



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

## Microprocessadores e Microcontroladores

### Primeira Atividade Avaliativa

**Aluno:** CELSO VINICIUS SUDARIO FERNANDES

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

Quanto as interrupções, avalie as assertivas:

- I. Interrupção é um mecanismo que permite a uma entidade externa interromper a execução de um programa sendo executado.
- II. Chegada de dados em uma porta de entrada/saída pode ser um exemplo de interrupção.
- III. Jamais podem ser associadas a eventos assíncronos.
- IV. O pressionamento de um botão pode ser um exemplo de interrupção.

Quais são falsas?

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

### Questão 2

Considere o código abaixo:

```
const int ledPin = 13;
const int interruptPin = 2; // only pin 2 and 3 can be used for interrupts

volatile int state = LOW;

void blink() { // ISR function
    state = !state; // toggle the state
}

// missing setup function

void loop() {
    digitalWrite(ledPin, state);
}
```

É desejado que o LED conectado ao pino 13 comute de estado a cada vez que o botão conectado ao pino 2 for pressionado. O *pushbutton* conectado ao pino 2 do arduino também está conectado ao pino GND do microcontrolador.

Qual alternativa contém a implementação da função `setup()` que atende a esse requisito no Arduino UNO?

a)

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  attachInterrupt(
    digitalPinToInterrupt(interruptPin),
    blink,
    KEEPING
  );
}
```

b)

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  attachInterrupt(
    digitalPinToInterrupt(interruptPin),
    blink,
    CHANGE
  );
}
```

c)

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  attachInterrupt(
    digitalPinToInterrupt(interruptPin),
    blink,
    HIGH
  );
}
```

d)

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  attachInterrupt(
    digitalPinToInterrupt(interruptPin),
    blink,
    FALLING
  );
}
```

e)

```
void setup() {
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  attachInterrupt(
    digitalPinToInterrupt(interruptPin),
    blink,
    LOW
  );
}
```

---

### Questão 3

A respeito de memórias escolha a alternativa falsa:

a) Se minha memória tem 16 pinos de endereço e 8 pinos de dados então ela consegue armazenar 65536 bytes de informação.

b) Uma memória com 32 pinos de endereço e 32 bits de dados consegue armazenar 16GB de informação.

c) Uma memória com 32 pinos de endereço e 32 bits de dados consegue armazenar 4GB de informação.

d) Uma memória RAM do tipo dinâmica depende de atualizações periódicas conhecidas como *refresh* para manter suas informações armazenadas.

e) Toda memória ROM foi uma PROM até ter sido fabricada.

---

#### Questão 4

Considerando a seguinte rotina de interrupção de *overflow* associada ao `Timer2`, que o `Timer2` está configurado para operar no modo normal (modo timer) e que a frequência do *clock* do `Timer2` é de 16 MHz, qual fator de prescaler faz com que o estado do LED conectado ao pino digital 13 comute a (aproximadamente) 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));
    }
}
```

a) 1.

b) 16.

c) 64.

d) 256.

e) 1024.

---

#### 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

Quanto as interrupções, avalie as assertivas:

I. Interrupção é um mecanismo que permite a uma entidade externa interromper a execução de um programa sendo executado.

II. Chegada de dados em uma porta de entrada/saída pode ser um exemplo de interrupção.

III. Jamais podem ser associadas a eventos assíncronos.

IV. O pressionamento de um botão pode ser um exemplo de interrupção.

Quais são verdadeiras?

a) I, II, III e IV.

b) I, II e IV.

c) I e II apenas.

d) I e IV apenas.

e) II e IV apenas.