Misurazione del consumo energetico

Difficoltà 🟡

Materiali richiesti

- 1 EMDACC4 con la scheda del sensore di corrente
- 2–3 elettrodomestici da testare (lampada, ventilatore, caricabatterie del telefono, computer portatile, …)
- 1 Micro:bit per gruppo
- 1 computer per gruppo

Prerequisiti

- Nozioni di base sull'elettricità
- Essere in grado di tracciare i dati con la piattaforma MakeCode
- Programmare l'EMDACC4 centrale con l'ultimo firmware

1. Distribuire l'EMDACC4 centrale

Dopo aver caricato il firmware sul Micro:bit che fungerà da dispositivo centrale, prendete il modulo EMDACC4 dotato di **scheda sensore di corrente** e collegatevi il Micro:bit. Collegate la batteria e chiudete il contenitore. Accendetelo e verificate che sul display compaia il simbolo di una spina: questo significa che la scheda è correttamente collegata e sta trasmettendo **i valori di potenza istantanea** (in watt) tramite pacchetti radio.

Ora collega il sensore al primo apparecchio che vuoi misurare. Inizia con una semplice lampada, poi passa ad altri dispositivi.

2.Collegare il Micro:bit al computer

Accendi il computer e apri un browser web (si consiglia Chrome).

Vai al sito web MakeCode (https://makecode.microbit.org/), crea un nuovo progetto e dagli un nome significativo, ad esempio **"Consumo energetico"** .

Collegare il Micro:bit alla porta USB del computer e associarlo all'editor MakeCode.

Scrivere un semplice programma di tracciamento per vedere quali sono i valori trasmessi dal sensore e monitorare come tali valori cambiano in base al consumo energetico.

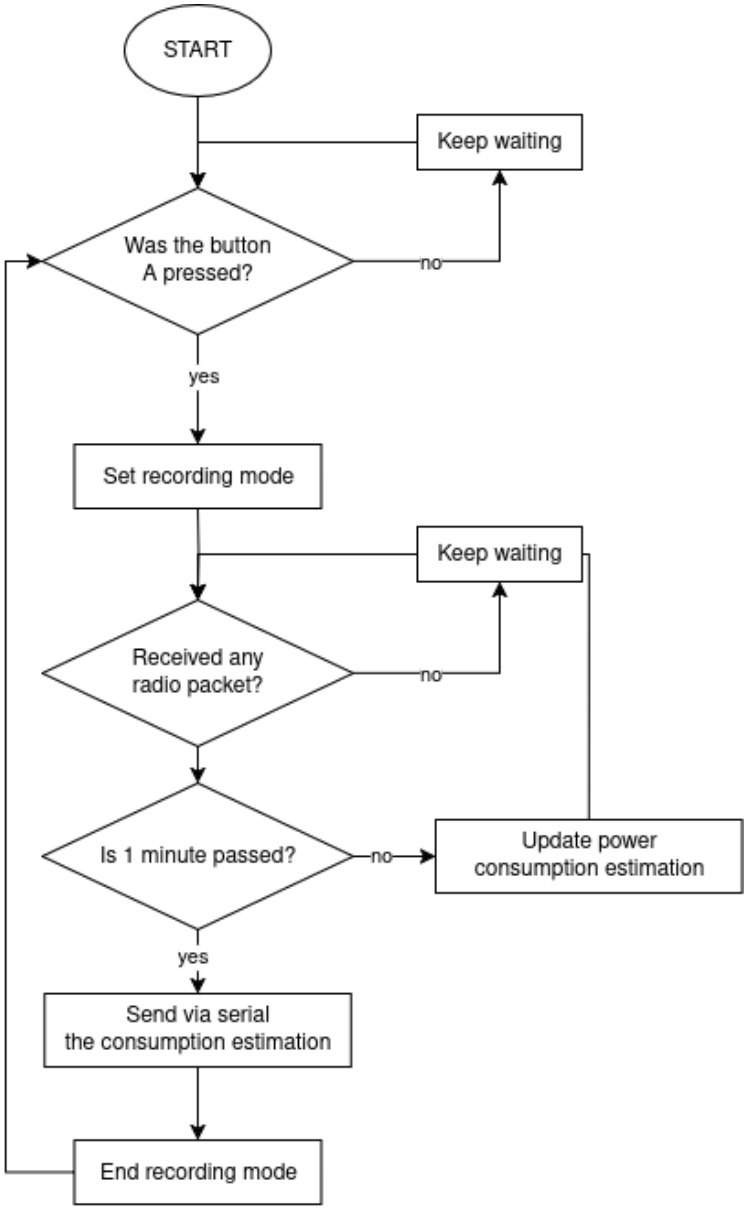
3. Progettare l'algoritmo

L'obiettivo di questa attività è creare uno strumento per stimare **la quantità di energia (Wh)** consumata da un elettrodomestico. Per farlo, leggeremo le misurazioni istantanee dei Watt consumati in 1 minuto e faremo una stima.

La procedura è:

1. Ricevi letture di potenza istantanea (in watt) dall'EMDACC4 centrale.
2. Ad ogni lettura, aggiungere il valore a una media mobile.
3. Tieni traccia del tempo trascorso.
4. Dopo 1 minuto, interrompere la misurazione e calcolare l'energia consumata.

Alla fine avremo una stima dei **Wh consumati dall'elettrodomestico.**



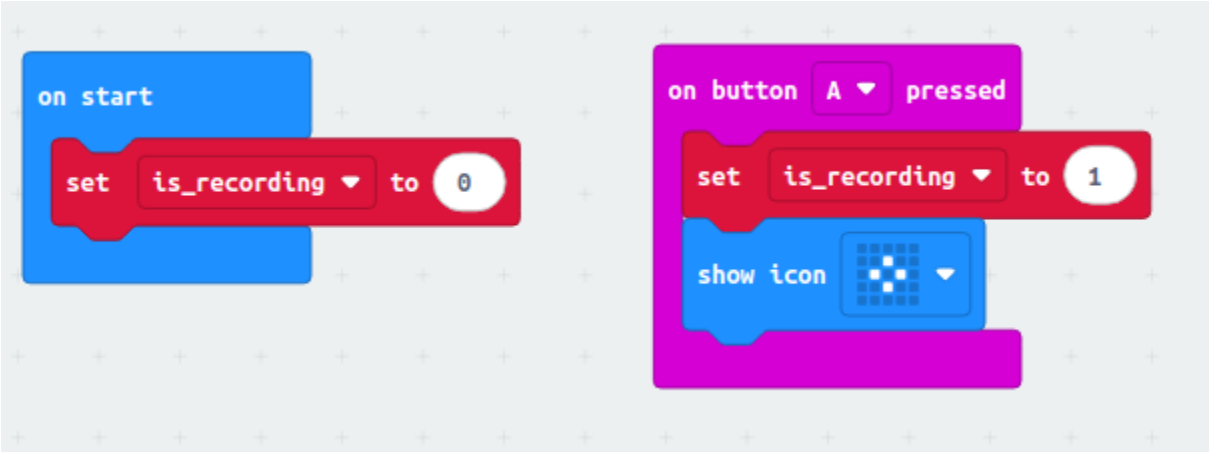
Non preoccuparti se non riesci a farlo al primo tentativo: scrivere algoritmi si fa per passi, si parte da un'idea vaga e poi la si perfeziona aggiungendo i dettagli e verificando i casi limite. Non avere fretta di scrivere il codice o potresti dimenticare qualcosa di importante!

4. Programmare il Micro:bit

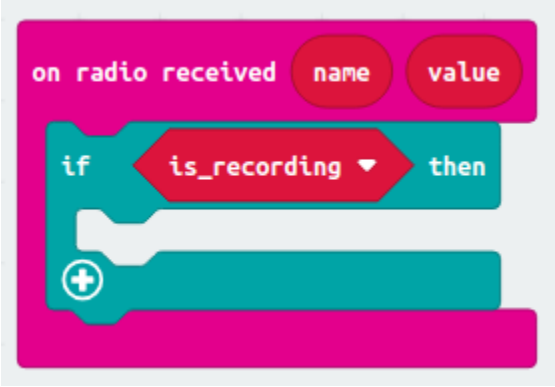
Dopo aver chiarito l'algoritmo, è possibile procedere con la programmazione vera e propria del dispositivo.

È importante notare che lo strumento che stiamo programmando presenterà due stati diversi: uno mentre il dispositivo è in standby e attende che venga premuto il pulsante A, l'altro mentre il dispositivo registra i dati in arrivo. Possiamo usare una variabile "is_recording" per tenere traccia di tale stato, in modo che ogni parte del nostro codice abbia un modo per capire quale azione stiamo eseguendo e, per renderlo evidente anche all'utente, possiamo mostrare un'icona specifica durante la registrazione.

Possiamo ora procedere e codificare la prima parte del diagramma di flusso. Per rilevare se il pulsante A è premuto, possiamo utilizzare un blocco che troviamo nel menu "Input": "on button A pressed".



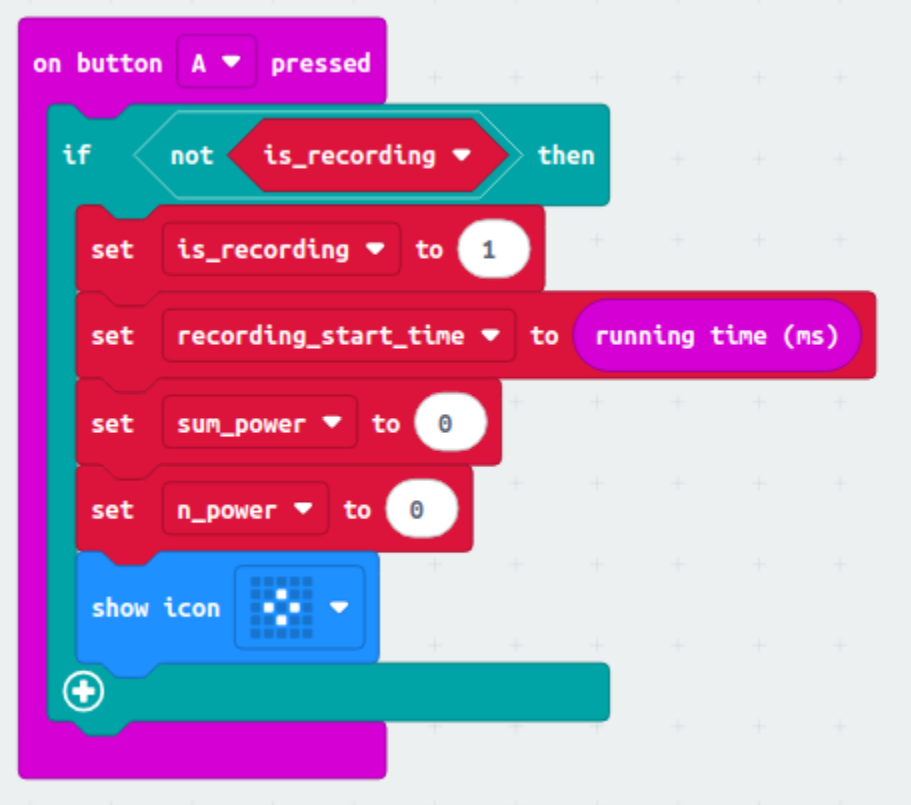
Ora è possibile utilizzare il consueto blocco per ricevere pacchetti dal dispositivo centrale EMDACC4, ovvero "on radio receive <name> <value>". In tale blocco dobbiamo reagire ai pacchetti solo se stiamo registrando, quindi dobbiamo impostare una condizione che utilizzi la variabile definita sopra.



Poiché gli elettrodomestici possono avere un consumo energetico variabile (aggiungere una scrittura seriale per verificarlo tramite grafico web) e vogliamo

stimarne la media, dobbiamo tenere traccia dei valori che andremo a raccogliere. A tal fine, dobbiamo aggiungere altre due variabili: la somma di tutti i valori e il numero di valori misurati; con questi due dati possiamo sempre calcolare il consumo energetico medio. Poiché dobbiamo anche azzerare queste due variabili quando iniziamo una nuova registrazione, è consigliabile impostarle a 0 quando premiamo A.

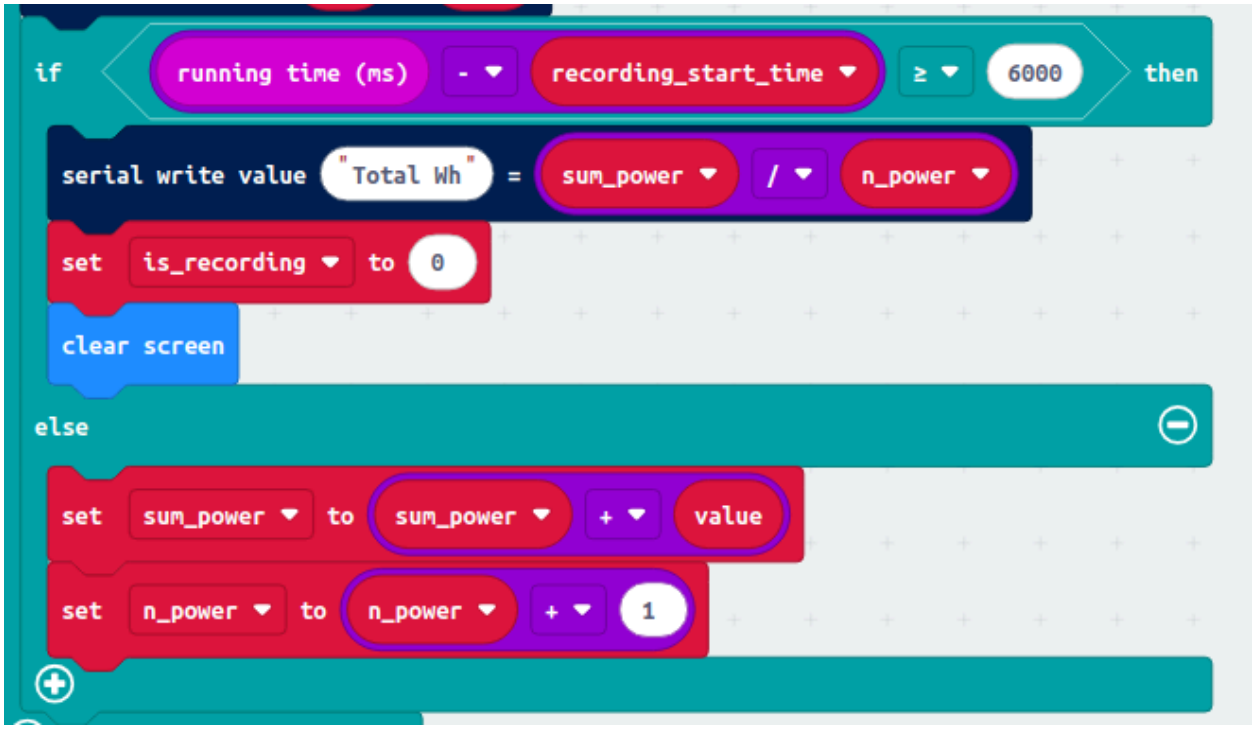
Dobbiamo anche tenere traccia del momento in cui abbiamo iniziato la registrazione, in modo da poter capire quando è trascorso un minuto. Il risultato finale del blocco eseguito premendo A dovrebbe essere simile a questo:



Dopo aver sistemato tutte le variabili necessarie, possiamo procedere con la codifica del blocco che gestisce i pacchetti radio in arrivo. In particolare, dobbiamo verificare se è trascorso un minuto dall'inizio della registrazione: sottraiamo all'ora corrente l'ora di inizio della registrazione e controlliamo che sia inferiore a 60 secondi (60000 ms).

Se non abbiamo ancora raggiunto 1 minuto, continuiamo a sommare le potenze misurate e teniamo traccia di quanti valori abbiamo sommato, in modo che, una volta terminata la misurazione, possiamo calcolare la media e inviarla al computer

tramite porta seriale. Una volta terminata la registrazione, impostiamo anche lo stato di conseguenza e cancelliamo ciò che è rappresentato sul display. L'intero blocco dovrebbe apparire così:



Dopo aver ricontrollato il codice, puoi caricarlo sul Micro:bit per verificare se funziona come previsto!

5.Analizzare i dati

Ripetere la misurazione per diversi elettrodomestici e raccogliere i dati in una tabella.

Una tabella semplice potrebbe includere il nome degli elettrodomestici, la quantità di variazione del grafico, i Wh misurati, il tempo medio di utilizzo e altri valori che ritieni rilevanti.

Prova a spiegare i dati che osservi osservando la tabella e i grafici mostrati durante la misurazione:

- Perché il consumo di alcuni elettrodomestici varia e perché altri sono costanti?
- Quali elettrodomestici consumano di più? E perché?

- Prestate attenzione anche alla durata dell'utilizzo: questo parametro modifica l'importanza dell'energia impiegata?

Idee

1. Stimare il **costo** di funzionamento di ciascun elettrodomestico per un'ora utilizzando il prezzo locale dell'elettricità per kWh.
2. Confronta lo stesso elettrodomestico in stati diversi (ad esempio, un computer inattivo rispetto a quello in funzione, una lampada a LED rispetto a una lampadina a incandescenza).
3. Discutete quali elettrodomestici vale la pena spegnere per risparmiare energia e quali ne consumano così poco che non ha importanza.

Codice di riferimento

