

# 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 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:

$$\text{target\_field} = (\text{Address} \gg 2) \& 0x03FFFFFF$$

$$\text{Address} = 0x1008000C$$

$$\text{Address} \gg 2 = 0x04020003$$

$$\text{target\_field} = 0x04020003 \& 0x03FFFFFF = 0x00020003$$

Chuyển đổi nhị phân:

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

Ghép opcode và target:

opcode: 000010

target: 00000000100000000000000011

Mã máy (32 bit): 000010 000000010000000000000011

Chuyển sang HEX: 08008003