

TD 3 – Architecture des Ordinateurs

Manipulation d'un banc de registres

Licence Informatique 3^{ème} Année – UPPA

Les registres sont des mots mémoires placés au cœur du CPU. Ils sont en petit nombre mais très rapides et sont utilisés soit pour gérer le fonctionnement du processeur, soit comme stockage temporaire (registres généraux). Dans ce TD nous allons étudier un banc de registres, c'est-à-dire un ensemble de registres. Nous allons voir comment il est possible de réaliser des opérations pour manipuler ces registres¹.

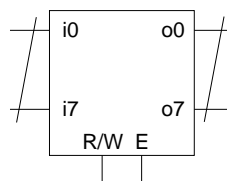
Exercice : spécification d'un banc de registre

Spécification d'un registre

Les registres que nous allons utiliser sont des registres 8 bits. Un registre contient les entrées et sorties suivantes :

- 8 entrées iX pour le mot à écrire
- 1 entrée R/W pour préciser si l'on fait une opération de lecture ($R/W = 0$) ou d'écriture ($R/W = 1$)
- 1 entrée E précisant si le registre est actif, c'est-à-dire si l'opération de lecture ou d'écriture sera effectuée. Le registre est actif si $E = 1$.
- 8 sorties oX positionnées lorsque l'on fait une opération de lecture

Ce type de registre est représenté sur la figure ci-dessous.



Le banc de registre

Le banc que nous allons définir contient 8 registres 8 bits. Pour des raisons de simplicité, nous allons y ajouter un registre tampon interne qui ne sera pas accessible de l'extérieur du banc.

¹Le but de ce TD n'est pas de voir comment sont gérés réellement les registres dans un CPU. Le fonctionnement que nous détaillerons n'est donc pas lié à une architecture particulière de processeur et est fictif.

Les opérations réalisables par ce banc sont les suivantes :

- Écrire le contenu d'un registre
- Lire le contenu d'un registre
- Copier le contenu d'un registre dans un autre
- Faire un décalage logique vers la droite du contenu d'un registre (et conserver le résultat dans ce registre)
- Faire un décalage logique vers la gauche du contenu d'un registre (et conserver le résultat dans ce registre)

Le banc de registre est synchronisé sur une horloge. Une opération de lecture ou d'écriture dans un registre prend un peu moins d'une période d'horloge.

Questions :

1. Déterminer les entrées et sorties globales de ce banc de registre.
2. Définir le schéma général d'interconnexion des éléments internes au banc.
3. Pour chacune des opérations réalisables par le banc, déterminer la valeur des signaux internes permettant d'exécuter une opération en fonction des entrées du banc positionnées. Préciser pour chaque opération le nombre de cycles d'horloge minimaux requis.
4. Spécifier et détailler le fonctionnement du sous-circuit du banc permettant de réaliser ces opérations.