

Họ và tên: Nguyễn Minh Hiền

MSSV: 22021106

Link github: <https://github.com/nmhienbn/TestingAndQA/tree/main/Week5>

Mục lục

Câu 1.	1
Câu 2.	2
Câu 3.	3
Câu 4.	4
Câu 5.	7
1. CFG.....	8
2. Độ phủ C2	8
3. Độ phủ All-def	9
Câu 6.	9
• Đặc tả bài toán	9
• Code	10
• CFG	10
• Test case với độ phủ All-uses:	10

Câu 1.

Các bước kiểm thử một đơn vị chương trình theo phương pháp kiểm thử dòng dữ liệu động:

Bước 1: Xây dựng đồ thị dòng điều khiển (CFG)

- Xác định các đỉnh là lệnh, khối lệnh cơ bản
- Xác định các cạnh (luồng điều khiển): Nếu hai đỉnh i, j thuộc đồ thị và tồn tại một cạnh $i-j$ thì lệnh j có thể được thực hiện ngay sau lệnh i .

Bước 2: Xác định các tập def, p-use, c-use của các biến trong bài

Bước 3: Xác định các cặp def-use pair, def-clear path và complete path tương ứng cho các biến trong bài theo độ phủ cho trước: All defs, All p-uses, All c-uses, All p-uses/Some c-uses, All c-uses/Some p-uses, All uses, All du-paths

Bước 4: Sinh các ca kiểm thử từ các đường đi bên trên

Bước 5: Thực thi các ca kiểm thử và phân tích kết quả.

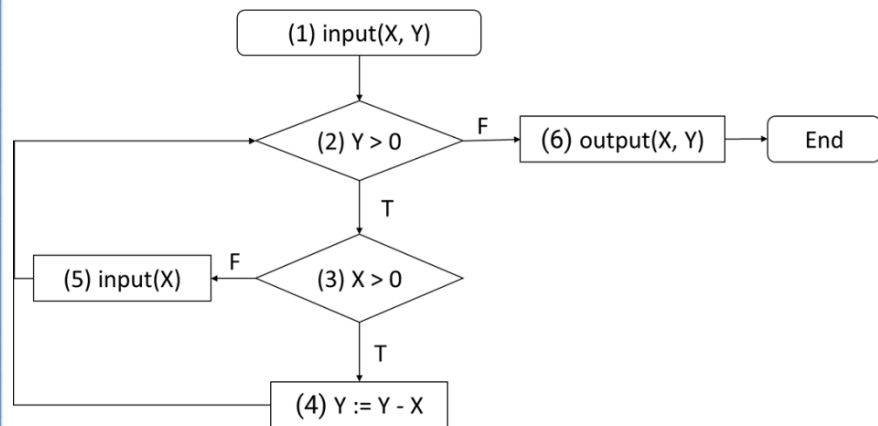
Câu 2.

1. Vẽ đồ thị dòng điều khiển (CFG)

```

1. input(X,Y)
2. while (Y>0) {
3.   if (X>0)
4.     Y := Y-X
5.   else
6.     input(X)
7. }
8. output(X,Y)

```



	X	Y
def	1, 5	1, 4
p-use	3	2
c-use	4, 6	4, 6

2, 3.

STT	var	du pair	Def-clear path	Complete path
1	X	1, 3(F)	1, 2(T), 3(F)	(P1) 1, 2(T), 3(F), 5, 2(T), 3(F), 5, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6
2		1, 3(T)	1, 2(T), 3(T)	(P2) 1, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6
3		5, 3(F)	5, 2(T), 3(F)	(P1)
4		5, 3(T)	5, 2(T), 3(T)	(P1)
5		1, 4	1, 2(T), 3(T), 4	(P2)
6		5, 4	5, 2(T), 3(T), 4	(P1)

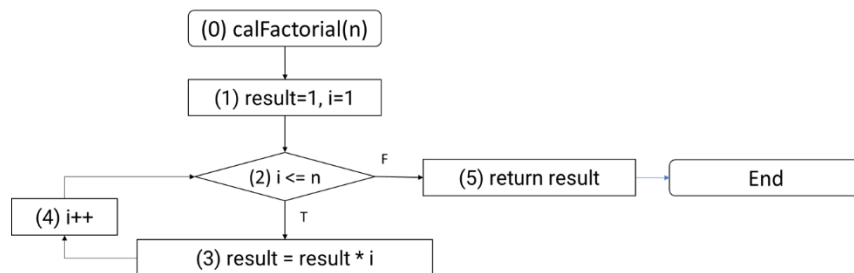
7	Y	1, 6	1, 2(F), 6	(P3) 1, 2(F), 6
8		5, 6	5, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6	(P1)
9		1, 2(F)	1, 2(F)	(P3)
10		1, 2(T)	1, 2(T)	(P1)
11		4, 2(F)	4, 2(F)	(P1)
12		4, 2(T)	4, 2(T)	(P4) 1, 2(T), 3(T), 4, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6
13		1, 4	1, 2(T), 3(T), 4	(P2)
14		4, 4	4, 2(T), 3(T), 4	(P4)
15		1, 6	1, 2(F), 6	(P3)
16		4, 6	4, 2(F), 6	(P1)

Complete path	Test cases	
	X	Y
(P1) 1, 2(T), 3(F), 5, 2(T), 3(F), 5, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6	0, 0, 2	1
(P2) 1, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6	2	1
(P3) 1, 2(F), 6	1	0
(P4) 1, 2(T), 3(T), 4, 2(T), 3(T), 4, 2(F), 6	1	2

Câu 3.

Đoạn mã 7.7: Mã nguồn C của hàm calFactorial

```
int calFactorial (int n){
    int result = 1;
    int i=1;
    while (i <= n){
        result = result * i;
        i++;
    }//end while
    return result;
}//the end
```

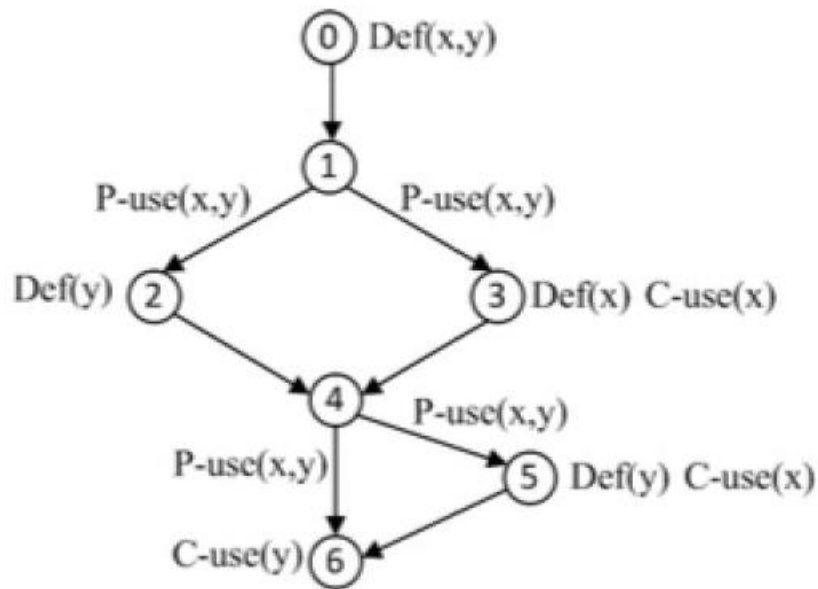


	n	result	i
def	0	1, 3	1, 4
p-use	2		2
c-use		3, 5	3, 4

var	du pair	Def-clear path	Complete path
n	0, 2(F)	0, 1, 2(F)	(P1) 0, 1, 2(F), 5
	0, 2(T)	0, 1, 2(T)	(P2) 0, 1, 2(T), 3, 4, 2(F), 5
result	1, 3	1, 2(T), 3	(P2)
	1, 5	1, 2(F), 5	(P1)
	3, 3	3, 4, 2(T), 3	(P3) 0, 1, 2(T), 3, 4, 2(T), 3, 4, 2(F), 5
	3, 5	3, 4, 2(F), 5	(P2)
i	1, 2(F)	1, 2(F)	(P1)
	1, 2(T)	1, 2(T)	(P2)
	4, 2(F)	4, 2(F)	(P2)
	4, 2(T)	4, 2(T)	(P3)
	1, 3	1, 2(T), 3	(P2)
	4, 3	4, 2(T), 3	(P3)
	1, 4	1, 2(T), 3, 4	(P2)
	4, 4	4, 2(T), 3, 4	(P3)

Test ID	Complete path	Test cases
		n
1	(P1) 0, 1, 2(F), 5	0
2	(P2) 0, 1, 2(T), 3, 4, 2(F), 5	1
3	(P3) 0, 1, 2(T), 3, 4, 2(T), 3, 4, 2(F), 5	2

Câu 4.



	x	y
def	0, 3	0, 2, 5
p-use	1, 4	1, 4
c-use	3, 5	6

- Def-clear path của:

- Biến x:

- 0, 1
 - 0, 1, 2
 - 0, 1, 2, 4
 - 0, 1, 2, 4, 5
 - 0, 1, 2, 4, 6
 - 0, 1, 2, 4, 5, 6
 - 3, 4
 - 3, 4, 5
 - 3, 4, 6
 - 3, 4, 5, 6

- Biến y:

- 0, 1
 - 0, 1, 3
 - 0, 1, 3, 4
 - 0, 1, 3, 4, 6
 - 2, 4

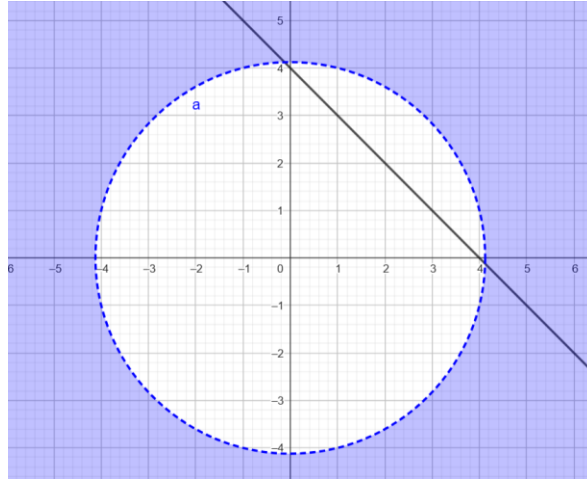
- 2, 4, 6
- 5, 6
- du path của:
 - Biến x:
 - 0, 1
 - 0, 1, 2, 4
 - 0, 1, 2, 4, 5
 - 3, 4
 - 3, 4, 5
 - Biến y:
 - 0, 1
 - 0, 1, 3, 4
 - 0, 1, 3, 4, 6
 - 2, 4
 - 2, 4, 6
 - 5, 6
- All p-uses/Some c-uses:

var	du pair	Def-clear path	Complete path
x	0, 1	0, 1	(P1) 0, 1, 3, 4, 5, 6
	0, 4	0, 1, 2, 4	(P2) 0, 1, 2, 4, 6
	3, 4	3, 4	(P1)
y	0, 1	0, 1	(P1)
	0, 4	0, 1, 3, 4	(P1)
	2, 4	2, 4	(P2)
	5, 6	5, 6	(P1)

- All c-uses/Some p-uses:

var	du pair	Def-clear path	Complete path
x	0, 3	0, 1, 3	(P1) 0, 1, 3, 4, 5, 6
	0, 5	0, 1, 2, 4, 5	(P2) 0, 1, 2, 4, 5, 6
	3, 5	3, 4, 5	(P1)
y	0, 6	0, 1, 3, 4, 6	(P3) 0, 1, 3, 4, 6
	2, 6	0, 1, 2, 4, 6	(P4) 0, 1, 2, 4, 6
	5, 6	5, 6	(P1)

- Biểu thức tại cạnh (1, 3) và (4, 5) lần lượt là $x+y=4$ và $x^2+y^2>17$ thì đường đi 0-1-3-4-5-6 vì hệ này có vô hạn nghiệm:



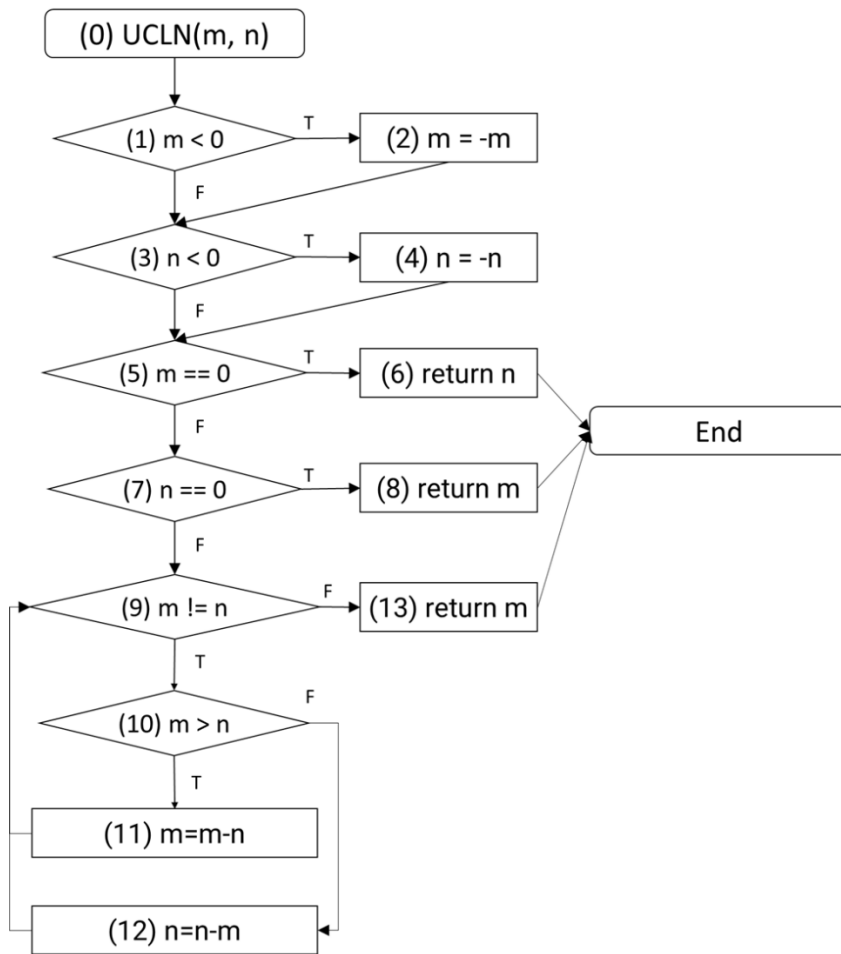
- Định 3 không tồn tại mối quan hệ def-use vì theo định nghĩa, phải tồn tại một def-clear path từ 1 đỉnh define x đến 1 đỉnh use x có độ dài ít nhất 1, hay nói cách khác là def và use phải ở hai đỉnh khác nhau.

Câu 5.

Đoạn mã 6.4: Mã nguồn của hàm UCLN

```
int UCLN(int m, int n){
    if (m < 0) m = -m;
    if (n < 0) n = -n;
    if (m == 0) return n;
    if (n == 0) return m;
    while (m != n) {
        if(m > n)
            m = m - n;
        else
            n = n - m;
    }//end while
    return m;
}
```

1. CFG



	m	n
def	0, 2, 11	0, 4, 12
p-use	1, 5, 9, 10	3, 7, 9, 10
c-use	2, 8, 11, 12, 13	4, 6, 11, 12

2. Độ phủ C2

STT	Complete path	Test cases	
		m	n
1	(P1) 0, 1(F), 3(T), 4, 5(T), 6	0	1
2	(P2) 0, 1(T), 2, 3(F), 5(F), 7(T), 8	1	0
3	(P3) 0, 1(F), 3(F), 5(F), 7(F), 9(T), 10(T), 11, 9(T), 10(F), 12, 9(F), 13	3	2

3. Độ phủ All-def

var	du pair	Def-clear path	Complete path
m	0, 1(T)	0, 1(T)	(PI) 0, 1(T), 2, 3(T), 4, 5(F), 7(F), 9(T), 10(T), 11, 9(T), 10(T), 12, 9(F), 13
	2, 9(T)	2, 3(T), 4, 5(F), 7(F), 9(T)	(PI)
	11, 9(T)	11, 9(T)	(PI)
n	0, 3(T)	0, 1(T), 2, 3(T)	(PI)
	4, 9(T)	4, 5(F), 7(F), 9(T)	(PI)
	12, 9(F)	12, 9(F)	(PI)

Test ID	Complete path	Test cases	
		m	n
1	(PI) 0, 1(T), 2, 3(T), 4, 5(F), 7(F), 9(T), 10(T), 11, 9(T), 10(T), 12, 9(F), 13	-3	-2

Câu 6.

• Đặc tả bài toán

Bài toán

Tính $a^b \% \text{mod}$

Đầu vào

Input	Kiểu dữ liệu
a	Số tự nhiên
b	Số tự nhiên
mod	Số nguyên dương

Đầu ra

Output	Tập giá trị
$a^b \% \text{mod}$	Số tự nhiên

• Code

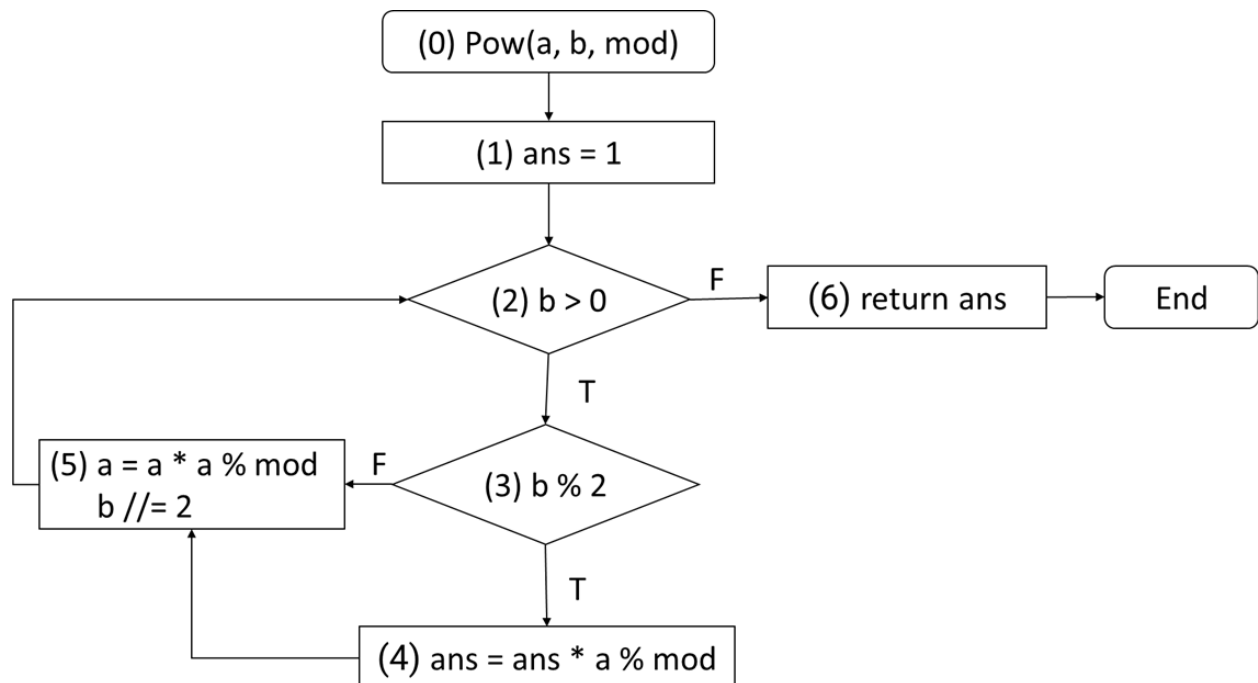
Dưới đây là phần mã Python sử dụng để giải bài toán trên:

```

0  def Pow(a, b, mod):
1      ans = 1
2      while b > 0:
3          if b % 2:
4              ans = ans * a % mod
5              a = a * a % mod
6              b //= 2
7      return ans

```

• CFG



	a	b	mod	ans
def	0, 5	0	0	1, 4
p-use		2, 3		
c-use	4, 5	5	4, 5	4, 6

• Test case với độ phủ All-uses:

var	du pair	Def-clear path	Complete path
-----	---------	----------------	---------------

a	0, 4	0, 1, 2(T), 3(T), 4	(P1) 0, 1, 2(T), 3(T), 4, 5, 2(T), 3(T), 4, 5, 2(F), 6
	0, 5	0, 1, 2(T), 3(T), 4, 5	(P1)
	5, 4	5, 2(T), 3(T), 4	(P1)
	5, 5	5, 2(T), 3(T), 4, 5	(P1)
b	0, 2(T)	0, 1, 2(T)	(P1)
	0, 2(F)	0, 1, 2(F)	(P2) 0, 1, 2(F), 6
	0, 3(T)	0, 1, 2(T), 3(T)	(P1)
	0, 3(F)	0, 1, 2(T), 3(F)	(P3) 0, 1, 2(T), 3(F), 5, 2(T), 3(T), 4, 5, 2(F), 6
	0, 5	0, 1, 2(T), 3(T), 4, 5	(P1)
mod	0, 4	0, 1, 2(T), 3(T), 4	(P1)
	0, 5	0, 1, 2(T), 3(T), 4, 5	(P1)
ans	1, 4	1, 2(T), 3(T), 4	(P1)
	1, 6	1, 2(F), 6	(P2)
	4, 4	4, 5, 2(T), 3(T), 4	(P1)
	4, 6	4, 5, 2(F), 6	(P1)

Test ID	Complete path	Test cases			Expected Output	Real Output	Result
		a	b	mod			
1	(P1) 0, 1, 2(T), 3(T), 4, 5, 2(T), 3(T), 4, 5, 2(F), 6	2	3	5	3	3	Passed
2	(P2) 0, 1, 2(F), 6	7	0	10	1	1	Passed
3	(P3) 0, 1, 2(T), 3(F), 5, 2(T), 3(T), 4, 5, 2(F), 6	5	2	7	4	4	Passed