

LISTA 1 - MAB353 Período 2021-1 Remoto

90 pontos

O objetivo desta lista é trabalhar manualmente com máscaras, conversão de bases e com a representação em ponto flutuante, tanto em precisão simples e como em precisão dupla. Embora existam maneiras de obter respostas através de programas ou aplicativos, a lista deve ser respondida com todos os passos feitos manualmente como se estivesse em prova, **sem uso de calculadora e/ou PC**. Somente use calculadora onde for explicitamente permitido. Qualquer outra conversão terá que ser feita manualmente, com aritmética simples. Não apresente resultados sem comprovação.

Questão 1 (10 pontos)

Descubra os tamanhos dos caches L1 (instrução e dados), L2 e L3 disponíveis no processador dos computadores dos membros da dupla. Indique os sistemas operacionais, liste os procedimentos utilizados para cada sistema operacional e apresente as capturas de telas com as informações dos caches. Terão que ser apresentadas as informações relativas ao equipamento de cada aluno da dupla, caso não esteja respondendo de forma individual.

Questão 2 (10 pontos)

O conteúdo em hexadecimal de um arquivo texto editado no Linux é:
70 75 6E C3 A7 C3 A3 6F 5F C3 AA 74 61 23 64 C3 B3 69 24 0A

Descubra qual o conteúdo foi **digitado** pelo usuário, mostrando, passo a passo, a correspondência dos bytes com caracteres de texto e explicando a fonte das correspondências, se ASCII ou outra.

Questão 3 (10 pontos)

O seguinte programa em C imprime uma máscara (*unsigned mask*) tendo apenas o MSB (bit mais significativo) ligado e todos os outros bits em zero, **sem usar o conhecimento do tamanho em bits da arquitetura**. As reticências mostram parte do código que foi apagada.

```
int main ( ) {  
    unsigned long int mask = ... ;  
    mask = ... ;  
    printf ("máscara = 0x%lx \n", mask);  
}
```

Complete o programa. Numa mesma tela de terminal, compile o programa para 32 bits (opção `-m32`) e para 64 bits, rode os dois executáveis e capture tudo na mesma tela. A tela terá que mostrar a linha de comando de compilação, execução e saída para cada arquitetura.

Questão 4 (10 pontos)

a) (5) Qual a maior magnitude real que pode ser representado com precisão dupla? Dê sua resposta indicando os 64 bits da representação e mostrando o valor em termos de potências de 2.

b) (5) Qual a menor magnitude real que pode ser representada com precisão dupla? Dê sua resposta indicando os 64 bits da representação e mostrando o valor em termos de potências de 2.

Questão 5 (10 pontos)

a) (5) Como representar $0,3 \times 2^{-131}$ em ponto flutuante precisão simples na arquitetura de 32 bits? Mostre passo a passo o desenvolvimento de sua resposta e apresente a representação do resultado final em hexa. Qual foi o valor obtido?

b) (5) Represente agora o mesmo valor em precisão dupla e verifique a importância de se ter um maior número de dígitos significativos. Qual o valor obtido?

Questão 6 (30 pontos)

Queremos justificar a impressão do programa abaixo, trabalhando manualmente com as representações em ponto flutuante:

```
int main (){
    float x = 4.3;
    double z = 3.2, y;
    y = x - z;
    printf ("y = 4,3 - 3.2 = %10.13f\n", y);
}
```

Veja que a variável x tem precisão simples, enquanto y e z são em precisão dupla. Para os valores envolvidos que devem ser calculados à mão, as representações serão sempre normalizadas no formato $\langle s \rangle \langle \text{exp} \rangle \langle f \rangle$. É preciso mostrar separadamente o cálculo de f e de exp.

a) (5) Converta 0,3 para binário fracionário, mostrando o passo a passo e obtendo uma quantidade de bits de pelo menos 24 bits após a vírgula. Mostre o resultado em hexadecimal. Não pode simplesmente indicar o resultado. **É necessário mostrar o processo de conversão, como se estivesse fazendo uma prova sem consulta, sem calculadora. Tem que fazer tudo na mão.**

b) (5) Obtenha agora a representação normalizada de 4,3 em precisão simples. Obtenha inicialmente f, lembrando de arredondar ao truncar em 23 bits. Obtenha agora exp. **Mostre a representação em hexadecimal do float x. Não mostre apenas o binário, pois a correção será sobre o hexadecimal.**

c) (5) Converta 0,2 para binário fracionário, mostrando o passo a passo e obtendo uma quantidade de bits de pelo menos 52 bits após a vírgula. Mostre o resultado em hexadecimal. Não pode simplesmente indicar o resultado. **É necessário mostrar o processo de conversão, como se estivesse fazendo uma prova sem consulta, sem calculadora. Tem que fazer tudo na mão.**

d) (5) Obtenha agora a representação normalizada de 3,2 em precisão dupla. Obtenha inicialmente f, lembrando de arredondar ao truncar em 52 bits. Obtenha agora exp. Mostre a representação em hexadecimal do double z.

e) (5) Como operações com ponto flutuante são realizadas internamente no processador na maior precisão, obtenha a diferença $x - z$, estendendo a mantissa de x para 52 bits e realizando a operação como se estivesse subtraindo dois valores representados em double. Obtenha então a representação desta diferença em double. Lembre-se que para realizar a operação é preciso antes igualar os expoentes e depois subtrair as mantissas resultantes. Após, volte a normalizar o resultado obtido para obter a representação double. **Mostre a representação em hexadecimal de y.**

f) (5) Calcule matematicamente o valor que será impresso pelo programa como uma soma de frações. Faça a soma e obtenha uma fração final. Use uma calculadora para facilitar e indique o valor decimal do resultado com 13 casas decimais após a vírgula. Execute o programa no computador e comprove que o resultado obtido é igual ao obtido analiticamente.

Questão 7 (10 pontos)

Para $x < 0$, a operação $x/2$ com o arredondamento correto a zero pode ser realizada fazendo a operação $(x + 1) \gg 1$, isto é, soma-se 1 e depois se faz o deslocamento aritmético à direita (vide slides da aula 3). Qual deve ser o procedimento a ser realizado se quisermos obter o arredondamento correto de $x/2^k$, a divisão inteira de x negativo pela k-ésima potência de 2 co uso de k deslocamentos? Justifique o procedimento, da melhor maneira possível (matematicamente melhor, se conseguir), e dê exemplo da obtenção correta do resultado.