

Workshop Arduino Basics

Wie zijn wij

TODO:

Doel van vandaag

- Vandaag zijn we hier om iets bij te leren over
 - Arduino
 - Programmeren
 - Hardware (sensoren en actuatoren)

Hoe pakken we dit aan?

- Voormiddag:
 - Kleine stukjes theorie (voormiddag)
 - Met kleine oefeningen
- Namiddag:
 - Veel zelf doen
 - Experimenteren

Wat is Arduino

TODO: Wat is Arduino ? Wat is Arduino IDE

TODO: Welke Arduino's bestaan er allemaal

TODO: Wat is nu eigenlijk een microcontroller?

Wat is Programmeren

- Programmeren is instructies geven aan een computer
- Die verstaat echter onze taal niet
 - Verstaat enkel een obscure taal van 1'en en 0'en

Programmeertaal

- Dit is echter veel te complex (low-level) om mee te werken
- Vandaar dat we een "hogere" programmeertaal gebruiken




Compileren

- Wij schrijven dan een programma in die programmeertaal
- Dit wordt dan **vertaald in computer instructies**
 - Dit noemen we compileren

Binary

- Het resultaat van het compilatie-proces is een **binary**
 - Die moeten we wegschrijven naar de microcontroller
 - Dit noemen we **flashen**

Programmeren met Arduino

- Arduino's programmeren doen we met C++
 -  Heel populair voor microcontroller
 -  Krachtig en snel
 -  Niet de gemakkelijkste taal om mee te starten

Starten met "Hello World"

- In de wereld van programmeren starten we altijd met "Hello World"
 - Simpel programma
 - Toont aan dat alles werkt

Hello World - Openen Sketch

- Sketch = programma bij Arduino
- Ga naar Bestand => Openen en selecteer 01-hello-world


Hello World - Bord kiezen

TODO: Kiezen van correcte board




150 x 150

Hello World - Compileren en Flashen

- Het programma dient eerst te worden gecompileerd
- Vervolgens flashen we de computer instructies naar de microcontroller
- Druk op de pijl naar rechts 

Hello World - Het resultaat

- Het resultaat kunnen we zien in de seriele monitor
- Klik op `Hulpmiddelen => Seriele monitor` of op het vergrootglas  rechts

Hello World - Analyse

- `setup()` :
 - Wordt 1x uitgevoerd wanneer de microcontroller start
 - Hier gaan we bv. hardware initialiseren
 - Zoals de "baudrate" (snelheid) zetten van de seriele poort
 - `Serial.begin(9600);`
 - Dit is de connectie met de computer

Hello World - Analyse

- `loop()` :
 - Wordt telkens opnieuw uitgevoerd
 - Heel snel na elkaar
 - Vandaar dat we een vertraging moeten plaatsen
 - `delay(1000)` , betekent `1000ms` wachten
 - We kunnen ook tekst sturen naar de computer
 - `Serial.println("Hello World");`
 - Merk op dat we tekst tussen dubbele aanhalingstekens plaatsen `"..."`

Hello World - Oefening

- Probeer de hello world sketch aan te passen zodat:
 - Het jouw naam toont: `Hello World! Ik ben Nico`
 - Er 2 seconden wordt gewacht tussen elk bericht in plaats van 1 seconde
 - Probeer volgende tekst op een nieuwe lijn toe te voegen
 - `Ik studeer land- en tuinbouw`

Hello World - Oplossing

```
void loop() {  
  
    // Tekst versturen naar de computer  
    Serial.println("Hello World! Ik ben Nico");  
    Serial.println("Ik studeer land- en tuinbouw");  
  
    // Even wachten (2000ms = 2s)  
    delay(2000);  
  
}
```

Variabelen

- Een variabel is een symbolische naam voor een geheugen locatie
- Een variabel kan een getal, tekst, karakter, ... bevatten
- Een variabel kan van waarde veranderen
- We kunnen er ook bewerkingen op uitvoeren

Variabelen - Declareren

- Variabelen moeten we eerst declareren = creeren
- We geven de variabel een **naam**
- Geven ook aan welk **type** het is
- En we kunnen ook een 1ste **waarde** meegeven

Variabelen - Declareren

- Hoe?
 - `type naam = waarde;`
- Een paar voorbeelden:

```
// int = een getal (kan ook negatief zijn)
int leeftijd = 34;

// String = tekst
String naam = "Nico";

// double = komma-getal
double pi = 3.14;
```

Variabelen - Declareren

- Types: `int`, `double`, `String` (er zijn er nog andere)
- Kiezen van de naam
 - Geen spaties of speciale tekens
 - Beschrijvend

Variabelen - Printen

- De waarde van een variabele kunnen we tonen door deze uit te printen

```
// Eerst printen we een beetje tekst  
Serial.print("De variabele naam: ");  
  
// Dan kunnen we de waarde van de variabele printen  
Serial.println(naam);
```


Variabelen - Veranderen van waarde

- De waarde van een variabele kunnen we ook veranderen met `=`

```
// Veranderen van de waarde van een variabele  
naam = "Chuck Norris";  
  
// Of van een getal variabele  
leeftijd = 35;
```

- Merk op dat enkel de variabele naam links plaatsen (geen type)
- Als je deze nu opnieuw print zal je de nieuwe waarde zien

Variabelen - Demo Sketch

- Ga naar Bestand => Openen en selecteer 02-variabelen
- Bovenaan zie je een aantal variabelen gedeclareerd
- In loop() printen we de waarde van de variabelen

Variabelen - Oefening

- Verander de waarde van de variabele `naam` door je eigen naam
 - Doe dit bij het maken van de variabele (helemaal bovenaan)
- Maak `pi` nauwkeuriger door er `3.1415` van te maken
 - Doe dit in `setup()`
- Verander `leeftijd` naar je eigen leeftijd
 - Doe dit in `loop()`

Kan je verklaren wat het verschil is tussen deze 3 manieren?

Variabelen - Oplossing

- naam veranderen bovenaan

```
// String = tekst  
String naam = "Chuck Norris";
```

Hier wordt de 1ste waarde aangepast op het moment dat we de variabel maken

Variabelen - Oplossing

- `pi` veranderen in `setup()`

```
void setup() {  
  
    // Instellen van de snelheid waarmee we data naar de computer sturen  
    Serial.begin(9600);  
  
    // pi aanpassen naar nauwkeurigere waarde  
    pi = 3.1415;  
  
}
```

`pi` is bij declaratie `3.14`, dan wordt `setup()` uitgevoerd en hier passen we de waarde aan naar `3.1415`

Variabelen - Oplossing

- `leeftijd` veranderen in `loop()`

```
void loop() {  
    leeftijd = 35;  
  
    // ...  
}
```

`leeftijd` is bij declaratie `34`. Vervolgens gaan we elke keer dat `loop()` wordt uitgevoerd, de `leeftijd` aanpassen naar `35`.

Variabelen - Wiskundige Bewerkingen

- Variabelen kunnen ook worden gebruikt in bewerkingen
- Gelijklopend met de wiskundige bewerkingen
- Voorbeelden (`a` , `b` , `c` , ... zijn `int` variabelen)

```
a = a + 15;  
b = a - c;  
c = 45 / 9;  
d = (10 * 10) + 5;
```

Merk op dat je ook haakjes mag gebruiken

Variabelen - Wiskundige Bewerkingen - Oefening

- Zorg er voor dat de variabele `teller` elke iteratie van `loop()` met `1` wordt verhoogt.

Variabelen - Wiskundige Bewerkingen - Oplossing

- Je kan hiervoor volgende bewerking gebruiken

```
teller = teller + 1;
```

Hardware

- Het leuke aan microcontrollers en dergelijke is dat we er hardware kunnen aan koppelen
 - Onder de vorm van shields
 - Of aparte sensoren en actuatoren

Hardware - Sensoren en Actuatoren

- Voorbeelden
 - Een lichtje - aka LED
 - Een knop - aka button
 - Een temperatuur sensor
 - Een vochtsensor
 - Een geluid alarm - aka buzzer
 - Een servo motor
 - ...

Hardware - Koppelen

- Komt wel wat bij kijken
 - Correcte aansluiting
 - Spanningsniveau (5V, 3V3, ...)
 - Communicatie protocol (hoe ermee praten)
 - Libraries (software)
 - ...

Hardware - Koppelen

- Arduino helpt hier heel veel
 - Veel informatie online / boeken
 - Starter kits
 - Click shields

Hardware - Grove

- Gestandaardiseerd prototype systeem
- Makkelijk connecteerbaar maken
- Voorbeelden van code online
- Bestaat uit
 - Adapterbord
 - Module (sensoren - actuatoren)
 - 4-pins connector

Hardware - Blinky LED

- We maken de "Hello World" van microcontrollers
- Een lichtje dat aan en uit gaat - aka "Blinky"

Hardware - Blinky - Benodigdheden

- Arduino
- Grove Shield
- LED Module
- Een gekleurde LED

Hardware - Blinky - Aansluiten

- Klik het shield voorzichtig op de Arduino
- Sluit de kabel aan op de D2 connector
 - D = digitaal
- Zet de schakelaar op 5V
- Sluit de LED module aan
- Stop een LED in de module
 - Let op de vorm

Hardware - Blinky - Demo Sketch

- Ga naar Bestand => Openen en selecteer 03-blinky
- Druk op de pijl naar rechts ➡ om te compileren en flashen

TODO: GIF van eindresultaat?

Meer informatie vind je op https://wiki.seeedstudio.com/Grove-Red_LED/

Hardware - Blinky - Analyse

- `pinMode(2, OUTPUT);`
 - Hiermee stellen we pin `2` in als een digitale uitgang
 - Digitaal = `1` of `0`
 - `1` = `5V`
 - `0` = `0V`
 - Met een uitgang kunnen we iets aansturen
 - 1x dus doen we dit in `setup()`

Hardware - Blinky - Analyse

- `digitalWrite(2, HIGH);`
 - Hiermee maken we pin 2 hoog
 - hoog = 1 of dus 5V
- `digitalWrite(2, LOW);`
 - Hiermee maken we pin 2 laag
 - laag = 0 of dus 0V

Hardware - Blinky - Oefening

- Kan je de LED sneller aan en uit laten gaan?
- Kan je de LED 1 seconde aan laten en 2 seconden uit?

Hardware - Blinky - Oplossing

- Sneller aan / uit
 - Dit kan door beide delays te verkleinen

```
void loop() {  
  
  SerialUSB.println("We zetten de LED aan");  
  digitalWrite(2, HIGH);    // Uitgang aanzetten (HOOG = 5V)  
  delay(200);              // Even wachten (200ms = 0.2s)  
  
  SerialUSB.println("We zetten de LED uit");  
  digitalWrite(2, LOW);     // Uitgang uitzetten (LAAG = 0V)  
  delay(200);              // Even wachten (200ms = 0.2s)  
  
}
```

Hardware - Blinky - Oplossing

- 1 seconde aan / 2 seconden uit
 - Dit kan door beide delays anders te kiezen

```
void loop() {  
  
  SerialUSB.println("We zetten de LED aan");  
  digitalWrite(2, HIGH);    // Uitgang aanzetten (HOOG = 5V)  
  delay(1000);              // Even wachten (1000ms = 1s)  
  
  SerialUSB.println("We zetten de LED uit");  
  digitalWrite(2, LOW);     // Uitgang uitzetten (LAAG = 0V)  
  delay(2000);              // Even wachten (2000ms = 2s)  
  
}
```

TITEL

- bullet
- bullet
- bullet
- bullet

150 x 150

TITEL

- bullet
- bullet
- bullet
- bullet

150 x 150

TITEL

- bullet
- bullet
- bullet
- bullet

150 x 150