

基于云平台的智信化打印平台研究与设计

林莹莹 王晓燕 范天生 黄荣勃 梁浩

广西职业师范学院 计算机与信息工程学院, 广西南宁, 530000;

摘要: 针对传统打印行业的弊端, 引入云计算、物联网技术, 研究并设计了基于云平台的智信化打印平台——智云易印, 以提供 24 小时自助服务, 满足高效、便捷的打印需求。该系统通过微信开发小程序, 连接终端、云服务器端和 websocket 协议, 并采用云服务构建数据层与数据库。经过测试表明智云易印系统的安全性、兼容性及其可靠性均满足要求, 能够满足校园打印的基本需求。该系统还能够通过校企合作解决学生实践问题, 实现科教融汇的管理模式。因此, 智云易印系统在教育信息化背景下具有广阔的应用前景。

关键词: 物联网; 打印平台; 校园打印; 云平台; 智信化; 自助服务

DOI:10.69979/3041-0673.24.6.009

引言

随着人工智能技术的高速发展, 传统打印方式效率低下、资源浪费严重, 且服务模式单一, 难以满足现代用户对高效、便捷、个性化打印服务的需求。为实现互联互通, 提高效率^[1]。国内外学者已对智能打印平台进行了广泛研究, 并取得了一定成果。徐天敕^[2]通过前端与后端的交互, 实现打印系统的智能化。然而, 这些系统在安全性、兼容性、可靠性等方面仍存在不足, 且在校企合作、科教融汇^[3]等方面的应用尚需进一步拓展和深化。本文设计并实现了一款名为“智云易印”的全自动线上智能打印系统, 具有技术创新、用户体验、安全可靠、校企合作和综合性能等优势。经测试, 智云易印系统在安全性、兼容性及其可靠性方面均表现出色, 能够满足校园打印的需求。

1 系统分析

纸质文件打印是人们生活中不可或缺的一部分, 针对校园等地方打印店排队的现象, 提出一种新的解决方案, 即用户通过自己的手机或者电脑上专门的软件, 发送需要打印的文件到云服务器 (网络服务系统) 上, 在服务器上排队, 最终通过一个盒子连接打印机, 控制打印机按照排队顺序完成客户的打印工作。降低了时间成本, 同时客户也可以让文件共享, 方便其他人打印同样的内容^[4]。

面对日益多元化、个性化的社会需求, 线上打印服务也面临着诸多挑战。现有的线上打印系统往往无法满足用户的即时打印需求, 同时也存在着效率低下、成本高昂等问题。为了应对这些问题, 本项目团队采用物联网技术, 精心设计了一款创新的全自动化线上智能打印系统, 即智云易印。该系统不仅可以实现 24 小时不间断的连续打印服务, 而且能够根据不同的打印需求智能匹配最优打印资源, 从而大幅提升打印效率和质量。

2 系统架构

智云易印系通过微信开发^[5]小程序、自助打印终端机、云服务器端、WebSocket 等构成。智云易印系统架构如图 1 智云易印系统架构所示。

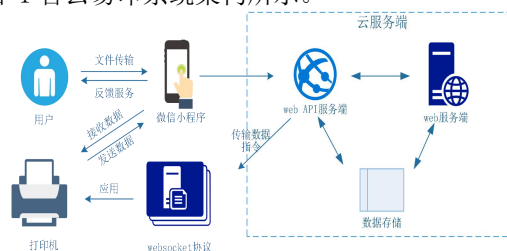


图 1 智云易印系统架构

具体的操作过程首先由用户先在微信小程序上登陆, 没有注册的人直接点击进入。当用户登陆之后, 将需要打印的文档上传到需要打印的文档中, 并根据需要选择要打印的文档, 并根据文档的规格来计算文档的价格。当计算完成后, 使用者会按下预览键, 以预览最后的列印效果。最终递交定单, 支付款项。后台服务程序对数据库中的订单清单进行监听, 当发现有新的已支付和要打印的订单时, 便操作打印机对用户提交的文档进行打印, 在进行完打印后, 软件会对该订单进行更改, 使其处于已完成的状态, 然后由使用者取走打印好的文件, 或由配送员将该文件分发出。整个系统架构主要包括以下几个部分:

(1) 微信小程序。主要提供用户登录设备、上传文件、选择打印类型、预览、下单、支付等操作, 满足用户文档打印、照片打印、定制打印、商业印刷等需求。

(2) 自助打印终端机。用来安装打印控制程序, 通过打印控制程序接受服务器传送过来的数据指令, 进行用户文件的下载与打印功能。

(3) 云服务器端: Web API^[6]服务端主要为微信小程序 (客户端) 和终端打印机 (服务器) 提供数据交互服务, 为打印文件的上传及下载、打印订单的创建、打印

结果上报等功能提供接口^[7]，可以帮助开发人员快速实现特定的功能，例如将打印作业发送到远程打印机、集成第三方数据源等。Web 服务端设置了管理端后台，用来实现实时监控和报警、设备管理、用户管理和统计、打印历史记录和查询、容灾和备份等功能。

(4) WebSocket：一种基于物联网技术的实时通信协议，在客户端和服务端之间提供了全双工通信通道，使得服务器可以主动向客户端推送数据，也可以接收客户端发送的数据。与传统的 HTTP 协议不同，WebSocket 建立在 HTTP 协议之上，使用二进制协议传输数据，传输数据更快，安全性也更高。

(5) 数据存储：本系统采用云服务构建数据层与数据库，在数据库中，本系统采用 Aspose，Aspose 是市场上最完整、功能最强大的文件管理 API。此外，MySQL、PostgreSQL、MongoDB、Redis 等数据库可以在系统平台中存储和管理客户端数据，并提供可扩展的数据访问功能，以支持大量的并发请求。

3 功能分析

基于物联网技术的智能打印系统平台采用 B2C（企业对消费者）模式，通过互联网平台将打印服务直接提供给个人用户。用户可以在平台上轻松完成文件上传、预览、下单、支付等操作，无需亲自去实体店进行打印。智能打印系统在微信小程序进行开发和应用，服务流程为“上传文件——选择打印格式——是否需要配送服务”的一条龙服务，在打印终端实现无人操控的自动识别文件与打印。

3.1 通信功能

为了实现微信小程序与自助打印终端机之间的相互数据通信，该系统采用了物联网通信协议 WebSocket，WebSocket 是持久化的双向实时通信协议，将 WebSocket 协议应用到智能打印系统中，客户端和服务端之间只需完成一次握手，它们之间就可以创建一个持久性的连接，在此之后服务器可以主动向客户端推送数据，也可以接收客户端发送的数据，并且它们之间的通信不会频繁的断开和重新建立，从而减少了延迟提高了实时性。

3.2 云存储服务功能

智能打印系统采用云服务构建数据层与数据库。数据库有 MySQL、PostgreSQL、MongoDB、Redis 等多种，可以在系统平台中存储和管理客户端数据，并提供可扩展的数据访问功能。其中 MySQL 默认使用 InnoDB^[8]引擎，存储在硬盘上，能够存储大量的数据且不易丢失，故系统的订单信息、用户信息等大量信息用 MySQL 数据库来存储；Redis 运行在内存中，可以把 WebSocket 消息缓存在内存中，用作客户端和服务端之间的进程通信。

3.3 模块化设计服务功能

在程序模块开发中，本系统采用 Vue、ES6 软件开发小程序。Vue.js^[9]是一套构建用户界面的渐进式框架，是基于 MVVM 模式的 JavaScript 库，采用的是自底向上的增量式开发的设计，而 ES6 是 JavaScript 语言的下一代标准，通过采用 Vue、ES6 进行小程序的开发，能够在客户端上业务层增加更多选择模块，实现更多的功能，人性化大大增加。

3.4 多场景打印服务功能

本系统可运用在多种场景，不局限于学校、社区，还可设置在地铁站、火车站、超市等等，让人们在面临紧急情况或需要证件照的情况下进行打印的需求，能快速的解决现有问题，通过小程序中附近地图查找设备，减少等待和找寻线下店的时间。

隐私设置及保护功能：本系统在小程序上加强和保护顾客的隐私，通过设计程序每天清除客人信息防止泄露，在顾客完成打印后，通过设置语音提醒顾客带走自己的资料，以防泄露和丢失。

3.5 用户需求功能

本打印系统针对“便捷”这一用户痛点。不需要自带 U 盘拷贝文件以及添加社交账号。在小程序注册账号后，利用 5G 的高速传输的优点在手机上即可完成打印流程，使用微信支付最大程度节省时间。此外还能提供信息包括打印店地址、营业时间以及能够打印的文件格式。

4 系统展示

基于物联网技术的智能打印系统——“智云易印”是一款便捷、智能的打印平台。解决在线下排队拥挤与繁忙的现象及传统的打印方式，在线上利用快速、便捷的系统解决打印问题。该系统在学校中已帮助学生在打印日常所需，也在学生中推广，并得到学生们的认可。

该系统界面图如下图 3 打印小程序界面显示所示，界面清晰明了，操作简单。工作室位于教学楼中，易于在学生中推广及使用，工作室打印机能满足学生的日常所需及多人使用程序的情况，在打印机旁也有许多使用提示，学生能更容易上手操作。



图 2 智云易印小程序界面显示

“智云易印”小程序主要分为三个部分，分别是首页、订单和我的。在首页界面中显示了该打印地址、打印和上传的方式以及打印的价格，订单界面显示个人的全部订单，是否已完成和待打印的信息；我的界面中显示余额和意见反馈和遇到问题联系客服。

具体的操作过程首先由用户先在微信小程序上登陆，没有注册的人直接点击进入。当用户登陆之后，将需要打印的文档上传到需要打印的文档中，并需要根据要选择要打印的文档，并根据文档的规格来计算文档的价格。当计算完成后，使用者会按下预览键，以预览最后的列印效果。最终递交定单，支付款项。后台服务程序对数据库中的订单清单进行监听，当发现有新的已支付和要打印的订单时，便操作打印机对用户提交的文档进行打印，在进行完打印后，软件会对该订单进行更改，使其处于已完成的状态，然后由使用者取走打印好的文件，或由配送员将该文件分送出去。程序流程如图 3 所示。

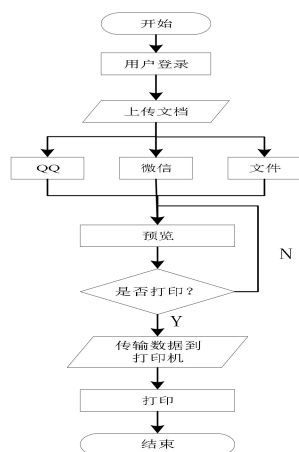


图 3 智云易印打印流程

小程序的订单从用户下单到订单完成这一整个流程非常的快速、方便，并且在使用投放和用户反馈的数据收集结果表明，智云易印小程序具有一定的优越性，能够最大程度上给予用户最好的体验感。

5 结语

随着科学技术的快速发展，特别是新一代信息技术在提升印刷业自动化、数字化、智能化水平中发挥了日益重要的作用^[10]。智云易印系统通过引入云计算、物联网技术，极大地提升了打印服务的效率和便捷性。本研究通过构建基于云平台的智能化打印平台，实现了 24 小时自助服务，满足了用户高效、便捷的打印需求。测试结果表明，智云易印系统在安全性、兼容性及可靠性方面均表现出色，能够满足校园打印的基本需求。此外，该系统通过校企合作模式，有效解决了学生的实践问题，推动了科教融汇的管理模式。因此，智云易印系统在教

育信息化背景下具有广阔的应用前景，为未来的打印服务提供了新的方向和可能性。

参考文献

- [1] 杨增辉. 互联网新时代的校园打印方式-“随心所印”[J]. 中外企业家, 2019, (32): 236.
- [2] 徐天赦. 一种在线智能打印系统的研究与实现[D]. 北京邮电大学, 2021.
- [3] 李靖, 潘远安, 牟少志. 产教融合和科教融汇视域下职业本科教育发展路径分析[J]. 模具工业, 2024, 50(10): 77-81.
- [4] 冯鲁文, 何凯波. 基于网络服务系统的自动化打印设计[J]. 技术与市场, 2019, 26(12): 46-47.
- [5] 李昊. 基于微信小程序的智能推荐点餐系统的设计与实现[D]. 南京邮电大学, 2020.
- [6] 王志军, 姚文达. Web API 后端接口管理与应用[J]. 智能计算机与应用, 2024, 14(05): 247-251.
- [7] 许婷婷, 钱欣宇, 邓国艺等. 基于云平台的智能终端共享打印系统设计[J]. 电脑编程技巧与维护, 2023, (09): 98-100.
- [8] 乔一凡. 基于 InnoDB 数据隐藏方法的研究[D]. 华中科技大学, 2021.
- [9] 王志任. 基于 Vue.js 的开发平台的设计与实现[D]. 广东工业大学, 2018.
- [10] 丁传杰. 人工智能: 新时代铸造印刷未来[J]. 微纳电子与智能制造, 2019, 1(03): 151-154.

本项目由自治区级大学生创新创业训练计划项目资助，项目名称：广西职业师范学院 2023 年大学生创业训练计划项目《捌柒伍伍全自动线上智能打印》，项目级别：自治区级，项目类别：一般项目，项目编号：202314684011；

作者简介：1. 林莹莹（2003-），女，汉族，广西钦州，本科，研究方向：应用电子技术教育；

2. 王晓燕（2003-），女，汉族，广西桂林，本科，研究方向：应用电子技术教育；

3. 范天生（2003-），男，汉族，广西玉林，本科，研究方向：应用电子技术教育；

4. 黄荣勃（2003 年-），男，壮族，广西南宁，本科，研究方向：应用电子技术教育；

5. 梁浩（2002 年-），男，汉族，广西柳州，本科，研究方向：应用电子技术教育；

通讯作者：杨小梅（1981-）女，汉族，山东青岛，博士，单位：广西职业师范学院，研究方向：计算语言学、算法优化、数据库技术。