Temperatura wieloczujnikowa

Poziom trudności ☐

Wymagane materiały

- 2 EMDACC4 z czujnikiem temperatury i wilgotności
- 1 EMDACC4 z czujnikiem magnetycznym
- 1 magnes i trochę taśmy, do przymocowania czujnika
- 1 Micro:bit na grupę
- 1 komputer na grupę

Wymagania wstępne

- Podstawowa znajomość języków blokowych
- Centrala EMDACC4 zaprogramowana przy użyciu ostatniego oprogramowania sprzętowego

1. Wdrażanie centralnego EMDACC4

Na początek każde urządzenie centralne musi zostać zaprogramowane najnowszym oprogramowaniem sprzętowym.

Po wykonaniu tej czynności, Micro:bity można przymocować do odpowiednich płytek. Jedna płytka zostanie umieszczona w sali lekcyjnej do mierzenia temperatury wewnętrznej, druga na zewnątrz okna, do rejestrowania warunków zewnętrznych, a trzecia zostanie przymocowana do czujnika magnetycznego, który będzie monitorował, czy okno jest otwarte, czy zamknięte. Po włączeniu, na wyświetlaczu każdego urządzenia pojawi się symbol potwierdzenia: „°C” dla płytek temperatury i symbol kłódki dla płytki magnetycznej. Oznacza to, że są one prawidłowo podłączone i już transmitują swoje odczyty przez kanał radiowy.

W tym momencie można już zamocować czujniki: czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić w miejscu osłoniętym od bezpośredniego światła słonecznego i deszczu, a moduł magnetyczny należy solidnie przymocować do ramy okna wraz z małym magnesem.

2. Podłącz Micro:bit do komputera

Włącz komputer i otwórz przeglądarkę internetową (zaleca się Chrome).

Przejdź do witryny MakeCode (https://makecode.microbit.org/), utwórz nowy projekt i nadaj mu znaczącą nazwę, na przykład **„Dane wieloczujnikowe”** .

Podłącz Micro:bit do portu USB komputera i sparuj go z edytorem MakeCode.

Napisz prosty program generujący wykresy, który pokaże, jakie wartości nadają czujniki.

Zwróć uwagę na nazwy urządzeń, tym razem będziemy musieli rozróżnić, z których czujników odbieramy dane!

3. Zaprojektuj algorytm

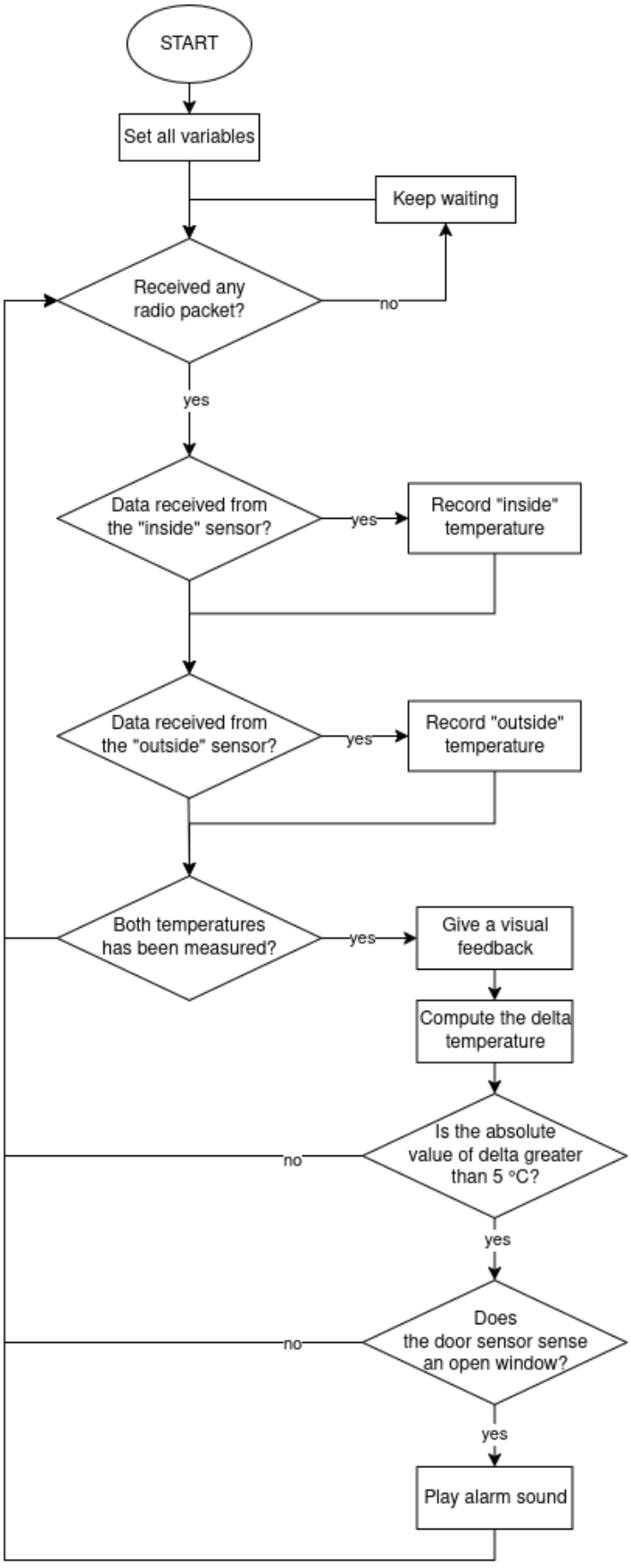
Ideą naszego programu jest ostrzeganie użytkowników, gdy okno pozostaje otwarte, a między temperaturą wewnątrz i na zewnątrz jest znaczna różnica, ponieważ prowadziłoby to do niepotrzebnego marnowania energii.

Aby to osiągnąć, program działający na urządzeniu peryferyjnym Micro:bit musi stale odbierać dane z trzech urządzeń centralnych. Najnowsze wartości temperatury wewnętrznej i zewnętrznej są zapisywane i porównywane w celu obliczenia różnicy między nimi.

Jeśli okno zostanie zarejestrowane jako otwarte, a różnica temperatur przekroczy określony próg (na przykład 5°C), urządzenie powinno uruchomić alarm. Jeśli okno będzie zamknięte lub różnica temperatur będzie niewielka, nie jest wymagane żadne działanie.

Tego typu rozumowanie odzwierciedla rzeczywistą logikę oszczędzania energii i stanowi wyraźny przykład tego, jak można łączyć czujniki, aby uzyskiwać użyteczne wyniki.

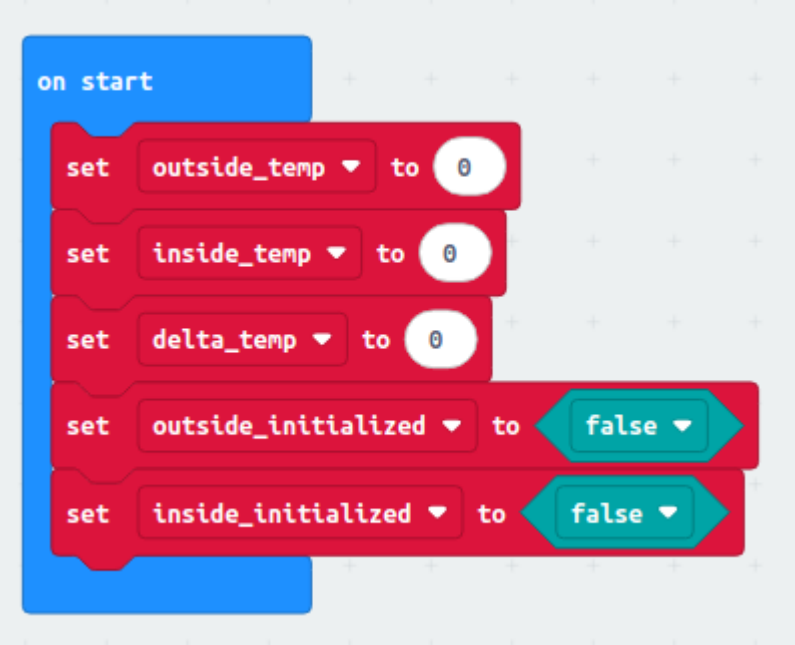
Możemy naszkicować schemat blokowy naszego pożądanego zachowania:


START
Set all variables
Keep waiting
Received any radio packet?
no
yes
Data received from the "inside" sensor?
yes
Record "inside" temperature
Data received from the "outside" sensor?
yes
Record "outside" temperature
Both temperatures has been measured?
yes
Give a visual feedback
Compute the delta temperature
Is the absolute value of delta greater than 5 °C?
no
yes
Does the door sensor sense an open window?
no
yes
Play alarm sound

4. Zaprogramuj płytkę Micro:bit

Czas zacząć pisać kod. W naszym programie potrzebujemy wielu zmiennych: jednej dla temperatury wewnętrznej, jednej dla temperatury zewnętrznej, dwóch pozostałych do sprawdzenia, czy temperatura została zainicjowana (aby uniknąć problemów obliczeniowych w przypadku, gdy jedna jest zainicjowana, a druga nie) oraz oczywiście zmiennej do przechowywania różnicy temperatur. Tego typu dane są często nazywane „deltą" i zazwyczaj stanowią wartość bezwzględną różnicy między dwiema wartościami, służącą do pomiaru ich rozbieżności.

Na początek możemy zainicjować wszystkie potrzebne zmienne, wykorzystując blok **„on start"**:



Cały kod będzie uruchamiany za każdym razem, gdy otrzymamy pakiet danych z jednego z naszych czujników, dlatego potrzebujemy bloku **„on radio received <name> <value>"**.

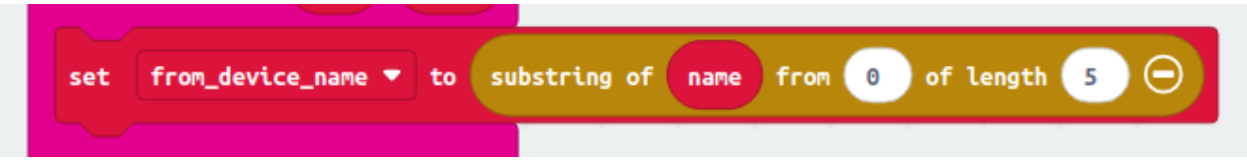
Teraz musimy wziąć pod uwagę jedną rzecz: nasz kod będzie wykonywany w przypadku pakietu temperatury, pakietu stanu drzwi, ale także wilgotności. Oprócz tej złożoności, musimy uwzględnić fakt, że będą dwa czujniki temperatury – jeden dla wnętrza, a drugi dla zewnątrz.

Aby rozwiązać te nowe problemy, możemy napisać prosty program rejestrujący dane, co pozwoli nam na przeprowadzanie kontrolowanych eksperymentów

i poznanie nazwy źródła naszego pakietu. W szczególności należy pamiętać, że źródła są nazywane 5 losowymi znakami, po których następuje podkreślenie i odniesienie do typu czujnika (TE w przypadku czujnika temperatury) .



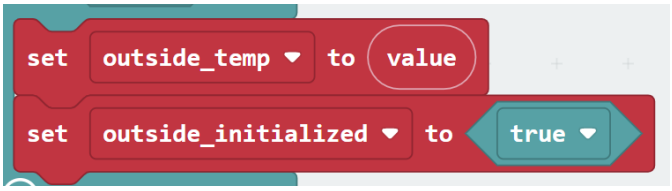
Mając 5-znakowe nazwy czujników wewnętrznych i zewnętrznych, możemy kontynuować kodowanie naszego algorytmu. Warto zapisać go w zmiennej, aby był bardziej przejrzysty.



Za każdym razem, gdy otrzymujemy spakowaną wiadomość, musimy zidentyfikować, z którego urządzenia ona pochodzi. Ponieważ mogliśmy pobrać nazwy, teraz wystarczy wykonać porównanie ciągów znaków Z **„Advanced”** (Zaawansowane) **„Text”** (Tekst), weźmy blok **„<this> includes <>”** i wstawmy go do bloku **„if”**:



W każdym bloku **„if”** (jeden na czujnik temperatury) przypisujemy zmierzoną wartość do odpowiedniej zmiennej i ustawiamy ją jako zainicjowaną:

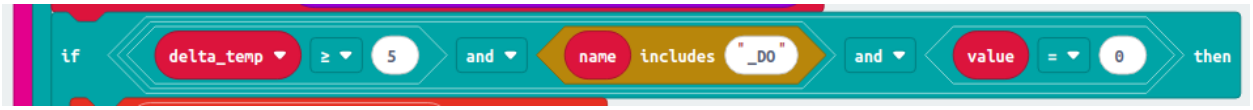


Jeżeli oba czujniki zostały prawidłowo zainicjowane, możemy wysłać sygnał wizualny informujący, że urządzenie jest teraz gotowe do monitorowania stanu okna.

W tym momencie musimy zaimplementować wzór obliczający **„delta_temp”**, jak opisano powyżej:



Następnie potrzebujemy bloku **„if”**, który sprawdzi, czy temperatura jest powyżej wybranego progu (5°C) i czy okno jest faktycznie otwarte (czujnik drzwi jest oznaczony w nazwie literą „DO”):



Teraz musimy tylko dodać dźwięk, który ma zostać odtworzony, jeśli warunki są spełnione, i gotowe!

Pomysły

1. Zmień rodzaj alertu na wizualny (diody LED) zamiast dźwiękowego.
2. Rejestruj wartość „delta_temp” w czasie za pomocą funkcji szeregowej i kreśl wykres, aby zaobserwować wzorce w ciągu dnia.
3. Dodaj timer: alarm uruchamia się tylko wtedy, gdy okno jest otwarte przez ponad 1 minutę, a różnica temperatur jest duża.
4. Poznaj oszczędności energii: oblicz potencjalne straty ciepła, gdyby okno pozostało otwarte.

Kod referencyjny

