

中国科学技术大学 软件工程实践测试报告

基于 ARM- μ C/OS 的智能家居系统



小组成员：苏颖辉、袁、孙

陈、马

指导教师：……

二零一零年 6 月 12 日

1. 前言.....	1
1.1 编写目的.....	1
1.2 用户群.....	1
1.3 定义.....	1
2. 范围.....	1
3. 测试概述.....	1
3.1 被测软件的基本概况.....	1
3.2 测试小结.....	2
3.3 测试分析.....	3
3.4 动态测试中的缺陷分析：	3
4. 测试结果.....	4
5. 评估和建议.....	4
5.1 软件评估.....	4
5.2 改进建议.....	4

1. 前言

1.1 编写目的

编写该测试总结报告主要有以下几个目的

1. 通过对测试结果的分析，得到对软件质量的评价
2. 分析测试的过程，产品，资源，信息，为以后制定测试计划提供参考
3. 评估测试测试执行和测试计划是否符合
4. 分析系统存在的缺陷，为修复和预防 bug 提供建议

1.2 用户群

主要读者：基于 ARM- μ C/OS 的智能家居控制系统 项目管理人员，基于 ARM- μ C/OS 的智能家居控制系统 项目测试经理

其他读者：基于 ARM- μ C/OS 的智能家居控制系统项目相关人员。

1.3 定义

严重 bug：出现以下缺陷，测试定义为严重 bug

- 1、系统无响应，处于死机状态，需要其他人工修复系统才可复原。
- 2、点击某个菜单后出现 “The page cannot be displayed” 或者返回异常错误。
- 3、进行某个操作（增加、修改、删除等）后，出现 “The page cannot be displayed” 或者返回异常错误
- 4、当对必填字段进行校验时，未输入必填字段，出现 “The page cannot be displayed” 或者返回异常错误
- 5、系统定义不能重复的字段输入重复数据后，出现“The page cannot be displayed” 或者返回异常错误

2. 范围

本文档用于对基于 ARM- μ C/OS 的智能家居控制系统软件的测试工作阶段成果的描述。包括对软件测试的整体描述，软件测试的分类和级别，软件测试的过程描述，软件测试的结果等内容。

3. 测试概述

3.1 被测软件的基本概况

使用的编程语言：嵌入式 C 语言

程序行数：1590

子程序个数：11

单行注释行数：669

注释率：约为 42%

3.2 测试小结

本次测试对基于 ARM- μ C/OS 的智能家居控制系统软件进行了静态分析和动态测试。测试工作分为两个阶段。第一阶段进行了软件静态分析，软件测试人员和开发人员分别对软件 V1.00 版本的代码进行走读。在此基础上软件开发人员对代码走查中发现的问题进行了修改，做了 97 处代码变更并提交了 V1.01 版本进行动态测试。

在测试过程中针对发现的软件缺陷进行了初步分析，并提交程序设计人员对原软件中可能存在的问题进行考查。在软件测试中首先根据软件测试的规范进行考核，将书写规范，注释等基础问题首先解决，其次考核软件测试中的问题是否存在设计上的逻辑缺陷，如果存在设计缺陷则应分析该缺陷的严重程度以及可能引发的故障。软件开发人员在以上基础上对软件的不足做出相应的修改，同时通过软件回归测试验证软件修改后能够得到的改善结果。

注释变更一共有 15 处，主要排除了对原程序的理解错误问题；根据程序的书写规范要求，一行多条语句改为一行一条语句的更改一共有 42 处；命令字大小写变更一共有 7 处；在代码走查中对冗余和无用的代码作了更改，将这些代码注释掉，此类更改一共有 14 处。上述 4 类更改一共有 78 处，这些更改对程序本身的功能没有任何影响，但从软件规范的角度来看提高了程序的可读性和规范性。

其余 19 处变更为代码变更，主要是在软件测试中发现原程序的可靠性不足，在不改变原程序功能的基础上相应的增加了新变量、新语句、新程序以提高整个程序的可靠性。

在动态测试阶段进行了单元测试和集成测试。此阶段发现的软件问题经软件测试人员修改，提交了 V1.02 版本，软件测试人员对此版本的软件代码进行了回归测试，确认对前阶段发现的软件问题进行了修改，消除了原有的软件问题并且确认没有引入新的软件问题。认定 V1.02 版为可以发行的软件版本。

3.2.1 静态分析小结

静态测试采用人工代码走查的方式进行。参加代码走查的软件开发人员有：(略)；参加代码走查的软件测试人员有：(略)。代码走查以代码审查会议的形式进行。静态分析过程中共进行了四次会议审查。静态测试阶段的主要工作内容是：对照软件汇编源代码和流程图进行程序逻辑分析、算法分析、结构分析和接口分析；

1

对软件汇编源代码进行编程规范化分析。

通过静态测试查找出软件的缺陷 18 个，其中

轻微的缺陷 4 个，占有所有缺陷的 22.2%

中等的缺陷 11 个，占有所有缺陷的 61.1%

严重的缺陷：3 个，占有所有缺陷的 16.7%

3.2.2 动态测试小结

动态测试使用的测试工具为基于 ARM- μ C/OS 的智能家居控制系统软件集成开发环境。

总共的测试用例数：143 个。全部由测试人员人工设计。

其中单元测试用例 138 个，集成测试用例 5 个。

发现的软件缺陷有 2 个，都是在单元测试过程中发现的。

集成测试阶段未发现新的软件缺陷。在发现的软件缺陷中：

中等的缺陷 1 个，占有所有缺陷的 50%

严重的缺陷 1 个， 占有所有缺陷的 50 %

动态测试中代码覆盖率：

代码行覆盖率 100%

分支覆盖率 100%

程序单元调用覆盖率 100 %

3.2.3 回归测试小结

对软件测试过程中发现的缺陷经软件开发人员确认后进行了代码更改，并对更改后的代码进行了回归测试。本报告中的数据是回归测试后的测试数据。

3.3 测试分析

下面将对此次软件测试中的所有缺陷以及改进设计进行分析。

1. 静态测试中的缺陷分析：

1)

4 个轻微缺陷属于代码冗余， 由于在程序设计中加入了部分调试程序， 在程序设计完成后未将这些调试代码注释或删除掉而造成代码冗余， 但对程序本身的功能并无影响。 修改后程序的效率得到提高。

2)

11 个中等缺陷属于注释变更， 在原程序代码的注释中存在注释不准确的问题， 会影响程序员对程序的理解， 修改后的程序提高了程序的可读性。

3)

重点分析 3 个严重缺陷：

第一个严重缺陷属于基于 ARM-MC/OS 的智能家居控制系统号的无效判别和相应的处理问题， 程序对基于 ARM-MC/OS 的智能家居控制系统号进行无效判别时， 判别界限并不完全， 在本跟踪程序中基于 ARM-MC/OS 的智能家居控制系统号的有效数为 01-10（用 4 位表示）， 而判别无效时只判了为 00 的情况， 没有判别大于 10 的情况。 而且在为 00 时也没有作相应的处理， 修改后的程序对设计进行了改进， 详见改进设计分析 3。

第二个严重缺陷属于程序设计中读取地址错误问题， 经分析在调试中读取的数据是正确的， 但是读取的地址与设计初衷不相符， 修改后问题得到了解决， 详见改进设计分析 1。

第三个严重错误是近区/远区子程序判断与进入条件反了， 经分析对程序的影响不大， 但与设计初衷不一致， 修改后问题得到了解决。

3.4 动态测试中的缺陷分析：

1)

中等缺陷 1 个， 在程序的注释中出现错误， 将近区注释为远区， 修改后问题得到了解决， 提高了程序的可读性。

2)

严重缺陷 1 个， 在基于 ARM-MC/OS 的智能家居控制系统号无效的判别中， 本应判断大于 10， 但误设计为 0， 修改后经回归测试问题得到了解决。

4. 测试结果

在两个阶段测试过程中共发现软件缺陷 20 个，经软件开发人员确认的缺陷为 20 个，经过改正的代码消除了所有以确认的软件缺陷并通过了回归测试。因测试条件所限，未能进行软件的确认测试和系统测试。

5. 评估和建议

5.1 软件评估

5.1.1 软件编码规范化评估

经过回归测试，未残留的软件编码规范性缺陷。软件代码文本注释率约为 42%，代码注释充分，有利与代码的理解和维护。

5.1.2 软件动态测试评估

被测软件单元的总数：11 个

使用的测试用例个数：143 个

达到软件测试出口准则的软件单元数为 11 个，通过率 100%

通过单元和集成测试得知：软件代码逻辑清晰、结构合理、程序单元间接口关系一致，运行稳定。

5.2 改进建议

- a. 建议在软件开发项目中全面实施软件工程化，加强软件开发的管理工作。
- b. 建议进一步加强软件需求规格说明、软件设计文档编制以及编写代码的规范化。特别是应该将系统中的硬件研制和软件研制分别管理，软件文档编制的种类和规格按照相关标准执行。
- c. 尽早开展软件测试工作。在软件研制计划安排上给软件测试留有必要的时间，在资源配置上给软件测试必要的支撑。
- d. 建议结合系统联试，开展软件的确认和系统测试。