

Môn học

**KIỂM THỬ PHẦN MỀM**

---

**Chương IV**

**CÁC KỸ THUẬT**

**THIẾT KẾ TEST**

# Nội dung

---

1. Xác định điều kiện Test và thiết kế Test cases
2. Phân loại các kỹ thuật thiết kế Test
3. Kỹ thuật kiểm thử hộp đen
4. Kỹ thuật kiểm thử hộp trắng
5. Kỹ thuật kiểm thử dựa trên kinh nghiệm
6. Chọn lựa kỹ thuật kiểm thử

# IV.1 Xác định điều kiện Test và thiết kế Test cases

---

- 3 hoạt động quan trọng cần thực hiện trong quá trình kiểm thử
  - **Phân tích Test:** Xác định điều kiện Test
  - **Thiết kế Test:** Thiết kế Test cases
  - **Thực thi Test:** Xây dựng Test Procedures / Test Scripts (dùng cho test tự động)

# Xác định kiểu kiện Test

---

- ❑ Dựa vào các **cơ sở test**
  - Tài liệu đặc tả yêu cầu
  - Code
  - Quy trình nghiệp vụ
  - Kiến thức của người dùng có kinh nghiệm
  - ...
- ❑ Từ cơ sở Test → Cái gì có thể được test?

# Xác định kiểu kiện Test

---

## □ Điều kiện test (test condition)

- Một mục hoặc sự kiện của hệ thống có thể được xác minh bởi 1 hoặc nhiều test case
- Ví dụ:
  - Các chức năng
  - Đặc trưng chất lượng
  - ....

# Xác định kiểu kiện Test

---

- **Ví dụ 1:** Khi cần đo độ bao phủ nhánh
  - **Cơ sở Test:** code
  - **Các điều kiện Test:** các kết quả của nhánh (True or False)
- **Ví dụ 2:** Kiểm thử hệ thống tiếp thị và quản lý khách hàng
  - **Cơ sở Test:** đặc tả yêu cầu
  - **Các điều kiện Test:** liên quan chiến dịch quảng cáo như
    - Độ tuổi, giới tính của khách hàng
    - Zip code
    - Sở thích mua sắm,...

# Xác định điều kiện Test

---

- ❑ Xu hướng xác định các điều kiện Test nhiều nhất có thể
- ❑ Kiểm thử triệt để (Exhaustive testing ) không thực tế
  - Chỉ sử dụng tập nhỏ nhất các tests
  - Xác suất cao tìm ra hầu hết các lỗi
- ❑ Cần chọn lựa các tests một cách thông minh
  - Nhờ vào sử dụng các **kỹ thuật kiểm thử**

# Thiết kế Test cases

---

□ **Formal Test case** là một đặc tả gồm các thành phần:

- Test case ID\*
- Test summary/Description\*
- Pre-condition
- Test steps\*
- Inputs (test data)
- Expected result\*
- Pass/Fail\*
- ....



# Thiết kế Test cases (TCs)

---

- ❑ TCs được thiết để xác minh sự thỏa mãn của test condition(test requirement)
- ❑ Mỗi test condition nên có tối thiểu 2 TCs
  - Positive test
  - Negative test
- ❑ Sau khi thiết kế xong, cần sắp xếp độ ưu tiên và tổ chức các TCs vào Test Procedure

# Xây dựng Test Procedures / Test Scripts

---

## □ Test procedure

- Là các bước để chạy bằng tay một tập các test cases có liên quan

## □ Test script

- Là test procedure được viết bằng ngôn ngữ lập trình để chạy bằng các tool tự động

# Kỹ thuật kiểm thử

---

- ❑ Là thủ tục chọn lựa hoặc thiết kế test tốt
- ❑ Dựa trên cấu trúc bên trong hoặc đặc tả của hệ thống PM
- ❑ Giúp tìm ra được nhiều lỗi
- ❑ Giúp đo nỗ lực test

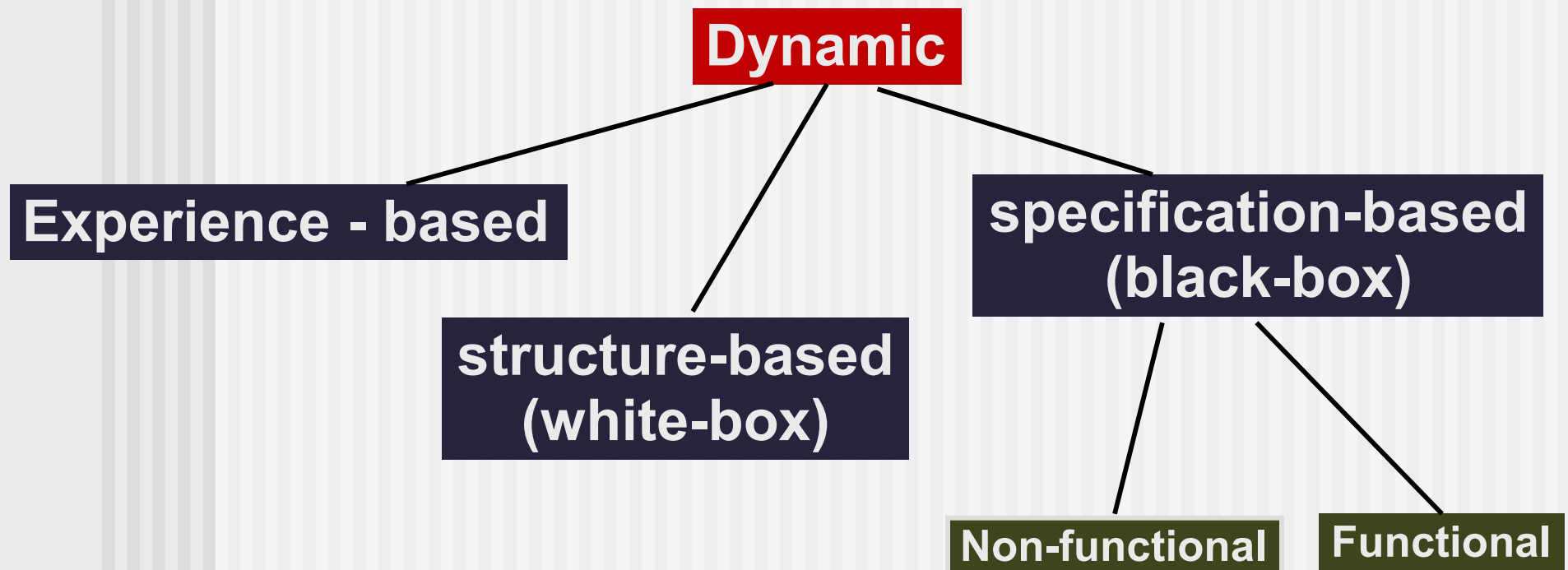
# Ưu điểm của các kỹ thuật

---

- ❑ Xác suất tìm ra lỗi của các tester là như nhau
- ❑ Kiểm thử hiệu quả hơn: Tìm ra được nhiều lỗi hơn với chi phí và nỗ lực ít
  - Tập trung vào các loại lỗi nhất định
  - Kiểm thử đúng hướng
  - Tránh trùng lặp

## IV.2 Phân loại các kỹ thuật thiết kế Test

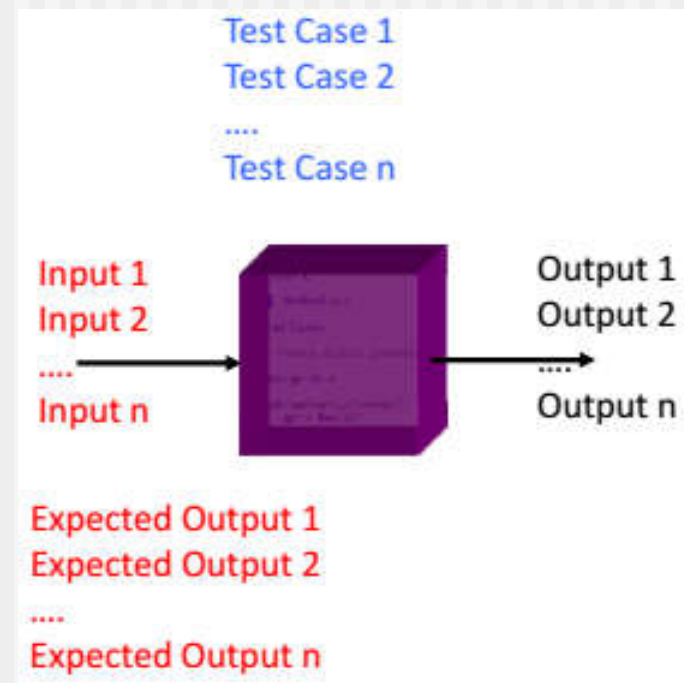
---



# Black-box testing

---

- ❑ Là phương pháp kiểm thử dựa trên hành vi hoặc chức năng của PM



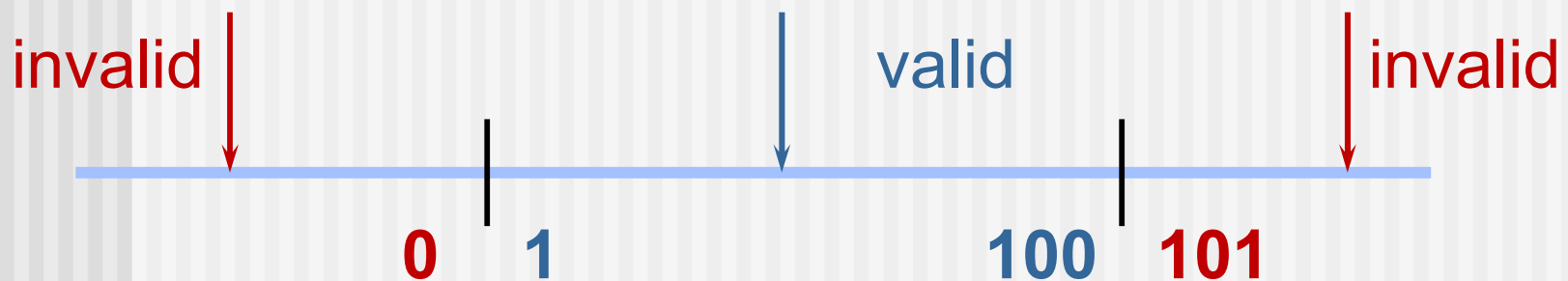
# Black-box testing

---

- ❑ Bao gồm các kĩ thuật:
  - Equivalence partitioning
  - Boundary value analysis
  - State transition testing
  - Decision table testing

# Phân hoạch lớp tương đương

---



- ❑ Phân chia tập hợp các điều kiện test (dữ liệu đầu vào) thành những vùng/lớp tương đương nhau.
- ❑ Lớp tương đương(equivalence partitions)
  - 2 tests thuộc cùng lớp tương đương nếu kết quả mong đợi của nó giống nhau
  - → thực hiện nhiều tests thuộc cùng 1 lớp tương đương thì dẫn đến dư thừa

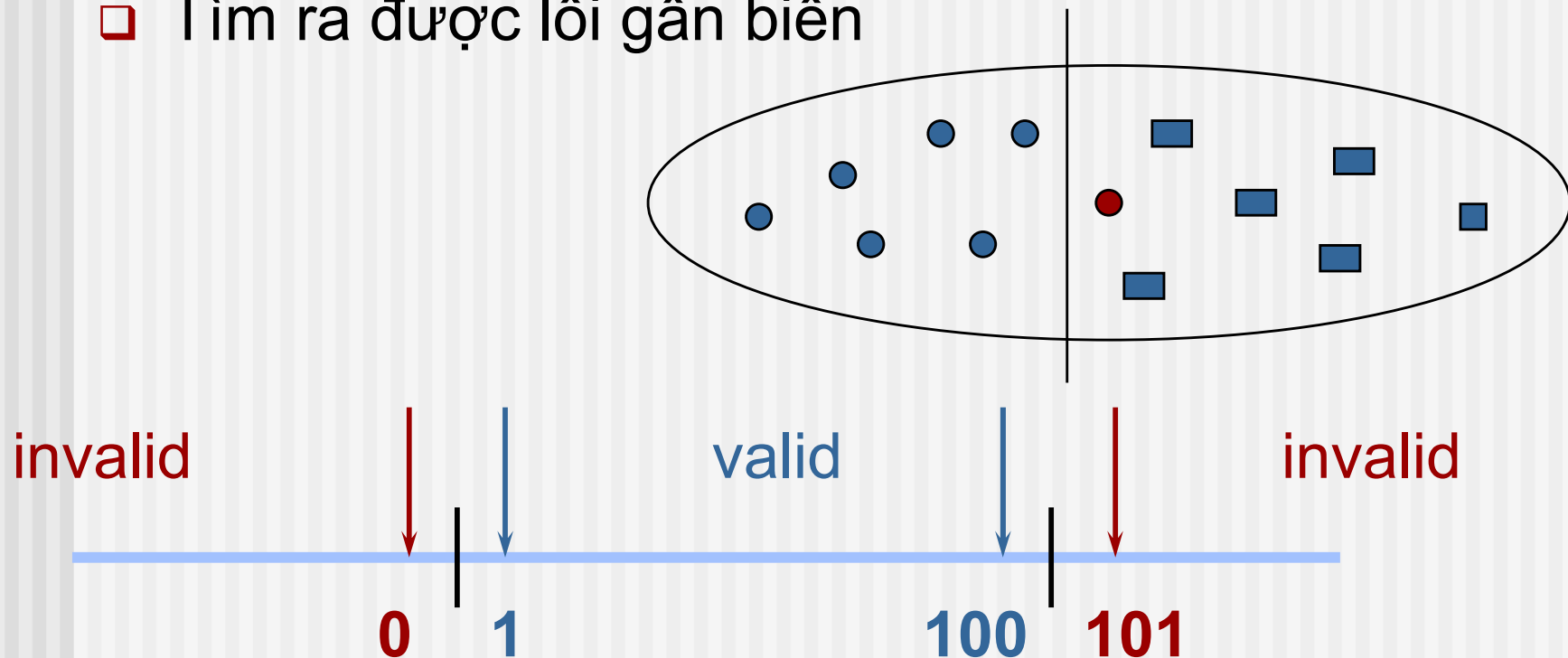


# Phân hoạch lớp tương đương

STT	Trường hợp của điều kiện đầu vào	Lớp tương đương	
		Hợp lệ	Không hợp lệ
1	Là 1 khoảng các giá trị	1	2
	Ví dụ: $[3,10]$	$3 < x < 10$	$x < 3$ hoặc $x > 10$
2	Là 1 giá trị cụ thể	1	2
	Ví dụ: 6	$x = 6$	$x < 6$ hoặc $x > 6$
3	Là 1 tập hợp các giá trị	1	1
	Ví dụ: $A = \{1,5,4,8,6\}$	x	
4	Là 1 giá trị Boolean	1	1

# Phân tích giá trị biên

- ❑ **Biên(boundary)** là điểm chuyển từ lớp tương đương này sang lớp tương đương khác
- ❑ Tìm ra được lỗi gần biên



# Phân tích giá trị biên - Standard BVA

---

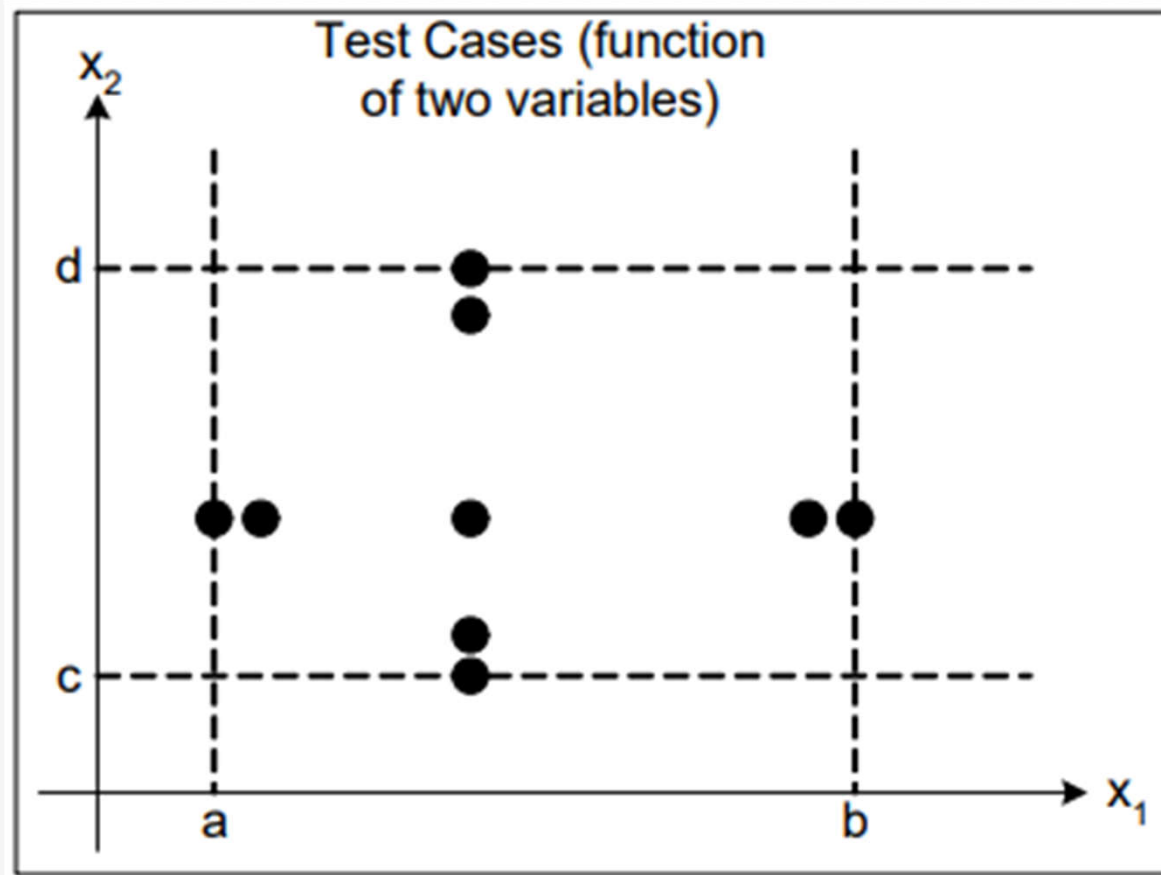
- Giả sử biến  $x$  có **miền giá trị  $[min, max]$**

→ Các giá trị được chọn để kiểm tra

– Min	-	Minimal
– Min+	-	Just above Minimal
– Nom	-	Average
– Max-	-	Just below Maximum
– Max	-	Maximum

# Phân tích giá trị biên - Standard BVA

- ❑ Số TCs là  $4n + 1$ , với  $n$  là số lượng biến



# VD: Bài toán kiểm tra tam giác

- Ràng buộc:  $1 \leq a, b, c \leq 200$ .
- Áp dụng Standard BVA (số test case  $4*3 + 1 = 13$ )
  - min = 1
  - min+ = 2
  - nom = 100
  - max- = 199
  - max = 200

Boundary Value Analysis Test Cases				
Case	a	b	c	Expected Output
1	100	100	1	Isosceles
2	100	100	2	Isosceles
3	100	100	100	Equilateral
4	100	100	199	Isosceles
5	100	100	200	Not a Triangle
6	100	1	100	Isosceles
7	100	2	100	Isosceles
8	100	199	100	Isosceles
9	100	200	100	Not a Triangle
10	1	100	100	Isosceles
11	2	100	100	Isosceles
12	199	100	100	Isosceles
13	200	100	100	Not a Triangle

# VD: Tìm ngày kế tiếp

---

- Bài toán tìm ngày kế tiếp với các ràng buộc:
  - $1 \leq \text{Day} \leq 31$ .
  - $1 \leq \text{month} \leq 12$ .
  - $1812 \leq \text{Year} \leq 2012$
- Áp dụng Standard BVA (số test case  $4*3 + 1 = 13$ )

# Phân tích giá trị biên

## Standard BVA

month  
min = 1  
min+ = 2  
nom = 6  
max- = 11  
max = 12

day  
min = 1  
min+ = 2  
nom = 15  
max- = 30  
max = 31

year  
min = 1812  
min+ = 1813  
nom = 1912  
max- = 2011  
max = 2012

### Boundary Value Analysis Test Cases

Case	month	day	year	Expected Output
1	6	15	1812	June 16, 1812
2	6	15	1813	June 16, 1813
3	6	15	1912	June 16, 1912
4	6	15	2011	June 16, 2011
5	6	15	2012	June 16, 2012
6	6	1	1912	June 2, 1912
7	6	2	1912	June 3, 1912
8	6	30	1912	July 1, 1912
9	6	31	1912	error
10	1	15	1912	January 16, 1912
11	2	15	1912	February 16, 1912
12	11	15	1912	November 16, 1912
13	12	15	1912	December 16, 1912



# Phân tích giá trị biên - Robustness BVA

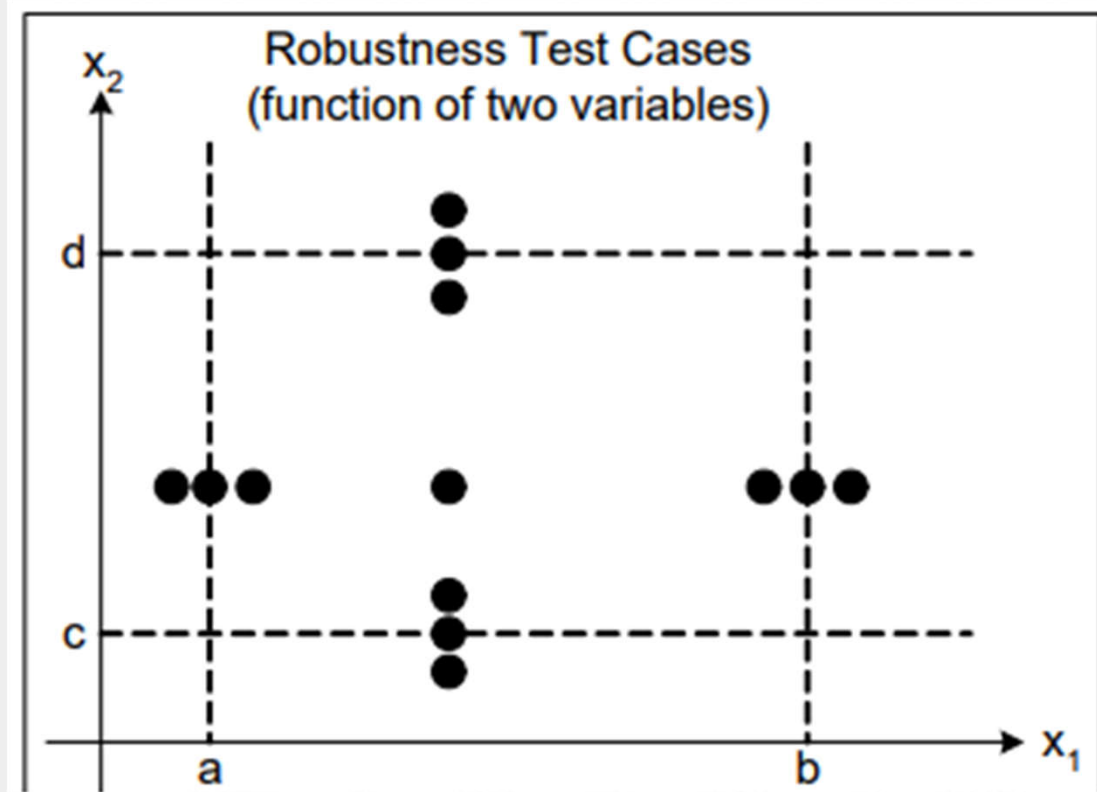
---

- Mở rộng của Standard BVA
- Kiểm thử cả hai trường hợp:
  - Input variable hợp lệ (clean test cases)
    - Kiểm thử tương tự như Standard BVA trên các giá trị (min, min+, average, max-, max)
  - Input variable không hợp lệ (dirty test cases)
    - Kiểm thử trên 2 giá trị: min-, max+ (nằm ngoài miền giá trị hợp lệ)



# Phân tích giá trị biên - Robustness BVA

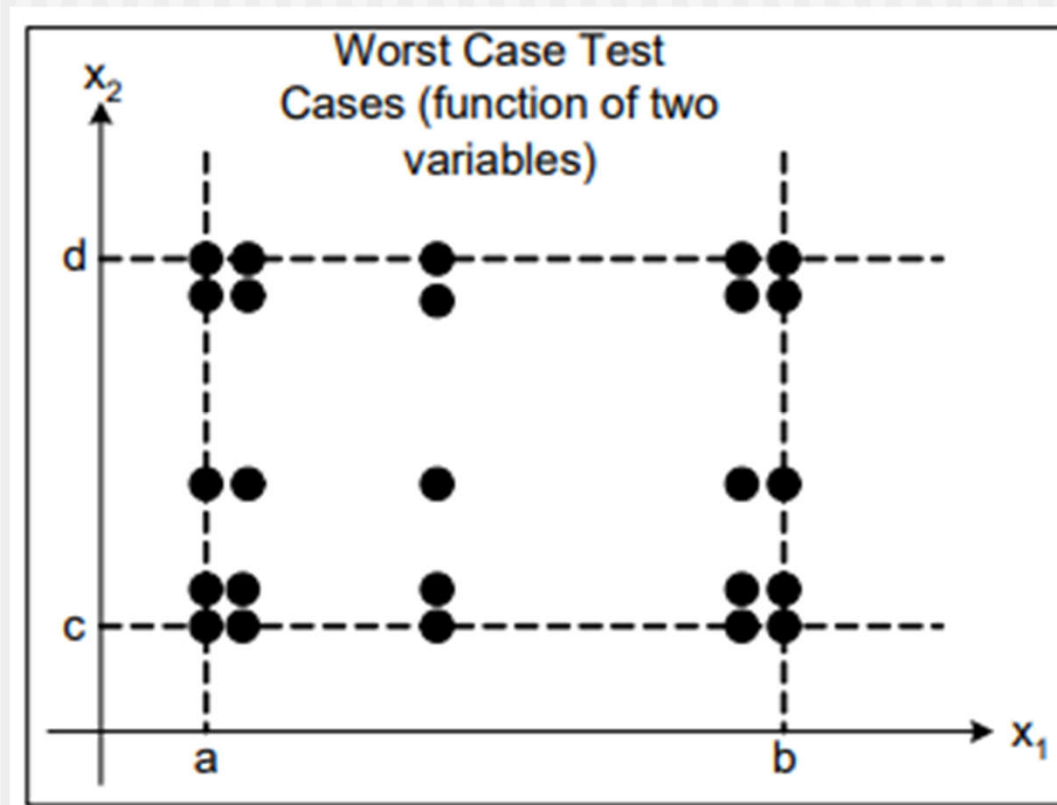
- ❑ Số TCs là  $6n + 1$ , với  $n$  là số lượng biến
- ❑ Tập trung vào việc kiểm thử trên giá trị không hợp lệ  $\rightarrow$  ứng dụng phải xử lý ngoại lệ



Kiểm thử phần mềm

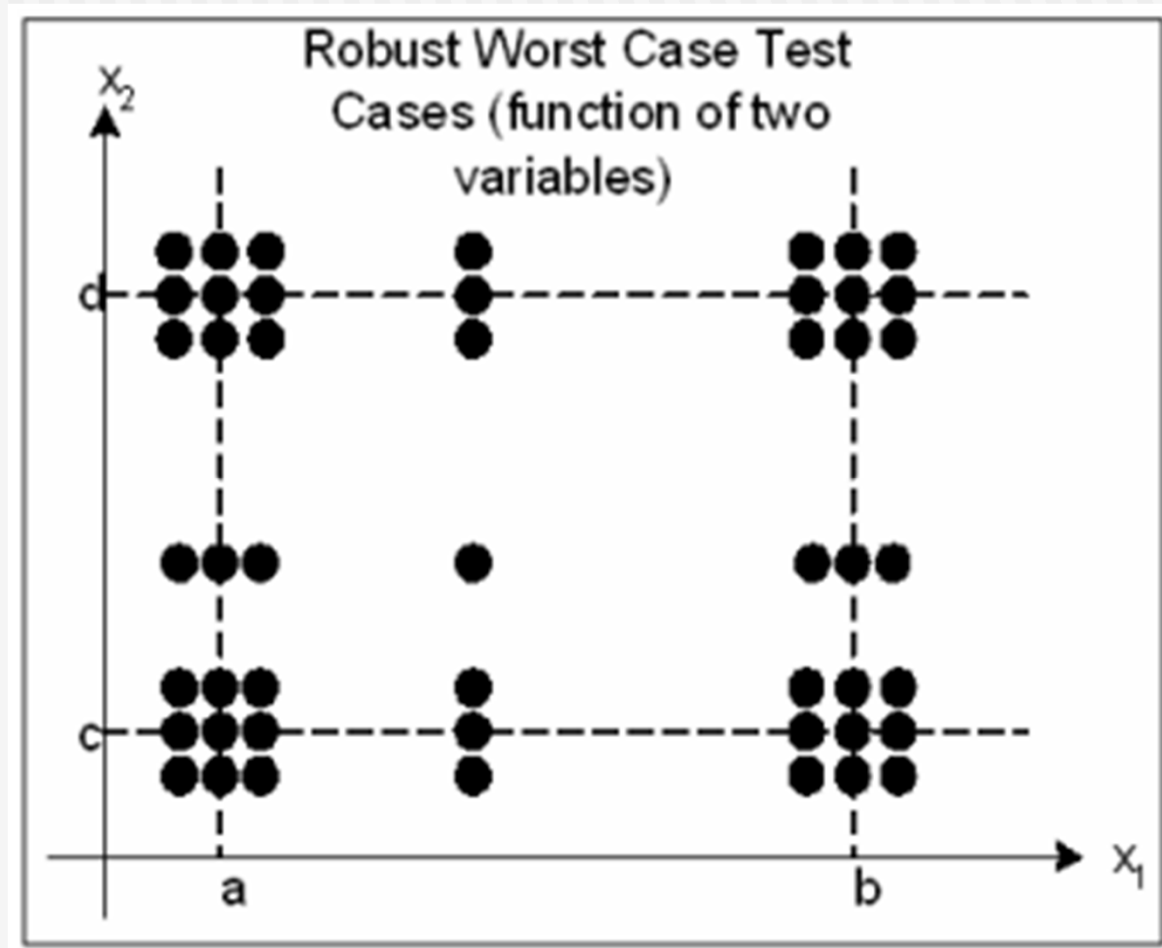
# Worst-Case Testing

- ❑ Tại một thời điểm, BVA chỉ test giá trị biên của 1 biến → cần test giá trị biên của nhiều biến cùng lúc → **Số TCs là  $5^n$**



# Robust Worst-Case Testing

□ Số TCs là  $7^n$



# Ví dụ: Loan application

Customer Name

2-64 chars.

Account number

6 digits, 1st  
non-zero

Loan amount requested

£500 to £9000

 Term of loan

1 to 30 years

 Monthly repayment

Minimum £10

Term:

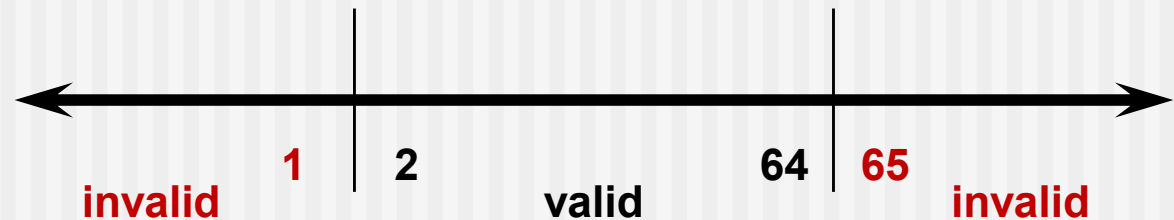
Repayment:

Interest rate:

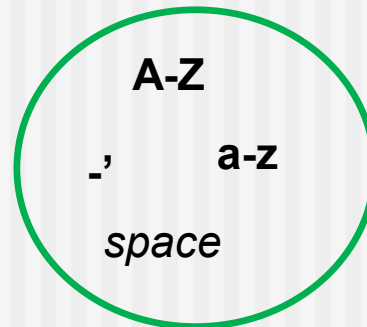
Total paid back:

# Customer name

Số lượng kí tự:



Các kí tự hợp lệ:



Conditions	Valid Partitions	Invalid Partitions	Boundaries (Standard)
Customer name	2 to 64 chars valid chars	< 2 chars > 64 chars invalid chars	2 chars 3 chars 63 chars 64 chars 33 chars

Kiểm thử phần mềm

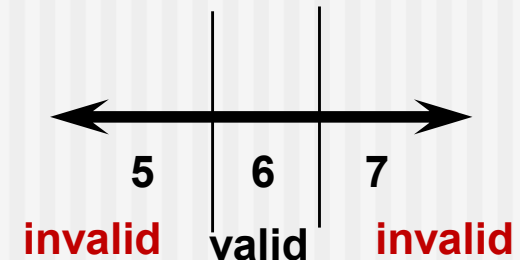
# Account number

Chữ số đầu tiên:

valid: non-zero

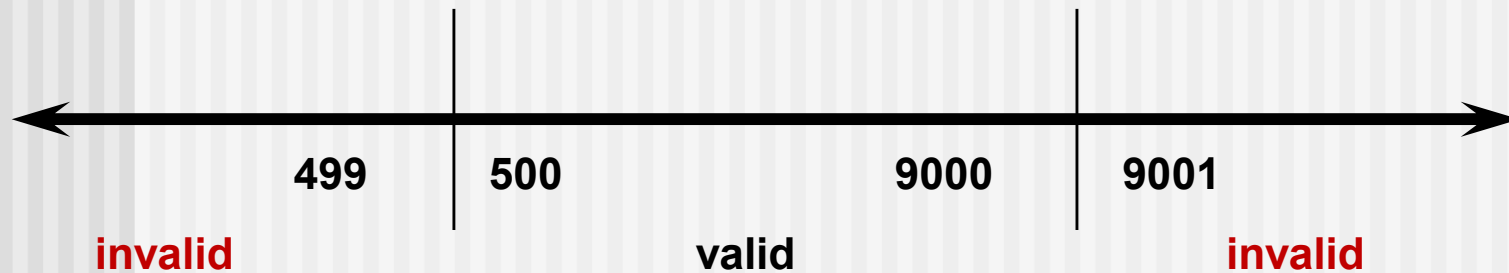
invalid: zero

Số lượng chữ số:



Conditions	Valid Partitions	Invalid Partitions	Boundaries (Standard)
Account number	6 digits 1 <sup>st</sup> non-zero digit	< 6 digits > 6 digits 1 <sup>st</sup> zero non-digit	100000 100001 500000 999998 999999

# Loan amount



Conditions	Valid Partitions	Invalid Partitions	Boundaries (Standard)
Loan amount	500 – 9000 Numeric	< 500 >9000 non-numeric	500 5001 4750 8999 9000

# Điều kiện test

Conditions	Valid Partitions	Tag	Invalid Partitions	Tag	Valid Boundaries	Tag
Customer name	2 - 64 chars valid chars	V1 V2	< 2 chars > 64 chars invalid char	X1 X2 X3	2 chars 3 chars 63 chars 64 chars 33 chars	B1 B2 B3 B4 B5
Account number	6 digits 1 <sup>st</sup> non-zero digit	V3 V4 V5	< 6 digits > 6 digits 1 <sup>st</sup> zero non-digit	X4 X5 X6 X7	100000 100001 500000 999998 999999	B6 B7 B8 B9 B10
Loan amount	500 – 9000 Numeric	V6 V7	< 500 >9000 non-numeric	X8 X9 X10	500 5001 4750 8999 9000	B11 B12 B13 B14 B15



# Thiết kế test cases

---

Test Case	Input	Expected Outcome		New Tags Covered
1	Name: John Smith Acc no: 123456 Loan: 2500 Term: 3 years	Term:	3 years	V1, V2, V3, V4, V5 .....
		Repayment:	79.86	
		Interest rate:	10%	
		Total paid:	2874.96	
2	Name: AB Acc no: 100000 Loan: 500 Term: 1 year	Term:	1 year	B1, B6, B11, .....
		Repayment:	44.80	
		Interest rate:	7.5%	
		Total paid:	537.60	

# Bài tập 1

<https://www.testingvn.com/viewtopic.php?t=95299>

Một tài khoản tiết kiệm trong một ngân hàng nhận được mức lãi suất khác nhau tùy thuộc vào số dư trong tài khoản:

- Số dư 1\$ - 100\$ → lãi suất 3%
- Số dư lớn hơn 100\$ - nhỏ hơn 1000\$ → lãi suất 5%
- Số dư từ 1000\$ trở lên → lãi suất 7%

Sử dụng kỹ thuật phân hoạch lớp tương đương và phân tích giá trị biên để thiết kế các test cases tối thiểu cho yêu cầu trên.

# Bài tập 2

---

Xây dựng chương trình sau:

- ❑ Nhập vào 1 tháng
- ❑ Xuất Quý tương ứng của tháng

Hãy thiết kế các test case để test chương trình trên với kỹ thuật phân hoạch lớp tương đương (EP) và phân tích giá trị biên (BVA).