

# PROAC / COSEAC - Gabarito

## PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

--	--

### Representação binária

Considere uma máquina que utiliza uma palavra de 10 bits. Suponha o seguinte padrão de bits: 1011010000.

a) Indique o valor em decimal que está sendo representado para cada um dos casos abaixo:

a.1) o padrão de bits representa um inteiro sem sinal;

Resposta:  $2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^4 = 512 + 128 + 64 + 16 = 720$

a.2) o padrão de bits representa um inteiro com sinal, utilizando a representação sinal e magnitude;

Resposta:  $-(2^7 + 2^6 + 2^4) = -(128 + 64 + 16) = -208$

a.3) o padrão de bits representa um inteiro com sinal, utilizando a representação complemento a 2.

Resposta:  $-2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^4 = -512 + 128 + 64 + 16 = -304$

b) Para representar números em ponto flutuante no formato  $(\pm 1, M)_2 \times 2^E$ , esta máquina utiliza a seguinte representação:

1 bit	3 bits	6 bits
S	E	M

O primeiro bit indica o sinal do número (0 para números positivos, 1 para números negativos), os três bits seguintes representam o expoente representado em complemento a 2 e os 6 bits seguintes contêm os bits da parte fracionária da mantissa. Indique o valor que o padrão de bits acima representa, caso consideremos que ele representa um número em ponto flutuante.

Resposta: bit de sinal = 1, número negativo  
expoente = 011 em complemento a 2 = +3  
parte fracionária da mantissa = 010000  
 $N = (-1,01)_2 \times 2^3 = (-1010)_2 = -10$

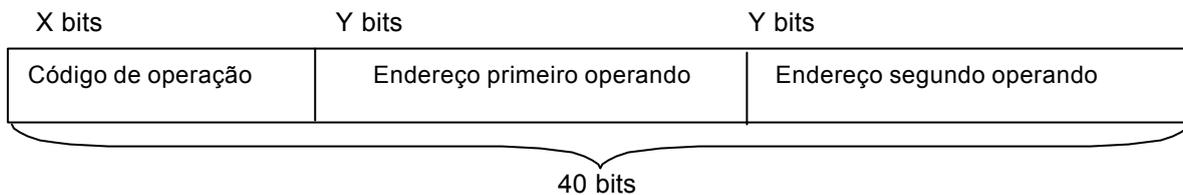
## PROAC / COSEAC - Gabarito

### 2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



#### Formato de instruções

Considere um microprocessador hipotético com um tamanho de palavra e barramento de dados de 40 bits e 256 instruções. As instruções são todas do tamanho de uma célula de memória, de mesmo tamanho da palavra e são compostas por três campos: o primeiro contém o código de operação e os dois restantes contêm os endereços de dois operandos, de acordo com a figura abaixo:



- a) Indique quantos bits são utilizados para o código de operação (valor de X) e para o endereço dos operandos (valor de Y).

Resposta:

Como são 256 instruções, necessitamos de  $\log_2 256 = 8$  bits para o código de operação. Os 32 bits restantes serão utilizados para os endereços dos dois operandos, logo são utilizados 16 bits para o endereço. Portanto  $X=8$  e  $Y=16$ .

- b) Informe o valor do maior endereço que esta máquina pode utilizar e a capacidade máxima de armazenamento desta máquina em bytes.

Resposta:

O maior endereço desta máquina é  $2^{16}-1= 65535$ . Como cada célula de memória possui 40 bits, a capacidade máxima de armazenamento é  $65536 \text{ células} \times 40 \text{ bits} = 2621440 \text{ bits} = 327680 \text{ bytes}$ .

- c) Se quisesse aumentar o número de instruções para 1024, mantendo inalterado o tamanho do barramento de dados e da palavra, qual seria o novo endereço máximo possível ?

Resposta:

Precisaremos de  $\log_2 1024 = 10$  bits para o código de operação. Então teremos 30 bits para os endereços dos dois operandos, logo o número de bits utilizado para o endereço é 15. Com 15 bits, temos que o maior endereço possível é  $2^{15}-1= 32767$ .

## PROAC / COSEAC - Gabarito

### 3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Faça um programa, na linguagem Pascal, para inserir uma nova linha **L**, na posição **P** de um arquivo **A**.

Caso não existam **P-1** linhas no arquivo, complete-o com linhas em branco. Suponha que o arquivo acessado tenha o caminho '**C:\transfquestao1.txt**'

Exemplo:

Arquivo **A**, antes da inserção:

```
O que será
Que será
Que vive suspirando
Pelas alcovas
Que vive acendendo
Velas nos becos
<eof>
```

Posição **P**, definida pelo usuário: **5**

Nova Linha **L**, definida pelo usuário: '**Que andam nas cabeças**'

Arquivo **A**, depois da inserção:

```
O que será
Que será
Que vive suspirando
Pelas alcovas
Que andam nas cabeças
Que vive acendendo
Velas nos becos
<eof>
```

Resposta:

```
Program Q1 (Input, Output, A {arquivo texto}, Temp {arquivo texto auxiliar});
```

```
  Uses Crt;
```

```
  Const caminho = 'c:\transfquestao1.txt';
```

```
        cam_temp = 'c:\lixo.tmp';
```

```
  Var   L, Atual : String;
```

```
        P, Contador, Indice : Integer;
```

```
        A, Temp : Text;
```

```
  Begin
```

```
    Assign (Temp, cam_temp);
```

```
    Assign (A, caminho);
```

```
    Write (Output, 'Entre com o conteúdo da nova linha: ');
```

```
    ReadLn (Input, L);
```

```
    Write (Output, 'Entre com a posição da inserção: ');
```

```
    ReadLn (Input, P);
```

```
    Reset (A);
```

## PROAC / COSEAC - Gabarito

```
Rewrite (Temp);
Contador := 1;
While ((not EOF(A)) and (Contador<P)) Do
  Begin
    Contador := Contador+1;
    Readln (A, Atual);
    Writeln (Temp, Atual);
  End;
For Indice := Contador to P-1 Do Writeln (Temp);
Writeln (Temp, L);
While not EOF(A) Do
  Begin
    Readln (A, Atual);
    Writeln (Temp, Atual);
  End;
Close (A);
Rewrite (A);
Close (Temp);
Reset (Temp);
While not EOF(Temp) Do
  Begin
    Readln (Temp, Atual);
    Writeln (A, Atual);
  End;
Close (A);
Close (Temp);
End.
```

4<sup>a</sup> QUESTÃO: (2,0 pontos)

--	--

## PROAC / COSEAC - Gabarito

Faça, em Pascal, um programa para ler do teclado um string e escrever no vídeo todos os substrings, com mais de dois caracteres, que sejam palíndromos.

Observação: um substring é palíndromo se a seqüência de caracteres da esquerda para a direita é a mesma daquela da direita para a esquerda. (Exemplos de palíndromos: anna, aba, mariaairam, ama).

Exemplo de String Lido:

**corroborou**

Saída Correspondente:

**orro**

**robor**

**obo**

**oro**

Exemplo de String Lido:

**abacaxi**

Saída Correspondente:

**aba**

**aca**

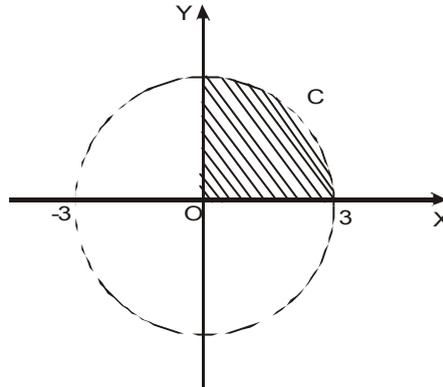
Resposta:

```
Program Q2 (Input, Output);
  Uses Crt;
  Const C_Minimo_Palindromo = 3;
  Function palindromo(P : String) : Boolean;
    Var ind : Integer;
    Begin
      palindromo := true;
      For ind := 1 to length(P) div 2 Do
        If P[ind]<>P[length(P)+1-ind] Then palindromo := false;
      End;
  Var Indice, Interno : Integer;
      Palavra, Temp : String;
  Begin
    Write (Output, 'Entre com o String: ');
    Readln (Input, Palavra);
    For Indice := 1 to length(Palavra)+1-C_Minimo_Palindromo Do
      Begin
        Temp := "";
        For Interno := Indice to length(Palavra) Do
          Begin
            Temp := Temp+Palavra[Interno];
            If ((length(temp)>=C_Minimo_Palindromo) and palindromo(temp)) Then
              Begin
                Writeln (Output, Temp);
                Readln (Input);
              End;
            End;
          End;
        End;
      End;
  End.
```

**5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)**

## PROAC / COSEAC - Gabarito

Determine, usando o teorema Fundamental do Cálculo, a área da região hachurada na figura abaixo, onde C é o círculo de raio 3.



Cálculos e resposta:

A equação do círculo de raio 3 centrado na origem é  $x^2 + y^2 = 9$ . Essa curva define a função não-negativa  $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$ , para  $0 \leq x \leq 3$ , cujo gráfico limita superiormente a região hachurada.

Pelo teorema Fundamental do Cálculo, a área A dessa região é:

$$A = \int_0^3 \sqrt{9 - x^2} \, dx$$

Resolvendo por substituição trigonométrica temos:

$$x = 3 \operatorname{sen} \theta \text{ fazendo } 0 < \theta < \frac{p}{2}$$

$$dx = 3 \cos \theta \, d\theta$$

$$\sqrt{9 - x^2} = \sqrt{9 - 9 \operatorname{sen}^2 \theta} = 3 \sqrt{1 - \operatorname{sen}^2 \theta}$$

$$= 3 \cos \theta$$

$$\text{quando } x = 3 \rightarrow \theta = \frac{p}{2}$$

$$x = 0 \rightarrow \theta = 0$$

Logo,

$$A = \int_0^3 \sqrt{9 - x^2} \, dx =$$

$$\int_0^{\frac{p}{2}} 3 \cos \theta \cdot 3 \cos \theta \, d\theta = 9 \int_0^{\frac{p}{2}} \cos^2 \theta \, d\theta = 9 \int_0^{\frac{p}{2}} \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \, d\theta = \frac{9}{2} \int_0^{\frac{p}{2}} (1 + \cos 2\theta) \, d\theta =$$

$$= \frac{9}{2} \left[ \left( \frac{\theta}{1} + \frac{\operatorname{sen} 2\theta}{2} \right) - \left( 0 + \frac{\operatorname{sen} 0}{2} \right) \right] = \frac{9p}{4}$$

**6ª QUESTÃO:** (2,0 pontos)

## PROAC / COSEAC - Gabarito

Determine todos os pontos críticos da função  $f$  definida por  $f(x,y) = x^3 + y^2 - 3x$  e os classifique.

Cálculos e respostas:

$f$  dif pois é polinomial

Dom  $f = \mathbb{R}^2 / f \in C^2$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial f}{\partial x}(x,y) = 3x^2 - 3 \rightarrow 3x^2 - 3 = 0 \quad x = \pm 1 \\ \frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = 2y \rightarrow 2y = 0 \quad y = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} (1,0), (-1,0) \\ \text{pontos críticos} \\ \text{(todo ponto de } \mathbb{R}^2 \\ \text{é interior)} \end{array}$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}(x,y) = 6x$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}(x,y) = 0$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}(x,y) = 2$$

$$H(x,y) = \det \begin{pmatrix} 6x & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = 12x$$

$$\left. \begin{array}{l} (1,0) \rightarrow \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}(1,0) = 6 > 0 \\ H(1,0) = 12 > 0 \end{array} \right\} \text{Ponto de} \\ \text{mínimo local}$$

$$\left. \begin{array}{l} (-1,0) \rightarrow \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}(-1,0) = -6 < 0 \\ H(-1,0) = -12 < 0 \end{array} \right\} \text{Ponto de} \\ \text{sela}$$