

Module : Architecture des ordinateurs1
Contrôle continu : 1h30min

Documents et calculatrices non autorisés.

Exercice 1 : (6pts)

1. Combien d'entiers positifs peut-on coder en **binaire** sur un octet (**1byte**) ?
 $2^8-1=255$
2. Coder en **binaire** sur un octet (**1 byte**) les entiers **105** et **21**. Puis effectuer l'**addition binaire** des entiers codés. Vérifier que le résultat sur un octet (**byte**) est correct.

$$105 = (1101001)_2$$

$$21 = (10101)_2$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1101001 \\ + 10101 \\ \hline 1111110 \end{array}$$

3. Coder en **hexadécimale** les entiers **79** et **35** puis effectuer **la multiplication** des entiers codés.

$$79 = 4F$$

35=23

$$4F+23=ACD$$

4. Quelle est la **valeur décimale** qui correspond à la **valeur BCD** : (1000 0110 0001)
(1000 0110 0001)_{BCD} = 861
5. Coder **98, 88** en **Gray** puis en **BCD**, puis calculer la **somme** de ces deux nombres **98, 88** codé en **BCD**

$98 = (1100010)_2 = (1010011)_{\text{Gray}} = (1001 \ 1000)_{\text{BCD}}$

$88 = (1011000)_2 = (1110100)_{\text{Gray}} = (1000\ 1000)_{\text{BCD}}$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{|c|c|} \hline 1001 & 1000 \\ \hline \end{array} \\ + \begin{array}{|c|c|} \hline 1000 & 1000 \\ \hline \end{array} \\ \hline \begin{array}{|c|c|} \hline 10001 & 10000 \\ \hline \end{array} \\ + \begin{array}{|c|c|} \hline 110 & 110 \\ \hline \end{array} \\ \hline \begin{array}{|c|c|} \hline 10000 & 0110 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

6. convertie **en décimale** les valeurs qui sont **coder en Gray**

$$(11000)_{\text{gr}} = (10000)_2 = 16$$

$$(10001)_{\text{gr}} = (11110)_2 = 30$$

$$(1110111)_{\text{gr}} = (1011010)_2 = 90$$

Exercise 2: (6pts)

1. Quel est l'intervalle des valeurs pour les codages suivants sur **n bit** :

Codage sur n bit	Intervalle des valeurs (rang values)
Codage des entiers naturels	2^n-1
Représentation Signe+Valeur Absolue (SVA)	$[-2^{n-1}, +2^{n-1}]$
Représentation complément à 1(CA1)	$[-2^{n-1}, +2^{n-1}]$
Représentation complément à 2(CA2)	$[-2^n, +2^{n-1}]$

2. Donnez sur **8 bits** le codage des valeurs suivantes :

valeurs	SVA	CA1	CA2
-0	10000000	11111111	00000000
-15	10001111	11110000	11110001
-128	Over flow	Over flow	10000000
+32	00100000	00100000	00100000
+145	Over flow	Over flow	Over flow
-89	1101 1001	10100110	10100111
-20	10010100	11101011	11101100

3. Réalisez les opérations suivantes, en utilisant les deux techniques : **complément à 1** et **complément à 2** :
25+35 , 25-35 , -78-87 , 78-78.

+25=0001 1001
+35=0010 0011
-35=(1010 0011)SVA=(11011100)CA1==(11011101)CA2
+78=(0100 1110)
-78=(1100 1110)SVA=(10110001)CA1=(10110010)CA2
+87=0101 0111
-87=(1101 0111)SVA=(10101000)CA1=(10101001)CA2

25+35
CA1 et CA2 : 0001 1001+0010 0011=0011 1100

25-35
CA1 : 0001 1001+11011100=1111 0101
CA2 : 0001 1001+11011101=1111 0110

-78-87
CA1 : 10110001+10101000=0101 1001 +1=0101 1010 over flow
CA2 : 10110010+10101001=0101 1011 over flow

78-78 :
CA1 : 0100 1110+10110001=1111 1111
CA2 : 0100 1110+10110010=0000 0000

Exercise 3:(2pts)

1. Exprimez les nombres suivants en virgule flottante **simple précision IEEE 754**(IEEE 754 single-precision). Puis abrégé en **hexadécimal** (abbreviate the results in Hexa)

+ 19, - 0.625, - 33.0625
+19= 0001 0011.0=1.0011*2^4
simple précision IEEE 754 : 0 10000010 001100000000000000000000
Hexa : 41180000

-0.625= -1.01 x 2^-1
simple précision IEEE 754 : 1 01111110 010000000000000000000000
hexa : BF20 0000

-33.0625= -1.000001 x 2^5
simple précision IEEE 754 : 1 10000100 000010000000000000000000
hexa: C2040000

2. Écrivez l'équivalent **décimal** des nombres **en virgule flottante IEEE 754** (IEEE 754 floating point numbers) suivants.

Single-Precision: (42960000)₁₆ (C1640000)₁₆ (BFA00000)₁₆

(42960000)₁₆ = 0 10000101 001011000000000000000000

Signe : 0 (positif)

Exposant : 10000101 = (133)₁₀

Mantisse : 001011000000000000000000

(42960000)₁₆ = +1.001 * 2⁽¹³³⁻¹²⁷⁾ = +64.06

(C1640000)₁₆ : 1 10000010 110010000000000000000000

Signe : 1 (négatif)

Exposant : 10000010 = (130)₁₀

Mantisse : 110000010110 0100000000000000000000

(C1640000)₁₆ = -1.11 * 2⁽¹³⁰⁻¹²⁷⁾ = -8.88

(BFA00000)₁₆ : 1 01111111 010000000000000000000000

Signe : 1 (négatif)

Exposant : 01111111 = (127)₁₀

Mantisse : 010000000000000000000000

(BFA00000)₁₆ = -2^(127 - 127) * 1.01 = -1.01