

黑龙江大学

本科毕业生毕业论文

论文题目： 基于 C/S 结构的英语学习系统的设计与实现

学 院： 软件学院

年 级： 2013

专 业： 软件工程

姓 名： 庄天益

学 号： 20131736

指导教师： 赵鹏

2017 年 4 月 20 日

摘要

随着中国走向国际，中国越来越多的人才站在了国际的舞台上。身为新世纪的优秀人才国际上的交际逐渐成为了每个人的基础能力。而作为国际语言的英语也就成为了每个学生学习的必要科目。为了能够扩展个人的就业面，使走向宽广更高职业生涯成为可能，使英语成为自身必备技能，该系统实现了针对性的英语单词学习记忆功能。使用户能够根据自身学习情况设计学习目标和计划。

本文对英语学习系统做了整体的介绍，阐述了该系统的研究背景、意义与目的，接着针对系统中所用的核心技术进行介绍，然后对系统进行了需求分析并根据分析结果阐述了功能设计、数据库设计、详细设计与实现，最后列出了测试结果。

本系统的开发采用 Python^[1]作为系统核心技术，使用 Electron 和 Node.js 搭建 JavaScript^[2]编写环境实现客户端界面和事务处理，Tornado^[3]所编写的部分作为服务器接收处理前端请求。客户端的渲染通过接收被 CSS 技术渲染过后的网站进而转换为 GUI 窗口，系统实现了用户注册登录、学习单词、复习单词等功能。本系统基于 C/S 概念，用户打开客户端即可进行学习，方便简洁。

关键词

Python; Tornado; C/S 架构; Electron; Node.js

Abstract

With the development of China ,China has taken an import part in the world .More and more Chinese who has great talent have abilities to work abroad .Communicating with people from all over the world is basic skill for each talents from China .So it is necessary for each students or social workers to learn English .The English should be the first choice to take when you decide to learn a second language .With the purpose to take a better job or have a great quality of life ,this system can make a plan that suit for every user .You can learn new words and review old words in this system .So you have no need to waste time to make plan by yourself.

This essay introduce the whole system briefly .It introduces the background ,the significance and the purpose of the researching work .The following part is the information about core technologies that used in developing the system .Then the next part is the result of demand analysis .The following contents including function design ,database design ,detailed design and implementation .Last but not least ,at the end of the essay is the result of testing.

The technologies of developing system includes Python ,Tornado .The most part of the system is edited by Python .Tornado is import ,too .The codes edited by Tornado become the link between web site front end and site background .The system uses Html ,Css , Script to make the site looks beautiful .Each user can login or register to learn or review words .The whole system takes the idea of C/S .It makes programmers edit easily .It also makes it easy to use for customers .

Key words

Python;Tornado;C/S;Electron;Node.js

目录

- 摘要..... I
- Abstract..... II
- 目录..... I
- 第一章 绪论..... 1
 - 1.1 课题的研究背景与意义..... 1
 - 1.2 国内外发展现状..... 1
 - 1.3 主要研究内容..... 2
 - 1.3.1 用户登录模块..... 2
 - 1.3.2 管理员使用模块..... 2
 - 1.3.3 普通用户使用模块..... 2
 - 1.4 本文组织结构..... 错误！未定义书签。
- 第二章 相关技术介绍..... 3
 - 2.1 系统开发技术介绍..... 3
 - 2.1.1 C/S 开发模式介绍..... 3
 - 2.1.2 Electron 技术介绍..... 3
 - 2.1.3 Node.js 技术介绍..... 4
 - 2.1.4 服务器 Tornado 介绍..... 4
 - 2.1.5 数据库 MySQL 介绍..... 4
 - 2.1.6 编程语言 Python 介绍..... 5
 - 2.2 系统开发工具介绍..... 5
 - 2.2.1 Pycharm 软件介绍..... 5
 - 2.2.2 IDLE 编辑器..... 6
 - 2.2.3 Linux 终端窗口..... 6
 - 2.3 本章小结..... 7
- 第三章 系统的需求分析..... 8
 - 3.1 系统概述..... 8
 - 3.2 系统功能介绍与流程分析..... 11
 - 3.3 可行性分析..... 13

3.3.1 经济可行性.....	13
3.3.2 技术可行性.....	14
3.3.3 社会可行性.....	14
3.4 本章小结.....	15
第四章 系统的概要设计.....	16
4.1 系统的总体设计.....	16
4.1.1 开发框架设计.....	16
4.1.2 系统的总体流程设计.....	16
4.1.3 系统的功能模块设计.....	18
4.2 数据库设计.....	19
4.2.1 数据库需求分析.....	19
4.2.2 数据库概念设计.....	20
4.2.3 数据库逻辑结构设计.....	20
4.3 本章小结.....	24
第五章 系统的详细设计与实现.....	25
5.1 系统的总体实现原理.....	25
5.2 各模块的详细设计与实现.....	错误！未定义书签。
5.2.1 登录模块.....	错误！未定义书签。
5.2.4 普通用户模块.....	26
5.2.3 管理员模块.....	28
5.3 本章小结.....	30
第六章 系统的测试.....	31
6.1 测试概述.....	31
6.2 系统功能测试.....	31
6.2.1 登陆模块测试.....	31
6.2.2 用户模块测试.....	32
6.2.3 管理员模块测试.....	32
6.3 系统性能测试.....	33
6.4 系统测试问题及解决方案.....	33

6.5 本章小结.....	34
结论.....	35
参考文献.....	36
致谢.....	37

第一章 绪论

1.1 课题的研究背景与意义

随着中国在国际上占据越来越多的话语权，中国和世界的关系也更加紧密，中国的利益和国际上越来越多的国家有了复杂的联系。因此优秀人才和国际对话成为了重中之重。众所周知，英语的使用广泛而普遍，它是国际上的主要通用语言。在全球把英语作为官方语言的国家就有二十多个。全球能够理解或者懂英语的人大约有八亿多人，换句话说每五个人中就会有一个人懂英语。在这样的国际背景下学会流利的英语成为了我们走上国际的前提条件。

然而将一门语言学习到能够与人顺利交流对大多数人来说是比较困难的，更不用说使用英语学习行业知识。学习外语需要大量的书籍资料，对于快节奏的现代人来说随身携带大量的英语资料早已成为过去。如今发达的网络使携带大量数据成为可能，也使为自己量身定做单词学习计划成为可能。

本课题主要帮助用户更快地有效地学习英语，从自身情况出发，制定贴合个人学习情况的学习进度，反复的去学习，反复的增加单词的熟练度，加深记忆，根据艾宾浩斯遗忘曲线设计复习间隔。从而使单词的记忆更加有效。

1.2 国内外发展现状

单词的学习效率是评价一个学习系统的重要指标，也是广大用户所在意的。中国作为一个教育方面的大国，中国尽管是应试教育，但不得不承认中国在教育方面一直都有自己独到的见解和方法。针对各国的国情，学习方面的方式方法当然也不尽相同。

目前国内的英语学习软件，主体为英语单词的学习，因为单词是构成英语的基本元素，所以单词的学习也就成为了重中之重。国内的单词学习算法五花八门，但揪根掘底还是根据艾宾浩斯遗忘曲线推演出的算法进行设计。从而能够将单词设计为各种程度的熟练度，再根据熟练度决定该单词复习的频率。

用户往往不会关注单词复习算法的设计精良与否，只关心每日学习的单词量，掌握的单词量。这正是国人单词学的快忘得也快的原因。

国外的单词学习软件和国内的有很大的不同，毕竟国情不同。人们对于学习的观念

和积极性不同导致了这方面的差异。

本系统的单词复习算法也是根据艾宾浩斯的遗忘曲线推演的公式算法设计的,根据用户对单词的熟练度和单词的遗忘度,系统计算单词出现频率。

1.3 主要研究内容

本系统的设计与实现是采用 C/S 模式的英语学习系统。本系统包括管理员、用户两种身份用户。包含的功能模块有用户登录模块、普通用户使用模块、管理员使用模块和后台数据库模块。

1.3.1 用户登录模块

该系统的登录模块分为普通用户登录和管理员登录模块(统称用户登录)。用户在登录界面输入账号和密码,系统通过验证用户数据库信息判别用户身份。用户进入功能界面,普通用户进入客户端的学习英语界面,管理员进入网站端的管理员界面。管理员界面多出对普通用户信息操作的功能。

1.3.2 管理员使用模块

管理员也需要输入管理账号和密码,在进入管理员界面后管理员通过使用管理按钮来对普通用户的信息进行查找、修改、添加和删除。除此以外管理员还可以对后台数据库中的单词表进行增删改查。这些功能共同组成了管理员的区别于普通用户的权利。

1.3.3 普通用户使用模块

本模块实现了普通用户登录后可以使用的功能。用户在客户端上可以查询单词,通过单词查询,设置学习计划、单词学习、单词复习、添加生词本单词。用户登录后可以查看用户自己的信息,用户可以修改自己的个人信息,通过提交系统保留用户的新信息,用户只能操作自己的信息,无法查看其它用户的信息。

第二章 相关技术介绍

2.1 系统开发技术介绍

系统的开发需要涉及很多方面的技术，由于本系统的开发为C/S架构的，所以本系统的编程技术涉及了Python主要用来编写后台的逻辑部分，Electron技术用来通过web技术开发桌面应用即客户端，而Node.js技术则是用来处理桌面客户端请求的网络应用。而管理员页面的构造则使用的是Python和小型组件tornado，页面的布局采用和HTML^[4]和CSS^[5]技术渲染。

2.1.1 C/S开发模式介绍

Client/Server 结构(C/S 结构)是大家所熟知的客户机和服务器结构。它是软件系统体系结构，通过这种系统结构可以充分地利用好网络和电脑硬件的资源，将数据存储到网络端，本地的客户端处理从网络端传来的数据，将处理后的数据再展现给用户。这样能够解决本机数据丢失问题。目前大多数的应用软件的系统都是采用 Client/Server 的形式结构。由于现在的软件系统正在 Web 应用发展。因此，内部和外部的用户都可以访问新的和现有的应用系统，通过这些现有系统中的逻辑可以扩展出新的应用系统。这也就是目前应用系统的发展方向。

2.1.2 Electron 技术介绍

近年来随着移动端和网站服务逐渐地取代客户端，客户端的应用开发成下滑趋势，但不可否认客户端任然有它不可替换掉的优势，但编写客户端繁琐复杂不像编写 B/S 结构的网站有大量的框架和技术支持，这就引发了 Electron 技术的诞生。

Electron 是一种为创建桌面应用的 JavaScript 环境，Electron 能够接收网站的界面从而调用丰富的 APIs 来制作桌面应用。当启动一个 Electron 应用，一个主进程将被启用，这个进程将负责创建 CUI，同时用户和 GUI 的交互也将由该进程负责。

总的来说 Electron 是一款用 web 技术开发桌面应用的框架，它的开发环境依赖于 Node.js。

2.1.3 Node.js 技术介绍

Node.js 技术作为新兴技术具有很好的发展前景。首先 Node.js 做为一个 JavaScript 运行的环境，它能够搭建一个快速、易扩展的网络应用。Node.js 使用时间处理和 I/O 模型方式，这使得它编写的服务器即安全又简易。现如今浏览器的使用限制了编程人员选择编程语言的自由，而这就需要使用到 JavaScript 来实现代码的共享，当然支持 JavaScript 在服务器端的运行平台还有很多，但是由于 node.js 的高性能和易于扩展的优点，更多的编程人员还是会选择 node.js。

2.1.4 服务器 Tornado 介绍

管理员的界面使用网页版本，网页的编写使用小型服务器编写组件 tornado。

Tornado 即是一个 web Server，也是一个 framework。它作为一个网站服务器采用 asynchronous IO 的网络模型，这中模型十分的高效。Tornado 和现在的主流 Web 服务器框架这其中包括了大多数的 Python 框架，与这些服务器框架有着明显的区别：它是非阻塞式服务器，而且速度相当的快。Tornado 每秒可以处理数以千计的连接请求，因此 Tornado 是实时 Web 服务的一个理想的框架。它作为网站服务器，提供了 framework 的接口，可以直接构建自己的网站框架。

所以总的来说 tornado 是一个用 Python 写的相对简单的、没有障碍的 web 服务器架构，用来处理上万个的同时发来的连接口。更重要的一点是，tornado 所构建的网站注重在于网站的速度，它能够处理海量的同时发生的数据流量。

2.1.5 数据库 MySQL 介绍

MySQL 数据库是一种使用较为广泛的数据库系统，它有着强大的数据存储、查询、修改等一系列功能。MySQL 数据库是开源的关系型数据库管理系统，使用 SQL 语句能够方便简洁地使用 MySQL 数据库管理功能。MySQL 的强大功能决定了它具有速度快、可靠性强、适应性广的优点，这也正是它备受编程者青睐的原因之一。当然越强大的功能也决定了 MySQL 具有一个不可忽视缺陷或者说缺点，MySQL 是无法进行事务处理的，但除此以外它任然是管理内容的最好选择。

2.1.6 编程语言 Python 介绍

Python^[6]是一种面向对象的解释型计算机程序设计语言，起初它是由荷兰人Guido van Rossum在1989年发明。

Python具有丰富和强大的库。它常被使用的程序员和IT行业人士称为胶水语言，它能够把用其他语言制作的各种模块（尤其是C/C++）很轻松地结合在一起。

Python是一种代表简单主义思想的语言。阅读一个良好的Python代码就像在阅读英语一样。它让人专注于问题本身而不是语言的理解上。

Python的底语言使用C编写的，其中有很多标准库和第三方库也都是用C语言编写，所以运行速度很快。Python语言编写的代码不需要编译成二进制代码，可以直接从源程序运行。

Python语言支持两种编程方式，即面向过程编程和面向对象编程，在面向对象编程中程序是由数据和功能组成而成的对象构建起来的。

Python的标准库非常强大，除此以外Python的编写使用了强制性缩进方式，这使得代码具有了更强的可读性。

2.1.7 JavaScript技术介绍

对于JavaScript技术，众所周知它是一种面向对象的采用事件驱动的，并且具有较强的安全性的脚本语言。通常JavaScript在和网站进行结合编写时需要与HTML和CSS组合使用增强与用户的交互性能。而它运用在客户端方面时需要解释器的支持，本系统所采用的的为Node.js和Electron共同搭建的JavaScript运行环境。

JavaScript是解释型代码语言，通常作为HTML代码的一部分不需要编译器进行编译解释。这也是JavaScript目前运用十分广泛的原因之一，它高效安全，容易理解。

2.2 系统开发工具介绍

2.2.1 Pycharm 软件介绍

PyCharm 是一种 Python IDE，带有一整套可以帮助用户在使用 Python 语言开发项目时极大的提高效率的工具，比方说调试方便、语法高亮、项目管理、智能提示、自动完成、单元测试、版本控制等等。此外，该 IDE 还提供了一些高级功能，以用于支持

Tornado 框架下的专业 Web 开发。

(1). 编码协助功能: Pycharm 提供了一个带编码不全, 代码片段, 支持代码折叠和分割窗口的智能的、可配置的编辑器, 在这些附加功能上工作者可以用更少的时间编写出所想要的内容。

(2). 代码分析功能: Pycharm 编译器提供了代码的智能处理功能, 用户可以设置编码语法, 错误高亮, 智能检测以及一键式代码不全, 这样可以使代码更加优化。

(3). Pycharm 重构: 基于该功能, 用户可以在项目范围内进行重命名, 也可以提取方法或超类, 导入域名、变量或常量。当然最重要的就是类方法的重构。

(4). 图形界面调试器: 通过 Pycharm 自带的页面功能调试器对所编写的 Python 代码或导入包使用 Tornado 编写的代码进行调试, 进行单元测试和调整。该调试器自带了断点、步进、多画面视图、窗口以及评估表达式, 方便用户更加快捷明确地找到代码错误所在。

2.2.2 IDLE 编辑器

IDLE 是开发 python 程序的基本 IDE (集成开发环境), 它基本上具备 IDE 的功能, 我们在开发非商业化的 Python 工程时, IDLE 是一个不错的选择。IDLE 的安装较为简单, 在系统安装完 Python 时, IDLE 就会自动安装, 它的基本功能有很多, 较为突出实用的为: 语法加亮; 段落缩进; TABLE 键控制; 调试程序。需要说明的是由于 python 是一个强制性缩进编程语言, 任何一个不规范的缩进或空格都会引发逻辑错误, 所以段落缩进是所有 python 编译器所必备的功能。

总的来说 IDLE 是 Python 的发行版本, 它是一个纯的 Python 下使用的 Tkinter 编写的相当基本的 IDE。

2.2.3 Linux 终端窗口

Linux 是一个类似于 Unix 的操作系统。它是对广大用户开放的, 用户可以免费使用和自由传播。它是一个基于 POSIX 和 Unix 的多用户、多任务支持多线程和多 CPU 的操作系统。它支持 32bit 和 64bit 的硬件。它继承了 Unix 以网络为核心的设计理念, 所以它也就具备了多用户网络操作的稳定性。

Linux 同时具备字符界面和图形界面。使用字符界面时，用户通过终端输入相应的命令行来进行操作。同时它还具备了 Windows 图形界面的 X-Windows 系统，所以用户可以使用鼠标对其进行操作，这和在 Windows 系统下进行操作很相似，可以说 Linux 就是 Unix 版的 Windows 操作系统。

2.3 本章小结

本章主要对英语学习系统的总体设计和实现进行概要地介绍，系统在构建方面做一些简单的描述，在构建系统的语言技术方面有了更加明确的认识。

在对这些技术和语言进行查验的过程中，我对目前使用的代码语言以及编写代码的工具有了更加深刻的了解，从语言的发展历史，工具的一步步完善，这让我们认识到一种语言发展的困难和艰巨，这是前人给我们创造的便利，因此我们更应该努力学习，站在更高的平台上所以就更应该有更高的成就。

第三章 系统的需求分析

3.1 系统概述

英语学习系统的设计主要是为了让学习英语人群能够更快的掌握英语单词的读音、词意、用法。减轻由升学或工作带来的压力，在工作之余或学习专业之余可以利用业余时间在网上进行英语单词的学习。本系统主要实现了用户和管理两个用户的一系列功能。一般的普通用户可以进行登录、个人信息修改、学习计划设置、学习状态查看。管理员能够拥有普通用户的所有功能，除此之外管理员还能够对后台数据库进行修改，对已注册的用户进行管理。两部分功能相结合是系统的功能更规范。界面简洁便于操作。

该图将系统大体上传递数据流的四个部分用数据流图表现出来，总体的方向和为用户向系统输入命令信息，系统接收后处理，将处理后的信息传递给数据库，系统将查看数据库的结果显示到屏幕上即返回用户操作结果。

本系统主要工作数据流图第一层如图 3-1 所示。

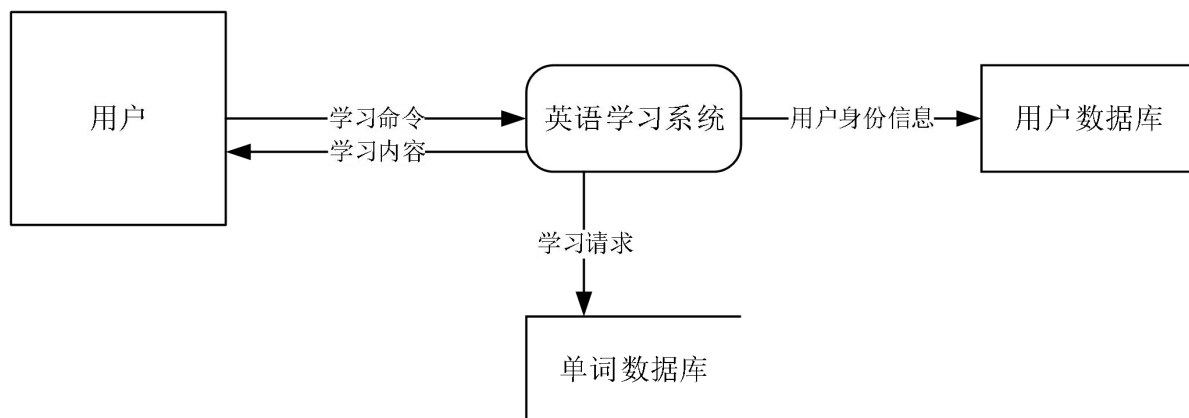


图3-1 系统工作数据流图

将系统的功能分化，进行详细的描述，使用第二层的DFD数据流图。该图主要显示用户在使用系统功能时，将系统简单地分为用户的学习管理、复习管理和管理员的用户管理。用通过与这三个部分进行数据交换来获取系统的功能，而系统通过接收用户传递的命令信息对相应的数据库进行操作返回给用于对等的操作结果或信息显示。

如图3-2、3-3和3-4所示。

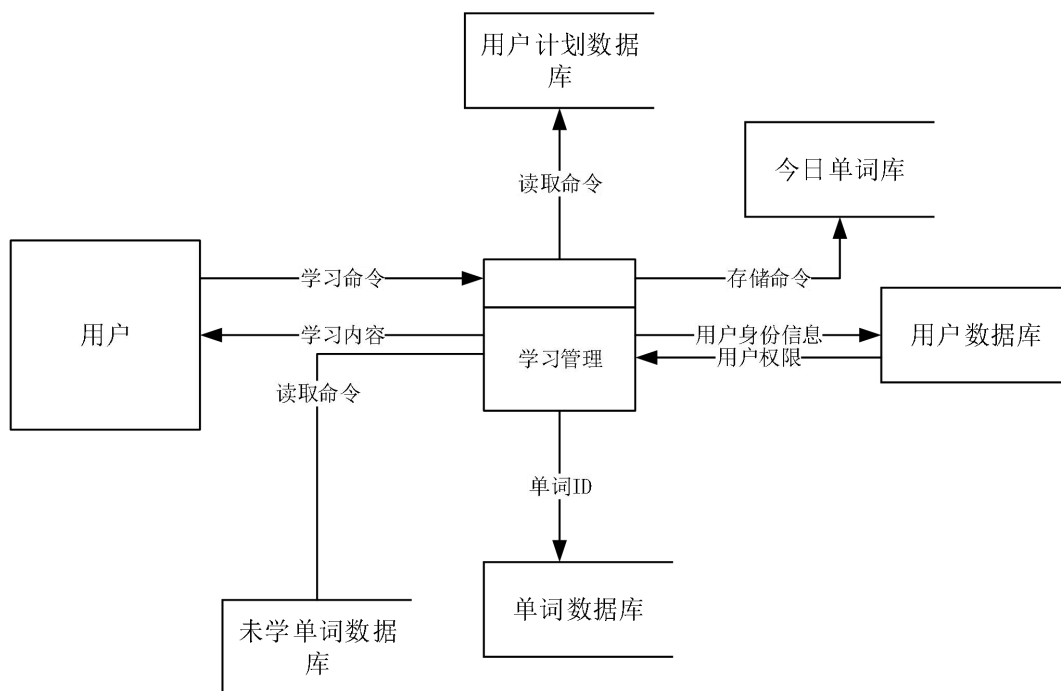


图3-2 学习管理第二层数据流图

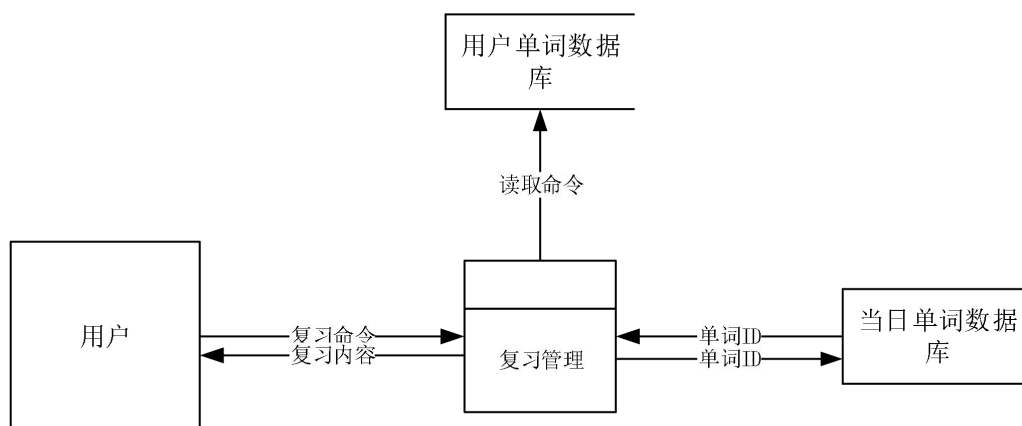


图3-3 复习管理第二层数据流图

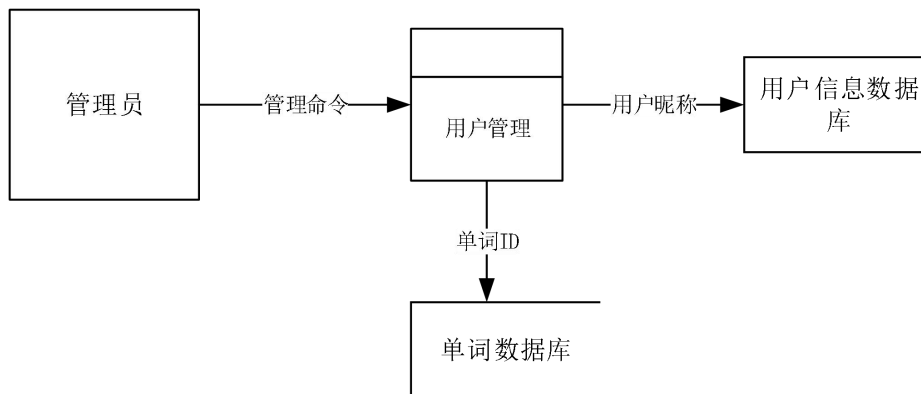


图3-4 管理信息第二层数据流图

接下来为系统功能详细划分，为DFD第三层图也是DFD图的最后一层。第三层DFD

图将详细地显示系统在运作过程中各个功能模块的数据流向。图中的处理数据的单位将变为单元模块的名称，各个部分的信息传递精确到用户的每一个命令，以及每个过程中与数据库进行的增删改查的操作。第三层将上一层DFD图划分为四个，分别为用户学习和复习的、用户管理自己信息的包括对个人信息的查看和修改、管理员管理用户信息的。

如图3-5、3-6、3-7、3-8所示。

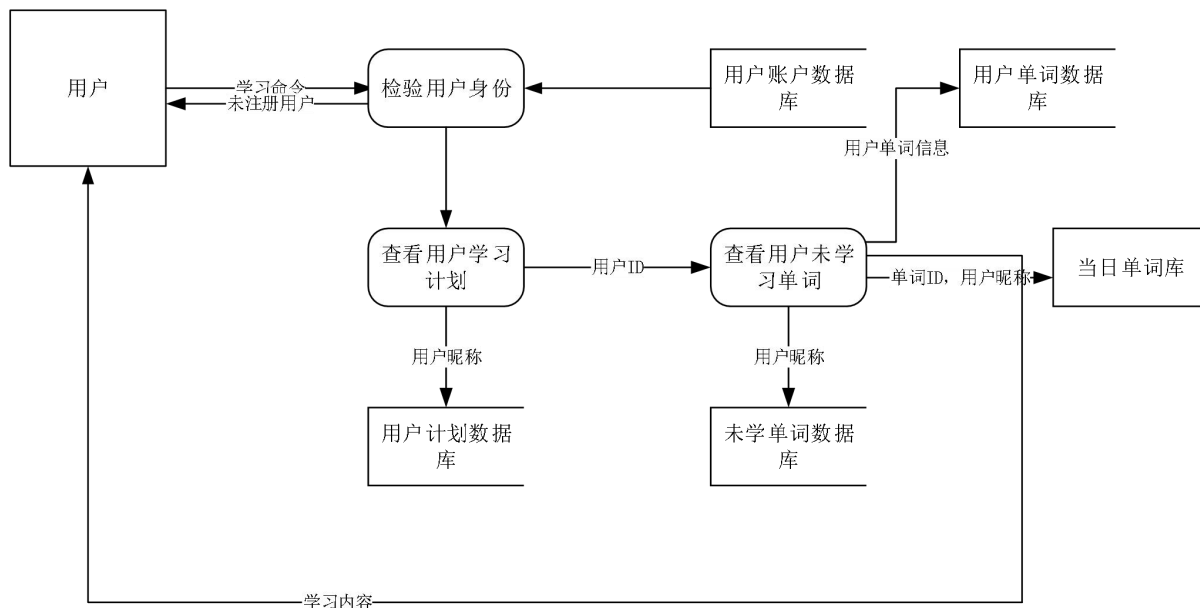


图3-5 用户学习英语第三层数据流图

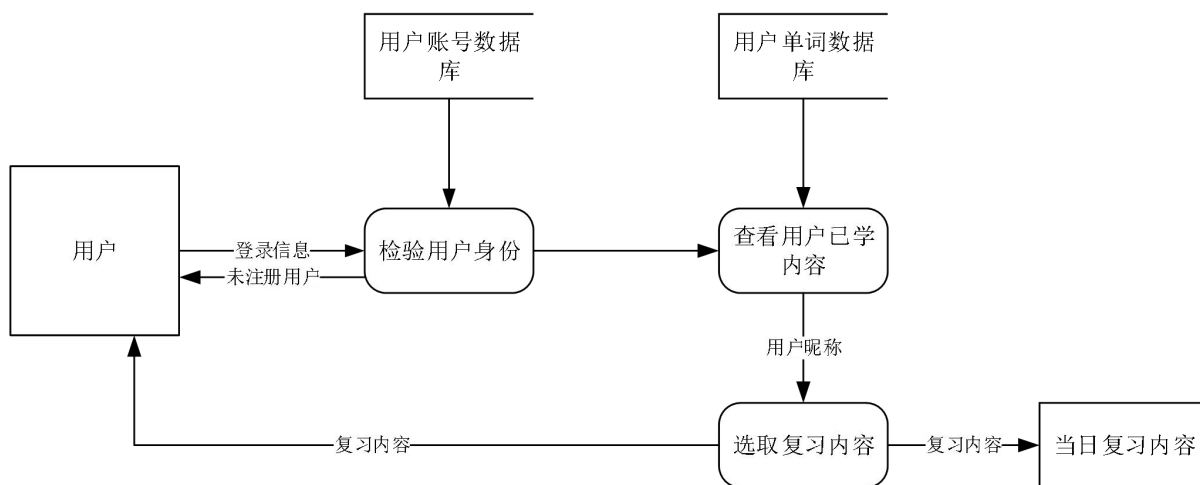


图3-6 用户复习英语第三层数据流图

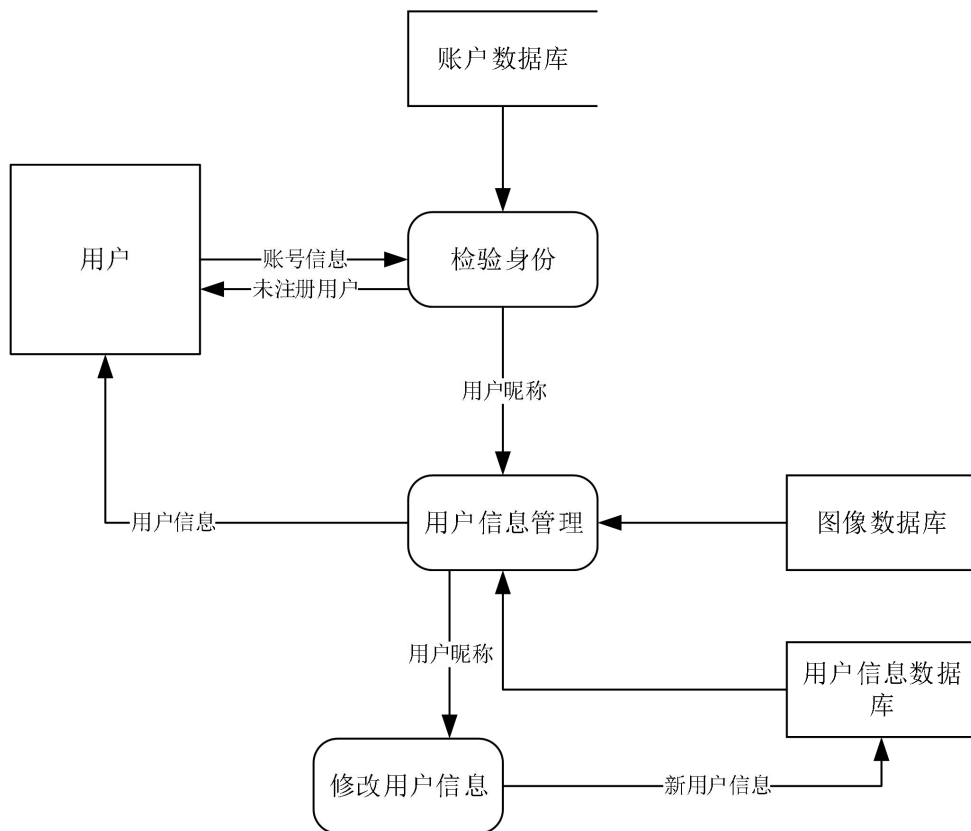


图3-7 用户管理个人信息第三层数据流图

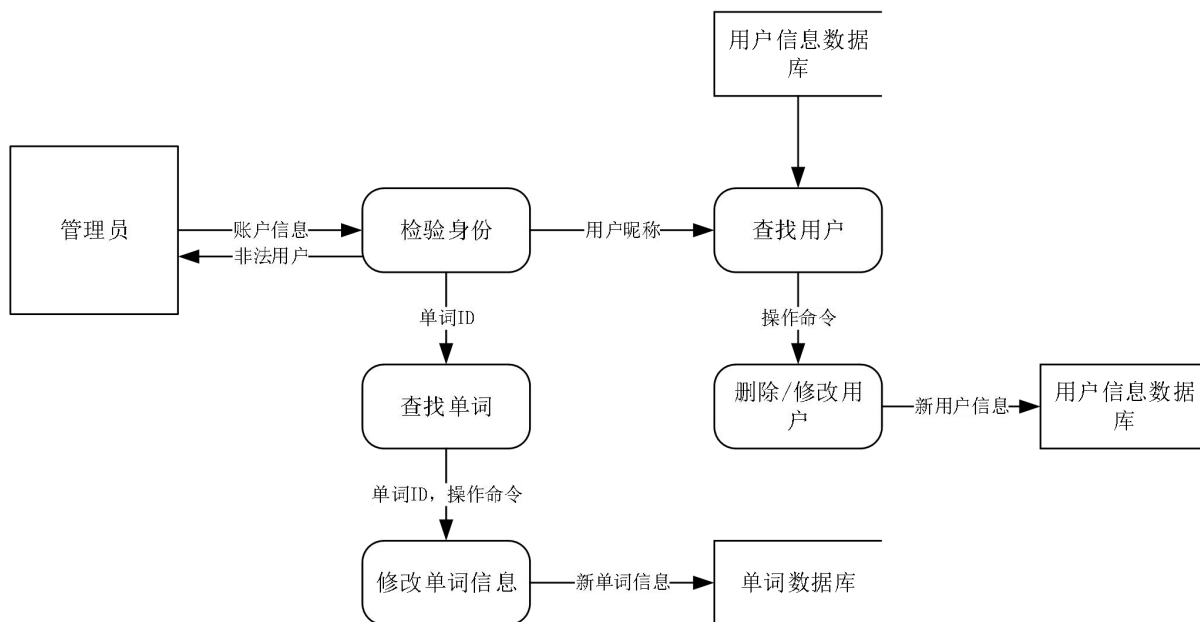


图3-6 管理员管理用户信息第三层数据流图

3.2 系统功能介绍与流程分析

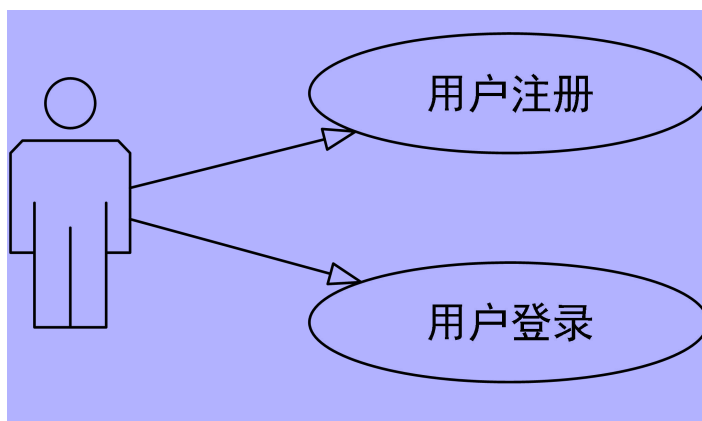
本系统的实现分为两部分，管理员和普通用户所使用的界面位不同的界面，但是部

分 button 按钮的功能普通用户可见但不可用，只有管理员才可以通过身份识别进行相应操作。

具体功能描述如下：

(1) 用户管理

用户在登录界面进行登录操作，输入用户名和密码。IndexHandler边界类接收从网页传来的用户登录信息，调用数据库的customer表，进行查找匹配，若用户名不存在，则显示“用户不存在，是否注册”。点击注册则进入注册界面，若用户存在但和密码不匹配，则显示“用户密码输入错误，请重新输入”。只有在用户名和密码都和数据库中的相匹配时页面才会跳转，进入功能操作界面（主页面）。



(2) 管理员功能模块

管理员所拥有的权利很大，能够对原本单词数据库的信息进行增删改查，对于注册的用户也有这方面的功能。但管理员无法查看用户学习状态，这划分为用户隐私。管理员只能查看到用户的基本信息，但管理员能够删除用户。

管理员的具体用例图请见图3-2。

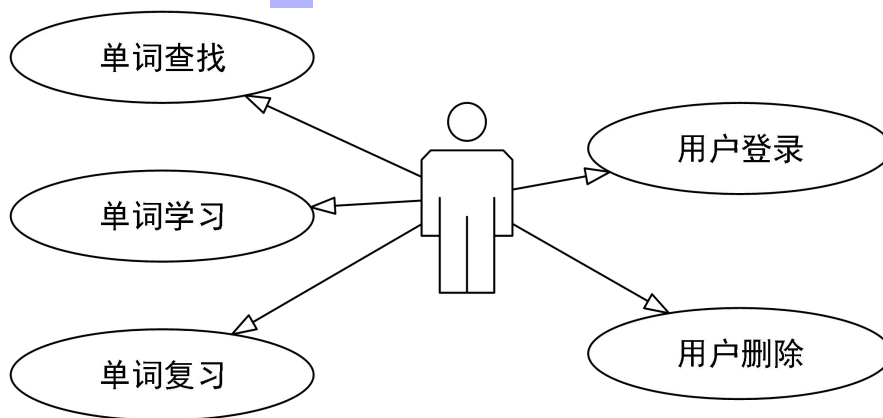


图3-2 管理员模块功能用例图

(3) 普通用户功能模块

一般普通用户登录后即可以使用模块内功能，包括查看个人信息，修改个人信息，查找单词，学习单词，复习单词。每个用户相互独立，互相不能查看个人信息。单词查询方面包括英转汉查询和汉转英查询方式。各个模块都拥有相互独立的页面，点击功能模块的button按钮进行跳转，实现功能的切换。

普通用户的具体用例图见图3-3。

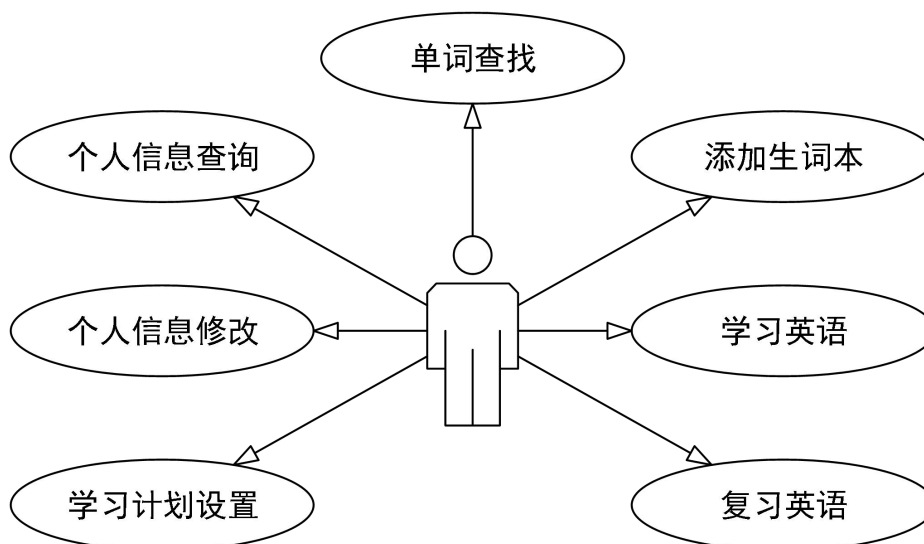


图3-3 普通用户模块功能用例图

3.3 可行性分析

在我们开发一个项目或者系统之前，一定要对这个项目或者系统进行可行性的分析。可行性的分析是对于一个项目从整体，全面的考虑各项因素是否满足要求，它的目的是为了确保整个项目的存在的意义和价值。可行性的分析保证项目在开发的过程中是否有必要开发某一个模块或者某一个子系统，能够进一步明确项目的规模和具体功能。

3.3.1 经济可行性

经济可行性分析的主要方面分为两个部分：一是在实施方案时所使用现有资源来开发实现项目的可行性；二是开发项目所花费的成本和后期项目完成后所能够取得的收益。通过这两个方面的分析来判定一个项目在经济上是否可行。

对于该系统项目来说，系统的花销分为硬件资源的花费和时间上收集资料的精力开销。硬件方面：需要一台 64 位安装了 Ubuntu 系统的标配笔记本电脑或同样配置的台式

电脑均可。软件资源方面：安装 Python 和 Pycharm 编译器。资料方面：通过下载的单
词文本来实现有道词典的爬虫抓取。通过以上三方面的开销计算，前期开发的资金开销
并不是很大。因此本系统在经济上是可行的。

3.3.2 技术可行性

在开发本系统之前，对于将要使用的技术来说，已经掌握的技术有：javascript, html, jquery, mysql；未掌握的知识有：Python, Tornado, CSS^[7]技术。其中对于后台数据库
的处理，即从前端传递回的数据与数据库进行相应的操作之前完全没有接触过。查阅资
料之后通过对 MySQL 数据库的了解以及命令行的学习，最后决定使用控制台输入命令
行进行数据库的一系列操作。虽然这在后期的处理上会有很多不方便，但是这样的数据
库后台操作能够让开发者对 MySQL 数据库的结构和变化有更深刻的了解和认识。也能
够提升数据方面的应用。而单词数据库中的内容为网络爬虫所得^[8]。

除此以外还需要掌握 Node.js 和 Electron 技术，这将方便编写跨平台的桌面应用。

本系统是在 Linux 操作系统下完成的，由于编辑语言操作环境需要，在 64bit 笔记
本电脑下安装基于 linux 的桌面 PC 操作系统。这方面的资源可以在网上下载，安装教
程也是可以获取的，本系统采用的是 Ubuntu 安装 Linux 操作系统环境，这在网上有详
细的操作流程，需要的只是 linux 的命令行操作语句和 Python 的掌握，所以在技术上是
可行的。

3.3.3 社会可行性

如今中国已经迈入一个网络的时代，越来越多的行业和互联网息息相关，成为了不
可分割的整体，越来越多学习英语的人在寻找学习英语方法方式的同时将目光转向互联
网络。

可以说网络学习给了现代人越来越多的便利。学习英语也不例外，传统的书本或练
习册已经不能够满足如今快节奏的生活，学习需要随时随地而不是用整块的时间去准备
各种资料和笔记记录。而英语学习网站将这成为可能，网站可以保存用户学习的状态、
学习的进度。这将给用户更明确的学习目标和动力。所以如今社会上学习英语的人群需
要这样的网站，所以网站的推出会被社会接受，因此英语学习系统在社会上是可行的。

3.4 本章小结

本章通过对系统的各方面的需求进行了详细地分析,这些需求分析前期并没有涉及代码的编程和设计,但是这些需求决定了系统的设计方向,决定了系统的功能设计更主要的是为项目的计划设计提供了依据。这决定了一个项目能否成功,有计划地编写项目才能使项目方向更明确。

第四章 系统的概要设计

本系统使基于 C/S 模式的英语学习系统设计,其功能为实现用户和管理员的登录注册、单词查询、单词复习、用户信息管理等。为了使用户在使用时能够有一个良好的页面视觉,本系统在设计方面多方向地使用 Qt、Note.js 技术等来优化界面。

4.1 系统的总体设计

4.1.1 开发框架设计

本系统的开发是基于面向对象的开发,在开发的过程中系统的功能模块的设计思想将前台界面设计和后台逻辑设计和数据库设计分开,单一的应用入口使系统的安全性提高。将各个模块分开设计能够使系统的功能划分更加明确,这样使开发的难度降低,方便自身功能实现。将大的功能划分为单一小模块单元,实现单一小功能,在通过接口将小功能连接结合,实现大功能模块。

在实现各个小功能模块时用户数据、单词数据、图片数据都从数据库提取存储。

4.1.2 系统的总体流程设计

本系统使基于 C/S 模式下的客户端应用程序设计。用户可以通过软件进行登录访问服务器,服务器将信息渲染后返回给用户,使用户能够正常使用系统功能。

用户在登录界面输入自己的用户名和密码,系统根据用户输入的用户名和密码和后台数据库进行匹配将匹配结果处理。用户身份分为普通用户和管理员,在匹配成功后进入功能使用界面。若匹配失败系统给出提示,显示登录失败,界面任停留在登录界面。若用户为未注册用户,则点击注册按钮,用户输入新用户名和密码,系统匹配用户名是否被占用,若未被占用则将直接进入功能使用界面,若已被占用则任停留在注册界面,提示用户更换用户名。

改流程图为用户登录界面的流程变化,用户只有登录了账号才能够使用软件功能。如图 4-1 所示。

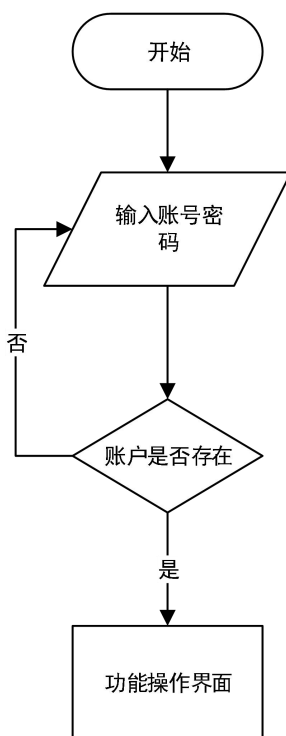


图 4-1 系统登陆流程图

用户总体流程图：总体功能包括查看个人信息、修改个人信息、学习和复习英语。总体的流程图如图 4-2 所示。

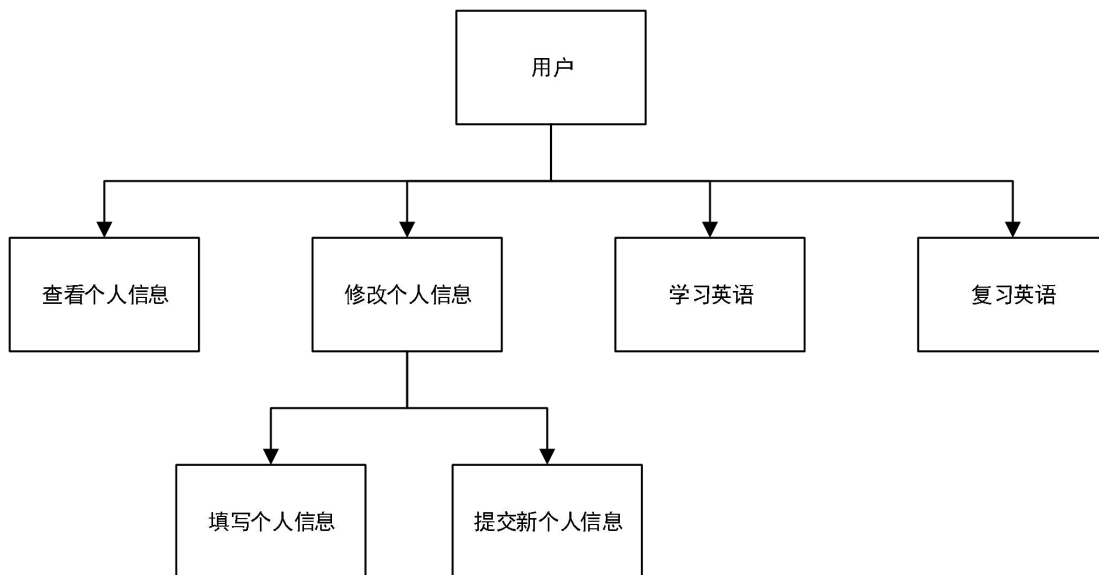


图 4-2 用户总体流程图

管理员总体流程图：管理员在拥有了普通用户功能的基础上还有操作普通用户信息的权利，如图 4-3 所示。

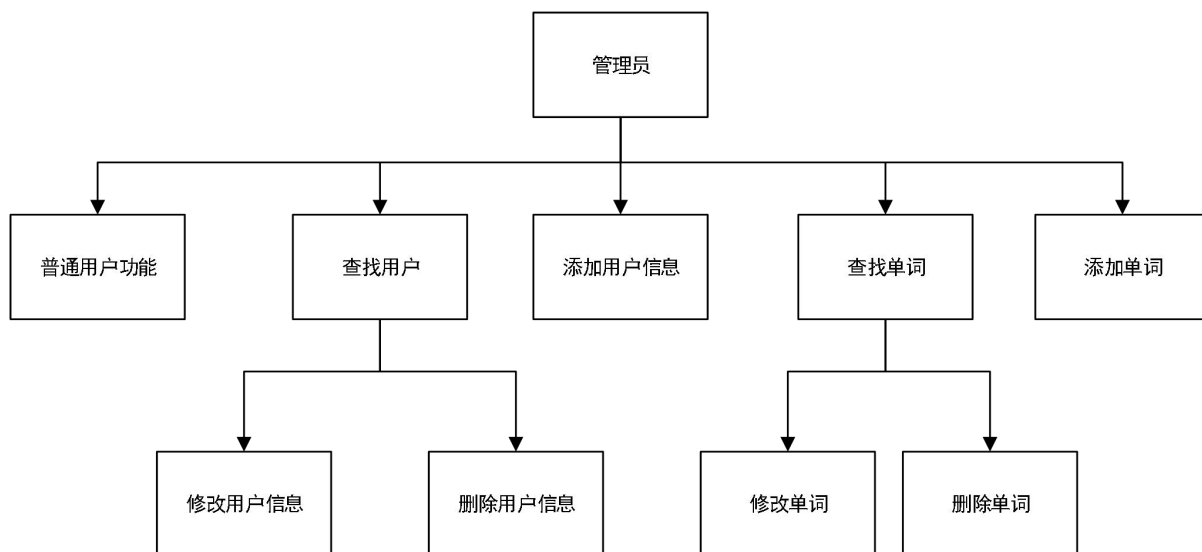


图 4-2 用户总体流程图

4.1.3 系统的功能模块设计

根据系统以及总体流程的设计，主要分为如下几大功能模块：

(1) 登录模块

本模块为用户登录模块，在登录界面，所有用户使用登录界面相同，系统对比数据库信息确认用户名和密码，登录成功。普通用户和管理员使用相同界面，部分功能仅对管理员开通，用户在界面能够随时退出登录，退出后界面跳转登录界面。

(2) 管理员使用模块

管理员模块主要实现的功能为管理员对用户的信息管理和单词数据库的管理。具体包括管理员对用户非隐私信息进行查找，对用户进行增删改。管理员对后台单词数据库进行增删改查。管理员接收用户提交单词修改意见，对数据库做出相应修改。

(3) 普通用户使用模块

普通用户能够使用系统大部分功能。具体包括单词查找，个人信息查看、修改。最为重要的功能为单词学习和单词复习。各项功能均为单独界面，用户操作完成，刷新数据库，保存用户操作痕迹。

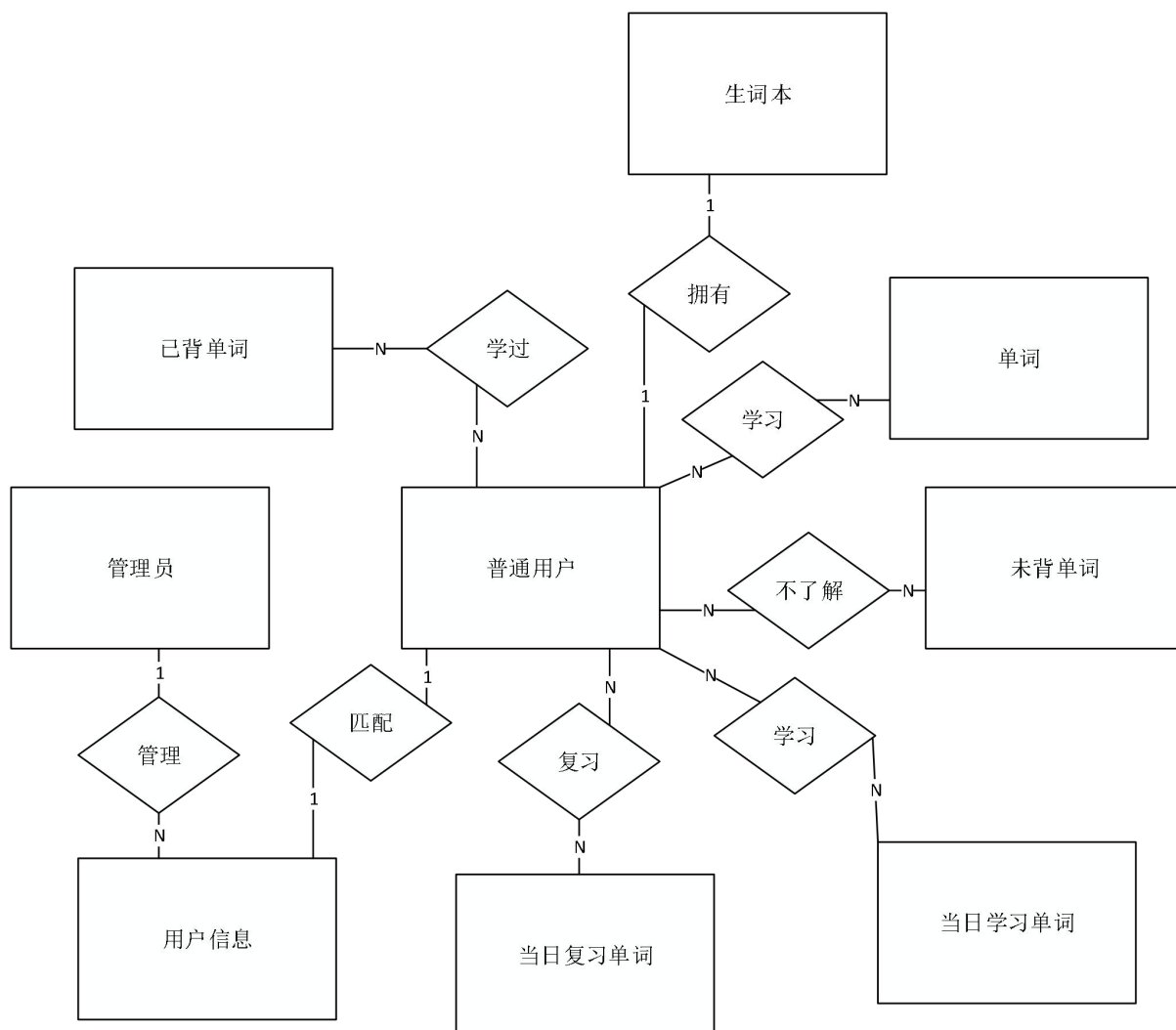


图 4-7 系统 ER 图

4.2 数据库设计

数据库的设计对于一个系统起到基础的作用,好的数据库设计能够提高系统的运行效率,有效的防止数据丢失。条理清晰的数据库能够给系统的编写带来非常明显的好处。本系统的数据库设计完全根据现实情况设计,贴合系统,不存在冗余数据表。需求分析能够给数据库的设计提供方便^[9]。

4.2.1 数据库需求分析

英语学习系统的数据库由繁化简:账号信息表、用户信息表、单词信息表、用户学

习单词表、用户今日单词表、用户学习状态表、用户建议表、用户计划表。

4.2.2 数据库概念设计

数据库表的设计是一个系统能够成功运行的前提,在数据库设计完善的基础上系统的各项功能才能够顺利进行^[10]。

4.2.3 数据库逻辑结构设计

本系统所使用的数据库为 mysql 数据库,mysql 数据库存储系统中的全部数据信息。图片的数据源存储在本地服务器,数据库中存储的为图片在本地存放的地址或程序中的相对路径下。为了提高数据库的可用性,数据库 ER 图能够明了的显示表与表之间的关系。

如图 4-8 数据库 ER 图所示。

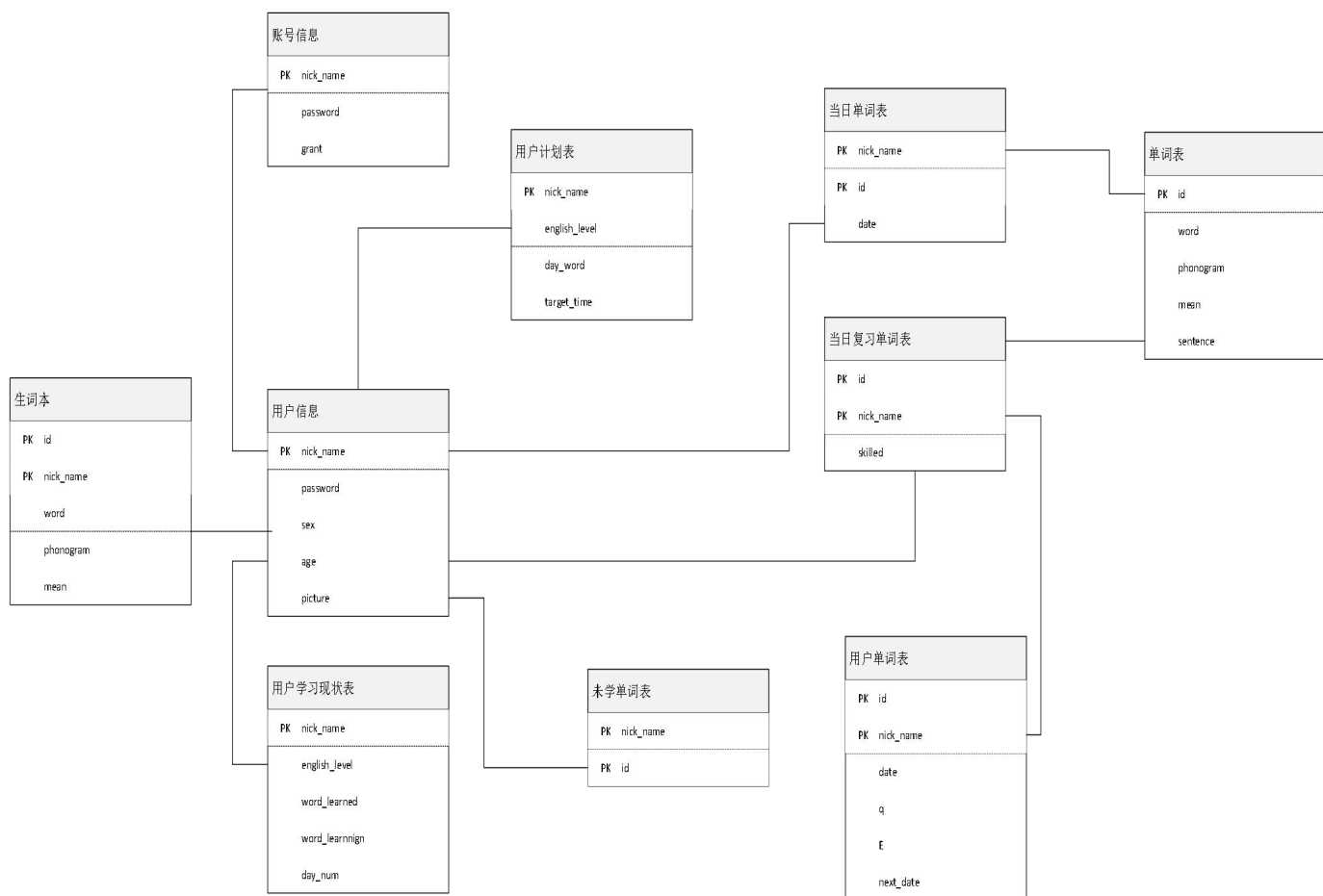


图 4-8 数据库 ER 图

其中表划分及功能介绍如下：

1. 账号信息表（**user**）：用来存储用户的登录信息，包括用户名和密码，还有用户的权限等级，用来区分普通用户和管理员。
2. 用户信息表（**customer**）：用户信息表是用户在注册后存入的个人虚拟信息，包括昵称、年龄、性别、头像等。
3. 单词表（**words**）：单词表的主要功能为用户提供用户查询和学习的数据来源，内容丰富的单词能够提供更全面的单词解释。
4. 用户计划表（**plan**）：用户在学习单词之前，对自己的单词学习设置计划，包括单词等级、每日单词数目。
5. 用户学习现状表（**study_condition**）：用户目前的学习状况，已学单词时数目、未学单词数目、完成单词所需时间。
6. 单词生词本表（**word_strange**）：该表主要是用户在学习过程中或是在查找单词的过程中想要将单词加入生词表以便用户在以后加强记忆。
7. 用户未学单词表（**not_learn**）：该表是用来存储用户还没有学习的单词账号，所有用户的未学单词 ID 和用户名一一对应存储在该表中，该表的作用是在用户进行单词学习时提供未学习单词 ID，系统通过单词 ID 查找单词表获取详细信息。
8. 今日单词表（**today_word**）：该表的主要功能使存储和当日时期相对应的单词，该表单词是从 **not_learn** 表中获取，但添加时间属性，用来提供用户所需学习的单词。
9. 今日复习单词表（**today_review_word**）：该表的存储内容为当日复习的单词内容存储，该表的内容从 **user_word** 表中提取，根据 **user_word** 表单词的 **date** 属性判断加入 **today_review_word** 表。系统从该表中一次提取单词 ID，根据单词 ID 从 **words** 表中获取单词的主要信息。
10. 用户单词表（**user_word**）：该表存储所有用户背通过的单词，标志用户对单词背诵的熟练度、日期、复习时间。

账号信息表见表 4-1：

表4-1 账号信息表结构

NO	字段名	说明
1	nick_name	用户昵称
2	Password	用户密码
3	grant	用户权限

用户信息表主要用来存储用户的个人信息,在页面上显示的个人内容信息均从用户信息表中获取。

如表 4-2 所示。

表 4-2 用户信息表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
2	password	varchar(20)	否	密码
3	age	data	否	年龄
4	sex	varchar(255)	否	性别
5	picture	Varchar(50)	否	头像地址

单词表内容分为 5 个主体部分, id 为单词唯一标识,剩下的分别为单词、音标、单词意思和单词例句。除了单词的 id 为整数型结构其他的字段均为字符串型,目前有待完善的是未存入单词的发音文件地址。

如表 4-3 所示。

表 4-3 单词表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	id	int(10)	否	用户信息表主键
2	word	varchar(50)	否	单词内容
3	phonogram	varchar(50)	否	单词音标
4	mean	varchar (200)	否	单词意思
5	Sentence	varchar(1500)	否	单词例句

用户计划表为用户在注册后对学习实现的设置,用户昵称决定计划的所属,英语等级为用户所采用的单词源,每日单词数和目标实现时间的字符段根据用户选择的单词数目除以每日单词数计算出。

如表 4-4 所示。

表 4-4 用户计划表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
2	English_level	varchar(20)	否	英语等级
3	Day_word	int(4)	否	每日单词数量
4	Target_time	varchar(20)	否	目标实现时间

用户的学习状态表分为用户名、用户学习英语等级，剩下的为已学和未学单词数，根据未学单词和每日单词数计算所需时间，该属性根据用户学习定期更新。

如表 4-5 所示。

表 4-5 用户学习现状表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
2	English_level	varchar(20)	否	英语等级
3	Word_learned	int(4)	否	已学单词数
4	Word_learning	Int(4)	否	未学单词数
5	Day_num	Int(4)	否	完成目标所需时间

未学习单词表存储所有用户的未学习单词，单词的 ID 和用户名组合成主键，为用户学习时提取陌生单词做准备。

如表 4-6 所示。

表 4-6 未学习单词表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	id	int(4)	否	单词 ID
2	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称

该表内容作为工具数据库，存放信息不固定是辅助用户学习单词时使用的数据表。系统通过用当日时间和数据表中的时间属性进行对比，一致时取用该单词。

具体如表 4-7 所示。

表 4-7 当日单词表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	id	int(10)	否	单词 ID
2	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
3	date	Varchar(20)	否	日期时间

用户单词表是用来存储用户对单词的背诵情况信息。包括用户对单词的熟练度、以往尺度。用户对单词的熟练度和遗忘尺度将决定下次复习单词日期。用户复习的单词从用户单词表中匹配，找寻当天日期的单词，并根据 id 从 words 表中取出详细信息。

如下表 4-8 所示。

表 4-8 用户单词表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	id	int(4)	否	单词 ID
2	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
3	Date	Varchar (20)	否	上次复习时间
4	q	Int (4)	否	单词熟练度
5	E	Double	否	遗忘度
6	Next_date	Varchar(20)	否	下次复习时间

当日复习单词表辅助于复习功能模块,用户从 user_word 表中取出一定数量的单词,用单词 ID 查找 word 表,取出具体内容显示给用户,用于用户的复习。

如表 4-9 所示。

表 4-9 当日复习单词表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	id	int(10)	否	单词 ID
2	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
3	Skilled	Int (4)	否	熟练度

用户生词表所存储的没有总的单词表的所存的详细,只是存储了单词的 ID 和内容加读音和词意。

表 4-10 用户生词表

NO	字段名	类型名称	是否为空	说明
1	id	int(10)	否	单词 ID
2	Nick_name	varchar(20)	否	用户昵称
3	Word	Varchar(50)	否	单词
3	Phonogram	Varcahr(50)	否	音标
4	Mean	Varcahr(50)	否	词意

4.3 本章小结

本章的主要内容为对系统数据库的设计和阐述,将数据的具体结构和内容划分明确的用表格的形式展现出来。对于表与表之间的关系,通过这些数据表的解释说明能够很清楚的看出,这为后面的系统完善提供了充分明确的依据。

第五章 系统的详细设计与实现

5.1 系统的总体实现原理

系统的总体实现是采用Electron和Node.js结合形成的JavaScript运行环境下使用python编写。系统的界面由Electron帮助编写，通过HTML和CSS的渲染网页，让后通过Electron接收网页架构，开启的Electron将启用一个主线程将网页转换为GUI窗口，然后使用Node.js处理网页和客户端之间的消息传递，Node.js的消息传递机制不同于普通的通信组件，Node.js采用单线程处理信息。管理员的操作功能则存在网页上，不同于普通用户的操作功能界面。管理员的操作界面采用HTML和CSS渲染，网站具有普通用户的英语学习功能。

5.2 各模块的详细设计与实现

5.2.1 登录模块

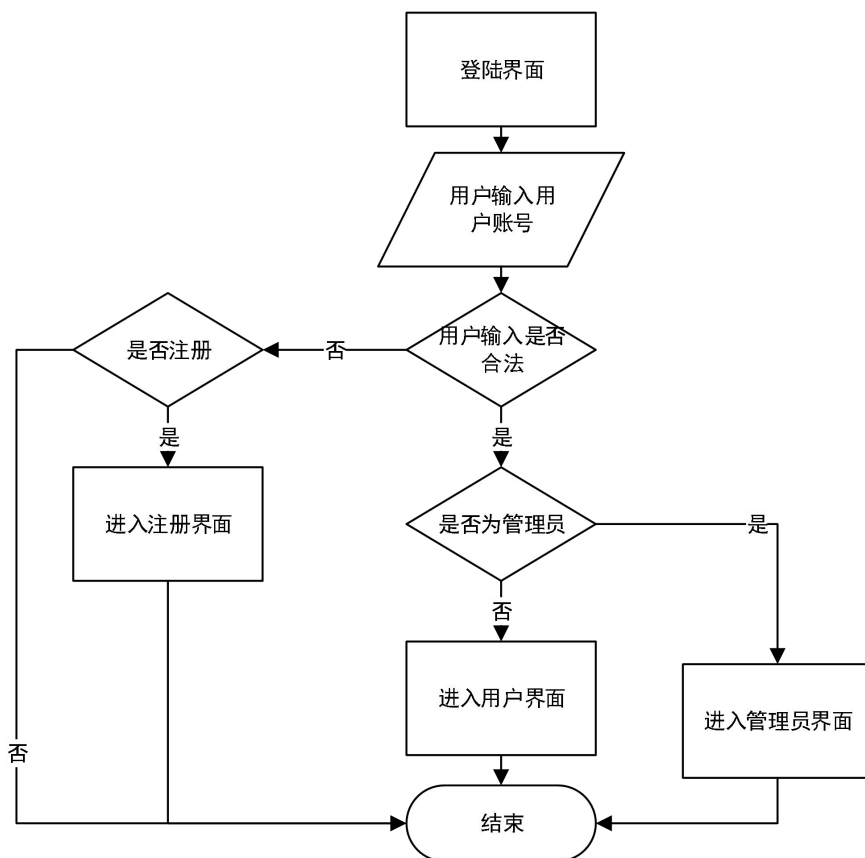


图 5-1 系统登陆流程图

5.2.4 普通用户模块

用户在登录完成后可以查看自己的账号信息和修改个人信息，更换头像。每位用户的信息相互独立，只有管理员才能够查看所有有用户的信息。

如图 5-2 和 5-3 所示。

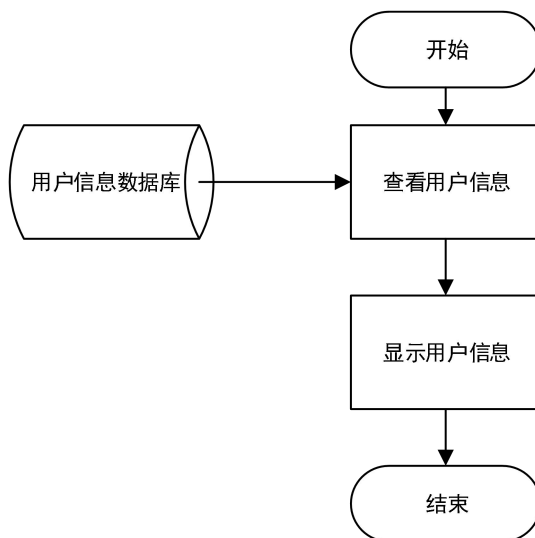


图 5-2 用户查看信息流程图

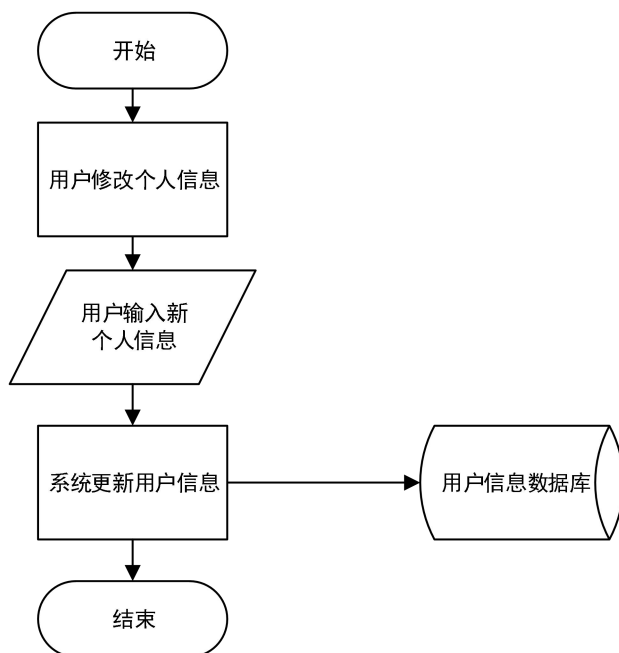


图 5-3 用户修改信息流程图

用户在进入学习界面时可能会想要设计自己的学习计划，所谓的学习计划就是用户根据自身的学习能力选择系统提供给用户的学习参数。详细的用户设置计划的流程图。

如图 5-4 所示。

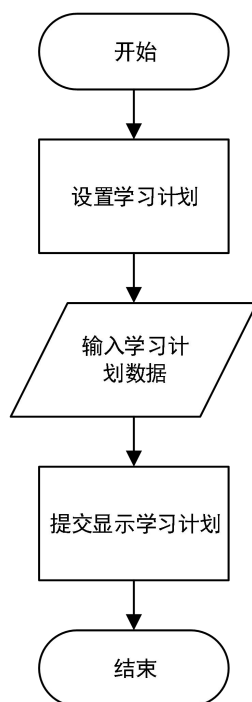


图 5-4 用户设置学习计划流程图

在学习英语之前要设计一个学习计划表, 所学英语等级和每日所学习单词个数均要设计好。若用户在设置计划之前就开始学习英语单词, 系统将自动跳转到学习计划设置界面, 用户将学习计划设置好后提交, 系统跳转学习界面, 系统根据存储在单词数据库中的单词, 显示给用户学习, 单词数据库中的单词为网路爬虫所得^[11]。如图 5-4 所示。

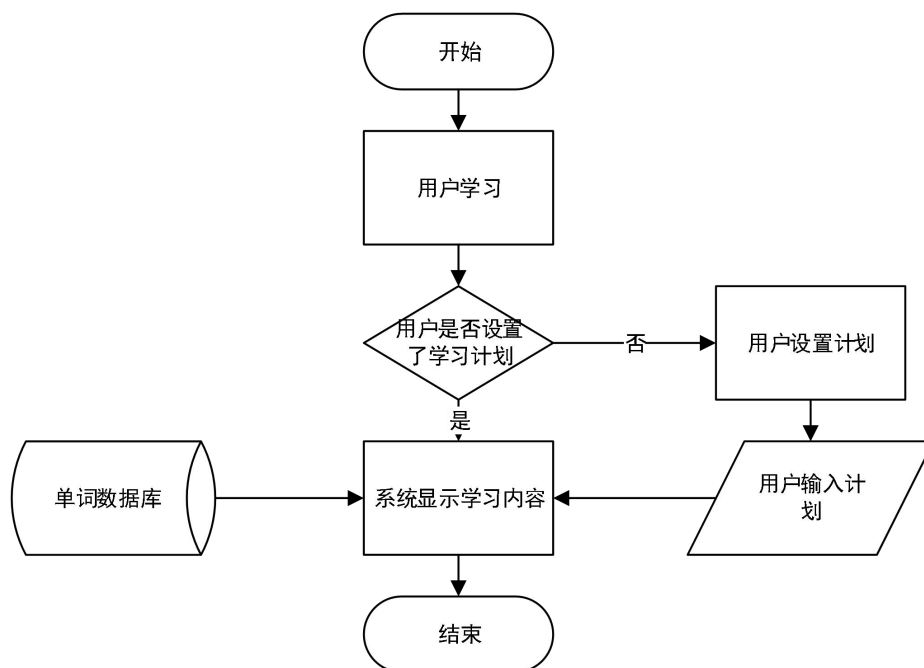


图 5-5 用户学习流程图

用户在学习之后可以复习学习过的单词，点击复习功能，系统查看复习数据库，根据用户对单词的熟练度设计算法计算出单词下次复习时间^[12]，将单词数据存入用户单词表中，查看用户数据表中是否有与用户相匹配的单词 ID，若存在，则将根据学习计划选取复习单词个数，显示从单词数据库中查到的单词给用户进行复习，；若没有则说明用户还没有开始学习，则系统自动跳转到学习界面让用户进行学习任务。

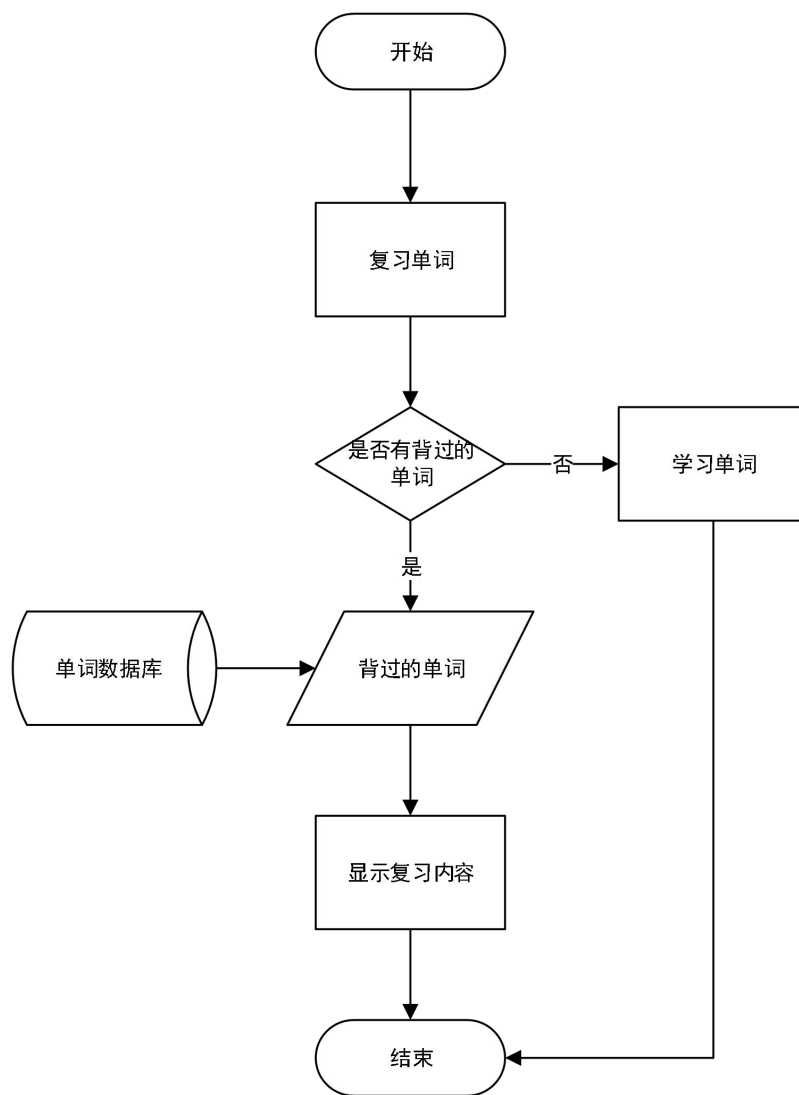


图 5-6 用户复习流程图

5.2.3 管理员模块

此外管理员可以对用户进行信息的查找和修改，管理员在输入框输入用户昵称，系统比对数据库进行查找用户，若存在该名用户，则将用户信息显示出来；若不存在则任然停留在输入框界面。用户根据需要修改用户信息，提交后，系统将新的用户信息存入

用户信息数据库。如图 5-6 所示。

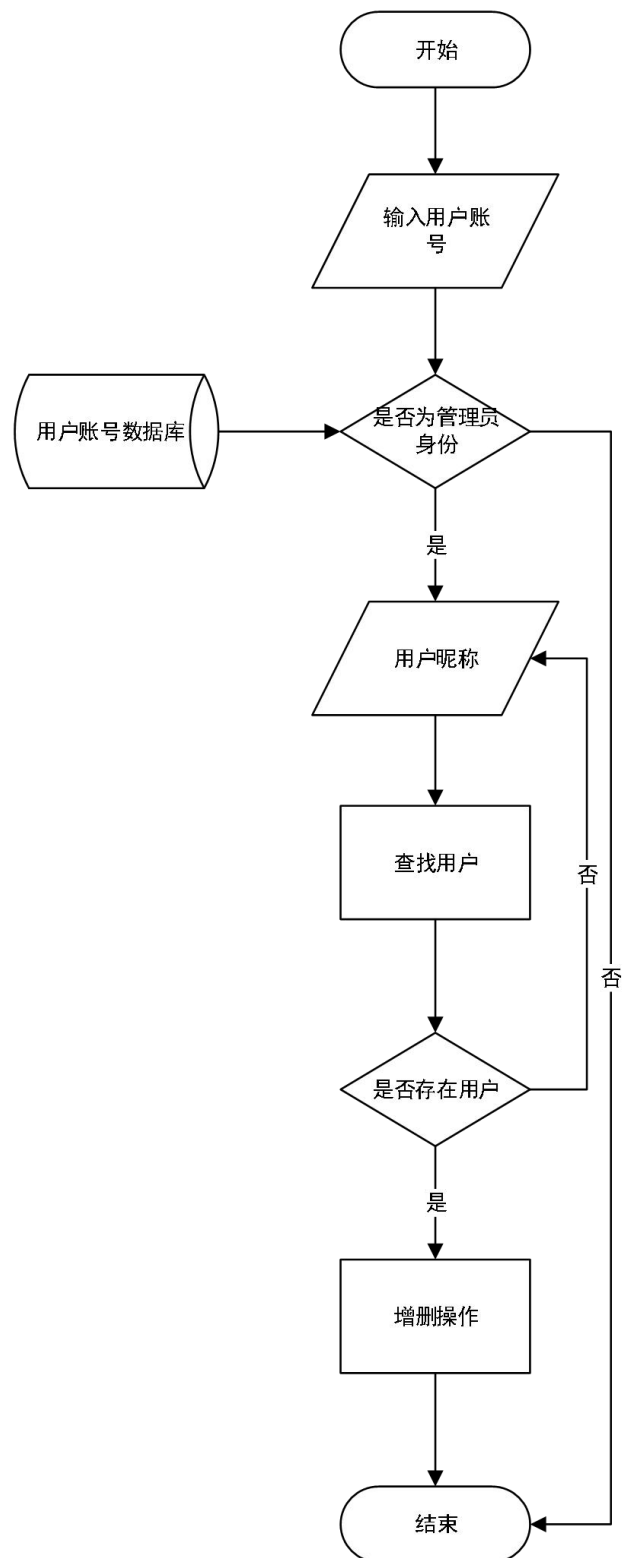


图 5-7 管理员管理流程图

各个用户之间相互独立，无法相互操作影响，只有管理员才能够通过管理界面来查

看和删除用户。因此从安全角度看，系统即保护了用户的隐私安全又确保了用户的规范性。

5.3 本章小结

本章主要介绍的是英语学习系统在设计各个部分的功能的详细具体细节，对照第四章中的总体流程图。在这章英语学习系统的具体设计更加的细化，在个功能的实现上具体到了使用的数据库和数据的流向，每个流程图展现了一条线式的功能，使用户能够更容易地使用系统功能。

第六章 系统的测试

本章所要进行的为系统的测试部分介绍。软件在编写完毕需要进行系统测试，用大量的数据输入到系统中测试系统承受能力，用边缘数据测试系统是否能将各个方面的情况都应付。数据还要包含故意的错误信息来测试系统的性能，若系统不能承受这些数据的测试，则表明系统的功能不够完善，需要对系统的安全和性能进行修改甚至重写。测试工作要反复进行，知道系统的调整能够承受这些数据的实验。

6.1 测试概述

系统的测试有很多优点，没有经过系统测试的软件系统是无法真正提供给用户使用的。在系统测试中我们可以找到很多在代码编写中所无法估计到的错误。这些错误可能会在用户输入某个错误数据时显现出来造成系统的故障甚至瘫痪。因此早期的系统测试能够将系统变得更加完善。

系统测试将在实际运行环境下针对计算机系统的各项功能进行一系列严格的测试，这些测试严格有效，利用这些测试找到软件一些潜在的问题，修改后确保软件能够正常运行。

6.2 系统功能测试

功能测试最主要的部分就是编写全面的测试用例，用这些用例来测试系统是否能够满足需求说明书中的所有描述；查看系统是否能够 100%的完全覆盖需求中的所有功能；查看系统是否能够识别所有的错误情况，在出现错的情况下，系统给出的错误提示是否正确。

测试系统的安全性能，查看系统在非法登录的情况下的处理情况，数据安全受到威胁时系统的处理情况。

6.2.1 登陆模块测试

由于系统存在两类用户，分为普通用户和管理员。因此在测试登录功能模块时需要考虑两种情况。在用户登录时，部分功能不能对用户进行开放，管理员登录后可以进行所有操作包括对普通用户的信息操作。这需要系统对登录用户的权限进行识别，只有识

别通过了系统才能够为用户开放功能。

具体测试用例如表 6-1 所示。

表 6-1 登陆模块测试用例表

NO	用例名称	操作步骤	预期结果	实际结果
1	用户登录	用户输入登录账号密码登录界面	用户登录到功能界面在界面上能够看到用户头像和用户昵称	与期望的结果相同
2	管理员登录	管理员输入账号密码登录界面	管理员登录界面能够看到管理员头像和昵称	与期望的结果相同

6.2.2 用户模块测试

普通用户在登录界面后可以操作查看个人信息、修改个人信息、学习和复习功能。如表 6-2 所示为用户模块设计的测试用例。

表 6-2 超级管理员模块测试用例表

NO	用例名称	操作步骤	预期结果	实际结果
1	查看用户信息	点击左方个人信息按钮	弹出个人信息界面心事当前用户个人信息	与期望的结果相同
2	修改个人信息	点击左方修改个人信息按钮	弹出个人信息修改界面，均为输入框，默认值为原来用户个人信息	与期望的结果相同
3	学习计划设置	点击左方学习计划设置按钮	显示当前已设置的计划，若未设置计划则各选项为默认值	与期望的结果相同
4	学习英语	点击左方学习按钮	显示用户要学习的陌生单词	与期望的结果相同
5	复习英语	点击左方复习按钮	根据用户学习过的单词的熟练度显示用户学习过的单词	与期望的结果相同
6	添加生词本	点击单词添加按钮	弹出添加结果提示窗口	与期望的结果相同

6.2.3 管理员模块测试

管理员在登录后可以使用普通用户的所有功能，在未使用管理员功能时，用户的测试用例与普通用户一样均测试系统的学习英语功能。管理员的管理功能体现在管理员能够对用户的信息进行修改，对单词数据库进行修改。

表 6-3 管理员测试用例

NO	用例名称	操作步骤	预期结果	实际结果
1	普通用户查找	点击左方查找按钮,在显示框中输入用户昵称	显示搜索结果,若用户存在则显示用户信息若不存在提示错误信息	与期望的结果相同
2	修改普通用户的信息	在显示用户信息界面点击编辑按钮进行修改操作	显示修改用户信息界面均为输入框	与期望的结果相同
3	删除谱图用户信息	点击左方删除按钮对用户信息进行删除	弹出确认窗口,窗口显示用户你昵称	与期望的结果相同
4	增加普通用户	点击左方添加用户按钮输入新用户信息点击提交	显示用户信息设置界面输入完毕提交后显示提示信息	与期望的结果相同
5	单词查找	在搜索栏输入单词点击搜索	显示单词相关信息界面	与期望的结果相同
6	单词修改	在出现的单词界面点击编辑,填入新信息点击提交	弹出结果串口,提示修改结果	与期望的结果相同
7	单词删除	在出现的单词界面点击删除	弹出确认窗口,窗口显示要删除的单词内容	与期望的结果相同
8	单词添加	管理员点击添加单词按钮,输入新单词信息点击添加	显示单词编辑界面提交后显示添加结果提示信息	与期望的结果相同
9	消息查看	点击消息按钮	显示用户给管理员提交的信息	与期望的结果相同

6.3 系统性能测试

在 XAMPP 服务器启动之后,系统会根据配置文件自动装载数据库 Navicat 的对应表结构。对于各个页面,数据执行时间非常短,系统性能良好^[1]。

6.4 系统测试问题及解决方案

在进过对系统的测试之后,系统也暴露出了一些或功能或性能或安全方面的 bug。总体分为以下三点:

1.查找功能的缺陷:查找功能没有很好的覆盖各种查找方法,目前只能实现用户昵称查找和单词英文查找和中文查找,没有实现模糊查找且查找的效率不高,没有实现更高效的查找算法。

2.用户的登录没有实现验证码:用户的登录安全性没能够更好的实现,用户的账号

信息存在泄漏的风险。

以上为本系统任然存在的问题，解决办法为寻找更加缜密的查找算法并添加用户登录的验证码。

6.5 本章小结

本章的主要内容为软件系统的各方面测试，测试从单眼测试到集成测试在到性能测试遵循不放过任何一个错误信息的可能的原则，从多方面选取测试用例将系统的单元功能测试准确，集成测试时主要测试各单元之间接口正确性。而性能测试则是对系统进行压力测试，用极大的数据测试系统，衡量系统的最大承受能力，获得系统的性能。

结论

英语学习系统的设计师基于提高广大用户英语记忆单词水平的软件。软件的学习单词功能接收用户的初始学习参数进而自动地给用户设计英语学习计划,极大地方便了用户在学习过程中设置学习计划的时间,也省去了用户设置计划的精力,使用户能够专心学习英语而不必费神于其他事务。

英语学习系统的计划设置是基于艾宾浩斯的研究成果,因此设置的计划更加科学。系统又接收用户传递的学习参数,则学习计划会更加贴近用户自身的学习情况。

除此以外英语学习系统还具有复习英语的功能,系统对于用户学习过的单词进行标记存储,在用户需要复习单词时,系统将根据学习过的单词的用户熟练度和下次学习日期进行处理,选择出用户最佳记忆单词,再将单词提供给用户背诵。这样的单词背诵方法极大的提高了用户的单词记忆效率。

由于对 Python 技术的了解还不够深入对 Node.js 技术的生疏,编写出的英语学习系统当然还存在着很多的不足,这些系统的问题将在后期进一步完善。

现在回想一下英语学习系统的实现与论文的撰写,完成它们离不开老师和同学的帮助,这四年来老师的谆谆教导给了我无限的学习动力。一次次的困难与挫折是我能够在遇到问题是凭借自身锻炼出的能力解决,这带给了我喜悦也让我感动。

参考文献

- [1]. Wesley . Chun.Python 核心编程（第三版）. 北京：人民邮电出版社，2016： 56-158
- [2]. Douglas . Crockford.JavaScript 语言精粹. 北京：电子工业出版社，2012： 5-72
- [3]. 刘长龙. Python 高效开发实战 Django、Tornado、Flask Twisted . 北京：电子工业出版社，2016： 17-121
- [4]. Eric . Freeman & Elisabeth . Robson . Head First HTML5 Programming (中文版). 北京：中国电力出版社，2012:114-158
- [5]. Eric . Freeman & Elisabeth . Robson . Head First HTML5 与 CSS（第二版）. 北京：中国电力出版社，2013： 18-60
- [6]. Magnus . Lie . Hetland . Python 基础教程（第二版 修订版）. 北京：人民邮电出版社，2014： 1-245
- [7]. 迈耶 . CSS 权威指南(第三版). 北京：中国电力出版社，2008： 29-250
- [8]. 理查德 . 劳森 . 用 Python 写网络爬虫，2016： 39-54
- [9]. Thomas H.Cormen Charles E.Leiserson Ronald L.Rivest Clifford Stein . 算法导论. 北京：机械工业出版社，2013:84-202
- [10]. Abraham . Siberschatz, Henry . F . Korth, S . Sudarshan . 数据库系统概念. 北京：机械工业出版社，2012： 181-206
- [11]. 米切尔 . Python 网络数据采集. 北京：人民邮电出版社，2016： 19-38
- [12]. 程杰 . 大话数据结构 . 北京：清华大学出版社，2015： 41-209

致谢

首先，回顾一下这份设计的完成过程，在这期间内我接收了来自各方面的帮助。从老师到同学，他们对于我的系统设计都给予了耐心的帮助。

其次我要感谢我的毕业论文和毕业设计的导师赵鹏老师，在设计英语学习系统之初，可以说我对这个系统只有一点模糊的概念，这些概念只是存在脑海之中没有形成具体的理论设计或是设计方案。此时是赵鹏老师的指导使我豁然开朗，赵鹏老师在通讯中为我理明了设计思路、设计方案。对于我在设计中遇到的困难赵鹏老师也在通讯中给了我热心的帮助，每每我设计得心灰意冷总能得到老师的帮助。所以在这里我要感谢赵鹏老师的帮助，没有赵鹏老师这份毕业设计是不能这么快的完成。

其次我要感谢在编写系统中给予我帮助的同学、室友。是他们在我变成遇到困难时向我伸出了援助之手。往往技术困难无法解决，上网也没能找到时。是室友和同学给了我帮助。

最后我还要感谢这四年来教导我的老师帮助过我的同班同学。是老师培养了我的能力，积累了我的专业知识，是同学共同营造了积极的学习氛围。这些良好的学习环境给了我学习的热情和动力。当然还要感谢学校为我们提供了如此优良的学习资源，没有学校给我们的安逸稳定的学习环境我们是无法专心的学习和研究的。

以此向帮助过的赵鹏老师、室友、老师致谢！