

Semana 4

Cap 3

3.13

O número mínimo de bits em notação sinal-magnitude que podemos usar para representar os 23 000 jogadores são 16 bits:

1 111 1111 1111 1111

Sinal Amplitude com range de 32 767

3.14

Para representar-mos 37 831 habitantes em notação sinal-magnitude são necessários 17 bits, 1 para o sinal e os restantes 16 para conseguirmos ter um range de 65 535 na magnitude, caso a notação seja em unsigned, retirando o bit do sinal, apenas necessitamos dos 16 da magnitude.

3.15

Sendo que por lei, cada trabalhador pode trabalhar 12h/dia, ou seja, 24 meias horas. Os dados dos 19 trabalhadores têm de ser armazenados por 2 semanas ou 10 dias úteis, pelo que:

$$24 \times 10 \times 19 = 4560$$

Pelo que seriam necessários 13 bits para armazenar estes dados.

3.16

A empresa usa o formato AA / HHHHH - BB, em que AA corresponde às iniciais país, BB binário para o tipo de assinatura e HHHHH é o número do assinante em hexadecimal,

Ou seja o número máximo de assinantes é dado pelo tipo de assinatura multiplicado pelo nº de bits usado para representar os H's, ou seja:

$$3 \times 2^{20} = 3\,145\,728$$

3.17

O range da representação em 32 bits vai de -2,147,483,648 a + 2,147,483,647, sendo que o bit mais significativo iria ser usado para o sinal.

O maior valor desta representação, em binário, seria 0 1111 (+27 bits a 1), ou seja, o mesmo valor das visualizações antes do bug, atingindo este limite, o computador iria colocar BMS a 1, tornando assim o número de visualizações negativo.

Como este nº de bits já não era necessário para representar corretamente as visualizações, os engenheiros do YouTube tiveram que aumentar o range da contagem para 64 bits, logo o número máximo de visualizações pode agora ir até $2^{63} = 9\,223\,372\,036\,854\,775\,807$ (pois um bit é usado para o sinal).

3.18

a)

Temos,

$$23_x = 10101_2$$

Se $23_x = 10101_2$ e

$$10101_2 = 2^4 + 2^2 + 2^0 = 21, \text{ então}$$

$$\begin{aligned} 23_x &= 2 \cdot X^1 + 3 \cdot X^0 \\ &= 2 \cdot X + 3 \end{aligned}$$

$$2 \cdot X + 3 = 21$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot X = 18$$

$$\Leftrightarrow X = 9$$

b)

$$4X_7 = 35_9$$

$$\begin{aligned} 4X_7 &= 4 \cdot 7^1 + X \cdot 7^0 \\ &= 28 + X \end{aligned}$$

$$35_9 = 3 \cdot 9^1 + 5 \cdot 9^0 = 32_{10}$$

$$4X_7 = 32_{10}$$

$$\Leftrightarrow 28 + X = 32$$

$$\Leftrightarrow x = 4$$

3.19

a)

$$110011_2 + 10101_2 = 1001000_2$$

$$\begin{array}{r} 110011 \\ + 10101 \\ \hline 1001000 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{xxxxx} \\ \text{xxxxx} \end{array}$$

$$129B_{12} + 239_{12} = 1518_{12}$$

$$129B_{12} + 239_{12}$$

$$\Leftrightarrow 1 \times 12^3 + 2 \times 12^2 + 9 \times 12^1 + 11 \times 12^0 + 2 \times 12^2 + 3 \times 12^1 + 9 \times 12^0$$

$$\Rightarrow 1728 + 288 + 108 + 11 + 288 + 36 + 9 = 2468$$

$$\begin{array}{r}
 2468 \mid 12 \\
 \underline{8} \quad 205 \mid 12 \\
 \quad \underline{1} \quad 14 \mid 12 \\
 \quad \quad \underline{5} \quad 1 \mid 12 \\
 \quad \quad \quad \underline{1} \quad 0
 \end{array}$$

c)

$$CBA_{16} + 987_{16} = 3E1_{16}$$

$$CBA_{16} + 987_{16} = ?$$

$$\Rightarrow 12 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 9 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 7 \times 16^0$$

$$\hookrightarrow 384 + 176 + 10 + 288 + 128 + 7 = 993$$

$$\begin{array}{r}
 993 \mid 16 \\
 \underline{1} \quad 62 \mid 16 \\
 \quad \underline{14} \quad 3 \mid 16 \\
 \quad \quad \underline{3} \quad 0
 \end{array}$$

$$993 = 3E1_{16}$$

3.20

Ten's-complement é dado por $10^n - N$

a)

1236

$$10^4 - 1236 = 8764$$

b)

90 037

$$10^5 - 90037 = 99631$$

c)

111 122

$$10^6 - 111122 = 888878$$

3.21

Alínea	Binário	Complemento p/1	Complemento p/2
a)	001110	1100011	1100100
b)	1100110011	0011001100	0011001101
c)	00000001	11111110	11111111
d)	11100000001	00011111110	00011111111

3.22

Alínea	Número	8 bits - sinal-magnitude	Complemento p/1	Complemento p/2
a)	18	0001 0010	0001 0010	0001 0010

b)	121	0111 1001	0111 1001	0111 1001
c)	-33	1010 0001	1101 1110	1101 1111
d)	-100	1110 0100	1001 1011	1001 1100

3.23

10110 00111 em:

a) Sinal-magnitude

1 0110 00111

- $2^7 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 2^0$
- 199

b) Complemento para 1

1 0110 00111

- 1001 11000
- $2^8 + 2^5 + 2^4 + 2^3$
- 312

c) Complemento para 2

1 0110 00111

- 1001 11000
- 1001 11001
- $2^8 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^0$
- 313

d) Excesso-511

10110 00111

$2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^2 + 2^1 + 2^0$

711 - 511

200

3.24

-233 (10 bits)

a) sinal-magnitude

Sinal - magnitude

1 0111 01001

b) Complemento para 1

Sinal - magnitude (com bits trocados pois é negativo)

1 1000 10110

c) Complemento para 2

Sinal - magnitude (com bits trocados +1)

1 1000 10111

d) Excesso 511

$$-233 + 511 = 278$$

01000 10110

3.26

(a)	$\begin{array}{r} 11010 \\ + 1010 \\ \hline 100100 \end{array}$	(b)	$\begin{array}{r} 111010 \\ + 101010 \\ \hline 1100100 \end{array}$	(c)	$\begin{array}{r} 1001111010 \\ + 1011010 \\ \hline 1011010100 \end{array}$	(d)	$\begin{array}{r} 1101011 \\ + 1011000 \\ \hline 11000011 \end{array}$
	<i>xxx</i>		<i>xxxx1</i>		<i>xxxx1</i>		<i>xxxx</i>

3.27

(a)	$\begin{array}{r} 1001\overset{x}{1}\overset{x}{0}\overset{x}{10} \\ + 1000\ 1010 \\ \hline 100100100 \end{array}$	(b)	$\begin{array}{r} 0111\overset{x}{1}\overset{x}{1}\overset{x}{1}\overset{x}{0}\overset{x}{10} \\ + 0110\ 1010 \\ \hline 11100100 \end{array}$	(c)	$\begin{array}{r} 1101\overset{x}{1}\overset{x}{1}\overset{x}{1}\overset{x}{0}\overset{x}{1} \\ + 1110\ 1101 \\ \hline 111001010 \end{array}$	(d)	$\begin{array}{r} 0110\overset{x}{1}\overset{x}{1}\overset{x}{10} \\ + 0101\ 1000 \\ \hline 11000011 \end{array}$
	<i>overflow</i>				<i>overflow</i>		