软件质量保证与测试

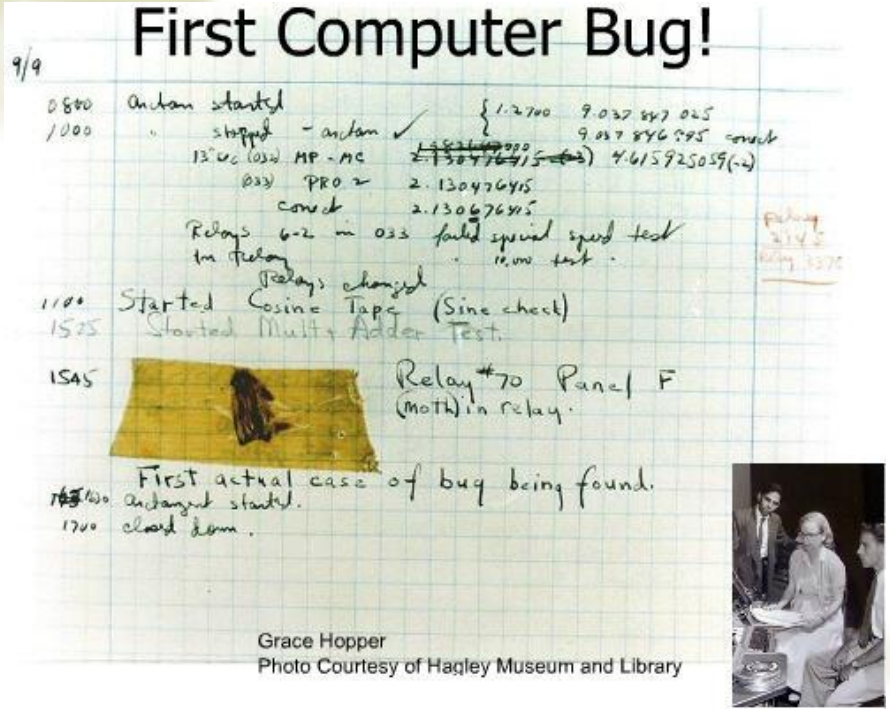
Software Quality Assurance and Testing

第 1 章 绪论

1.2 软件缺陷、软件错误、软件故障

金陵科技學院

第一个bug



Grace Hopper

软件缺陷

- 缺陷是存在于软件（文档、数据、程序）之中的那些不希望或不可接受的偏差。缺陷的存在会导致软件产品在某种程度上不能满足用户的需要。

- IEEE729-1983对缺陷有一个标准的定义：从产品内部看，缺陷是软件产品开发或维护过程中存在的错误、毛病等各种问题；从产品外部看，缺陷是系统所需要实现的某种功能的失效或违背。

软件缺陷

- 软件出现了产品说明书指明不会出现的错误
- 软件未达到产品说明书的功能
- 软件功能超出产品说明书指明范围
- 软件未达到产品说明书虽未指出但应达到的目标
- 软件难以理解、不易使用、运行速度缓慢，最终用户认为不好

软件缺陷的多种情况

Soft  S0 t’

软件产品要求　　实际软件

软件缺陷的多种情况

1错误

Soft  S0 t’

软件产品要求

实际软件

软件缺陷的多种情况

Soft

1错误

S0 t’

2缺少

软件产品要求

实际软件

软件缺陷的多种情况

软件产品要求

实际软件

软件缺陷的多种情况

Soft

S0 t’

1错误

2缺少

3多余

4未指出但应有

软件产品要求

实际软件

软件缺陷的多种情况

Soft  S0 t’

1错误

2缺少

3多余

4未指出
但应有

软件产品要求

实际软件

5用户不满意！

软件缺陷产生的原因

- 软件自身的特点
- 团队合作
- 技术问题
- 管理问题

PIE 模型

缺陷Fault：

指静态存在于程序中的错误代码行

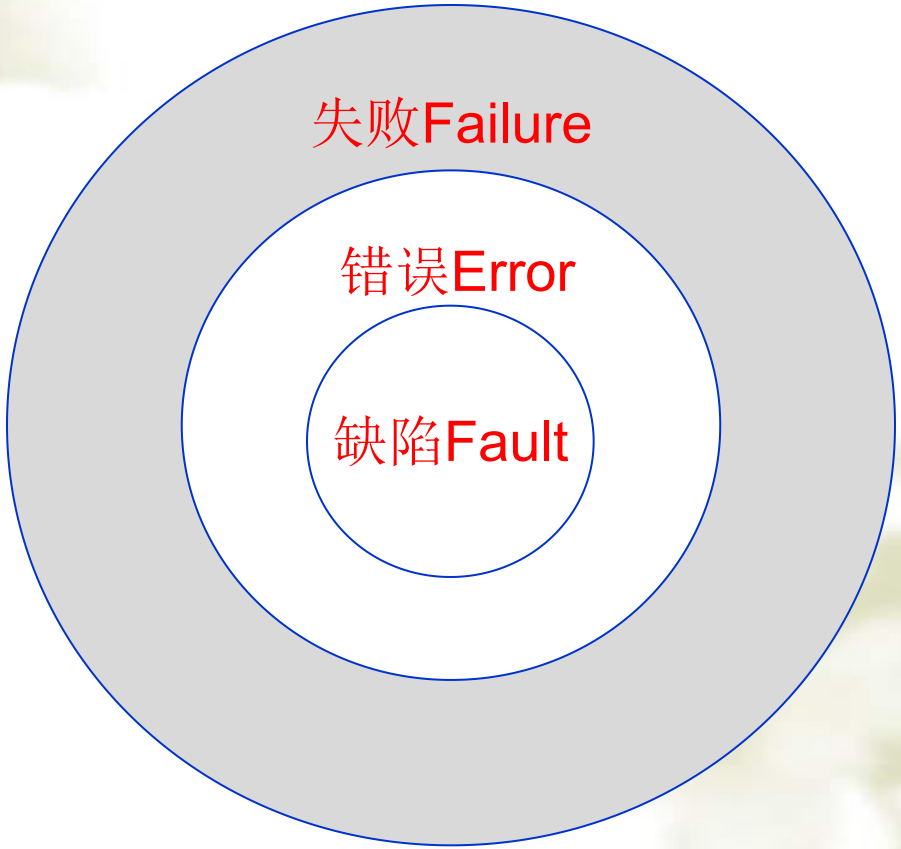
错误Error：

指执行错误代码后导致的内部错误状态

失败Failure：

指错误状态传播到软件外部被外部感知

PIE 模型

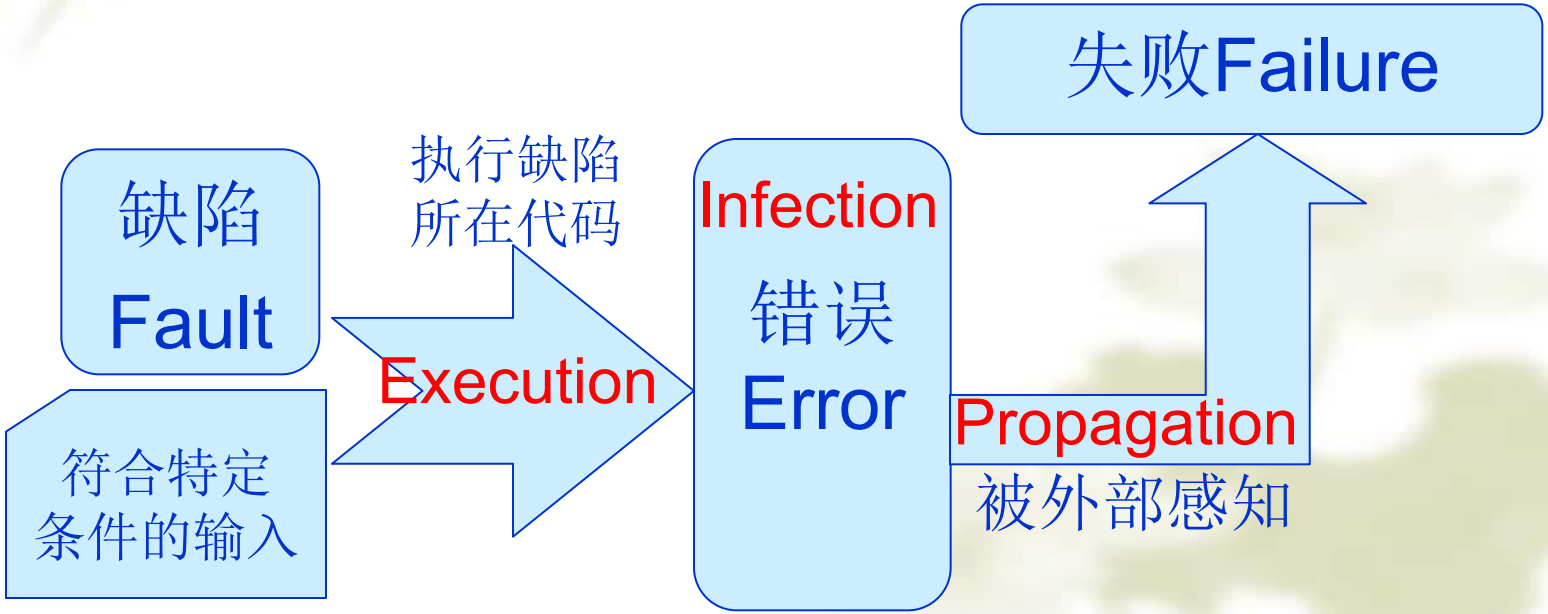


内部

外部

PIE 模型

PIE = Propagation + Infection + Execution



PIE 模型：案例

```
public static void MY_AVG (int [ ] numbers)
{
    int length = numbers.length;
    double V_avg, V_sum;

    V_sum = 0.0;
    for (int i = 1; i < length; i++)
    {
        V_sum += numbers [ i ];
    }

    V_avg = V_sum / (double) length;
    System.out.println ("V_avg:  " + V_avg);
}
```

PIE 模型：案例

```
public static void MY_AVG (int [ ] numbers)
{
    int length = numbers.length;
    double V_avg, V_sum;

    V_sum = 0.0;
    for (int i = 1; i < length; i++)  //缺陷Fault
    {
        V_sum += numbers [ i ];
    }

    V_avg = V_sum / (double) length;
    System.out.println ("V_avg:  " + V_avg);
}
```

PIE 模型：案例

```
public static void MY_AVG (int [ ] numbers)
{
    int length = numbers.length;
    double V_avg, V_sum;

    V_sum = 0.0;
    for (int i = 1; i < length; i++)
    {
        V_sum += numbers [ i ];
    }

    V_avg = V_sum / (double) length;
    System.out.println ("V_avg:  " + V_avg);
}
```

情况1：

没有对 MY_AVG 的调用，缺陷代码没有被执行到。

PIE 模型：案例

```
public static void MY_AVG (int [ ] numbers)
{
    int length = numbers.length;
    double V_avg, V_sum;

    V_sum = 0.0;
    for (int i = 1; i < length; i++)
    {
        V_sum += numbers [ i ];
    }

    V_avg = V_sum / (double) length;
    System.out.println ("V_avg:  " + V_avg);
}
```

情况2：

测试数据：3,4,5

缺陷Fault

错误Error

失败Failure

PIE 模型：案例

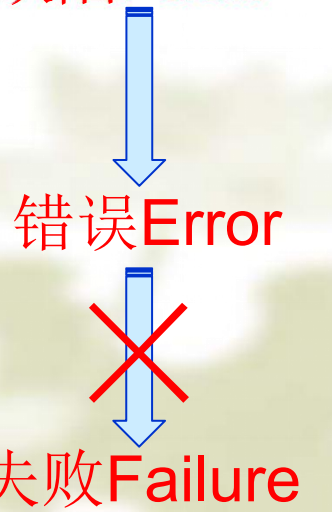
```
public static void MY_AVG (int [ ] numbers)
{
    int length = numbers.length;
    double V_avg, V_sum;

    V_sum = 0.0;
    for (int i = 1; i < length; i++)
    {
        V_sum += numbers [ i ];
    }

    V_avg = V_sum / (double) length;
    System.out.println ("V_avg:  " + V_avg);
}
```

情况3：

测试数据：0,1,2



测试设计

测试设计要做的重要工作之一，就是如何恰当的设计测试数据，使得可能存在的软件缺陷Fault通过程序执行都尽可能的产生失败Failure并被外部观察到。