Projeto 06

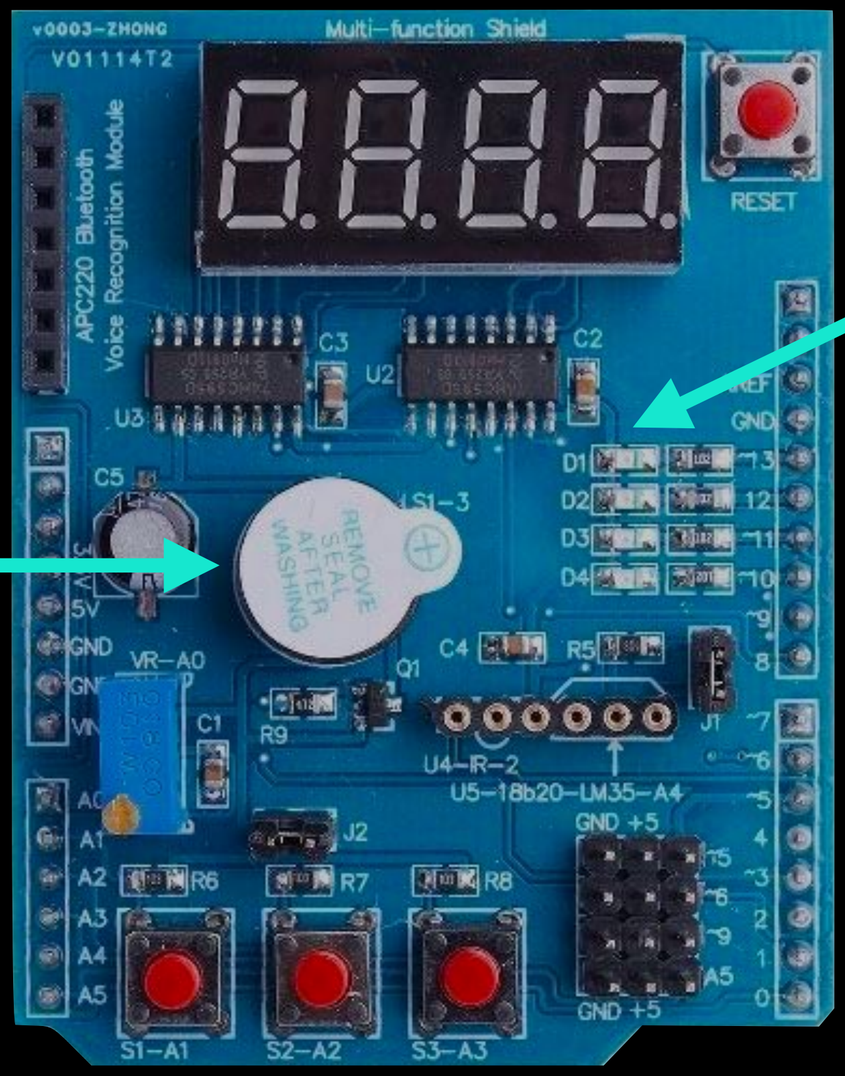
Controle de Tempo – Prática

Jan K. S. – janks@puc-rio.br

ENG1419 – Programação de Microcontroladores

Testes Iniciais

pinos 4, 7 e 8



pino 3

pinos 13, 12, 11 e 10

pinos A1, A2 e A3

Pinos Usados pelo Shield Multifunção

```
#include <TimerOne.h>

...

Timer1.initialize(1000000);
Timer1.attachInterrupt(funcao);
```

```
#define USE_TIMER_1 true

#include <TimerInterrupt.h>

...

ITimer1.init();
ITimer1.attachInterruptInterval(1000, funcao);
```

em milissegundos!

Substituição da Biblioteca TimerOne pela TimerInterrupt

Testes Iniciais

Mantenha o LED 1 aceso constantemente.
↳ DICA: use as funções `pinMode` e `digitalWrite` na setup.

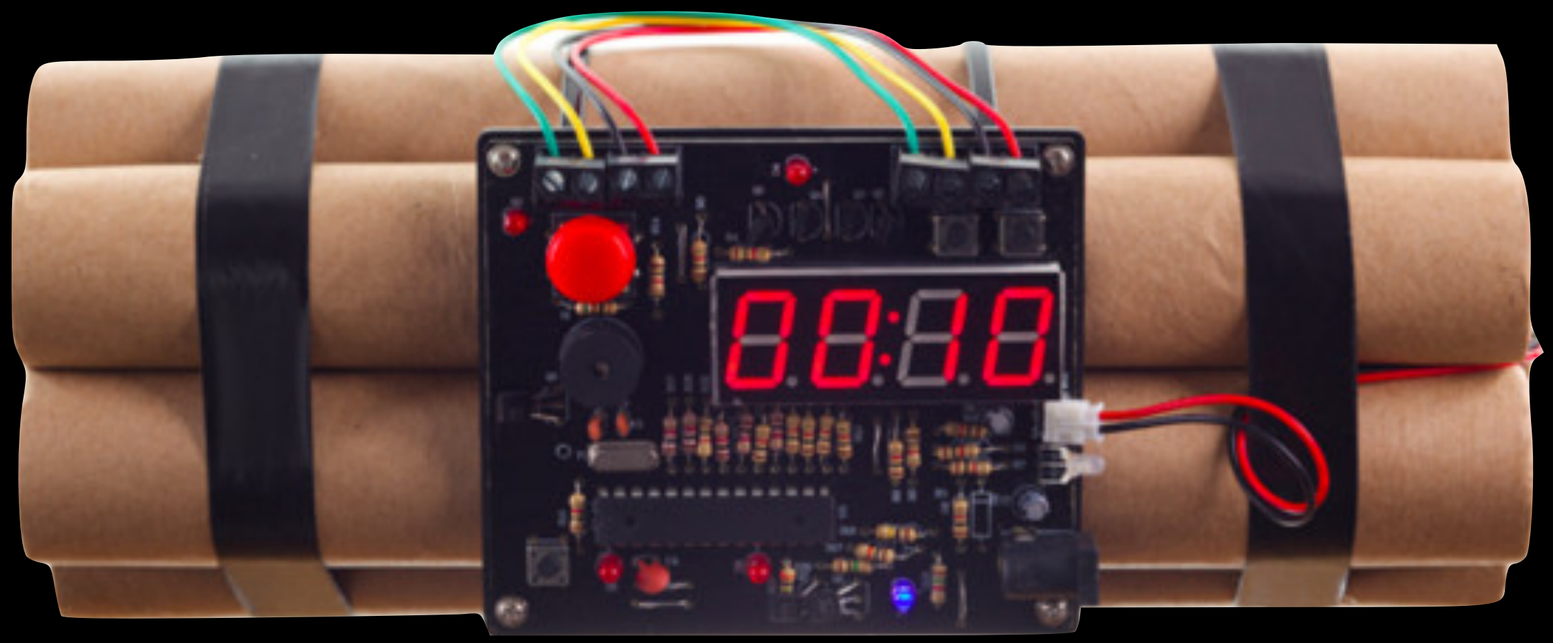
Exiba o número -4.12 no display por 2 segundos ao iniciar o programa.
↳ DICA: use as funções `display.set` e `display.show`.

Ao apertar o Botão 2, mude o estado do LED 2 (entre aceso/apagado).
↳ DICA: use a `GFButton` e uma variável global tipo `bool` (true/false) para representar o estado do LED 2.

Durante o resto do programa, exiba no display quantas vezes o Botão 3 foi pressionado.
↳ DICA: use a `display.set` e `display.update` na loop e uma variável global de contagem.

Imprima a contagem via serial a cada 2 segundos, sem interferir no display de 7 segmentos.
↳ DICA: use a nova biblioteca TimerInterrupt.

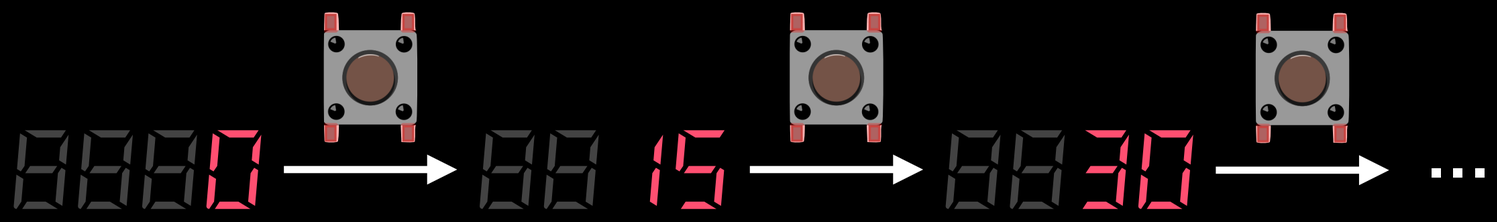
Implementação



Contagem Regressiva de 7 Segmentos

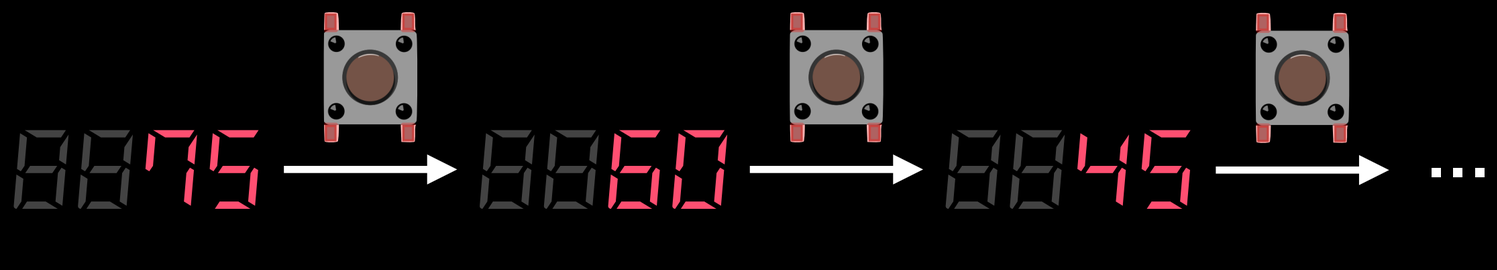
Botão 1

aumenta tempo (fase de ajuste inicial)



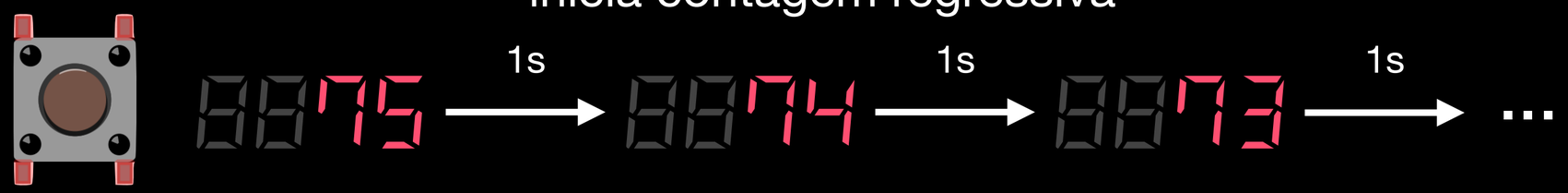
Botão 2

diminui tempo (fase de ajuste inicial)



Botão 3

inicia contagem regressiva



Controle da Contagem Regressiva pelos Botões

envia número 1.15
para o display

75 segundos → 1 minuto e 15 segundos → OU

envia número 115
para o display
e acende o ponto

Ajuste Final da Exibição do Tempo

Implementação

Crie uma variável global para o tempo da contagem (em segundos). Exiba continuamente o valor dessa variável no display.
↳ DICA: use a `display.set` e `display.update` na loop.

Aumente o valor da variável de tempo em 15s ao apertar o Botão 1 e diminua-o em 15s ao apertar o Botão 2. Não permita que o valor fique negativo!
↳ DICA: use a `GFButton`.

Ao apertar o Botão 3, inicie a contagem regressiva, diminuindo o valor a cada segundo se ele for maior que zero.
↳ DICA: use uma variável global que indique se a contagem está em andamento. Crie na setup um Timer que esteja sempre rodando, e diminua o tempo somente se estiver em andamento.

Se o valor chegar a zero e a contagem estiver em andamento, pare a contagem e toque a campainha brevemente.
↳ DICA: lembre-se que o `delay` não funciona dentro do timer.

Mude o formato de exibição de segundos para minutos e segundos (ex: 00.30 em vez de 30, 01.30 em vez de 90).
↳ DICA: use divisão e resto da divisão (%) e veja o slide anterior.

Aperfeiçoamento

p06b_implementacao.ino

cópia

p06c_aperfeicoamento.ino

Cópia do Código da Implementação para o Aperfeiçoamento

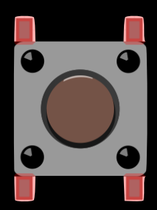
Múltiplas Contagens

Tempo da contagem atual

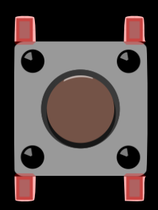
05.33

Indicação da contagem atual

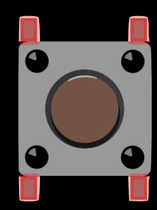
Botão 1
aumenta tempo



Botão 2
diminui tempo

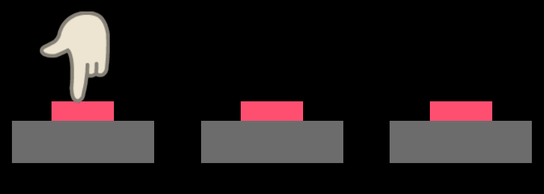


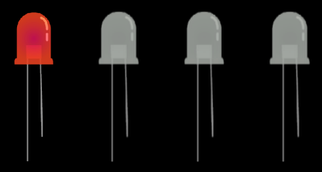
Botão 3
inicia contagem / próxima contagem



Controle de 4 Timers

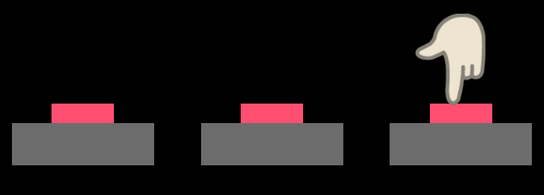
ajuste do tempo 1

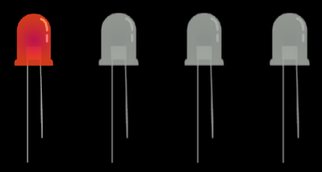




00.00 → 00. 15

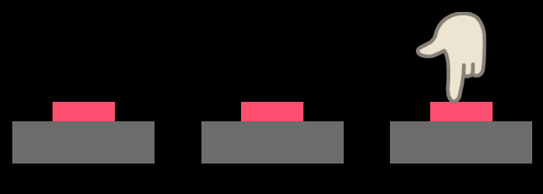
início da contagem 1

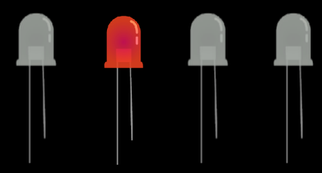




00. 15 1s→ 00. 14 1s→ 00. 13

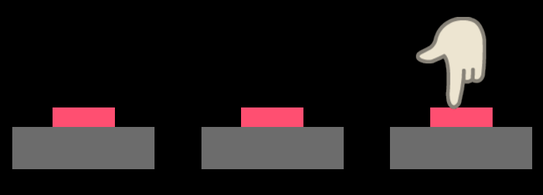
vai para contagem 2

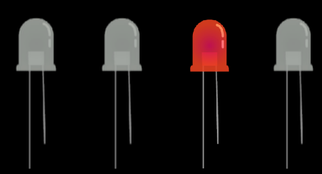




00.00

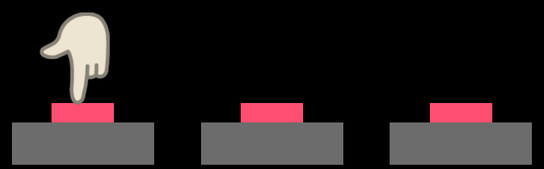
vai para contagem 3

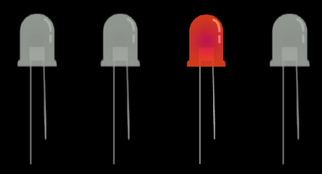




00.00

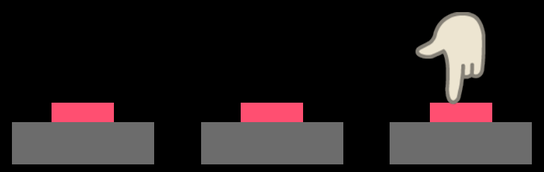
ajuste do tempo 3

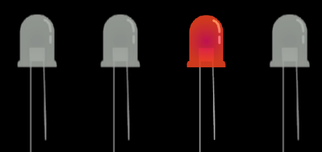




00.00 → 00. 15

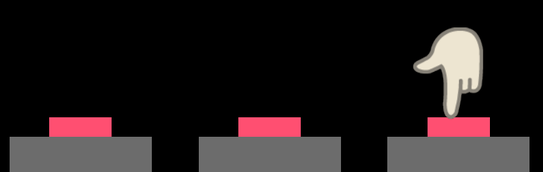
início da contagem 3

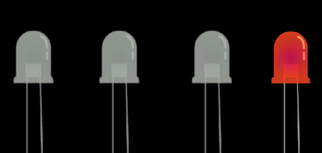




00. 15 1s→ 00. 14 1s→ 00. 13

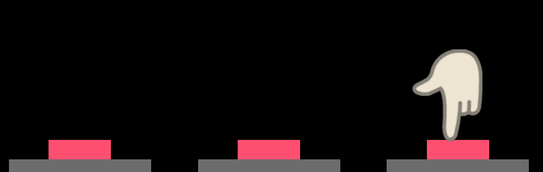
vai para contagem 4

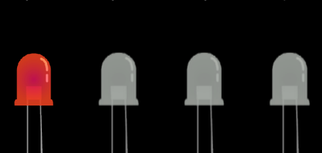




00.00

vai para contagem 1





00.09 1s→ 00.08 1s→ 00.07

Exemplo de Controle de 4 Timers

```
int tempo = 0;

bool emAndamento = false;
```

```
int tempo[] = {0, 0, 0, 0};

bool emAndamento[] = {false, false, false, false};

int indiceDaContagemAtual = 0;
```

Conversão de Variáveis para Listas

Aperfeiçoamento

Converta as variáveis de `tempo` e `emAndamento` para listas e crie uma variável para o índice atual (começando em 0). Corrija essas variáveis ao longo do código, fazendo o acesso nas listas. Teste o programa e veja se ainda funciona com apenas o primeiro contador.

Ao apertar o Botão 3: se a contagem atual estiver em andamento ou zerada, troque para a contagem seguinte; caso contrário, inicie a contagem atual (que nem na implementação).

Indique qual a contagem que está sendo exibida, acendendo o LED respectivo e apagando os demais.

Para cada uma das 4 contagens: se estiver em andamento, diminua o valor do tempo a cada segundo. A campainha deve tocar mesmo que a contagem que terminou não esteja sendo exibida.
↪ DICA: modifique a função associada ao Timer1 para lidar com as 4 contagens.

Desafio Extra

p06c_aperfeicoamento.ino

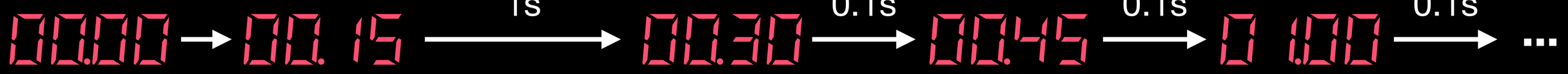
cópia

p06d_desafio.ino

Cópia do Código do Aperfeiçoamento para o Desafio

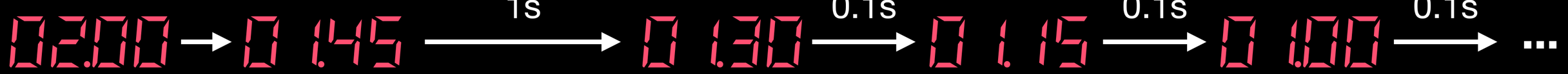
Botão 1

ao apertar e segurar



Botão 2

ao apertar e segurar



Melhoria nos Botões 1 e 2

Botão 3

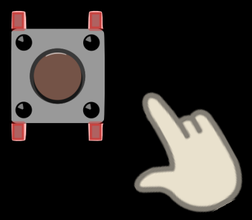
ao apertar e segurar

1s → inicia/pausa/despausa contagem atual

2s → zera contagem atual

Botão 3

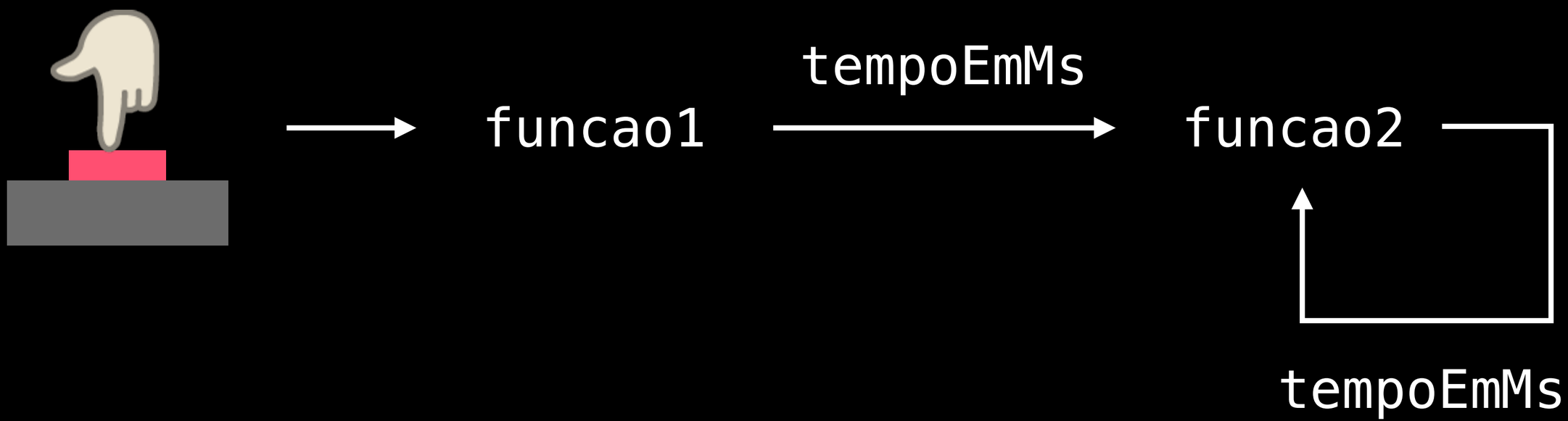
ao soltar



se não foi segurado → passa para a próxima contagem

Melhoria no Botão 3

```
botao.setPressHandler(funcao1)
botao.setHoldHandler(funcao2)
botao.setHoldTime(tempoEmMs)
```



Funções para Evento de Botão Segurado

Desafio Extra

Ao segurar o Botão 1 ou o Botão 2 por mais de 1 segundo, aumente/diminua 15s do tempo a cada 100 ms enquanto o botão estiver sendo segurado.
↳ DICA: você pode chamar as funções `setHoldHandler` e `setHoldTime` mais de uma vez, a qualquer momento.

Mude o comportamento anterior do Botão 3. Se ele for segurado por 1 segundo, inicie/pause/despause imediatamente a contagem atual. Se ele se mantiver segurado por mais 2 segundos, zere a contagem imediatamente, sem tocar a campainha. Ao soltar o botão, mude para a próxima contagem caso o botão não tenha sido segurado por mais de 1 segundo.
↳ DICA: não use mais a função `setPressHandler` para o botão 3. Em vez disso, use a `setHoldHandler` e a `setReleaseHandler`.

janks.link/micro/projeto06.zip

Material do Projeto 06