

BÀI 4 – KỸ THUẬT KIỂM THỬ

NỘI DUNG

- Black-box Test Techniques - Kỹ thuật kiểm thử hộp đen
 - Kỹ thuật phân vùng tương đương
 - Kỹ thuật phân tích giá trị biên
 - Kỹ thuật bảng quyết định
- Experience base Techniques - Kỹ thuật kiểm thử dựa trên kinh nghiệm
- White-box Test Techniques - Kỹ thuật kiểm thử hộp trắng
 - Kỹ thuật Đường cơ sở
 - Kỹ thuật bao phủ câu lệnh
 - Kỹ thuật bao phủ quyết định
 - Kỹ thuật bao phủ nhánh

NGUYÊN TẮC XÁC ĐỊNH LỚP TƯƠNG ĐƯƠNG

- Nếu điều kiện đầu vào định rõ giới hạn của một mảng, hoặc một giá trị xác định thì chia vùng tương đương thành:
 - Một lớp tương đương hợp lệ (Valid).
 - Hai lớp không hợp lệ (Invalid).
 - Một lớp đặc biệt (nếu có).
- Nếu điều kiện đầu vào chỉ định là một tập giá trị, hoặc xác định là một kiểu đúng sai thì chia vùng tương đương thành :
 - Một lớp tương đương hợp lệ (Valid).
 - Một lớp tương đương không hợp lệ (Invalid).
 - Một lớp đặc biệt (nếu có)

VÍ DỤ PHÂN LỚP TƯƠNG ĐƯƠNG

STT	Trường hợp của điều kiện đầu vào	Lớp tương đương	
		Hợp lệ (Valid)	Không hợp lệ (Invalid)
1.	Là một khoảng các giá trị	1	2
	Ví dụ: Kiểm tra giá trị trong khoảng từ [3-10]	$3 < x < 10$	$x < 3$ hoặc $x > 10$
2.	Là một giá trị cụ thể	1	2
	Ví dụ: Kiểm tra giá trị là 6	$x = 6$	$x < 6$ hoặc $x > 6$
3.	Là một tập hợp các giá trị	1	1
	Ví dụ: Kiểm tra giá trị thuộc tập hợp $A = \{1, 5, 4, 8, 6\}$	$\forall x \in A$	$\forall x \notin A$
4.	Là một giá trị kiểu Boolean	1	1
	Ví dụ: Kiểm tra xem có nhận được email không.	Có nhận được	Không nhận được



VÍ DỤ 1

- Khi cấp số thẻ thành viên câu lạc bộ, 3 số đầu của số thẻ phải nằm trong đoạn $[111, 222]$, nếu sai sẽ có thông báo yêu cầu nhập lại, 2 số cuối phải thuộc đoạn $[11, 99]$.
- Yêu cầu: Hãy xác định các lớp tương đương

NHƯỢC ĐIỂM CỦA PHÂN VÙNG TƯƠNG ĐƯƠNG

- Không phải với bất kỳ bài toán nào đều có thể áp dụng kỹ thuật này. Có thể bị lỗi ở biên nếu chỉ chọn giá trị ở khoảng giữa của miền tương đương.
- => Cần phối hợp phương pháp Phân tích giá trị biên

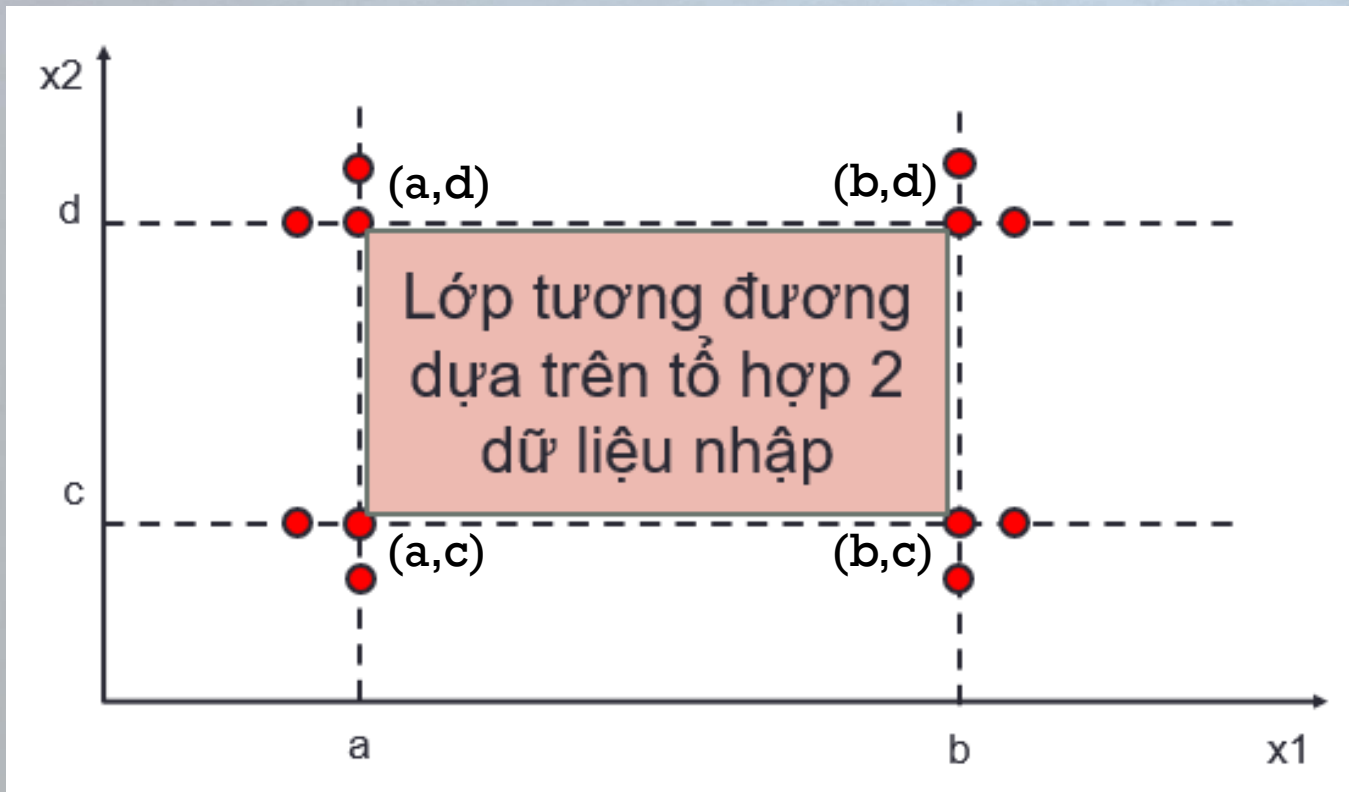
NGUYÊN TẮC XÁC ĐỊNH GIÁ TRỊ BIÊN

- Đối với một biến đầu vào, kiểm thử các dữ liệu vào gồm:
 - Giá trị nhỏ nhất: \min
 - Giá trị gần kề, lớn hơn giá trị nhỏ nhất: $\min + 1$
 - Giá trị gần kề, nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất: $\min - 1$
 - Giá trị lớn nhất: \max
 - Giá trị gần kề, lớn hơn giá trị lớn nhất: $\max + 1$
 - Giá trị gần kề, nhỏ hơn giá trị lớn nhất: $\max - 1$

Mỗi biến đầu vào cần xét 1 điểm trong và một điểm ngoài, giá trị xê dịch có thể là một số nào đó tùy giá trị thực tế.

NGUYÊN TẮC XÁC ĐỊNH GIÁ TRỊ BIÊN...

- Đối với 2 biến đầu vào x_1, x_2 có điều kiện $x_1 \in [a, b], x_2 \in [c, d]$



- 4 điểm biên thuộc trường hợp đúng: $(a, c), (a, d), (b, c), (b, d)$
- 8 điểm biên thuộc trường hợp sai: $(a-1, c), (a-1, d), (b+1, c), (b+1, d), (a, c-1), (b, c-1), (a, d+1), (b, d+1)$

VÍ DỤ 1...

- Khi cấp số thẻ thành viên câu lạc bộ, 3 số đầu của số thẻ phải nằm trong đoạn $[111, 222]$, nếu sai sẽ có thông báo yêu cầu nhập lại, 2 số cuối phải thuộc đoạn $[11, 99]$.
- Yêu cầu: Hãy xác định các giá trị biên

NHẬN XÉT

- Mỗi giá trị giới hạn đều nằm trong một phân vùng nào đó. Nếu chỉ sử dụng giá trị giới hạn thì ta cũng có thể kiểm tra luôn phân vùng đó. Khi giá trị giới hạn bị sai thì cả phân vùng sẽ bị sai.
- Nếu chỉ dùng giá trị giới hạn thì không đem lại sự tin tưởng cho người dùng vì các giá trị biên không xét được hết các trường hợp đặc biệt (để ô trống, nhập kí tự đặc biệt...)
- Vì vậy nên kết hợp cả hai phương pháp phân tích giá trị biên và phân vùng tương đương
- Với phân vùng tương đương và giá trị biên kết hợp, ta chỉ cần xét **max, max+1, min, min-1** là đủ.



VÍ DỤ 2

- Hệ thống “Quản lý hồ sơ nhân sự” của công ty X có đặc tả yêu cầu chức năng như sau: Khi nhận được một hồ sơ xin việc, quyết định ban đầu về việc thuê nhân sự sẽ dựa và tuổi của ứng viên theo bảng sau:

Tuổi ứng viên	Kết quả sơ bộ
0-15	Không thuê
16-17	Thuê dạng bán thời gian
18-54	Thuê toàn thời gian
55-99	Không thuê

- Bằng phương pháp phân vùng tương đương và phân tích giá trị biên, hãy thiết kế các trường hợp kiểm thử cho hệ thống trên.

BẢNG QUYẾT ĐỊNH

- Bảng quyết định có dạng:

	Luật 1	Luật 2	...	Luật p
Điều kiện				
Đk 1				
...				
Đk m				
Hành động				
Hđ1				
...				
Hđ n				

- Đk 1- Đk m: Tập m điều kiện dữ liệu nhập khác nhau có thể có.
- Hđ 1- Hđ n: Tập n hoạt động khác nhau mà hệ thống có thể thực hiện phụ thuộc vào tổ hợp điều kiện dữ liệu nhập vào.
- Mỗi cột luật mô tả một luật cụ thể: Từ các điều kiện nhập có hành động nào.

VÍ DỤ 3

- Chiến lược quảng cáo của công ty được áp dụng cho các khách hàng dựa trên ba đặc điểm: Giới tính, Người ở thành phố và nhóm tuổi: A (dưới 30), B (giữa 30 và 60), C (trên 60). Công ty có bốn mặt hàng (W, X, Y và Z) để thăm dò thị trường. Mặt hàng W sẽ dành cho những người phụ nữ ở thành phố. Mặt hàng X sẽ dành cho những người phụ nữ trẻ. Mặt hàng Y sẽ dành cho những người mua hàng là đàn ông trung niên không sống ở thành phố. Sản phẩm Z sẽ dành cho tất cả trừ những bà già.

Xây dựng bảng quyết định mô tả các quyết định quảng cáo

CÁCH XÂY DỰNG BẢNG QUYẾT ĐỊNH

1. Xác định các điều kiện & Các giá trị	Tìm thuộc tính dữ liệu của mỗi điều kiện kiểm tra và tất cả các giá trị của thuộc tính đó.
2. Tính toán số luật lớn nhất	Nhân số giá trị của mỗi thuộc tính dữ liệu điều kiện với nhau.
3. Xác định các hành động có thể	Xác định mỗi hành động độc lập được thực hiện cho quyết định hay xử lý.
4. Nhập tất cả các luật có thể	Điền các giá trị của các thuộc tính dữ liệu điều kiện trong mỗi cột luật đã được đánh số.
5. Xác định các hành động cho mỗi luật	Với mỗi luật, đánh dấu hành động tương ứng bằng dấu X trong bảng quyết định.
6. <i>Xác minh lại đường lối</i>	Xem xét lại bảng quyết định đã hoàn thành cùng với người dùng đầu cuối.
7. Đơn giản hóa bảng	Loại trừ và/hay hợp nhất các luật để giảm số cột.

NGUYÊN TẮC ĐƠN GIẢN HÓA BẢNG

- Loại trừ các luật không thể xảy ra (theo mô tả bài toán)
- Ghép các luật có thể
 - Tìm các luật có hành động giống nhau và giá trị điều kiện giống nhau trừ một và chỉ một điều kiện (được gọi là điều kiện không quan trọng).
 - Tập các luật này có khả năng được ghép thành một luật với giá trị của điều kiện không quan trọng được thay thế bằng dấu gạch ngang. Trong đó tất cả các giá trị có thể có của điều kiện không quan trọng được biểu diễn trong các luật được kết hợp trước khi chúng được ghép lại.



VÍ DỤ 4

- Chương trình quản lý tiền vé và số lượng mũ phát cho khách hàng vào thăm quan bảo tàng được mô tả như sau:
- Vé bán có các mức sau: đối với trẻ em dưới 5 tuổi được miễn phí, đối tượng từ 5 tuổi tới 65 tuổi phải trả 20\$/vé, đối tượng lớn hơn 65 tuổi phải trả 10\$/vé.
- Chương trình tặng mũ cho khách: với những đối tượng là nữ sẽ tặng mũ hồng, đối tượng là nam sẽ tặng mũ xanh
- Dùng bảng hỗ trợ quyết định xây dựng các ca kiểm thử cho chương trình trên

BÀI TẬP 2

- Nếu bạn có thẻ “Người cao tuổi” thì được giảm giá 34% trên tất cả các vé bạn mua.
- Khi bạn đi cùng với trẻ em (dưới 16 tuổi), thì bạn sẽ được giảm 50% nếu bạn có thẻ “Gia đình”, trong trường hợp không có thẻ bạn chỉ được giảm 10%
- Bạn chỉ được sử dụng 1 hình thức khuyến mại trong 1 giao dịch
- Hãy viết bảng quyết định liệt kê toàn bộ các kết hợp loại thẻ và kết quả giảm giá. Và viết test case từ bảng quyết định này



ỨNG DỤNG CÁC KỸ THUẬT KIỂM THỬ VÀO VIỆC XÂY DỰNG CÁC TEST CASE

CÁC MỨC KIỂM THỬ

Thời gian

Project Code hàm(), method()			Product App Feature
hàm(), method()	hàm() + API+UI (chức năng, tính năng)	Chức năng Chức năng Chức năng	
CODE	CODE/"APP"	SYSTEM/APP	Triển khai cho User dùng thử, TRIAL, PREVIEW
Component Testing (Unit test)	Integration Testing	System Testing	Acceptance Testing (UAT)
JUNIT, NUNIT, MOCHA	SELENIUM	AUTOMATION, MANUAL: SELENIUM, APPIUM, KATALON, JMETER,...	

ỨNG DỤNG CÁC KỸ THUẬT KIỂM THỬ

- Test case là cái giả lập các tình huống sử dụng thành phần phần mềm TPPM (hàm, method, app) để kiểm tra xem chúng có hoạt động đúng yêu cầu hay không bằng cách chuẩn bị các bộ data bao gồm INPUT DATA (dữ liệu đầu vào) và EXPECTED VALUE (kết quả xử lí kì vọng).
- Một test case sẽ gồm 3 + 1 thành phần lớn sau:
 - Dữ liệu đầu vào (Input)
 - Dữ liệu đầu ra (Expected result)
 - Các bước sử dụng hàm, sử dụng tính năng (đưa data, nhấn gì, gọi gì, xem trả về)
 - Test run, tức là chạy hàm, chạy app theo các bước ở trên để verify đúng sai của hàm/app nhận về passed hoặc failed

ỨNG DỤNG CÁC KỸ THUẬT KIỂM THỬ ...

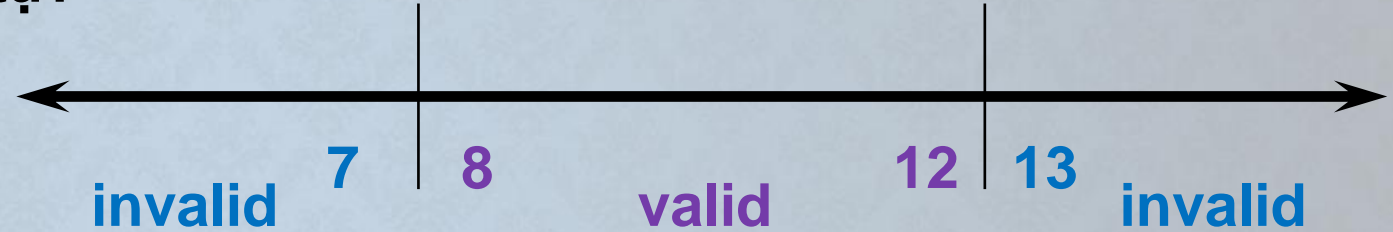
- Không thể, không đủ sức, không cần thiết phải test hết tất cả các test case (tổ hợp tình huống sử dụng hàm, sử dụng app)
- Có nhiều kỹ thuật giúp thiết kế, xây dựng bộ data kiểm thử cho một lượng vừa đủ các test case mà vẫn đảm bảo chất lượng.
- Các kỹ thuật hay dùng là:
 - Kỹ thuật phân vùng tương đương
 - Kỹ thuật phân tích giá trị biên
 - Kỹ thuật bảng quyết định

BÀI TẬP 1

Dùng phương pháp phân vùng tương đương và phân tích giá trị biên thiết kế các test case.

- Phương thức **Register(strUserName, strPassword, strPhone)** có 3 tham biến với một số quy định sau.
 - Username có kiểu chuỗi; $7 \text{ ký tự} < \text{Username} \leq 12 \text{ ký tự}$; ký tự đầu tiên không phải là số; các ký tự còn lại không phải là ký tự đặc biệt.
 - Password có nhiều hơn 12 ký tự, bao gồm ít nhất một ký tự đặc biệt, một chữ cái viết hoa và một chữ số.
 - Phone có kiểu số, gồm 10 chữ số và chữ số đầu tiên là số 0.
- Phương thức sẽ trả về các kết quả sau
 - Trả về TRUE và thông báo "Đăng ký thành công."
 - Trả về FALSE và thông báo "Username đã tồn tại."
 - Trả về FALSE và thông báo "Username không hợp lệ."
 - Trả về FALSE và thông báo "Password không hợp lệ."
 - Trả về FALSE và thông báo "Phone không hợp lệ."

USER NAME

 Số lượng kí tự:

Kí tự đầu tiên: **valid: không là số**
invalid: là số

Kí tự sau: **valid: A-Z, a-z, 0-9, space, _**
invalid: Ký tự khác

Điều kiện	Vùng Valid	Vùng Invalid	Điểm biên Valid	Điểm biên Invalid
Username	8 đến 12 ký tự	<7 ký tự	8 ký tự	7 ký tự
	Ký tự đầu không là số	>12 ký tự	12 ký tự	13 ký tự
	Các ký tự hợp lệ	Ký tự đầu là số		0 ký tự
	Chưa có trong CSDL	Các ký tự hợp lệ		
		Đã có trong CSDL		

PASSWORD

Số lượng kí tự:

← invalid 11 | 12 valid →

Kiểu ký tự:

valid: có ít nhất 1 ký tự đặc biệt + 1 chữ cái viết hoa + 1 chữ số

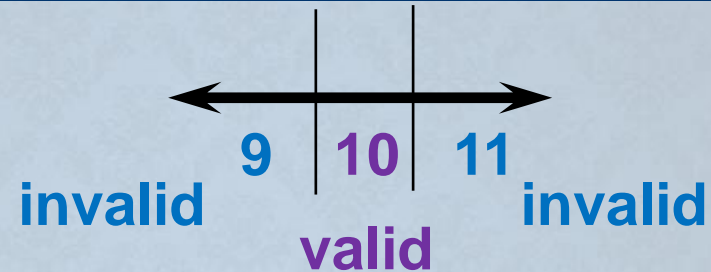
invalid: không có ký tự đặc biệt, không có chữ cái viết hoa, không có chữ số

Điều kiện	Vùng Valid	Vùng Invalid	Điểm biên Valid	Điểm biên Invalid
Password	> 12 ký tự	<12 ký tự	12 ký tự	11 ký tự
	Có >=1 ký tự đặc biệt	Không có ký tự đặc biệt		0 ký tự
	Có >=1 chữ cái viết hoa	Không có chữ cái viết hoa		
	Có >=1 chữ số	Không có chữ số		



PHONE

Số lượng số:



Kí tự đầu tiên: **valid: là số 0**
invalid: khác 0

Kiểu ký tự: **valid: 0-9**
invalid: Ký tự khác

Điều kiện	Vùng Valid	Vùng Invalid	Điểm biên Valid	Điểm biên Invalid
Phone	10 số	<10 số	0000000001	9 số
	Số đầu tiên là 0	>10 số	0999999999	11 số
		Số đầu tiên khác 0		0 số
		Có ký tự không là số		

TỔNG HỢP CÁC ĐIỀU KIỆN

Điều kiện	Vùng Valid	Tag	Vùng Invalid	Tag	Biên Valid	Tag	Biên Invalid	Tag
Username	8 đến 12 ký tự	V1	<7 ký tự	X1	8 ký tự	B1	7 ký tự	D1
	Ký tự đầu không là số	V2	>12 ký tự	X2	12 ký tự	B2	13 ký tự	D2
	Các ký tự hợp lệ	V3	Ký tự đầu là số	X3			0 ký tự	D3
	Chưa có trong CSDL	V4	Các ký tự hợp lệ	X4				
			Đã có trong CSDL	X5				
Password	> 12 ký tự	V5	<12 ký tự	X6	12 ký tự	B3	11 ký tự	D4
	Có >=1 ký tự đặc biệt	V6	Không có ký tự đặc biệt	X7			0 ký tự	D5
	Có >=1 chữ cái viết hoa	V7	Không có chữ cái viết hoa	X8				
	Có >=1 chữ số	V8	Không có chữ số	X9				
Phone	10 số	V9	<10 số	X10	0000000001	B4	9 số	D6
	Số đầu tiên là 0	V10	>10 số	X11	0999999999	B5	11 số	D7
			Số đầu tiên khác 0	X12			0 số	D8
			Có ký tự không là số	X13				

CÁC CA KIỂM THỬ

TC	Đầu vào	Đầu ra mong đợi	Bao phủ
1	Username: namnv1973 Password: KhongHa12345@ Phone: 0912345678	Trả về TRUE và thông báo "Đăng ký thành công."	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10
<p>Một số gợi ý khi xây dựng test case</p> <ul style="list-style-type: none">• Tạo một test case bao phủ tất cả các vùng valid.• Thay 1 vùng valid bằng một vùng invalid tạo thành một test case mới và thực hiện dần dần cho đến hết.• Khi đã hết vùng valid mà vẫn còn vùng invalid thì bổ sung thêm các test case bao phủ các vùng invalid còn lại.• Giá trị biên chỉ cần test với các trường hợp thực sự có ảnh hưởng.			

ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG PHÁP PHÂN VÙNG TƯƠNG ĐƯƠNG VÀ PHÂN TÍCH GIÁ TRỊ BIÊN

- Ưu điểm: Có bộ data đầy đủ, rõ ràng, cụ thể
- Nhược điểm:
 - Nhiều giá trị cho mỗi đầu vào để bao phủ hết các tình huống nhập liệu nhưng khi ghép thành 1 bộ test case bắt đầu gặp sai sót, khó nhìn, bỏ sót do có quá nhiều tình huống để ghép.
 - Khi test chức năng màn hình có nhiều ô nhập liệu thì sẽ có rất nhiều giá trị đầu vào và rất khó có thể liệt kê hết được.

SCHOOLrank

XẾP HẠNG HỌC SINH THPT 2025

Họ và tên:

Tỉnh/Thành phố:

Email:

(*) là môn học bắt buộc, nhập tối thiểu 6 môn học cho cả bảng điểm

Nếu điểm là số thập phân, sử dụng dấu chấm

Môn học	Lớp 11	Lớp 12(HK1)	Môn học	Lớp 11	Lớp 12(HK1)
Toán học(*)	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>	Ngữ văn(*)	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(hk1)"/>
Ngoại ngữ	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>	Vật lý	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>
Hóa học	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>	Sinh học	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>
Lịch sử	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>	Địa lý	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>
Công nghệ	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>	Tin học	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>
Giáo dục KT - PL	<input type="text" value="Điểm lớp 11"/>	<input type="text" value="Điểm lớp 12(HK1)"/>			

Xem kết quả

Quá nhiều đầu vào!!!



BÀI TẬP 2

- Username kiểu chuỗi; $7 \text{ ký tự} < \text{Username} \leq 12 \text{ ký tự}$; ký tự đầu tiên không là số; các ký tự còn lại không là ký tự đặc biệt.
- Password có nhiều hơn 12 ký tự, bao gồm ít nhất một ký tự đặc biệt, một chữ cái viết hoa và một chữ số.
- Phone có kiểu số, gồm 10 chữ số và chữ số đầu tiên là số 0.
- Phương thức sẽ trả về các kết quả sau
 - Thông báo "Đăng ký thành công."
 - Thông báo "Username đã tồn tại."
 - Thông báo "Username không hợp lệ."
 - Thông báo "Password không hợp lệ."
 - Thông báo "Phone không hợp lệ."

Register member

User name

Password

Phone

Sử dụng bảng quyết định để thiết kế các test case



BÀI TẬP 2...

- Xác định các điều kiện và các giá trị:

- Username: T, F, NA
- Password: T, F, NA
- Phone: T, F, NA

- Số luật lớn nhất:

$$3 \times 3 \times 3 = 27$$

- Các hành động:

- Trả về TRUE và thông báo "Đăng ký thành công."
- Trả về FALSE và thông báo "Username đã tồn tại."
- Trả về FALSE và thông báo "Username không hợp lệ."
- Trả về FALSE và thông báo "Password không hợp lệ."
- Trả về FALSE và thông báo "Phone không hợp lệ."

BÀI TẬP 2: BẢNG QUYẾT ĐỊNH

Condition	TAG						
	A	B	C	D	E	F	...
INPUT							
User name	T	F	F	T	T	N/A	
Password	T	T	T	F	T	N/A	
Phone	T	T	T	T	F	N/A	
OUTPUT							
Đăng ký thành công	X						
Username đã tồn tại		X					
Username không hợp lệ			X				
Password không hợp lệ				X			
Phone không hợp lệ					X		
Không nhập dữ liệu						X	



BÀI TẬP 2: CÁC TEST CASE

Test-case No	Test case description	Expected result	TAG
1	Nhập tất cả hợp lệ	Thông báo "Đăng ký thành công"	A
2	Nhập username đã tồn tại	Thông báo "Username đã tồn tại"	B
3	Nhập username không hợp lệ	Thông báo "Username không hợp lệ"	C
4	Nhập password không hợp lệ	Thông báo "Password không hợp lệ"	D
5	Nhập phone không hợp lệ	Thông báo "Phone không hợp lệ"	E
6	Không nhập dữ liệu vào các trường	Thông báo "Không nhập dữ liệu"	F



ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG PHÁP BẢNG QUYẾT ĐỊNH

- Ưu điểm:
 - Nhìn nhanh được số tổ hợp trạng thái của dữ liệu (đúng sai), thay vì bị rối vì sự kết hợp của các value cụ thể ở.
 - Thích hợp cho việc test trên một màn hình.
- Nhược điểm
 - Không mô tả được sự phối hợp của nhiều màn hình. Ví dụ một chuỗi các hoạt động thực hiện việc mua hàng.
 - Trong một màn hình không mô tả được các hoạt động lặp lại của thao tác. Ví dụ đăng nhập sai một số lần thì bị khóa.

PHƯƠNG PHÁP USE CASE TESTING

- Use case testing là một kỹ thuật kiểm thử chức năng của kiểm thử hộp đen. Nó giúp Tester xác định được các kịch bản kiểm thử được thực hiện trên toàn bộ hệ thống từ đầu đến cuối của mỗi giao dịch