

Entertainment technology

bachelor in de elektronica – ICT – Brugge

docent: Van Gaever T.

academiejaar 2026-2027

Opdracht 1: MIDI USB – Keypad matrix

1. Opdracht 1: MIDI USB – Keypad matrix

Microcontroller: Nucleo-H533RE

In deze opdracht bouw je een USB MIDI Controller met de Nucleo-H533RE microcontroller. MIDI (Musical Instrument Digital Interface) is een standaard protocol waarmee muziekinstrumenten en computers met elkaar communiceren. Een MIDI-controller stuurt digitale berichten (zoals Note On en Note Off) die door synthesizers of DAW-software worden omgezet in geluid.

Het project bestaat uit twee opdrachten die je achtereenvolgens uitvoert.

2. Opdracht 1: USB MIDI Device Configuratie

Doel: Configureer de Nucleo-H533RE zodat deze door de computer herkend wordt als een USB MIDI device.

Vereisten:

- Het bord moet gevoed worden via de USB-poort (niet via ST-Link). Configureer de juiste jumpers en voedingsinstellingen op het bord.
- Na aansluiting moet het device herkend worden als USB MIDI Class device.
- Het device moet zichtbaar zijn in MIDI-software (installeer **MIDI-view**) en note-ON, note-OFF messages moeten ontvangen worden

Wat je zelf moet uitzoeken:

- Hoe configureer je het device voor USB?
- Welke externe library kan je gebruiken voor MIDI?
- Welke jumper-instellingen zijn nodig voor USB-voeding op de Nucleo-H533RE?
- Hoe ziet een USB MIDI descriptor eruit?

Deliverable:

- Een screenshot waaruit blijkt dat het device correct herkend wordt als USB MIDI device en note messages verstuurd worden.
- Broncode met uitleg

2.1. Opdracht 2: 4x4 Knoppenmatrix met MCP23S17

Doel: Sluit een 4x4 knoppenmatrix aan via de MCP23S17 I/O expander en programmeer deze om MIDI Note On/Off berichten te versturen.

Volg de procedure uit de meegeleverde presentatie:

1. Configureer de MCP23S17 via SPI
2. Stel PORTA (GPA0-GPA3) in als kolom outputs
3. Stel PORTB (GPB0-GPB3) in als rij inputs met interne pull-up weerstanden
4. Implementeer het scan algoritme: schrijf naar GPIOA, lees van GPIOB
5. Implementeer debouncing voor stabiele detectie
6. Detecteer toestandsveranderingen (indrukken/loslaten)
7. Stuur MIDI Note On bij indrukken en Note Off bij loslaten

MIDI Mapping:

Gebruik de formule: $\text{midi_noot} = \text{BASIS_NOOT} + (\text{rij} \times 4) + \text{kolom}$

Met $\text{BASIS_NOOT} = 60$ (Midden C). Welke mapping krijg je dan?

Deliverables:

- Broncode met commentaar
- Demonstratievideo waarin je laat zien dat knoppen MIDI-noten triggeren