2.软件内容介绍

2.1技术介绍

2.1.1编程语言

为实现本次课题，我们采用时下热门的Python3.6作为编程语言。

Python 是一门有条理的和强大的面向对象的程序设计语言，类似于Perl, Ruby, Scheme, Java。

考虑到Python有以下优点，我们最终选择Python对课题进行实践：

1.简单：

Python是一种代表简单主义思想的语言。阅读一个良好的Python程序就感觉像是在读英语一样。它使你能够专注于解决问题而不是去搞明白语言本身。

2.易学：

Python极其容易上手，因为Python有极其简单的说明文档。

3.速度快：

Python 的底层是用 C 语言写的，很多标准库和第三方库也都是用 C 写的，运行速度非常快。

4.免费、开源：

Python是FLOSS（自由/开放源码软件）之一。使用者可以自由地发布这个软件的拷贝、阅读它的源代码、对它做改动、把它的一部分用于新的自由软件中。FLOSS是基于一个团体分享知识的概念。

5.高层语言：

用Python语言编写程序的时候无需考虑诸如如何管理你的程序使用的内存一类的底层细节。

6.可移植性：

由于它的开源本质，Python已经被移植在许多平台上（经过改动使它能够工作在不同平台上）。这些平台包括Linux、Windows、FreeBSD、Macintosh、Solaris、OS/2、Amiga、AROS、AS/400、BeOS、OS/390、z/OS、Palm OS、QNX、VMS、Psion、Acom RISC OS、VxWorks、PlayStation、Sharp Zaurus、Windows CE、PocketPC、Symbian以及Google基于linux开发的android平台。

7.解释性：

一个用编译性语言比如C或C++写的程序可以从源文件（即C或C++语言）转换到一个你的计算机使用的语言（二进制代码，即0和1）。这个过程通过编译器和不同的标记、选项完成。

运行程序的时候，连接/转载器软件把你的程序从硬盘复制到内存中并且运行。而Python语言写的程序不需要编译成二进制代码。你可以直接从源代码运行 程序。

在计算机内部，Python解释器把源代码转换成称为字节码的中间形式，然后再把它翻译成计算机使用的机器语言并运行。这使得使用Python更加简单。也使得Python程序更加易于移植。

8.面向对象：

Python既支持面向过程的编程也支持面向对象的编程。在“面向过程”的语言中，程序是由过程或仅仅是可重用代码的函数构建起来的。在“面向对象”的语言中，程序是由数据和功能组合而成的对象构建起来的。

9.可扩展性：

如果需要一段关键代码运行得更快或者希望某些算法不公开，可以部分程序用C或C++编写，然后在Python程序中使用它们。

10.可嵌入性：

可以把Python嵌入C/C++程序，从而向程序用户提供脚本功能。

11.丰富的库：

Python标准库确实很庞大。它可以帮助处理各种工作，包括正则表达式、文档生成、单元测试、线程、数据库、网页浏览器、CGI、FTP、电子邮件、XML、XML-RPC、HTML、WAV文件、密码系统、GUI（图形用户界面）、Tk和其他与系统有关的操作。这被称作Python的“功能齐全”理念。除了标准库以外，还有许多其他高质量的库，如wxPython、Twisted和Python图像库等等。

12.规范的代码：

Python采用强制缩进的方式使得代码具有较好可读性。而Python语言写的程序不需要编译成二进制代码。

在课题初期讨论编程语言的选择时，我们还考虑过C语言。C语言虽然运行速度快，但是语法较繁琐，学习难度高，更加底层，以我们的掌握水平不足以使用C语言对项目进行实践。鉴于课题的目标，我们不能仅编写一款在命令行下运行的软件，必须考虑设计图形用户界面，在这方面，Python自带了tkinter库来设计GUI，并且还有丰富的第三方库以供选择，比起C语言更加便捷。

2.1.2数据库

本课题我们使用MySQL作为数据库。MySQL是一个关系型数据库管理系统，由瑞典MySQL AB 公司开发，目前属于 Oracle 旗下产品。MySQL 是最流行的关系型数据库管理系统之一，在 WEB 应用方面，MySQL是最好的 RDBMS (Relational Database Management System，关系数据库管理系统) 应用软件。MySQL是一种关系数据库管理系统，关系数据库将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样就增加了速度并提高了灵活性。

MySQL有以下特性：

1．使用 C和 C++编写，并使用了多种编译器进行测试，保证了源代码的可移植性。

2．支持 AIX、FreeBSD、HP-UX、Linux、Mac OS、NovellNetware、OpenBSD、OS/2 Wrap、Solaris、Windows等多种操作系统。

3．为多种编程语言提供了 API。这些编程语言包括 C、C++、Python、Java、Perl、PHP、Eiffel、Ruby,.NET和 Tcl 等。

4．支持多线程，充分利用 CPU 资源。

5．优化的 SQL查询算法，有效地提高查询速度。

6．既能够作为一个单独的应用程序应用在客户端服务器网络环境中，也能够作为一个库而嵌入到其他的软件中。

7．提供多语言支持，常见的编码如中文的 GB 2312、BIG5，日文的 Shift\_JIS等都可以用作数据表名和数据列名。

8．提供 TCP/IP、ODBC 和 JDBC等多种数据库连接途径。

9．提供用于管理、检查、优化数据库操作的管理工具。

10．支持大型的数据库。可以处理拥有上千万条记录的大型数据库。

11．支持多种存储引擎。

12.MySQL 是开源的，所以你不需要支付额外的费用。

13.MySQL 使用标准的 SQL数据语言形式。

14.MySQL 对 PHP 有很好的支持，PHP是比较流行的 Web 开发语言。

15.MySQL是可以定制的，采用了 GPL协议，你可以修改源码来开发自己的 MySQL 系统。

16.在线 DDL/更改功能，数据架构支持动态应用程序和开发人员灵活性（5.6新增）

17.复制全局事务标识，可支持自我修复式集群（5.6新增）

18.复制无崩溃从机，可提高可用性（5.6新增）

19.复制多线程从机，可提高性能（5.6新增）

20.3倍更快的性能（5.7 [3] 新增）

21.新的优化器（5.7新增）

22.原生JSON支持（5.7新增）

23.多源复制（5.7新增）

24.GIS的空间扩展（5.7新增）

在讨论数据库的选择时，sqlite3也是我们的考虑之一，主要是因为Python自带了连接sqlite数据库的模块，使用较方便。学习了SQL语言和一定数据库理论知识之后，结合指导老师的建议，我们还是选择了更流行的MySQL。

2.1.3GUI绘制工具

在绘制GUI方面，我们选择了Python众多第三方库中的PyQt库。PyQt是一个创建GUI应用程序的工具包。它是Python编程语言和Qt库的成功融合。Qt库是目前最强大的库之一。PyQt是由Phil Thompson 开发。PyQt实现了一个Python模块集。它有超过300类，将近6000个函数和方法。它是一个多平台的工具包，可以运行在所有主要操作系统上，包括UNIX，Windows和Mac。 PyQt采用双许可证，开发人员可以选择GPL和商业许可。在此之前，GPL的版本只能用在Unix上，从PyQt的版本4开始，GPL许可证可用于所有支持的平台。

我们还考虑过Python自带的tkinter库，tkinter库的优点是使用简便，可以直接在Python源代码中绘制GUI，但这同样也是缺点，GUI只能通过一行一行代码写出来，过于抽象，设计繁琐，还导致设计GUI的代码和其它代码不能很好地分离，是源代码变得臃肿且结构混乱。相比之下，PyQt库可以借助Qt Designer通过可视化图形界面直接绘制GUI，类似于VB6.0，使设计大大简化，因此我们采用PyQt作为GUI绘制工具。

2.2用户需求分析

通过我们对食堂用餐的实地考察，结合对学生和食堂工作人员的访谈，我们总结了以下用户需求：

对于学生：

1. 提前了解这一周每一天三餐的菜品供应情况。
2. 在前一天即可预订隔天的三餐。
3. 在时间截止前，可以对已有订单进行删除、更改等操作。

对于食堂工作人员：

1. 可以提前录入下一周的菜品供应。
2. 在前一天晚上可以知道隔天各菜品的预定量。
3. 系统可以将学生平均分配到各窗口。
4. 学生凭系统生成的订单号领取食物。

3.软件设计

3.1软件功能简要介绍

用户可选择“学生”、“食堂工作人员”、“管理员”中的一个身份，输入用户名和密码登录。

学生用户有以下权限：

1. 查看这一周的三餐菜品供应。
2. 在前一天预订隔天的订单，截止日期18:00。
3. 在截止日期前，更改或删除已有订单。

食堂工作人员用户有以下权限：

1. 录入下一周的菜品供应。
2. 对于菜单进行供应调整，比如新增菜品或下架菜品。
3. 查看当前各窗口各菜品的预定量。

管理员用户有以下权限：

1. 删除或新增学生用户。
2. 删除或新增食堂工作人员账号。
3. 删除或新增管理员账号。

3.2界面设计

登录界面

查看菜品

下订单

删改订单

录入菜单

对已有菜单进行删改

查看当前预订情况

添加用户

删除用户

3.3源代码

遵循模块化程序设计的理念和要求，我们对代码的功能进行分类，划分为不同的模块。

1.主模块（main.py）

主模块实现程序的运行。

2.A模块组（action\_all.py等）

A模块组绘制GUI以及编写GUI中各可点击按钮的响应函数。

3.B模块（file\_operate.py）

B模块编写所有涉及调用数据库的函数。

4.C模块（classes.py）

C模块编写所有面向对象程序设计的代码。C模块对“学生”、“食堂工作人员”和“管理员”三种对象分别建模。

这种模块划分方式充分遵循了模块化程序设计要求的各模块相对独立的要求，结合课题小组在编写程序之前对各类名、各类下属属性和方法名、各函数名、参数名、参数数量、参数数据类型、返回值数量、返回值数据类型等的规定，使得各成员可以独立开发自己的模块，项目并行化，提高了开发效率。

3.4数据库设计

3.5数据流图描述

数据流图是对组织中信息运动的抽象，是管理信息系统逻辑模型的主要形式。它不涉及硬件、软件、数据结构与文件组织，是用图形语言和与此相关的注释来表示系统的逻辑功能，及所开发的系统在管理信息处理方面要做什么。本文中数据流程图中的符号解释如图3-1所示:：



图3-1数据流图基本符号

3.5.1系统关联图说明

对食堂预约点餐系统设计要求划分系统边界，识别系统数据来源和去处，确定外部项，得到本系统的关联图，如图3-2所示。系统关系图说明：

本系统有3个外部项，分别是“学生”、“食堂工作人员”和“管理员”。

学生向系统发送F1学生订单信息、F2学生订单修改信息。

系统向食堂工作人员发送F1学生订单信息、F3当前预订状态修改信息，向学生发送F9订单号信息。

食堂工作人员向系统发送F3菜单信息、F4菜单修改信息。

系统向食堂工作人员发送F5创建预订状态信息。

系统向学生发送F3菜单信息。

///草稿

数据流

F1学生订单信息

F2学生订单修改信息

F3菜单信息

F4菜单修改信息

F5创建预订状态信息

F6当前预订状态消息

F7创建用户信息

F8更改用户信息

F9订单号信息

F10当前预订状态修改信息

///

图3-2系统关联图

3.5.2系统顶层数据流程图说明

其次，在系统关联图归纳出系统的总体概念后，确定出本系统的外部项和整体系统界面后，应进一步划分出系统具体的各管理功能以及各功能之间的联系，制定出本教材库存管理系统数据流程图的顶层图。如图3-3所示。

///草稿

加工模块

P1预订管理

P2菜单管理

P3当前预订状态管理

P4查询管理

P5用户管理

数据储存

D1订单信息

D2菜单信息

D3当前预订状态信息

D4用户信息

///

图3-3系统顶层数据流图

从顶层图中可以看出整个系统由五个功能模块组成：P1预订管理、P2菜单管理、P3当前预订状态管理、P4查询管理、P5用户管理。

以下对上述各功能模块逐一描述：

P1预订管理

学生发出F1学生订单信息、F2学生订单修改信息，得到F9订单号信息。创建或更改D1订单信息。

P2菜单管理

食堂工作人员发出F3菜单信息、F4菜单修改信息。创建或更改D2菜单信息。

P3当前预订状态管理

学生发出F10当前预订状态修改信息。食堂工作人员发出F5创建预订状态信息。创建或更改D3当前预订状态信息。

P4查询管理

学生、食堂工作人员访问D1订单信息、D2菜单信息，得到F1学生订单信息、F3菜单信息、F9订单号信息。食堂工作人员访问D3当前预订状态信息，得到F6当前预订状态信息。

P5用户管理

管理员发出F7创建用户信息、F8更改用户信息。创建或更改D4用户信息。

3.5.3P1预订管理数据流程一层图说明

###P1.x的名称请绘图者自行命名，下同

学生发出F1学生订单信息，经由P1.1提取订单中的目标信息，再通过P1.2将信息储存在D1订单信息。学生发出F2学生订单修改信息，经由P1.3提取订单中的更改信息，再通过P1.4删除D1订单信息中的旧信息并添加新信息。

图3-4

3.5.4P2菜单管理数据流程一层图说明

食堂工作人员发出F3菜单信息，经由P2.1提取菜单中的目标信息，再通过P2.2将信息储存在D2菜单信息。食堂工作人员发出F4菜单修改信息，经由P2.3提取菜单中的更改信息，再通过P2.4删除D2菜单信息中的旧信息并添加新信息。

图3-5

3.5.5P3当前预订状态管理数据流程一层图说明

学生发出F10当前预订状态修改信息，经由P3.1提取当前预订状态修改信息中的目标信息，再通过P3.2更改D3当前预订状态。食堂工作人员发出F5创建预订状态信息，经由P3.3提取创建预订状态信息中的目标信息，再通过P3.4储存在D3当前预订状态。

图3-6

3.5.6P4查询管理数据流程一层图说明

学生、食堂工作人员通过P4.1访问D1订单信息、P4.2访问D2菜单信息，得到F1学生订单信息、F3菜单信息、F9订单号信息。食堂工作人员通过P4.3访问D3当前预订状态信息，得到F6当前预订状态信息。

图3-7

3.5.7P5用户管理数据流程一层图说明

管理员发出F7创建用户信息，通过P5.1提取创建用户信息中的目标信息，再通过P5.2储存在D4用户信息。管理员发出F8更改用户信息，通过P5.3提取更改用户信息中的目标信息，再通过P5.4删除D4中的旧信息并添加新信息。

图3-8