

## 三角形问题

问：某程序规定：“输入三个整数  $a$ 、 $b$ 、 $c$  分别作为三边的边长构成三角形。通过程序判定所构成的三角形的类型，当此三角形为一般三角形、等腰三角形及等边三角形时，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。（三角形问题的复杂之处在于输入与输出之间的关系比较复杂。）

解：

分析题目中给出和隐含的对输入条件的要求：

- (1) 整数
- (2) 三个数
- (3) 非零数
- (4) 正数
- (5) 两边之和大于第三边
- (6) 等腰
- (7) 等边

如果  $a$ 、 $b$ 、 $c$  满足条件 (1) ~ (4)，则输出下列四种情况之一：

- 1) 如果不满足条件 (5)，则程序输出为 “非三角形”。
- 2) 如果三条边相等即满足条件 (7)，则程序输出为 “等边三角形”。
- 3) 如果只有两条边相等、即满足条件 (6)，则程序输出为 “等腰三角形”。

4) 如果三条边都不相等, 则程序输出为 " 一般三角形 " 。

列出等价类表并编号

		有效等价类型	号码	无效等价类	号码			
输入条件	输入三个整数	整数	1	一边为非整数	a 为非整数	12		
					b 为非整数	13		
					c 为非整数	14		
				两边为非整数	a, b 为非整数	15		
					b, c 为非整数	16		
					a, c 为非整数	17		
				三边 a, b, c 均为非整数	18			
				三个数	2	只给一边	只给 a	19
							只给 b	20
		只给 c	21					
		只给两边	只给 ab		22			
			只给 b, c		23			
			只给 ac		24			
		给出三个以上	25					
		非零数	3	一边为零	a 为 0	26		
					b 为 0	27		
					c 为 0	28		
				二边为零	a, b 为 0	29		
					b, c 为 0	30		
a, c 为 0	31							
三边 a, b, c 均为 0	32							
正数	4	一边 < 0	a < 0	33				
			b < 0	34				
			c < 0	35				
		二边 < 0	a < 0 且 b < 0	36				
			a < 0 且 c < 0	37				
			b < 0 且 c < 0	38				
		三边均 < 0: a < 0 且 b < 0 且 c < 0	39					
输出条件	构成一般三角形	$a+b > c$	5	$\left\{ \begin{array}{l} a+b < 0 \\ a+b = 0 \\ b+c < a \\ b+c = a \\ a+c < b \\ a+c = b \end{array} \right.$	40			
		$b+c > a$	6		41			
		$a+c > b$	7		42			
					43			
					44			
	构成等腰三角形	a=b	8	且两边之和大于第三边				
		b=c					9	
		a=c					10	
	构成等腰三角形	$a=b=c$	11					

覆盖有效等价类的测试用例：

a	b	c	覆盖等价类号码
3	4	5	(1) -- (7)
4	4	5	(1) -- (7) , (8)
4	5	5	(1) -- (7) , (9)
5	4	5	(1) -- (7) , (10)
4	4	4	(1) -- (7) , (11)

覆盖无效等价类的测试用例：

a	b	c	覆盖等价类号码	a	b	c	覆盖等价类号码
2.5	4	5	12	0	0	5	29
3	4.5	5	13	3	0	0	30
3	4	5.5	14	0	4	0	31
3.5	4.5	5	15	0	0	0	32
3	4.5	5.5	16	-3	4	5	33
3.5	4	5.5	17	3	-4	5	34
4.5	4.5	5.5	18	3	4	-5	35
3			19	-3	-4	5	36
	4		20	-3	4	-5	37
		5	21	3	-4	-5	38
3	4		22	-3	-4	-5	39
	4	5	23	3	1	5	40
3		5	24	3	2	5	41
3	4	5	25	3	1	1	42
0	4	5	26	3	2	1	43
3	0	5	27	1	4	2	44
3	4	0	28	3	4	1	45