



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

TRANSFERÊNCIA – 2º semestre letivo de 2008 e 1º semestre letivo de 2009
CURSO de CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – NITERÓI - Gabarito

INSTRUÇÕES AO CANDIDATO

- Verifique se este caderno contém:
PROVA DE **REDAÇÃO** – enunciadas duas propostas;
PROVA DE **CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS** – enunciadas questões discursivas, totalizando dez pontos.
- Se este caderno não contiver integralmente o descrito no item anterior, notifique imediatamente ao fiscal.
- No espaço reservado à identificação do candidato, além de assinar, preencha o campo respectivo com seu nome.
- Não é permitido fazer uso de instrumentos auxiliares para o cálculo e o desenho, portar material que sirva para consulta nem equipamento destinado à comunicação.
- Na avaliação do desenvolvimento das questões será considerado somente o que estiver escrito a caneta, com tinta azul ou preta, nos espaços apropriados.
- O tempo disponível para realizar estas provas é de quatro horas.
- Ao terminar, entregue ao fiscal este caderno devidamente assinado. Tanto a falta de assinatura quanto a assinatura fora do local apropriado poderá invalidar sua prova.
- Certifique-se de ter assinado a lista de presença.
- Colabore com o fiscal, caso este o convide a comprovar sua identidade por impressão digital.
- Você deverá permanecer no local de realização das provas por, no mínimo, noventa minutos.

AGUARDE O AVISO PARA O INÍCIO DA PROVA

RESERVADO AOS AVALIADORES

REDAÇÃO

--	--

rubrica: _____

C. ESPECÍFICOS

--	--

rubrica: _____

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Representação binária

Considere uma máquina que utiliza uma palavra de 14 bits. Suponha o seguinte conjunto de bits: 11000011010100.

a) Indique o valor em decimal que está sendo representado para cada um dos casos abaixo (pode deixar os valores indicados, não precisa fazer a conta).

a.1) O conjunto de bits representa um inteiro sem sinal.

Resp) $2^{13} + 2^{12} + 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^2 = 8192 + 4096 + 128 + 64 + 16 + 4 = 12500$

a.2) O conjunto de bits representa um inteiro com sinal, utilizando a representação sinal e magnitude.

Resp) $-(2^{12} + 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^2) = -(4096 + 128 + 64 + 16 + 4) = -4308$

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

Resp) $-2^{13} + 2^{12} + 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^2 = -8192 + 4096 + 128 + 64 + 16 + 4 = -3884$

Ou $\text{inv}(11000011010100) + 1 = 00111100101100 \rightarrow -(2^{11} + 2^{10} + 2^9 + 2^8 + 2^5 + 2^3 + 2^2) = -3884$

b) Para representar números em ponto flutuante, os números devem estar no formato $(\pm 1, b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6 b_7 b_8 b_9)_2 \times 2^E$, e essa máquina utiliza a seguinte representação:

1 bit	4 bits	9 bits
S	E	$b_1 b_2 b_3 b_4 b_5 b_6 b_7 b_8 b_9$

O primeiro bit indica o sinal do número (0 para números positivos, 1 para números negativos), os quatro bits seguintes representam o expoente, representado em sinal e magnitude e os 9 bits seguintes contêm os bits da parte fracionária da mantissa. Indique o valor em decimal que o conjunto de bits acima representa, caso consideremos que ele representa um número em ponto flutuante (pode deixar os valores indicados, não precisa fazer a conta).

Resposta:

bit de sinal = 1, número negativo
expoente = 1000 sinal e magnitude = -0
parte fracionária da mantissa = 011010100
 $N = (-1, 0110101)_2 \times 2^0 = -(1 + 2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-5} + 2^{-7})_{10} = -1,4140625$

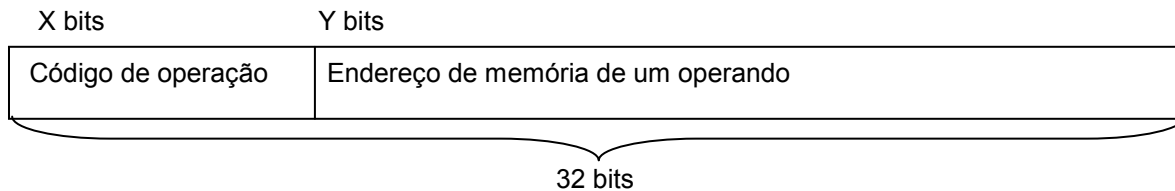
PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Formato de instruções

Considere um microprocessador hipotético com um tamanho de palavra e barramento de dados de 32 bits e 64 códigos de operação diferentes. As instruções são todas do tamanho de uma célula de memória, do mesmo tamanho da palavra e são compostas por dois campos: o primeiro contém o código de operação e o outro o endereço de memória de um operando, de acordo com a figura abaixo.



- Indique quantos bits são utilizados para o código de operação (valor de X) e para o endereço do operando (valor de Y).
- Qual o valor do maior endereço que essa máquina pode utilizar? Qual é a capacidade máxima de armazenamento dessa máquina em bytes?
- Se quisesse aumentar o número de códigos de instrução para 100, mantendo inalterado o tamanho do barramento de dados e da palavra, qual seria o novo endereço de memória máximo possível?

Resposta:

a) Como são 64 instruções, necessitamos de $\log_2 64 = 6$ bits para o código de operação. Os 26 bits restantes serão utilizados para o endereço do operando, logo são utilizados 26 bits para o endereço. Portanto $X=6$ e $Y=26$.

b) O maior endereço desta máquina é $2^{26}-1 = 67108863$. Como cada célula de memória possui 32 bits, a capacidade máxima de armazenamento é 2^{26} células $\times 2^5$ bits = 2^{31} bits = 2^{28} bytes = 256Mbytes.

c) Como $\log_2 100 = 6.64$ bits, precisaremos de 7 bits para o código de operação. Então teremos 25 bits para o endereço do operando, logo o número de bits utilizado para o endereço é 25. Com 25 bits, temos que o maior endereço possível é $2^{25}-1 = 33554431$.

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Entrada e Saída

Considere que um programa, sendo executado por uma máquina, necessite transferir 100 palavras armazenadas na memória para um disco magnético. Explique como será a execução desse programa para cada um dos três modos de comunicação entre UCP e o controlador do disco: por programa (polling), interrupção e acesso direto à memória.

Resposta:

Por programa: A Unidade Central de Procedimento (UCP) envia um comando para enviar uma palavra ao controlador do disco. Após o envio deste comando, a UCP fica lendo o estado do controlador para saber quando o disco já está pronto para receber uma palavra. Quando o controlador indica que está pronto, a UCP executa instruções para enviar a palavra para o controlador de disco. Este procedimento é executado 100 vezes para transferir as 100 palavras.

Por interrupção: A UCP envia um comando para enviar uma palavra ao controlador do disco e não fica gerenciando o estado do controlador. Quando o controlador estiver pronto para receber uma palavra, ele interrompe a UCP que executa instruções para transferir a palavra para o disco. Este procedimento é executado 100 vezes para transferir as 100 palavras.

Por acesso direto à memória: Existe um outro dispositivo responsável pela transferência de dados entre a UCP e o controlador de disco. A UCP informa a este dispositivo que deseja a transferência de 100 palavras da memória para o disco e o dispositivo realiza toda a operação de transferência sem interferência da UCP. Somente ao final da transferência, este dispositivo avisa a UCP que a transferência acabou através de uma interrupção.

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Considere as seguintes declarações:

Const

```
C_Tam_Nome = 15;  
C_Tam_Fone = 10;  
C_Tam_Vet = 100;
```

Type

```
T_Nome = string[C_Tam_Nome];  
T_Fone = string[C_Tam_Fone];  
T_Dominio = 1..C_Tam_Vet;  
T_Pessoa = record  
    Nome: T_Nome;  
    Idade: byte;  
    Fone: T_Fone;  
    Sexo: boolean;  
end;  
T_Vetor = array[T_Dominio] of T_Pessoa;
```

```
procedure Busca_Sequencial(X{e}: T_Nome; V{e}: T_Vetor; Var Posicao{s}: Integer);  
begin
```

{Operação deve pressupor, neste exercício, que conteúdo do vetor **V** esteja ordenado.

Realiza a busca seqüencial pela pessoa com o nome **X**.

Caso encontre, esta operação retorna a posição da pessoa com nome **X** em **V**;
Caso contrário, retorna o valor zero.

Suponha que a busca seqüencial seja descrita como:

- Começar pela posição 1;
- Consultar este elemento e verificar se possui nome **X**; caso possua retorne esta posição no parâmetro **Posicao**; caso contrário, consultar o próximo, observando o limite do vetor **V**.

```
}
```

```
end;
```

```
procedure Busca_Binaria(X{e}: T_Nome; V{e}: T_Vetor; Var Posicao{s}: Integer);  
begin
```

{Operação que pressupõe que o conteúdo do vetor **V** esteja ordenado.

Realiza a busca binária pela pessoa com o nome **X**.

Caso encontre, esta operação retorna a posição de **X** em **V**;

Caso contrário, retorna o valor zero.

Suponha que a busca binária seja descrita como:

- Definir **inicio** como 1, **final** como C_Tam_Vet e **meio** como $(inicio+final) \div 2$;
- Enquanto não achou e **inicio** menor ou igual a **final** repita:
consultar o elemento que ocorre no **meio** do vetor **V**, verificando se possui nome **X**; caso possua, termine a repetição, retornando esta posição no parâmetro **Posicao**;

PROAC / COSEAC - Gabarito

Caso contrário, se o nome **X** for menor que **V[meio]**, redefina o **final** como **meio-1**; se o nome **X** for maior que **V[meio]**, redefina **inicio** como **meio+1**.
Recalcule o **meio**;

```
}  
end;
```

Faça os procedimentos **Busca_Sequencial** e **Busca_Binaria**.

Resposta:

{Programa completo é listado a seguir, no entanto, para efeito de correção, serão considerados apenas os procedimentos **Busca_Sequencial** e **Busca_Binaria**}

```
program G_Seq_Bin(Input{teclado}, Output{vídeo});  
Const  
  C_Tam_Nome = 15;  
  C_Tam_Fone = 10;  
  C_Tam_Vet = 10;  
Type  
  T_Nome = string[C_Tam_Nome];  
  T_Fone = string[C_Tam_Fone];  
  T_Dominio = 1..C_Tam_Vet;  
  T_Pessoa = record  
    Nome: T_Nome;  
    Idade: byte;  
    Fone: T_Fone;  
    Sexo: boolean;  
  end;  
  T_Vetor = array[T_Dominio] of T_Pessoa;  
{=====}  
procedure Busca_Sequencial(X{e}: T_Nome; V{e}: T_Vetor; Var Posicao{s}: Integer);  
begin  
  Posicao:= 1;  
  while (Posicao<=C_Tam_Vet) and (V[Posicao].Nome<X) do  
    Posicao:= Posicao+1;  
  if (Posicao>C_Tam_Vet) or (V[Posicao].Nome<>X) then Posicao:= 0;  
end;  
{=====}  
procedure Busca_Binaria(X{e}: T_Nome; V{e}: T_Vetor; Var Posicao{s}: Integer);  
var inicio, final: Integer;  
begin  
  inicio:= 1;  
  final:= C_Tam_Vet;  
  Posicao:= (inicio+final) div 2;  
  
  while (inicio<=final) and (V[Posicao].Nome<>X) do  
begin  
  if X<V[Posicao].Nome then final:= Posicao-1  
  else inicio:= Posicao+1;  
  Posicao:= (inicio+final) div 2;  
end;  
if (inicio>final) then Posicao:= 0
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

```
end;
{=====}
Var
  Vet: T_Vetor;
  ind,P: Integer;
  Nome: String;
  Sair, resp: char;
Begin
  for ind:= 1 to C_Tam_Vet do
    begin
      writeln(output, '----- Info ', ind, ' -----');
      write(output, 'Nome:'); readln(Input, Vet[ind].Nome);
      write(output, 'Idade:'); readln(Input, Vet[ind].Idade);
      write(output, 'Fone:'); readln(Input, Vet[ind].Fone);
      write(output, 'Sexo:'); readln(Input, resp);
      Vet[ind].sexo:= (resp='m') or (resp='M');
    end;
  repeat
    write(output, 'Quem deseja buscar: ');
    readln(input, Nome);
    Busca_Sequencial(Nome, Vet, P);
    if P=0 then writeln(output, Nome, ' não foi encontrado na busca sequencial')
    else
      writeln(Output, 'Posição: ', P:3, Vet[P].Nome:20, Vet[P].Idade:5, Vet[P].Fone:10);
      Busca_Binaria(Nome, Vet, P);
      if P=0 then writeln(output, Nome, ' não foi encontrado na busca binária')
      else
        writeln(Output, 'Posição: ', P:3, Vet[P].Nome:20, Vet[P].Idade:5, Vet[P].Fone:10);
        write(output, 'Deseja terminar (s/n)? : ');
        readln(Input, sair);
    until sair='s';
  End.
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Considere as seguintes declarações:

```
Const
  C_Tam_Chave = 8;
  C_Tam_Desc = 20;
Type
  T_Chave = String[C_Tam_Chave];
  T_Produto = record
    Chave: T_Chave;
    Desc: String[C_Tam_Desc];
    Preço, Quant: Real;
  end;
  T_Arq_Produtos = file of T_Produto;

procedure Mostrar(Var Arq{e}: T_Arq_Produtos);
begin
  {Operação que mostra no vídeo todo o conteúdo do arquivo Arq.}
end;

procedure Balanco(Var Caminhao{e}: T_Arq_Produtos; Var Mercado{e/s}: T_Arq_Produtos);
begin
  {Operação que realiza a atualização do Mercado, dada a chegada de um
Caminhao de produtos. Caso um produto seja novo, inserir ordenadamente pela
Chave no Mercado. Caso já exista no Mercado, atualizar a quantidade Quant e
o preço Preço do registro no Mercado.}
end;
```

Faça um programa completo, considerando as declarações acima, que: conecte dois arquivos do tipo **T_Arq_Produtos** e mostre seus conteúdos na tela. Os arquivos utilizados são pressupostos ordenados pela **Chave**. Aplique a operação **Balanco** e, ao final, escreva novamente o arquivo que recebeu a atualização de novos produtos e/ou atualizações de suas quantidades e preços.

Resposta:

```
program G_Balanco(Input{teclado}, Output{vídeo}, Estoque, Novos);
```

```
Const
  C_Tam_Chave = 8;
  C_Tam_Desc = 20;
Type
  T_Chave = String[C_Tam_Chave];
  T_Produto = record
    Chave: T_Chave;
    Desc: String[C_Tam_Desc];
    Preço, Quant: Real;
  end;
```


PROAC / COSEAC - Gabarito

```
T_Arq_Produtos = file of T_Produto;

procedure Mostrar(Var Arq{e}: T_Arq_Produtos);
var X: T_Produto;
begin
    {Operação que mostra no vídeo todo o conteúdo do arquivo Arq.}
    reset(Arq);
    while not eof(Arq) do
        begin
            read(Arq, X);
            writeln(output, x.chave:C_Tam_Chave,' ', x.desc:C_Tam_Desc,' ',
                x.Preco:7:2,x.Quant:7:1)

        end;
    close(Arq);
end;

procedure Balanco(Var Caminhao{e}: T_Arq_Produtos; Var Mercado{e/s}: T_Arq_Produtos);
var prod, item: T_Produto;
    ind, local, ultimo: integer;
begin
    reset(Caminhao);
    reset(Mercado);
    while not eof(Caminhao) do
        begin
            seek(Mercado, 0);
            read(Caminhao, prod);
            if eof(Mercado) then
                write(Mercado, prod)
            else
                begin
                    repeat {localiza posição de inserção ou modificação}
                        read(Mercado, item);
                    until eof(Mercado) or (prod.chave<=item.chave);
                    if item.chave=prod.chave then
                        begin {reescreve com atualização de Quant e Preço}
                            item.Quant:= item.Quant+prod.Quant;
                            item.Preco:= prod.Preco;
                            seek(Mercado, filepos(Mercado)-1);
                            write(Mercado, item);
                        end
                    else
                        if prod.chave<item.chave then
                            begin
                                local:= filepos(Mercado)-1 ;
                                ultimo:= filesize(Mercado)-1;
                                for ind:= ultimo downto local do
                                    begin
                                        seek(Mercado,ind);
                                        read(Mercado, item); {desloca registros para baixo}
                                        write(Mercado,item);
                                    end;
                                seek(Mercado, local);
                                write(Mercado, prod); {escreve produto novo, ordenadamente}
                            end
                        else
                            write(Mercado, prod); {novo último produto}
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

```
        end
        end;
        close(Caminhao);
        close(Mercado);
    end;

procedure gera(Var A{s}: T_Arq_Produtos);
var p: T_Produto;
    nome: string;
    resp: char;
begin
    write(output, 'Diga o nome do arquivo: ');
    readln(input, nome);
    assign(A, nome);
    rewrite(A);
    repeat
        write(output, 'Chave do produto: '); readln(input, p.Chave);
        write(output, 'Descrição do produto: '); readln(input, p.Desc);
        write(output, 'Preco e Quantidade: '); readln(input, p.Preco, p.Quant);
        write(A, p);
        write(output, 'Deseja parar (s/n)? '); readln(input, resp);
    until resp='s';
    close(A);
end;

Var
    Estoque, Novos: T_Arq_Produtos;
Begin
    gera(Estoque);
    gera(Novos);
    writeln(output, '----Estoque----');
    mostrar(Estoque);
    writeln(output, '----Caminhão----');
    mostrar(Novos);
    Balanco(Novos, Estoque);
    writeln(output, '--Novo Estoque--');
    mostrar(Estoque);
    readln(Input);
End.
```

PROAC / COSEAC - Gabarito

6ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Seja $f(x) = 4x^3 + x^2 + 2x + 1$, $x \in \mathbb{R}$.

- Mostre que f é inversível em \mathbb{R} .
- Calcule $f^{-1}(1)$ e $(f^{-1})'(1)$
- Determine a equação da reta tangente ao gráfico de f^{-1} em $(1, f^{-1}(1))$.

Cálculos e respostas:

a) Devemos mostrar que $f'(x) \neq 0$ em \mathbb{R} . De fato, sendo $f'(x) = 12x^2 + 2x + 2$, vemos que não existe $x \in \mathbb{R}$ tal que $12x^2 + 2x + 2 = 0$, pois $\Delta = 4 - 4(12)(2) = -92 < 0$. Logo, pelo teorema da função inversa, f é inversível em \mathbb{R}

b) Cálculo de $f^{-1}(1)$

Devemos encontrar $x \in \mathbb{R}$ tal que $f(x) = 1$.

$$\text{Daí, } 4x^3 + x^2 + 2x + 1 = 1 \Leftrightarrow 4x^3 + x^2 + 2x = 0$$

$$\Leftrightarrow x(4x^2 + x + 2) = 0$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 4x^2 + x + 2 = 0 \end{cases}$$

Como não existe $x \in \mathbb{R}$ tal que $4x^2 + x + 2 = 0$, pois $\Delta = 1 - 4(4)(2) = -31 < 0$, temos que $f^{-1}(1) = 0$.

Cálculo de $(f^{-1})'(1)$

Pelo teorema função inversa que

$$(f^{-1})'(1) = \frac{1}{f'(0)} = \frac{1}{2}, \text{ pois } f'(0) = 12(0^2) + 2(0) + 2 = 2$$

c) Equação da reta tangente ao gráfico de f^{-1} em $(1, f^{-1}(1)) = (1, 0)$

$$y - f^{-1}(1) = (f^{-1})'(1)(x - 1)$$

$$\Leftrightarrow y - 0 = \frac{1}{2}(x - 1) \Leftrightarrow y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$$

7ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



$$\text{Seja } f \text{ definida por } f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^4}{x^4 + y^4} & \text{se } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{se } (x, y) = (0, 0). \end{cases}$$

- a) Verifique se f é contínua em $(0, 0)$.
 b) Calcule, caso existam, as derivadas parciais de f em $(0, 0)$, ou justifique caso não existam.
 c) Verifique se f é diferenciável em $(0, 0)$.

Cálculos e resposta:

a) Devemos mostrar que existe $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$ e que $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y) = f(0, 0) = 0$

temos que

$$\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y) = \lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^4}{x^4 + y^4}. \text{ Vemos, por caminhos, que } \lim_{t \rightarrow 0} f(t, 0) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t^4}{t^4} = \lim_{t \rightarrow 0} 1 = 1$$

e $\lim_{t \rightarrow 0} f(0, t) = \lim_{t \rightarrow 0} 0 = 0$. Logo, não existe $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$.

b) Cálculo de $\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0)$ e $\frac{\partial f}{\partial y}(0, 0)$

$$\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x, 0) - f(0, 0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{x^4}{x^4} - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \text{ que não existe, isto é, não existe}$$

$L \in \mathbb{R}$ tal que $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} = L$

$$\frac{\partial f}{\partial y}(0, 0) = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{f(0, y) - f(0, 0)}{y - 0} = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{0 - 0}{y - 0} = \lim_{y \rightarrow 0} 0 = 0$$

c) Pelo item (a), como f não é contínua em $(0, 0)$, f não é diferenciável em $(0, 0)$.

Por outro lado, também, como não existe $\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0)$, f não é diferenciável em $(0, 0)$.