Zbuduj własne laboratorium

micro:bit, sztuczna inteligencja i druk 3D
w nauczaniu przez doświadczenie



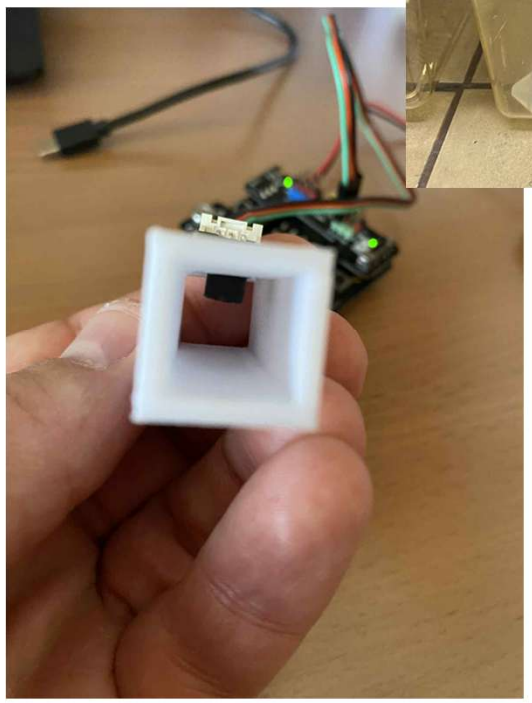
Jacek Francikowski
Wydział Nauk Przyrodniczych
Uniwersytet Śląski w Katowicach

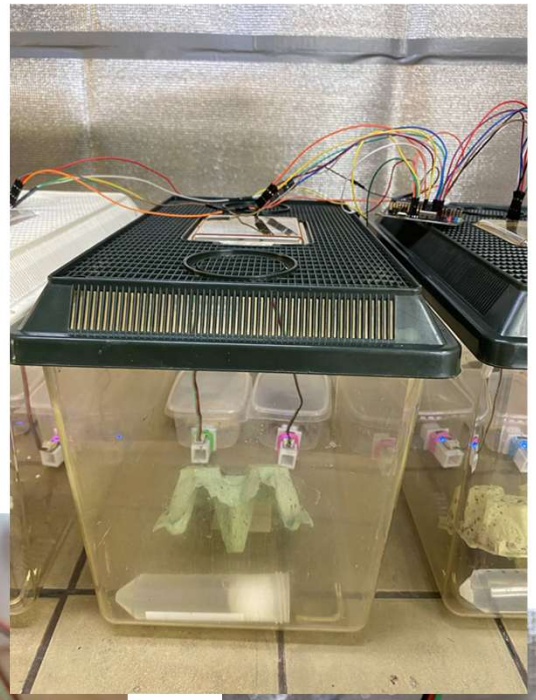
Dlaczego?


podczas uruchomienia
pokaż ikone
zawsze
jeśli temperatura > 25
to włącz silnik
AI – asystent programowania
Pomóż utworzyć program, który włącza wentylator, gdy temperatura przekroczy 25 °C.
Oto gotowy kod dla micro:bit!
0
1
2
3V
GND
micro:bit
Programowanie z pomocą AI
Druk 3D
(prototyp, obudowa, uchwyt, elementy konstrukcyjne)

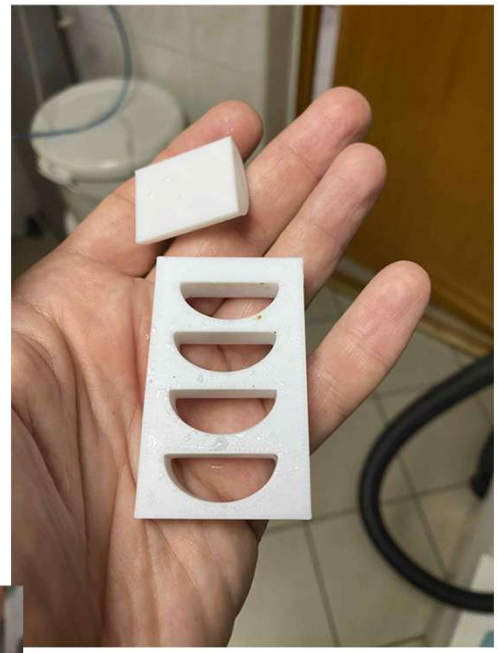
Nasze projekty





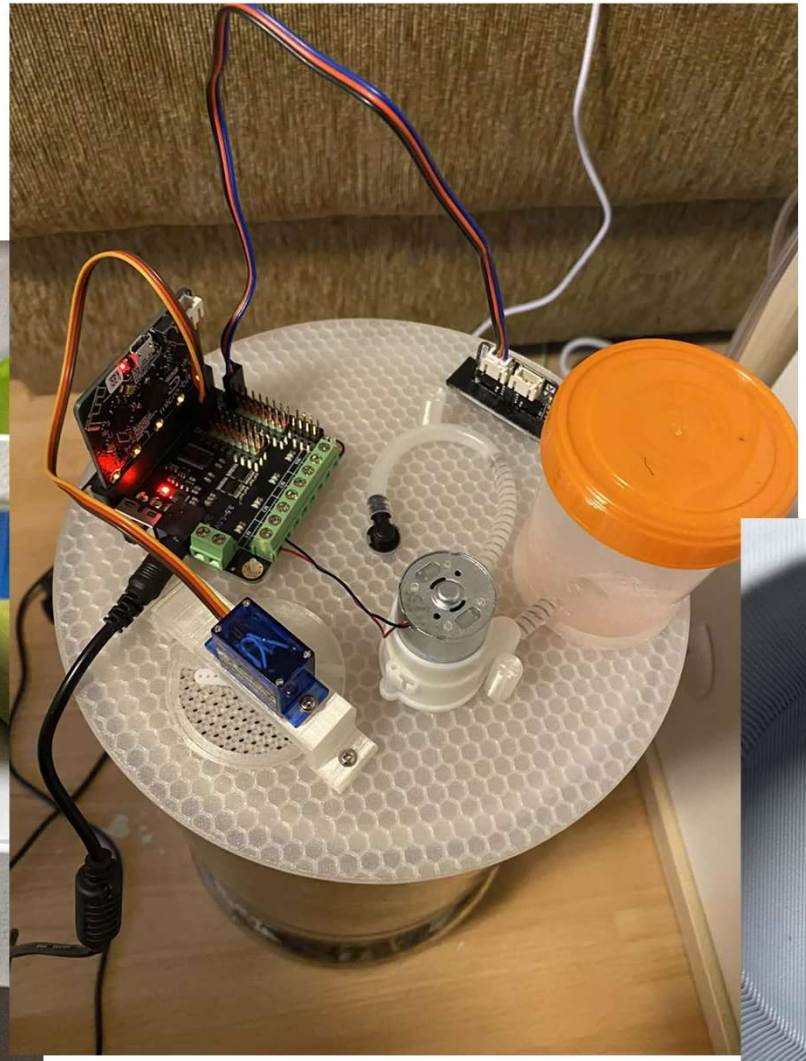


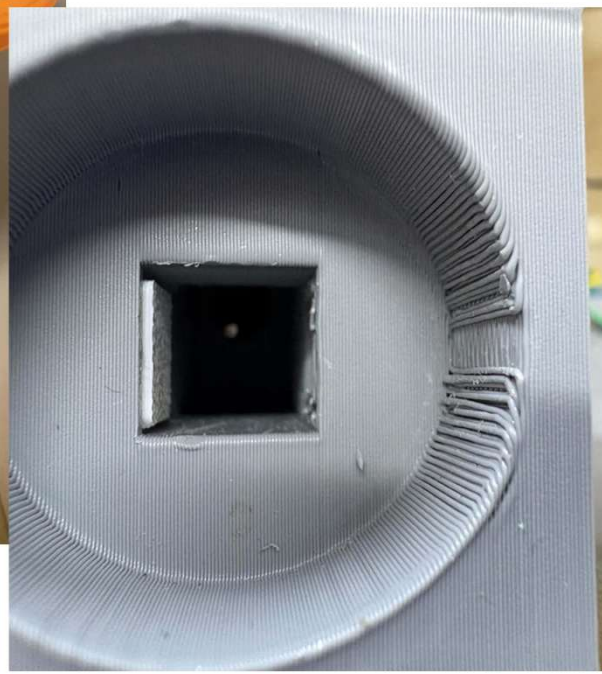


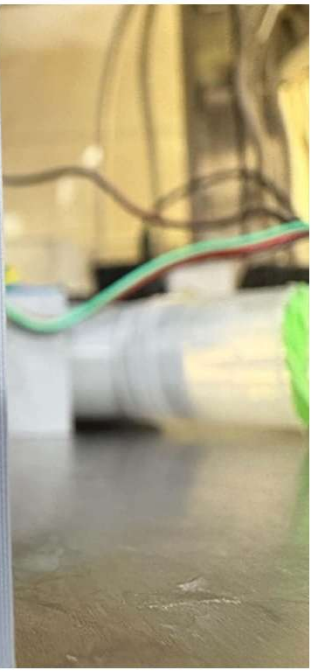


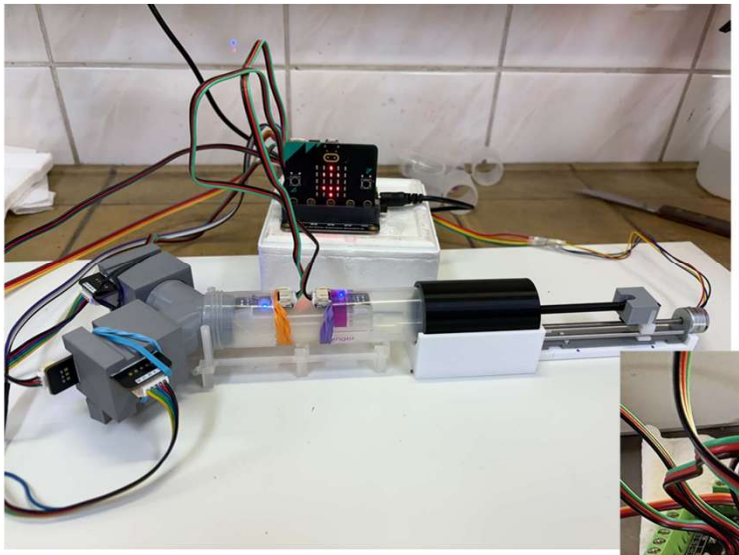


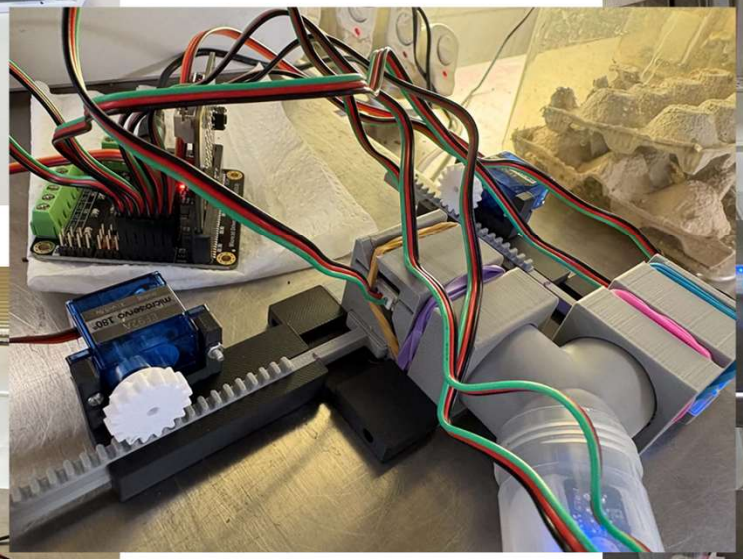


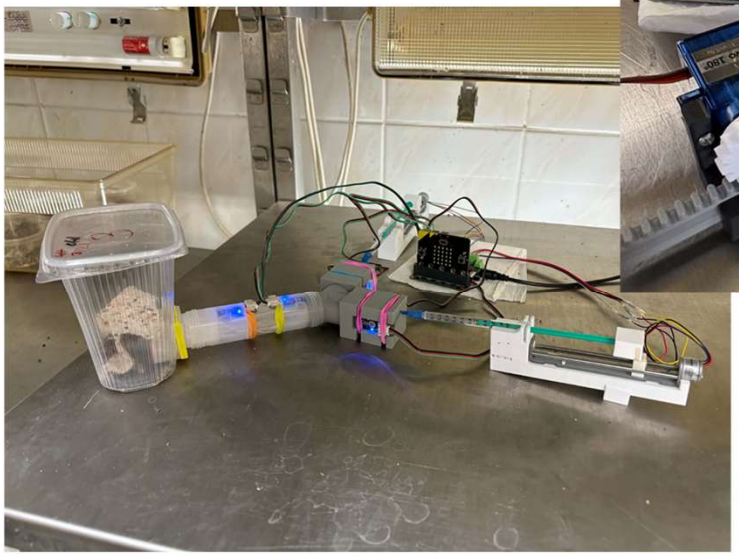






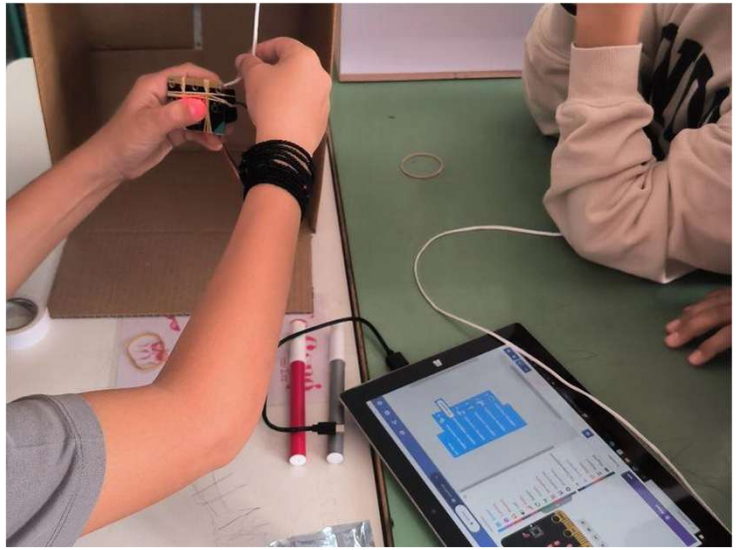




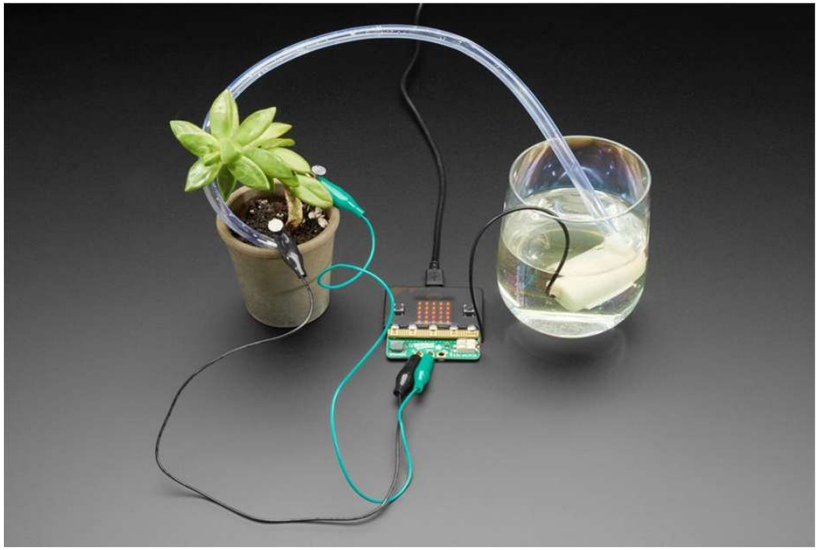




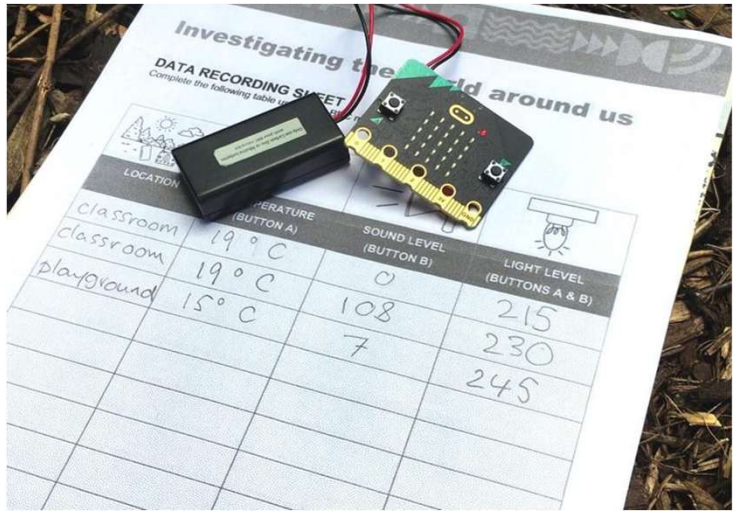
Microbit jako system pomiarowy i regulatorowy w projektach szkolnych



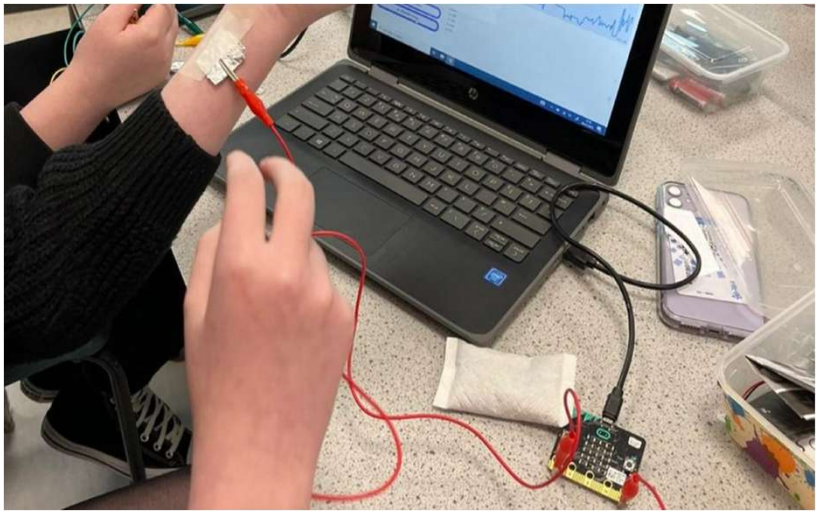
https://microbit.org/about/impact/do-your-bit/projects/2025/seismic-safety-



https://www.adafruit.com/product/4746?utm_source=ch



https://microbit.org/projects/make-it-code-it/environment-exploration/



https://microbit.org/about/impact/case-studies/teachers-using-microbits-in-science/?utm_source=chatgpt.com

Sensory - możliwości obserwania i mierzenia świata











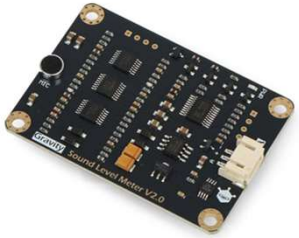






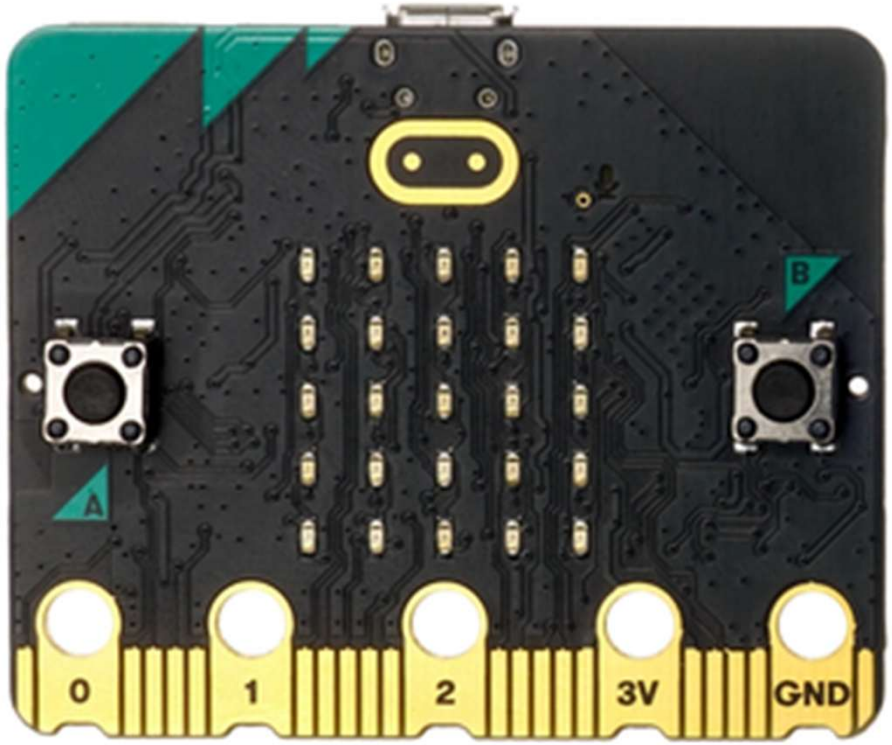








Cyfrowe laboratoria - micro:bit





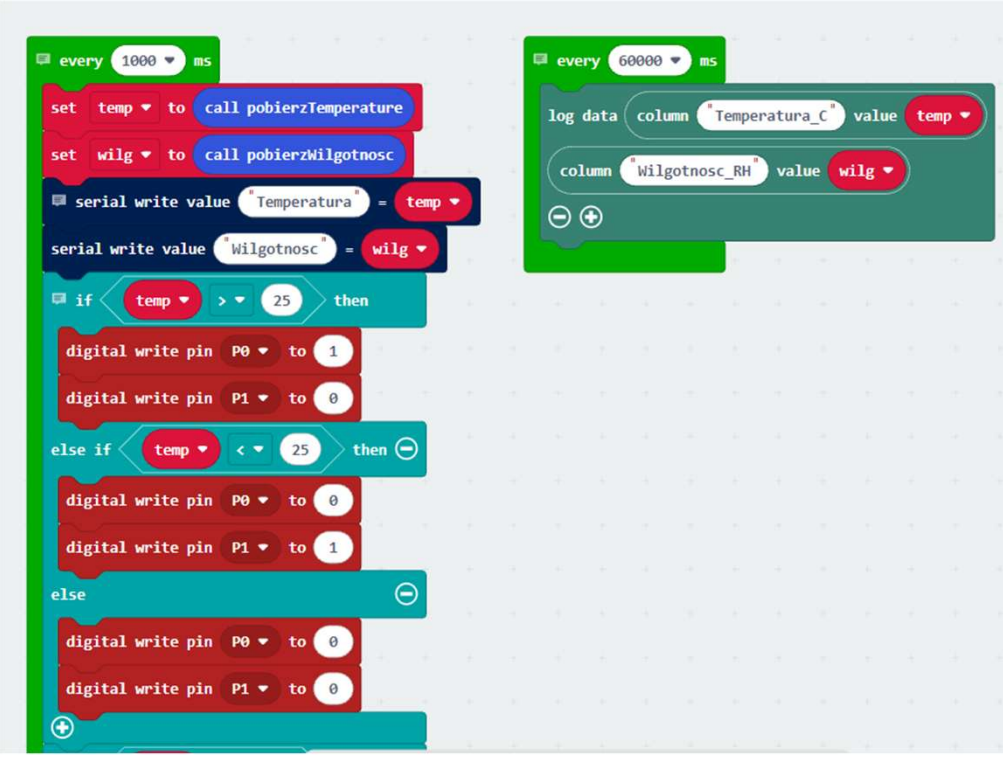
https://www.robot-advance.com/userfiles/www.robot-advance.com/images/BBC-micro-bit-V2-new.png

Cechy microbita

Function	Features
25 LEDs	A grid of 25 LED Lights
Programmable Buttons	2 x Programmable Buttons
Accelerometer	On-board motion detector that can detect movement and tell other devices you're on the go. You can light it up when something is moved, and use it for motion-activated games.
Magnetometer	A built in compass indicates direction of movement or degrees.
Bluetooth	Connects Micro:bit to an ipad or another Micro:bit
Micro USB	Connect Micro:bit to the computer to receive downloaded programs
Sensors	Light and Temperature sensors
Radio	Communicate wirelessly, between Microbits.

https://www.robot-advance.com/userfiles/www.robot-advance.com/images/BBC-micro-bit-V2-new.png

Programowanie microbita




```
 * Zmienne globalne przechowujące aktualne wyniki pomiarów
 */
// Funkcje pomocnicze przeliczające odczyt z pinów P3 i P4
function pobierzTemperature () {
    led.enable(false)
    rawTemp = pins.analogReadPin(AnalogPin.P3)
    led.enable(true)
    return Math.round(-66.875 + rawTemp / 1024 * 3.18 * 72.917)
}
function pobierzWilgotnosc () {
    led.enable(false)
    rawWilg = pins.analogReadPin(AnalogPin.P4)
    led.enable(true)
    return Math.round(-12.5 + rawWilg / 1024 * 3.18 * 41.667)
}
let wilg = 0
let temp = 0
let rawWilg = 0
let rawTemp = 0
// Ustawienie nagłówków kolumn i znacznika czasu w dataloggerze
datalogger.setColumnTitles(
"Temperatura_C",
"Wilgotnosc_RH"
)
datalogger.includeTimestamp(FlashLogTimeStampFormat.Seconds)
// Próbkowanie co 1 sekundę (1000 ms): odczyt, wykres USB i sterowanie diodami
loops.everyInterval(1000, function () {
```

Sztuczna inteligencja jako generator kodu

Zmodyfikowany kod (JavaScript / TypeScript do wklejenia w MakeCode)

typescript

```typescript
/**
 * --- 3. DEKLARACJA ZMIENNYCH GLOBALNYCH ORAZ INICJALIZACJA STRIPÓW ---
 */
// Funkcja całkowitego gaszenia cyfrowych diod DFRobot WS2812
function resetLEDs () {
    stripR.clear()
    stripR.show()
    stripL.clear()
    stripL.show()
}
// --- 4. FUNKCJA EMBEDDED STEROWANIA BARWAMI DLA MODUŁÓW DFR0605 ---
function setLeds (targetR: string, targetL: string) {
    // Sterowanie prawą diodą (Ramię R - pin P12)
    if (targetR == "yellow") {
        stripR.showColor(neopixel.colors(NeoPixelColors.Yellow))
    } else if (targetR == "purple") {
        stripR.showColor(neopixel.colors(NeoPixelColors.Purple))
    } else {
        stripR.clear()
        stripR.show()
    }
    // Sterowanie lewą diodą (Ramię L - pin P13)
    if (targetL == "yellow") {
        stripL.showColor(neopixel.colors(NeoPixelColors.Yellow))
```

Your upload · Only you can see this

Y maze P-Y.txt

Zmodyfikuj załączony program MakeCode dla micro:bita. Dodaj obsługę długiego przytrzymania przycisku A przez buttonClicks.onButtonHeld(buttonClicks.AorB.A, function () { ... }), tak aby po przytrzymaniu przycisku matryca LED micro:bita wyświetlała numer aktualnej próby (trial). Ustal numer próby zgodnie z logiką istniejącego programu: uwzględnij habituację, punkt zerowy i kolejne próby uczenia/testowe, bez zmieniania przebiegu eksperymentu ani logowania danych. Przygotuj kompletny zmodyfikowany kod i sprawdź, czy nie koliduje z istniejącą obsługą przycisków A, B i AB.

AI jako asystent programowania

GENEROWANIE

Opisz cel, czujnik, piny i format danych.

DEBUGOWANIE

Wklej kod i błąd; poproś o wyjaśnienie przyczyny.

WERYFIKACJA

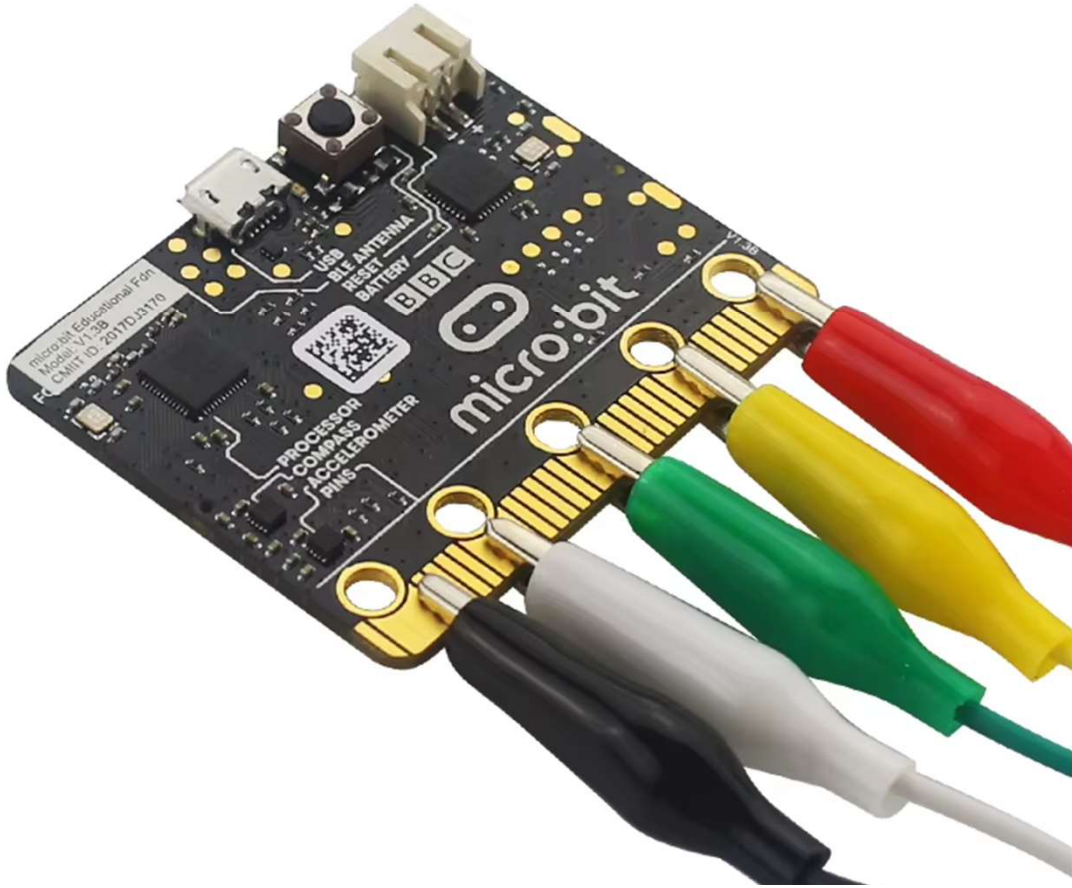
Sprawdź API MakeCode, napięcia i zachowanie układu.

Przykładowe polecenie dla AI

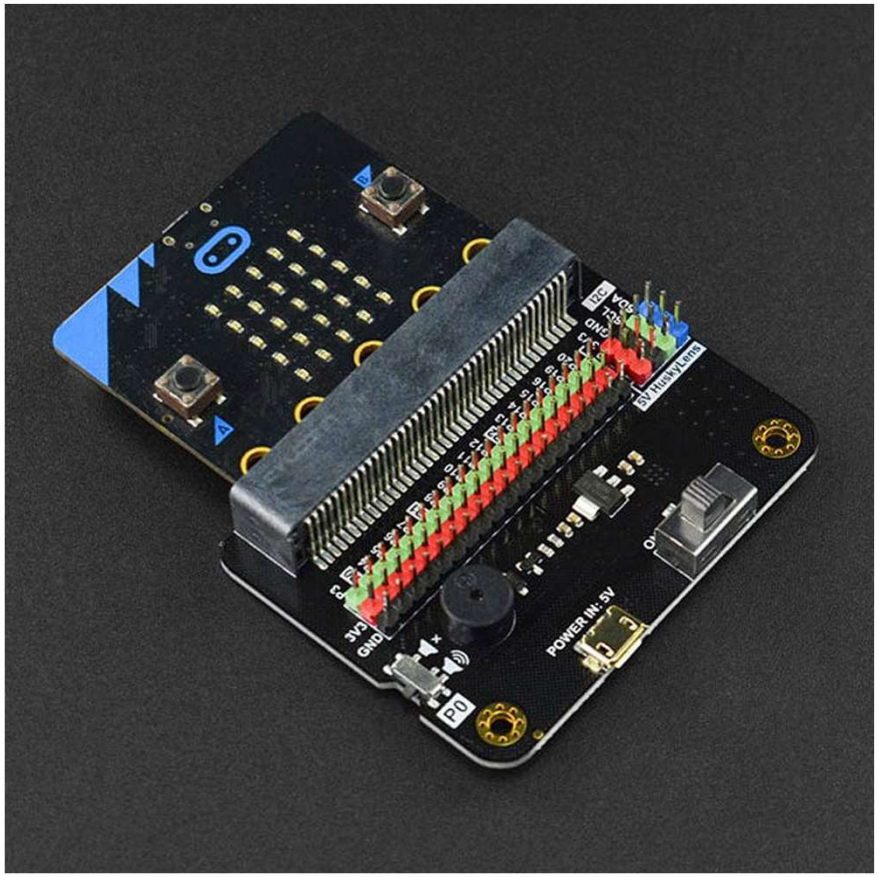
PROMPT

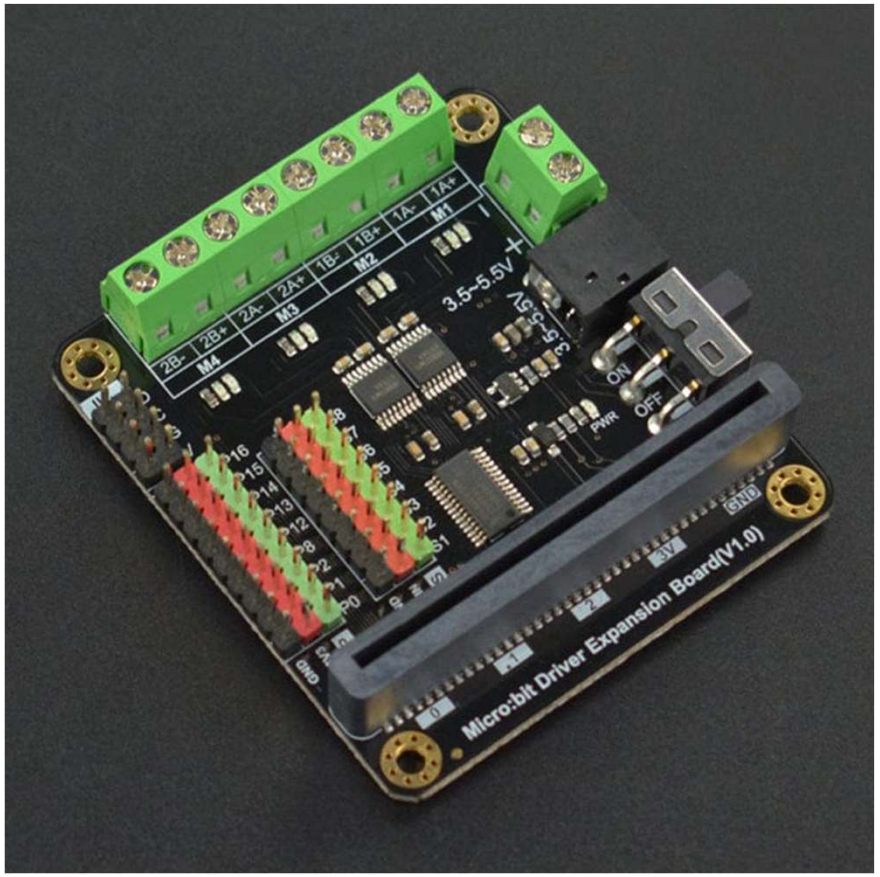
Napisz program MakeCode dla micro:bit V2. Odczytuj analogowy czujnik na P1 co 500 ms, uśredniaj 10 próbek i przesyłaj czas oraz wynik przez USB jako CSV. Wyjaśnij założenia i zaproponuj test.

Można łączyć tak…



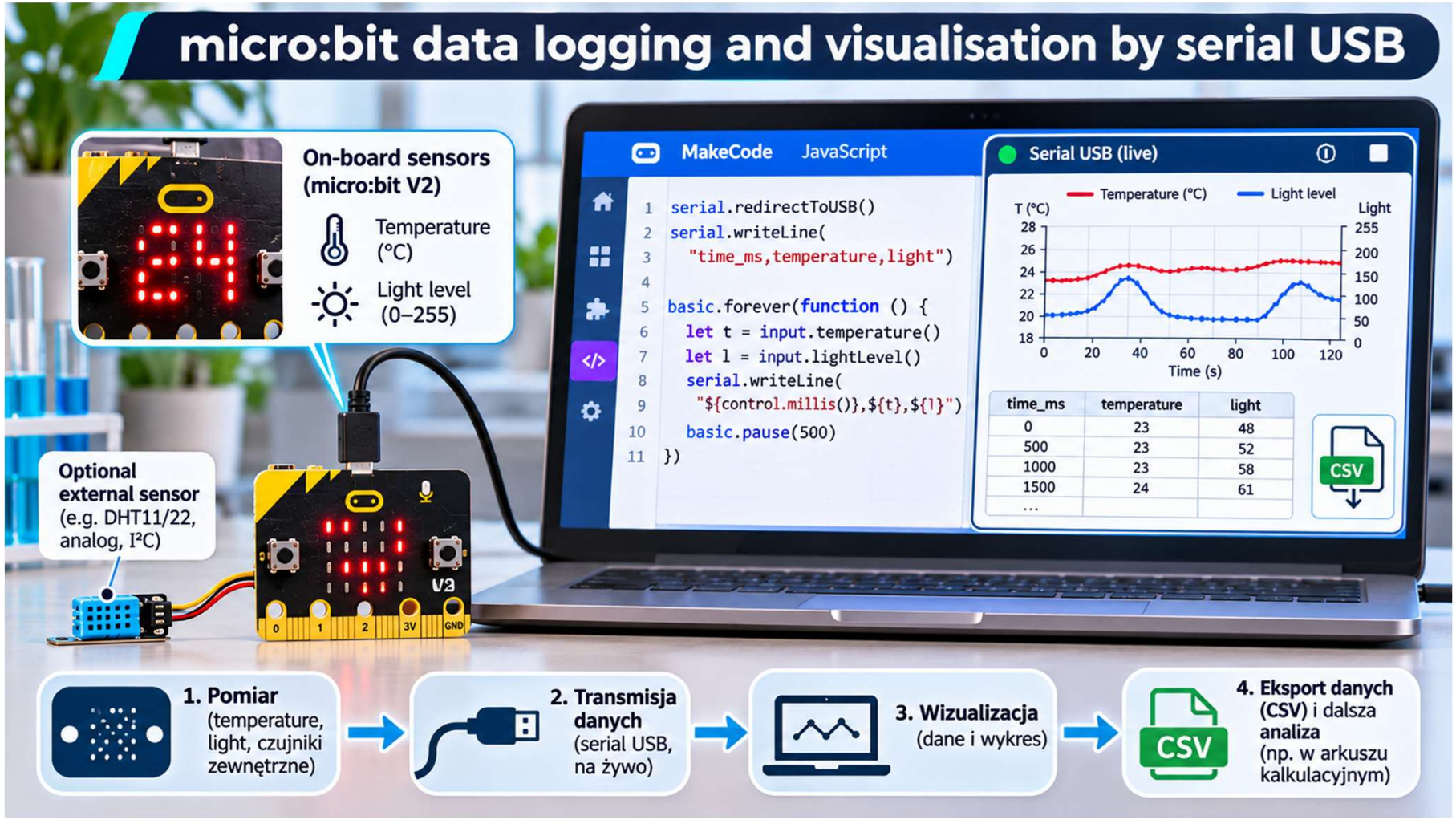
Ale lepiej tak:
Płytki rozszerzające do micorbita



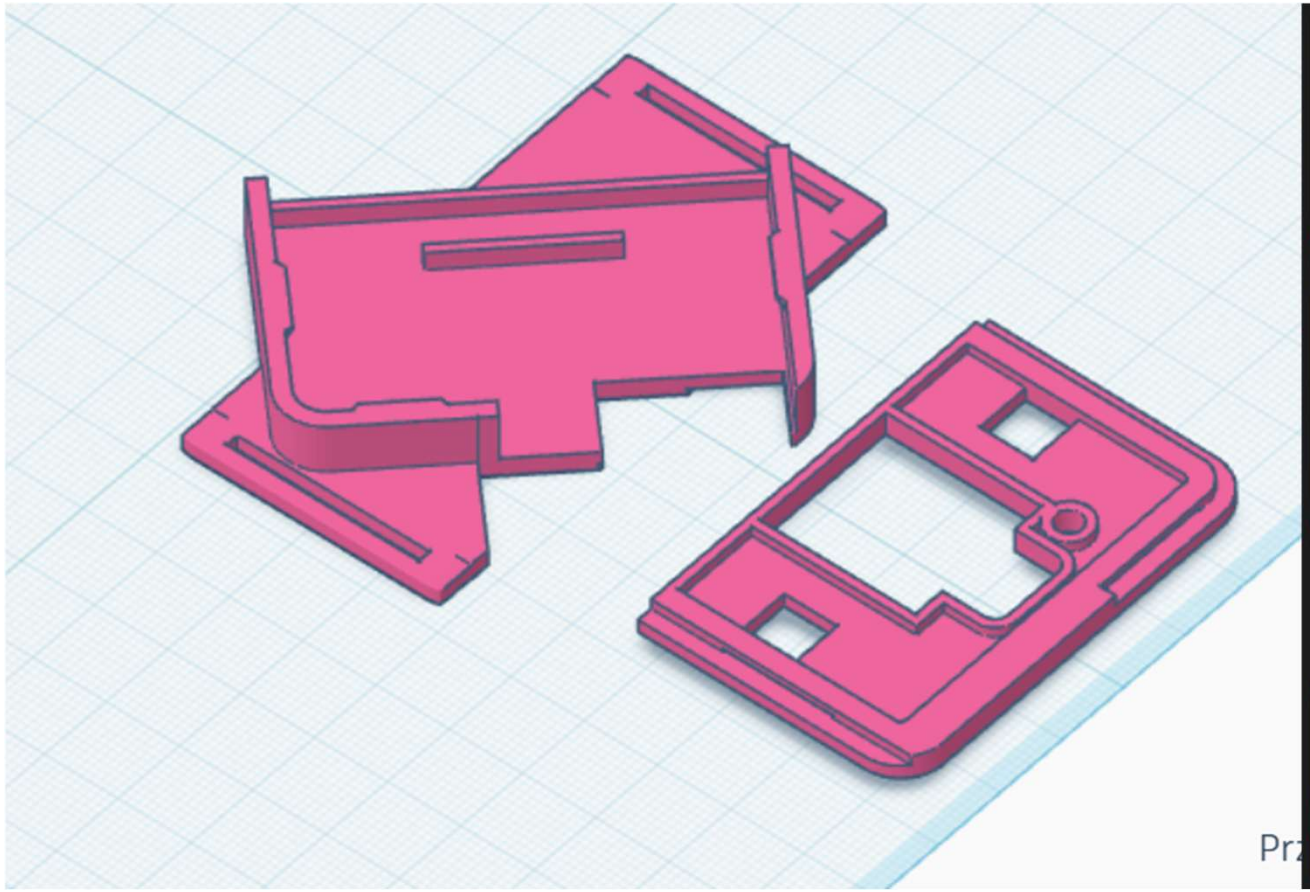


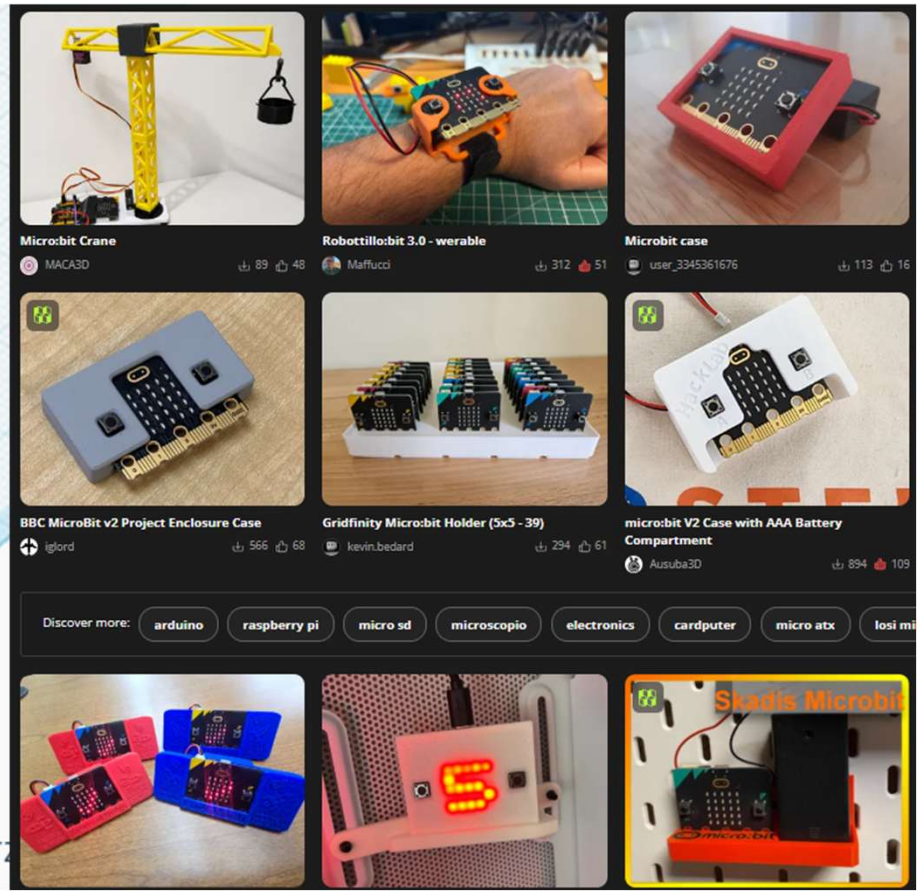
https://thepihut.com/cdn/shop/files/micro-driver-driver-expansion-board-for-micro-bit-dfrobot-dfr0548-40879681077443_800x.jpg?v=1694175608

Zapisywanie i wizualizacja danych na microbicie



Wydruki 3d - projektuj lub pobierz





....lub pobierz i przeprojektuj.

Druk 3D – aparatura dopasowana do doświadczenia

UCHWYTY

Stała pozycja czujnika i głębokość zanurzenia.

OBUDOWY

Ochrona elektroniki i uporządkowanie przewodów.

MECHANIZMY

Klapa szklarni, zawór, prowadnica lub uchwyt pompy.

AI może pomóc przygotować parametryczny model, np. w OpenSCAD.

Uczeń określa funkcję i wymiary elementu. AI pomaga wygenerować model, a druk 3D pozwala go przetestować. Wymiary, tolerancje i wytrzymałość należy pretestować – design thinking.

Szkoła jako laboratorium badawcze

Nie zaczynajmy od urządzenia. Zacznijmy od pytania.

PYTANIE

Co chcemy sprawdzić?

POMIAR

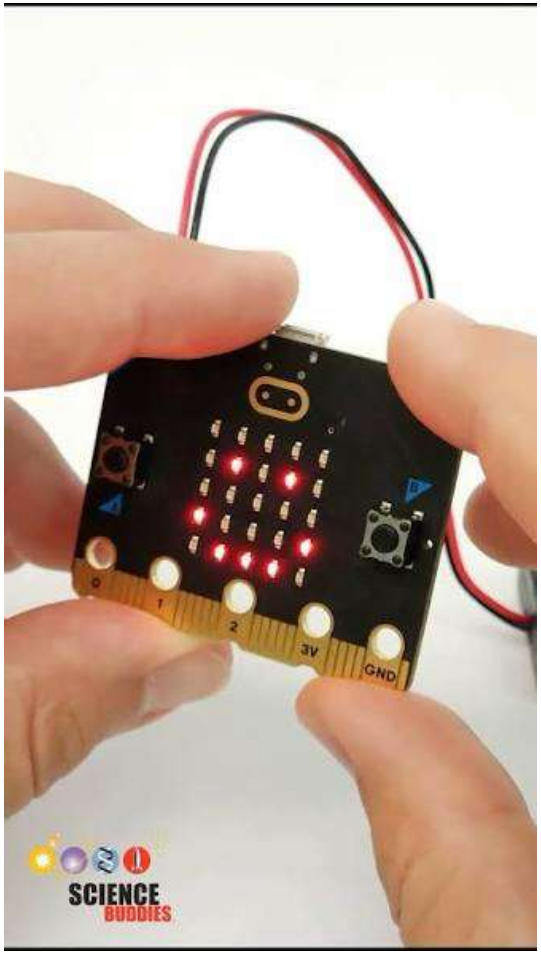
Jaką zmienną rejestrujemy i jakim czujnikiem?

DECYZJA / WNIOSEK

Co wynika z danych? Czy system powinien zareagować?

Uczniowie projektują doświadczenie, budują układ pomiarowy i testują hipotezę.

Przykładowe projekty



https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRHiKdwsEeVOTPO6JHyXM1OEwBwF8SzEiIGJ7shU4TFndvY40kYmV2axn5c&s=10

Demonstracja 1. micro:bit jako sejsmograf

Rejestracja drgań i przyspieszenia

KOMPONENTY

micro:bit, przewód USB, stabilna deska lub blat.

POKAZ

Spoczynek → uderzenie w blat → potrząśnięcie → porównanie wykresu.

ZAGADNIENIA

Drgania, przyspieszenie, mechanorecepcja, fale sejsmiczne.

Akcelerometr mierzy przyspieszenie w osiach X, Y i Z. Dane wysyłamy przez USB.

Efekt: krótkotrwałe piki na wykresie odpowiadają uderzeniom i drganiom. To demonstracyjny rejestrator, nie profesjonalny sejsmograf.

Kod 1. Rejestracja przyspieszenia

```
serial.redirectToUSB()
serial.writeLine("time_ms,x_mg,y_mg,z_mg,magnitude_mg")

basic.forever(function () {
    let x = input.acceleration(Dimension.X)
    let y = input.acceleration(Dimension.Y)
    let z = input.acceleration(Dimension.Z)
    let magnitude = Math.sqrt(x*x + y*y + z*z)

    serial.writeLine("" + control.millis() + "," +
        x + "," + y + "," + z + "," + Math.round(magnitude))
    basic.pause(50)
})
```

ZAPIS

Czas i przyspieszenie w osiach X, Y, Z.

JEDNOSTKI

MakeCode zwraca mg; około 1000 mg odpowiada 1 g.

WYNIK

Wykres z pikami odpowiadającymi uderzeniom.

Demonstracja 2. Detektyw jakości wody

Czy woda o podobnym wyglądzie ma takie same właściwości?

PRÓBKA A

Woda demineralizowana
Niska przewodność

PRÓBKA B

Woda wodociągowa
Rozpuszczone jony

PRÓBKA C

Woda z solą
Wyższa przewodność

POŁĄCZENIA

micro:bit + DFRobot micro:Driver
Gravity EC: S → P1; V → zasilanie zgodne z modułem; G → GND.

CO POKAZUJEMY?

Porównanie surowych odczytów ADC, zmiana wartości po zanurzeniu sondy i zapis CSV.

Odczyt 0–1023 nie jest wynikiem w µS/cm. Potrzebna jest kalibracja i kompensacja temperatury.

Kod 2. Uśrednianie odczytu czujnika EC

```
serial.redirectToUSB()
serial.writeLine("time_ms,EC_raw")

basic.forever(function () {
    let suma = 0
    for (let i = 0; i < 10; i++) {
        suma += pins.analogReadPin(AnalogPin.P1)
        basic.pause(10)
    }
    let srednia = Math.round(suma / 10)
    serial.writeLine("" + control.millis() + "," + srednia)
    basic.showNumber(srednia)
    basic.pause(500)
})
```

POŁĄCZENIE

S → P1; V → zgodne z modułem; G → GND.

UŚREDNIANIE

10 próbek ogranicza krótkotrwałe wahania.

BEZPIECZEŃSTWO

Sprawdź napięcie wyjściowe czujnika.

Demonstracja 3. Inteligentne nawadnianie

System mierzy wilgotność gleby i samodzielnie uruchamia podlewanie.

POMIAR

Czujnik wilgotności gleby podaje wartość analogową.

DECYZJA

Program porównuje wynik z progami histerezy.

DZIAŁANIE

Serwo otwiera zawór lub pompa dostarcza wodę.

POŁĄCZENIA – SERWO

Czujnik: sygnał P1, VCC i GND.
Serwo: sygnał P2, zewnętrzne 5 V.

ZASILANIE

Wspólna masa zasilacza serwa i płytki. Nie zasilaj serwa z GPIO micro:bit.

Progi należy skalibrować dla konkretnej gleby i czujnika; czasem trzeba odwrócić warunek.

Kod 3. Sterowanie serwem z histerezą

```
let progSuchosci = 600
let progNawodnienia = 450
let podlewanie = false

serial.redirectToUSB()
serial.writeLine("time_ms,soil_raw,state")
pins.servoWritePin(AnalogPin.P2, 0)

basic.forever(function () {
    let wilgotnosc = pins.analogReadPin(AnalogPin.P1)

    if (wilgotnosc > progSuchosci && !podlewanie) {
        podlewanie = true
        pins.servoWritePin(AnalogPin.P2, 90)
    } else if (wilgotnosc < progNawodnienia && podlewanie) {
        podlewanie = false
        pins.servoWritePin(AnalogPin.P2, 0)
    }

    serial.writeLine("" + control.millis() + "," +
        wilgotnosc + "," + (podlewanie ? 1 : 0))
    basic.pause(500)
})
```

HISTEREZA

Dwa progi zapobiegają częstemu przełączaniu.

KALIBRACJA

600 i 450 są przykładowe; zmierz suchą i mokrą glebę.

POMPA

DC wymaga sterownika; krokowa – sterownika i dopasowanego rozszerzenia.

Od pomiaru do działania

micro:bit → czujnik → program → dane → wnioski

BIOLOGIA

Homeostaza, fotosynteza, zachowanie.

FIZYKA I CHEMIA

Drgania, przewodnictwo, przepływ.

MATEMATYKA/INFORMATYKA

Liczenie, kwantyfikacja, programowanie, zarządzanie danymi

Technologia jest środkiem. Celem pozostaje myślenie naukowe i samodzielne eksperymentowanie.

Przepis na szczęście☺

