



L2 EEA/INFO – SYST. MICROPROGRAMMES S2PH414 – DOCUMENT N°1
Faculté des Sciences et Technologies
F. Alicalapa/P. Martin

Inscription Moodle à faire

1	Objectifs de la séance	1
2	Bus de communication (liaison mémoire microprocesseur).....	1
2.1	Le bus d'adresses	1
2.2	Le bus de données	2
2.3	Le bus de commande	2
3	Résolution et codage d'une image « numérique »	2
4	Capacité de mémoire principale	3
5	Capacité d'adressage	3
6	Calculer la bande passante (ou débit) d'un bus informatique	3
7	Ordre de grandeur de la place mémoire nécessaire pour une image et une vidéo	3
8	Combinaisons binaire pour l'adressage	3
9	Bibliographie	4

1 OBJECTIFS DE LA SEANCE

- Découvrir la notion de bus, appréhender la taille des « fichiers » informatiques, acquérir le vocabulaire en relation avec les bis informatique et les mémoires numériques.

2 BUS DE COMMUNICATION (LIAISON MEMOIRE MICROPROCESSEUR)

Un *bus de communication* se représente généralement comme une nappe de fils transportant des signaux électriques. Il permet l'échange des informations entre les différents modules du processeur et entre les différents composants électroniques d'une carte mère.

Chaque fil transporte un signal différent. Le nombre de fils du bus détermine sa largeur et définit ainsi le nombre d'informations différentes que peut véhiculer le bus. Ainsi un bus de 3 fils permet une combinaison de $2^3=8$ signaux différents et donc représente 8 informations possibles différentes. Voici une illustration de la liaison entre un processeur et sa mémoire cache (Fig. Memo1):

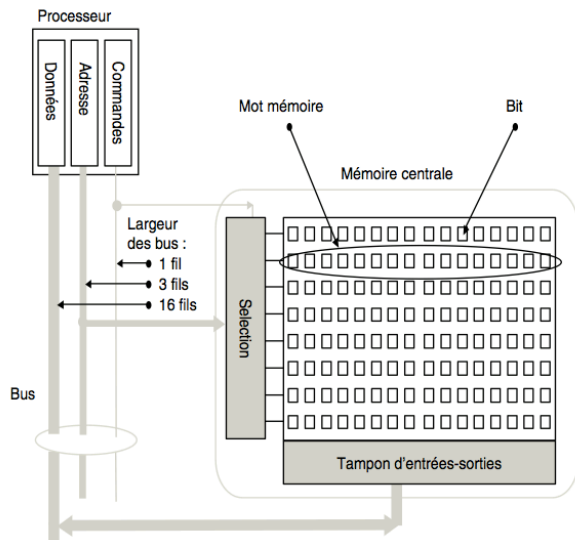


Fig. Memo1

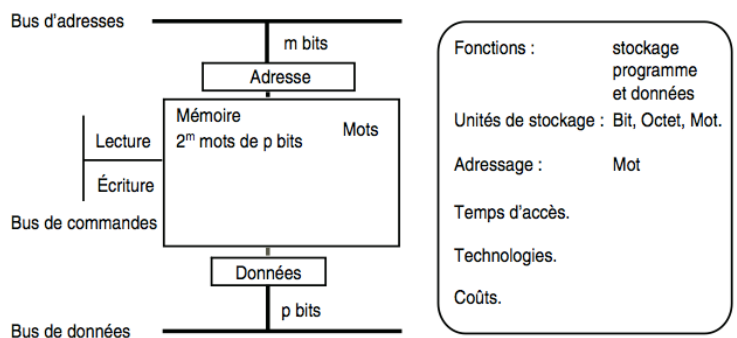


Fig. Memo2

2.1 Le bus d'adresses

Le bus d'adresses transporte des combinaisons de signaux qui sont interprétées comme des nombres.

- Question 1.** Quelle est la largeur du bus d'adresse sur la figure Memo1 ?
- Question 2.** De quel type sont ces nombres ? A virgule, entier, flottant, complexe ? Justifier votre choix.

Ces nombres représentent l'adresse d'un mot mémoire. Par exemple, sur la figure Memo1, le bus d'adresses a une largeur de 3 fils et est donc capable de coder des adresses allant de l'adresse 0 à l'adresse 7.

Pour adresser un mot mémoire on fait appel à un circuit de sélection (décodeur cf Fig. Decod1) qui en entrée reçoit n signaux (3 dans notre exemple) et fournit 2ⁿ signaux de sortie (8 dans notre exemple).

Parmi les signaux de sortie un seul est positionné à 1 tous les autres valent 0. Dans notre exemple, les sorties sont numérotées de 0 à 7 et de haut en bas. Ainsi si la valeur d'entrée est 000, seule la sortie 0 vaut 1 et toutes les autres valent 0.

I2	I1	I0	Y[7:0]
0	0	0	00000001
0	0	1	00000010
0	1	0	00000100
0	1	1	00001000
1	0	0	00010000
1	0	1	00100000
1	1	0	01000000
1	1	1	10000000

Fig. Decod1

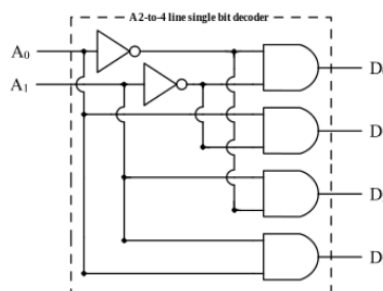


Fig. Decod2

Pour adresser le mot mémoire 2, le microprocesseur place sur le bus d'adresses la chaîne 010 (qui a pour valeur 2 en base 10), la sortie 2 du décodeur vaut alors 1 et les autres valent 0. Le mot mémoire est alors placé dans le « tampon entrées-sorties », si une lecture de données est en cours. Ce circuit permet donc de sélectionner un mot mémoire dans la mémoire centrale.

Question 3. Vérifier la table de fonctionnement du circuit proposé en Fig. Decod2. Est-ce un décodeur ?

La largeur du bus d'adresses définit la capacité d'adressage du microprocesseur et il ne faut pas confondre capacité d'adressage et taille physique de la mémoire.

2.2 Le bus de données

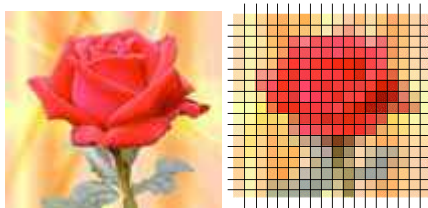
la bus de données permet l'échange des informations (les contenus) entre les différents modules. Dans notre exemple le bus de données a une largeur de 16 fils et donc la taille des mots mémoires auxquels on peut accéder ou dont on peut modifier le contenu est de 16 bits;

2.3 Le bus de commande

Le bus de commandes : c'est par ce bus que le microprocesseur indique la nature des opérations qu'il veut effectuer. Dans notre exemple (cf. Fig. Memo1) il a une largeur d'un fil unique, et donc le microprocesseur ne peut passer que deux commandes (la lecture et l'écriture).

3 RESOLUTION ET CODAGE D'UNE IMAGE « NUMERIQUE »

Une image « informatisée » est formée de points ou pixels. La « taille en octets ou bits » d'une image est proportionnelle au nombre de pixels à mémoriser et à la place mémoire occupée par chacun de ces pixels (il est modifiable par l'utilisateur en mettant en œuvre un logiciel de traitement photo par exemple).



Taille en octets ou bits = « nombre de pixels » . « place mémoire occupée par un pixel »

Le nombre de pixel dépend de la dimension de l'image et du nombre de pixels pris en compte par unité de surface si l'on considère l'aspect 2 dimensions de l'image.

Pour connaître le nombre de pixels par unité de surface, il est nécessaire de considérer la résolution. La résolution donne le nombre de pixels pris en compte sur une unité de longueur. Elle s'exprime par un nombre de pixel par cm.

Soit S la surface en cm² de l'image et R la résolution en dpi (« digit per inch » ou point par pouce). Rappelons qu'un pouce = 2,54 cm.

1. A partir de « R », donnez le nombre de pixels par « cm » puis par « cm² ».
2. Donner alors le nombre de pixels de l'image de « S [cm²] ».

On nomme profondeur le nombre de bits utilisés pour coder la couleur de chaque pixel.

- 1 bit : seules couleurs disponible : noir et blanc

- 1 octet : 256 couleurs ou niveaux de gris
- 2 octets : 65536 couleurs
- 3 octets : 16 777 216 couleurs
- 4 octets : 4 294 672 296 couleurs

Soit une image de surface $S \text{ cm}^2$ de résolution $R \text{ dpi}$ et de profondeur P octets. Donner la **taille mémoire** (en octets) occupée par cette image en fonction de S , R et P .

3. Application numérique : donner la taille (en Mo) d'une image format A4 (21cm*29.7cm) de 72 dpi et de profondeur 4 octets (arrondissez votre calcul) ? Que devient ce nombre avec 300 dpi ?

4 CAPACITE DE MEMOIRE PRINCIPALE



Soit un ordinateur dont les mots mémoire sont composés de 32 bits. Cet ordinateur dispose de 4 Mo de mémoire. Combien de mots cet ordinateur peut-il mémoriser ?

5 CAPACITE D'ADRESSAGE

Soit un **bus d'adresse** de 20 bits. Combien d'adresses différentes peut-on représenter avec ce bus? Même question pour 30 bits.

6 CALCULER LA BANDE PASSANTE (OU DEBIT) D'UN BUS INFORMATIQUE

Définition : le **Byte** (octet) est un groupement de 8 bits, noté B (terminologie anglaise).

Soit le « bus » PCI d'une carte mère. Ce bus est un bus 64 bits et fonctionne à la fréquence de 64 MHz. Calculer le taux de transfert de ce bus en « octets/seconde » ou « B/seconde ».

7 ORDRE DE GRANDEUR DE LA PLACE MEMOIRE NECESSAIRE POUR UNE IMAGE ET UNE VIDEO

Une « vidéo » est composée d'une succession d'images numérisées à laquelle est adjointe une piste son.

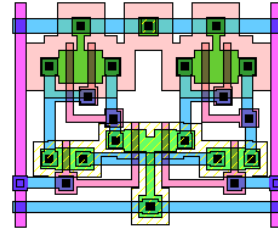
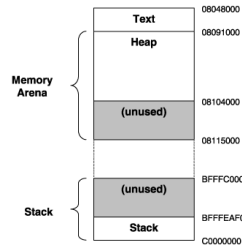


La cadence d'affichage doit dépasser les 20 images par seconde afin de créer l'effet d'animation au niveau de notre œil (effet de persistance rétinienne). Supposons un format d'affichage 640*480 pixels en 16 millions de couleurs (soit la nécessité d'avoir 3 octets pour « codé » un pixel couleur).

1. Quelle est la taille en KiloOctets d'une seule image ?
2. En considérant la nécessité d'avoir 30 images/sec, calculer la place mémoire occupée par une heure de vidéo (sans piste son). Comment s'appelle dans la littérature la technique qui permet de réduire la taille d'un fichier vidéo ? Donner un exemple de norme.

8 COMBINAISONS BINAIRE POUR L'ADRESSAGE

1. En supposant un codage classique binaire sur n bits. Combien de valeurs distinctes peuvent être représentées. Rappeler la plus grande valeur représentable.



2. Combien de digits binaires (=nombre de pattes d'une puce mémoire) faut-il pour pouvoir adresser 65 563 mots mémoire différents ?

9 BIBLIOGRAPHIE

[TI1] Opérateurs logiques – Fondements Électronique - Photonique | Électronique par Daniel ETIEMBLE
 ARCHITECTURE DES MACHINES ET DES SYSTÈMES INFORMATIQUES, Cours et exercices corrigés, *Alain Cazes, Joëlle Delacroix*

INDEX

bus d'adresses	1
<i>bus de commandes</i>	2
<i>bus de communication</i>	1
<i>bus de données</i>	2
capacité d'adressage.....	2
décodeur	2
dpi	2
mémoire centrale.....	2
PCI.....	3
persistance rétinienne	3
pixels.....	2
profondeur	2
résolution	2