

论文题目 基于 RFID 技术的中职学校
 考勤管理系统的设计

专业学位类别	工 程 硕 士
学 号	201291080106
作 者 姓 名	张 义
指 导 教 师	李迅波 教 授

分类号 _____ 密级 _____

UDC ^{注 1} _____

学 位 论 文

基于 RFID 技术的中职学校考勤管理系统的设计

(题名和副题名)

张 义

(作者姓名)

指导教师	李迅波	教 授
	电子科技大学	成 都
	唐富明	高 工
	民航西南空管局	成 都

(姓名、职称、单位名称)

申请学位级别 硕士 专业学位类别 工程硕士

工程领域名称 软 件 工 程

提交论文日期 2016.3.28 论文答辩日期 2016.5.22

学位授予单位和日期 电子科技大学 2016 年 6 月

答辩委员会主席 _____

评阅人 _____

注 1：注明《国际十进分类法 UDC》的类号。

The design of secondary vocational school attendance management system based on RFID technology

A Master Thesis Submitted to

University of Electronic Science and Technology of China

Major: **Master of Engineering**

Author: **Zhang Yi**

Supervisor: **Li Xun Bo**

School: **School of Mechatronics Engineering**

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得电子科技大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

作者签名：_____ 日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

论文使用授权

本学位论文作者完全了解电子科技大学有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权电子科技大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保密的学位论文在解密后应遵守此规定）

作者签名：_____ 导师签名：_____

日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

摘要

考勤作为日常工作最基本的内容，是保证各项工作顺利开展的基础。现代信息技术的发展以及网络通信技术的广泛应用，各个单位的人才战略变得越来越重要，随之而来及时对员工进行绩效评价。考勤管理工作作为绩效评价的关键内容之一，还存在一些问题。论文以中职院校教职工的考勤工作作为研究对象，而在中职院校中，由于教师工作自由度较高，考勤工作的开展难度相对较大，如果直接套用传统考勤方式，很难保证考勤的有效性，因此，需要借助现代信息技术建立考勤管理信息系统。利用考勤管理系统针对教师工作的特点实现高度自动化、准确化的考勤管理。

论文首先对教职工考勤系统的研究背景进行了论述，然后对系统实现的相关技术进行了研究，并结合中职院校的实际需求对系统功能的需求进行了分析，并以此为基础进行系统功能模块的设计和实现，最后，对已经实现的系统的功能完整性、稳定性以及运行性能和安全性等方面的内容进行了测试，并对测试结果进行了分析。最后总结了论文研究的内容，对其中存在的问题进行了讨论，并对未来工作进行了展望。

论文基于 B/S 架构设计了考勤管理系统，有效降低了客户端维护工作带来的各种弊端，同时基于 RFID 技术实现了考勤信息录入模块，RFID 技术具有非接触性特点，在考勤过程中具有唯一的标签，加上一些特殊措施的应用，可以提升考勤管理工作的效率，同时还能有效避免代打卡以及漏打卡等问题的出现，为中职院校教职工绩效评价工作提供了重要的依据。从最后的测试结果来看，本系统完成后基本能够满足中职院校当前考勤管理工作的需求，同时在操作方面更加简洁、安全方面也得到很好的保证，对提高学校考勤管理工作效率、正确性具有明显的作用。

关键词：RFID；B/S；中职院校；考勤管理

ABSTRACT

Attendance is now all units of one of the basic and most important job, and ensure that the prerequisite for successfully developing. With the development of computer technology and wide application of network communication technology and talent strategy for the units become more and more important and timely performance evaluations that followed. Attendance management as one of the key elements of the evaluation, some problems still exist. Attendance of vocational college job in the paper as the object of study, which due to their characteristics of vocational college, attendance management difficult, while traditional time and attendance management some shortcomings, so need to build attendance management system using advanced technology, through the system of work attendance automation, efficient and accurate management.

This paper first discusses the background of staff attendance system, and then to study the system related technologies, and combined with the analysis of the actual situation of vocational colleges in the system requirements, completed the design of the system on the basis of this work and attendance RFID module design and implementation. Finally, the overall system functionality, performance, and security testing and analysis of test results. Meanwhile, according to the test result on the paper summarizes the research, analyzes deficiencies, and puts forward some suggestions.

This papers based on B/S schema design has attendance management system, effective reduced has client maintenance work brings of various disadvantages, while based on RFID technology achieved has attendance information entry module, RFID technology has non-contact sex features, in attendance process in the has only of label, plus some special measures of application, can upgrade attendance management work of efficiency, while also can effective avoid generation punch and leak punch, problem of appeared, for in the vocational college faculty performance evaluation work provides has important of according to. From the final test results, after you complete this system can meet the needs of current management work in vocational colleges, while in operation, simplicity, security also received assurances from the good, to enhance school attendance management efficiency,

ABSTRACT

accuracy has an obvious role.

Key words: RFID; B/S; vocational; attendance management

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	2
1.3 国内外研究动态	3
1.4 论文的主要研究内容	4
1.5 论文的章节结构安排	4
第二章 系统设计相关技术基础	6
2.1 RFID 技术	6
2.2 ASP	8
2.3 SQL Server 数据库	9
2.4 系统开发架构选择	10
2.4.1 C/S 模式	11
2.4.2 B/S 模式	11
第三章 系统需求分析	13
3.1 项目需求背景	13
3.1.1 技术背景	13
3.1.2 单位组织架构	13
3.1.3 单位考勤制度	14
3.2 可行性分析	15
3.2.1 技术及硬件设备	15
3.2.2 人才保障	17
3.2.3 制度保障	17
3.2.4 资金与设施保障	17
3.3 系统需求描述	18
3.3.1 系统功能型需求	18
3.3.2 系统非功能性需求	18
3.3.3 用户界面的设计需求	18
3.3.4 产品的质量需求	19
3.4 主要功能模块	19
3.4.1 教师操作子系统	19

3.4.2 管理人员操作子系统	20
3.4.3 后台管理操作子系统	20
3.5 系统功能特色	20
3.6 系统性能要求	21
第四章 系统设计	23
4.1 系统架构设计	23
4.1.1 物理架构	23
4.1.2 业务组件架构	24
4.1.3 系统结构	24
4.2 RFID 考勤机、发卡机、IC 卡的选型	25
4.2.1 发卡机简介	25
4.2.2 BL600 考勤机	26
4.2.3 Mifare1 IC 智能卡	27
4.3 系统功能模块设计	30
4.3.1 用例设计	31
4.3.2 系统主要流程	33
4.4 安全性设计	34
4.4.1 基本权限的设计	34
4.4.2 数据库的安全策略	34
4.4.3 出错信息的处理	35
4.5 数据库设计	35
4.5.1 安全策略	35
4.5.2 设计基本原则	35
4.5.3 数据库表设计	35
4.5.4 数据库表的关系图	37
4.5.5 数据库管理的设计	37
第五章 系统关键模块的实现	41
5.1 RFID 设备与计算机的通信	41
5.1.1 通信原理	41
5.1.2 RS-232 串口通信	41
5.1.3 RFID 技术在系统中的具体应用	42
5.2 功能实现及用户界面	43
5.2.1 教师操作子模块的功能实现	43

5.2.2 管理人员操作子系统	45
5.2.3 后台管理操作子系统	47
5.3 读取考勤记录功能的实现	49
5.3.1 业务描述	49
5.3.2 问题点	49
5.3.3 解决方案	50
5.4 RFID 卡片读写器安装和信息录入	50
5.4.1 RFID 卡片读写器安装	50
5.4.2 卡片信息录入与存档	50
第六章 系统测试	52
6.1 系统测试方案	52
6.2 系统功能测试	52
6.3 通信测试	53
6.4 系统性能测试	53
6.4.1 每分钟点击数	54
6.4.2 事务响应时间	54
6.5 测试结果分析	55
第七章 总结与展望	56
7.1 总结	56
7.2 展望	56
致谢	57
参考文献	58

第一章 绪论

1.1 研究背景

人事管理是中职学校管理机构的重要组成部分之一，从实用性、便捷性和经济性考虑，构建计算机管理系统，是当前中职学校管理信息化建设的一个重要任务与发展方向^[1]。教职员信息电子信息化管理不仅让学校的人事管理更加效率化和便捷化，更使得学校的人事管理脱离了过于繁冗的纸张式、人力式的操作。教职员工的档案信息是学校信息管理中的重要信息，由于中职院校教职员工基数较大，所涉及的信息量也较大，内容需要及时更新，使管理复杂度大大提升。因此，单纯依靠传统的人工管理方式对这些信息进行管理面临较大的困难，管理人员工作强度大，效率低，而且容易出错，难以满足现代人事管理工作的要求。

人员管理是学校人事管理工作的重要内容之一，其管理内容非常繁杂，在管理过程中，需要对每位人员建立对应的档案管理记录。对工作水平、技能技术、职务职称的不断提升的特性使得人员的档案信息都不断的变动，日常的管理、考核产生大量的数据，手工操作已不能满足现代化人员管理的需要。人员管理工作涉及到了学校人员个人的档案管理以及考核管理等多个方面的内容。因此在实际管理过程中，常常由于涉及的数据量过于繁杂，可连续性较差，导致管理人员的工作量大大增加，难以进行可靠准确的管理。对这一情况，现在的中职学校常常引进或自行开发计算机管理系统，对人事管理实行信息化管理，提高办公效率与工作水平。面对人事管理系统提出的多方面要求，需要利用现代计算机技术和网络技术设计和实现，从而建立资源高度共享的信息处理系统。

随着物联网技术的发展，管理信息的工具已形成了从人工管理到计算机辅助管理和计算机管理的格局。而对于信息采集也渐渐的从人工采集发展到现在的自动化采集。RFID（Radio Frequency Identification）是一门独立的科学，它将包括高频技术、微波技术、天线技术、半导体技术、电磁兼容技术、数据加密技术等多种技术综合到一起，成为了 21 世纪最具发展潜力的信息技术之一，在各国和地区得到了广泛的开发和应用^[2]。

RFID（射频识别）技术，该技术又被称之为电子标签，是一种应用十分广泛的现代通信技术。从该技术在实际中的应用来看，主要具有以下几方面的特点^[3]：

（1）RFID 标签只需被放置到读取设备形成的电磁场范围内即可进行数据的读取，无需向传统条码标签那样需要在小范围内进行瞄准识别，RFID 标签更加适

合应用到各类自动化处理设备中，能够有效降低人为因素带来的干扰，提高生产效率，降低生产成本；

(2) RFID 具有非常高的读取效率，能够实现每秒上千次的数据读取，能够实现多组标签的并行处理，工作效率以及精度较高，可以很好的满足企业作业效率的要求，同时还能实现对管理成本的有效控制，使企业管理工作向高精度、低成本方向发展；

(3) RFID 标签中的数据可以自由的进行修改，不但可以应用到关键数据传输工作中，同时还可以实现反复使用，使成本大幅降低，同时还能有效降低企业管理的风险；

(4) RFID 标签摆脱了目视条件的限制，能够适应各类恶劣条件，这种特点也进一步扩大了自动识别技术的应用范围。

综上所述，中职学校可以基于 RFID 技术涉及考勤管理系统，以满足考勤、记录管理以及统计分析等方面的需求^[4]。

1.2 研究意义

随着现代信息技术的发展，各个企业和单位对信息的管理和利用越来越重视，因此，也推动了各类信息管理系统的建设和发展，信息管理方式也由传统的人工管理方式向着计算机辅助管理方式不断发展。而对于信息采集也逐渐由人工采集方式向自动化采集方向发展。这也为自动化技术的进一步发展提供了非常广阔的空间。

RFID 技术是一种非接触式的自动识别技术，该技术通过射频信号实现对目标对象的自动识别，并从所识别的目标对象中获取所保存的数据，识别过程全自动化，不存在人工干预，能够在各种恶劣环境中稳定的运行，并且 RFID 技术能够实现多标签并行识别和数据读取，操作效率高，这些特点使 RFID 技术得到了非常广泛的应用，而且其应用空间也十分广阔^[5]。

从当前 RFID 技术在全球的发展和应用情况来看，美国政府对 RFID 进行了积极的推进，在其支持和推动下，美国在 RFID 标准的制定以及相关软硬件技术的研究方面均处于世界领先水平^[6]。欧洲的 RFID 标准主要以美国主导的 EPC global 标准作为参考进行制定，而日本的 RFID 标准则主要由国内厂商提供支持，而想要得到欧美地区的全面支持，还需要经历一个漫长的过程。目前，欧美以及日本已经有较为成熟且先进的 RFID 产品。

相对于欧美地区 RFID 技术和标准的发展，我国在 RFID 标准以及产品方面均存在较大的差距。目前，我国发展 RFID 的企业总数非常多，但是由于在关键技

术方面掌握较少，尤其是对高频 RFID 技术的研究方面与欧美地区存在极大的差距。而在芯片、天线以及读写设备等基于 RFID 技术的硬件产品方面来看，低频和高频 RFID 技术的入门门槛相对较低，目前，国内的 RFID 产品已经发展到了一个相对成熟的阶段，而基于 RFID 技术的产品也在各个领域得到了较好的应用^[7]。同时，国内企业对于基本的 RFID 天线的设计和研发已经取得了不错的成绩，而在液体环境以及金属材料中具有较高可靠性的 RFID 天线的设计研发能力还较为欠缺。

从技术方面来看，在未来的一段时间内，RFID 技术将仍然保持迅猛的发展趋势。电子标签、读写设备等方面都将取得较大的发展。而且随着 RFID 核心技术的进一步发展，RFID 产品规模将会进一步扩大，其应用的范围和相关的服务也会越来越丰富^[8]。

从当前中职学校教职员人事管理系统的考勤部门来说，根据教职员工的具体工作职位可以将这些人员划分为教师、管理人员和工勤人员三个部分^[9]。由于通常情况下，教师需要在多个班级上课，工作地点频繁变化，工作时间也相对自由，相对而言，教师的考勤管理属于学校人事管理的重要环节，加强对教师考勤的管理，严肃考勤制度对于学校管理工作来说属于重中之重。以我校为例，当前教师的课堂考勤管理工作主要以人工巡查的方式进行，并以纸质教学日志进行记录，然后根据记录情况在月末和期末对教师出勤情况进行考核。这种人工巡查的管理方式不仅会浪费大量的人力资源，同时还难以实现很好的管理效果，容易产生大量的错误。同时，考勤信息的手工查询和记录是一项强度非常大的工作，在月末和期末进行总结考评时，需要处理大量的数据，耗费大量的人力物力资源。同理，管理人员与工勤人员的考勤同样如此。所以，中职学校人员考勤评价系统利用无线射频识别（RFID）技术不仅可以实现人员出勤记录的自动采集，并可通过 Web 技术在线查询所有人员的考勤情况，实现考勤管理的自动化、智能化。

1.3 国内外研究动态

国内的职业学校及本专科院校对人事考勤管理方面研究很多，比如交叉巡查、打卡考勤等方法来解决目前考勤中存在的问题，客观要求职工按要求考勤，同时有效的记录相关信息，比如日期、时间、地点等等，以便于在需要时对数据汇总及统计，为企事业单位人事管理部门分析管理提供基础数据。经过初步的调查发现，虽然各个学校在人事管理工作中或多或少实现了计算机信息管理，但是，在实施管理的过程中，相关基础数据的录入，日常管理中信息的采集，依然只能利用人工的方式逐条录入，基础信息的建立工作量巨大，信息准确率往往不

能得到良好的保障。当然，在国内的企业与单位也有研究使用指纹打卡、人脸识别、IC 卡识别等技术来实现考勤的信息化处理，对员工的考勤进行信息化管理。对于国内职业学校及本专科院校教师与学生人员较多的情况时，如果同样使用上述考勤方式来实现院校内的考勤，那么对于上下课时人员流动量大的高峰时段，极易形成严重的拥堵排队的现象^[10]。

国外的职业院校对于职工的考勤没有国内的要求这么严格，一般来说关注较多的是企业、政府部门对于职员的上班时间的考勤，或者不对员工进行考勤，只对业绩提出要求与关注。

1.4 论文的主要研究内容

论文以某中职学校为例，分析了该院校当前考勤制度，并以此为基础，结合学校考勤管理需求，设计了基于 B/S 架构的 RFID 考勤管理系统。该系统以学校现有考勤机系统为基础进行改进，因此，具有较好的扩展性，在控制系统实现成本的同时，充分结合了 RFID 技术的优势，实现了高效、快速、准确的考勤管理。

本文首先结合该院校考勤制度提出了系统的各方面需求，然后以这些需求为出发点，制做了系统的数据流图和实体关系图，以说明系统各个部分之间的关系。然后对系统的各项功能模块进行了设计和实现，最后对系统的性能、功能及完整性进行了全面的测试，通过测试结果来看，该系统能够较好的满足中职学校的教职员工考勤管理需求。

1.5 论文的章节结构安排

论文主要包 7 个部分内容，具体如下：

第一章，绪论。本章结合当前中职学校人事管理工作的现状提出了研究主题，研究的意义，并对国内外 RFID 技术的研究和发展现状进行了综述，最后提出了论文的框架结构。

第二章，系统设计相关技术基础。本章主要对本考勤管理系统实现的关键技术进行了阐述，包括 RFID 技术的特点、ASP 技术以及 B/S 架构模式，为系统的设计提供了理论支持。

第三章，系统需求分析。本章结合学校当前的技术背景、组织架构特点和考勤制度，提出了系统的各方面需求。

第四章，系统设计。本章基于系统需求分析的结构，对系统的总体架构以及各个功能模块和数据库进行设计。

第五章，系统关键模块的实现。本章主要对基于 RFID 技术的考勤信息录入

模块进行了实现，该模块是本文研究的重点。

第六章，系统测试。本章对所实现的考勤管理系统进行了全面的测试，包括系统的功能、性能和安全性等，同时对测试结果进行了总结和讨论。

第七章，总结与展望。通过总结论文当前研究的现状，分析了其中存在的各方面问题，并对未来的进一步研究进行了展望。

第二章 系统设计相关技术基础

2.1 RFID 技术

RFID 实为一种射频识别技术，英文全称为 Radio Frequency Identification，它在现代的通信技术当中具有非常重要的作用地位，也有人称之为电子标签模块、无线射频识别^[11]。RFID 能够通过无线的方式接收和发送电讯号，并识别特定所需的目标，最终准确实现对数据信息的读写，其优势在于实现目标与识别系统之间的无线通信，而不需要通过接触方式进行通信，因此，RFID 技术也属于典型的非接触式的自动识别技术。而且该技术在识别所需目标与进行数据读写时，不需要有人工的操作与干预，自动化、智能化程度高，也可以在多种不同的环境下进行工作，克服恶劣条件。同时，它能够实现对多个标签的同时识别，也能够准确识别高速运动状态下的标签，具有操作简单、运行速度快等特点。RFID 也可以被作为无线通信系统来使用，能够在检测、控制、跟踪等方面发挥出作用。

从 RFID 的组成上来讲，它主要包括了阅读器、天线、标签等构件^[12]。标签即 tag，由一个耦合元件和一个芯片构成，标签带有唯一的电子编码，能够保证识别对象的唯一性；天线即 Antenna，它的作用是传递信号，方便读取器和标签这两者之间进行信号交流；阅读器即 Reader，其主要作用是从标签中读取信息，阅读器通常分为固定式和手持式两种形式。从 RFID 工作的原理来看，当 RFID 标签进入读取设备磁场范围后，接收解读设备并发出信号，然后根据获取的信息进行信息发送，也能够通过直接发送频率信号，然后利用解阅读器获取信息并进行解码处理。

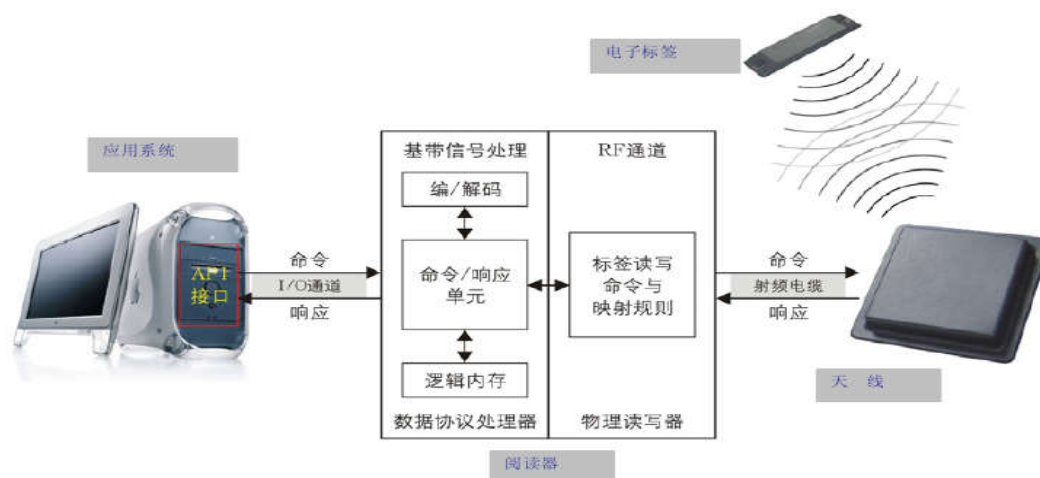


图 2-1 RFID 系统工作原理

在射频识别技术当中，电子标签与阅读器的通信方式有两种^[13]，第一种是散射耦合第二种为感应耦合，它们分别适合应用与高频射频识别和低频射频识别。在一个射频识别系统当中，其核心组成部分莫过于阅读器，阅读器的组成又可以分为控制单元、接口单元和收发单元以及耦合单元。阅读器和应答器之间的通信，主要依靠的是半双工方式来实现的，而且无源应答器的能量获得可以由阅读器以耦合方式提供。在射频识别系统的实际运转过程当中，读写器可以将电磁信号转换成为可以识别的信号，这些信号被转换成功之后再穿上到处理单元，有处理单元对这些信号当中的数据进行处理，最终得到解调之后的信息，到这里为止，整个射频识别的过程就算完成了。与此同时，整个射频识别系统当中的应用软件能够对这些信息进行一定的处理，并作出反应。

根据能量获取方式可以将 RFID 系统分为有源 RFID、半有源 RFID 以及无源 RFID 三种类型^[14]。由于能量获取方式不同，三种 RFID 系统的通信方式及应用范围存在较大的差异。

其中，无源 RFID 系统的电子标签本身不具备能力，在实际工作过程中，需要依靠读写器发送的载波信号转换为能量进行工作^[15]。低频及高频无源 RFID 系统的电子标签利用读写器耦合能量进行数据通信，其余的无源 RFID 系统则有电子标签接受读写器的载波信号转换为能量。无源 RFID 的工作距离通常在 10m 范围内，但是其具有寿命长、成本低以及体积小特点，在公共交通、图书资料管理等领域具有非常广泛的应用。

半有源 RFID 系统中的电子标签自身携带了能量源，但是该能量源并不提供对标签与读写器之间的通信能量，只为标签本身的运算、存储和控制电路提供能量^[16]。半有源 RFID 相对于无源 RFID 来说，只有接收到读写器发出的激励射频信号后，电子标签才进入工作状态，标签传感器通过内部电池提供的能量进行工作，相对于无源 RFID 系统来说，半有源 RFID 系统的电子标签具有更高的性能和更远的传输距离，而相对于有源 RFID 系统的电子标签来说，半有源 RFID 系统的电子标签由于本身无法产生射频载波，需要由读写器载波进行调制转换之后实现通信，但是生命周期更长，可以很好的适应化学品和药品的监控需求。

有源 RFID 系统的电子标签由内部电子独立供电，其运算、存储和通信均依靠自身能源进行，可以实现完全独立的工作^[17]。相对于无源电子标签来说，有源电子标签能够主动发出射频信号，其工作距离也大大增加，能够达到上百米，同时，有源电子标签自身拥有强大的处理能力，且能够携带传感器，独立实现监控功能。有源 RFID 系统主要被应用在超高频和微波波段。但是其成本、体积等因素，对有源电子标签的发展和应用产生了较大的制约，目前主要被应用在贵重物

品防盗、码头集装箱监控等工作中。

表 2-1 RFID 系统分类比较

类型	能量供应	成本	频率	作用距离	应用
无源	无需供电	很低	125kHz、13.56MHz、433MHz	<10m	物流、车票、门禁
半有源	内置电池	较高	470MHz、2.4GHz	<10m	交通、动物跟踪
有源	内置电池	较高	2.4GHz、5.8GHz	100m 左右	医药，食品

RFID 不仅有多种类型以便使用于不同的产品，同时还具有以下几个优势^[18]：

1、射频识别系统在运转过程当中，其效率非常高，尤其是扫描识别方面，速度非常之快，这是其他一些扫描识别技术莫法达到的。例如条形码扫描，虽然其单个扫描的速度非常快，但是其每次扫描的对象只有有一个，所以其效率就非常低，但射频识别却可以实现对多个标签的同时扫描，不仅单个速度快，而且能够“批量处理”，所以其效率是非常之高的。

2、样式多、体积小。RFID 在工作过程当中，不会受到空间大小与形状的限制，具有样式多、体积小的优点。

3、可以多次使用。RFID 标签中所存储的数据是可以进行操作的，例如修改、删除、新增等等，这可以提高其利用率。

4、工作环境适应能力强。不论是普通的工作环境，还是和化学物品有关的工作环境，RFID 均能很好的工作。

5、穿透能力强。在实际的工作过程当中，RFID 的穿透能力较强，即使在又覆盖物的情况下，例如木材、塑料、纸张等非金属物体，均可以正常的通信，不被这些遮盖物影响，这进一步提高了 RFID 对工作环境的适应能力。

6、安全性高。RFID 中的数据都可以收到非常好的密码保护，这样一来就不容易被变造、伪造，可以确保数据的安全性。

2.2 ASP

ASP 的英文全称是 Active Server Page，中文译作动态服务器页面，能够在后台与数据库进行非常良好的交互，而且编程能力较为强大^[19]。APS 封装了大量的组件，这些组件在日常开发工作中的应用频率非常高，程序员能够在程序开发设计时通过调用这些组件实现一些常用的功能，使程序开发效率大幅提高，并减少

重复的工作，降低开发成本。ASP 所提供的所有服务都在服务器内运算操作，用户在使用时不需要考虑自身是否支持 ASP 运行，这就在很大程度上降低了用户的压力。ASP 在编程过程当中，可以使用 VBSCRIPT 或 JSCRIPT，VBSCRIPT 属于是 VB 程序的简集，也就是说只要开发人员能够掌握 VB 开发技术，就可以非常轻松的运用 VBSCRIPT 进行 ASP 开发。在 ASP 的整个运转过程当中，用户只需要通过浏览器发送请求、接收信息即可，在用户能够看到的信息当中，所有的内容都为 HTML 代码，ASP 源码是不可见的，对于用户来说相当于是隐形的，这样一来也确保了 ASP 的安全性。

本研究的系统开发，主要会使用到 ASP 技术，脚本语言使用 Javascript，与其他的一些脚本语言不同，Javascript 的机制基于事件与对象，这是它的一大优势，而且 JavaScript 的安全性能较高。JavaScript 的运行环境在客户端，与服务器端的关系不大，例如可以用来验证用户的输入信息是否基本正确，这样做的好处是，可以将一部分的工作分配给客户端，减少服务器端不必要的运作，降低服务器端的运行压力，而且速度更快，可以带来更佳的用户体验，从整体上提高系统的性能。JavaScript 也需要进行程序编码，它同样具有一些基本的程序语句形式，理论判断语句、循环语句、选择语句以及赋值语句等等。JavaScript 中的功能主要由“函数（function）”执行，函数是一个被命名或赋值的语句段，可以被执行或引用。在使用函数的过程当中要注意，首先应当用“function”关键字来定义函数，其次是要在使用函数时，准确的应用函数名，严格区分大小写，第三是函数的参数可以是一个常量，同时也可以是一个变量，第四是函数要返回值的话，要应用 return 语句，第五是 yield 语句扔出一个表达式，同时中断函数执行直到下次调用 next。

必须要明确，JavaScript 和 ASP 服务器端的程序语言不是一个概念，JavaScript 运行在客户端中，和服务器之间的关系不大，而 ASP 服务器端的程序语言，则完全运行在服务器，不会在客户端有任何的动作，他们是完全独立，互不干预的。

2.3 SQLServer 数据库

SQLServer 数据库于 1988 年推出了首个 OS/2 版本，它是一个关系数据库的管理系统，它最初由 Ashton-Tate、Sybase 和 Microsoft 三家公司协同开发的，在 Windows NT 推出后，这三家公司在开发上就各有侧重了，Sybase 侧重视于其在 UNIX 系统上的各种应用的开发。而 Microsoft 则是将其关联到 Windows NT 系统上，专注于开发推广其在 Windows NT 上的各种版本，Microsoft 开发了 SQL

Server 数据库管理系统的各种不同时期的版本，其在继承了 SQL Server 老版的优点的同时，还根据应用的需要，增加了许多更加先进的功能，具有与相关软件集成程度高、伸缩性好、使用方便等等优点。可跨越从大型多处理器的服务器、台式电脑乃至笔记本电脑等多种平台的使用。

SQL Server 的特性主要包括以下三方面：

首先是其所具备的企业级数据库的功能，关系数据库引擎可以支撑需求严格的数据处理环境所需要的各种各样的功能。可以稳定的保护用户的数据完整性，以及大大减少并发修改数据库中对于用户的数据量庞大的开销。而其拥有的分布式查询支持能够充分的保护任何分布式数据在进行更新时的完整，能引用来自于不同数据源的数据。确保单独的数据复本保持同步，可以维护多个数据的复本。还可以对多个移动的脱机用户复制一组相同的数据，然后将其修改的结果合并返回原来发布的服务器中。

其次是对 Internet 的集成功能，数据库引擎为用户提供了完整的 XML 支持。而且还具备构成 Web 站点数据存储的组件所需的特性，如可用性，伸缩性和安全功能。还集成了程序设计模型与 Windows DNA 构架，以此用于开发用户所需求的 Web 等应用程序，同时也支持多个系统的搜索服务等等功能，在 Web 应用中还提供强大的搜索功能和良好的查询功能。

还有可伸缩性、可用性的特性，其数据库引擎可以实现在不一样的系统平台上使用，从便携式电脑，台式电脑以及大型服务器。它的企业版还可以使最大 Web 站点性能升级。支持索引视图、大型内存所支持的多处理器联合服务器等等各种功能。

最后 SQL Server 具有易于安装、部署和使用的特性。为了能够改进多个站点上使用 SQL Server 的过程，以及相关的部署、安装、管理。SQL Server 包括设置了一系列开发和管理方面的工具，通过使用这些工具，还能支持与 Windows DNA 所集成的程序设计模型，使其生成可伸缩系统对用户的数据仓库及数据库的使用进行服务。这些功能可以服务于用户，用以实现快速的交付相关的程序应用，而用户可以只通过最少量的安装和管理方面的开销，就能够使用及运行这些需要的应用程序。

2.4 系统开发架构选择

当前，常用的软件开发架构主要分为 B/S（浏览器/服务器）和 C/S（客户端/服务器）两种架构^[21]。在较早阶段的开发中，C/S 架构被广泛应用，该架构具有运行速度快的特点，但是对客户端主机的性能要求相对较高，而且后期维护工作量

更大，成本也更高。而随着现代互联网的快速发展，B/S 架构逐渐被应用并发展成为主流的软件开发架构。B/S 架构通过浏览器作为客户访问服务器的接口，摆脱了传统 C/S 架构对客户端主机性能的要求，即使客户端主机性能较差，也能获取较好的体验，而且用户扩展和维护成本大大降低，同时，用户从浏览器中无法直接访问数据库，有效保证了系统的安全性，针对上述分析，中职学校考勤管理系统选择 B/S 架构进行开发。

2.4.1 C/S 模式

在 C/S 模式下，既有客户端程序，也有服务器端程序，也就是说不仅服务器端需要进行计算与操作，客户端同样也需要进行计算与操作，这样才能完成整个程序过程^[22]。基本的过程如下，客户端首先提交访问的请求，服务端接收到访问请求后随即进行相应的处理，然后将处理的结果返回客户端，再通过客户端的应用实现相应的处理操作。不论是客户端还是服务器端，都有特定的软件，如果用户想要接入系统，就必须首先安装客户端软件，然后才能进入系统，并进行相关的操作。这样的模式具有较多的缺点，例如客户端软件需要进行升级更新，而且运行压力较大，需要客户机具有较高的数据处理能力，所以在当前 C/S 模式的系统已经越来越少。

该模式将一个任务以多个子任务的形式分配给多台电脑。客户端完成数据处理、显示等操作，服务器端则主要实现对用户请求的处理以及数据库的管理。C/S 模式可以充分发挥客户端的性能，工作可以由客户端和服务器同时分担，减少了服务器的压力。

到今天为止，信息化技术、网络技术、计算机技术已经较为成熟，而且在社会中的渗透范围已经非常广泛，在社会生活与生产工作当中，都已经可见其身影。尤其是移动办公、分布式办公尤为普遍，如果再采用传统的 C/S 模式为基础开发系统，就会带来很多的不便，一方面会增加安装软件的工作量，另一方面还会降低系统的扩展性，如果系统要做出功能变更或是升级，所有的客户端机就都需要重新更新、安装新版本的软件，这会降低正常的工作效率，而且管理维护成本较高。

2.4.2 B/S 模式

在 B/S 模式下，系统的运行机制则完全发生了改变，首先，客户端不需要安装客户端软件，只需要通过浏览器访问系统即可，随时随地、不需要固定的客户端软件，只要有权限，都可以接入系统，其次是系统的功能变更、升级都不会给

客户端带来影响^[23]。

B/S 模式的分布式性更加广泛，只要在具有网络条件的情况下，任何的电脑通过浏览器验证权限后，都可以在系统中进行相关的操作，灵活度非常之高，不会受到客户端软件需求所带来的限制，可以说所有的上网设备都是潜在的客户端机。如果系统需要进行更新、升级或是维护，仅仅在服务器端进行相关的操作即可，这不会和客户端产生任何的联系，整个过程对于用户来说是透明的、不可见的。在系统升级、维护完成之后，用户再通过浏览器接入系统，就可以看到更新过后的系统，而用户自身则不需要进行多与的操作。

站在企业单位的角度上来看，如果应用 C/S 模式为基础开发系统，则会投入非常大的开放成本，软件安装和维护成本随着客户机数量的增加而不断增加，但在 B/S 模式下，软件开发和维护成本属于一次性投入，相对成本大大降低。而且 C/S 模式对客户端的硬件要求较高，因为系统有一部分的计算和操作被分配到了客户端，如果客户端的硬件配置较低，就可能负担不起运算带来的压力，这样一来的话企业单位就必须审计客户端硬件配置，这也会导致成本的增加。在 B/S 模式下，几乎所有工作均在服务器端进行，只要求服务器端的硬件配置达到一定的标准要求，就可以为所有的客户端提供服务，客户端则只需要满足基本的硬件标准即可。还有就是随着企业单位的发展，将添加更多的客户端来安装应用软件系统，如单位进行发展，每年有新的子单位成立，这就需要软件系统能快速应用和部署，而 B/S 模式开发的软件系统只需要安装设置好服务器，并同时建立账号和密码，对员工做一系列简单的培训就可以了，这样可以及时满足单位工作的需要。而 C/S 模式开发的软件程序则需要建立许多的前置，如完成服务器、客户端软件的安装、建立机房等工作，不能实现快速的应用。综上所述，在进行软件程序项目开发及后期使用与维护中，使用 B/S 模式开发比 C/S 模式开发的效果好。

第三章 系统需求分析

3.1 项目需求背景

3.1.1 技术背景

1、总体建设

学校组织建设一卡通软件平台系统，主要功能涉及消费、水控等。根据学校发展需要，拟将一卡通使用范围扩展至考勤、门禁、会议签到、通道进出等业务领域，并配合学校已有业务软件系统开发实现前端身份证识别与后台信息结合的特色定制业务功能，其中至少包含房间级考勤、访客管理、宿舍管理、学生请销假、校门出入、寝室出入、会议管理等功能业务。

整个系统主要用于学校一卡通考勤系统建设，实现学校大门人员出入管理、学生公寓出入管理，以及师生考勤管理功能。借助信息化手段，动态管理出入和考勤数据，实时掌握师生在校状态，记录来访人员信息，提高学校管理效能和安保能力。其软件系统框架设计如图所示。

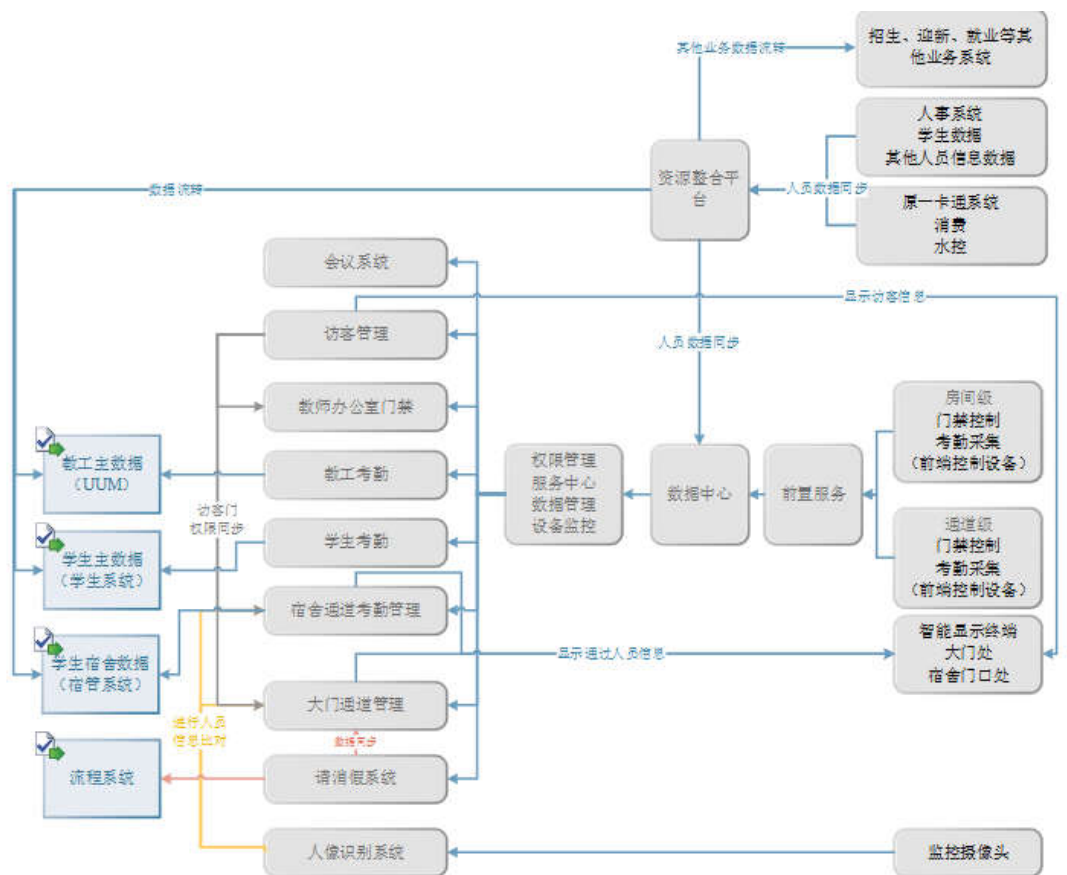


图 3-1 软件系统框架设计概念图

2、本项目建设

学校已于前期建设了办公平台系统，对校内已有资源进行了整合，已建立有基于学校人员基础信息数据的业务软件系统，根据学校建设需要，本项目承担了一卡通软件平台系统建设中的考勤管理系统子项目，目标是实现对教师等校内职工进行考勤管理，为教职工的人事管理工作服务。

3.1.2 单位组织架构

单位为市级教学部门，按二级管理方式进行管理，其组织架构如图所示：

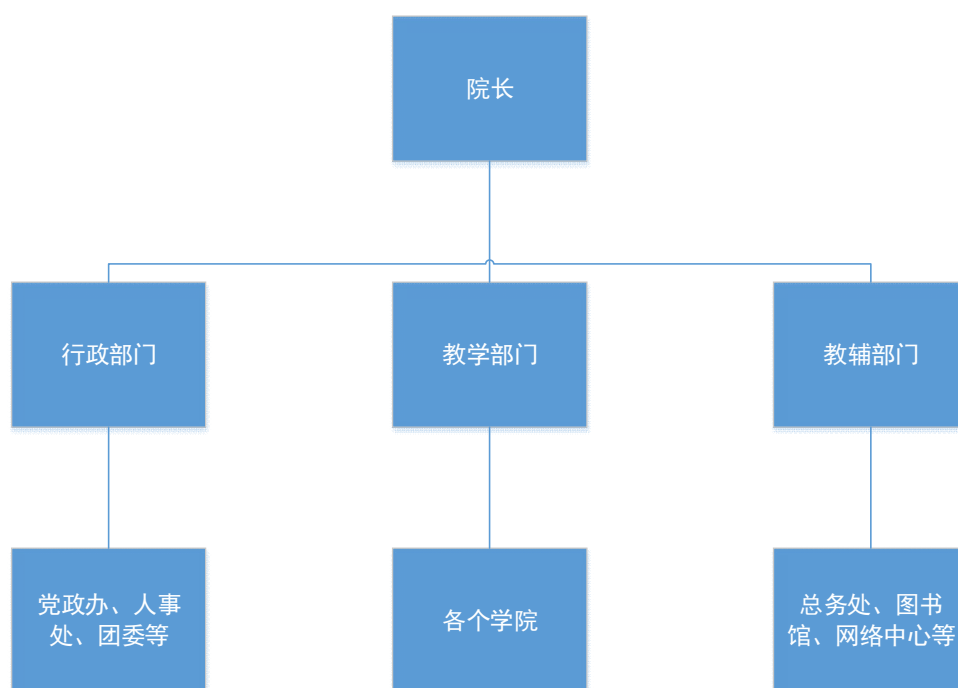


图 3-2 学校部门组织结构

3.1.3 单位考勤制度

（1）考勤时间

1) 教职员工每周的工作总时间不得少于 40 小时。

2) 上班签到截止时间规定为第一节课预备铃结束时，一旦超过这个时候，禁止签到，签退功能在最后一节课下课后开始，每天晚上值班的教师以及处室值班人员签到到岗。在正常的工作时间期间，所有教职工作人员或是处室值班人员都不能够迟到、早退，并且不能做和工作无关的其他事情。

3) 所有教师都需要按照学校的安排对学生进行组织管理，如自习辅导、课外活动、晚自习等等，处室的工作人员也要按照预先的规划安排轮流值班，不能无故代课、代班。

4) 全体教职工必须按照规定时间和实际要求参加学校内部的相关集体活动以及各类会议。

5) 所有教职人员以及处室工作人员都必须要按照学校的安排进行节日休假，休假期间有义务根据学校安排值班，且不能无故与他人调换值班、顶替值班。

(2) 考勤办法

1) 教职员工的考勤采用本人现场签到、签退，同时学校内部组织专人进行不定期抽查；

2) 由专门的工作人员对考勤签到、签退进行监督与检查，并定期定时对所有教职员工的签到签退情况进行汇总、统计。

3) 如果在第一节课的预备铃响后二十分钟内才进行签到，则将之登记为迟到，如果超过了二十分钟，则直接登记为旷工。如果在没有提前报备请假的情况下离校一节课时长，记为早退，如果离校时间超过了一节课，直接记为旷工。如果投机取巧由他人代替签到，不论理由直接记为旷工。如果上课铃响过后五分钟，教师还没有到堂，或是私自调课、提前下课、找人代课等，均记为误课。

4) 如果需要对离岗人员进行考勤抽查，需要在二十分钟内对离岗的原因进行说明，不能及时说明原因或是原因不合理，记为旷工。

5) 学校所有会议、活动需要按照人员规划要求对应人员参与，不论是教职人员还是处室人员，无故缺席者记为旷工，确实有事又不能到场者应提前申请请假，经批准后可不到场，如未批准而未到场这，同样记为旷工。

6) 请假必须出示请假条，并在规定时间内在流程内销假；口头请假、销假、电话请假、事后补假的，以旷工进行处理，特殊情况例外。

7) 如果因为工作方面的事情需要出差，首先要由相关领导审批，审批批准过后才能够离校出差办事，同时还要到考勤督评室做好相信的备案记录，期间耽误的签到签退不记迟到旷工。

8) 在有需要进行加班工作的情况下，同样需要报审，首先填写申请表，相关领导批准后方可留校加班，但签到签退需要正常进行，否则同样是为迟到或旷工。学校安排的值班，所有人员都必须要严格执行，不能由他人顶替，更不能无故缺班，否则均记为旷工。

(3) 考勤结果与结构工资及福利考核挂钩（具体情况略）

3.2 可行性分析

3.2.1 技术及硬件设备

目前，计算机硬件以及物联网基础硬件都得到了质的发展与飞跃，其功能丰

富、效率高，大多数硬件的成本也较低，可以有效组建成学校人事管理硬件系统，而且这些硬件目前在各个领域当中都有丰富的应用，稳定性和技术成熟度可以得到保障。

一卡通系统的整体硬件部署在学校多个校区，校区间使用成都教育专网 100M 骨干连接并配备电信商务光纤做为备用连接。软件系统部署于总校 IDC 机房内，机房内部使用华为虚拟化云平台做为基础运营平台。要求供应商充分考虑到系统的网络及云部署情况，做好硬件或软件故障后的容灾与备份处理。至少要求系统能够脱机使用，网络环境恢复后，系统能够自动上传获取业务流水；保证系统在各种情况下的正常运作及使用。其示意图如图所示：

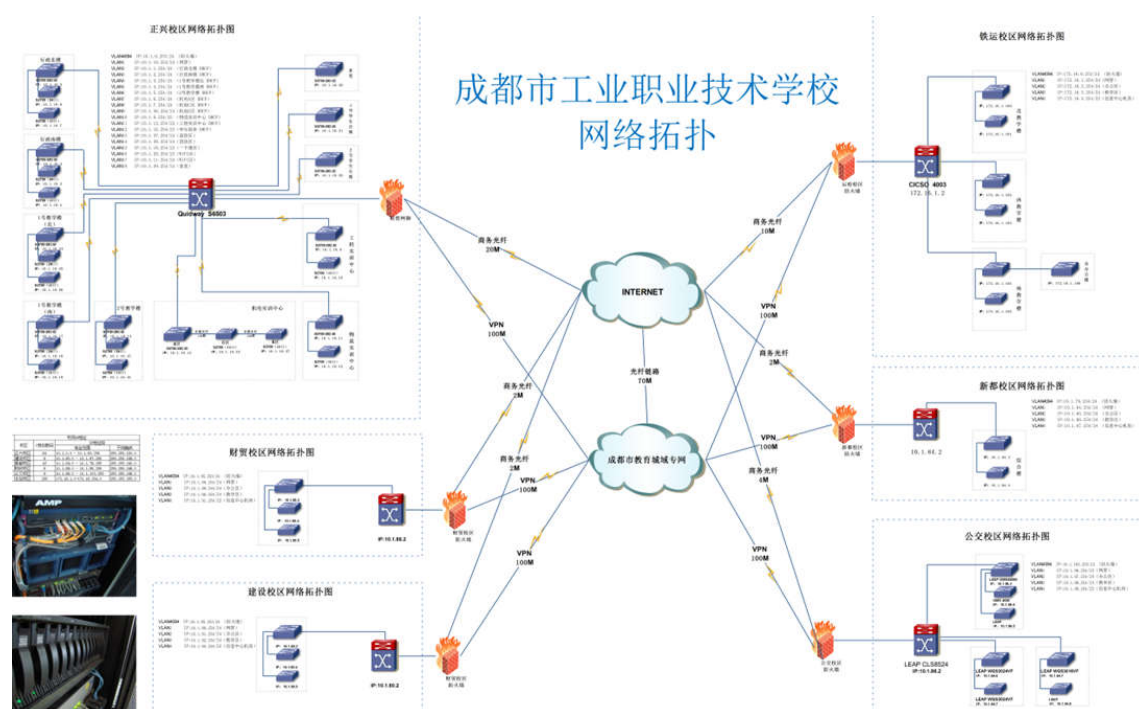


图 3-3 硬件部署网络基础结构图

已部署情况

- 系统总体为分布式架构，虚拟化部署，可灵活支持后续软硬件设备的扩容。
- 系统应用完善的容错、灾备设计，并能通过测试验证。容错与备份设计应包括数据库、应用服务器、通讯和终端设备。
- 用户角色分为：教职工、中职学生、高职学生、物业人员、外来培训学员、访客及其他临时性人员。其中教职工、中职学生、高职学生已建立业务管理系统。已有业务系统人员数据通过资源整合平台接入一卡通平台，非业务系统人员数据能暂时通过系统平台进行管理但要求预留后期业务系统接口。
- 系统平台应配合各业务系统实现卡片与人员的全生命周期管理。

e) 在平台整合过程,需要流程审核的相关业务,须与我校流程引擎平台配合,相关开发接口由我校提供。

f) 系统中每个功能模块权限控制,均需基于我校统一用户管理系统。

g) 我校原有一卡通平台,现使用卡型号为该品牌 S50 卡,已使用了 3 个扇区,其它扇区可开放使用。要求参与本项目的供应商具备相对应的整合能力。项目中所使用的卡片必须兼容现有一卡通卡片,并要求项目实施完成后达到统一制卡多处使用的目标。

h) 随业务发展将出现 S50 卡与 S70 卡将出现混用状态,本项目要求实际提供的设备能够实现根据不同型号的卡读取不同扇区数据内容。

i) 本项目因各软件功能模块与学校基础数据平台形成大量数据交换流,故要求为本项目配置数据与接口的整合平台,要求支持可视化配置数据路由及数据清洗等功能。

3.2.2 人才保障

通过聘请相关的软件专家和系统工程师,这些人员均具有丰富的软件开发经验,实践能力较强,而且能够非常熟练的使用各类先进的开发工具,为系统的开发提供了可靠的人力保障。

3.2.3 制度保障

学校以及上级领导非常重视该项目的研究与实施,为了保障研究进行,专门设立了研究办公室,用以指挥和协调研究工作,这为本研究提供了良好的环境条件。同时,为了保证项目参与人员具有充分的时间和经历投入到项目开发工作中,制定了一定的奖惩措施应用到项目中,从而激励开发人员能够更加努力的进行项目的开发工作。

3.2.4 资金与设施保障

由于本项目的研究涉及许多开支,所以学校专门设立了一个针对本次研究的专项资金,金额共 20 万元,这为本研究提供了充足的物质与资金保障,是研究能够顺利完成的重要物质基础。同时,特意将最先进的计算机软件开发实验室以及网络技术实验室等设施用于项目中,并且为每个项目成员配备了必要的研发工具和设备。

3.3 系统需求描述

3.3.1 系统功能型需求

系统的实现主要包括以下几个方面的功能^[24]:

- (1) 设置的组织结构框架应科学清晰, 学院在组织部门后能实现无限分级。
- (2) 对考勤过程当中所涉及到的全部环节都进行严格的控制, 尤其是对于有权进行考勤操作者的权限分配进行明确分级。
- (3) 可以自定义考勤统计栏目。
- (4) 能够方便的进行请假审批操作, 通过权限登记对各级管理人员的审批权限进行限定。
- (5) 系统设置根据教师的具体出勤情况与请假申请进行对比, 自动实现销假操作。
- (6) 系统能够对教师在上班期间的实际出勤情况进行全面准确的统计。
- (7) 设置教师网上自助操作功能, 使教师通过操作系统自助查询本人考勤记录。
- (8) 设计考勤结构统计功能, 能够为教师的出勤奖、工资、绩效考核的计算提供数据支持。
- (9) 通过 EXCEL 文档将教职工信息导入到系统数据库中, 同时也能够将数据库中的统计结果通过 EXCEL 格式导出, 方便进行查阅。
- (10) 与学校的其他管理系统进行无缝连接, 从而构建一个完整的学校工作管理系统。

3.3.2 系统非功能性需求

- (1) 用户界面人性化设计, 用户只需通过简单的操作即可使用多种系统功能;
- (2) 系统具有良好的兼容性以及可移植性。系统对计算机的物理硬件性能要求较低需求, 可以能够在不同计算机的硬件条件下自适应生成, 不需要对代码进行二次修改;
- (3) 系统运行速度较快, 响应时间应该在 2s 以内;
- (4) 系统具有较强的易用性, 管理员能够轻易上手;

3.3.3 用户界面的设计需求

表 3-1 用户界面的设计需求

需求名称	详细要求
操作功能	能够尽量将多种功能集成到同一界面上
联机帮助	支持联机帮助，能够对各级各类考勤信息进行查询

3.3.4 产品的质量需求

表 3-2 产品质量需求

质量属性	具体要求
正确性	正常或非正常的业务数据处理结果的正确率达到 100%和 98%以上
健壮性	系统平均 BUG 率小于 1/3000 行代码
可靠性	确保系统能够连续 3 乘 7 乘 24 小时无故障运行
性能效率	相应时间，为 200 用户并发<2s
易用性	方便使用、操作简单、界面友好
清晰性	各类功能一目了然
安全性	各类操作进行严格权限控制
可扩展性	能够方便的添加新的模块
兼容性	
可移植性	
开放性	

3.4 主要功能模块

3.4.1 教师操作子系统

教师进行子系统的操作主要包含：教师能够进行操作的各个功能模块，具体如下^[25]：

（1）考勤管理

允许教职人员以及处室工作人员对自己的考勤情况进行查询，也允许进行签到签退申请，防止由于意外情况导致签到签退不能正常进行或是忘记的情况出现。签到和签退功能则是系统的最基本功能，此功能通过 RFID 信号接收器实现。查询出勤情况则是为教师提供了本人以往出勤记录的查询功能。

（2）查询班次

主要是方便教职工了解排班安排。

（3）查询学校休假

这是一项主要为教师设计的一项功能，可以让教师提前清楚了解到学校的放假计划，以便他们提前规划好教学方面的安排。

（4）休班管理

休班管理允许进行休班情况查询、申请等。

3.4.2 管理人员操作子系统

管理人员需要的子系统操作，包括以下功能：

（1）校历安排

由学校相关部门安排管理人员，参照国规节假日，以及学校的实际情况进行设定具体的工作时间与休班时间。

（2）职位设置

由学校或系部安排专人对本范围的教职员工进行职位设置和访问权限的设定。

（3）审批管理

审批管理包括对所有审批的管理，例如休假审批管理、忘记签到签退申请管理等等，具体处理方法可以是搁置、批注、不批准。

（4）考勤汇总

即针对每一个考勤对象，将其考勤的具体情况汇总，统计签到签退次数、迟到早退次数、旷工次数、休假次数等等。

3.4.3 后台管理操作子系统

后台管理操作子系统主要包括以下功能：

（1）考勤日设置

由于冬季和夏季的作息时间略有差异，所以允许根据不同的季节设计考勤时间。

（2）学校信息管理

设置学校和各个二级部门的基本信息。

（3）教师基本信息

设置全校在编、非在编教职员工的基本信息。

3.5 系统功能特色

通过对学校的实际需求进行分析，确定了考勤管理系统主要具有以下功能：

（1）无纸化操作

1) 包括签审、审核等内容全部通过在线操作的方式进行，具体内容有教职员工的请病事假、补签、休班等。

2) 负责系统管理的工作人员，为了确保系统的正常运行，在特殊情况下可以进行一些管理操作，如对某申请宣布作废、更换签核部门领导等。

3) 页面中提供大量的默认参数，以方便教职工、管理人员等用户的操作，对

于操作中出现的错误，由系统将情况进行及时的提示，避免因错误操作对系统正常使用产生的影响。

（2）多样化规则的制定

学校可以根据自身的考勤规则对系统考勤规则进行定义。

（3）排班计划的而灵活变化

由于不同年级、不同部门的教职人员的工作时间可能都略有差异，为了适应这种差异，系统提供分部门设置考勤时间的功能，以满足不同部门的实际需求，甚至可以针对个人提供考勤时间设置。

（4）人性化的考勤管理

当意外情况发生导致考勤异常时，系统能够自己发出消息提醒，告知管理员以及教职工、处室人员。

（5）数据维护简单化

所有的考勤信息都会生成对应的数据，这些数据是非常重要且需要保护与维护的，因此为系统管理人员提供简化、方面的数据维护功能。

（6）准确的考勤报表

系统能够通过 EXCEL 文档将考勤相关的信息分类导出。

3.6 系统性能要求

（1）引入先进的管理理念

本系统通过对多所院校的管理经验进行分析和总结，同时结合学校的实际情况进行设计。

（2）通过 B/S 架构分散考勤管理工作

目前，B/S 模式以期自身的各种优势，已经在很多系统设计方面取代了 C/S 模式，因为 B/S 模式的运行成本更低，更易于升级、维护，理论上来讲在任何有网络的地方都可以登录系统，十分方便，这可以很好的实现对考勤的分散管理^[26]。

（3）无纸化管理

系统所涉及到的所有数据均可生成为电子表格，实现无纸化管理，但在有需求的情况下，也可以到出为 EXCEL 文件，并打印出来。

（4）简单的操作界面

本系统采用简洁的界面设计，将多种功能集中到一起，通过简单的操作即可实现多种功能。

（5）方便维护

B/S 架构的最大优点就是只需要对系统的服务器端进行维护，有效避免客户

端维护升级带来的繁琐工作。

（6）远程访问

学校的规模较大，教职人员的工作地方分散，如果需要在一处地方进行相关的查询，就非常麻烦，而且不人性化，为了解决这个情况，系统允许远程登录并访问与其账户权限对应的内容。

第四章 系统设计

4.1 系统架构设计

4.1.1 物理架构

在本系统的物理构架方面一共包括 4 个主要的组成部分，第一是客户端、第二是数据库、第三是服务器、第四是考勤机，这 4 个部分都是系统物理构架的基础，缺一不可^[27]。由于本系统将在 B/S 模式下进行开发，所以客户端只需要是一台普通的 PC 即可（联网且有浏览器），不需要特意安装客户端软件。系统采用以太网作为传输介质进行信号传输，信息通过交换机将架设在学校各个地点的考勤设备接入到局域网中。考勤主机接收和识别射频信号，并将对应的信息发送到考勤服务器当中，服务器根据考勤规则进行签到、签退、迟到、早退判定，最后将考勤的详细数据存入到数据库当中。具体架构如图 4-1 所示：

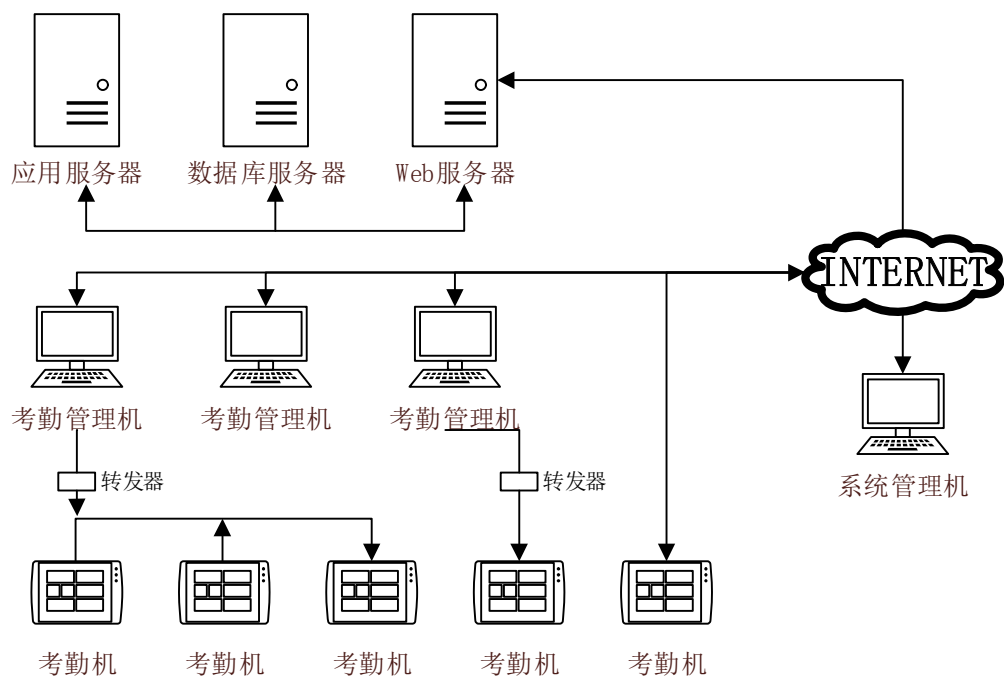


图 4-1 系统物理架构

整个系统除了硬件组成以外，还包括软件，软件主要运行在服务器当中，客户端只需要浏览器。

服务器端：考勤系统的服务器端主要利用 Jsp 和 Servlet 技术来进行不同操作页面的开发，同时进行相关服务器的构建。

服务器端：选择 Windows Server2008 作为系统平台。

客户端：只需要安装 Windows 操作系统和各类通用浏览器。

4.1.2 业务组件架构

本系统在 B/S 模式下进行开发，共分为三个层次，第一个是表示层、第二个是业务层、第三个是数据层，这三个层次结构所负责的功能各不相同，表示层主要是与用户交互，接收用户请求并发送给服务器，然后将服务器的反馈数据展示给用户^[28]。业务层主要是负责对各种业务进行处理，满足用户需求，期间可能会产生与数据库之间的交流，如存、取、修改数据，数据层的主要功能是存储考勤数据。其结构如 4.2 所示：

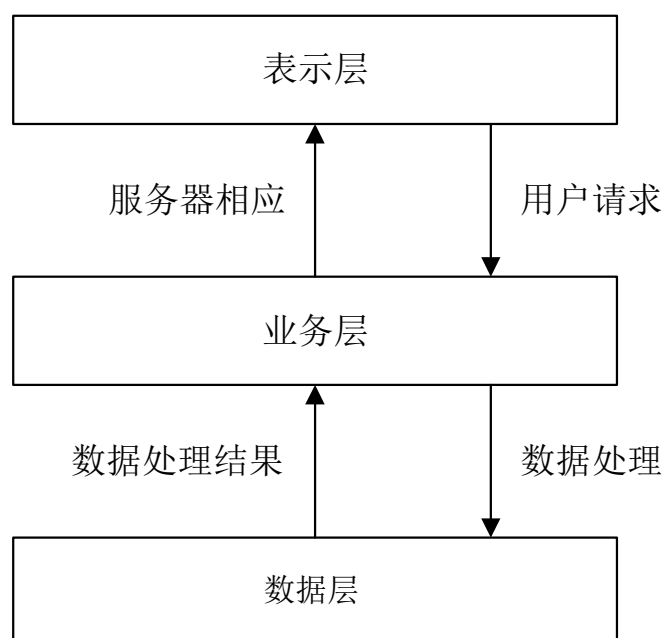


图 4-2 业务组件架构

4.1.3 系统结构

由于系统开发采用了 B/S 结构，因此，不需要按照客户端软件登录系统，主要电脑接入到网络中，用户即可利用电脑自带的浏览器以及站好和密码登录到系统中。B/S 架构具有较好的扩展性，能够在后期轻松加入扩展功能，系统结构如图 4-2 所示：

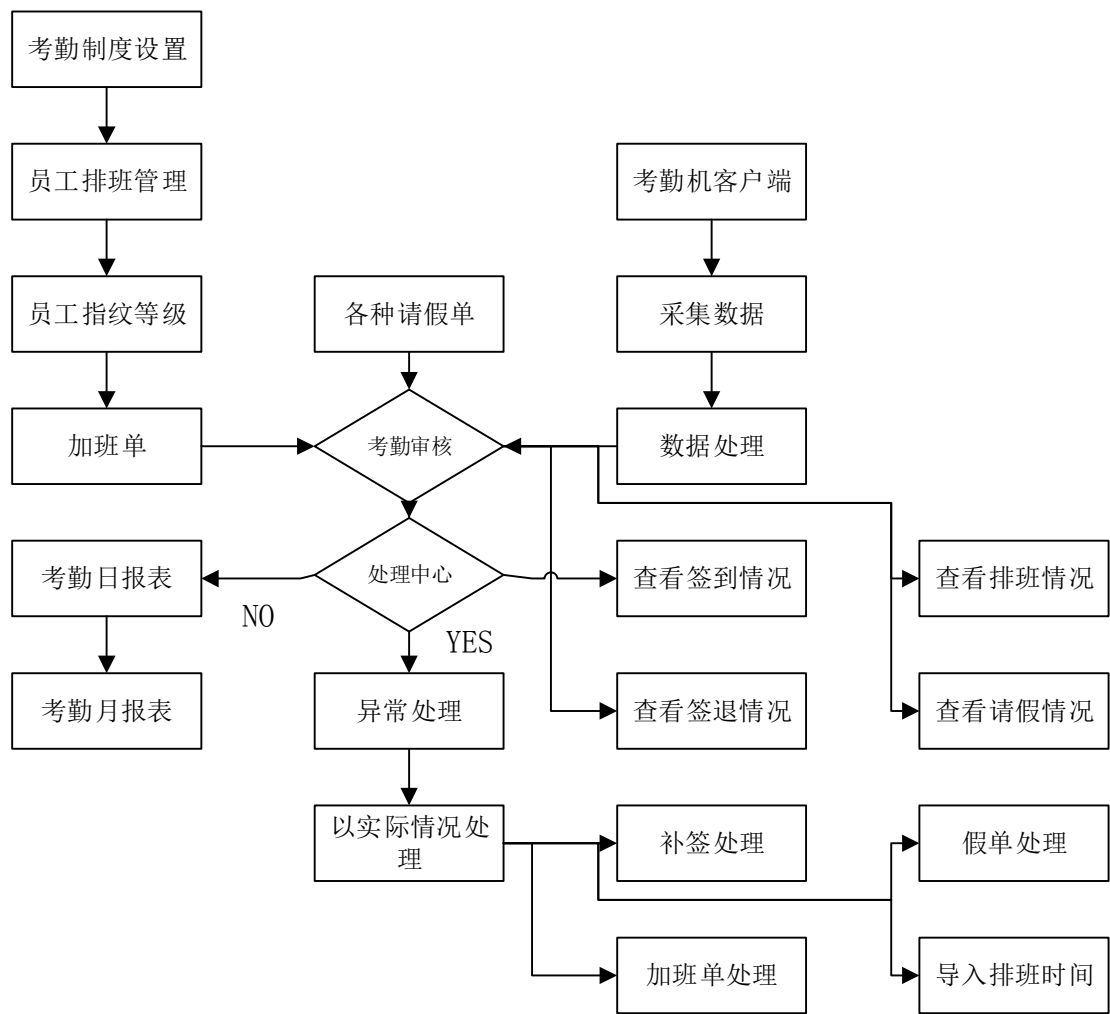


图 4-3 系统结构

4.2 发卡机、RFID 考勤机、IC 卡的选型

4.2.1 发卡机简介

(1) BL232 发卡机外观如图 4-4 所示：



图 4-4 BL232 发卡机外观图

(2) 发卡机采用 RS-232 通信接口。

①接口定义及连接

本系统接口采用 RS-232 标准，在该标准中，字符以一系列的位元实现串联传输，接口定义具体如表 4.1 所示：

表 4-1 RS-232 接口定义

25 芯	9 芯	信号方向来自	缩写	描述名
2	3	PC	TXD	发送数据
3	2	调制解调器	RXD	接收数据
4	7	PC	RTS	请求发送
5	8	调制解调器	CTS	允许发送
6	6	调制解调器	DSR	通讯设备准备好
7	5		GND	信号地
8	1	调制解调器	CD	载波检测
20	4	PC	DTR	数据终端准备好
22	9	调制解调器	RI	响铃指示器

②接口连接

从本系统的设计来讲，通过 RS-232 接口 PC 不用与读写器传送控制对方信号，所以在实现过程当中，只需要用到信号地、接收数据以及发送数据三条接口线。具体的操作是将读写器端的 3、2、5 接口线对应的与 pc 的 2、3、5 接口线相接，在以上的接口线相接完成过后，其他剩下的脚置空，不用再使用。

(3) BL232 发卡机技术参数为：

存储温度不低于零下 20 摄氏度，不高于 60 摄氏度，在工作运行过程当中，温度不低于 0 摄氏度，不高于 50 摄氏度，间隔为 150 毫秒，报警时间分长声与短声，长声 300 毫秒，短声 100 毫秒，同卡读卡间隔 1 秒，读卡时间不超过 0.2 秒，外形尺寸长宽高分别为 120 毫米、168 毫米、28 毫米，读卡距离 2 毫米到 10 毫米，可通信距离 15 米，通信接口采用 9 芯水晶头^[29]。

4.2.2 BL600 考勤机

(1) BL600 考勤机技术参数：

本系统所使用的考勤机型号为 BL600，波特率为 9600bps，工作频率 50HZ，有效的感应距离为 3 厘米到 10 厘米，在完全停电的情况下，可以支持刷卡连续进行 2 小时，次数超过 4000 次，后备电源待机 2 小时。机器还支持实时通信，可以容纳 40000 条考勤记录，能够将卡号的 10 位数显示出来（不足或等于 10 位数完全显示，超过显示后 10 为），卡号存储使用 4 个字节，采用 LED 数码管进行显

示，机器尺寸长宽高分别为 21 厘米、14 厘米、5 厘米。

(2) 考勤机通机具体接线方式如图 4-5 所示：

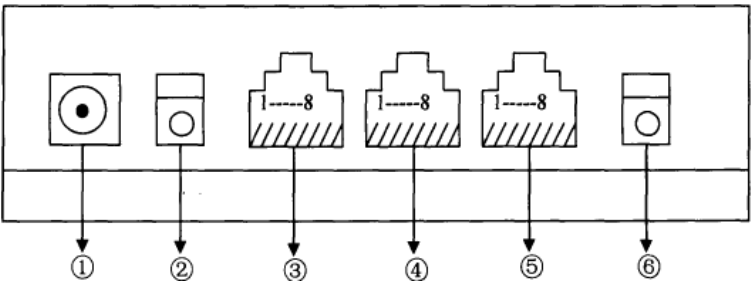


图 4-5 考勤机通信接口接线图

说明：

其中编号①为考勤机的电源接口，编号②为外接线圈接口，编号③为 232 通讯接口，其具体的接线方式参考图 4-6，编号④⑤为 485 通讯接口，其具体的接线方式参考图 4-7，编号⑥为外接音箱接口。



图 4-6 232 通讯接口接线图

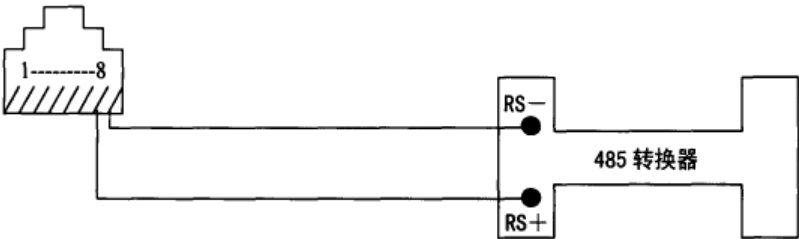


图 4-7 485 通讯接口接线图

4.2.3 Mifare1 IC 智能卡

(1) 存储结构

该智能卡的存储结构一共包括了 16 个扇区，每个扇区又分为 4 块，每块的编号从 0 到 3，所以卡一共包括了 64 块，其编号从 0 到 63，存储的基本单位为 1 “块”，各个扇区的控制各由一组密码锁定，其结构参图 4-8 所示：

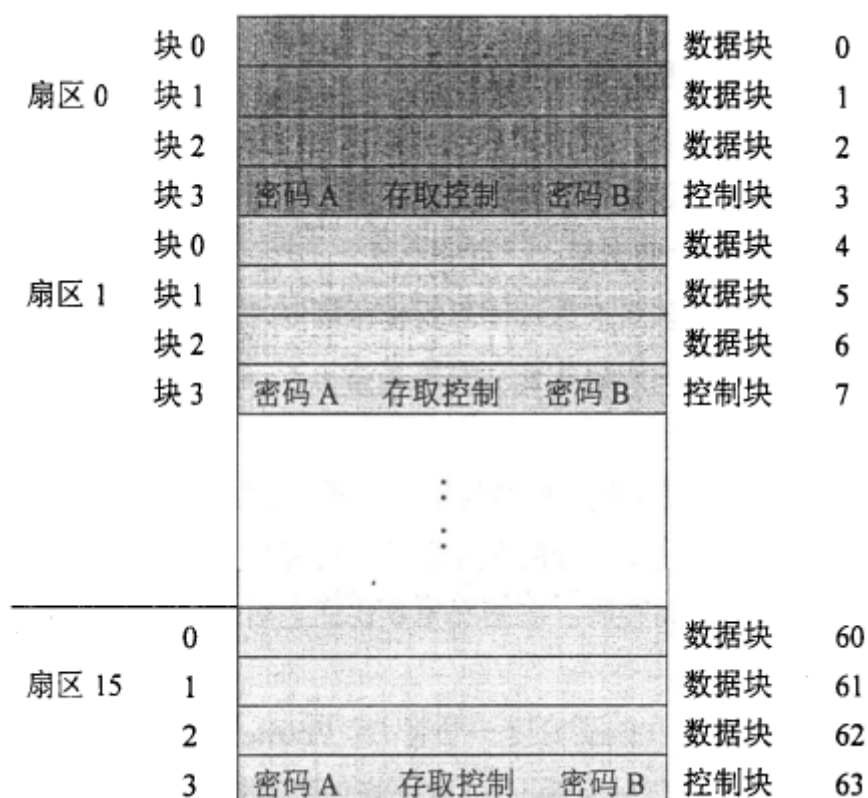


图 4-8 M1 存储结构

(2) 工作原理

读写器将一组固定频率的电磁波发送给 M1 卡，其卡内包含了 LC 串联谐振电路，将其频率与读写器的发射频率设置为相同。当受到电磁波的激励后，LC 谐振短路产生共振，其电容内出现电荷，而在这个电容的另一端设置单向的导通电子泵，这样就会将电容内电荷送达另外的电容内储存，一旦电荷积累到了 2V，那么就可以作为电源为相关的电路提供正常的工作电压，并发送传输卡内的数据，或者接收在读写器中的数据。

(3) M1 射频卡与读写器之间的通信

防冲突机制：在读写器操作范围中出现了多张卡片，那么防冲突机制就会选择一张卡来进行相关的读取操作，如果没有选中，就需要排队，将读取工作完成后，再读取位选中的卡片，然后依次进行操作。

复位应答：在系统中预设 M1 射频卡的通讯波特率与通讯协议，当射频卡纳入读写器的信号范围，卡片即可与读写器进行通讯，系统以此来确认该射频卡是否属于符合需要的卡片，同时对卡片的卡型进行了验证。

三次互相确认：在三次互相确认的机制当中，首先是选定出要进行处理 M1 卡片，随后射频识别系统当中的读写器对即将访问的扇区号进行确定，同时

还需要对该密码的准确性，真实性进行校验。由于该认证要经过三次，所以被称为三次互相确认，三次认证均通过确以后，设置其允许其通过加密的途径进行相关的通信。

对数据块的操作：读取划分一个块，写入划分一个块，Increment 块将对数据进行一个加值的操作，Decrement 块对数据进行一个减值的操作，Restore 块的作用功能是将相关的数据信息存入数据寄存器，Transfer 块的作用主要是进行数据传输，并将寄存器当中的内容写入到块中，Halt 块的主要作用是在必要的时候将卡的状态设置为暂停。详细流程参图 4-9 所示：

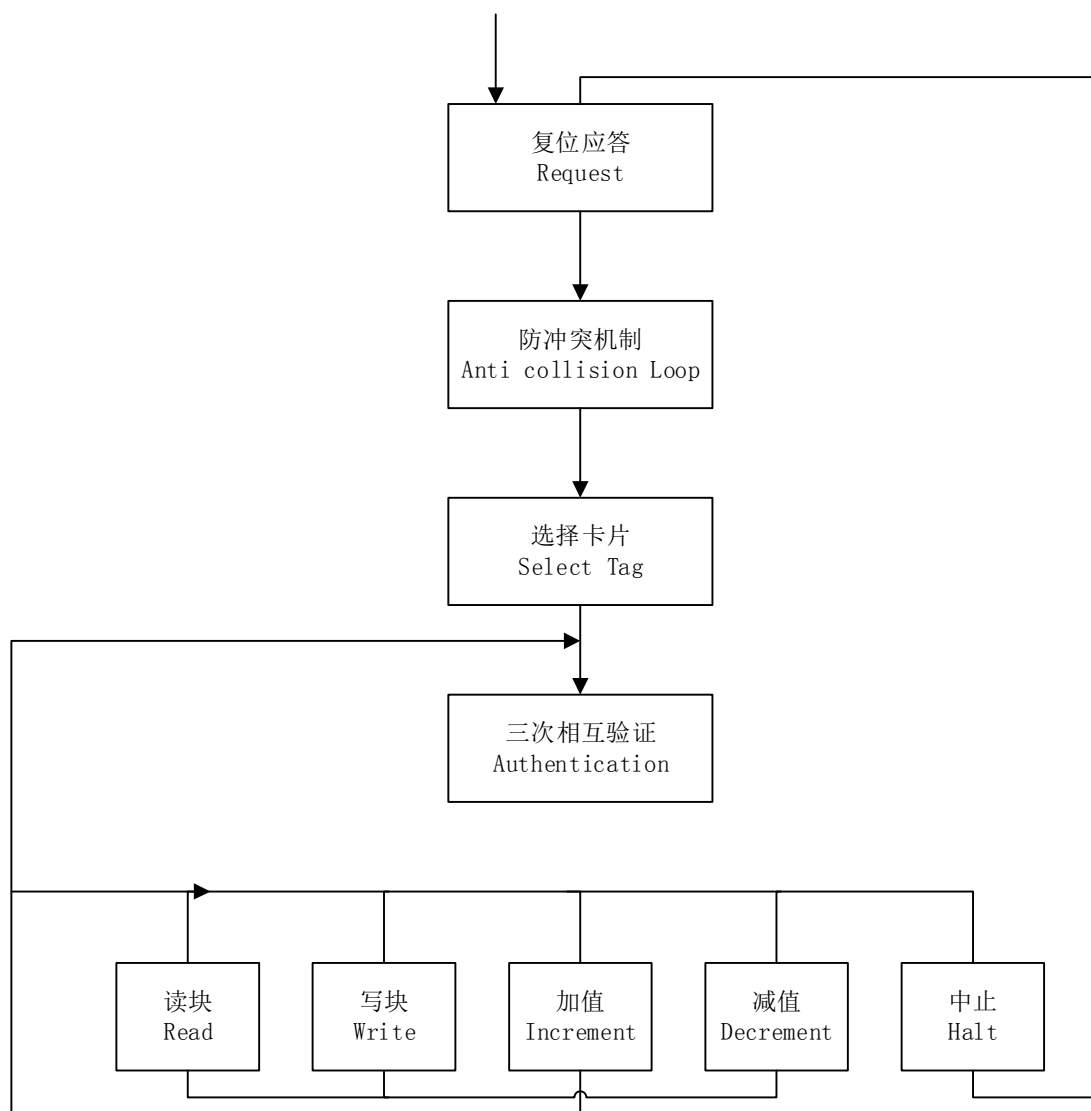


图 4-9 M1 射频卡与读写器之间的通信流程图

4.3 系统功能模块设计

考勤系统的功能模块之间的关系如图 4-10 所示：

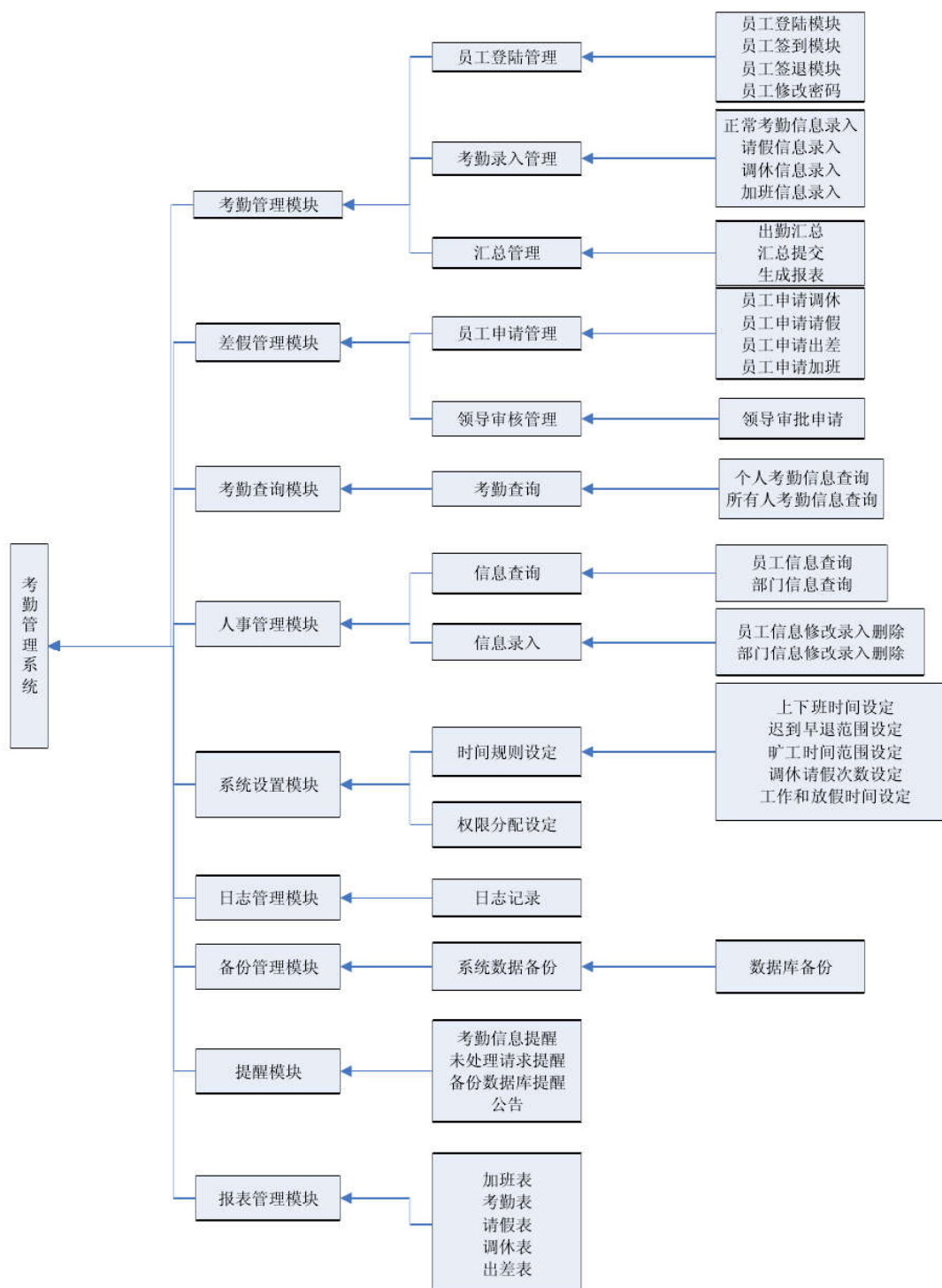


图 4-10 系统主要模块结构

4.3.1 用例设计

系统的有关使用人员主要有：

- （1）教师。教师是系统服务的主要人员群体，它允许教师提出补签到的申请，并且能够自由查询到休假计划安排或者值班安排等
- （2）普通管理员。这是负责系统管理与维护的底层工作人员，他们对于系统的正常运行来说意义非常重要，他们可以将学校以及考勤对象的基本信息录入到系统当中，并进行对应的调整与设置。
- （3）管理人员。这是系统的高层管理人员，一般由校领导担任，可以审批各种申请，并统计考勤对象的考勤情况。

2、功能模块用例：

（1）考勤管理模块：

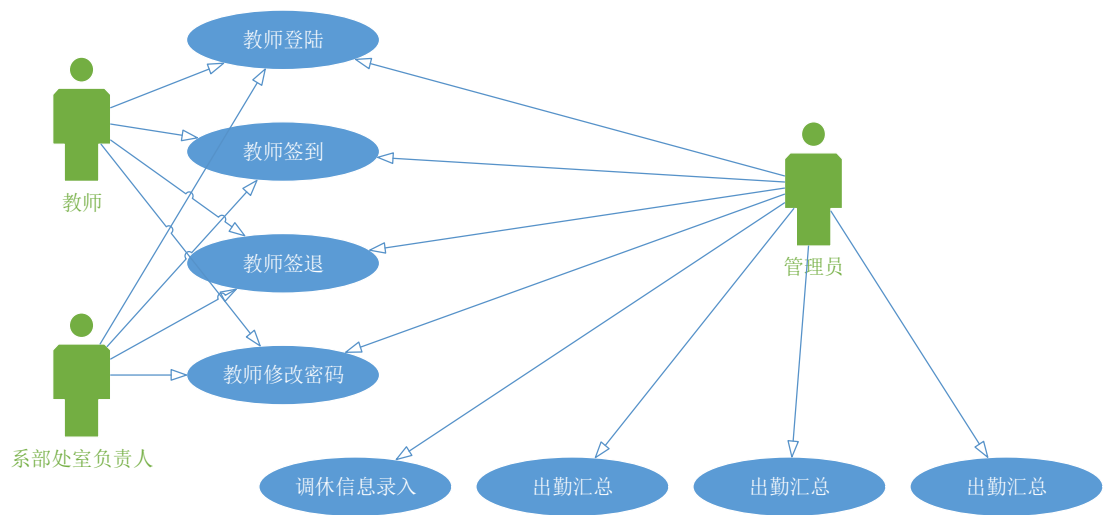


图 4-11 管理模块用例

- a) 教师的登陆管理功能。
- b) 基础信息录入，即允许具有对应权限的工作人员，将相应的基础信息录入到操作系统中。
- c) 由系统自动汇总考勤状态，通过在操作系统设置教职工考勤的起止时间来进行考勤信息汇总。

（2）差假管理模块：

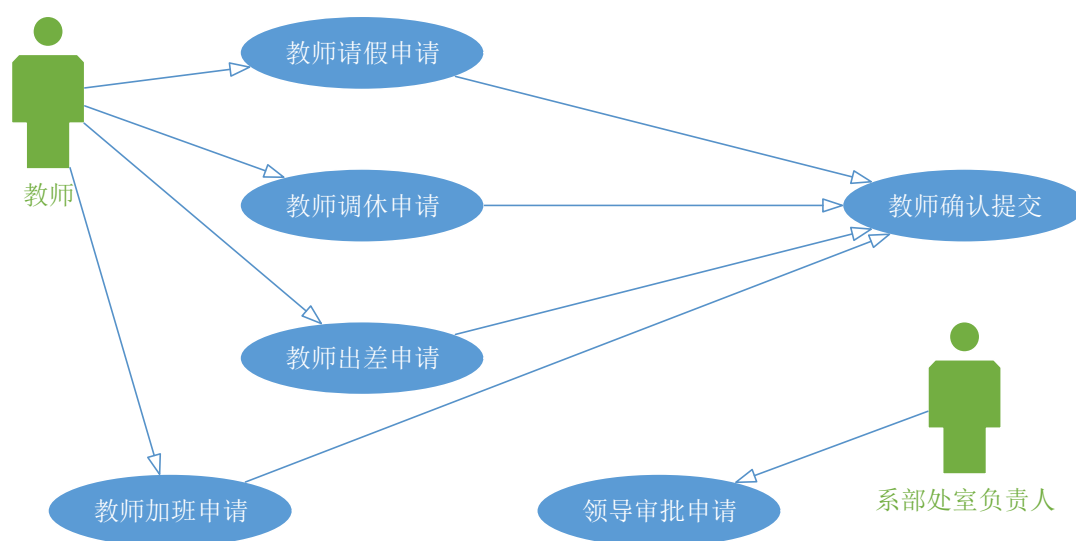


图 4-12 差假模块的用例图

- a) 允许教师对自己所提交的差假申请进行查询；
- b) 允许对所提交的差假申请进行确诊，确保差假申请中的信息没有错误；
- c) 允许校领导或管理员对教职工提出的差假申请进行审批；

(3) 考勤查询模块：

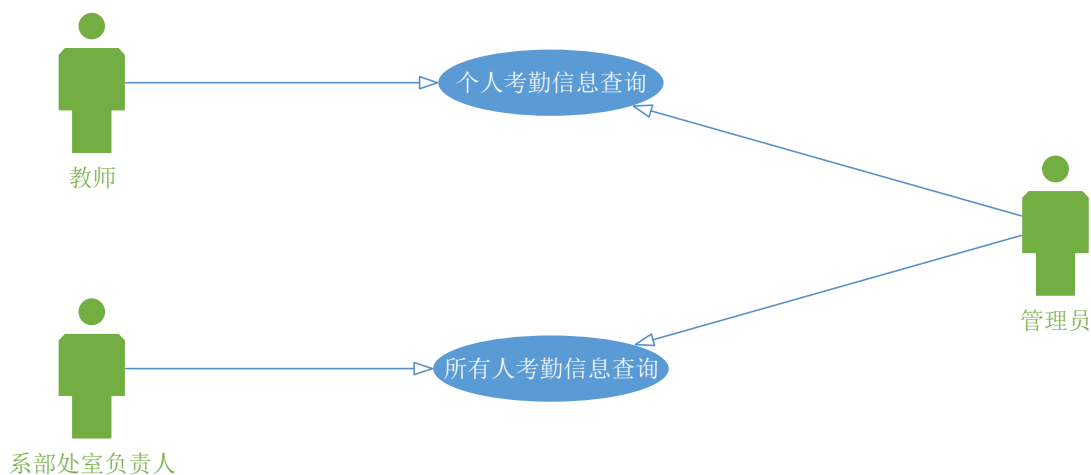


图 4-13 查询模块用例

考勤查询模块的功能主要包括两方面，第一个是查询考勤信息的功能，第二个是条件筛选功能，例如管理人员根据需求查询其中某些符合条件的信息。

第四，人事管理：

这个模块的主要功能同样包括两个，第一个是录入教师相关信息的功能，并可根据实际情况进行修改；第二个是信息的查询功能。

第五，系统设置：

对于本考勤系统的设置主要包括两个方面，一方面是对系统中的一些基本功能可以进行设置，第二个是功能的具体实现。

第六，备份管理：

这个模块的主要功能包括三项，第一是友好的用户界面，第二是数据库备份功能，第三是能够自动进行差错处理，即能够容错。

第七，提醒模块：

提醒模块的功能相对复杂，首先是友好的用户界面，第二是能根据事情情况发出提醒，例如提醒人员的请假情况，还有提醒管理人员对未处理的事项进行处理，提醒进行数据库备份等等，最后还要能够在登录时立即显示提醒消息，让相关人员第一时间获得通知。

4.3.2 系统主要流程

从管理员的角度来看，其主要的操作包括以下几个方面：

第一，对基本信息进行设置，例如设置学校的名称等基本信息，其具体的操作过程如图 4-14 所示：

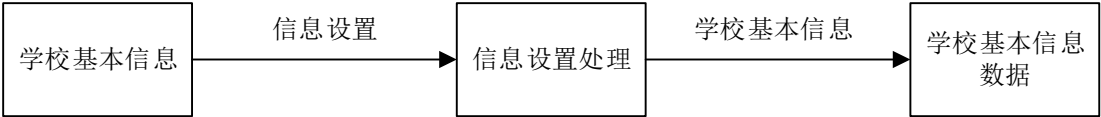


图 4-14 学校基本信息

第二，对教职工的基础信息进行设置，如可以对教职工的性别、姓名、身份证号、专业等进行设置，其具体的设置操作如图 4-15：

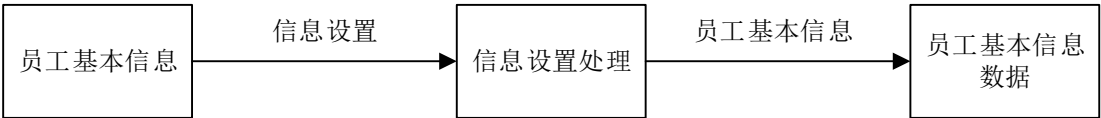


图 4-15 教师信息的数据流

第三，对各级部门的基础信息进行分别设置，学校各级部门的信息都可以单独进行相关的设置，如部门的人员数量、名称、人员职级等等，其具体的设置操作如图 4-16：

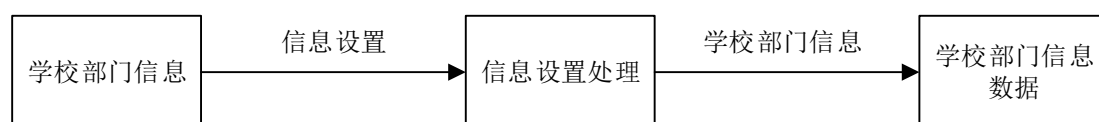


图 4-16 部门信息的数据流

第四，设置考勤的日期，考勤和时间之间的关系是非常紧密的，所以系统必须要能够设置考勤的日期，其具体的设置操作如图 4-17：

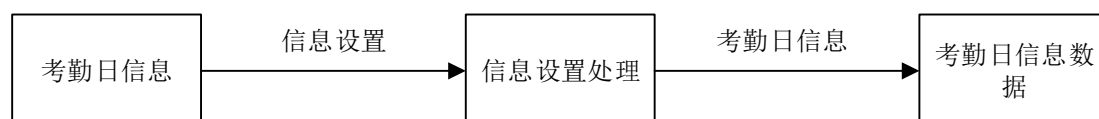


图 4-17 考勤日期信息的数据流

教师可以进行的基本操作包括以下几个方面：

第一是能够正常的出勤、退勤，第二是能够查看自己的考勤记录，第三是能够在忘记签到或是签退的情况下，提出补签的申请，并在申请同意后，今后补签操作，第四是能够提出休假申请，第五是能够查询出勤安排，第六是能够查看自己所提出的所有申请的审批状态，是待审还是审核通过，或是申请被拒绝等等。

管理人员可以进行一下几个方面的基本操作：

第一是能够对教师的考勤情况进行统计，并汇总成考勤数据，例如统计教师的总出勤事情、休假时间等等，第二是随时查看统计情况，第三是对休假的申请进行审批。

4.4 安全性设计

4.4.1 基本权限的设计

其基本的设计思想是确保系统的绝对安全，合理分配系统用户的功能与权限。

4.4.2 数据库的安全策略

数据的安全至关重要，如果数据库当中的数据受到了安全威胁，发生了丢失等情况，就会导致所有的考勤失效，因此必须要严格保护数据，除了要求密码口令外，还要设置对应的数据访问权限等级，并且要定时对数据库当中的数据进行备份，确保在意外发生的时候能够将数据恢复至近期时间，减少数据丢失带来的影响。

4.4.3 出错信息的处理

表 4-2 出错信息的处理

错误或故障	错 误 含 义	处 理 方 式
数据重复	输入的数据与数据库现的有数据发生重复	提示用户所输入的数据以存在
无法正常连接数据库	当访问数据库时，数据库给出除主键重复异常之外的其它错误	发出错误提示
内容输入错误	用户输入的内容不符合系统的相关规则	提示用户系统的输入规则

4.5 数据库设计

4.5.1 安全策略

在数据库设计的安全策略方面，首先要能够实现考勤人员的信息分布录入和维护，其目的在于维护数据库数据的统一性、可用性，确保数据真实、可用，具有实用价值；第二是要可以进行远程的登录、维护与系统管理，同时还能够确保数据库中所有数据的安全；第三是数据开放，运行具有对应权限的人获取到与之权限相对应的数据，同时又确保数据不会被不法的人窃取；第四是由管理员对用户的权限等级进行分配，规划各个等级的用户可以访问哪些数据。

4.5.2 设计基本原则

在实际的设计过程当中，必须要注意以下几点：

第一是要确保数据库设计具有完善、合理的逻辑结构，不能在逻辑上存在冲突，否则可能导致数据库的信息存储发生意想不到的问题^[30]。第二是要保证数据结构具有正确性、完整性以及规范化等特性。第三是要确保数据的安全性，要能够有效的保证数据安全，在发生意外情况的时候，能够根据需求将数据恢复至某一时间点的状态。

4.5.3 数据库表设计

(1) 人员基本信息表

表 4-3 人员基本信息表

No.	物 理 名	理 论 名
1	USER_ID	人员 ID
2	USER_NAME	人员姓名

3	USER_SEX	性别
4	USER_BIRTHDAY	出生时间
5	USER_JOINED	入校时间
6	USER_EDUCATION	学历
7	USER_SPECIALITY	专业
8	USER_DEPARTMENT	所属部门
9	USER_POSITION	职位
10	USER_DIMISSION	是否离职

(2) 人员考勤表

表 4-4 人员考勤表

No.	物理名	理论名
1	USER_ID	人员 ID
2	ANNAL_DATE	考勤日期
3	ANNAL_BEGIN_TIME	出勤时间
4	ANNAL_END_TIME	退勤时间
5	ANNAL_HOUR	工时
6	USER_FULL_NAME	人员姓名
7	INFO_AVAILABILITY	是否为补勤

(3) 补勤记录表

表 4-5 补勤记录表

No.	物理名	理论名
1	USER_ID	人员 ID
2	ANNAL_DATE	补勤日期
3	ANNAL_BEGIN_TIME	出勤时间
4	ANNAL_END_TIME	退勤时间
5	ANNAL_AVAILABILITY	是否有效
6	APPLICATION_CAUSE	申请原因
7	APPROVE_INSTRUCT	审批批示
8	USER_FULL_NAME	人员姓名

4.5.4 数据库表的关系图

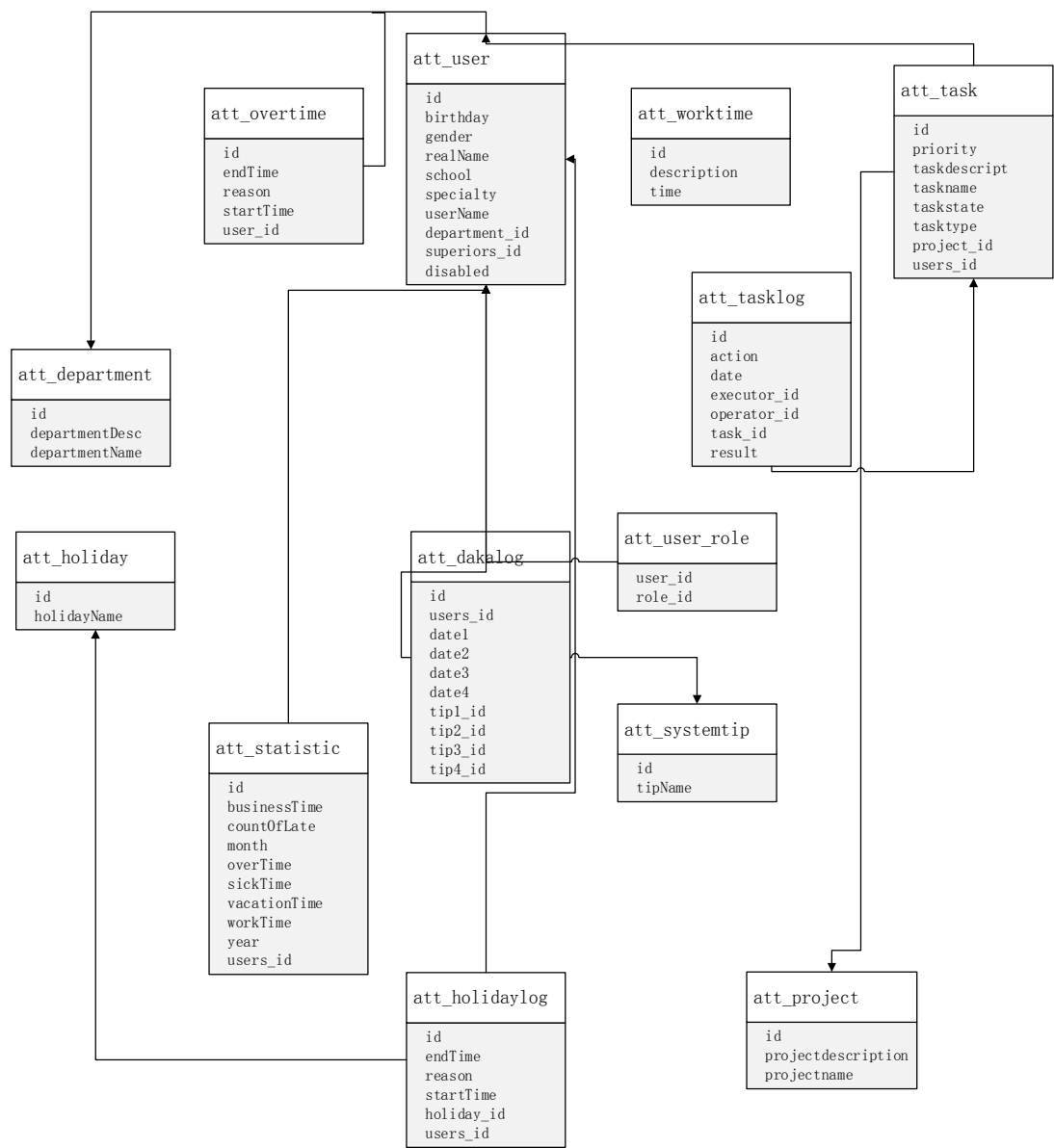


图 4-16 数据库表关系图

4.5.5 数据库管理的设计

本系统数据管理层的结构设计情况参见图 4-17:

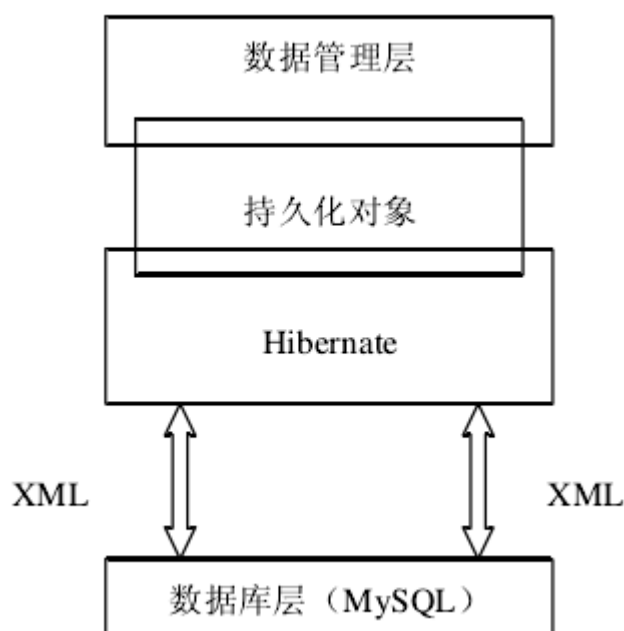


图 4-17 数据管理层结构

创建 user 表的结构化查询语言 (SQL) 脚本如下:

```
CREATE TABLE USER (
    `ID` NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    `Code` INT(20) NOT NULL,
    `Pr` Decimal(10,4) NOT NULL,
)
```

持久化类与数据库表单之间进行映射的实现步骤如下所示:

(1) 对 Code 类进行定义: Code 类中会将用户的所有相关信息进行封装, 其属性将与 ATT_WORKCODE 数据库表中的字段相一一对应。

```
Class Code{
    Private String Code;
    Private String Pr;
    Private int ID;
    .....
}
```

(2) 映射文件: 映射文件是 Hibernate 中的基础配置文件之一, 下面给出了其中的部分关键配置代码:

```
<?xml version="1.0"?>
.....
<hibernate-mapping package="kaoqin">
    <class name="Code" table="ATTCODE" discriminator-value="C">
        <id name="ID">
```

```

        <generator class="identity"/>
    </id>
    <property name="Code"/>\
</class>
</hibernate-mapping>

```

(3) 管理 session 的类：该类的主要作用是对 session 的创建以及关闭进行管理，利用 session 实现与数据库之间的交互，下面给出了部分关键代码：

```

Public class Util{
    Private Log log = LogFactory.getLog(HibernateUtil.class);
    Private final SessionFactory sessionFactory;
    Public final ThreadLocal sess = new ThreadLocal();
    Public static Session currentSession() throws HibernateException
    {
        Session s1=(session) session.get();
        If (s1==null){
            S1=sessionFactory.openSession();
            Session.set(s1);
        }
        Public static void closeSession(){
            Session s2 = (Session) session.get();
            Session.set(null);
            If(s2!=null)
                s.close();
        }
    }
}

```

(4) 配置文件创建：下面给出了部分创建配置文件的关键代码：
创建配置文件：核心原代码如下：

```

<xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
.....
<hibernate-configuration>
<session-factory>
<property name="hibernate.connection.driver_class">
Org.gjt.mm.mysql.driver</property>
<property name="
hibernate.connection.url">jdbc:mysql:
//localhost/rbac</property>
<property name="hibernate.connection.username">t</property>
<property name="hibernate.connection.password">adlin</property>
<property name="hibernate.connection.pool_size">100</property>
<property name="show_sql">>false</porperty>

```

```
<property name="dialect">org.hibernate.dialect.MySQLDialect</property>  
<!--Mapping files-->  
<mapping resource="model.hbm.xml"/>  
</session-factory>  
</hibernate-configuration>
```

第五章 系统关键模块的实现

5.1 RFID 设备与计算机的通信

5.1.1 通信原理

在数据传输过程中，任何一个单独的字符都是独立的信息，这些信息可以随机的出现，并在数据流当中进行随机的传输，也就是说信息当中的任何字符是随机时间出现在数据流中的，但是如果出现一个字符后，其各个点位将会以预先设定的时钟进行相应传送。同一个字符的内部位数据则是同步的，但这种“异步”的通信方式将会体现出来。在这里，我们还要确保异步通信数据传输过程当中的数据正确性，为此必须要有一种方法，来确保数据发送与接收双方之间的字符内同步。这个方法其实也并不难，通过在字符的传输格式当中插入起始位以及停止位即可，其具体的作用方法是在发送字符数据前，首先会发送一个起始位，当字符完成发送之后，会再次发送一个停止位作为标记。在数据的接收方，一旦接收到了起始位，就明白是有字符到达了，然后就开始真正的接收字符，在接收到停止位后，就知道字符传输已经完成，然后就停止接收，规定这种方法的协议叫做起始协议^[31]。

5.1.2 RS-232 串口通信

在本文的研究过程当中，将考勤机作为考勤系统的下位机，计算机作为上位机，上位机和下位机之间的连接，即考勤机和计算机的连接主要通过 RS-232C 串行口，经过这个串行口，考勤机和计算机之间就可以进行数据的接收。由于计算机采用的 windows 系统，所以要通过 WindowsAPI 来实现对 RS-232 串口通信的利用，其具体的操作方法如下。

第一、首先是采用 `GreateFile()` 这个函数来将串口打开，获得串口的使用权，防止其他系统或是相关操作使用该串口。

第二、设备的控制块 DCB 采用 `GetCommState()` 函数对其进行相应的填充，然后再调 `SetCommState()` 函数来设置相应的串口波特率。

第三、创建新的监视线程来对端口进行定时扫描，如果不创建监视线程，也可由事件来器扫描串口，并分别利用 `WriteFile()`、`ReadFile()` 这两个函数来对数据进行写入和读取操作。

第四、在相关的操作完成后，调用 `CloseHandle()` 函数来关闭串口。

每一次需要进行通信的话，都应当提前打开串口并对其进行设置。

5.1.3 RFID 技术在系统中的具体应用

(1) 员工卡片管理

员工卡片的管理主要包括以下三部分，分别是各级部门的管理、在编与非在编教职员工管理、卡号管理。如果学校有新进员工的数据信息需要录入系统，则首先需要将员工的个人信息手动录入到系统数据库，然后发卡机根据个人信息发卡，读卡成功后显示个人的卡号。这个操作的过程涉及到对新进人员 IC 卡信息的读取，RFID 系统将通过读写器的 RS232 接口与计算机串口进行连接，实现数据交换。

(2) 提取考勤机记录

考勤机当中的数据需要被导入考勤系统，这需要事先设置好通信端口、波特率以及考勤机号等，提前做好数据的导入准备。

下面给出了考勤原始数据的关键代码节选：

Begin

```
If Application.MessageBox'你真的确定要从考勤机上下载数据吗？',提示',
MB_OKCANCEL+MB_ICONQUESTION+MB_DEFBUTTON1) = IDOK Then
exit;
```

(3) 设置考勤机参数

根据需要进行机号及端口号选择，向其中输入考勤日期，即可对考勤机当前时间参数进行设置，同时在“恢复数据/设置卡”选项中，能够对考勤机内部已有的数据进行删除，或者恢复已经删除的数据，还可以对黑卡进行设置。

(4) 下发名单至考勤机

在发给个人卡片之后，还要将员工的个人基本信息传输到考勤机中，从而判断是否使用正常卡进行刷卡操作。

```
ProcsdrtfrmBL600.A1Click(sender:TObject);
```

```
Var I,rt,SendNum,ErrorNum,df:integer;
```

```
Nof2,Nof1,DoorForbid,standBy:byte;
```

```
Code,name,HitTxt:Pchar;
```

Begin

```
If Application.MessageBox'你确定要下发表格中的员工资料到考勤机吗？',
,提示',MB_OKCANCEL +MB_ICONQUESTION+MB_DEFBUTTON1)
.....
```


5.2 功能实现及用户界面



图 5-1 考勤系统登录

5.2.1 教师操作子模块功能实现

(1) 查询学校相关上班时间、休假流程

查询学校上班、休假流程图如图 5-2 所示:

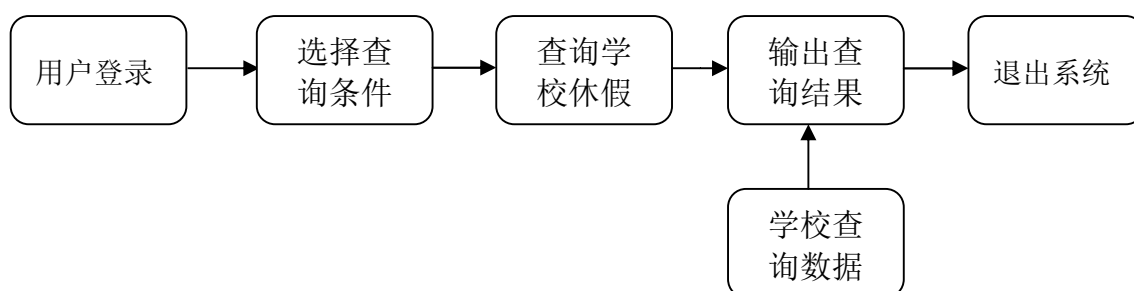


图 5-2 查询学校休假流程图

(2) 考勤管理功能

考勤管理，主要设置有权限的管理人员对考勤工作的功能操作。

① 教职工忘记签到签退申请

图 5-3 给出了教职工忘记签到签退申请的流程图:

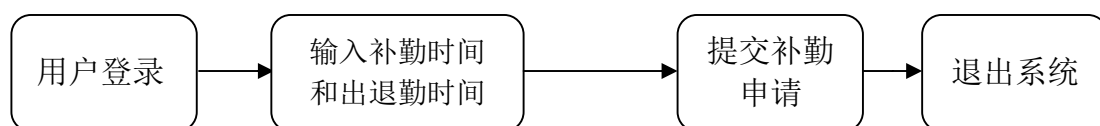


图 5-3 补勤申请流程图

②签到/签退

教职工利用考勤机进行签到和签退，具体的签到或签退的时间将由考勤机自动记录并传输到系统的数据库中。

③考勤记录查询

图 5-4 给出了考勤记录查询的流程图：

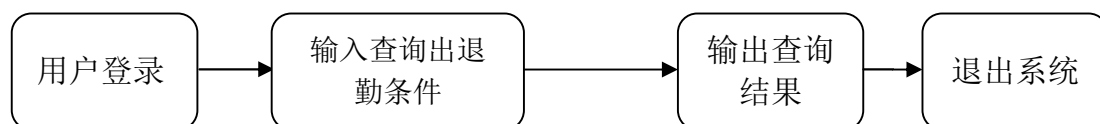


图 5-4 查询出勤流程图

(3) 班次情况的查询

查询班次流程图如图 5-5 所示：

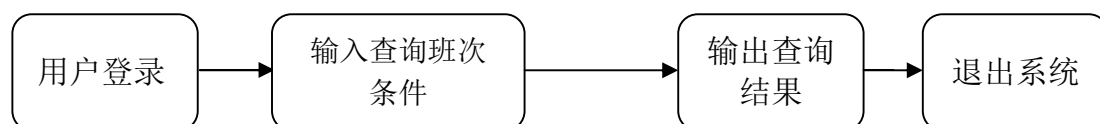


图 5-5 班次查询流程图

(4) 休假管理

①校历查询

校历查询功能是系统中的一个基础设置，为方便教师了解学校的在假期中相关的安排情况提供查询支持，为教师在学期前进行教学任务的计划、安排提供基础数据的依据。

②休假申请

图 5-6 给出了休假申请的流程图：

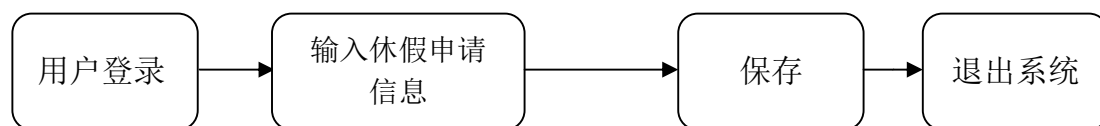


图 5-6 休假申请 流程图

③查询休假申请

查询休假申请如图 5-7 所示：

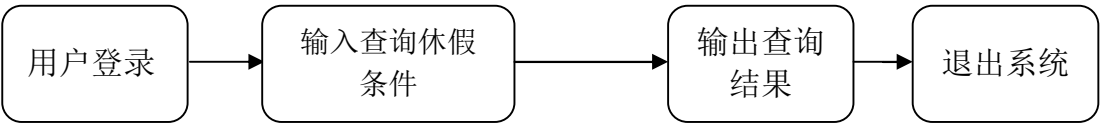


图 5-7 查询休假申请流程图

注：只能查看申请人的申请



图 5-8 教师操作界面截图

5.2.2 管理人员操作子系统

(1) 年假分配

图 5-9 给出了年假分配的具体工作流程图：

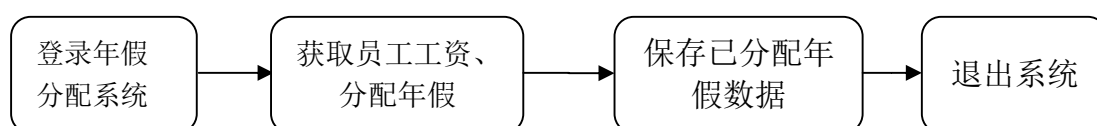


图 5-9 年假分配流程图

(2) 审批管理

补勤审批用例图如图 5-10 与图 5-11:

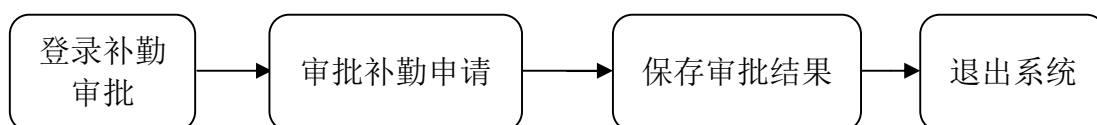


图 5-10 补勤审批流程图

...	请假人员	部门名称	学工号	请假类型	请假时间		请假原因	允许出校	状态	审批人员
					开始	结束				
1	程奕	新都校区总务保卫	722	事假	2016-05-13	2016-05-13 23:59:00	● 查看	是	审批通过	admin
2	夏威夷	机制1101班	zh20592	事假	2016-05-12	2016-05-12 23:59:00	● 查看	是	审批通过	super
3	夏威夷	机制1101班	zh20592	事假	2016-05-23	2016-05-23 23:59:00	● 查看	是	审批通过	admin
4	夏威夷	机制1101班	zh20592	事假	2016-05-25	2016-05-28 23:59:00	● 查看	是	审批通过	admin
5	马代苇	机制1101班	zh20608	事假	2016-05-25	2016-05-26 23:59:00	● 查看	是	审批通过	222

图 5-11 管理人员审批操作

(3) 职务职位的设置

职位设置用例图如图 5-12:

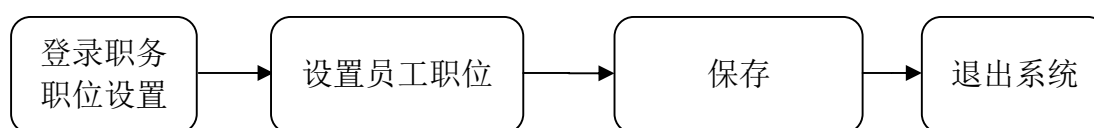
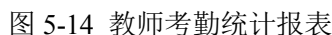
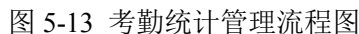


图 5-12 职位职务设置流程图

(4) 考勤统计管理

考勤统计管理其主要的功能是统计教职工的考勤相关记录，图 5-13、图 5-14 给出了考勤统计管理工作的具体流程及操作示意图：



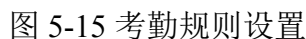
对后台管理模块的设置，主要是集中在管理人员需要显示的数据资源上。

(1) 考勤规则相关设置

针对出勤日进行的设置就是考勤规则设置，例如将工作日变为休息日，正常休息日变成考勤日等，如图所示：

（1）考勤规则相关设置

针对出勤日进行的设置就是考勤规则设置，例如将工作日变为休息日，正常工作日变成考勤日等，如图所示：



（2）权限管理

利用角色授权管理系统的所有功能点就是权限管理，并让相关负责人获得角色授权，一旦用户得到授权，那么该角色下的全部功能权限就都拥有了，并且还能够让一个用户有几个角色。具体的操作方法就是系统设置、系统管理、组织权限。设计员与一般用户在系统里只会看到所授权的内容，角色管理在其中起着十分关键的作用，如图所示：



图 5-16 用户权限管理界面

（3）日志管理

该研究是针对中职学校人事管理系统，日志的管理功能十分不错。利用日志系统对在线的用户、登陆情况、操作等数据实施记录，也能够清楚地了解信息系统实时使用状况，也能作为极有用的数据来了解信息的安全防御情况。

①在线用户日志

在线用户日志能够对当下线上的用户数量、详细信息进行查看，也能够及时地对比目前系统的响应状况，并据此改进系统。管理员要想很快地查询用户在线记录，只需要通过记录列表选择、输入想要知道的查询关键词即可。

②用户登录日志

这部分模块对用户登陆情况进行记录。比如登陆使用的 IP、时间等等，并且还涵盖了客户端操作的版本信息等，管理员则可以据此定期了解用户喜欢登陆、使用哪个客户端版本，在今后的软件优化中也有数据可供参考。

③用户操作日志

这部分子模块对系统中全部用户的操作情况都有细致的记录，这对以后的系统异常情况解决、数据维修、操作追踪提供了很好的依据。



图 5-17 系统日志操作界面

5.3 读取考勤记录功能的实现

5.3.1 业务描述

RFID 信号接收器是本校正在使用的考勤集中管理器，现在的机器型号是 iClock660。不过，从学校情况来看，这种考勤管理器难以符合当前学校的实际考勤管理情况，不过学校还不能彻底丢弃这个考勤管理系统，因此把现在的考勤系统进行优化，将考勤机中产生的考勤记录集中到一起进行相应的分类管理，再结合学校的实际情况开发分布式的教学与办公考勤系统，实现对不同时间、不同地点的教职工进行统一的考勤。

5.3.2 问题点

(1) 上传大体积文件。因为本校各类教师的上课时间也就是上班时间非常集中，他们的考勤数据会集中在一个较短的时间内同时上传，要是文件大于 100M，服务器内存或许很容易就溢出，严重的话会使服务器的数据发生过多错误。

(2) 读取大文件。如果服务器端的读取大文件不止 100M，文件读取的同时服务器内存也很容易泄露。

(3) 时间的问题。要对数据进行传输，就一定要对存储时间进行考虑。

5.3.3 解决方案

(1) 系统所需插件必须是能够上传 100M 以上的大文件，这种上传插件已经开发得比较多而且应用也很广了。还有就是可以和系统较为完美地融合。Olnlnons-fileupload 插件是潍坊科技学院考勤管理系统所使用的，在其上传过程中加入一个临时的存储空间，从而减小服务器在运行中受到的处理压力，以此来提高服务器在运行中的隐匿性效率。

(2) Random AccessFile 类的运用，如果进行 java 类输入使用。文件内存太大的时候就会发生错误，但是和 Java 输入类不同的是，RandomAccessFile 类并非一次性读入，而是分段读入，如此一来，不会占太多内存，内存也不容易出现不足的困扰。

(3) 改进数据库端。该系统使用了 Access 数据库，要想插入太多数据，就容易造成系统效率被拖延，此时应该利用 SQL 语句来改进，以实现最大吞吐量，避免资源被过多消耗。

5.4 RFID 卡片读写器安装和信息录入

5.4.1 RFID 卡片读写器安装

体积不大，接口简单，安装便捷是 RFID 卡片读写器的特点^[32]。RFID 读写器在被配成主机模式以后，要运用 USB 数据线连接计算机的 USB 接口，RFID 读写器采用的是 Mini-USB 接口，这种接口被使用在很多移动设备上，所以数据线能够通用。要是 RFID 读写器配成了从机，尽管也能在计算机上连接 USB，可是考虑到实际应用，通常把电池外接，此时，连接在计算机上的主机模式的 RFID 读写器和使用 NRF24L01 无线通信模块进行通信，然后 USB-UART 模块被主机模式的 RFID 读写器利用来和计算机之间进行间接通信。同时，主机与从机模式工作下的 RFID 读写器必须相互匹配，才能确保经过 NRF24L01 进行有效的无线通信，换言之从机要有主机地址，能够将数据发送给这个地址。从机和主机之间都设置成唯一关系，但是从机和从机间则并不如此，从机运行有几个从机。

但是，为了让主从 RFID 读写器的无线通信更畅通，需要将通讯距离提高，把主从 RFID 读写器的天线竖直向上。不过，要是两者距离近则没有太大影响。

5.4.2 卡片信息录入与存档

系统安装、测试好以后再录入卡片信息。每个教职工均有对应的 RFID 卡片一张。RFID 卡片读写器连接完成后，考勤系统 PC 端会自动选择卡片信息，然后

录入。读写器的卡片要倒放，卡片 ID 号通过读写器发送到计算机上录入，此时需要将 RFID 卡上的相关员工身份信息填到对话框里。最后就对相关信息进行保存即可。

数据库里将全部关联信息存档，每张不同的 RFID 卡的身份信息是唯一的，有的 RFID 卡片关联过了，则应先取消之前关联好的信息，在取消成功之后，才能与其他身份信息进行重新关联。如果关联信息成功取消，系统则会将数据库中所存储的之前的关联信息删除掉。当 RFID 卡片完成身份信息关联以后，考勤中刷一次卡那么就会记录、更新一次员工的考勤信息。如果此时多次刷卡是不起作用的。

第六章 系统测试

6.1 系统测试方案

常用的系统测试主要包括单元测试、集成测试和确认测试等过程。

其中单元测试是最开始的测试阶段，即在各个系统代码编写完成之后，分模块对代码进行测试，通过单元测试之后，可以看代码是否真正实现了其应当达到的功能；然后是进行集成测试，这一步的操作是将所有的功能模块组合起来，进行联合测试，看系统的整体结构是否完整、可靠，是否能够稳定的整体运行；第三步是确认测试，即对系统全面的测试，以确认系统的各项功能是否完备；最后将系统投入实际环境进行运行测试，确定系统是否能够满足实际运行需求。

进行软件测试时，必须遵循以下几个原则：首先是要进行尽早的、不断的测试，从而及时发现各种问题，并及时解决。其次是测试用例要具有代表性，要能够反映出系统存在的问题。最后是不能完全由开发人员进行测试，要由实际的用户，例如教师、管理员等参与直接测试，这样才能发现实际问题。

6.2 系统功能测试

对该系统功能的相关测试，我们主要是设计通过单元测试和集成测试两种方式来对软件进行测试，主要是针对软件程序内部的逻辑错误以及功能方面可能出现的错误进行相关的测试。

(1) 组织通过用户的各类身份对系统进行登录操作，以判断登录模块是否存在 BUG。在测试过程中，主要是对用户名和密码的可用性进行检测，当检测到用户名和密码为 TRUE 时，则成功登录系统，否则提示重新输入。

(2) 利用休假查询模块，对系统的查询休假是否存在的 BUG 进行判断。在测试过程中主要通过查询条件的设置来获取相应的数据，如果设置查询条件之后，系统中有相应的数据，则会显示出来，否则提示无法获取相应数据或者相应数据不存在。

(3) 利用年假分配功能，对系统结合教师工龄查询年假天数功能进行判断。在测试过程中，主要以工龄对教师的人数进行查询，同时结合设置的具体工龄查询教师的年假天数。当测试结果为 TRUE 时，则能够成功返回年假天数结果，否则无法正确获取工龄数据或者年假天数。

(4) 通过设置教师的个人信息，对系统是否能够正确保存相关数据进行判

断。在测试过程中，在设置教师基本信息并保存之后，如果成功，则会给出成功提示，否则发出错误提示。

(5) 通过设置学校的部门信息，对系统是否能够正确保存学校部门信息进行判断。在测试过程中，首先设置学校部门信息，并保存，如果成功保存，则系统会发出成功提示，否则给出错误提示。

(6) 通过向系统上传教师照片，判断系统的图片上传功能是否正常，在测试过程中，需要多次尝试不同规格的图片进行上传，当图片上传成功后，系统给出成功提示，否则给出图片失败提示。

在反复进行上述几项测试的过程中，我们发现了部分的程序 BUG，开发人员通过对这些存在 BUG 的功能进行反复的调整和测试，最终完美解决了已经发现的 BUG。

6.3 通信测试

当 RFID 读写器根据相关要求对通信参数进行设定之后，则系统在完成复位之后，指示灯会显示为如下的状态：当绿灯常亮时，则表示系统处于正常运行状态，而当红灯处于常亮状态时，则表示 RFID 读写器以主机模式进行工作，否则以从机模式工作。

如果 RFID 读写器检测到有效的卡片，绿灯在持续 1s 的时间内会连续闪烁 3 次，并伴随一定程度的蜂鸣，蜂鸣时间长短可以自定义，默认时间为 64ms。同时，SIG1_OUT 会输出一个长度相同的负脉冲信号。而如果 RFID 读写器检测到的卡片为无效卡片时，则不会发出蜂鸣，红灯持续亮起约 1s 左右的时间。

如果上述测试均通过，则可以尝试对系统的部分参数进行修改之后再行测试，看看是否仍然正常运行。

6.4 系统性能测试

性能测试是保证系统质量的关键，对系统性能测试主要包括多个方面的测试内容，本系统重点测试了多用户并发时系统的性能。本文利用 Loadrunner 工具对系统进行并发测试，通过工具模拟 20 个人对系统同时进行访问时的各种情况，首先在系统中进行各种基本操作的录制，然后不断设置不同的参数保证这 20 个脚本的信号输入制造一定的差异性。通过设置模拟系统的实际运行情况，并进行测试，利用工具程序自带的监控窗口对系统在不同时期的运行状态实现实时监控，得到最后执行的各个结果。

6.4.1 每分钟点击数

如图 6-1 所示，给出了 20 个用户在同时在线（并发）进行各类操作时，其在每分钟所产生的点击次数。从图中我们可以看到，由于我们在系统中预设了集体操作的时间节点，点击数较大产生的范围基本上都集中在用户即教职员工填写完表单后进行数据提交的时候。

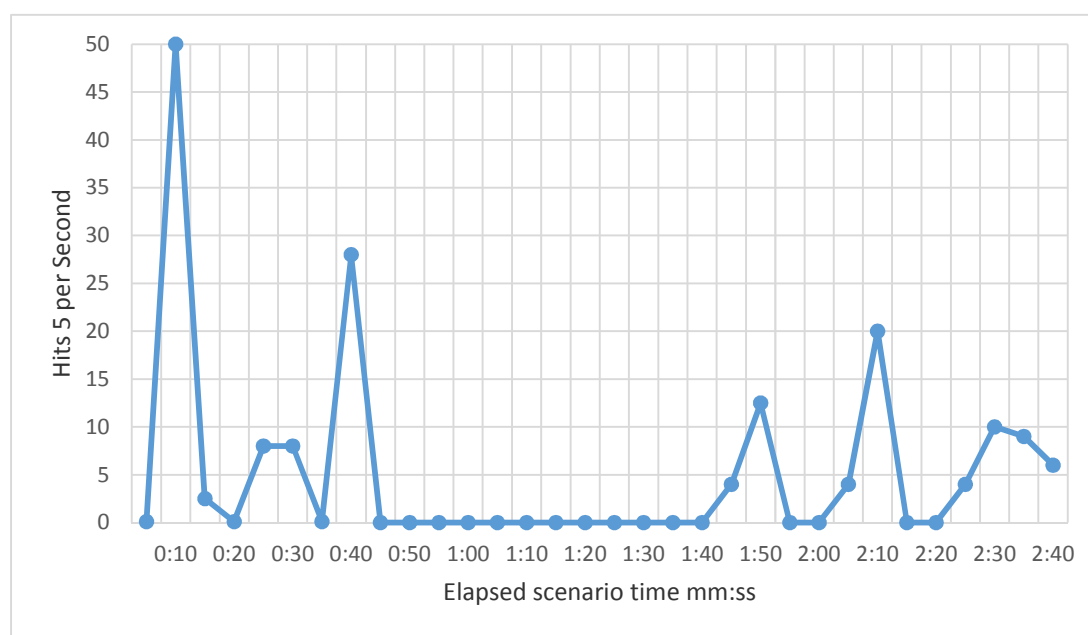


图 6-1 每分钟点击数

6.4.2 事务响应时间

如图 6-2 所示，给出了模拟 20 个用户并发设置事物的相应时间，从图中可以看出，在最后一次提交页面申请时，反应时间最长。

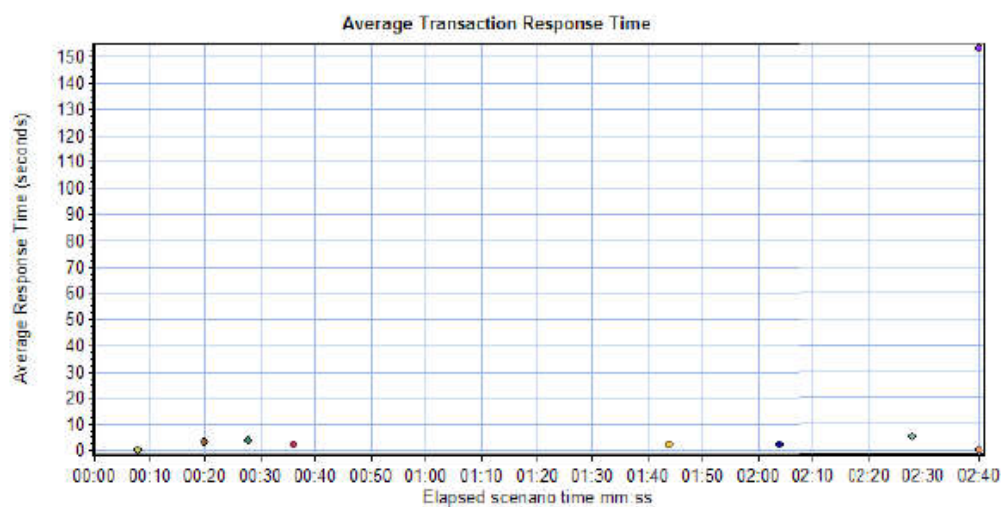


图 6-2 平均事物响应时间

6.5 测试结果分析

在进行测试的过程中，发现了一些 bug 如操作及查询时间长、数据库表中字段过多、格式错误、与数据库连接错误等等问题，通过分析和调试，发现了导致 bug 的主要原因，并及时对相关代码进行了修改。从总体测试结果来看，系统从功能、性能以及安全性等各方面均能很好的满足学校考勤管理工作的要求，学校领导也对系统提出了较为肯定的评价。

第七章 总结与展望

7.1 总结

本文所设计和实现的中职学校教师考勤系统基于 RFID 技术并采用 B/S 架构实现，该系统具有丰富的功能和较高的可靠性。

论文首先简单介绍了 RFID 基础技术和软件开发架构理论，并以此为基础设计了系统的总体架构和功能模块，最后实现了整个的系统。整个的系统以非接触式 IC 卡作为我们的信息识别体，利用设置在各个点位的考勤设备来完成教职工日常考勤数据（上班、上课）的记录，并通过 RS232 接口与上位机完成通信。管理人员通过电脑浏览器，登入系统，对相关的考勤数据进行管理和查询，同时，出于对数据安全性的考虑，结合具体的考勤制度和各级管理人员的全责，设置了多级操作权限，从而满足不同的用户需求。

最后，对系统进行了较为全面的测试，从总体测试的结果来看，该系统具有操作方式简单、人机界面友好、系统安全性高、设备运行稳定以及后期维护容易等特点。目前，系统已被投入到学校的实际管理工作中进行试运行。

7.2 展望

在我学习设计的过程中，完成了我的硕士学习阶段的毕业论文，虽然在学习过程中取得了一点成绩，但是由于时间不足、本人专业水平较低等各方面的限制，本次设计的考勤系统虽已经初步完成了基本功能，但是有部分功能还未完全实现，而且还存在一些小的 BUG。对此，还需要对新技术和相关知识进行更加深入的学习和研究，对系统进行不断的调整和完善，推动该系统能够得到真正广泛的应用，充分发挥出考勤系统在人事管理工作中的作用，提高学校人事管理工作效率。

致 谢

岁月如梭，几年的时间一转眼就到了现在，我的硕士研究生的求学之路即将在此结束。回首往昔，在学校的学习、奋斗与辛劳成为了我的宝贵的记忆。“求真求实、大气大为”的校训在我心头留下了永久的印迹。成都电子拉技大学以优良的学习风气，严谨的科研氛围教导了我对待学习的态度，以博大的情怀教育了我对事对人的观点。在这里，我谨向所有关心、帮助过我的老师、同学表示最衷心的感谢和美好的祝愿。

我的论文的是在我的导师李迅波教授的悉心指导下完成的。教授严谨的治学态度以及科学的工作方法对我产生了极大的影响。教授渊博的专业知识，对治学的严谨态度，在工作中精益求精的作风，诲人不倦的高尚师德、平易近人的人格魅力对我影响深远。使我在学习过程中，时刻不敢懈怠，不断的汲取新的知识，学习掌握了基本的研究方法，明白了在工作中、社会中待人处事的道理。本论文从开始选题到最终的完成，都是在导师的悉心指导下一步步完成的，在其中倾注了教授大量的心血。在此表示崇高的敬意和由衷的感谢。

论文的完成，离不开学院老师们、同学们和朋友们的关心与帮助。在此感谢学院刘老师以及各位老师论文开题、初稿期间提出的宝贵意见，感谢同门师兄妹在学习期间给予的鼓励与帮助，谢谢。

谢谢大家，原友谊长存。

参考文献

- [1] 叶达生.软件外包企业人事管理系统的设计与实现[D].电子科技大学, 2013.
- [2] 唐勇.RFID 身份识别考勤系统设计[D].电子科技大学, 2013.
- [3] 许玉洁.酒店指纹识别考勤系统的设计与实现[D].电子科技大学, 2013.
- [4] 杨丹.基于物联网技术的学生考勤系统的设计与实现[D].湖南大学, 2013.
- [5] 潘芬兰.基于人脸识别技术的智能考勤系统研究[D].浙江大学, 2014.
- [6] 王海树.我国图书馆 RFID 技术应用研究[D].安徽大学, 2014.
- [7] 孙彬.双微带天线 UHF RFID 考勤系统设计[D].大连海事大学, 2014.
- [8] 刘瑞冰.学生考勤系统的设计及关键问题研究[D].华侨大学, 2014.
- [9] 彭赞.基于 RFID 的远程考勤系统研究与设计[D].江苏科技大学, 2014.
- [10] 李倩倩.基于 J2EE 的学校人事管理系统[D].华南理工大学, 2010.
- [11] 谢磊, 殷亚凤, 陈曦, 陆桑璐, 陈道蓄.RFID 数据管理): 算法、协议与性能评测[J].计算机学报, 2013 (03): 457-470.
- [12] 张忠, 徐秋亮.物联网环境下 UC 安全的组证明 RFID 协议[J].计算机学报, 2011 (07): 1188-1194.
- [13] 马昌社.前向隐私安全的低成本 RFID 认证协议[J].计算机学报, 2011 (08): 1387-1398.
- [14] 周世杰, 张文清, 罗嘉庆.射频识别 (RFID) 隐私保护技术综述[J].软件学报, 2015 (04): 960-976.
- [15] 王雪, 钱志鸿, 胡正超, 李奕男.基于二叉树的 RFID 防碰撞算法的研究[J].通信学报, 2010 (06): 49-57.
- [16] 丁振华, 李锦涛, 冯波.基于 Hash 函数的 RFID 安全认证协议研究[J].计算机研究与发展, 2009 (04): 583-592.
- [17] 张士庚, 刘光亮, 刘璇, 王建新.大规模 RFID 系统中一种能量有效的丢失标签快速检测算法[J].计算机学报, 2014 (02): 434-444.
- [18] 张李浩, 范体军.供应链企业投资 RFID 技术的成本分摊研究[J].中国管理科学, 2014 (04): 25-35.
- [19] 罗元剑, 姜建国, 王思叶, 景翔, 丁昶, 张珠君, 张艳芳.基于有限状态机的 RFID 流数据过滤与清理技术[J].软件学报, 2014 (08): 1713-1728.
- [20] 李泉林, 郭龙岩.综述 RFID 技术及其应用领域[J].中国电子商情 (RFID 技术与应用), 2006 (01): 51-62.
- [21] 谷峪, 于戈, 张天成.RFID 复杂事件处理技术[J].计算机科学与探索, 2007 (03): 255-267.

- [22] 斯蒂芬森 (Ryan Stephens) 等 著; 井中月, 郝记生 译 SQL 入门经典.
- [23] 仰燕兰, 金晓雪, 叶桦.ASP.NETAJAX 框架研究及其在 Web 开发中的应用[J].计算机应用与软件, 2011 (06): 195-198.
- [24] 张忠, 徐秋亮.物联网环境下 UC 安全的组证明 RFID 协议[J].计算机学报, 2011 (07): 1188-1194.
- [25] 马昌社.前向隐私安全的低成本 RFID 认证协议[J].计算机学报, 2011 (08): 1387-1398.
- [26] 谢磊, 殷亚凤, 陈曦, 陆桑璐, 陈道蓄.RFID 数据管理): 算法、协议与性能评测[J].计算机学报, 2013 (03): 457-470.
- [27] 陈嘉懿.智慧图书馆的构建之道——浅谈高校图书馆 RFID 技术应用新思路[J].大学图书馆学报, 2013 (01): 54-58.
- [28] 辛伟.基于 RFID 技术的供应链的若干安全与隐私问题研究[D].北京大学, 2013.
- [29] 丁振华, 李锦涛, 冯波.基于 Hash 函数的 RFID 安全认证协议研究[J].计算机研究与发展, 2009 (04): 583-592.
- [30] 赵秋艳, 汪洋, 乔明武, 宋莲军.有机 RFID 标签在动物食品溯源中的应用前景[J].农业工程学报, 2012 (08): 154-158.
- [31] 美] 阿特金森 (Paul Atkinson), [美] 维埃拉 (Robert Vieira) 著; 王军, 牛志玲 译. SQL Server 数据库经典译丛: SQL Server 2012 编程入门经典 (第 4 版) ..
- [32] 罗清尧, 熊本海, 杨亮, 林兆辉, 潘佳一.基于超高频 RFID 的生猪屠宰数据采集方案[J].农业工程学报, 2011 (02): 370-375.