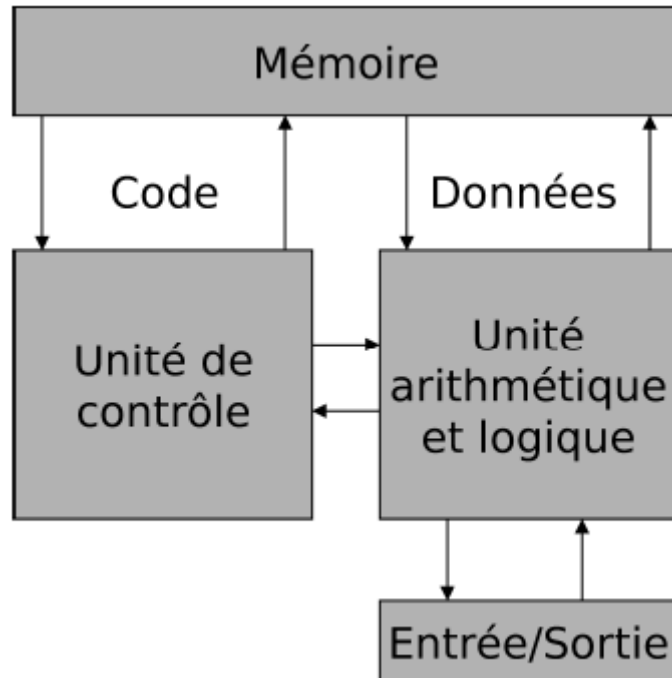


TD 1: Architecture des ordinateurs

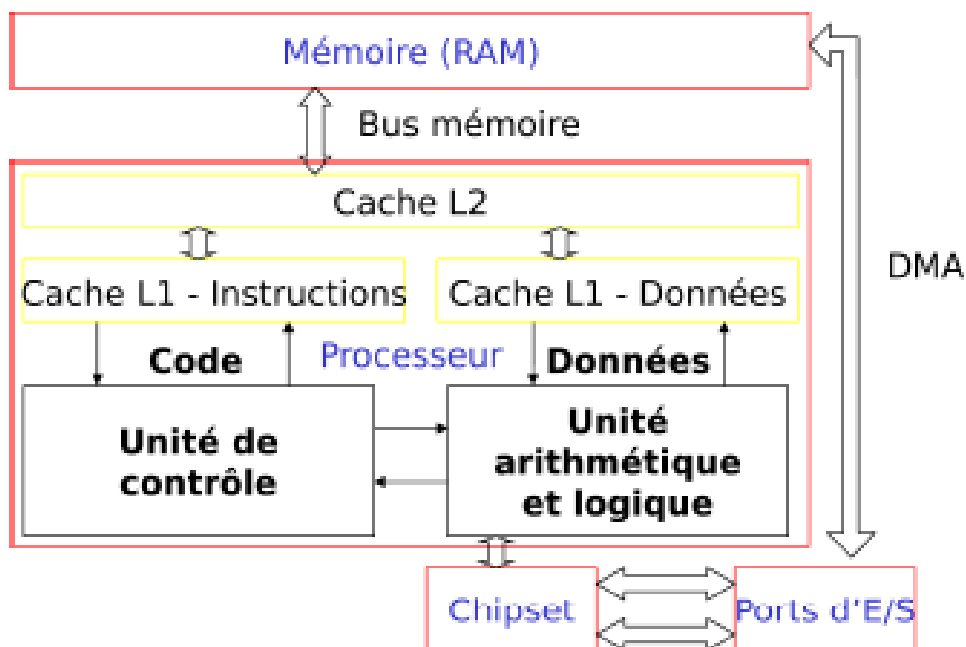
Décembre 2018

1 Architecture générale

Question 1 Complétez le schéma de la machine de Von Neumann suivant :



Question 2 Complétez le schéma du PC suivant :



Question 3

$$2^{16} = 65536 = 64 \text{ Ko}$$

Question 4 Un **bus** est caractérisé, entre autres, par son **taux de transfert** (débit), c'est-à-dire la quantité d'informations qui peuvent être transmises par unité de temps.

Ce taux de transfert dépend de:

- la **fréquence** de l'horloge du **bus**, exprimée en **MHz**; et la « largeur du bus » nombre de bit

La fréquence du bus est définie par sa **fréquence** (exprimée en hertz), c'est-à-dire le nombre de paquets de données envoyés ou reçus par seconde. On parle de cycle pour désigner chaque envoi ou réception de données.

La « largeur de bus » est le nombre de **bits** que le bus peut transmettre simultanément. Cette « largeur de bus » correspond au nombre de lignes physiques du bus sur lesquelles les données sont envoyées de manière simultanée. Par exemple, une nappe de 32 fils de données permet de transmettre 32 **bits** en parallèle.

De cette façon, il est possible de connaître le débit maximal du bus (ou taux de transfert maximal), c'est-à-dire la quantité de données qu'il peut transporter par unité de temps, **en multipliant sa « largeur de bande » par sa fréquence**.

Calcul du taux de transfert (débit) d'un bus d'une largeur de 16 bit, cadencé à une fréquence de 133 MHz

$$\text{Taux de transfert} = 16 \times (133 \times 10^6)_{\text{bit/s}} = 2128 \times 10^6_{\text{bit/s}} = 2128/8 \times 10^6_{\text{octet/s}} = 266 \times 10^6_{\text{octet/s}} = 266 \text{ Mo/s}$$

A/

Largeur du bus (bits)	32	64	64	64
Fréquence du bus (Mhz)	66	66	100	133
Taux de transfert (Mo/s)	264	528	800	1064

B/

Largeur du bus (bits)	16	32	32	32
Fréquence du bus (Mhz)	8.33	8.33	33.33	66.66
Taux de transfert (Mo/s)	16.66	33.32	133.32	266,64

Question 5 RAM est en lecture/écriture mais volatile alors que la ROM est en lecture seule et non volatile. On utilise en générale de la ROM pour les données du BIOS pour le démarrage de la machine.

Question 6 Convertir en binaire, puis en octal, et enfin hexadécimal les nombres suivants :
100, 127, 128, 256, 1000, 1023, 1024, 10000.

Division successive par la base

Question 7 Convertir en binaire, puis en octal, et enfin en hexadécimal les nombres suivants :
(5A)₁₆, (CFBA)₁₆, (E10D)₁₆, (FF)₁₆, (B00)₁₆, (F000)₁₆, (FFFF)₁₆.

Conversion octal : décimale puis division successive par la base 8

Conversion binaire : même solution que l'octal ou bien mettre chaque chiffre en binaire

Question 8 Soit x une base quelconque, montrer que $(10101)_x$ est un multiple de $(111)_x$; exprimer le quotient dans les bases 2, 8, 10, 16.

Dans la base x , le nombre $(10101)_x$ s'écrit :

$$1 \times X^4 + 0 \times X^3 + 1 \times X^2 + 0 \times X^1 + 1 \times X^0 \text{ soit } (X^4 + X^2 + 1).$$

Le nombre $(111)_x$ s'écrit :

$$1 \times X^2 + 1 \times X^1 + 1 \times X^0 \text{ soit } (X^2 + X + 1)$$

On montre que $X^4 + X^2 + 1$ est un multiple de $X^2 + X + 1$. Pour cela on considère la division euclidienne de $X^4 + X^2 + 1$ par $X^2 + X + 1$ et dans ce cas, en effectuant la division, on obtient $X^4 + X^2 + 1 = (X^2 + X + 1)(X^2 - X + 1)$:

$ \begin{array}{r} \begin{array}{cccc} & 4 & & 2 \\ x & & + x & + 1 \end{array} \\ \\ \begin{array}{r} \begin{array}{cccc} & 4 & 3 & 2 \\ -(x & + x & + x) \end{array} \\ \hline \begin{array}{cccc} & 3 & & \\ -x & & + 1 & \\ \hline \begin{array}{cccc} & 3 & 2 & \\ -(-x & - x & - x) \end{array} \\ \hline \begin{array}{cccc} & 2 & & \\ & x & + x & + 1 \\ \hline \begin{array}{cccc} & 2 & & \\ -(x & + x & + 1) \end{array} \\ \hline 0 \end{array} \end{array} $	$ \begin{array}{r} \begin{array}{ccc} & 2 & \\ x & + x & + 1 \end{array} \\ \hline \begin{array}{ccc} & 2 & \\ x & - x & + 1 \end{array} \end{array} $
--	--

- en base 2 : $2^2 - 2 + 1 = 3$, soit 11_2
- en base 8 : $8^2 - 8 + 1 = 57$, soit 71_8
- en base 10 : $10^2 - 10 + 1 = 91$
- en base 16 : $16^2 - 16 + 1 = 241$ soit $F1_{16}$

Question 9

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    int a,b,q,r;

    printf(" Donner la valeur de a ");
    scanf("%d",&a);

    printf(" Donner la valeur de b ");
    scanf("%d",&b);

    q=a/b; r=a-q*b;

    printf(" r = %d ",r);
}
```

Question 10

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    int a,b,q,r;

    printf(" Donner la valeur de a ");
    scanf("%d",&a);

    printf(" Donner la valeur de b ");
    scanf("%d",&b);

    q=a/b; r=a-q*b;

    printf(" r = %d ",r);
}
```