Medição do Consumo de Energia

Dificuldade

Material necessário

- 1 EMDACC4 com a placa do sensor de corrente
- 2–3 eletrodomésticos para testar (lâmpada, ventoinha, carregador de telemóvel, portátil, etc.)
- 1 Micro:bit por grupo
- 1 Computador por grupo

Pré-requisitos

- Noções básicas de eletricidade
- Saber representar dados na plataforma MakeCode
- Programar o EMDACC4 central com o *firmware* mais recente

1. Preparar o EMDACC4 central

Após carregar o *firmware* no Micro:bit que funcionará como dispositivo central, pegue no módulo EMDACC4 equipado com a placa do sensor de corrente e ligue o Micro:bit a este. Coloque a bateria e feche a caixa. Ligue-o e verifique se aparece no ecrã o símbolo de uma ficha: isto significa que a placa está corretamente ligada e está a transmitir valores de potência instantânea (em watts) através de frequências de rádio.

Agora, ligue o sensor ao primeiro eletrodoméstico que pretende medir. Comece com uma lâmpada simples e, depois, passe para outros dispositivos.

2. Ligar o Micro:bit ao computador

Ligue o computador e abra um navegador (recomenda-se o Chrome).

Aceda ao site do MakeCode (makecode.microbit.org), crie um novo projeto e dê-lhe um nome significativo, por exemplo, **"Consumo de Energia"**.

Ligue o Micro:bit à porta USB do computador e emparelhe-o com o editor MakeCode.

Escreva um programa simples para visualizar os valores que o sensor está a transmitir e monitorize como os valores mudam de acordo com o consumo de energia.

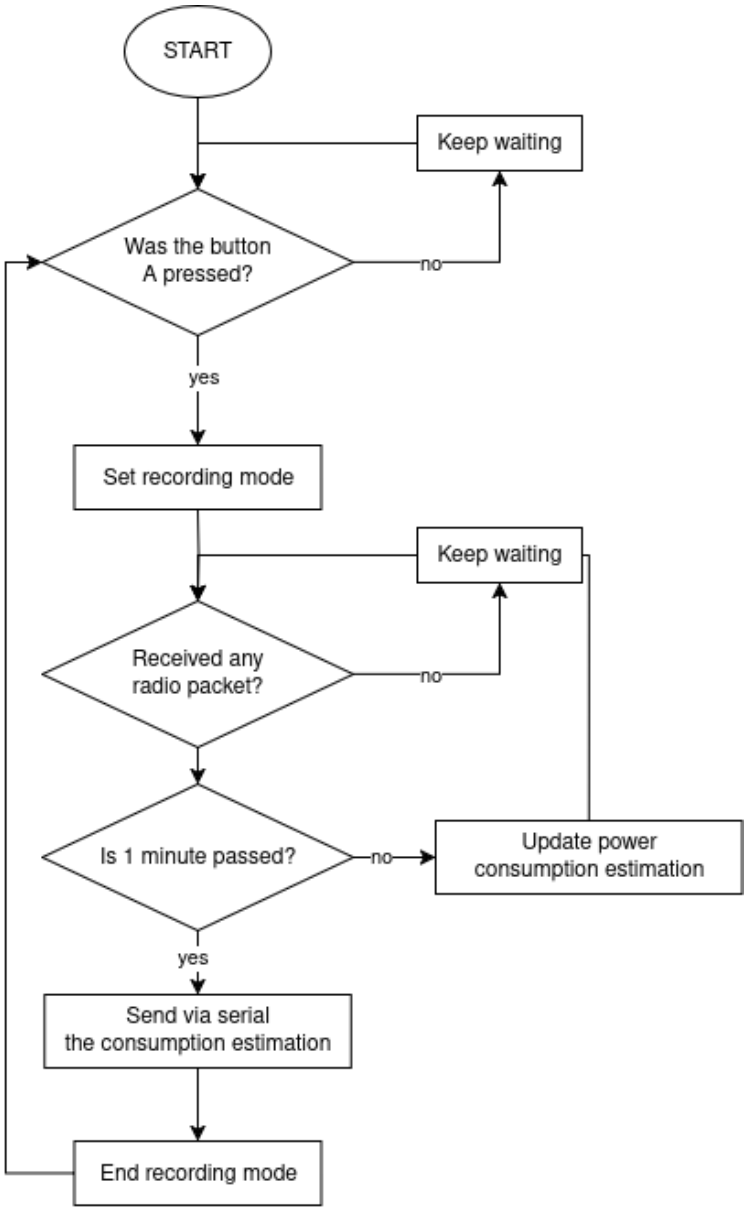
3. Desenhar o algoritmo

O objetivo desta atividade é criar uma ferramenta para estimar a quantidade de energia (Wh) que um eletrodoméstico consome. Para isso, vamos ler as medições instantâneas de potência (em watts) durante 1 minuto e fazer uma estimativa.

O procedimento é o seguinte:

1. Receber as leituras de potência instantânea (em watts) do EMDACC4 central.
2. Em cada leitura, adicionar o valor a uma média acumulada.
3. Registrar o tempo decorrido.
4. Após 1 minuto, parar a medição e calcular a energia consumida.

No final, teremos uma estimativa dos Wh consumidos pelo eletrodoméstico.



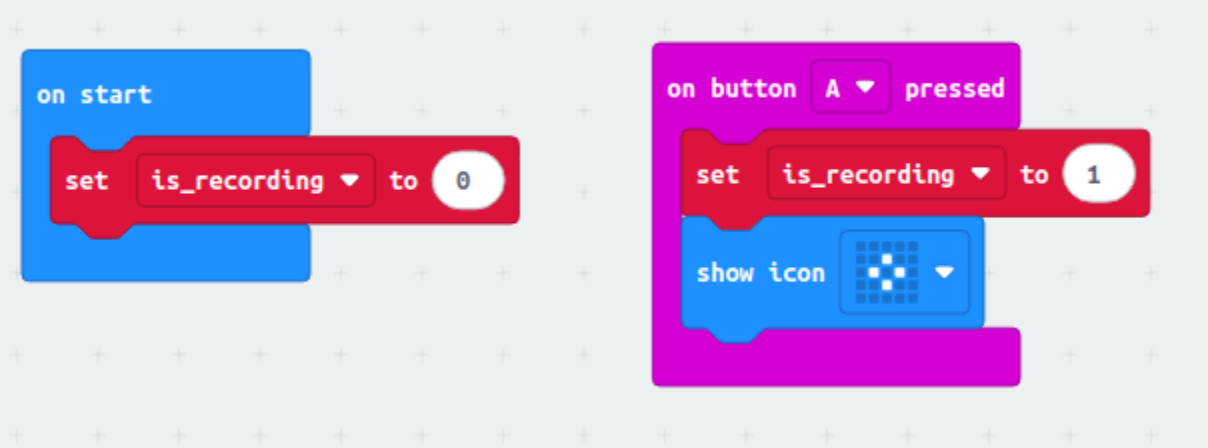
Não se preocupe se não ficar assim logo à primeira tentativa: escrever algoritmos é um processo por etapas. Começa-se com uma ideia geral e, depois, refina-se, adicionando detalhes e verificando casos especiais. Não se precipite para o código, ou poderá esquecer-se de algo importante!

4. Programar o Micro:bit

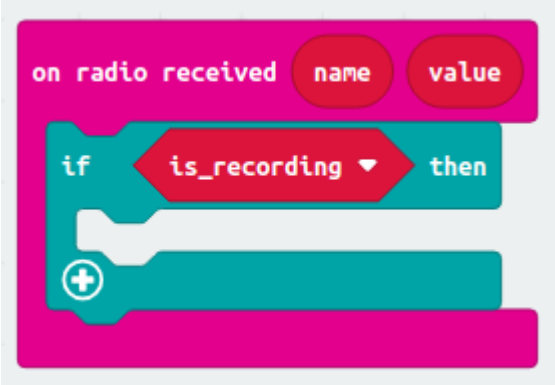
Depois de ter o algoritmo claro na sua mente, é possível avançar para a programação real do dispositivo.

É importante notar que a ferramenta que estamos a programar vai apresentar dois estados distintos, um estado em que o dispositivo está em espera e aguarda que o botão A seja premido e outro estado em que o dispositivo está a registar os dados recebidos. Podemos usar uma variável chamada "is_recording" para acompanhar esse estado, de forma a que todas as partes do nosso código saibam qual a ação que está a ser executada. Para tornar isso também evidente para o utilizador, podemos mostrar um ícone específico enquanto estamos a gravar.

Agora, podemos avançar e programar a primeira parte do fluxograma. Para detetar se o botão A é premido, podemos usar um bloco que se encontra no menu "Input": "on button A pressed".



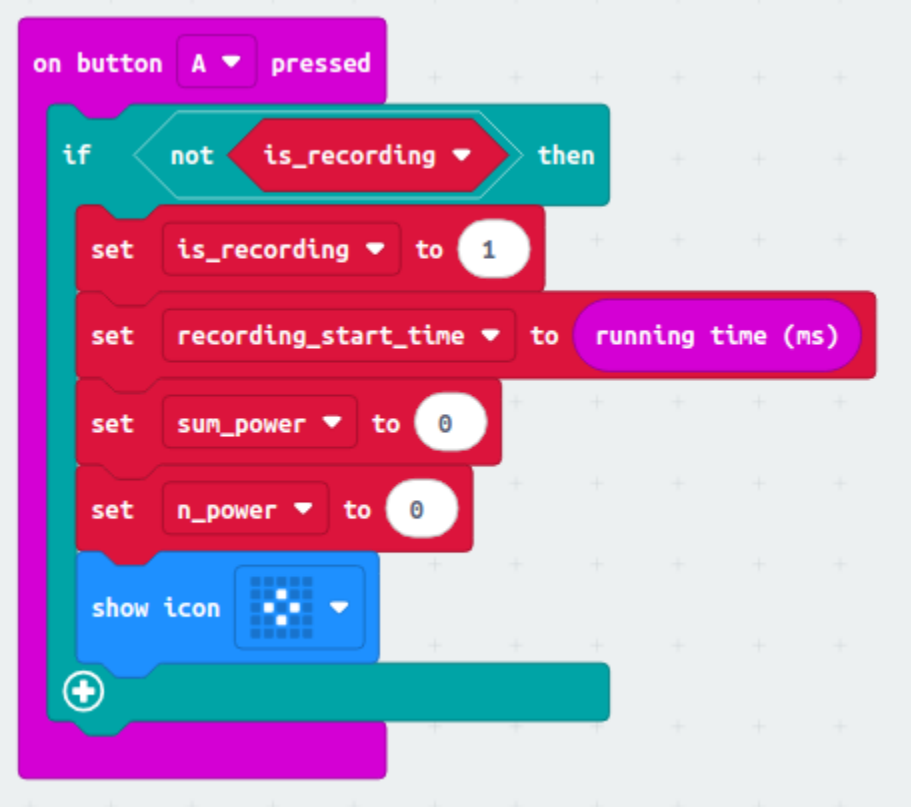
Agora é possível usar o bloco habitual para receber pacotes do dispositivo EMDACC4 central, o "on radio receive <name> <value>". Neste bloco, só devemos reagir aos pacotes se estivermos a gravar, pelo que é necessário definir uma condição que utilize a variável que definimos anteriormente.



Visto que os eletrodomésticos podem ter um consumo de energia variável (Adiciona um “serial.writeValue” para poderes visualizar os dados no gráfico do

editor), e queremos estimar a média, precisamos de registar os valores que vamos recolher. Para esse efeito, são necessárias mais duas variáveis: a soma de todos os valores e o número de valores medidos. Com estes dois dados, podemos calcular sempre o consumo médio de energia. Como também precisamos de redefinir estas duas variáveis quando iniciamos uma nova gravação, é boa ideia definí-las para 0 quando premimos o botão A.

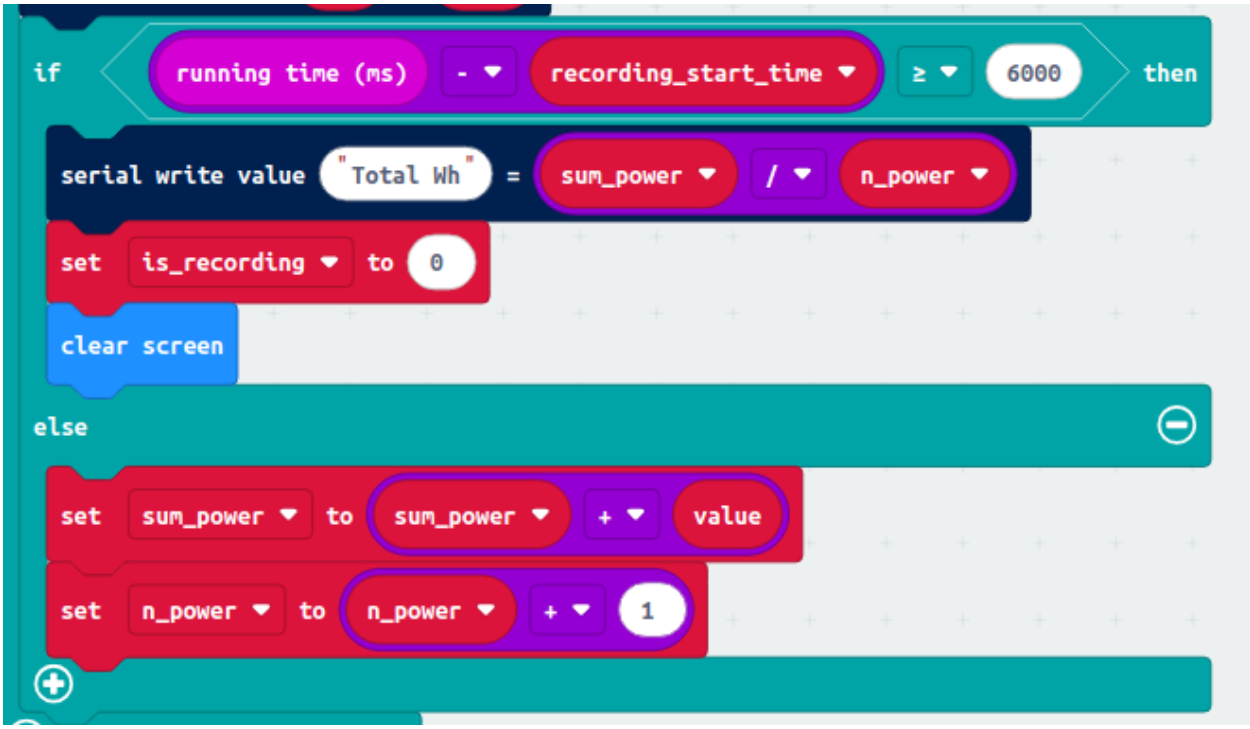
Além disso, precisamos de registar o momento em que começamos a gravar, para sabermos quando passou um minuto. O resultado final do bloco executado ao premir o botão A deve ser semelhante à imagem seguinte.



Depois de tratarmos de todas as variáveis necessárias, podemos avançar e programar o bloco que gere os pacotes de rádio recebidos. Em particular, precisamos verificar se já passou um minuto desde o início da gravação - subtraímos ao tempo atual o momento em que começámos a gravar e verificamos se o resultado é inferior a 60 segundos (60.000 ms).

Se ainda não tiver passado 1 minuto, continuamos a somar as potências medidas e registamos quantos valores já somámos. Assim, quando terminarmos a medição, podemos calcular a média e enviá-la via porta série para o computador.

Assim que terminarmos a gravação, também atualizamos o estado conforme necessário e limpamos o que está a ser apresentado no ecrã. O bloco completo está apresentado na imagem seguinte.



Depois de verificar cuidadosamente o código, pode carregá-lo no Micro:bit para confirmar se funciona como esperado!

5.Analisar os dados

Repita as medições para diferentes eletrodomésticos e organize os dados numa tabela.

Uma tabela simples pode incluir o nome dos eletrodomésticos, a variação observada no gráfico, os Wh medidos, o tempo médio de utilização e outros valores que considerar relevantes.

Tente explicar os dados que observou, analisando a tabela e os gráficos apresentados durante as medições:

- Por que razão o consumo de alguns eletrodomésticos varia, enquanto outros mantêm um consumo constante?

- Quais são os eletrodomésticos que consomem mais energia? E porquê?
- Atente também à duração de utilização: este parâmetro altera a relevância da energia consumida?

Ideias para explorar

1. Estime o custo de funcionamento de cada eletrodoméstico durante uma hora, usando o preço local da eletricidade por kWh.
2. Compare o mesmo eletrodoméstico em estados diferentes (por exemplo, um computador em repouso vs. a trabalhar intensamente, ou uma lâmpada com LED vs. uma lâmpada incandescente).
3. Discuta quais os eletrodomésticos que vale a pena desligar para poupar energia e quais consomem tão pouco que faz pouca diferença.

Código de referência

