

## 5.4 黑盒测试

- 黑盒测试概述

- 特点

- 又称功能测试、数据驱动测试或基于规格说明书的侧二十
    - 将测试对象看做黑盒，测试人员完全不考虑内部结构，依据程序的需求说明书，检查程序的功能是否符合功能说明
    - 通常在软件接口处进行

- 能够发现的错误

- 是否有不正确或遗漏的功能
    - 接口错误
    - 数据结构错误或外部信息访问
    - 行为或性能错误
    - 初始化或终止错误

- 测试方法的要求

- 测试以需求为中心
    - 测试用例设计以需求为中心
    - 测试用例应覆盖功能需求
    - 测试用例应覆盖**高风险**

- 评价标准

在**最短时间**内，以**最少的人力**，发现**最多的**，以及**最严重**的缺陷

- 覆盖度：高
    - 数量：少
    - 冗余度：低
    - 缺陷定位能力：高

- 黑盒测试方法

- 等价类测试

- 将**无穷多**数据缩减到**有限个**等价区域中，通过**测试等价区域**完成穷尽测试
    - 等价类划分
      - 等价类
        - 将程序的输入划分为若干个数据类型，合理假定**测试某等价类的代表值就等于对这一类其它值的测试**
        - 在每一个等价类中选取少量有代表性的数据作为测试的输入条件，就可以用少量代表性的测试数据，并取得较好的测试结果
      - 要求
        - 分而不交：**测试无冗余**

- 合而不变：**测试无漏洞**
- 类内等价：**以一代全**
- 关键步骤：确定等价类和选择测试用例
- 基本原则
  - 每个可能的输入属于某一个等价类
  - 任何输入都不会属于多个等价类
  - 用等价类的某个成员作为输入时，如果证明执行存在误差，那么用该类的任何其他成员作为输入，也能检查到同样的误差
  - 等价类划分不唯一
  - 对于相同的等价类划分，不同测试人员选取的测试用例集可能是不同的，测试用例集的故障检测效率取决于人员经验。
- 等价类类型
  - 有效等价类
    - 输入域中有意义的数据的集合
    - 有效等价类被用于检验系统指定功能是否正确实现
  - 无效等价类
    - 输入域中无意义的数据集合
    - 用于检验容错性
    - 至少有一个
- 建议
  - 输入条件规定了取值范围，则确定一个**有效等价类**和**两个无效等价类**

例如：输入值是学生成绩，范围是0~100

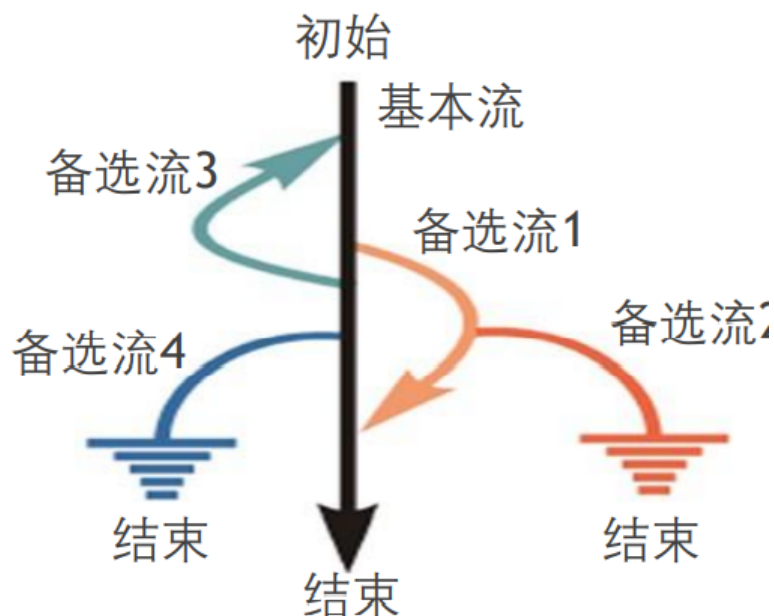
The diagram illustrates the partitioning of student scores into three equivalence classes. A horizontal line represents the range of possible scores. Two vertical tick marks are placed at 0 and 100. Below the line, three regions are defined: '无效等价类1' (Invalid Equivalence Class 1) for '成绩<0', '有效等价类' (Valid Equivalence Class) for '0≤成绩≤100', and '无效等价类2' (Invalid Equivalence Class 2) for '成绩>100'.
  - 规定了输入数据必须遵守的规则，确定一个**有效等价类（符合规则）**和**若干个无效等价类**

**举例：**姓名是长度不超过20的非空字符串，且只由字母组成，数字和其他字符都是非法的。

**1个有效等价类：**满足了上述所有条件的字符串

**3个无效等价类：**1) 空字符串；2) 长度超过20的字符串；3) 包含了数字或其它字符的字符串
  - 若规定输入数据是一组值，并且程序对每一个输入值分别处理，可以确定**N个有效等价类**和一个**无效等价类**
  - 入股哦某个输入条件指定了一组特定取值，可以定义一个**有效等价类**和一个**无效等价类**
- 等价类组合
  - 正面测试用例

- 覆盖有效等价类的所有组合
- 负面测试用例
  - 无效等价类的代表值和其他有效等价类的代表值进行组合
- 设计测试用例
  - 测试用例=测试数据+期望结果
  - 测试结果=测试数据+期望结果+实际结果
- 等价类测试的陷阱
  - 确定个输入条件时，可能会改变原始输入域（闰年）
  - 对无效等价类实际测试用例时，**采用单缺陷原则**
- 测试用例的选取
  - 对所有代表值组合而成的测试用例按使用频率进行排序，并设置优先级
  - 优先考虑边界值或者边界值组合的测试用例
  - 将一个等价类的每个代表值和其他等价类的每个代表值进行组合来设计测试用例（双向组合）
  - 保证满足最小原则：一个等价类的每个代表值至少在一个测试用例中出现
  - 无效等价类的代表值不与其他无效等价类代表值组合
- 输出域的等价类划分
- 边界值测试
  - 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，而不是选取等价类中的典型值或任意值
  - 输入边界值测试
  - 输出边界值测试
  - 过程
    - 确定输入条件
    - 确定每个输入条件的边界点
    - 划分边界领域 delta
    - 穷尽法选择测试数据
    - 组合测试数据设计测试用例
- 场景法测试



- 同一个事件不同的触发顺序和处理结果形成事件流
- 基本流和备选流
  - 基本流
    - 系统从初始态到终止态的最主要的业务流程。测试中至少要确保系统基本流的执行是完全正确的。
    - 高风险事件流
      - 操作频率高
      - 业务规则复杂
      - 涉及重要功能
      - 用户类型广泛
      - 用户数量大
      - 交互复杂
  - 备选流
    - 备选事件流，以基本流为基础，在基本流所经过的每个判定结点处满足的不同触发条件而导致的其他事件流
  - 区别
 

	基本流	备选流
测试重要性	重要	次要
数目	1条	1条或多条
初始节点位置	系统初始状态	基本流或其他备选流
终止节点位置	系统默认终止状态	基本流或系统其他终止状态
是否是完整的业务流程	是	否，仅为业务流程的执行片段
- 场景
  - 基本流与备选流的有序集合，至少包含一条基本流