

软件测试

--基于决策表的测试

主要内容

- 决策表
- 三角形问题的测试用例
- NextDate函数测试用例
- 佣金问题的测试用例
- 指导方针和观察

主要内容

- 决策表
- 三角形问题的测试用例
- NextDate函数测试用例
- 佣金问题的测试用例
- 指导方针和观察

决策表

- 作用：表示和分析复杂逻辑关系
- 组成部分：
 - 条件桩
 - 条件条目
 - 行动桩
 - 行动条目
- 表示方法：
 - 有限条目决策表：所有条件都是二叉条件的决策表
 - 扩展条目决策表：条件有多个值的对应的决策表

决策表图示

桩	规则 1	规则 2	规则 3、4	规则 5	规则 6	规则 7、8
条件桩						
c1	T	T	T	F	F	F
c2	T	T	F	T	T	F
c3	T	F	—	T	F	—
行动桩						
a1	×	×		×		
a2	×				×	
a3		×		×		
a4			×			×

条件条目

不关心条目

行动条目

三角形问题决策表

c1: a、b、c构成三角形?	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
c2:a=b?	—	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
c3:a=c?	—	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
c4:c=b?	—	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
a1: 非三角形	×								
a2: 不等边三角形									×
a3: 等腰三角形					×		×	×	
a4: 等边三角形		×							
a5: 不可能			×	×		×			

经过修改的三角形问题决策表

c1:a<b+c?	F	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
c2:b<a+c?	—	F	T	T	T	T	T	T	T	T	T
c3:c<b+a?	—	—	F	T	T	T	T	T	T	T	T
c4:a=b?	—	—	—	T	T	T	T	F	F	F	F
c5:a=c?	—	—	—	T	T	F	F	T	T	F	F
c6:b=c?	—	—	—	T	F	T	F	T	F	T	F
a1: 非三角形	×	×	×								
a2: 不等边三角形											×
a3: 等腰三角形							×		×	×	
a4: 等边三角形				×							
a5: 不可能					×	×		×			

带有互斥条件的决策表

条件	规则1	规则2	规则3
c1: 月份在M1中?	T	—	—
c2: 月份在M2中?	—	T	—
c3: 月份在M3中?	—	—	T
a1			
a2			
a3			

规则条数统计

c1: a<b+c?	F	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
c2: b<a+c?	—	F	T	T	T	T	T	T	T	T	T
c3: c<b+a?	—	—	F	T	T	T	T	T	T	T	T
c4: a=b?	—	—	—	T	T	T	T	F	F	F	F
c5: a=c?	—	—	—	T	T	F	F	T	T	F	F
c6: b=c?	—	—	—	T	F	T	F	T	F	T	F
规则条目统计	32	16	8	1	1	1	1	1	1	1	1
a1: 非三角形	×	×	×								
a2: 不等边三角形											×
a3: 等腰三角形							×		×	×	
a4: 等边三角形				×							
a5: 不可能					×	×		×			

没有不关心条目的规则统计为1条规则；规则中每出现一个不关心条目，该规则数乘以2。

带有互斥条件的决策表的规则条数统计

条件	规则1	规则2	规则3
c1: 月份在M1中?	T	—	—
c2: 月份在M2中?	—	T	—
c3: 月份在M3中?	—	—	T
规则条数统计	4	4	4
a1			

- 应该只有8条规则，而统计得到12条规则，所以显然有问题
- 为了找出问题，扩展所有三条规则，用可能的T或T代替“—”，如下页所示

带有互斥条件的决策表的规则条数统计

条件	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4
c1: 月在M1中?	T	T	T	T	T	T	F	F	T	T	F	F
c2: 月在M2中?	T	T	F	F	T	T	T	T	T	F	T	F
c3: 月在M3中?	T	F	T	F	T	F	T	F	T	T	T	T
规则条数统计	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
a1												

- 条目T、T、T的规则有3条
- 条目T、T、F的规则有2条
- 条目T、F、T的规则有2条
- 条目F、T、T的规则有2条
- 去掉重复还剩下7条规则，为什么不等于8?
- 缺少了F、F、F规则

包含不可能出现的规则的相互排斥条件

条件	1.1	1.2	1.3	1.4	2.3	2.4	3.4	
c1: 月在M1中?	T	T	T	T	F	F	F	F
c2: 月在M2中?	T	T	F	F	T	T	F	F
c3: 月在M3中?	T	F	T	F	T	F	T	F
规则条数统计	1	1	1	1	1	1	1	1
a1: 不可能	x	x	x		x			x

一个冗余决策表

条件	1-4	5	6	7	8	9
c1	T	F	F	F	F	T
c2	-	T	T	F	F	F
c3	-	T	F	T	F	F
a1	X	X	X	-	-	X
a2	-	X	X	X	-	-
a3	X	-	X	X	X	X

一个不一致的决策表

条件	1-4	5	6	7	8	9
c1	T	F	F	F	F	T
c2	-	T	T	F	F	F
c3	-	T	F	T	F	F
a1	X	X	X	-	-	-
a2	-	X	X	X	-	X
a3	X	-	X	X	X	-

- 其中c1是真, c2和c3都是假, 则规则4和规则9都适用。
- 可以观察到两点:
 - 规则4和规则9是不一致的
 - 决策表是非确定的

测试人员的基本原则是在决策表中小心使用不关心条目

主要内容

- 决策表
- 三角形问题的测试用例
- NextDate函数测试用例
- 佣金问题的测试用例
- 指导方针和观察

三角形问题的测试用例（由前面经过修改的三角形问题的决策表给出的）

用例ID	a	b	c	预期输出
DT1	4	1	2	非三角形
DT2	1	4	2	非三角形
DT3	1	2	4	非三角形
DT4	5	5	5	等边三角形
DT5	?	?	?	不可能
DT6	?	?	?	不可能
DT7	2	2	3	等腰三角形
DT8	?	?	?	不可能
DT9	2	3	2	等腰三角形
DT10	3	2	2	等腰三角形
DT11	3	4	5	三角形

主要内容

- 决策表
- 三角形问题的测试用例
- NextDate函数测试用例
- 佣金问题的测试用例
- 指导方针和观察

NextDate函数测试用例

- 选择NextDate函数，是因为它可以说明输入定义域中的依赖性问题，这使得这个例子成为基于决策表测试的一个完美例子，因为决策表可以突出这种依赖关系
- 将对NextDate函数的决策表描述做三遍尝试

第一次尝试

M1 = {月份: 每月有30天}
 M2 = {月份: 每月有31天}
 M3 = {月份: 此月是2月}
 D1 = {日: 1 ≤ 日 ≤ 28}
 D2 = {日: 日 = 29}
 D3 = {日: 日 = 30}
 D4 = {日: 日 = 31}
 Y1 = {年: 年是闰年}
 Y2 = {年: 年是平年}

条件					
c1: 月份在M1中?	T				
c2: 月份在M2中?		T			
c3: 日在M3中?			T		
c4: 日在D1中?					
c5: 日在D2中?					
c6: 日在D3中?					
c7: 日在D4中?					
c8: 年在Y1中?					
a1: 不可能					
a2: NextDate					

- 这个决策表会有256 (2的8次方) 条规则
- 其中很多是不可能的

第二次尝试

M1 = {月份: 每月有30天}
 M2 = {月份: 每月有31天}
 M3 = {月份: 此月是2月}
 D1 = {日: 1 ≤ 日 ≤ 28}
 D2 = {日: 日 = 29}
 D3 = {日: 日 = 30}
 D4 = {日: 日 = 31}
 Y1 = {年: 年 = 2000}
 Y2 = {年: 年是闰年}
 Y3 = {年: 年是平年}

第二次尝试决策表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
c1:月份在	M1	M1	M1	M1	M2	M2	M2	M2	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
c2:日期在	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4	D1	D1	D2	D2	D2	D3	D4	
c3:年在	-	-	-	-	-	-	-	-	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3	-	-
规则条数统计	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3
行为																
a1:不可能				X						X				X	X	X
a2:日增1	X	X			X	X	X		X		X	X	X			X
a3:日复位			X					X	X		X	X	X			
a4:月份增1			X					?								
a5:月份复位								?								
a6:年增1								?								

如果填满这个决策表的行动条目，就会发现**12月**有一些麻烦的问题(规则8)

第三次尝试

M1 = {月份: 每月有30天}
M2 = {月份: 每月有31天, 12月除外}
M3 = {月份: 此月是12月}
M4 = {月份: 此月是2月}
D1 = {日: 1≤日≤27}
D2 = {日: 日=28}
D3 = {日: 日=29}
D4 = {日: 日=30}
D5 = {日: 日=31}
Y1 = {年: 年是闰年}
Y2 = {年: 年是平年}

第三次尝试决策表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
c1: 月在	M1	M1	M1	M1	M1	M2	M2	M2	M2	M3	M3	M3	M3	M3	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4
c2: 日在	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D3	D4	D5	D1	D2	D2	D3	D3	D4	D5
c3: 年在	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y1	Y2	Y1	Y2	-	-	-
行为																						
a1:不可能					X															X	X	X
a2:日增1	X	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X		X	X					
a3:日复位				X						X					X			X	X			
a4:月份增1				X						X								X	X			
a5:月份复位															X							
a6:年增1															X							

第三次尝试精简决策表

	1-3	4	5	6-9	10	11-14	15	16	17	18	19	20	21-22
c1: 月在	M1	M1	M1	M2	M2	M3	M3	M4	M4	M4	M4	M4	M4
c2: 日在	D1 D2 D3	D4	D5	D1 D2 D3 D4	D5	D1 D2 D3 D4	D5	D1	D2	D2	D3	D3	D4 D5
c3: 年在	-	-	-	-	-	-	-	-	Y1	Y2	Y1	Y2	-
行为													
a1:不可能			X									X	X
a2:日增1	X			X		X		X	X				
a3:日复位		X			X		X			X	X		
a4:月份增1		X			X					X	X		
a5:月份复位							X						
a6:年增1							X						

NextDate函数的决策表测试用例

用例ID	月份	日期	年	预期输出
1-3	4	15	2001	4/16/2001
4	4	30	2001	5/1/2001
5	4	31	2001	不可能
6-9	1	15	2001	1/16/2001
10	1	31	2001	2/1/2001
11-14	12	15	2001	12/16/2001
15	12	31	2001	1/1/2002
16	2	15	2001	2/16/2001
17	2	28	2004	2/29/2004
18	2	28	2001	3/1/2001
19	2	29	2004	3/1/2004
20	2	29	2001	不可能
21-22	2	30	2001	不可能

主要内容

- 决策表
- 三角形问题的测试用例
- NextDate函数测试用例
- 佣金问题的测试用例
- 指导方针和观察

佣金问题的测试用例

- 决策表分析不太适合佣金问题
- 这并不奇怪，因为在佣金问题中只有很少的决策逻辑
- 由于等价类中的变量是真正独立的，在条件对应等价类的决策表中没有不可能规则。

主要内容

- 决策表
- 三角形问题的测试用例
- NextDate函数测试用例
- 佣金问题的测试用例
- 指导方针和观察

指导方针和观察

- 决策表技术适用于具有以下特征的应用程序：

- if-then-else**逻辑；

- 输入变量之间存在逻辑关系；

- 涉及输入变量子集的计算；

- 输入与输出之间存在因果关系；

- 很高的圈（**McCabe**）复杂度。

- 决策表不能很好地伸缩(有 n 个条件的有限条目决策表有 2^n 个规则)。

- 第一次标识的条件和行动可能不那么令人满意。把第一次得到的结果作为铺路石，逐渐改进，直到得到满意的决策表。

总结

- 决策表的思想是什么？
- 决策表适用于哪些问题？

练习

- 第七章第2题
- 请为NextDate函数的第三次尝试开发一个决策表。