

**Fundamentos da Computação Digital - MAB111**  
**Nelson Quilula Vasconcelos**  
**Segunda avaliação – 2021/1**  
**Respostas para [lula@im.ufrj.br](mailto:lula@im.ufrj.br), assunto: FCD 2021/1 L2**

**1ª Questão ( 2 pontos )**

O que é e para que serve o Unicode? Quais são as vantagens e desvantagens do seu uso?

Unicode é uma forma de representação binária de letras, algarismos e outros sinais gráficos. Inicialmente a ideia era permitir a utilização em um único sistema de todos os símbolos gráficos usados em todas as culturas que usam algum tipo de alfabeto fonético. Para isso foi usado inicialmente um número de 16 bits para representar cada um dos símbolos gráficos.

Empregando números de 16 bits existem 65536 combinações, permitindo representar todos os símbolos gráficos que aparecem em todas as línguas atuais que empregam algum tipo de alfabeto fonético.

As 128 primeiras combinações usadas no Unicode ( de 0 a 127 ) são idênticas às usadas no código ASCII, tornando o conjunto de caracteres representáveis em Unicode um super conjunto do ASCII. As 128 combinações seguintes ( de 128 a 255 ) permitem representar os símbolos gráficos usados em todas as línguas empregadas na Europa ocidental que não fazem parte do conjunto representável no ASCII.

As combinações remanescentes ( valores de 256 a 65535 ) permitem representar os símbolos usados em todas as demais línguas atuais que usam alfabetos fonéticos e também os caracteres de uso mais comum nas línguas chinesa, coreana e japonesa.

Para permitir a incorporação de todos os caracteres das línguas chinesa, coreana e japonesa e os caracteres usados em línguas que não estão mais em uso foram posteriormente adicionados mais quatro bits ao código.

A principal vantagem do uso do Unicode advém da possibilidade de incluir em um texto caracteres de qualquer língua que esteja em uso ou não. As principais desvantagens são de duas naturezas:

- Nem todos os dispositivos são capazes de representar todos os caracteres usados no Unicode;

- O número de bits usados para armazenar um texto é significativamente maior que o necessário em outros códigos mais simples como o ASCII ou o conjunto Windows-1252. Para mitigar essa desvantagem foi desenvolvido o esquema UTF-8, que permite incluir em um texto tanto caracteres do código ASCII como Unicode. Em UTF-8 cada caráter que faça parte do conjunto ASCII é representado por um número de 8 bits com valor menor que 128 e os códigos do Unicode que não fazem parte do conjunto ASCII são representados por dois ou mais números de 8 bits que tem valor maior ou igual a 128.

**2ª Questão ( 1 ponto )**

Um pixel frequentemente é representado por três números binários. Para que serve cada um desses números?

Cada um desses três números representa a intensidade de cada uma das três cores primárias na composição da cor do pixel. As cores primárias são vermelho, verde e azul.

**3ª Questão ( 2 pontos )**

Suponha que estamos representando sons em um computador usando amostras de 12 bits e uma taxa de amostragem de oito mil amostras por segundo. Qual seria o som de maior frequência que poderíamos tratar? Qual seria a faixa dinâmica, em dB, dos sons que poderíamos tratar usando esse esquema?

Como é necessário ter duas amostras para cada ciclo, a frequência máxima que poderia ser usada é 4000Hz.

Para calcular a faixa dinâmica é preciso levar em conta que um bit de cada amostra corresponde ao sinal. Assim, o valor máximo da amplitude de cada amostra é  $2^{11}-1 = 2047$ . Portanto a faixa dinâmica será  $20 \times \log ( 2047 )$  dB, que é aproximadamente igual a 66,2dB.

#### 4ª Questão ( 1 ponto )

Para que serve a via de endereçamento de uma memória? Qual é a relação entre o número de linhas que formam a via de endereçamento de uma memória e a capacidade dessa memória?

A via de endereçamento permite selecionar qual das células da memória será lida ou terá seu valor alterado.

O número máximo de células de uma memória endereçada usando n linhas de endereço é igual a  $2^n$ .

#### 5ª Questão ( 2 pontos )

Apresente a implementação de um somador binário completo, que use três entradas denominadas x, y e vem e produza duas saídas, denominadas Soma e Vai. Sua implementação deve usar apenas as operações lógicas “não e” e “não”. Sua resposta deve ser apresentada na forma de duas expressões booleanas: Uma para a saída Soma e a outra para a saída Vai.

A tabela verdade do somador completo é:

X	Y	Vem	Soma	Vai
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

$$\text{Soma} = ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} ) \mid ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} \setminus ) \mid ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} \setminus ) \mid ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} )$$

Usando o teorema de DeMorgan podemos obter:

$$\text{Soma} = ( ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} ) \setminus \setminus ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} \setminus ) \setminus \setminus ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} \setminus ) \setminus \setminus ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} ) )$$

Ou transformando para a notação com operador prefixado:

$$\text{Soma} = \text{N\~aoE} ( \text{N\~aoE} ( X \setminus, Y \setminus, \text{Vem} ), \text{N\~aoE} ( X \setminus, Y, \text{Vem} \setminus ), \text{N\~aoE} ( X, Y \setminus, \text{Vem} \setminus ), \text{N\~aoE} ( X, Y, \text{Vem} ) )$$

$$\text{Vai} = ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} ) \mid ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} ) \mid ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} \setminus ) \mid ( X \setminus Y \setminus \text{Vem} )$$

Essa expressão pode ser simplificada para:

$$\text{Vai} = ( Y \setminus \text{vem} ) \mid ( X \setminus \text{vem} ) \mid ( X \setminus Y )$$

Usando o teorema de DeMorgan podemos obter:

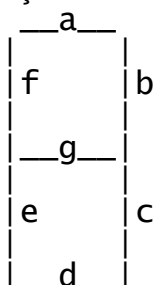
$$\text{Vai} = ( ( Y \setminus \text{vem} ) \setminus \setminus ( X \setminus \text{vem} ) \setminus \setminus ( X \setminus Y ) ) \setminus \setminus$$

Ou transformando para a notação com operador prefixado:

$$\text{Vai} = \text{N\~aoE} ( \text{N\~aoE} ( Y, \text{Vem} ), \text{N\~aoE} ( X, \text{Vem} ), \text{N\~aoE} ( X, Y ) )$$

#### 6ª Questão ( 2 pontos )

Os mostradores de sete segmentos permitem apresentar os algarismos decimais empregando segmentos que podem estar no estado visível ( 1 ) ou no estado invisível. ( 0 ). Cada um dos sete segmentos é representado por uma das sete primeiras letras do alfabeto, de acordo com a seguinte convenção:



Considere que é necessário apresentar algarismos decimais que estão codificados em excesso três em um mostrador desse tipo.

Empregando mapas de Karnaugh, obtenha expressões do tipo “AND-OR” ( “soma de produtos” ) para as funções de v, x, y e z correspondentes aos segmentos C e F.

Utilize a seguinte tabela verdade:

Algarismo:		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valor excesso três:	v	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	x	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
	y	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
	z	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Segmentos acesos:	A	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
	B	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	C	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	D	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	E	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	F	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
	G	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Segmento C:

		yz			
		00	01	11	10
vx	00	x	x	1	x
	01	1	0	1	1
	11	1	x	x	x
	10	1	1	1	1

$$\text{SegC} = y \mid x \mid z$$

Segmento F:

		yz			
		00	01	11	10
vx	00	x	x	1	x
	01	0	0	1	0
	11	1	x	x	x
	10	1	1	1	0

$$\text{SegF} = (y \& z) \mid (v \& y)$$