

习题作业-软件工程概述

1. 随着软件的普及，由于程序错误所带来的公众风险已经变得越来越重要。请查阅以下事件描述，并回答问题：

(1) 导致事故发生的原因是什么？

(2) 在软件开发过程中应该强调什么事项以便更好地防止类似问题的发生？

美国航空公司飞机失事的事件描述： 达拉斯 8 月 23 日电——航空公司今天声称，去年 12 月在哥伦比亚失事的美国航空公司喷气式飞机的机长输入了一条错误的单字母计算机指令，正是这条指令使飞机撞倒了山上。这次失事致使机上 163 人中除 4 人生还外，其余全部丧生。 美国调查人员总结说，显然这架波音 757 飞机的机长认为他已经输入了目的地 Cali 的坐标。但是，在大多数南美洲的航空图上，Cali 单字母编码与波哥大（Bogota）的编码相同，而波哥大位于相反方向的 132 英里处。 据美国航空公司的首席飞行员和飞行副总裁 Cecil Ewell 的一封信中说，波哥大的坐标引导飞机撞到了山上。Ewell 说，在大多数计算机数据库中，波哥大和 Cali 的编码是不同的。 美国航空公司的发言人 John Hotard 确认，Ewell 的信首先是在《达拉斯早间新闻》中报道， 本周交到了所有航空飞行员的手中以警告他们这种编码的问题。美国航空公司的发现也促使联邦航空局向所有的航空公司发布公告，警告他们有些计算机的数据库与航空图存在不一致。计算机错误还不是引起这次失事原因的最终结论，哥伦比亚调查人员也在检查飞行员训练和航空交通管制的重要因素。 Ewell 谈到，当他们把喷气式飞机的导航计算机与失事计算机的信息相比较时，美国航空公司的调查人员发现了计算机错误。数据表明，错误持续了 66 秒钟未被检测到，而同时机组人员 匆忙遵守交通管制的指令采取更直接的途径到达 Cali 机场。3 分钟后，当飞机仍在下降而机组人员设法解决飞机为什么已经转向时，飞机坠毁了。 Ewell 说这次失事告诉了飞行员两个重要的教训：“首先，不管你去过南美或任何其他地方多少次，比如落基山区，你绝对不能假设任何情况。其次，飞行员必须明白他们不能让自动驾驶设备承担飞行的责任。”

(1) 这次事故发生的主要原因是机长输入了错误的单字母计算机指令，而由于计算机的数据库与航空图数据不一致而引发歧义，最终导致飞机飞往另一个目的地，飞机在飞行途中撞到山上引发坠毁。

(2)

1.软件开发过程需要对软件数据进行及时的更新迭代。随着时间的推移和需求的变化，软件所使用的数据可能会发生变化，因此需要定期检查和更新数据以保持其准确性和实用性。

2.软件开发过程应该充分考虑到用户交互可能出现的各种问题，并通过严格的设计和测试来避免。要充分考虑到可能出现的用户误操作、输入错误等情况，通过添加确认步骤、提供明确的错误提示等方式，降低用户操作错误的可能性。同时也要考虑数据地区差异，保证数据在不同地域的一致性。

3.定期对软件系统进行维护和更新，及时修复数据中的偏差等。

2. 为什么已经投入使用的软件会不断被修改？这些修改会带来什么副作用？有哪些软件工程措施可以防范修改带来的不利影响？

不断迭代更新原因包括修复错误、性能改进、适应环境变化、增加新功能以及安全更新等。这些更新能够提升软件的性能和安全性，满足用户不断变化的新需求。

但同时修改更新也可能带来诸如兼容性问题、性能下降或新的错误等副作用。

为了确保软件更新能够顺利进行，同时最小化更新带来的不利影响，可以采取包括实施版本控制系统以便于追溯和管理变更、建立自动化测试以保证关键功能的稳定性、利用持续集成与持续部署（CI/CD）流程以快速发现集成问题、进行代码审查以提高代码质量、执行兼容性测试以确保新旧版本之间的兼容、以及持续监控软件性能以防止性能退化等。

3. 很多开发人员认为技术质量就等同于产品质量，请举出一个具有很高技术质量的产品实例，而这个产品的客户并不认同这个产品。从这个实例中，你认为什么是高质量的软件产品？

Google Wave是一个由Google 2009年开发的在线软件应用，它本质是一个实时协作工具，允许用户在一个界面中编辑文档、发送即时消息、管理项目和进行社交网络交流等。Wave试图将电子邮件、即时消息、博客和社交网络的功能融合在一个统一的平台中。从技术上来说，Google Wave的创新型值得肯定，比如它引入了实时协作技术，允许多个用户同时在同一个文档上工作，看到他人的更改实时发生等。

但是实际上该产品并没有被用户广泛接受，在2010年8月4日，该软件停止开发，Wiki的描述是："Google announced Wave would no longer be developed as a stand-alone product due to a lack of interest."

其主要原因在于其复杂的用户界面让普通用户难以理解和使用所有功能，且功能并没有很好地匹配大多数用户的实际需求或使用习惯。而在推广和用户接受度方面，Wave 也缺乏明确的市场定位和使用场景的说明，最终导致开发失败。

高质量的产品需要软件应解决用户的实际问题，提供有价值的功能。同时软件开发过程中应考虑用户的反馈，持续改进产品，保证软件功能最贴合用户需求。所以仅仅技术上比较先进是不足以完成成功的软件开发的，高质量的软件产品应当技术上先进，同时用户友好，能够最大程度满足市场和用户的实际需求。

4. 某学生使用 JAVA 语言开发了一个简单的计算器程序，可以实现加、减、乘、除四种操作，具体代码 如下见附件。请阅读和分析该程序，从正确性、可靠性、可维护性、可复用性、可扩展性等方面对该程序的质量进行具体评价。

```
package version1;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.InputStreamReader;
/**
 *
 * 计算器程序控制台版本
 *
 */
public class Calculator {
    public static void main(String[] args)throws Exception{
        String A;
        String B;
        String oper;
        String result="";

        BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));

        System.out.println("请输入数字 A:");
        A=br.readLine();

        System.out.println("请输入运算符(+、-、×、/): ");
        oper=br.readLine();

        System.out.println("请输入数字 B:");
        B=br.readLine();

        if(oper.equals("+")){
```

```

        result=String.valueOf(Double.parseDouble(A)+Double.parseDouble(B));
    }
    if(oper.equals("-")){
        result=String.valueOf(Double.parseDouble(A)-Double.parseDouble(B));
    }
    if(oper.equals("*")){
        result=String.valueOf(Double.parseDouble(A)*Double.parseDouble(B));
    }
    if(oper.equals("/")){
        result=String.valueOf(Double.parseDouble(A)/Double.parseDouble(B));
    }

    System.out.println("-----");
    System.out.println("运算的结果是: "+A+oper+B+"="+result);
    System.out.println("-----");
}
}

```

正确性：程序能够处理基本的加、减、乘、除运算，对于输入的数字和运算符，能够给出正确的计算结果，但程序没有处理除数为0的情况，如果用户输入的B为0且运算符为"/"，程序将抛出

`java.lang.ArithmeticException` 异常。

可靠性：程序的可靠性较低，因为它没有异常处理机制来处理如非数字输入、除零操作等可能的运行时错误。程序本身缺乏输入验证，鲁棒性较低，用户输入非数字字符时会导致

`NumberFormatException`。

可维护性：程序所有逻辑都集中在 `main` 方法中，缺乏合理的模块划分。同时使用了硬编码来处理运算符，增加或修改运算逻辑需要直接修改 `main` 方法中的代码，可维护性差。

可复用性：该程序的可复用性较差，计算逻辑直接嵌入在 `main` 方法中，无法在不修改代码的情况下在其他地方复用计算逻辑。缺乏OOP设计，没有将计算逻辑封装为一个或多个方法或类来提高复用性。

可扩展性：程序的可扩展性较弱。若要添加新的运算类型（如求余、乘方等），需要在 `main` 方法中添加新的条件分支，扩展性很差。

该计算程序能够正确处理部分基本功能，但是程序本身的错误处理、鲁棒性、可维护性和可复用性都很差。需要在设计中引入OOP进行代码重构，提高可维护性和可扩展性。