

TERMOS IMPORTANTES

bit de paridade	Código Padrão Americano para Troca de Informações (ASCII)	método de paridade
byte	códigos alfanuméricos	nibble
codificação em binário puro	decimal codificado em binário	palavra
código Gray	(BCD)	sistema de numeração hexadecimal
		tamanho de palavra

PROBLEMAS²

SEÇÕES 2.1 E 2.2

2.1 Converta os seguintes números binários em decimais.

- (a)* 10110
- (b) 10010101
- (c)* 100100001001
- (d) 01101011
- (e)* 11111111
- (f) 01101111
- (g)* 1111010111
- (h) 11011111
- (i)* 100110
- (j) 1101
- (k)* 111011
- (l) 1010101

- (b) 13
- (c)* 189
- (d) 1000
- (e)* 77
- (f) 390
- (g)* 205
- (h) 2133
- (i)* 511
- (j) 25
- (k) 52
- (l) 47

2.2 Converta os seguintes valores decimais em binários.

- (a)* 37

2.3 Qual é o maior valor decimal que pode ser representado por

- (a)* um número binário de 8 bits?
- (b) um número de 16 bits?

SEÇÃO 2.4

2.4 Converta cada número hexadecimal em seu equivalente decimal.

- (a)* 743
- (b) 36
- (c)* 37FD
- (d) 2000
- (e)* 165
- (f) ABCD
- (g)* 7FF
- (h) 1204
- (i) E71
- (j) 89
- (k) 58
- (l) 72

2.5 Converta os números decimais em seu equivalente hexadecimal.

- (a)* 59
- (b) 372
- (c)* 919
- (d) 1024
- (e)* 771
- (f) 2313
- (g)* 65.536
- (h) 255
- (i) 29

- (j) 33
- (k) 100
- (l) 200

2.6* Converta os valores hexadecimais do Problema 2.4 em binários.

2.7* Converta os números binários do Problema 2.1 em hexadecimais.

2.8 Relacione os números hexadecimais, em sequência, de 195_{16} a 180_{16} .

2.9* Quando um número decimal grande é convertido em binário, algumas vezes é mais fácil convertê-lo primeiro em hexadecimal e, então, em binário. Experimente esse procedimento para o número 2133_{10} e compare-o com o procedimento usado no Problema 2.2(h).

2.10 Quantos dígitos hexadecimais são necessários para representar números decimais até 20.000? E até 40.000?

2.11 Converta os valores hexadecimais a seguir em decimais.

- (a)* 92
- (b) 1A6
- (c)* 37FD
- (d) ABCD
- (e)* 000F
- (f) 55

² As respostas dos problemas assinalados com um asterisco podem ser encontradas ao final do livro.

- (g)* 2C0
- (h) 7FF
- (i) 19
- (j) 42
- (k) CA
- (l) F1

2.12 Converta os valores decimais a seguir em hexadecimais.

- (a)* 75
- (b) 314
- (c)* 2048
- (d) 24
- (e)* 7245
- (f) 498
- (g)* 25.619
- (h) 4.095
- (i) 95
- (j) 89
- (k) 128
- (l) 256

2.13 Escreva o dígito hexa equivalente para os seguintes números binários de 4 bits na ordem em que foram escritos, sem fazer cálculos por escrito nem com a calculadora.

- (a) 1001
- (b) 1101
- (c) 1000
- (d) 0000
- (e) 1111
- (f) 0010
- (g) 1010
- (h) 1001
- (i) 1011
- (j) 1100

- (k) 0011
- (l) 0100
- (m) 0001
- (n) 0101
- (o) 0111
- (p) 0110

2.14 Escreva o número binário de 4 bits para o equivalente dígito hexa, sem fazer cálculos por escrito nem com a calculadora.

- (a) 6
- (b) 7
- (c) 5
- (d) 1
- (e) 4
- (f) 3
- (g) C
- (h) B
- (i) 9
- (j) A
- (k) 2
- (l) F
- (m) 0
- (n) 8
- (o) D
- (p) 9

2.15* Qual é o maior valor que pode ser representado por três dígitos hexa?

2.16* Converta os valores em hexa do Problema 2.11 em binários.

2.17* Relacione os números hexa, em sequência, de 280 a 2A0.

2.18 Quantos dígitos hexadecimais são necessários para representar os números decimais até 1 milhão? E até 4 milhões?

SEÇÃO 2.4

2.19 Codifique os números decimais a seguir em BCD.

- (a)* 47
- (b) 962
- (c)* 187
- (d) 6.727
- (e)* 13
- (f) 529
- (g)* 89.627
- (h) 1024
- (i)* 72
- (j) 38
- (k)* 61
- (l) 90

2.20 Quantos bits são necessários para representar os números decimais na faixa de 0 a 999 usando (a) o código binário puro? (b) E o código BCD?

2.21 Os números a seguir estão em BCD. Converta-os em decimal.

- (a)* 1001011101010010
- (b) 000110000100
- (c)* 011010010101
- (d) 0111011101110101
- (e)* 010010010010
- (f) 010101010101
- (g) 10111
- (h) 010110
- (i) 1110101

SEÇÃO 2.7

- 2.22*** (a) Quantos bits estão contidos em 8 bytes?
 (b) Qual é o maior número hexa que pode ser representado com quatro bytes?
 (c) Qual é o maior valor decimal codificado em BCD que pode ser representado com 3 bytes?

- 2.23** (a) Consulte a Tabela 2.4. Qual é o nibble mais significativo do código ASCII para a letra X?
 (b) Quantos nibbles podem ser armazenados em uma palavra de 16 bits?
 (c) Quantos bytes são necessários para formar uma palavra de 24 bits?

SEÇÕES 2.8 E 2.9

2.24 Represente a expressão ' $X = 3 \times Y$ ' em código ASCII (excluindo as aspas). Anexe um bit de paridade ímpar.

2.25* Anexe um bit de paridade *par* a cada um dos códigos ASCII do Problema 2.24 e apresente o resultado em hexa.

2.26 Os bytes a seguir (mostrados em hexa) representam o nome de uma pessoa do modo como foi armazenado na memória de um computador. Cada byte é um código em ASCII com um bit (MSB) anexado. Determine o nome da pessoa.

- (a)* 42 45 4E 20 53 4D 49 54 48
 (b) 4A 6F 65 20 47 72 65 65 6E

2.27 Converta os seguintes números decimais para o código BCD e, em seguida, anexe um bit de paridade *ímpar*.

- (a)* 74
 (b) 38
 (c)* 8884
 (d) 275
 (e)* 165
 (f) 9201
 (g) 11
 (h) 51

2.28* Em determinado sistema digital, os números decimais de 000 a 999 são representados em código BCD. Um

bit de paridade *ímpar* foi anexado ao final de cada sequência de bits. Analise cada código a seguir e admita que cada sequência de bits tenha sido transmitida de um local para outro. Algumas das sequências de bits contêm erros. Suponha que *não tenham ocorrido mais que dois bits errados* para cada sequência. Determine qual(is) contém(êm) um único bit errado e qual(is), *definitivamente*, contém(êm) dois. (*Dica*: lembre-se de que se trata de um código BCD.)

- (a) 1001010110000
 ↑ ↑ ↑
 msb lsb bit de paridade
 (b) 0100011101100
 (c) 0111110000011
 (d) 1000011000101

2.29 Considere que um receptor tenha recebido os seguintes dados referentes ao transmissor do Exemplo 2.17:

0 1 0 0 1 0 0 0
 1 1 0 0 0 1 0 1
 1 1 0 0 1 1 0 0
 1 1 0 0 1 0 0 0
 1 1 0 0 1 1 0 0

Quais erros o receptor pode detectar a partir desses dados recebidos?

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

2.30* Faça as conversões a seguir. Em algumas, você pode querer experimentar diversos métodos para ver qual é mais prático. Por exemplo, a conversão de binário em decimal pode ser feita diretamente ou pode-se fazer uma conversão de binário em hexadecimal e, em seguida, de hexadecimal em decimal.

- (a) $1417_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_2$
 (b) $255_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_2$
 (c) $11010001_2 = \underline{\hspace{1cm}}_{10}$
 (d) $1110101000100111_2 = \underline{\hspace{1cm}}_{10}$
 (e) $2497_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_{16}$
 (f) $511_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_{\text{BCD}}$
 (g) $235_{16} = \underline{\hspace{1cm}}_{10}$
 (h) $4316_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_{16}$
 (i) $7A9_{16} = \underline{\hspace{1cm}}_{10}$
 (j) $3E1C_{16} = \underline{\hspace{1cm}}_{10}$
 (k) $1600_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_{16}$
 (l) $38187_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_{16}$

- (m) $865_{10} = \underline{\hspace{1cm}}_{\text{BCD}}$
 (n) $100101000111_{\text{BCD}} = \underline{\hspace{1cm}}_{10}$
 (o) $465_{16} = \underline{\hspace{1cm}}_2$
 (p) $B34_{16} = \underline{\hspace{1cm}}_2$
 (q) $01110100_{\text{BCD}} = \underline{\hspace{1cm}}_2$
 (r) $111010_2 = \underline{\hspace{1cm}}_{\text{BCD}}$

2.31* Represente o valor decimal 37 em cada uma das seguintes formas:

- (a) binário puro
 (b) BCD
 (c) hexa
 (d) ASCII (isto é, considere cada dígito um caractere)

2.32* Preencha os espaços em branco com a(s) palavra(s) correta(s).

- (a) A conversão de decimal em _____ requer divisões sucessivas por 16.

- (b) A conversão de decimal em binário requer divisões sucessivas por _____.
- (c) No código BCD, cada _____ é convertido no equivalente binário de 4 bits.
- (d) O código _____ altera apenas um bit quando passamos de uma representação, no código, para a seguinte.
- (e) Um transmissor anexa um _____ aos bits do código para permitir ao receptor detectar _____.
- (f) O código _____ é o alfanumérico mais usado em sistemas de computadores.
- (g) _____ é usado muitas vezes como alternativa conveniente para representar números binários grandes.
- (h) Uma cadeia de caracteres de 8 bits é denominada _____.
- 2.33** Escreva os números binários resultantes quando cada um dos seguintes números é incrementado em uma unidade.
- (a)* 0111

- (b) 010011
(c) 1011
(d) 1111

2.34 Aplique uma operação de decremento a cada número binário.

- (a)* 1100
(b) 101000
(c) 1110
(d) 1001 0000

2.35 Escreva os números resultantes quando cada um dos seguintes números é incrementado.

- (a)* 7779_{16}
(b) 9999_{16}
(c)* $0FFF_{16}$
(d) 2000_{16}
(e)* $9FF_{16}$
(f) $100A_{16}$
(g) F_{16}
(h) FE_{16}

2.36* Repita o Problema 2.35 para a operação de decremento.

DESAFIOS

- 2.37*** Os endereços das posições de memória de um microcomputador são números binários que identificam cada posição da memória em que um byte é armazenado. O número de bits que constitui um endereço depende da quantidade de posições de memória. Visto que o número de bits pode ser muito grande, o endereço é especificado em hexa em vez de binário.
- (a) Se um microcomputador tem 20 bits de endereço, quantas posições diferentes de memória ele possui?
- (b) Quantos dígitos hexa são necessários para representar um endereço de uma posição de memória?
- (c) Qual é o endereço, em hexa, da 256^{a} posição da memória? (*Observação:* o primeiro endereço é sempre zero.)
- (d) O programa de computador está armazenado no bloco 2 kbyte mais baixo da memória. Dê o endereço de partida e final desse bloco.
- 2.38** Em um CD de áudio, o sinal de tensão de áudio é amostrado cerca de 44.000 vezes por segundo, e o valor de cada amostra é gravado na superfície do CD como um número binário. Em outras palavras, cada número binário gravado representa um único ponto da forma de onda do sinal de áudio.
- (a) Se os números binários têm uma extensão de 6 bits, quantos valores diferentes de tensão podem ser representados por um único número binário? Repita o cálculo para 8 e 10 bits.
- (b) Se forem usados 10 bits, quantos bits serão gravados no CD em 1 segundo?

- (c) Se um CD tem capacidade de armazenar 5 bilhões de bits, quantos segundos de áudio podem ser gravados quando forem utilizados números de 10 bits?

2.39* Uma câmera digital, que grava em preto e branco, forma um reticulado sobre uma imagem e, então, mede e grava um número binário, que representa o nível (intensidade) de cinza em cada célula do reticulado. Por exemplo, ao usar números de 4 bits, o valor correspondente ao preto é ajustado em 0000 e o valor correspondente ao branco em 1111, e qualquer nível de cinza fica entre 0000 e 1111. Ao usar 6 bits, o preto corresponderá a 000000 e o branco a 111111, e todos os tons de cinza estarão entre esses dois valores. Suponha que desejemos distinguir entre 254 diferentes tons de cinza em cada célula do reticulado. Quantos bits seriam necessários para representar esses níveis (tons)?

2.40 Uma câmera digital de 3 megapixels armazena um número de 8 bits para o brilho de cada uma das cores primárias (vermelho, verde, azul) encontradas em cada elemento componente da imagem (pixel). Se cada bit é armazenado (sem compressão de dados), quantas imagens podem ser armazenadas em um cartão de memória de 128 megabytes? (*Observação:* nos sistemas digitais, mega significa 2^{20} .)

2.41 Construa uma tabela mostrando as representações de todos os números decimais de 0 a 15 em binário, hexa e BCD. Compare sua tabela com a Tabela 2.3.