

ID: 75

POLO: Ilhéus_Itabuna

MATRÍCULA: _____

NOME: Leonardo Bonifácio Vieira Santos CPF: 09411790526

Questão 1: (2.0 pontos) Qual é a principal função do PWM (Pulse Width Modulation) no RP2040?

- ☐ A) Regular a frequência de operação do processador do RP2040.
- ☐ B) Habilitar o controle de fluxo para as interrupções no microcontrolador.
- ☒ C) Controlar a intensidade de sinais analógicos simulados através de sinais digitais.
- ☐ D) Gerenciar a comunicação entre dispositivos via UART e I2C.

Questão 2: (2.0 pontos) Qual dos trechos de código é o mais apropriado para configurar um LED conectado a um pino no RP2040?

- ☐ A) gpio_init(pino); gpio_set_dir(pino, GPIO_OUT); gpio_putout(pino, GPIO_IN);
- ☒ B) gpio_init(pino); gpio_set_dir(pino, GPIO_OUT);
- ☐ C) gpio_init(pino); gpio_set_dir(pino, GPIO_IN); gpio_put(pino, 1);
- ☐ D) gpio_init(pino); gpio_set_function(pino, GPIO_FUNC_SIO); gpio_put(pino, 1);

Questão 3: (2.0 pontos) Qual comando é utilizado para ativar o resistor de pull-up em um pino GPIO configurado como entrada no RP2040?

- ☐ A) gpio_init(pino); gpio_set_pull(pino, GPIO_PULL_UP);
- ☐ B) gpio_set_dir(pino, GPIO_IN); gpio_pull_up(pino);
- ☐ C) gpio_set_pull(pino, GPIO_PULL_UP);
- ☒ D) gpio_pull_up(pino);

Questão 4: (2.0 pontos) O que é um "branch" em um sistema de controle de versão como o Git?

- ☐ A) Um ponto de controle que marca uma versão estável do código antes de uma grande alteração.
- ☐ B) Um mecanismo que impede que múltiplos desenvolvedores alterem o mesmo arquivo simultaneamente.
- ☒ C) Uma ramificação do histórico de commits que permite desenvolver funcionalidades separadamente sem afetar a branch principal.
- ☐ D) Um comando utilizado para mesclar diferentes repositórios em um único histórico de commits.

Questão 5: (2.0 pontos) O que acontece se o pino GPIO configurado como saída não for inicializado no código?

- ☒ A) O comportamento do pino será indefinido, podendo permanecer em estado flutuante ou manter um valor anterior.
- ☐ B) O compilador gerará um erro impedindo a execução do programa.
- ☐ C) O pino funcionará normalmente, pois todos os GPIOs são inicializados como saídas por padrão.
- ☐ D) O pino assumirá automaticamente o estado lógico baixo (0) e funcionará corretamente.

Questão 6: (2.0 pontos) Quais dos seguintes periféricos estão integrados no microcontrolador RP2040 e são acessíveis diretamente via seu conjunto de instruções?

- ☒ A) GPIOs, UART, SPI, I2C, PWM, ADC, temporizadores, PIO, Wi-Fi e Bluetooth
- ☐ B) Nenhum periférico é integrado ao RP2040, sendo necessário adicionar componentes externos para suas funcionalidades.
- ☒ C) GPIOs, UART, SPI, I2C, PWM, ADC, temporizadores e PIO.
- ☐ D) GPIOs, UART, SPI, I2C, PWM, ADC, temporizadores, PIO, Wi-Fi, Bluetooth e Memória Flash.

Questão 7: (2.0 pontos) Qual das seguintes abordagens pode ser usada para implementar debouncing em um botão conectado ao RP2040?

- ☐ A) Usar um timer PWM para gerar um sinal estável e compensar oscilações mecânicas do botão.
- ☒ B) Utilizar `us_since_boot(get_absolute_time())` para medir o tempo desde a última mudança de estado e só aceitar uma nova leitura após um intervalo mínimo.
- ☐ C) Configurar o GPIO como saída para estabilizar o sinal do botão.
- ☐ D) Desativar o resistor de pull-up para evitar oscilações na leitura.

Questão 8: (2.0 pontos) Qual das bibliotecas a seguir deve ser incluída para utilizar funcionalidades de entrada/saída GPIO no RP2040?

- ☐ A) `#include <stdio.h>`
- ☐ B) `#include "hardware/adc.h"`
- ☐ C) `#include "hardware/timer.h"`
- ☒ D) `#include "pico/stdlib.h"`

Questão 9: (2.0 pontos) Para que serve um ponto de interrupção (breakpoint) no depurador do VS Code?

- ☐ A) Para interromper a execução do código sempre que ocorrer um erro de compilação.
- ☒ B) Para marcar um local no código onde a execução deve pausar, permitindo a análise do estado do programa.
- ☐ C) Para impedir que determinada linha do código seja executada durante a depuração.
- ☐ D) Compilar o código normalmente com gcc e rodá-lo no terminal integrado, pois o VS Code já interpreta erros automaticamente.

Assinatura: Leonardo Bonifácio Vieira Santos ID: 75

Questão 10: (2.0 pontos) Qual das seguintes funções é usada para inicializar a UART no RP2040

- A) `uart_configure(uart0, baudrate);`
- B) `serial_begin(uart0, baudrate);`
- ☒ C) `uart_init(uart0, baudrate);`
- D) `uart_setup(uart0, baudrate);`

Questão 11: (2.0 pontos) Qual dos eventos abaixo pode ser usado para disparar uma interrupção em um pino GPIO do RP2040?

- A) `GPIO_IRQ_ADC_TRIGGER`
- B) `GPIO_IRQ_PWM_OVERFLOW`
- C) `GPIO_IRQ_TIMER`
- ☒ D) `GPIO_IRQ_EDGE_FALL`

Questão 12: (2.0 pontos) Qual comando é utilizado para registrar uma função de interrupção em um GPIO no RP2040?

- A) `gpio_attach_irq(pino, evento, callback);`
- ☒ B) `gpio_set_irq_enabled_with_callback(pino, evento, true, callback);`
- C) `gpio_enable_interrupt(pino, evento, callback);`
- D) `gpio_set_irq_handler(pino, callback);`

Questão 13: (2.0 pontos) Qual é a função principal do depurador (debugger) no VS Code ao trabalhar com arquivos em C?

- A) Executar o código sem mostrar erros.
- B) Converter o código C em código de máquina.
- C) Compilar o código automaticamente.
- ☒ D) Permitir a execução passo a passo do código para identificar erros.

Questão 14: (2.0 pontos) O que acontece quando você configura um pino GPIO como entrada no RP2040 e utiliza o comando `gpio_get(pino);`?

- A) Retorna um valor analógico proporcional ao nível de tensão no pino de entrada.
- B) Reseta o valor do pino para 0, independentemente do nível lógico.
- ☒ C) Retorna o valor atual do pino, seja 0 ou 1, dependendo do nível lógico no pino.
- D) Define o valor do pino como 1 ou 0 dependendo do valor retornado.

Questão 15: (2.0 pontos) Qual é a principal função do modo BOOTSEL no RP2040?

- A) Permitir a comunicação UART direta para upload de código sem precisar de um conversor USB-Serial.
- B) Executar automaticamente o último firmware carregado sem necessidade de pressionar o botão RESET.
- ☒ C) Permitir que o microcontrolador seja reconhecido como um dispositivo de armazenamento USB para carregar um novo firmware.
- D) Inicializar o microcontrolador no modo de segurança para evitar falhas durante a execução do código.

Questão 16: (2.0 pontos) O que acontece ao executar o comando `"git commit"`?

- A) Remove os arquivos que não foram adicionados anteriormente ao controle de versão.
- B) Envia automaticamente as alterações para o repositório remoto configurado.
- C) Sincroniza os arquivos locais com a versão mais recente do repositório remoto.
- ☒ D) Registra as alterações no repositório local, criando um novo commit com uma mensagem descritiva.

Questão 17: (2.0 pontos) Qual a principal vantagem de usar interrupções em um programa para o RP2040?

- A) Acelera a execução do código, tornando-o mais rápido que a execução sem interrupções.
- B) Permite acessar diretamente a memória Flash sem necessidade de inicialização.
- C) Substitui completamente a necessidade de loops no código principal (`while(1)`).
- ☒ D) Permite que o microcontrolador reaja a eventos externos sem precisar verificar constantemente os pinos ou periféricos.

Questão 18: (2.0 pontos) Qual é o principal componente para importar corretamente um projeto do RP2040 no VS Code com a extensão Raspberry Pi Pico instalada?

- A) O arquivo de configuração `settings.json`, para ajustar preferências do editor e a integração com a extensão.
- ☒ B) O arquivo `CMakeLists.txt`, que define as configurações de compilação e o ambiente do projeto.
- C) O arquivo `launch.json`, para configurar a depuração no VS Code.
- D) O arquivo `main.c` e as bibliotecas externas.

Questão 19: (2.0 pontos) Qual é a função usada para configurar um pino GPIO para saída PWM no RP2040?

- A) `gpio_set_pwm(pino, enable);`
- B) `gpio_init_pwm(pino);`
- C) `pwm_set_gpio_level(pino, valor);`
- ☒ D) `gpio_set_function(pino, GPIO_FUNC_PWM);`

Questão 20: (2.0 pontos) Quantos pinos GPIO estão disponíveis para o usuário do Raspberry Pi Pico W?

- ☒ A) 26
- B) 29
- C) 28
- D) 30

Assinatura:

Bernardo Pontifici Vieira Santos

ID: 75

Questão 21: (2.0 pontos) O microcontrolador RP2040 possui diversos periféricos integrados. Cite e comente sobre 4 desses periféricos, destacando suas funcionalidades e como podem ser utilizados em projetos práticos com o Raspberry Pi Pico.

PWM é utilizado para modulação por largura de pulso, em controle de servo motor por exemplo. GPIO são portas de entrada e saída de propósito geral.
UART é uma interface de comunicação serial, útil para depuração e comunicação direta com outros dispositivos.
ADC que é o conversor ~~analogica~~ para digital, usado por exemplo para capturar uma tensão e transformá-la em um valor digital que o RP2040 entende.

Questão 22: (2.0 pontos) Como habilitar e configurar a funcionalidade de PWM em um pino GPIO do RP2040? Explique quais funções devem ser utilizadas para configurar o pino, ajustar a frequência e o ciclo de trabalho do PWM.

~~GPIO~~ gpio_set_function(pino, função PWM);
pwm_set_wrap(resol, wrap);
pwm_set_gpio_level(pino, level);
pwm_set_enable(resol, true); ~~Processamento~~ ~~conv.~~

Questão 23: (2.0 pontos) Qual é a principal função dos temporizadores no RP2040?

Substituir os delays e evitar um pause em que o microcontrolador fique inativo, criando controladores de tempo para que quando determinado tempo passar a tarefa possa ser executada novamente.
~~Processamento~~ ~~conv.~~

Questão 24: (2.0 pontos) Qual é a principal função da UART no RP2040?

É uma interface de comunicação utilizada principalmente para depuração e comunicação direta com outros dispositivos, por exemplo ~~Quais~~ ~~placas~~ ~~microcontroladores~~ ~~que~~ ~~se~~ ~~conectam~~ ~~entre~~ ~~os~~ ~~pinos~~ ~~tx~~ ~~e~~ ~~rx~~, ~~iniciam~~ ~~a~~ ~~troca~~ ~~de~~ ~~dados~~.
~~Processamento~~ ~~conv.~~

Questão 25: (2.0 pontos) É possível usar pinos GPIO como entradas analógicas no RP2040? Se sim, diga como; se não, diga o porquê.

~~Sim~~, mas somente 3. Pois ele possui 4 entradas analógicas, porém 1 já é previamente ~~configurada~~ ~~com~~ ~~o~~ ~~sensor~~ ~~de~~ ~~temperatura~~ ~~interno~~.
~~Processamento~~ ~~conv.~~

Assinatura: Bernardo Bonifácio Vieira Santos ID: 75

Questão 26: (2.0 pontos) O que ocorre se não configurarmos o resistor de pull-up para um push button ligado ao GND no RP2040?

Ele pode ter um comportamento inesperado, já que ao colocarmos em pull-up nós (nós) temos certeza que quando o pressionarmos ele terá a corrente se deslocando do ~~rp2040~~ para o GND. E se não colocarmos o pull-up ele terá flutuações.

Questão 27: (2.0 pontos) Utilizando o comando "valor = adc_read()" no RP2040, qual a faixa de valor de retorno da variável inteira "valor"?

0 - 4095 pois a resolução do rp2040 é de 12 bits.
 $2^{12} = 4096$

Questão 28: (2.0 pontos) Qual comando deve ser utilizado para definir o estado (alto ou baixo) de um pino GPIO configurado como saída no RP2040? Explique como o valor (0 ou 1) influencia no comportamento do pino em termos de tensões externas.

gpio_put(). Com o valor baixo ele não recebe os 3,3V de tensão e no estado alto ele recebe.

Questão 29: (2.0 pontos) Considerando a Placa BitDogLab, o que é debouncing?

É a forma de prevenção do bouncing (que é um estado de flutuação), seja ele por software ou hardware através do circuito de interface.

Questão 30: (2.0 pontos) Qual é a quantidade total de memória SRAM no RP2040 e como ela está distribuída entre os bancos?

164Kb 6 bancos, 4 bancos de memória maiores e 2 menores

Assinatura: Leonardo Bonifácio Vieira Santos ID: 75

Questão 31: (25 pontos) Considerando a placa BitDogLab, utilizando interrupção e debounce, elabore um programa em linguagem C para ler o estado do push button A, e alterar o estado de um LED Azul com base nesta leitura. Explique como a interrupção e o debounce são implementados no código para garantir a leitura correta do botão.

```
#include <"stdio.h">
#include "pico/stdlib.h"
#include "hardware/pio.h"
#include "hardware/timer.h"

void gpio_irq_handler(int pins, int events) {
    uint32_t now = get_absolute_time();
    if (last_time - now < 200) return;
    gpio_put(12, !gpio_get(12));
    last_time = now;
}

int main() {
    gpio_init(12);
    gpio_set_dir(12, GPIO_OUT);
    gpio_init(5);
    gpio_set_dir(5, GPIO_IN);
    gpio_pull_up(5);
    gpio_set_irq_enabled_with_callback(5, GPIO_IRQ_EDGE_FALL, true, &gpio_irq_handler);
    uint32_t last_time = get_absolute_time();
    while(1) {
    }
}
```

Precisamente certo

Questão 32: (15 pontos) Considerando a placa BitDogLab, elabore um programa em linguagem C para ler o estado atual de um push button e alterar o estado de um LED com base nesta leitura.

```
#include <"stdio.h">
#include "pico/stdlib.h"

int main() {
    gpio_init(5);
    gpio_pull_up(5);
    gpio_set_dir(5, GPIO_IN);
    gpio_init(13);
    gpio_set_dir(13, GPIO_OUT);
    while(1) {
        if (gpio_get(5) == 0) {
            gpio_put(13, true);
        } else {
            gpio_put(13, false);
        }
    }
    return 0;
}
```

Certo

Assinatura: Leonardo Pires Vitor Santos ID: 75