

# Bài tập kiểm thử

Họ và tên: Nguyễn Minh Hiền

Mã sinh viên: 22021106

## I. Đặc tả bài toán

### 1. Bài toán

Đánh giá khả năng phê duyệt khoản vay khách hàng trong ngân hàng

### 2. Đầu vào

Input	Kiểu dữ liệu	Đơn vị	Miền hợp lệ
Điểm tín dụng	Số tự nhiên	Điểm	[150, 750]
Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập năm	Số thực, 2 chữ số phần thập phân	Phần trăm (%)	[0.01; 1000.00]
Tỷ lệ thanh toán đúng hạn	Số thực, 2 chữ số phần thập phân	Phần trăm (%)	[0.00; 100.00]

### 3. Đầu ra

Output	Tập giá trị
Khả năng cho vay	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Đầu vào không hợp lệ</li><li>○ Không phê duyệt vay</li><li>○ Cho vay với lãi thấp</li><li>○ Cho vay với lãi cao</li></ul>

### 4. Mối quan hệ giữa đầu ra và đầu vào

Đầu ra	Đầu vào
Đầu vào không hợp lệ	Một trong ba giá trị Điểm tín dụng, Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập, Tỷ lệ thanh toán đúng hạn không thuộc miền hợp lệ tương ứng
Không phê duyệt vay	Có một trong các tiêu chí: <ul style="list-style-type: none"><li>- Điểm tín dụng thấp <math>&lt; 430</math></li><li>- Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập cao <math>\geq 600(\%)</math></li><li>- Tỷ lệ thanh toán đúng hạn thấp <math>\leq 70(\%)</math></li></ul>
Cho vay với lãi thấp	Đáp ứng tất cả tiêu chí <ul style="list-style-type: none"><li>- Điểm tín dụng cao <math>\geq 570</math></li><li>- Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập thấp <math>\leq 50(\%)</math></li><li>- Tỷ lệ thanh toán đúng hạn cao <math>\geq 90(\%)</math></li></ul>
Cho vay với lãi cao	Các đầu vào còn lại

## II. Code

Ký hiệu:

- Điểm tín dụng: a
- Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập năm: b
- Tỷ lệ thanh toán đúng hạn: c

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

```
def kha_nang_cho_vay(a, b, c):  
1   if a < 150 or a > 750 or b < 0.01 or b > 1000.00 or c < 0.00 or c > 100.00:  
2       return "Đầu vào không hợp lệ"  
3   if a < 430 and b >= 600 and c <= 70.00:  
4       return "Không phê duyệt vay"  
5   if a >= 570 and b <= 50 and c >= 90.00:  
6       return "Cho vay với lãi thấp"  
7   return "Cho vay với lãi cao"
```

Chú ý rằng: Trong đoạn code trên, có Bug ở điều kiện rẽ nhánh ở dòng 3:

```
if a < 430 and b >= 600 and c <= 70.00
```

Theo như đặc tả thì chỉ cần có một trong các tiêu chí (thay vì tất cả các tiêu chí như trong đoạn code):

- Điểm tín dụng thấp ( $a < 430$ )
- Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập cao ( $b \geq 600$ )
- Tỷ lệ thanh toán đúng hạn thấp ( $c \leq 70.00$ )

Thì đầu ra là “Không phê duyệt vay”

## III. Kiểm thử

### 1. Phân tích giá trị biên

#### 1.1. Xác định miền của input

Input	Biên	Cận biên trong miền hợp lệ	Cận biên ngoài miền hợp lệ	Norm
Điểm tín dụng	150, 430, 570, 750	151, 429, 431, 569, 571, 749	149, 751	450
Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập năm	0.01, 50.00, 600.00, 1000.00	0.02, 49.99, 50.01, 599.99, 600.01, 999.99	0.00, 1000.01	500.00
Tỷ lệ thanh toán đúng hạn	0.00, 70.00, 90.00, 100.00	0.01, 69.99, 70.01, 89.99, 90.01, 99.99	-0.01, 100.01	50.00

#### 1.2. Test cases

- Các test case tại biên: Đúng 2/13 test cases

STT	Id	Input			Expected Output	Real Output	Note
		a	b	c			
1	bva0	450	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
2	bva1	150	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
3	bva2	430	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
4	bva3	570	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
5	bva4	750	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
6	bva5	450	0.01	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
7	bva6	450	50.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
8	bva7	450	600.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
9	bva8	450	1000.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
10	bva9	450	500.0	0.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
11	bva10	450	500.0	70.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
12	bva11	450	500.0	90.0	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true
13	bva12	450	500.0	100.0	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true

- Các test case tại cận biên trong miền hợp lệ: Đúng 4/18 test cases

STT	Id	Input			Expected Output	Real Output	Note
		a	b	c			
1	bva13	151	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
2	bva14	429	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
3	bva15	431	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
4	bva16	569	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
5	bva17	571	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
6	bva18	749	500.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
7	bva19	450	0.02	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
8	bva20	450	49.99	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
9	bva21	450	50.01	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
10	bva22	450	599.99	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
11	bva23	450	600.0	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
12	bva24	450	999.99	50.0	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
13	bva25	450	500.0	0.01	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
14	bva26	450	500.0	69.99	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
15	bva27	450	500.0	70.01	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true
16	bva28	450	500.0	89.99	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true
17	bva29	450	500.0	90.01	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true
18	bva30	450	500.0	99.99	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true

- Các test cases tại cận biên ngoài miền hợp lệ: Đúng 6/6 test cases

STT	Id	Input			Expected Output	Real Output	Note
		a	b	c			
1	bva31	149	500.0	50.0	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
2	bva32	751	500.0	50.0	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
3	bva33	450	0.0	50.0	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
4	bva34	450	1000.01	50.0	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
5	bva35	450	500.0	-0.01	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
6	bva36	450	500.0	100.01	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true

## 2. Kiểm thử bảng quyết định

Ký hiệu:

- $a$ : điểm tín dụng
- $b$ : tỷ lệ khoản vay trên thu nhập năm
- $c$ : tỷ lệ thanh toán đúng hạn

Xét các điều kiện:

- $c_1: a < 150 \vee a > 750$
- $c_2: a < 430$
- $c_3: a < 570$
- $c_4: a \geq 570$
- $c_5: b < 0.01 \vee b > 1000$
- $c_6: b \leq 50$
- $c_7: b < 600$
- $c_8: b \geq 600$
- $c_9: c < 0 \vee c > 100$
- $c_{10}: c \leq 70$
- $c_{11}: c < 90$
- $c_{12}: c \geq 90$

Xét các hành động:

- $a_1$ : Đầu vào không hợp lệ
- $a_2$ : Không phê duyệt cho vay
- $a_3$ : Cho vay với lãi thấp
- $a_4$ : Cho vay với lãi cao

Bảng quyết định:

		$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$R_7$	$R_8$	$R_9$	$R_{10}$
Điều kiện	$c_1$	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F
	$c_2$	-	-	-	T	F	F	F	F	F	F
	$c_3$	-	-	-	-	-	-	T	F	F	F
	$c_4$	-	-	-	-	-	-	-	T	T	T
	$c_5$	-	T	F	F	F	F	F	F	F	F
	$c_6$	-	-	-	-	-	-	-	T	T	F
	$c_7$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$c_8$	-	-	-	-	T	F	F	F	F	F
	$c_9$	-	-	T	F	F	F	F	F	F	F
	$c_{10}$	-	-	-	-	-	T	F	F	F	F
	$c_{11}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$c_{12}$	-	-	-	-	-	-	-	T	F	-
Hành động	$a_1$	X	X	X							
	$a_2$				X	X	X				
	$a_3$								X		
	$a_4$							X		X	X

- Các test cases sinh ra từ bảng quyết định: Đúng 7/10 test cases

STT	Id	Input			Expected Output	Real Output	Note
		a	b	c			
1	td1	800	500	50	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
2	td2	500	1005	50	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
3	td3	500	500	105	Đầu vào không hợp lệ	Đầu vào không hợp lệ	true
4	td4	400	500	50	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
5	td5	500	700	50	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
6	td6	500	500	50	Không phê duyệt vay	Cho vay với lãi cao	false
7	td7	500	500	80	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true
8	td8	600	40	95	Cho vay với lãi thấp	Cho vay với lãi thấp	true
9	td9	600	40	80	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true
10	td10	600	500	95	Cho vay với lãi cao	Cho vay với lãi cao	true

## IV. Tổng hợp kết quả kiểm thử

Phương pháp kiểm thử	Số test case đúng	Tổng số test case
Kiểm thử giá trị biên	12	37
Kiểm thử bảng quyết định	7	10
<b>Tổng cộng</b>	<b>19</b>	<b>47</b>