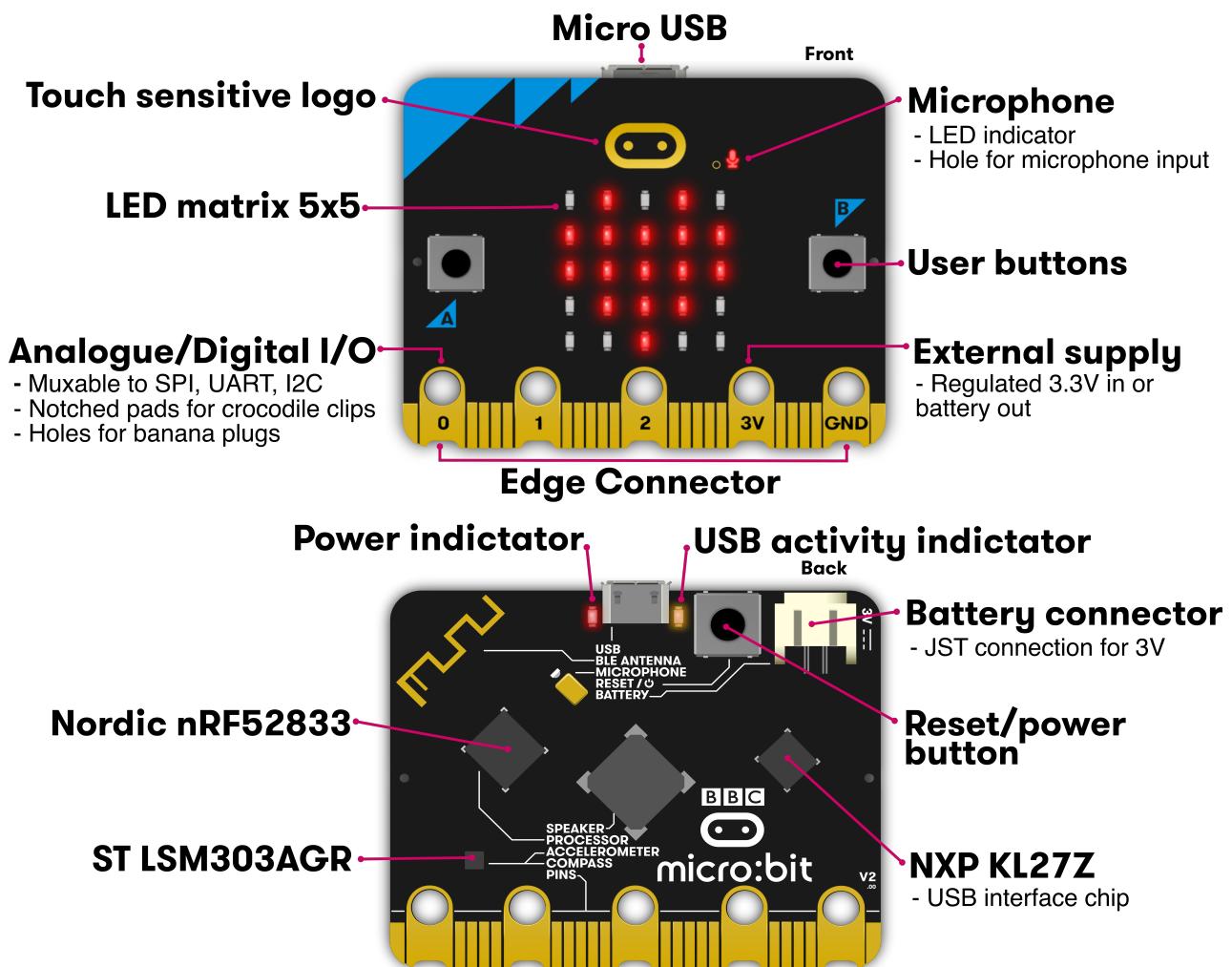


# Technical Skills 2

## Embedded Systems

(practicumhandleiding micro:bit V2)



# Contents

<b>1 Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2 Opdracht 1</b>	
(Introductie in de Arduino omgeving (week 1 en 2)).	5
2.1 Hoe zit een Arduino programma in elkaar? . . . . .	5
2.1.1 Uitleg: Waarom knippert de LED . . . . .	6
2.2 Het aanzetten van meerdere ledjes in de matrix. . . . .	7
2.2.1 De matrix programmeren met behulp van de Adafruit library . . . . .	8
2.3 Het gebruik van de seriële poort. . . . .	9
<b>Bibliography</b>	<b>12</b>
<b>Appendices</b>	<b>13</b>
<b>A De practicum omgeving</b>	<b>15</b>
A.1 Start met de BBC microbit . . . . .	15
A.1.1 Eerste kennismaking met de Microbit . . . . .	16
A.1.2 De Microbit in “The Challenge” . . . . .	16
A.2 Kennismaken met de Arduino omgeving . . . . .	16
A.2.1 Het installeren van de Arduino omgeving . . . . .	17
A.2.2 De arduino omgeving geschikt maken voor de microbit. . . . .	18
A.2.3 Het installeren van de Adafruit library. . . . .	20
<b>B Problemen tijdens het practicum.</b>	<b>22</b>
B.1 Adafruit_Microbit.h: No such file or directory. . . . .	22
B.2 SerialPortException: Port name - COM.. . . . .	22
B.3 Tijdens het uploaden . . . . .	22
B.4 Tijdens compileren ’kan stdint.h niet vinden’ . . . . .	23

# 1 Inleiding

In dit practicum maak je kennis met het programmeren van een Embedded System, in dit geval een BBC Micro:bit. Het doel is om je een idee te geven waar je bij de differentiatie ‘Network & Systems Engineering’ mee te maken krijgt. Daar leer je software te schrijven om hardware aan te sturen.

In dit practicum houden we het simpel. We proberen je analytische vaardigheden te testen, te prikkelen en te ontwikkelen. Je bestudeert de gegeven voorbeelden om de eigenschappen van de hardware en software te ontdekken. Dit doe je tijdens het practicum, op deze manier kun je de docent vragen stellen als het niet duidelijk is en zo kan de docent zien of je met de stof bezig bent.

Beantwoord vragen Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en op Tijd (SMART). Kijk niet alleen wat iets doet, maar vooral hoe iets werkt en waarom. HBO is (ook) analyseren! De voorbeelden zijn geschreven in de taal C (of C++, afgeleid van C). De taal C is de meest gebruikte taal voor embedded systems.

Je leert nu nog geen C-programmeren, dat gebeurt bij NSE in het 2e semester. In het 2e jaar gaan we bij NSE uitgebreid verder met C++ en Object Oriented Programming.

We vragen je nu alleen om de code te lezen en te analyseren. Als je Java programmeren in Periode 1 met succes hebt afgerond, dan moet dat lukken.

De programma’s die je moet maken kun je in elkaar zetten door de code uit de voorbeelden op een slimme manier bij elkaar te kopiëren en te plakken. Zo doe je dat op beginners niveau.

Het belangrijkste doel van het practicum is om een ‘smaakje’ te krijgen van NSE. Het practicum ondersteunt op een aantal punten de theorie (zie de leerdoelen op Blackboard).

Er is in principe géén klassikale instructie. Je werkt zelfstandig aan de hand van deze practicum handleiding. Je kunt wel vragen stellen aan een docent of assistent. Je kunt ook vragen stellen over hoe je de Microbit in ‘The Challenge’ gebruikt, maar je moet zelf de software schrijven.

Er zit geen toetsing in het practicum. De toetsing zit deels in de theorietoets en betreft de opdrachten uit de handleiding. Een aantal opdrachten kunnen via blackboard ingeleverd worden. Aan de hand van de ingeleverde opdrachten komt een aantekening te staan bij de ‘The Challenge’ en wordt meegewogen bij het advies dat gegeven wordt indien de NSE richting gekozen wordt. Verdere toetsing zit in jullie uitwerking van het Embedded deel van ‘The Challenge’.

In deze handleiding wordt in hoofdstuk 2 worden de basis principes van de arduino omgeving besproken. In hoofdstuk ?? wordt de bewegingssensor van de microbit be-

sproken. In de hoofdstukken ?? en ?? wordt de matrix en bitwise bewerkingen gedaan. In de appendix A wordt de practicum omgeving besproken, worden een van een aantal problemen een oplossing gegeven, verder wordt ingegaan op mogelijke toepassingen bij de challenge.

Voor het practicum heb je een **eigen laptop**, een **BBC Microbit** en **Arduino software** nodig (zie de materiaallijst; de Microbit Go kit kost ongeveer €20).

## 2 Opdracht 1

(Introductie in de Arduino omgeving (week 1 en 2)).

Hierbij wordt er van uitgegaan dat een werkende Arduino omgeving aanwezig is en bijvoorbeeld het programmaatje **blink** zoals in listing 2.1 al een keer gerund heeft.

Als eerste volgt een korte uitleg aan de hand van het programma **blink** hoe een Arduino programma in elkaar zit en een korte beschrijving van een paar eigenschappen van de microbit pinnen. Verder zijn er een aantal opdrachten.

### 2.1 Hoe zit een Arduino programma in elkaar?

We gaan even terug naar het **blinkdemo** voorbeeld uit de installatiehandleiding (zie listing 2.1). Als het goed is heb je deze opgeslagen en kun je deze nu openen.

---

```
1 const int COL1 = 4;      // Colom #1 control, deze moet 0 zijn
2 const int LED = 21;       //ROW1 is poort 21.Dit is de linker boven LED.
3
4
5 void setup() {
6
7     // omdat de LEDs in een matrix staan moet zowel de plus als de min
    ↪ aangestuurd worden.
8     //De stroom loopt immers van + naar -
9     pinMode(COL1, OUTPUT); //kolom is de -
10    digitalWrite(COL1, LOW);
11    pinMode(LED, OUTPUT); //rij is de +
12
13 }
14
15 void loop() {
16     digitalWrite(LED, HIGH);
17     delay(500);
18     digitalWrite(LED, LOW);
19     delay(500);
20 }
```

---

**Listing 2.1:** Het programma *blinkdemo*

Arduino noemt een dergelijk programma een schets (of ‘sketch’). Hierin zijn twee functieblokken herkenbaar: `void setup()` en `void loop()`

Wat in het setup blok tussen de accolades staat, wordt éénmalig tijdens het opstarten uitgevoerd.

Als het setup blok klaar is, wordt het loop blok gestart. De code in het loop blok wordt continue herhaald, in principe duizenden keren per seconde. Het programma eindigt dus nooit!

Deze structuur (een opstartblok en een blok dat herhaald wordt) geldt voor alle type microcontrollers!

Aan het begin van de schets, vóór de `void setup()`, is plek voor het declareren van globale variabelen, deze variabelen kun je overal in het programma gebruiken, zowel in de setup als in de loop.

Arduino gebruikt **kleuren** om **functies** of **uitdrukkingen** aan te geven. Als je wilt weten wat een dergelijk woord betekent of hoe je het gebruikt, klik dan in de Arduino IDE op het woord en druk **Ctrl + Shift + F**

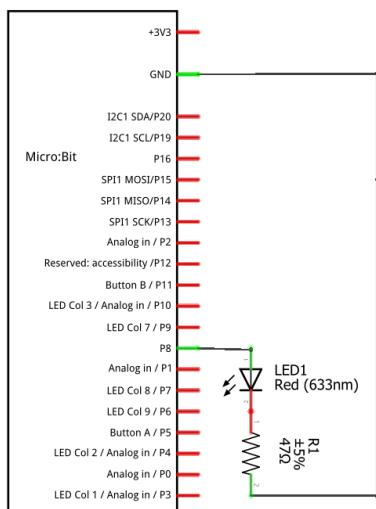
Probeer dit uit: Selecteer in Arduino de tekens // en druk **Ctrl + Shift + F**.

De **oranje gekleurde functies** zijn geen deel van de taal C maar zijn gemaakt door Arduino en zijn gedefinieerd in Arduino libraries die standaard geïnstalleerd zijn. Deze functies maken het leven een stuk makkelijker! Ze vervangen een heleboel moeilijk leesbare C code.

### 2.1.1 Uitleg: Waarom knippert de LED

Als eerst zal een korte algemene uitleg gegeven worden over het aansturen van een LED, waarna de uitleg volgt in het geval van Listing 2.1 besproken wordt.

**Het aansturen van een LED:** Een microcontroller heeft verschillende pinnen die kunnen worden gebruikt als ingangen (input) of uitgangen (output). Om een LED aan te sturen wordt vaak de plus-pin van de LED op één van de microcontroller pinnen gezet, de andere pin via een weerstand verbonden met de min. Figuur 2.1a laat zien hoe een externe LED aangesloten is op de micro:kit. De software om de LED aan te sturen wordt gedaan in Listing 2.2.



a Een externe led aangesloten op P08

```
1 const int externeLed = 8;
2
3 void setup() {
4     pinMode(externeLed, OUTPUT);
5 }
6
7 void loop() {
8     digitalWrite(externeLed, HIGH);
9     delay(500);
10    digitalWrite(externeLed, LOW);
11    delay(500);
12 }
```

Listing 2.2 Het aansturen van een externe LED.

Figure 2.1: Het aansturen van een externe LED.

De externe LED is aangesloten op poortnummer 8.

1. In de `setup()` wordt dit poortnummer op output gezet, (`pinMode` (externeLed, `OUTPUT`));
2. In de `loop()` wordt:
  - (a) Een spanning gezet op poort 8 (`digitalWrite`(externeLed, `HIGH`);) waardoor een elektrische stroom door de LED gaat lopen en deze licht gaat geven.
  - (b) Hierna wordt een halve seconde gewacht.
  - (c) Daarna wordt op poort 8, 0 Volt gezet (`digitalWrite`(externeLed, `LOW`);) en gaat de LED uit (er loopt geen elektrische stroom meer door de LED).
  - (d) Hierna wordt een halve seconde gewacht.

**De LED bij het blink programma in Listing 2.1:** is een onderdeel van een matrix, zoals in figuur 2.2 wordt weergegeven.

Om de LED (D2) aan te zetten, zou een elektrische stroom moeten lopen van pin 21 door LED D2 naar pin 4. Dit kan voor elkaar verkregen worden door als eerst beide pinnen op output te zetten:

```
pinMode(4, OUTPUT);
pinMode(21, OUTPUT);
```

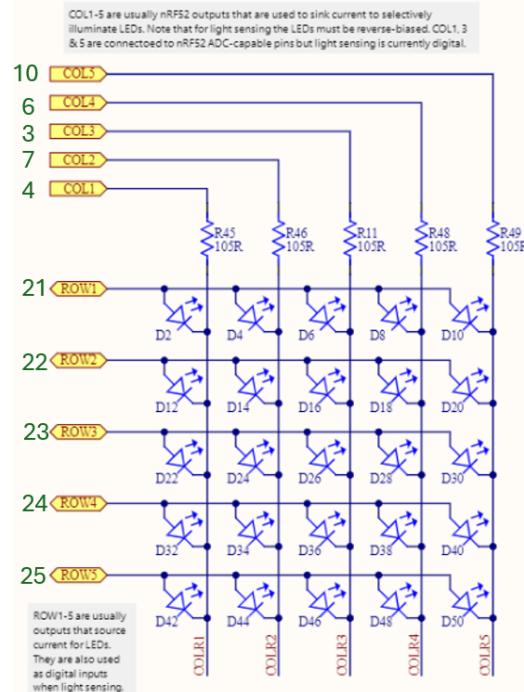
Vervolgens wordt pin 4 laag gemaakt:

```
digitalWrite(4, LOW);
en pin 21 hoog gemaakt
```

```
digitalWrite(21, HIGH);.
```

Indien pin 21 na een tijdje `delay(500);` weer laag wordt gemaakt

```
digitalWrite(21, LOW); zal de LED uitgaan.
```



.... Zijn de nummers van de microcontroller pinnen

**Figure 2.2:** Aansluitingen van de LED matrix..

## 2.2 Het aanzetten van meerdere ledjes in de matrix.

1. In het programma *blink* van listing 2.1 knippert de LED met een frequentie van 1 Hz ( $\frac{1}{2}$  seconde aan en  $\frac{1}{2}$  seconde uit).
  - (a) Wijzig in de schets de eerste `delay(500)` (regel 17) naar `delay(100)`.
  - (b) Klik op of druk **Ctrl + U** om het programma te compileren en naar de Microbit te sturen.

Je ziet nu dat de ‘aan’ tijd langer is.

2. Laat nu ook LED D6 mee Knipperen (LED D2 en D6 knipperen).
3. Laat nu de LEDs D2 en D12 knipperen.
4. Laat nu de LEDs D2, D6 en D12.

Verklaar wat er gebeurt

### 2.2.1 De matrix programmeren met behulp van de Adafruit library

De firma Adafruit heeft voor de micro:bit een library gemaakt waarin de LED matrix een component is, hierbij worden 5 getallen gebruikt die elk een rij voorstelt. Verder zijn er verschillende methode (functies) die gebruikt kunnen kunnen worden.

De belangrijkste methoden van de Adafruit\_Microbit\_Matrix bibliotheek zijn:

- begin() om de matrix te initialiseren.
- clear() om alle LED’s uit te zetten.
- drawPixel() om specifieke pixels aan of uit te zetten.
- writeDisplay() om de wijzigingen zichtbaar te maken.
- drawBitmap() om afbeeldingen weer te geven.
- print() om tekst op de matrix te tonen.

In Listing 2.3 wordt een voorbeeld gegeven van het gebruik van de Adafruit\_Microbit\_Matrix component.

---

```
1 #include <Adafruit_Microbit.h>
2 Adafruit_Microbit_Matrix ledDisplay; //definieer de led display
3
4 uint8_t led_matrix[] =
5 { B00001, // bovenste rij met waarde 1.
6   B00010, //tweede rij met waarde 2.
7   B00100, //derde rij met waarde 4.
8   8,       //vierde rij met waarde B01000
9   0x10,    //onderste rij met waarde B10000 of terwijl 16
10 };
11 void setup() {
12   ledDisplay.begin();
13   ledDisplay.drawPixel(2, 3, 1); // Zet de LED op positie (2, 3) aan.
14   delay(2000);
15   ledDisplay.clear();
16   delay(2000);
17   ledDisplay.show(led_matrix);
18 }
19 void loop() {
20 }
```

---

**Listing 2.3:** Een LED matrix demo

**Opdracht:** Pas listing 2.3 zodanig aan, zodat alleen de LEDs D2, D6 en D21 knipperen.

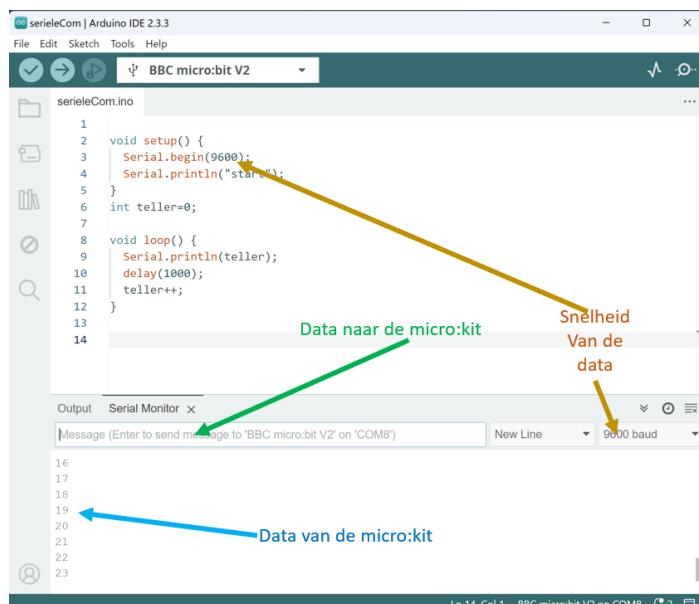
## 2.3 Het gebruik van de seriële poort.

Je kunt de seriële poort gebruiken om informatie te verzenden of te ontvangen van je laptop b.v. om te ‘debuggen’, oftewel controleren of je programma doet wat je er van verwacht. In The Challenge kun je het gebruiken om sensordata naar je PC te sturen. In het voorbeeldprogramma van Listing 2.4 wordt de waarde van de teller steeds over de seriële lijn verstuurd.

```
1 void setup() {
2     Serial.begin(9600);
3     Serial.println("start");
4 }
5 int teller=0;
6
7 void loop() {
8     Serial.println(teller);
9     delay(1000);
10    teller++;
11 }
```

**Listing 2.4:** Een LED matrix demo

Open de seriële monitor(Tools→Serial Monitor) of (druk **Ctrl + Shift + M**) of klik op . DE monitor verschijnt op de output, zoals te zien is in figuur 2.3 De instellingen



**Figure 2.3:** Instellingen van de seriële monitor.

van de monitor kan gedaan worden in de statusbalk, zoals te zien is in figuur 2.3. Vaak wordt 9600 Baud (bits per seconde) gebruikt. Dit is gedaan omdat hiermee de data praktisch altijd stabiel verzonden wordt.

Zorg dat de ingestelde snelheid overeen komt met de instelling `Serial.begin(9600)` in `setup()`.

**Opdracht Seriële communicatie:** Lees via de seriële poort een getal in en laat een LED het aantal keren knipperen zoals het ingelezen getal. Lees hierna opnieuw een getal in, etc... De flowchart van dit programma wordt weergegeven in figuur 2.4

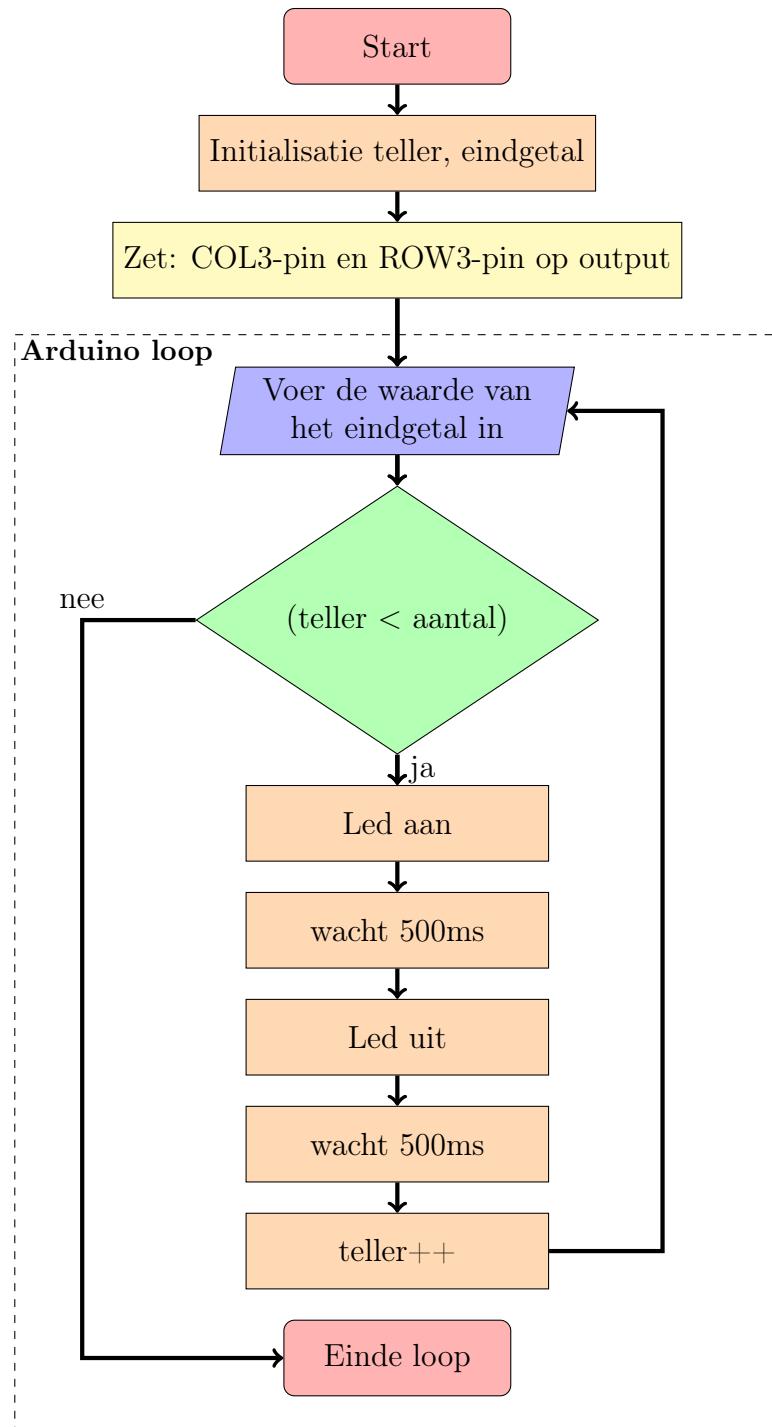
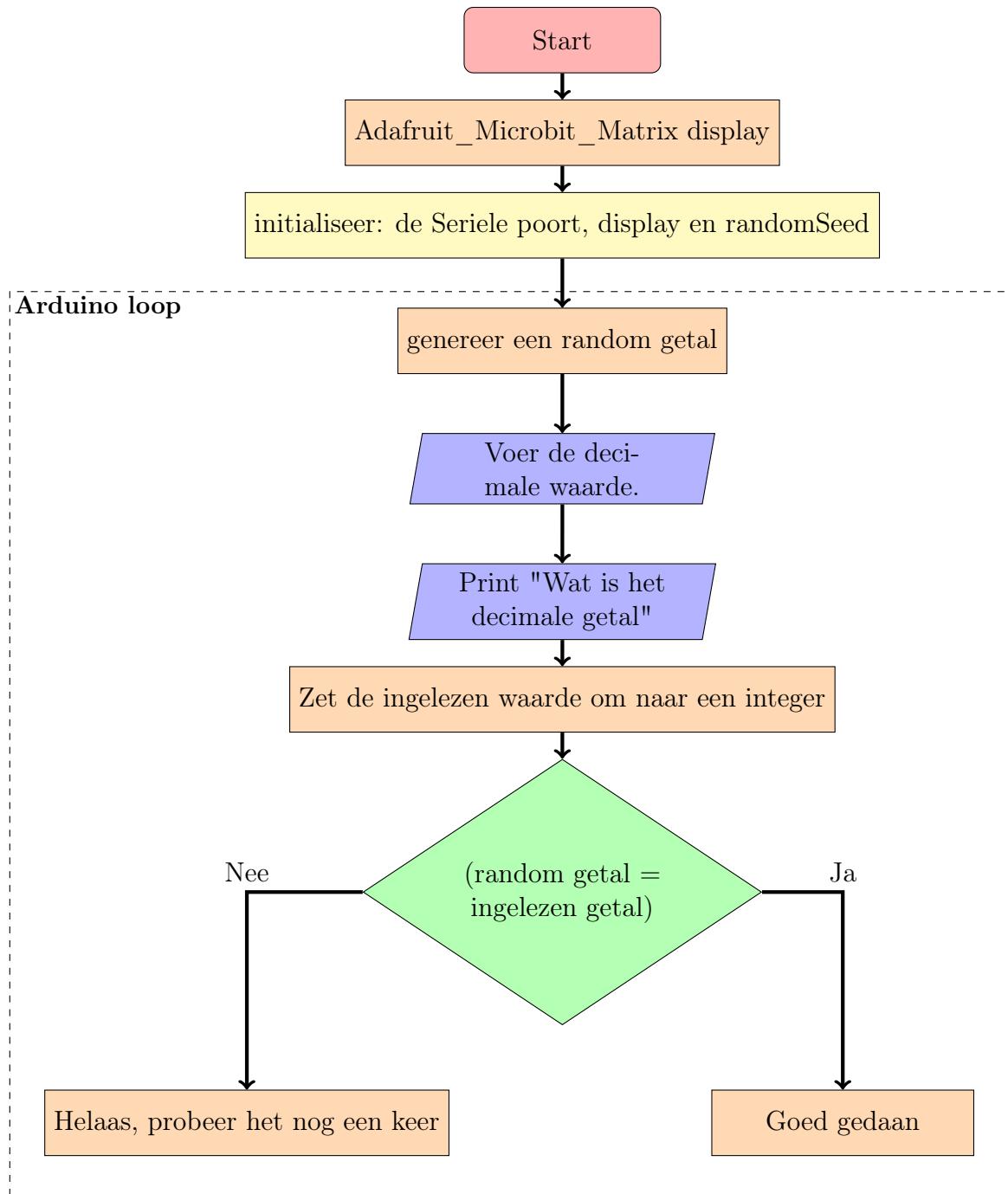


Figure 2.4: De LED knippert x keer.

**Opdracht Het binaire getal:** Bij deze opdracht wordt een random getal tussen de 0 en de 31 gekozen, die vervolgens op de middelste rij van de led-matrix geplaatst wordt. De gebruiker moet binnen 10 seconden raden wat het getal is. De flowchart van het programma wordt in figuur 2.5 weergegeven.



**Figure 2.5:** Het raden van de binaire waarde.

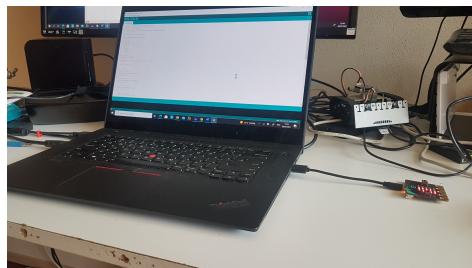
# Bibliography

# Appendices



# A De practicum omgeving

De practicumomgeving van dit instructie college bestaat uit een laptop waarbij de BBC:microbit via een USB micro snoertje is aangesloten, zoals te zien is in figuur A.1. Er zijn verschillende ontwikkelomgeving voor de BBC microbit, maar tijdens



**Figure A.1:** aansluiting van de BBC microbit.

dit instructie college(practicum), zal voornamelijk via de [Arduino omgeving](#) omgeving gewerkt worden.

## A.1 Start met de BBC microbit

De BBC Microbit is ontwikkeld om programmeeronderwijs te kunnen geven aan leerlingen van groep 7 (10/11-jarigen). Sinds 2016 wordt dit bordje aan elke groep 7 leerling verstrekt, elk jaar ongeveer 1 miljoen stuks. De hardware, het bordje is ‘open source’, de software die we er bij gebruiken ook.

De hardware is robuust, goedkoop, héél eenvoudig te programmeren, je kunt er veel mee en er is prima ondersteuning. Er zijn verschillende ontwikkel omgevingen gebruiken om programma’s te schrijven voor de Microbit.

Je gaat de Microbit gebruiken in ‘The Challenge’. De Microbit is een Embedded System. Een Embedded System bestaat uit een microcontroller met sensoren en actuatoren. Met sensoren meet je iets (licht, temperatuur, beweging), met actuatoren stuur je iets aan (b.v een ledje, een speakertje, een motor, etc.). Met de Microbit kun je IoT (Internet of Things) devices simuleren, dit zijn ook Embedded Systems. Met een IoT device wordt meestal een apparaat bedoeld die een radiomodule bevat die data kan verzenden of ontvangen. Je kunt deze radiomodule zien als een black box. Er zijn veel verschillende typen voor veel verschillende toepassingen. Ze verschillen in bereik, datadoorvoer, reactiesnelheid en energieverbruik. Voor ‘The Challenge’ maakt het niet uit, je kunt met de Microbit prima een IoT device simuleren.

Let op: Het installeren van software moet je zelf uitzoeken, dit kost veel tijd. Verwacht daarom niet dat je docent je hiermee kan helpen!

Indien het niet lukt, kan altijd om hulp gevraagd worden, maar doe dat met specifieke vragen en vertelt erbij wat jezelf al uitgeprobeerd heb.

### A.1.1 Eerste kennismaking met de Microbit

Sluit de microbit met behulp van een USB micro snoertje aan op je laptop, zoals te zien is in figuur A.1. Windows herkent de microbit en kent daar een **drive letter** voor, zoals ook gebeurt bij een USB stick. Dit is te zien in figuur A.2.

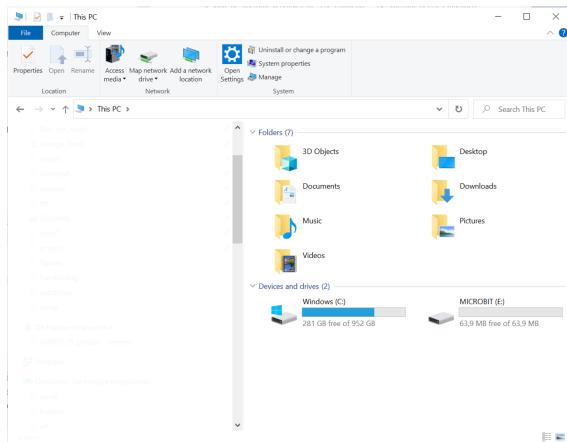


Figure A.2: Herkenning microbit in windows.

Na het aansluiten zal bij een nieuwe BBC microbit de ingebouwde demo gaan lopen. Werkt de ingebouwde demo niet, dan kan je naar de [Reset de micro:bit to factory pagina](#) gaan en download het [OutOfBoxExperience.hex](#) programma en zet dit op de MICROBIT drive. Hierdoor zal het programma geüpload worden op de microbit.

Voor verdere kennismaking met de microbit is de de pagina <https://microbit.org/get-started/first-steps/set-up/> een goed startpunt.

### A.1.2 De Microbit in “The Challenge”

De doelstelling van The Challenge is dat hier producten van alle differentiaties in samenkommen. Voor het NSE/Embedded deel houden we het eenvoudig.

Je zou tijdens de Challenge eventueel ook de microbit met [micropython](#) kunnen programmeren. Verder is er nog een mogelijkheid om de “blokken” taal te gebruiken. Hier kun je ook alles mee. Voor een intro in de “blokken” taal, start hier en begin met ‘Mode’, ‘Step Counter’, kies voor ‘Instructies weergeven’: <https://makecode.microbit.org/>

Het ligt voor de hand dat NSE studenten in de Arduino omgeving programmeren, waar de programmeertalen C/C++ de voertaal is.

## A.2 Kennismaken met de Arduino omgeving

De Arduino omgeving oftewel Arduino IDE (Integrated Development Environment) kan je gebruiken om de Microbit te programmeren.

We gebruiken de Arduino IDE omdat deze op beginnersniveau zeer veel gebruikt wordt en er veel voorbeeldcode te vinden is.

Eigenlijk maakt de Arduino IDE gebruik van de taal C++, dit is een Object Oriented

uitbreiding van de taal C. Het C++ / Object Oriented deel van de programmeertaal zie je soms terug in instructies zoals Serial.begin(9600); De punt tussen Serial en begin is hier een indicatie van.

Java en C++ zijn object georiënteerde talen. Daarover leer je meer als je kiest voor de differentiaties “Software Engineering” of “Networks & System Engineering”. Voor dit practicum houden we het eenvoudig. We gebruiken de taal zoveel mogelijk als klassieke “imperatieve” programmeertaal waarbij gewerkt wordt met een reeks opeenvolgende instructies.

### A.2.1 Het installeren van de Arduino omgeving

VOER ONDERSTAANDE INSTALLATIE THUIS UIT – DIT DUURT 1,5 UUR!!!

1. Download de Arduino software van <https://www.arduino.cc/en/software>, zoals je kan zien zijn er ook versies voor Linux en de Mac.
2. Bevestig alle vragen, klik maar door.
3. Bij het opstarten van arduino zal gevraagd worden om de libary's te updaten. Update de libary's.

Na het opstarten verschijnt het scherm zoals in figuur A.3 wordt weergegeven.

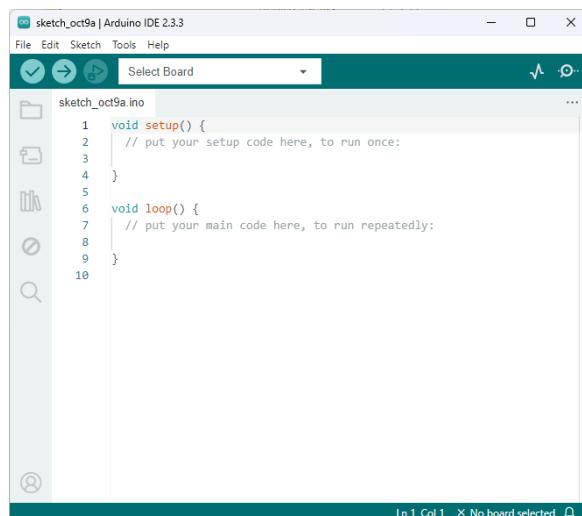
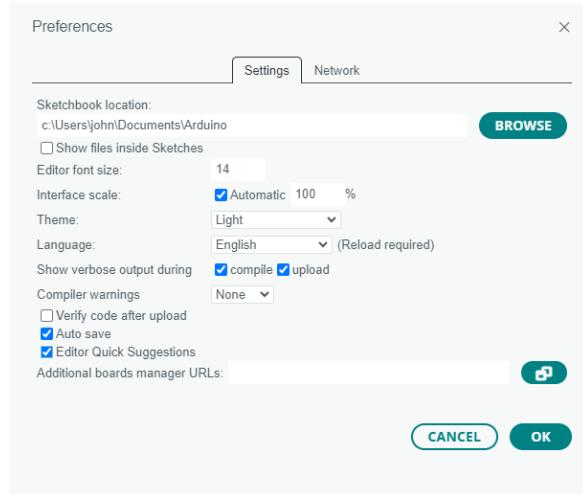


Figure A.3: De Arduino omgeving met een leeg scherm.

Waarin de functie `void setup() {}` één keer wordt uitgevoerd en de functie `void loop() {}` continu wordt uitgevoerd.

Als eerste kunnen een aantal instellingen aangepast worden. Ga naar File → Preferences, en pas de instellingen aan zoals te zien is in figuur A.4.



**Figure A.4:** preferences scherm.

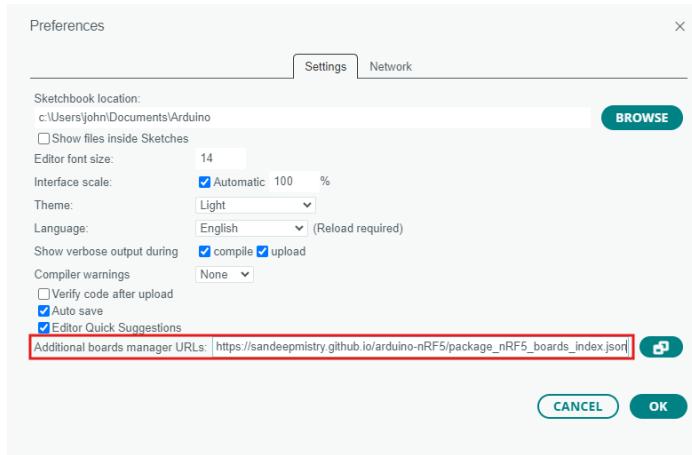
- Indien de Arduino omgeving Engelstalig is, kan deze gewijzigd worden naar het Nederlands. Het is handig om tijdens de installatie de Engelstalige omgeving te gebruiken.

### A.2.2 De arduino omgeving geschikt maken voor de microbit.

De firma Adafruit ontwikkelt diverse componenten voor met name embedded systemen die door ieder gebruiker kan worden toegepast en/of geprogrammeerd. Om dit waar te kunnen maken worden veel tutorials ontwikkeld. Zo is er ook een uitgebreide website, om de [microbit met de Arduino IDE](#) te programmeren.

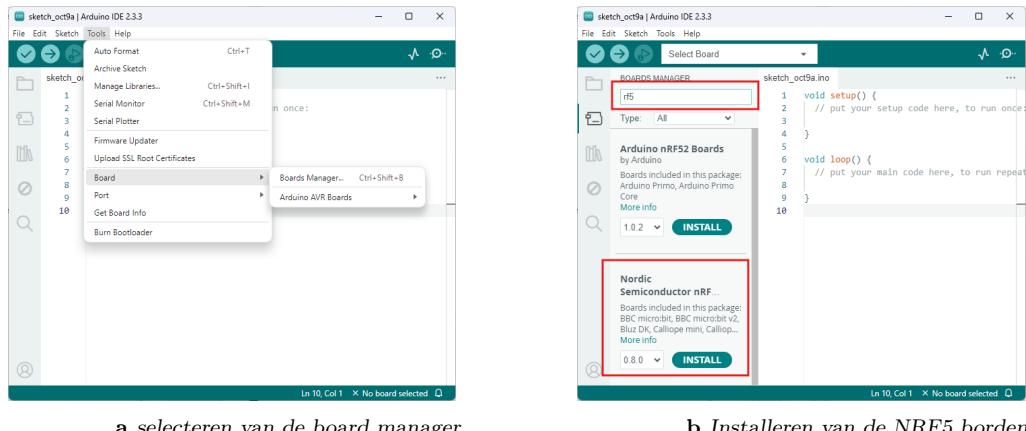
Doordat op de microbit een NRF52 microcontroller zit, zal de betreffende package bij de arduino omgeving bekent moeten worden gemaakt, waarna de betreffende board met deze microcontroller geselecteerd kunnen worden.

1. Ga naar File → Preferences, en zet bij Additional boards manager URLs: de URL [https://sandeepmistry.github.io/arduino-nRF5/package\\_nRF5\\_boards\\_index.json](https://sandeepmistry.github.io/arduino-nRF5/package_nRF5_boards_index.json) zoals in figuur A.5 te zien is.



**Figure A.5:** preferences scherm.

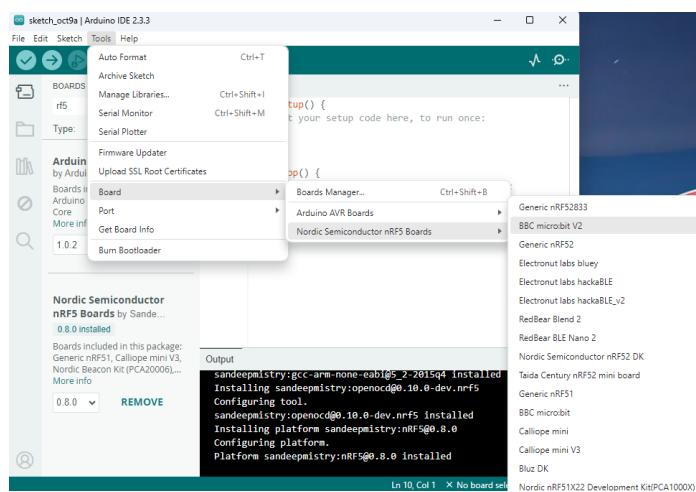
2. Het selecteren van diverse borden met een nRF5 microcontroller wordt als volgt gedaan: Ga naar Tools → Boards → Boards manager.. zoals figuur A.6a aangeeft. Zoek op *nrf* en installeer vervolgens de **Nordic Semiconductor nRF**,



**Figure A.6:** Arduino laten werken met de microbit.

zoals in figuur A.6b wordt weergegeven.

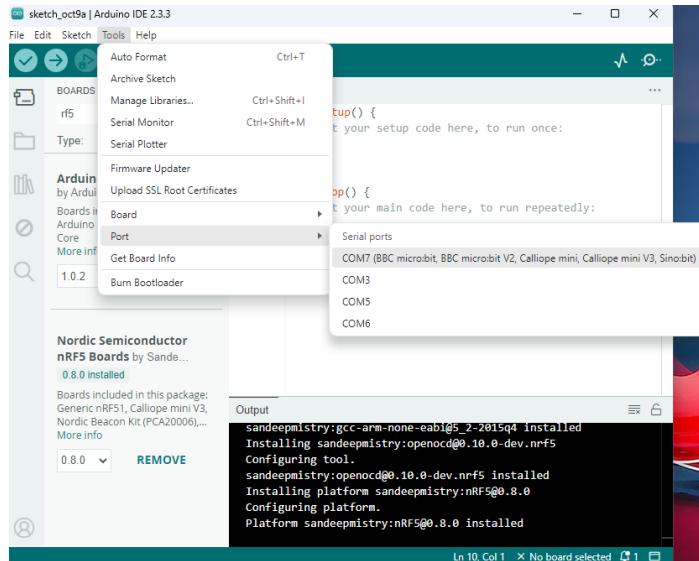
3. Het selecteren van de microbit als het bordje waarop geprogrammeerd wordt, wordt als volgt gedaan: Ga naar Tools → Boards → Nordic Semiconductor NRF5 Boards en selecteer BBC micro:bit V2 zoals figuur A.7 wordt weergegeven.



**Figure A.7:** Selecteren van de micro:bit als bord waarop gewerkt wordt.

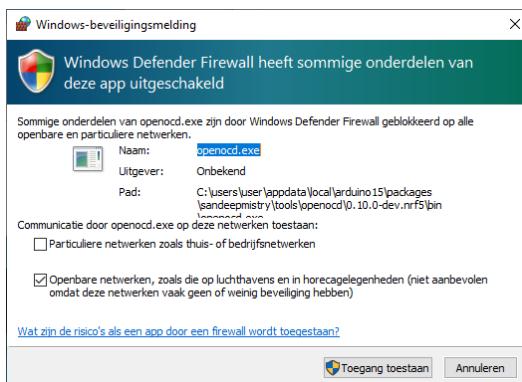
4. Controleer of de arduino aangesloten is op de USB port en selecteer de juiste COM port. Ga naar Tools → Port → (BBC micro:bit,...))

In figuur A.8 is te zien dat de microbit op COM7 zit, dit kan bij iedereen weer anders zijn.



**Figure A.8:** Selecteren van de micro:bit als bord waarop gewerkt wordt.

5. Het uploaden van een programma gebeurt door op de knop te klikken. Windows komt met de melding zoals hieronder wordt weergegeven. Hiermee vraagt



**Figure A.9:** Melding van windows defender.

Windows toestemming om de USB port te mogen gebruiken.

6. Haal de voorbeeldcode van blackboard of [download](#) de laatste versie en plaats deze in je eigen werkdirctory.
7. Open het voorbeeldprogramma blink.ino (dubbel klik), dat wordt weergegeven in Listing 2.1, compileer en upload naar de micro:bit (klik op de knop ). Als het goed is gaat het linkerboven LEDje van de matrix knipperen. Voor verder uitleg zie hoofdstuk 2.1

### A.2.3 Het installeren van de Adafruit library.

Zodra je complexere zaken wilt aanpakken, heb je een hulplibrary nodig om dingen zoals de interne temperatuursensor, LED-matrix of Bluetooth-verbinding te beheren. Om het je makkelijker te maken, heeft Adafruit een wrapper-library geschreven die dit allemaal voor je regelt.

1. Ga naar Sketch → include library → Manage Libraries zoals figuur A.10 aangeeft

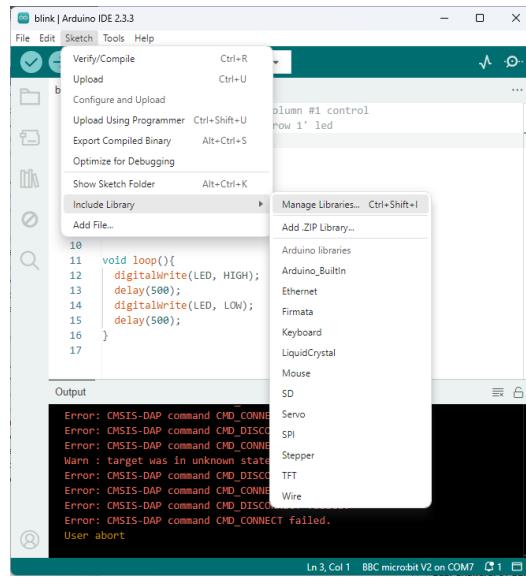


Figure A.10: Installeeren van Library.

2. Zoek naar de **Blep** library en installeer deze zoals te zien is in figuur A.11a de **Adafruit GFX library** met de dependency zoals te zien is in figuur A.11b en de **Adafruit Microbit** zoals te zien is in figuur A.11c.

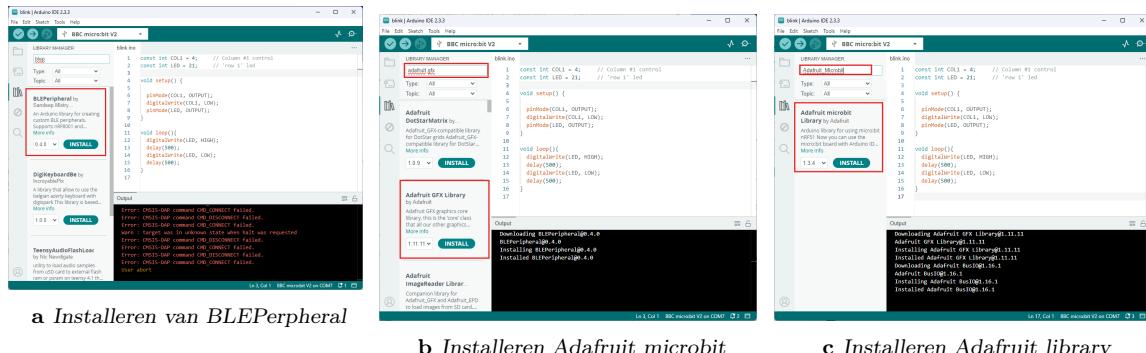


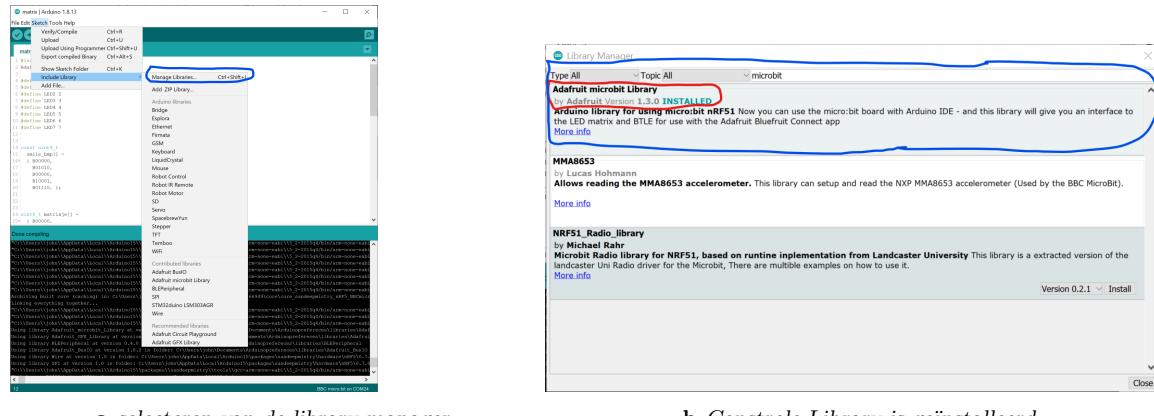
Figure A.11: Het installeren van Arduino libraries.

# B Problemen tijdens het practicum.

## B.1 Adafruit\_Microbit.h: No such file or directory.

Controleer of de Adafruit microbit geïnstalleerd is.

1. Ga naar de library manager zoals aangegeven in figuur B.1a
2. Controleer of library geinstalleerd is, zolas aangegeven in figuur B.1b



a selecteren van de library manager

b Constrole Library is geïnstalleerd

Figure B.1: Controleer of library is geïnstalleerd.

## B.2 SerialPortException: Port name - COM..

java.io.IOException: jssc.SerialPortException: Port name - COM24; Method name - setEventsMask(); Exception type - Can't set mask.

De seriële poort is in gebruik door waarschijnlijk de monitor.

Sluit de monitor af.

## B.3 Tijdens het uploaden

Error: unable to find CMSIS-DAP device Error: No Valid JTAG Interface Configured.  
Error: No Valid JTAG Interface Configured.

Haal de USB stekker uit de laptop en doe deze opnieuw erin.

## B.4 Tijdens compileren 'kan stdint.h niet vinden'

Mogelijk is er iets fout gegaan bij het installeren van de **Add NRF5x Board Support**. Waardoor de library niet geïnstalleerd is.

Bij het installeren van de 'Add NRF5x Board Support' moet er een lange tijd gewacht worden. Mogelijk is deze onderbroken. Bij het opnieuw installeren lijkt alles goed te gaan, dit is echter niet zo.

Mogelijke oplossing:

remove het board en installeer deze opnieuw (wacht nu wel totdat deze geïnstalleerd is).