

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



## KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

---

Báo cáo Bài tập lớn

# CỘNG TRỪ HAI SỐ THỰC DẠNG IEEE754 SỬ DỤNG ASSEMBLY MIPS

---

Giảng viên hướng dẫn: Trần Thanh Bình  
SV thực hiện: Lê Bình Đăng – 1913102  
Vũ Đình Phú – 1914674  
Lê Khánh Toàn – 1915541

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 12/2020



## Mục lục

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Số thực dạng chuẩn IEEE 754 với độ chính xác đơn</b>   | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Hiện thực cộng và trừ hai số thực dạng chuẩn IEEE 754 trên MIPS, thống kê số lệnh và tính thời gian thực thi từng testcase</b> | <b>2</b> |
| 2.1      | Testcase 1 . . . . .  | 3        |
| 2.2      | Testcase 2 . . . . .  | 3        |
| 2.3      | Testcase 3 . . . . .  | 4        |
| 2.4      | Testcase 4 . . . . .  | 4        |
| 2.5      | Testcase 5 . . . . .  | 5        |
| 2.6      | Testcase 6 . . . . .  | 5        |
| 2.7      | Testcase 7 . . . . .  | 6        |
| 2.8      | Testcase 8 . . . . .  | 6        |
| 2.9      | Testcase 9 . . . . .  | 7        |
| 2.10     | Testcase 10 . . . . .   | 7        |

## 1 Số thực dạng chuẩn IEEE 754 với độ chính xác đơn

Số thực dấu chấm động là cách biểu diễn các số thực trong máy tính đã được chuẩn hóa bởi tổ chức IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) vào năm 1985 và được gọi là chuẩn IEEE 754. Chuẩn này gồm nhiều định dạng số thực với các kích thước khác nhau. Trong bài tập lớn này, ta xét dạng số thực được lưu trong thanh ghi 32 bit. Trong đó việc chuyển đổi qua lại giữa dạng IEEE 754 và số hệ thập phân được biểu diễn theo công thức  $(-1)^S * (1 + F) * 2^{E-bias}$ , với:

- S: 1 bit biểu diễn dấu của số thập phân. S = 0 biểu diễn số thực dương, S = 1 biểu diễn số thực âm.
- E: 8 bits biểu diễn phần mũ của số thập phân.
- F: 23 bits biểu diễn cho phần thập phân sau khi đưa về dạng  $(1 + \text{Fraction})$ .
- Đối với số thực chuẩn IEEE 754 độ chính xác đơn có  $bias = 127$ .

Cộng, trừ hai số thực dạng chuẩn IEEE 754 được thực hiện tương tự việc cộng, trừ hai số thực dấu chấm động ở dạng thập phân. Lưu ý rằng đối với số thực ở dạng nhị phân cần kiểm tra tràn vì tùy vào độ chính xác mà giá trị phần mũ sẽ có giới hạn xác định

- Đưa số thực về dạng chuẩn rồi tách ra thành 3 phần S-F-E theo đúng quy định của chuẩn IEEE 754.
- Cộng, trừ hai phần định trị
- Chuẩn hóa tổng, hiệu
- Kiểm tra tràn. Nếu tràn, phải xử lý để thích hợp với độ chính xác
- Nếu kết quả không tràn, Xử lý ngoại lệ (nếu có)
- Nếu kết quả tràn, sau khi xử lý tràn, kiểm tra lại xem kết quả đã được chuẩn hóa hay chưa, nếu chưa quay lại bước chuẩn hóa.
- Nếu kết quả đã chuẩn và đã xử lý các ngoại lệ hoàn tất, trả về kết quả cuối cùng.

## 2 Hiện thực cộng và trừ hai số thực dạng chuẩn IEEE 754 trên MIPS, thống kê số lệnh và tính thời gian thực thi từng testcase

Điều kiện đề bài:

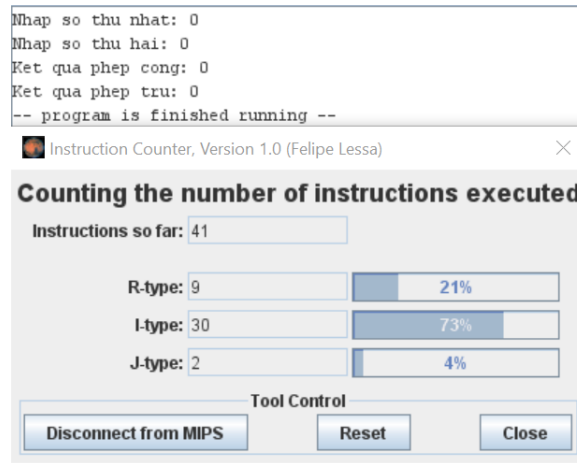
- Máy tính MIPS có tần số 2GHz
- CPI mỗi lệnh là như nhau và  $CPI = 1$

Ta có thời gian thực thi được tính như sau:

$$\text{Execute time} = \frac{IC \times CPI}{\text{Frequency}}$$

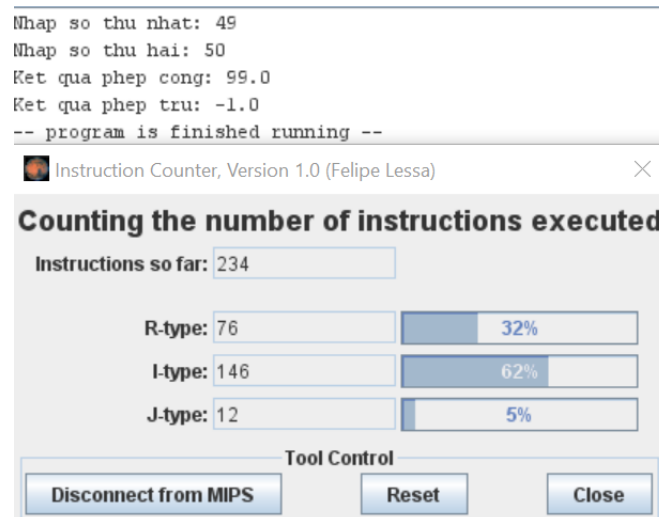
Với mỗi testcase, thống kê số lệnh, loại lệnh và thời gian thực thi, cụ thể:

## 2.1 Testcase 1



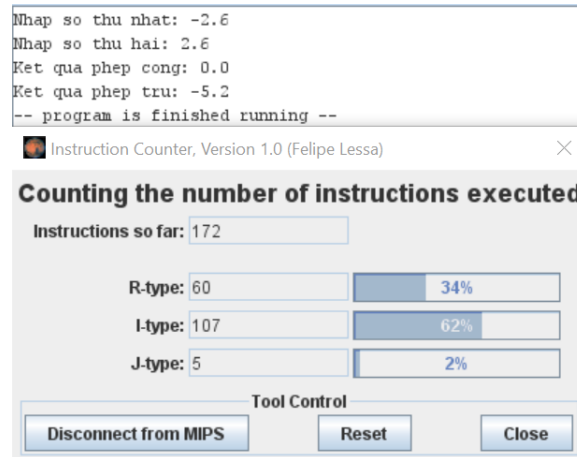
- Hai số nhập vào lần lượt là 0 và 0
- Tổng số lệnh là: 41
- Thời gian thực thi:  $\text{Excute time} = \frac{41 \times 1}{2 \times 10^9} = 20.5 \text{ (ns)}$

## 2.2 Testcase 2



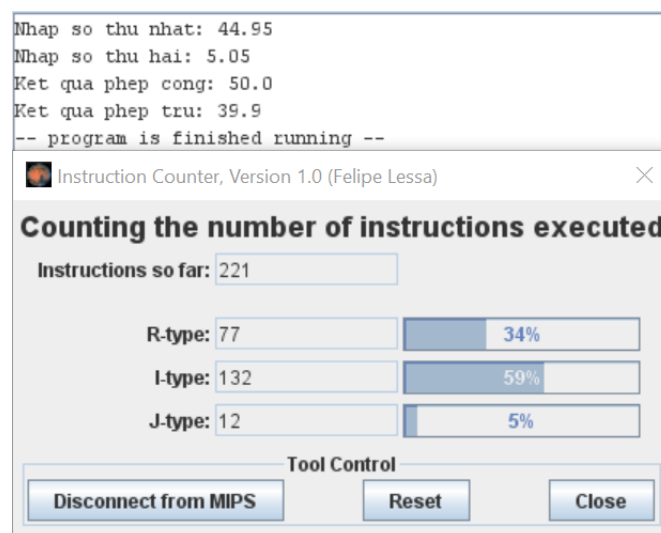
- Hai số nhập vào lần lượt là 49 và 50
- Tổng số lệnh là: 234
- Thời gian thực thi:  $\text{Excute time} = \frac{234 \times 1}{2 \times 10^9} = 117 \text{ (ns)}$

### 2.3 Testcase 3



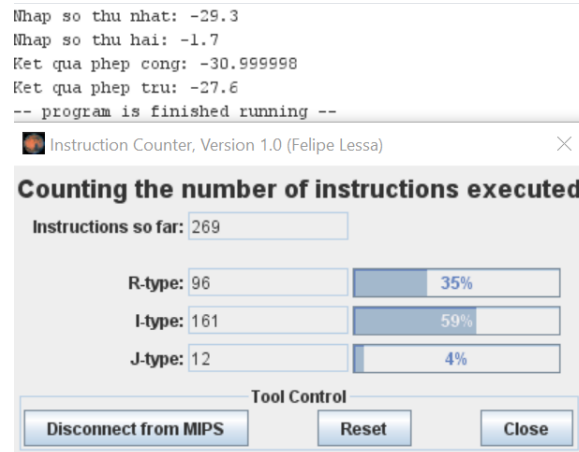
- Hai số nhập vào lần lượt là  $-2.6$  và  $2.6$
- Tổng số lệnh là: 172
- Thời gian thực thi: Excute time=  $\frac{172 \times 1}{2 \times 10^9} = 86$  (ns)

### 2.4 Testcase 4



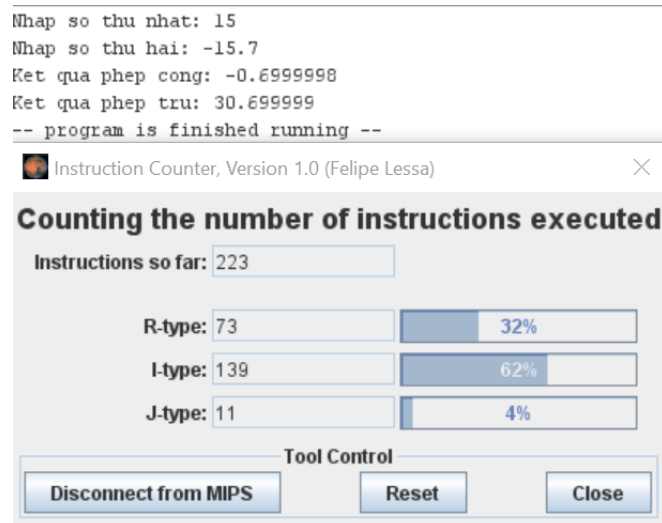
- Hai số nhập vào lần lượt là  $44.95$  và  $5.05$
- Tổng số lệnh là: 221
- Thời gian thực thi: Excute time=  $\frac{221 \times 1}{2 \times 10^9} = 110.5$  (ns)

## 2.5 Testcase 5



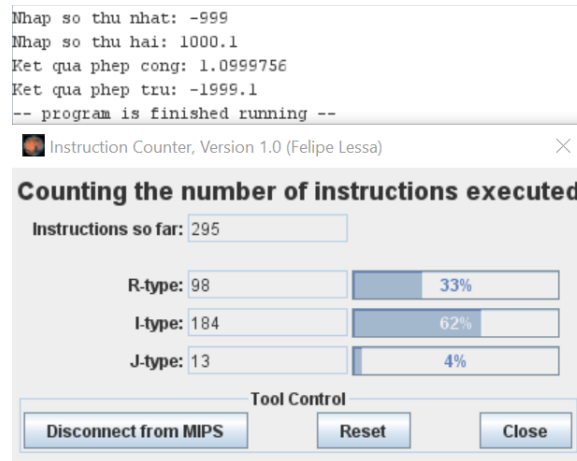
- Hai số nhập vào lần lượt là  $-29.3$  và  $-1.7$
- Tổng số lệnh là: 269
- Thời gian thực thi:  $\text{Excute time} = \frac{269 \times 1}{2 \times 10^9} = 134.5 \text{ (ns)}$

## 2.6 Testcase 6



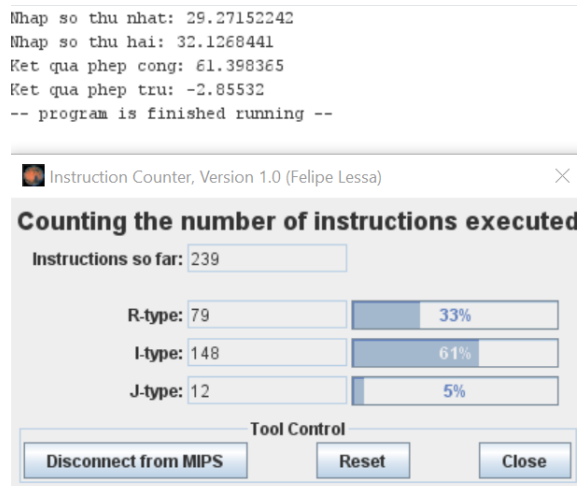
- Hai số nhập vào lần lượt là  $15$  và  $-15.7$
- Tổng số lệnh là: 223
- Thời gian thực thi:  $\text{Excute time} = \frac{223 \times 1}{2 \times 10^9} = 111.5 \text{ (ns)}$

## 2.7 Testcase 7



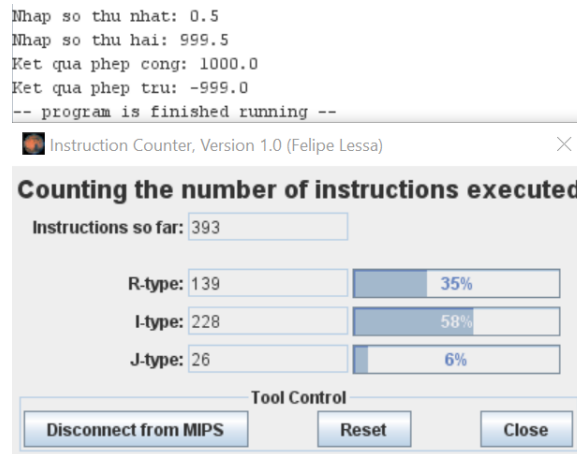
- Hai số nhập vào lần lượt là  $-999$  và  $1000.1$
- Tổng số lệnh là: 295
- Thời gian thực thi:  $\text{Excute time} = \frac{295 \times 1}{2 \times 10^9} = 147.5 \text{ (ns)}$

## 2.8 Testcase 8



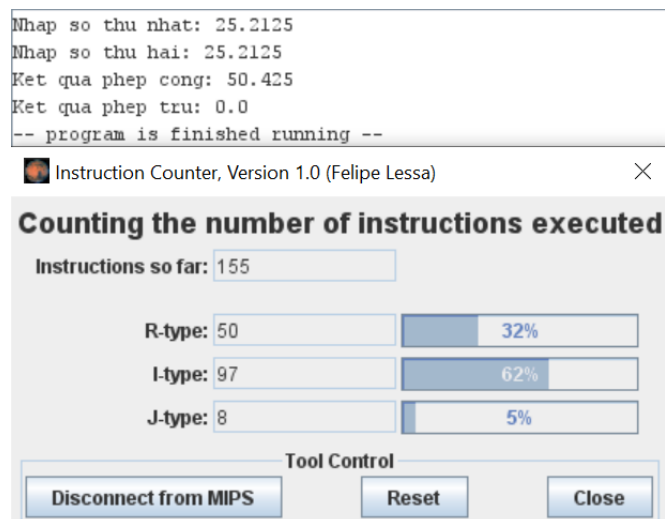
- Hai số nhập vào lần lượt là  $29.27152242$  và  $32.1268441$
- Tổng số lệnh là: 239
- Thời gian thực thi:  $\text{Excute time} = \frac{239 \times 1}{2 \times 10^9} = 119.5 \text{ (ns)}$

## 2.9 Testcase 9



- Hai số nhập vào lần lượt là 0.5 và 999.5
- Tổng số lệnh là: 393
- Thời gian thực thi: Excute time=  $\frac{393 \times 1}{2 \times 10^9} = 196.5$  (ns)

## 2.10 Testcase 10



- Hai số nhập vào lần lượt là 25.2125 và 25.2125
- Tổng số lệnh là: 155
- Thời gian thực thi: Excute time=  $\frac{155 \times 1}{2 \times 10^9} = 77.5$  (ns)