



黑盒测试

目录页 CONTENTS PAGE

01

等价类划分法

02

边界值测试法

03

决策表

04

错误猜测

05

场景法

06

正交实验法

07

行为建模

08

综合应用



第一节 等价类划分



第二节 边界值测试



第三节 决策表



第四节 错误猜测



第五节 场景法



第六节 正交实验法

□ 正交实验

- 从大量的实验点中挑选出适量的、有代表性的点，依据相应的正交表，合理地安排实验的一种科学的实验设计方法
- 有效地、合理地减少需进行的实验数量
- 相关概念：
 - 因子：有可能影响实验指标的条件
 - 因子的水平（或状态）：影响实验因子的因素，在正交表中用“0-水平数-1”或“1-水平数”表示
 - 正交表：记为 $L_{\text{次数}}(\text{水平数}^{\text{因子数}})$ ，例如 $L_8(4^1 \times 2^4)$ 表示实验次数为8，1个4水平的因子，4个2水平的因子。

黑盒测试

— 10 —

解释：L₄ (水平数因子数)

水 平 数 因 子 数	列 号	1	2	3
1	1	1	1	1
2	1	1	2	2
3	2	2	1	2
4	2	2	2	1

L₄ (2³)

L代表正交表，4代表有4横行，2代表有两种水平数（这里为1和2），3代表有3列

黑盒测试

— 11 —

水 列 号 实 验 号	1	2	3
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	2	1

$L_4(2^3)$

特点一：每一列中每个因子的水平出现次数相等，即在同一列中1、2分别出现两次

特点二：任何两个因素之间，各个水平搭配出现的有序列（左右），每对数出现的次数相等，这里的有序列（1 1）（1 2）（2 1）（2 2）

常用正交表和混合正交表

因子 实验编号	1	2	3
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0

$L_4(2^3)$

因子的状态

因子

因子 实验编号	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1
4	1	1	1	0	0
5	2	0	1	0	1
6	2	1	0	1	0
7	3	0	1	1	0
8	3	1	0	0	1

$L_8(4^1 \times 2^4)$

正交表可分为

统一水平数正交表：表中各个因子的水平数是一样的

混合水平数正交表：表中的各个因子数的水平数不同

测试思想

根据被测软件的规格说明书找出影响其功能实现的操作对象和外部因素，把它们当作因子，而把各个因子的取值当作状态，构造出二元的因素分析表；然后，利用正交表进行各因子的状态组合，构造有效的测试输入数据集

正交表的因子对应被测对象的测试因素

因子的水平可以看成是各测试因素的取值。

设计步骤

1. 依据被测对象说明构造因子—状态表
2. 加权筛选，生成因素分析表
3. 选取合适的正交表，生成测试数据集
4. 根据被测对象的特征，补充由正交表无法得到的测试用例

示例

有5个因子A,B,C,D,E,其中A因子的水平数为4, 其水平分别为(A1、A2、A3、A4), 另外四个因子的水平数为2, 其中B因子的水平为(B1、B2), C因子的水平为(C1、C2), D因子的水平为(D1、D2), E因子的水平为(E1、E2), 因此选用正交表为:

$L_8 (4^1 \times 2^4)$

因子 实验编号	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	0	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1
4	1	1	1	0	0
5	2	0	1	0	1
6	2	1	0	1	0
7	3	0	1	1	0
8	3	1	0	0	1



因子 实验编号	A	B	C	D	E
1	A1	B1	C1	D1	E1
2	A1	B2	C2	D2	E2
3	A2	B1	C1	D2	E2
4	A2	B2	C2	D1	E1
5	A3	B1	C2	D1	E2
6	A3	B2	C1	D2	E1
7	A4	B1	C2	D2	E1
8	A4	B2	C1	D1	E2

构造因子-状态表

— 16 —

案例

某系统的文件查询功能如下描述：某系统文件查询功能面向系统注册用户和非注册用户开放，查询条件有简单查询和高级查询之分，非注册用户只能查询公开文件并且查询结果只能在终端屏幕上显示，系统注册用户可查询公开文件和授权文件并且查询结果可以输出到指定的文件或在终端上显示。

因子 状态	用户类别	文件类别	查询方式	显示方式
1	注册用户	公开文件	简单	终端显示
2	非注册用户	授权文件	高级	输出到文件

加权筛选

— 17 —

步骤

确定各因子/状态的权值，参见下页权值处理的活动图

计算权值

将各个因子的权值（ W_i ）相加，计算权总和（ SUM ）

将各个因子的权分别除以权总和，得到各因子的权比例 r_i

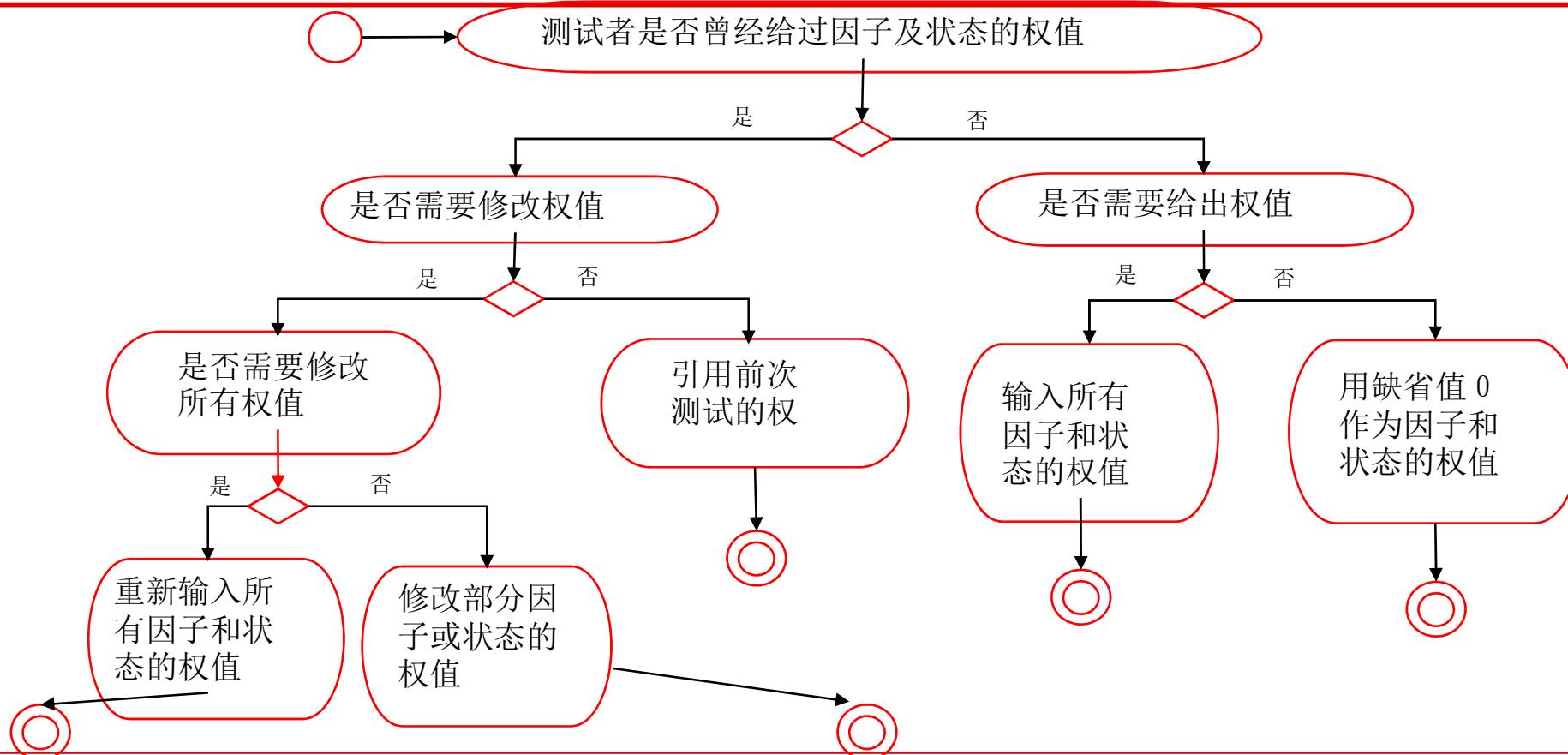
采用因子数倒数的一半，即 $1/2n$ 作为权比例标准值，将各个因子的权比例

r_i 与 $1/2n$ 比较，若 $r_i > 1/2n$ ，则保留，否则舍去该因子

状态 \ 因子	用户类别	文件类别	显示方式
1	注册用户	公开文件	终端显示
2	非注册用户	授权文件	输出到文件

加权筛选

— 18 —



选择正交表

— 19 —

- 对于前面的例题由于有3个两水平因子，因此可以选用 $L_4(2^3)$

因子 实验编号	1	2	3
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	0



因子 测试用例	用户类别	文件类别	显示方式
1	注册用户	公开文件	终端显示
2	注册用户	授权文件	输出到文件
3	非注册用户	公开文件	输出到文件
4	非注册用户	授权文件	终端显示

课堂作业

— 20 —

- 示例
 - 某系统有5个独立变量（A，B，C，D，E），变量A和B都有两个取值（A1、A2）和（B1、B2）。变量C和D都有三个可能的取值（C1、C2、C3和D1、D2、D3）变量E有六个可能的取值（E1、E2、E3、E4、E5、E6）
 - 选择的正交表，必须满足表中
 1. 因子数 ≥ 5
 2. 水平数
 - 2个因子的水平数 ≥ 2
 - 2个因子的水平数 ≥ 3
 - 1个因子的水平数 ≥ 6
 - 满足上面条件的正交表有两个： $L_{49}(7^8)$ ， $L_{18}(3^6 6^1)$
- 取行数最小的 $L_{18}(3^6 6^1)$

选择正交表

— 21 —

- $L_{18} (3^6 1)$ 正交表

因子 实验编号	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	1	2	2	1
3	0	1	0	2	2	1	2
4	0	1	2	0	1	2	3
5	0	2	1	2	1	0	4
6	0	2	2	1	0	1	5
7	1	0	1	2	1	2	5
8	1	0	2	0	2	1	4
9	1	1	1	1	1	1	0
10	1	1	0	2	0	0	1
11	1	2	1	1	2	0	3
12	1	2	0	0	0	2	2
13	2	0	1	2	0	1	3
14	2	0	2	1	1	0	2
15	2	1	0	1	0	2	4
16	2	1	1	0	2	0	5
17	2	2	0	0	1	1	1
18	2	2	2	2	2	2	0



因子 实验编号	1	2	3	4				7
1	0	0	0	0				0
2	0	0	1	1				1
3	0	1	0	2				2
4	0	1	2	0				3
5	0		1	2				4
6	0		2	1				5
7	1	0	1	2				5
8	1	0	2	0				4
9	1	1	1	1				0
10	1	1	0	2				1
11	1		1	1				3
12	1		0	0				2
13		0	1	2				3
14		0	2	1				2
15		1	0	1				4
16		1	1	0				5
17			0	0				1
18			2	2				0

选择正交表

— 22 —

- 最终的结果

- A:0->A1,1->A2
- B:0->B1,1->B2
- C:0->C1,1->C2, 2->C3
- D:0->D1,1->D2, 2->D3
- E:0->E1,1->E2,
2->E3,3->E4,
4->E5,5->E6

因子 实验编号	1	2	3	4			7
1	A1	B1	C1	D1			E1
2	A1	B1	C2	D2			E2
3	A1	B2	C1	D3			E3
4	A1	B2	C3	D1			E4
5	A1	B1	C2	D3			E5
6	A1	B2	C3	D2			E6
7	A2	B1	C2	D3			E6
8	A2	B1	C3	D1			E5
9	A2	B2	C2	D2			E1
10	A2	B2	C1	D3			E2
11	A2	B1	C2	D2			E4
12	A2	B2	C1	D1			E3
13	A1	B1	C2	D3			E4
14	A2	B1	C3	D2			E3
15	A1	B2	C1	D2			E5
16	A2	B2	C2	D1			E6
17	A1	B1	C1	D1			E2
18	A2	B2	C3	D3			E1



第七节 行为建模



第八节 综合应用

讨论了常用的黑盒测试用例设计方法，包括

等价类划分

边界值测试

决策表

错误猜测

场景法

正交实验法

1. 什么是等价类划分法？
2. 什么是黑盒测试？
3. 边界值设计遵循的原则是什么？
4. 边界值分析的设计原则是什么？
5. 等价类划分法、边界值测试法、决策表法之间的关系？
6. 什么是场景法和正交实验法？
7. 因果图相对于等价类划分法和边界值分析法有什么优点？

谢谢观看

