

PROAC / COSEAC - Gabarito
Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

--	--

Representação binária

Considere o seguinte conjunto de bits: 11010111, em uma máquina que possui o tamanho da palavra igual a 8 bits.

- a) Indique o valor, em decimal, que está sendo representado para cada um dos casos abaixo (pode deixar as contas indicadas):
- a.1) o padrão de bits representa um inteiro sem sinal;
 - a.2) o padrão de bits representa um inteiro com sinal utilizando a representação sinal e magnitude;
 - a.3) o padrão de bits representa um inteiro com sinal utilizando a representação complemento a 2;
 - a.4) o padrão de bits representa um inteiro com sinal utilizando a representação excesso de 127.
- 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	4 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 sinal e magnitude e os quatro bits seguintes contêm os bits da parte fracionária da mantissa.

- b.1) Indique o valor que o conjunto de bits acima representa, caso consideremos que ele represente um número em ponto flutuante.
- b.2) Converta 2,7 para esta representação em ponto flutuante.

Resposta: a.1) $2^7+2^6+2^4+2^2+2^1+2^0 = 128+64+16+4+2+1 = 215$ a.2) $-(2^6+2^4+2^2+2^1+2^0) = -87$ a.3) $-2^7+2^6+2^4+2^2+2^1+2^0 = -128+64+16+4+2+1 = -41$ a.4) $215 - 127 = +88$
--

PROAC / COSEAC - Gabarito

Resposta:

b.1) bit de sinal = 1, número negativo
expoente = 101 em sinal e magnitude = - 1
parte fracionária da mantissa = 0111
 $N = (-1,0111)_2 \times 2^{-1} = (-0,10111)_2 = -0,71875$

b.2) $2,7 = + (10,101)_2 = +(1,0101)_2 \times 2^1$

Logo teremos:

Bit de sinal = 0

Bits para Expoente = 001

Bits para Mantissa = 0101

Representação: 00010101

PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Organização de máquina

Considere uma máquina que possa endereçar 128K bytes de memória física, sendo que cada endereço referencia uma célula de 1 byte. Ela possui um registrador RI que armazena as instruções e um registrador CI que armazena o endereço da instrução a ser executada.

Além destes dois registradores, o processador possui 8 registradores para armazenar operandos. As instruções são todas de mesmo tamanho (3 bytes), manipulam dois operandos e possuem três campos: o primeiro contém o código de operação, o segundo indica o registrador onde se encontra um operando e o seguinte identifica o endereço de memória do outro operando.

Indique:

- a) o tamanho mínimo do CI em bits;
- b) o tamanho mínimo do RI em bits;
- c) o tamanho da memória em bits;
- d) o número máximo de instruções que esta máquina pode possuir.

Resposta:

a) Se a máquina pode endereçar 128K bytes e cada endereço referencia um byte, o número de bits necessários para o endereço é $\log_2(128 \times 2^{10}) = \log_2(2^7 \times 2^{10}) = \log_2(2^{17}) = 17$. Logo o tamanho mínimo de CI é igual a 17 bits.

b) Se a máquina possui instruções de 3 bytes, o tamanho mínimo do RI é 24 bits.

c) $128K \text{ bytes} = 128K \times 8 \text{ bits} = 2^{20} \text{ bits} = 1 \text{ M bits}$

d) Como esta máquina possui instruções de 24 bits com três campos, sendo o segundo campo utilizado para indicar um registrador (3 bits), o terceiro para indicar o endereço de memória do operando (17 bits), sobram 4 bits para o primeiro campo, que indica o código de operação. Com 4 bits, podemos ter no máximo 16 instruções.

PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Execução de programas

Explique como funcionam os processos de compilação e ligação.

Resposta:

O processo de compilação consiste na análise de um programa escrito em linguagem de alto nível (programa fonte) e sua posterior tradução para um programa equivalente em linguagem binária de máquina (código objeto). A análise do programa fonte pode ser dividida em três partes: léxica, sintática e semântica. Após esta tripla análise, é gerado um código intermediário, sendo construídas várias estruturas que auxiliam na realização da segunda fase que consiste na efetiva criação do código binário de máquina.

O processo de ligação consiste em examinar todo o código objeto gerado após a compilação e procurar as referências às rotinas externas ao programa não resolvidas em bibliotecas do sistema ou em outros módulos objetos. Caso a rotina seja encontrada, ela é inserida no código objeto gerando um código executável. Caso contrário, gera-se uma mensagem de erro.

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Faça um programa Pascal para ler um arquivo texto, escolhido pelo usuário, que contenha apenas números reais. Escreva no vídeo: o menor número, o maior número e a média de todos os números do arquivo lido. Caso o arquivo esteja vazio, escreva 'arquivo sem números'.

Exemplo de Arquivo de Entrada	Saída Correspondente
13 57 -23 5 67 3 13 26 39	Menor Número: -23.00 Maior Número: 67.00 Média: 22.22
5 8 -354 12 1236 55 5 7	Menor Número: -354.00 Maior Número: 1236.00 Média: 121.75

Resposta:

```
program quest_1(input{teclado}, output {vídeo}, Arq{e});
uses
  crt; {ou wincrt se BPW}
var
  Arq:text;
  Nome: string;
  Num, maior, menor, soma: real;
  quantos: longint;
begin
  write(output, 'Qual o nome do arquivo: ');
  readln(input, Nome);
  assign(Arq, Nome);
  reset(arq);
  quantos:= 0;
  Soma:= 0;
  while not eof(Arq) do
    begin
      read(Arq, Num);
      if quantos=0 then
        begin
          Maior:= Num;
          Menor:= Num
        end
      else
        if Num>Maior then Maior:= Num
        else

```

PROAC / COSEAC - Gabarito

Resposta:

```
        If Num<Menor then Menor:= Num;
        soma:= soma + Num;
        inc(quantos);
    end;
if quantos=0 then writeln(output, 'Arquivo sem números')
else
    begin
        writeln(output, 'Menor Número: ', Menor:10:2);
        writeln(output, 'Maior Número: ', Maior:10:2);
        writeln(output, 'Média: ', soma/quantos:17:2);
    end;
close(arq);
readkey;
end.
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Faça um programa Pascal para ler um arquivo texto, contendo uma palavra por linha, e escreva o dicionário das palavras encontradas; isto é, a lista de palavras sem repetições. Suponha que o dicionário jamais tenha mais que duzentas palavras de trinta caracteres.

Exemplo de Arquivo de Entrada	Saída Correspondente
O que será que será que vive suspirando	O que será vive suspirando
O tempo perguntou pro tempo quanto tempo o tempo tem	O tempo perguntou pro quanto o tem

Resposta:

```
program quest_2(input{teclado}, output {vídeo}, Arq{e});
uses
  crt; {ou wincrt se BPW}
const
  C_Tam_Dicionario = 200;
  C_Tam_Palavra = 30;
type
  T_Dominio = 1..C_Tam_Dicionario;
  T_Palavra = string[C_Tam_Palavra];
  T_Vetor = array[T_Dominio] of T_Palavra;
  T_Dicionario = record
    Usados: 0..C_Tam_Dicionario;
    Dic: T_Vetor;
  end;
procedure insere(Var Dicion{e/s}: T_Dicionario; P{e}: T_Palavra);
function pertence(Alfa{e}: T_Dicionario; Beta{e}: T_Palavra):boolean;
var ind: integer;
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

```
begin
Resposta:

ind:= 0;
  while (ind<=Alfa.usados) and (Alfa.Dic[Ind]<>Beta) do inc(ind);
  pertence:= (ind<=Alfa.usados);
end;
begin
  if Dicion.usados<C_Tam_Dicionario then
    if not pertence(Dicion, P) then
      with Dicion do
        begin
          inc(usados);
          Dic[usados]:= P
        end;
      end;
end;
var
  Arq:text; Nome: string;
  Palavra: T_Palavra; D: T_Dicionario;
  Indice: Integer;
begin
  write(output, 'Qual o nome do arquivo: ');
  readln(input, Nome);
  assign(Arq, Nome);
  reset(arq);
  D.usados:= 0;
  while not eof(Arq) do
    begin
      readln(Arq, Palavra);
      insere(D, Palavra);
    end;
  close(arq);
  for indice:= 1 to D.usados do writeln(output, D.Dic[Indice]);
  readkey;
end.
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

6ª QUESTÃO: (1,5 ponto)



Seja $f(x) = 3x + 2 \int_1^x \sin^2\left(\frac{\pi}{4}t^2\right) dt, x \in \mathbb{R}$. Determine os coeficientes α , β e γ do polinômio $p(x) = \alpha(x-1)^2 + \beta(x-1) + \gamma$ para que $p(1) = f(1)$, $p'(1) = f'(1)$ e $p''(1) = \frac{f''(1)}{\pi}$.

Cálculos e respostas:

Como $p(1) = \gamma$ e $f(1) = 3$, devemos ter $\gamma = 3$.

Como $p'(x) = 2\alpha(x-1) + \beta$ para todo $x \in \mathbb{R}$, então $p'(1) = \beta$. Por outro lado como $f'(x) = 3 + 2 \sin^2\left(\frac{\pi}{4}x^2\right)$ para todo $x \in \mathbb{R}$, então $f'(1) = 3 + 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 4$. Logo $\beta = 4$.

Como $p''(x) = 2\alpha$ para todo $x \in \mathbb{R}$, então $p''(1) = 2\alpha$.

Por outro lado $f''(x) = 2\pi x \sin\left(\frac{\pi}{4}x^2\right) \cos\left(\frac{\pi}{4}x^2\right)$ para todo $x \in \mathbb{R}$.

Logo $f''(1) = 2\pi \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \pi$. Daí, como $p''(1) = \frac{f''(1)}{\pi}$, temos $2\alpha = \frac{\pi}{\pi} = 1$, isto é,

$$\alpha = \frac{1}{2}.$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

7ª QUESTÃO: (1,5 ponto)



As funções reais $f(x, y, z)$ e $g(x, y)$ são diferenciáveis e para todo (x, y) no domínio de g , $f(x, y, g(x, y)) = 0$.

Suponha que $g(1,1) = 3$, $\frac{\partial f}{\partial x}(1,1,3) = 2$, $\frac{\partial f}{\partial y}(1,1,3) = 5$ e $\frac{\partial f}{\partial z}(1,1,3) = 10$. Determine a equação do plano tangente ao gráfico de g no ponto $(1,1,3)$.

Cálculos e resposta:

Como $z = g(x, y)$ é uma função diferenciável definida implicitamente pela equação $f(x, y, g(x, y)) = 0$, para todo $(x, y) \in \text{Dom}(g)$, com f diferenciável, o gráfico de g está contido no conjunto de nível zero, na superfície de nível zero $f(x, y, z) = 0$

Assim $\nabla f(1, 1, 3) = (2, 5, 10) \neq \vec{0}$ é um vetor normal ao gráfico de g no ponto $(1, 1, 3)$. Daí a equação do plano tangente em $(1, 1, 3)$ é:

$$\nabla f(1, 1, 3) \cdot (x - 1, y - 1, z - 3) = 0$$

$$(2, 5, 10) \cdot (x - 1, y - 1, z - 3) = 0$$

$$2(x - 1) + 5(y - 1) + 10(z - 3) = 0$$

$$2x + 5y + 10z - 2 - 5 - 30 = 0$$

$$2x + 5y + 10z - 37 = 0$$