

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Representação de dados

a) Realize as seguintes conversões utilizando 5 bits (C2 indica representação em complemento a 2, SM indica representação em sinal e magnitude):

- i. 11111(C2) = () (decimal)
- ii. -16(decimal) = () (C2)
- iii. 11101(SM) = () (C2)
- iv. 00010(C2) = () (SM)
- v. +15(decimal) = () (C2)

b) Mostre a representação de $(12,5)_{10}$ no formato IEEE 754, precisão simples. Lembre-se que, nesta representação, o número a ser representado deve ser expresso na notação científica normalizada $(\pm(1, b_1 b_2 b_3 \dots b_{23})_2 \times 2^{\text{expoente}})$. A representação é composta de 32 bits, sendo o bit mais à esquerda utilizado para representar o sinal que deve ser 0 para números positivos e 1 para números negativos. O expoente deve ser representado em excesso de 127. A representação é mostrada na figura abaixo.

S	Expoente em excesso de 127	$b_1 b_2 b_3 \dots b_{23}$
1 bit	8 bits	23 bits

Resposta:

a)

i. 11111(C2) = () (decimal)
Resp: $-2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = -1$ (decimal)

ii. -16(decimal) = () (C2)
Resp: 10000 (C2)

iii. 11101(SM) = () (C2)
Resp: $\text{inv}(01101) + 1 = 10010 + 1 = 10011$ (C2)

iv. 00010(C2) = () (SM)
Resp: 00010 (SM)

v. +15(decimal) = () (C2)
Resp: 01111 (C2)

PROAC / COSEAC - Gabarito

Resposta:

b)

representação científica normalizada: $+(1100,1)_2 = + (1,1001)_2 \times 2^{+3}$

bit de sinal = 0, número positivo

representação do expoente = $+3+127=130=10000010$

parte fracionária da mantissa = 1001000000000000000000

Representação: 01000001010010000000000000000000

PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Codificação de instruções

Considere um microprocessador conectado à memória principal através de um barramento de dados, um barramento de endereços e um barramento de controle. Cada endereço identifica uma célula de memória principal. Cada célula da memória principal armazena 32 bits e pode-se armazenar um total de 64 M bytes na memória principal. Este microprocessador possui 8 registradores. As instruções deste microprocessador são todas do tamanho de uma célula de memória e são compostas por três campos: o primeiro contém o código de operação, o segundo contém o endereço de uma célula da memória principal, e o terceiro contém o identificador de um registrador de acordo com a figura abaixo:

Código de operação	Endereço de uma célula da memória	Identificador do registrador
--------------------	-----------------------------------	------------------------------

- Calcule o número mínimo de bits utilizados para endereçar as células da memória principal.
- Indique quantos bits são utilizados para o código de operação.
- Calcule o número máximo de códigos de operação diferentes deste microprocessador.

Resposta:

a)

A memória pode armazenar 64 M bytes e cada célula armazena 4 bytes. Logo, existem $2^{26}/2^2 = 2^{24}$ células de memória. Para endereçá-la, necessita-se de $\log_2 2^{24} = 24$ bits para endereçar as células.

b)

A instrução possui 32 bits. O endereço de uma célula deve ter 24 bits e o identificador de registrador 3 bits. Logo número de bits para código de operação = $32 - 24 - 3 = 5$ bits.

c)

O número máximo de códigos de operação diferentes é $2^5 = 32$.

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Entrada e Saída

Explique detalhadamente como funcionam os três mecanismos utilizados para transferir dados entre uma interface de Entrada/Saída e a memória de um sistema de computação: por programa (polling), por interrupção e por acesso direto à memória. Indique uma vantagem e uma desvantagem de cada mecanismo.

Resposta:

Por programa: A Unidade Central de Processamento (UCP) indica à interface de entrada e saída que deseja realizar uma operação de transferência de dados e fica interrogando a interface para saber se ela está pronta para realizar a transferência de dados. Quando a UCP recebe uma resposta positiva da interface, ela realiza a transferência de dados. Para ler dados da interface e colocar os dados na memória, ela realiza operações de leitura de dados da interface e escrita na memória. Para escrever dados na interface, ela realiza operações de leitura da memória e escrita na interface.

Vantagem: Simples de implementar

Desvantagem: A UCP pode gastar muito tempo de processamento somente para verificar o estado da interface

Por interrupção: A UCP indica à interface de entrada e saída que deseja realizar uma operação de transferência de dados e realiza outras instruções que não se referenciam a esta operação, ou seja, a UCP não fica interrogando a interface para identificar quando ela está pronta. Quando a interface está pronta para realizar a transferência, ela gera um sinal de interrupção que é recebido pela UCP. A UCP ao receber este sinal, termina de realizar a instrução que estava sendo realizada, salva o contexto onde esta instrução estava sendo realizada, e executa as instruções para realizar a transferência de dados com a interface.

Vantagem: A UCP não precisa executar instruções para verificar o estado das interfaces e pode executar instruções de outros programas, aumentando a sua utilização

Desvantagem: Necessita de hardware adicional

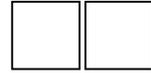
Por acesso direto à memória (ADM) : Um controlador de ADM realiza diretamente a transferência de dados entre a interface e a memória sem envolver a UCP nesta transferência. A UCP necessita enviar alguns parâmetros para o controlador de ADM: o endereço da interface, o tipo de transferência (escrita ou leitura de dados), o endereço de memória para ler ou escrever os dados e o número de bytes a serem transferidos. O controlador de ADM realiza toda a transferência de dados entre a interface e a memória e a UCP não necessita executar nenhuma instrução para realizar esta transferência. Quando a transferência acaba, o controlador de ADM gera um sinal de interrupção para a UCP indicando que a transferência foi realizada.

Vantagem: A UCP fica liberada de executar a operação com a interface de entrada ou saída podendo executar instruções de outros programas

Desvantagem: Necessita de hardware adicional

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Faça um programa que leia números inteiros entre 0 e 100 do teclado, até que o número zero seja digitado. Seu programa, após a entrada de todos os números realizada pelo usuário, deve dizer quantas vezes cada número entre 1 e 100 ocorreram. Veja exemplos de entrada abaixo:

Entrada	Saída
13 15 7 15 0	o número 7 ocorreu 1 vez; o número 13 ocorreu 1 vez; o número 15 ocorreu 2 vezes;
98 98 98 0	o número 98 ocorreu 3 vezes;

Resposta:

```
program Q1_Ocorrencias(input{teclado}, output{video});

const
  menor = 1;
  maior = 100;
type
  TFaixa = menor..maior;
  TVetor = array[TFaixa] of integer;

procedure zera(Var Cels{s}: TVetor);
var
  ind: integer;
begin
  for ind:= menor to maior do Cels[ind]:= 0;
end;

procedure mostra(Cels{e}: TVetor);
var
  ind: integer;
begin
  for ind:= menor to maior do
    if Cels[ind]>0 then
      if Cels[ind] = 1 then
        writeln('o numero ', ind:2, ' ocorreu ', Cels[ind]:2, ' vez')
      else
        writeln('o numero ', ind:2, ' ocorreu ', Cels[ind]:2, ' vezes')
    end;
end;
var
```

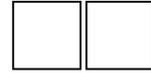
PROAC / COSEAC - Gabarito

Resposta:

```
contagem: TVetor;  
num: integer;  
begin  
  zera(contagem);  
  write(output, 'Diga um numero entre 0 e 100: ');  
  readln(input, num);  
  while ((num>=menor) and (num<=maior)) do  
    begin  
      contagem[num]:= contagem[num] + 1;  
      write(output, 'Diga um numero entre 0 e 100: ');  
      readln(input, num);  
    end;  
  mostra(contagem);  
  readln(input);  
end.
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Faça um programa que leia linhas (“strings”) do teclado, até que a “string” lida seja vazia. Ao final, seu programa deve dizer quantas linhas foram digitadas, qual a maior linha lida, qual foi a menor linha lida (excetuando-se a vazia, que apenas define a finalização das entradas), quantas foram as linhas com apenas dígitos, quantas foram as linhas com apenas vogais e quantas foram as linhas com apenas consoantes.

Resposta:

```
program Q2_Contagem(Input{teclado}, Output{video});
const
  vazia = "";
function digitos(x{e}: string): boolean;
  var i: integer;
  begin
    i:= 1;
    while (i<=length(x) and
      (ord(x[i]) >= ord('0'))
      and (ord(x[i])<=ord('9')) do
      i:= i+1;
    digitos:= i>length(x);
  end;

function soVogais(x{e}: string): boolean;
  var i: integer;
  begin
    i:= 1;
    while (i<=length(x) and
      ((uppercase(x[i])='A') or
      (uppercase(x[i])='E') or
      (uppercase(x[i])='I') or
      (uppercase(x[i])='O') or
      (uppercase(x[i])='U')
      {equivale a: uppercase(x[i]) in ['A','E','I','O','U'] }
      )
      do
      i:= i+1;
    soVogais:= i>length(x);
  end;

function soConsoantes(x{e}: string): boolean;
  var i: integer;
  begin
    i:= 1;
    while (i<=length(x) and
      (((ord(uppercase(x[i])) > ord('A')) and (ord(uppercase(x[i])) < ord('E')))) or
      ((ord(uppercase(x[i])) > ord('E')) and (ord(uppercase(x[i])) < ord('I')))) or
      ((ord(uppercase(x[i])) > ord('I')) and (ord(uppercase(x[i])) < ord('O')))) or
      ((ord(uppercase(x[i])) > ord('O')) and (ord(uppercase(x[i])) < ord('U')))) or
      ((ord(uppercase(x[i])) > ord('U')) and (ord(uppercase(x[i])) <= ord('Z')))) )
      do
      i:= i+1;
    soConsoantes:= i>length(x);
  end;
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

Resposta:

```
    {equivalente a: upcase(x[i]) in (['A'..'Z']-['A','E','I','O','U']) }
  do
    i:= i+1;
    soConsoantes:= i>length(x);
  end;

var
  lida, maior, menor: string;
  quantas, apenasDigitos, apenasVogais, apenasConsoantes: integer;

begin
  quantas:= 0;
  apenasDigitos:= 0;
  apenasVogais:= 0;
  apenasConsoantes:= 0;
  write(output, 'Diga uma string: ');
  readln(input, lida);
  maior:= lida;
  menor:= lida;
  while lida<>vazia do
    begin
      quantas:= quantas + 1;
      if length(lida)<length(menor) then menor:= lida
      else
        if length(lida)>length(maior) then maior:= lida;
      if digitos(lida) then apenasDigitos:= apenasDigitos+1
      else
        if soVogais(lida) then apenasVogais:= apenasVogais+1
        else
          if soConsoantes(lida) then apenasConsoantes:= apenasConsoantes+1;
      write(output, 'Diga uma outra string: ');
      readln(input, lida);
    end;
  writeln(output, 'Maior = ', maior, ' Menor = ', menor);
  writeln(output, 'Numericas: ', apenasDigitos,
    ' Apenas vogais: ', apenasVogais,
    ' Apenas consoantes: ', apenasConsoantes,
    ' Total de strings lidas: ', quantas);
  readln(input);
end.
```

6ª QUESTÃO: (1,5 ponto)

--	--

Seja f uma função derivável até a segunda ordem. Considere g a função definida por

$$g(x) = f^2(u(x))$$

sendo $u(x) = \text{sen}x$.

Sabendo que $f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2$ e que $f''\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -3$, calcule:

a) $g'\left(\frac{\pi}{4}\right)$

b) $g''\left(\frac{\pi}{4}\right)$

Cálculos e resposta:

a) $g'(x) = 2f(u(x))f'(u(x))u'(x) \Rightarrow g'(x) = 2f(\text{sen}x)f'(\text{sen}x)\text{cos}x$.

Logo, $g'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow g'(\pi/4) = 2.2.2.\frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$.

b)

$$g''(x) = 2f'(u(x))u'(x)f'(u(x))u'(x) + 2f(u(x))f''(u(x))u'(x)u'(x) + 2f(u(x))f'(u(x))u''(x)$$

Assim, $g''\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\frac{\sqrt{2}}{2}f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\frac{\sqrt{2}}{2} + 2f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)f''\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\frac{\sqrt{2}}{2}\frac{\sqrt{2}}{2} + 2f\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)f'\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

e,

$$g''\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2.2.\frac{\sqrt{2}}{2}.2.\frac{\sqrt{2}}{2} + 2.2.(-3).\frac{\sqrt{2}}{2}.\frac{\sqrt{2}}{2} + 2.2.2\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \Rightarrow g''\left(\frac{\pi}{4}\right) = -2 - 4\sqrt{2}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

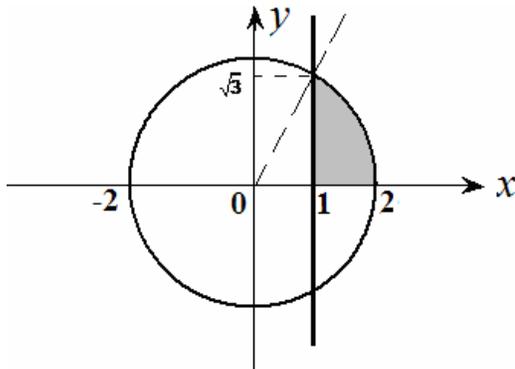
7ª QUESTÃO: (1,5 ponto)



Calcule a área da região dada por $\Omega = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 \leq 4, x \geq 1 \text{ e } y \geq 0\}$.

Cálculos e resposta:

A região é mostrada na figura a seguir:



A área da região é dada por

$$\iint_{\Omega} dx dy = \int_0^{\pi/3} \int_{\sec \theta}^2 r \, dr \, d\theta = \int_0^{\pi/3} \left(2 - \frac{\sec^2 \theta}{2} \right) d\theta = 2\theta - \frac{1}{2} \operatorname{tg} \theta \Big|_0^{\pi/3} = \left(\frac{2\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \text{u.a.}$$