



山东大学（威海）

英语单词学习辅助系统

年级： 2019 级

专业： 19 软件 02

作者： 滕翡

指导老师： 姜秀娥

编写时间：2021.4.27

目录

一、项目目标与计划.....	2
1.1 项目目标.....	2
1.2 项目计划安排.....	2
1.3 系统体系结构.....	2
二、需求获取内容.....	2
2.1 项目背景.....	3
2.2 项目目的.....	3
2.3 功能需求.....	4
2.4 开发环境.....	4
2.5 运行环境.....	4
三、功能建模.....	5
3.1 模块介绍.....	5
3.2 数据流图.....	5
四、数据字典.....	11
4.1 数据流词条.....	11
4.2 数据元素词条.....	13
4.3 数据存储文件词条.....	15
4.4 加工词条.....	16
4.5 加工规格说明.....	18
五、概念结构设计.....	19
5.1 局部 E-R 图.....	19
5.2 全局 E-R 图.....	20
六、逻辑结构设计.....	20
6.1 关系模式设计.....	21
6.2 关系模式优化.....	21
七、系统实现过程.....	23
7.1 表构建.....	23
7.2 视图索引聚簇等设计.....	26
7.3 完整性设计.....	27
7.4 安全性设计.....	29
7.5 存储过程与函数设计.....	29
八、总结.....	29
九、不足与改进方向.....	30
十、参考资料.....	30

10.1 引用资料.....	30
10.2 查阅资料.....	31
十一、致谢.....	31

一、项目目标与计划

1.1 项目目标

通过合理的数据库设计与前端程序开发,实现以一个能满足目前市面上绝大部分需求的英语单词背诵软件。

1.2 项目计划安排

第 4 周	逻辑结构设计, 表中灌数据、插入图片的实现
第 5 周	存储过程、函数、触发器、视图等的实现
第 6 周	数据库的安全性和完整性的设计
第 7 周	数据库设计检查完善
第 8 周	完成数据库的设计与实现的全部文档
第 9 周	后台数据库设计与实现文档提交
第 10 周	前端程序编写一
第 11 周	前端程序编写二
第 12 周	前端程序编写三
第 13 周	程序调试修正, 文档修订补全
第 14 周	程序调试修正, 文档修订补全
第 15 周	开始提交软件产品功能实现的截图说明文档并可以答辩

1.3 系统体系结构

目前为了便于用户使用, 项目使用 PaaS\SC、BS 体系架构进行设计搭建(暂定)。

二、需求获取内容

2.1 项目背景

我国初中以上各类学校在校总人数约为 1.1 亿，几乎所有学校都开设了英语课，可以大致推断出中国在校的英语学习者在一亿人左右。如果再加上学习英语课程的小学生以及各类社会培训机构中学习英语的成人，总人数将相当可观。所以，可以毫不夸张地说，**在整个世界范围内，中国拥有数量最多的英语（作为外语）学习者。英语学习类软件拥有广阔的市场空间。**在英语学习的过程中，背单词是一个非常重要的环节，丰富的词汇量是良好英文能力的基础。传统的单词书大多通过提供一些单词记忆方法如词根词缀记忆法、联想记忆法以及例句来提高记忆的效率。但是仔细的审视一番后，我们会发现单词书除了多提供了一些单词记忆的技巧以外，和词典几乎无异。背词典的痛苦无需多言，因此单词书提供的学习模式让人很难坚持下来。^[1]

随着智能手机的发展，移动端的背单词类 App 出现了，它们通过提供人机交互以及更为智能的学习流程，在用户背单词的过程高效的起到了引导和教学的作用，而不仅仅只是作为一个单纯的内容提供者。背单词 App 和单词书相比，最本质的区别在于：**App 可以提供交互操作和反馈，而单词书不行。**最大化这个优势应该是此类型 App 设计过程中的重中之重。

在使用 App 来背单词的时候，用户会有两个最基本的需求：

- **高效科学**，背记流程科学有效率，记忆过程短，记忆牢固；
- **适当的交互操作与反馈**，拆解背单词的过程，在每一个步骤提供操作和反馈来刺激用户，减少枯燥感，激发用户的主动性。

目前的成熟 App 已经能做到这两点，但是在一些进一步的特性上，各家有各家的长处，比如科学记忆与循环记忆的应用，背词周边的推广，个人定制功能的尝试等等等等。从横向比较的层次来看，各家有各家的特点，但是没有一个比较好的方式去将这些特点组合在一起，那么用户体验上有没有这个特性都是一样的，因此本项目将致力于整合关键特性，进行产品设计。

2.2 项目目的

针对目前市面上的背词 App 与相关软件，每个产品都有其特征，但是还是比较缺乏一款集合各个软件优点的产品，因为本次项目将着力开发一款专注与背词与考察的单词软件，实现下列功能整合与创新：

■ 科学背词

实现基于艾宾浩斯记忆研究的科学背诵方法，从视听写说四个角度进行单词的背诵指导，背词过程中，使用现在一致推行的科学有效的两重背词——先测试用户对目前单词的记忆程度、再展示单词详细信心用于用户记忆的方式，通过展示词形、例句、发音等信息，帮助用户对单词进行记忆，存储用户的背诵记录。

■ 效果考察

任何背诵过程中，背诵效果的考察都是十分重要的。为了让用户更好的把握自己的记忆情况、更好的让本系统掌握用户背诵记录，项目系统会定期产生根据用户背诵记录的考察词单，用户考察用户在近一段时间中全部背诵词汇的记忆留存情况，并对错误的题目进行错误记录留存，反馈到下一步的记忆循环之中。用户也可以针对自己的错题进行弱点强化。

■ 记忆循环

根据艾宾浩斯记忆研究，合理的长期记忆应该以“长期+循环”的记忆方式进行。因此，对于用户背诵单词应对英语日常交流、考试的需求，单词记忆需要长期有效，项目针对这一特点，设计里基于用户背词记录与错题记录的背诵计划方法，在合理的背诵关键时间节点，如第一天、第二天、第五天、第十二天等，对单词进行复现背诵，保证记忆在合理循环周期中进行单词背诵。

■ 用户定制

在调查需求时发现，目前各个商业应用中，对于各个辞典、词库的收录已经非常全面，但是用户的个人定制这一需求却没有很好的体现。在单词记忆过程中，用户完全可以根据自己的需求进行词库的设计来应对自己特定的贝茨需求。因此，项目设置个人定制功能，用户可以定制自己的背诵词单，并交由系统生成每日计划。

2.3 功能需求

- 建立用户模块，管理用户数据
- 实现英语单词的录入、修改、删除等基本操作。
- 实现常用英语单词例句的录入、修改、删除等基本操作。
- 实现英语单词检索、翻译，常用英语单词例句检索。
- 根据难度与记忆周期，生成用户背诵单词测试题目。
- 根据用户记忆周期与需求生成当前词汇背诵列表。
- 具有数据备份和数据恢复功能。

2.4 开发环境

语言包括并不限于 shell,SQL,Python,HTML,CSS,JavaScript。数据库采用 SQLserver，后端采用 Python 语言,应用 PyCharm 进行开发管理。前端目前未定开发环境，将根据具体情况及逆行修改。代码托管采用 GitHub private repository。

2.5 运行环境

数据库 Sql server >= 11。

后端 Python >= 3.7

三、功能建模

3.1 模块介绍

1. 用户模块

- (1) 用户信息管理：对用户对象的增删改查
- (2) 由管理员用户或注册系统对普通用户进行相关信息修改与添加。
- (3) 用户权限管理
- (4) 用户登录与注销
- (5) 签到打卡功能

2. 单词信息模块

- (1) 单词信息的增删改查功能
- (2) 例句信息的增删改查功能
- (3) 单词和例句的翻译功能

3. 词汇记忆与考察模块

- (1) 用户定制词汇记忆情况汇总功能
- (2) 背词词单生成功能
- (3) 基于记忆和基于难度的单词测试题目生成功能

4. 笔记与错题整理模块

- (1) 笔记整理汇总功能
- (2) 错题整理汇总功能

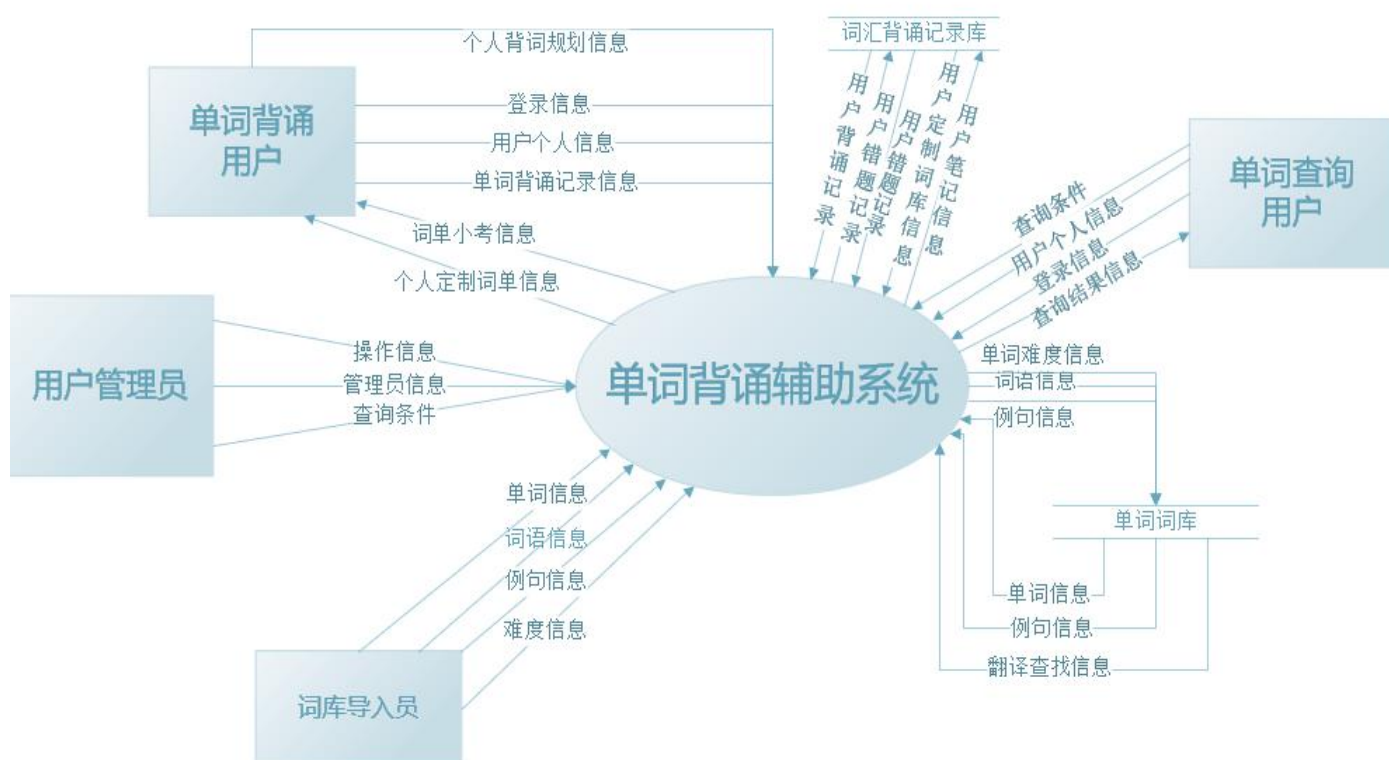
5. 后台管理模块

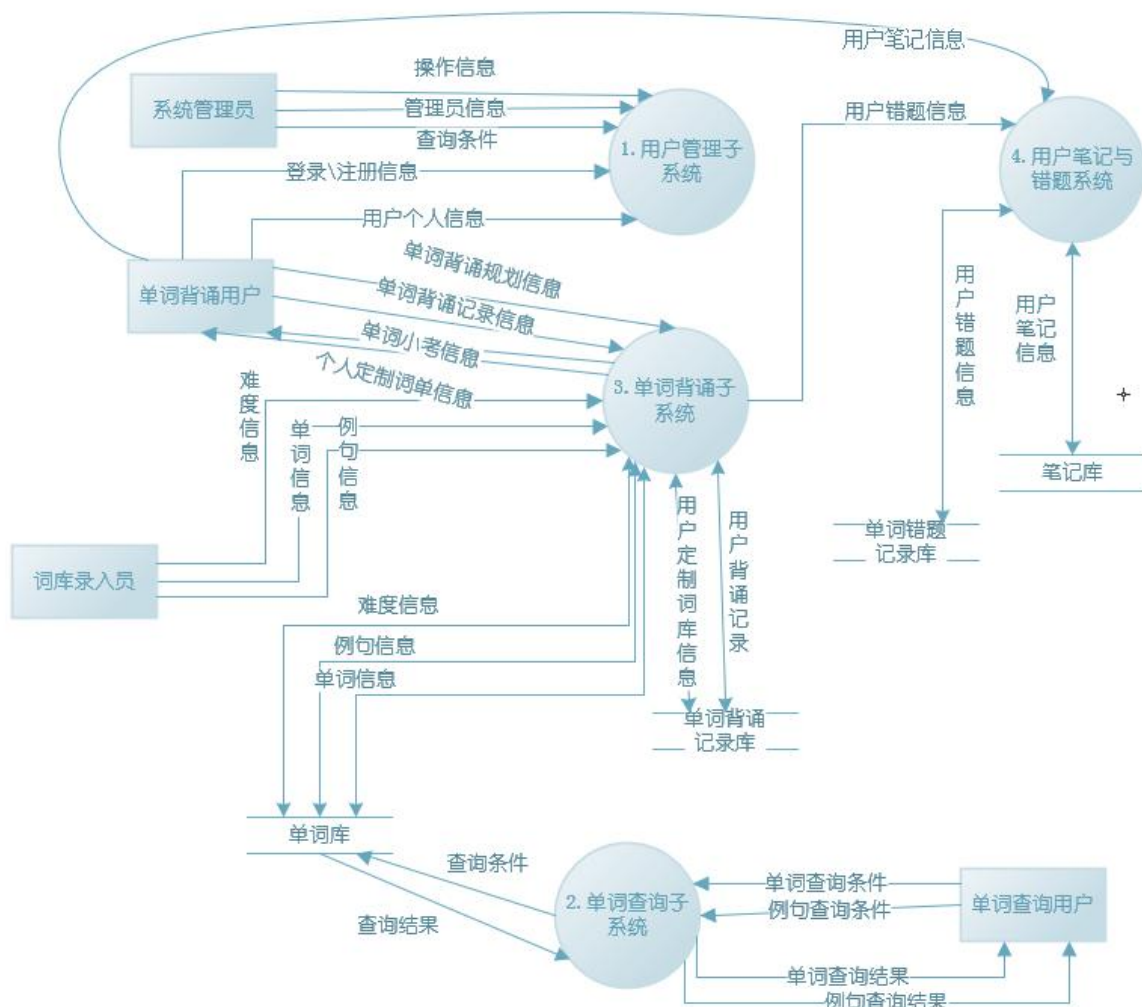
- (3) 管理数据库
- (4) 管理用户

3.2 数据流图

3.2.1 顶层数据流图

在顶层数据流图中，外部实体主要由单词背诵用户、用户管理员、单词查询用户、词库导入员构成，内部实体仅显示词汇背诵记录库与单词词库。对于管理员，管理员信息用于管理员的身份验证，操作信息代表管理员对系统的操作，如增删改等。



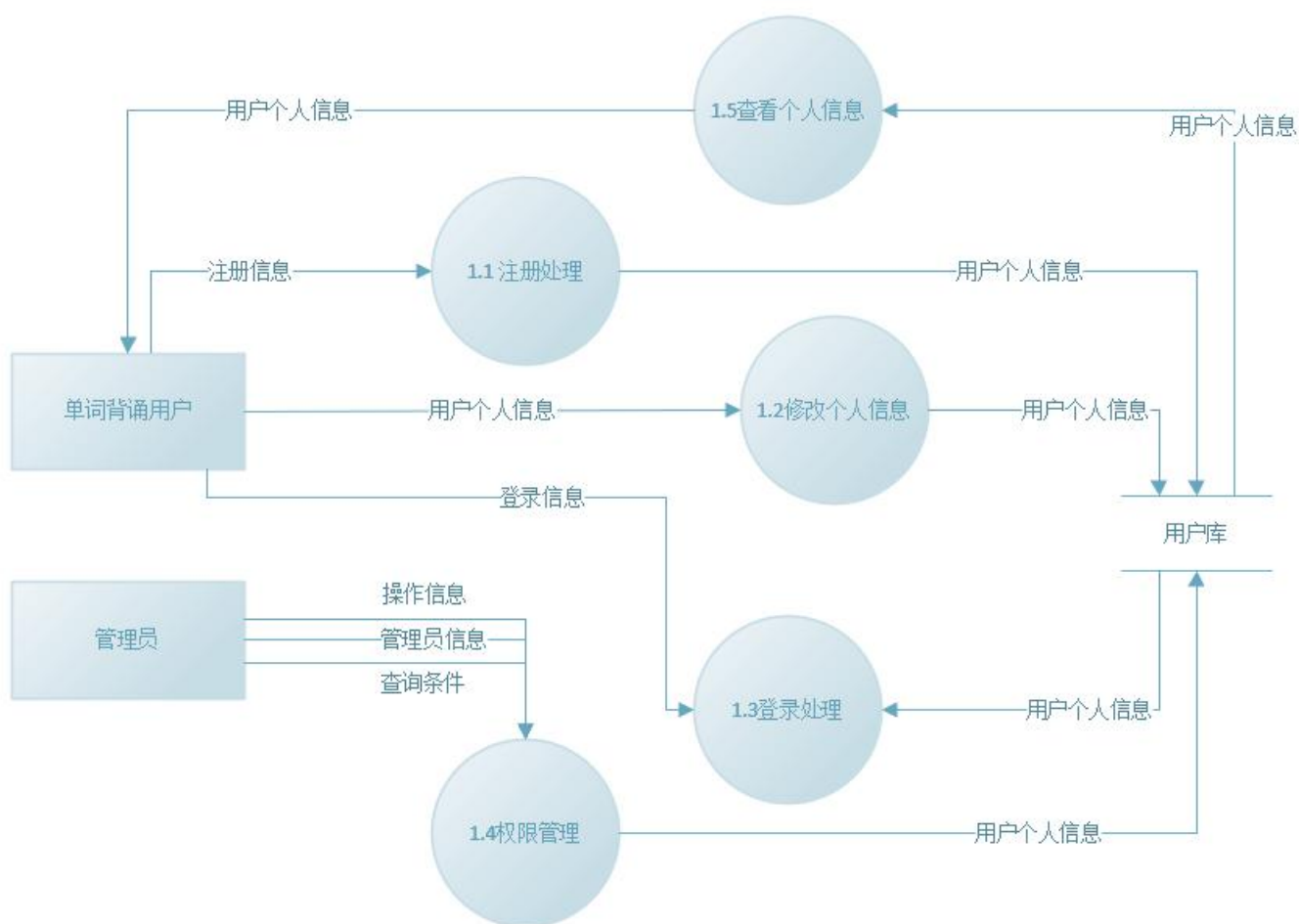


3.2.2 一层数据流图

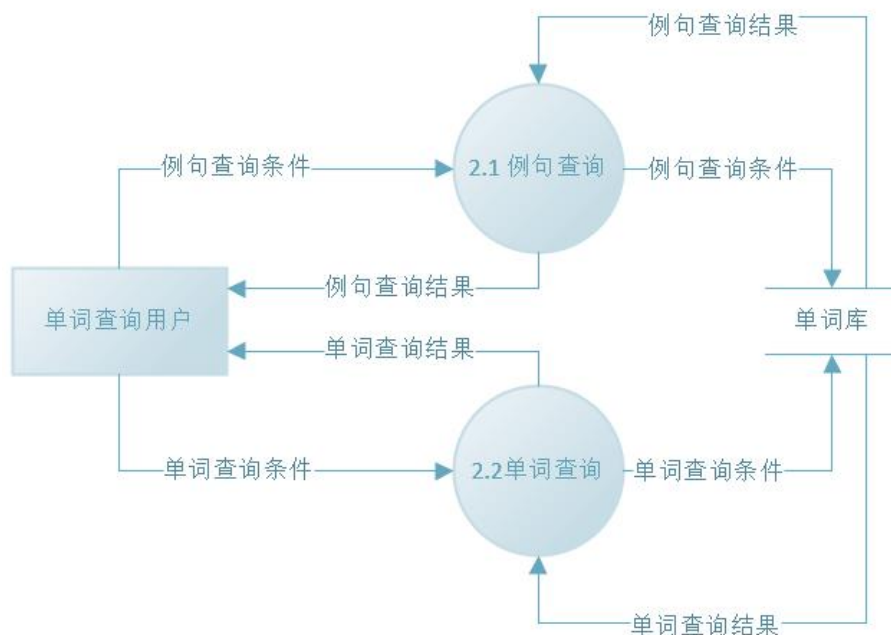
在一层数据流图中，整个系统被分为四个子系统，每个系统分别 与不同的外部实体交互。除此之外，系统内部的多个内部实体也显现出来，信息更加详细。

3.2.3 二层数据流图

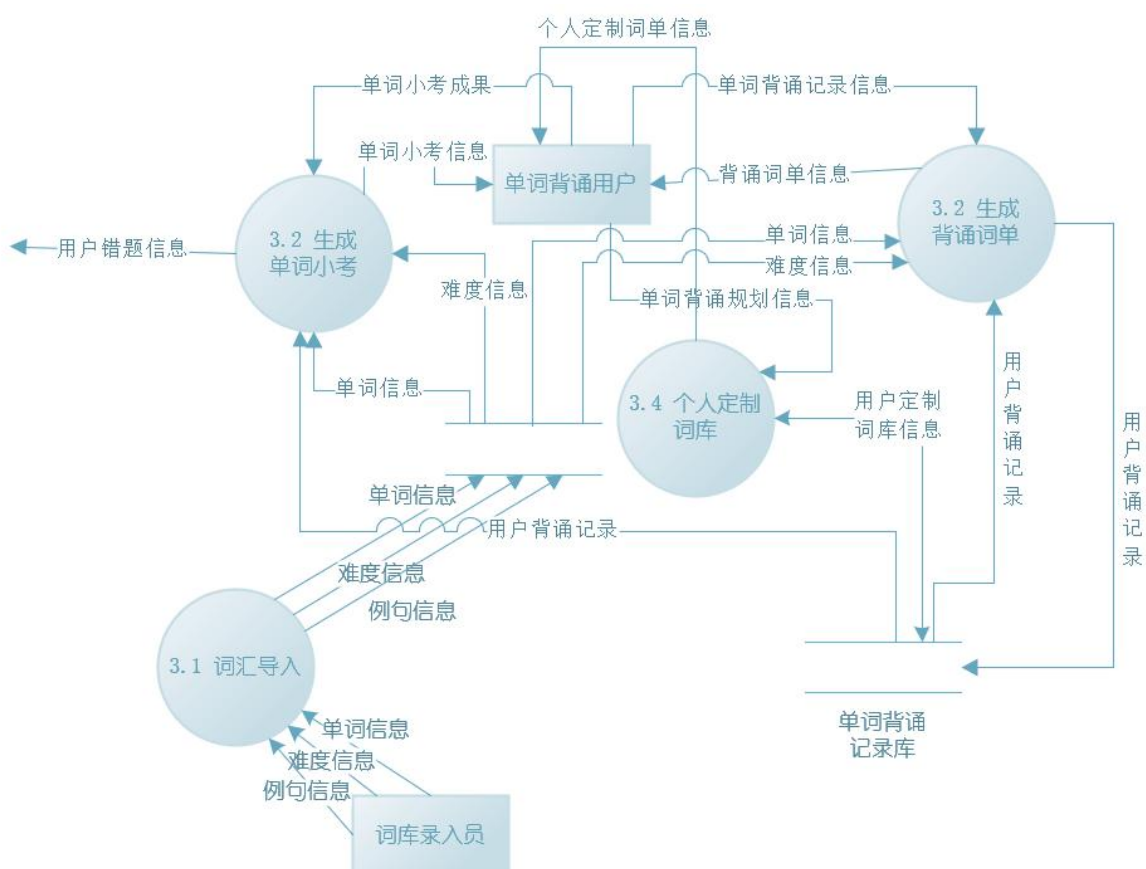
1. 用户管理子系统模块二层数据流图



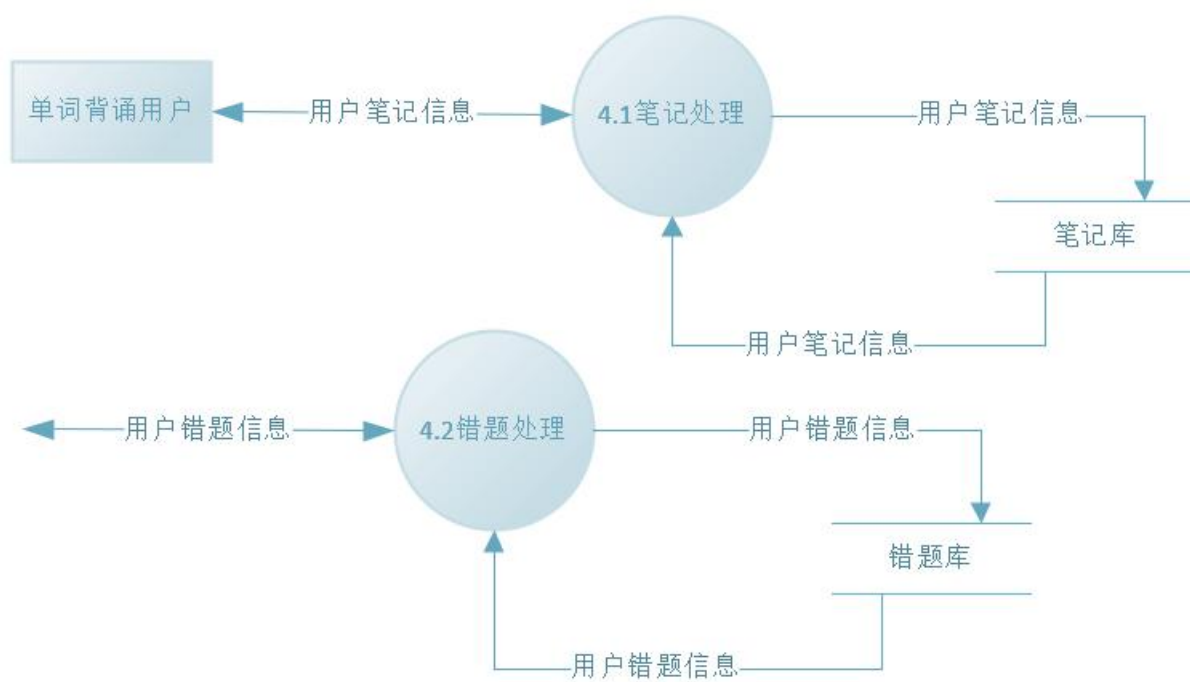
2. 单词查询子系统模块二层数据流图



3. 背词子系统模块二层数据流图



4. 用户笔记与错题子系统模块二层数据流图



四、数据字典

4.1 数据流词条

数据流名	简述	组成	来源	去向
与子系统 1 交互的数据流				
操作信息	管理员进行的修改	添加、修改、删除的用户个人信息	管理员	用户管理子系统
管理员信息	管理员身份	用户名、密码	管理员	用户管理子系统
查询条件	管理员进行修改时选择的查询条件	用户 ID、用户名称	管理员	用户管理子系统
登录\注册信息	用户登录、注册需要的信息	用户 ID、用户名称、密码	用户、数据库中的用户表	用户管理子系统
用户个人信息	用户的个人信息	用户 ID、用户名称、密码、头像	数据库中的用户表、用户	数据库中的用户表、用户管理子系统
与子系统 2 交互的数据流				
单词查询信息	用户用于查询单词提供的信息	单词词型	单词查询用户	单词查询子系统
例句查询信息	用户用于查询例句提供的信息	例句内容	单词查询用户	单词查询子系统
单词查询结果	系统得到的查询结果	单词码、词性、词型、汉语释义	数据库中的单词表	单词查询用户
例句查询结果	系统得到的查询结果	例句码、例句内容、汉语翻译	数据库中的例句表	单词查询用户
与子系统 3 交互的数据流				
单词背诵规划信息	用户提供的个人背诵规划与内容	词型、难度登记、记忆时长	单词背诵用户	单词背诵子系统
单词背诵记录信息	用户在系统提供出词单时进行记忆时产生的记录	用户 ID、词库码、单词码、背诵时间、背诵效果	单词背诵用户	单词背诵子系统

单词小考信息	系统根据用户背诵情况产生的单词小考	单词码、词性、词型、汉语释义	单词背诵子系统	单词背诵用户
个人定制词单信息	系统根据用户需求情况产生的个人定制当前单个背诵词单的信息	单词码、词性、词型、汉语释义	单词背诵子系统	单词背诵用户
单词信息	单词库中存储的单词信息	单词码、词性、词型、汉语释义、例句码、例句内容、汉语翻译、难度等级	词库导入员	单词背诵子系统、数据库中的单词表
例句信息	例句库中存储的例句信息	例句码、例句内容、汉语翻译	词库导入员	单词背诵子系统、数据库中的例句表
难度信息	难度库中存储的难度信息	难度码，难度等级	词库导入员	单词背诵子系统、数据库中的难度表
用户定制词库信息	系统根据用户需求情况产生的个人定制全部背诵词单的信息	用户 ID、词库码、已完成词汇量，全部词汇量、建立时间、完成标记	单词背诵子系统	数据库中的定制词库表
用户背诵记录	系统提供出词单时，用户进行记忆时产生的记录	记录码、用户 ID、词库码、单词码、背诵时间、背诵效果、错题记录	单词背诵子系统	数据库中的单词背诵记录表
用户错题记录	小考时用户出错后进行的错题记录	错题码、单词码、错误时间	单词背诵子系统	数据库中的错题信息记录表
与子系统 4 交互的数据流				
用户笔记信息	用户记录的笔记信息	用户 ID、笔记码、笔记地址、建立时间、最近修改时间	单词背诵用户	数据库中的笔记表
用户错题信息	用户自行登录的错题信息	错题码、单词码、错误时间	单词背诵子系统、单词背诵用户	数据库中的错题信息记录表

4.2 数据元素词条

数据元素名	类型	取值范围	相关的数据元素及数据结构
用户 ID	CHAR		用户个人信息、登录\注册信息、查询条件、单词背诵记录信息、用户定制词库、用户单词背诵记录、用户笔记信息、用户错题信息
用户名	NVARCHAR	汉字与单个下划线、位数在 2-6 位之间	管理员信息、查询条件、登录\注册信息、用户个人信息
密码	NVARCHAR	位数在 8-16 之间，必须同时包含数字和字母的字符串	用户个人信息、登录\注册信息、管理员信息
权限码	CHAR		用户个人信息
用户头像地址	NVARCHAR		用户个人信息
权限内容	NVARCHAR	{ '游客', '正式用户', '管理员', '测试人员' }	用户个人信息
单词码	CHAR		单词查询结果、单词背诵规划信息、单词背诵记录信息、单词小考信息、个人定制词单信息、单词信息、用户定制词库信息、用户背诵记录、用户错题记录
词性	VARCHAR	{ 'n', 'v', 'adj', 'adv', 'pron', 'num', 'art', 'prep', 'conj', 'interj' }	单词查询结果、单词小考信息、个人定制词单信息、单词信息
词型	VARVHAR	一个纯英文或只包含一个 '-' 的字符串	单词查询结果、单词小考信息、个人定制词单信息、单词信息
汉语释义	NVARCHAR		单词查询结果、单词小考信息、个人定制词单信息、单词信息

例句码	CHAR		例句查询结果、单词信息、例句信息
难度码	CHAR		单词信息、难度信息
难度等级	VARCHAR	{ 'gk', 'gre', 'tofel', 'cte4', cet6', 'zk', 'xx', 'ky' }	单词信息、难度信息
记录码	CHAR		用户背诵记录、单词背诵记录信息
背诵时间	DATE	一个不能超出 当前时间的精确到 日的时间	用户背诵记录
背诵效果	BIT	{0, 1}	用户背诵记录
错题记录	CHAR		用户错题记录
词库码	CHAR		用户定制词库信息、个人定制词单信息、单 词背诵记录信息
已完成词汇量	SMALLINT		用户定制词库信息
全部词汇量	SMALLINT		用户定制词库信息
建立时间	DATE	一个不能超出 当前时间的精确到 日的时间	用户定制词库信息
完成标记	BIT	{0, 1}	用户定制词库信息
错题码	CHAR		用户错题信息
错误时间	SMALLDATE TIME	一个不能超出 当前时间的精确到 秒的时间	用户错题信息
笔记码	CHAR		用户笔记信息
笔记地址	VARCHAR		用户笔记信息

最近修改时间	DATE	一个不能超出当前时间的精确到日的时间	用户笔记信息
--------	------	--------------------	--------

4.3 数据存储文件词条

文件名	简述	组成	输入	输出	存取方式
用户表	存放用户个人信息	用户 ID、用户名、密码、权限码、用户头像地址	注册信息	用户个人信息	关键码
权限表	记录系统中管理员的信息	权限码、权限内容	注册信息	用户个人信息	关键码
单词表	记录系统中的单词信息	单词码、词性、词型、汉语释义	单词信息	单词查询信息	关键码
单词例句对应表	记录系统中的单词例句对应关系	单词码、词性、例句码	单词信息、例句信息	无	关键码
例句表	记录例句信息	例句码、例句内容、汉语翻译	例句信息	例句查询信息	关键码
单词难度对应表	记录系统中的单词与难度对应关系	单词码、词性、难度码	单词信息、难度信息	无	关键码
难度表	记录全部难度信息	难度码, 难度等级	难度信息	无	关键码
单词背诵记录表	记录用户产生的单词记录信息	记录码、用户 ID、词库码、单词码、背诵时间、背诵效果、错题记录	无	生成个人词单、生成单词小考	关键码
定制词库表	记录用户定制的词库的基本信息	用户 ID、词库码、已完成词汇量, 全部词汇量、建立时间、完成标记	用户定制词库信息	个人词库定制、生成背诵词单	关键码

初始化词库	用于存放已经设定好的默认词库信息	词库码、全部词汇量	无	个人词库定制	关键码
词库单词信息	用于存放具体单词与词库的关系	词库码、单词码	用户定制词库信息	无	关键码
笔记表	用于存放用户的笔记信息	用户 ID、笔记码、笔记地址、建立时间、最近修改时间	用户笔记信息	用户笔记信息	关键码
错题表	用于存放用户与错题的对应关系	用户 ID、错题码	用户错题信息	用户错题信息	关键码
错题详细信息表	用于存放错题的具体信息	错题码、单词码、错误时间	用户错题信息	用户错题信息、生成个人词单、生成单词小考	关键码

4.4 加工词条

加工名	编号	简述	输入	输出	加工逻辑
注册处理	1.1	用于用户注册	注册信息	用户个人信息	用户输入指定的信息后即可完成注册
修改个人信息	1.2	用户在登陆后可以修改个人信息	用户个人信息	用户个人信息	判断用户已经登陆后，用户通过提交新的个人信息完成对个人信息的修改
登陆处理	1.3	用户输入用户 ID 与密码与数据库中用户信息进行比较完成登录	登录信息、用户个人信息	登陆成功	判断用户提供的用户 ID 与密码与数据库中用户信息是否一致，一致则完成登录，否则拒绝登录

权限管理	1.4	管理员对用户的权限与个人信息进行更改	操作信息、管理员信息、查询条件	新的用户个人信息	管理员通过管理员信息登录，使用查询条件和操作信息对其他普通用户个人信息进行修改
查看个人信息	1.5	用户在登陆后可以查看个人信息	登录成果	用户个人信息	判断用户已经登陆后，用户可查看自己的个人信息
例句查询	2.1	查询单词库中的例句	例句查询条件	例句查询结果	通过查询条件进行查询，得到查询结果，当结果不存在时输出为空
单词查询	2.2	查询单词库中的单词	单词查询条件	单词查询结果	通过查询条件进行查询，得到查询结果，当结果不存在时输出为空
词汇导入	3.1	通过词汇导入人员进行单词信息的导入	单词信息、例句信息、难度信息	单词信息、例句信息、难度信息	建立好单词-例句、单词-难度的一对多关系后，将全部信息存放到数据库对应表中
生成单词小考	3.2	生成单词小考，获得用户的回答情况	单词信息、例句信息、难度信息、用户背诵记录	用户错题信息	根据单词信息、用户背诵记录生成单词小考，获得用户的回答情况，并生成错题记录

生成背诵词单	3.3	生成背诵词单，获得用户的背诵情况	单词信息、例句信息、难度信息、用户背诵记录、用户定制词库信息	用户背诵记录	根据单词信息于用户错题记录、定制词库信息生成背诵词单，获得用户的背诵情况，并生成背诵记录
个人词库定制	3.4	根据用户需求，生成个性化词库	单词背诵规划信息、用户定制词库信息	个人定制词单信息、用户定制词库信息	根据用户单词背诵规划信息，生成用户个性化词库
笔记处理	4.1	进行笔记的增删改	用户笔记信息	用户笔记信息	从用户获取笔记的相关信息，进行存储于读取工作
错题处理	4.2	进行用户错题的增加于查找	用户错题信息	用户错题信息	从用户、背诵子系统获取笔记的相关信息，进行存储于读取工作

4.5 加工规格说明

● 加工名：生成单词小考

编号： 3.2

功能：生成单词小考，获得用户的回答情况

激发条件：用户选择进行今日单词小考

优先级： 普通

输入： 单词信息、例句信息、难度信息、用户背诵记录

输出： 用户错题信息

加工逻辑： 根据用户背诵记录

IF 背诵日期 > 上一个记忆时间点（系统自动指定）

THEN 将该条记录中的单词作为小考单词，得到用户回答

If 用户回答错误

Then 生成一条错误记录

Else 跳过

ENDIF

ELSE 跳过当前记录

ENDIF

- 加工名：生成背诵词单

编号： 3.3

功能：生成背诵词单，获得用户的背诵情况

激发条件：用户进行背诵

优先级： 普通

输入： 单词信息、例句信息、难度信息、用户定制词库信息、用户背诵记录

输出： 用户背诵记录

加工逻辑：

根据用户定制词库信息、用户背诵记录

IF 当前单词没有背诵过 AND 总词单单词小于用户每日上限（系统自动指定）

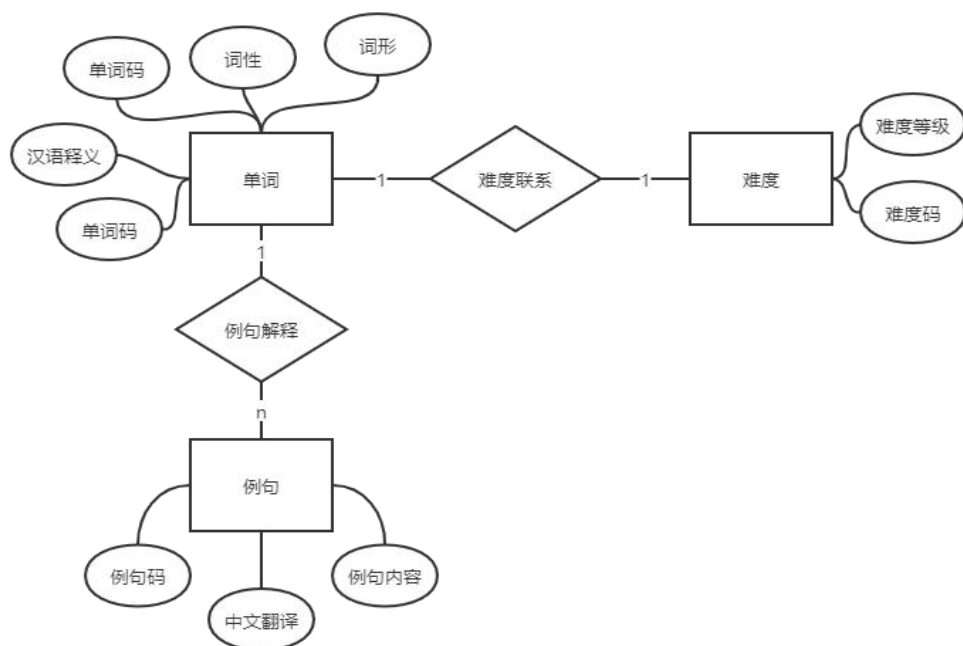
THEN 将该条记录中的单词作为词单单词

ELSE 跳过当前记录

ENDIF

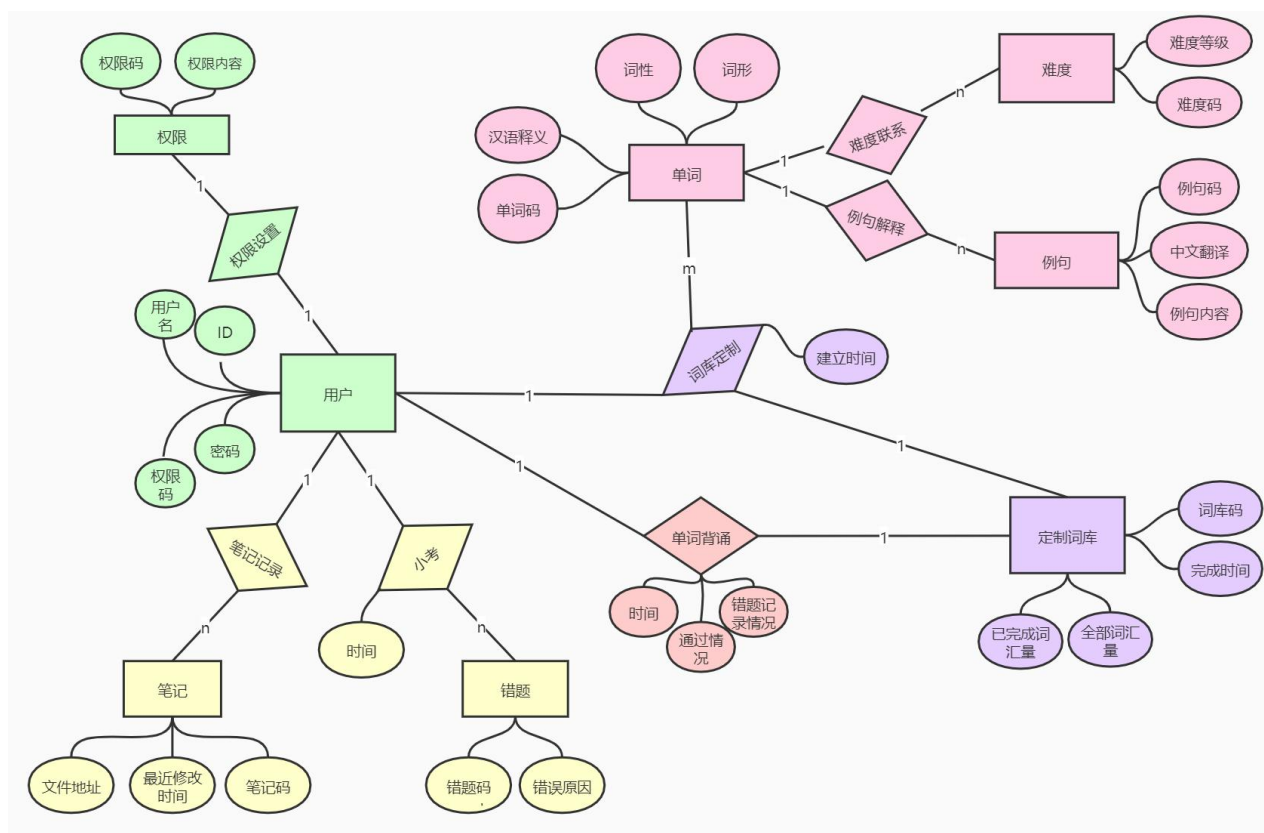
五、概念结构设计

5.1 局部 E-R 图



单词库局部 E-R 图

5.2 全局 E-R 图



六、逻辑结构设计

6.1 关系模式设计

6.1.1 基础设计

单词表（单词码、词性、词型、难度等级、汉语释义、例句码）

主码：单词码、词性 1NF

例句表（例句码、单词码、词性、例句内容、汉语翻译）

主码：例句码 3NF

用户表（用户 ID、用户名、密码、权限、用户头像）

主码：用户 ID BCNF

定制词库表（用户 ID、词库码、已完成词汇量，全部词汇量、单词码、建立时间）

主码：用户 ID、词库码、单词码 1NF

笔记表（笔记码、用户 ID、笔记内容、建立时间、最新修改时间）

主码：笔记码、用户 ID 2NF

错题表（错题码、用户 ID、单词码、词库码、错误时间）

主码：错题码、用户 ID 2NF

背诵记录表（用户 ID、单词码、词库码、背诵时间、通过情况）

主码：用户 ID、单词码、词库码、背诵时间 BCNF

6.1.2 存在问题

- 过多的 1NF 关系使得数据库中将存储大量冗余数据。
- 背诵记录表为全码关系，可替代设置一个单独的编码主码。
- 对系统应用场景，单词背诵记录与错题、笔记将面临大量查询，表设计拖慢检索速度

6.2 关系模式优化

6.2.1 优化策略

- ◆ 1. 将表的非主属性难度等级对码的部分依赖进行消除。
- ◆ 2. 将表的非主属性对码的传递依赖进行消除
- ◆ 3. 为进行更好的数据操作与统计，保留部分非必要函数依赖，留存冗余数据。
- ◆ 4. 笔记表设计中，考虑到笔记的数目数量级不大，模式优化后 3NF 也将对数据更新造成一定的困难，因此保留 2NF 的形式。
- ◆ 5. 考虑到定制词库绝大多数来自于系统标准词库，特建立初始化词库供用户选择。

6.2.2 优化结果

用户表（用户 ID、用户名、密码、权限码、用户头像地址）

主码：用户 ID BCNF

权限表（权限码、权限内容）

主码：权限码 BCNF

单词表（单词码、词性、词型、汉语释义）

主码：单词码、词性 BCNF

单词例句对应表（单词码、词性、例句码）

主码：单词码、词性、例句码 BCNF

例句表（例句码、例句内容、汉语翻译）

主码：例句码 BCNF

单词难度对应表（单词码、词性、难度码）

主码：单词码、词性、难度码 BCNF

难度表（难度码，难度等级）

主码：难度码 BCNF

单词背诵记录表（记录码、用户 ID、词库码、单词码、背诵时间、背诵效果、错题记录）

主码：记录码 3NF

定制词库表（用户 ID、词库码、已完成词汇量，全部词汇量、建立时间、完成标记）

主码：用户 ID、词库码

初始化词库（词库码、全部词汇量）

主码：词库码

词库单词信息（词库码、单词码）

主码：词库码、单词码 BCNF

笔记表（用户 ID、笔记码、笔记地址、建立时间、最近修改时间）

主码：用户 ID、笔记码 2NF

错题详细信息表（错题码、单词码、错误时间）

主码：错题码 BCNF

错题表（用户 ID、错题码）

主码：用户 ID、错题码 BCNF

七、系统实现过程

7.1 表构建

表建立过程中，注意数据定义的合理与空间利用的高效两个方面。

数据合理：

1. 单词码、难度码、例句码、用户 ID、词库码、背诵记录码的数据级别的估计决定了码的位数

空间利用：

2. 在日期类型的使用中注意日期精度的必要性，选择最适合的精度。

--表建立

--1.单词模块

```
create table Words(  
    Wno char(6) primary key,  
    Word varchar(50) not null,  
    Wpos nchar(4) not null,  
    Wpara nvarchar(20) not null,  
)  
  
create table WS(  
    Wno char(6),  
    Sno char(6),  
    primary key(Wno,Sno),  
    foreign key(Wno) references Words(Wno),  
    foreign key(Sno) references Sentences(Sno),  
)  
  
create table Sentences(  
    Sno char(6) primary key,  
    Sentence varchar(max) not null,  
    Sch varchar(max) not null  
)  
  
create table DS(  
    Wno char(6),  
    Dno char(2),
```



```
    primary key(Wno,Dno),
    foreign key(Wno) references Words(Wno),
    foreign key(Dno) references Diff(Dno),
)
create table Diff(
    Dno char(2) primary key,
    Dlevel varchar(10) not null
)
go
```

--2.用户模块

```
create table Users(
    UserName nvarchar(7),
    ID char(7) primary key,
    Passwd nvarchar(16) not null,
    Pno char(2),
    Icon_url varchar(max)
)
go
create table [Permissions](
    Pno char(2) primary key,
    Pget nvarchar(6)
)
go
```

--3.词汇背诵模块

```
create table MemoryRecord(
    Mno char(9) primary key,
    ID char(7) not null,
    Cno char(9) not null,
    Wno char(6) not null,
    Mtime date default getdate(),
    Mok bit,
    Misno char(9),
    foreign key(Wno) references Words(Wno),
    foreign key(Cno) references CustomsLibrary(Cno),
    foreign key(ID) references Users(ID),
)
```

```
foreign key(Misno) references Mistakes(Misno)
)
create table Notes(
    ID char(7),
    Nno char(6),
    Nnote_url varchar(max),
    CreateTime date default getdate(),
    UpdateTime date
    primary key(ID,Nno),
    foreign key(ID) references Users(ID)
)
create table Mistakes(
    ID char(7),
    Misno char(9),
    primary key(Misno),
    foreign key(ID) references Users(ID)
)
create table MistakesInfo(
    Misno char(9) primary key,
    Wno char(6) not null,
    Mtime smalldatetime default getdate()
)
```

--4.个人词库模块

```
create table NormalLibrary(
    Cno char(9) primary key,
    Totalnum smallint default 0,
)
create table CustomsLibrary(
    ID char(7),
    Cno char(9),
    OKnum smallint default 0,
    Totalnum smallint default 0,
    CreateTime date,
    Finish bit,
    primary key(Cno),
```

```

    foreign key(ID) references Users(ID)
)

create table LibraryInfo(
    Cno char(9),
    Wno char(6),
    primary key(Wno,Cno),
    foreign key(Cno) references CustomsLibrary(Cno),
    foreign key(Wno) references Words(Wno)
)
go

```

7.2 视图索引聚簇等设计

7.2.1 视图设计

1. 普通用户信息展示视图

用于展示普通用户可以查询到的自己的个人信息，包括用户名、ID、头像等信息。

```

create view UserView(ID,用户名,头像)
as
select ID,UserName,Icon_url
from Users

```

2. 词汇信息全展示视图

用于展示词汇信息，便于查询操作

```

create view FullWord(Wno,Word,Wpos,Wpara,Sno,Sentence,Sch)
as
select WS.Wno,Word,Wpos,Wpara,WS.Sno,Sentence,Sch
from Words,Sentences,WS
where Words.Wno=WS.Wno and Sentences.Sno=WS.Sno

```

3. 用户个人背诵记录视图

用于用户检索个人背诵记录

```

create view UserMemory
as
select ID,Mno,Words.Wno,Word,Wpara,Mok,Cno,Mtime
from MemoryRecord,Words
where MemoryRecord.Wno=Words.Wno

```

4. 用户个人错题展示视图

用于用户检索个人背诵记录

```
create view UserMistake
as
select ID,Mistakes.Misno,Words.Wno,Word,Wpara,Wtime
from Words,Mistakes,MistakesInfo
where Words.Wno=MistakesInfo.Wno and MistakesInfo.Misno=Mistakes.Misno
```

7.2.2 索引设计

1. 基础词典的物理聚簇设计
2. 背诵记录索引设计

7.3 完整性设计

7.3.1 约束设计

1.1 密码约束

密码位于 8-16 位之间，必须包含数字和字母（不区分大小写）

```
ALTER TABLE Users
ADD CONSTRAINT pswdCheck CHECK ((len(Passwd) between 8 and 16) and patindex('%[0-9]%',Passwd)>0 and
(patindex('%[a-z]%',Passwd)>0 or patindex('%[A-Z]%',Passwd)>0 ))
```

1.2 用户名约束

只能包括汉字和单个下划线

```
ALTER TABLE Users
ADD CONSTRAINT NameCheck CHECK ( len(UserName)>=2 and (patindex('%[^ㄱ-座]%',UserName)=0 or
(SUBSTRING(UserName,patindex('%[^ㄱ-座]%',UserName),1) = '_')))
```

1.3 单词英文约束

只能包括字母和单个连接线

```
ALTER TABLE Words
ADD CONSTRAINT WordCheck CHECK ((patindex('%[^a-zA-z]%',Word)=0 or
(SUBSTRING(Word,patindex('%[^a-zA-z]%',Word),1) = '-')))
```

（保证以服务器时间为准）

1.4 背诵记录时间约束

```
ALTER TABLE MemoryRecord
```

```
ADD CONSTRAINT TimeCheck1 CHECK (Mtime>=getdate())
```

1.5 错误记录时间约束

```
ALTER TABLE MistakasInfo
```

```
ADD CONSTRAINT TimeCheck2 CHECK (Mtime>=getdate())
```

1.6 词库建立时间约束

```
ALTER TABLE CustomsLibrary
```

```
ADD CONSTRAINT TimeCheck3 CHECK (CreateTime>=getdate())
```

7.3.2 触发器设计

❖ 完成标志设置

```
create trigger finish_tag on CustomsLibrary
for update
as
declare @newOK int,@Total int,@now char(9)
select @newOK = OKnum,@Total = Totalnum,@now = Cno
from inserted
if @newOK = @Total and @newOK>0
update CustomsLibrary
set finish = 1
where @now=Cno
```

❖ 错题记录补全

通过背诵记录级联更新错题记录

```
create trigger MemoryUpdate on MemoryRecord
for update,insert
as
declare @ID char(7),@Cno char(9),@Wno char(6),@Mtime date,@ok bit,@Misno char(9)
select @ID=ID,@cno=Cno,@Wno=Wno,@Mtime=Mtime,@ok=Mok
from inserted
if @ok=0
begin
    insert into Mistakes
    values(@ID,@Misno)
    insert into MistakesInfo
    values(@Misno,@Wno,@Mtime)
```

```
end  
else  
begin  
    update CustomsLibrary  
    set OKnum=OKnum+1  
    where Cno=@Cno  
end
```

7.4 安全性设计

7.4.1 用户组设计

将用户分为游客、正式用户、管理员，测试人员。其中，游客只拥有查询单词的权限，正式用户有查询单词、背诵单词的权限，管理员有全部权限，包括修改其他用户权限的权限，测试人员有查询单词、背诵单词、导入数据等权限。

7.4.2 安全性视图设计

为了避免重要信息泄露与权限无效信息的透露，设置了多个视图用于信息进行安全处理，如用户信息展示视图等。

7.5 存储过程与函数设计

详见脚本文档。

八、总结

系统特点：

■ 科学背词

从视听写说四个角度进行单词的背诵指导，背词过程中，使用现在一致推行的科学有效的两重背词——先测试用户对目前单词的记忆程度、再展示单词详细信心用于用户记忆的方式，通过展示词形、例句、发音等信息，帮助用户对单词进行记忆，存储用户的背诵记录。

■ 效果考察

项目系统会定期产生根据用户背诵记录的考察词单，用户考察用户在近一段时间中全部背诵词汇的记忆留存情况，并对错误的题目进行错误记录留存，反馈到下一步的记忆循环之中。

■ 记忆循环

项目设计基于用户背词记录与错题记录的背诵计划方法，在合理的背诵关键时间节点，如第一天、第二天、第五天、第十二天等，对单词进行复现背诵，保证记忆在合理循环周期中进行单词背诵。

■ 用户定制

项目设置个人定制功能，用户可以定制自己的背诵词单，并交由系统生成每日计划。

系统总体评价：

基本实现项目全部功能，有部分瑕疵，可以在前后端整合时进行修改。

九、不足与改进方向

一、本次项目着眼于科学记忆单词这一方向，因此用户的背诵目标、背诵周期、错误记录都对背诵计划的指定有重要的作用，但是考虑到一个真实项目的用户数，实际产生的背诵记录和错题记录将会是一个海量的数字，而项目中采用的背诵记录储存方式只能采用现阶段想出的最好的一个方法——按照用户、背诵时间、背诵单词的格式进行存储，按照数据库设计原理进行分析，这样的设计是会导致一定程度的查询困难和减速的，尽管进行了一定的视图优化，但是应该要寻找有没有更好的记录方法。

二、原项目需求中提出，希望能实现例句查询，涉及到模糊搜索等问题，由于数据库技术限制，这一部分在数据库脚本中实现有很大的难度，因此这一部分在数据库脚本中的实现仅仅包括全文搜索查询。

三、一个完善的单词库其实应该包括派生词、高频用法、高频短语等属性，但由于工作过程中没有找到比较好的现有词库，同时关于派生词与单词本体的联系较为复杂，这一部分没有实现。单词库中目前只包括单词的独立基本信息。

四、原项目需求中还提出过实现翻译这一功能，数据库脚本中虽然可以借助插件实现，但是考虑到这一功能放在数据库后端脚本中是否会有调用困难、不能与前端较好交互的问题，以及 Python 现有的翻译库已经比较成熟，这一部分的具体实现也没有放在数据库脚本中。如果后期决定上线这个功能，将在后端其他处理逻辑中实现，而不是放在数据库中。因此现阶段，并没有实现翻译功能。

五、目前，生成词单这一过程是使用游标进行设计的，与后端交互时容易出现较多的问题。后期可能会修改为以后端调用数据库数据这一形式进行进行题单、词单的生成，而不是直接调用游标生成字符串询问的形式

十、参考资料

10.1 引用资料

- [1]. [产品体验分析报告：背单词类 App](#) 作者：小心我打死你哟
- [2]. <https://github.com/skywind3000/ECDICT> ECdict 英中词典

10.2 查阅资料

1. 山东大学（威海）2017 级计算机科学与技术（中澳合作）张家豪、童仕霖、袁广野合作项目“建筑咨询系统”
2. 课程《数据库系统概论》PPT 与纸质资料 姜秀娥
3. 2020-2026 全球及中国英语学习应用行业发展现状调研及投资前景分析报告 QYResearch
4. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/39857208> 艾宾浩斯记忆遗忘曲线记忆法
5. <https://www.cnblogs.com/jhxx/articles/1630171.html> SQL Server CHARINDEX 函数和 PATINDEX 函数详解

十一、致谢

这次数据库课程设计我有很多想要感谢的对象。

首先，非常非常感谢姜老师的指导，前一个学期数据库学习成果，老师讲的全面而深入，让我这次课程设计少走了很多弯路，本学期在课程设计过程中，我一直在翻阅之前的各类资料，可以说网络上的资料其实都没有课上 PPT 全面。本学期老师依然非常热心的解决我们的问题，甚至最后延迟了提交时间，给了我更多打磨项目的时间。

感谢几位给了我许多帮助的同学：首先感谢计合专业的张诗笛同学，在我向她寻求帮助的时候，她痛快的向我分享了来自她们专业的一些资料，让我了解了课程设计后端文档的一些优秀案例和规范，也给我分享了一些她的经验，我受益匪浅；其次要感谢我参与的建筑管理系统横向项目组的全体同学以及前届学长的工作成果，让我在后端与数据库的设计与操作上有了比较好的基础；还要感谢张新伟同学，给我指出了很多在前端设计上与软件架构上的可能的方向和现有的比较好的方法，在大方向上给了我很大的帮助。还有全程和我积极沟通项目进度、相关通知、工具选择的几位同学，就不一个个点出名字，但在这里同样致以最高的感谢。

其次，向贡献开源字典、提供数据库脚本的各个老师、同行致以最高的感谢，计算机行业以开源为优良品质，不用从零造轮子、不用爬虫获取英语单词信息是我做这次项目最感谢的事情，没有前辈走的路就不会有我现在这个项目。同样，也向同类产品致以敬意，感谢百词斩、有道背单词、不背单词等英语单词背诵软件，很大程度上，我是在自己的亲身体验的基础上研究了本次的需求，英语学习软件的设计也是在前人的基础上发展起来的，没有这些软件的实际体验，我也无法发现目前行业的一些亟待解决的问题与改进方向。

最后，非常感谢这个学期由于转专业补课课程巨无敌多、还在奋战多个比赛科研工作事务的我，坚持把自己这个第一个数据库项目的后台部分进行了比较完善的设计，虽然过程中遇到了很多问题，

包括但不限于数据流图实在画不出、画出来之后因为需求更改进行了多次大改、ER图设计时因为理解错误重画了多遍、甚至整个项目都进行了几次重构，代码管理混乱导致第一版代码离奇消失等等。但出现问题意味着要进行学习，经过这次的文档设计，我充分认识到了单纯的代码编写能力与实践工程能力之间还有着落地的巨大鸿沟，程序员只要开始学习，就会发现自己的不足。

最后的最后，我想感谢课程设计给的这次机会，尽管它是一门需要打分评出优劣的科目，但是在这次数据库设计中，我完成了自己以前憧憬的用软件解决实际问题的的心愿，这个心愿也是我为什么选择这个行业：计算机行业是一个仅凭个人工作可以帮助到非常多人的行业，软件设计更是如此。尽管过程很痛苦，成品勉强符合我的最初要求，但最终的结果让我非常开心，因为独立的完成了自己的第一个软件作品的成就感与快乐高过过程中的一切痛苦了。