Medición del consumo energético

Dificultad

Materiales necesarios

- 1 EMDACC4 con la placa de sensor de corriente
- 2–3 aparatos domésticos para probar (lámpara, ventilador, cargador de teléfono, portátil, etc.)
- 1 Micro:bit por grupo
- 1 ordenador por grupo

Requisitos previos

- Conocimientos básicos de electricidad
- Capacidad para representar datos con la plataforma MakeCode
- Programar el EMDACC4 central con el firmware más reciente

1. Desplegar el EMDACC4 central

Después de haber cargado el firmware en la Micro:bit que actuará como dispositivo central, toma el módulo EMDACC4 equipado con la placa del sensor de corriente y conecta la Micro:bit a él. Conecta la batería y cierra la carcasa.

Enciéndelo y comprueba si aparece el símbolo de un enchufe en la pantalla: esto indica que la placa está correctamente conectada y que está transmitiendo los valores instantáneos de potencia (en vatios) mediante paquetes de radio. A continuación, conecta el sensor al primer electrodoméstico que desees medir. Comienza con una lámpara sencilla y luego continúa con otros dispositivos.

2. Conectar la Micro:bit al ordenador

Enciende el ordenador y abre un navegador web (se recomienda Chrome).

Accede al sitio MakeCode (https://makecode.microbit.org/), crea un nuevo proyecto y asígnale un nombre significativo, por ejemplo: Energy Consumption o Consumo energético.

Conecta la Micro:bit al puerto USB del ordenador y emparejala con el editor MakeCode.

Escribe un programa sencillo para representar los datos y observar qué valores transmite el sensor, así como cómo cambian en función del consumo eléctrico.

3. Diseñar el algoritmo

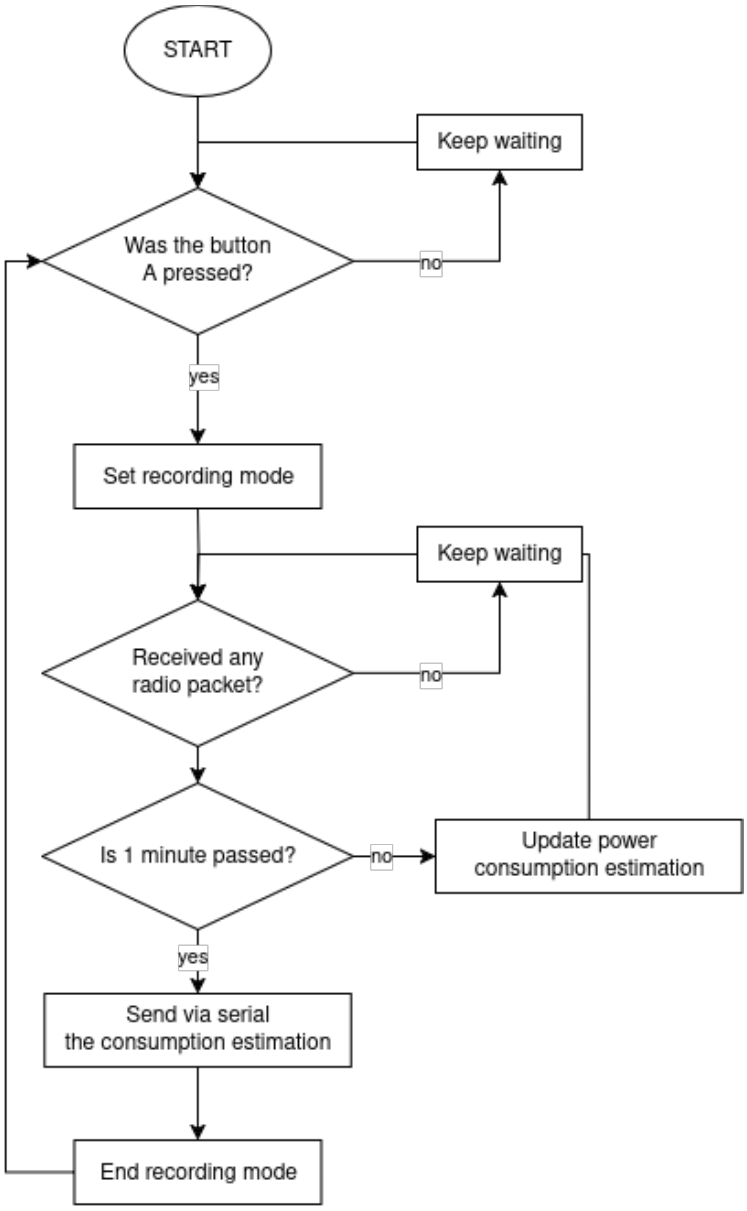
El objetivo de esta actividad es crear una herramienta que permita estimar cuánta energía (Wh) consume un electrodoméstico.

Para ello, leeremos las mediciones instantáneas de potencia (en vatios) durante 1 minuto y realizaremos una estimación.

Procedimiento:

1. Recibir lecturas instantáneas de potencia (en vatios) desde el EMDACC4 central.
2. En cada lectura, añadir el valor a una media acumulativa.
3. Llevar un registro del tiempo transcurrido.
4. Después de 1 minuto, detener la medición y calcular la energía consumida.

Al final obtendremos una estimación de los Wh consumidos por el aparato.



Nota: No te preocupes si no sale así en el primer intento: diseñar algoritmos es un proceso iterativo. Empieza con una idea general y ve afinándola añadiendo detalles y comprobando los casos límite. No te precipites a programar o podrías olvidar algo importante.

4. Programar la Micro:bit

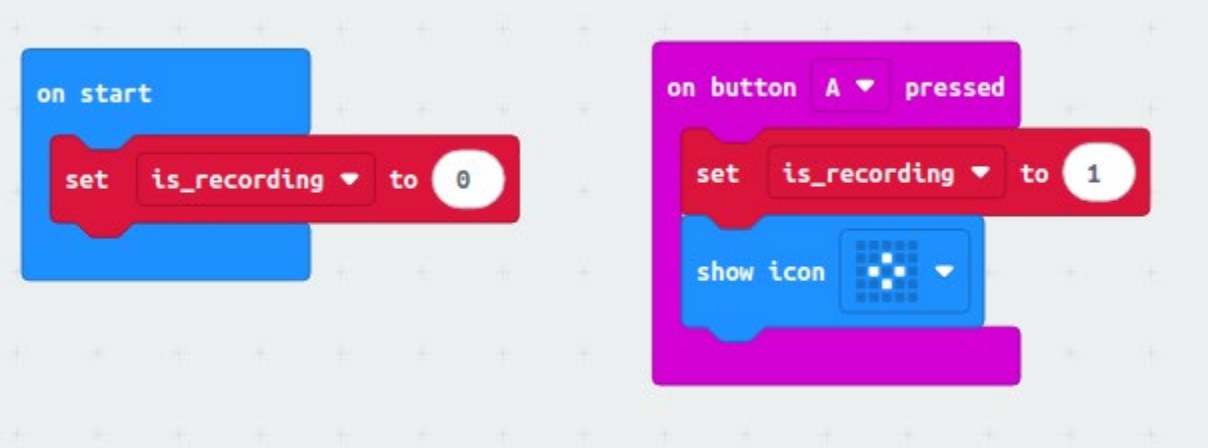
Una vez claro el algoritmo, podemos pasar a la programación del dispositivo.

Es importante ver que la herramienta que estamos desarrollando tendrá dos estados distintos:

- uno cuando el dispositivo está en espera (standby) esperando que se pulse el botón A,
- y otro cuando el dispositivo está registrando los datos entrantes.

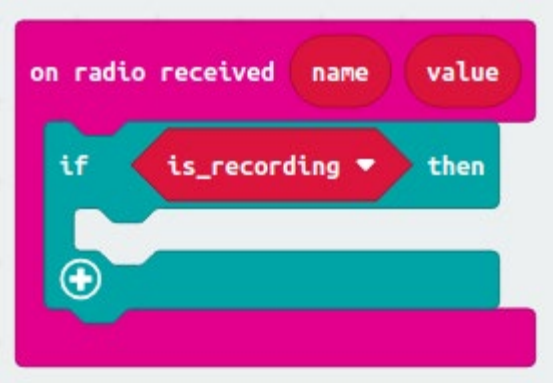
Podemos utilizar una variable llamada “is_recording” para llevar un seguimiento del estado, de modo que cada parte del código sepa qué acción se está realizando. Además, para hacerlo evidente al usuario, podemos mostrar un icono específico mientras se está grabando.

Podemos comenzar a codificar la primera parte del diagrama de flujo. Para detectar si se ha pulsado el botón A, usamos el bloque del menú “Input” → “on button A pressed”.



Luego, empleamos el bloque habitual para recibir paquetes del dispositivo central EMDACC4: “on radio received <name> <value>”.

Dentro de este bloque, debemos reaccionar a los paquetes solo cuando estamos grabando, por lo que añadiremos una condición basada en la variable is_recording.

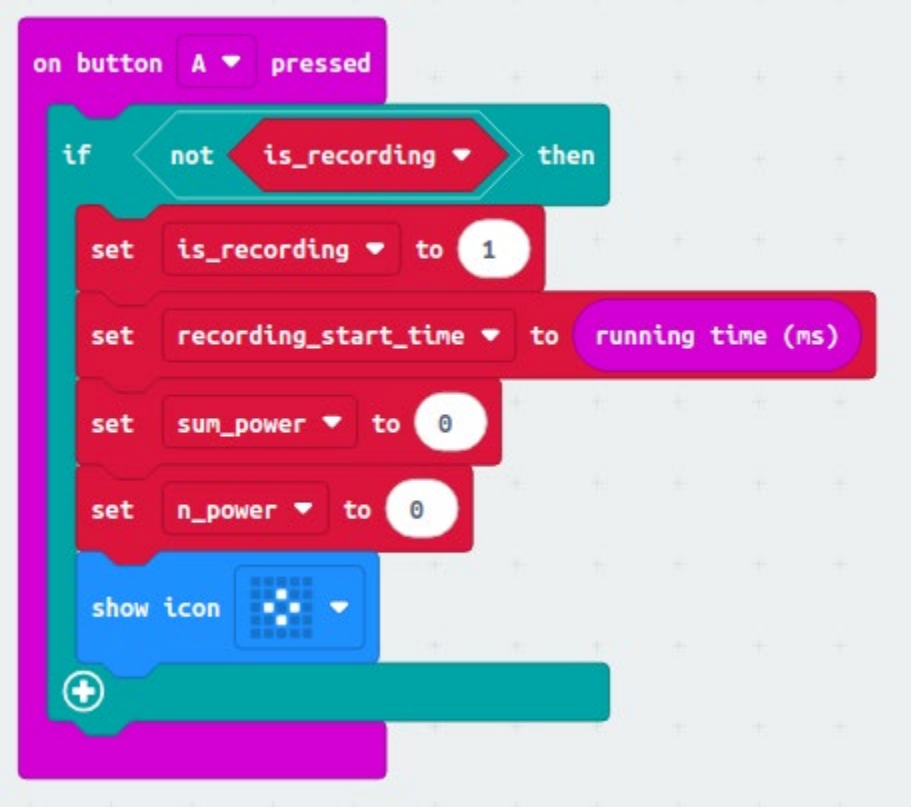


Dado que los aparatos pueden tener consumos variables (añade un serial write para comprobarlo en el gráfico web) y queremos estimar la media, necesitamos registrar los valores recogidos. Para ello, crearemos dos variables adicionales:

- la suma de todos los valores medidos,
- y el número de valores tomados.

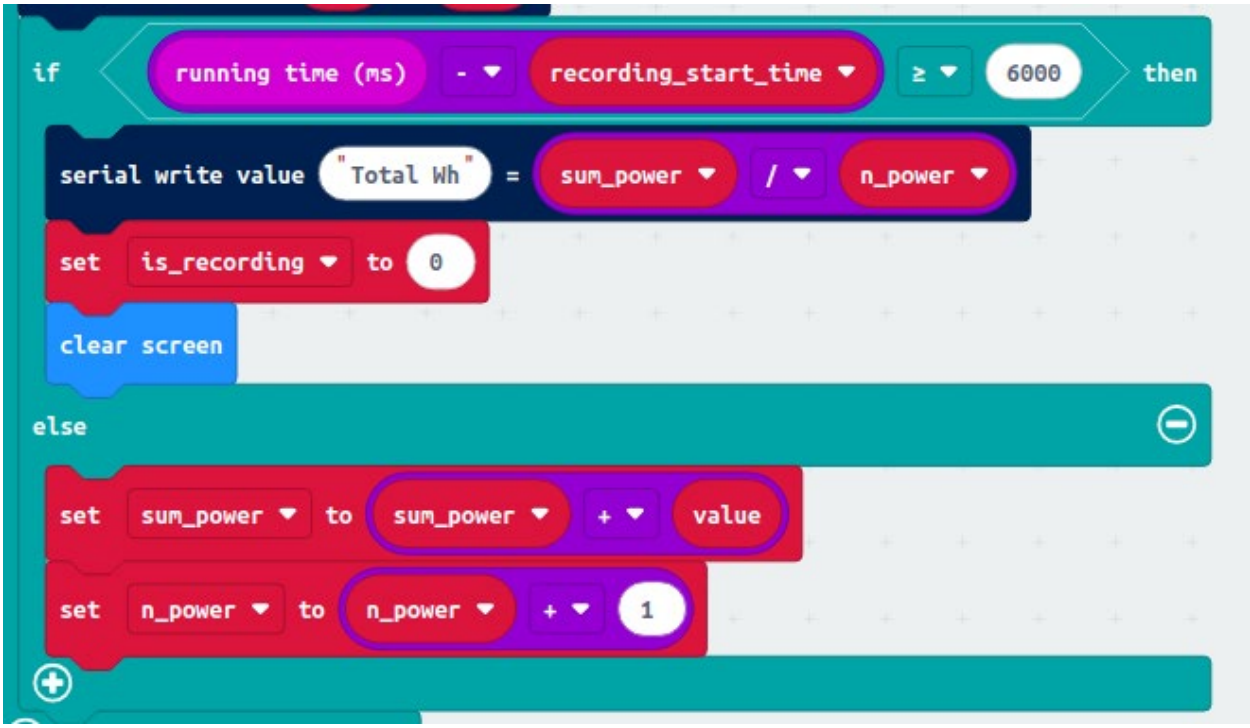
Con estas dos variables podremos calcular en cualquier momento el consumo medio de potencia. También debemos reiniciar ambas variables a 0 cuando comience una nueva grabación (al pulsar A).

Además, debemos registrar el momento en que empieza la grabación para saber cuándo ha transcurrido un minuto. El bloque que se ejecuta al pulsar A debería incluir lo siguiente:



Una vez gestionadas todas las variables necesarias, podemos programar el bloque que maneja los paquetes de radio entrantes. En particular, debemos comprobar si ha pasado un minuto desde el inicio de la grabación: restamos al tiempo actual el tiempo de inicio y verificamos si es menor que 60 segundos (60000 ms).

Si todavía no ha transcurrido un minuto, seguimos sumando las potencias medidas y contamos cuántos valores se han acumulado. Cuando finaliza la medición, calculamos la media y la enviamos por puerto serie (serial) al ordenador. Finalmente, actualizamos el estado y limpiamos la pantalla:



Tras comprobar cuidadosamente el código, carga el programa en la Micro:bit y verifica que funciona como se espera.

5. Analizar los datos

Repite la medición con distintos aparatos y recopila los datos en una tabla.

Una tabla sencilla podría incluir:

- nombre del aparato,
- variación observada en la gráfica,
- energía medida (Wh),
- tiempo medio de uso,
- y otros valores relevantes.

Después, analiza los resultados observados en la tabla y en los gráficos registrados:

- ¿Por qué varía el consumo de algunos aparatos y el de otros permanece constante?

- ¿Qué aparatos consumen más? ¿Por qué?
- Ten en cuenta también la duración del uso: ¿modifica este parámetro la importancia del consumo energético??

Ideas

1. Estima el coste de funcionamiento de cada aparato durante una hora utilizando el precio local de la electricidad por kWh.
2. Compara el mismo aparato en distintos estados (por ejemplo, un ordenador en reposo vs. trabajando, una lámpara LED vs. una incandescente).
3. Analiza qué aparatos merece la pena apagar para ahorrar energía y cuáles consumen tan poco que apenas influye.

Código de referencia

