

Architecture des ordinateurs

TP 1 : Assembleur SPARC

Arnaud Giersch, Benoît Meister et Frédéric Vivien

Remarques préliminaires :

- le nom d'un fichier contenant un programme assembleur doit obligatoirement avoir le suffixe `.s` ;
- on passe d'un programme assembleur à un fichier exécutable en utilisant `gcc` de la même manière qu'avec un programme C.

1. Étude d'un programme en assembleur SPARC

- (a) Récupérez le programme `addition.s` qui réalise la somme de 2 entiers. Compilez en utilisant la commande `gcc -o addition addition.s` et exécutez-le.

URL : <http://icps.u-strasbg.fr/~vivien/Enseignement/Archi-2001-2002/addition.s>.

Étudiez ce programme et rajoutez des commentaires explicatifs dans ce fichier `addition.s`.

- (b) Réalisez un programme C faisant appel à une fonction prenant 8 paramètres, produisez le programme assembleur correspondant (option `-S` de `gcc` : `gcc -S fichiersource`).

Déterminez ensuite quels paramètres sont placés dans les registres, lesquels ne le sont pas et trouvez l'emplacement mémoire de ces derniers.

2. Exercices de programmation

- (a) Écrivez un programme assembleur calculant la factorielle d'un entier de manière itérative (une seule fonction principale contenant une boucle).
- (b) Écrivez un programme assembleur calculant la factorielle d'un entier de manière *réursive*.
- (c) Modifiez-le programme précédent pour qu'il affiche à chaque étape de la récursion les valeurs des pointeurs de pile (`%sp` et `%fp`).
- (d) Dans un processeur où la multiplication n'est pas implémentée par un circuit, celle-ci peut être réalisée efficacement en se basant sur l'algorithme suivant :

$$a \times b := \text{si } b = 0 \text{ alors } 0$$
$$\qquad \text{sinon si } b = 2 \times b' \text{ alors } (a \times 2) \times b'$$
$$\qquad \text{sinon } ((a \times 2) \times b') + a$$

En vous appuyant sur cette méthode, proposez une fonction assembleur réalisant la multiplication entière en utilisant uniquement des additions et des décalages.

- (e) Utilisez la fonction précédente dans un programme C. L'exécutable s'obtient en donnant simplement le fichier C et le fichier assembleur au programme `gcc`, ce dernier s'occupe de faire les liens.
- (f) Écrivez un programme assembleur de recherche de l'élément minimum d'un tableau. Le tableau est une variable locale à la routine principale. Cette dernière fait appel à une routine pour la recherche de l'élément minimum d'un tableau.