



# 实验一 MySQL关系数据库管理系统及SQL语言的使用

2023秋



# 本学期实验总体安排

本学期**实验**课程共 **16** 个学时， **4** 个实验项目， 总成绩为 **30** 分。

实验项目	实验一	实验二	实验三		实验四
学时	2	2	4	4	4
实验内容	MySQL及SQL的使用	高级SQL的使用	一个小型系统的设计与实现		查询处理算法的模拟实现
分数	5	5	12		8

# 目录

---

1

实验目的

2

实验内容

3

实验原理

4

实验步骤

5

实验提交

# 实验目的

---

- 掌握MySQL关系数据库管理系统的安装及基本使用
- 学会观察和分析数据库
- 熟练使用SQL语言操作MySQL数据库

## 实验内容

---

1. 安装MySQL数据库管理系统;
2. 导入MySQL样例数据库Sakila;
3. 观察和分析Sakila数据库;
4. 使用SQL语言完成要求的增、删、改、查操作。

## 数据库管理系统(DBMS)

操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库。

### 典型的关系型数据库

- Oracle
- **MySQL** 体积小、速度快、开源免费
- MS SQL Server
- DB2
- ...



### **结构化查询语言**(Structured Query Language, SQL)

是一种操作数据库的语言

- **DDL - Data Definition Language**，数据定义语言
- **DML - Data Manipulation Language**，数据处理语言
- **DCL - Data Control Language**，数据控制语言

## 结构化查询语言(Structured Query Language, SQL)

是一种操作数据库的语言

- **DDL - Data Definition Language**，数据定义语言

对数据的结构和形式进行定义，一般用于数据库和表的创建、删除、修改等。

1. 查询所有数据库

```
show databases;
```

2. 创建一个数据库

```
create database [数据库名];
```

3. 删除一个数据库

```
drop database [数据库名];
```

4. 查询某个库的所有表

```
show tables;
```

5. 创建一个表

```
create table [表名];
```

6. 删除一个表

```
drop table [表名];
```

7. 修改一个表的结构

```
alter table [表名] ...;
```



## 结构化查询语言(Structured Query Language, SQL)

是一种操作数据库的语言

- DDL - Data Definition Language，数据定义语言
- DML - Data Manipulation Language，数据处理语言  
对数据库中的数据进行处理，一般用于数据项（记录）的插入、删除、修改和查询。

### 1. 插入记录

```
insert into [表名] (字段名) values (数据) ;
```

### 2. 删除记录

```
delete from [表名] [where条件];
```

### 3. 修改记录

```
update [表名] set [字段名]=[新值] [where条件];
```

### 4. 查询记录

```
select [*|字段名] from [表名] [where条件];
```

# 实验原理

---

## 结构化查询语言(Structured Query Language, SQL)

是一种操作数据库的语言

- DDL - Data Definition Language，数据定义语言
  - DML - Data Manipulation Language，数据处理语言
  - DCL - Data Control Language，数据控制语言
- 控制数据的访问权限，只有被授权的用户才能操作数据。

### 1. 创建用户

```
create user [用户名] identify by [登录密码] ;
```

### 2. 删除用户

```
drop user [用户名];
```

### 3. 用户授权

```
grant [权限1,权限2,...] on [数据库名].[表名] to [用户名];
```

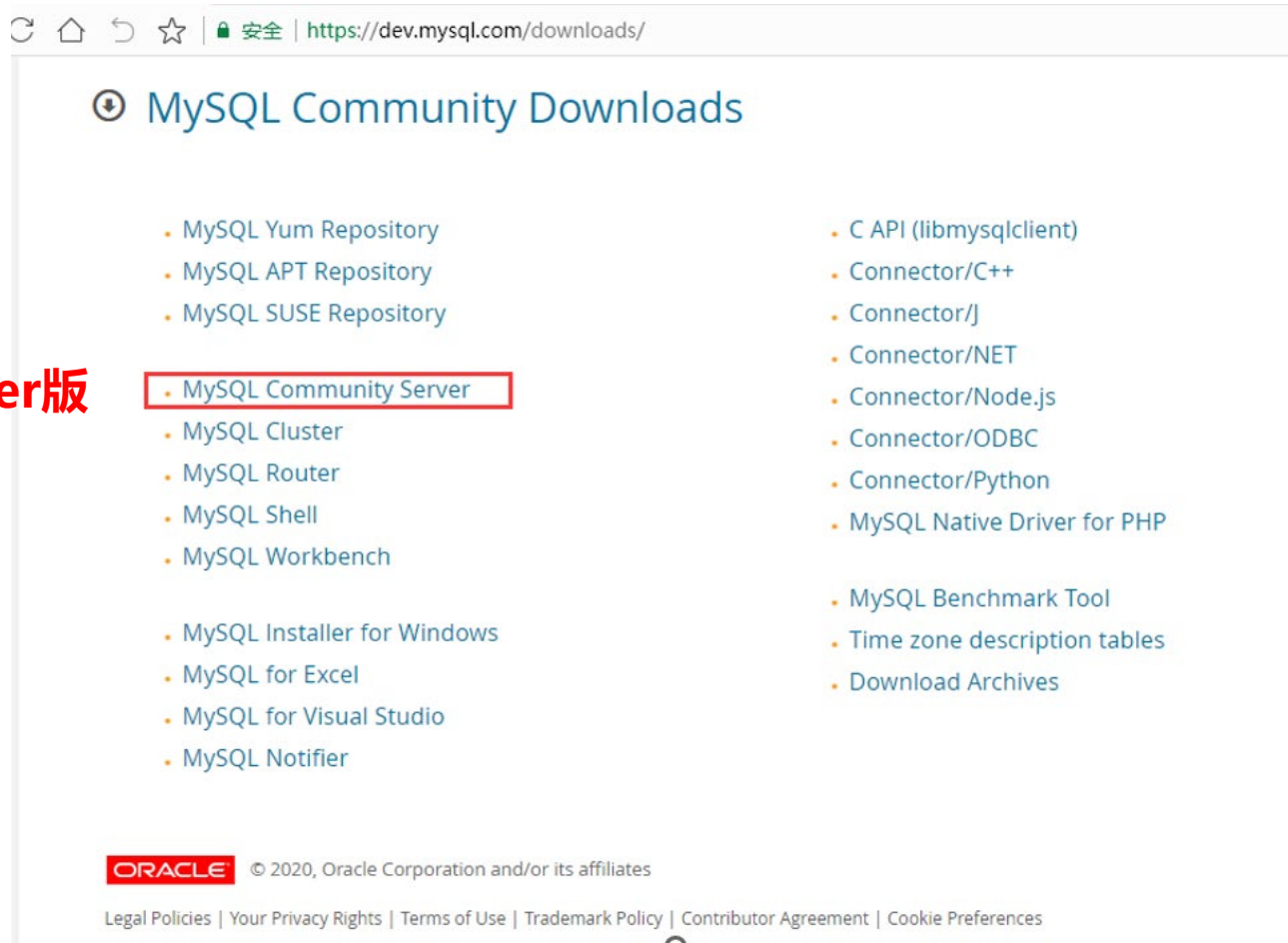
### 4. 撤销授权

```
revoke [权限1,权限2,...] on [数据库名].[表名] from [用户名];
```

# 实验步骤

## 1、安装MySQL数据库管理系统

- 下载地址: <https://www.mysql.com/downloads/>



# 实验步骤

## 1、安装MySQL数据库管理系统

- 下载地址: <https://www.mysql.com/downloads/>

General Availability (GA) Releases

### MySQL Community Server 8.0.18

Select Operating System:

**选择适合操作系统的版本**

Looking for previous GA versions?

Microsoft Windows  
Select Operating System...  
Microsoft Windows  
Ubuntu Linux  
Debian Linux  
SUSE Linux Enterprise Server  
Red Hat Enterprise Linux / Oracle Linux  
Fedora  
Linux - Generic  
Oracle Solaris  
macOS  
FreeBSD  
Source Code

Starting with MySQL 5.6 the MySQL Installer package replaces the standalone MSI packages.

**Windows (x86, 32 & 64-bit), MySQL Installer MSI**

[Go to Download Page >](#)

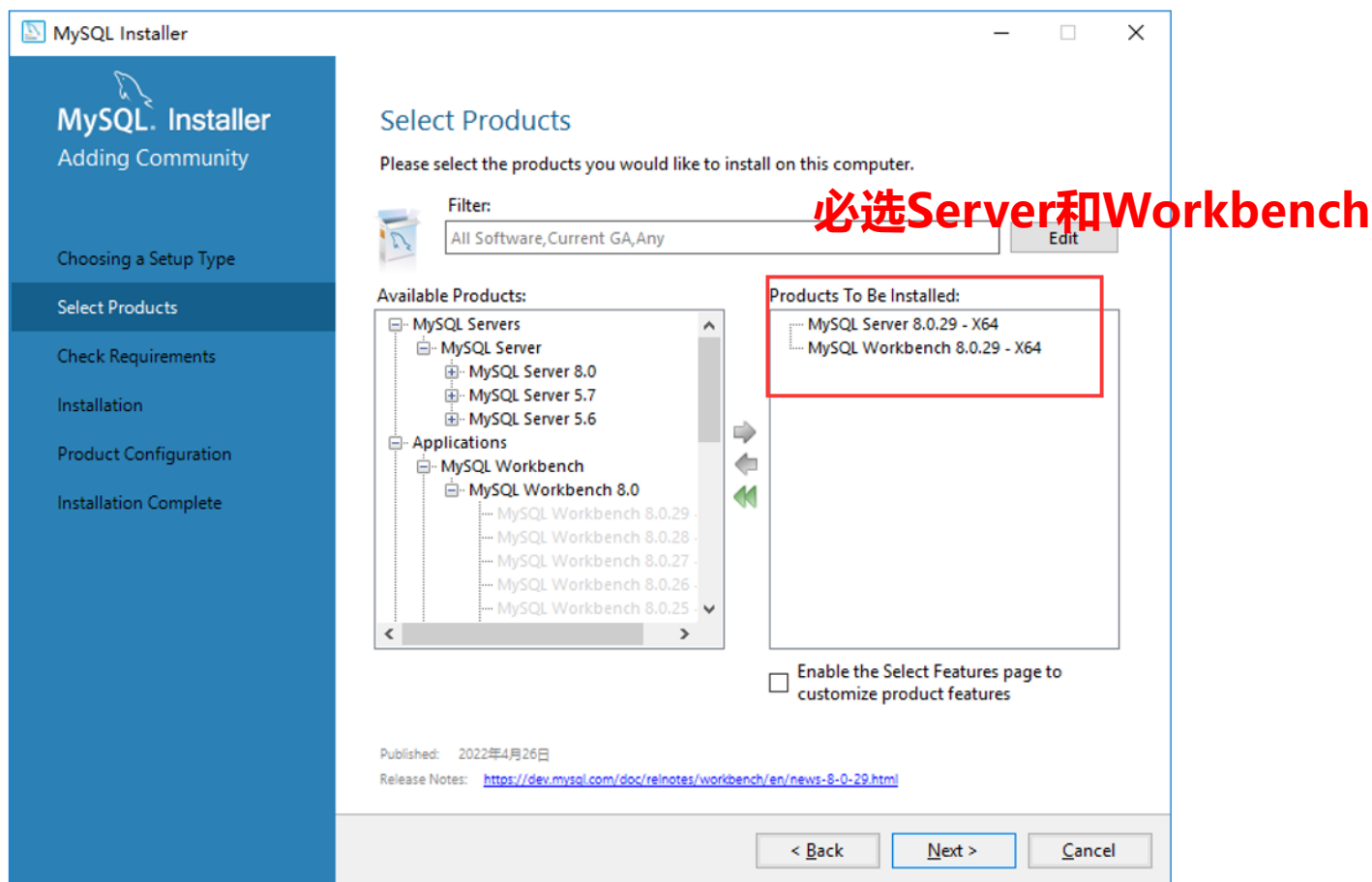
**Other Downloads:**

<b>Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive</b> (mysql-8.0.18-winx64.zip)	8.0.18	272.3M	<a href="#">Download</a>
MD5: 3c1fc0bc3368639d968fb45bf8af423d   <a href="#">Signature</a>			
<b>Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive</b> <b>Debug Binaries &amp; Test Suite</b> (mysql-8.0.18-winx64-debug-test.zip)	8.0.18	402.6M	<a href="#">Download</a>
MD5: 8d56a0f2418d06598495b411d4e29d3b9   <a href="#">Signature</a>			

# 实验步骤

## 1、安装MySQL数据库管理系统

- 安装方式可选Full全量安装，也可选自定义安装

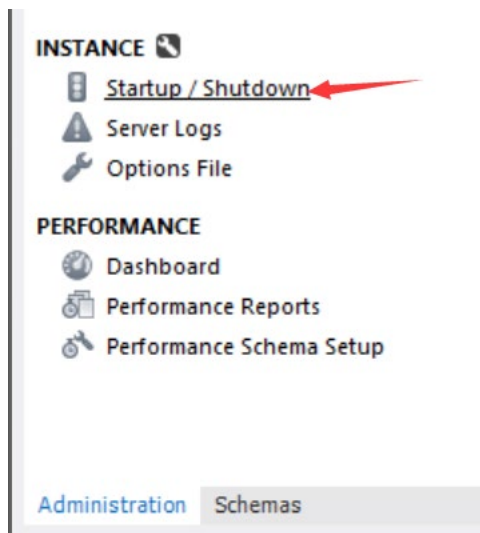


# 实验步骤

## 1、安装MySQL数据库管理系统

- 启动并连接数据库服务

### 方式一：使用MySQL Workbench



### 方式二：命令行方式启动并连接

- 以**管理员**身份运行 cmd，启动数据库服务：

```
net start [MySQL服务名]
```

- 连接数据库：

```
mysql -h localhost -u root -p
```

实验室环境：MySQL 服务名为 **MySQL80**，root 密码为 **mysql**

## 实验步骤

## 2、导入Sakila样例数据库

- MySQL官方提供的一个模拟DVD租赁信息管理的数据库
- 下载地址: <https://dev.mysql.com/doc/index-other.html>

下载解压后有3个文件:

✓ sakila-schema.sql

## 创建Sakila数据库的结构：表、视图、存储过程和触发器

✓ sakila-data.sql

## 使用 INSERT语句填充数据并创建触发器

✓ sakila.mwb

# MySQL Workbench数据结构模型文件



# 实验步骤

## 2、导入Sakila样例数据库

先导入sakila-schema.sql，再导入sakila-data.sql

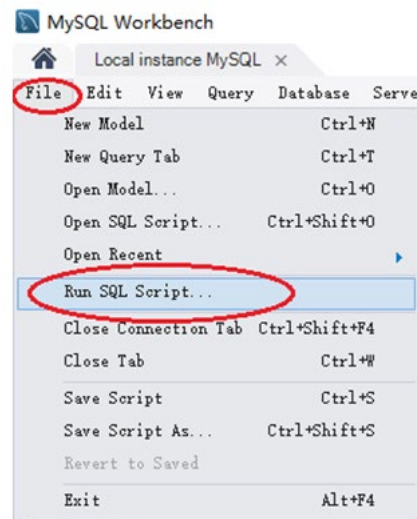
- 方式一：使用MySQL Workbench

**File → Run SQL Script**

- 方式二：命令行方式

**SOURCE [SQL文件]**

注意全文件路径不要有中文！



参考文档：

<http://dev.mysql.com/doc/sakila/en/sakila-installation.html>



# 实验步骤

## 2、导入MySQL样例数据库Sakila

Sakila样例数据库包括：

16 张表， 7 个视图， 3 个存储过程，  
3 个函数， 6 个触发器。

Info	Tables	Columns	Indexes	Triggers	Views	Stored Procedures	Functions	Grants
Name	Engine	Version	Row Format	Rows				
actor	InnoDB	10	Dynamic	200				
address	InnoDB	10	Dynamic	603				
category	InnoDB	10	Dynamic	16				
city	InnoDB	10	Dynamic	600				
country	InnoDB	10	Dynamic	109				
customer	InnoDB	10	Dynamic	599				
film	InnoDB	10	Dynamic	1000				
film_actor	InnoDB	10	Dynamic	5462				
film_category	InnoDB	10	Dynamic	1000				
film_text	InnoDB	10	Dynamic	1000				
inventory	InnoDB	10	Dynamic	4581				
language	InnoDB	10	Dynamic	6				
payment	InnoDB	10	Dynamic	16086				
rental	InnoDB	10	Dynamic	16008				
staff	InnoDB	10	Dynamic	2				
store	InnoDB	10	Dynamic	2				

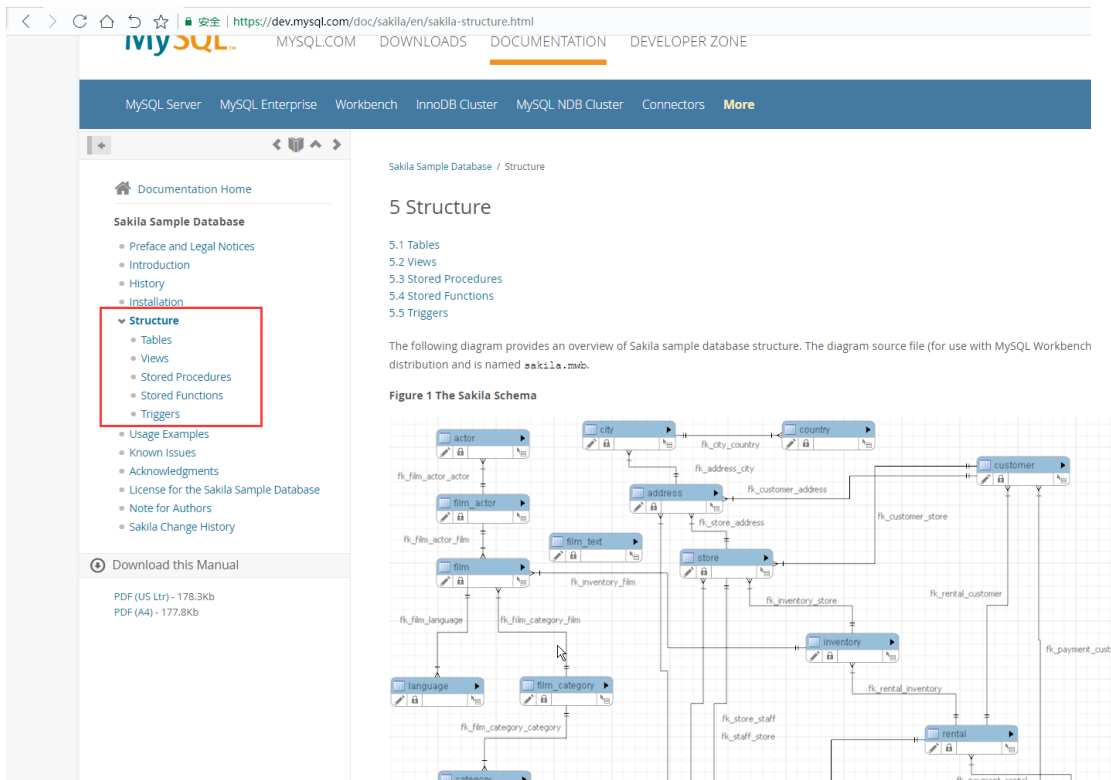
The screenshot shows the MySQL Workbench interface. On the left, the 'Navigator' pane displays the 'Sakila' database schema, with the 'sakila' database selected and highlighted by a red circle. Below it, the 'Tables' list shows various tables like 'actor', 'address', 'category', etc. On the right, the 'SQL File 9\*' pane shows a SQL query: `use sakila;` followed by `select * from actor;`. The 'Result Grid' pane shows the output of the query, displaying a list of actors with columns: actor\_id, first\_name, last\_name, and last\_update. The 'Output' pane at the bottom shows the execution log, indicating that the query was successful and returned 200 rows.

粗体字表示当前激活状态的数据库

## 3、观察和分析Sakila数据库

官方文档：

<https://dev.mysql.com/doc/sakila/en/sakila-structure.html>



### 5.1.1 The actor Table

The `actor` table lists information for all actors.

The `actor` table is joined to the `film` table by means of the `film_actor` table.

#### Columns

- `actor_id`: A surrogate primary key used to uniquely identify each actor in the table.
- `first_name`: The actor first name.
- `last_name`: The actor last name.
- `last_update`: When the row was created or most recently updated.

### 5.1.16 The store Table

The `store` table lists all stores in the system. All inventory is assigned to specific stores, ar

The `store` table refers to the `staff` and `address` tables using foreign keys and is referred

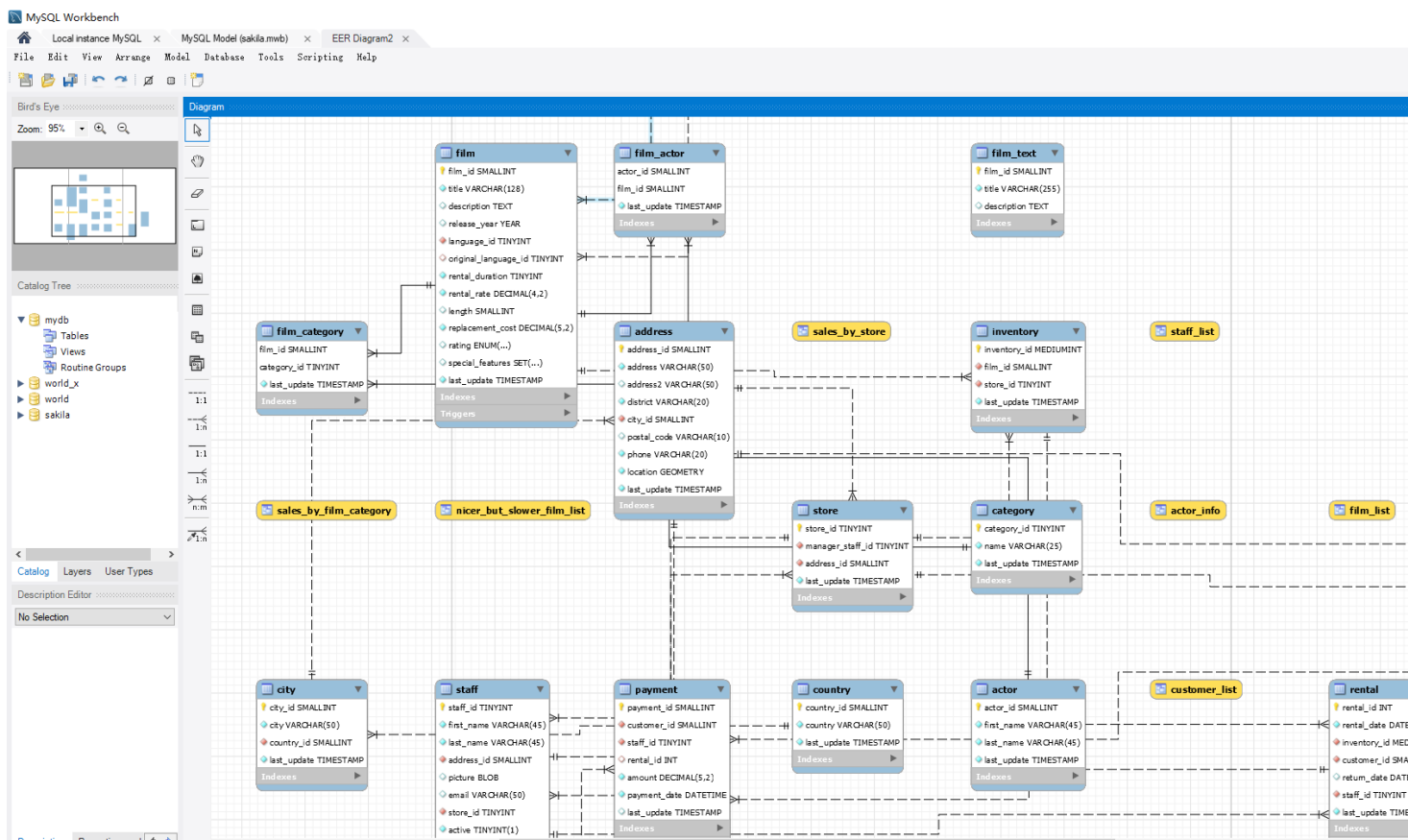
#### Columns

- `store_id`: A surrogate primary key that uniquely identifies the store.
- `manager_staff_id`: A foreign key identifying the manager of this store.
- `address_id`: A foreign key identifying the address of this store.
- `last_update`: When the row was created or most recently updated.

# 实验步骤

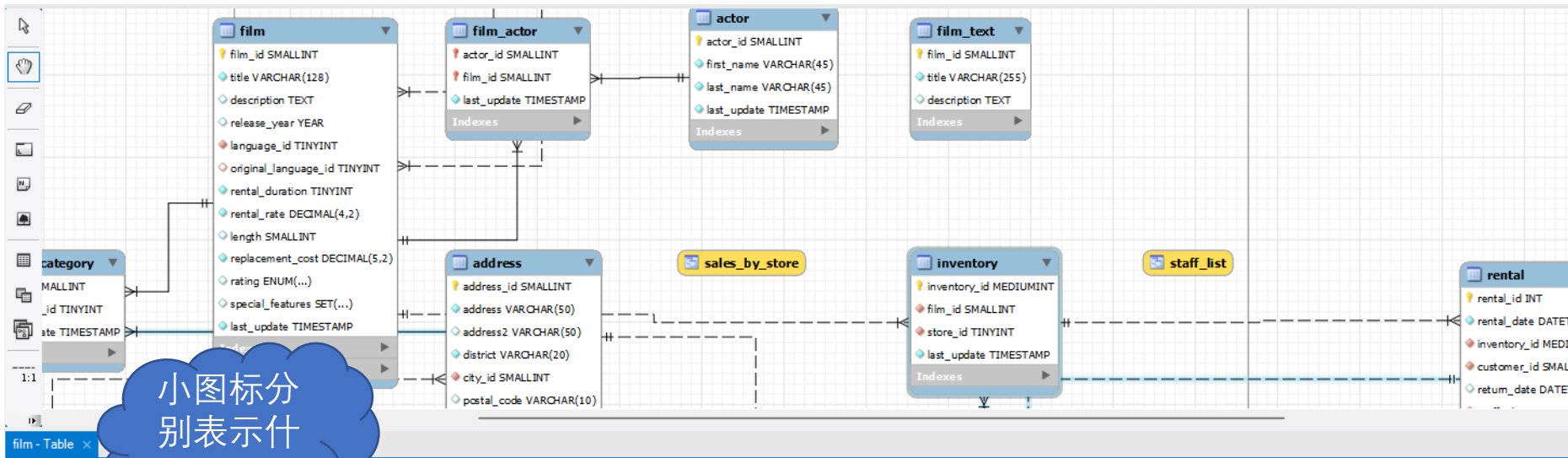
## 3、观察和分析Sakila数据库

使用MySQL Workbench打开sakila.mwb数据模型文件 (File → Open Model)



# 实验步骤

## 3、观察和分析Sakila数据库



Column Name		PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
film_id	SMALLINT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
title	VARCHAR(128)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
description	TEXT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
release_year	YEAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
language_id	TINYINT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
original_language_id	TINYINT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
rental_duration	TINYINT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'3'
rental_rate	DECIMAL(4,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'4.99'
length	SMALLINT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
replacement_cost	DECIMAL(5,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'19.99'
rating	ENUM('G', 'PG', 'PG-1...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'G'

Column Name:

Charset/Collation:

Comments:

Data Type:

Default:

Storage: ☐ Virtual ☐ Stored

☒ Primary Key ☒ Not Null ☐ Unique

☐ Binary ☒ Unsigned ☐ Zero Fill

☒ Auto Increment ☐ Generated

# 实验步骤

## 3、观察和分析Sakila数据库

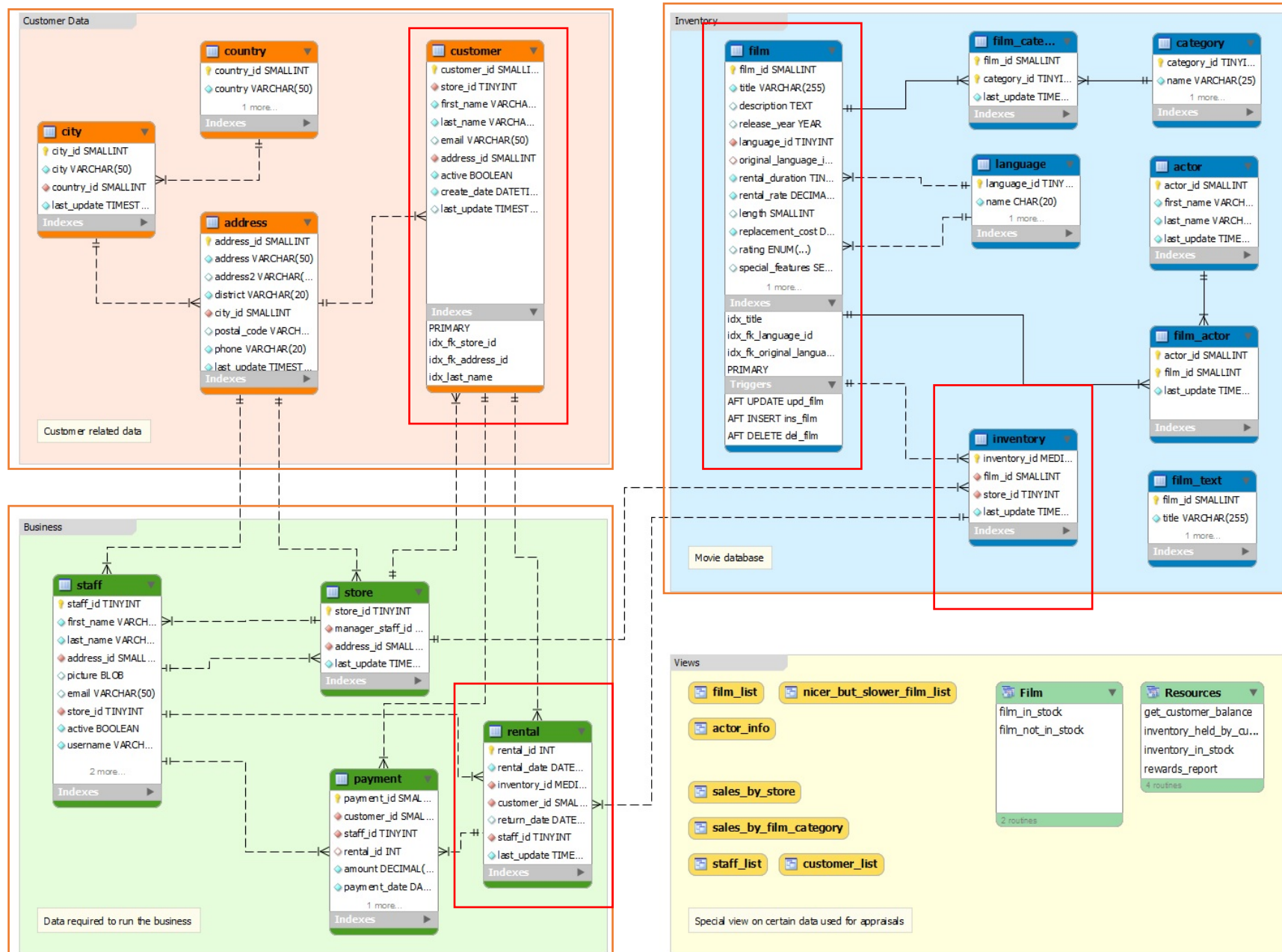
回答问题：

- ① sakila.mwb模型图中，表结构里每个字段前面的小图标分别表示什么？
- ② char和varchar类型的区别是什么？
- ③ 模型图中哪部分体现**影片-演员**关系？如果要找出演某个影片的所有演员名字，需要访问哪几张表？
- ④ 如果想要根据某个顾客的姓名，找到他租借的所有影片名，需要访问哪几张表？

Column Name	
film_id	
title	
description	
release_year	
language_id	
original_language_id	
rental_duration	
rental_rate	
length	
replacement_cost	
rating	

# 实验步骤

C:\Program Files\MySQL\MySQL Workbench 8.0\extras\sakila\_full



### 4、完成如下增、删、查、改操作

- ① 请列出所有country是“Germany”的客户的信息，显示customer\_id、客户姓名、地址、所在区域，所在城市（注意：客户姓名请以first\_name+空格+last\_name的格式，例如：SISSY SOBIESKI）；
- ② 列出属于“Music”类型并以“A”开头的电影名；
- ③ 找出租DVD花费的总费用在160至170之间的客户，列出他们的first\_name, last\_name和每个人花费的金额；
- ④ 哪个影片获得了总体最高的租金？请列出影片id、影片名、总租金；
- ⑤ 哪些演员出演的电影超过40部？请列出演员名、出演的电影数；
- ⑥ 请找出没有租借过电影《NATURAL STOCK》的顾客姓名；
- ⑦ 查询既演过《ELEPHANT TROJAN》又演过《DOGMA FAMILY》的演员，列出其姓名；
- ⑧ 统计每种类型的影片数，显示类型编号、类型名称、该类型影片数；
- ⑨ 有哪些影片是2个商店都有库存的？显示影片名
- ⑩ 查询单次租借影片时间最长的2位客户，列出其first\_name、last\_name和当次租借时长（单位秒）；
- ⑪ 在customer表中新增一条数据，注意customer表与其他表的关系；
- ⑫ 修改刚才在customer表中新增的那条数据；
- ⑬ 删除第11步新增的那条数据。



## 实验步骤

---

- 在实验中若遇到问题，可先查看实验指导书的5.2节常见问题

### ▲ 5.2 常见问题

5.2.1 'mysql' 不是内部或外部命令，也不是可运行的程序或批处理文件

5.2.2 通过MySQL Workbench启动服务报错

5.2.3 Run SQL Script: Error executing SQL script.

5.2.4 打开sakila.mwb的时候报Error unserializing GRT data string too long

5.2.5 ERROR 1300 (HY000): Invalid utf8mb4 character string: "

5.2.6 BOM(of UTF-8) is not correctly handled by LOAD DATA

5.2.7 load data报错ERROR 1062 (23000): Duplicate entry " for key 'PRIMARY'

5.2.8 load data报错ERROR 29 (HY000): File '\*\*\*\*\*' not found (OS errno 2 -...

5.2.9 load data没有报错，但数据不正确

5.2.10 Error Code: 2013. Lost connection to MySQL server during query 30.000...

5.2.11 Errcode: 28 - No space left on device

5.2.12 ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'root'@'localhost' (using pa...

5.2.13 中文显示乱码



# 实验提交

---

- **课堂抽查**：前 5 条 select 语句随机抽取若干条
- **课后提交**：提交实验报告至作业提交平台（截止日期参考平台发布）

作业平台入口：

<http://grader.tery.top:8000/#/login>

用户名、密码默认是你的学号

- 推荐使用 Chrome 浏览器
- 注意提交 pdf 格式的报告

# 实验提交

## 实验报告要求：

1. 报告中的SQL语句是文本格式，不要截图（批改时需执行验证，故提交可复制的文本格式）。
2. 运行结果截图清晰，不要截全屏，仅包含查询返回结果（20条内需完整）和条目数量。

The screenshot displays a database management interface. At the top, there's a 'Result Grid' with a search bar and various icons. Below it, a table lists film categories with columns 'category\_id', 'name', and 'last\_update'. The table contains 16 rows of data. Below the table, there's a tab labeled 'category 2'. At the bottom, an 'Output' window shows a log of query executions. The log has columns for status, ID, Time, Action, and Message. Two entries are visible: one for a 'select \* from film\_category LIMIT 0, 5000' query that returned 1000 rows, and another for a 'SELECT \* FROM sakila.category LIMIT 0, 5000' query that returned 16 rows. The second entry is highlighted with a red border.

category_id	name	last_update
1	Action	2006-02-15 04:46:27
2	Animation	2006-02-15 04:46:27
3	Children	2006-02-15 04:46:27
4	Classics	2006-02-15 04:46:27
5	Comedy	2006-02-15 04:46:27
6	Documentary	2006-02-15 04:46:27
7	Drama	2006-02-15 04:46:27
8	Family	2006-02-15 04:46:27
9	Foreign	2006-02-15 04:46:27
10	Games	2006-02-15 04:46:27
11	Horror	2006-02-15 04:46:27
12	Music	2006-02-15 04:46:27
13	New	2006-02-15 04:46:27
14	Sci-Fi	2006-02-15 04:46:27
15	Sports	2006-02-15 04:46:27
16	Travel	2006-02-15 04:46:27
NULL	NULL	NULL

#	Time	Action	Message
248	15:56:13	select * from film_category LIMIT 0, 5000	1000 row(s) returned
249	15:57:37	SELECT * FROM sakila.category LIMIT 0, 5000	16 row(s) returned

## 关于截图

---

- 可用QQ截图，同时按下Ctrl+Alt+a，鼠标选定截图区域，再点击“完成”
- 在实验报告里用Ctrl+v粘贴

## 请确认课表，如有冲突请私信我

---

### 1、2班实验课时间

班级	人数	时间	实验室
1、2班	69	3周 星期2 3-4节	计算机软件实验室 IV(T2608)
		4周 星期5 3-4节	
		7-9周 星期5 5-8节	

# 请确认课表，如有冲突请私信我

---

## 3、4班实验课时间

班级	人数	时间	实验室
3、4班	65	3周 星期5 3-4节	计算机软件实验室 IV(T2608)
		4周 星期5 5-6节	
		7-8周 星期5 9-12节	
		9周 星期5 1-4节	

请确认课表，如有冲突请私信我

---

5、6班和智能强基班实验课时间

班级	人数	时间	实验室
5、6班、智能强基班	71	3周 星期2 5-6节	计算机软件实验室 IV(T2608)
		4周 星期5 1-2节	
		7-8周 星期5 1-4节	
		9周 星期5 9-12节	

# 请确认课表，如有冲突请私信我

---

## 7班实验课时间

班级	人数	时间	实验室
7班	34	3周 星期4 5-6节	计算机软件实验室 IV(T2608)
		4周 星期3 1-2节	
		7-9周 星期1 9-12节	

# 有兴趣的同学可以关注数据库相关竞赛

- 网址: <https://db.educg.net/#/index>

[首页](#)[成绩查询](#)[我的报名](#)[个人信息](#)[通知|新闻](#)

## 2023全国大学生计算机系统能力大赛 数据库管理系统设计赛

数据库管理系统设计赛

参赛队伍数量: 381

比赛已结束

进入训练赛



分享大赛

指导教师入口

### 通知、新闻 [查看更多》](#)

2023全国大学生计算机系统能力大赛  
数据库管理系统设计赛章程

[查看详情](#)

2023全国大学生计算机系统能力大赛  
数据库管理系统设计赛技术方案

[查看详情](#)

2023年数据库管理系统设计赛优秀指导  
教师、特殊贡献奖名单!

[查看详情](#)

## 数据库管理系统设计赛

[大赛时刻](#)[大赛章程与技术看](#)[赛题与提交方式](#)[优秀作品开源](#)[技术支持](#)[技术支持](#)[常见问题](#)



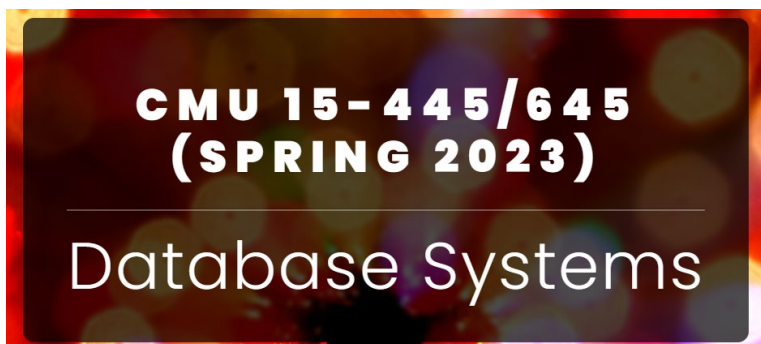
# 2023年比赛情况

- 今年全国大学生计算机系统能力大赛新增数据库管理系统设计赛道，吸引了来自全国89所高校的381支队伍参赛，最终共有37支队伍入围决赛。
- 我们学校派出的两支参赛队伍均成功打进决赛。最终，柯嘉铭、李源、李古元的猫猫虫队取得全国二等奖，何烨煜、党德明、易飞越的许愿OC队取得全国三等奖。



# 参赛准备

- [CMU 15-445/645 :: Intro to Database Systems \(Spring 2023\)](#)



- [2023年全国大学生系统能力大赛数据库管理系统设计赛技术培训训会 \(eyunbo.cn\)](#)

上午	下午
DBMS概述	体系结构+数据组织
数据组织	存储管理+查询处理
查询处理	查询优化
并发控制	并发控制
故障恢复	

# 当前正在进行的数据库竞赛

- [2023全国大学生计算机系统能力大赛 - 第三届 OceanBase 数据库大赛](#)



## 2023参赛时间 Important Dates

即日 — 23.10.25

23.10.17 — 23.11.06

23.11.09 — 23.12.11

2024年1月

报名

初赛

决赛

现场答辩

踊跃参与

50 强 & 各省前 3 强

20 强

夺冠之夜

所有高校学生均可报名

按总分评选全国 50 强及各  
省前 3 强

按总分评选全国 20 强

按得分及答辩评选全国 10  
强

## 全国赛区



¥100,000

1支队伍奖金 10 万，颁发国  
赛证书+实习绿色通道



¥50,000

2支队伍每支奖金 5 万，颁  
发国赛证书+实习绿色通道



¥20,000

3支队伍每支奖金 2 万，颁  
发国赛证书+实习绿色通道



¥10,000

4支队伍每支奖金1万，  
颁发国赛证书



¥5,000

10支队伍每支奖金5千，  
颁发国赛证书



¥5,000

10位教师每人获得 OceanBase 专属奖励金5  
千，颁发国赛优秀指导奖证书

## 省级赛区



第一名

1支队伍  
颁发省赛证书+大赛定制礼品



第二名

1支队伍  
颁发省赛证书+大赛定制礼品



第三名

1支队伍  
颁发省赛证书+大赛定制礼品

# 竞赛培训

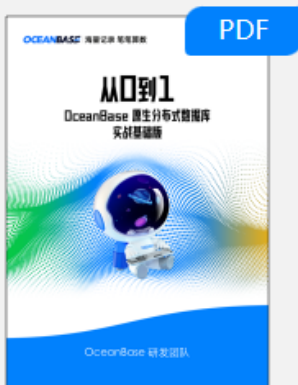
## 提测平台

### MiniOB 训练营

进入

MiniOB训练营是个实时提测平台，通过刷题助你从0到1理解数据库底层原理和实现方式，快速提高实战能力。

## 推荐书目



《OceanBase原生分布式数据库  
实战—基础版》

[在线阅读 >](#)



《OceanBase原生分布式数据库  
实战—进阶版》

[在线阅读 >](#)



《OceanBase 数据库源码解析》

[前往购买 >](#)

## 快速上手

### MiniOB 代码框架介绍

王运来 @宁封  
OceanBase数据库大赛技术负责人

### MiniOB 上手操作指南

王运来 @宁封  
OceanBase数据库大赛技术负责人

### 了解 OceanBase 社区版分布式数据库

OceanBase 内容团队

**同学们  
请开始实验吧！**