DOI:10.20033/j.1003-7241.(2026)07-0171-04

一种计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统设计

马 强[1], 李 梵[1], 张 超[1], 王 伟[2]
(1. 国家电网四川省电力公司技能培训中心,成都 610072; 2. 内江科信维电子科技有限公司,四川 内江 641000)

摘 要:当前在线教育环境对实时交互、个性化辅导的需求日益增长,受限于师生互动不足、数据更新滞后等问题,难以实现高效的远程辅导。为此,本文设计一种计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统。该系统采用模块化架构,在客户端实现学生与学生间、教师与学生间展示与交互;引入 SQLite 轻量级数据库作为核心存储方案,支持数据管理与更新;集成具备异常检测与预警功能的监控模块,通过图像处理与模式识别技术实时保障系统运行安全。软件层面设计了多角色权限管理体系,并优化用户登录与在线自动答疑流程,构建了支持社区化讨论与智能问答的交互环境。实验结果表明,该系统在黑盒测试中全部通过,最高辅导效率可达 99%,验证了该系统在提升辅导效率方面的有效性。

关键词:计算机文化;基础课程;远程在线;自动辅导;SQLite 轻量级数据库;预警信号;功能模块
中图分类号: TP319;TP311.52;G434 **文献标志码**: A **文章编号**: 1003-7241(2026)07-0171-04

Design of a remote online automatic tutoring system for basic computer culture courses

Ma Qiang[1], Li Fan[1], Zhang Chao[1], Wang Wei[2]
(1. Sichuan Electric Power Company Skill Training Center of State Grid Corporation of China, Chengdu 610072, China;
2. Neijiang Kexinwei Electronic Technology Co., Ltd., Neijiang 641000, Sichuan, China)

Abstract: At present, the demand for real-time interaction and personalized tutoring in online education environment is growing day by day, and it is difficult to achieve efficient remote tutoring due to the problems of insufficient teacher-student interaction and lagging data update. For this reason, this paper designs a remote online automatic tutoring system for the basic course of computer culture. The system adopts modular architecture to realize the display and interaction between students and between teachers and students at the client. Introducing SQLite lightweight database as the core storage scheme to support data management and update; The monitoring module with the function of anomaly detection and early warning is integrated, and the system operation safety is guaranteed in real time through image processing and pattern recognition technology. On the software level, a multi-role authority management system is designed, and the process of user login and online automatic question answering is optimized, and an interactive environment supporting community discussion and intelligent question answering is constructed. The experimental results show that the system can pass all the black-box tests, and the highest tutoring efficiency can reach 99%, which verifies the effectiveness of the system in improving tutoring efficiency.

Keywords: computer culture; basic courses; remote online; automatic tutoring; SQLite lightweight database; early warning signal; functional module

计算机文化基础课程是为大学生开设的一门计算机基础课,这门公共基础课程是支撑学生的核心能力,满足当今信息社会对大学生素质要求的国家计算机等级考试之一[1]。当前,计算机文化基础课在各专业教学中受到高度重视。培养学生掌握一定的计算机基本知识、技术和方法,运用计算机技术解决学习和工作中遇到的问题,是计算机专业的主要目标[2]。在国外由于来自不同的地区、教育背景和教育环境,大学生的计算机技术水平参差不齐,有的已达到计算机文化基础课程的要求,有的还处于起步阶段。在国内不同大学不同专业学生对计算机的要求也有所不同[3]。这就导致了高校的计算机文化课堂教学不能完全满足所有学生的需求。在以往传统课堂、卫星电视教学过程中,学生学习时间和地点受到限制,课程内容呈现线性展示模式,无法实时更新。传统课堂由于服务器向客户端发送文件和回传文件时,数据集中,文件较大,很容易造成网络阻塞,导致数据丢失。而使用卫星电视教学方法受到软盘质量问题影响,容易出现课程数据丢失。为此,提出了计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统设计。将计算机辅助教学推向更高层次,学生可在任何地点和时间学习,从课程学习、作业提交与考试评分全部实现网络化。

1 系统硬件结构设计

计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统的硬件结构设计以学生、教师和计算机文化基础课程为主。在课

收稿日期:2025-01-06;**录用日期**:2025-02-07
作者简介:马 强(1972—),男,副教授,研究方向为计算机应用。
引用本文:马强, 李梵, 张超,等. 一种计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统设计[J]. 自动化技术与应用, 2026,45(7):171-174. (Ma Qiang, Li Fan, Zhang Chao, et al. Design of a remote online automatic tutoring system for basic computer culture courses[J]. Techniques of Automation and Applications, 2026,45(7):171-174.)

堂中是三方互动,而课堂外的互动只针对学生和系统。

远程在线自动辅导系统是计算机文化基础课程教学的重要组成部分,其关键在于检测学生的学习效果,及时提出学习建议,实现教学的智能化[4]。该系统从知识库中搜索计算机文化基础课程相关信息,为学生学习提供信息支持,也为教师辅导提供数据支持。学生可通过人机界面搜索知识点,由此实现远程在线自动辅导。

1.1 客户端设计

客户端模块能准确反映学生的学习能力和技能水平,为系统的在线自动辅导设计提供了依据。该模块由协同教学代理和其他代理组成,各个教学主体都具有独立解决问题必要知识。人工智能作为独立的个体,主要负责具体教材的展示,解决问题和引导学生的观点。它结合课程结构知识、回答学生的问题选择、监督学生的学习行为,是实现学生个性化互动学习的具体措施。教学过程中,教师可以通过网络收集学生的反馈信息,以完善教学策略库,并运用自身的推理机制,解决教学过程中遇到的问题[5]。教师和学生之间的互动能在课堂中随时补充学生的知识。采用个性化的数据采集方式,将师生互动的信息添加到教师展示的基础课件的基本内容中,由学生自行补充后,即可存储于数据库中。

1.2 存储器

在学生加入相关知识点之后,这些知识点会储存在个性化的笔记中,这一过程需要存储大量信息的记忆。计算机中的存储器按其用途可分为外存储器和内存储器,其中外存储器通常是一种能长时间存储信息的磁性介质,是主板上用于存储当前正在执行程序的存储部件;内存储器主要存储程序运行数据,具有存储和记忆功能,通过该存储器能够确保数据存储正常[6]。

存储器结构内包含大量存储单元的阵列,加上地址解码、读写控制电路,构成了一种存储策略管理模式,也构成了存储芯片。将存储芯片、控制芯片和电源组件组合在一起,可为系统提供大空间存储结构[7]。在寄存储器组内,包含SQLite轻量级数据库,该数据库的内部结构如图1所示。

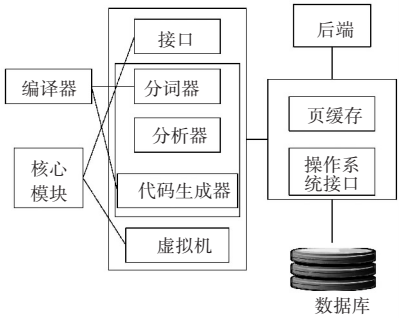


图1 SQLite数据库内部结构

Fig. 1 Internal structure of SQLite database

SQLite轻量级数据库采用模块化设计,由8个独立的模块组成,每个模块将复杂的查询过程分解成若干小任务。该接口由SQLiteCAPI组成,最终用于与SQLite进行交互,而与SQLite交互时需要编译程序处理相关代码[8]。分词程序和分词器协同处理结构化查询语句的文本格式,分析其语法有效性,并将其转化为底层虚拟机上的层次更易处理的数据结构。VirtualMachine又称虚拟数据库引擎,主要用于解释和执行字节码。

利用SQLiteOpenHelper实现了系统中数据库的版本管理,用户除了使用软件之外,还可以创建数据库表结构、使用供应程序和添加一些初始记录,以及更新数据表结构。这个系统还提供了SQLiteDatabase类,它封装了用于操作数据库的API接口。该类可以用来添加、查询、更新和删除数据。

1.3 监控器

监控器采用了图像处理、模式识别和计算机视觉等技术,将智能视频分析模块添加到监控系统中,利用计算机强大的数据处理能力,过滤掉屏幕上无用或干扰的视频信息,自动识别不同的目标,从视频中分析和提取有用信息的关键来源,快速准确地定位事故现场,在监控屏幕上判断异常情况,并以最快最好的方式发出警报或触发其他操作,从而有效地进行预警和处理。全自动、全天候、实时监控的智能系统,方便了辅导结果快速取证。图2显示了监控器结构。

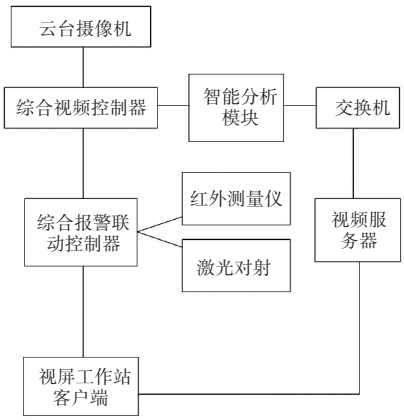


图2 监控器结构

Fig. 2 Monitor structure

由图2可知,传输部监控器包括有线传输方式的视频同轴电缆、光缆或双绞线,无线传输信道包括发射机和接收机,另外,还包括将前端信号传送到后端的电源线、控制线,以及向前端摄像头和解码器提供电源和控制信号。取下相机,仔细按照确定的镜头型号和规格安装镜头(红外线一体化摄像机不需要安装镜头),确认固定好后接通电源,使用显示器或小型电视现场调节焦距。开启监视主机和摄像机电源,通过监视器调整摄像机角度至预定范围,并调整摄像机镜头的焦距和清晰度,进入视频设备和其他控制设备。打开监控主机和摄像机电源,通过监视器调整相机角度至预定范围,使摄像机镜头焦距和清晰度达到最佳状态,进入视频设备和其他控制设备。

2 软件功能设计

计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统从用户

角度可分为管理员、教师和学生三个功能模块。管理员模块、教师管理模块为后台管理模块,学生管理模块为前台管理模块。

对系统用户来说,管理员、教师和学生的用户权限是逐渐减少和削弱的,学员功能模块可显示教学相关信息,接收学习任务,浏览下载教材,完成作业上传,开展社区讨论,这是学生与学生之间、教师与学生之间的交流平台。师资管理数据模块实现了对教材、作业、培训、模拟考试等方面的管理。系统管理员是系统的超级用户,对客户端和系统信息进行全面管理和维护。系统功能模块设计如图 3 所示。

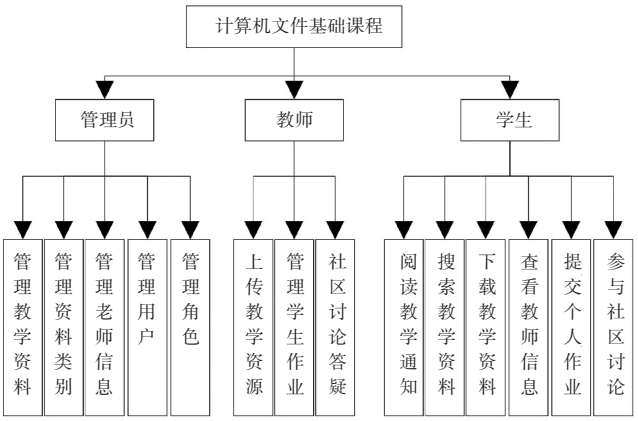


图 3　系统功能模块

Fig. 3　System function module

2.1　登录辅导界面

用户登录流程如图 4 所示。

由图 4 可知,输入系统主页,可选择注册或登录功能。成员登录时,需要输入用户名和密码,然后选择登录身份。如果用户名和密码不正确,或者用户名与选择的用户身份不一致,界面会弹出注册提示对话框,清除用户名和密码,然后返回到登录页面。非注册用户登录,请先注册。登录首页,填写用户名和密码,选择身份,点击注册功能,如注册使用相同的用户名,会弹出错误的对话框,需要重新填写注册信息。如果用户名唯一,则成员注册成功。

2.2　在线自动答疑功能

社区讨论会是开展师生交流活动的社区场所,它应为学生、师生交流、教师组织、讨论会、社区管理等提供服务。要想让更多的学生用户参与到讨论中来,最大化互动式教学功能是讨论答疑社区设计的基本目标。当用户进入讨论回复社区时,会显示注册登录,社区分类,发布列表等。图 5 中显示了在线自动答疑流程。

由图 5 可知,在线自动答疑拥有用户发帖的基本功能,学生用户可以通过教师的组织、指导和管理,在学习过程中发表个人问题、学习经验和意见;教师可以根据学生的帖子回复(回答问题,调整教学思路和策略)。社群使用者可分为两类:普通使用者和版主(管理员)。学生是普通用户,教师是管理人员,用户可按教学类进行分类,并可参与本课程教学讨论。老师作为课堂社区管理者,有权回答问题、删除课堂帖子。

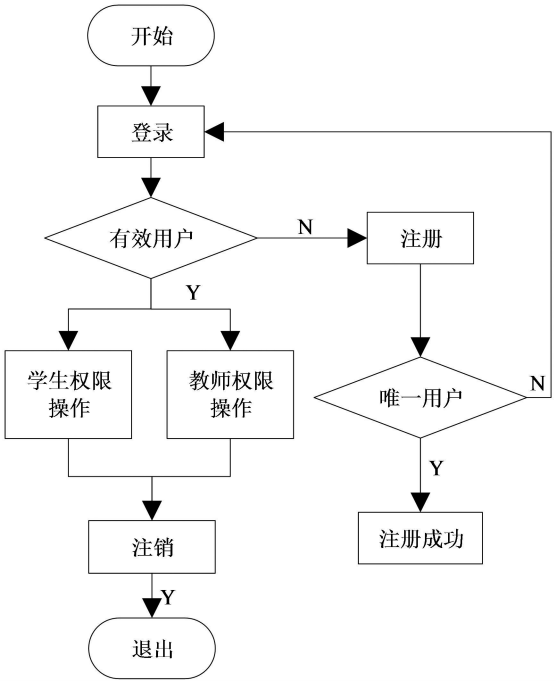


图 4　用户登录流程

Fig. 4　User login process

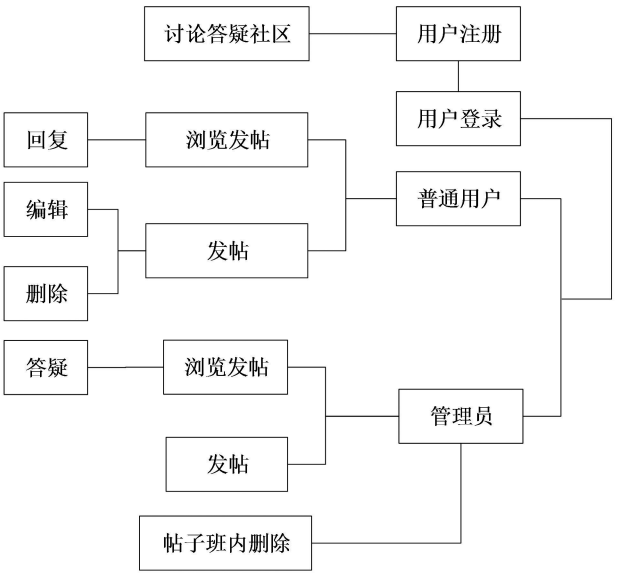


图 5　在线自动答疑结构

Fig. 5　Structure of online automatic question answering

3　实验结果分析

3.1　系统运行环境

为了验证计算机文化基础课程远程在线自动辅导系统设计合理性,进行实验验证分析。系统由硬件平台和软件平台组成,其中系统硬件平台是指运行所需要的硬件环境,主要包括客户端和服务器端硬件配置和网络条件。基础硬件配置为:P4820 CPU,1 G 内存,不少于 3 G 的空闲硬盘空间,这个配置可以满足 120 人同时参加辅导。

软件平台是在 100 M 局域网环境下运行的,服务器采用 Windows server 2003 和 SQL server 2005。

3.2 实验结果与分析

对系统进行黑盒测试,针对所设计系统和传统课堂、卫星电视教学进行相应操作,黑盒测试内容如表1所示。

表1 黑盒测试内容

Tab. 1 Black box test contents

编号	测试内容
Y1-01	登录辅导界面使用系统
Y2-01	在线自动答疑
Y3-01	无登录情况下使用系统
Y4-01	在线自动辅导时长30分钟

黑盒测试内容如下所示:选择100名学生测试,其中在线辅导正确信息为65个,错误信息为35个,出现错误信息主要原因是界面登录号错误和数据提交错误。

根据用户实际需求,3种系统黑盒测试结果如表2所示(T表示通过;F表示未通过)。

表2 3种系统黑盒测试结果

Tab. 2 Black box test results of three systems

编号	内容	传统课堂	卫星电视教学	在线自动辅导系统
Y1-01	01 会员登记	T	T	T
	02 非会员登记	T	F	T
	03 注册信息	F	T	T
Y2-01	01 师生交流	F	F	T
	02 教师组织	F	T	T
	03 讨论会	F	T	T
	04 社区管理	T	F	T
Y3-01	01 浏览课程	F	F	T
	02 在线访问	T	F	T
Y4-01	01 提交问题	T	T	T
	02 解决问题	F	F	T

由表2可知,使用传统课堂辅导方式大部分黑盒测试内容未通过,其中有5个内容通过;使用卫星电视教学方式大部分黑盒测试内容未通过,其中有5个内容通过;使用在线自动辅导系统所有黑盒测试内容均通过。

基于此,分别使用3种方法对辅导效率进行对比分析,结果如图6所示。

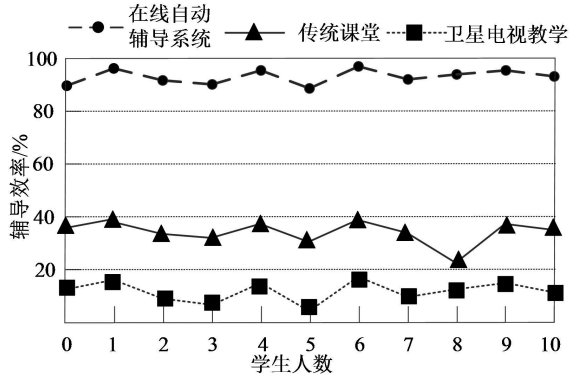


图6 不同方法辅导效率对比结果

Fig. 6 Comparison results of counseling efficiency of different methods

由图6可知,使用传统课堂最高辅导效率为40%,最小为21%;使用卫星电视教学方式最高辅导效率为18%,最小为5%;使用在线自动辅导系统最高辅导效率为99%,最小为89%。由此可知,使用该系统辅导效率较高。

4 结论

在计算机文化基础课程中,学习和运用计算机文化基础课已显示出明显的优势。从早期多媒体教学开始,计算机文化基础课程在教学课件的开发与完善过程中,改变了传统方法辅导效率低的问题。通过实验验证结果可知,使用该系统黑盒测试内容均通过,且具有良好辅导效果。

因为技术上的限制,操作问题不能在学习过程中练习。尽管在课件学习资料中给出了具体的操作步骤,但是对于这类实验题,单看操作步骤说明就无法达到很好的学习效果。其中题型模块以选择题、真假题和填空题为主;简答和操作题对学生来说都不太适合。为此,在今后研究进程中,以此为重点展开深入分析。

参考文献

[1]王力, 齐鑫. 基于数据挖掘的计算机网络数据安全风险预警方法[J]. 自动化技术与应用, 2025, 44(7):94-98.
[2]王春艳, 全晓艳. 智能技术赋能高校计算机专业教学研究[J]. 长春师范大学学报, 2025, 44(4):155-160.
[3]Nowak P, Puchala D, Stokfiszewski K. An undergraduate course on computer architecture[J]. Proceedings of the 56th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 2025, 18(2): 1561-1562.
[4]周璐, 文雯. 大学课程知识共识的形成及演变:以计算机科学为例[J]. 清华大学教育研究, 2025(5):144-153.
[5]杨哲. 基于OBE理念的《计算机网络》课程混合式教学模式[J]. 机械设计, 2025, 42(10):200-203.
[6]王娜, 刘魏娜. 基于课堂教学会话语料库的发言者分类算法研究[J]. 自动化技术与应用, 2024, 43(6):78-81.
[7]公衍超, 杨春燕, 杜文轩, 等. TPACK与多智能体驱动的专业课程思政建设研究[J]. 计算机技术与发展, 2025, 35(12):174-182.
[8]穆雪. 线上线下教育融合的难点与突破路径研究——以高职计算机信息技术基础课程为例[J]. 辽宁高职学报, 2025, 27(3): 61-64.
[9]唐佳, 贾燕, 史绍恩, 等. 智能教育下考虑不同教育场景的线上内容推荐算法研究[J]. 自动化技术与应用, 2025,44(7):99-103.
[10]崔静, 张所娟, 陈静. AI赋能的编程类课程教学模式构建与实践[J]. 计算机技术与发展, 2025, 35(12):165-173.
[11]杨森, 李新, 管雪梅, 等. 实践课混合教学测评指标重要性自动挖掘方法[J]. 自动化技术与应用, 2024, 43(12):122-124.
[12]韩笑奇, 易军, 周伟, 等. 基于超图增强的个性化在线课程推荐模型[J]. 计算机工程与应用, 2026, 62(2):257-265.
[13]周昆, 朱余韬, 陈志朋, 等. YuLan-Chat:基于多阶段课程学习的大语言模型[J]. 计算机学报, 2025, 48(1):1-18.
[14]林楠铠, 伍奕倩, 黄丽霓, 等. 基于分子结构与课程学习的跨模态分子检索[J]. 计算机科学与探索, 2025, 19(12):3279-3289.
[15]汤颖, 江银, 熊丽荣, 等. 基于RAG的数据挖掘课程智能教学助手[J]. 计算机技术与发展, 2025, 35(12):141-148.