

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
Khoa học - Kỹ thuật Máy tính



KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

NHÓM 08 - L07 – BÀI TẬP LỚN 1

KIẾN TRÚC TẬP LỆNH MIPS

GVHD: Nguyễn Xuân Minh

SV thực hiện: Trương Hoài Nam – 1813175
Trương Ngọc Minh Châu – 1811600
Huỳnh Thi Trường Dục – 1710779

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12/2019



Mục lục

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Đề bài | 2 |
| 2 | Yêu cầu | 2 |
| 3 | Ý tưởng thực hiện | 2 |
| 4 | Thống kê số lệnh, loại lệnh và thời gian thực thi | 3 |
| 5 | Một vài ví dụ thực thi chương trình | 3 |
| 5.1 | Ví dụ 1 | 3 |
| 5.2 | Ví dụ 2 | 4 |
| 5.3 | Ví dụ 3 | 5 |

1 Đề bài

Cho 2 số thực dạng chuẩn (Standard Floating Point) A và B với độ chính xác đơn (32 bit). Sử dụng hợp ngữ assembly MIPS, viết thủ tục chia hai số A, B.

2 Yêu cầu

- ▶ Sử dụng tập lệnh MIPS để hiện thực các thủ tục bên dưới.
- ▶ Thống kê số lệnh loại lệnh (instruction type) của mỗi chương trình.
- ▶ Tính thời gian chạy của chương trình, với tần số 3.4 GHz.
- ▶ Code:
 - Code style phải rõ ràng, có comment, nên viết theo cách gọi hàm.
 - Truyền và nhận kết quả khi gọi hàm theo quy ước của thanh ghi (thanh ghi \$a chứa tham số, thanh ghi \$v hoặc \$f chứa giá trị trả về khi gọi hàm).
 - In kết quả ra màn hình để kiểm tra.
- ▶ Báo cáo:
 - Trong báo cáo cần nêu rõ các dữ liệu mẫu dùng để kiểm tra.
 - Báo cáo gồm có file báo cáo định dạng .PDF ([Nhom08_L07_rp.pdf](#)) và phần source code đi kèm ([Nhom08_L07_sc.asm](#)).

3 Ý tưởng thực hiện

Với yêu cầu của đề tài, Nhóm 08 thực hiện bằng cách chuyển các số thực được nhập từ bàn phím thành số thực chấm động định dạng chuẩn theo IEEE và có độ chính xác đơn (32bit), có dạng sau:

$$x = (-1)^S \times (1 + \text{Fraction}) \times 2^{(\text{Exponent} - \text{Bias})}$$

Trong đó:

- S: bit dấu (0 tương ứng "+", 1 tương ứng "-").
- Normalize significand: $1.0 \leq |\text{significand}| < 2.0$.
- Exponent: excess representation: actual exponent + Bias (Ensures exponent is unsigned, Single: Bias = 127).

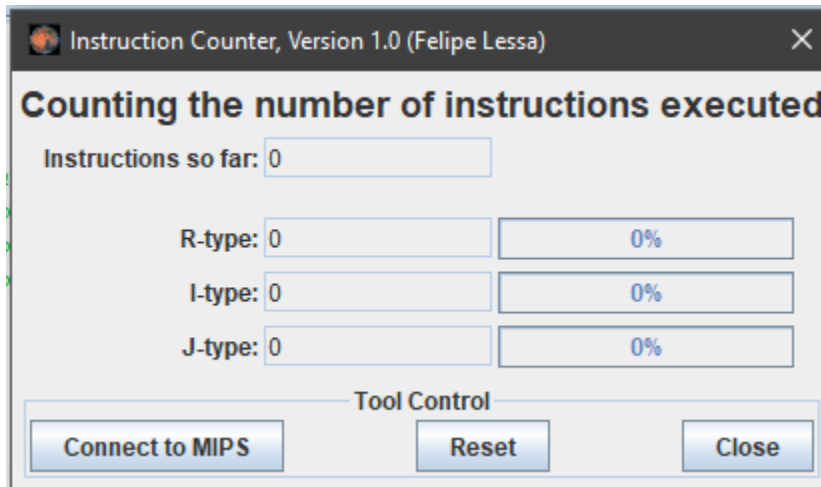
Lần lượt xử lý các trường hợp đặc biệt của bài toán như các trường hợp có số chia là 0.0 hay -0.0, các trường hợp số chia hay số bị chia bằng vô cực,...

Sau khi xử lý được các trường hợp ngoại lệ, tiến thành thực hiện phép chia hai số thực bằng cách lần lượt xử lý lần lượt các bit dấu, bit mũ và bit cơ số của số thực.

Khi giải quyết xong các trường hợp ngoại lệ, tiến hành gộp các kết quả thu được thành một số hoàn chỉnh. In kết quả thu được ra màn hình.

4 Thống kê số lệnh, loại lệnh và thời gian thực thi

Sử dụng công cụ Instruction Counter để đếm số lệnh trong chương trình:



Sử dụng công thức sau để tính thời gian chạy:

$$CPU\ time = \frac{CPU\ Clock\ cycles}{Clock\ rate} = \frac{Instruction\ Count \times CPI}{Clock\ rate}$$

Trong đó:

- CPU time là thời gian xử lý của chương trình (không tính thời gian giao tiếp I/O, thời gian chờ ...).
- CPU Clock cycles: Tổng số chu kỳ thực thi.
- Instruction Count là tổng số lệnh thực thi của chương trình.
- CPI (cycle per instruction) là số chu kỳ thực thi trên một lệnh.
- Clock rate là số chu kỳ thực thi trên một giây hay còn gọi là tần số, ví dụ: 3.4 GHz: có nghĩa trong một giây có 3.4×10^9 giao động.

5 Một vài ví dụ thực thi chương trình

Tùy vào cách nhập hai số thực khác nhau để thực hiện phép toán chia, mà chương trình có tổng số lệnh, loại lệnh và thời gian thực thi khác nhau. Dưới đây là một số ví dụ cho thấy thời gian chạy khác nhau.

5.1 Ví dụ 1

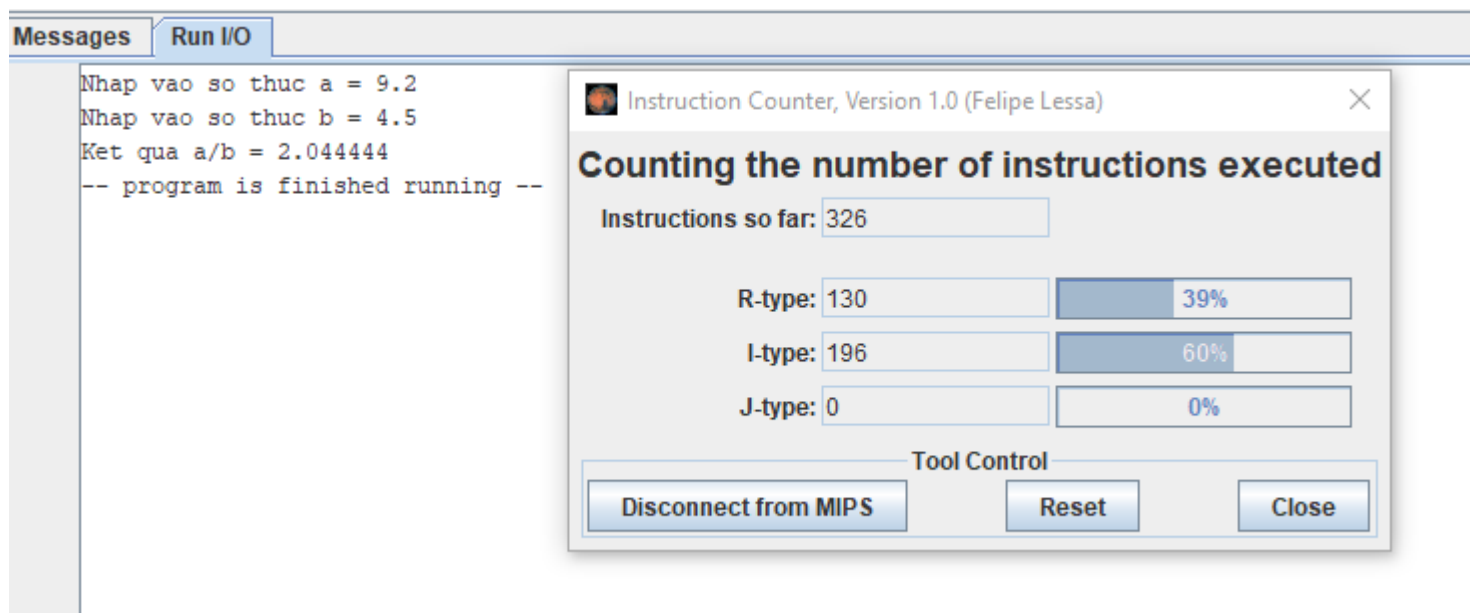
Hai số thực a, b được nhập vào lần lượt là 9.2, 4.5.

Tổng số lệnh: 326

Trong đó:

- R-type: 130 lệnh chiếm 39%

- I-type: 196 lệnh chiếm 60%
- J-type: 0 lệnh chiếm 0%



Tính toán thời gian thực thi:

$$CPU\ time = \frac{Instruction\ Count \times CPI}{Clock\ rate} = \frac{326 \times 1}{3.4 \times 10^9} = 9.588 \times 10^{-8}s$$

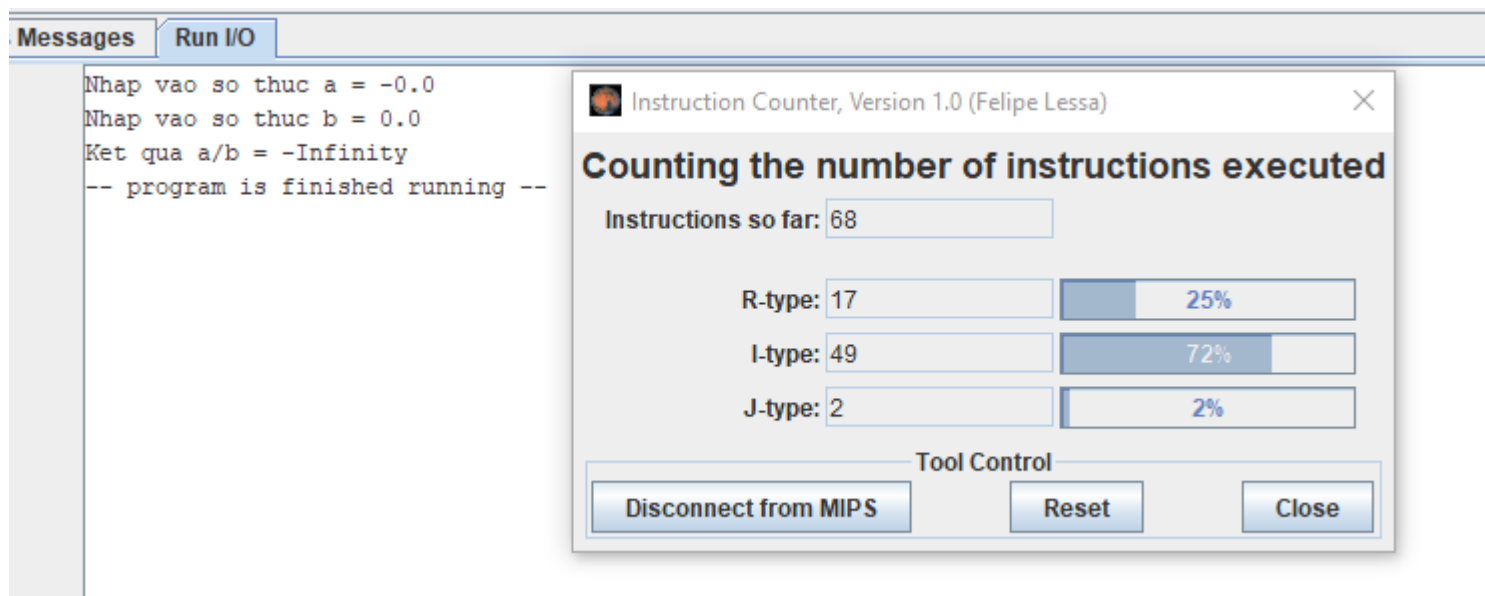
5.2 Ví dụ 2

Hai số thực a, b được nhập vào lần lượt là -0.0, 0.0.

Tổng số lệnh: 68

Trong đó:

- R-type: 17 lệnh chiếm 25%
- I-type: 49 lệnh chiếm 72%
- J-type: 2 lệnh chiếm 2%



Tính toán thời gian thực thi:

$$CPU\ time = \frac{Instruction\ Count \times CPI}{Clock\ rate} = \frac{68 \times 1}{3.4 \times 10^9} = 2 \times 10^{-8}s$$

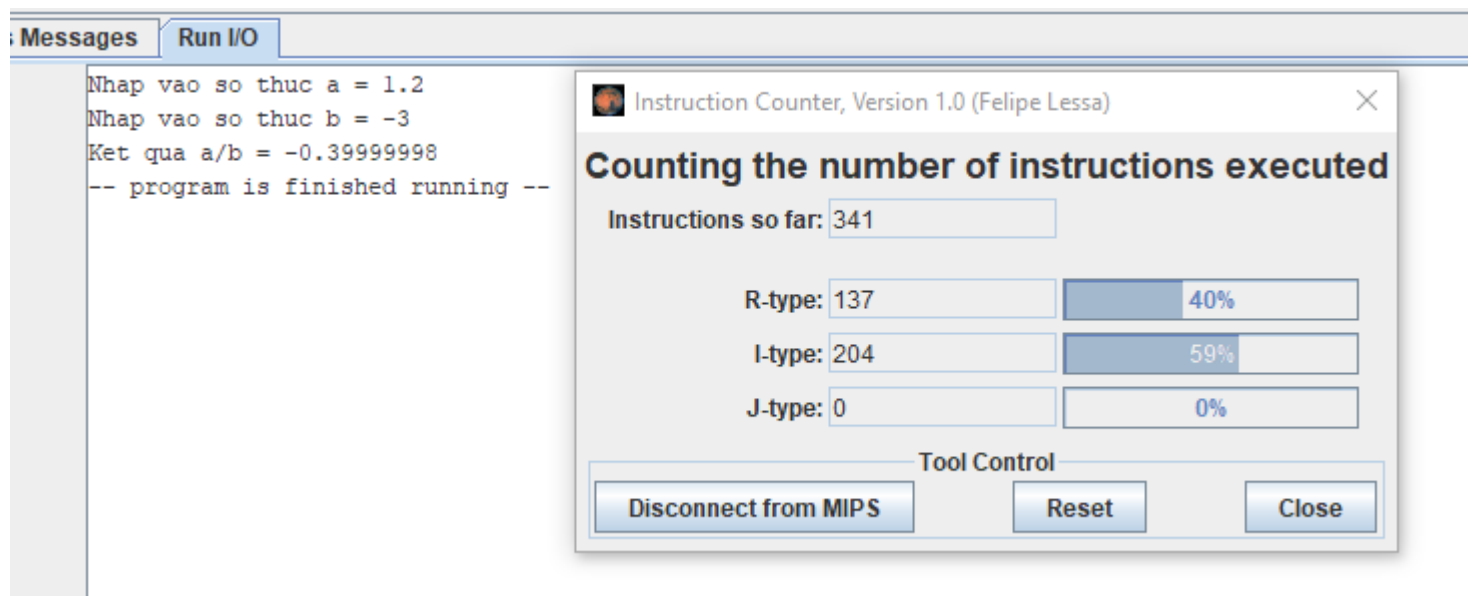
5.3 Ví dụ 3

Hai số thực a, b được nhập vào lần lượt là 1.2, -3.

Tổng số lệnh: 341

Trong đó:

- R-type: 137 lệnh chiếm 40%
- I-type: 204 lệnh chiếm 59%
- J-type: 0 lệnh chiếm 0%



Tính toán thời gian thực thi:

$$CPU\ time = \frac{Instruction\ Count \times CPI}{Clock\ rate} = \frac{340 \times 1}{3.4 \times 10^9} = 1 \times 10^{-7} s$$