





# Arduino Zuid-Limburg Workshop 2

Leren door doen



# In deze workshop

- Minder focus op de programmeertaal zelf
- Voorbeelden als basis gebruiken
- Tonen hoe je zelf aan de slag kan gaan met een minimum aan kennis



# In deze workshop

- Seriële communicatie
- Analoge invoer
- Analoge uitvoer (adhv PWM)
- Externe libraries toevoegen en gebruiken

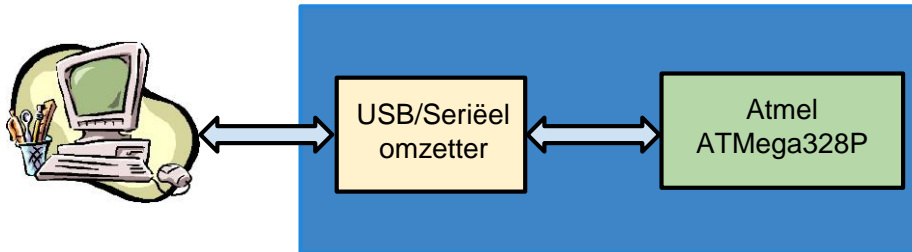


# Programmeer stijl

Twee zaken om op te letten:

1. Relevant commentaar toevoegen:  
Als je je sketch na 6 maanden opnieuw bekijkt  
zul je jezelf dankbaar zijn!
2. Correct “inspringen”  
Maak gebruik van <CTL-T> !

# 1. Seriële communicatie



De communicatie met de Arduino gebeurt via een COM-poort, zoals voor het inladen van nieuwe software

Maar je kunt deze COM poort ook zelf, vanuit het Arduino-programma gebruiken.

Heel handig om te debuggen!!!

De Arduino bevat hiervoor een zogenaamde "bootloader"



# Uitvoer via de seriële poort

```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);          // Stel de seriële poort in
}

void loop()
{
    Serial.println("Hello world"); // Schrijf Hello world
    delay(1000);
}
```



# Lezen van de seriële poort

```
if (Serial.available() > 0) {  
    letterteken = Serial.read();        // lees  
  
    Serial.print("Ontvangen teken: ");  
    Serial.print(letterteken);         // En echo terug  
    Serial.print(" dec: ");           // Spatie  
    Serial.print(letterteken, DEC);    // Echo terug  
    Serial.print(" hex: ");           // Spatie  
    Serial.println(letterteken, HEX);  // Decimale waarde  
}
```





# Lezen van een getal

```
while (Serial.available() > 0) {  
    int red = Serial.parseInt();    // Lees een getal  
    int green = Serial.parseInt();  // nog een  
    int blue = Serial.parseInt();   // en nog een  
  
                                    // Einde van de regel  
if (Serial.read() == '\n') {  
    ...                               // doe iets met red, green en blue  
  
}
```



# Oefening 1

Maak nu oefening 1

- Initialiseren van de seriële poort en de monitor
- Uitvoer naar de seriële monitor
- Invoer van de PC via de seriële verbinding
- Hele getallen inlezen, en som afdrukken

Extra:

- Float getallen inlezen, en som afdrukken



## 2. Analoge invoer

- Spanning meten
- Zes analoge ingangen: A0 ... A5
- Resultaat is een getal (0-1023), dat in verhouding staat tot de referentiespanning (normaal 5V)
- 0 Volt -> 0
- 5 Volt -> 1023
- Ingangspanning maximaal 5 Volt !

# Oefening 2

- Meet een spanning, en toon de waarde in Volt
- Pas de referentie spanning aan, en calibreer in Volt

Voorbeeld: (referentie 5 Volt)

meting = 0            $\Rightarrow$  0 Volt

meting = 1023        $\Rightarrow$  5 Volt

meting = 300        $\Rightarrow (300/1023) * 5 = 1.47$  Volt



# Analoge invoer: float

Komma getallen: 'float', bijvoorbeeld: 3,14

Arduino kent zowel gehele als kommagetallen:

10 is een geheel getal: integer

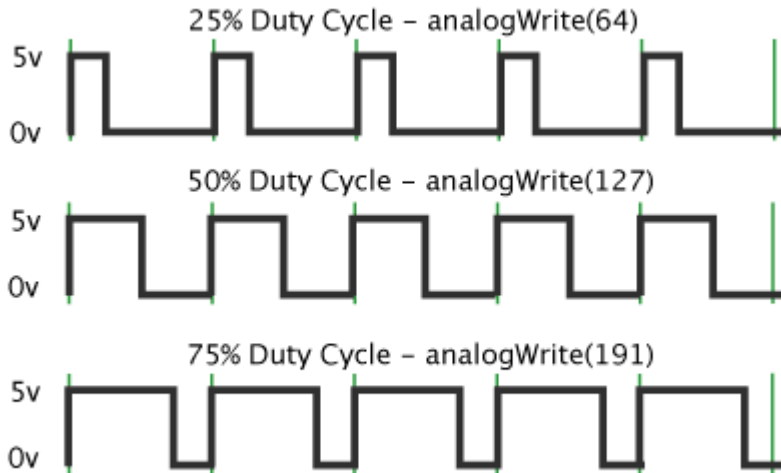
10.0 is een kommagetal: float

Floats zijn 'duur' (rekenkracht en geheugen)

```
float f = 10.0;
```

# 3. Analoge uitvoer - PWM

Geen gelijkspanning, maar een PWM signaal!



Helderheid variëren door de aan/uit verhouding



# Oefening 3

Bouw de schakeling op, en laad het voorbeeld  
03.Analog->Fading

Pas het programma als volgt aan:

- 1) Laat het dimmen trager gaan.
- 2) Voeg een drukknop toe. Eén druk op de knop laat de led langzaam aangaan. Een tweede druk op de knop laat de led langzaam uitgaan.

Tip: maak een functie `wachtOpDrukknop()`



# De while()-constructie

```
int val = digitalRead(buttonPin);  
  
while(val == true)  
{  
    val = digitalRead(buttonPin);  
}
```





# 4. Externe libraries

## Arduino

- Gigantische Open-Source gemeenschap
- Standaard bibliotheken zijn beperkt
- Meestal bestaan er al externe libraries voor de chip/sensor/... die je wilt gebruiken



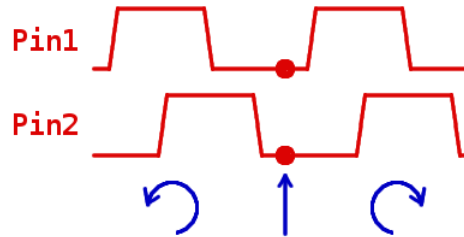
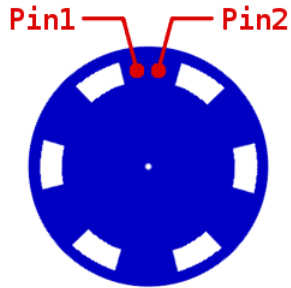
# Externe libraries

Google is your friend!

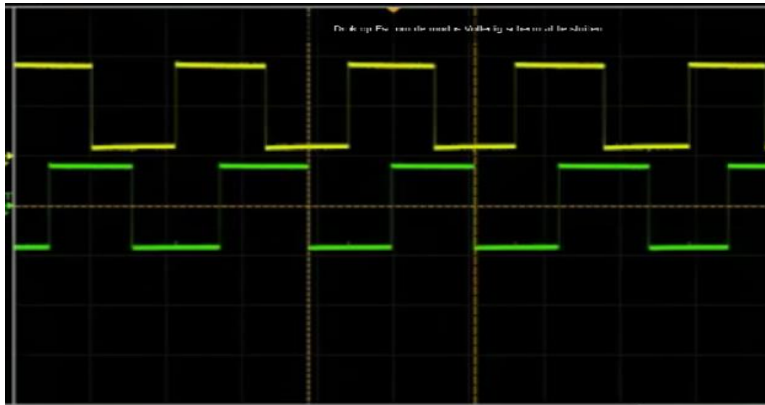
Voorbeelden:

- Rotary encoder library
- AD9850 library
- Temperatuur sensor
- DS3231 Real Time Clock
- ...

# Rotary encoder signalen



<-- Counterclockwise 0 Clockwise -->





# Oefening 4

Sluit de rotary encoder aan, en lees deze uit met hulp van de externe library:

[http://www.pjrc.com/teensy/td\\_libs\\_Encoder.html](http://www.pjrc.com/teensy/td_libs_Encoder.html)

# Hint: right aligned numbers

Resultaten 'rechts uitgelijnd' printen:

```
...  
String temp;  
  
temp = String(analogRead(0));  
while (temp.length() < 5) temp = ' ' + temp;  
Serial.print(temp);
```

spatie

Gewenste  
veld breedte



# String object

- Strings samenvoegen (optellen)
  - String lengte bepalen
  - Substrings maken
  - Zoeken naar tekst in string
  - Strings vergelijken
  - Strings veranderen
  - String index
  - ...
- > Help -> Reference -> Data Types -> “String object”

