

Bài tập 1

```
1. void f()
2. {
3.     float x;
4.     float y;
5.     x = read();
6.     y = read();
7.     if (x > 0)
8.         x += 10;
9.     y = y / x;
10.    write(x);
11.    write(y);
12. }
```

- Hãy vẽ đồ thị luồng điều khiển (Control Flow Graph)
- Viết các testcase thỏa mãn các tiêu chí bao phủ:
 - Bao phủ câu lệnh/câu lệnh (Node coverage/statement coverage)
 - Bao phủ cung/rẽ nhánh (Edge coverage/branch coverage)
- Lỗi trong chương trình có được phát hiện trong trường hợp nào?

Bài tập 2

Mô tả chương trình:

- Input gồm là mảng gồm 3 số nguyên
- Output: giá trị của phần tử lớn nhất và mảng được sắp giảm dần

```
1. public int[] order(int v[])
2. {
3.     int tmp;
4.     if (v[0]<v[1])
5.     {
6.         tmp = v[0];
7.         v[1] = v[1];
8.         v[1] = tmp;
9.     }
10.    if (v[1]<v[2])
11.    {
12.        tmp = v[0];
13.        v[1] = v[2];
14.        v[2] = tmp;
15.    }
16.    return v;
17. }
```

- Vẽ đồ thị luồng điều khiển
- Viết các TestCase tìm lỗi sử dụng các tiêu chí: bao phủ đỉnh, bao phủ cung và bao phủ lộ trình

Bài tập 3

Hàm sau trả về giá trị tuyệt đối cao nhất trong mảng có tối đa 5 và tối thiểu 1 số nguyên, hàm trả về -1 nếu mảng rỗng hoặc có số lượng vượt quá 5

```
1. public int max_absolute(int[] numbers)
2. {
3.     if(numbers.length > 5)
4.         return -1;
5.     int max_value = 0;
6.     for(int i = 0; i < numbers.length; i++)
7.     {
8.         if (numbers[i] < 0 )
9.             max_value = Math.max(max_value, Math.abs(numbers[i]));
10.        else    max_value = Math.max(max_value, numbers[i]);
11.    }
12.    return max_value;
13. }
```

- Vẽ đồ thị luồng điều khiển
- Hàm được kiểm thử với các ca kiểm thử sau, với mỗi ca hãy xác định tỉ lệ bao phủ câu lệnh, nhánh.
 - `int[] all_equals = {0,0,0,0,0};` // TC1 → 0
 - `int[] all_positive = {1,2,3,4,5};` // TC2 → 5
 - `int[] all_negative = {-1,-2,-3,-4,-5};` // TC3 → 5
 - `int[] out_of_size = {1,2,3,4,5,6};` // TC4 → -1
 - `int[] mixed = {-10,10,3,5,-6};` // TC5 → 10
 - `int[] empty = {};` // TC6 → -1
- Để bao phủ 100% câu lệnh dùng tối thiểu bao nhiêu TC và đó là những TC nào?
- Những TC nào bao phủ được lộ trình độc lập? Có cần phải bổ sung thêm TC nào hay không? Nếu có đó là TC nào?
- Trong các TC trên , TC nào fail?