



Събирайте данни със сензора за влажност и температура

Необходими материали и инструменти

- Платка Micro:bit V2 и нейните вградени сензори: Това е основната програмируема платка. Тя включва сензор за светлина (чрез LED дисплея), звуков сензор и вграден температурен сензор. Препоръчителна цена: приблизително 19 евро за платка Micro:bit.
- Micro-USB кабел: позволява ви да захранвате картата и да я програмирате от компютър.
- Външна батерия (по избор): Полезна за самостоятелна работа, ако платката е отделена от компютъра. Официалният комплект батерии Micro:bit се предлага за около €2,20 за брой.



Можете също да закупите комплекта Micro:bit V2, включващ USB кабел и кутия за батерии, за 21 евро за комплект или 177 евро за 10 комплекта.

- Сензор DHT22 (или DHT11): Тези сензори са популярни за измерване на влажност и температура с микроконтролери. DHT11 е евтин и достатъчен за прости проекти, докато DHT22 предлага по-добра точност и по-висока резолюция, но на малко по-висока цена.
- Компютър или таблет: Използва се за писане на код и прехвърлянето му към Micro:bit.
- Програмна среда: За лесно програмиране на платката Micro:bit се препоръчва онлайн редакторът MakeCode.



За тази стъпка се препоръчва да се програмират между 3 и 6 Micro:bit карти, за да се разпределят между учениците и да се събере по-голям обем данни. Възможно е дейността да се извърши с една карта, но това ще изисква или удължаване на общия период на събиране, или намаляване на времето за събиране на ученик от приблизително 7 дни на 3 дни.

Окабеляване и използване на Micro:bit платка

Следвайте стъпките по-долу, за да програмирате, инсталирате, записвате и извличате данни за околната среда с помощта на платка Micro:bit.

Стъпка 1: Свързване на сензора за температура/влажност към платката Micro:bit. Има два вида сензори DHT11/DHT22:

1. Версия без печатна платка, с 4 пина;
2. Версия за монтаж на печатна платка, с вградени pull-up резистори и само 3 пина.

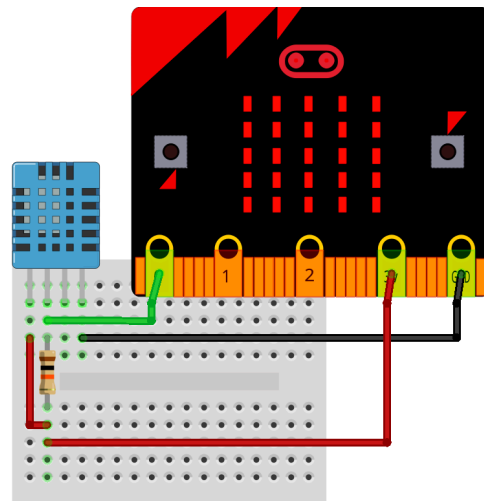
Препоръчваме използването на PCB версията, която е по-лесна за свързване. За PCB версията (3 пина):

- Vcc (+): свържете към 3.3 V или 5 V (и двете напрежения са съвместими)
- GND (-): да се свърже към земя (GND)
- Данни (OUT): свържете се към произволен GPIO пин на Micro:bit

За версията без печатна платка (4 пина):

- Трябва да добавите pull-up резистор между Vcc и Data, за да поддържате високо ниво на пин Data. Резистор между 220 Ω и 10 k Ω работи добре при 3,3 V; над това напрежение сензорът може да не реагира.
- Можете също да използвате вътрешната опция за pull-up на Micro:bit: в MakeCode отидете на "Pin" > "More" > "Set lever to pin...". Micro:bit има вътрешни pull-up резистори от около 12–13 k Ω .
- Забележка: Третият пин отляво (при 4-пиновата версия) не се използва.

Свържете вашия DHT сензор, следвайки диаграмата отсреща.



Стъпка 2: Програмиране на Micro:bit.

С помощта на USB кабел свържете платката към компютъра си чрез micro-USB конектора. След свързване, платката Micro:bit ще се появи на компютъра ви като сменяемо устройство (напр. „MICROBIT“). Отворете редактора MakeCode, за да създадете програма, която събира данни за светлина, шум и температура, използвайки вградените сензори на Micro:bit V2. Дайте ясно име на проекта си, преди да започнете.

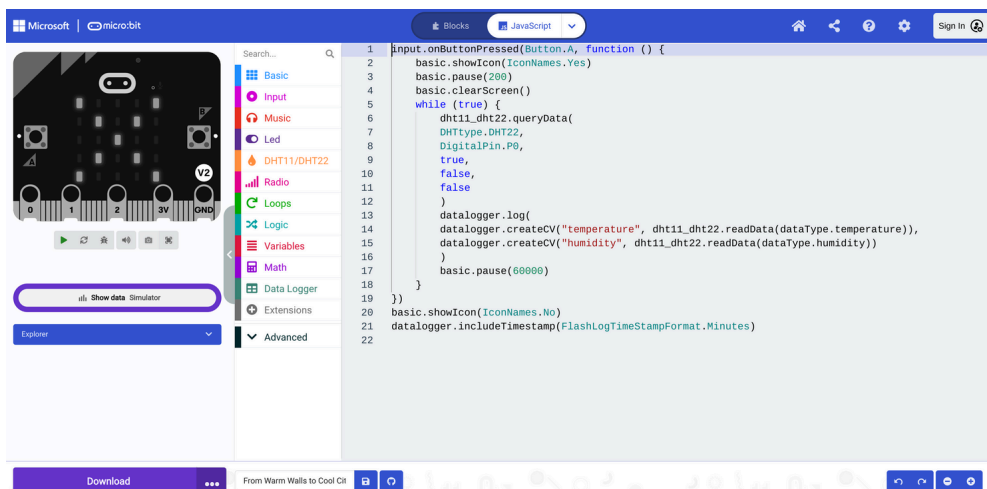
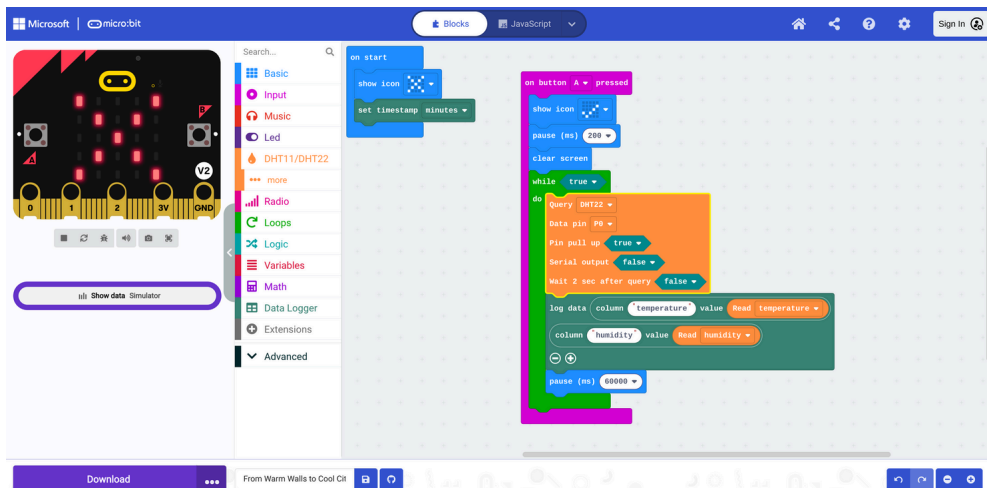
След като влезете в редактора и създадете новия си проект, ще видите екрана по подразбиране „готов за употреба“. След това ще трябва да инсталирате разширение. Разширенията в MakeCode са групи блокове, които не са директно включени в основните блокове. Както подсказва името им, те добавят блокове за специфични функционалности. Има разширения за широк спектър от приложения: създаване на геймпад, клавиатура, мишка, управление на серво мотор и др. В колоната с групи блокове щракнете върху РАЗШИРЕНИЯ. В списъка с налични разширения намерете разширението Datalogger, което ще се използва за тази дейност. Щракнете върху желаното разширение: на главния екран ще се появи нова група блокове. Направете същото за сензора за температура/влажност, като потърсите разширението DHT11/DHT22.

След това можете да започнете да организирате блоковете, като следвате кода, предоставен отсреща (добавяне на безкраен цикъл, запазване на данни в регистратора на данни и др.). Възможно е също така да копирате и поставите кода директно в JavaScript редактора.

След като програмата ви работи правилно в симулатора, прехвърлете я на вашия Micro:bit. Кликнете върху „Качване“ в MakeCode, за да генерирате .hex файл. Този файл съдържа компилираната програма, която ще позволи на платката да работи.

Копирайте .hex файла от папката за изтегляния на сменяемото устройство „MICROBIT“.

След като файлът бъде копиран, платката автоматично ще се рестартира и ще изпълни кода.



Стъпка 3: Позиционирайте Micro:bit и започнете да записвате данни

След като бъде програмиран, поставете Micro:bit на място, където може да измерва влажност и температура безпрепятствено, за да осигурите надеждни показания. Използвайте компютър или външна батерия, за да осигурите непрекъснато захранване на Micro:bit по време на запис. Преди лягане натиснете бутон A на платката на Micro:bit, за да започнете записването на данни.

Стъпка 4: Извличане на данни и подготовка на картата за следващата сесия

Всяка сутрин, за да предотвратите загуба на данни, изключвайте Micro:bit от захранването, за да спрете записа. След това го свържете към компютъра си, за да получите достъп до файла, генериран през нощта от регистратора на данни. Този файл се нарича MY_DATA.HTM и се намира на устройството MICROBIT.

- Копирайте този файл на вашия компютър.
- Преименувайте го с днешната дата и ясен идентификатор (например: BOARD1_NAME_YYYY-MM-DD.HTM).
- След като го копирате и преименувате, изтрийте файла MY_DATA.HTM от платката Micro:bit, за да освободите място и да можете да го запазите отново.

Повтаряйте този процес всеки ден за всяка използвана карта. В края на периода на събиране можете да централизирате всички файлове, запазени на всички Micro:bit устройства.

Използвайте и разбирайте кода

Ето JavaScript кодът, използван за програмиране на платка micro:bit за редовно събиране на данни за влажност и температура:



```
input.onButtonPressed(Button.A, function () {  
    basic.showIcon(IconNames.Yes)  
    basic.pause(200)  
    basic.clearScreen()  
    while (true) {  
        dht11_dht22.queryData(  
            DHTtype.DHT22,  
            DigitalPin.P0,  
            true,  
            false,  
            false  
        )  
        datalogger.log(  
            datalogger.createCV("temperature",dht11_dht22.readData(dataType.temperature)),  
            datalogger.createCV("humidite",dht11_dht22.readData(dataType.humidity))  
        )  
        basic.pause(60000)  
    }  
})  
basic.showIcon(IconNames.No)  
datalogger.includeTimestamp(FlashLogTimeStampFormat.Minutes)
```

Как работи програмата?

Тази програма измерва влажност и температура. На равни интервали – по подразбиране всяка минута, но тази честота може да се регулира (на всеки 10 секунди, на всеки 5 минути, два пъти на час и т.н.) – програмата записва данните в регистратор на данни, от който е възможно да се изтегли .csv файл.



.csv (стойности, разделени със запетая) файлът е текстов файлов формат, използван за съхраняване на таблични данни, например в таблица или електронна таблица. Всеки ред във файла съответства на ред с данни и всяка стойност е разделена с разделител – най-често запетая, но понякога точка и запетая или табулация.

Възможно е да извлечете данни от .csv файл в програма за електронни таблици, като например Excel или LibreOffice Calc. В Excel отворете софтуера, щракнете върху Файл > Отвори, изберете .csv файла и след това конфигурирайте разделителите, ако е необходимо, с помощта на инструмента за импортиране. В LibreOffice Calc процесът е подобен: щракнете върху Файл > Отвори, изберете файла и след това използвайте съветника за импортиране, за да зададете правилния разделител (например запетая или точка и запетая).

И в двата случая данните се показват в табличен формат, готови за анализ.

Инициализиране на събитието за натискане на бутон "A": Когато потребителят натисне бутон "A" на MicroBit, се изпълнява функцията `input.onButtonPressed(Button.A, function () {...})`.

Показване на иконата „Да“ по време на изпълнение: Преди да започне запис на данни, програмата показва иконата „Да“ (`basic.showIcon(IconNames.Yes)`) за 200 милисекунди (0,2 секунди), за да покаже, че процесът на запис е започнал.

Пауза за 200 милисекунди: След показване на иконата „Да“, програмата изчаква 200 милисекунди, използвайки `basic.pause(200)`.

Изчистване на екрана: След паузата от 200 милисекунди, екранът се изчиства с `basic.clearScreen()`, което го подготвя за следващите действия, без да бъде претрупан с изображения.

Безкраен цикъл за събиране на данни: Програмата влиза в безкраен цикъл `while (true)`. Това означава, че данните ще се събират и записват безкрайно, докато MicroBit не бъде изключен или рестартиран.

Заявка към сензор: Блоковете `dht11_dht22.queryData()` и `dht11_dht22.readData(...)` се използват за избор на типа модул и четене на данните от сензора (препоръчително е да се спазва забавяне между всяка заявка: поне 1 секунда за DHT11 и 2 секунди за DHT22). Предварително трябва да се направи заявка, за да се получат стойностите на температурата и влажността. Този блок също така проверява контролната сума на данните, върнати от сензора. Ако има грешка в контролната сума, показанията за температура и влажност ще върнат -999, а блокът "Последна заявка успешна?" ще върне `false`.

Записване на данни в регистратора на данни: При всяка итерация програмата записва стойностите на MicroBit сензорите:

- Температура: Блокът `dht11_dht22.readData(dataType.temperature)` извлича текущата температура в градуси по Целзий.
- Влажност: Блокът `dht11_dht22.readData(dataType.humidity)` извлича текущата относителна влажност.

Температурата се измерва в градуси по Целзий (°C), а относителната влажност в проценти.

Тези стойности се записват в регистратора на данни като именувани променливи (съответно „температура“ и „влажност“). Това се прави чрез функцията `datalogger.log()`:

```
datalogger.log(  
datalogger.createCV("температура", dht11_dht22.readData(dataType.temperature)),  
datalogger.createCV("хумидитет", dht11_dht22.readData(dataType.хумидитет))  
)
```

Функцията `createCV` създава "CV" (контекстна стойност) за всеки сензор, а функцията `datalogger.log` запазва тези стойности във файл на MicroBit.

Пауза от 60 000 милисекунди преди повторно прочетене: След всеки запис програмата изчаква 60 000 милисекунди (1 минута), преди да прочете отново стойностите на сензора. Това се постига с `basic.pause(60000)`.

Времеви печат на данните (включен чрез `datalogger.includeTimestamp`): Освен функцията, свързана с бутоните, командата `datalogger.includeTimestamp(FlashLogTimeStampFormat.Minutes)` се използва за включване на времеви печат към всеки запис на данни. Форматът на времевия печат е в минути, което означава, че всеки запис ще има индикатор за време, базиран на минутите, изминали от стартирането на програмата.

Показване на икона „Не“ преди изпълнение: Преди потребителят да натисне бутона „А“, програмата показва икона „Не“ (`basic.showIcon(IconNames.No)`), за да покаже, че MicroBit чака действие от потребителя.