中南大学

**实 验 报 告**

实验名称：数据结构实验

实验题目：单代号网络系统

院系：信息科学与工程学院

专业：智能科学与技术专业

班级：智能1601

学号：0918160101

姓名：李仕浩

指导老师：刘丽珏

**目 录**

**1 实验介绍..........................................................................................1**

1.1实验内容...............................................................................................................................................................1

1.2实验要求...............................................................................................................................................................2

**2 实验原理..........................................................................................4**

2.1实验题目分析.......................................................................................................................................................4

2.2原理介绍...............................................................................................................................................................5

**3 程序功能部分展示及代码解读........................................................7**

3.1前端.......................................................................................................................................................................8

3.2后端.....................................................................................................................................................................12

**4 实验中遇到的问题及解决..............................................................14**

**5实验感想及总结..............................................................................15**

**6附录（源代码）..................................................................................16**

6.1代码清单.............................................................................................................................................................16

6.2源代码.................................................................................................................................................................17

**7参考文献.........................................................................................40**

**1 实验介绍**

1.1实验内容（原文）

## 1.1.1工作项数据录入

项目基本信息管理模块实现工作项信息的录入、修改、删除、查询操作，每个工作项的基本信息包括：工作项代号（从1开始自动编号，不用人工输入，1号工作规定为起始工作），工作项名称，工作持续时间，以及紧前工作的列表，简单起见，规定输入按照紧前关系的顺序输入，即在输入一个工作项时其紧前工作均已经输入。录入界面可同时作为单条数据的查看界面，保留显示时间参数的位置，但时间参数不可编辑，由系统自动计算。请自行设计合适的数据结构存放这些信息，方便根据这些信息自动绘制单代号网络图。完成所有输入后自动计算所有工作项的时间参数。

## 1.1.2工作项数据管理

输入完成后，应可对已输入数据进行浏览和查询，并能定位到特定工作项进行修改，定位时用工作项代号或工作项名称来定位，若使用工作项名称要能进行模糊查询，在匹配的多条记录中由用户选择要修改的工作项。若要删除某个工作项，则需要注意紧前关系的约束。浏览界面以可以网格形式呈现，一页显示多行数据，不允许修改，浏览应可允许输入筛选或排序条件，比如浏览持续时间小于、大于、等于某值的工作，或将浏览结果根据工作项代号或工作持续时间排序。

## 1.1.3拓扑排序与关键路径

要求关键路径必须计算每个工作的时间参数，要求时间参数必须先对所有工作进行拓扑排序。从起点开始按拓扑序列求各工作的最早开始时间和最早结束时间；从汇点出发，令汇点的最迟开始时间等于其最早开始时间（最早结束时间类似），按逆拓扑序列求其余各工作的最迟开始时间等。根据各顶点的最早开始和最迟开始时间计算自由时差和总时差，找到自由时差为0的工作即为关键工作。

## 1.1.4绘制单代号网络图

要绘制单代号网络计划图必须合理安排每个节点在网络图中的位置，计算机的屏幕坐标是以左上角为坐标原点，向左向下递增的。在单代号网络计划图中，由于输入信息是的约束，即输入一个工作时要保证其紧前工作均已输入，这样就使得工作项代号根据工作的紧前紧后关系有序，后续工作的代号必大于其前期工作的代号。绘制网络计划图时，要保证从左到右，从上到下，每个节点所表示的工作项其代号是递增的，且要尽可能减少边的交叉。

网络图要求只有一个始点，因此如果输入数据中存在多个无前驱的工作时要自动生成一个持续时间为0的起始工作，加在所有无前驱节点之前，作为一个起始的虚工作。网络图要求只有一个汇点，如果有多个无后继的工作存在，需要自动生成一个持续时间为0的结束工作，加在最后。

合理安排所有节点的位置，简单的做法，若j是i的第一个紧后工作，将j的横坐标设为i的横坐标加1，纵坐标从与i的纵坐标相等；i的第二个紧后工作横坐标同上，纵坐标则为第一个紧后工作的纵坐标加1。若要图更加美观好看，可将i的纵坐标设到其所有紧后工作的中间，具体做法自己设计。将单代号网络图绘制出来，并将所有关键路径标注出来。

1.2 实验要求（简要概括）

（1）工作项数据录入：手动输入工作项名称，持续时间，紧前工作，时间参数由系统自动算出。

（2）工作项数据管理：浏览方便清晰，可以选定特定的工作项进行修改，使用工作项名称进行模糊查询，删除时，注意紧前关系的约束。

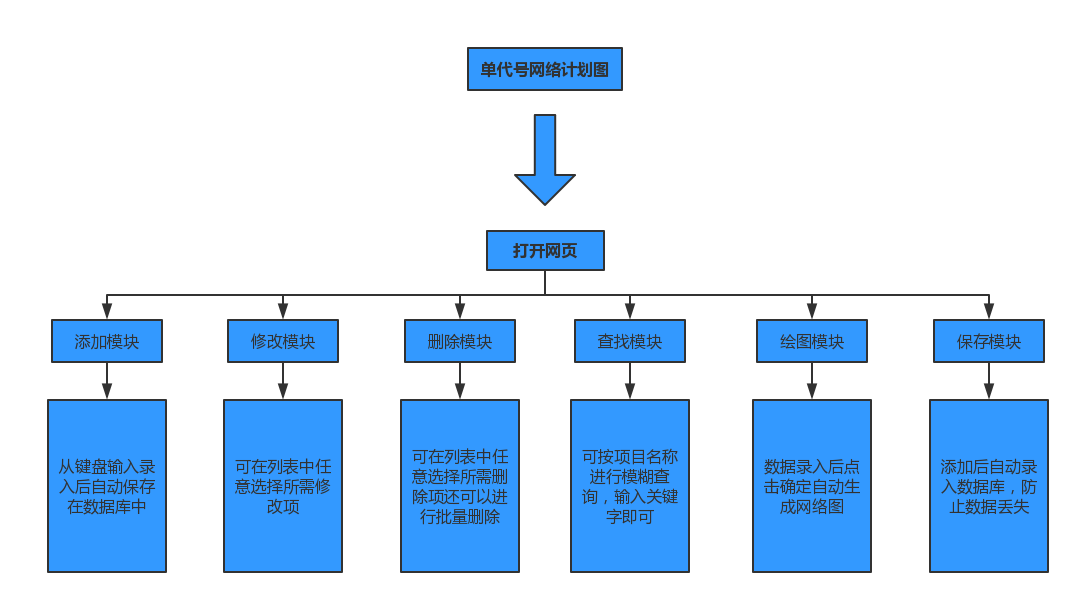
（3）关键路径：关键路径为图中最长的路径，起始工作和最终工作一定在关键路径中，关键路径上的所有工作其总时差为0。

（4）绘制单代号网络图：合理安排每个节点在网络图中的位置，在计算机屏幕上合理安排坐标，画出网络图。

**2 实验原理**

2.1 实验题目分析

根据课设题目要求，拟将整体程序分为三大模块。外观、功能、绘图。具体制作见表。



2.2 原理介绍

2.2.1 单代号网络图

单代号网络图是以节点及其编号表示工作，以箭线表示工作之间逻辑关系的网络图，并在节点中加注工作代号，名称和持续时间。单代号网络图作图简便，图面简洁，由于没有虚箭线，产生逻辑错误的可能较小，更适合用计算机进行绘制、计算、优化和调整。

* 单代号网络图的基本符号包括：

1.节点 单代号网络图中每个节点表示一项工作，节点用圆圈或矩形表示；节点所表示的工作名称，持续时间和工作代号等应标注在节点内。单代号网络图中的节点必须编号。编号标注在节点内，其号码可间断，但是严禁重复。一项工作必须有唯一的一个节点及相应的一个编号。.(箭线的箭尾节点编号应小于箭头节点编号)；

2,箭线 单代号网络图中的箭线表示紧邻工作之间的逻辑关系，既不占用时间，也不消耗资源。箭线应画成水平的直线、折线或斜线。箭线水平投影方向应自左向右，表示工作的进行方向。工作之间的逻辑关系包括工艺关系和组织关系，在网络中均表现为工作之间的先后顺序。

3.线路 单代号网络图中的各条线路应用线路上的节点编号从小到大依次表述。

* 单代号网络图的绘图规则

1.单代号网络图必须正确表达已定的逻辑关系；

2.单代号网络图中，严禁出现循环回路；

3.单代号网络图中，严禁出现双箭头或无箭头的连线；

单代号网络图中，严禁出现没有箭尾节点的箭线和没有箭头节点的箭线；

4.绘制网络图时，箭线不宜交，当交叉不可避免时，可采用过桥法和指向法绘制；

5.单代号网络图中应有一个起点节点和一个终点节点。

2.2.2 时间参数

如上图，每条箭线上方的数字从左到右从上到下分别为：工作的最早开始时间(ES)，最迟开始时间(LS)，总时差(TF)，最早完成时间(EF)，最迟完成时间(LF)，自由时差(FF)。其中，

工作的最早开始时间=本工作的紧前工作的最早结束时间（有多个时取最大值）

工作的最早完成时间=工作的最早开始时间+工作的持续时间

工作的最迟开始时间=本工作的紧后工作的最迟开始时间（有多个时取最小值）-工作的持续时间

工作的最迟完成时间=工作的最迟开始时间+工作的持续时间

总时差=该工作最迟完成时间-该工作最早完成时间/该工作最迟开始时间-该工作最早开始时间

自由时差=紧后工作最早开始时间（有多个时取最小值）-本工作最早完成时间

自由时差是指不影响紧后工作最早开始时间情况下本工作所具有的机动时间。

图中用红线标出的路径即为关键路径，关键路径是图中的最长路径，起始工作和最终工作一定在关键路径中，关键路径上的所有工作其总时差均为0。

下图是单代号网络图的例子，每个节点中从上到下从左到右依次为：工作的最早开始时间、持续时间、最早结束时间、工作项名称、最迟开始时间、自由时差、最迟结束时间。该图中没有标明总时差。

**3 程序功能部分展示及代码解读**

我在小组的分工中主要负责的任务有网页前端的设计和后台的接收，以及对大家整体任务的拼接。在做前端时，我主要用Bootstrap构建了网络的整体框架并用JS和JQuery完成前端网页的动态增删改查功能。在后台接受上，我用python的flask包对前端ajax异步提交的内容进行了接受，再经判断和处理后保存到数据库，以便队友用C++利用算法进行关键路径的计算并用graphviz进行单代号网络图的绘制。在做拼接时，由于C++代码内嵌入python比较困难，而graphviz进行绘图时用的是python2版本，我们就想了个办法绕开这个问题：将C++的算法和graphviz绘图的代码打包成exe文件再在后台flask代码中用os.system（）运行exe文件。下面我分前端和后端两个方面对此进行具体介绍。

3.1．前端

3.1.1网页界面的设计

网页的主要框架我们团队采用的是当今流行的前端设计框架——Bootstrap。Bootstrap主要优点是能够利用组件迅速搭建前端页面上手简单并且能支持响应式布局。

在网页框架结构方面，我们的网页主要分三块区域：头部区域（含有网页标题，表头导航和搜索框），中部区域（含有网页的主体表格）和尾部区域（含有增加数据或修改数据所用的小表单），三块区域都用bootstrap的容器：***<div class="container">…</div>*** 所包含，这样每块区域之间分工明确，条理分明。

表头部分主要是“数据结构课设”这几个大字和一个选择数据录入和结果显示的导航栏，用h1标签和ul标签包含即可。中间的部分是一张打的表格，用table标签包含，表格分为6列，分别是选中（一个小的复选框用于多行删除），工作项代号，工作项名称，工作持续时间，紧前工作的列表 ，操作这六项。同时我给了这张表一个id="mytable"，以便在进行增删改查时找到所要的数据。尾部区域用于增加数据或修改数据的小表单，由工作项代号，工作项名称，工作持续时间，紧前工作的列表这四行表单和两个小按钮“重置”和“添加”（在修改数据时按钮会变成“修改”），所有的表单和按钮都用input标签包含，表单用type="text"，重置和添加按钮分别用type="reset"和type=" button"，同样的这些表单和按钮也要给他们定义id，以便在增删改查时对他们进行操作。

在网页设计方面，我多用bootstrap自带的样式，因此几乎没有自定义的style也没有自己的css文件。bootstrap自带的样式虽然不算太美观，但是却整齐且富有条理，给人一种大气之感。



**前端界面图**

3.1.2动态增删改查功能的实现

在动态增删改查功能的实现上，我主要是自己写js函数完成操作。

首先，我们的增删改查功能都是定义在按钮上触发的，因此我们要在前端HTML中按钮上定义onclick属性，属性值是函数名，例如：***onclick="delAll(this)"，onclick="addList()"***等。这样，只要用户点击了这些定义有onclick属性的按钮，就会执行相应的js函数。

当用户点击添加按钮时，前端会运行***addList()***函数。先用***document.getElementById（ID名）***函数获得表单内的数据，然后判断这些数据是否符合格式，若符合格式，则用***document.createElement('tr')***建立表的一行，在这行中插入这些数据，然后对表用***appendChild（）***函数将这一行插入到表中显示出来。若不符合格式，则用alert（）函数弹出警示框显示错误信息，如"错误，工作项名称不能为空！"，"错误,请先输入紧前工作的信息！"等。



**增加功能演示**

相对应的，删除和修改操作也类似。但要注意删除时要判断用户选择的删除工作项不能是其他工作项的紧前工作。修改的操作就是把用户要改的那行的数据提取出来显示在下方表单中，待用户修改完数据时，则将信息重新插入表中。





**删除和修改功能演示**

最后，当用户点击查询按钮时，我们首先要获取查询框中用户输入的内容，然后在表格中遍历，若找到相应信息，则将该行提取出来显示在查询框下。在查询时我用到了js自带的字符串查找函数***str1.indexOf（str2），***这个函数会把str1作为主串，str2作为模式串进行一个模式匹配，成功则返回匹配上的位置，否则返回-1，我仔细看了这个函数的源码，发现它利用的正是老师在课上讲的KMP算法。



**查找功能演示**

3.1.3将前端用户输入的数据投送后端

在用户将数据全部录入结束后，用户可以按表格下的确认按钮。这时我们会用ajax将前端数据投送到后端让后端flask接受。

具体实现中，为了方便后端处理接收到的数据并将其保存到数据库，我们先将表格里的信息处理成了json格式（如同这样的格式就是json格式：***[{"num":"1","name":"a","time":"1","pre":""}, {"num":"2","name":"b","time":"3","pre":"1"},***

***{"num":"3","name":"c","time":"44","pre":"1,2"}]***），在处理过程中，注意到首先要用***document.getElementById(tableid).rows.length***来获得表格的行数，再用for循环进行行遍历，在每行遍历时又要用另一个for循环遍历每一行的4列，以此得到全部数据。

在将数据转为json后，就可以直接用ajax投送后端了。投送的方式（type）指定为“POST”，数据类型（contentType）为“application/json”。

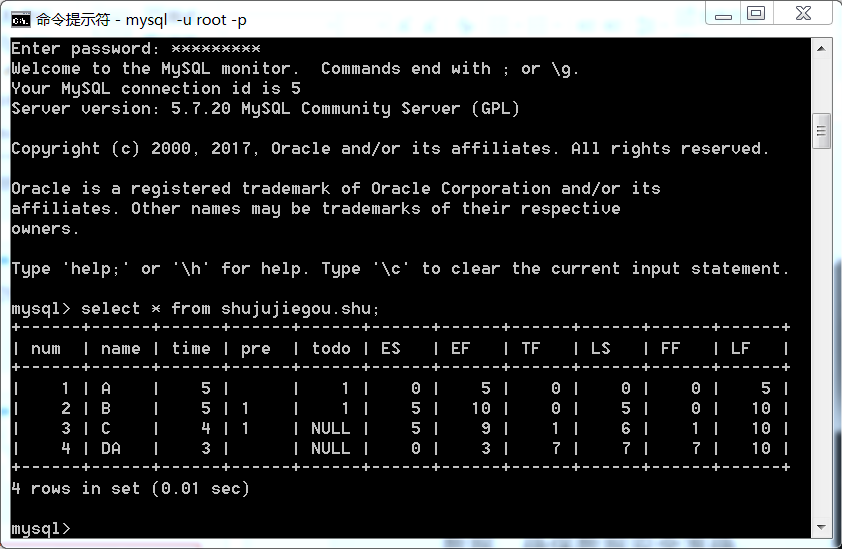
3.2．后端

3.2.1后端的主要流程设计

后端我们主要采用的是python的后端框架flask，这个框架相比于django要显得更加的轻量级，因此更容易上手。后端的流程主要是：当用户点击确认按钮时，将前端投送的json数据转换为python中的字典数据类型。然后将数据逐行插入到之前建好的数据库中，再在python中用cmd命令运行封装好的算法的可执行文件计算出关键路径与六个时间参数插入到数据库中，最后运行封装好的作图的可执行文件，将生成的图片保存到当前文件夹目录下。这样，如果用户点击结果显示，就能看到画好的单代号网络图了。需要注意的是，在每次用户点确定时，都需要将之前数据库中的内容清空并删除之前的图片。

3.2.2后端与数据库的连接

我们在这次实验中选择的数据库是mysql。我用python的flask\_sqlalchemy库来实现python与数据库的连接。在连接前要先对其进行配置，让后端程序能找到数据库和其中的表在此之前我们已经在数据库中建了一张表。



**数据在数据库中的呈现**

接着我在后端代码中做了数据库的映射模型，这样就可以真正用python在数据库进行操作了，用flask\_sqlalchemy可以不用写数据库的SQL语句而用对类的操作对数据库中的数据进行增删改查操作，避免了写繁琐的SQL语句。

3.2.3后端功能的具体实现

当前端向后端投送数据时，后端接受的方法是“POST”,首先用request.json接收并转化成字典类型。然后对数据库中已存在的数据进行删除操作，再遍历前端投送的数据，将符合格式的数据转化成与数据库一行对应的类插入数据库，再运行封装好的算法的可执行文件和封装好的作图的可执行文件，这样生成的图片就成功保存到当前文件夹目录下了。而如果后端收到“GET”的方法，则直接返回网页的HTML模板即可，这时如果已经有图片存在当前目录下，则会自动显示出来。

在对后端进行数据库操作时，需要注意的是flask\_sqlalchemy对数据库的操作是事务型的，在每次进行删除或插入操作时，最后都要加上一句事务提交的语句***db.session.commit()***，否则操作不会真正在数据库中实行。

1. **实验中遇到的问题及解决**
2. 问题：前端设计时无法将表格，表单等居中

解决：将表格，表单等用一个div标签包起来，加上class="col-md-x column center-block" align="center"的属性

1. 问题：前端直接将数据投送后端后端无法正常接收

解决：将数据加工成json格式再投送

1. 问题：在将表格中数据转化为json时：和“”等符号显示为乱码

解决：在：和“”等符号前加/用来转码

1. 问题：输入部分提示非法字符的部分，在输入非法字符时，JS前端会自动

识别为NaN的值，但判断语句NaN==NaN返回的值是flase（这也算是js中的一个奇葩了）

解决：用一个特殊的函数isNan( )代替双等号进行判断

1. 问题：数据库无法输入中文

解决：重装数据库，装mysql-5.7.18之前的版本，并在my.ini配置中加入“character\_set\_server=utf8”

1. 问题：算法和绘图代码无法完美接入程序

解决：将其封装成EXE文件后进行连接

**5 实验感想及总结**

经过长达数月的努力，终于成功的完成了这个实验，起初和小组成员一起搜集资料编程，查询做网页所需要的一切资料实在是一个很艰难的过程，但是阳光总在风雨后，真正的做网页之后才发现是那么的有趣，兴趣激起了我的动力，最困难的阶段则是整体的程序调试，每个人做的部分都很完美，当真正拼到一起的时候却出的许多的问题，我们不断调试、尝试拼接，至少试了有十多个版本，最后，在大家的努力合作下我们终于成功的解决了几乎所有问题。

刚开始接触数据结构时，我感觉这将是一门很困难的科目，尤其是接触到课设题目，其中运用的大量知识都是我的短板之处，在充分的学习图那一章过后我终于了解到了其中的奥妙，并开始着手设计添加、删除、修改等功能的算法，可是有时事与愿违，算法和程序总是不能达到我想要的效果，于是一遍遍的构建，一遍遍的重写，终于写出了我满意的代码。虽然用的数据结构是最简单的线性表，但能将所有功能实现也让我自己颇为满意了。

虽说简单的结构就能完成所有功能，但我还是想更加细致的进行研究，完善各方面的细节，做到最好，比如添加时加入各种判断，删除时加入多选和全选功能，都是我认真思考后自己加上去的，还有一些别的功能想法，我其实也进行了尝试，但无奈实力不够，有很多最后都放弃了，这里就不搬出来献丑了。

同时也非常感谢小组成员，多亏了大家合作才能完成这个难度不小的实验。在做后端的连接与和算法、绘图功能的拼接时，大家都帮了我很多，也让我从他们身上学到了不少新知识、新技能，让我的能力得到了很大提升。

最后，感谢刘老师给我们上数据结构这门课并带我们实验。刘老师上的课生动形象又不失与实践结合，让我们对数据结构有了全面深刻的认识。布置的实验虽然很难，但正是这样锻炼了我们的能力，让我们有了更大的进步。希望接下来的数据结构课程设计我们能再接再厉，继续挑战新的高峰，继续迎接新的困难。

**6 附录（源代码）**

6.1代码清单

（1）前端网页HTML代码

index.html：主页代码，数据录入的页面

result.html：结果显示的页面

（2）前端JS代码

add.js：添加功能

choose.js：删除时的多选或全选功能

delete.js：删除功能

modify.js：修改功能

search.js：搜索功能

save.js：提交功能

（3）后端python代码

config.py：连接数据库的配置

models.py：数据库中表的实例化

shujujiegou.py：后端具体功能的实现

另exts.py,manage.py是flask框架中自带的，用来生成数据库实例和迁移数据库

6.1源代码

（1）前端网页HTML代码

***<!—index.html-->***

***<!DOCTYPE html>***

***<html>***

***<head>***

***<meta charset="UTF-8">***

***<title>数据结构课设</title>***

***<script src="http://cdn.static.runoob.com/libs/jquery/2.1.1/jquery.min.js"></script>***

***<link rel="stylesheet" href="//cdn.bootcss.com/bootstrap/3.3.5/css/bootstrap.min.css">***

***<!-- 最新版本的 Bootstrap 核心 CSS 文件 -->***

***<link rel="stylesheet" href="https://cdn.bootcss.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-BVYiiSIFeK1dGmJRAkycuHAHRg32OmUcww7on3RYdg4Va+PmSTsz/K68vbdEjh4u" crossorigin="anonymous">***

***<link rel="stylesheet" href="http://fontawesome.io/assets/font-awesome/css/font-awesome.css">***

***<script src="../static/js/add.js"></script>***

***<script src="../static/js/delete.js"></script>***

***<script src="../static/js/choose.js"></script>***

***<script src="../static/js/modify.js"></script>***

***<script src="../static/js/save.js"></script>***

***<script src="../static/js/search.js"></script>***

***<style type="text/css">***

***body***

***{***

***background-image: url("../static/bac.jpg");***

***background-repeat: no-repeat;***

***background-size:100% 100%;***

***}***

***</style>***

***</head>***

***<body>***

***<div class="all">***

***<div class="container">***

***<div class="row clearfix">***

***<div class="col-md-12 column">***

***<h1 class="text-center text-success">***

***&nbsp数据结构课设***

***</h1>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="container">***

***<div class="row clearfix">***

***<div class="col-md-7 col-md-offset-3 column center-block" align="center">***

***<ul class="nav nav-tabs navbar-right" align="center">***

***<li>***

***<a href="/result" target="\_blank">结果显示</a>***

***</li>***

***</ul>***

***<ul class="nav nav-tabs navbar-right" align="center">***

***<li class="active">***

***<a href="/">数据录入</a>***

***</li>***

***</ul>***

***</div>***

***<br><br>***

***<hr width="90%" style="height:3px;" color="green"/>***

***<!--搜索框-->***

***<div class="top-search">***

***<div class="container">***

***<div class="input-group">***

***<span class="input-group-addon"><i class="fa fa-search"></i></span>***

***<input type="text" id="tosearch" class="form-control" placeholder="Search"/>***

***<span class="input-group-addon"><input type="submit" style="border:none;background:none;cursor:pointer" value="搜索" onclick="search()"></span>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***<table class="table table-hover table-bordered">***

***<tbody id="searchTable"></tbody>***

***</table>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="container">***

***<div class="row clearfix">***

***<div class="col-md-12 column">***

***<table class="table table-hover table-bordered" id="mytable">***

***<thead>***

***<tr>***

***<th>***

***选中***

***</th>***

***<th>***

***工作项代号***

***</th>***

***<th>***

***工作项名称***

***</th>***

***<th>***

***工作持续时间***

***</th>***

***<th>***

***紧前工作的列表***

***</th>***

***<th>***

***操作***

***</th>***

***</tr>***

***<tr>***

***<td><input type="checkbox" onclick="checkAll(this)"/></td>***

***<td colspan="4"></td>***

***<td><a href="javascript:;" class="btn btn-danger" role="button" onclick="delAll(this)">删除选中</a></td>***

***</tr>***

***</thead>***

***<tbody id="listTable">***

***<!--<tr>***

***<td><input type="checkbox" name="item" /></td>***

***<td>1</td>***

***<td>哈哈哈</td>***

***<td>666</td>***

***<td>1，2，3</td>***

***<td>***

***<input type="button" name="" value="删除" class="btn btn-danger" onclick="del(this)" />***

***<input type="button" name="" value="修改" class="btn btn-info" onclick="modify(this)" />***

***</td>***

***</tr>-->***

***</tbody>***

***</table>***

***<div align="center">***

***<button class="btn btn-lg btn-warning" onclick="save(this)">确认</button>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="row clearfix">***

***<hr width="50%" style="height:3px;" color="green"/>***

***<div class="col-md-4 column">***

***</div>***

***<div class="col-md-4 column" align="center">***

***<h3 class="text-success" id="header3">新增数据</h3>***

***<form>***

***<table class="table table-hover table-bordered">***

***<tr>***

***<th>工作项代号</th>***

***<td><p id="num" >1</p></td>***

***</tr>***

***<tr>***

***<th>工作项名称</th>***

***<td><input type="text" name="" class="form-control" id="name" /></td>***

***</tr>***

***<tr>***

***<th>工作持续时间</th>***

***<td><input type="text" name="" class="form-control" id="time" /></td>***

***</tr>***

***<tr>***

***<th>紧前工作的列表</th>***

***<td><input type="text" name="" class="form-control" id="pre" /></td>***

***</tr>***

***<tr>***

***<td colspan="2" align="center" id="butt">***

***<input type="reset" value="重置" class="btn btn-primary" id="reset" />***

***<input type="button" value="添加" class="btn btn-success" id="add" onclick="addList()" />***

***<!--<input type="button" value="更新" class="btn btn-info" id="" onclick="update()" />-->***

***</td>***

***</tr>***

***</table>***

***</form>***

***</div>***

***<div class="col-md-4 column">***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</body>***

***</html>***

***<!—result.html-->***

***<!DOCTYPE html>***

***<html lang="en">***

***<head>***

***<meta charset="UTF-8">***

***<title></title>***

***<script src="http://cdn.static.runoob.com/libs/jquery/2.1.1/jquery.min.js"></script>***

***<link rel="stylesheet" href="//cdn.bootcss.com/bootstrap/3.3.5/css/bootstrap.min.css">***

***<link rel="stylesheet" href="http://fontawesome.io/assets/font-awesome/css/font-awesome.css">***

***<style type="text/css">***

***body***

***{***

***background-image: url("../static/bac.jpg");***

***background-repeat: no-repeat;***

***background-size:100% 1000px;***

***}***

***</style>***

***</head>***

***<body>***

***<div class="container">***

***<div class="row clearfix">***

***<div class="col-md-12 column">***

***<h1 class="text-center text-success">***

***&nbsp数据结构课设***

***</h1>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="container">***

***<div class="row clearfix">***

***<div class="col-md-7 col-md-offset-3 column center-block" align="center">***

***<ul class="nav nav-tabs navbar-right" align="center">***

***<li class="active">***

***<a href="/result" target="\_blank">结果显示</a>***

***</li>***

***</ul>***

***<ul class="nav nav-tabs navbar-right" align="center">***

***<li>***

***<a href="/">数据录入</a>***

***</li>***

***</ul>***

***</div>***

***<br><br>***

***</div>***

***<div style="text-align: center;">***

***<img src="{{ url\_for('static',filename='pic.png') }}" alt="" align="center">***

***</div>***

***</div>***

***</body>***

***</html>***

（2）前端JS代码

***/\*add.js\*/***

***/\*添加信息\*/***

***window.count = 1;***

***function addList()***

***{***

***var oNum = window.count;***

***var oName = document.getElementById('name').value;***

***var oTime = document.getElementById('time').value;***

***var oPre = document.getElementById('pre').value;***

***var judge = check\_pre(oPre);***

***//检查***

***if (!judge) return;***

***if (oName ==='')***

***{***

***alert("错误，工作项名称不能为空！");***

***return;***

***}***

***if (oTime ==='')***

***{***

***oTime = '0';***

***}***

***if (isNaN(parseInt(oTime)))***

***{***

***alert("错误，工作项时间请输入数字！");***

***return;***

***}***

***var oTr = document.createElement('tr');***

***var oTd1 = document.createElement('td');***

***var oInput = document.createElement('input');***

***oTd1.appendChild(oInput);***

***oInput.setAttribute('type','checkbox');***

***oInput.setAttribute('name','item'); //第一列选中的框框***

***var oTd2 = document.createElement('td');***

***oTd2.innerHTML = oNum;***

***var oTd3 = document.createElement('td');***

***oTd3.innerHTML = oName;***

***var oTd4 = document.createElement('td');***

***oTd4.innerHTML = oTime;***

***var oTd5 = document.createElement('td');***

***oTd5.innerHTML = oPre;***

***var oTd6 = document.createElement('td');***

***var oInput2 = document.createElement('input');***

***var space = document.createTextNode(" "); //这空格加的真完美，哈哈哈***

***var oInput3 = document.createElement('input');***

***oInput2.setAttribute('type','button');***

***oInput2.setAttribute('value','删除');***

***oInput2.setAttribute('onclick','del(this)');***

***oInput2.className = 'btn btn-danger';***

***oInput3.setAttribute('type','button');***

***oInput3.setAttribute('value','修改');***

***oInput3.setAttribute('onclick','modify(this)');***

***oInput3.className = 'btn btn-info';***

***oTd6.appendChild(oInput2); //一行中最后一个框，其中有删除和修改按钮***

***oTd6.appendChild(space);***

***oTd6.appendChild(oInput3);***

***oTr.appendChild(oTd1);***

***oTr.appendChild(oTd2);***

***oTr.appendChild(oTd3);***

***oTr.appendChild(oTd4);***

***oTr.appendChild(oTd5);***

***oTr.appendChild(oTd6);***

***var olistTable = document.getElementById('listTable');***

***olistTable.appendChild(oTr);***

***document.getElementById('num').innerHTML = window.count+1;***

***window.count+=1;***

***//添加完后清空方框内的字***

***// oNum.value = '';***

***// oName.value = '';***

***// oTime.value = '';***

***// oPre.value = '';***

***}***

***function check\_pre(obj)***

***{***

***if(obj==='') return true;//如果为空，是允许的***

***var strs= new Array();***

***strs=obj.split(","); //字符分割***

***var num\_list = document.getElementById('listTable').getElementsByTagName('tr');***

***var num\_a=new Array();***

***for(var i = 0;i<num\_list.length;i++)***

***num\_a.push(num\_list[i].getElementsByTagName('td')[1].innerHTML)***

***console.log(num\_a);***

***for (var i=0;i<strs.length ;i++ )***

***{***

***console.log(strs[i]);***

***if(isNaN(parseInt(strs[i])))***

***{***

***alert("错误，紧前工作中有非法字符！");***

***return;***

***}***

***if (parseInt(strs[i])>window.count-1|| num\_a.indexOf(strs[i])===-1)***

***{***

***alert("错误,请先输入紧前工作的信息！");***

***return false***

***}***

***}***

***return true***

***}***

***/\*choose.js\*/***

***//选中多行***

***function checkAll(c)***

***{***

***var status = c.checked;***

***var oItems = document.getElementsByName('item');***

***for(var i=0;i<oItems.length;i++){***

***oItems[i].checked=status;***

***}***

***}***

***/\*delete.js\*/***

***//选中多行***

***function checkAll(c)***

***{***

***var status = c.checked;***

***var oItems = document.getElementsByName('item');***

***for(var i=0;i<oItems.length;i++){***

***oItems[i].checked=status;***

***}***

***}***

***/\*modify.js\*/***

***function modify(obj)***

***{***

***var header = document.getElementById('header3');***

***console.log(header);***

***header.innerHTML = '修改数据';***

***var butt = document.getElementById('butt');***

***var modi = document.getElementById('modify');***

***if (modi)***

***{***

***butt.removeChild(modi)***

***}***

***// <input type="button" value="更新" class="btn btn-info" id="" onclick="update()" />***

***var but = document.createElement('input');***

***but.setAttribute('type','button');***

***but.setAttribute('value','修改');***

***but.setAttribute('class','btn btn-info');***

***but.setAttribute('onclick','update()');***

***but.setAttribute('id','modify');***

***document.getElementById("add").style.display="none";***

***document.getElementById("reset").style.display="none";***

***butt.appendChild(but);***

***var oNum = document.getElementById('num');***

***var oName = document.getElementById('name');***

***var oTime = document.getElementById('time');***

***var oPre = document.getElementById('pre');***

***var oTr = obj.parentNode.parentNode;***

***var aTd = oTr.getElementsByTagName('td');***

***rowIndex = obj.parentNode.parentNode.rowIndex;***

***oNum.innerHTML = aTd[1].innerHTML;***

***oName.value = aTd[2].innerHTML;***

***oTime.value = aTd[3].innerHTML;***

***oPre.value = aTd[4].innerHTML;***

***console.log(aTd[4].innerHTML);***

***//alert(i);***

***}***

***function update()***

***{***

***var header = document.getElementById('header3');***

***var oNum = document.getElementById('num');***

***var oName = document.getElementById('name');***

***var oTime = document.getElementById('time');***

***var oPre = document.getElementById('pre');***

***var oMytable = document.getElementById('mytable');***

***//alert(rowIndex);***

***//var aTd = rowIndex.cells;***

***var judge = check\_pre(oPre.value);***

***if (!judge) return;***

***if (oName ==='')***

***{***

***alert("错误，工作项名称不能为空！");***

***return;***

***}***

***if (oTime ==='')***

***{***

***oTime = '0';***

***}***

***console.log(oMytable.rows[rowIndex].cells);***

***oMytable.rows[rowIndex].cells[1].innerHTML = oNum.innerHTML;***

***oMytable.rows[rowIndex].cells[2].innerHTML = oName.value;***

***oMytable.rows[rowIndex].cells[3].innerHTML = oTime.value;***

***oMytable.rows[rowIndex].cells[4].innerHTML = oPre.value;***

***oNum.innerHTML = document.getElementById('listTable').getElementsByTagName('tr').length+1;***

***oName.value = '';***

***oTime.value = '';***

***oPre.value = '';***

***var butt = document.getElementById('butt');***

***var modify\_b = document.getElementById('modify');***

***document.getElementById("add").style.display="inline";***

***document.getElementById("reset").style.display="inline";***

***butt.removeChild(modify\_b);***

***header.innerHTML = '新增数据';***

***}***

***/\*search.js\*/***

***function search()***

***{***

***var tosearch = document.getElementById("tosearch").value;***

***console.log(tosearch);***

***document.getElementById("searchTable").innerHTML='';//清空，防止多次查询***

***if (tosearch==='') return;//如果搜索框为空，则跳过***

***var rows = document.getElementById('listTable').rows.length; //获得行数***

***var sr=document.getElementById('searchTable').rows.length;***

***var columns = 5; //列数***

***var count = 0;***

***if ( sr === 0)***

***{***

***var td1 =document.createElement('th');***

***td1.innerHTML = '工作项代号';***

***var td2 =document.createElement('th');***

***td2.innerHTML = '工作项名称';***

***var td3 =document.createElement('th');***

***td3.innerHTML = '工作持续时间';***

***var td4 =document.createElement('th');***

***td4.innerHTML = '紧前工作的列表';***

***var th =document.createElement('tr');***

***th.appendChild(td1);***

***th.appendChild(td2);***

***th.appendChild(td3);***

***th.appendChild(td4);***

***document.getElementById("searchTable").appendChild(th);***

***}***

***for (var i = 0; i < rows; i++)***

***{ //每行***

***for (var j = 0; j < columns; j++)***

***{***

***if (j === 0) continue;//第一个是复选框，不用***

***var tdValue = document.getElementById('listTable').rows[i].cells[j].innerHTML;//Json数据的值***

***if(tdValue.indexOf(tosearch)>-1)***

***{***

***//找到了***

***var oTr = document.createElement('tr');***

***var oTd2 = document.createElement('td');***

***oTd2.innerHTML = document.getElementById('listTable').rows[i].cells[1].innerHTML;***

***var oTd3 = document.createElement('td');***

***oTd3.innerHTML = document.getElementById('listTable').rows[i].cells[2].innerHTML;***

***var oTd4 = document.createElement('td');***

***oTd4.innerHTML = document.getElementById('listTable').rows[i].cells[3].innerHTML;***

***var oTd5 = document.createElement('td');***

***oTd5.innerHTML = document.getElementById('listTable').rows[i].cells[4].innerHTML;***

***oTr.appendChild(oTd2);***

***oTr.appendChild(oTd3);***

***oTr.appendChild(oTd4);***

***oTr.appendChild(oTd5);***

***var searchTable = document.getElementById('searchTable');***

***searchTable.appendChild(oTr);***

***count+=1;***

***break//跳出内层循环，以免输出多次***

***}***

***}***

***}***

***var tend = document.createElement('td');***

***tend.setAttribute('colspan','4');***

***var end = document.createElement('p');***

***end.innerHTML = '共搜索到'+count+'条记录';***

***end.setAttribute('align','center');***

***end.style.cssText = " font-size:large; font-weight:bold; ";***

***tend.appendChild(end);***

***document.getElementById('searchTable').appendChild(tend);***

***}***

***/\*save.js\*/***

***function save(obj)***

***{***

***obj.setAttribute('class', 'btn-lg btn-success');***

***var json = TableToJson('listTable');***

***console.log(json);***

***$.ajax({***

***type:'POST',***

***url: '/index',***

***data: json,***

***contentType: 'application/json',***

***success:function(res)***

***{***

***console.log(res)***

***console.log(0)***

***},***

***error:function (res)***

***{***

***console.log(res);***

***console.log(1)***

***}***

***});***

***return json;***

***}***

***function TableToJson(tableid)***

***{ //tableid是你要转化的表的表名，是一个字符串，如"example"***

***var keysArr = new Array("key0", "num","name","time","pre");//可以根据表格的列数添加***

***var rows = document.getElementById(tableid).rows.length; //获得行数(包括thead)***

***var columns = 5; //获得列数***

***var json = "[";***

***var tdValue;***

***for (var i = 0; i < rows; i++)***

***{ //每行***

***json += "{";***

***for (var j = 0; j < columns; j++)***

***{***

***if (j === 0) continue;***

***var tdName = keysArr[j]; //Json数据的键***

***json += "\""; //加上一个双引号***

***json += tdName;***

***json += "\"";***

***json += ":";***

***tdValue = document.getElementById(tableid).rows[i].cells[j].innerHTML;//Json数据的值***

***json += "\"";***

***json += tdValue;***

***json += "\"";***

***json += ",";***

***}***

***json = json.substring(0, json.length - 1);***

***json += "}";***

***json += ",";***

***}***

***json = json.substring(0, json.length - 1);***

***json += "]";***

***console.log(json);***

***return json;***

***}***

（3）后端python代码

***#config.py***

***import os***

***DEBUG = True***

***SECRET\_KEY = os.urandom(24)***

***DEBUG=True***

***HOSTNAME = '127.0.0.1'***

***PORT=3306***

***DATABASE = 'shujujiegou'***

***USERNAME = 'root'***

***PASSWORD = 'Lishi4729'***

***SQLALCHEMY\_DATABASE\_URI = "mysql+mysqldb://{}:{}@{}:{}/{}?charset=utf8".format(USERNAME,PASSWORD,HOSTNAME,PORT,DATABASE)***

***SQLALCHEMY\_TRACK\_MODIFICATIONS = False***

***#models.py***

***from exts import db***

***class User(db.Model):***

***\_\_tablename\_\_ = 'shu'***

***num = db.Column(db.Integer,primary\_key=True)***

***name = db.Column(db.String(50),nullable=False)***

***time = db.Column(db.Integer,nullable=False)***

***pre = db.Column(db.String(50), nullable=True)***

***todo = db.Column(db.Integer,nullable=True)***

***ES = db.Column(db.Integer)***

***EF = db.Column(db.Integer)***

***TF = db.Column(db.Integer)***

***LS = db.Column(db.Integer)***

***FF = db.Column(db.Integer)***

***LF = db.Column(db.Integer)***

***#shujujiegou.py***

***#encoding = 'utf-8'***

***from flask import Flask, render\_template,request,url\_for***

***import config***

***from models import User***

***from exts import db***

***import os***

***app = Flask(\_\_name\_\_)***

***app.config.from\_object(config)***

***db.init\_app(app)***

***@app.route('/',methods=['GET'])***

***def index():***

***return render\_template('index.html')***

***@app.route('/result')***

***def result():***

***return render\_template('result.html')***

***@app.route('/huan')***

***def huan():***

***return render\_template('huan.html')***

***@app.route('/index',methods=['POST'])***

***def save\_shu():***

***data = request.json***

***print(data,len(data),type(data))***

***#db.drop\_all()之前用错了，这这个是删除所有表，然后就炸了***

***all = User.query.all()***

***count = User.query.count()***

***print(all)***

***print(count)***

***for i in range(count):***

***db.session.delete(User.query.all()[0])#不是db.session.delete(User.query.all()[i]),因为每次删除后数量减少了***

***db.session.commit()***

***for i in range(len(data)):***

***data\_x = data[i]***

***insert\_x = User(num = data\_x['num'],name = data\_x['name'],time = data\_x['time'],pre = data\_x['pre'],todo = None,ES =None,EF=None,TF=None,LS=None,FF=None,LF=None)***

***db.session.add(insert\_x)***

***db.session.commit()***

***print(User.query.filter().all())***

***#如果文件存在删除***

***os.chdir(r'C:\Users\PC\PycharmProjects\shujujiegou')***

***print(os.path.exists('flag.txt'))***

***if os.path.exists('flag.txt'):***

***os.remove('flag.txt')***

***#print(os.getcwd())***

***#print(os.getcwd())***

***os.chdir(r'C:\Users\PC\PycharmProjects\shujujiegou\Debug')***

***os.system(r'precedence\_network\_diagram\_data\_structure.exe')***

***#如果有环***

***os.chdir(r'C:\Users\PC\PycharmProjects\shujujiegou')***

***print(os.path.exists('flag.txt'))***

***print(os.getcwd())***

***os.chdir(r'C:\Users\PC\PycharmProjects\shujujiegou')***

***print(os.getcwd())***

***print(os.system(r'test.exe'))***

***return 'aaa'***

***if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':***

***os.system('explorer "http://127.0.0.1:5000"')***

***app.run()***

***#exts.py***

***from flask\_sqlalchemy import SQLAlchemy***

***db = SQLAlchemy()***

***#manage.py***

***from flask\_script import Manager***

***from shujujiegou import app***

***from exts import db***

***from flask\_migrate import Migrate,MigrateCommand***

***from models import User***

***manager = Manager(app)***

***migrate = Migrate(app,db)***

***manager.add\_command('db',MigrateCommand)***

***if \_\_name\_\_=="\_\_main\_\_":***

***manager.run()***

**7 参考文献**

1.《数据结构（C语言版）》严蔚敏 吴伟民编 清华大学出版社

2.《Javasqript 程序设计》贾素玲,王强编 清华大学出版社.2007

3.w3school教程HTML、css、js、jquery、bootstrap、ajax篇 <http://www.w3school.com.cn/>

4. 菜鸟教程HTML、css、js、jquery、bootstrap、ajax篇 <http://www.runoob.com/>

5.flask官方文档 <http://docs.jinkan.org/docs/flask/>

6. CSDN官方论坛<https://www.csdn.net/>