

Micro Interrogation : Architecture des ordinateurs L2 (Drée : 1h00)

Exercice 1 (7 points) : Boucles et branchements conditionnels

Soit le code MIPS suivant :

Adresse	Instruction	Explication	Type
80000000	li \$t0, 10	$\$t0 \leftarrow 10$	I
80000004	etiq1: beq \$t0, 0, etiq2	Si $\$t0 = 0$ aller à etiq2	I
80000008	addi \$t0, \$t0, -1	$\$t0 \leftarrow \$t0 - 1$	I
8000000C	j etiq1	Aller à etiq1	J
80000010	li \$v0, 1	$\$v0 \leftarrow 1$ affichage entier	I
80000014	add \$a0, \$a0, \$t0	$\$a0 \leftarrow \$a0 + \$t0$	R
80000018	syscall	Appel system	
8000001C	etiq2:	En fin du programme $\$a0 = 45$	

1. Déterminer seulement le type de format (R, I, J) de chaque instruction sans la représentation du code machine.
2. Expliquer que fait chaque instruction.
3. Quel est le contenu du registre \$a0 à la fin de l'exécution du programme ?

Exercice 3 (8 points) : Calcul des performances du CPU

Une première organisation d'une architecture d'une machine nous donne les CPI (voir table ci-dessous). Cette machine utilise une horloge de 2.0 GHz. Un compilateur a été écrit et nous donne un programme de 100000 instructions pour un logiciel L. Ces instructions sont distribuées de la façon suivante :

Classe	CPI	Nombre d'instructions en %
Arithmétiques	4	40%
Chargements	5	20%
Rangements	4	15%
Branchements	3	15%
Sauts	3	10%

1. Combien de cycle ce logiciel prendra-t-il pour s'exécuter ?
Réponse : Nombre de cycle : $(0.4 \times 4 + 0.2 \times 5 + 0.15 \times 4 + 0.15 \times 3 + 0.1 \times 3) \times 100000 = 395000$ cycles
2. Calculer son temps d'exécution nécessaire ?
Réponse : Temps d'exécution : $395000(2 \times 10^9) = 197500 \times 10^{-9} \text{ns} = 197.5 \mu\text{s}$
3. Quel est le CPI de ce logiciel sur cette organisation ?

Réponse : Le CPI (cycle per instruction) de ce programme, défini comme le rapport entre le nombre de cycles requis pour son exécution et le nombre :

Micro Interrogation : Architecture des ordinateurs L2 (Durée : 1h00)

$$CPI = 395000/100000 = 3.95$$

Exercice (5 points) : Arithmétique et Accès mémoire

Écrire une séquence d'instructions MIPS réalisant les opérations suivantes :

$\$s0 = \$s0 - 4$	Réponse : <code>addi \$s0,\$s0,-4</code>
$Mem[100 + \$s1] = Mem[\$s2]$	Réponse : <code>lw \$t0, 0(\$s2)</code> <code>sw \$t0, 100(\$s1)</code>
$\$s0 = Mem[-4 + \$s3]$	Réponse : <code>lw \$s0, -4(\$s3)</code>

Note : si vous avez besoin d'un registre temporaire, utilisez \$t0.