

Bài tập thực hành lab 4-Kiến trúc máy tính

2411545-2413163-2412795

5 November 2025

Bài 3 _Chap 2.3

(a) Giá trị của thanh ghi \$a2

\$a2 là tổng của các số từ 0 đến 99.

$$\text{Tổng} = 0 + 1 + 2 + \cdots + 99$$

Áp dụng công thức tính tổng $\frac{n \times (n-1)}{2}$ với $n = 100$:

$$\text{Tổng} = \frac{100 \times 99}{2} = 50 \times 99 = 4950$$

Kết quả: Giá trị của thanh ghi \$a2 là 4950.

(b) Tổng số chu kỳ thực thi

Giả sử $\text{CPI} = 1$, thì "tổng số chu kỳ" bằng "tổng số lệnh được thực thi".

Lệnh khởi tạo (thực thi 1 lần):

- `addi $a0, $zero, 100`
- `addi $a1, $zero, 0`
- `add $a2, $zero, $zero`

Tổng: 3 lệnh

Lệnh trong vòng lặp (cho \$a1 từ 0 đến 99):

Vòng lặp chạy 100 lần (cho $i = 0, 1, \dots, 99$). Trong mỗi lần lặp này, `beq` sai, nên 4 lệnh được thực thi: `beq` (thất bại), `add`, `addi`, `j`.

Tổng: $100 \text{ lần} \times 4 \text{ lệnh/lần} = 400 \text{ lệnh}$

Lệnh thoát vòng lặp (cho \$a1 = 100):

Sau khi `j loop` ở lần lặp $i=99$, \$a1 đã bằng 100. Chương trình nhảy về `loop`:. Một lệnh `beq` được thực thi ($100 == 100$ là đúng), và chương trình nhảy đến `exit`:.

Tổng: 1 lệnh

Tổng cộng:

Tổng số chu kỳ = (Lệnh khởi tạo) + (Lệnh lặp) + (Lệnh thoát)

Tổng số chu kỳ = $3 + 400 + 1 = 404$

(c) Mã máy của lệnh `j loop`

Địa chỉ của nhãn `loop` là địa chỉ của nhãn ban đầu $+4 * 3 = 0x1008000C$

Ta biết:

opcode của lệnh `j` là 000010 (binary).

Dùng công thức:

$target_field = (Address \gg 2) \& 0x03FFFFFF$

$Address = 0x1008000C$

$Address \gg 2 = 0x04020003$

$target_field = 0x04020003 \& 0x03FFFFFF = 0x00020003$

Chuyển đổi nhị phân:

target (26 bit) là 00 0000 0010 0000 0000 0000 0011 (binary).

Ghép opcode và target:

opcode: 000010

target: 00000000100000000000000011

Mã máy (32 bit): 000010 00000000100000000000000011

Chuyển sang HEX: 08008003