**Lap 7**

**Bài 1:**

Với đoạn code và bảng thời gian delay dưới đây

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

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

* Single Clock: Trong một hệ thống single clock, tất cả các giai đoạn đều phải hoàn thành trong một chu kỳ đồng hồ duy nhất. Do đó thời gian một clock sẽ bằng tổng thời gian của tất cả các giai đoạn. Thời gian một clock = 600 ns
* Multi Clock và Pipeline Clock : Trong một hệ thống multi clock, mỗi giai đoạn có thể hoàn thành trong một chu kỳ đồng hồ riêng biệt. Thời gian một clock = 150 (ns)

1. 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).

* Đối với single cycle:
  + Thời gian của một lệnh sẽ Tinstrucrtion = 600 (ns) (tổng thời gian của IF, ID, EXE, MEM, WB)
  + Chương trình chạy với tổng số lệnh

Ninstruction = 2 + 50 \* 4 + 1 = 203 (lệnh lặp 50 lần tại loop)

* Tổng thời gian thực thi của chương trình

T1 = Tinstrucrtion \* Ninstruction = 600 \* 203 = 121800 (ns)

* A table with numbers and letters

  Description automatically generatedĐối với multi cycle: Ta có bảng số lệnh cho từng lệnh trong multi cycle
* Tổng số lệnh cho mỗi loại lệnh trong chương trình trên:
* Lệnh toán học = 102 lệnh.
* Lệnh branch = 51 lệnh
* Lệnh jump = 50 lệnh
* Thời gian cho mỗi loại lệnh trong chương trình trên:
* Lệnh toán học = 150 \* 5 = 750 ns
* Lệnh branch = 150 \* 3 = 450 ns
* Lệnh jump = 150 \* 2 = 300 ns
* Thời gian để thực hiện chương trình trên theo multi cycle

T2 = 102 \* 750 + 51 \* 450 + 50 \* 300 = 114450ns

* Đối với pipeline cycle:
  + Thời gian của một chu kỳ sẽ là Tinstrucrtion = 150 (ns)
  + Số chu kỳ của chương trình khi thực hiện pineline = 207 chu kỳ (không tính stall)
* Thời gian để thực hiện chương trình trên theo pineline cycle

T3 = 207 \* 150 = 31050 ns

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

* Speed up của hệ thống pipeline với hệ thống multi cycle

Speed up =

* Speed up của hệ thống pipeline với hệ thống single cycle

Speed up =

1. Khi delay ALU thay đổi từ 100 → 150. Tính lại kết quả của a,b,c

* Thời gian của một chu kỳ:
  + Đối với single cycle = 650 ns
  + Đối với pineline cycle và mylti cycle = 150 ns
* Thời gian thực thi chương trình:
  + Đối với single cycle:

Thời gian thực thi chương trình: T1’ = 203 \* 650 = 131850 ns

* + Đối với multi cycle và pineline cycle:

Thời gian thực thi chương trình vẫn bằng thời gian ở câu (a)

T2’ = T2 = 114450 ns ; T3’ = T3 = 31050 ns

* Speed up:
* Speed up của hệ thống pipeline với hệ thống multi cycle

Speed up =

* Speed up của hệ thống pipeline với hệ thống single cycle

Speed up =

A close up of a number

Description automatically generatedBài 2: Xét đoạn code :

1. Xác định sự phụ thuộc dữ liệu trong đoạn chương trình trên.

* Lệnh addi $t1, $t1, -1 phụ thuộc vào lệnh addi $t1, $zero, 100 và lệnh addi $t1, $t1, -1 trước đó (nếu có) vì nó cần giá trị của $t1.
* Lệnh addi $t2, $t2, 1 phụ thuộc vào lệnh addi $t2, $zero, 0 và lệnh addi $t2, $t2, 1 trước đó (nếu có) vì nó cần giá trị của $t2.
* Lệnh beq $t1, $t2, exit phụ thuộc vào lệnh addi $t1, $t1, -1 và addi $t2, $t2, 1 vì nó cần giá trị của $t1 và $t2.

1. Giải quyết data hazard bằng chèn stall (giải quyết bằng phần mềm), khi thực thi đoạn code trên với hệ thống pipeline thì cần chèn vào bao nhiêu stall (khựng lại)?

Để giải quyết data hazard bằng cách chèn stall

* Ta cần chèn 2 stall sau lệnh addi $t2, $zero, 0 vì beq sẽ lấy giá trị của thanh ghi t2
* Chèn 1 stall sau lệnh j loop, vì beq sẽ lấy giá trị t2 từ lệnh addi $t2, $t2, 1. Và loop 50 lần nên sẽ là 50 stalls