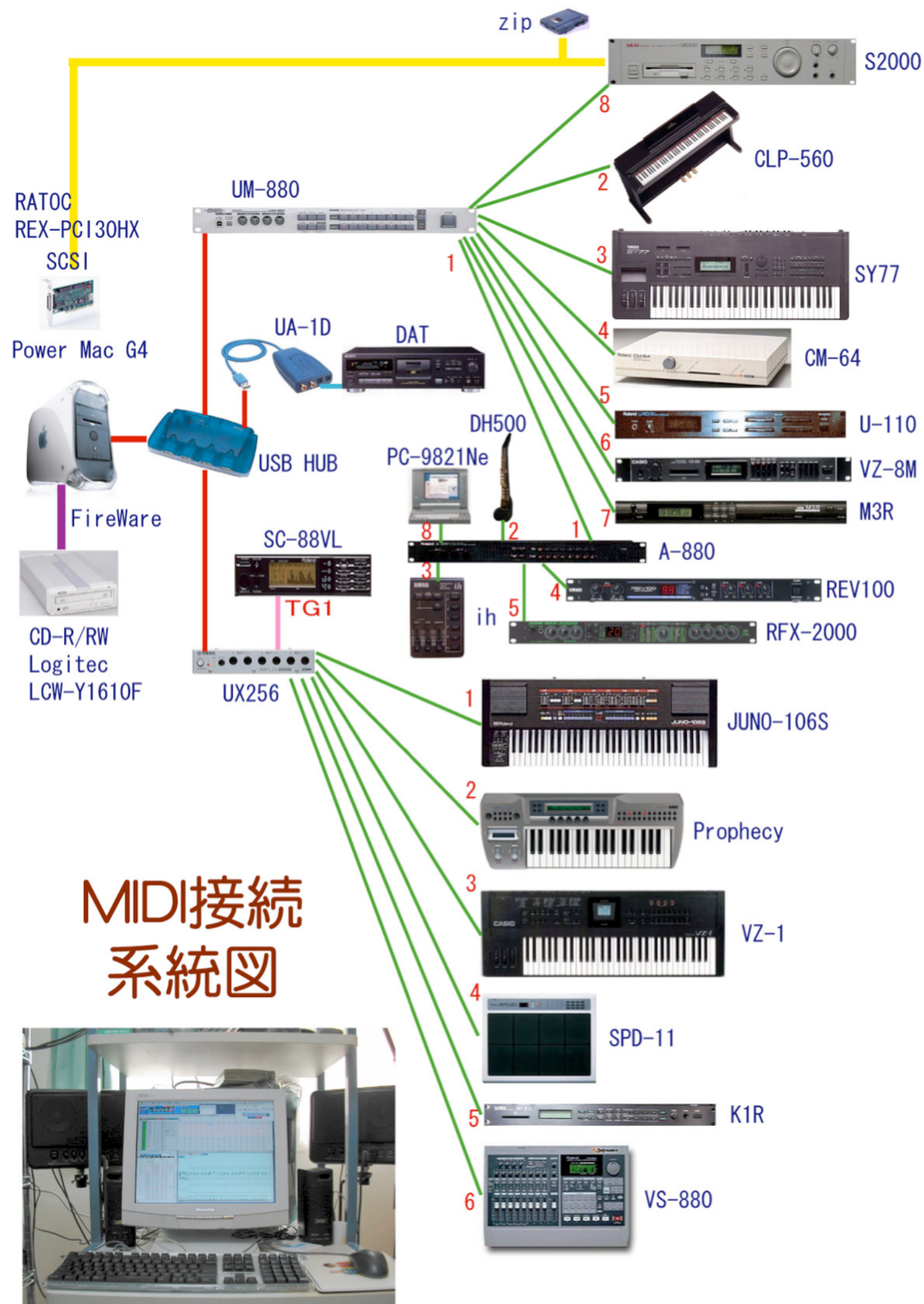
MIDI interface

Slav keyboard 1

Slav keyboard 2

Typisk setup





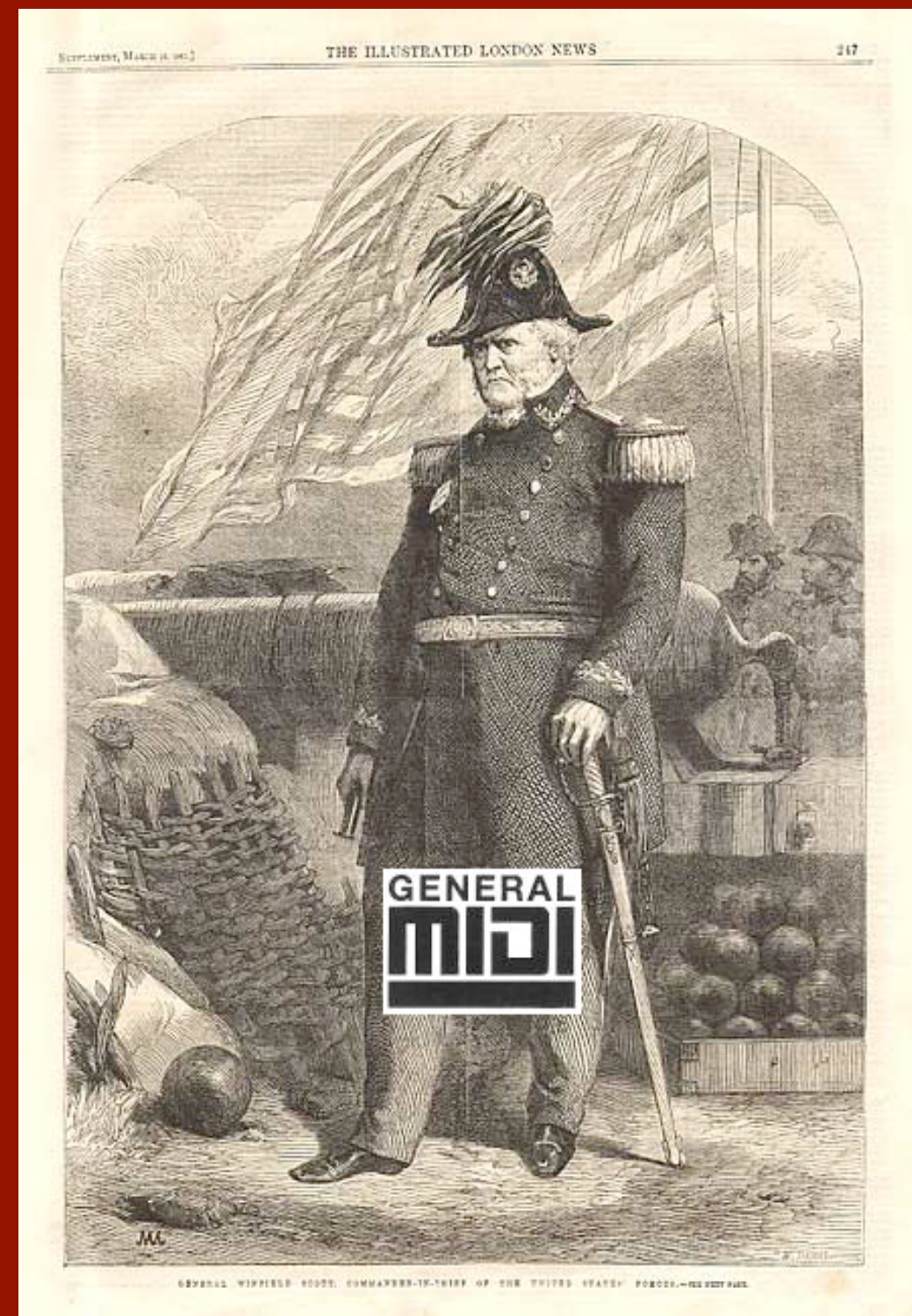
Problem med MIDI

- Note on/off adresserar semitoner, inte frekvens
 - Kan endast hantera tolvtons system.
 - Även om synten klarar andra skalor så förstår inte MIDI nånting annat än 12 toner / oktav.
- Kan bara pitchbenda en hel kanal
 - Direkt olämpligt att använda på gitarr, bas fiol osv.
- Tekniska problem
 - gammal teknik, slött
 - MIDI *för* inarbetat för att enkelt kunna bytas ut
 - har redan överlevt SCSI, USB1 och flera nätverksprotokoll

General MIDI

GM MIDI 1 är en vidare-utveckling av MIDI där man utgår från en fast uppsättning ljud på varje ljudenhet. Så när vi väljer patch 23 förväntar vi oss att synten/ljudkortet svarar med ett munspelsljud.

Detta möjliggör att färdiga MIDI-filer (.mid) spelas upp med liknande ljud som filen skapades med. Men tänk på att alla syntar och kort låter lite olika.



GM Patches

This chart shows the names of all 128 GM Instruments, and the MIDI Program Change numbers which select those Instruments.

Prog#	Instrument	Prog#	Instrument	Prog#	Instrument	Prog#	Instrument
PIANO		CHROMATIC PERCUSSION		REED		PIPE	
1	Acoustic Grand	9	Celesta	65	Soprano Sax	73	Piccolo
2	Bright Acoustic	10	Glockenspiel	66	Alto Sax	74	Flute
3	Electric Grand	11	Music Box	67	Tenor Sax	75	Recorder
4	Honky-Tonk	12	Vibraphone	68	Baritone Sax	76	Pan Flute
5	Electric Piano 1	13	Marimba	69	Oboe	77	Blown Bottle
6	Electric Piano 2	14	Xylophone	70	English Horn	78	Skakuhachi
7	Harpsichord	15	Tubular Bells	71	Bassoon	79	Whistle
8	Clavinet	16	Dulcimer	72	Clarinet	80	Ocarina
ORGAN		GUITAR		SYNTH LEAD		SYNTH PAD	
17	Drawbar Organ	25	Nylon String Guitar	81	Lead 1 (square)	89	Pad 1 (new age)
18	Percussive Organ	26	Steel String Guitar	82	Lead 2 (sawtooth)	90	Pad 2 (warm)
19	Rock Organ	27	Electric Jazz Guitar	83	Lead 3 (calliope)	91	Pad 3 (polysynth)
20	Church Organ	28	Electric Clean Guitar	84	Lead 4 (chiff)	92	Pad 4 (choir)
21	Reed Organ	29	Electric Muted Guitar	85	Lead 5 (charang)	93	Pad 5 (bowed)
22	Accoridan	30	Overdriven Guitar	86	Lead 6 (voice)	94	Pad 6 (metallic)
23	Harmonica	31	Distortion Guitar	87	Lead 7 (fifths)	95	Pad 7 (halo)
24	Tango Accordion	32	Guitar Harmonics	88	Lead 8 (bass+lead)	96	Pad 8 (sweep)
BASS		SOLO STRINGS		SYNTH EFFECTS		ETHNIC	
33	Acoustic Bass	41	Violin	97	FX 1 (rain)	105	Sitar
34	Electric Bass(finger)	42	Viola	98	FX 2 (soundtrack)	106	Banjo
35	Electric Bass(pick)	43	Cello	99	FX 3 (crystal)	107	Shamisen
36	Fretless Bass	44	Contrabass	100	FX 4 (atmosphere)	108	Koto
37	Slap Bass 1	45	Tremolo Strings	101	FX 5 (brightness)	109	Kalimba
38	Slap Bass 2	46	Pizzicato Strings	102	FX 6 (goblins)	110	Bagpipe
39	Synth Bass 1	47	Orchestral Strings	103	FX 7 (echoes)	111	Fiddle
40	Synth Bass 2	48	Timpani	104	FX 8 (sci-fi)	112	Shanai
ENSEMBLE		BRASS		PERCUSSIVE		SOUND EFFECTS	
49	String Ensemble 1	57	Trumpet	113	Tinkle Bell	121	Guitar Fret Noise
50	String Ensemble 2	58	Trombone	114	Agogo	122	Breath Noise
51	SynthStrings 1	59	Tuba	115	Steel Drums	123	Seashore
52	SynthStrings 2	60	Muted Trumpet	116	Woodblock	124	Bird Tweet
53	Choir Aahs	61	French Horn	117	Taiko Drum	125	Telephone Ring
54	Voice Oohs	62	Brass Section	118	Melodic Tom	126	Helicopter
55	Synth Voice	63	SynthBrass 1	119	Synth Drum	127	Applause
56	Orchestra Hit	64	SynthBrass 2	120	Reverse Cymbal	128	Gunshot

Källor, resurser

- <http://www.midi.org/>
- <http://www.borg.com/~jglatt/>