

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI TẬP**

**MÔN HỌC: KIỂM THỬ VÀ ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG PHẦN MỀM**

**BÀI TẬP: KIỂM THỬ DÒNG ĐIỀU KHIỂN**

**Giảng viên:** ThS. Nguyễn Thu Trang

**Sinh viên:** Nguyễn Thị Thanh Nhân

**Mã sinh viên:** 22028114

**Lớp:** INT3117 7

**HÀ NỘI - 10/2024**

# Mục lục

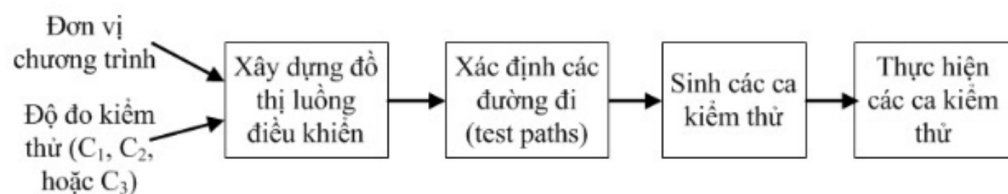
<b>1 Bài 1</b>	<b>2</b>
<b>2 Bài 2</b>	<b>3</b>
2.1 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm Grade ứng với độ đo C1 và C2 . . . . .	3
2.2 Kiểm thử với độ đo C1 . . . . .	4
2.3 Kiểm thử với độ đo C2 . . . . .	4
<b>3 Bài 3</b>	<b>5</b>
3.1 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm Sum ứng với độ đo C1 và C2 . . . . .	5
3.2 Kiểm thử với độ đo C1 . . . . .	5
3.3 Kiểm thử với độ đo C2 . . . . .	5
3.4 Kiểm thử vòng lặp for . . . . .	6
<b>4 Bài 4</b>	<b>7</b>
4.1 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm foo ứng với độ đo C2 . . . . .	7
4.2 Kiểm thử với độ đo C2 . . . . .	7
<b>5 Bài 5</b>	<b>8</b>
5.1 Mô tả bài toán . . . . .	8
5.2 Cài đặt chương trình . . . . .	8
5.3 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm <code>calculate_total_cost</code> ứng với độ đo C2 . . . . .	9
5.4 Kiểm thử với độ đo C2 . . . . .	9
5.5 Kết quả kiểm thử . . . . .	10

# 1 Bài 1

## Trình bày các bước nhằm kiểm thử một đơn vị chương trình theo phương pháp kiểm thử dòng điều khiển với một độ đo kiểm thử cho trước

Để kiểm thử một đơn vị chương trình theo phương pháp kiểm thử dòng điều khiển với một độ đo kiểm thử cho trước, cần thực hiện các bước sau:

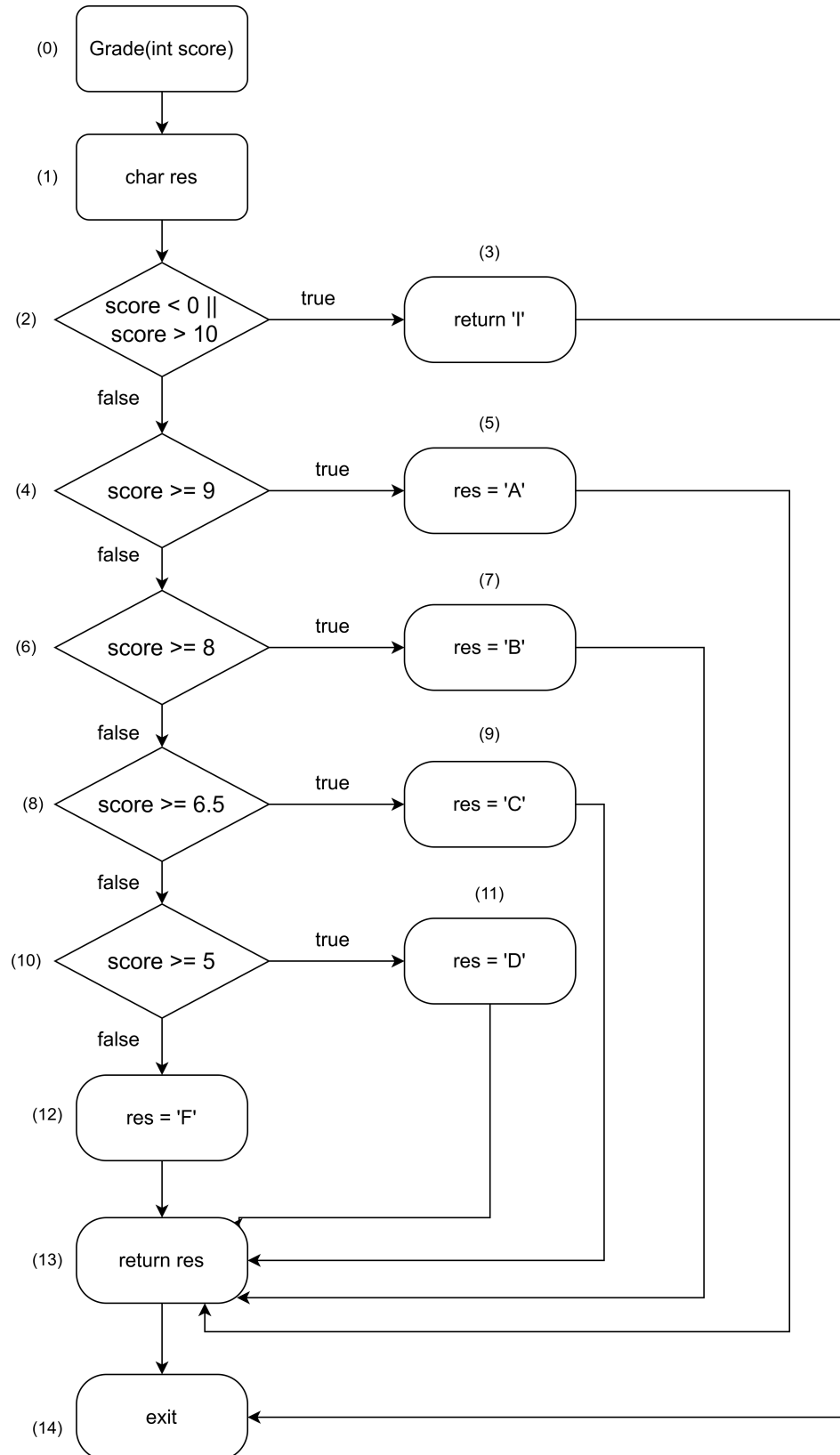
- Phân tích cấu trúc dòng điều khiển của đơn vị chương trình. Bước này bao gồm việc xác định các câu lệnh, các khối câu lệnh và các đường đi trong đơn vị chương trình.
- Xác định độ đo kiểm thử cần đạt được. Độ đo kiểm thử có thể được xác định dựa trên các tiêu chí sau:
  - Phủ cấp 1 - phủ câu lệnh: Mỗi câu lệnh trong chương trình được thực thi ít nhất một lần sau khi chạy các ca kiểm thử
  - Phủ cấp 2 - phủ nhánh: Mỗi nhánh đều được đi qua ít nhất một lần
  - Phủ cấp 3 - phủ điều kiện: Mỗi điều kiện con của từng điểm quyết định đều được thực hiện ít nhất một lần cho trường hợp True và False
  - Bao phủ vòng lặp
- Sau khi xác định độ đo kiểm thử, chúng ta tiến hành xây dựng đồ thị dòng điều khiển tương ứng.
- Xác định các đường đi độc lập của chương trình sao cho khi chúng thực hiện thì độ đo kiểm thử tương ứng được thoả mãn
- Với mỗi đường đi sinh ra một ca kiểm thử tương ứng
- Sinh đầu vào cho các ca kiểm thử sao cho khi thực thi thoả mãn độ đo kiểm thử tương ứng.
- Thực thi các kịch bản kiểm thử. Khi thực thi các kịch bản kiểm thử, kiểm thử viên cần quan sát đầu ra của chương trình để tìm kiếm các lỗi.



**Hình 6.4: Quy trình kiểm thử đơn vị chương trình dựa trên độ đo.**

## 2 Bài 2

### 2.1 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm Grade ứng với độ đo C1 và C2



## 2.2 Kiểm thử với độ đo C1

Để đảm bảo được 100 % độ phủ của độ đo C1, ta cần các đường đi để đảm bảo được tất cả các câu lệnh được kiểm thử ít nhất một lần. Với mỗi đường đi, ta cần sinh ra 1 ca kiểm thử ứng với nó.

STT	Path	Test	Output
1	0 1 2(T) 3 14	score = 12	I
2	0 1 2(F) 4(T) 5 13 14	score = 10	A
3	0 1 2(F) 4(F) 6(T) 7 13 14	score = 8	B
4	0 1 2(F) 5(F) 6(F) 8(T) 9 13 14	score = 7	C
5	0 1 2(F) 5(F) 6(F) 8(F) 10(T) 11 13 14	score = 6	D
6	0 1 2(F) 5(F) 6(F) 8(F) 10(F) 12 13 14	score = 3	F

$$\text{Scov} = 15/15 = 1$$

## 2.3 Kiểm thử với độ đo C2

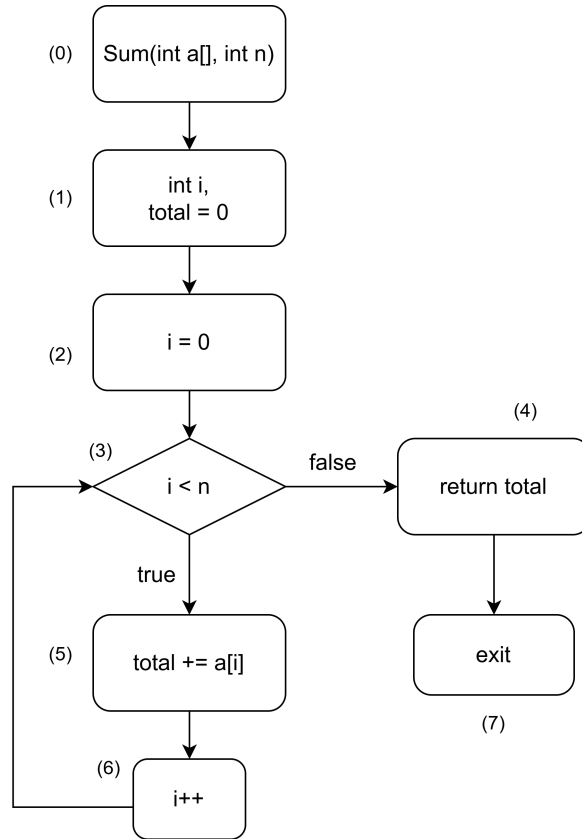
Để đảm bảo được 100% độ phủ của độ đo C2, ta cần xác định các điểm quyết định trên đồ thị. Với mỗi điểm quyết định, cả hai nhánh đúng và sai đều phải được thực hiện ít nhất 1 lần.

STT	Path	Test	Output
1	0 1 2(T) 3 14	score = 12	I
2	0 1 2(F) 4(T) 5 13 14	score = 10	A
3	0 1 2(F) 4(F) 6(T) 7 13 14	score = 8	B
4	0 1 2(F) 5(F) 6(F) 8(T) 9 13 14	score = 7	C
5	0 1 2(F) 5(F) 6(F) 8(F) 10(T) 11 13 14	score = 6	D
6	0 1 2(F) 5(F) 6(F) 8(F) 10(F) 12 13 14	score = 3	F

$$\text{Scov} = 10/10 = 1$$

### 3 Bài 3

#### 3.1 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm Sum ứng với độ đo C1 và C2



#### 3.2 Kiểm thử với độ đo C1

Để đảm bảo được 100 % độ phủ của độ đo C1, ta cần các đường đi để đảm bảo được tất cả các câu lệnh được kiểm thử ít nhất một lần. Với mỗi đường đi, ta cần sinh ra 1 ca kiểm thử ứng với nó.

STT	Path	Test	Output
1	0 1 2 3(T) 5 6 3(F) 4 7	$a[] = [2], n = 1$	total = 2

$$\text{Scov} = 8/8 = 1$$

#### 3.3 Kiểm thử với độ đo C2

Để đảm bảo được 100% độ phủ của độ đo C2, ta cần xác định các điểm quyết định trên đồ thị. Với mỗi điểm quyết định, cả hai nhánh đúng và sai đều phải được thực hiện ít nhất 1 lần.

STT	Path	Test	Output
1	0 1 2 3(F) 4 7	$a = [1, 2, 3], n = 0$	total = 0
2	0 1 2 3(T) 5 6 3(F) 4 7	$a[] = [2], n = 1$	total = 2

$$\text{Scov} = 2/2 = 1$$

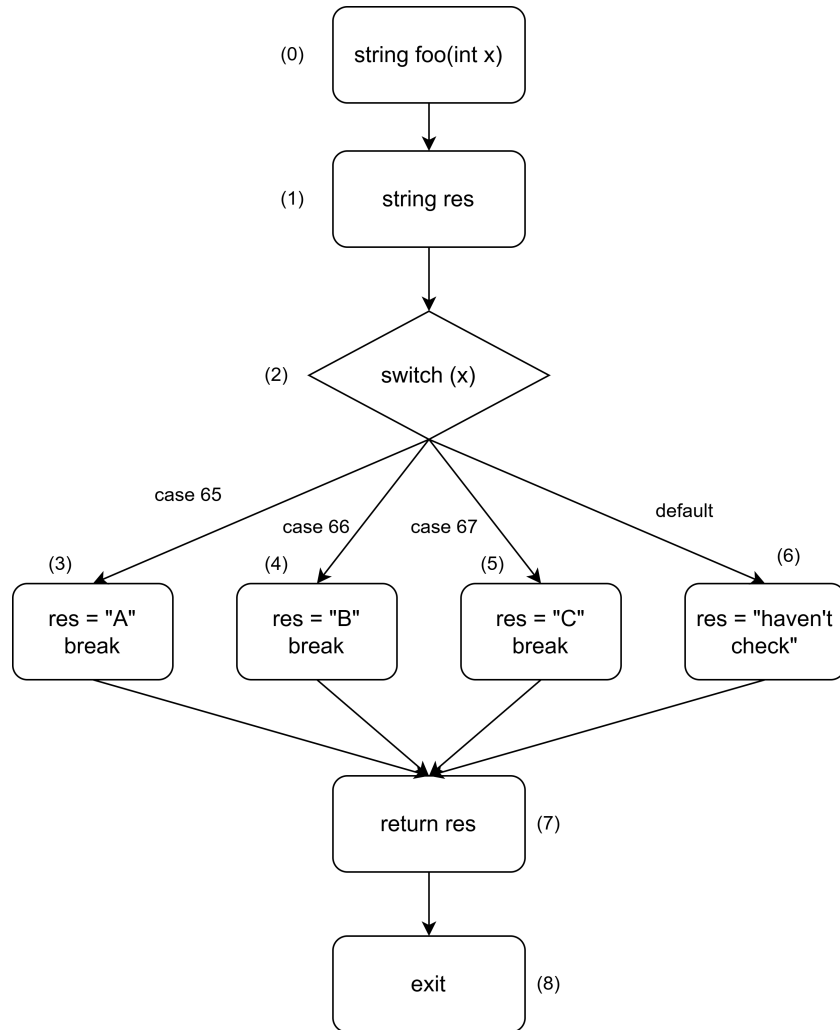
### 3.4 Kiểm thử vòng lặp for

Số lần lặp	Input	Output
0	$a[] = \{\}, n = 0$	total = 0
1	$a[] = \{10\}, n = 1$	total = 10
2	$a[] = \{10, 20\}, n = 2$	total = 30
3 ( $k < n-1$ )	$a[] = \{1, 2, 3, 4, 5\}, n=5$	total = 15
$n - 1$	$a[] = \{1, 2, 3, 4\}, n = 4$	total = 10
$n$	$a[] = \{5, 10, 15, 20\}, n=4$	total = 50
$n + 1$	Không thể sinh	N/A

Bảng 1: Bảng kết quả kiểm thử vòng lặp cho hàm Sum

## 4 Bài 4

### 4.1 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm foo ứng với độ đo C2



### 4.2 Kiểm thử với độ đo C2

Để đảm bảo được 100% độ phủ của độ đo C2, ta cần xác định các điểm quyết định trên đồ thị. Với mỗi điểm quyết định, cả hai nhánh đúng và sai đều phải được thực hiện ít nhất 1 lần.

STT	Path	Test	Output
1	0 1 2(65) 3 7 8	x = 65	res = "A "
2	0 1 2(66) 4 7 8	x = 66	res = "B"
3	0 1 2(67) 5 7 8	x = 67	res = "C"
4	0 1 2(default) 6 7 8	x = 10	res = "haven't check"

$$\text{Scov} = 4/4 = 1$$



## 5 Bài 5

### 5.1 Mô tả bài toán

Cho giá bán lẻ của một sản phẩm ( $x$ ) và số lượng sản phẩm mà A muốn mua ( $y$ ). Tính tổng số tiền A phải trả khi mua hàng, biết phí giao hàng là 50.000đ, và các điều kiện:

- Nếu A mua trên 300 sản phẩm thì A được giảm 15%
- Nếu A mua trên 500 sản phẩm thì A được giảm 20% và miễn phí giao hàng

**Đầu vào:** Hai số nguyên  $x, y$  với  $1000 \leq x \leq 500000$ ,  $1 \leq y \leq 1000$

**Đầu ra:** Số tiền mà A phải trả.

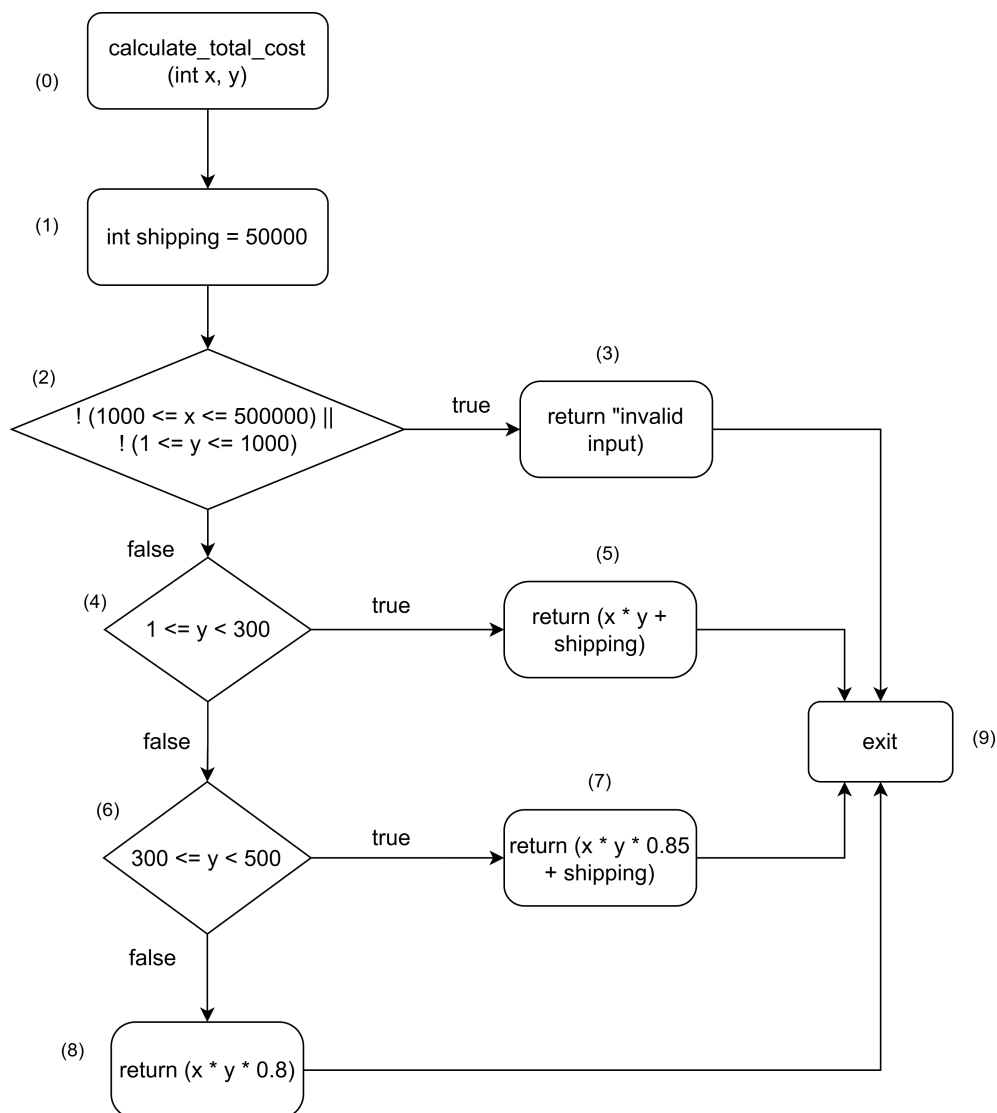
Giá bán lẻ	Số lượng sản phẩm	Chi phí
$1000 \leq x \leq 500000$	$1 \leq y < 300$	$\text{total} = x \times y + 50000$
	$300 \leq y < 500$	$\text{total} = x \times y \times 85\% + 50000$
	$500 \leq y \leq 1000$	$\text{total} = x \times y \times 80\%$

Link đến mã nguồn trên Github: [Kiểm thử dòng điều khiển](#)

### 5.2 Cài đặt chương trình

```
1 def calculate_total_cost(x, y):
2     shipping = 50000
3
4     if not (1000 <= x <= 500000) or not (1 <= y <= 1000):
5         return "invalid input"
6
7     if 1 <= y < 300: # No discount
8         return x * y + shipping
9     elif 300 <= y < 500: # 15% discount
10        return x * y * 0.85 + shipping
11    elif 500 <= y <= 1000: # 20% discount and free shipping
12        return x * y * 0.80
```

### 5.3 Xây dựng đồ thị dòng điều khiển cho hàm calculate\_total\_cost ứng với độ đo C2



### 5.4 Kiểm thử với độ đo C2

Để đảm bảo được 100% độ phủ của độ đo C2, ta cần xác định các điểm quyết định trên đồ thị. Với mỗi điểm quyết định, cả hai nhánh đúng và sai đều phải được thực hiện ít nhất 1 lần.

STT	Path	Test	Output
1	0 1 2(T) 3 9	x = 500, y = 2000	invalid input
2	0 1 2(F) 4(T) 5 9	x = 2000, y = 200	450000
3	0 1 2(F) 4(F) 6(T) 7 9	x = 10000, y = 450	3875000
4	0 1 2(F) 4(F) 6(F) 8 10	x = 100000, y = 800	64000000

$$\text{Scov} = 6/6 = 1$$

### 5.5 Kết quả kiểm thử

STT	Test	Expected Output	Actual Output	Result
1	$x = 500, y = 2000$	invalid input	invalid input	Pass
2	$x = 2000, y = 200$	450000	450000	Pass
3	$x = 10000, y = 450$	3875000	3875000	Pass
4	$x = 100000, y = 800$	64000000	64000000	Pass