

中国软件杯 大学生软件设计大赛



“乐闻”视障辅助资讯软件 概要设计说明书

参赛学校： 河海大学

组 名： 菜菜求求奖奖

组 长： 秦骁

组 员： 王子潇、范德儒、顾书宁

指导老师： 陈慧萍

目录

- 1. 引言 3
 - 1.1 编写目的 3
 - 1.2 项目背景 3
 - 1.3 参考资料 4
- 2. 任务概述 4
- 3. 总体设计 8
- 4. 接口设计 11
- 5. 数据结构设计 14
- 6. 运行设计 19
 - 6.1 运行模块的组合 19
 - 6.2 运行控制 20
 - 6.3 运行时间 21
- 7. 出错处理设计 21
 - 7.1 出错输出信息 21
 - 7.2 出错对策处理 21
- 8. 安全保密设计 22
- 9. 维护设计 22

1. 引言

1.1 编写目的

编写该概要设计说明书是要为系统的详细设计提供框架和依据，辅助系统的具体功能设计的实现。其主要面对系统分析员、程序开发人员、系统测试人员、系统实施人员和最终用户。该概要设计说明书会对以后设计、测试、实施、维护等阶段的工作起到指导作用。该说明书也是系统完成后验收的一项重要依据。

本说明书可以从总体设计的角度明确“乐闻”视障辅助资讯软件的操作流程及处理模式。其目的可以体现在系统设计和用户两个角度。对于系统设计来说，其使得系统的设计能够适合具体的实施环境，进一步提高系统的性能；其有利于逐步开发强壮的系统构架，其对系统的结构进行了进一步地细化和说明，更加有利于程序员进行程序设计。对于用户来说，其服务于运营、管理的各个环节；其明确用户对该信息系统的功能需求和性能需求，并将这些需求用规格化的语言和规范化的结构完整、准确地表达明确清楚，以此统一软件开发者和用户对该管理软件系统的理解和认识；其可以有针对性的进行系统开发、测试、验收等各方面的工作，这些是本系统的基础。

1.2 项目背景

近年来，人工智能的迅速发展，这将深刻改变人类社会生活、改变世界。我国注重人工智能产业的发展，致力于建设创新型国家和世界科技强国，人工智能的水平在不断提高。人们的对人工智能产品的期望值不断提升，不再满足于单一的基础功能软件，而是期待更智能化、交互性更好、功能更符合用户需要的人工智能产品，

如今，市面上大多数软件只针对普通健康群体设计，没有考虑到残障人士的特殊需求。视障人群指视力受限制（半盲和低视力）的人群，这种视力障碍长期存在，无法通过佩戴眼镜等方式进行矫正。大部分手机系统都有自带的无障碍阅读工具，可以帮助视障人士正常使用手机功能，但是单独的辅助软件无法直接帮助他们实现资讯的阅读。大部分已有阅读软件还是针对视力正常的人群来设计的，

而视障人士没有自己专属的合适的软件，很难主动获取资讯，只能通过电视自动播放或者他人阅读来获取新闻，非常不方便。

基于云上的大量计算资源，我们可以开发出一款专门为视障人群设计且功能丰富、智能化的新闻阅读软件，让他们可以更便捷地获取现实资讯，也拓宽了娱乐途径。

说明：

- (1) 待开发软件系统名称：“乐闻”视障辅助资讯软件
- (2) 开发者：秦骁、王子潇、范德儒、顾书宁
- (3) 用户：存在视觉障碍且想要了解新闻的人
- (4) 项目开发环境：Windows 10、微信小程序

1.3 参考资料

- [1] 沈顺天. 微信小程序项目开发实战[M]. 北京：机械工业出版社.
- [2] 罗杰 S. 软件工程实践者的研究方法[M]. 北京：机械工业出版社.
- [3] Craig Walls. Spring Boot 实战[M]. 北京：人民邮电出版社.

2. 任务概述

2.1 目标

2.1.1 产品定位

“乐闻”视障辅助资讯软件主要定位的用户是存在视觉障碍(包括半盲和实力缺陷)且有兴趣获取新闻资讯的人。

对于用户来说，该软件可实现多种功能，比如结合语音交互以及新闻推荐，辅助实现线上和线下的资讯阅读。应用要能够根据视障人士的语音要求为其推荐相应分类（新闻、娱乐、体育、视频、科技、财经等）的新闻；当需要阅读报纸和书籍或者相关文字资料存在困难时，只需要拍照，就可以完成对应照片内容的语音提示与阅读；具备拍照识别物功能。该软件以更简单地获取信息、更便捷地共享信息为宗旨。

2.1.2 解决问题

- (1) “乐闻”视障辅助资讯软件提供用户注册功能，每个用户拥有自己的独立账号，可以对密码进行修改，登录账号只能查看自己账户所属的媒体资源。
- (2) 支持管理员发布新闻，定义新闻标题、内容、标签信息，新闻自动分类入库。
- (3) 支持管理员查阅用户新闻类别喜好、新闻每一类别被浏览的总量、某命名实体被搜索的次数总和以及查询软件的用户地理位置分布。
- (4) 支持视障用户向系统输入语音，系统转换成文本，搜索匹配的新闻反馈给用户。
- (5) 支持用户通过手机支架拍摄照片，系统阅读识别到文本和物体。
- (6) 支持根据用户以往行为，推送其可能感兴趣的新闻；
- (7) 使用云端服务和云端资源，释放本地资源，优化用户体验。

2.2 运行环境

2.2.1 硬件环境

表 2.1 普通客户机

普通客户机	
CPU	iphone A8以上
内存	8G 以上
分辨率	推荐 1920*1080

表 2.2 数据库服务器

数据库服务器	
CPU	Intel Core i5 2.0GHz 以上
内存	8G 以上
硬盘	80GB 以上

2.2.2 软件环境

表 2.3 软件环境

软件	
环境	
操作系统	windows10、windows8、Android、ios
数据库	MySQL 8.0
浏览器	Chrome、Internet Explorer9.0及以上、Firefox

2.3 需求概述

2.3.1 功能需求

“乐闻”视障辅助资讯软件面向两种用户：视障用户、新闻发布者。用户使用用户端，新闻发布者使用管理员端。两者需要实现的业务功能分别如下：

(1) 用户端：

- 登录：用户根据账号和密码登录；
- 语音搜索：用户向系统输入语音，系统转换成文本，搜索匹配的新闻反馈给用户；
- 新闻朗读：用户选择想要浏览的新闻，系统播放文本对应的语音；
- 操作提示：系统根据用户操作行为，实时播报按钮对应功能的语音；
- 新闻推荐：根据用户以往浏览、收藏行为，推送用户可能感兴趣的新闻；
- 拍照阅读：用户通过手机拍摄照片，系统朗读识别到的文本；

(2) 服务端：

- 新闻自动分类上传：新闻上传这上传新闻，新闻自动分类入库；
- 作者信息统计：统计作者发布的新闻浏览量、收藏量、新闻发布数；
- 已发布新闻查询：查询新闻上传者已发布的新闻。

2.3.2 性能需求

表 2.4 性能需求

性能项		具体需求
时间性能	响应时间	该系统的响应时间一般不超过 2s。
	运行时间	该系统要求在无特殊外部条件的情况下，支持 24 小时运行
	数据转换和传输时间	要求对不同用户之间数据传输的时间尽可能保证在半分钟内，提高系统的可用性
	更新处理时间	要求对系统版本的更新时间尽量控制在 5 分钟以内，并且支持后台自动更新功能
使用性能	快捷性	该系统在各个模块可以直接返回到首页
	交互性	交互性良好，满足用户使用要求

2.4 条件与限制

2.4.1 约束条件

- (1) 系统的设计，编码和维护文档将遵照 Process Impact Intranet Development Standard (Process Impact 公司互联网开发标准) 版本 1.5;
- (2) 系统将采用标准的 MySQL 数据库引擎;
- (3) 所有的 HTML 代码将遵照 HTML5.0 标准，使用 Vue 框架;
- (3) 所有关于人工智能的后端代码用 Python 语言来编写。

2.4.2 限制要求

- (1) 系统应尽可能保证 24 小时不间断运行，以确保平台各身份用户可第一时间进行数据的处理，当系统资源或运行遭到破坏或出现硬件性错误时，应尽可能优先保证平台管理员的操作。
- (2) 当每条新闻基础数据改变 (如浏览、收藏量增加)，都应修改对应信息表。
- (3) 在进行新闻审核时，必须考虑合法性，不允许发布违法违规内容。
- (4) 平台任一用户对数据的操作都应隐式的向平台的各在线用户推送同步，保证平台各用户端的信息一致性。

3. 总体设计

3.1 系统总体结构图

该系统主要由 Web 应用的管理员终端和微信小程序的视障人士用户端组成。其中 Web 应用的管理员端主要提供新闻自动分类上传、新闻查询、用户行为统计、用户类别喜好查询、用户省份统计查询、命名实体搜索量查询，其后台服务器主要是数据库服务器、Web 服务器和 AI 能力服务器（移动云 AI 请求和深度学习模型服务）；微信小程序端主要提供用户登录、按钮语音、文本阅读、语音搜索、新闻推荐、拍照阅读功能，通过互联网进行通信。数据库服务器主要存放用户信息、新闻信息、浏览记录信息、收藏信息等多种数据信息。具体架构如图 3.1 所示。

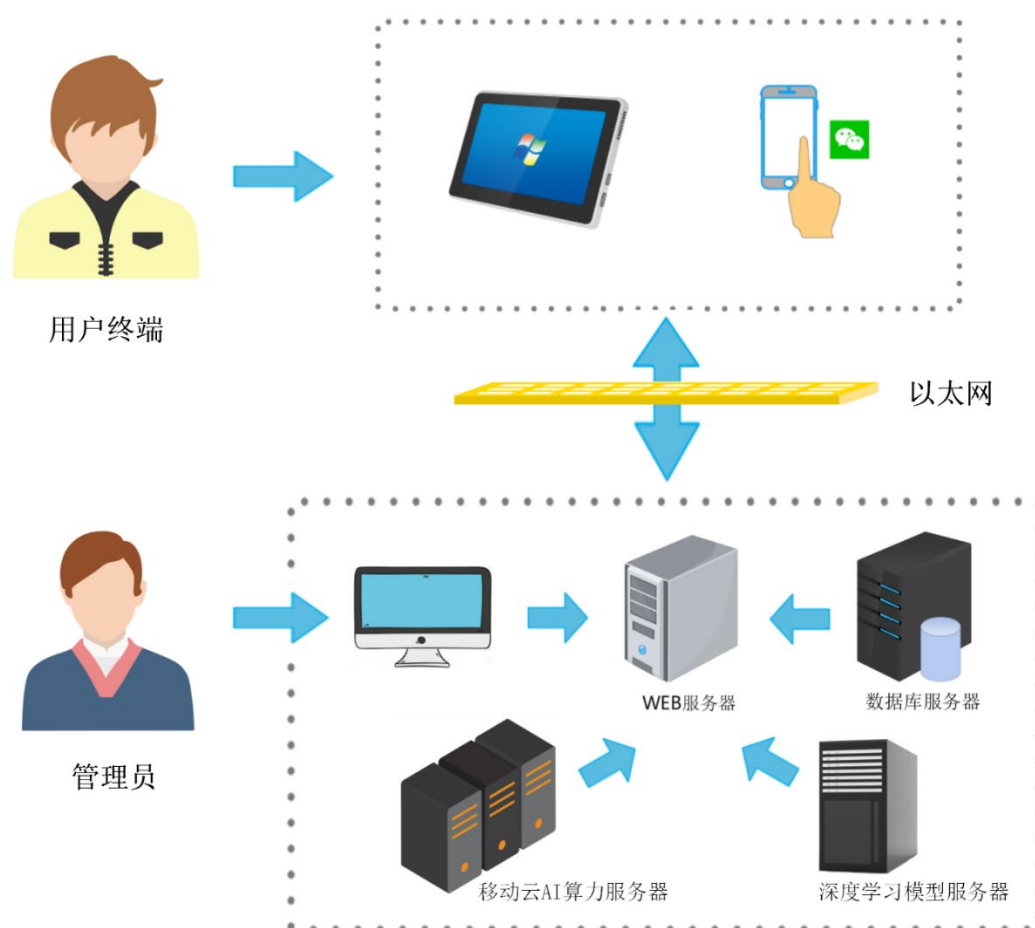


图 3.1 系统总体结构图

3.2 系统软件结构图

3.2.1 软件结构图

“乐闻”视障辅助资讯软件主要分为注册登录、新闻发布、新闻搜索、新闻推荐、新闻朗读、操作提示、拍照识别共七个模块。软件结构如图 3.2 所示。

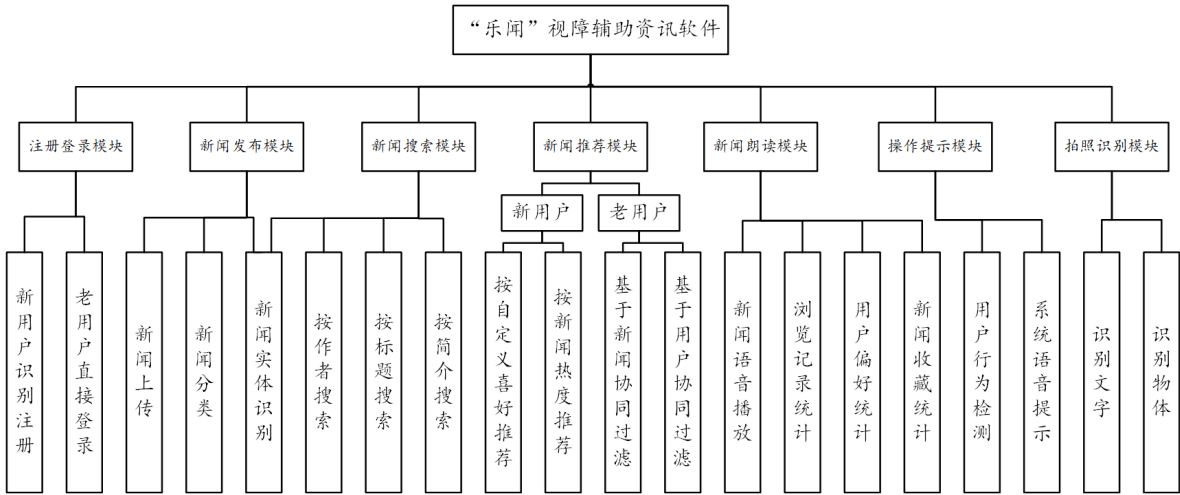


图 3.2 软件结构图

3.2.2 界面功能分配

需求名称	详细要求
登陆界面	视障用户通过微信小程序认证，新闻发布者账号密码登录
新闻浏览界面	对多条新闻概括进行预览，供用户选择
新闻发布界面	新闻发布者输入新闻详情，系统添加标签和分类上传 设置语音试听、新闻类别预测、实体预测添加按钮
新闻详情界面	展开新闻详情为视障用户播报新闻内容，设置收藏按钮
新闻类别界面	按类别供用户浏览新闻概况
新闻搜索界面	设置新闻搜索按钮，长按语音搜索，松开结束语音输入
拍照识别界面	设置相机拍摄按钮，双击确认拍摄

3.3 系统开发技术

系统开发技术路线如图 3.3 所示。

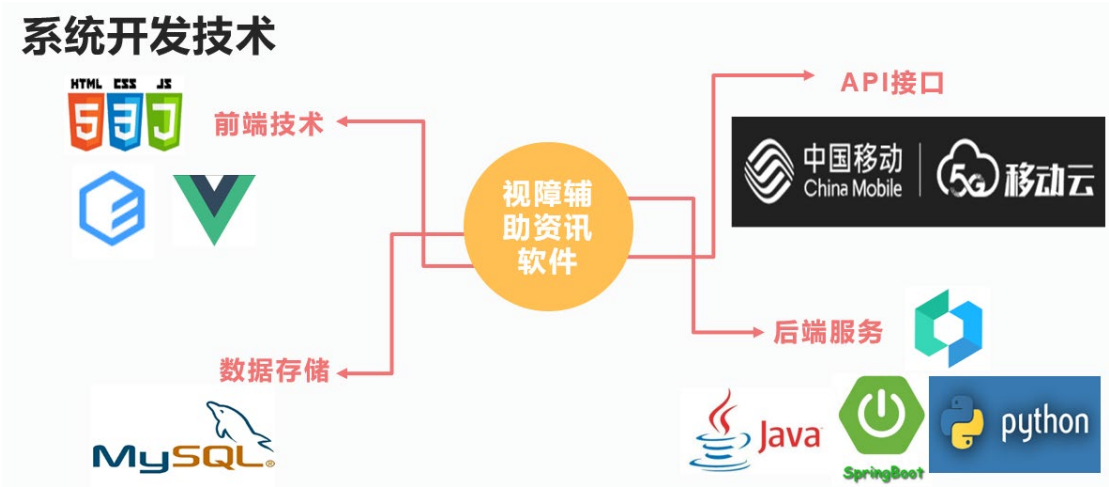


图 3.3 系统开发技术图

该系统管理员端前端使用 element – UI 和 Vue.js 框架快速构建系统界面，用 HTML、CSS、JavaScript 语言开发；用户端使用 Vant-weapp 组件库进行小程序开发。系统后端使用 Java 语言和 Python 语言开发，基于 Bottle 通信和 SpringBoot 微服务框架。系统使用 MySQL 进行数据存储，在数据处理上使用了 Python 库函数、深度学习模型以及调用移动云 API 接口。

4. 接口设计

4.1 外部接口

4.1.1 新闻发布者界面接口

(1) 登陆界面：包括登录注册核验接口

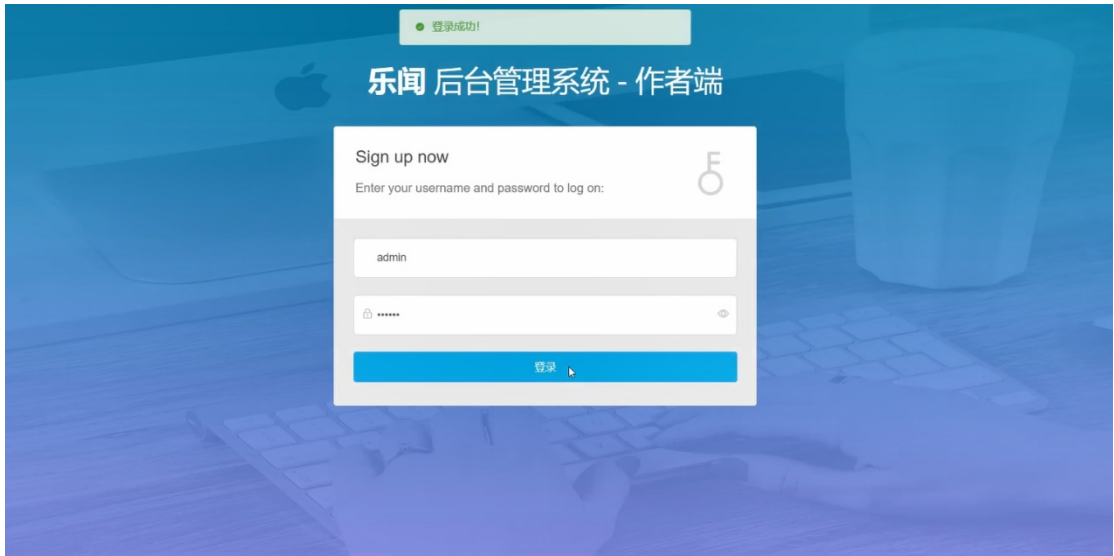


图 4.1.1.1

(2) 新闻发布界面：包括新闻上传、新闻分类接口、实体识别接口

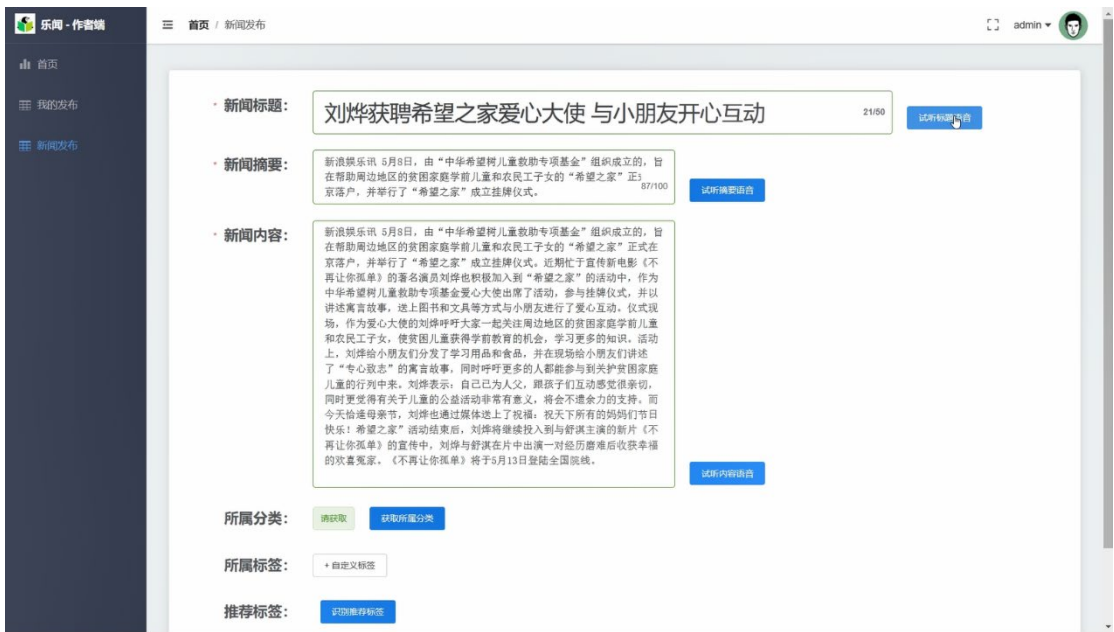


图 4.1.1.2

4.1.2 视障用户端

(1) 新闻浏览界面：包括用户行为识别接口、语音播放接口



图 4.1.2.1

(2) 新闻浏览界面：包括文本转语音接口

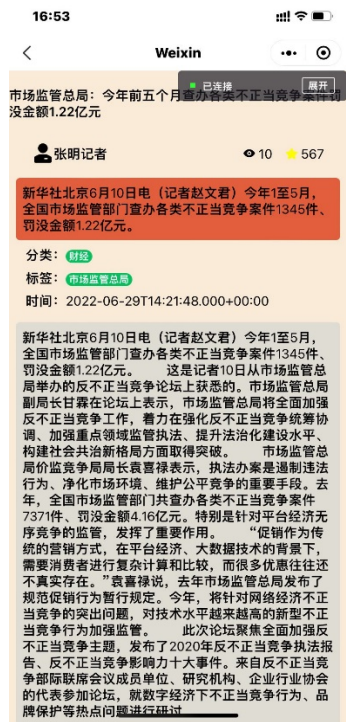


图 4.1.2.2

(3) 语音搜索模块：包括语音识别接口、实体识别接口、文本转语音接口



图 4.1.2.3

(4) 新闻分类查询模块：包括新闻分类接口



图 4.1.2.4

(5) 拍照识别模块：包括 OCR 接口，物体识别接口、文字识别接口、文本转语音接口



图 4.1.2.5

4.1.2 软件结构与硬件接口

- (1) 硬件接口：本系统不需要特定的硬件或硬件接口进行支撑。
- (2) 软件接口：数据库与程序之间的接口。在网络软件接口方面，包括后端服务器与 python 数据处理模块的接口，使用一种无差错的传输协议。

4.1.3 移动云 API 接口

调用云计算资源，用于文本转换成语音、语音转换成文本、图像文字识别等接口实现软件部分智能化功能。

4.2 内部接口

文本转语音模块，对其他模块将文本转换为对用户播报的语音。

5. 数据结构设计

5.1 概念结构 E-R 图设计

根据业务需求和数据需求分析，得出概念模型设计。E-R 图如图 5.1 所示。

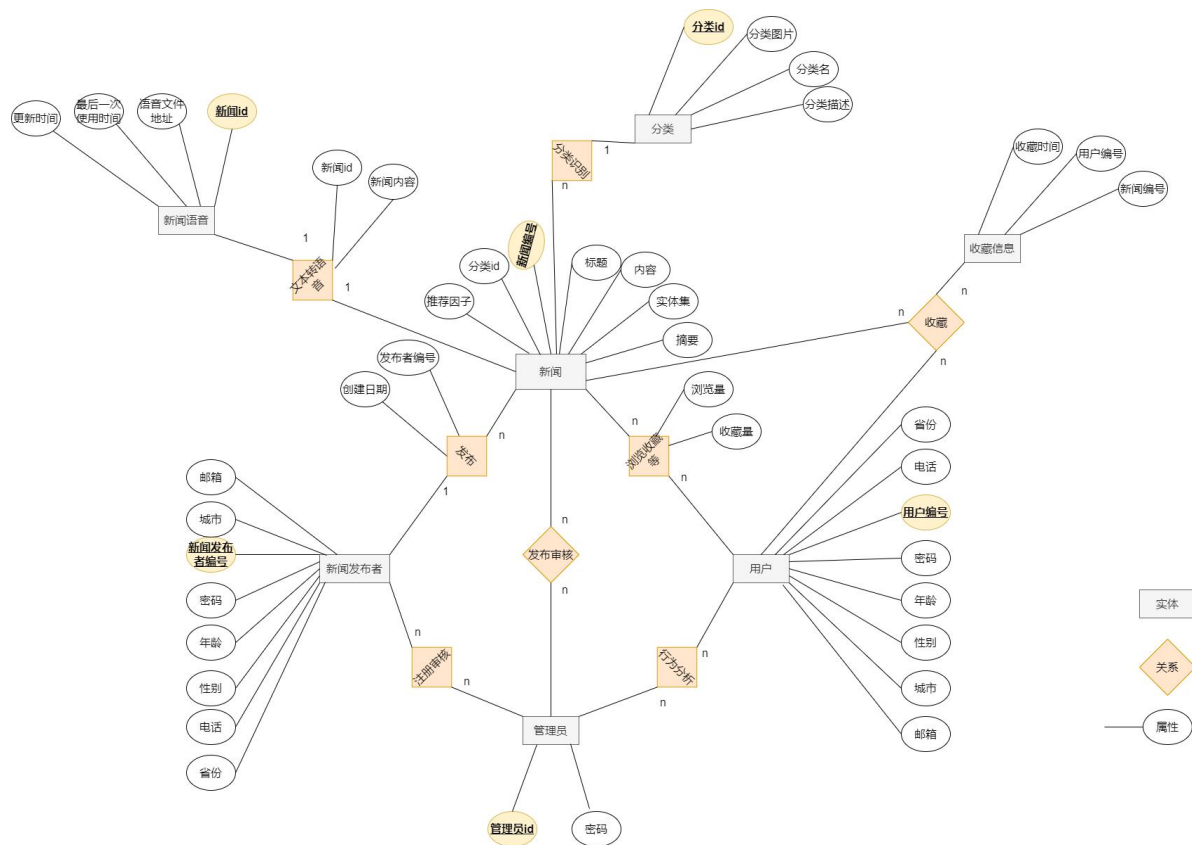


图 5.1 E. R 图

5.2 逻辑结构设计

数据库的逻辑设计是将各局部的 E-R 图进行分解、合并后重新组织起来形成的数据库的全局逻辑结构,包括所确定的关键字和属性、重新确定的记录结构、所建立的各个数据之间的相互关系。

表 5.1 用户表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	用户编号	Uid	Char	主键	
2	密码	Upwd	Char		
3	年龄	Uage	Int		
4	性别	Usex	Char		
5	电话	Utel	Char		
6	省份	Uprovince	Char		
7	市	Ucity	Char		
8	邮箱	Umail	Char		

表 5.2 作者表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	用户编号	Wid	Char	主键	
2	密码	Wpwd	Char		
3	年龄	Wage	Int		
4	性别	Wsex	Char		
5	电话	Wtel	Char		
6	省份	Wprovince	Char		
7	市	Wcity	Char		
8	邮箱	Wmail	Char		

表 5.3 分类表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	分类编号	Cid	Char	主键	
2	分类名	Cname	Char		
3	类别图片地址	Cimgurl	Char		
4	分类描述	Cdescribe	Char		

表 5.4 新闻表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	新闻编号	Nid	Char	主键	
2	标题	Ntitle	Char		
3	摘要	Nabstract	Char		
4	内容	Ncontent	Char		
5	作者	Wid	Char	外键	参照作者表
6	发布日期	Wdate	Date		
7	类别编号	Cid	Char	外键	参照分类表
8	浏览量	Views	Int		
9	收藏量	Stars	Int		

10	推荐度	Recmd	Int		
11	标题语音文件	Tvoice_url	Char		

表 5.5 浏览记录表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	用户编号	Uid	Char	主键	参照用户表
2	新闻编号	Nid	Char	主键	参照新闻表
3	浏览时间	View_date	Date		仅保留 90 天

表 5.6 收藏记录表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	新闻编号	Uid	Char	主键	参照用户表
2	新闻编号	Nid	Char	主键	参照新闻表
3	收藏时间	Star_date	Date		仅保留 90 天

表 5.7 实体表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	实体名	Entity	Char	主键	
2	新闻编号	Nid	Char	主键	参照新闻表

表 5.8 新闻语音表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
2	新闻编号	Nid	Char	主键	参照新闻表
3	语音文件	Voice_url	Char		
4	最后使用日期	Used_date	Date		仅保留 3 天

表 5.9 用户喜好表

序号	字段中文名	字段英文名	类型	索引/关键字	备注
1	用户编号	Uid	Char	主键	参照用户表
2	财经类	Caijing	Int		
3	更新时间 1	Update1	Date		48h 未变减半
4	房产类	Fangchan	Int		
5	更新时间 2	Update2	Date		48h 未变减半
6	教育类	Jiaoyu	Int		

7	更新时间 3	Update3	Date		48h 未变减半
8	科技类	Keji	Int		
9	更新时间 4	Update4	Date		48h 未变减半
10	军事类	Junshi	Int		
11	更新时间 5	Update5	Date		48h 未变减半
12	汽车类	Qiche	Int		
13	更新时间 6	Update6	Date		48h 未变减半
14	体育类	Tiyu	Int		
15	更新时间 7	Update7	Date		48h 未变减半
16	游戏类	Youxi	Int		
17	更新时间 8	Update8	Date		48h 未变减半
18	娱乐类	Yule	Int		
19	更新时间 9	Update9	Date		48h 未变减半
20	其它类	Qita	Int		
21	更新时间	Update10	Date		48h 未变减半

5.3 物理结构设计

模块访问数据库的方法和保密条件如表 5.10 所示

表 5.10 模块访问数据库的方法和保密条件

模块	功能	访问数据库方法	保密条件
登录	登录，进入系统	访问数据库中的用户表	用户账号与密码
新闻发布	上传新闻	访问数据库中的新闻表、实体表、分类表	用户账号
新闻搜索	根据用户语音输入的关键词进行搜索	访问数据库中的实体表	用户账号

新闻推荐	个性化推送新闻到用户首页	访问数据库中的用户表、用户喜好表、收藏记录表、浏览记录表	用户账号
新闻朗读	播放用户选中新闻的语音	访问数据库中的新闻表、用户喜好表、新闻语音表	用户账号
操作提示	对用户下一步操作进行语音提示	无	用户账号
拍照识别	对用户拍的照片进行文字识别、物体识别	无	用户账号

6. 运行设计

6.1 运行模块的组合

注册登录模块运行时，用户输入账号密码，通过与用户文件相连接，可完成登录，显示系统主界面；用户输入个人信息，通过与数据库连接，可以完成识别注册。

新闻发布模块运行时，通过与分类模型、实体识别模型、新闻实体文件和新闻文件相连，用户可以在前端进行选择、输入，将新闻内容上传到数据库。

新闻搜索模块运行时，通过与新闻文件、语音转文本模型、实体新闻文件相连接，用户语音输入想要阅读的新闻关键词，系统从新闻文件中取出搜索到的结果。

新闻朗读模块运行时，通过与文本转语音模型、用户喜好文件、新闻文件相连，用户选择想要阅读的的新闻，系统播放其朗读语音。

新闻推荐模块运行时，通过与用户喜好文件和用户浏览记录文件相连，为用

户推荐其喜爱的或近期在社会上有热度的内容，在用户首页展示。

拍照识别模块运行时，通过与图像文字识别模型、图像物体识别模型相连，用户拍照，系统识别出其中的文字和物体信息。

6.2 运行控制

模块	内容	步骤
注册登录	新用户识别注册、老用户直接登录	用户登录系统，显示首页。填写个人信息，注册账号，修改密码。
新闻发布	选择需要上传的新闻内容	管理员登陆系统后，输入新闻内容、标题、标签等信息，确认发布。
新闻搜索	输入搜索关键词	用户登陆系统后，语音输入自己想要了解的新闻关键词，系统展示搜索结果。
新闻推荐	查看系统推送的新闻	用户登陆系统后，打开首页就可以看到系统推送的新闻。
新闻朗读	选择要阅读的新闻	用户登陆系统后,选择想要阅读的新闻，然后系统播放这条新闻的语音。
操作提示	用户使用软件时进行点击操作	用户使用软件的过程中，系统对其下一步操作进行语音提示。
拍照识别	拍摄照片进行识别	用户上传照片的过程中自动调用图像识别功能，识别出图片中的文字、物体。

6.3 运行时间

在软体的需求分析中，对运行时间的要求为必须对作出的操作有较快的反应。网络硬件对运行时间有最大的影响，当网络负载量大时，对操作反应将受到很大的影响。所以将采用高速 ATM 网络，实现客户机与服务器之间的连接，以减少网络传输上的开销。其次是服务器的性能，这将影响对数据库访问时间即操作时间的长短，影响加大客户机操作的等待时间，所以必须使用高性能的服务器。

7. 出错处理设计

7.1 出错输出信息

一般出错信息主要分为两类：1. 输入的信息不满足要求。2. 数据库故障，连接不到数据库，或查询错误。如表 7.1 所示，本表主要介绍输入信息出错时，系统会反馈的出错输出信息。

信息出错类型	出错输出信息
登录信息出错	账号不能为空！ 密码不能为空！ 该用户未注册！ 密码错误！
信息发布出错	上传内容不能为空！
新闻搜索出错	搜索内容不能为空！

7.2 出错对策处理

一般，系统正常使用时应保证不出现大的差错，对于用户的输入错误应给出适当的改正提示。若运行时遇到不可恢复的系统错误，也必须保证数据库完好无损。系统可以设计数据库的备份，在涉及到信息录入的时候应能够实现按照时间

自动保存的功能，例如：对于新闻的浏览和收藏量，每经过 1 分钟自动保存一次，系统下次启动的时候自动恢复上一次关闭的版本，可以避免由于外部因素导致信息丢失等问题。

8. 安全保密设计

- (1) 用户要输入密码和用户名登录才可使用，只能查询其拥有权限的数据。
- (2) 对数据库进行备份。
- (3) 安装系统防火墙

9. 维护设计

各模块之间相互联系，又相互独立。一个模块出现故障时，一般不会影响其他功能。可以只修改这一模块即可。