



2024年春季学期

1

数据库系统概论

An Introduction to Database Systems

实验环境介绍和准备

中国科学技术大学 大数据学院

黄振亚, huangzhy@ustc.edu.cn



Mysql workbench

2

- 专为MySQL设计的ER/数据库建模工具
- 是可视化数据库设计、管理的工具，它同时有开源和商业化的两个版本
- 该软件支持Windows、Mac、Linux系统
- 安装之前请确保mysql server已经安装在本机
- <http://staff.ustc.edu.cn/~huangzhy/Course/DB2024.html>

Mysql

- [MySQL workbench download](#)
- [MySQL server download](#)
- Install and Configuration: [MYSQL 安装\(windows\)](#), [MYSQL 安装\(Mac\)](#)



MySQL

3

- MySQL 是一款安全、跨平台、高效的，并与 PHP、Java 等主流编程语言紧密结合的数据库系统。
 - 由瑞典的 MySQL AB 公司开发、发布并支持，由 MySQL 的初始开发人员 David Axmark 和 Michael Monty Widenius 于 1995 年建立的。
 - 2008年1月16日MySQL AB被Sun公司收购。
 - 2009年，Sun又被Oracle公司收购。MySQL成为了Oracle公司的另一个数据库项目。
 - 官网：<https://www.mysql.com/>



The world's most popular open source database



[MYSQL.COM](#)

[DOWNLOADS](#)

[DOCUMENTATION](#)

[DEVELOPER ZONE](#)



MySQL

4

- MySQL 的象征符号是一只名为 Sakila 的海豚，代表着 MySQL 数据库的速度、能力、精确和优秀本质
- MySQL 是一个 **关系型数据库管理系统**
 - 使用的 SQL 语言是用于访问数据库的最常用标准化语言
- MySQL 被广泛地应用在 Internet 上的中小型网站。
 - 是最流行的关系型数据库管理系统之一
 - 在 WEB 应用方面，是最好的 RDBMS 应用软件之一
 - 体积小、速度快、总体拥有成本低，**开放源码**
 - 使得很多公司都采用 MySQL 数据库





MySQL

5

417 systems in ranking, February 2024

MySQL

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Feb 2024	Jan 2024	Feb 2023			Feb 2024	Jan 2024	Feb 2023
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model ⓘ	1241.45	-6.05	-6.08
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model ⓘ	1106.67	-16.79	-88.78
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model ⓘ	853.57	-23.03	-75.52
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model ⓘ	629.41	-19.55	+12.90
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model ⓘ	420.36	+2.88	-32.41
6.	6.	6.	Redis +	Key-value, Multi-model ⓘ	160.71	+1.33	-13.12
7.	7.	↑ 8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model ⓘ	135.74	-0.33	-2.86
8.	8.	↓ 7.	IBM Db2	Relational, Multi-model ⓘ	132.23	-0.18	-10.74
9.	9.	↑ 12.	Snowflake +	Relational	127.45	+1.53	+11.80
10.	↑ 11.	↓ 9.	SQLite +	Relational	117.28	+2.08	-15.38
11.	↓ 10.	↓ 10.	Microsoft Access	Relational	113.17	-4.50	-17.86
12.	12.	↓ 11.	Cassandra +	Wide column, Multi-model ⓘ	109.27	-1.77	-6.95





MySQL

6

- MySQL特点
 - 功能强大
 - 支持跨平台
 - 运行速度快
 - 安全性高
 - 成本低
 - 支持各种开发语言
 - 数据库存储容量大



MySQL

7

MySQL特点

- 1. 功能强大：MySQL 中提供了多种数据库存储引擎，各引擎各有所长，适用于不同的应用场合，用户可以选择最合适的引擎以得到最高性能。

功能	MYISAM	Memory	InnoDB	Archive
存储限制	256TB	RAM	64TB	None
支持事物	No	No	Yes	No
支持全文索引	Yes	No	No	No
支持数索引	Yes	Yes	Yes	No
支持哈希索引	No	Yes	No	No
支持数据缓存	No	No	Yes	No
支持外键	No	No	Yes	No



实验准备

8

□ MySQL特点

□ 各种引擎适应的使用场景：

- 如果要提供提交、回滚、崩溃恢复能力的事物安全（ACID兼容）能力，并要求实现并发控制，InnoDB是一个好的选择。
- 如果数据表主要用来插入和查询记录，MyISAM引擎能提供较高的处理效率。
- 如果只是临时存放数据，数据量不大，并且不需要较高的数据安全性，可以选择将数据保存在内存中的Memory引擎，MySQL中使用该引擎作为临时表，存放查询的中间结果。
- 如果只有INSERT和SELECT操作，可以选择Archive，Archive支持高并发的插入操作，但是本身不是事务安全的。



实验准备

9

□ MySQL特点

- 2. **支持跨平台**: MySQL 支持至少 20 种以上的开发平台，包括 Linux、Windows、FreeBSD、IBMAIX、AIX、FreeBSD 等。这使得在任何平台下编写的程序都可以进行移植，而不需要对程序做任何修改。
- 3. **运行速度快**: 在 MySQL 中，使用了极快的 B 树磁盘表 (MyISAM) 和索引压缩；通过使用优化的单扫描多连接，能够极快地实现连接；SQL 函数使用高度优化的类库实现，运行速度极快。



实验准备

10

□ MySQL特点

- 4. **安全性高**: 灵活和安全的权限与密码系统, 允许基本主机的验证。连接到服务器时, 所有的密码传输均采用加密形式, 从而保证了密码的安全。
- 5. **成本低**: MySQL 数据库是一种完全免费的产品, 用户可以直接通过网络下载。
- 6. **支持各种开发语言**: MySQL 为各种流行的程序设计语言提供支持, 为它们提供了很多的 API 函数, 包括 PHP、ASP.NET、Java、Eiffel、Python、Ruby、Tcl、C、C++、Perl 语言等。



实验准备

11

	MYSQL	Oracle
开源	是	否
价格	免费	收费
并发性	以表级锁为主，对资源的锁定力度很大，并发性弱。	使用的是行级锁，对资源的锁定力度很小，并且不依赖于索引，并发性高
一致性	没有构造多版本数据块的机制，只支持read committed的隔离级别	支持serializable的隔离级别，可以使用最高级别的读一致性
事务	只有在innoDB存储引擎下的行级锁的情况下才支持事务	完全支持事务
数据持久性	如果数据库或者服务器重启或者宕机，有可能丢失数据。	保证提交的数据均可恢复



实验准备

12

- 安装--
- 1. MY
 - 下载
 - ht
 - 推荐

MySQL Community Server 8.0.28

Select Operating System:

Microsoft Windows

[Looking for previous GA versions?](#)

Recommended Download:

MySQL Installer for Windows

All MySQL Products. For All Windows Platforms. In One Package.



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:

Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive (mysql-8.0.28-winx64.zip)	8.0.28	211.7M	Download
Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive Debug Binaries & Test Suite (mysql-8.0.28-winx64-debug-test.zip)	8.0.28	506.3M	Download



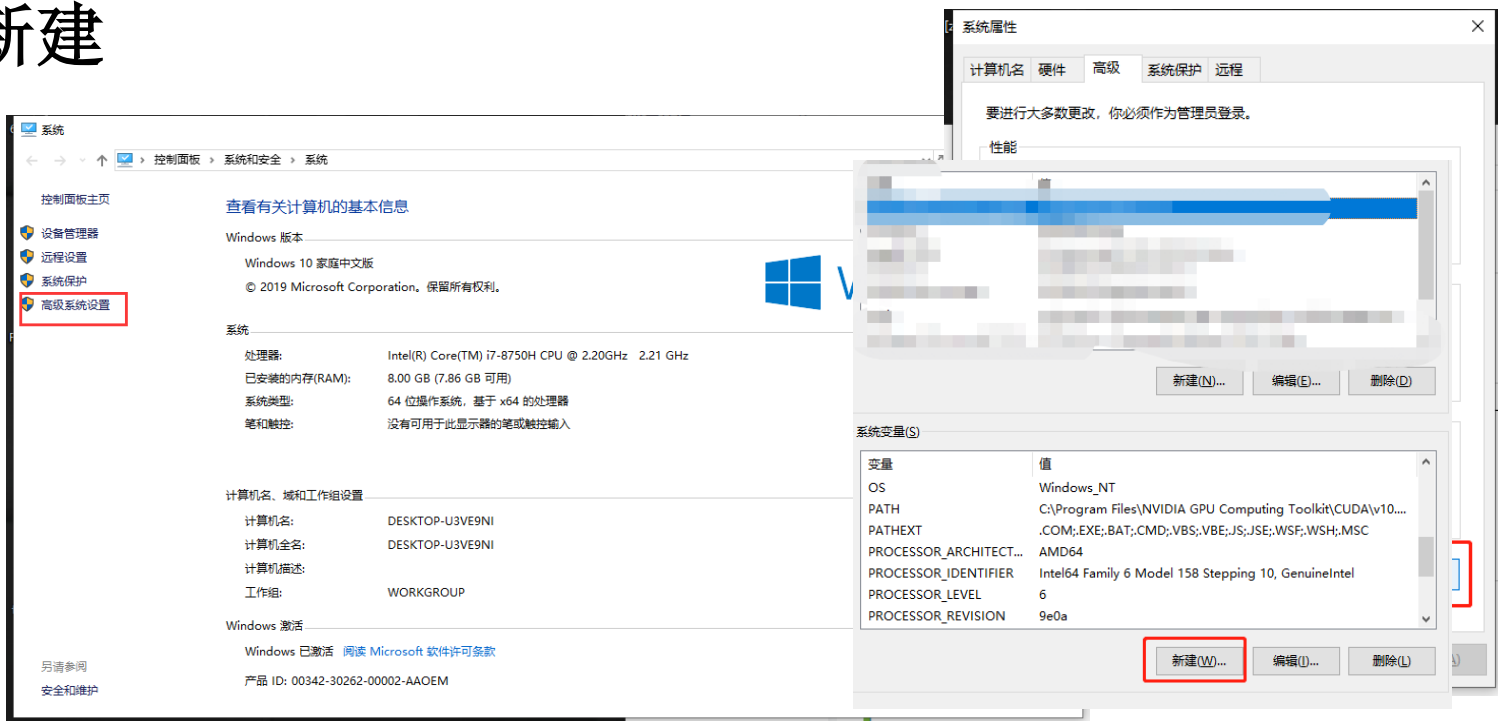
We suggest that you use the [MD5 checksums](#) and [GnuPG signatures](#) to verify the integrity of the packages you download.



实验准备

13

- 安装--windows
- 2. 配置环境变量
 - 右键桌面的电脑图标-属性-高级系统设置-环境变量-新建

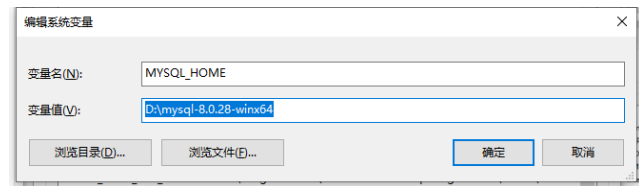
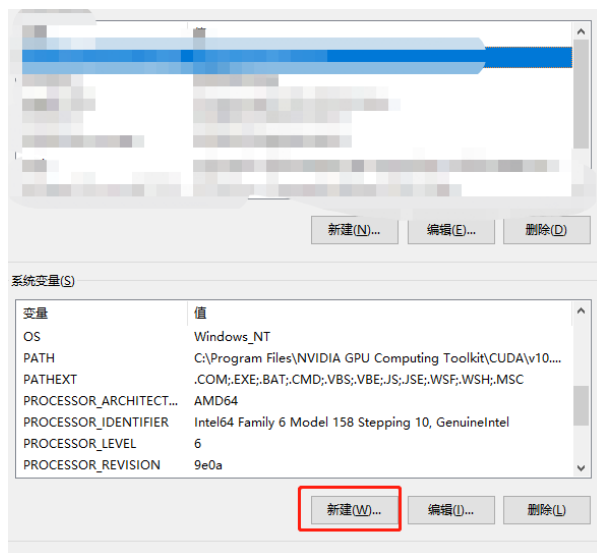
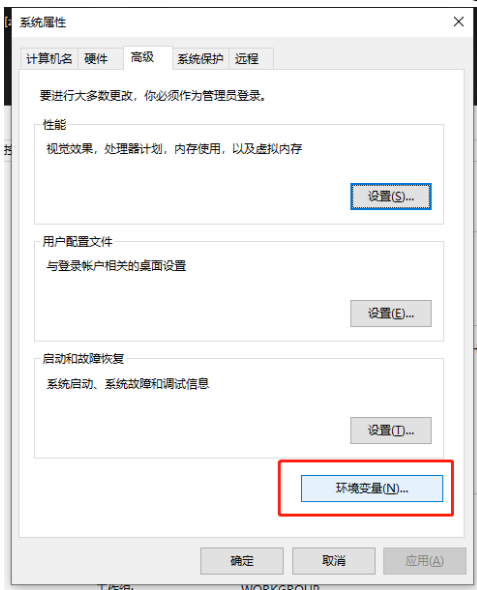




实验准备

14

- 安装--windows
- 2. 配置环境变量
 - 变量名为: `MYSQL_HOME`, 路径是刚解压路径。
 - 在系统变量中找到path, 点击【编辑】添加 `%MYSQL_HOME%\bin\`

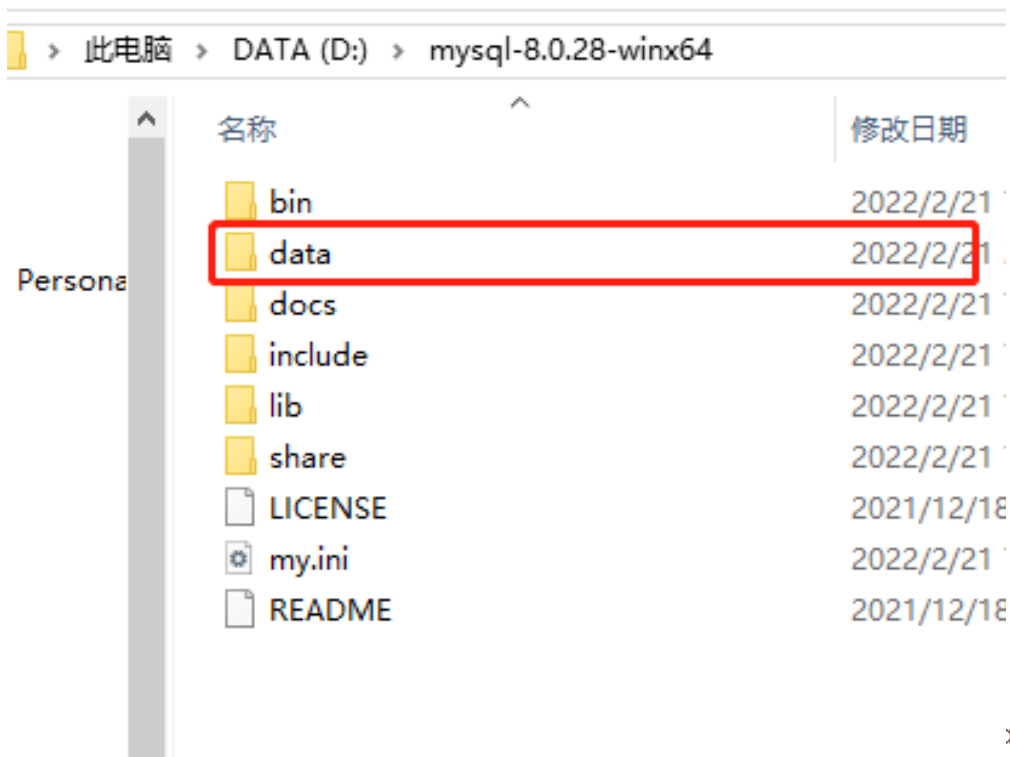




实验准备

15

- 安装--windows
- 3. 配置MYSQL
 - 在解压路径新建一个存放数据库的文件夹data





实验准备

16

- 安装--windows
- 3. 配置MYSQL
 - 在安装根目录下生成一个 my.ini （用记事本创建，修改后缀名）
 - 写入如下配置信息：

```
[mysqld]
# 设置3306端口
port=3306
# 设置mysql的安装目录
basedir=D:\mysql-8.0.28-winx64
# 设置mysql数据库的数据的存放目录
datadir=D:\mysql-8.0.28-winx64\data
# 允许最大连接数
max_connections=200
# 允许连接失败的次数。这是为了防止有人从该主机试图攻击数据库系统
max_connect_errors=10
# 服务端使用的字符集默认为UTF8
character-set-server=utf8
```

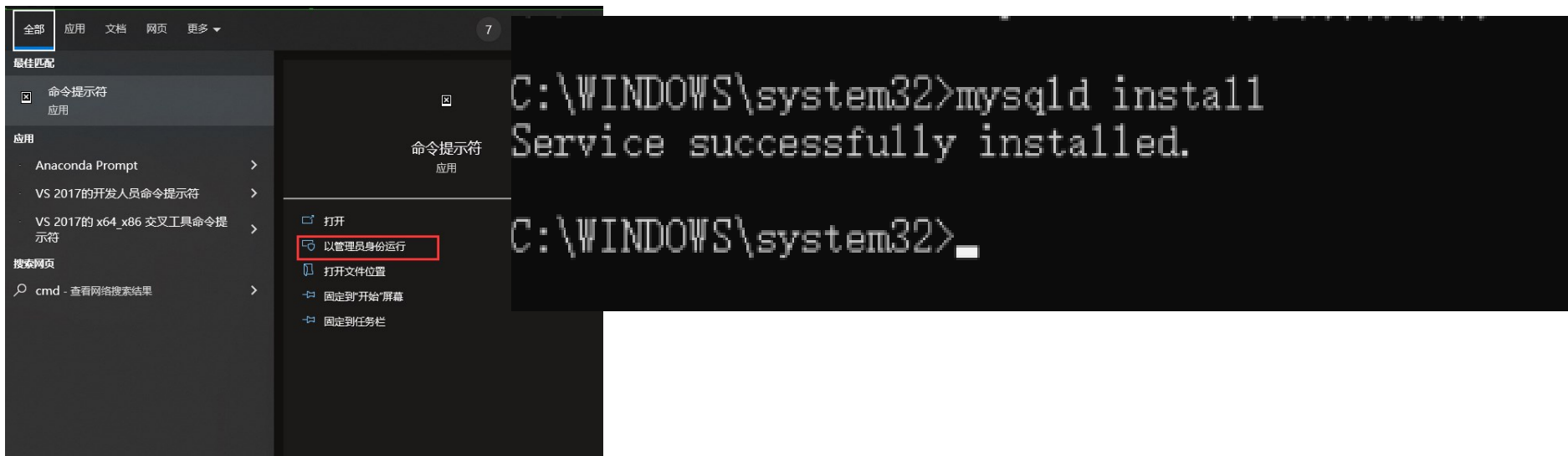
```
# 创建新表时将使用的默认存储引擎
default-storage-engine=INNODB
# 默认使用“mysql_native_password”插件认证
default_authentication_plugin=mysql_native_password
[mysql]
# 设置mysql客户端默认字符集
default-character-set=utf8
[client]
# 设置mysql客户端连接服务端时默认使用的端口
port=3306
default-character-set=utf8
```




实验准备

17

- 安装--windows
- 3. 配置MYSQL
 - 搜索cmd 右键 以管理员身份运行
 - 输入：mysql install命令，当出现Service successfully installed时表示mysql服务安装完成





实验准备

18

- 安装--windows
- 4. Mysql初始化
 - 在cmd执行命令：`mysqld --initialize --console`，执行完成后，会打印 root 用户的初始默认密码
 - 其中`root@localhost:`后面的字符串就是初始密码（不含首位空格）。在没有更改密码前，需要记住这个密码，后续登录需要用到。



实验准备

19

- 安装--windows
- 4. Mysql初始化
 - 安装完成之后，即可以通过命令net start mysql启动

```
C:\WINDOWS\system32>mysql -u root -p
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 10
Server version: 8.0.28 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2022, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> _
```



实验准备

- 安装--windows
- 5. MYSQL workbench
 - 下载链接：
<https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>
 - 建议用与mysql
 - 一直点击next

The screenshot shows the MySQL Workbench 8.0.28 download page. At the top, there are tabs for 'General Availability (GA) Releases' and 'Archives'. The main heading is 'MySQL Workbench 8.0.28'. Below this, there is a 'Select Operating System:' dropdown menu with 'Microsoft Windows' selected. Underneath, it says 'Recommended Download:' and features a large graphic for 'MySQL Installer for Windows' with the text 'All MySQL Products. For All Windows Platforms. In One Package.' and a 'Go to Download Page >' button. Below this, there is a section for 'Other Downloads:' which contains a table with one row highlighted in red:

Download Link	Version	Size	Action
Windows (x86, 64-bit), MSI Installer <small>(mysql-workbench-community-8.0.28-winx64.msi)</small>	8.0.28	42.7M	Download

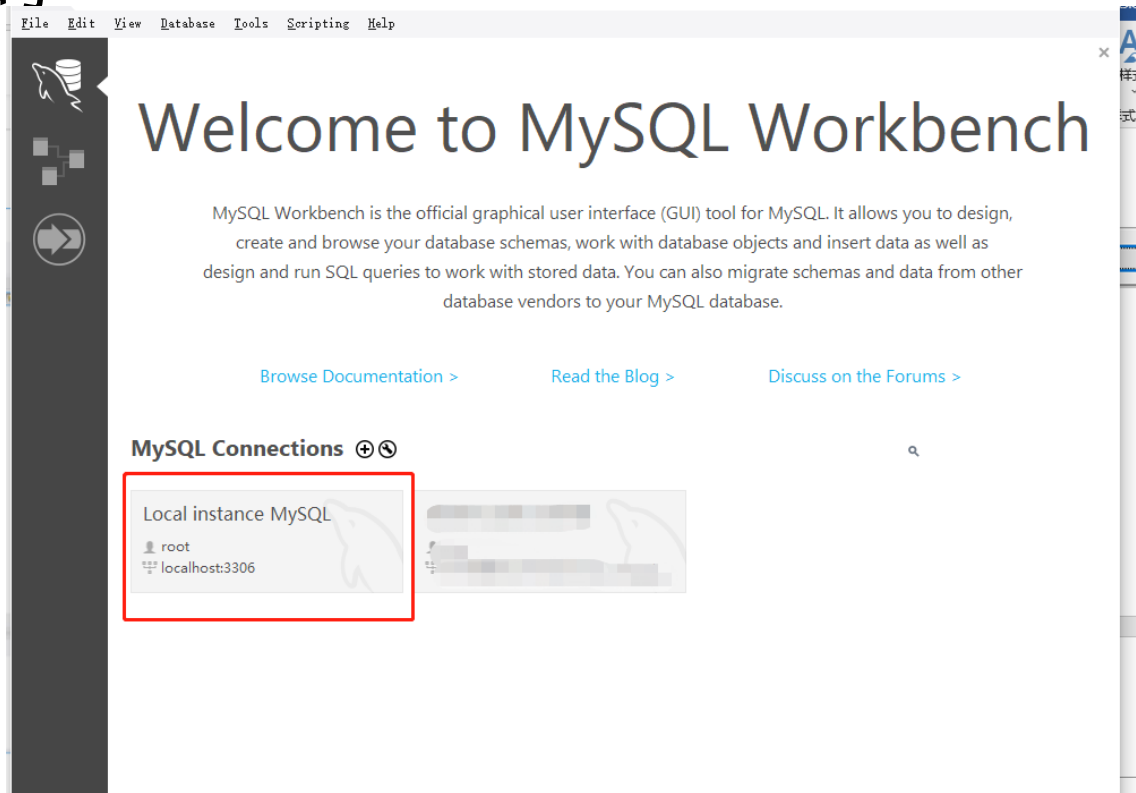
Below the table, there is a note: 'We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.'



实验准备

21

- 安装--windows
- 5. 通过workbench连接MYSQL
 - 输入账号名和密码





实验准备

22

- 安装--mac
- 1. MYSQL下载:
 - 下载MYSQL
 - <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>





实验准备

23

- 安装--mac
- 2. MYSQL安装

一路继续安装完成后（中间需要设定一下root密码），需要配置环境变量(这里注意你用的是哪个shell，下面以bash为例)：

```
vim ~/.bash_profile
```

在文件中添加

```
PATH="/usr/local/mysql/bin:${PATH}"  
export PATH
```

保存后输入

```
source ~/.bash_profile  
mysql -V
```

输出

```
mysql Ver 8.0.28 for macos11 on arm64 (MySQL Community Server - GPL)
```



实验准备

24

- 安装--mac
- 3. MYSQL workbench安装
 - 下载链接：
<https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>
 - 建议用与mysql相配的版本
 - 一直点击next直至安装完成

MySQL Community Downloads

MySQL Workbench

General Availability (GA) Releases Archives

MySQL Workbench 8.0.28

Select Operating System:
macOS

ⓘ Packages require Big Sur (11.1 or newer)

macOS (x86, 64-bit), DMG Archive	8.0.28	112.3M	Download
----------------------------------	--------	--------	----------

(mysql-workbench-community-8.0.28-macos-x86_64.dmg) MDS: cFd74e559c4612684ede79Fc9de28F4 | Signature

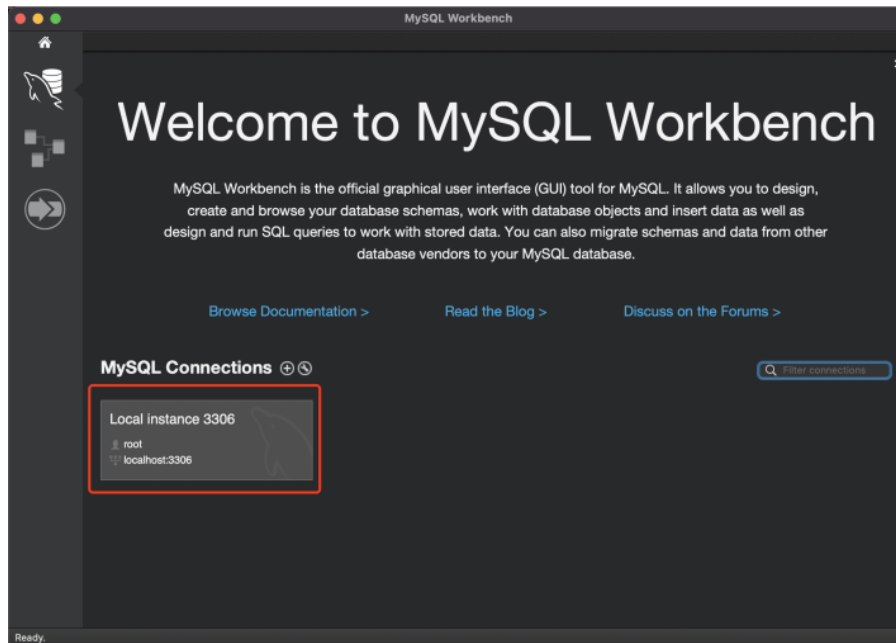
ⓘ We suggest that you use the MDS checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.



实验准备

25

- 安装--mac
- 4. 通过workbench连接MYSQL
 - 输入账号名和密码





实验一：SQL实验

26

- 实验内容包括：
 - 安装配置
 - SQL操作（第三章）
 - 增删改查，视图等
 - 安全性（第四章）
 - 授权等
 - 完整性（第五章）
 - 触发器等



实验一：SQL实验

27

- 实验安排
 - 我们准备一份数据
 - 提交实验报告（时间：4月23日）
 - 要求
 - 一人一份，独立完成
 - 姓名学号
 - 安装配置结果
 - 题目
 - SQL程序代码
 - SQL运行结果
 - 附：sql源文件



实验一：SQL实验

28

- 根据“实验题目”里的题目完成相应数据库的建立和SQL的查询，提交内容包括：
 - 任务一：
 1. 关系表的建立语句（可截图，保证清晰可读）
 2. 数据导入后的结果截图
 - 任务二：
 1. 实现各功能的SQL语句（可截图，保证清晰可读）
 2. 查询结果截图



实验一：SQL实验

□ 例如：

(1) XXX表的建立

SQL语句： `create table ...`

导入数据后的结果截图：

a	b
2	1

(2) XXX(题目)

SQL语句： `select a, b from table1`

结果截图：

a	b
2	1



实验二—课程设计

31

- 大作业提交情况
- 前后端
- 界面: **CS/BS**
- 开发语言: **JAVA, PYTHON**
- 数据库: **MYSQL**