

MUS2280

Digital Audio og MIDI III

MIDI og MIDI-sequencing

Foreleser:

Hans T. Zeiner-Henriksen

e-mail: h.t.zeiner-henriksen@imv.uio.no

Tlf.: Mob.: 48059723 Kontor: 22854857

Hvorfor MIDI?

70-tallet: Rick Wakeman (Yes) spiller samme melodiske linje på to synthesizere:



70-tallets analoge synthesizere kunne kommunisere via overføring av spenningsstyring - ulik spenning valgte ulike toner, en gitt spenningsimpuls styrte lyden - men de forskjellige produsentene hadde utviklet hvert sitt system.

Sequencere fra 70-tallet
spenningsbasert; ulik spenning valgte ulike toner,
gitt spenningsimpuls trigger lyden.



Sequential Model 800 Sequencer – 1977 (256 events)

Sequencere fra 70-tallet
spenningsbasert; ulik spenning valgte ulike toner,
gitt spenningsimpuls trigger lyden.



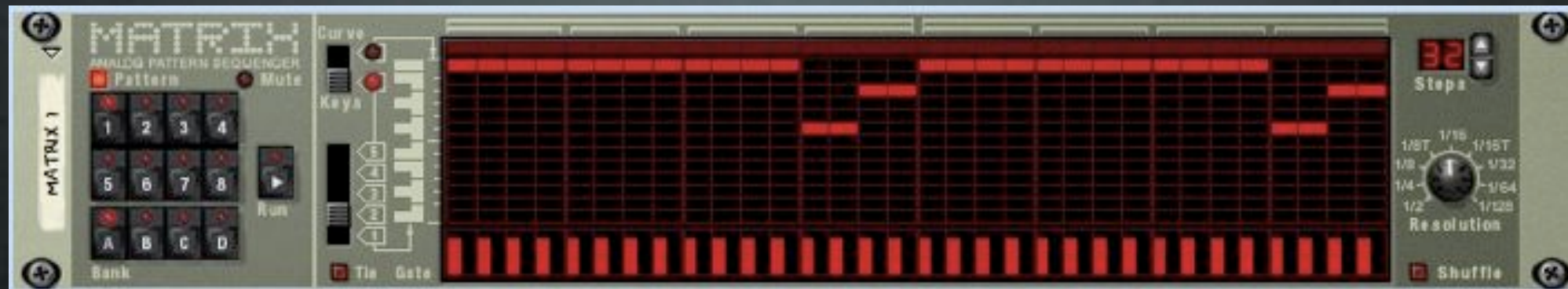
Korg SQ-10 - analog sequencer - 1978

Sequencere fra 70-tallet
spenningsbasert; ulik spenning valgte ulike toner,
gitt spenningsimpuls trigger lyden.



Arp Sequencer - 1979

Reason:



Matrix Analog Pattern Sequencer



Giorgio Moroder: Donna Summer: «I Feel Love» 1977

Slutten av 70-tallet -> beg. av 80-tallet:

Flere digitale komponenter i synthesizere

- mikroprosessen; grunnlag for MIDI-systemet
- samarbeid mellom de store produsentene
- Oberheim, Yamaha, Roland, m.fl.

Første synthesizer med MIDI:



Prophet 600 (Sequential) - 1983

Første MIDI-sequencere:



Roland MSQ-700 - 1984



Roland MSQ-100 - 1984



Akai ASQ-10 - 1986



Roland MC-500 - 1986

Første MIDI-sequencere:



Korg SQD-1 - 1986

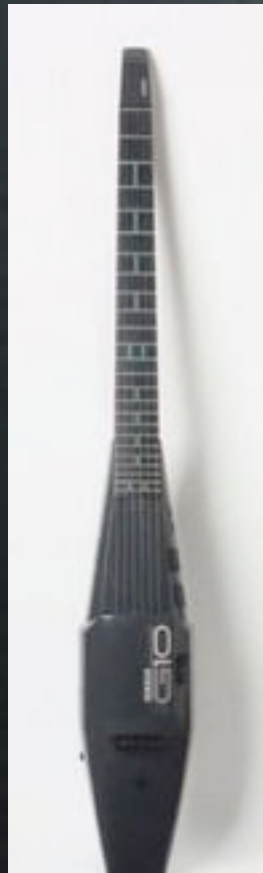
Multitimbrale synthesizere/moduler:



Casio CZ-101 - 1984/85

- 4 MIDI-kanaler (monofone), 8 toners polyfoni, små tangenter

Andre MIDI-instrumenter:



MIDI-gitar



MIDI-sax



MIDI-trommer

Databaserte MIDI-sequencere

- f.o.m. slutten av 80-tallet

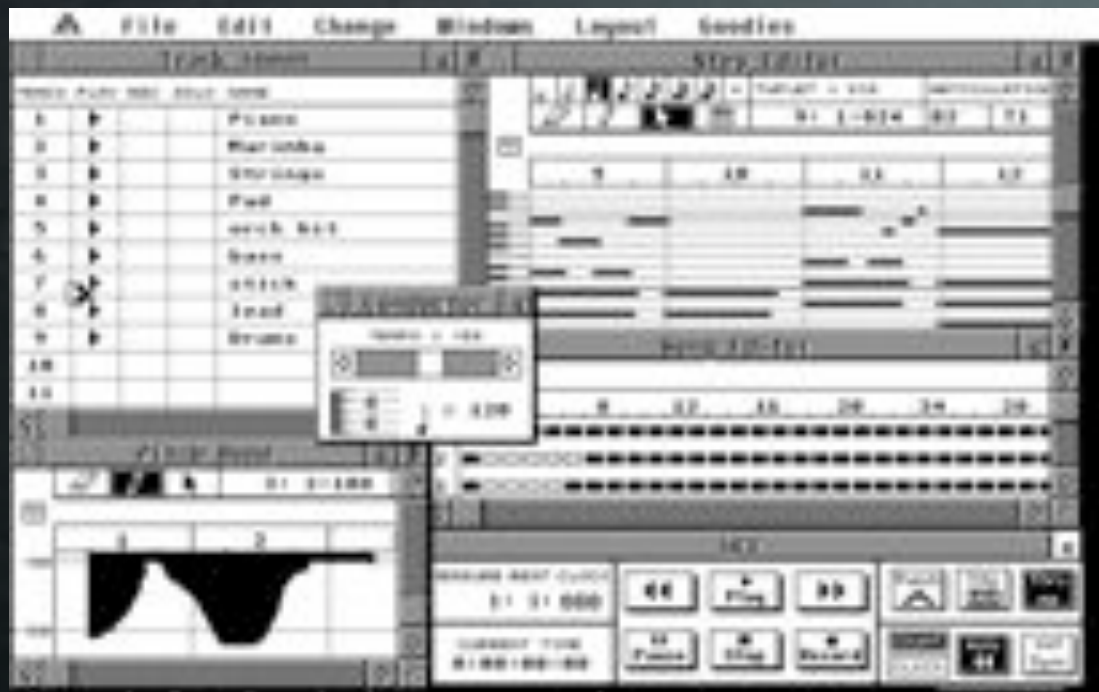
Notator/Creator for Atari:



Databaserte MIDI-sequencere

- f.o.m. slutten av 80-tallet

Master Tracks Pro



MIDI & Audio-sequencere f.o.m. 90-tallet

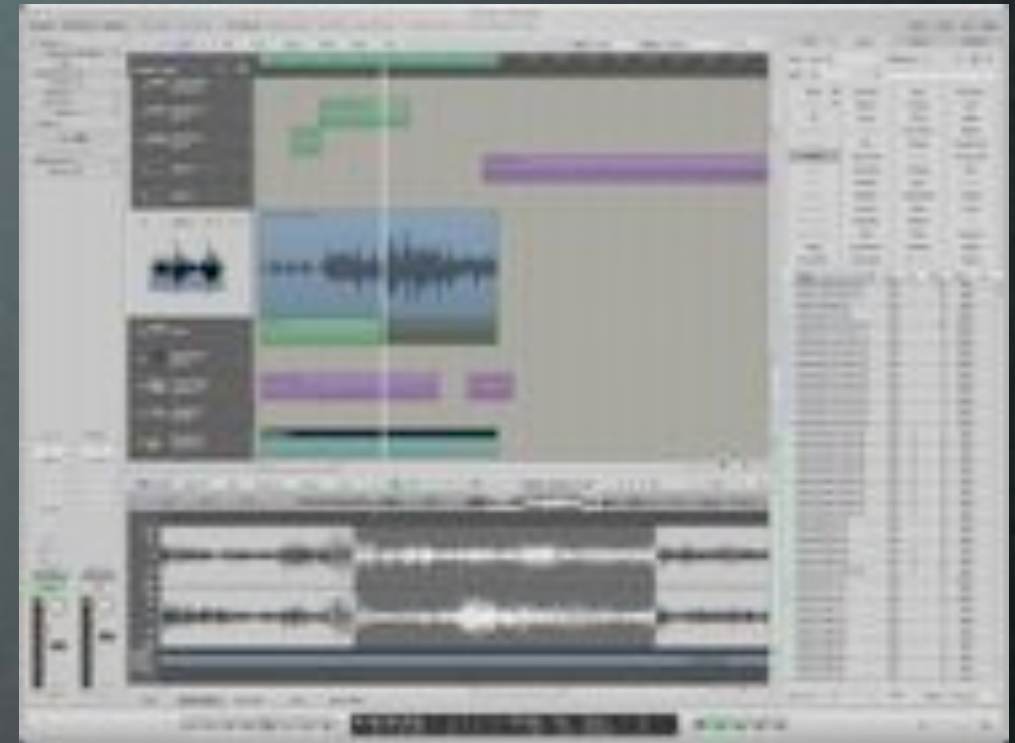


Opcode: Vision - Studio Vision - Vision DSP

MIDI & Audio-sequencere 2000-tallet



Steinberg: Cubase



Emagic/Apple: Logic



Cakewalk: Sonar



MOTU: Digital Performer

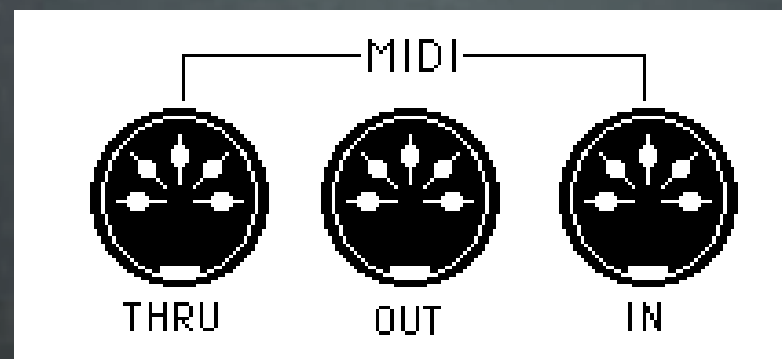
MIDI & Audio-sequencere 2000-tallet



Digidesign: Pro Tools

MIDI-systemet

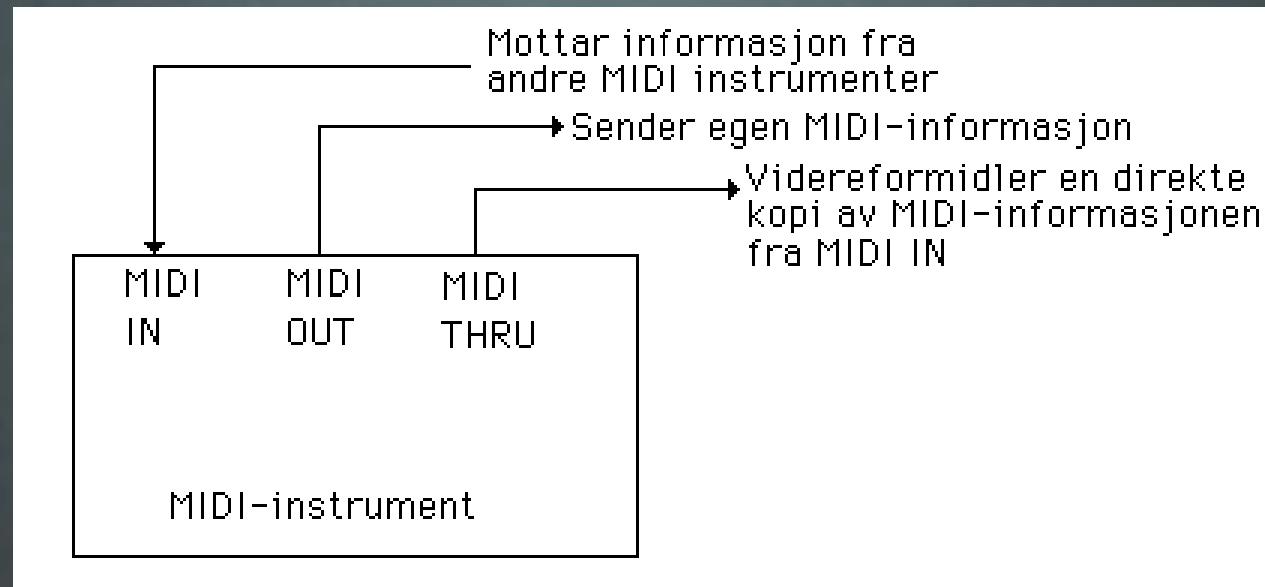
MIDI er en forkortelse for Musical Instrument Digital Interface og er et internasjonalt standardisert “digitalspråk” som forstås av alle apparater som har de spesielle MIDI-tilkoblingene (5 pins DIN-kontakter).



MIDI OUT formidler MIDI-informasjonen fra det respektive instrument til en mottaker (et annet MIDI-keyboard, en sequencer, en datamaskin, etc.)

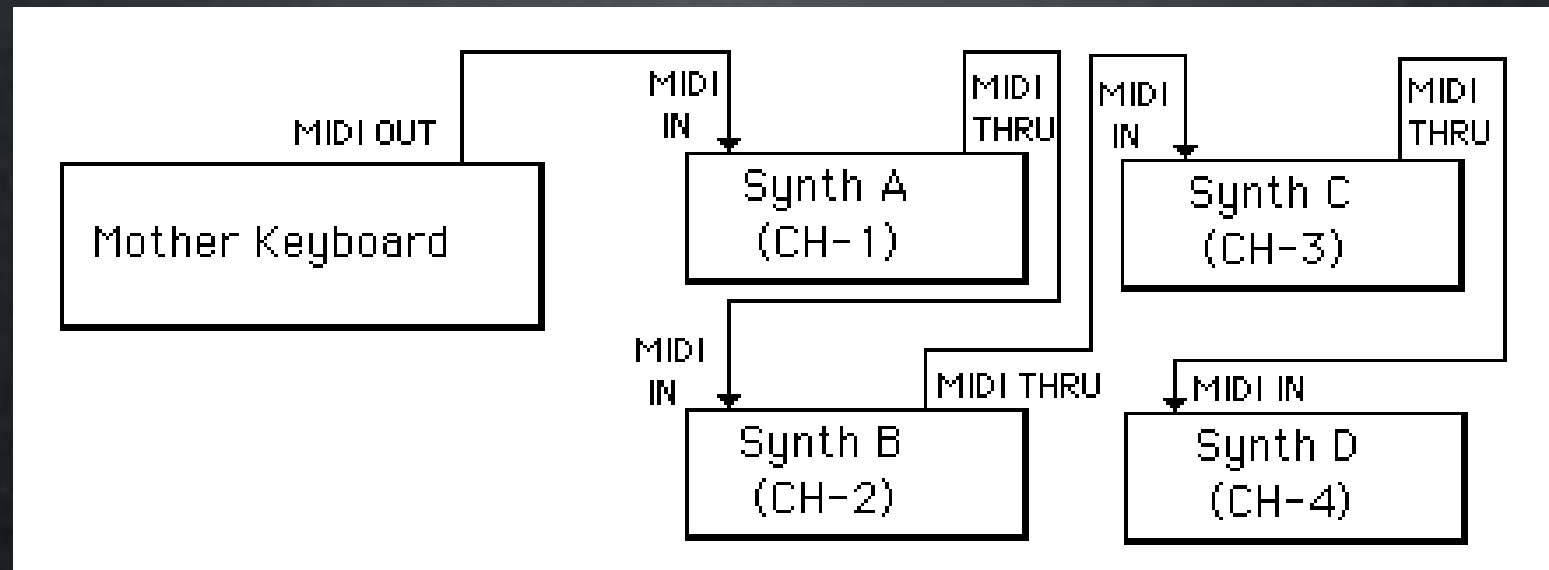
MIDI IN er mottakerkanalen som tar imot MIDI-informasjonen.

MIDI THRU viderefører en kopi av informasjonen mottatt gjennom MIDI IN til en eventuell ny mottaker (benyttes når man skal koble flere instr. i serie).



16 MIDI-kanaler

Mother
keyboard
slaver



Lydmodul (uten tangenter):



Master keyboard:

- et godt tangentinstrument
- motstand i tangentene?
- antall tangenter?
- med eller uten egen lyd?
- gode muligheter for kontroll av MIDI-informasjon



Velocity:

I det akustiske pianoet gir mekanikken utøveren kontroll over lyden gjennom anslagetets følsomhet. Dette oppnås på keyboardet ved at hurtigheten av anslaget blir målt digitalt (0-127).

Aftertouch:

I tangentene finnes også muligheter for et ekstra nedtrykk. Dette kan måles individuelt for hver tangent eller generelt for hele keyboardet.

Hvordan MIDI-systemet fungerer:

MIDI-systemet overfører spilleinformasjon mellom forskjellige elektroniske instrumenter ved hjelp av sifre som representerer ulike koder eller beskjeder. I likhet med datamaskiner benytter også MIDI-systemet det binære tallsystemet med kun to tall; 0 og 1 (av eller på). I MIDI sendes koder med 8 tall = en byte. Hvert enkelt tall = 1 bit.

00010011 i det binære tallsystemet representerer 19 i vårt vanlige desimalsystem.

$$\begin{array}{cccccccc} 128 & 64 & 32 & 16 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & + & 0 & + & 0 & + & 16 & + & 0 & + & 0 & + & 2 & + & 1 & = & 19 \end{array}$$

128 64 32 16 8 4 2 1

1= 00000001

2= 00000010

3= 00000011

4= 00000100

5= 00000101

Høyeste tall i MIDI-systemet=255

$128+64+32+16+8+4+2+1=255$

Siden 0 er det laveste kan altså en byte (8 bits) angi 256 forskjellige verdier.

I MIDI-systemet finnes to forskjellige typer bytes;
STATUS BYTE og DATA BYTE

STATUS BYTE

Begynner alltid med 1 (altså verdier fra 128 til 255) og angir hvilken funksjon eller kontroll som skal endres og hvilken MIDI-kanal den skal sendes til (gjelder ikke System Messages).

DATA BYTE

Begynner alltid med 0 (altså verdier fra 0 til 127) og angir hvor mye eller hvordan forandringen skal være. 127 er alltid høyeste verdi du kan ha innen de ulike kontroll-funksjonene (gjelder ikke PitchBend-funksjonen).

Note On- Status byte + Data byte + Data byte
beskjed: 10010000 + 00101001 + 00010101

Status (hva slags melding, hvilken kanal + Data (hvilken note) + Data (hvilken velocity)

MIDI - et serielt, ikke parallelt system

Kanalrettede meldinger og systemrettede meldinger:

<u>Channel Messages</u>		<u>System Message</u>		
<u>Channel Voice</u>	<u>Channel Mode</u>	<u>System Real Time</u>	<u>System Common</u>	<u>System Excl.</u>
Note on	Omni on	MIDI clock	Song Position Pointer	
Note off	Omni off	Start	Song Select	
Channel pressure	Mono on	Stop	Tune Request	
Pol. key pressure	Poly on	Continue	End of Exclusive	
Program change	Local control	Reset		
Control change	All notes off	Active sensing		
Pitch bend change				

De viktigste funksjonene finner du som Channel Voice Messages. Alle de ulike kategoriene her inneholder informasjon om hvilken MIDI-kanal som skal ha beskjeden.

Note on gir beskjed om at en note starter, hvilken note det er og hvor sterkt anslaget er (velocity).

Note off gir beskjed om at en note stopper, hvilken note det er og også om tangenten blir sluppet raskt eller sakte (release velocity).

Channel pressure gir beskjed om ettertrykk (og mengden av dette) på tangenten etter at denne først er trykket ned (aftertouch). Dette kan styre effekter som wah-wah, vibrato etc. Effekten vil fungere likt på alle aktive toner, selv om bare en tones aftertouch blir aktivisert.

Polyphonic key pressure gir også beskjed om aftertouch, men her kan derimot hver tone gis en individuell mengde aftertouch.

Program change gir beskjed om hvilken lyd som skal velges fra instrumentets lydbibliotek.

Control change overfører beskjeder og verdier fra ulike kontrollinnretninger som pedaler, hjul, joy-sticks, knapper etc. som styrer forskjellige effekter og funksjoner.

Control change består av **128** forskjellige muligheter. De første 64 (0-63) er avholdt til **continuous**, de neste (64-95) for **switches**, og videre oppover (96-101) for **data**.

Av de øvrige er noen reservert for **channel mode messages**, mens andre står udefinerte og åpne for bruk ved framtidige teknologiske nyvinninger. Hvilke funksjoner som skal styres av de forskjellige kontrollinnretninger og under hvilket nummer de skal fungere kan fritt programmeres av brukeren. Noen innstillinger er det likevel blitt enighet mellom produsentene om:

Continuous:

Controller #1-Modulation Wheel
Controller #2-Breath Controller
Controller #4-Foot Controller
Controller #5-Portamento Time
Controller #6-Data Entry Slider
Controller #7-Volume
Controller #8-Balance
Controller #10-Pan
Controller #11-Expression

Switch:

Controller #64-Sustain
Controller #65-Portamento Switch
Controller #66-Sostenuto
Controller #67-Soft Pedal
Controller #69-Hold

Data:

Controller #91-Effects Depth
Controller #92-Tremolo Depth
Controller #93-Chorus Depth
Controller #94-Celeste Depth
Controller #95-Phaser Depth
Controller #96-Data Increment
Controller #97-Data Decrement

Channel Mode Messages

Controller #122-Local Control
Controller #123-All Notes Off
Controller #124-Omni Mode Off
Controller #125-Omni Mode On
Controller #126-Mono Mode On
Controller #127-Poly Mode On

Pitch Bend gir beskjed om **tonehøydemodulasjon** og sendes enten fra et hjul eller en joy-stick på keyboardet. Verdien kan styres fra 8,192 i ikke aktiv posisjon opp til 16,383 og ned til 0. Hvilken forskjell i tonehøyde dette vil bety kan programmeres på hvert enkelt keyboard.

Channel Mode Messages befinner seg også under **Control Change** og sendes til de individuelle MIDI-kanalene:

Controller #122-Local Control
Controller #123-All Notes Off
Controller #124-Omni Mode Off
Controller #125-Omni Mode On
Controller #126-Mono Mode On
Controller #127-Poly Mode On

1. **Omni on/Poly** resulterer i et polyfont keyboard som tar imot all MIDI-informasjon uavhengig av hvilke kanaler informasjonen sendes til.

	Poly	Mono
OMNI ON	MODE 1	MODE 2
OMNI OFF	MODE 3	MODE 4

2. **Omni on/Mono** resulterer i

et monofont keyboard som tar imot all MIDI-informasjon uavhengig av hvilke kanaler informasjonen sendes til.

3. **Omni off/Poly** resulterer i et polyfont keyboard som tar imot separat MIDI-informasjon på de ulike MIDI-kanalene.

4. **Omni off/Mono** resulterer i et monofont keyboard som tar imot separat MIDI-informasjon på de ulike MIDI-kanalene.

Den viktigste type data-informasjon som klassifiseres som **System Real Time Messages** er tidskoden **MIDI Clock Pulse**. All MIDI-informasjon skjer i forhold til denne tidskoden. Ulike notestørrelser får f.eks. ulike varigheter overfor denne. **Start, Stop, Continue** og **Reset** er sequencer-informasjon som sender noen av sequencerens enkleste funksjoner.

System Common Messages har også i vesentlig grad med sequenceren å gjøre. **Song Position Pointer** gir sequenceren beskjed om hvor (ved hvilken takt) i et opptak man befinner seg. **Song Select** gir sequenceren beskjed om å åpne (load) et spesielt opptak eller sang (0-127). **Tune Request** er en lite anvendt funksjon som gir beskjed om at instrumentene skal stemme seg (vanligvis er ikke dette nødvendig da stort sett alle digitale instrumenter holder stemningen).

GM-systemet:

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

Midi Key	Drum Sound	Midi Key	Drum Sound	Midi Key	Drum Sound
35	Acoustic Bass	50	High Tom	66	Low Timbale
	Drum	51	Ride Cymbal 1	67	High Agogo
36	Bass Drum 1	52	Chinese Cymbal	68	Low Agogo
37	Side Stick	53	Ride Bell	69	Cabasa
38	Acoustic Snare	54	Tambourine	70	Maracas
39	Hand Clap	55	Splash Cymbal	71	Short Whistle
40	Electric Snare	56	Cowbell	72	Long Whistle
41	Low Floor Tom	57	Crash Cymbal 2	73	Short Guiro
42	Closed Hi Hat	58	Vibraslap	74	Long Guiro
43	High Floor Tom	59	Ride Cymbal 2	75	Claves
44	Pedal Hi Hat	60	Hi Bongo	76	Hi Wood Block
45	Low Tom	61	Low Bongo	77	Low Wood Block
46	Open Hi Hat	62	Mute Hi Conga	78	Mute Cuica
47	Low-Mid Tom	63	Open Hi Conga	79	Open Cuica
48	Hi-Mid Tom	64	Low Conga	80	Mute Triangle
49	Crash Cymbal 1	65	High Timbale	81	Open Triangle

- Bruk av velocity eller volum - dynamikk,
- Lage ekko - utnytte MIDI-systemet best mulig,
- Flytte en sequence (tema) fram eller tilbake langs en tidslinje
- Transponere/oktav-flytte,
- Kopiere/doble i oktaver,
- Doble flere instrumenter, + flytte - lage ekko/skyggelyder,
- Endre i tid - fyll to takter med et fire takters tema,
- Endre decay for å lage kortere toner.

Oppgave 2 - MIDI-innspilling:

Lag to MIDI-innspillinger, enten med ekstern MIDI-synth eller med de interne instrumentene. Har du tilgang til et Rewire-program som Reason så skal også dette benyttes. Er du i gang med en produksjon så velger du instrumenter som passer, hvis ikke så begynner du med følgende:

1. Trommelyder.
2. En pad-lyd (legato).
3. Arpeggio-lyder.

Leg en ekko-effekt, crescendo, pitch bend, en panoreringseffekt og en varighetsendring (som også får betydning for lyden – f.eks. gradvis kortere).

Gjør sporene om til audio-spor men behold de opprinnelige MIDI-sporene.