

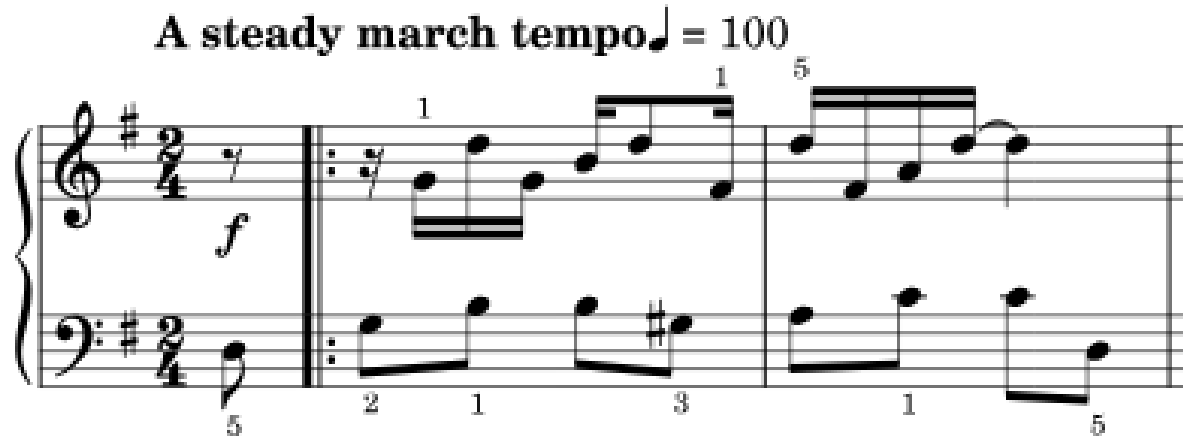
Musical Instrument Digital Interface

Fanfare in 2023

- **Is een Forth programma**
- **Met Forth woorden voor:**
 - Maatsoorten zoals MS3/4: 3 kwartnoten per maat
 - Noten en maten: | b a g | a g e | d a g |
 - Tempo: 120 =TPM (tellen per minuut)
 - Akkoorden: MAJ, MINA, SUS2, AUG etc
: MAJ 4 7 0 =akkoord ; \ majeur (melodie + gr terts + kwint)

Fanfare aanvulling (eind 2023)

- Partijenspel
- Bijvoorbeeld linker en rechterhand op de piano, of verschillende instrumenten



Fanfare aanvulling (eind 2023)

- Fanfare notatie voor partij 1 en 2:

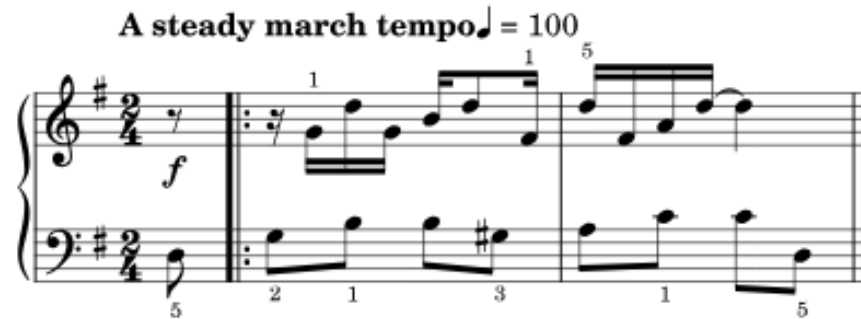
1 p: /8 4 o z | /16 z g o+ d o- g b /8 o+ d /16 o- f |

2 p: /8 3 o d | /8 g b b ^ g |

1 p: /16 4 o o+ d o- f a o+ d /4 d |

2 p: /8 3 o a o+ c c o- d |

p||

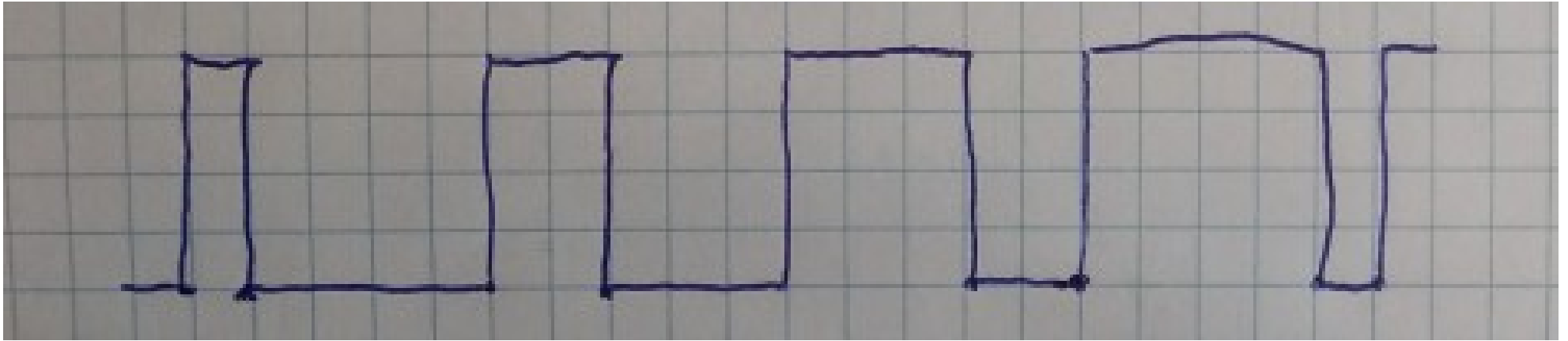


Fanfare aanvulling (2025)

- **Golfvormen met PWM en DMA**

PWM: Pulse Width Modulation

Puls Breedte Modulatie

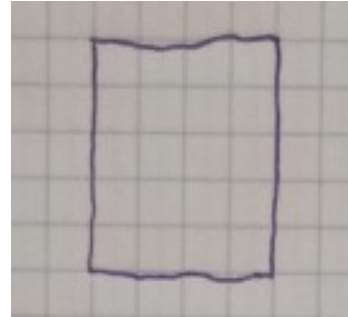
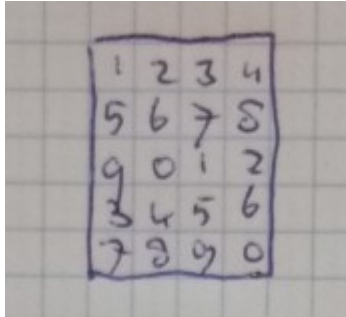


Smalle pulsen: lage spanning, brede pulsen: hoge spanning
Digitaal-Analoog omzetting

DMA: Direct Memory Access

Data kopieer machine

- Staat los van CPU, apart, onafhankelijk mechanisme
- Van de ene geheugenplaats naar een andere



Fanfare met PIO en PWM -- kan beter

- **Blokgolfjes met PIO**
- **Andere golfvormen, dus andere klanken met PWM**

Fanfare met PIO en PWM -- kan beter

- **Blokgolfjes met PIO**
- **Andere golfvormen, dus andere klanken met PWM**

Fanfare met PIO en PWM -- kan beter

- **Blokgolfjes met PIO**
- **Andere golfvormen, dus andere klanken met PWM**

Fanfare met PIO en PWM -- kan beter

- Blokgolfjes met PIO
- Andere golfvormen, dus andere klanken met PWM
- Hoe kan het beter?

Hoe kan het beter?

ROBOT?

Hoe kan het beter?

ORKEST?

Hoe kan het beter?

**Meer hardware?
D/A omzetter, betere
golfvormen, ADSR, Samples, ...**

Hoe kan het beter?

Synthesizer?

Keuze

- **Robot:** heel mooi maar misschien een beetje lastig om te realiseren
- **Orkest:** heel mooi maar vergt veel ruimte en management
- **Hardware:** heel mooi maar ook veel werk
- **Synthesizer:** kan je in 5 minuten downloaden en installeren

Synthesizer

Hoe dan?

Hoe gebruik je een synthesizer?

Hoe dan?

MIDI

MIDI

MIDI is een **standaard** voor de codering van muziek in de vorm van **handelingen** met muziekinstrumenten.

Bijvoorbeeld:

MIDI

- op een trommel kan je slaan
- een gitaar snaar kan je tokkelen of dempen
- op een trompet kan je blazen
- een piano toets kan je aanslaan en loslaten

MIDI events

- toets indrukken: **note-on**
- toets loslaten: **note-off**
- muziekinstrument kiezen: **program change**
- toonhoogte veranderen: **control change**
- Etc.

MIDI events

- toets indrukken: **note-on**
- toets loslaten: **note-off**
- muziekinstrument kiezen: **program change**
- toonhoogte veranderen: **control change**

Op die manier kan je met MIDI muziek coderen.



**Als we fanfare via MIDI aansluiten op een software synthesizer..
Dan wordt fanfare een MIDI instrument met veel meer klank
mogelijkheden.**

Hoe verder...

**Er zijn open source software synthesizers voor PC,
bijvoorbeeld Fluidsynth of Timidity++**

Hoe verder...

**Maar kan fanfare ook werken op een PC? Fanfare is ontwikkeld voor noforth en rp2040
Er is geen noforth voor PC**

beter maken stap 1

Maak fanfare compatibel met noforth en gforth

- **Eerst compileren en kijken waar er fouten optreden**
- **Daarna aanpassen en testen**

beter maken stap 1

- For .. next
- Vocabulaires
- Cell grootte (32 bits vs 64 bits)
- Polyfonie van 4 naar 256 stemmen
- Cell arrays hier en daar vervangen door byte arrays

beter maken stap 1

Alles bij elkaar een paar dagen werk

beter maken stap 2

Een nieuwe module

beter maken stap 2

Oorspronkelijke opzet:

fanfare -> geluid

1 programma, zowel de muziek notatie als de aansturing van de hardware

beter maken stap 2

Bij het toevoegen van PWM en DMA is fanfare opgesplitst :

```
fanfare -> | - fanfare-pio -> geluid  
           |  
           | - fanfare-pwm -> geluid
```


beter maken stap 2

Dus voor MIDI een nieuwe module fanfare-mid:

fanfare -> fanfare-mid -> midi berichten

beter maken stap 2

En daarna een synthesizer met midi ingang:

fanfare -> fanfare-mid -> synthesizer -> geluid

beter maken stap 2

Voor de synthesizer heb ik Fluidsynth gekozen:

Fanfare -> fanfare-mid -> Fluidsynth -> geluid

beter maken stap 2

Wat moet fanfare-mid doen? MIDI events maken en zorgen dat die bij Fluidsynth binnenkomen:

- fanfare stem → note-on/note-off events
- MIDI channel
- MIDI program change
- Etc.

Vraag

Hoe krijg ik MIDI events bij Fluidsynth?



MIDI protocollen en interfaces

- **MIDI file**
- **Realtime MIDI**
- **Sequenced MIDI (met timing data)**
- **Raw MIDI (binair)**
- **Alsa_seq API**

MIDI protocollen en interfaces

- Fluidsynth heeft Raw MIDI interface
- Maar: toch niet
- Maar: Alsa_sec heeft real-time optie
- Alsa-seq via asound library

ALSA?

Dat is de 'Advanced Linux Sound Architecture', een toolbox om met digitaal geluid en midi te werken op een linux PC.

beter maken stap 3:

- **MIDI informatie aanbieden aan ALSA**
- **C programma met aanroepen naar asound library**
 - Connect naar port 128:0 (synthesizer)
 - Luisteren op named pipe /tmp/midi|
 - Doorsturen naar port 128:0
 - Voila!

Vervolg:

Een prototype?



FIN