

软件质量标准与软件测试的分析 ——以通讯录系统为例

陈金鹏¹ 李睿熙²

1 成都信息工程大学 四川 成都 610225; 2 四川大学锦城学院 四川 成都 611731

【摘要】在计算机结构中，分为软件和硬件。近年来软件的质量已经得到教育界的高度重视，软件测试在大学本科的课程也已经由以前的软件工程的课程分支发展为一门独立的课程，因此软件的质量显得非常重要，人们希望通过低价钱得到高质量的软件。本文首先对于软件质量的重要性进行了分析和举例，并对软件的质量标准进行一个概括，接下来介绍了软件测试的主要方法——黑盒测试和白盒测试，并结合实际案例通讯录系统，对黑盒测试和白盒测试进行了简要的了解。

【关键词】软件质量；软件测试；黑盒测试；白盒测试

1 概述

在计算机结构中，可以分为硬件和软件，一台计算机的运转除了硬件设施的支持以外，还需要软件的辅佐才能让用户使用。软件（Software），是运行在计算机上的数据集合和指令集和，它在计算机中的存储拥有自己特定顺序组织结构。软件测试（Software Testing），是一种用来检测和保证软件能够正确、完整、安全的运行的方法，也是软件质量保障的一种重要的方法。近年来软件的质量已经得到教育界的高度重视，软件测试在大学本科的课程也已经由以前的软件工程的课程分支发展为一门独立的课程，国内外拥有计算机专业的大学几乎都开设软件测试这门课程。^[1]而在产业界，软件测试也成为了一个重要的职业之一，培养出能够通过各种手段发现软件错误的人才，可以使得企业在初期软件制造时，寻找软件的问题，提高软件的质量，减少软件后期的维护成本，并且可以减少软件故障造成的损失，例如，在银行行业，通过软件测试对银行系统进行软件测试，降低了产品的缺陷率，提高了软件的质量，让用户有了良好的体验，对银行的未来发展有很重要的帮助。^[2]从以上案例不难看出，软件测试对生活的帮助不可或缺。本文以文献^[3]中的C语言设计的通讯录为例，通过软件质量标准和软件测试体系，对该通讯录系统程序进行软件测试，发现该程序与软件质量标准之间的差距，对于程序中的错误之处进行更正，并提出优化改进措施。

2 软件质量标准

对于软件的质量，根据不同的需求、软件的复杂程度、用户体验、成本经济等多方面考虑，不同的软件有

着不同的评价标准。人们希望能让软件的开发能够和商品的生产类似，拥有自己的一个标准和规范，并通过科学的方法对这一标准进行监测，这样人们能够用较少的时间和成本，获得高质量的软件，并减少后期的维护成本，提高用户体验。^[4]

2.1 国际标准

国际社会对于软件质量的问题十分的关注，由国际社会公布的软件质量标准具有很强的社会影响力，为跨国企业的软件开发生产提供了很强烈的意义。各国的研究机构和国际组织设计了很多软件质量标准与规范，这个标准和规范的核心是围绕国际标准化组织ISO的ISO 9000 质量管理与质量保证体系内容，它包含很多行业对于软件质量认证的标准规范指导。^[5]

2.2 国家标准

国家标准是根据该国的实际国情，计算机软件行业的发展情况，经济实力等一系列的因素，针对于自己国家指定的一个软件质量标准。我国负责国家制定的组织是中国标准化委员会（Standardization Administration of the Peoples Republic of China, SAC）。我国分别于2002年、2006 将 ISO/IEC14598、ISO/IEC9126 标准引入国内，根据这些标准制定了国家相关的标准。2010 年，我国进一步制订了 GB/T 25000.1-2010、GB/T25000.51-2010 标准。^[6]

2.3 行业标准

行业标准是根据一些行业机构、学术团体，并参考国际标准和国家标准，针对于某个领域制定了适用于某个领域的软件质量标准。国内的软件行业发展缓慢，其原因是缺乏规范性的开发计划，软件企业应该把软件质

量放在第一位，并加强对软件质量的管理，结合企业的实际情况，建立自己的质量标准和管理体系，这样才能减少企业成本，让企业能够走得更远，才能增强自己企业的软件产品在国际上竞争力。

3 软件测试

当软件被开发出来以后，除了检查其有没有达到软件质量标准，还应该对软件进行测试，检查其是否完成了前期对软件做的需求分析中所要求的内容，软件的结构是否合理，软件是否能够运行无错误，通过软件测试可以寻找到软件的漏洞，然后程序员根据测试发现的问题进行修正，最终提高软件的质量。黑盒测试和白盒测试是软件测试的重要方法，它们相互结合，但又各有各的特点。

3.1 黑盒测试

黑盒测试是一种对于软件功能的测试，在进行黑盒测试时，测试员不需要知道程序的内部代码情况和内部逻辑情况，只需要从用户的角度对程序输入相关的数据，然后检查程序是否能够输出相应的正确结果。对于输入的测试数据，不仅要考虑用户按照用户手册的要求进行输入的情况，还要测试在数值临界情况下用户输入的值，对于用户输入错误的值，程序是否能够识别出来，并提示用户输入不正确，并返回让用户重新进行输入。除了输入输出值是否正确以外，还应该检查程序的输入输出值有没有完全覆盖用户所提出的需求，这个需求一般根据需求说明书来判断。

举一个简单的例子，现在有一个程序的需求是计算 $n!$ ，那么在测试的时候我们不仅要检查用户输入 4、40、400 等这些正常值的输入能否得到正确的输出结果，还应该测试当输入 0、1 这一类临界值的输出结果，最后对于用户输入错误的值，例如：-5、2.4 等，当用户输入错误时程序能否给与正确的提示或者返回。

在通讯录系统中，其主菜单如图 1 所示，进行黑盒测试时，需要依次输入 1-6 进行基本功能测试，其次需要输入 0、2.5 这一类不在要求范围内的值进行测试，进入到各自的功能时，还需要对各自的功能的输入输出结果进行判断。



图 1 通讯录系统菜单

在黑盒测试中，有些代码无法测试，由于黑盒测试无法看到代码，因此无法判断程序是否逻辑正确。

3.2 白盒测试

白盒测试是通过分析程序代码，对内部结构进行判断和检测，观察程序的内部运行能否按设计规范正常工作，并检测所有通路能够正确运行。在白盒测试中需要注意的是，即使通过黑盒测试的结果是正确的，也不能完全说明这个程序就不存在逻辑问题。

在程序设计中，经常会出现选择结构，那么在测试员检测的时候，需要对选择结构的逻辑进行判断，并根据不同的选择值，去判断程序经过选择结构后的每一个路线是否畅通正确。

在通讯录系统中，关于实现通讯录菜单逻辑的代码如图 2 所示，在这段代码中，存在一个 switch 的选择结构，根据用户输入的值进行功能选择，这个时候需要对其逻辑进行测试，首先是检测用户输入正确时，函数跳转是否正确，其次是用户输入错误时，是否能够输出错误提示或者让用户重新进行输入。

```
int main()/*主函数*/
{
    int n;
    menu();
    scanf("%d",&n);/*输入选择功能的编号*/
    while(n)
    { switch(n)
      { case 1: in();break;/*输入*/
        case 2: del();break;/*删除*/
        case 3: modify();break;/*修改*/
        case 4: order();break;/*查看*/
        case 5: total();break;/*拨号*/
        case 6: exit(0);break;/*退出*/
        default:break;
      }
      getch();
      menu();/*执行完功能再次显示菜单界面*/
      scanf("%d",&n);
    }
}
```

图 2 通讯录菜单代码逻辑图

在通讯录系统的删除功能中，除了开始对文件的打关闭操作以外，首先给与了用户输入一个用户名，然后在数据中进行查找，当找到这个人的时候，再次询问用户是否确认删除，只有当用户进行了确认后，系统才进行删除，这样的逻辑避免了用户因为操作失误而删除了自己不想删除的数据；对于用户输入的名字不存在时，将会提示用户查无此人，并返回主菜单；另外，对于用户的操作是否写入磁盘文件也进行了判断，这样的好处是在于用户操作完成后可以知道自己的操作是否被系统保存成功。

白盒测试可以对程序内特定的板块进行详细分析，但测试数据不易生成，并且存在局限性。

4 结语

通过以上文字分析可知，在软件制造的过程中，为

了确保软件质量达到一定的标准,需要对软件进行测试,常用的测试方法有黑盒测试与白盒测试,通过测试可以发现软件的漏洞,使得在软件生产的过程中,可以提高软件的质量,为未来维护软件提供便利,并减小维护成本,对软件未来的发展有着必不可少的作用。

【参考文献】

- [1] 聂长海. 关于软件测试的几点思考 [J]. 计算机科学, 2011, 38(02): 1-3+27.
- [2] 聂欣. 兰州银行软件测试管理优化研究 [D]. 兰州大学, 2020.
- [3] 陈金鹏, 鲍正德, 李晨曦. 浅谈 C 语言程序设计——以通讯录设计为例 [J]. 计算机系统网络和电信, 2019, 1(2).
- [4] 王旭. 软件工程质量标准与管理之浅析 [J]. 企业导报, 2010(09): 92-93.
- [5] 仍然. 从国际软件质量标准论我国软件产业质量保证体系 [J]. 情报学报, 1999(05): 3-5.
- [6] 刘振宇. 软件质量标准的发展与应用 [J]. 软件产业与工程, 2014(06): 10-14.