

Aluno:

25/abril/2022

1. (0,5 pontos). Leia atentamente as afirmativas I, II e III abaixo e em seguida responda:
- Cartões perfurados e código Morse foram usados antes de computadores eletrônicos existirem.
 - Os computadores IBM-PC foram lançados antes do computador Apple II.
 - Computadores embarcados em placas do tamanho de cartões de crédito como Arduino e Raspberry Pi já existiam antes do final do século XX.
- Estão **corretas** as afirmações:
- II e III.
 - III, apenas.
 - Todas.
 - I, apenas.
 - Nenhuma.
2. (0,5 pontos). Aplicativos modernos em computadores e dispositivos móveis são programas que executam sob um dado sistema operacional. Frequentemente, estes programas estão disponíveis em versões distintas, para uma gama variada de plataformas de execução. Dentre as afirmações abaixo, a que **não está correta** relacionada a aplicativos é:
- Um aplicativo que executa em um tablet da Apple é basicamente o mesmo que executa em um Iphone da Apple, a nível de código binário.
 - É possível executar certos aplicativos, tal como o Acrobat Reader, nos sistemas operacionais Linux e MacOS usando um único código binário.
 - É possível executar aplicativos do pacote Office em um celular.
 - Todo e qualquer aplicativo necessita interagir com o sistema operacional subjacente.
 - Um único código de aplicativo pode executar em uma máquina executando Windows e em um Mac executando MacOS, se em uma destas houver uma máquina virtual adequada instalada.
3. (0,5 pontos). A integração de tecnologias que evoluíram separadamente é um fato conhecido. Marque abaixo **todas as afirmações corretas** sobre este tema.
- O advento da Internet permitiu a evolução dos computadores, pela integração destes com a infraestrutura de telecomunicações criada com a tecnologia de telefonia.
 - A tecnologia de comunicação por voz evoluiu junto com a integração à Internet e hoje toda a comunicação por voz se baseia na digitalização do som antes de sua transmissão.
 - A tecnologia de produção, distribuição e comercialização de áudio não foi profundamente afetada pela computação, como se esperava.
 - O cinema e a tecnologia de imagem em geral se beneficiam da tecnologia de computação, seja para a qualidade de efeitos especiais, seja para a distribuição livre ou comercial de vídeos.
 - A domótica resulta da integração da computação, das telecomunicações e dos sistemas de controle para evolução do bem-estar do ser humano em sua residência.
4. (0,5 pontos). Leia atentamente as afirmativas I, II e III abaixo e em seguida responda:
- Ao ligar um sistema computacional (computador/tablet/celular) é sempre necessário carregar o sistema operacional em memória e esta realidade nunca vai mudar.
 - A questão de carga do sistema operacional pode ser solucionada com uma mudança tecnológica radical, como alterar o uso de RAM por memória não-volátil.
 - O uso de memórias não-voláteis apenas traria vantagens para o uso de sistemas computacionais.
- Estão **corretas** as afirmações:
- I e II.

- b) II, apenas.
- c) II e III.
- d) Todas.
- e) Nenhuma.

5. (0,5 pontos). Leia atentamente as afirmativas I, II e III abaixo, e em seguida responda:
- I. Um sistema de numeração posicional unário (que usa base 1) possui como desvantagem em relação a sistemas de base maior o crescimento linear (e não logarítmico) do tamanho dos numerais.
 - II. Um sistema de numeração posicional duodecimal (que usa a base 12) emprega 12 símbolos para representar numerais.
 - III. Com o sistema posicional de numeração que usa a base 12 não se pode representar qualquer número passível de ser representado com o sistema posicional de numeração que usa a base 10.

Estão **incorretas** as afirmações:

- a) Somente a I.
 - b) II e III.
 - c) I e III.
 - d) Somente a III.
 - e) Nenhuma.
6. (1 ponto). Seja o seguinte numeral, que usa uma representação binária: **11001101**. Diga o que este numeral representa, ao interpretar o numeral segundo quatro esquemas de codificação distintos: (I) sinal magnitude em 8 bits (SM); (II) Natural representado na base 10, (III) Inteiro em complemento de dois; (IV) natural em hexadecimal. A resposta certa é uma das opções abaixo, escolha ela.

	SM, 8 bits	N, Base 10	Z, 2's, 8 bits	N, Hexa
a)	-77	207	-53	CD
b)	-75	205	-71	BC
c)	-77	205	-51	CD
d)	-75	204	-51	-4D
e)	-76	207	-52	B8

7. (6,5 pontos). Realize as conversões numéricas indicadas abaixo. Não é necessário usar precisão após a vírgula de mais de 4 casas, quando for o caso.

- [1] $(-38)_{Z, \text{ base } 10} = (\text{_____})_{Z, \text{ complemento de } 2, 9 \text{ bits}}$ (1 ponto)
- [2] $(101111011)_{N, \text{ base } 2} = (\text{_____})_{N, \text{ base } 16}$ (0,5 pontos)
- [3] $(1100101)_{Z, \text{ complemento de } 2, 7 \text{ bits}} = (\text{_____})_{Z, \text{ base } 10}$ (1 ponto)
- [4] $(1220)_{N, \text{ base } 3} = (\text{_____})_{N, \text{ base } 8}$ (0,5 pontos)
- [5] $(1101101)_{N, \text{ base } 2} = (\text{_____})_{N, \text{ base } 8}$ (0,5 pontos)
- [6] $(0101111)_{Z, \text{ complemento de } 2, 7 \text{ bits}} = (\text{_____})_{Z, \text{ base } 10}$ (1 ponto)
- [7] $(1011101)_{Z, \text{ sinal-magnitude, } 7 \text{ bits}} = (\text{_____})_{Z, \text{ base } 8}$ (1 ponto)
- [8] $(3456)_{N, \text{ base } 7} = (\text{_____})_{N, \text{ base } 10}$ (1 ponto)

Gabarito

1. (0,5 pontos). Leia atentamente as afirmativas I, II e III abaixo e em seguida responda:

- I. Cartões perfurados e código Morse foram usados antes de computadores eletrônicos existirem.
- II. Os computadores IBM-PC foram lançados antes do computador Apple II.
- III. Computadores embarcados em placas do tamanho de cartões de crédito como Arduino e Raspberry Pi já existiam antes do final do século XX.

Estão **corretas** as afirmações:

- a) II e III.
- b) III, apenas.
- c) Todas.
- d) I, apenas.**
- e) Nenhuma.

Resposta Certa: Item d. O item é o único correto. É possível confirmar no histórico disponível em <https://ethw.org/w/images/1/19/Timeline.pdf>, que o telégrafo (que usa código Morse) foi inventado em 1844, e que o cartão perfurado surgiu em 1801 (para tecelagem) e 1901 (para armazenar dados), enquanto que o primeiro computador eletromecânico surgiu em 1934 e o primeiro eletrônico entre 1937-1939. O item II está incorreto, pois como se pode verificar em <http://www.computerhistory.org/timeline/>, o Apple II foi lançado em 1977 e o IBM-PC apenas em 1982. O item III está incorreto. No mesmo histórico anterior mencionado antes pode-se perceber que ambos foram lançados já no século XXI, o Arduino em 2005 e o Raspberry Pi em 2012.

2. (0,5 pontos). Aplicativos modernos em computadores e dispositivos móveis são programas que executam sob um dado sistema operacional. Frequentemente, estes programas estão disponíveis em versões distintas, para uma gama variada de plataformas de execução. Dentre as afirmações abaixo, a que **não está correta** relacionada a aplicativos é:

- a) Um aplicativo que executa em um tablet da Apple é basicamente o mesmo que executa em um Iphone da Apple, a nível de código binário.
- b) É possível executar certos aplicativos, tal como o Acrobat Reader, nos sistemas operacionais Linux e MacOS usando um único código binário.**
- c) É possível executar aplicativos do pacote Office em um celular.
- d) Todo e qualquer aplicativo necessita interagir com o sistema operacional subjacente.
- e) Um único código de aplicativo pode executar em uma máquina executando Windows e em um Mac executando MacOS, se em uma destas houver uma máquina virtual adequada instalada.

Resposta Certa: Item b. Os aplicativos para Linux e MacOS são incompatíveis entre si, mesmo que ambos tenham como base o antigo SO Unix, pois suas estruturas derivaram de variedades já muito distintas daquele SO, respectivamente o Minix e o Unix BSD. Os demais itens são todos corretos.

3. (0,5 pontos). A integração de tecnologias que evoluíram separadamente é um fato conhecido. Marque abaixo **todas as afirmações corretas** sobre este tema.

- a) O advento da Internet permitiu a evolução dos computadores, pela integração destes com a infraestrutura de telecomunicações criada com a tecnologia de telefonia.
- b) A tecnologia de comunicação por voz evoluiu junto com a integração à Internet e hoje toda a comunicação por voz se baseia na digitalização do som antes de sua transmissão.
- c) A tecnologia de produção, distribuição e comercialização de áudio não foi profundamente afetada pela computação, como se esperava.
- d) O cinema e a tecnologia de imagem em geral se beneficiam da tecnologia de computação, seja para a qualidade de efeitos especiais, seja para a distribuição livre ou comercial de vídeos.
- e) A domótica resulta da integração da computação, das telecomunicações e dos sistemas de controle para evolução do bem-estar do ser humano em sua residência.

Resposta Certa: Marcar todos os itens, exceto o item c. O mercado de áudio foi praticamente destruído em sua estrutura de direitos autorais pela facilitação da pirataria gerada pela digitalização sem controle adequado da garantia de direitos autorais. Seguiu-se uma reinvenção deste mercado com a criação de barreiras para compartilhar arquivos de áudio e a comercialização de acesso a servidores, mais um processo que retribui ao artista valores baseados no número de vezes que uma música ou outra mídia é empregada. Todos os demais itens possuem afirmações corretas.

4. (0,5 pontos). Leia atentamente as afirmativas I, II e III abaixo e em seguida responda:

- I. Ao ligar um sistema computacional (computador/tablet/celular) é sempre necessário carregar o sistema operacional em memória e esta realidade nunca vai mudar.
- II. A questão de carga do sistema operacional pode ser solucionada com uma mudança tecnológica radical, como alterar o uso de RAM por memória não-volátil.
- III. O uso de memórias não-voláteis apenas traria vantagens para o uso de sistemas computacionais.

Estão **corretas** as afirmações:

- a) I e II.
- b) II, apenas.**
- c) II e III.
- d) Todas.
- e) Nenhuma.

Resposta Certa: Item b. O item I está incorreto, pois hoje já estão praticamente desenvolvidas diversas tecnologias de memória de escrita e leitura cujo conteúdo não se apaga ao desligar o sistema computacional. Ainda resta, contudo, decidir como operar a mudança, viabilizando a fabricação e comercialização em escala de uma ou mais destas tecnologias, mudando os SOs para se adaptarem a esta nova natureza da memória etc. O item II está correto, O item III está incorreto, pois existe pelo menos um problema sério a resolver. Caso a estrutura do SO seja corrompida (seja por falha de hardware ou falhas de software), como solucionar o problema? Manter o processo de recarga do SO como hoje a cada vez que se energiza o sistema computacional? O custo não seria muito alto, inviabilizando os ganhos de usar memória não volátil?

5. (0,5 pontos). Leia atentamente as afirmativas I, II e III abaixo, e em seguida responda:

- I. Um sistema de numeração posicional unário (que usa base 1) possui como desvantagem em relação a sistemas de base maior o crescimento linear (e não logarítmico) do tamanho dos numerais.

- II. Um sistema de numeração posicional duodecimal (que usa a base 12) emprega 12 símbolos para representar numerais.
- III. Com o sistema posicional de numeração que usa a base 12 não se pode representar qualquer número passível de ser representado com o sistema posicional de numeração que usa a base 10.

Estão **incorretas** as afirmações:

- a) Somente a I.
- b) II e III.
- c) I e III.
- d) Somente a III.**
- e) Nenhuma.

Resposta Certa: Item d. O item I está correto, pois o sistema de numeração unário precisa de n dígitos para representar qualquer número n . Não há como se beneficiar do uso da notação posicional no sistema de numeração unário. Para qualquer outra base pertencente a N^* o crescimento do tamanho da representação posicional depende do logaritmo que usa como base a base numérica do sistema. Por exemplo, para representar n na base 2, precisamos $(\log_2 n)$ dígitos tomando sempre o menor natural não menor que este valor (o teto de $\log_2 n$) para o número de dígitos a usar efetivamente. Por exemplo, para $n=10$ precisamos de 4 dígitos binários, pois $\log_2 10 \approx 3,1623$. O item II está correto pois para representar valores na base 12 12 símbolos são necessários, por exemplo os elementos do conjunto $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B\}$. O item 3 está incorreto, pois qualquer número representável em uma base de N^* sempre pode ser representado em outra base. A prova disto é a generalidade dos algoritmos de conversão de base.

6. (1 ponto). Seja o seguinte numeral, que usa uma representação binária: 11001101. Diga o que este numeral representa, ao interpretar o numeral segundo quatro esquemas de codificação distintos: (I) sinal magnitude em 8 bits (SM); (II) Natural representado na base 10, (III) Inteiro em complemento de dois; (IV) natural em hexadecimal. A resposta certa é uma das opções abaixo, escolha ela.

	SM, 8 bits	N, Base 10	Z, 2's, 8 bits	N, Hexa
a)	-77	207	-53	CD
b)	-75	205	-71	BC
c)	-77	205	-51	CD
d)	-75	204	-51	-4D
e)	-76	207	-52	B8

Resposta Certa: Item c. O numeral **11001101** interpretado em sinal magnitude é negativo, pois o bit mais esquerda é 1. Os demais 7 bits devem ser convertidos com um binário puro para obter a magnitude decimal, o que resulta: $1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6 = 1 + 4 + 8 + 64 = 77$. Logo o numeral interpretado segundo SM é **-77**. Na base 10, os 7 bits mais à direita tem a mesma interpretação que em SM, mas o oitavo bit em 1 representa $1 \times 2^8 = 128$, e não o sinal. Assim, o natural base 10 representado é $128 + 77 = 205$. Em complemento de 2, deve-se somar $+77$ obtidos com os 7 bits mais à direita com -128 , pois o bit mais significativo possui valor negativo nesta representação. Logo, em complemento de 2 **11001101** convertido para decimal é $-128 + 77 = -51$. Para a conversão de **11001101** em hexa, basta tomar os grupos de 4 bits a partir da esquerda e usar a tabela de conversão vista em aula, ou seja: $1101 = D$ e $1100 = C$. Logo, o valor representado escrito em hexadecimal na notação posicional é **CD**.

7. (7,5 pontos). Realize as conversões numéricas indicadas abaixo. Não é necessário usar precisão após a vírgula de mais de 4 casas, quando for o caso.

[1] $(-38)_Z, \text{ base } 10 = (\mathbf{111011010})_Z, \text{ complemento de } 2, 9 \text{ bits}$

(1 ponto)

Resposta: Uma maneira simples de resolver este item é converter por divisões sucessivas o numeral na base 10 positivo de mesmo módulo (+38) para o positivo equivalente em complemento de 2, 9 bits, trocando depois o sinal do positivo obtido. Façamos isto:

- 38 div 2 = 19 resto **0**
- 19 div 2 = 9 resto **1**
- 9 div 2 = 4 resto **1**
- 4 div 2 = 2 resto **0**
- 2 div 2 = 1 resto **0**
- 1 div 2 = 0 resto **1**

Toma-se os restos na ordem inversa de sua geração para gerar o numeral da esquerda para a direita. Logo, +38 na base 10 em 9 bits corresponde a 000100110. Lembrando: os três 0s à esquerda foram acrescentados para satisfazer a representação em complemento de 2, em 9 bits. Para se trocar o sinal de +38 e obter -38 inverte-se todos os bits e soma-se 1 no resultado da inversão, ignorando vai-um do bit mais significativo, se houver. Assim, tem-se que a resposta é $111011001+000000001=111011010$, que corresponde a -38 na base 10.

$$[2] \quad (101111011)_{N, \text{ base } 2} = (\mathbf{17B})_{N, \text{ base } 16} \quad (0,5 \text{ pontos})$$

Resposta: Este é um problema simples, toma-se os bits da base 2 a partir da direita de 4 em 4, e se converte estes usando a tabela vista em aula, o que dá 1011=B, 0111=7 e 1=1. Logo, a resposta é **17B**.

$$[3] \quad (1100101)_{Z, \text{ complemento de } 2, 7 \text{ bits}} = (\mathbf{-27})_{Z, \text{ base } 10} \quad (1 \text{ ponto})$$

Resposta: Usando a definição de complemento de 2 (7 bits), convertemos direto o número em uma soma de potências de 2 que levam ao valor decimal, assim, lembrando que o bit mais significativo possui valor negativo: $-1*2^6 + 1*2^5 + 0*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = -64+32+0+0+4+0+1 = -27$, e esta é a resposta.

$$[4] \quad (1220)_{N, \text{ base } 3} = (\mathbf{63})_{N, \text{ base } 8} \quad (0,5 \text{ pontos})$$

Resposta: Lembrando que a base 3 não é potência de 2, o mais fácil é talvez converter o valor inicial para decimal e depois para a base 8:

- $(1220)_3 = (1*3^3 + 2*3^2 + 2*3^1 + 0*3^0)_{10} = (27 + 18 + 6 + 0)_{10} = (51)_{10}$
- A partir daí, basta converter o valor decimal para a base 8 por divisões sucessivas por 8:
 - 51 div 8 = 6 resto **3**
 - 6 div 8 = 0 resto **6**
- O resultado é obtido concatenando os restos na ordem inversa de sua geração, ou seja: **63**.

$$[5] \quad (1101101)_{N, \text{ base } 2} = (\mathbf{155})_{N, \text{ base } 8} \quad (0,5 \text{ pontos})$$

Resposta: Este é mais um problema simples, toma-se os bits da base 2 a partir da direita de 3 em 3, e se converte eles usando a tabela vista em aula, o que dá 101=5, 101=5 e 1=1. Logo, a resposta é **155**.

$$[6] \quad (0101111)_{Z, \text{ complemento de } 2, 7 \text{ bits}} = (\mathbf{+47})_{Z, \text{ base } 10} \quad (1 \text{ ponto})$$

Resposta: Como se trata de um número positivo em complemento de 2, 7 bits (pois o bit mais à esquerda é 0 e não há valor negativo a considerar), não há grandes problemas nesta conversão, basta realizar a soma de potências: $-0*2^6 + 1*2^5 + 0*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = -0+32+0+8+4+2+1 = 47$, e esta é a resposta.

$$[7] \quad (1011101)_{Z, \text{ sinal-magnitude, } 7 \text{ bits}} = (\mathbf{-35})_{Z, \text{ base } 8} \quad (1 \text{ ponto})$$

Resposta: Como se trata de um número inteiro negativo, temos que tomar cuidado. Usaremos aqui a convenção de representar um número em octal (=base 8) com sinal + ou - para indicar se este é positivo ou negativo. Ignorando a possibilidade de usar a notação em complemento de 8 (que não foi vista em aula), podemos converter o número em sinal-magnitude, 7 bits, no seu positivo equivalente, e a partir daí usar a conversão simples de base 2 em base 8, mais tarde acrescentando o sinal do número original. Como o bit de sinal

é 1, o número é negativo. A conversão da magnitude dá: $101=5$, $011=3$. Assim, a magnitude na base 8 é $= (35)_8$. Logo, a resposta do item é **-35**.

[8] $(3456)_{N, \text{base } 7} = (\mathbf{1266})_{N, \text{base } 10}$ (1 ponto)

Resposta: Basta usar a definição da notação posicional na base 7 e se obtém facilmente a resposta: $3 \cdot 7^3 + 4 \cdot 7^2 + 5 \cdot 7^1 + 6 \cdot 7^0 = 1029 + 196 + 35 + 6 = 1266$, que é a resposta.