



Programming  
Your Future

# 功能测试技术

## - 因果图法

东软IT人才实训中心



Programming Your Future

# 主要内容

- 因果图法的概念
- 因果关系
- 约束
- 因果图法设计测试用例步骤

# 因果图法

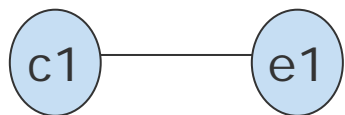
- 等价类划分法和边界值分析方法都是着重考虑输入条件，但没有考虑输入条件的各种组合、输入条件之间的相互制约关系。
- 因果图法是一种利用图解法分析输入的各种组合情况，从而设计测试用例的方法，它适合于检查程序输入条件的各种组合情况。
- 因果图法考虑了输入情况的各种组合及输出情况之间的相互制约关系

# 因果图中出现的基本符号



- 通常在因果图中用 $C_i$ 表示原因，用 $E_i$ 表示结果，各结点表示状态，可取值“0”或“1”。“0”表示某状态不出现，“1”表示某状态出现。

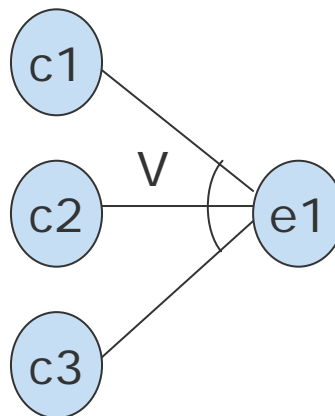
# 因果关系



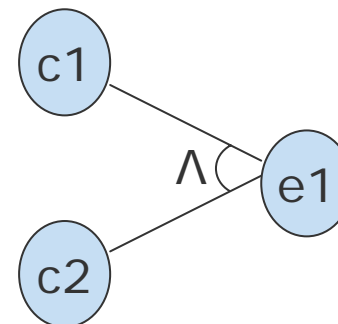
(a) 恒等



(b) 非



(c) 或



(d) 与

恒等：若C1为1，则e1也为1

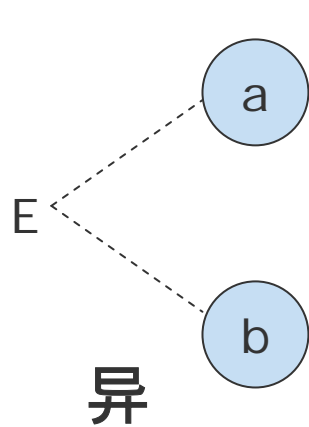
非：若C1为1，则e1为0

或：若c1或c2或c3为1，则e1为1

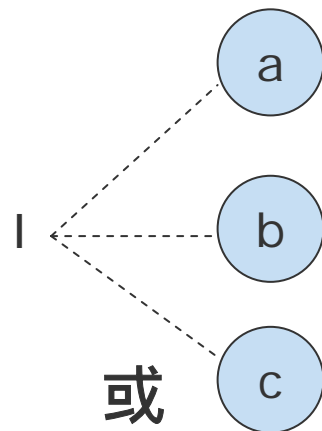
与：若c1和c2都为1，则e1为1

# 约束

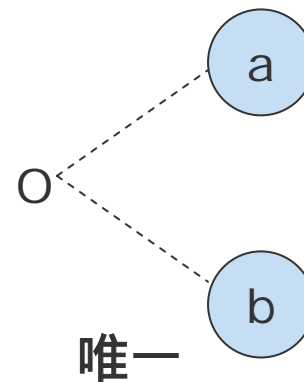
- 实际问题当中，输入状态相互之间、输出状态相互之间可能存在某些依赖关系，称为“约束”
- 对于**输入条件**之间的约束有E ( Exclusive or )、I ( In )、O ( Only )、R ( Request ) 四种约束
- 对于**输出条件**的约束只有M ( Mandate ) 约束。
- 在因果图中，用特定的符号表明这些约束



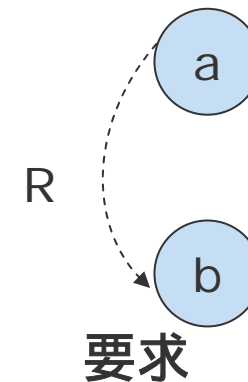
a和b最多有一个为1，即a和b不能同时为1



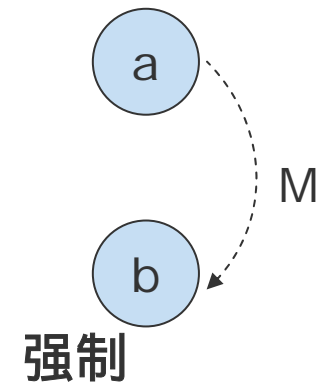
a、b、c至少有一个为1，即不能同时为0



a、b必须且仅有一个为1



a是1时，b必须为1



若a结果为1,b必须为0

# 因果图法设计测试用例步骤

- 根据程序规格说明书描述的语义内容，分析并确定“原因”和“结果”，找出原因与原因之间、原因与结果之间的对应关系，将其表示成连接各个原因与各个结果的“因果图”。
- 由于语法或环境限制，有些原因与原因之间、原因与结果之间的组合情况是不可能出现的，在因果图上用记号标明约束或限制条件；
- 将因果图转换成判定表；
- 根据判定表中每一列设计测试用例

# 因果图法案例

- 程序的规格说明要求：  
输入的第一个字符必须是“#”或“\*”，第二个字符必须是一个数字，在此情况下进行文件的修改；  
如果第一个字符不是“#”或“\*”，则给出信息N；  
如果第二个字符不是数字，则给出信息M。

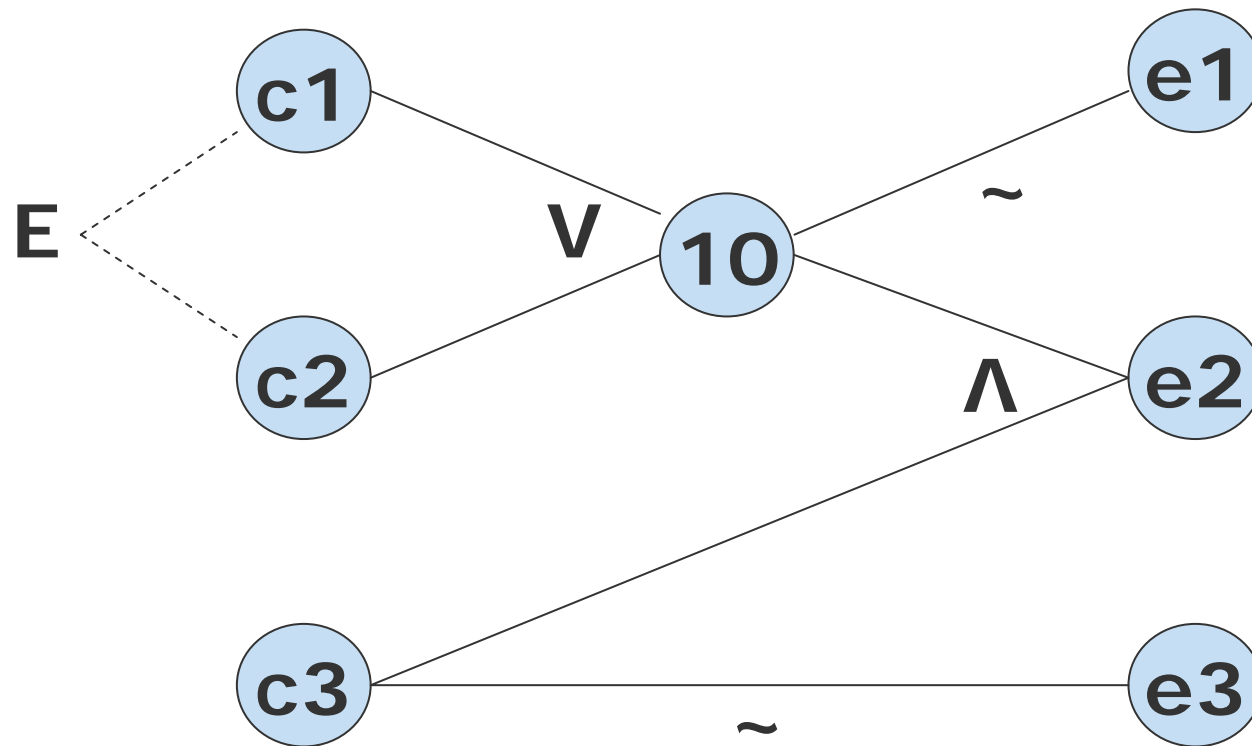
# 步骤：

1. 分析程序的规格说明，列出原因和结果；
2. 找出原因与结果之间的因果关系、原因与原因之间的约束关系，画出因果图。
3. 将因果图转换成判定表；
4. 根据判定表，设计测试用例的输入数据和预期输出。

# (1) 列出原因和结果

- 原因：c1 - 第一个字符是“#”
  - c2 - 第一个字符是“\*”
  - c3 - 第二个字符是一个数字
- 结果：e1 - 给出信息N
  - e2 - 修改文件
  - e3 - 给出信息M

## (2) 因果图



因果图表示

### (3) 将因果图转化为判定表

	1	2	3	4	5	6	7	8
C1	1	1	1	1	0	0	0	0
C2	1	1	0	0	1	1	0	0
C3	1	0	1	0	1	0	1	0
10			1	1	1	1	0	0
e1 e2 e3 不可能								
测试用例			# 3	# B	*7	*M	C2	CM

## (4) 设计测试用例

- 最左边两列，原因c1和c2同时为1不可能，排除掉，根据表可设计出6个测试用例。

ID	输入	预期结果
1	#3	修改文件
2	#B	给出提示M
3	*7	修改文件
4	*M	给出提示M
5	C2	给出提示N
6	CM	给出提示M和N

# 使用因果图法的优点

- (1) 考虑到了输入情况的各种组合以及各个输入情况之间的相互制约关系。
- (2) 能够帮助测试人员按照一定的步骤，高效率的开发测试用例。
- (3) 因果图法是将自然语言规格说明转化成形式语言规格说明的一种严格的方法，可以指出规格说明存在的不完整性和二义性。

# 案例分析

- 有一个处理单价为1元5角的盒装饮料的自动售货机软件。  
若投入1元5角硬币，按下“可乐”，“雪碧”或“红茶”按钮，相应的饮料就送出来。若投入的是两元硬币，在送出饮料的同时退还5角硬币。

# 实战演练

某软件的一个模块的需求规格说明书中描述：

(1) 年薪制员工：

严重过失，扣年终风险金的4%；

过失，扣年终风险金的2%。

(2) 非年薪制员工：

严重过失，扣当月薪资的8%；

过失，扣当月薪资的4%。

请绘制出因果图和判定表，并给出相应的测试用例。

# 实战演练

中国象棋中走马的测试用例

1. 如果落点在棋盘外,则不移动棋子 ;
2. 如果落点与起点不构成日字型,则不移动棋子 ;
3. 如果在落点方向的邻近交叉点有棋子(绊马腿),则不移动棋子 ;
4. 如果不属于1-3条, 落点处有己方棋子,则不移动棋子;
5. 如果不属于1-3条, 落点处无棋子,则移动棋子 ;
6. 如果不属于1-3条, 落点处为对方棋子(非老将),则移动棋子并除去对方棋子 ;
7. 如果不属于1-3条,且落点处为对方老将,则移动棋子,并提示战胜对方,游戏结束。

# 本章小结

- 决策表的概念
- 决策表的组成
- 决策表的生成步骤及优化
- 决策表的优点

# Neusoft

Beyond Technology

Copyright © 2008 版权所有 东软  
集团

Programming Your Future

19