

Design of an Intelligent Garbage Classification System Based on Cloud Development

Tingting Pan Ji Zhao Juan Mei

Wuxi City College of Vocational Technology, Wuxi, Jiangsu, 214000, China

Abstract

With the rapid development of society and economy, and the continuous enhancement of people's living standards, the amount of household waste is steadily increasing, while the lagging capacity for waste treatment has become a pressing social issue that urgently needs addressing. The paper focuses on the urgent needs and challenges of current garbage classification, and designs and implements a cloud based garbage classification system. The system uses cloud development technology to manage data through cloud functions, achieve interaction between pages and data, and then implement an intelligent garbage classification mini program that can support functions such as searching for garbage, taking photos to recognize, intelligent inquiry, site positioning, graph downloading, and site scanning.

Keywords

garbage classification; WeChat small program; cloud development

基于云开发的智能垃圾分类系统的设计

潘婷婷 赵吉 梅娟

无锡城市职业技术学院，中国 · 江苏 无锡 214000

摘 要

随着社会经济的迅速发展和民众生活质量的不断提升，生活垃圾产量持续增长，而垃圾处理能力的滞后成为亟待解决的社会问题。论文针对当前垃圾分类的迫切需求与挑战，设计并实现了一款基于云开发的垃圾分类系统，该系统运用了云开发技术，通过云函数完成对数据的管理，实现页面和数据的交互，进而实现一个可支持搜索垃圾、拍照识别、智能问询、站点定位、图谱下载、站点扫码等功能的智能垃圾分类小程序。

关键词

垃圾分类；微信小程序；云开发

1 引言

随着全球城市化进程的加速和消费模式的转变，生活垃圾的产生量正以前所未有的速度增长，给城市环境管理带来了巨大压力。传统的垃圾处理方式，如填埋和焚烧，不仅占用大量土地资源，还会造成严重的环境污染和公共卫生问题。因此，垃圾分类作为减少垃圾量、提高资源回收利用率的有效手段，被越来越多国家和地区纳入政策议程。自 2019 年起，中国在多个城市全面推行垃圾分类制度，标志着垃圾分类已成为中国城市管理现代化的重要组成部分。但

垃圾分类的推广与实施面临着诸多挑战。公众垃圾分类知识缺乏、分类意识薄弱、分类标准不统一等问题普遍存在，导致分类效率低下，资源回收利用率不高。此外，垃圾分类后如何高效收集、运输、处理，也是亟待解决的关键问题。因此，利用现代信息技术，特别是云计算、人工智能和移动互联网技术，开发智能、便捷的垃圾分类工具显得尤为重要。

微信小程序作为一种轻量化、易获取的应用形式，能够快速普及至广大手机用户，降低垃圾分类教育与参与的门槛。本项目的设计想法是来自“可持续化发展战略，走绿色发展道路”。现在已经有多个城市都在慢慢开始实行垃圾分类了，但大多数人每每拎着垃圾走向垃圾桶时，总会为手里的垃圾该归属哪一类而烦恼，最后草草丢而置之。论文开发设计的“垃圾拎得清”小程序，可支持搜索垃圾、拍照识别、智能问询、站点定位、图谱下载、站点扫码等功能，用户可搜索或是说出要分类的垃圾名称，可快速识别精准分类，用户一边拎着垃圾也不用担心分不清啦。小程序里还设计了答题与垃圾分类知识科普知识，百科全书般的解读，用户随时

【基金项目】青蓝工程“江苏省青蓝工程优秀青年骨干教师培养项目”（项目编号：070300500201）；2023 年江苏省大学生创新训练项目“护网行动-网安 e 路同行”（项目编号：G-2023-1757）。

【作者简介】潘婷婷（1984-），女，中国江苏东台人，硕士，副教授，从事软件开发与模式识别研究。

随地便可了解相关知识。总之，“垃圾拎得清”小程序以帮助用户解决垃圾分类的困扰为理念，页面简洁，贴合社会生活，简便、精准地普及各种垃圾属性。

2 需求分析

2.1 用户需求分析

国家一直大力提倡绿色环保的理念，各大城市积极响应实行垃圾分类的环保政策，尽管大众环保意识在逐步增强，但仍有许多人在日常生活中面临垃圾分类的具体操作困惑，不清楚如何精准区分各类垃圾。论文设计的“垃圾拎得清”小程序，以智能手机为载体，旨在成为用户随身携带的垃圾分类指南，即刻解决分类难题，无需再为寻找分类信息而费时浏览网页，避免了信息冗余且不精确的困扰。通过集成先进的人工智能技术，小程序支持拍照识别、语音输入等多种交互方式，确保用户能够迅速获得准确无误的分类建议，使垃圾分类过程变得简便快捷。

2.2 可行性分析

技术上，微信小程序是由微信官方推出的基于 App 和网页的中间产物，保存了网页的随到随用，用完就清除的效果，使用与推广都十分便捷；成熟的云服务 and AI 技术也为小程序的智能识别、数据处理提供了强大支撑，保障了功能实现的高效与准确。经济上，云开发模式降低了初期投入成

本，结合合理的商业模式设计，有望实现可持续运营并创造经济价值。小程序通过便捷的交互设计和丰富功能，有效提升公众垃圾分类意识和参与度，符合国家环保政策导向，促进可持续发展。现行法律法规对数据保护、知识产权也有明确规定，为小程序的合法合规运营提供了保障。该项目不仅技术可行，且预期能产生积极的社会影响，具有明显的推广应用价值。

3 系统设计

3.1 总体设计

论文设计介绍了一种基于云开发的智能垃圾分类系统。通过垃圾分类控制器收集获取垃圾数据信息，分析以及处理后无线传输至云平台，进行数据的统计与存储；前端使用微信小程序获取用户的控制指令，并且根据控制指令从云平台调用数据。

本系统的技术目的是解决现有技术中人们由于缺乏垃圾分类的意识，在进行垃圾分类时屡屡出错的问题。垃圾分类投放错误不仅会产生罚款和行政处罚，还会影响垃圾分类的投放正确率的问题，所以设计了在使用过程中可以帮助用户对垃圾进行自动识别分类的垃圾分类系统。系统结构图如图 1 所示。

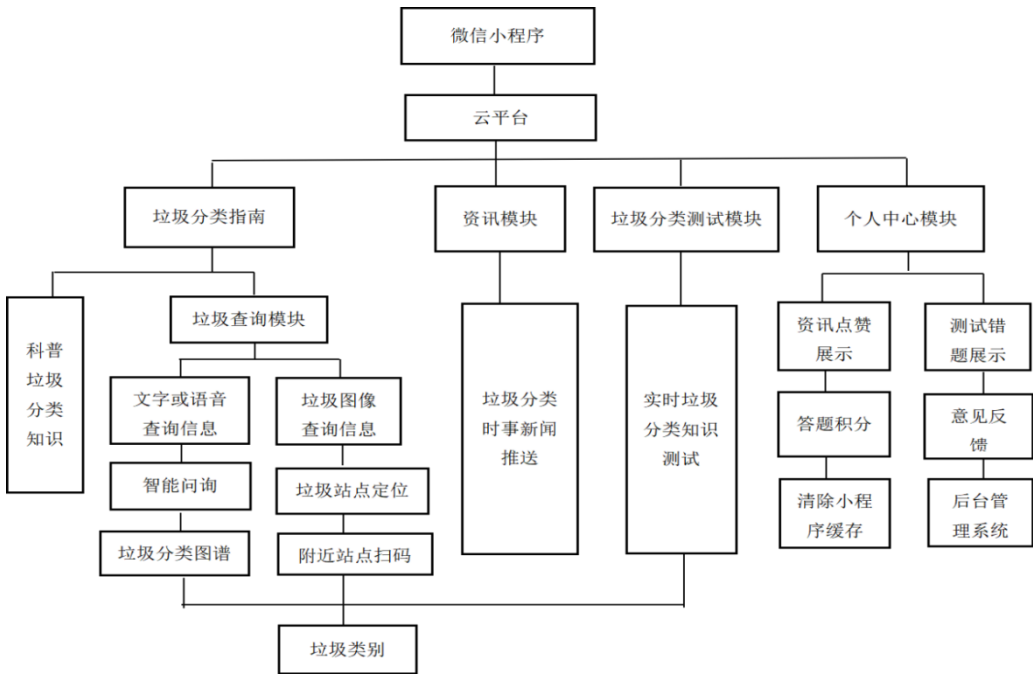


图 1 系统结构图

3.2 模块功能设计

从系统功能、页面显示、云平台、技术支持、系统流程、用户需求等各个方面来全面构架小程序的系统内容，本系统共设计了四大模块。

3.2.1 垃圾查询模块

垃圾查询模块主要内容包括搜索垃圾，拍照识别，智

能问询，站点定位，垃圾图谱下载。搜索垃圾适用于用户点击搜索功能，通过文字或语音的方式进行搜索，也可点击搜索框下方的浏览历史查询垃圾。拍照识别拥有文字识别、动植物识别、菜品识别等功能，只需拍个照，系统就会自动给出图片的相关信息介绍。智能问询功能根据用户输入问题，理解用户的问题后，通过标签分类里的问题中匹配相似问

句,并将答案反馈给用户,以此来为用户提供服务。站点定位的设计是用于方便快捷地帮助用户解决垃圾不知放哪回收的问题,设置了程序内的地图导航,高效地解决用户手头的垃圾问题,无需再打开地图 App 进行搜索。垃圾图谱下载用于帮助用户更加全面地了解所有垃圾的种类和大致的划分程度。

3.2.2 资讯模块

资讯,在我的理解中,即为在短时间内可以给用户带来价值的信息。新闻资讯在这里均以标题+图片的形式出现,真实反映每时每刻的新闻热点。用户可以清晰地查阅关于垃圾分类新闻事件、热点话题、人物动态、产品资讯等,快速了解它们的最新进展。

3.2.3 垃圾分类测试模块

测试界面的结构内容主要有:答题、排名、答题历史和错题。答题功能模块是随机生成 10 道题目,答题时间为 40 分钟,在规定时间内答题,答对即可获得积分,答错了就加入错题库并且没有积分。排名功能模块是当用户完成答题模块后,会自动生成答题排行榜,点击即可查看自己的积分排名情况。答题历史的功能为用户提供实时的分数和时间记录,错题的功能是将用户答错的垃圾分类的题目进行归类总结。

3.2.4 个人中心模块

个人中心界面主要包括:授权登录、我的错题、答题积分、意见反馈、资讯点赞。当用户点击个人中心页面时,即自动显示授权登录页面,让用户去执行授权的操作。我的错题功能可为用户提供实时的错题数量和内容。而用户在答对题目后可获得积分,点击我的积分即可查看累积的积分。意见反馈即用户点进“意见反馈”的页面,可提交发现的问题交由管理员进行处理。资讯点赞功能为用户提供点赞过的资讯内容,方便用户随时翻阅回顾。

4 关键技术

4.1 ColorUI

ColorUI 是一个开源的前端框架,专注于为微信小程序和 H5 页面提供美观、易用的 UI 设计解决方案。拥有丰富的色彩搭配和大量的预设样式组件,如按钮、卡片、弹框、导航栏等,可以帮助开发者快速搭建界面美观、交互流畅的移动应用。ColorUI 的特点包括轻量级、易上手、高度可定制,且文档详尽,适合不同技术水平的开发者使用。通过该框架,开发者可以在短时间内提升小程序的视觉效果和用户体验,无需从零开始设计复杂的界面元素,大大节省了开发时间和设计成本。

4.2 Node.js

项目云开发就是使用了 Node.js 的语法书写的,引入官方提供的 API (wx-server-sdk),操作云储存和云数据库,并且 npm 下载了 axios (发送 ajax 请求,实现访问接口)、tcb-router (路由分发,一个云函数操作多个接口)。云函数的鉴权机制比较完善,减少了开发的复杂度,openid、appid

可以直接拿取。

4.3 云数据库

云数据库是部署到一个虚拟计算环境中的数据库,可以实现按需付费、按需扩展以及存储整合等优势。云数据库采用了非关系型数据库,表与表之间的联系会很低,方便了用户的数据库管理。数据库字段的类型包括 String、Number、Object、Array、Bool、Date、Geo,可以满足开发者的全部需求。而且云数据库会自动生成 id,作为该条数据的唯一标识。而且云开发会为访问数据库提供专门的 API,让开发者可以轻易上手,不会像 mysql 一样书写很麻烦。

4.4 云存储

云存储提供高可用、高稳定、强安全的云端存储服务,支持视频和图片保存,开发者可以通过专属的 API 去操作这些资源文件,保存一些数据图片,可以通过云资源的专属 url 去访问资源。

5 系统测试

为了检测本系统的可行性和小程序在运行过程中的流畅性,对程序的系统性能进行了检测。在实验环境中,对小程序进行测试和运行,小程序云端数据的存储和小程序在设计开发与实际实现页面是否有差别,是否符合本系统的设计要求,模块功能是否都能够实现,作为本次测试小程序的主要方向。

本系统通过手机安卓端口的微信小程序进行系统的测试,主要从垃圾分类小程序的首页面、资讯页面、答题页面、用户页面四大页面进行全方位的运行检验,项目的各个功能模块均可正常使用,页面切换显示时无明显卡顿现象,测试效果满足项目的整体要求。

6 结语

本系统是专门为垃圾分类设计的垃圾分类小程序,具有一定实用性。它有效克服了传统的以纸质书面化或是电视宣传的缺点,实现了垃圾分类知识的方便查询。同时,通过本垃圾分类小程序系统将垃圾进行划分,将可回收物、有害垃圾、干垃圾等垃圾种类进行分类归置,降低环卫工人的工作量,让用户感受到科技带来的便捷应用,同时在一定程度上提升人们的幸福感。

参考文献

- [1] 邓斌权,李剑波,瞿先超.基于云开发和微信小程序的垃圾分类系统实现[J].电脑知识与技术,2020,16(7):82-84.
- [2] 周涛,郭宇萱,苏梦婷,等.“垃圾投一投”微信小程序——基于游戏形式的垃圾分类营销模式创新[J].投资与合作,2021(6):154-155+195.
- [3] 姜川.基于物联网的垃圾分类回收系统的设计与实现[D].上海:上海工程技术大学,2020.
- [4] 肖俐华,何学良,聂永怡,等.基于JavaScript的智能垃圾分类系统的设计与实现[J].技术与市场,2021,28(9):22-25.