

PROGRAMMEERMIDDELEN - ACTIVITEITENBLAD 15

VERZAMELEN VAN GEGEVENS

#R1AS15



Beschikbaar op



Vereiste voorkennis

- R1AS04 - Simpele lichtsensor

Material

- 1 Programmeerbord "STM32 IoT Node Board"

Wat is het?

In dit activiteitenblad wordt ingegaan op het verzamelen van gegevens met een sensor en het exporteren ervan naar een computer, zodat een eenvoudige analyse met een spreadsheet kan worden uitgevoerd.

Duur

50 minuten

Moeilijkheidsgraad

Gevorderd

LEERDOELEN

- Een sensorwaarde lezen
- Een sensorwaarde opslaan in het flashgeheugen van het bord
- Alle verzamelde waarden exporteren naar een CSV-bestand (Comma Separated Values)
- Een uitbreiding toevoegen aan MakeCode





Een sensor meet een natuurkundige grootte en zet deze om in een signaal dat door een microcontroller in een numerieke waarde kan worden omgezet. In je programma kan je deze waarde vervolgens gebruiken om het gedrag van je programma aan te passen (bv. door de deur van een huis te sluiten wanneer de waarde van de lichtsensoren laag wordt). Wanneer je een wetenschappelijk experiment wil uitvoeren, geeft één waarde niet genoeg informatie om veronderstellingen te maken. Je moet observeren hoe de waarde van je sensor over een lange periode evolueert. In dit activiteitenblad wordt nagegaan hoe gegevens van een milieusensor kunnen worden verzameld en hoe deze naar een computer kunnen worden geëxporteerd om met behulp van een spreadsheet een eenvoudige analyse uit te voeren.



STAP 1 - MAAK HET



Sluit het bord aan op de computer

Sluit het bord met uw USB-kabel aan op je computer via de **micro-USB ST-LINK connector** (in de rechterhoek van het bord). Je zou een nieuwe schijf genaamd **DIS_L4IOT** op je computer moeten zien verschijnen. Dit station wordt gebruikt om het bord te programmeren door een binair bestand te kopiëren.

Open MakeCode en maak een nieuw leeg project aan

Ga naar de **Let's STEAM MakeCode editor**. Maak op de startpagina een nieuw project aan door op de knop "Nieuw Project" te klikken. Geef je project een naam (zodat je later terug kan keren naar deze opdracht) en start je editor.

Resource: makecode.lets-steam.eu

Uitbreiding installeren

Na het aanmaken van uw nieuw project, krijgt u het standaard "klaar voor gebruik" scherm dat hier getoond wordt en zal u een extensie moeten installeren.



Wat is een extensie?

Extensies in MakeCode zijn groepen codeblokken die niet direct zijn opgenomen in de basis codeblokken die in MakeCode te vinden zijn. Extensies voegen, zoals de naam al zegt, blokken toe voor specifieke functionaliteiten. Er zijn extensies voor een breed scala aan zeer nuttige functies, zoals het toevoegen van gamepad, toetsenbord, muis, servomotoren, robotica en nog veel meer.

Onderaan de kolom met verschillende blokgroepen staat een zwarte knop **GEAVANCEERD**. Door op **GEAVANCEERD** te klikken worden extra blokgroepen getoond. Beneden staat een grijze knop met de naam **UITBREIDINGEN**.

1

2

3



Geavanceerde functionaliteiten verschijnen



STAP 1 - MAAK HET



Klik op die knop. In de lijst van beschikbare extensies vind je de **Datalogger extensie** die gebruikt zal worden tijdens deze activiteit. Indien deze niet direct op uw scherm beschikbaar is, kan u deze zoeken met de zoekfunctie. Klik op de extensie die je wilt gebruiken en er verschijnt een nieuwe blokgroep op het hoofdscherm.

Programmeer je bord

Kopieer de code uit de sectie "**Codeer het**" hieronder en plak deze in de MakeCode Javascript Editor. Alvorens je de code uittest op het bord, kan je het programma al in de simulator uittesten. Geef je project een naam als je dat nog niet gedaan hebt en klik op de "**Downloaden**" knop. Kopieer het binaire bestand vervolgens naar de schijf op je computer met de naam **DIS_L4IOT** en wacht tot het lichtje op het bord stopt met knipperen. Je programma zal nu worden uitgevoerd!

Gebruik de datalogger

Het programma logt de gegevens in het flashgeheugen (LED1 brandt) totdat je op de USER-toets drukt, waarna LED2 brandt. Dit is de indicatie dat het loggen van de gegevens is gestopt en je de gegevens naar je computer kan kopiëren.

Haal de gegevens op

Sluit het bord met een USB-kabel aan op je computer via de USB OTG connector (de linkse USB-aansluiting als je het bord van de bovenkant bekijkt). Wanneer het project wordt gelogd, zou er een nieuwe flash drive moeten verschijnen met de naam **MAKECODE**.

De **SPIFLASH-map** bevat programmeergegevens. Loggegevens worden weggeschreven naar een bestand met de naam log.csv.

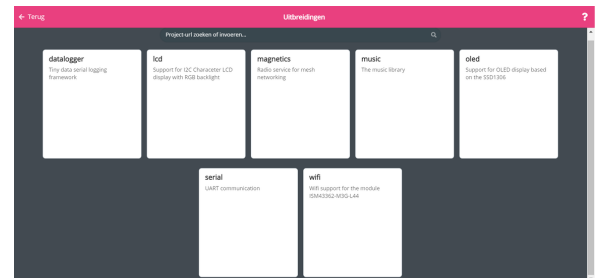
Bron: wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface



Zorg ervoor dat je gestopt bent met het verzamelen van gegevens voordat je log.csv probeert te openen. Het indrukken van Reset of het loskoppelen van het bord zonder het dataloggen te pauzeren met de USER knop zal het log.csv bestand beschadigen! Druk op de USER knop om het verzamelen te stoppen, waardoor het bestand op de juiste manier wordt gesloten en de gegevens kunnen worden gekopieerd.

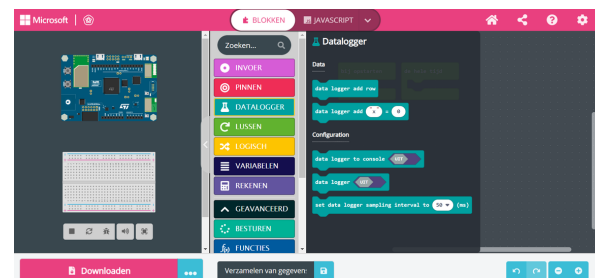
Kopieer het **log.csv** bestand naar uw harde schijf om het op te slaan en later te bekijken.

4



Lijst met extensies en zoekfunctie

5



Datalogger en bijbehorende blokken

6



STAP 1 - MAAK HET



Bekijk de gegevens

Open een **spreadsheetprogramma** zoals bv. *Google Sheets*, *Microsoft Excel* of *macOS Numbers* en open daarin het `log.csv` bestand. Het programma zou het **CSV-bestand** moeten herkennen (als dat niet gebeurt, moet je misschien aangeven dat je een CSV-bestand probeert te openen of een importfunctie gebruiken).

Bron: https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values

De `sep=` en `NAN`-regels mogen genegeerd worden als ze voorkomen.

Op de tweede lijn staan de hoofdingen voor de gegevens die u afleest. Eerst de tijd, dan de sensorgegevens voor temperatuur, licht en bodemvochtigheid.

De hoeveelheid gegevens kan snel heel groot worden aangezien het voorbeeld elke 10 seconden gegevens logt. Je kan natuurlijk de gegevens ook langzamer loggen.

De gegevens kunnen worden gebruikt voor analyse of om een grafiek te maken van de waarden over de tijdsperiode.

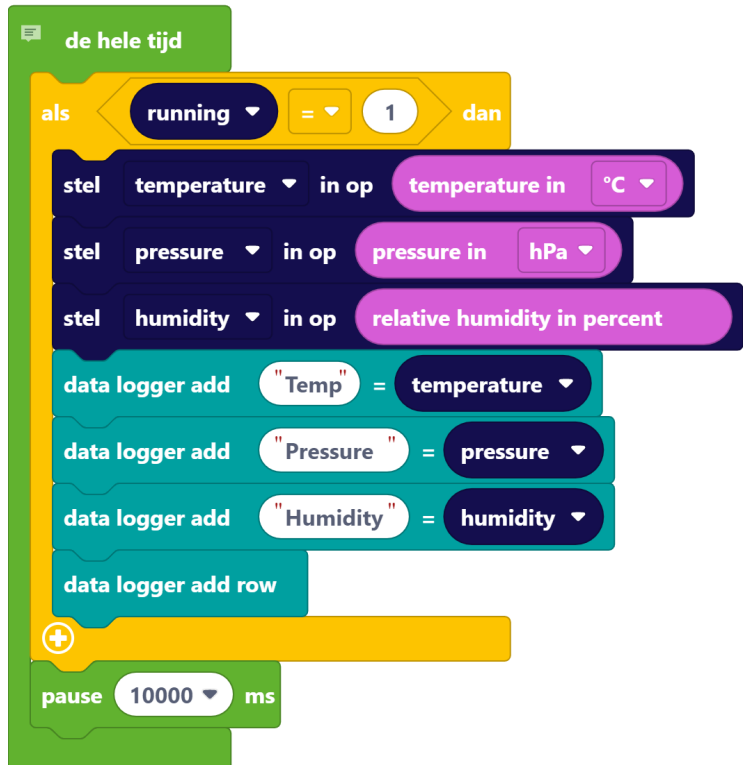
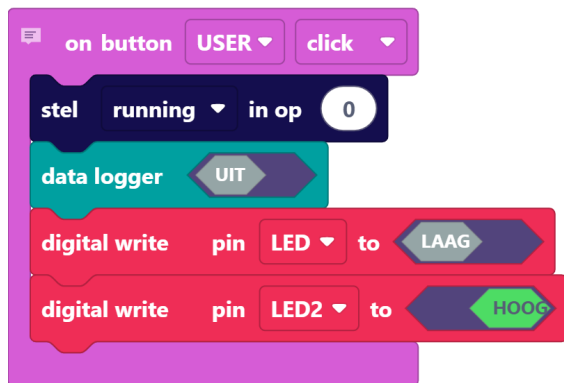
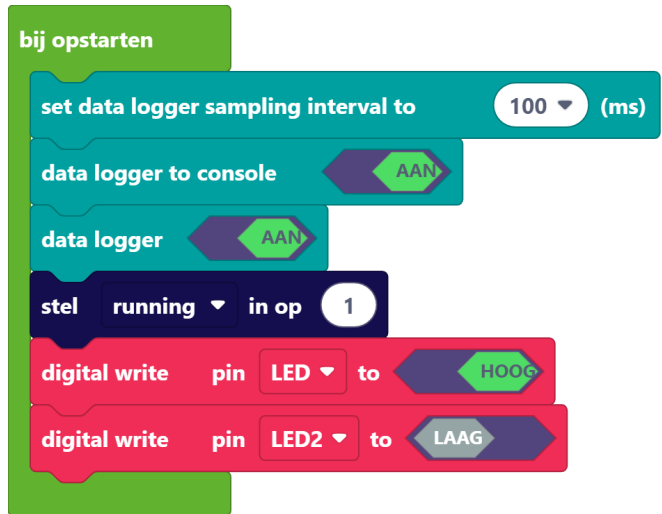
Uitvoeren, wijzigen, spelen

Het programma zal automatisch uitgevoerd worden telkens je het opslaat of het bord reset (druk daarvoor op de knop met het label RESET). Als alles goed werkt zal het bord de status-led bijwerken om aan te geven dat de gegevensverzameling bezig is.

Probeer het voorbeeld te begrijpen en wijzig het door de periode tussen twee metingen te veranderen en door andere gegevens van andere sensoren van het bord toe te voegen.

Meet op verschillende plaatsen de temperatuur, vochtigheid en druk om te ontdekken hoe deze verschillen en veranderen.

7



Volledige blokken waardoor het programma kan draaien

8



STAP 2 - CODEER HET



```
//Initieer de gegevensverzameling
let running = 0
datalogger.setSampleInterval(100)
datalogger.sendToConsole(true)
datalogger.setEnabled(true)
running = 1
pins.LED.digitalWrite(true)
pins.LED2.digitalWrite(false)

//Stop het verzamelen van gegevens nadat op de knop GEBRUIKER is geklikt
input.buttonUser.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
  running = 0
  datalogger.setEnabled(false)
  pins.LED.digitalWrite(false)
  pins.LED2.digitalWrite(true)
})

// Collect de sensoren data elke 10s
forever(function () {
  if (running == 1) {
    let temperature = input.temperature(TemperatureUnit.Celsius)
    let pressure = input.pressure(PressureUnit.HectoPascal)
    let humidity = input.humidity()

    datalogger.addValue("Temp", temperature)
    datalogger.addValue("Pressure", pressure)
    datalogger.addValue("Humidity", humidity)
    datalogger.addRow()
  }
  pause(10000)
})
```



STAP 2 - CODEER HET



Hoe werkt het? Initialiseer de gegevensverzameling:

Om het bestand op een computer te downloaden moeten we het verzamelen van gegevens kunnen stoppen. De variabele `running` maakt het mogelijk de huidige status van het dataverzamelingsproces te kennen. Als de waarde 0 is staat de gegevensverzameling uit en als de waarde 1 is loopt de gegevensverzameling.

De volgende drie instructies configureren de datalogger met de volgende parameters :

- Een komma wordt gebruikt als scheidingsteken in het CSV-bestand
- Het minimale interval tussen twee rijen is ingesteld op 100 ms
- Alle gegevens worden naar de MakeCodeconsole gestuurd om de huidige gegevens direct in MakeCode te tonen

Na de configuratie wordt het gegevensverzamelingsproces geactiveerd en wordt een led gebruikt om de huidige toestand van het proces aan te geven.

Stop het verzamelen van gegevens nadat de USER knop wordt ingedrukt

Om het dataverzamelingsproces te stoppen, gebruiken we de USER knop. Wanneer op de knop wordt ingedrukt, wordt de datalogger uitgeschakeld, wordt de status-led bijgewerkt en wordt de variabele `running` op 0 gezet.

Omdat we in elke stap van ons programma op de knop kunnen drukken, gebruiken we het Event mechanisme van MakeCode. Dit mechanisme maakt het mogelijk om een specifieke set instructies uit te voeren wanneer een specifieke conditie optreedt. In ons geval is die gebeurtenis "de USER knop is ingedrukt".

Wanneer de datalogger is uitgeschakeld, wordt er niet meer naar het logbestand geschreven, zodat er geen risico is dat het bestand beschadigd raakt.

Verzamel de sensordata elke 10s

In de lus van de code worden alleen de gegevens gemeten en naar de datalogger gestuurd als de variabele `running` ingesteld is op 1. De pauze aan het eind van de lus maakt het mogelijk de periode tussen twee metingen aan te passen. Als we een langer experiment willen doen, zullen we deze waarde waarschijnlijk verhogen.



STEP 3 - VERBETER HET



Voeg een batterij toe aan het bord om experimenten te doen met omgevingssensoren in vele contexten.

Laat het verzamelen van gegevens opnieuw beginnen door opnieuw op de **knop GEBRUIKER te klikken**.

Maak een grafiek die meerdere dataverzamelingssessies vergelijkt

Neem sensoren op afstand op door één bord te gebruiken voor datalogging en een ander bord om op verschillende plaatsen sensorwaarden te verzamelen

Voer een natuurkundig experiment uit naar de krachten die op een bord werken **als het ronddraait in een slacentrifuge**. Raad je wat er zal gebeuren? (Weet dat de versnellingsmeter op het bord slechts krachten tot 2g kan lezen, tweemaal de kracht van de zwaartekracht van de aarde. Als je het bord snel ronddraait, kan het krachten ondervinden die te groot zijn om door het bord te worden geregistreerd).

1



2



3



4



5



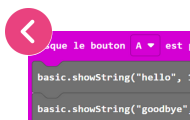
VERDER GAAN



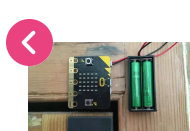
Flash memory - Meer informatie over een. https://en.wikipedia.org/wiki/Flash_memory



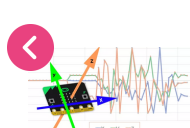
Event handlers - Ontdek event handlers, d.w.z. code die is gekoppeld aan een bepaalde gebeurtenis, zoals "knop A ingedrukt". <https://makecode.microbit.org/reference/event-handler>



Make It Log - Log je Circuit Playground Express-gegevens rechtstreeks in een spreadsheet. <https://learn.adafruit.com/make-it-data-log-spreadsheet-circuit-playground/logging-via-android-phone>



MakeCode data logger - UGebruik micro:bit als een draadloze datalogger die metingen van zijn sensoren opneemt. <https://microbit.org/projects/make-it-code-it/makecode-wireless-data-logger/>



Gekoppelde activiteitenbladen

R1AS08 - Maak een theremin met de afstands sensor



R1AS11 - Maak een zeer leesbare thermometer



R1AS12 - Bewegingsdetectie alarm

