**嵌入式软件工程课程项目总结报告**

1. 项目名称

家庭报警装置

1. 项目概述

本项目的目标是实现一个增强本地监控型的家庭报警装置。该系统旨在将保卫家庭住宅的各装置系统化、行为自动化，将用于家庭保卫的装置采集到的信息进行处理，做出反应，实现对家庭入侵有效进行报警的效果。

本项目系统需要实现的主要功能有：传感器响应报警事件并通知用户、识别用户、用户启动或关闭系统、用户查看房间的报警装置状态、系统管理员配置以及调整系统中的传感器装置与参数设置、用户/传感器关联错误条件。

本项目系统需满足的非功能性需求有：提高系统识别用户的可靠性、提高系统识别报警条件的可靠性、优化系统对报警条件的响应速度、通过复杂监控及报警算法实现特殊入侵情况的报警处理、实现对用户友好的UI设计提高易用性、留出兼容不同传感器摄像头的接口。

最终完成的功能为：传感器响应水浸，烟雾火灾，入侵等报警事件并通知用户、识别用户、用户启动或关闭系统、用户查看房间的报警装置状态、系统管理员配置以及调整系统中的传感器装置与参数设置、用户/传感器关联错误条件。

1. 需求分析阶段总结

需求分析阶段最终出现的最大问题就是对项目需求分析的具体化程度不够，如在需求评审中老师提出的“报什么警”、“什么情况下报警”等问题。另外在需求分析过程中，小组内对项目的最终形态没有进行一些详细的描述，没有预期项目成果应用的平台等，缺乏开发阶段的工具、平台知识导致需求分析阶段基本成为了纸上谈兵的过程。

小组的需求分析过程基本围绕小组成员讨论的软件行为用例展开，根据讨论出的各个软件活动的行为导出项目的功能需求与非功能需求。实际上在设计分析阶段小组才最终基本确定项目的形态和需求。后续阶段中小组根据获取的硬件模拟器与开发平台特性最终确定了项目需求，在硬件受限的情况下去除了如摄像头监视、重复拨打电话等项目功能需求。

1. 设计阶段总结

设计过程中小组以面向对象的方式设计项目中的各个模块与功能，但本地开发平台仅支持C语言代码编写，因此最终只能以类似面向对象的方式编写代码，导致了系统的模块化实现并不尽如人意。小组设计过程中出现了设计内容偏向需求分析的问题，在设计系统模块行为时还是以需求分析中的行为来描述，而没有分析系统内的数据走向、调用关系等，在开发阶段这些最终得以对应。

系统整体以用户面板中的功能选择作为功能模块划分的方式，各个模块独立完成功能选择中的各部分功能。功能选择下的开闭系统功能调用controller模块，并总体管理系统的报警功能，controller模块管理下属的safety与alarm模块判断报警条件是否成立并作出报警反应；sys\_setting模块提供密码修改、设置修改等，并将各项数据传给用到数据的模块；user\_management模块独立处理用户信息。keyboard模块与IOSensorDriver作为外设模块给出各个模块使用外设功能的接口，在上述各个模块中调用键盘外设和传感器、报警器模拟器的接口实现操作。

设计阶段对于系统模块的设计有的部分划分的过于细碎，因此在开发阶段我们将部分功能过少的模块整合成了整体，便于开发和管理。另外在系统设计模块我们对于项目中数据的流向分析不够明确，在开发阶段初期我们无法按照设计文档准确地写出各模块的调用关系、传送关系，对我们造成了一定的困扰。

1. 迭代1阶段总结

5.1. 任务分配

|  |  |
| --- | --- |
| 成员 | 任务 |
| 费越 | 本地代码：人机交互界面 |
| 路瑶 | 网页端：前端搭建 |
| 周萌 | 本地代码：传感器设置 |
| 平源 | 本地代码：密码设置、参数修改 |
| 杨昌霖 | 本地代码：系统开关、用户信息管理 |

5.2. 代码提交

各个成员均完成任务，并将历次版本提交至github。详细commit情况见对照表。

5.3. 测试

每个成员将自己完成的部分在C语言编译器调试通过，解决每个模块存在的问题。

5.4. 问题管理

项目第一次迭代过程中，没有使用git的功能进行commit，而是采用微信群更新代码的方式，不方便管理和代码的同步。在第一次迭代的最后，每个人将自己的版本提交至github，并在后续迭代过程中使用commit功能实现代码上传。

5.5. 评审时所发现的问题及改进措施

在评审时，tornado环境还没有配置好，导致代码无法在Vxworks系统中运行。在第二次迭代过程中，小组配置好了本地运行环境，使得代码能够成功在Vxworks和tornado中运行。

1. 迭代2阶段总结

6.1. 任务分配

|  |  |
| --- | --- |
| 成员 | 任务 |
| 费越 | 网页端：网页端各项功能的配置，如：密码修改、控制面板页面、报错功能、控制状态页面、前端美化 |
| 路瑶 | 网页端：网页端各项功能的配置，如：密码修改、控制面板页面、报错功能、控制状态页面、前端美化 |
| 周萌 | 网页端：网站初始搭建，包括登录、注册、个人信息修改及查看  本地代码：实现简单报警算法 |
| 平源 | 本地代码：配置本地运行环境、修改文件读写方式使第一次迭代版本能在tornado运行，增加报警电话、烟雾阈值、输入密码时延、系统开启时延等功能，实现简单报警算法，录制第二次迭代展示视频 |
| 杨昌霖 | 本地代码：配置本地运行环境、修改线程开启休眠方式和文件读写方式使第一次迭代版本能在tornado运行，增加系统开关时密码判断、倒计时等功能，实现简单报警算法，录制第二次迭代展示视频 |

6.2. 代码提交

各个成员均完成任务，并将历次版本提交至github。详细commit情况见对照表。

6.3. 测试

费越、路瑶、周萌对网页端功能进行测试修改，平源、杨昌霖对本地代码进行整体测试。

6.4. 问题管理

第二次迭代过程中，采用git进行代码提交，并建立了项目看板。但是项目看板没有和历次commit结合起来。

6.5. 评审时所发现的问题及改进措施

评审时，看板不能直观地反映出commit情况以及每个成员完成情况。在之后的看板管理中，看板反映了每个成员的任务以及提交时间，能够明确地看出未完成、进行中和已完成的任务。

1. 迭代3阶段总结

7.1. 任务分配

|  |  |
| --- | --- |
| 成员 | 任务 |
| 费越 | 网页端：配置环境，实现网页端和本地的互联，通过网页端控制系统开关 |
| 路瑶 | 网页端：配置环境，实现网页端和本地的互联，通过网页端控制系统开关 |
| 周萌 | 网页端：网页端和本地的互联，通过网页端控制系统开关 |
| 平源 | 本地代码：修改环境和代码，实现模拟器和本地代码的连接，通过模拟器实现输入和报警，完成复杂报警算法，录制第三次迭代展示视频 |
| 杨昌霖 | 本地代码：修改环境和代码，实现模拟器和本地代码的连接，通过模拟器实现输入和报警，完成复杂报警算法，录制第三次迭代展示视频 |

7.2. 代码提交

各个成员均完成任务，并将历次版本提交至github。详细commit情况见对照表。

7.3. 测试

费越、路瑶、周萌使用网页端对系统进行开关、查看状态功能测试，平源、杨昌霖使用老师提供的模拟器对本地代码进行整体测试。

7.4. 问题管理

使用github中issue功能对问题进行汇报，在看板中更新项目进度。

7.5. 评审时所发现的问题及改进措施

评审时，网页端和本地互联出现问题。在评审后小组通过测试成功地完成了网页端和本地的互联。

1. 测试总结

要点：从测试角度，从需求覆盖和设计单位（如类、函数或接口等）两个层面来梳理采取的测试策略，并概述设计的测试用例，阐述测试效果，以及测试所发现的问题。

我们小组所采取的测试策略为：重要的功能实现类上采取以函数为单位进行全分支覆盖式的功能测试来保证不仅仅只是运行输出正确，而是每一步都是在我们意料之中的，其他的附加功能和与其他类结合紧密的方法则采用集成测试的方法来测试其功能实现情况。总体上将在需求文档中所阐述的功能需求全部覆盖，除了摄像头监视房间这一功能由于硬件的缺少而未能覆盖。

测试用例的设计也是从多个方面考虑，包括正确的情况处理和错误以及可容忍错误等情况的处理，每一项功能至少列出了两个测试用例来检查其实现程度。测试用例的组织大致分为两个方面：其一是测试本地报警系统的以P或Y开头的测试用例，还有测试web端的基本功能和web端和本地系统互联的以W开头的测试用例。测试的效果总体良好，除了硬件本身的问题之外未发现其他完全不符合功能需求的问题，产品达到了预期。

测试所发现的问题包括

1. 模拟器的延迟和丢包导致的传感器结果存在延迟和不相应等情况。
2. 温度传感器失效。
3. 在关闭系统功能中，使用函数taskDelete（）关闭传感器监测线程。但是终端会显示错误信息。
4. 团队协同总结

9.1. 团队分工模式

各个文档和展示ppt由五个成员共同完成。代码任务主要分为本地系统代码和网页端代码。第一次迭代过程中，费越、周萌、平源、杨昌霖合作完成本地代码基本框架。第二、三次迭代过程中，平源、杨昌霖负责搭建本地运行环境，修改、完善、测试本地代码；费越、路瑶、周萌负责网页端用户界面和功能的实现、测试。

9.2. 各个成员实际承担和完成的任务

9.2.1. 杨昌霖

①各个文档的书写和展示ppt制作。

项目开发计划文档：完成项目计划、进度设定部分的书写。

需求分析文档：完成数据需求的书写。

设计分析文档：完成体系结构设计的书写。

测试文档：完成系统开启与关闭、用户信息管理功能、水浸及烟雾温度报警算法用例撰写。

项目总结报告（本文档）：5、6、7三次迭代部分的书写和9、10部分个人内容的书写。

中段反思总结和迭代计划ppt制作。

②第一次迭代过程：改进本地用户交互界面；完成控制器模块，包括报警系统顶层框架和系统开关功能；完成用户信息管理模块，可以查询修改用户信息。

③第二次迭代过程：配置本地运行环境；修改第一次迭代版本的代码使其能在tornado环境运行；实现简单报警功能，增加系统开关密码判断、系统开启时延等功能；测试本地代码的运行，并录制第二次迭代展示视频。

④第三次迭代过程：更新代码，使用模拟器中的键盘作为输入端；实现本地开发软件与传感器、报警器硬件的连接；完成第三次迭代版本的复杂报警算法，并在本地测试报警响应；整体测试本地代码的运行，并录制第三次迭代展示视频。

⑤测试阶段：测试本地系统开启与关闭、用户信息管理、部分报警算法。

9.2.2 平源

①各个文档的书写和展示ppt制作。

项目开发计划文档：完成项目概要与成员分工。

需求分析文档：完成项目概要与业务需求部分。

设计分析文档：完成接口设计与数据库设计。

测试文档：完成修改密码与各项设置、门磁——红外报警场景的测试用例编写。

项目总结报告（本文档）：需求分析、设计分析部分的书写和9、10部分个人内容的书写。

②第一次迭代过程：改进本地用户交互界面；完成密码判断、修改密码与各项设置的部分。

③第二次迭代过程：与杨昌霖共同配置本地运行环境；修改第一次迭代版本的代码使其能在tornado环境运行；设计部分报警算法，将各项设置部署到功能模块中，丰富修改设置功能。

④第三次迭代过程：更新代码，使用模拟器中的键盘作为输入端；实现本地开发软件与传感器、报警器硬件的连接；将键盘输入接口部署到功能模块中；增加设置查看功能，共同测试本地报警算法与报警模拟器，调试本地系统报警表现。

⑤测试阶段：测试修改密码与各项设置功能、门磁——红外报警场景。

9.2.3 周萌

①各个文档的书写和展示ppt制作。

项目开发计划文档：修改和完善已完成的版本。

需求分析文档：完成非功能需求部分的书写。

设计分析文档：完成详细设计部分的书写。

测试文档：完成完成网页端基本功能的测试用例撰写。

项目总结报告（本文档）：2部分项目概述8测试总结和9、10部分个人内容的书写。

中段反思总结和迭代计划ppt制作。

②第一次迭代过程：改进本地用户交互界面；完成安全功能模块，包括简单报警算法的构建，增加控制传感器开关的接口；

③第二次迭代过程：完善报警算法，增加房主回家取消报警的设置和警报器的相应动作；搭建网页端框架，实现基本登录，注册，个人信息查看和修改功能。

④第三次迭代过程：使用爬虫模块尝试网站与本地系统互联。

⑤测试阶段：测试网页端的基本功能，包括登录，注册，登出，个人信息的查看和修改。

9.2.4 路瑶

①各个文档的书写和展示ppt制作。

项目开发计划文档：完成运行与开发环境部分的撰写，审核已经完善的版本。

需求分析文档：完成运行与开发环境。

设计分析文档：完成需求可追踪性说明两部分的书写，审核最终完善的版本。

测试文档：完成测试准备以及测试结果分析两个部分的撰写。

项目总结报告（本文档）：9、10部分个人内容的书写。

中段反思总结和迭代计划ppt制作。

②第一次迭代过程：审核代码，修改兼容性；

③第二次迭代过程：完成网页前端的初始版本。

④第三次迭代过程：在本机调试，如何通过同一个电脑的两个虚拟机构成局域网，从而进行web互联。

⑤测试阶段：测是网页前端的各个基本模块的功能。

团队的分工模式采取恰当，每次迭代任务都基本顺利完成。

9.2.5 费越

①各个文档的书写和展示ppt制作。

项目开发计划文档：完成进度计划部分的撰写，审核已完成的版本。

需求分析文档：完成功能需求部分的填写。

设计分析文档：完成了开发运行环境的撰写，审核已完成的版本。

测试文档：完成并补充了网页端的测试用例撰写。

项目总结报告（本文档）：9、10部分个人内容的书写。

中段反思总结和迭代计划ppt制作。

②第一次迭代过程：完成了本地端的交互界面，审核其余代码。

③第二次迭代过程：实现了网页端的的内容，主要负责后端架构的搭建和后端代码的撰写，并优化修改了前端代码，实现了发送邮件向管理员报错、查看系统实时状态等功能。

④第三次迭代过程：完成了tcp代码，实现网站与板子的交互。

⑤测试阶段：测试网页端的基本功能，包括向管理员发送邮件报错、查看系统状态、修改/添加管理员信息等。

1. 感受与建议

杨昌霖：刚开始接触这个项目时，因为缺少嵌入式开发的经验，所以感觉无从下手。但

是随着课程的进展，在老师、助教、队友的帮助下，理解了家庭报警装置的工作原理，也成功完成了自己负责的本地代码模块。在遇到的问题的时候，要及时寻求帮助。比如开始写代码时，环境总是配置地有问题，导致项目进展出现问题，所幸在助教的指导下，我们成功地配置好了环境，在第二次迭代前成功跑通了代码。通过这门课程，我理解了团队协作的重要性，这种合作意识对我们未来的科研和工作是十分有用的。

平源：在整个课程的项目开发过程中，由于小组成员对这一项目了解程度都不够充分，在团队管理这一部分略显混乱，不能做到较为平均地划分任务。由于同样的原因，小组在需求分析与设计分析阶段显得较为茫然，最终写出的文档在拿到开发环境与开发硬件之后也不再适应，如果在课程初期可以更好地了解到开发过程中的各项环境和资源的话个人认为设计开发过程会更加的容易和高效。个人感受课程中讲到的各种项目管理在小组开发过程中贯彻的并不深入，有其形而无其实。

周萌：由于对于嵌入式开发，团队协作以及管理代码的这种方式不太熟悉，导致前期项目的进展十分缓慢，在一些问题上的的估计出现里偏差，但是随着项目的深入，这些问题也多多少少得到了解决，收获的不仅仅是软件工程本身，更多的是这一种团队协作的模式。

路瑶：这个课程虽然是叫做软件工程，但是我们班学的是嵌入式的开发，一开始的时候，我是很懵的，不知道这门课为什么是这种方式来开发，而且由于没有硬件方面的相关知识，我在网上找到了一些资料，但是我觉得是一团乱麻，看了之后也没有任何进展，等到项目开发的时候，我们小组进行了多次的会议来讨论相关开发的事情，但是进展甚小，直到硬件来了之后，在经过助教学长的答疑解惑之后，我们才真正明白了我们具有的硬件条件，以及我们需要做的工作是什么，明确了工作之后，就是分工和合作来完成项目。其中我负责的是网页前端，这个还是比较容易的，但是我们web互联的时候，也对本地代码做了一定的了解。

费越：一开始听说这门课要进行嵌入式开发的时候，我以为是要进行一些很底层的代码实现，去完成比如说一个传感器或者什么底层硬件的功能。所以在开始很长的一段时间内都十分的迷茫，觉得任务会很困难。后来发现我们更多去体会的其实是一个team work，团队合作在软件开发里的重要意义。不得不说，合理地分配任务确实提高并且保障了团段任务的进度，相比于一股脑投入到开发，先团队分工明确才是王道。

觉得本课程有以下方面需要改进：

①希望课程组能提前给出传感器的一些接口。在需求文档的书写过程中，我们就出现了因为不清楚传感器接口而不知道报警类型的情况，在代码初期书写的过程中，也因为不知道传感器接口而出现代码空缺、无法测试报警等情况。

②希望课程组能够提供更加稳定的传感器或者模拟器。在调试的过程中，由于模拟器丢包经常导致运行结果出错。由于驱动的缘故，终端也经常出现一些乱码。

③希望多提供一些嵌入式开发的教程。在代码初期书写过程中，由于不了解tornado的运行原理，导致配置环境、代码书写和调试遇到了不小阻力。