Les modes d'adressages du processeur 9S12

Module Info 2

Sebastien.Kramm@univ-rouen.fr

IUT GEII Rouen

2013-2014

Introduction

- Un programme doit traiter des données.
- A l'échelle d'un processeur, ces données sont des **octets** ou des **mots** (16 bit, "*Word*").
- Le terme **mode d'adressage** désigne la façon dont la donnée est fournie à l'instruction
- Les valeurs peuvent être :
  - données directement dans le programme (fixées à l'assemblage)
    $\Rightarrow$ mode d'adressage **immédiat**,
  - stockées dans la mémoire
    - en RAM : variables, ou constantes initialisée par le prog.
    - en ROM : constantes.

    $\Rightarrow$ mode d'adressage **étendu** ou **indexé**.

Les différents mode d'adressages

- Sont désignés par un nom
  - Inhérent (*Inherent*)
  - Immédiat (*Immediate*)
  - Etendu (*Extended*)
  - Indexé (*Indexed*)
  - Relatif (*Relative*)
- Liés à chaque famille de processeur

Mode d'adressage **inhérent**

- Certaines instructions n'ont pas besoin d'opérande.
- Exemples :
  - `inx` : _____
  - `dey` : _____
  - `aba` : _____
  - `coma` : _____
- On parle alors de mode d'adressage "inhérent".

Mode d'adressage **immédiat**

- La valeur est donnée directement dans le programme.
- Symbolisé dans le source par le symbole '#'
- Exemples :
  - `ldx #2` : _____
  - `adda #45` : _____
  - `cmpb #toto` : _____

  Avec, par exemple :
  `toto equ 4`
- Attention : il est impossible "d'écrire dans le programme".
  ⇒ `staa #2` : interdit !

Mode d'adressage **étendu**

- Symbolisé par aucun signe particulier.
- Exemples :
  - `ldaa $1234` ⇒ charge dans A la valeur contenue à l'adresse _____
  - `staa $1234` ⇒ sauvegarde la valeur de A à l'adresse _____
  - `addb compteur` ⇒ additionne B avec la valeur de la variable 'compteur'
    (soit la valeur contenue à l'**adresse** correspondant au symbole `compteur`)
  - `cpx compteur` ⇒ compare le registre X avec la valeur de la variable 16 bits `compteur`
    (avec la valeur 16 bits située à l'adresse `compteur`).

Cas particulier des branchements

- Instruction de branchement ⇒ déroutent l'exécution vers un autre endroit du programme.
- Deux types :
  - **Conditionnel** : le déroutement ne s'effectue que **si** une certaine condition est remplie.
    Exemples : `bne labas` (*Branch if Not Equal*)
  - **Inconditionnel** : le déroutement est systématique.
    Exemples :
    `bra etiquette` (*Branch Always*)
    `bsr monsp` (*Branch to Sub Routine*)
- Ces instructions utilisent toujours le mode d'adressage **relatif**.

Mode d'adressage **relatif**

- La valeur donnée avec le code opératoire correspond au **déplacement** (signé) par rapport à l'adresse courante.
- Exemple : soit un programme en $1000 :

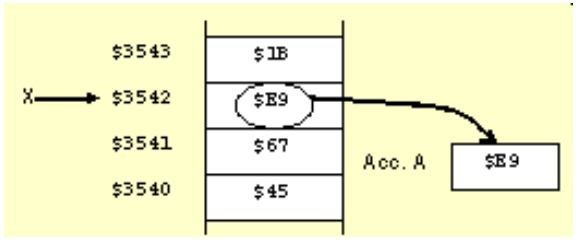
```
1    1000 20 02   debut bra  labas
2    1002 86 01         ldaa #1 ;autre chose ...
3    1004 18 06   labas aba
```

- L'adresse labas est en $1004, le déroulement normal du programme se ferait en $1002 ⇒ Le déplacement est de + 2.
- En pratique, l'assembleur fait le calcul du déplacement pour nous.

Mode d'adressage **indexé**

- Utilité : permet d'accéder à des tables de valeurs.
- Principe : on utilise un registre d'index, préalablement initialisé, qui pointe sur la table (équivalent à un pointeur en C).
- Symbolisé par la présence de " ,x" ou " ,y" dans le champ opérande.
- Exemple :

```
1  ldx   #$3542
2  ldaa  0,x
```

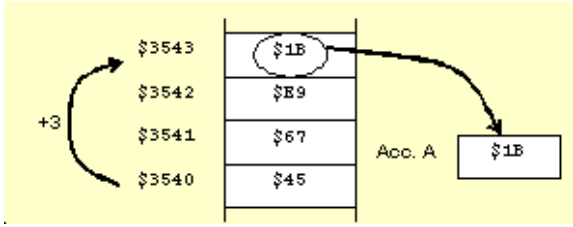


- On pourra accéder aux valeurs au dessus et en dessous en incrémentant (`inx` ou `iny`) et décrémentant (`dex` ou `dey`) l'index.

Mode d'adressage **indexé**

- On peut lui ajouter un offset optionnel (valeur constante, ou l'un des 2 accumulateurs)
- Exemple :

```
1  ldx   #$3540
2  ldaa  3,x
```



- On pourra utiliser ce mode avec d'autres instructions, par exemple :
  - `staa 0,x` : sauvegarde la valeur de A à l'adresse indiquée par X.
  - `cmpb 3,y` : compare la valeur de B avec la valeur se trouvant à l'adresse indiquée par Y, plus 3.
- Remarque : l'offset est limité à 255.

Mode d'adressage indexé : application

- Accès à une table de 10 valeurs, située à l'adresse TABLE

```
1  DEBUT  ldx  #TABLE     ;  initialisation  index
2  encore ldaa 0,x        ;  lecture  valeur
3         bsr  TRAITEMENT ; appel sous prog.
4         inx             ;  incrémentation  X
5         cpx  #TABLE+10  ; est-on arrivé au bout ?
6         bne  encore     ;  si  non,  on continue
7          ...            ;  la  suite ...
```

- Equivalent à :

```
1     char *p;
2     for( p = &table; p < table+10; p++ )
3        traitement( *p );
```

(Rappel : en C le type `char` correspond à un octet.)

Adressage indexé pré/post incrémenté

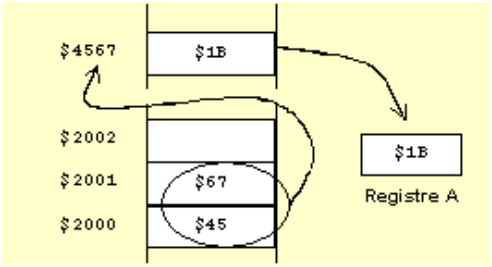
- Lors de la lecture d'une table, on pourra supprimer l'instruction d'incrémentation / décrémentation du registre d'index (X ou Y)
- Exemples :
  - ldaa 0,x+ (post-incrémentation)
  - stab 5,+x (pré-incrémentation)
  - ldaa 50,x- (post-décrémentation)
  - stab 19,-x (pré-décrémentation)

Adressage **Indirect - Indexé**

- Rarement utilisé au niveau assembleur, plus destiné aux langages évolués (compilateur).
- La valeur de l'index indique l'adresse de la valeur.
- Permet d'implémenter des pointeurs.
- Exemple :

```
1       ldx   #$2000
2       ldaa [0,x]
```

⇒ Charge A avec la valeur qui se trouve à l'adresse qui se trouve en $2000.



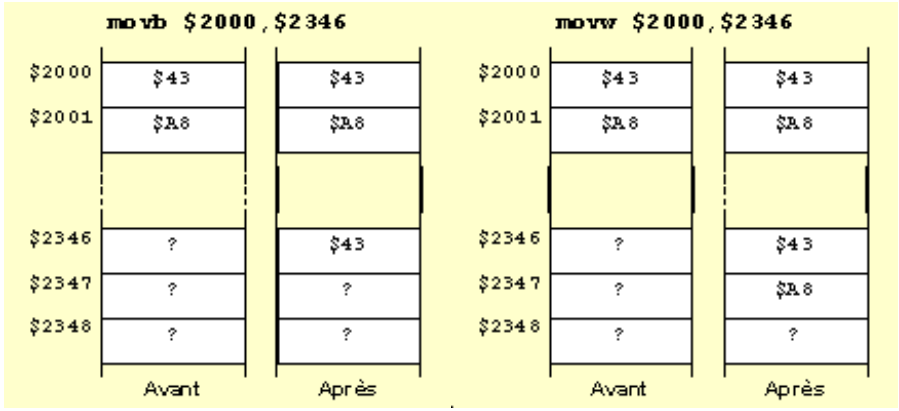
Instruction `MOVE`

- Copie d'une valeur (octet ou mot) d'un endroit à un autre.
- Deux modes d'adressages à considérer : source et destination.
- Deux instructions : `movb` (*Byte*) - `movw` (*Word*).
- Syntaxe : `movb src,dst`
- Exemples :

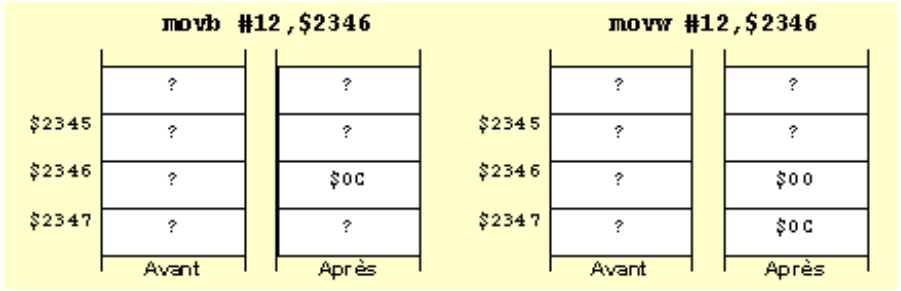
```
1       movb #12,$3456     movb #symb1,symb2
2       movw 12,$3456      movw symb1,symb2
3       movb 0,x,$3456     movb 0,x,symb2
4       movw $3456,0,x     movw symb1,0,x
```

- Remarque : le 2ème terme ne peut pas être en immédiat !
  `movb 12,#3456` : Interdit !

Instruction `MOVE` : exemples



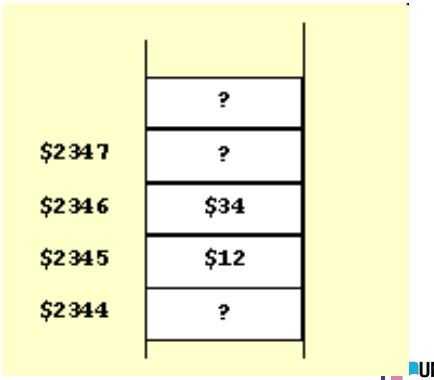
Instruction `MOVE` : exemples



Remarque : taille de la donnée

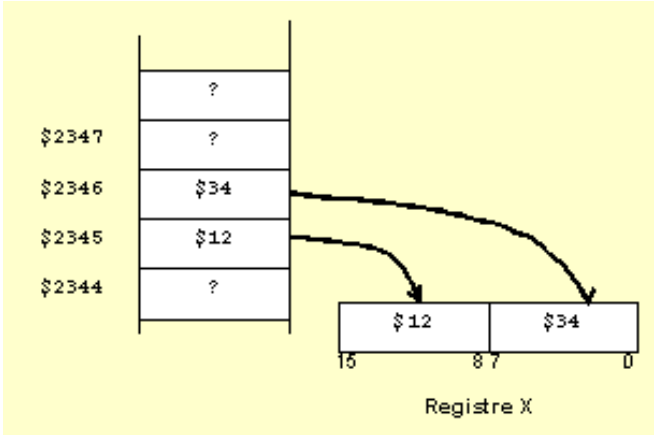
- La donnée peut-être un octet ou un mot 16 bits.
- MAIS : la mémoire est organisée en octets !
- Deux conventions de stockage existent :
  - Big-Endian : poids **fort** à l'adresse la plus petite,
  - Little-Endian : poids **faible** à l'adresse la plus petite.

- Exemple en "Big Endian" : Mémorisation de la valeur \$1234 (= 4660) à l'adresse \$2345 :



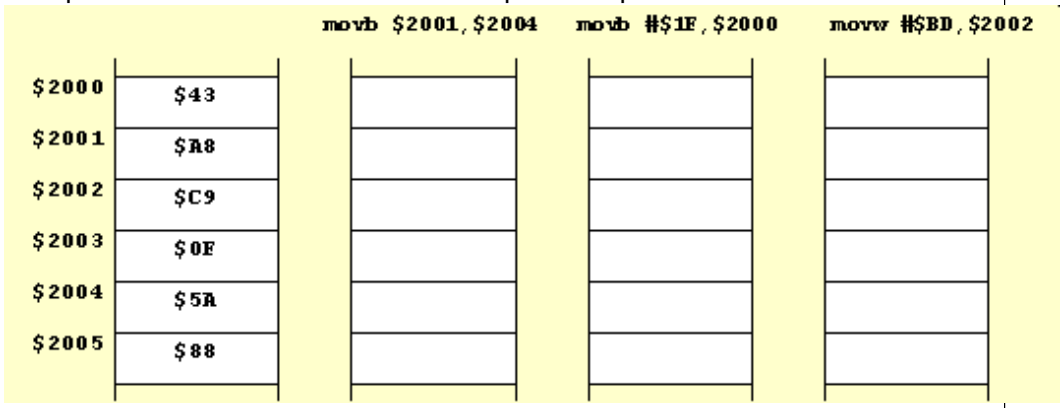
Manipulation de mots 16 bits

- Processeurs Freescale : **Big Endian**.
- Processeurs Intel : **Little Endian**.
- Exemple (Freescale 9s12) : `ldx $2345` ⇒ déplacement de 2 octets



Exercices : instruction MOVE

Compléter le contenu de la mémoire après chaque instruction :



Exercice : chargement de registres

- A la suite des trois instructions précédentes, on exécute les lignes suivantes. Compléter le tableau.

Instruction	Registre modifié	Valeur (hexa)	Mode d'adressage
`ldaa $2001`			
`ldx $2002`			
`ldy #$2004`			