

Résumé

• base 10 \equiv base décimale.

$$N_{10} = a_n \times 10^n = a_n \times 2^{\log_2 10^n} = a_n \times 16^{\log_2 10^n}$$

• Base 2 \equiv base binaire.

• Base 8 \equiv base octale.

• Base 16 \equiv base hexadécimale.

• N signé : $\begin{cases} > 0 : N_{10} \\ < 1 : N_{10} \end{cases}$

• Représentation à virgule fixe :

exp : on utilise 4 bits : partie entière
4 bits : partie décimale

$$(15,25)_{10} = (1111,01)_{2^1} = (1111,0100)_{2^1} \quad \text{V.F.}$$

$$(10,43)_{10} = (0,0110111)_{2^1}$$

$$= (0000,01101)_{2^1} \quad \text{V.F.}$$

• Représentation à virgule flottante.

$$R = (-1)^s \times 1, H \times 2^e$$

S : signe $\begin{cases} s=0 \text{ si } R > 0 \\ s=1 \text{ si } R < 0 \end{cases}$

H : Mantisse : partie décimale

e : exposant : déplacement du virgule.

$$\text{exp : } (15,25)_{10} = (1111,01)_{2^1}$$

$$s=0$$

$$H = 11101$$

$$e = 3$$

$$R = (-1)^0 \times 1,11101 \times 2^3$$

$$(10,43)_{10} = (-0,0110111)_{2^1}$$

$$s=1$$

$$H = 10111$$

$$e = -2$$

• Décimal \leftrightarrow Binaire

par division par 2 + le reste comme bit

• Valeur max d'un nbr binaire à n bits :

$$(N_{\max})_{10} = 2^n - 1$$

• base 8 : $8 = 2^3 \rightarrow 3$ bits par chiffre.

• base 16 : $16 = 2^4 \rightarrow 4$ bits par chiffre

• complément à 2 : C_2

$$C_2 = C_1 + 1 = -N$$

C_1 : complément à 1 de N : 0 \leftrightarrow 1, 1 \leftrightarrow 0

• Conversion d'un nbr binaire \leftrightarrow Décimal d'un nbr signé : $N = (a_{m-1} a_{m-2} \dots a_1 a_0)_2$

$$N_{10} = -a_{m-1} \times 2^{m-1} + a_{m-2} \times 2^{m-2} + \dots + a_1 \times 2 + a_0$$

• Valeur Min et Max d'un nbr signé sur m bits :

$$N_{\min} = -2^{m-1} ; N_{\max} = 2^{m-1} - 1$$

• Représentation du Nbr réels en binaires :

$$R = (a_{m-1} \dots a_0, a_{-1} \dots a_{-m})_2$$

Partie entière

Partie décimale.

• valeur décimale de R :

$$R = a_{m-1} \times 2^{m-1} + \dots + a_0 \times 2^0 + a_{-1} \times 2^{-1} + \dots + a_{-m} \times 2^{-m}$$

• conversion Décimal \rightarrow Binaire :

$$(2)_{10} \rightarrow (1)_{2^1}$$

• partie entière \rightarrow Division par 2

• partie décimale \rightarrow multiplication par 2

$$\text{exp : } 0,43 \times 2 = 0,86 \rightarrow a_1 = 0$$

$$0,86 \times 2 = 1,72 \rightarrow a_2 = 1$$

$$0,72 \times 2 = 1,44 \rightarrow a_3 = 1$$

$$0,44 \times 2 = \dots$$

$$(10,43)_{10} = (10,011 \dots)_2$$

(1)

• standard IEEE 754:

Simple précision:

32 bits pour représenter le nombre

S: 1 bit | E: 8 bits | M: 23 bits

E = e + 127 : exposant avec offset.

$$|R_{min}| = 1,8 \times 10^{-38}$$

$$|R_{max}| = 3,4 \times 10^{38}$$

• IEEE 754: Double précision (Double)

S: 1 bit | E: 11 bits | M: 52 bits

avec E = e + 1023

$$|R_{min}| \approx 2,23 \times 10^{-308}$$

$$|R_{max}| \approx 1,8 \times 10^{308}$$

• Nombres spéciaux:

0 \rightarrow E = 0 et M = 0

Infinité (N/O) \rightarrow E = 2047 (simple)
E = 2047 (double)
M = 0

NaN (not a number) O/O \rightarrow E = 2047
E = 2047
M \neq 0

Soustraction

soustraction par C_2 :

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 0 \\ - \quad 0 \quad -1 \quad -1 \\ \hline 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \end{array}$$

$$a - b = a + C_2(b)$$

$$= a + C_1(b) + 1$$

Addition en hexa:

- Addition chiffre par chiffre
- Retenue si le résultat $\geq F$
 \rightarrow Ajouter au chiffre suivant

$$\begin{array}{r} A39 \\ + 1AB \\ \hline (BE4) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ + 11 \\ \hline (20) \end{array}$$

Soustraction en hexa:

emprunte si $b > a$
lorsqu'on fait $a - b$

$$9 - 5 = 01001 - 00100$$

$$= 00100$$

$$5 - 9 = -4 \rightarrow (C_2)$$

• Addition avec virgule flottante:

$$A + B = (-1)^{S_a} \cdot 1, M_a \times 2^{E_a} + (-1)^{S_b} \cdot 1, M_b \times 2^{E_b}$$

Etape du calcul

$$1,1 \times 2^2 + 1,001 \times 2^3$$

$$\rightarrow 0,11 \times 2^3 + 1,001 \times 2^3$$

$$\rightarrow (0,11 + 1,001) \times 2^3$$

$$\Rightarrow 1,111 \times 2^3$$

• Multiplication avec virgule flottante:

$$A \times B = (-1)^{S_a} \times 1, M_a \times 2^{E_a} \times (-1)^{S_b} \times 1, M_b \times 2^{E_b}$$

$$\Rightarrow A \times B = (-1)^{S_a + S_b} \times 1, M_a \times 1, M_b \times 2^{E_a + E_b}$$

exp. $A = 1,1 \times 2^2$; $B = 1,001 \times 2^3$
 $1, M_a \times 1, M_b = 1,1 \times 1,001$

$$\begin{array}{r} 1,001 \\ \times 1,1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,001 \\ + 1,001 \\ \hline 1,101 \end{array}$$

$$E_a + E_b = 2 + 3 = 5$$

$$= 101_2$$

$$\Rightarrow A \times B = 1,1011 \times 2^5$$

Le codage du résultat d'une division
Par zéro (INF):

$$(inf) = 0 \quad 1 \dots 1 \quad 0 \dots 0 = (FF800000)$$

$$\begin{array}{r} 23 \text{ Bit} \\ 100 \\ - 111 \\ \hline \end{array}$$

• Unité en binaire pour le stockage de l'info :

1 bit \rightarrow 0 ou 1

8 bits \rightarrow 1 octet ou 1 byte

2^{10} bits \rightarrow 1024 octets \rightarrow 1 ko \rightarrow 1 kB

1 ko \times 1 ko = 1 MO = 1 MB

2^{30} octets = 1 GO = 1 GB

2^{40} octets = 1 TO = 1 TB

$$\rightarrow 1 \text{ kB} = \frac{1}{8} \text{ ko}$$

liaison série de 9600 bits : $\frac{9600}{8} \text{ oct} = 1200 \text{ oct}$

• Octet

Codage binaire : codage Bcd :

Chaque chiffre est codé sur 4 bits

$$(10)_{10} = (0001 \ 0000)_{\text{Bcd}}$$

$$(15)_{10} = (0001 \ 0101)_{\text{Bcd}}$$

Codage ASCII :

utilise 8 bits et contient

des codes pour représenter : - commande.

exp : A = 65 ; B = 66 ; a = 97

$$'1' = 49$$

$$'2' = 50$$

$$1024 \text{ kBits} \rightarrow \frac{1024}{8} \text{ octets}$$

$$2^{10} \text{ ko} \rightarrow 1 \text{ MO}$$

$$4096 \text{ bits} = 4 \text{ kBits} = 0.004 \text{ Mbits}$$

$$\bullet \text{ MBits} = 10^3 \text{ kBits}$$

$$8 \text{ bits} = 1 \text{ octets}$$

$$1 \text{ Bits} = \frac{1}{8} \text{ octets}$$


autres notations \rightarrow Bit de sign.


Chap II

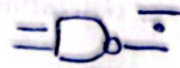
Resume


$$a + \bar{a}b = a + b$$


fonction NON: 

fonction ET: 

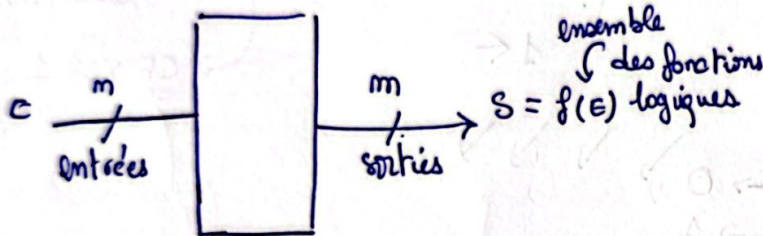
fonction OU: 

fonction NAND: 

fonction NOR: 

fonction XOR:  $\rightarrow \bar{x}y + x\bar{y}$

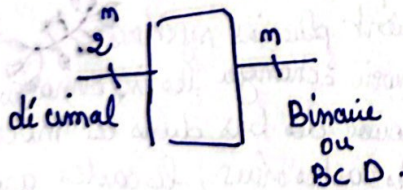
Les circuits combinatoires:



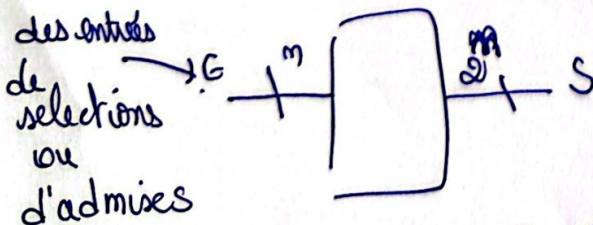
• circuit transcodeurs:



• des codeurs: transforme une information en décimale ou Binaire ou BCD



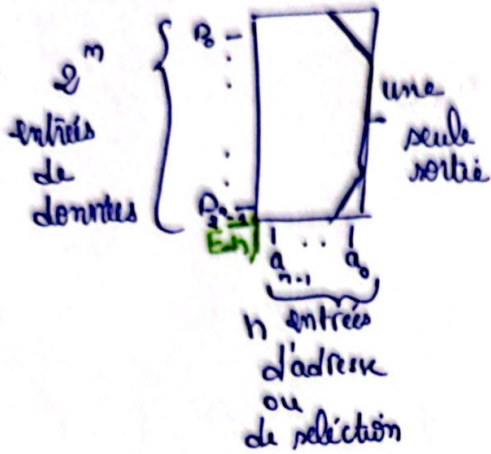
• des décodeurs: transforme une information en binaire (ou BCD) ou Décimale



EN: entrée d'activation (ENable)

- La mise en cascade se fait à partir de deux entrées d'activation,

Les Multiplexeurs:



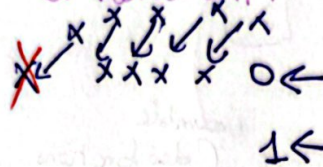
$$\begin{cases} 0 \oplus B = B \\ 1 \oplus B = \bar{B} \end{cases}$$

Unité Arithmétique et Logique (ALU):

- entrée de données (A et B)
- entrée de sélection
- sorties
- indicateurs ou flags : SF : bit de signe (zero flag) ZF : sortie de la porte XOR.
- CF : Carry (carry flag)

Opérations de décalage et Rotation:

• décalage gauche avec 0 (shift left with 0)



• " " avec 1

• décalage gauche avec 1 → 1

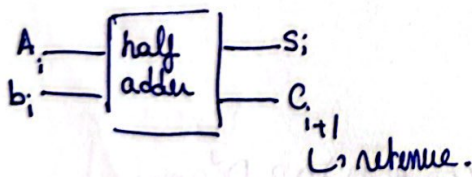
• " " " 1 → 1

• Rotate left = فالل يوي الغز

• Rotate right = اللز يوي اللز

OF: (overflow flag) sortie XOR
CF XOR 1.

• circuit demi-additionneur:



• circuit additionneur complet:



• un bus parallèle est un ensemble de conducteurs qui relient plusieurs systèmes électroniques pour pouvoir échanger les informations.

• on trouve des bus dans les microprocesseurs, les cartes mères, les cartes graphiques, ...
Symbole: