

Ch3 API Testing

Test Code Interactions (2)



Instructor: **Haiying SUN**

E-mail: hysun@sei.ecnu.edu.cn

Office: **ECNU Science Build B1104**

Available Time: **Wednesday 8:00 -12:00 a.m.**

Overview



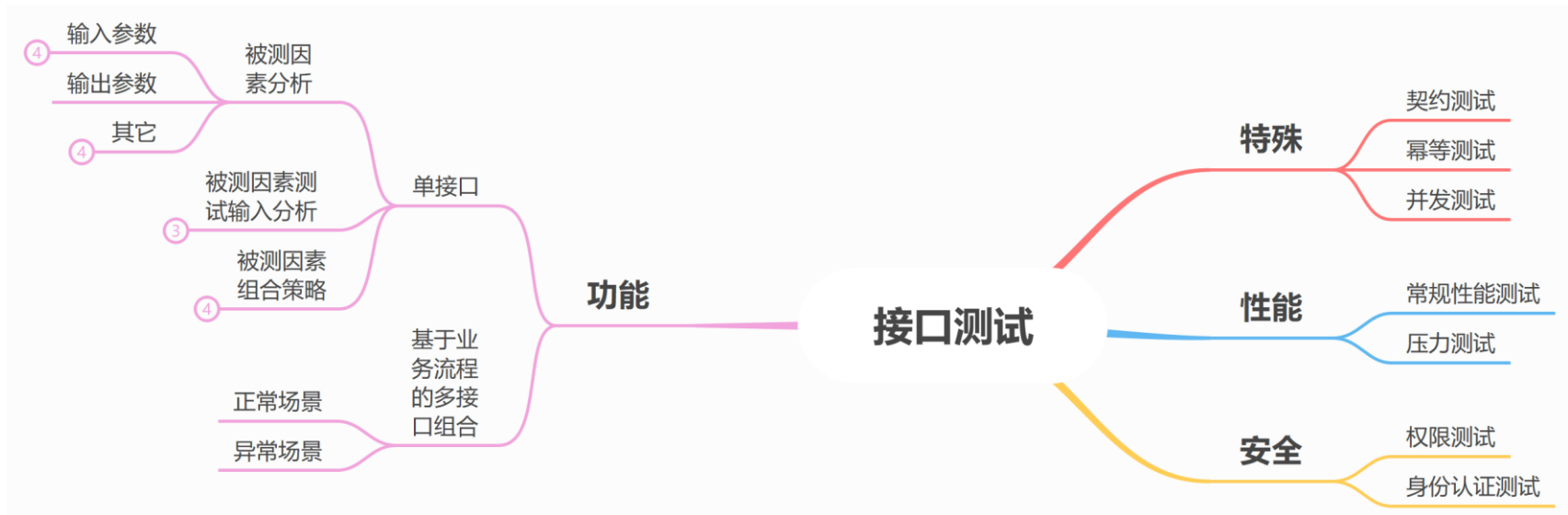
- Introduction to API Testing
- Common Integrated Defects
- API Tests Design
- API Tests Implementation
 - Postman & Rest Assured
- API Test Generation

Overview

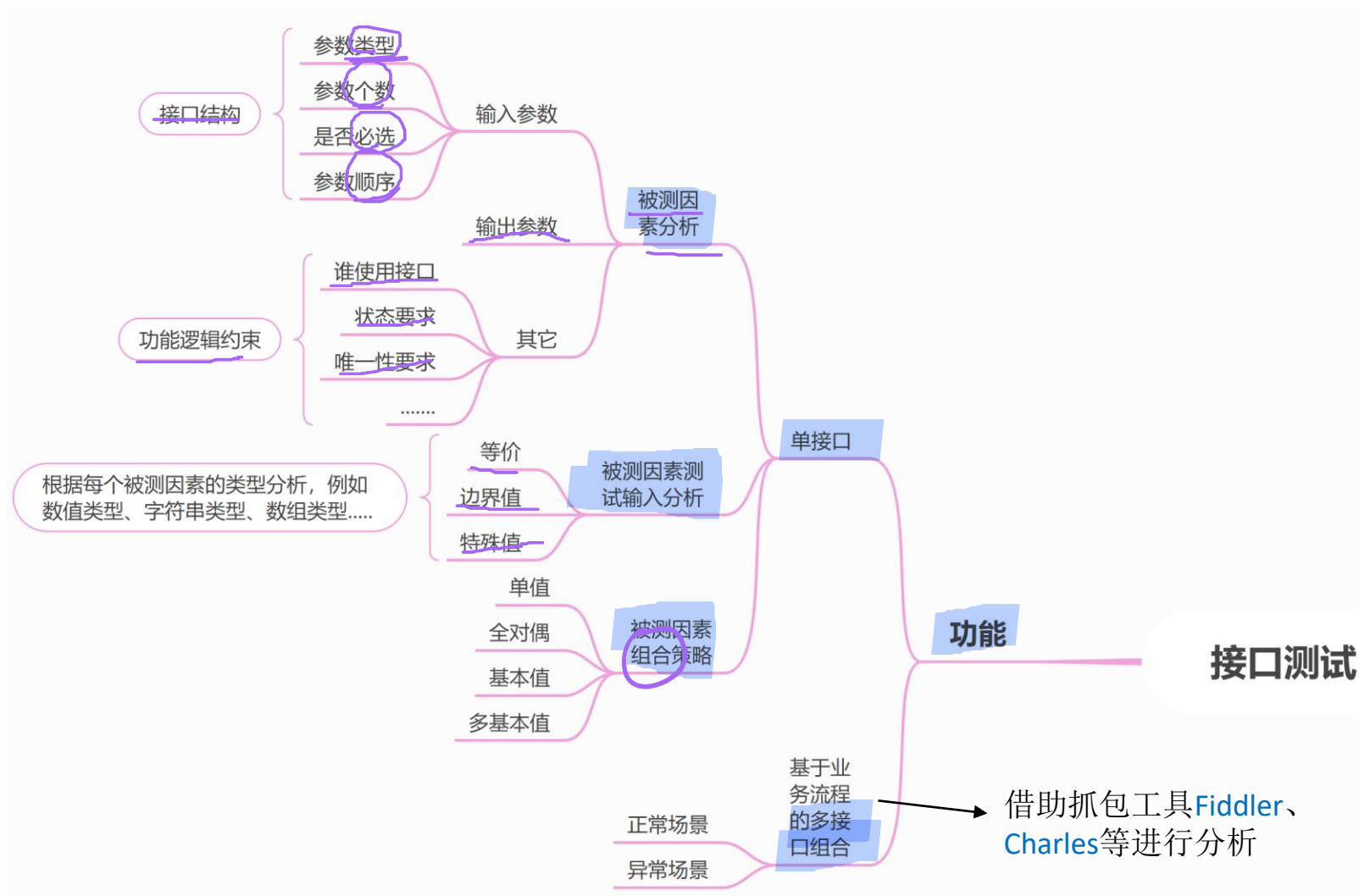


- Introduction to API Testing
- Common Intergraded Defects
- **API Tests Design**
- API Tests Implementation
 - Postman & Rest Assured
- API Test Generation

Design API Test Cases



Design API Test Cases



Example

9.添加咨询师用户

说明

添加咨询师，包括用户基本信息、用户角色和登录信息

接口地址

/user/ms/counselor

HTTP请求方式：

PUT

参数类型

JSON Request Body

请求参数

参数	必选	类型	说明
username	true	String	用户名
password	true	String	密码，需要MD5后传输
name	true	String	姓名
gender	true	String	性别
phoneNumber	true	String	电话号码
idNumber	true	String	身份证号码
department	true	String	所在部门
title	true	String	职称

业务约束

1. 添加咨询师包括个人信息及工作信息两部分，必须都填写完成后才能添加成功；
2. 用户姓名允许重复，可为中英文，长度限制为2~32个字符，不能包含特殊字符：\;!@#%\$^&**()
3. 身份证号码：必须满足身份证正则规则校验
 - 年龄和性别从身份证号码中自动识别获取
4. 电话：必须满足11位电话号码正则规则校验；
 - 前3位满足运营商号码段限制，后8位可为任意数字
 - 后台用户（督导、咨询师）的电话号码不允许重复使用
5. 邮箱：必须满足邮箱正则规则校验；
6. 咨询师绑定督导时，可以选择一到多位督导（没有数量限制）；
7. 用户名：咨询师用来登录系统的账号名，只允许输入英文和下划线
8. 密码：不低于6位字符

Equivalent Partition

等价类划分根据需求规格说明书将程序输入域划分成若干部分

然后从每个部分中选取少数具有代表性数据作为测试输入

- 等价划分是一种经典的分而治之的测试设计方法
- 对分析得到的每个被测因素的输入域以预期结果相同为等价划分原则，划分为不同的等价类集合，划分需满足
 1. 划分覆盖整个待测试域
 2. 各个划分部分之间没有交集
 3. 以被测因素的约束为标准，划分需包括
 - a) 有效等价类：符合约束的等价类
 - b) 无效等价类：不符合约束的所有其它可能存在的情况

↓
对程序规格说明有意义，合理的输入数据集合

Equivalent Partition

原则

- 等价划分启发式规则

- 如果某个输入条件规定值的范围，可以确定一个有效等价类和两个无效等价类
- 如果输入条件规定了一个输入值的集合，可以确定一个有效等价类和一个无效等价类。
- 如果输入条件是一个布尔表达式的条件，可以确定一个有效等价类和一个无效等价类
- 如果输入条件定义了一个“必须”的情况，比如“标识的第一字符必须是字母”那么可以确定一个有效等价类和一个无效等价类。
- 如果有理由确信，某一等价类中的各元素在程序中的处理有区别，那就把这个等价类分成更小的等价类

一个等价类中的每个元素在测试上是等效的

Equivalence Classes for Variables

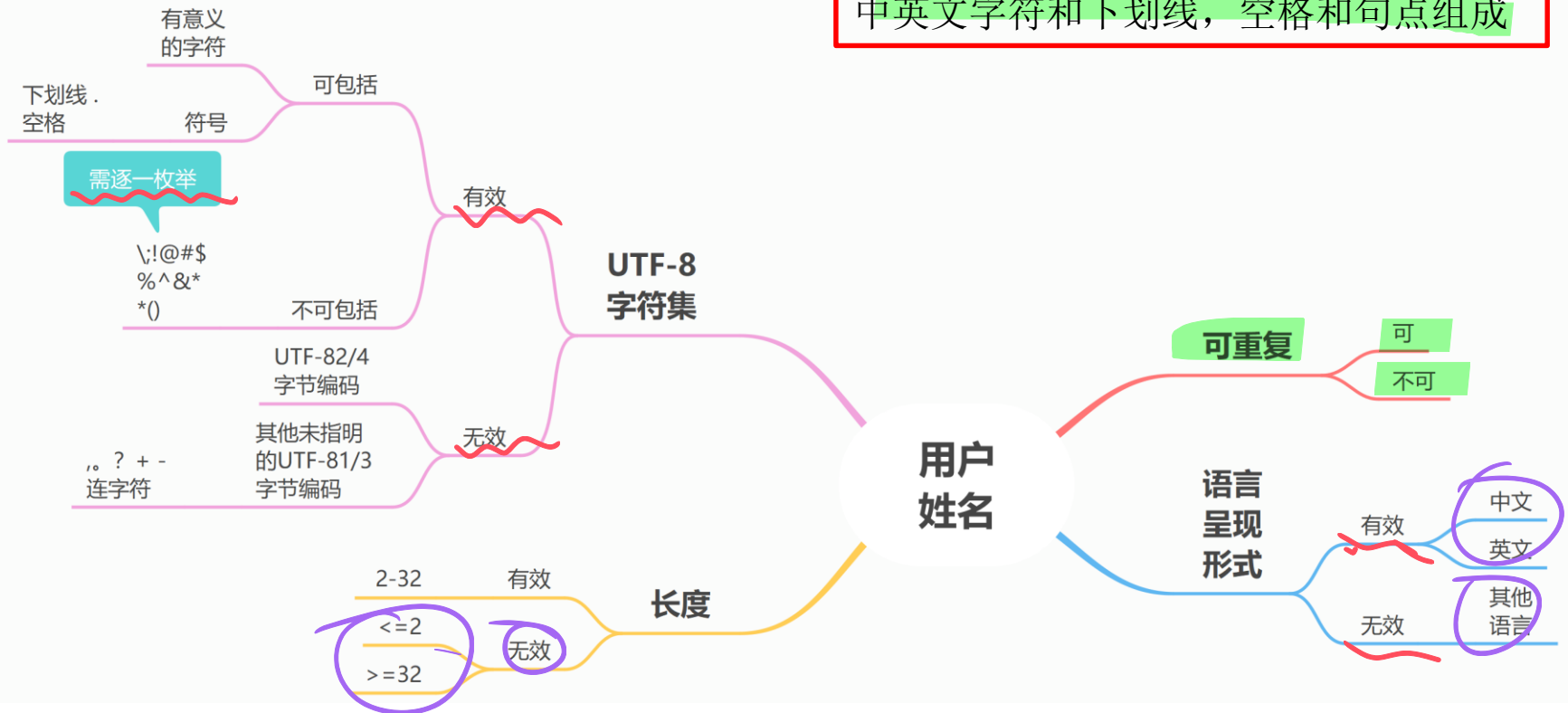
Type	Eq. Partitation Rule	Example	
		Specification	Eq. Classes
Range	One class with values inside the range and two with values outside the range.	speed $\hat{I}[60..90]$	{50}, {75}, {92}
		area: floatarea ³ 0.0	{{-1.0}, {15.52}}
		age: int	{{-1}, {56}, {132}}
		letter: char	{{J}, {3}}
String	<ol style="list-style-type: none"> At least one containing all legal strings and one all illegal strings based on any constraints. 	fname: String	{{e}, {Sue}, {Loooong Name}}
Enumeration	Each value in a separate class	autocolor:{red, blue, green}	{{red}, {blue}, {green}}
Array	<ol style="list-style-type: none"> One class containing all legal arrays, one containing the empty array, and one containing a larger than expected 	int [] aName: new int[3];	{[]}, {[-10, 20]}, {[-9, 0, 12, 15]}

Equivalent Partition Example

① 业务约束：用户姓名允许重复，可为中英文，长度限制为2~32个字符，不能包含特殊字符：\!@#%&*() ② ③ ④

业务规约不合理！！

用户姓名允许重复，支持长度2-32，由中英文字符和下划线，空格和句点组成



Equivalent Partition Combination

- 一组测试因素等价类的组合方法

- 弱一般等价类

- 只考虑测试因素的有效等价类
 - 要求每个测试因素的每个有效等价类出现一次

- 强一般等价类

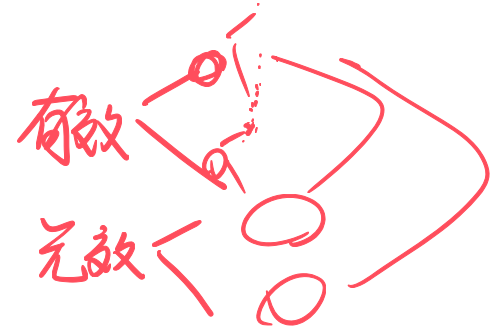
- 只考虑测试因素的有效等价类
 - 要求测试测试因素的有效等价类的全组合

- 弱健壮等价类

- 即考虑有效也考虑无效等价类
 - 对于有效等价类，每个测试因素的每个有效等价类出现一次
 - 对于无效等价类，要求每次组合考虑一个测试因素的一个无效等价类，其余测试因素使用有效等价类

- 强健壮等价类

- 即考虑有效也考虑无效等价类
 - 要求测试因素的等价类的全组合



Equivalent Partition Combination

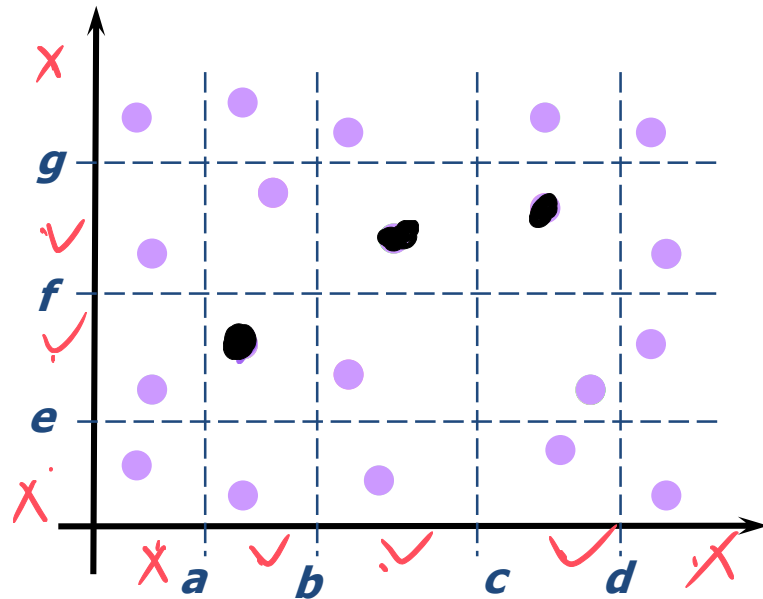
$a \leq x_1 \leq d$ 等价划分: $[a, b)$ $[b, c)$ $[c, d]$ $(-\infty, a)$ $(d, +\infty)$

$e \leq x_2 \leq g$ 等价划分: $[e, f)$ $[f, g]$ $(-\infty, e)$ $(g, +\infty)$

图例

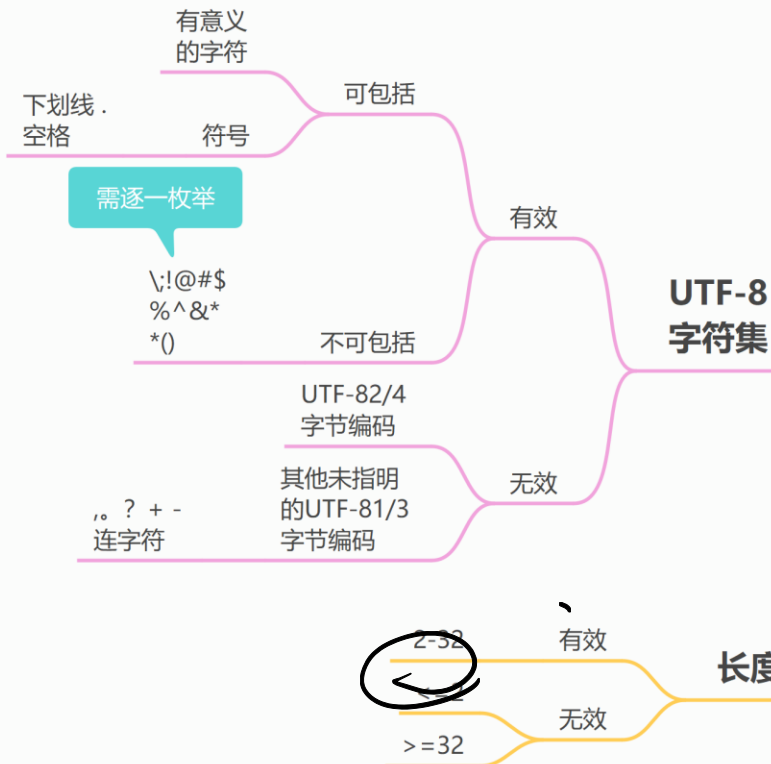
- 弱一般等价类测试用例
- 强一般等价类测试用例
- 弱健壮等价类测试用例
- 强健壮等价类测试用例

↓ 等价类的金组合



Equivalent Partition Example

业务约束：用户姓名允许重复，可为中英文，长度限制为2~32个字符，不能包含特殊字符：\!@#\$\$%^&**()



有效等价类

- 全字符, 长度有效, 不重复, 中文 → 高兴
- 包含下划线, 长度有效, 重复, 英文 → Happy
- 包含\, 长度有效, 重复, 英文 → Ha\ppy

无效等价类

- 全字符, 长度2, 不重复, 中文 → 高

无效

Boundary Testing

- 边界值
 - 任何值得测试的范围的临界点，通常指等价类的边界，可分为
 1. ~~边界值~~：明确地定义在规格说明书中
 2. 次边界：隐含在软件中必须经过分析才能获得
 3. 仅物理量适用，逻辑变量慎重
- 测试设计思想
 - 取边界点附近的值作为测试用例的输入，可参考如下的设计原则
 - 如果输入条件定义了数值区间(a,b)，那么测试用例应包括a、b、稍微比a大、稍微比b大、稍微比a小和稍微比b小等几种情况. 举个例子，如果a,b是整数，除在a,b之间取正常点外，a,b,a-1,b-1,a+1,b+1都应被测试

Boundary Testing

- 测试设计思想
 - 如果输入条件规定了值的个数, 那么最小个数、最大个数、大于和小于最小值、大于和小于最大值都应该被测试。
 - 如果程序的输入域是有序集合, 则应选取集合的第一个元素和最后一个元素作为测试用例
 - 上述原则也适用于输出条件
 - 如果在程序中的数据结构有指定的边界, 那么选择这个数据结构边界上的值作为测试用例。
 - 分析规格说明, 找出其它可能的边界条件

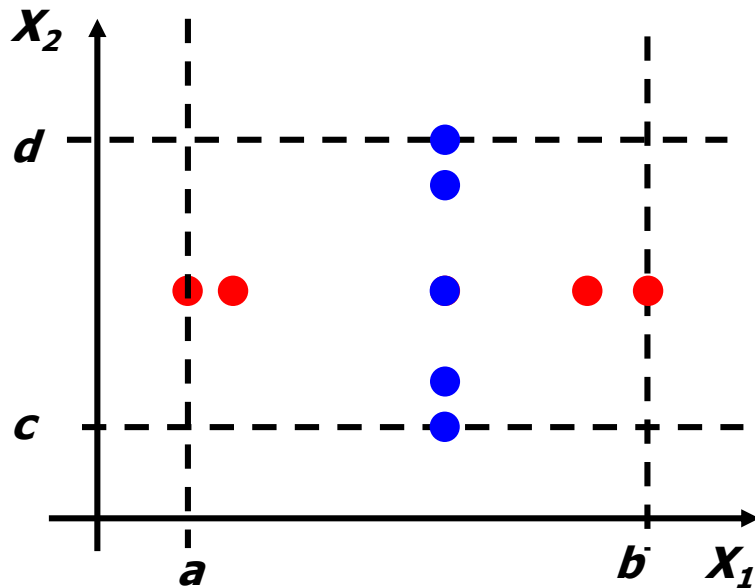
Boundary Testing Combination

- 从理论上来说，边界值可分为
 - 仅考虑有效区间单个变量边界值（一般边界值）：用在最小值，略高于最小值，正常值，略低于最大值和最大值处取变量的值。如果被测变量个数为 n ，则测试用例个数为 ~~$4n+1$~~
 - 仅考虑有效区间多个变量边界值同时作用（一般最坏情况边界值）：用各个变量的最小值，略高于最小值，正常值，略低于最大值和最大值的笛卡尔积集。如果被测变量个数为 n ，则测试用例个数为 ~~$5n$~~
 5^n 全组合

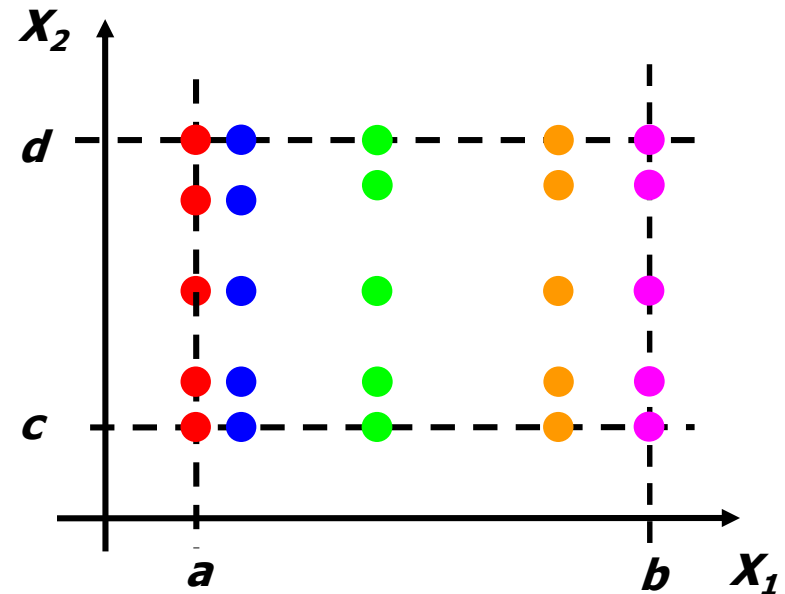
Boundary Testing Combination

- 从理论上来说，边界值可分为
 - 同时考虑有效区间和无效区间单个变量边界值（健壮边界值）：
除了在最小值，略高于最小值，正常值，略低于最大值和最大值处取变量的值，还要在略超过最大值以及略小于最小值之处值。
如果被测变量个数为 n ，则测试用例个数为 $6n+1$
 - 同时考虑有效区间和无效区间多个变量边界值同时作用（健壮最坏情况边界值）：用各个变量的略小于最小值，最小值，略高于最小值，正常值，略低于最大值，最大值和略超过大值的完全组合。如果被测变量个数为 n ，则测试用例个数为 ~~$7n$~~ 7^n

Boundary Testing Combination



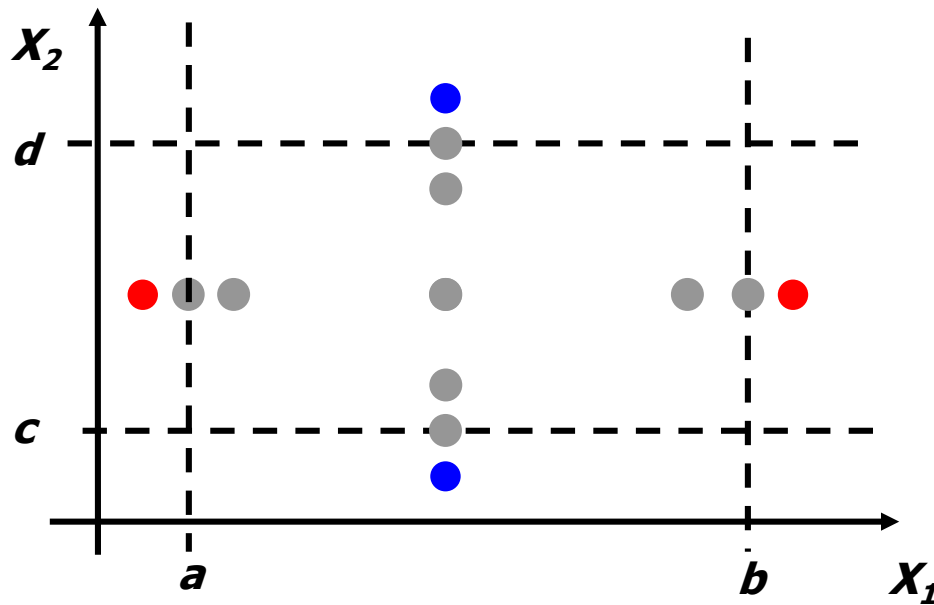
一般边界值



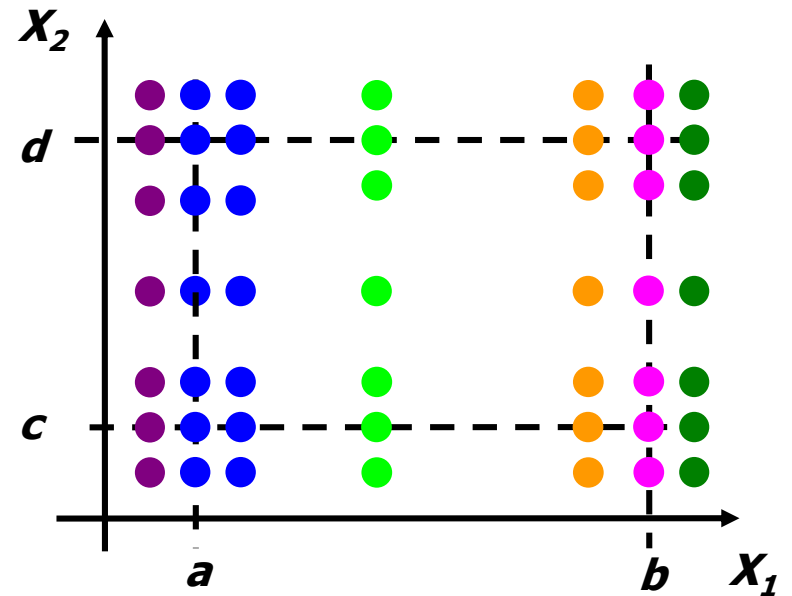
一般最坏情况边界值

待测划分: $x_1 \in [a, b]$, $x_2 \in [c, d]$

边界值方法



健壮边界值



健壮最坏边界值

待测划分: $x_1 \in [a, b]$, $x_2 \in [c, d]$

Example

请求参数

参数	必选	类型	说明
username	true	String	用户名
password	true	String	密码·需要MD5后传输
name	true	String	姓名
gender	true	String	性别
phoneNumber	true	String	电话号码
idNumber	true	String	身份证号码
department	true	String	所在部门
title	true	String	职称

错误返回

```
{  
  "code": -2,  
  "message": "用户名已存在!",  
  "result": null  
}
```

逐一分析每个参数，并考察输出等价区间是否被覆盖，接口定义并不全.....

Summary

- Web API Interface should be tested from multiple dimensions, such as function, security, performance etc.
- Equivalent Partition and boundary value are the most adopted functional test design methods.
- Equivalent Partition divide the infinite test domain into finite small set and select test data from each equivalence.
- Boundary value is the test design method that selects test data near equivalent classes boundaries



The End