

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: X24320111152286

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

基于 RFID 的中小学校园安全管理平台
设计与实现

Design and Implementation of Campus Security Management
Platform for Primary and Secondary Schools Based on RFID

李 悦

指导教师: 曾文华 教授

专业名称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2014 年 4 月

论文答辩日期: 2014 年 5 月

学位授予日期: 2014 年 6 月

指导教师: _____

答辩委员会主席: _____

2014 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为()课题(组)的研究成果，获得()课题(组)经费或实验室的资助，在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

最近几年，校园安全问题逐渐凸显，事故不断发生，已然成为社会热点，受到了党和政府的高度重视。将 Radio Frequency Identification (RFID) 技术应用于中小学校园安全管理，构建基于 RFID 的中小学校园安全管理信息平台。通过该平台不仅可以促进学校更加高效的管理学生，加强学校与家长的互动与沟通，还能使家长实时的获取孩子在校的地理位置，了解其进出校园的具体时间，对接家长与学校监护学生的责任范围，以此来提高校园的安全管理水平，为后续的校园信息化管理奠定基础。

RFID 技术是一种通过无线电讯号识别目标并读写相关数据的无线通信技术，其识别无需在特定目标和识别系统之间建立光学或者机械接触。无线电的信号是通过调成无线电频率的电磁场，把数据从附着在物品上的标签上传送出去，以自动辨识与追踪该物品。

本文设计并实现了 RFID 技术在校园安全管理平台中的应用。首先，论文简单介绍了平台所使用的技术。接着概述了基于 RFID 的中小学校园安全管理平台的功能性和非功能性需求。然后探讨该系统平台的设计，结合系统需求以及所使用的技术，给出了适合本系统平台开发的项目系统架构。最后阐述了系统平台的实现过程与测试过程。

关键词：RFID；中小学校园安全管理平台；WCF

Abstract

In recent years, accidents happened in campus and university more and more frequently. As a result of that, campus security has become a social hot topic, causing the great attention of government. However, it is available that applying the Radio Frequency Identification (RFID) technology to campus security management, building the campus security management platform based on RFID. For one thing, with this campus security management platform parents would be able to get the location of the children so that the security of children would be ensured, and for another the student management would be more efficient. Besides, the closer cooperation between campus and parents brought by this platform will make the campus security management flawless, making a foundation for campus information management.

RFID technology is a kind of wireless communication technology, identifying specific targets and writing corresponding data by radio signal without mechanical or optical connections. The radio signal turns into electromagnetic frequencies, passing specific data from a tag tied on a specific object to a reader to identify or trace this object.

The paper describes the design and implementation of this campus security management platform based on RFID technology. First, this paper introduces the technologies used on this platform and the functional as well as the non-functional requirements, and then the key technologies will be discussed fully and there comes the most important architecture of this platform, and finally the implementation process of this platform will be described.

Key Words: RFID; Campus Security Management Platform for Primary and Secondary Schools; WCF

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 国内外基于 RFID 校园安全管理平台发展现状	1
1.3 论文的主要内容与组织结构	2
第二章 相关技术介绍	4
2.1 Entity Framework 与 Code First 简介	4
2.1.1 Entity Framework	4
2.1.2 Code First	5
2.2 RFID 简介	5
2.3 WCF 简介	6
2.4 .Net MVC Framework 简介	8
2.5 Kendo UI 简介	10
2.6 Google 室内全景图与 HDFS 简介	11
2.6.1 Google 室内全景图	11
2.6.2 HDFS	11
2.7 本章小结	15
第三章 系统需求分析	16
3.1 系统建设目标	16
3.2 功能需求	16
3.3 非功能需求分析	20
3.3.1 平台安全性与性能优化	21
3.3.2 平台可靠性	22

3.3.3 平台易用性.....	23
3.4 本章小结	23
第四章 系统设计	24
4.1 系统整体架构设计	24
4.1.1 物理架构设计.....	24
4.1.2 逻辑架构设计.....	26
4.1.3 逻辑层次调用过程.....	29
4.2 系统功能模块设计	32
4.3 数据库设计	33
4.4 系统详细设计	39
4.4.1 出入校园管理模块详细设计.....	41
4.4.2 当前位置管理模块详细设计.....	42
4.4.3 在校行踪管理模块详细设计.....	44
4.4.4 危险区域管理模块详细设计.....	46
4.4.5 紧急呼叫管理模块详细设计.....	47
4.5 Google 室内全景图的存储	48
4.6 本章小结	50
第五章 系统实现	51
5.1 运行环境	51
5.1.1 硬件环境.....	51
5.1.2 操作系统及软件环境.....	51
5.2 功能实现	51
5.2.1 用户登录登出功能.....	51
5.2.2 校园概览功能.....	52
5.2.3 出入管理功能.....	52

5.2.4 当前位置查看功能.....	52
5.2.5 在校行踪记录管理功能.....	53
5.2.6 紧急呼叫记录管理功能.....	53
5.2.7 进入危险区域记录管理功能.....	54
5.2.8 消息通知功能.....	55
5.2.9 用户管理功能.....	55
5.2.10 设备管理功能.....	56
5.2.11 系统管理功能.....	57
5.2.12 个人信息管理功能.....	57
5.3 详细实现过程	57
5.4 使用说明	61
5.4.1 用户登录登出.....	61
5.4.2 校园概览.....	62
5.4.3 出入管理.....	62
5.4.4 当前位置查看.....	65
5.4.5 在校行踪管理.....	65
5.4.6 紧急呼叫记录管理.....	67
5.4.7 危险区域记录管理.....	68
5.4.8 短信通知.....	69
5.4.9 用户管理.....	69
5.4.10 设备管理.....	70
5.4.11 系统管理.....	71
5.4.12 个人信息管理.....	71
5.5 本章小结	71
第六章 系统测试	72

6.1 术语定义及说明	72
6.2 测试环境	72
6.3 功能测试	72
6.4 本章小结	77
第七章 总结与展望	78
7.1 总结	78
7.2 展望	78
参考文献	79
附 录 作者在攻读硕士期间参与的科研项目与发表的论文 ..	81
致 谢	82

Contents

Chapter1 Introduction.....	1
1.1 Background and Significance of Research	1
1.2 Research Status	1
1.3 Main Contents and Dissertation Organization	2
Chapter2 Introduction to Correlative Technology	4
2.1 Introduction to EF and Code First	4
2.1.1 Entity Framework	4
2.1.2 Code First.....	5
2.2 Introduction to RFID.....	5
2.3 Introduction to WCF	6
2.4 Introduction to .Net MVC Framework.....	8
2.5 Introduction to Kendo UI.....	10
2.6 Introduction to Google Indoor Panorama and HDFS	11
2.6.1 Google Indoor Panorama	11
2.6.2 HDFS	11
2.7 Summary.....	15
Chapter3 System Requirements Analysis.....	16
3.1 System Object	16
3.2 Functional Requirements Analysis	16
3.3 Non-functional Requirements Analysis.....	20
3.3.1 Security and Performance optimization.....	21
3.3.2 Reliability.....	22
3.3.3 Usability.....	23
3.4 Summary.....	23
Chapter4 System Design	24

4.1 System Architecture	24
4.1.1 Introduction to Physical Architecture	24
4.1.1 Introduction to Logic Architecture.....	26
4.1.2 Calling Process of Logic Layer.....	29
4.2 System Function Module Design	32
4.3 Design of Database	33
4.3 System Detailed Design	39
4.3.1 Detailed Design of Campus Management Module.....	41
4.3.2 Detailed Design of Current Position	42
4.3.3 Detailed Design of Campus Trace Module	44
4.3.4 Detailed Design of Dangerous Zone Mudule	46
4.3.5 Detailed Design of Emergency Call Module	47
4.4 Google Panorama Storage	48
4.5 Summary	49
Chapter5 System Implementation	51
5.1 System Development Environment	51
5.1.1 Hardware Configuration	51
5.1.2 Software Configuration.....	51
5.2 Function Implementation	51
5.2.1 Login and Logout.....	51
5.2.2 Campus Overview.....	52
5.2.3 Access Campus Management	52
5.2.4 Check Current Possition	52
5.2.5 Trace Information Management.....	53
5.2.6 Emergency Call Management.....	53
5.2.7 Dangerous Zone Management	54

5.2.8 SMS Notification Management	55
5.2.9 User Management	55
5.2.10 Device Management	56
5.2.11 System Infomation Management	57
5.2.12 Personal Infomation Management	57
5.3 Detailed Implementation Process	57
5.4 Usage Introduction.....	61
5.4.1 Login and Logout.....	61
5.4.2 Campus Overview.....	62
5.4.3 Access Campus Management	62
5.4.4 Check Current Possition	65
5.4.5 Trace Information Management.....	65
5.4.6 Emergency Call Management.....	67
5.4.7 Dangerous Zone Management	68
5.4.8 SMS Notification Management	69
5.4.9 User Management	69
5.4.10 Device Management	70
5.4.11 System Infomation Management	71
5.4.12 Personal Infomation Management	71
5.7 Summary.....	71
Chapter6 System Test	72
6.1 Definition of Terms	72
6.2 Environment Test	72
6.3 Function Test	72
6.4 Summary.....	77

Chapter7 Conclusion and Future Work	78
7.1 Conclusion	78
7.2 Future Work	78
References	79
Appendix	81
Acknowledgements	82

厦门大学博硕士学位论文摘要

第一章 绪论

1.1 研究背景和意义

物联网（the Internet Of Things, IOT）作为一个较为新颖、潜力无限的技术领域，掀起了继个人计算机、互联网、移动通信网之后的新型技术浪潮，它正悄无声息的改变着我们的生活，蕴含的市场潜力十分巨大。国际电信联盟（International Telecommunication Union, ITU）报告中提到物联网被定义为拥有身份与虚拟人格的事物在智能空间中应用智能接口相连，并与社会环境、生态环境以及用户环境相联系^[1]。随着物联网技术的不断进步与发展，其核心技术 RFID 的应用与影响将不断深入到世界各个角落，物联网技术的应用也已经成为了我国发展信息技术的重大目标。

最近几年，校园安全问题逐渐凸显，事故不断发生，已然成为社会热点，受到了党和政府的高度重视。此时，如果能利用好 RFID 的诸多优点，如使用距离远、快速自动收集信息数据、非机械接触、非光学接触等，不仅能够对人员进行监控与定位，还能进行信息即时发送，完全取代传统通过感应方式来收集数据的 Integrated Circuit（IC）卡。因此，为了提升校园管理的信息化水平、创建安全的校园环境、减少校园安保人员的工作强度，校园安全信息管理平台的建设有着十分重要的作用。另外，通过该平台不仅可以促进学校更加高效的管理学生，加强学校与家长的互动与沟通，还能使家长实时的获取孩子在校的地理位置，了解其进出校园的具体时间，对接家长与学校监护学生的责任范围，以此来提高校园安全管理水平，为后续的校园信息化管理奠定基础^[2]。

1.2 国内外基于 RFID 校园安全管理平台发展现状

国外很早就将 RFID 定位技术应用于校园安全管理。美国德州的 John Jay 高中于 2013 年采用 RFID 识别卡对学生的安全进行管理；美国的 Rhode Island 学校则采用 RFID 芯片追踪学生；美国的 Jones University 使用 RFID 技术来控制门禁，通过相关系统对进出校园的人员进行管理，以此来加强师生的安全。

中国自古以来是一个以人为本，重视教育的国家，在此环境下，校园的安全问题毫无疑问成为了大家最为关注的问题。FTRD2000 校园安全智能管理系统是一款利用了先进的 RFID 技术、图像识别技术，由深圳市丰泰瑞达实业有限公司推出的较为新颖的系统，其通过 RFID 技术实现了外来人员识别、在校学生进出人数统计、访客路线安全管理等措施，极大的提高了校园安全。由广东省林森天成科技有限公司开发的 RFID 学生校园安全管理系统，其不仅能够使家长实时获得学生信息，还能方便学校考勤记录并进行管理。台北县三重国小及台北市启智学校，结合主动式与被动式 RFID 技术、高频与超高频 RFID 装置，应用在学生上下学出缺勤管理、危险区域管理、学生体温异常管理服务、防堵歹徒诈骗手法、校外教学人员管理服务与学生在校活动量管理等方面，让校园安全的管理机制更加完备^[3]。

尽管目前国内外已经有许多基于 RFID 技术的校园安全管理系统，但是这些应用系统架构混乱，且相对独立难于与其他存在系统整合统一，另外，当大量学生进出校门时，系统对于网络内传输的 RFID 标签数据处理速度慢，识别精度不高，学生在校园中的行踪难以快速与准确跟踪且表现方式显得过于简单。本项目主要研究 RFID 技术如何应用于常规的校园安全管理平台应用中，关键技术包括了项目的软件架构、RFID 批量标签快速读取和快速识别技术、相关数据的快速处理、相关的图像定位展示技术等，通过建立校园安全业务数学模型，开发通用的校园安全管理平台，实现学生进出校门管理、在校行踪管理、紧急呼叫管理、危险区域管理、个人信息管理、信息传送与通知服务、系统管理、设备管理等功能，并形成校园安全管理的辅助决策支持综合信息库^[4]。

1.3 论文的主要内容与组织结构

本文主要以项目为主线载体，详细介绍项目的具体实现技术与实现过程。项目使用的数据库为 Microsoft SQL Server 2008，数据库的 Object Relation Mapping (ORM) 技术为 Microsoft Entity Framework (EF) 中的 Code First，结合 RFID

技术，上层通信标准为 Windows Communication Foundation (WCF)，平台所基于的是 .Net MVC 框架，无缝的将 WCF 与 .Net MVC 进行结合，使用以 HTML5 为标准的 Kendo UI 进行前台页面展示，并将自制的二维实景图与 Google 三维全景图进行结合，从二维和三维的角度进行多方位的定位，丰富了追踪与定位的表现方式。

本文的组织结构如下：

第一章介绍本文的研究背景及意义、国内外基于 RFID 校园安全管理平台发展现状以及本文的主要内容与组织结构。

第二章介绍本项目开发所使用的相关技术，包括 EF 的 Code First、RFID、WCF、.NET MVC Framework、HTML5、Kendo UI、Google 三维全景图和 Hadoop Distributed File System (HDFS)。

第三章介绍基于 RFID 的中小学校园安全管理平台的需求说明，包括平台的功能说明和非功能说明。重点介绍系统用例图，以用例图的形式对系统的功能进行详细说明。

第四章介绍基于 RFID 的中小学校园安全管理平台的设计，其中包括了项目框架设计与数据库设计等项目工程中较为重要的设计，最后分析与前台展示有关的三维 Google 全景图的存储方式。

第五章介绍基于 RFID 的中小学校园安全管理平台的具体实现，以功能截图的方式分别对各个模块的实现进行详细介绍。

第六章为系统测试，主要对系统的各个模块进行测试并对系统进行压力测试。

第七章是本文的总结和展望，对全文工作进行总结，概括了主要的技术，并指出了今后的有待改进与优化的方向。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

廈門大學博碩士論文摘要庫