

Bài Tập Thực Hành 7

LÔ HOÀNG BẢO - 2252066

December 2023

Bài 1

1. Xác định thời gian một clock của hệ thống single clock, multi clock và pipeline clock.

- Single Clock: Thời gian một clock sẽ đều có 5 giai đoạn đối với toàn bộ câu lệnh. Thời gian một chu kỳ trong Single Clock = $100 + 150 + 150 + 100 = 500(ns)$. Tổng số câu lệnh được thực hiện trong chương trình trên là: $2 + 50 * 4 + 1 = 203$. Vì tổng số câu lệnh bằng tổng số Clock Cycle nên có 203 Clock Cycle.

- Multiple Clock: Đối với các lệnh khác nhau sẽ có số chu kỳ khác nhau trong Multiple Clock Cycle.

- *add*: 4 chu kỳ
- *branch*: 3 chu kỳ
- *load*: 5 chu kỳ
- *store*: 4 chu kỳ
- *jump*: 2 chu kỳ

Tổng Số Chu Kỳ trong chương trình trên đối với Multiple Clock Cycle = $2 * 4 + 51 * 3 + 2 * 4 * 50 + 2 * 50 = 661$ Clock Cycle.

- Pipeline Clock: Lệnh đầu tiên được thực hiện trong 5 chu kỳ và tất cả các lệnh sau mỗi lệnh đều được thực hiện trong 1 chu kỳ. Vậy nên tổng số Clock Cycle của chương trình trên trong Pipeline Cycle là $= 5 + 4 * 50 + 1 + 1 = 207$ Clock Cycle.

```
addi $t1, $zero, 100
addi $t2, $zero, 0
loop:
    beq $t1, $t2, exit
    addi $t1, $t1, -1
    addi $t2, $t2, 1
    j loop
```

Hình 1: Đoạn Code Cho Bài 1

2. Xác định thời gian thực thi của chương trình trên khi chạy với hệ thống single cycle, multi cycle và pipeline cycle(không xét stall).

- Single Clock: Thời gian thực thi của chương trình trên $= ClockCycle * TimePerClockCycle$. Mà $TimePerClockCycle = 150 + 150 + 100 + 100 = 500$. Vậy Thời gian thực thi chương trình trên là $= 500 * 203 = 101500(ns)$
- Multiple Clock: Thời gian thực thi của mỗi câu lệnh sẽ bằng thời gian thực thi lớn nhất của một khối là 150. Vậy nên Thời gian thực thi của chương trình trên $= 150 * 661 = 99150(ns)$
- Pipeline Clock: Thời gian thực thi của mỗi câu lệnh sẽ bằng thời gian thực thi lớn nhất của một khối là 150. Dựa vào câu a ta có thời gian thực thi của chương trình trên $= 150 * 207 = 31050(ns)$

3. Tính speed up của hệ thống pipeline với hệ thống multi cycle và với single cycle.

- Speed up Single Cycle $= \frac{SingleCycleTime}{PipelineTime} = \frac{101500}{31050} \approx 3.269$
- Speed up Multiple Cycle $= \frac{SingleCycleTime}{MultipleTime} = \frac{99150}{31050} \approx 3.193$

4. Khi delay ALU thay đổi từ 100 \rightarrow 150. Tính lại kết quả câu a,b,c

- Thời gian một chu kỳ của Single Clock $= 150 + 100 + 150 + 150 = 550(ns)$. Và Thời Gian Thực thi $= 550 * 203 = 111650(ns)$
- Thời gian thực thi của Multiple và Pipeline không đổi
 - Speed up Single Cycle $= \frac{SingleCycleTime}{PipelineTime} = \frac{111650}{31050} \approx 3.596$
 - Speed up Multiple Cycle không đổi