



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

软件体系结构第三次作业

——质量属性报告

姓 名： 姬轶

学 号： ZY2006109

北京航空航天大学

2021 年 04 月

一、 可信软件系统的质量属性

1.1 质量属性的定义

质量属性指的是系统在其生命周期过程中所表现出的各种特征质量属性既和系统架构有关，也和具体实现有关，且任何质量属性都不可能在不考虑其他属性情况下单独获取。

质量属性，在很多文献中又称非功能需求、非功能属性，但经过查阅文献，软件非功能需求与质量属性是两个既有联系又有区别的概念。软件非功能需求是软件客观所具有的区别于功能需求的属性，是软件质量属性及其约束的集结，是对软件全局性的约束，是一个适用于软件设计开发阶段的概念。

质量属性的含义：

- 1) 质量属性并不被功能所决定
 - a) 实现功能特性必须给构成系统中的各个部分（模块）赋予正确的职责、正确的资源、和正确的调度顺序。
 - b) 先实现功能，再谈质量属性。
- 2) 不同的软件项目，关注不同的质量属性。
- 3) 质量属性之间可能相互抑制。
- 4) 质量属性必须结合设计、实现、部署三方面才能满足。

1.2 质量属性的分类

一般说来，软件质量属性可以分成两类，一类是运行时可见属性，

- 1) 可用性、
- 2) 性能、
- 3) 安全性、
- 4) 易用性、
- 5) 功能性。

另一类是维护时可见属性，

- 1) 可修改性、
- 2) 可扩展性、
- 3) 可移植性、
- 4) 可重用性、
- 5) 可集成性。

1.3 架构与质量属性之间的关系

架构和质量属性之间的关系主要有以下几点：

- 1) 质量属性既和构架有关，也和具体实现有关；
- 2) 构架是获取许多质量属性的基础，在构架设计过程中就应考虑到这些质量属性，并在构架层次上评估；
- 3) 构件本身的质量属性主要有：
 - a) 概念完整性：构架应该以类似的方式做类似的事情；迈向概念完整性的最重要一步是有一个系统构架师；
 - b) 正确性和完整性：构架能够满足系统的各种需求及运行时的资源要求；
 - c) 可构建性：保证能够由指定的开发小组完成。

二、 质量属性场景

2.1 质量属性场景的组成

质量属性场景：描述质量属性的挑战。

质量属性场景包括以下几个部分：

- 1) 刺激源：谁造成的刺激；
- 2) 刺激：一个影响系统的情况；
- 3) 制品：系统被影响的部分；
- 4) 环境：刺激发生时系统所处的状态；
- 5) 响应：刺激所产生的结果；
- 6) 响应衡量指标：如何评估响应。

质量属性又主要可分为两个场景：可用性与可修改性。

2.2 可用性场景

可用性指的是系统正常运行的时间比例。在计算可用性时，通常不考虑预定的停机时间。它是在系统、组件或是应用程序发生故障时快速恢复基本服务的系统管理策略，其目的是最大程度减少服务中断，而不是容错。其关注点是在是否发生了故障以及故障的后果。

- 衡量标准有：
 - 1) 可用时间百分比，
 - 2) 修复故障所需时间，
 - 3) 平均故障时间。
- 在可用性场景中每一部分具体的含义：
 - 1) 刺激源：故障的迹象（来自内部或外部）；
 - 2) 刺激：系统出错、系统崩溃（反复出错）、给出结果不准时（早或晚）、给出错误结果；
 - 3) 制品：计算、存储、网络传输；
 - 4) 环境：正常状态、“亚健康”状态；
 - 5) 响应：记录日志（错误报告），回传给厂家；通知管理员或其他系统；关闭系统，系统在维修期间不可用；
 - 6) 响应衡量指标：故障时间百分比、修复故障所需时间、平均无故障时间等。

2.3 可修改性场景

可修改性的关注点主要有：修改的成本、系统的哪些部分被修改、修改发生的时间以及修改由谁来进行。它的衡量指标有：修改完成的时间、修改所花的人力成本、修改所花的经济成本等。

- 在可修改性场景中每一部分具体的含义：
 - 1) 刺激源：谁进行的修改（开发者/管理员/用户）；
 - 2) 刺激：要进行的具体修改；
 - 3) 制品：修改系统的功能、UI 界面或者交互的其他系统；
 - 4) 环境：在什么时间进行的修改（设计期间、开发期间、运行期间），修改的时间越迟越不利；
 - 5) 响应：操作人员要理解如何修改、进行修改操作、测试、部署；
 - 6) 响应衡量指标：时间、成本。

2.4 其他场景

2.4.1 性能场景

- 在性能场景中每一部分具体的含义：
 - 1) 刺激源：大量的独立源中的一个，可能来自系统内部；
 - 2) 刺激：定期事件到达;随时事件到达;偶然事件到达；
 - 3) 制品：系统；
 - 4) 环境：正常模式;超载模式；
 - 5) 响应：处理刺激;改变服务级别；
 - 6) 响应衡量指标：等待事件、期限、吞吐量、抖动、缺失率、数据丢失。

2.4.2 安全性场景

安全性是衡量系统在向合法用户正常提供服务的情况下,阻止企图非授权使用和抗拒拒绝服务攻击的能力。

可以把安全性刻画为一个提供认可、机密性、完整性、保证、可用性和审核的系统。

- 在安全性场景中每一部分具体的含义：
 - 1) 刺激源：正确识别、非正确识别或身份未知的个人或系统，它来自内部/外部;经过了授权/未经授权，它访问了有限的资源/大量资源；
 - 2) 刺激：试图显示数据、改变/删除数据、访问系统服务、降低系统服务的可用性；
 - 3) 制品：系统服务、系统中的数据；
 - 4) 环境：在线或离线、联网或断网、连接有防火墙或直接连接到了网络上；
 - 5) 响应：对用户进行身份验证;隐藏用户的身份;阻止对数据和/或服务的访问;允许访问数据和/或服务;授予或收回对访问数据或服务的许可;根据身份记录访问/修改或试图访问/修改数据/服务;以一种不可读的格式存储数据;识别无法解释的对服务的高要求;通知用户或另外一个系统，并限制服务的可用性；
 - 6) 响应衡量指标：用成功的概率表示、避免安全防范措施所需要的时间/努力/资源;检测到攻击的可能性;确定攻击或访问/修改数据和/或服务的个人的可能性;在拒绝服务攻击的情况下仍然可以获得的服务的百分比;恢复数据/服务;被破坏的数据/服务和/或被拒绝的合法访问的范围。

2.4.3 可测试性场景

- 在可测试性场景中每一部分具体的含义：
 - 1) 刺激源：单元开发人员、增量集成人员；
 - 2) 刺激：系统验证人员、客户验收测试人员、系统用户；
 - 3) 制品：已完成的分析、体系结构、设计、类和子系统集成;所交付的系统设计、代码段、完整的应用；
 - 4) 环境：设计时、开发时、编译时、部署时；
 - 5) 响应：提供对状态值的访问、提供所计算的值、准备测试环境；
 - 6) 响应衡量指标：已提供的可执行语句的百分比如果存在缺陷出现故障的概率执行测试的时间。测试中最长依赖链的长度准备测试环境的时间。

2.4.4 易用性场景

- 在易用性场景中每一部分具体的含义：
 - 1) 刺激源：最终用户；
 - 2) 刺激：想要学习系统特性、有效使用系统、使错误的影响最低、适配系统；
 - 3) 制品：系统；
 - 4) 环境：在运行时或配置时；
 - 5) 响应：系统提供以下一个或多个响应来支持“学习系统特性”:帮助系统与环境联

系紧密;界面为用户所熟悉; 系统提供以下一个或多个响应来支持“有效使用系统”:数据和/或命令的聚合;已经输入的数据和/或命令的重用;支持在界面中的有效导航;具有一致操作的不同视图;全面搜索;多个同时进行的活动。系统提供以下一个或多个响应来“使错误的影响最低”:撤销;取消;从系统故障恢复;识别并纠正用户错误;检索忘记的密码;验证系统资源;;

- 6) 响应衡量指标:·系统提供任务时间、错误的数量、解决问题的数量、用户满意度、用户知识的获得、成功操作在总操作中所占的比例来“适配系统”:定制能力;国际化。

三、参考文献

- [1] Becker S, Hasselbring W, Paul A, et al. Trustworthy software systems: a discussion of basic concepts and terminology[J]. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 2006, 31(6): 1-18.
- [2] 文杏梓. 基于用户需求的可信软件质量属性评价方法研究[D]. 中南大学, 2013.
- [3] W . Hasselbring . On defining computer science terminology 【J】 . Communication of the ACM, 42(2): 88 . 91, February 1999 .
- [4] Joe Zou, Christopher J .Pavlovski . non-functional requirements[J] .Management, 2008, 6: 49-67 . Control case approach to record and model Information Systems and E-Business
- [5] Zheng Q, Jiankuan Xing, Xiang Zheng .Software Architecture[M] .浙江大学出版社, 2008