



2024年春季学期

1

数据库系统概论

AN INTRODUCTION TO DATABASE SYSTEMS

中国科学技术大学 大数据学院

黄振亚, huangzhy@ustc.edu.cn

助教: 黄弈骁, 马志远, 董艳民, ustcdb_2024@163.com



课程设计—数据库系统

2

- 课程设计的目标：综合能力
 - 项目开发与管理
 - 数据库设计
 - 寻找问题，分析问题，概念设计，模式设计, etc
 - 掌握编程开发
 - 前端开发，后台开发, etc
 - 团队协作
 - 问题讨论
 - 开发协作
 - 项目汇报



数据库系统

3

- ❑ **BDAA 实验室**
 - ❑ **Anhui Province Key Laboratory of Big Data Analysis and Application**
 - ❑ **BDAA:** <http://bigdata.ustc.edu.cn/>
 - ❑ **BASE:** <http://base.ustc.edu.cn/>

{ COGIA }



LUNA



数据库系统-Codia

4

智能在线编程平台CODIA: <https://code.bdaa.pro>

利用人工智能技术辅助编程学习

- 面向学生：提供学生诊断、习题推荐、智能助教等个性化服务
- 面向老师：支持教师自主出题，测试情况跟踪等



编程到来，智能将来

CODIA (Coder Diagnosis) 是由中国科学技术大学大数据分析与应用安徽省重点实验室开发的智能编程平台。掌握编程，是对智能时代的准备，亦是提升竞争力的重要途径。在 CODIA，你可以获得：

每天都有收获



作为学生

CODIA 内含题库，能力诊断和编程测试可助力你考研或保研。

[学生使用手册 >](#)



作为教师

CODIA 支持布置作业、随堂测验和考试自动批改，进一步提高学生的学习能力。

[教师使用手册 >](#)



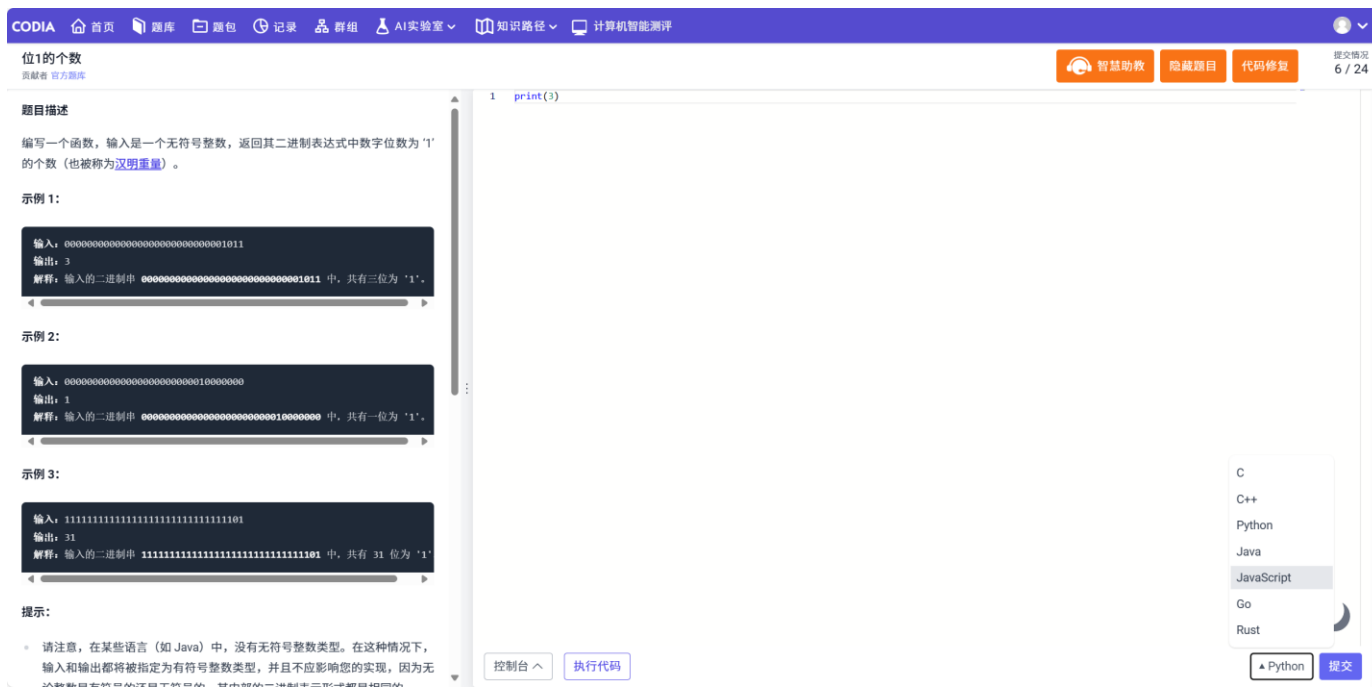


数据库系统-Codia

5

多语言在线编程环境

- 省去配置本地编程环境的繁琐，在线编辑代码、查看结果，支持 C、C++、Python 等多种主流编程语言



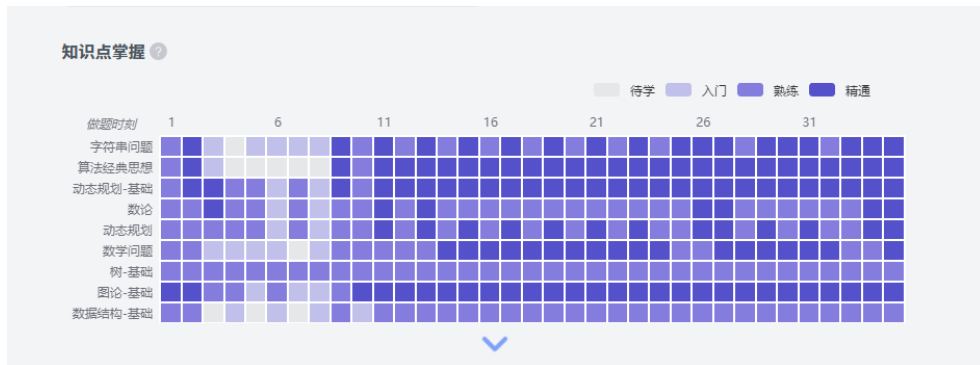


数据库系统-Codia

6

个性化诊断与习题推荐

个性化对学生的学习情况进行诊断，根据诊断结果，个性化推荐题目。



为你推荐

反馈

- 滑雪
一般 搜索 [相似习题](#)
- 迷宫
一般 搜索 [相似习题](#)
- 循环：统计字符
一般 数据结构-基础 [相似习题](#)



数据库系统-Codia

7

基于大模型的智慧助教

- 通过三个代码智能模块——代码检索，代码修复，代码问答，真正涵盖了代码/编程学习过程中三个阶段的交互，实现“有例可学”，“有错可修”，“有问可答”





数据库系统-Codia

8

CODIA 首页 题库 题库 记录 群组 AI实验室 知识路径 计算机智能测评

两数之和 贡献者 官方题库

题目描述
给定一个整数数组 `nums` 和一个整数目标值 `target`，请你在该数组中找出 和为目标值 `target` 的那两个整数，并返回它们的数组下标。

你可以假设每种输入只会对应一个答案。但是，数组中同一个元素在答案里不能重复出现。

输入描述
 $2 \leq \text{nums.length} \leq 10^4$
 $-10^9 \leq \text{nums}[i] \leq 10^9$
 $-10^9 \leq \text{target} \leq 10^9$

输出描述
(请添加输出描述...)

样例输入
[2, 7, 11, 15]
9

样例输出
[0, 1]

样例解释
因为 $\text{nums}[0] + \text{nums}[1] = 2 + 7 = 9$

样例输入
[12, 3, 4, 45]
7

样例输出
[1, 2]

```

1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     printf("[0,1]");
5     return 0;
6 }

```

智慧助教 · 代码助手

智能问答功能 智能问答 代码检索功能

代码修复功能

个人信息使用设置
 题目信息
 用户代码
 个人能力

使用用户个人信息，基于用户能力，实现自适应编程教学

```

1 ~~~cpp
2 #include <iostream>
3 #include <vector>
4 #include <unordered_map>
5
6 using namespace std;
7
8 vector<int> twoSum(vector<int>& nums, int target) {
9     map<int, int> numMap;
10    result;
11
12    for (int i = 0; i < nums.size(); i++) {
13        int complement = target - nums[i];
14        if (numMap.find(complement) != numMap.end()) {
15            result.push_back(numMap[complement]);
16            result.push_back(i);
17        }
18    }
19    return result;
20 }
21
22 int main() {
23     vector<int> nums = {2, 7, 11, 15};
24     int target = 9;
25     result = twoSum(nums, target);
26     cout << result[0] << ", " << result[1] << endl;
27 }
28
29 The errors in the original program are:
30 1. Missing semicolon at the end of the printf statement.
31 2. Missing include statements for necessary libraries.
32 3. Using printf instead of cout for output.
33 4. Missing return statement in the main function.
34
35 To fix the errors, I added the necessary include statements, changed printf to cout, added
36

```

控制台 ^ 执行代码 发送 C++ 提交



数据库系统-Luna

9

LUNA: inteLligent edUcational kNowledge grAph

- 使用人工智能与数据挖掘技术对海量教育资源进行深层次分析
 - 打破资源隔离，将各种资源关联起来
 - 打破知识孤岛，将不同体系关联起来
- 为用户提供智能化、个性化的资源管理、组织、分析服务
 - 资源标准化
 - 资源体系化





数据库系统-Luna

10

主要功能一考试系统

- 资源入库与管理
- 资源查重



首页
功能 ▾
成员
NEEA ▾

首页 > 试题检索
公共题库
NEEA

请选择要查询的数据库:

多选题

上传文件

名称: 2016年全国统一高考历史试卷 (新课标II) (含解析版).doc

筛选条件:
历史
高中
选择题型
模式: 精准匹配

判断题 (本大题共五小题, 每题2分, 计10分。正确的选择A; 错误的选择B, 并涂在答题卡上)

1. 重农抑商政策有利于农业的发展, 有利于维护社会的稳定。因此, 重农抑商政策在我国古代社会中一直发挥着积极的作用。
2. 甲午战争后, 我国民族工业发展出现第一个高潮的最主要原因是列强暂时放松了对中国的经济侵略。
3. 1984年, 我国开始了城市经济体制改革, 中心环节是增强企业活力, 基本原则是政企分开、所有权与经营权适当分离。
4. 苏联解体的根本原因是戈尔巴乔夫改革的失败。
5. 中国在20世纪90年代提出建立社会主义市场经济体制的目标, 为2001年中国加入世界贸易组织起到了推动作用。

所属题库: 公开题库
学科: 历史
学段: 高中
查看答案与解析
查看分析报告

市场是社会分工和商品经济发展的必然产物。在中国历史的不同时期, 常常扮演着重要角色。阅读下列材料, 回答问题。(14分)

材料一: 在明代, 特别是中叶以后, ……大小商人的数目迅速增长, 江南、东南沿海和运河沿岸地区尤为商贾聚集之处。市场上的商品种类为数繁多, 几乎任何东西都能出现在市场上。不过, 从逆途顺运的角度来看, 除属于国家专控商品的盐和茶之外, 流通量和交易额最大的商品, 是粮食、棉花、棉布、丝、和丝织品。…明代前期一直被禁止使用的白银在正统以后取代纸钞和铜钱成为主币。…反过来促进了商品经济的发展。——朱绍侯、龚留柱《中国古代史教程》(下)

材料二: “一旦社会占有了生产资料, 商品生产就将被消除, 而产品对生产者的统治也将随之消除。社会生产内部的无政府状态将为有计划的自觉的组织所代替。”——恩格斯在《反杜林论》

“应当把商品交换提到首要地位, 把它作为新经济政策的主要杠杆, 全部问题就在于是以市场、商业为基础, 还是反对这个基础。”——《列宁全集》第41卷

材料三: 市场是一种古老的制度。在中国历史的不同时期, 市场不但在或大或小的范围里存在, 而且常常扮演着重要角色。然而, 有将近四十年的时间, 市场从我们的社会生活中逐渐退出乃至消失, 以至于整整一代中国人对于市场完全感到陌生。——梁治平《市场、国家、公共领域》

“计划多一点还是市场多一点, 不是社会主义与资本主义的本质区别。计划经济不等于社会主义, 资本主义也有计划; 市场经济不等于资本主义, 社会主义也有市场。计划和市场都是经济手段。”——1992年邓小平南方谈话

材料四: 西方史学家认为, 共产主义在苏联的消失、苏联的解体以及中华人民共和国日益转向市场经济, 在实际上表明共产主义模式的普遍性的萎缩。——杰里·本特利《新全球史》

请回答:

(1) 依据材料一指出影响市场发展的因素。(2分)

2016年全国统一高考历史试卷 (新课标II)

一、选择题 (共12小题, 每小题4分, 满分48分)

1. (4分) 19世纪中期以后, 中国市场上的洋货日益增多, 火柴、洋布等用品“虽穷乡僻壤, 求之于市, 必有所供”。这种状况表明 ()

- A. 中国关税主权开始丧失
- B. 商品经济基本取代自然经济
- C. 民众生活与世界市场联系日趋密切
- D. 中国市场由被动开放转为主动开放

2. (4分) 如图为三国曹魏《三体石经》的残片, 经文中的每个字均用先秦古文、小篆等三种字体刻写。这三种字体反映了 ()



- A. 当时统一文字的努力
- B. 汉字演变的历史过程
- C. 当时字体流行的实际情况
- D. 汉字尚未形成完整的体系



数据库系统-Luna

11

- 主要功能
 - 资源检索
 - 资源组织
 - 资源分析
 - 资源生成

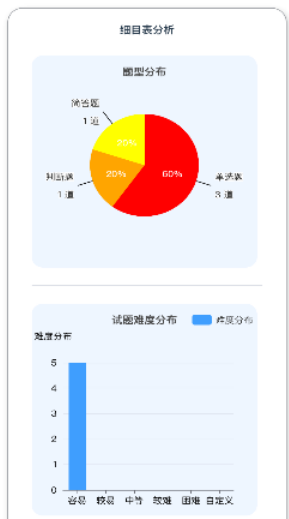
双向细目表名称

一、单选题 (3 小题, 共计 15 分)				添加小题	删除大题	
题号	题型	分值	知识点	难度	来源	操作
1	单选题	5	常用逻辑用语 U 函数	容易	全部	编辑 删除
2	单选题	5	数列	容易	全部	编辑 删除
3	单选题	5	基本初等函数 I (正幂函数数... (等3项)	容易	全部	编辑 删除

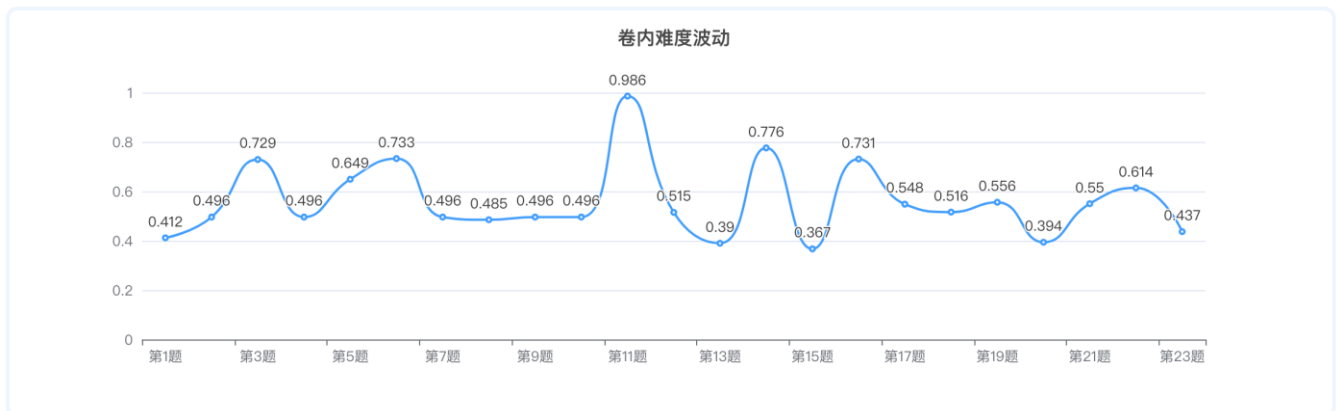
二、判断题 (1 小题, 共计 5 分)				添加小题	删除大题	
题号	题型	分值	知识点	难度	来源	操作
1	判断题	5	正整数指数函数	容易	全部	编辑 删除

三、简答题 (1 小题, 共计 5 分)				添加小题	删除大题	
题号	题型	分值	知识点	难度	来源	操作
1	简答题	5	指数函数的实际应用	容易	全部	编辑 删除

[添加大题](#)



本卷中难度最大的题目是第 11 题，难度最低的题目是第 15 题。
全卷卷内难度变化如下：





数据库系统-Luna

12

目标客户群：教育产品提供商、开发者、研究者

主要功能

- 开源API
- 质量评估
- 智能识别

首页 > AI实验室 > 图片转写

介绍

图片转写模块综合了当下最为流行的OCR技术和机器翻译技术。当输入一张图片时，模块首先通过布局分析将试题中的图片、表格、公式以及文字部分，然后利用OCR识别模型将图片区域转换为文本形式的题目，从而轻松录入题目。

API说明

- 首先将试题图片转化为base64的格式，发送到识别API。在模型识别完成后，从返回的数据中提取出图片写后的试题文本。
- API URL: <https://formula-recognition-service-157-production.env.bdaa.pro/v1>
- 接口类型: POST
- 参数说明: 识别公式可改写为 $y = 4 \cos(2x - \frac{\pi}{6})$;
- 接收参数: 识别公式以 2π 为最小正周期的周期函数;
- 接收参数: 的图象关于点 $(-\frac{\pi}{6}, 0)$ 对称;

字段	类型	是否必填	描述
image	str(base64 encode)	是	待识别的图片，需要base64编码
qid	int/str	否	查询id

字段	类型	描述

关于函数 $f(x) = 4 \sin(2x + \frac{\pi}{3})(x \in R)$ ，有下列命题：

① $y=f(x)$ 的表达式可改写为 $y = 4 \cos(2x - \frac{\pi}{6})$ ；

② $y=f(x)$ 是以 2π 为最小正周期的周期函数；

③ $y=f(x)$ 的图象关于点 $(-\frac{\pi}{6}, 0)$ 对称；

④ $y=f(x)$ 的图象关于直线 $x = -\frac{\pi}{6}$ 对称。

其中正确的命题的序号是_____。（注：把你认为正确的命题的序号都填上）

识别结果

序号	内容
1	关于函数 $f(x) = 4 \sin(2x + \frac{\pi}{3})(x \in R)$ ，有下列命题：关于函数 $f(x) = 4 \sin(2x + \frac{\pi}{3})(x \in R)$ ，有下列命题：
2	① $y=f(x)$ 的表达式可改写为 $y = 4 \cos(2x - \frac{\pi}{6})$ ；
3	② $y=f(x)$ 是以 2π 为最小正周期的周期函数；
4	$2y=f(x)$ 的图象关于点 $(-\frac{\pi}{6}, 0)$ 对称；
5	④ $y=f(x)$ 的图象关于直线 $x = -\frac{\pi}{6}$ 对称。
6	其中正确的命题的序号是_____。（注：把你认为正确的命题的序号都填上）



数据库系统-Luna

13

资源录入



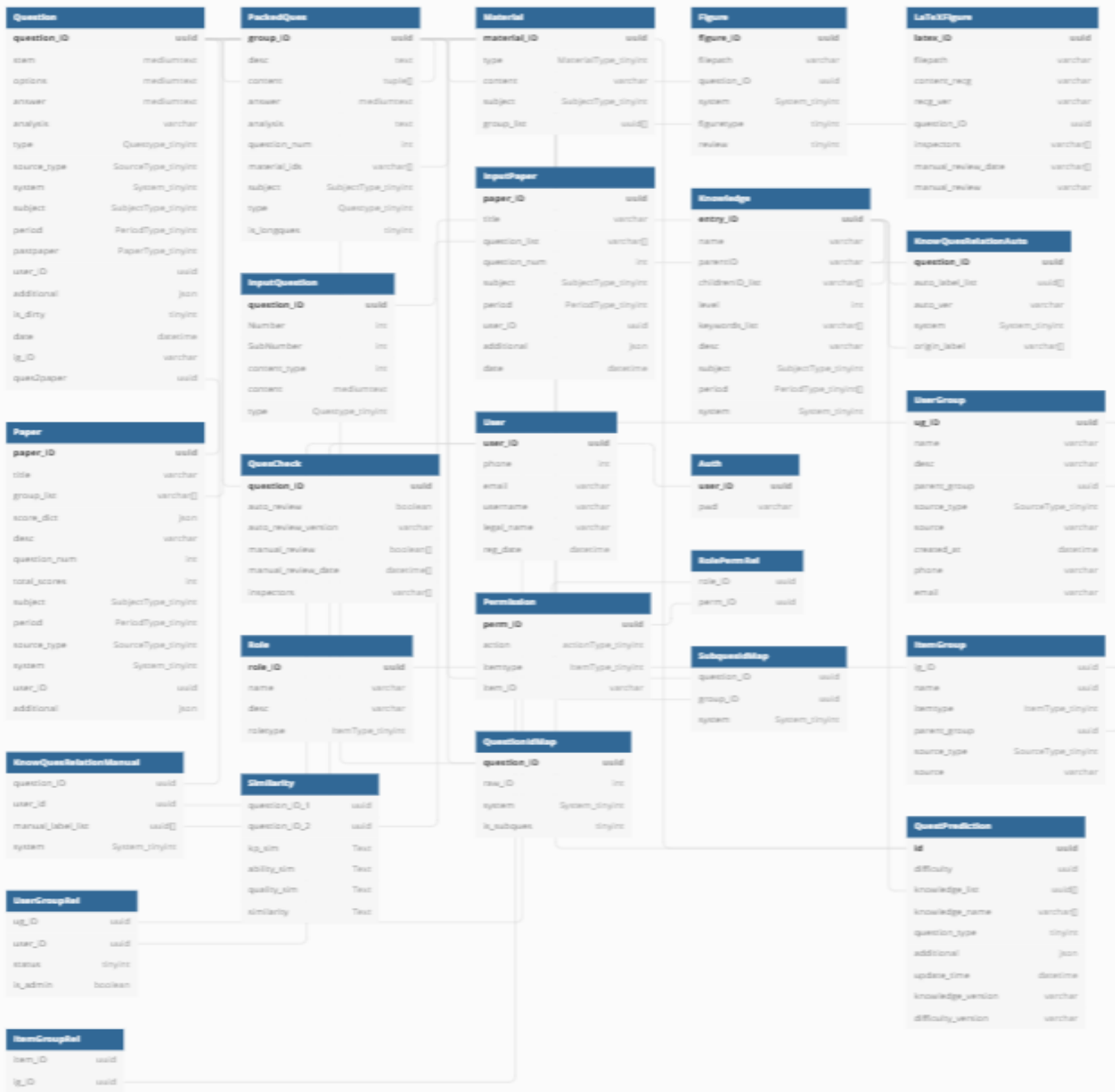
数据库系统-Luna

14

试题分析



数





数据库系统

16

- 如何做课程设计？
- 如何开发数据库系统？—项目开发
 - 软件工程：软件生命周期
 - 问题定义；可行性研究；需求分析；概要设计；详细设计；编码和单元测试；综合测试；软件维护
 - 服务器，客户端
 - 前端，后台
 - 界面
 - 设计框架
 - C/S架构
 - B/S架构



数据库系统—架构

17

□ C/S架构

- C/S 架构即 Client/Server 架构，其中 Client 是一个运行在用户设备上的软件，它负责接受用户的请求，显示处理结果，必要的时候还能完成一些简单的计算
- Client 和 Server 通常在传输层工作，使用 TCP 和 UDP 协议进行通信
- C/S架构的软件需要下载客户端，安装后就可以使用
- C/S 架构的常见例子：QQ，微信的手机端和电脑端



数据库系统—架构

18

□ B/S架构

- B/S 架构即 **Browser/Server** 架构，**Browser**（浏览器）取代了 **Client**，负责图像界面的功能，此处的 **Server** 它同样使运行在服务器主机的一整套服务，但是其与 **Browser** 交互的对象不再是数据包，而是 **http** 请求和 **html** 网页
- **Browser** 和 **Server** 在应用层工作，使用 **http** 协议进行通信
- B/S 架构的常见例子：**QQ** 网页版，**CODIA**，**LUNA**



数据库系统-展示

19

- 几个课程设计的例子
 - 学籍管理系统
 - 毕业设计管理系统
 - 银行管理系统



数据库系统-

系统

Welcome, 李研!

学号: 2018062101
姓名: 李研
性别: 男 政治面貌: 团员
出生日期: 1998-09-12
籍贯: 安徽 民族: 汉族
身份证号: 123456199801011234
生源地: 四川
联系电话:
班级: 软件1班
专业: 化学 学院: 化学学院
当前年级: 大一 学制: 4
入学时间: 2018-08-01
是否毕业: 否 毕业日期:

Welcome, 李研!

学籍管理系统

学生端 欢迎您: 李研

课程计划

所有课程

tip:双击课程可以对课程进行修改和删除

课程号	课程名	开课专业	开课学院	学分	开课学期	课时	先修课程
0001	软件工程	软件工程	软件学院	3.0	第一学期	8	无
0002	数字逻辑	软件工程	软件学院	6.0	第二学期	24	软件工
0003	化学与生活	化学	化学学院	1.0	公选课	9	无
0004	大学化学	化学	化学学院	4.0	第一学期	24	无
0005	大学化学2	化学	化学学院	4.0	第二学期	12	大学化

(1/2)

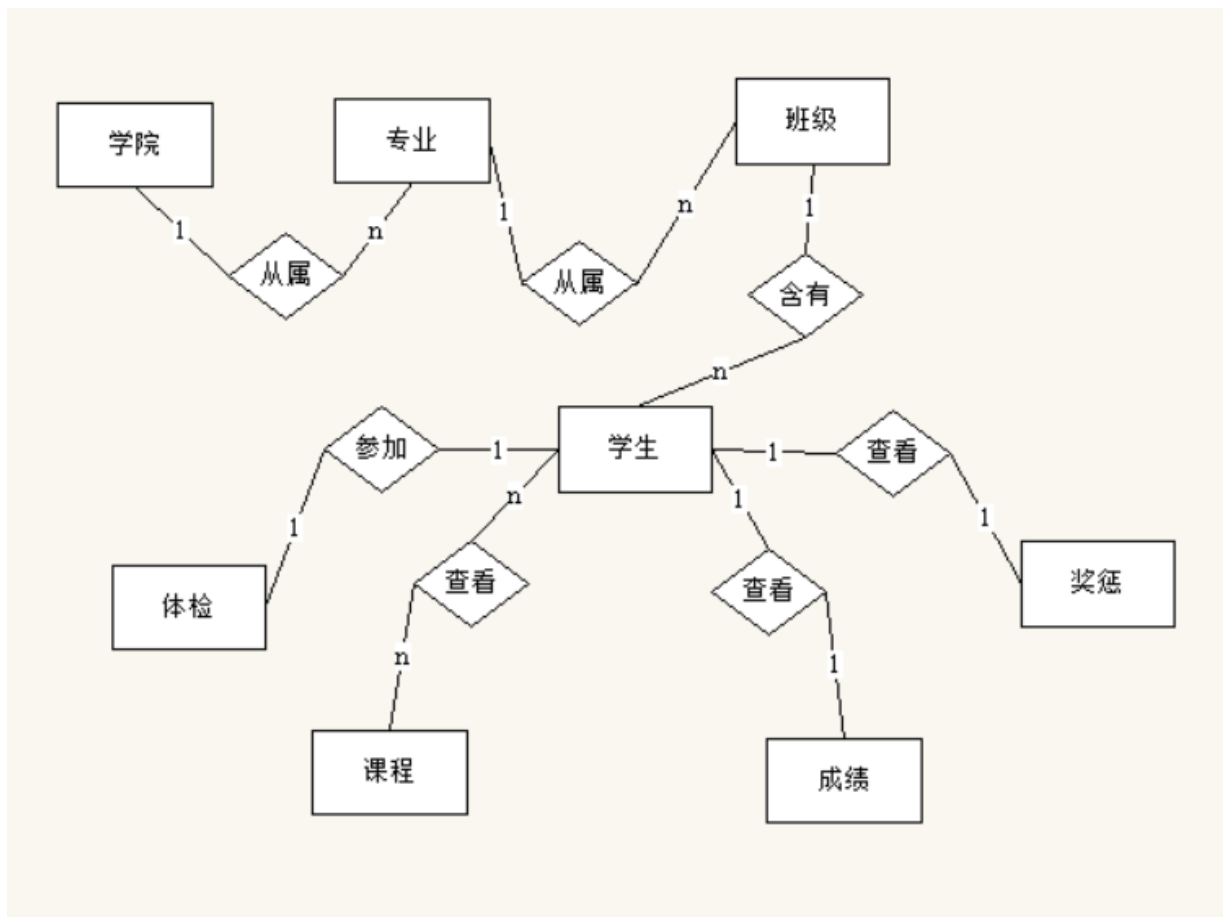


数据库系统-展示

21

□ C/S架构—学籍管理系统

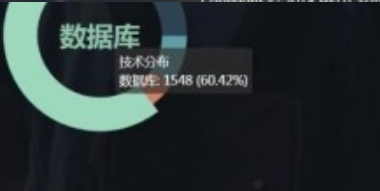
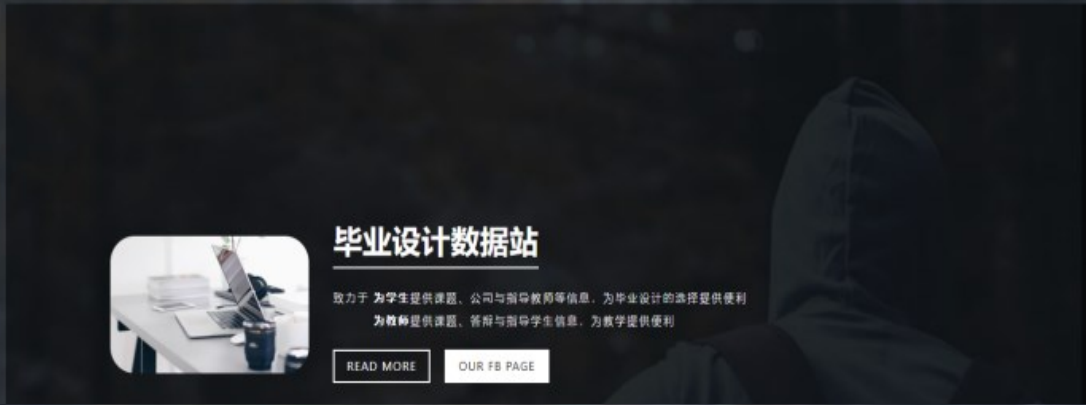
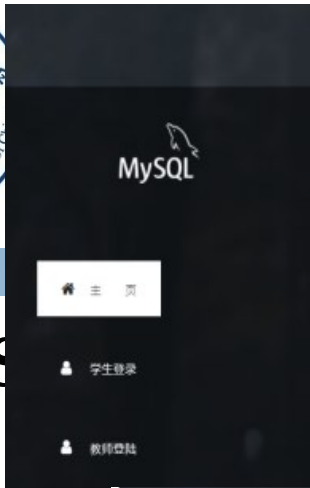
□ 概要设计E-R图





22

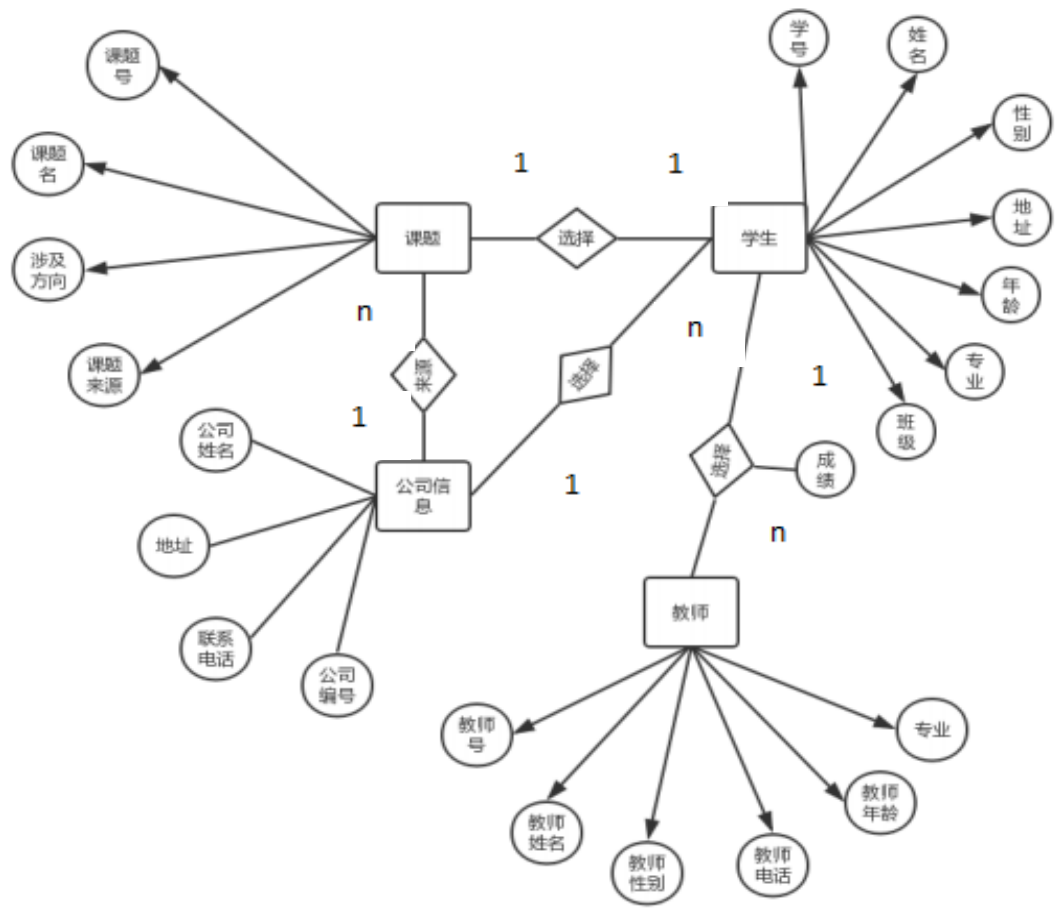
B/S





数据库系统-展示

□ B/S架构—毕业设计管理系统



ID	名字	电话	地址	联系人姓名	联系人电话	联系人邮箱	联系人关系	负责人ID	所属支行
00001	whq	1771902934	ustc	yx	1839023453	596136894@qq.com	夫妻	43102623232323	西区支行
00002	yyq	1771902934	ustc	zyr	1839023453	596136894@qq.com	夫妻	43102623232323	西区支行

ID	总额	所属支行	贷款发放情况	收款人
00001	300	西区支行	发放中 查看	00001
00002	400	西区支行	发放中 查看	00001
00005	1400	东区支行	未开始发放 查看	00002
00006	1400	东区支行	已全部发放 查看	00002
00007	1400	东区支行	已全部发放 查看	00003
00008	3000	东区支行	发放中 查看	00001
00009	560	西区支行	发放中 查看	00002
00010	560	西区支行	发放中 查看	00002

添加贷款

贷款发放

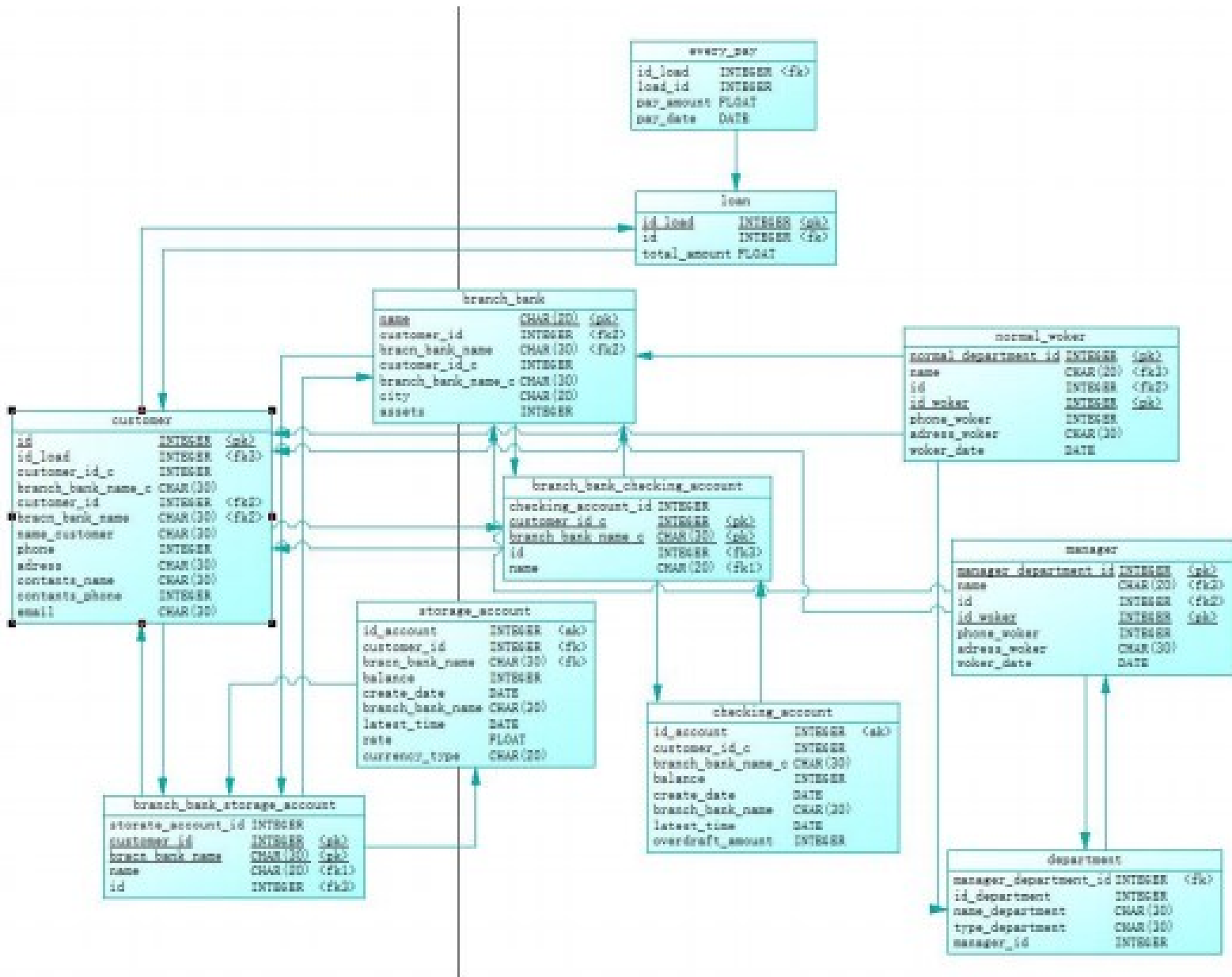
删除贷款

搜索贷款



25

B/





数据库系统—开发语言

26

- **python**
 - **C/S : python + PyQt/Tkinter** (python 下的图形界面开发库)
 - **B/S: Flask/Django + Vue/React** (js框架)
- **Java**
 - **C/S: java + Swing** (java 图形界面库)
 - **B/S: SSM/SpringBoot + Vue/React** (js框架)
- **JavaScript**
 - **B/S: express框架 + Vue/React** (js框架)



数据库系统—开发流程

27

- **前端：根据软件的功能需求设计界面**
 - 每种图形界面开发库中，都会提供一系列的图形组件，例如菜单，按钮，文本框，画布等组件，在一个主窗口中添加需要的组件，便构成了一个初步的图形界面
- **后端：根据软件的功能需求提供数据接口**
 - 从数据库或其他数据源写入、读取和处理数据
- **前后端对接：设计针对每个交互事件的响应函数**
 - 图形界面针对每个组件还有鼠标悬浮，点击，选中等事件响应机制。当我们执行这些触发动作时，就会触发一个由我们设计的响应函数来执行。因此我们可以实现用户动作到后端控制代码的映射，完成前后端的交流。
- **设计主窗口启动代码**
 - 一旦我们启动主窗口，便会打开一个客户端图形界面，该图形界面便会用绑定好的响应函数来响应的动作



数据库系统—简单demo

28

- ❑ 学生登录则可查看学生的课程成绩。（在数据库中需创建student, course, sc表，附件中有相关的sql语句，可通过workbench直接导入）

用户登录:

LOG IN

Username
000001

Password

Log In

登录成功后:

Student grade - 张三

Table Name	Row Count
数据库	95
课程设计	80

密码输入错误后:

localhost:8000 显示
登录出现问题, 请重试!

确定



课程设计要求

29

- ❑ 目标：完成一个真正的数据库应用开发，要求具有
 - ❑ 需求/功能分析
 - ❑ 架构和语言
 - ❑ UI 设计
 - ❑ 后端逻辑实现（数据库设计）
 - ❑ 软件测试
 - ❑ 撰写报告：(说明)文档



课程设计要求

30

- ❑ **选题**：要求从提供的课题信息中选择一个课题，鼓励对课题进行扩充；也可自选课题，但需提前报备
- ❑ **需求分析**：提过网上查阅、**内部讨论**等手段，明确课题的各种需求，包括：数据需求、功能需求及其他需求
- ❑ **数据库设计**：根据需求分析设计相应的数据库；
- ❑ **系统实现**：选定相应的系统架构、开发语言，实现一个完整的数据库应用系统

注：课题的所有成员均需完成一定的设计任务。课题组中若存在没有参与的成员，除了该成员（实验）成绩为不及格外，整组成绩都将降档处理。



课题信息（可选）

31

□ 1. 学籍管理系统

涉及：学生基本信息、专业变更、奖惩情况、课程管理、课程成绩等相关实体

□ 2. 毕业设计管理系统

涉及：课题信息、学生选题信息、中期检查、答辩情况、成绩（学号、指导教师成绩、评阅教师成绩、答辩小组成绩、最终成绩等）相关实体

□ 3. 人事管理系统

涉及：员工基本信息、岗位系统、员工岗位变动、员工考勤信息、部门信息、学历信息、员工薪资及变动信息、员工培训信息等实体



课题信息（可选）

32

□ 4. 实验设备管理系统

涉及：设备信息（分类）、设备台账、设备维修、设备报损、设备借用、人员等实体

□ 5. 餐饮信息查询系统

涉及：信息、区域信息、餐饮点信息、餐饮点基本消费信息、餐饮点特色等相关实体



课程设计要求

33

- ❑ 课程设计考核要求
 - ❑ 分组：按组方式开发，2人组队
 - ❑ 数据库平台：MySQL
 - ❑ 开发语言：不限
 - ❑ 软件架构：B/S、C/S



验收方式

34

□ 课堂展示

- 以小组为单位，1人代表做系统展示与说明：5分钟

□ 报告提交

- 队伍，学号，姓名，**分工**
- 需求分析合理
- 概要设计：ER图 (<https://processon.com/>)
- 数据库设计合理
 - 数据库模式满足3NF，如需降级模式，需分析原因
- 系统功能能够覆盖需求分析
- 用户界面的友好性
- **课程设计报告规范性**
- **Bonus:** 加入图片、视频、文件的管理、应用安全性措施加分



时间节点

35

- 5月5日：确认分组方式，选定题目，提交助教
- 5月17日：确认需求分析，概要设计ER图
 - 线下登记需求分析与ER图
 - 先邮件提交需求分析说明和ER图（提高线下效率）
 - 线下说明
- 期末考试前（时间另行通知）：完成课堂演示
 - 利用课上时间与实验课时间
- 期末考试后2周：提交课程设计报告
- 备注：鼓励大家早做早交