



Programming
Your Future

功能测试技术

— 等价类划分法

东软IT人才实训中心



Programming Your Future

主要内容

- 什么是等价类划分法
- 等价类的类型
- 等价类的划分原则
- 等价类划分法设计测试用例的步骤

等价类划分法

- 等价类划分法是一种重要的、常用的黑盒测试方法，它将不能穷举的测试过程进行合理分类，从而保证设计出来的测试用例具有完整性和代表性。
- 等价类划分法是把**所有可能**的输入数据，即程序的输入域划分成**若干部分**（子集），然后从每一个子集中选取**少量具有代表性**的数据作为测试用例。
- 原因：不可能实现穷举测试，可以从大量的可能数据中选取一部分具有代表性的数据作为测试用例。
- 效果：经过类别划分后，每一类的代表性数据在测试中的作用都**等价于这一类中的其他值**。
- 手段：在设计测试用例时，在需求说明的基础上划分等价类，列出等价表，从而确定测试用例。

等价类划分法

- 等价类划分法设计测试用例要经历两个步骤：
 - 划分等价类(列出等价类表)
 - 选取测试用例
- 等价类的划分有两种不同的情况：
 - 有效等价类
 - 无效等价类

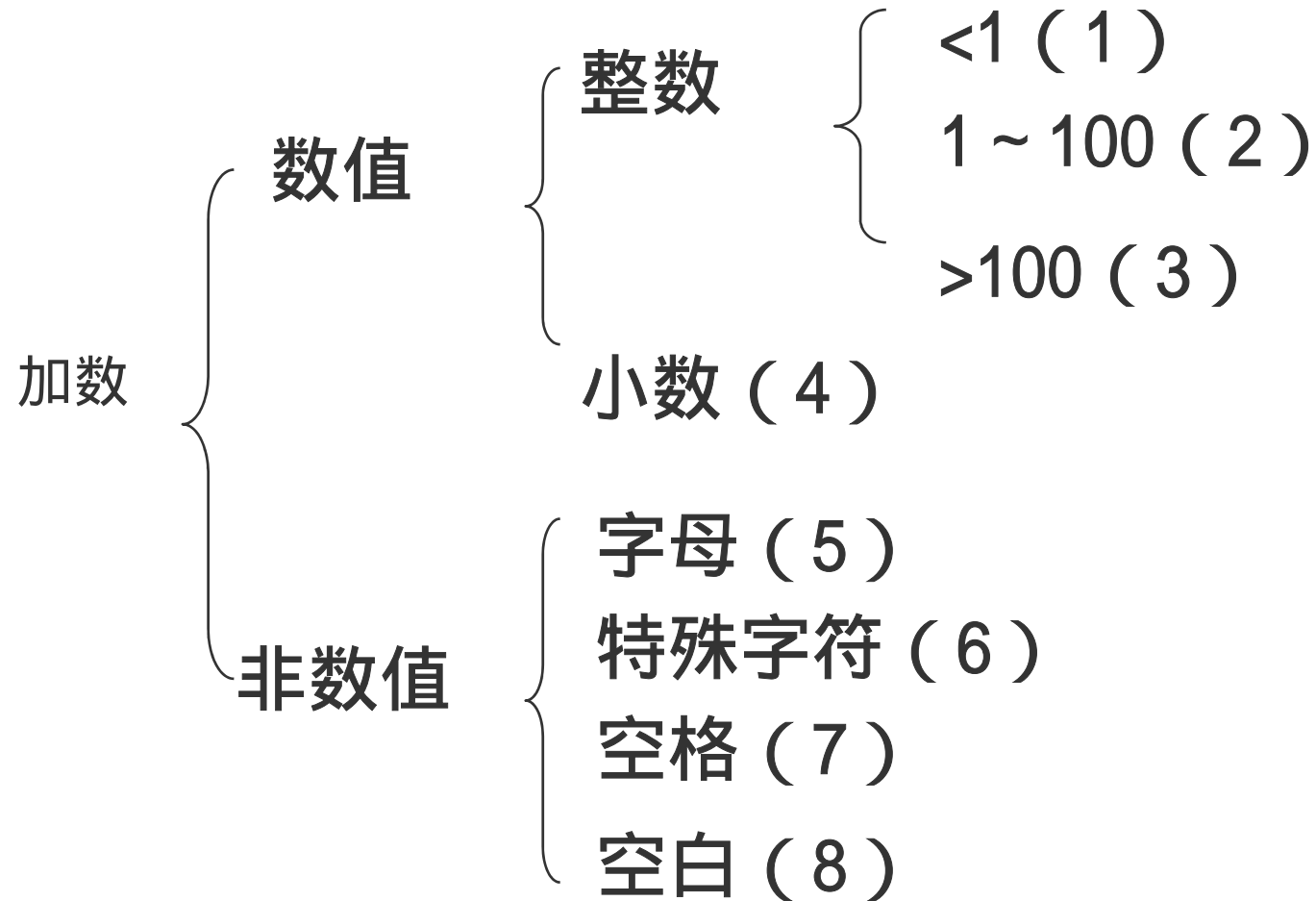
等价类的类型

- 有效等价类
 - 对需求规格说明而言，**有意义、合理的**输入数据所组成的集合。
 - 检验程序是否实现了需求规格说明预先规定的功能和性能。
- 无效等价类
 - 对需求规格说明而言，**无意义的、不合理的**输入数据所组成的集合
 - 检查被测对象的功能和性能的实现是否有不符合需求规格说明要求的地方。

如何划分等价类

- 先从程序的规格说明书中找出各个输入条件，再为每个输入条件划分等价类，形成若干互不相交的子集。
- 给出1到100之间两个整数相加的测试用例

考虑输入数据类型和范围



等价类的划分原则

(1) 按照区间划分

在输入条件规定了取值范围的情况下，可以确定有效等价类和无效等价类。

例：程序输入条件为小于100大于10的整数 x ，则有效等价类为 $10 < x < 100$ ，两个无效等价类为 $x \leq 10$ 和 $x \geq 100$ 。

等价类的划分原则

(2) 按照数值划分

在规定了一组输入数据（假设包括 n 个输入值），并且程序要对每一个输入值分别进行处理的情况下，可确定 n 个有效等价类（每个值确定一个有效等价类）和一个无效等价类（所有不允许的输入值的集合）。

例：程序输入 x 取值于一个固定的枚举类型 $\{1,3,7,15\}$ ，且程序中对这4个数值分别进行了处理，则有效等价类为 $x=1$ 、 $x=3$ 、 $x=7$ 、 $x=15$ ，无效等价类为 $x \neq 1,3,7,15$ 的值的集合。

等价类的划分原则

(3) 按照限制条件或规则划分

在规定了输入数据必须遵守的规则或限制条件的情况下，可确定一个有效等价类（符合规则）和若干个无效等价类（从不同角度违反规则）。

例：程序输入条件为奇数的整数 x ，则有效等价类为 x 的值为奇数的整数，无效等价类为 x 的值不为奇数的数。

例：程序输入用户口令的长度必须是4位的字符串，可以确定一个有效等价类是输入字符串的长度为4，一个无效等价类长度不为4。

等价类的划分原则

(4) 细分等价类

在确知已划分的等价类中各元素在程序中的处理方式不同的情况下，则应再将该等价类进一步划分为更小的等价类，并建立等价类表。

例：程序输入条件为以字符‘a’开头、长度为8的字符串，并且字符串不包含‘a’ - ‘z’之外的其它字符，则有效等价类为满足了上述所有条件的字符串，无效等价类为不以‘a’开头的字符串、长度不为8的字符串和包含了‘a’ - ‘z’之外其它字符的字符串。

等价类测试用例设计

- 针对是否对**无效数据**进行测试，可以将等价类测试分为标准等价类测试和健壮等价类测试。
 - **标准等价类测试**——不考虑无效数据值，测试用例使用每个等价类中的一个值。
 - **健壮等价类测试**——主要的出发点是考虑了无效等价类。对有效输入，测试用例从每个有效等价类中取一个值；**对无效输入，一个测试用例有一个“无效值”，其他值均取“有效值”。**

健壮等价类测试存在两个问题：

- (1) 需要花费精力定义无效测试用例的期望输出
- (2) 对强类型的语言没有必要考虑无效的输入，程序可以自己检测。

等价类划分法设计测试用例的步骤

(1) 确定等价类

(2) 建立等价类表，列出所有划分出的等价类

(3) 从划分出的等价类中按以下原则设计测试用例：

A. 为每一个等价类规定一个唯一的编号

B. 设计一个新的测试用例，使其尽可能多的覆盖尚未被覆盖的有效等价类，重复这一步。

C. 设计一个新的测试用例，使其仅覆盖一个尚未被覆盖的无效等价类，重复这一步。

案例1

某城市电话号码由三部分组成，分别是：

地区码—空白或三位数字；

前 缀—非‘0’或‘1’开头的三位数字；

后 缀—4位数字。

假定被测程序能接受一切符合上述规定的电话号码，拒绝所有不符合规定的电话号码。

划分等价类、列出等价类表

输入条件	有效等价类	编号	无效等价类	编号
地区码	空白	1	有非数字字符	5
	3位数字	2	少于3位数字	6
			多于3位数字	7
前缀	200~999	3	有非数字字符	8
			起始位为 '0'	9
			起始位为 '1'	10
			少于3位数字	11
			多于3位数字	12
后缀	4位数字	4	有非数字字符	13
			少于4位数字	14
			多于4位数字	15

测试用例 编号	输入数据			预期输出	覆盖等价类
	地区码	前缀	后缀		
1	空白	321	4567	接受（有效）	1, 3, 4
2	123	805	9876	接受（有效）	2, 3, 4
3	20A	321	4567	拒绝（无效）	5
4	33	234	5678	拒绝（无效）	6
5	1234	234	4567	拒绝（无效）	7
6	123	2B3	1234	拒绝（无效）	8
7	123	013	1234	拒绝（无效）	9
8	123	123	1234	拒绝（无效）	10
9	123	23	1234	拒绝（无效）	11
10	123	2345	1234	拒绝（无效）	12
11	123	234	1B34	拒绝（无效）	13
12	123	234	34	拒绝（无效）	14
13	123	234	23345	拒绝（无效）	15

案例2：保险公司计算保费费率的程序

- 某保险公司的人寿保险的保费计算方式为：投保额 × 保险费率，其中保险费率依点数不同而不同，10点及以上保险费率为0.6%，10点以下保险费率为0.1%；而点数由投保人年龄、性别、婚姻和抚养人数（最多9人）所得的点数的总和来决定，规则如下：

年龄			性别		婚姻		抚养人数
20~39	40~59	其它	M	F	已婚	未婚	1人扣0.5点，最多扣3点（四舍五入取整）
6点	4点	2点	5点	3点	3点	5点	

实战演练

- 设计出三角形问题的测试用例
- 输入三个整数作为三边的边长构成三角形。当此三角形为一般三角形、等腰三角形、等边三角形时，分别作计算。用等价类划分方法为该程序进行测试用例设计。

实战演练

有一个员工管理系统，现对其录入模块进行测试。其中，人员信息包括：

- 1、编号：必须有，系统自动编号；
- 2、姓名：必须有，要求为不超过5个汉字；
- 3、身份证：必须有，长度为15或18位，末尾为数字或X，注意大小写
- 4、邮箱：要么为空白，输入必须包含@和.
- 5、年龄：18-80之间的数字
- 6、住址：可以空白

注意：如果录入正确，则提示录入成功，录入错误，则提示数据不对。

用等价类划分方法为该程序进行测试用例设计。

本章小结

- 什么是等价类划分法
- 等价类的类型
- 等价类的划分原则
- 等价类划分法设计测试用例的步骤

Neusoft

Beyond Technology

Copyright © 2008 版权所有 东软集团

Programming Your Future

21