Dpt Informatique-IGMO-Corrigé-EMD1- Avril 99 Architecture des ordinateurs

Exo1.La valeur 11111111 peut être considérée comme :

- Nombre non signé $(11111111)_2 = 2^8 - 1 = (255)_{10}$
- Nombre signé : 11111111
  - ✓ SVA : $(11111111)_2 = (-127)_{10}$
  - ✓ C1 : $(11111111)_2 = (-0)_{10}$
  - ✓ C2 : $(11111111)_2 = (-1)_{10}$

Exo2.: $(37724)_8$, comme un nombre entier,

- En C1 : $(011\ 111\ 111\ 010\ 100)_2$ sur 15 bits
  $(0011\ 111\ 111\ 010\ 100)_2$ sur 16 bits

Bit de signe : 0 donc le nombre est positif.

$(N)_{10} = (3.8^4 + 7.\ 8^3 + 7.8^2 + 2.8^1 + 4.8^0)_{10}$

- En C2 : c'est la même valeur décimale

$(37724)_8$, pris comme un réel,avec 5 bits pour l'exposant, nous donne :

0 | 01111 | 1111010100 bit de signe = 0 ;exposant = 15 ;mantisse = 0,1111010100

$N \approx (0,1111)_2 .\ 2^{15}$ soit $(0,5 + 0,25 + 0,125 + 0,062)_{10} .2^{15} = + 0,937 .\ 2^{15}$

Exo3.on convertit la valeur de l'octal en binaire, sur 32 bits

27632000000 = 1 | 01111100 | 11010000000000000000000

- On détermine la mantisse : signe de la mantisse = 1 (le nombre est négatif)

Mantisse en valeur absolue = 11010000000000000000000

$= (0,\ 1101)_2 = (0,\ 8125)_{10}$

- On calcule l'exposant b
- Pour un exposant biaisé sur 8 bits, le biais vaut $2^{8-1} = 2^7 = (128)_{10}$

Exposant biaisé $= (01111100)_2 = 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2$

$= 64 + 32 + 16 + 8 + 4 = 124$

Exposant réel = Exposant biaisé – biais = 124 – 128 = $(-4)_{10}$

Le nombre, sous la forme demandée est : $(-0,\ 8125 .\ 2^{-4})$

NB : le bit caché n'est pas pris en considération dans les calculs.

Exo4.

a)Le plus petit nombre positif correspond à la plus petite mantisse positive et au plus petit exposant.

- ✓ Plus petite mantisse : 1000000 soit $(0,1)_2$
- ✓ Plus petit exposant biaisé : 0000 = 0

D'où le plus petit exposant réel $= 0 - 2^3 = (-8)_{10}$

Le Min > 0 $= +(0,\ 1)_2 .\ 2^{-8} = 2^{-9}$

Le plus grand nombre réel positif correspond à la plus grande mantisse positive et au plus grand exposant.

- ✓ Plus grande mantisse = 1111111 soit $(0,1111111)_2$
  $= 1 - 0,0000001 = 1 - 2^{-7}$
- ✓ Plus grand exposant biaisé : $1111 = (16 - 1)_{10} = (15)_{10}$

D'où le plus grand exposant réel $= 15 - 8 = (7)_{10}$
Le Max >0 $= + (1 - 2^{-7}).\ 2^7 = 2^7.2^0 = (127)_{10}$

L'intervalle fermé est de la forme :

$$\mathbf{[1.\ 2^{-9}\ ,\ 127\ .\ 2^0]}$$

b) Passons de l'hexadécimal au binaire
X = AE8 = 1010 1110 1000
= 1 | 0101 | 1101000
Bit de signe = 1
Exposant biaisé = 0101 = 5
Exposant réel $= 5 - 2^3 = -3$
Mantisse = 0,1101
$X = -0,1101.\ 2^{-3} = -1101\ .\ 2^{-7} = -13\ .\ 2^{-7}$

Y = 9D0 = 1001 1101 0000
= 1 | 0011 | 1010000
Bit de signe = 1
Exposant biaisé = 0011 = 3
Exposant réel $= 3 - 2^3 = -5$
Mantisse = 0,101
$Y = -0,101.\ 2^{-5} = -101\ .\ 2^{-8} = -5\ .\ 2^{-8}$

c) Calcul de Z = Y – X
$Z = (-5\ .\ 2^{-8}) - (-13\ .\ 2^{-7})$ on normalise les exposants d'où
$Z = (-5\ .\ 2^{-8}) - (-26\ .\ 2^{-8}) = 21\ .\ 2^{-8}$
d) On fait une conversion décimale vers binaire
$-32,625 = -100000,101 = -0,100000101\ .\ 2^{+6}$
Signe du nombre : - donc bit 11 à 1
Mantisse normalisée = 0, 100000101 qui ne tient pas sur 7 bits et doit donc être tronquée à 0,1000001
Exposant réel = 6 donc exposant biaisé $= 6 + 8 = 14 = (1110)_2$
donc - 32, 625 sera représenté par 1 | 1110 | 1000001 | ce qui donne $(7501)_8$