



CEFET-MG — Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO DE DIVINÓPOLIS — DECOM-DV

## Microprocessadores e Microcontroladores

### Primeira Atividade Avaliativa

Aluno: FELIPE WERNECK DE OLIVEIRA MENDES

Valor: 30 pontos (cada questão vale 5 pontos)

Turma: 2024/1

Prof. M. Sc. Diego Ascânio Santos

Respostas:

1      2      3      4      5      6

-----

### Questão 1

Cláudia perguntou ao professor Ascânio se sua rotina de interrupções de overflow do `Timer2` estava correta para contar intervalos de tempo de 10 em 10 segundos, pois, estava com dúvidas se seus cálculos de quantidade de *overflows* e o modo de *prescaling* que havia definido para o `Timer2` estavam corretos. O professor Ascânio verificou o código apresentado por Cláudia e disse que tanto os cálculos quanto o *prescaling* estavam corretos, mas, que a rotina de interrupção de overflow do `Timer2` — `Flag TOIE2` — estava desabilitada.

Qual deve ser a instrução que Cláudia deve adicionar à função `setup()` de seu código para habilitar a interrupção de overflow do `Timer2`?

- a) `TIMSK2 = TIMSK2 | 0b00000001;`
- b) `TIMSK2 = 0b00000000;`
- c) `TIMSK2 = TIMSK2 | 0b00000000;`
- d) `TIMSK2 = TIMSK2 | 0b00000010;`
- e) `TIMSK2 = TIMSK2 | 0b00000100;`

### Questão 2

A respeito de circuitos digitais — portas lógicas, armazenadores de estado, registradores, memórias, somadores (subtratores), processadores, dentre outros — julgue os itens a seguir:

- I. A porta lógica XNOR produz nível lógico alto na saída quando as entradas são diferentes.
- II. A porta lógica XNOR produz nível lógico alto na saída quando as entradas são iguais.
- III. *Flip-flops* são armazenadores de estado que podem ser utilizados para armazenar apenas um bit de informação.
- IV. Registradores são armazenadores de estado capazes de armazenar  $n$  bits de informação construídos tipicamente a partir da associação de uma quantidade  $n$  de *flip-flops*.
- V. A quantidade de *flip-flops* em um registrador não define a quantidade de bits de informação que ele pode armazenar.
- VI. Em um registrador comercial de 8 bits cuja habilitação de escrita é ativa em nível lógico baixo, quando o sinal de habilitação de escrita está em nível lógico alto, o registrador comporta-se como elemento inexistente no circuito, como um elemento de alta impedância.

VII. Memórias de acesso aleatório (RAM) possuem barramentos distintos para escrita de dados e leitura de dados.

VIII. Memórias de acesso aleatório (RAM) usam o mesmo barramento para escrita e leitura de dados.

IX. Em um processador de 8 bits a unidade lógica aritmética consegue por padrão realizar operações de soma e subtração de números inteiros que variam de  $-128$  a  $+127$ .

X. Em um processador de 8 bits a unidade lógica aritmética consegue por padrão realizar operações de soma e subtração de números naturais que variam de  $0$  a  $+255$ .

Assinale a alternativa que contém somente os itens corretos.

- a) I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X.
- b) I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X.
- c) II, III, IV, VI, VII, IX e X.
- d) II, III, IV, VII, e IX.
- e) II, III, IV, VI, VIII, IX e X.

---

### Questão 3

Interrupções no arduino podem ser habilitadas e associadas a funções *callback* — que são executadas quando interrupções ocorrem — através do **ISR** (Interrupt Service Routine). Em relações aos recursos e limitações que as funções de *callback* apresentam, é correto afirmar que:

- a) Funções de *callback* de interrupções podem receber argumentos e retornar valores.
- b) É possível executar múltiplos *callbacks* ao mesmo tempo.
- c) Funções de *callback* podem receber argumentos, mas, não podem retornar valores.
- d) Podem ser interrompidas por outras interrupções.
- e) O modificador de variável `volatile` precisa ser utilizado para permitir a modificação de variáveis globais nas funções de *callback* e na função principal.

---

### Questão 4

Acerca de entradas e saídas digitais no Arduino e a conexão de periféricos ao microcontrolador, avalie as seguintes assertivas:

- I. O comando `pinMode(13, OUTPUT)` configura o pino 13 como saída.
- II. Para uma conexão em série do pino `+5V` do Arduino a um resistor de  $330\Omega$  passando pelo ânodo de um LED, em sequência pelo cátodo do LED e finalizando no pino 13 do Arduino, o comando `digitalWrite(13, HIGH)` acenderá o LED se ele estiver apagado.
- III. Para uma conexão em série do pino `+5V` do Arduino a um resistor de  $330\Omega$  passando pelo ânodo de um LED, em sequência pelo cátodo do LED e finalizando no pino 13 do Arduino, o comando `digitalWrite(13, HIGH)` apagará o LED se ele estiver aceso.
- IV. O comando `digitalWrite(13, !digitalRead(13))` inverte o estado do dispositivo conectado ao pino 13 qualquer que seja seu modo de conexão (ligado ao `+5V` ou ao `GND` do Arduino).

São corretas as assertivas:

- a) I e II, apenas.
  - b) I e III, apenas.
  - c) I e IV, apenas.
  - d) I, III e IV apenas.
  - e) I, II, III e IV.
-

### Questão 5

Raul deseja fazer um LED comutar de estado a cada 5 segundos. Sem muito critério do entendimento viu nos códigos dos slides do prof. Ascânio o seguinte ISR que fazia o LED comutar de estado a cada 5 segundos:

#### Rotina de interrupção de Overflow associada ao `Timer2`

```
ISR(TIMER2_OVF_vect) {  
    overflows++;  
    if (overflows == 306) {  
        overflows = 0;  
        // Toggle the LED state  
        digitalWrite(13, !digitalRead(13));  
    }  
}
```

Entretanto, ao copiar os códigos, não se atentou ao modo correto de funcionamento e configurou — sem querer — o prescaler do `Timer2` para o fator de 256, através do registrador de controle `TCCR2B` pela seguinte instrução na função `setup()`:

```
TCCR2B = 0b00000110;
```

Com isso, em vez do LED comutar de estado a cada 5 segundos, ele comutava a cada 1.25 segundos (aproximadamente). Qual dos seguintes modos de *prescaling* do `Timer2` faz com que o LED comute de estado a cada 5 segundos, como deseja Raul?

- a) `TCCR2B = 0b00000000;`
  - b) `TCCR2B = 0b00000001;`
  - c) `TCCR2B = 0b00000011;`
  - d) `TCCR2B = 0b00000111;`
  - e) `TCCR2B = 0b00000110;`
- 

### Questão 6

Avalie as assertivas:

- I. Todos os sinais de circuitos são elétricos, porém, podem ser categorizados em dois tipos: analógicos e digitais.
- II. Não é possível para sinais analógicos assumirem qualquer valor arbitrário dentro de um intervalo especificado.
- III. Sinais digitais são representados por valores contínuos.
- IV. Sinais digitais são representados por valores discretos.
- V. A tensão digital em nível lógico ALTO (TTL) é de +5V.

Assinale a alternativa que contém todas as assertivas corretas:

- a) I, II, III e V.
- b) I, III e V.
- c) II, III, IV e V.
- d) I, IV e V.
- e) I e IV.