## 用例设计方法

黑盒测试是从用户的角度去验证软件功能，重点关注的是用户的需求，通过程序界面和接口的外部操作实现端到端的测试。分为功能测试和非功能测试两大类。

黑盒测试方法有等价类划分法、边界值分析法、场景法、错误推测法、因果图法、判定表。

**等价类划分法**：将输入数据集合划分为多个适当的数据集合（等价类），使得每个等价类选取的数据可以代表该类中的其他数据。

等价类：是某个输入域的子集，在该子集中每个输入数据的作用是等效的。

“有效等价类”是指对于程序的规格说明来说是合理的、有意义的、正常的输入数据构成的集合，可以检验程序是否实现了规格说明书中所规定的功能和性能要求。

“无效等价类”是指对于程序的规格说明来说是不合理、无意义、异常的输入数据构成的集合，可以检验程序是否具有容错性和可靠性。

等价类划分的原则：按区间划分、按数值划分、按数值集合划分、按限制条件或规划划分、按处理方式划分。

等价类划分法用例设计步骤：

1. 分析需求、先确定有效等价类和无效等价类；
2. 确立等价类后，建立等价类表，列出所有划分出的等价类，并进行编号；
3. 设计一个有效等价类测试用例，使其尽可能多的覆盖尚未覆盖的有效等价类，重复这一步骤，直到所有的有效等价类都被测试用例所覆盖；（保证测试质量，提高测试效率）
4. 设计一个无效等价类测试用例，使其仅覆盖一个尚未覆盖的无效等价类，重复这一步骤，直到所有的无效等价类都被覆盖为止。（确保每一个无效等价类都能报错，并被程序正常处理）

等价类划分法应用场景：当测试需要数据量过大，且数据操作可以分类时进行等价类划分。

等价类划分法的优缺点：

优点：是用相对较少的测试用例就能够进行比较完整的输入数据覆盖，解决了不能穷举测试的问题。

缺点：是需要花费很多时间去定义规格说明中一般不会给出的无效测试用例预期输出。另外，等价类划分法缺乏对特殊测试用例的考虑，并且经常需要深入的系统知识才能划分出合适的等价类。

**边界值分析法**：是对等价类划分法的一个补充，从等价类的边缘值去寻找。

作用：长期的测试工作经验告诉我们，大量的错误是发生在输入或输出范围的边界上，而不是发生在输入输出范围的内部。因此针对各种边界情况设计测试用例，可以查出更多的错误。

边界值分析法的原则：边界值是使等价类（有效和无效）的每个边界都要作为测试条件，在边界处选取正好等于、刚刚大于或刚刚小于边界的值作为测试数据。

次边界值：IPV4地址（0-255），时间格式（0-23），2的幂值（256，1024，65535）

特殊边界值：0是一个特殊值，负数，空值，空格等单独再测一遍。

边界值分析法中两类边界值测试用例的数据选取一般有如下两种方法：五点法、七点法。

一般边界值分析（五点法）：除了上下边界处的4个取值外，每个变量可以共用一个各变量取值均为正常值的测试用例。那么，一般边界值分析测试用例的数量为4N+1个。

健壮性边界值分析（七点法）：对于含有N个变量的程序，健壮性边界值分析测试用例的数量为6N+1个。

边界值分析法应用场景：如果需求规定了取值的范围或取值的个数时，可利用边界值进行测试。

等价类划分法和边界值分析法常运用场景：

1. 输入条件规定取值范围和值的个数的情况；
2. 在下拉列表包含多个选项的情况；
3. 报表数据的第一行、最后一行、中间一行；
4. 屏幕光标在最左上、最右下位置（Web页面边界，UI测试）

等价类划分法和边界值分析方法比较适合输入变量或输入条件相互独立的情况，但是当输入变量或输入条件相互依赖、相互制约的时候，采用等价类划分法和边界值分析方法是难以描述的，测试效果也很难保障。

**场景法：**运用场景对系统的功能点或业务流程、代码实现逻辑进行描述，然后设计测试用例遍历场景（路径），从而提高了对系统主要功能和业务流程的测试效果。

场景法一般包括基本流和备选流。

基本流：是经过用例的最简单的路径，即无任何差错，程序从开始直接执行到结束的流程，一项业务仅存在一个基本流，并且基本流仅有一个起点和一个终点。

备选流：除基本流之外的各支流，反映了各种异常和错误情况。

场景法设计测试用例的步骤如下：

（1）根据说明，描述出程序的基本流及各项备选流，画流程图。

（2）根据基本流和各项备选流生成不同的场景。

（3）对每一个场景生成相应的测试用例。

（4）对生成的所有测试用例重新审查，去掉多余的测试用例。测试用例确定后，对每一个测试用例确定测试数据值。

场景法的重点是测试流程，为每一个流程设计一个测试用例验证，流程测试没有问题并不能说明系统功能没有问题，还需要对单个的功能进行测试。

1. 核心业务流程梳理用场景法
2. 具体功能模块、细化用等价类和边界值，错误推测法对用例进行补充。

**错误推测法**：基于经验、直觉、知识推测程序中所有可能存在的错误，从而针对性的设计测试用例。

测试项：

（1）数字验证。输入数字、临界值、字符串、空值。

（2）字符验证。输入单字节、双字节、大小写、特殊、空白等字符。

（3）日期、时间验证。输入非日期格式、非正确日期、任意字符或数字、空白。

（4）多列表选择框。能否多选，数据是否显示完全，数据过多时是否有格式排序。

（5）单列表下拉框。能否手工输入，是否显示完整未超出显示范围，格式已排序。

（6）多行文本输入框。能否校验文本字数限制，并且结合字符输入验证。

（7）文件上传输入框。文件类型和扩展名限制，文件大小限制，空值等非法输入。

（8）输入字符长度验证。字符长度超过限制后，给出必要的提示信息。

（9）必填项验证。输入为空时给出必要提示，光标自动定位于该输入项。

（10）输入格式、规则验证。例如对身份证号码的有效性验证。

（11）输入错误定位。输入错误时，页面光标定位于错误处。

（12）单选框和多选框。依次验证单选框和多选框的值的有效性。

（13）验证码。页面回退或刷新时，显示的验证码是否与实际验证码一致。图片型验证码能否完整显示，能否在不刷新页面的情况下重新获取。

面试题：

1、输入边长A、B、C 3个值，判断是否能构成三角形，输出对应的信息。

分析思路：

考虑A、B、C 3个值是否为正数：a>0且b>0且c>0

三角形判断依据：三角形任意两边之和大于第三边：a<b+c 且 b<a+c 且 c<a+b

直角三角形判断依据：勾股定理：a2+b2=c2 或 a2+c2=b2 或 c2+b2=a2

等腰三角形判断依据：两边相等：a=b≠c 或 a=c≠b 或b=c≠a

等边三角形判断依据：三边相等：a=b 且b=c 且a=c

等腰直角三角形判断依据：两边相等，且两边相加等于90o：

a=b≠c 且a+b=90o

或a=c≠b 且a+c=90o

或b=c≠a且b+c=90o

等价类划分法：

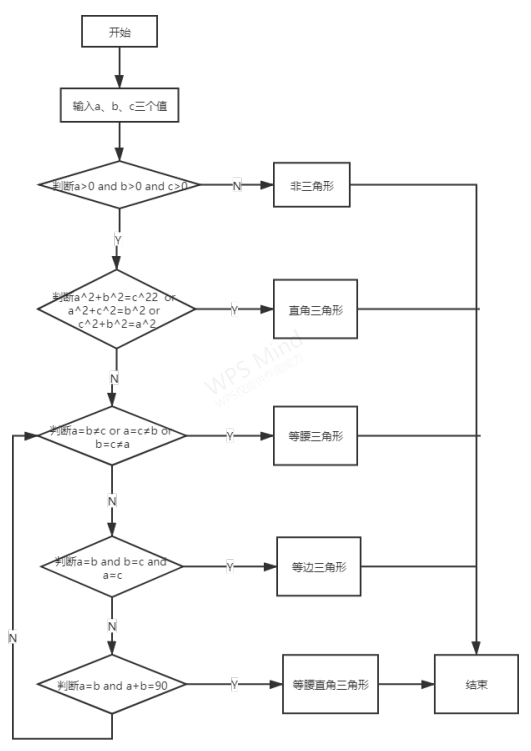
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输入条件 | 有效等价类 | 无效等价类 |
| 是否为三角形 | 1）a>0 | 17）a≤0 |
| 2）b>0 | 18）b≤0 |
| 3）c>0 | 19）c≤0 |
| 4）a<b+c | 20）a≥b+c |
| 5）b<a+c | 21）b≥a+c |
| 6）c<a+b | 22）c≥a+b |
| 是否为直角三角形 | 7）a2+b2=c2 | 23）a2+b2≠c2 and a2+c2≠b2 and c2+b2≠a2 |
| 8）a2+c2=b2 |
| 9）c2+b2=a2 |
| 是否为等腰三角形 | 10）a=b | 24）a≠b and a≠c and b≠c |
| 11）a=c |
| 12）b=c |
| 是否为等边三角形 | 13）a=b and a=c and b=c | 25）a≠b |
| 26）a≠c |
| 27）b≠c |
| 是否为等腰直角三角形 | 14）a=b and a+b=90o | 28）a=b and a+b≠90o |
| 15）a=c and a+c=90o | 29）a=c and a+c≠90o |
| 16）b=c and b+c=90o | 30）b=c and b+c≠90o |

等价类划分法测试用例

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 用例编号 | 覆盖等价类 | 输入条件 | | | 预期输出 |
| a | b | c |
| Case1 | 1）到6） | 2 3 6 | | | 三角形 |
| Case2 | 1）到6）、7） | 3 4 5 | | | 直角三角形 |
| Case3 | 1）到6）、8） | 6 10 8 | | |
| Case4 | 1）到6）、9） | 13 5 12 | | |
| Case5 | 1）到6）、10） | 4 4 6 | | | 等腰三角形 |
| Case6 | 1）到6）、11） | 5 8 5 | | |
| Case7 | 1）到6）、12） | 9 6 6 | | |
| Case8 | 1）到6）、13） | 8 8 8 | | | 等边三角形 |
| Case9 | 1）到6）、14） | 2 2 22 | | | 等腰直角三角形 |
| Case10 | 1）到6）、15） | 4 42 4 | | |
| Case11 | 1）到6）、16） | 2 6 6 | | |
| Case12 | 17） | 0 2 3 | | | 非三角形 |
| Case13 | 18） | 3 -1 5 | | |
| Case14 | 19） | 2 4 0 | | |
| Case15 | 20） | 6 2 4 | | |
| Case16 | 21） | 3 6 2 | | |
| Case17 | 22） | 4 3 9 | | |
| Case18 | 1）到6）、23） | 3 5 7 | | | 非直角三角形 |
| Case19 | 1）到6）、24） | 4 5 7 | | | 非等腰三角形 |
| Case20 | 1）到6）、12）、25） | 3 4 4 | | | 非等边三角形 |
| Case21 | 1）到6）、10）、26） | 5 5 9 | | |
| Case22 | 1）到6）、11）、27） | 6 7 6 | | |
| Case23 | 1）到6）、14）、28） | 2 2 3 | | | 非直角等腰三角形 |
| Case24 | 1）到6）、15）、29） | 4 6 4 | | |
| Case25 | 1）到6）、16）、30） | 10 6 6 | | |

场景法：

流程图：



根据流程图可以确定以下场景：

场景1：输入a、b、c 3个值，判断a>0且b>0且c>0 是；判断a2+b2=c2 或 a2+c2=b2 或 c2+b2=a2 否；判断a=b or a=c or b=c 否；判断a=b=c 否；判断a=b and a+b=90o是---等腰直角三角形；结束

场景2：输入a、b、c 3个值，判断a>0且b>0且c>0 否--非三角形；结束

场景3：输入a、b、c 3个值，判断a>0且b>0且c>0 是；判断a2+b2=c2 或 a2+c2=b2 或 c2+b2=a2 是----直角三角形；结束

场景4：输入a、b、c 3个值，判断a>0且b>0且c>0 是 ；a2+b2=c2 或 a2+c2=b2 或 c2+b2=a2 否;判断a=b or a=c or b=c 是---等腰三角形；结束

场景5：输入a、b、c 3个值，判断a>0且b>0且c>0 是 ；a2+b2=c2 或 a2+c2=b2 或 c2+b2=a2 否;判断a=b or a=c or b=c 否；判断a=b=c 是---等边三角形；结束

场景6：输入a、b、c 3个值，判断a>0且b>0且c>0 是；判断a2+b2=c2 或 a2+c2=b2 或 c2+b2=a2 否；判断a=b or a=c or b=c 否；判断a=b=c 否；判断a=b and a+b=90o否；判断a=b or a=c or b=c 是---等腰三角形；结束