

数据库大作业期末报告

小组成员：

黄世宇 2013011304

陈文潇 2013011317

目 录

- 一、项目概述
- 二、编译方式
- 三、小组分工
- 四、系统结构设计
- 五、系统功能
- 六、主要模块设计原理
- 七、附加功能设计原理
- 八、实验结果
- 九、参考文献
- 十、附件

一、项目概述

该项目实现了一个能够执行基本 SQL 语句的数据库程序。底层存储采用了页式管理系统，上层手动解析 SQL 语句，调用制定好的接口进行数据库操作。本数据库具有查询速度快，鲁邦性强，模块划分明确，扩展功能多等特点。

我们支持以下扩展功能：

- 1.强大的索引支持。
- 2.基于 QT 开发的 UI 界面，显示表格，创建数据库，创建表，删除表，执行文件，执行语句等。
- 3.支持查询优化。
- 4.支持更多的数据类型：decimal 和 date。
- 5.支持三个表的连接。
- 6.支持聚集查询 AVG,SUM,MIN,MAX。
- 7.支持模糊查询。
- 8.支持查询结果按照某一属性进行排序。
- 9.支持文件输入和手动输入立即切换功能。

二、编译方式

命令行版本：

- 0.准备工作，安装 [Ubuntu14.04](#)，下载安装最新版 [CLion](#)。

- 1.新建工程，定位到 database 目录下，点击新建。
- 2.新建完工程后，点击软件右上方的运行按钮，软件会自动进行编译。
- 3.若要执行文件，先打开命令行，cd 进入~目录，执行语句：

ln -s 你的 database 的目录/sql sql

然后把需要执行的文件都放在 你的 database 的目录/sql 目录下面。

UI 版本：

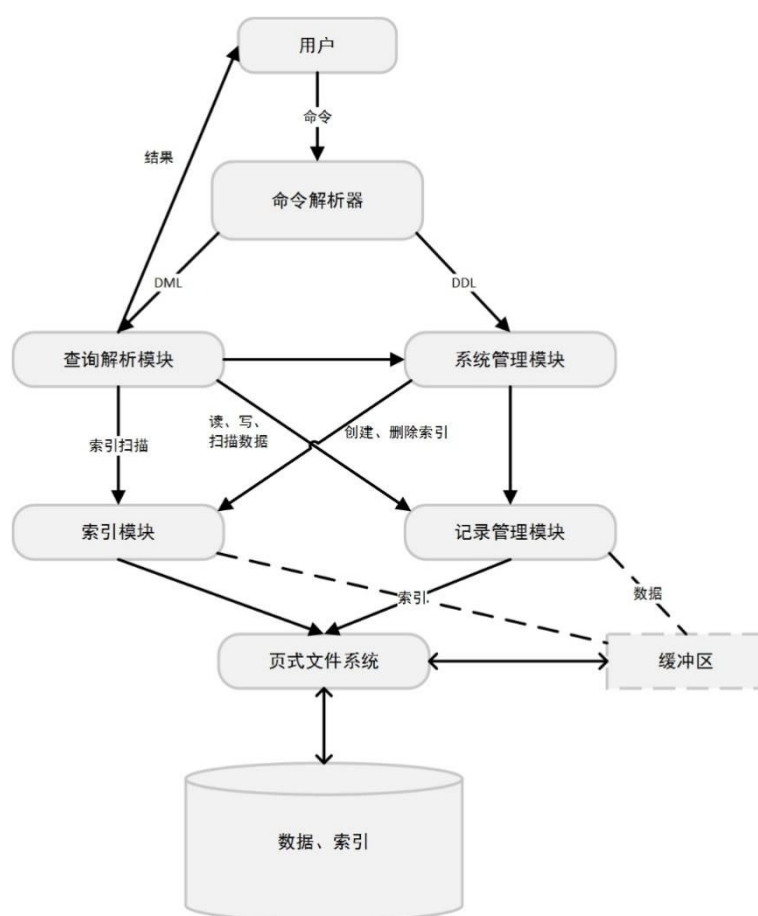
- 0.准备工作，安装 [Ubuntu14.04](#)，下载安装最新版 [Qt](#)。
- 1.用 Qt 打开 UI 目录下的 DBUI.pro 文件。
- 2.Ctrl+R 编译运行。

三、小组分工

| | |
|--------|-------|
| 主程序 | : 黄世宇 |
| 接口设定 | : 黄世宇 |
| 记录管理模块 | : 陈文潇 |
| 系统管理模块 | : 黄世宇 |
| 查询解析模块 | : 陈文潇 |

| | |
|-----------|-------|
| 索引模块 | : 黄世宇 |
| 查询优化 | : 陈文潇 |
| 图形化界面 | : 黄世宇 |
| 更多数据类型 | : 陈文潇 |
| 三个表连接查询 | : 陈文潇 |
| 聚集查询 | : 陈文潇 |
| 模糊查询 | : 陈文潇 |
| 结果排序查询 | : 陈文潇 |
| 文件/手动输入切换 | : 黄世宇 |
| 压力测试 | : 黄世宇 |
| 文档撰写 | : 黄世宇 |

四、系统结构设计



该数据库的整体架构如上图所示，接口制定方面主要参考了斯坦福计算机系数据库课程的大作业项目接口。

首先程序进入 main 函数，创建一个数据库管理类，由这个类进行数据库的初始化，模式选择（支持自动测试模式和手动测试模式，支持文件输入模式和手动输入模式），然后运行命令解析和调用其他模块的接口进行命令执行。根据需要执行的命令是 DDL 命令还是 DML 命令进行调用系统管理模块和查询解析模块的接口。程序支持文件读入命令和手动输入命令两种模式，在任何一种模式下，只要输入 switch，就可以切换到另一种模式下。在任意模式下，输入 exit 退出程序并统一写回数据库。

五、系统功能

【记录管理模块】

数据库管理系统中的第一个模块是记录管理模块，该模块实现一些类和方法来对存储记录的文件进行管理。该模块实现的基本功能如下，直接调用页式文件 I/O 系统中的方法来实现下列功能。

新建文件、删除文件、打开文件、关闭文件。

插入记录、删除记录、更新记录、获取属性值满足特定条件的记录。

【索引模块】

在该模块为文件中的记录建立 B+树索引以提高查询速度，每一个文件会与多个索引相关联（一个属性一个索引）。这些索引也存储在文件中。该模块实现的基本功能如下：

创建索引、删除索引、打开索引、关闭索引

索引中插入节点、删除节点、获取属性值满足特定条件的节点。

【系统管理模块】

该模块以及查询解析模块要求实现解析器来解析用户的命令并执行一系列相关的操作。在该模块中解析实现的用户命令如下：

创建数据库 CREATE DATABASE DBname

删除数据库 DROP DATABASE DBname

切换数据库 USE DATABASE DBname

列出现有的所有数据库以及其包含的所有表名 SHOW DATABASE DBname

DBname 是用户命名的数据库名称。

创建表 CREATE TABLE tableName(attrName1 Type1, attrName2 Type2,..., attrNameN TypeN NOT NULL, PRIMARY KEY(attrName1))。

删除表 DROP TABLE tableName

列出现有的所有表以及其模式信息 SHOW TABLE tableName

【查询解析模块】

该模块实现解析器来解析用户的命令并执行一系列相关的操作。在该模块中解析实现下列四个常见语句的常见语法选项

INSERT INTO [tableName(attrName1, attrName2,...,


```
attrNameN)] VALUES (attrValue1, attrValue2,...,  
attrValueN)
```

```
DELETE FROM tableName WHERE whereClauses
```

```
UPDATE tableName SET tableName.attrName =  
attExpression
```

```
SELECT tableName.AttrName FROM tableName  
WHERE whereClauses
```

其中 SELECT 支持 3 个表的连接操作。WHERE 子句的条件包括常见条件表达式，NULL 判断，整数和字符串比较，模式匹配等。

六、主要模块设计原理

七、附加功能设计原理

八、实验结果

十、参考文献

- [1]斯坦福 RedBase : <https://web.stanford.edu/class/cs346/2014/project.html>
- [2]RedBase Project: <https://github.com/junkumar/redbase>
- [3]DataBase Project: <https://github.com/jia-kai/uSQL>
- [4]DataBase Project: <https://github.com/liqile/shujuku>
- [5]SQL 教程 : <http://www.w3school.com.cn/sql/index.asp>

十一、附件

项目连接 : <https://github.com/ChenHuang13/DataBase>