

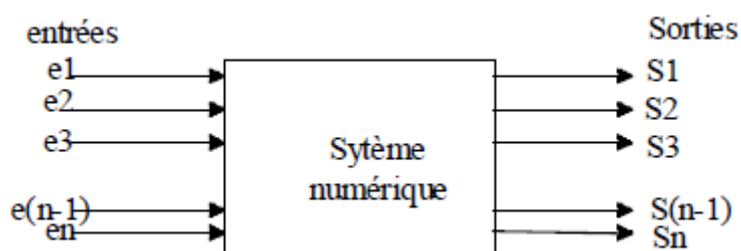
Systeme numerique

1. Definition d'un Systeme Numerique

C'est un systeme de traitement de variable numerique (mot binaire) d'entree sous la forme $(e_n, e_{n-1}, \dots, e_3, e_2, e_1)$ delivrant en sortie une variable numerique sous la forme $(S_n, S_{n-1}, \dots, S_3, S_2, S_1)$ avec « e » et « S » variables binaires pouvant prendre deux valeurs logiques « 0 » ou « 1 » et « n » nombre de bits du mot numerique.

Ex. : Si « n » = 8 Alors le mot d'entree est sous la forme $(e_8, e_7, e_6, e_5, e_4, e_3, e_2, e_1)$.

Le mot de sortie est sous la forme $(S_8, S_7, S_6, S_5, S_4, S_3, S_2, S_1)$.



Exemple d'application : Station Météo

Le systeme de traitement de l'information d'une station météo est numerique.

Les variables numeriques d'entrees representent des grandeurs physiques (temperature, force et direction du vent...). Les grandeurs electriques image des grandeurs physiques delivrees par les capteurs, sont analogiques. Pour pouvoir être traitees par le systeme numerique elles sont converties en variables numeriques par un convertisseur analogique / numerique.

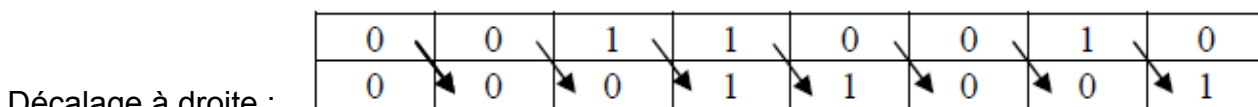
2. Operation sur mots binaires

Le traitement numerique consiste à effectuer différentes operations arithmetiques (addition, soustraction...) et logiques (Décalage, OU, ET, NON, Transfert...) sur les variables numeriques (mots binaires) d'entree.

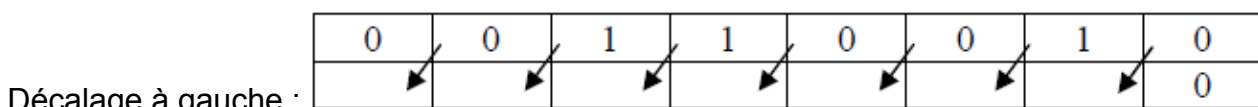
2.1. Operations logiques

2.1.1. Décalage

C'est le changement de poids des bits du mot binaire.



Le mot %0011 0010 (50) donne %0001 1001 (25) ce qui correspond à une division par 2.



Le mot %0011 0010 (50) donne %..... (....) ce qui correspond à une par

2.1.2. OU

On effectue un OU logique entre chaque bit de même poids du mot A et du mot B.

$$\begin{array}{r}
 + \quad \quad A \quad \quad \%0110\ 1011 \\
 \quad \quad B \quad \quad \%0010\ 1001 \\
 \hline
 = \quad \quad A + B \quad \quad \%0110\ 1011
 \end{array}$$

Effectuer le OU logique de A = %0111 0100 et B = %0101 0101

2.1.3. ET

On effectue un ET logique entre chaque bit de même poids du mot A et du mot B.

$$\begin{array}{r}
 \& \quad \quad A \quad \quad \%0110\ 1011 \\
 \quad \quad B \quad \quad \%0010\ 1001 \\
 \hline
 = \quad \quad A \& B \quad \quad \%0010\ 1001
 \end{array}$$

Effectuer le & logique de A = %0111 0100 et B = % 0101 0101

2.1.4. NON

On effectue un NON logique (complément) de chaque bit du mot A.

$$\begin{array}{r}
 A \quad \quad \%0110\ 1011 \\
 \neg A \text{ (complément de A)} \quad \quad \%1001\ 0100
 \end{array}$$

Effectuer le NON logique (complément) de A = %0111 0011

2.1.5. Comparaison

La comparaison de deux mots binaires A et B permet de préciser si A < B ou A = B ou A > B.

Exemple : A = %0100 1111 et B = %0101 0000 donne A < B

Compléter la table suivante :

A	B	A < B	A = B	A > B
%0000 1111	%0000 1111	0	1	0
%0110 1100	%0110 1101			
%0110 1111	%0100 0001			
%1011 0011	%1011 1001			

2.2. Opérations arithmétiques

2.2.1. Addition

		Mot binaire	Décimal
	A	%0000 0001	1
+	B	%0000 0001	1
=	Σ	%0000 0010	2

Compléter l'addition ci-dessous et vérifier le résultat.

		Mot binaire	Décimal
	A	%0000 0011	3
+	B	%0000 0001	1
=	Σ	%0000 1000	4

Compléter l'addition ci-dessous et vérifier le résultat.

		Mot binaire	Décimal
	A	%0101 1110	94
+	B	%0001 0111	23
=	Σ		

2.2.2. Soustraction

Pour effectuer "A - B" on ajoute à A "le complément à 2" de B.

	B	%0000 0111
	complément de B	%1111 1000
+1		%0000 0001
=	complément à 2 de B	%1111 1001

		binaire	Décimal
	A	%1111 1000	63
+	complément à 2 de B	%1111 1001	-7
=	A - B	%1111 1001	56

- Calculer A - B avec A = %0011 1100 et B = %0000 0110
- Calculer B - A avec A = %0011 1100 et B = %0000 0110