# 软件质量度量的方法与实践

摘要

关键字：

## 1．引言（张晓）

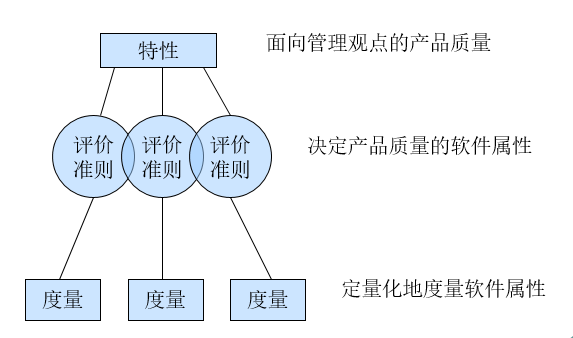
在60年代末期的大型软件所面临的软件危机反映了软件开发中管理的重要性。而对于管理层人员来说，对所见的事物没有适当的度量或适当的准则去判断、评估和决策，就无法进行优秀的管理。因此软件开发需要使用度量。软件度量是对软件开发项目、过程及其产品进行数据定义、收集以及分析的持续性定量化过程。软件度量的根本目的是为了项目管理，即利用度量来改进软件过程。通过软件度量可以促进项目成功，从而开发出高质量的软件产品。

考虑到本软件产品（“笔画印象”素描图像处理软件）的开发实践过程及软件类型，我们参考McCall质量模型的框架，并选取了三个重要的质量特性——正确性、可靠性和可使用性，针对本软件产品质量进行度量。

软件正确性是指在预定环境下，程序按照预期执行的能力，即软件满足设计规格说明及用户预期目标的程度。这是对软件产品最基本的要求，因此是最重要的质量指标之一；软件的可靠性反映软件在稳定状态下，维持正常工作的能力，即按照设计要求，在规定时间和条件下不出故障、持续运行的程度。此外，还需考虑在意外环境下，软件能否做出恰当的响应；“笔画印象”素描图像处理软件是一款适用于安卓系统的移动应用，对于此类应用来说，可使用性也是衡量软件质量优劣的重要因素。一款优秀的移动应用要求软件在基本覆盖功能需求的同时，学习成本和使用成本不能过高，对不同的用户群体来说，可使用性差别不能太大。

## 2．所参照的模型、方法及综述

本项目中软件质量的度量参考McCall三层质量模型来确定相应的软件度量方法。



图：McCall质量模型的三层次框架

#### 2.1参照McCall模型：

在此模型中，规定了11个面向软件产品的运行、修正和转移的反映软件质量的特性：

|  |  |
| --- | --- |
| **软件特性** | **说明** |
| 正确性 | 在预定环境下，软件满足设计规格说明及用户预期目标的程度。它要求软件没有错误。 |
| 可靠性 | 软件按照设计要求，在规定时间和条件下不出故障，持续运行的程度。 |
| 效率 | 为了完成预定功能，软件系统所需的计算机资源的多少。 |
| 完整性 | 为了某一目的而保护数据，避免它受到偶然的、或有意的破坏、改动或遗失的能力。 |
| 可使用性 | 对于一个软件系统，用户学习、使用软件及为程序准备输入和解释输出所需工作量的大小。 |
| 可维护性 | 为满足用户新的要求，或当环境发生了变化，或运行中发现了新的错误时，对一个已投入运行的软件进行相应诊断和修改所需工作量的大小。 |
| 可测试性 | 测试软件已确保其能够执行预定功能需工作量的大小。 |
| 灵活性 | 修改或改进一个已投入运行的软件所需工作量的大小。 |
| 可移植性 | 将一个软件系统从一个计算机或环境移植到另一个计算机系统或环境中运行时所需工作量的大小。 |
| 复用性 | 一个软件（或软件的部件）能再次用于其他应用（该应用的功能与此软件或软件部件的所完成的功能有联系）的程度。 |
| 互操作性 | 连接一个软件和其他系统所需工作量的大小。 |

#### 2.2用作评价规则的软件属性；（张晓）

在进行软件质量度量的过程中，针对各个质量特性进行直接度量略有困难，McCall定义了下列软件属性，以便于评价软件质量：可跟踪性、完备性、一致性、安全性、容错性、准确性、简单性、执行效率、存储效率、存取控制、存取审查、操作性、易训练性、简明性、模块独立性、自描述性、结构性、文档完备性、通用性、可扩充性、可修改性、自检性、机器独立性、软件系统独立性、通信共享性、I/O容量、I/O速率、通信性。

针对本款软件，以“可追踪性”、“完备性”和“一致性”作为软件正确性的主要评价准则；以“一致性”、“安全性”、“容错性”、“准确性”、“简单性”、“简明性”、“模块独立性”、“自描述性”和“通用性”作为考察软件可靠性的主要评价标准；以“操作性”和“易培训性”作为考察软件可使用性的主要评价标准。

#### 2.3观察软件质量的软件属性度量。

2.3.1可靠性（韦赫城）

间接度量法

根据UML作一个表格

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 质量特性：可靠性 | |  |  | | 子特性 | 质量名称 | 评价准则 | 评价结果得分或满足与否 | | 一致性 |  |  |  | | 安全性 |  |  |  | | 容错性 |  |  |  | | 准确性 |  |  |  | | 简单性 |  |  |  | | 简明性 |  |  |  | | 模块独立性 | |  |  | | 自描述性 |  |  |  | | 通用性 |  |  |  | |  |  |

2.3.2正确性（韦赫城+程志豪+李梦宇+黄俊萌）

一个程序必须正确地运行，并为它的用户提供某些输出。正确性要求软件执行所要求的功能。

直接度量法

正确性的度量是采用程序复杂性度量，即每千代码行(KLOC)或FP的差错数，其中将差错定义为已被证实是不符合需求的缺陷。

黄俊萌：总共代码行数

2.3.3可使用性（程志豪）

间接度量法

可使用性量化“用户友好性”，并依据以下四个特征进行度量：

为学习系统所需要的体力上的和智力上的技能；

为达到适度有效使用系统所需要的时间；

当软件被某些人适度有效地使用时所度量的在生产率方面的净增值；

用户角度对系统的主观评价（可以通过问题调查表得到）。

## 3．提出在应用及实践中的具体方法（相应的评价设计者）

根据2中准则（设计的表格）填写符合的程度或者打分，可以文字描述。

## 4．软件质量度量在软件质量控制和质量保证中的应用（结合正在进行的软件项目）

4.1内部质量保证

在组织内部，“质量保证”使管理者建立信心。

（1）组织结构（大家可以自己改）

项目经理：黄俊萌

产品经理：张晓

界面开发工程师：李梦宇

前端开发工程师：程志豪

后台开发工程师：韦赫城

（2）顺序图（黄俊萌+张晓）

（3）进度计划

（4）会议

4.2外部质量保证

在合同或其他环境中，“质量保证”使顾客或其他人建立信心。

**（1）用户要求定义：（根据UML图，张晓+韦赫城+黄俊萌）**

* + - 熟练掌握正确定义用户要求的技术：不仅依赖用户的直接描述，还需深入解读用户意图，通过设计原型探索挖掘用户的真实需求；
    - 熟练使用和指导他人使用定义软件需求的支持工具：利用Staruml软件绘制用户交互用例图，辅助进行需求分析；
    - 重视领导全体开发人员收集和积累有关用户业务领域的各种业务的资料和技术技能。

（2）力争不重复劳动（程志豪+李梦宇+黄俊萌+韦赫城，自己写自己的，没有标记下无+名字就好）

考虑哪些既有软件可以复用（权限管理、工作流等）

在开发过程中，随时考虑所生产软件的复用性。

（3）掌握开发新软件的方法（程志豪+李梦宇+黄俊萌+韦赫城，自己写自己的，没有标记下无+名字就好）

在开发新软件的过程中大力使用和推行软件工程学中所介绍的开发方法和工具。

使用先进的开发技术：如结构化技术、面向对象技术

使用数据库技术或网络化技术

应用开发工具或环境

改进开发过程

（4）排除无效劳动（张晓+程志豪+李梦宇+黄俊萌+韦赫城，自己写自己的，没有标记下无+名字就好）

最大的无效劳动就是因需求规格说明有误、设计有误而造成的返工。定量记录返工工作量，收集和分析返工劳动成本数据；

较大的无效劳动是重复劳动，即相似的软件在几个地方同时开发；

建立互相交流、信息往来通畅、具横向交流特征的信息流通网。

（5）发挥每个开发者的能力（程志豪+李梦宇+黄俊萌+韦赫城，写自己的学习过程什么的，没有标记下无+名字就好）

软件生产是人的智能生产活动，它依赖于人的能力和开发组织团队的能力。

开发者必须有学习各专业业务知识、生产技术和管理技术的能动性。

管理者或产品服务者要制定技术培训计划、技术水平标准，以及适用于将来需要的中长期技术培训计划。

（6）提高软件开发的工程能力（程志豪+李梦宇+黄俊萌+韦赫城，自己写自己的，没有标记下无+名字就好）

高质量的软件产品必须有高水平的软件工程能力。

在软件开发环境或软件工具箱的支持下，运用先进的开发技术、工具和管理方法开发软件的能力。

（7）提高计划和管理质量能力（黄俊萌）

项目开发初期计划阶段的项目计划评价

计划行过程中及计划完成报告的评价

将评价、评审工作在工程实施之前就列入整个开发工程的工程计划中

提高软件开发项目管理的精确度

**参考文献**

（大家把自己看过的书都放上去吧，没引用的看过的也可以都写上）

https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%AF%E4%BB%B6%E5%BA%A6%E9%87%8F/3380179

https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%A6%E9%87%8F/6990327?fr=aladdin