

基于 RFID 的越南高校课堂考勤信息管理系统开发

Development of RFID-based Class Attendance Information Management System for Universities of Vietnam

PHAM Tuan Dat (范俊达)* 许维胜** 徐志宇***
 PHAM Tuan Dat (FAN Jun-da) XU Wei-sheng XU ZHI-yu

摘要

现阶段, 越南高校课堂考勤大都沿用传统的人工点名方式, 效率低下且影响正常教学。为此本文应用射频识别 (RFID) 技术, 开发课堂考勤信息的计算机管理系统。采用校园一卡通和 TSW-F3RF 型感应卡读写器作为身份标识和考勤设备; 设计考勤信息数据库的局部、全局 ER 模型, 并用 Microsoft Access 实现; 用 Visual Basic 编制用户界面。可实现考勤信息记录、学生请假、教师审核等多项功能。原型系统的实验测试结果验证了其有效性。该成果将有助于提高越南高校行政办公效率, 推进校园信息化进程。

关键词

课堂考勤信息管理系统 射频识别 (RFID) Access 数据库管理系统 Visual Basic 程序语言 校园信息化

Abstract The traditional roll-call is still widely used for the class attendance management in universities of Vietnam. The method is not only of low efficiency but also occupies the time for class teaching. This paper utilizes the radio frequency identification (RFID) technology and develops a computer system for managing the class attendance information. The campus IC card and TSW-F3RF card reader are selected as the identity punch and equipment, respectively. Both local and global ER models of the attendance information database are established, and then implemented by using Microsoft Access. The user interface is coded within Visual Basic language. The system has various functions such as attendance information record, absense application of students, and approval from the teacher, etc. The experimental results validate the effectiveness of the prototype. The developed system could greatly improve the administrative efficiency and promote the campus informatization in Vietnam.

Keywords Class attendance management system Radio frequency identification (RFID) Access database management system Visual Basic programming language Campus informatization

doi: 10.3969/j.issn.1672-9528.2013.04.24

1 引言

课堂考勤是大学日常教学管理的重要环节。目前, 越南大学的课堂考勤管理均采用人工 (如老师、班长) 点名的方式。这种方式既占用上课时间, 影响正常教学, 又存在不足和漏洞, 例如某些学生可能代替他人报到。随着近年来信息技术的迅猛发展和快速普及, 充分应用先进的信息技术、计算机技术, 改进课堂考

勤管理方式, 可以显著提高工作效率, 将有力地推进越南校园信息化进程。

射频识别 (Radio Frequency Identification, RFID) 技术是一种利用无线射频信号的非接触式自动识别技术。RFID 利用无线射频信号及其空间耦合、传输特性, 驱动电子标识电路发射其存储的惟一编码, 可以实现对静止或移动目标的自动识别, 以及高效数据采集^[1]。RFID 操作方便快捷, 受环境影响小, 具有防污、防水、加密存储等特点, 与传统接触式 IC 卡相比具有明显的优势^[2], 在美欧发达国家已被广泛应用于身份识别、电子支付等校园服务。

本文针对越南大学考勤方式的现状与不足, 应用

* 同济大学 电子与信息工程学院 中国上海 201804
 城市建设学院 (cuwc) 越南河内 10000

** 同济大学 电子与信息工程学院 中国上海 201804
 同济大学 校园信息化办公室 中国上海 200092

*** 同济大学 电子与信息工程学院 中国上海 201804

资助项目: 国家自然科学基金 (91024023) 留学生中国政府奖学金 (2009GXZ721) 同济大学 实验教改项目 (0800104150)

RFID 及 IC 卡读写技术，并结合 Visual Basic 和 MS Access，开发课堂考勤信息管理原型系统。实验测试结果显示其达到预期功能，效果良好。

2 课堂考勤信息管理系统的总体架构

2.1 需求分析

本文开发基于 RFID 的课堂考勤管理系统，主要任务是应用 RFID、IC 卡、数据库等先进信息技术，完成对学生上课出勤情况的记录和统计，确保学生按课表准时到位。同时支持教务管理人员完成有效的日常教学管理工作，把零散的人员信息、资料，汇总起来，以便信息查询、统计及分析。拟达到以下具体功能要求：

- a. 考勤卡、读卡器等硬件设备的连接及读写控制；
- b. 管理课程信息，例如：课程名称、上课时间、地点、当前课次等。
- c. 管理学生身份信息，例如：姓名、性别、学号、所属专业等。
- d. 管理考勤信息，例如：在规定时段内完成考勤，及时获取学生请假、迟到、旷课等情况。
- e. 人机界面友好，方便访问
- f. 系统可靠稳定，信息安全^[3]。

2.2 功能规划

由上述需求分析，本文设计基于 RFID 的课堂考勤信息管理系统由考勤硬件设备和考勤信息管理软件 2 部分组成，其中考勤信息软件进一步包括 5 个功能模块，如图 1。

- 1) 考勤信息记录模块：记录师生身份信息（如考勤卡号）、课程信息（如课程号、当前课次，本节课的开始时间等）。
- 2) 发卡模块：添加师生考勤卡号于名单中。例如某学生选修某课程，但在该课程学生列表中未见其姓名，则该生可通过读卡器自行添加操作。
- 3) 学生模块：听课学生通过本人考勤卡号登录系统，选择相应课程，提交请假单（需说明具体原因），待任课教师审核批准；也可进行新用户注册、密码修改等个人信息维护。
- 4) 教师模块：任课教师通过本人考勤卡号登录系统，查阅学生请假申请，给出批准或驳回的决定（若驳回需给出原因）。
- 5) 管理员模块：管理员通过本人考勤卡号登录

系统，了解课堂出勤状况。此外管理员还被授权可修改教师、学生账户密码。

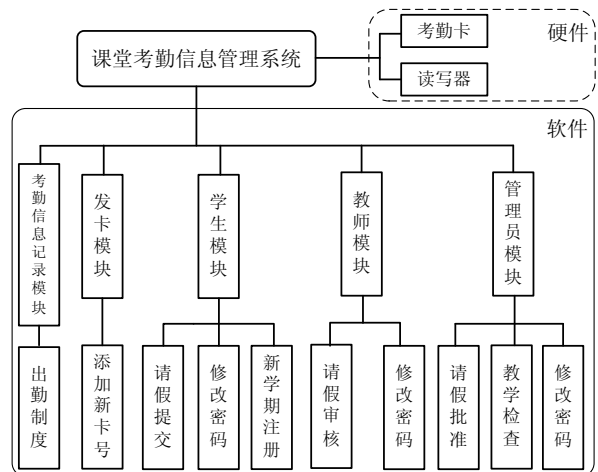


图 1 课堂考勤信息管理系统的功能模块

3 基于RFID的考勤硬件设备选型

3.1 RFID 简介

RFID 是一种利用无线射频信号的非接触式自动识别技术。其工作原理是：由读写器通过发射天线发送特定频率的射频信号，当电子标签进入发射天线有效工作区域时产生感应电流，从而获得能量被激活，使电子标签将自身编码信息通过内置射频天线发送出去；读写器的接收天线接收到从标签（射频卡）发送来的调制信号，经天线调节器传送到读写器信号处理模块，经解调和解码后将有效信息送至后台主机系统进行相关处理；主机系统根据逻辑运算判断该卡的合法性，识别该标签的身份，针对不同的设定做出相应的处理和控制在，最终发出指令信号控制读写器完成不同的读写操作^[4]。

3.2 考勤卡及读写器选型

校园一卡通是一种常用的非接触式射频 IC 卡，也是大学生校内生活的重要身份识别凭证；TSW-F3RF 型感应卡读写器具有读写速度快、软件接口丰富、体积小等特点^[5]。因此本文选用校园一卡通作为考勤卡，选用 TSW-F3RF 型感应卡读写器作为其读写设备。

考勤时，上课学生将本人一卡通放入读卡器有效感应区，读写器向一卡通发送射频（Radio Frequency）信号，该信号激励与卡内 LC 电路发生串联谐振，进而开启一个单向导通的电荷泵，当电容储能超过设定阈值时，一卡通向外发送射频信号，相应数据被读写器接收，经处理后传送给上位计算机^[6]。从而实现身份识别（Identification）。RFID 读卡流

程如图 2 所示。

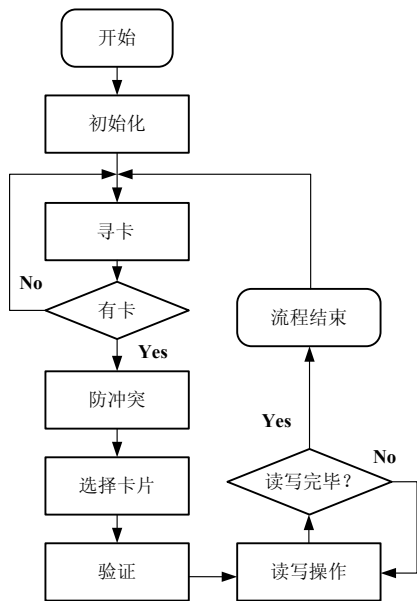


图 2 RFID 读卡流程

4 基于Access的考勤信息数据库开发

表 1 考勤信息数据库实体及其属性定义

实体	属性
学生	学号, 姓名, 性别, 出生年月, 入学时间, 专业
学生_课程	学号, 课程号, 平时成绩, 考试成绩, 总评成绩
学生出勤	学号, 课程号, 当前课次, 出勤情况, 备注
学生请假	请假单号, 课程号, 当前课次, 学号, 请假原因, 审核状态
教师	工号, 姓名, 部门, 职称
教师出勤	工号, 课程号, 当前课次, 出勤情况, 备注
课程	课程号, 课程名称, 开班日期, 课时量, 学分, 授课教师
课程预定	课程号, 课次, 教室号, 开班日期, 上课时间
教室	教室编号, 所属教学楼, 房间号, 教室类型, 读卡器编号

4.1 数据库管理系统 (DBMS)

数据库开发的目的是建立一个满足用户长期使用的数据库管理系统。数据库管理系统 (Data Base Management System, DBMS) 是数据库系统中的数据管理软件。本文选用 MS Access 作为 DBMS, 综合课堂考勤管理的存档数据和数据需求, 分析其内在关联, 设计出规模适当、正确反映数据关系、数据冗余少、存取效率高、能满足多种查询要求的数据模型。

本文采用 ER 模型法构建数据库, 分为 3 步: 1) 设计局部 ER 模型; 2) 综合各局部 ER 模型, 得到全

局 ER 模型; 3) 优化全局 ER 模型, 建立最终的概念模型。

4.2 局部 ER 模型设计

Step 1 定义课堂考勤信息的相关实体, 并设置其关键属性, 见表 1。

Step 2 用 ER 模型刻画实体之间的关系。ER 模型依据需求分析的结果, 考察实体内部及实体之间是否存在联系。若有联系, 进一步确定是 1: N, M: N, 还是 1: 1 等。图 3 为学生实体与课程实体的 ER 模型; 图 4 为学生请假实体的 ER 模型。

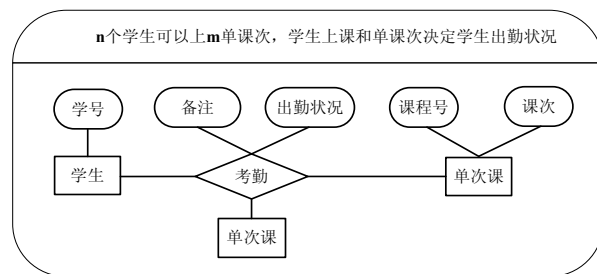


图 3 表征学生实体与课程实体的关系的 ER 模型

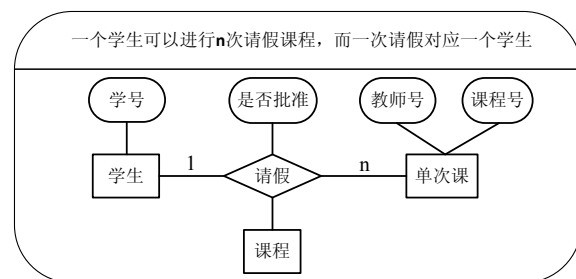


图 4 表征学生请假实体的 ER 模型

4.3 全局 ER 模型及其优化

所有局部 ER 模式设计完成后, 需将其综合成单一的全局概念结构。全局概念结构不仅要支持所有局部 ER 模式, 而且必须合理地表示一个完整、一致的数据库概念结构。

4.3.1 确定公共实体类型

根据实体类型名和键值, 认定公共实体类型。一般把同名实体类型作为公共实体类型的一类候选, 把具有相同键值的实体类型作为公共实体类型的另一类候选。

4.3.2 合并局部 ER 模式

对 ER 模型进行两两合并, 优先合并那些存在现实联系的局部结构; 合并从公共实体类型开始, 最后再加入独立的局部结构。

4.3.3 消除冲突

冲突分为三类：属性冲突、结构冲突、命名冲突。设计全局 ER 模型的目的不在于把若干局部 ER 模式形式上合并为一个 ER 模型，而在于消除冲突，使之成为能够被所有用户共同理解和接受的统一的概念模型。

4.3.4 全局优化

为提高数据库系统效率，还要进一步依据处理需求对 ER 模型进行优化。使之不仅可以准确、全面地反映用户功能需求外，还要满足下列条件：

- a. 实体类型的个数要尽可能的少
- b. 实体类型所含属性个数尽可能少
- c. 实体类型间联系无冗余。

最终建立的全局 ER 优化模型如图 5。

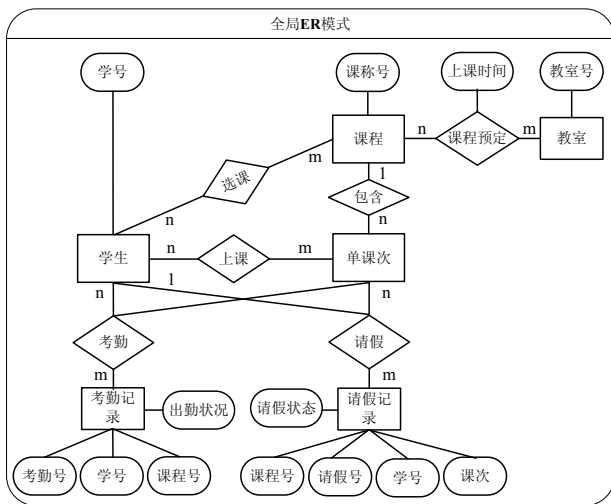


图 5 全局 ER 模式

5 基于 Visual Basic 的系统界面开发与主要功能演示



图 6 课堂考勤信息管理系统主菜单界面

应用 Visual Basic 编制课堂考勤信息管理系统界面。任课教师在上课前开启考勤信息管理系统。如图 6 所示，该系统主界面包括以下 6 个功能按钮：考勤流程模拟、发卡、学生、教师、管理员、退出，点击任一按钮即可运行相应模块。下面以课堂考勤记录、学生请假、教师批准 3 个功能模块为例进行简述。

5.1 课堂考勤界面及演示

点击主界面上的“考勤流程模拟”按钮，可打开“课堂考勤界面”。如图 7，该界面包括“上课情况显示”和“控制按钮”2 个区域。使用流程如下：

Step 1，上课前，任课教师点击“读卡器开机”按钮，并打开读卡器。

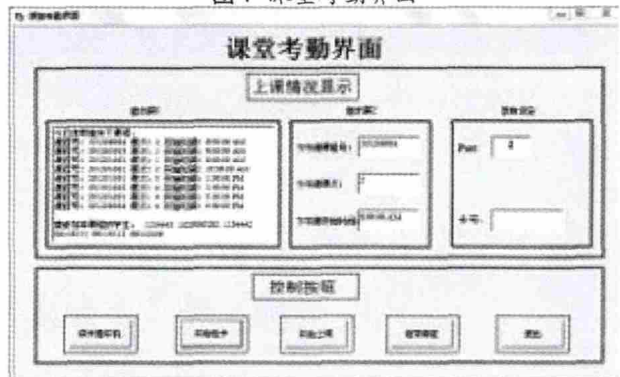
Step 2，任课教师点击“开始检卡”按钮，向系统刷卡报到出勤；学生依次刷卡报到。此时该界面显示本课程的课程号、当前课次、上课时间、应到学生名单。

Step 3，上课铃响，任课教师点击“开始上课”按钮；此后刷卡的学生将被记为迟到。

Step 4，下课铃响，任课老师点击“结束课程”按钮，关闭考勤记录；此后刷卡无效，未在规定时间内刷卡的学生将被记为旷课。

这样，本堂课学生的出席、迟到、旷课等情况，均被记录在数据库里。

图 7 课堂考勤界面



5.2 学生提交请假界面及演示

点击主菜单上的“学生”按钮，可进入“学生操作”界面。如图 8，学生登录该界面可完成“请假”、“注册”、“修改密码”3 种操作。

例如某学生点击“请假”按钮，进入“学生请假”界面（如图 9）。该生可输入本人学号、将缺席的课程，给出请假原因，提交任课教师审核。

此外，学生还可点击“注册”、“修改密码”按

钮完成新学期注册和个人登录信息维护。从而省去了新学期之初大量学生聚集于教务室,排队现场办理签章注册等手续,简化了行政事务流程,提高了工作效率。



图8 学生操作



图9 学生请假界面

5.3 教师审核请假界面及演示

点击主菜单上的“教师”按钮,任课教师经身份认证后可进入“请假批准”界面。如图10,请假批准界面包括:教师号、课程名、请假学生名单及其请假原因。每天上课之前,任课教师在上课前可查看本次课的学生请假情况,并有权限根据学生给出的原因决定批准或驳回其请假单。

6 结论

本文开发了基于RFID技术的课堂考勤信息管理系统。硬件部分选用校园一卡通和感应式读卡器,软件部分采用MS Access管理数据库,Visual Basic编

制系统界面。测试结果说明了原型系统的有效性。该成果有助于提高越南校园管理的信息化水平^[7]。



图10 请假批准模块

参考文献:

- [1] 谭民,曾隽芳.RFID技术系统工程及应用指南[M].北京:机械工业出版社,2007.4.
- [2] 王宇飞,刘志恒.论数字化校园的建设及其应用[J].中国教育信息化,2008(18):72-74.
- [3] 付睿,童玉峰.基于Net和RFID的考勤管理系统的设计与实现.计算机与数字工程,2009,12:198-200.
- [4] Klaus Finkenzeller.射频识别(RFID)技术—无线电感应的应答器和非接触IC卡的原理与应用[M].北京:电子工业出版社,2001.
- [5] TSW-F3RF 感应式读写器[EB/OL], <http://www.dzsc.com/product/information/695673/167865520100827041053005.html>
- [6] 周晓中,阳春华,刘伟群.非接触式Mifare卡读写器开发.微型计算机与应用[J],2005(4):15-18.
- [7] 刘卫华,学生公寓管理系统的研究与开发[D].天津大学硕士学位论文,2007.8.

[作者简介] Pham Tuan Dat/范俊达,(1984-),越南河内人,硕士研究生,研究方向为校园信息化技术及应用;许维胜,(1966-),山东德州人,教授,博士生导师,研究方向为智能自动化理论及应用;徐志宇,(1982-),山西太原人,博士后,讲师,研究方向为先进控制技术与优化方法。

(收稿日期:2013-06-27)