**Bài tập kiểm thử**

**Họ và tên:** Nguyễn Minh Hiển

**Mã sinh viên:** 22021106

# Đặc tả bài toán

## Bài toán

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

## 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] |

## Đầu ra

|  |  |
| --- | --- |
| **Output** | **Tập giá trị** |
| Khả năng cho vay | * + Đầu vào không hợp lệ   + Không phê duyệt vay   + Cho vay với lãi thấp   + Cho vay với lãi cao |

## 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:   * Điểm tín dụng thấp 430 * Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập cao ≥600(%) * Tỷ lệ thanh toán đúng hạn thấp 70(%) |
| Cho vay với lãi thấp | Đáp ứng tất cả tiêu chí   * Điểm tín dụng cao ≥570 * Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập thấp 50(%) * Tỷ lệ thanh toán đúng hạn cao ≥90(%) |
| Cho vay với lãi cao | Các đầu vào còn lại |

# 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:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7 | def kha\_nang\_cho\_vay(a, b, c):      if a < 150 or a > 750 or b < 0.01 or b > 1000.00 or c < 0.00 or c > 100.00:          return "Đầu vào không hợp lệ"      if a < 430 and b >= 600 and c <= 70.00:          return "Không phê duyệt vay"      if a >= 570 and b <= 50 and c >= 90.00:          return "Cho vay với lãi thấp"      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 (a430)
* Tỷ lệ khoản vay trên thu nhập cao (b≥600)
* Tỷ lệ thanh toán đúng hạn thấp (c70.00)

Thì đầu ra là “Không phê duyệt vay”

# Kiểm thử

## Phân tích giá trị biên

### 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 |

### 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 |

## 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:



Xét các hành động:

* Đầu vào không hợp lệ
* Không phê duyệt cho vay
* Cho vay với lãi thấp
* Cho vay với lãi cao

Bảng quyết định:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Điều kiện |  | T | F | F | F | F | F | F | F | F | F |
|  | - | - | - | T | F | F | F | F | F | F |
|  | - | - | - | - | - | - | T | F | F | F |
|  | - | - | - | - | - | - | - | T | T | T |
|  | - | T | F | F | F | F | F | F | F | F |
|  | - | - | - | - | - | - | - | T | T | F |
|  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|  | - | - | - | - | T | F | F | F | F | F |
|  | - | - | T | F | F | F | F | F | F | F |
|  | - | - | - | - | - | T | F | F | F | F |
|  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
|  | - | - | - | - | - | - | - | T | F | - |
| Hành động |  | x | x | x |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | x | x | x |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | x |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 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 |

# 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 |
| **Tổng cộng** | **19** | **47** |