

欠费信息语音自动呼叫和自助查询系统的设计与实现

姚妮, 张林林, 朱付保

(郑州轻工业学院 计算机与通信工程学院, 河南 郑州 450001)

摘要:针对部分高校学生欠缴学费信息管理耗时费力、效率低下的问题,设计了一套欠费信息自动呼叫和自助查询系统.系统底层硬件采用SHT-4B/USB语音卡,以SQL Server为数据库服务器,VS2010为开发环境,C#为开发语言.试验结果证明,该系统具有良好的灵活性和扩展性,满足了学校对欠费信息管理的需求.

关键词:欠费信息;自动呼叫;自助查询;呼叫策略

中图分类号:TP29 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.2095-476X.2012.06.015

Design and implementation of debt information speech automatic calling and self-help querying system

YAO Ni, ZHANG Lin-lin, ZHU Fu-bao

(College of Computer and Communication Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Aiming at the information management problem of the college students' debt of tuition with time-consuming and bad performing, a speech automatic calling and self-help querying system was designed. The underlying hardware of the system uses the SHT-4B/USB voice card, the database server uses the SQL Server, and the development environment uses the VS2010, and the development language use the C#. The experiment results showed that the proposed system has good flexibility and expansibility to meet the needs of the management of the arrears in tuition.

Key words: debt information; automatic calling; self-help querying; calling strategy

0 引言

由于各种原因,各高校每年都会出现部分学生欠缴学费的现象.为了减轻学校财务人员统计欠缴学费信息、催缴学费的工作量,及时通知学生补缴学费,以便学生能够及时了解自己欠缴学费的情况,利用语音合成技术开发学费欠缴信息语音自动

呼叫与自助查询系统非常必要.

目前,用于语音处理的一种重要技术手段就是电话语音卡^[1],它是一种用于计算机并能够实现语音处理的插件,简称语音卡.语音卡通过计算机与电信网相连,提供录音、放音、收码(DTMF码、PULSE码)、自动拨号、振铃检测与控制摘挂机、信令检测、转接内线、监控录音、传真、数据传输、主叫

收稿日期:2012-09-03

基金项目:河南省科技厅科技攻关项目(122102210492)

作者简介:姚妮(1978—),女,土家族,湖南省张家界市人,郑州轻工业学院助理实验师,硕士,主要研究方向为智能信息处理和地理信息系统.

号侦测等服务功能^[2-3]. 语音卡近几年的发展很快, 其应用领域从最初的证券委托, 逐步拓展到邮电通信、办公自动化、金融、公安、医疗、商业等领域^[4-5].

目前大多数高等学校的学费管理仍处于纸质材料或计算机电子文档阶段^[6], 通过人工打电话或发短信通知欠费对象及时缴费, 这种管理方式耗时费力、效率低下. 本文拟针对高校学费管理的问题, 应用成熟的语音板卡技术和电话网, 设计学生欠费信息语音系统, 实现学生欠费信息管理的智能化与自动化, 减轻催缴学费的工作量, 提高学费管理的效率.

1 系统分析

1.1 系统结构

本系统的欠费对象可以是学生或者家长, 欠费对象可以向系统发出呼叫, 查询欠费情况. 语音系统通过与驱动程序的交互, 完成语音卡与用户之间的信息互动, 从而实现语音自动呼叫和语音自助查询功能, 系统逻辑结构如图 1 所示.



图 1 系统业务流程

为了使用户登录之后能够正常地使用其他功能, 在用户成功登录之后, 语音自动呼叫功能和语音自助查询功能将分别以 2 个线程启动运行, 这样, 用户在管理数据的时候不影响系统的其他呼叫和查询处理. 图 2 所示为系统的体系结构, 其中, 财务人员把欠费人员的名单通过系统提供的接口导入系统, 教辅人员把欠费对象的联系方式也导入系统, 语音系统将按照呼叫策略对欠费对象进行自动语音呼叫, 并自动应答欠费对象拨打的欠费信息查询请求.

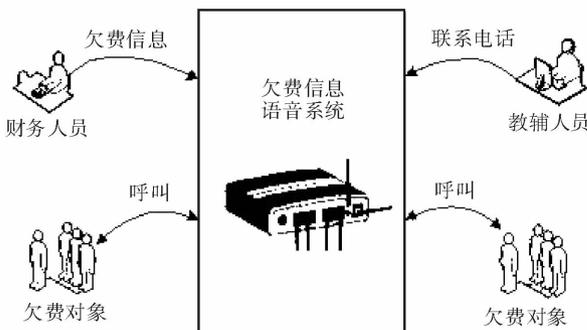


图 2 系统体系结构

1.2 语音自动呼叫

系统向一个被叫人发起语音呼叫时, 使用的通道必须是空闲的. 在通道空闲的情况下, 向被呼叫对象发起语音呼叫的过程如图 3 所示. 其中, 最理想的情况是摘机→拨号→对方摘机→通话→挂机. 但是, 数据库中存储的数据有可能是错误的, 如下几种呼叫情况也必须考虑到, 并能够进行相应的处理.

1) 对方空号: 在用户输入数据的时候可能会出现手误, 也可能提交的电话号码数据本身就是错误的, 在这些情况下, 存在数据库中的电话号码可能就是空号, 因此必须对号码是空号的情况进行处理.

2) 呼叫超时: 在号码不是空号的情况下, 对方电话能够接到此次电话呼叫, 但是, 对方可能没有及时接听, 就会出现呼叫超时的情况, 此时应挂断电话, 开始呼叫下个学生.

3) 挂断和停机: 在对方接起电话后, 系统开始播放自我介绍和学生欠缴学费情况的语音. 如果此时被呼叫对象先于语音卡挂断电话, 或者被呼叫对象在振铃后直接挂机, 或者被呼叫对象电话停机, 这种情况必须做相应的处理.

1.3 语音自动接听

为了让学生能够知道自己是否欠缴学费, 了解自己欠缴学费的情况, 系统需实现语音自助查询功能. 系统检测到有外部电话打进来时, 进行摘机操作, 然后播放欢迎语音, 提示输入要查询的学号, 系统通过 DTMF 得到对方输入的学号后, 再从数据库查找, 此时可能会出现以下 3 种情况:

1) 对方输入的学号不存在, 系统提示对方学号不存在, 重新输入学号或者挂断电话;

2) 对方输入的学号存在, 但是没有欠费信息, 系统提示其没有欠费情况, 重新输入学号或者挂断电话;

3) 对方输入的学号存在, 并且有欠费信息, 系统将其欠费情况语音播放给对方之后, 提示其重新输入学号或者挂断电话.

在外部打电话进来时, 需要等待对方输入学号, 这时系统会进入不断检测对方是否输入学号完

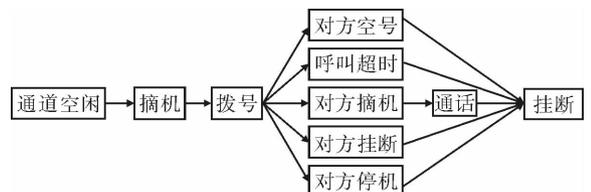


图 3 语音自动呼叫过程

毕的死循环,同时对方可能会挂断电话,如果不注意检测对方挂断电话的情况,系统将会陷入死循环.

2 系统设计

2.1 系统功能结构

欠费信息语音系统主要由数据信息管理功能和语音功能2部分组成.数据信息管理功能主要完成部门、班级、欠费信息等管理,语音功能主要实现呼叫时段设置、语音自动呼叫、语音自助查询以及语音呼叫自动记录.系统功能结构如图4所示.

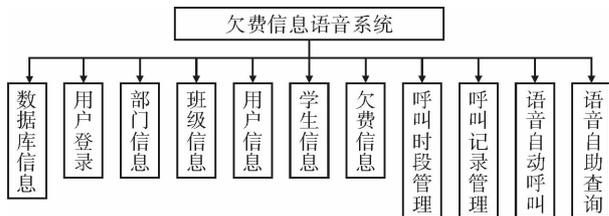


图4 系统的功能结构图

系统中设计了超级管理员、财务处用户和部门用户3种用户类别.超级管理员能够对部门、部门管理员、班级、学生、欠费信息和呼叫信息进行管理;财务处用户能够管理除用户信息之外的数据信息;部门管理员通过Web系统对本部门的学生信息进行采集与处理.

语音自动呼叫模块根据欠费对象的联系电话等相关信息和管理员设置的呼叫策略,自动地周期性地提醒欠费对象,并根据欠费对象联系电话是否可用,是否存在占线、停机、直接挂断等情况,做出相应的处理.

语音自助查询模块根据事先录制的音频播放语音提示,并根据呼叫者通过话机输入的身份识别信息(如学号)和查询选项(如欠费),自动从系统中检索该呼叫者的相关信息,并通过合成的语音文件播放给呼叫者.

2.2 系统业务流程

1)语音自动呼叫流程.该流程是通过一个线程启动的,只要系统已启动,该功能将一直处于工作状态.管理员要预先设置呼叫的时段和频率,系统则根据当前时间判断是否发起呼叫.在不能发起呼叫的时段,线程将处于短时间的休眠状态,唤醒之后再判断能否发起呼叫.如此循环,直到能够发起呼叫,整个呼叫过程如图5所示.

2)语音自动接听流程.该流程用于实现语音自助查询.与语音自动呼叫一样,自助查询也将通过

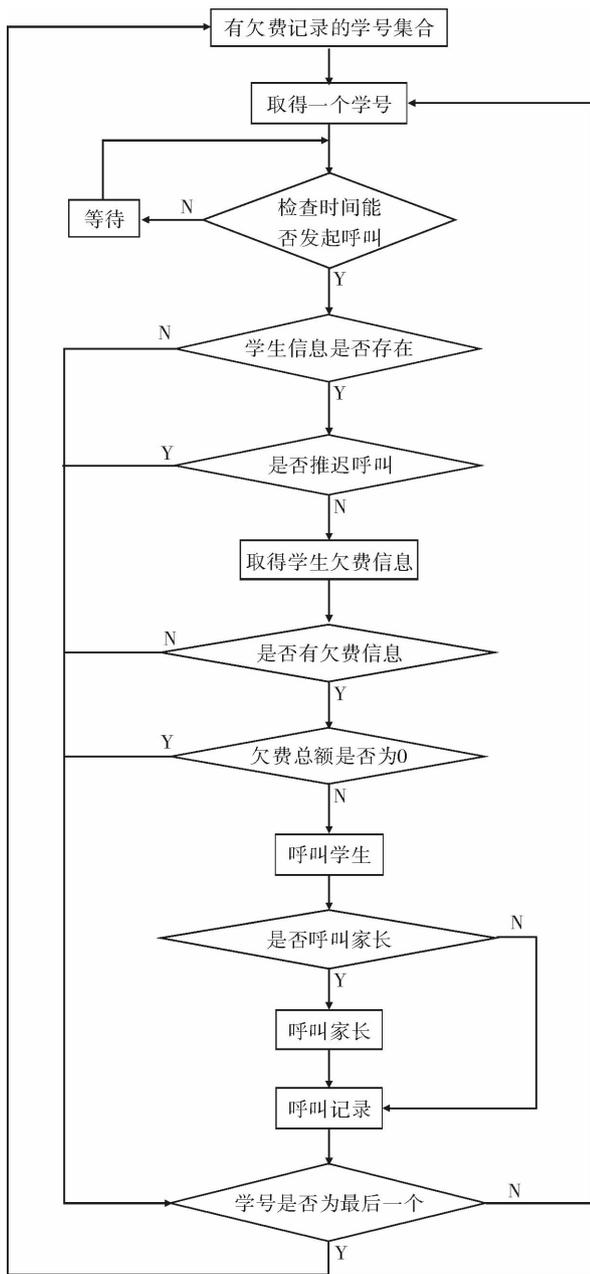


图5 自动呼叫流程

一个线程的方式启动.该线程是一个守护线程,它不断检测是否有电话呼叫进来,检测到有电话打进来,进行摘机操作,提示输入要查询的学号,通知呼叫人查询结果,具体流程如图6所示.

3)呼叫设置.呼叫设置用于实现呼叫频率和呼叫时段的管理.为了减少呼叫频率,不影响学生上课和休息,用户可以设置语音自动呼叫的频率和呼叫时段.呼叫频率确定语音自动呼叫每隔多少天才能发起,设置信息保存在系统的配置文件中;呼叫时段确定星期几的哪几个时间段可以用来呼叫,时段数据保存在系统数据库中.

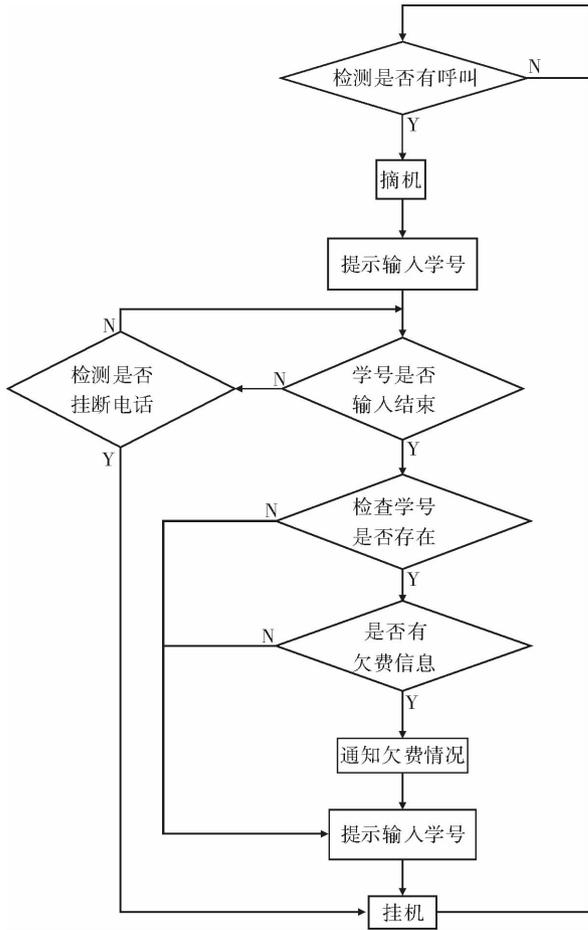


图 6 自动接听流程

3 系统实现

3.1 平台环境

本系统对硬件环境要求不高,只需 1 台普通 PC 和 1 部语音卡. 系统采用的是三汇语音卡 SHT-4B/USB,包括 LED 指示灯、馈电和铃流电源接口、LINE 通道接口、语音输入和输出接口、电话机手柄接口以及与 PC 连接的 USB 接口. 在软件环境方面,则需要安装 Windows 操作系统、.NET 框架、SQL Server 数据库管理系统,以及语音卡驱动程序 SYNWAY_PCI(USB)_5310_CN.

3.2 自动呼叫与自助查询的实现

语音卡的外线通道有挂机、等待、放音、接受 DTMF 码、检索数据、拨号 6 种状态. 初始默认值为挂机状态,当用户摘机拨打电话后,主程序会检测到语音卡的振铃信号,将该通道的信号量设置为放音状态,在下一个时间片中程序转入执行放音事件代码,向用户播放事先准备好或者程序组合生成的

语音. 系统运行时若用户启用电话自动通知功能,那么通道的信号量直接设置为拨号状态,待接收方摘机后,信号量便设置为放音状态,将要通知的信息通过语音片告知接收方.

3.3 系统性能分析

本文实现的系统中,语音自动呼叫和语音自助查询功能是 2 个独立的线程,在测试系统性能的过程中发现,系统占用的内存不多,但由于 2 个线程一直在循环检测欠费对象的信息,因此占用 CPU 的资源较多.

系统中的语音自动呼叫功能,经常会读取数据库中的数据,为了减少系统读数据的时间,建议将系统和数据库安装在同一个 PC 机上. SQL Server 数据库服务器占用内存较多,但是占用 CPU 较少,因此两者在一台 PC 机上运行不会对系统的性能造成影响.

4 结论

本文设计了基于语音卡的欠费信息自动呼叫和自助查询系统,给出了系统各模块的功能及主要业务流程. 该系统是在 Microsoft Visual Studio 2010 环境下开发,数据库服务器为 SQL Server 2005,采用 C/S 架构完成开发. 为了方便使用多条电话线部署系统,将电话线的编号信息写入配置文件,只需修改配置文件即可实现多路电话线分别完成语音自动呼叫和语音自助查询的功能. 试验表明本系统具有良好的容错性和可扩展性,节约了人工催缴欠费的时间,提高了高校学费管理工作的效率.

参考文献:

- [1] 程铃钊. 基于语音卡的话费自动催缴与查询系统[J]. 机电技术, 2010, 33(1): 32.
- [2] 陈超. 基于语音卡的费用催缴呼叫中心系统的设计与实现[D]. 成都: 电子科技大学, 2011.
- [3] 来洪孝, 崔颖安, 崔社武. 基于语音卡的呼叫中心通用架构[J]. 计算机工程, 2007, 33(22): 283.
- [4] 刘卫涛. 基于 CTI 板卡的电信语音增值业务平台的设计与实现[D]. 南宁: 广西师范大学, 2009.
- [5] 雷国平, 谭泽富. 基于语音卡的呼叫中心在乡镇电子政务中的应用[J]. 西安邮电学院学报, 2009, 14(1): 12.
- [6] 汪家常, 徐昶, 季小明, 等. 基于工作流的高校学费管理系统研究[J]. 计算机应用与软件, 2012, 29(6): 294.