Gestion de la mémoire

ARO
2 - Instructions

Definition
TBD

Table des matières

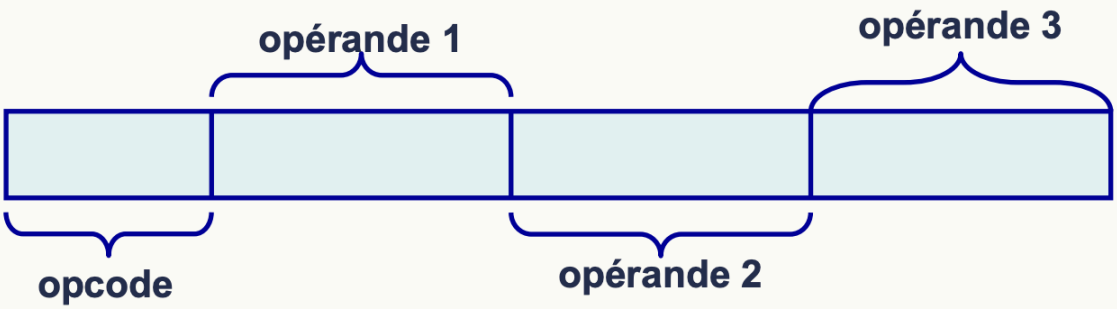
1. Types d'instruction 2
2. Format d'une instruction 3
2.1. Opcode 3
2.2. Opérande(s) 3
2.3. Exemple(s) 3
2.3.1. 1 opérande 3
2.3.2. 2 opérandes 3
2.3.3. 3 opérandes 3
3. Execution d'une instruction 4
4. Modes d'adressage 5
4.1. Adressage immédiat 5
4.2. Adressage direct 5
4.2.1. Absolu 5
4.2.2. Par registre 5
4.3. Adressage indirect 5
5. Comment interpréter une instruction 7

1. Types d’instruction

Il existe 3 types d’instructions que nous allons voir.

1. instructions de calcul/traitement ➜ (arithmétique et logique)
2. instructions de transfert de donnée
   - interne ➜ interne
   - interne ➜ externe
3. instructions de branchement (saut)

2. Format d'une instruction



2.1. Opcode

Le champ «opcode» est l'identificateur de l'instruction est permet donc de définir ce que doit celle-ci va devoir faire.

2.2. Opérande(s)

- Les champs opérandes spécifient la destination et les deux opérandes pour le traitement
  - Le nombre d'opérandes peut varier de 1 à 3.
  - Ci-dessous exemple avec le cas général

2.3. Exemple(s)

2.3.1. 1 opérande

```
INC r1
```

Incrément de r1 de 1.

2.3.2. 2 opérandes

```
ADD r1, r2
```

Addition de r1 et r2 puis stockage dans r1.

2.3.3. 3 opérandes

```
ADD r1, r2, r3
```

Addition de r2 et r3 dans r1.

3. Execution d’une instruction

Un processeur effectue sans arrêt une boucle composée de trois phases:

1. **FETCH ➜** recherche de l’instruction : dans un premier temps le processeur va chercher l’instruction à éxécuter en récupèrant l’instruction pointée par le PC (**Program Counter**). Cette instruction sera stockée dans un autre registre du processeur, le IR (**Instruction Register**).
2. **DECODE ➜** décodage de l’instruction : dans un deuxième temps, chaque instruction est identifiée, grâce à un code (**opcode**). En fonction de ce code, le processeur choisit la tâche à exécuter, c’est-àdire la séquence de micro-instructions à exécuter.
3. **EXECUTE ➜** exécution de l’instruction : finalement on exécute l’instruction puis revenons à la première.

Deux étapes suplémentaires seront vue dans la suite du cours qui permetteront de compléter ce que fait un procésseur, soit **MEMORY** et **WRITE BACK**.

4. Modes d'adressage

Le mode d'adressage correspond à la méthode d'accès au données. En fonction de l'instruction à exécuter, la donnée à utiliser peutêtre différente. Nous pouvons imaginer quelques cas:

- Valeur immédiat: opérande = donnée
- Valeur dans un registre: opérande = no registre
- Valeur en mémoire: opérande = adresse
  - nombreuses variantes pour ce dernier cas

4.1. Adressage immédiat

Pour ce qui est de l'adressage immédiat nous aurons une valeur constante dans le champ d'instruction.

```
mov rd, #valeur
add rd, #cte
```

4.2. Adressage direct

Lors de l'adressage direct nous adressons directement l'adresse de l'opérande. De plus, il existe 2 sous catégories d'adressage direct:

4.2.1. Absolu

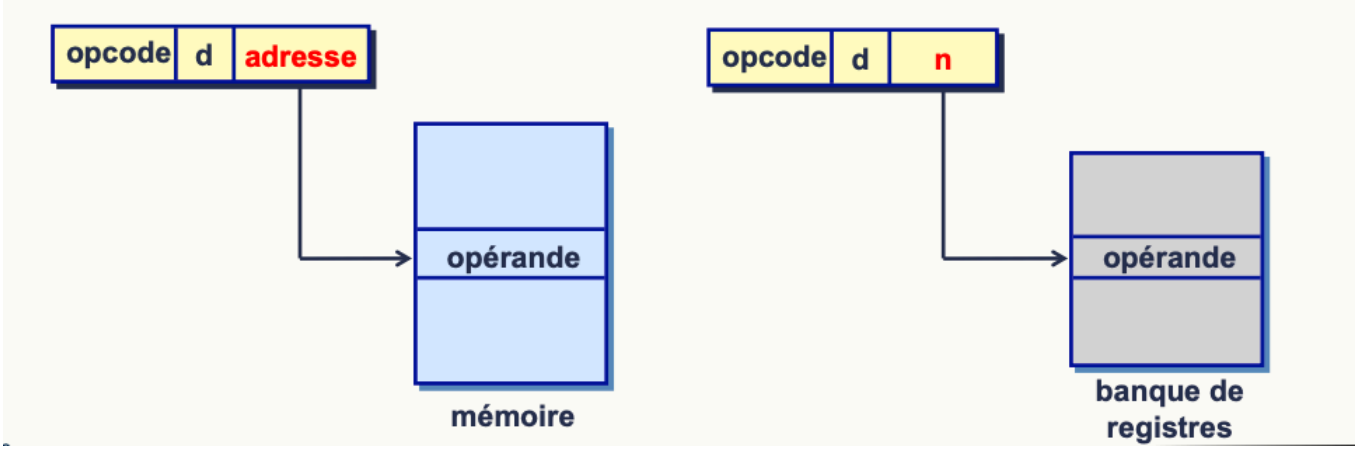
Dans ce cas, l'adresse est directement ajoutée dans le champ d'instruction.

```
mov r1, 0x1234
add r1, 0x1234
```

4.2.2. Par registre

Dans ce cas, l'adresse est stockée dans un registre donc on met le numéro du registre.

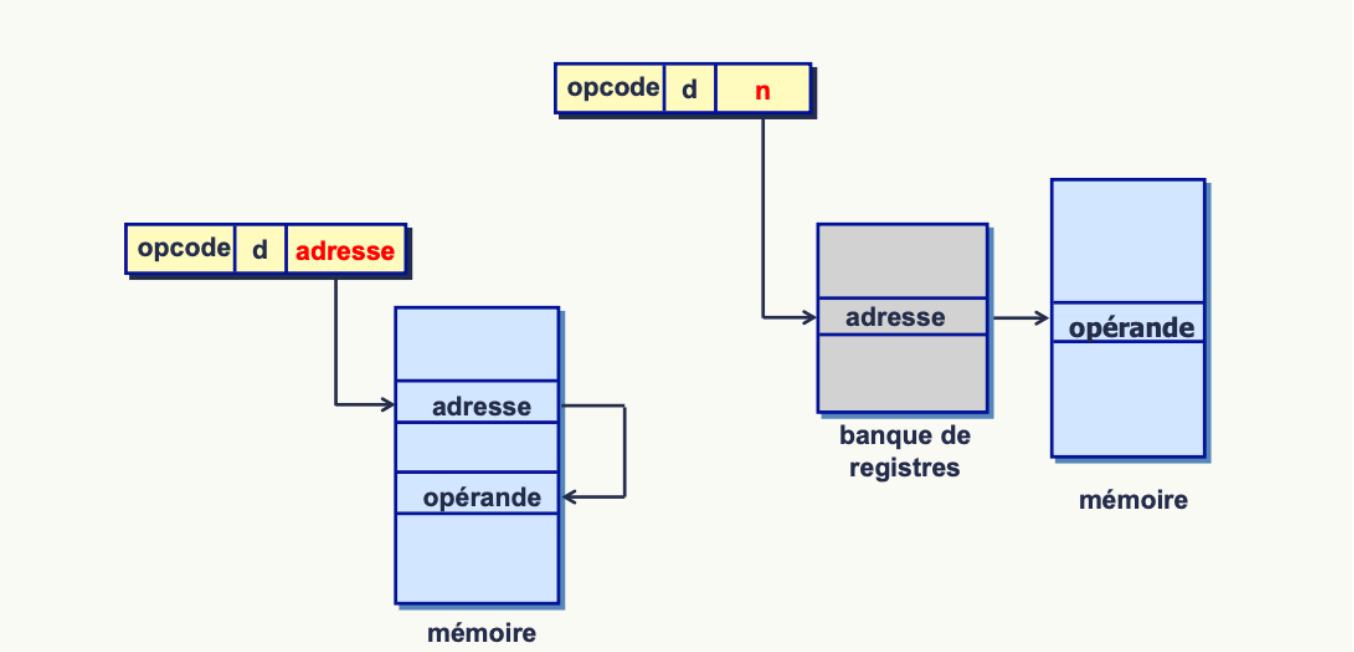
```
mov r1, r2
add r1, r2
```



4.3. Adressage indirect

Lors de l'adressage indirect, l'adresse de l'opérande est stockée dans un registre.

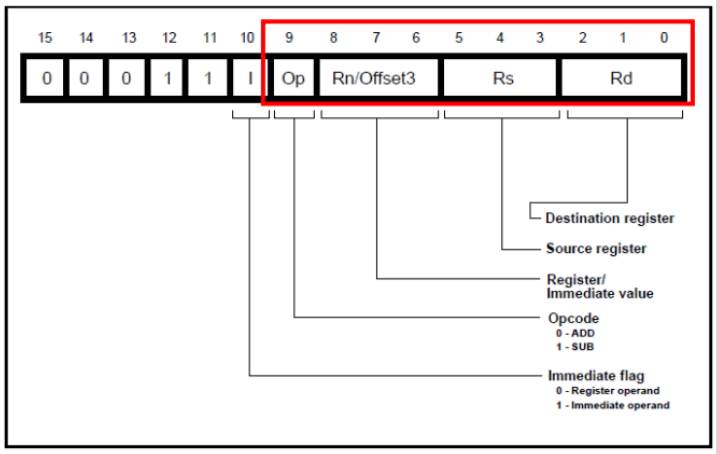
```
mov r1, [0x1234]
add r1, [2]
```


opcode
d
n
opcode
d
adresse
adresse
opérande
adresse
opérande
banque de
registres
mémoire
mémoire

5. Comment interpréter une instruction

Pour interpréter une instruction, il faut suivre les étapes suivantes: Dans notre situation notre instruction vaut `0x1F19` et nous travaillons sur un procésseur 16 bits.

1. La convertir en binaire: `0001 1111 0001 1001`
2. Chercher dans la table des instructions l'opcode correspondant à `00011`
3. Interpreter les opérandes en fonction de l'opcode trouvé.



Op	I	THUMB assembler	ARM equivalent	Action
0	0	ADD Rd, Rs, Rn	ADDS Rd, Rs, Rn	Add contents of Rn to contents of Rs. Place result in Rd.
0	1	ADD Rd, Rs, #Offset3	ADDS Rd, Rs, #Offset3	Add 3-bit immediate value to contents of Rs. Place result in Rd.
1	0	SUB Rd, Rs, Rn	SUBS Rd, Rs, Rn	Subtract contents of Rn from contents of Rs. Place result in Rd.
1	1	SUB Rd, Rs, #Offset3	SUBS Rd, Rs, #Offset3	Subtract 3-bit immediate value from contents of Rs. Place result in Rd.

SUB R1, R3, #4