

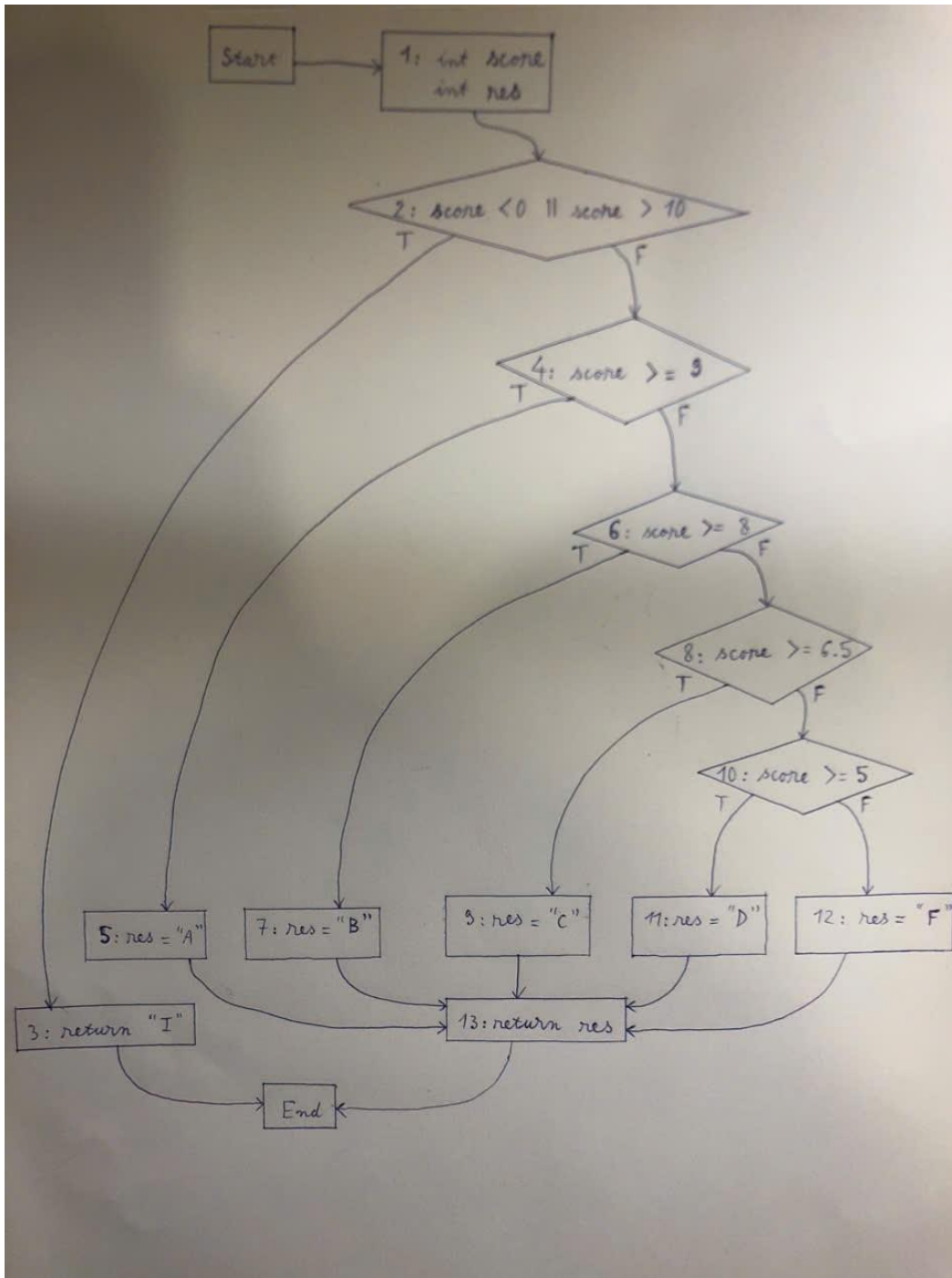
Link github: <https://github.com/DelaMonzzz/Ki-m-th->

Bài 1:

1. Xác định đơn vị kiểm thử
 - Chọn hàm, module, hoặc đoạn chương trình cần kiểm thử.
2. Xây dựng đồ thị dòng điều khiển (CFG - Control Flow Graph)
 - Biểu diễn chương trình dưới dạng đồ thị:
 - Nút (node): câu lệnh hay khối lệnh tuần tự.
 - Cạnh (edge): luồng điều khiển từ câu lệnh này sang câu lệnh khác.
3. Xác định độ đo kiểm thử (coverage criteria)
 - Ví dụ:
 - C1: Statement coverage (bao phủ câu lệnh)
 - C2: Branch/Decision coverage (bao phủ nhánh/điều kiện)
 - Path coverage (bao phủ đường đi)
 - Tùy yêu cầu đề ra mà chọn tiêu chí.
4. Xác định tập các đường đi cần kiểm thử
 - Dựa vào độ đo đã chọn:
 - Nếu C1 → chọn tập đường đi để bao phủ tất cả câu lệnh.
 - Nếu C2 → chọn tập đường đi để bao phủ tất cả nhánh.
 - Nếu Path coverage → chọn tập đường đi để bao phủ tất cả đường đi độc lập.
5. Thiết kế ca kiểm thử (test case)
 - Sinh input phù hợp để kích hoạt (thực hiện) các đường đi đã chọn trong CFG.
6. Thực thi kiểm thử và quan sát kết quả
 - Chạy chương trình với input sinh ra.
 - So sánh kết quả thực tế với kết quả mong đợi.
7. Đánh giá độ bao phủ
 - Xem đã đạt được độ đo kiểm thử cho trước chưa.
 - Nếu chưa, cần bổ sung thêm ca kiểm thử.

Bài 2:

1. Đồ thị dòng điều khiển:



2. Độ đo C1:

- Path 1: Start → 1 → 2(T) → 3 → End
Test case 1: Grade(12)
- Path 2: Start → 1 → 2(F) → 4(T) → 5 → 13 → End
Test case 2: Grade(10)

- Path 3: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(T) \rightarrow 7 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 3: Grade(8)

- Path 4: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(F) \rightarrow 8(T) \rightarrow 9 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 4: Grade(7)

- Path 5: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(F) \rightarrow 8(F) \rightarrow 10(T) \rightarrow 11 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 5: Grade(6)

- Path 6: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(F) \rightarrow 8(F) \rightarrow 10(F) \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 6: Grade(3)

3. Độ đo C2:

- Path 1: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow End

Test case 1: Grade(12)

- Path 2: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(T) \rightarrow 5 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 2: Grade(10)

- Path 3: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(T) \rightarrow 7 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 3: Grade(8)

- Path 4: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(F) \rightarrow 8(T) \rightarrow 9 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 4: Grade(7)

- Path 5: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(F) \rightarrow 8(F) \rightarrow 10(T) \rightarrow 11 \rightarrow 13 \rightarrow End

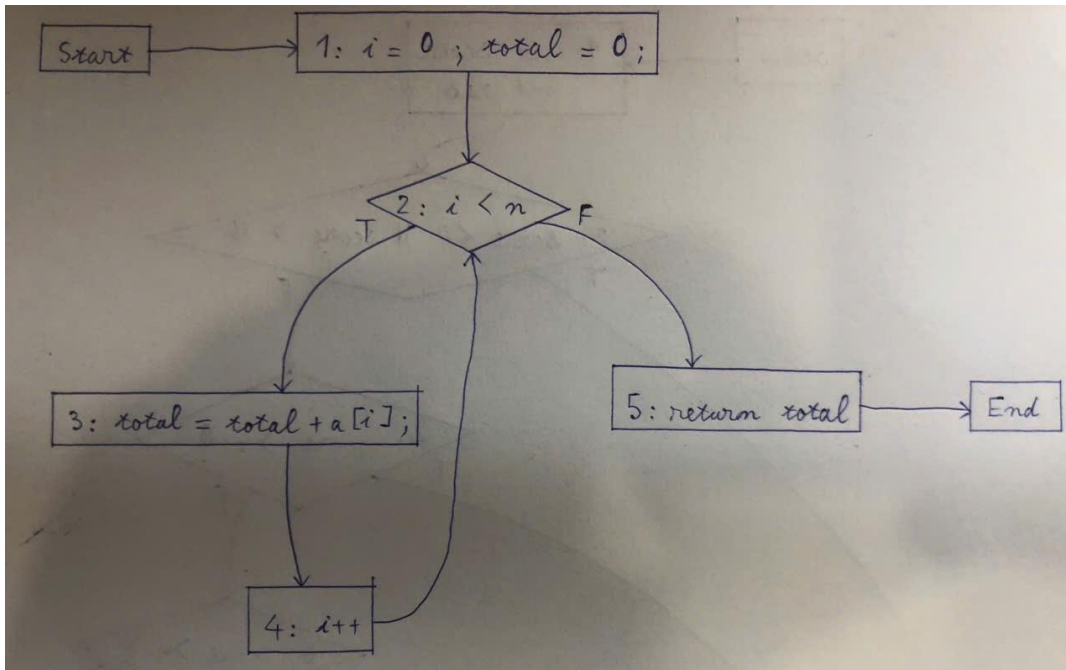
Test case 5: Grade(6)

- Path 6: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 4(F) \rightarrow 6(F) \rightarrow 8(F) \rightarrow 10(F) \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow End

Test case 6: Grade(3)

Bài 3:

1. Đồ thị dòng điều khiển:



2. Độ đo C1:

- Path 1: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2(F) \rightarrow 5 \rightarrow End

Test case 1: Sum([3], 1) \rightarrow 3

3. Độ đo C2:

- Path 1: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2(F) \rightarrow 5 \rightarrow End

Test case 1: Sum([3], 1) \rightarrow 3

4. Kiểm thử vòng lặp for:

- 0 vòng lặp: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(F) \rightarrow 5 \rightarrow End

Test case: Sum([], 0) \rightarrow 0

- 1 vòng lặp: Start \rightarrow 1 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2(F) \rightarrow 5 \rightarrow End

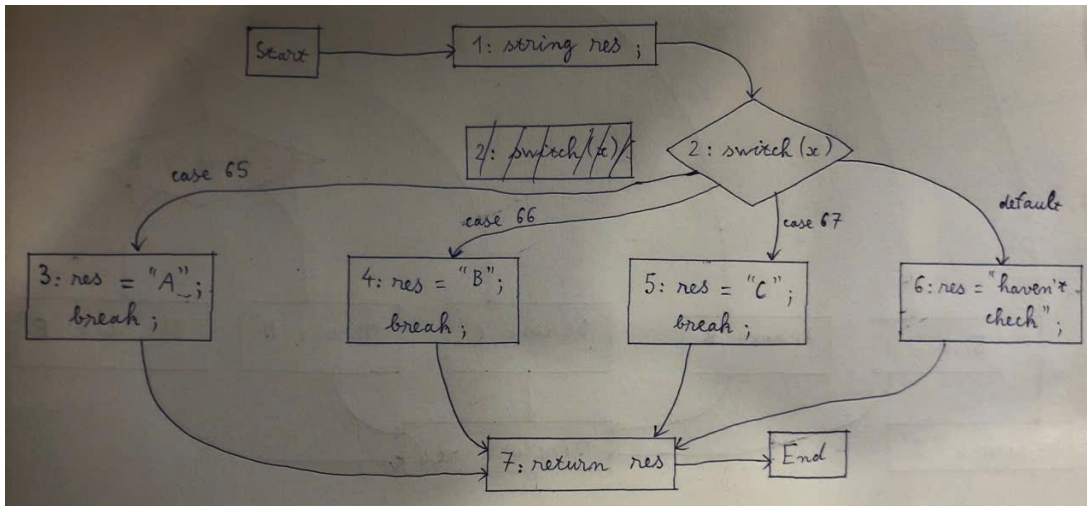
Test case: Sum([3], 1) \rightarrow 3

- 3 vòng lặp: 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2(T) \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 2(F) \rightarrow 5 \rightarrow End

Test case: Sum([1, 2, 3], 3) \rightarrow 6

Bài 4:

1. Đồ thị dòng điều khiển:



2. Độ đo C2:

- Path 1: Start → 1 → 2 → 3 → 7 → End

Test case 1: foo(65) → A

- Path 2: Start → 1 → 2 → 4 → 7 → End

Test case 2: foo(66) → B

- Path 3: Start → 1 → 2 → 5 → 7 → End

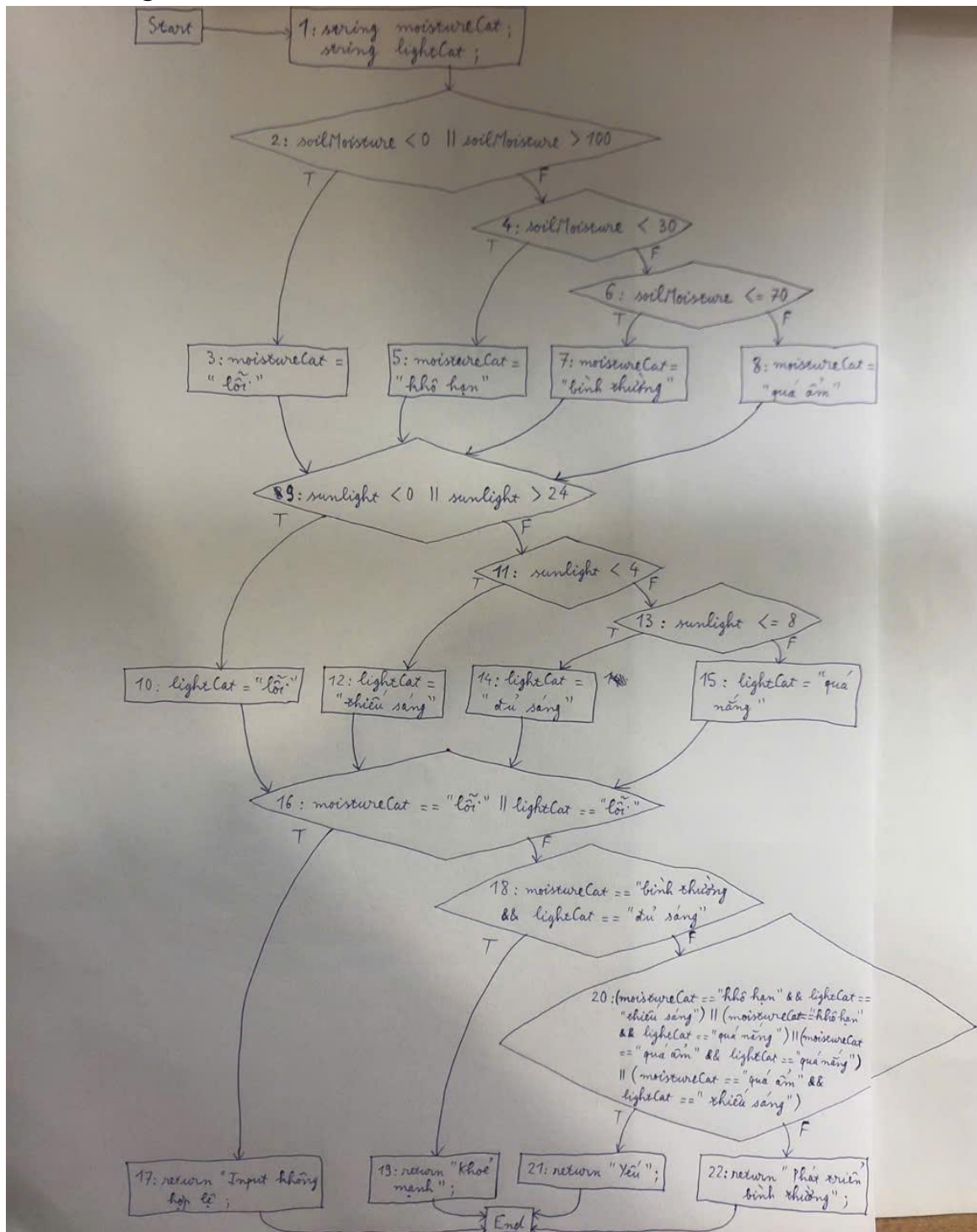
Test case 3: foo(67) → C

- Path 4: Start → 1 → 2 → 6 → 7 → End

Test case 4: foo(0) → haven't check

Bài 5:

1. Đồ thị dòng điều khiển:



2. Độ đo C2:

- Path 1: Start → 1 → 2(T) → 3 → 9(T) → 10 → 16(T) → 17 → End

Test case 1: plantStatus(-3, 120) → "Input không hợp lệ"

- Path 2: Start → 1 → 2(F) → 4(T) → 5 → 9(F) → 11(T) → 12 → 16(F) → 18(F) → 20(T) → 21 → End

Test case 2: plantStatus(12, 3) → “Yếu”

- Path 3: Start → 1 → 2(F) → 4(F) → 6(T) → 7 → 9(F) → 11(F) → 13(T) → 14 → 16(F) → 18(T) → 19 → End

Test case 3: plantStatus(60, 6) → “Khỏe mạnh”

- Path 4: Start → 1 → 2(F) → 4(F) → 6(F) → 8 → 9(F) → 11(F) → 13(F) → 15 → 16(F) → 18(F) → 20(T) → 21 → End

Test case 4: plantStatus(90, 12) → “Yếu”

- Path 5: Start → 1 → 2(F) → 4(F) → 6(F) → 8 → 9(F) → 11(F) → 13(T) → 14 → 16(F) → 18(F) → 20(F) → 21 → End

Test case 5: plantStatus(90, 6) → “Phát triển bình thường”

ID	Input		Expected Output	Actual Output	Result
	X	Y			
1	-3.0	120.0	Input không hợp lệ	Input không hợp lệ	Passed
2	12.0	3.0	Yếu	Yếu	Passed
3	60.0	6.0	Khỏe mạnh	Khỏe mạnh	Passed
4	90.0	12.0	Yếu	Yếu	Passed
5	90.0	6.0	Phát triển bình thường	Phát triển bình thường	Passed

Bảng 1: Bảng kiểm thử độ đo C2