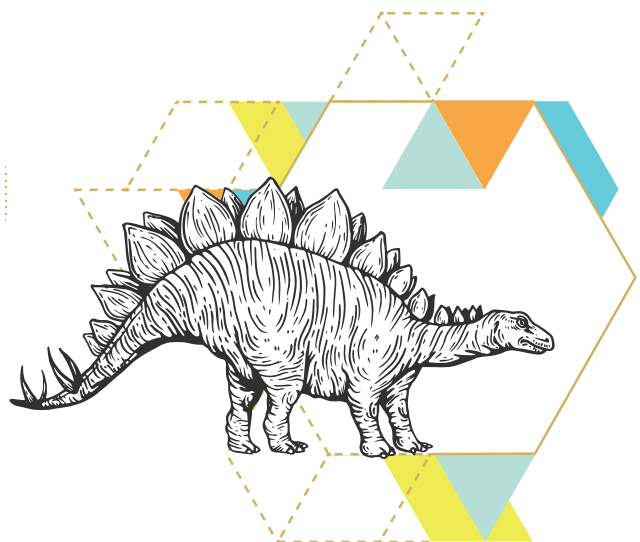


赠精品
教学资料包



MySQL 数据库基础与实践

ISBN 978-7-5612-9762-9



9 787561 297629 >

定价: 59.90元



MySQL
数据库基础与实践

主编 王 盟 孔瑞平

西北工业大学出版社

校企“双元”合作新形态教材

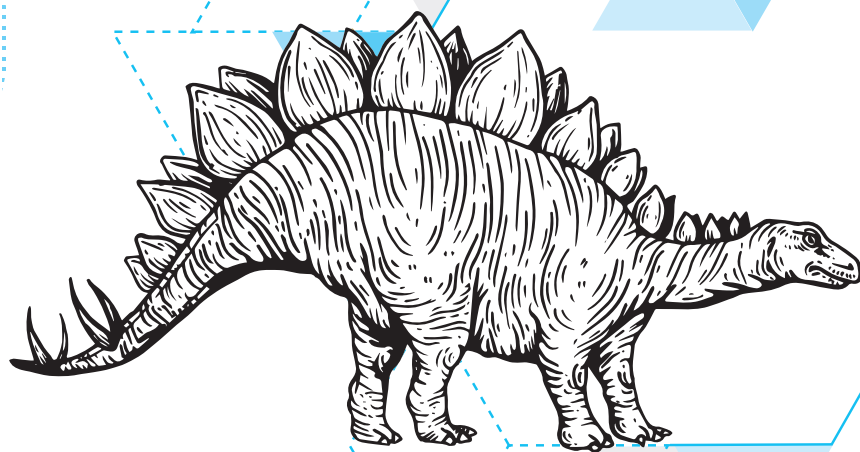


MySQL 数据库基础与实践

主编 王 盟 孔瑞平
主审 李诗明

西北工业大学出版社

校企“双元”合作新形态教材



MySQL

数据库基础与实践

主 编 王 盟 孔瑞平

副主编 杨 喆

主 审 李诗明

西北工业大学出版社

西 安

【内容简介】 本书的知识体系经过精心规划,遵循由易到难、循序渐进的原则,深入浅出地引导读者掌握 MySQL 数据库技术。其内容划分为四大模块:数据库入门、MySQL 数据库基础、MySQL 数据库进阶、MySQL 数据库管理。

本书适合作为高等职业院校计算机及相关专业的教材,也可作为 MySQL 数据库初学者及相关开发人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

MySQL 数据库基础与实践 / 王盟, 孔瑞平主编.

西安: 西北工业大学出版社, 2024. 12. -- ISBN 978-7-

5612-9762-9

I. TP311.132.3

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025NX8106 号

MySQL SHUJUKU JICHU YU SHIJIAN

MySQL数据库基础与实践

王盟 孔瑞平 主编

责任编辑: 李阿盟

策划编辑: 李 勇

责任校对: 杨 兰

装帧设计: 黄燕美

出版发行: 西北工业大学出版社

通信地址: 西安市友谊西路 127 号

邮编: 710072

电 话: (029)88491757, 88493844

网 址: www.nwpup.com

印 刷 者: 三河市骏杰印刷有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 19.5

字 数: 416 千字

版 次: 2024 年 12 月第 1 版 2024 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5612-9762-9

定 价: 59.90 元

如有印装问题请与出版社联系调换



Preface

前言

MySQL 是一种开源的关系型数据库管理系统，被广泛应用于 Web 应用程序开发。它具有高性能、高可靠性和强灵活性强的特点，被许多企业和个人开发者所采用。MySQL 使用标准的 SQL 语言进行数据库操作，支持多种存储引擎，如 InnoDB、MyISAM 等，可以满足不同场景的需求。MySQL 还提供了丰富的功能和多种工具，如数据备份和恢复、数据安全性控制、复制和集群等，帮助用户管理和维护数据库。由于 MySQL 有开源免费、易于使用和社区支持等优势，故其成为最受欢迎的数据库之一，被广泛应用于各种规模的项目中，如小型网站、企业级应用和云计算平台。

党的二十大报告指出，教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动，加快建设教育强国、科技强国、人才强国，坚持为党育人、为国育才，全面提高人才自主培养质量，着力造就拔尖创新人才，聚天下英才而用之。MySQL 数据库作为一种关系型数据库管理系统，可以支持多种信息系统和应用程序的开发与运行，为实现数字经济发展提供技术支持，在信息化建设和数字经济发展中发挥着重要作用，尤其是互联网应用、大数据分析、电子政务等领域。

本书紧跟时代步伐，顺应实践发展。实践没有止境，理论创新也没有止境。本书适用于计算机知识初学者以及有一定计算机知识基础的多层次读者，也适合作为继续教育课程、“1+X”职业技能等级证书（数据库管理系统）的辅助教材，能够满足高校、继续教育及“1+X”职业技能等级学员的学习需求。全书知识体系的设计遵循由易到难，循序渐进地原则并及时应用 MySQL，相信每一位读者都能有所收获。

【本书内容组织】

本书从初学者角度出发，通过对“教务管理系统”数据库进行设计与实现，详细讲解了学习 MySQL 所需要掌握的知识和技能。本书内容共分为以下 8 个项目。

- ◆ 项目 1 数据库概述。本项目带领读者认识数据库，理解与数据库相关的一系列重要概念，并了解数据库技术的发展；掌握数据库管理的概念及使用；了解 SQL 及其发展历史。最后以“教务管理系统”的 emsys 数据库为例，进行初步的数据库需求分析与设计。
- ◆ 项目 2 MySQL 的安装与配置。本项目带领读者认识 MySQL，理解其定义、特点及历史发展；安装部署 MySQL 并进行相关的配置，并尝试使用图形化工具来操作 MySQL。最后独立完成 MySQL 安装部署与配置，并测试成功。
- ◆ 项目 3 数据库操作基础。本项目主要完成了三大部分：数据库的基本操作，包



含数据库的创建、查看、修改和删除等；数据表的基本操作，包含数据类型、约束设置，以及数据表的创建、查看、修改和删除等；数据的基本操作，包含数据的插入、更新和删除等；以及 E-R 图和数据字典的设计与实现。最后创建“教务管理系统”的 emsys 数据库、数据表，并完善各数据表中的数据。

- ◆ 项目 4 数据表记录查询。本项目主要完成了对单表查询和多表查询的学习及实践，在简单数据查询的基础上，单表查询结合了 WHERE 条件、运算符、聚合函数、GROUP BY 分组、ORDER BY 排序以及 LIMIT 限定查询，多表查询分为内连接、外连接、子查询和联合查询。最后通过“教务管理系统”的 emsys 数据库，达成各项数据查询的需求。
- ◆ 项目 5 索引。本项目主要完成了对索引的概念、分类、创建与管理的学习及实践，最后按照项目要求，为“教务管理系统” emsys 数据库创建各种索引。
- ◆ 项目 6 视图。本项目主要完成了对视图的概念、特点、用途及适用场景，以及视图的各项基本操作的学习，基本操作包含视图的创建、查看、修改和删除等。最后按照项目要求，为“教务管理系统”的 emsys 数据库创建各种视图。
- ◆ 项目 7 用户管理和权限控制。本项目主要完成了用户的创建与管理、权限的创建与控制。最后按照项目要求，创建各种用户，并为其分配正确的权限。
- ◆ 项目 8 数据备份和恢复。本项目主要完成了对数据备份和数据恢复的概念、策略，以及数据备份和恢复方法的学习。最后按照项目要求，备份“教务管理系统”的 emsys 数据库及各种数据表，并进行数据恢复实践。

【本书特色】

1. 实例系统化。编者基于多年的开发实战经验、教学经验，以及在对读者有充分理解的前提下，设计了“教务管理系统”的 emsys 数据库，并将对数据库的实践贯穿于本书始终，最终完成 emsys 数据库的设计与实现。

2. 本书以“理论够用，实践第一”为原则，结合课程特点，采用任务驱动式的项目教学方式，能够做到即学即练、学以致用。

3. 本书将理论与实践相结合，采用了循序渐进、由浅入深的方式逐步开展讲解。

4. 本书选用大量经典案例，实用性较强，案例贴近于现实生活。

5. 本书特设“育德树人”“项目拓展”模块，提炼思政教育元素，将信息数据与思政元素相结合，贯穿于教育、教学的全过程中。

本书由天津工业职业学院王盟、孔瑞平任主编，北京宇信企慧信息技术有限公司杨喆（计算机高级工程师）任副主编，全书由联信智评数字科技有限公司李诗明主审。

感谢每一位选择本书的读者，希望您能在本书的学习过程中有所收获！由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2024年11月

Contents

目录

模块一 数据库入门

项目1 数据库概述 3

任务1.1 数据库简介	4	任务1.2 数据库管理系统简介	12
1.1.1 认识数据库	4	任务1.3 SQL简介	15
1.1.2 数据库的重要概念	5	1.3.1 SQL语言	15
1.1.3 数据模型	6	1.3.2 SQL的发展历史	17
1.1.4 数据库技术的发展	7		

项目2 MySQL的安装与配置 22

任务2.1 了解MySQL	23	2.2.2 安装MySQL	26
2.1.1 MySQL的定义和特点	23	任务2.3 配置MySQL	28
2.1.2 MySQL的历史版本	24	任务2.4 操作MySQL服务	33
任务2.2 下载与安装MySQL	25	任务2.5 使用MySQL图形化工具	35
2.2.1 下载MySQL	25		

模块二 MySQL数据库基础

项目3 数据库操作基础 45

任务3.1 数据库的基本操作	46	3.1.3 修改数据库	53
3.1.1 创建数据库	46	3.1.4 删除数据库	55
3.1.2 查看数据库	53	任务3.2 数据表的基本操作	55



3.2.1	MySQL数据类型	55	任务3.3	数据的基本操作	83
3.2.2	创建数据表	59	3.3.1	插入数据	84
3.2.3	设置约束条件	62	3.3.2	更新数据	90
3.2.4	查看数据表	70	3.3.3	删除数据	92
3.2.5	修改数据表	72	任务3.4	E-R图和数据字典	94
3.2.6	删除数据表	80	3.4.1	E-R图	94
			3.4.2	数据字典	98

项目4 数据表记录查询 115

任务4.1	单表查询	116	4.1.7	ORDER BY子句	157
4.1.1	基本数据查询	116	4.1.8	LIMIT子句	158
4.1.2	简单数据查询	118	任务4.2	多表查询	161
4.1.3	WHERE条件查询	126	4.2.1	内连接	162
4.1.4	运算符查询	127	4.2.2	外连接	167
4.1.5	聚合函数查询	148	4.2.3	子查询	171
4.1.6	GROUP BY子句	154	4.2.4	联合查询	181

模块三 MySQL数据库进阶

项目5 索引 207

任务5.1	索引概述	208	5.2.2	普通索引	217
5.1.1	索引的定义	208	5.2.3	唯一索引	223
5.1.2	索引的分类	209	5.2.4	全文索引	225
5.1.3	索引的重要性	210	5.2.5	多列索引	227
任务5.2	索引的创建与管理	211	5.2.6	索引的删除	229
5.2.1	数据准备	211			

项目6 视图 237

任务6.1	视图概述	238	6.1.2	视图的特点	239
6.1.1	视图的定义	238	6.1.3	视图的优势及用途	240

6.1.4	视图的适用场景	241	6.2.2	视图的查看	251
任务6.2	视图的基本操作	242	6.2.3	视图的修改	253
6.2.1	视图的创建	243	6.2.4	视图的删除	257

模块四 MySQL数据库管理

项目7 用户管理和权限控制 269

任务7.1	用户管理	270	任务7.2	权限控制	275
7.1.1	系统数据库	270	7.2.1	权限类型	275
7.1.2	创建用户	271	7.2.2	分配权限	276
7.1.3	修改用户密码	273	7.2.3	查看权限	279
7.1.4	删除用户	274	7.2.4	收回权限	280
			7.2.5	刷新权限	282

项目8 数据备份和恢复 289

任务8.1	数据备份与恢复基础知识	290	8.2.2	使用mysqldump工具	
8.1.1	数据备份与恢复的			备份数据表	294
	概念	290	任务8.3	数据恢复	296
8.1.2	数据备份与恢复策略	291	8.3.1	使用mysql命令恢复	
任务8.2	数据备份	292		数据	296
8.2.1	使用mysqldump工具		8.3.2	使用Navicat备份和	
	备份数据库	292		恢复数据	297

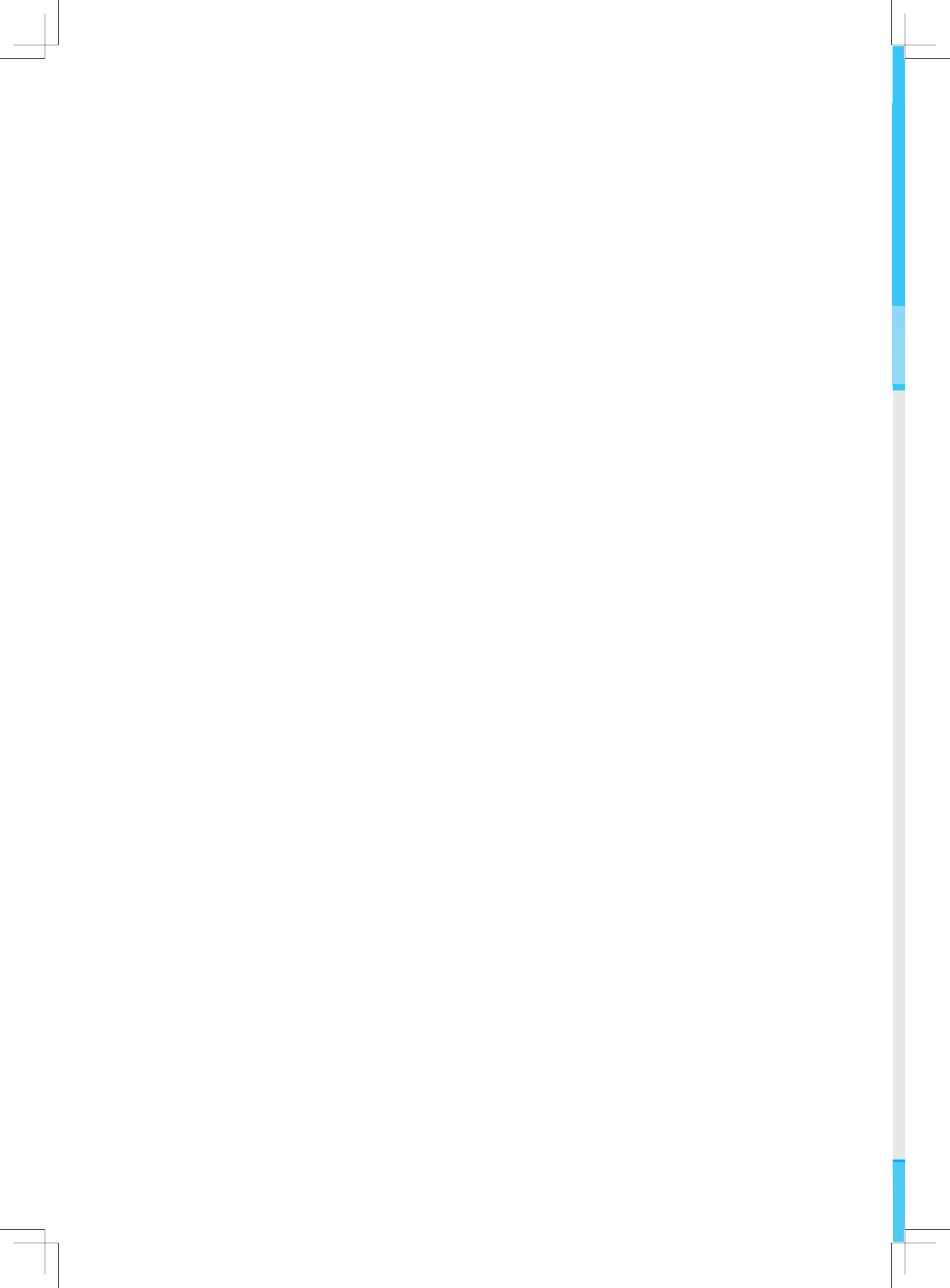
参考文献 304

模块一

数据库入门

项目 1 数据库概述

项目 2 MySQL 的安装与配置





项目 数据库概述

1

项目导入

数据库是一种有系统地组织和存储数据（data）的结构化集合，其目的在于实现对信息的高效管理和检索。数据库管理系统（database management system, DBMS）是一类专门用于管理数据库的软件，其功能涵盖数据的创建、存储、检索和更新。通过数据库，用户能够以结构化的方式存储和组织大量数据，并通过各种查询和操作轻松地获取所需的信息。

数据库（database）、数据库管理系统和结构化查询语言（structured query language, SQL）是与数据管理和处理密切相关的三个基础概念。数据库是一个持久、有组织的数据存储集合，DBMS 是管理和操作数据库的软件，而 SQL 是用于与数据库进行交互的查询语言。DBMS 提供的数据库定义、操纵、控制和查询功能，使得用户能够有效地管理和利用数据库中的信息。这三个概念相互配合，构成了现代信息管理系统的基础。

项目目标

知识目标

1. 掌握数据库的定义，以及和数据库有关的各种基本概念。
2. 了解数据库管理系统及其分类。
3. 掌握数据模型的分类。
4. 了解 SQL 的概念及其发展历史。

能力目标

1. 能够清晰地定义数据库，理解其基本概念，包括数据、表、字段、记录、关



系等，还能认识到数据库的作用和重要性。

2. 具备选择基本的数据库管理系统的能力，能够根据应用场景选择最合适的DBMS。

3. 能够使用 MySQL 客户端工具连接数据库并执行 SQL 语句，从而完成基本的数据库操作。

素质目标

1. 通过项目学习，能够清晰地陈述与数据库相关的概念和操作方法，促进团队成员间的有效沟通与协作。

2. 培养自主学习的能力，提升创新意识。

3. 在学习过程中培养对数据的高度责任心，理解数据的敏感性，能够在数据库操作中时刻保持谨慎态度，保护敏感信息的安全。

这些目标旨在全面培养读者在数据库领域的素养，使其不仅能够掌握相关的理论知识和操作技能，而且还具备一系列软技能和综合素质，能够在不同场景中灵活应用所学知识和技能并在处理数据库信息时保持高度的责任心。

项目分解

任务 1.1

数据库简介

1.1.1 认识数据库

数据库的设计通常基于特定的数据模型，最常见的是关系模型，其中数据以表格的形式组织起来，通过建立表之间的关系（relationship）来展示数据之间的联系。在数据库中，数据的设计和管理涉及多个层面。在数据库中，数据被组织成表，每个表包含若干个行和列，行代表记录，列代表属性（attribute），每一行代表一条记录，每一列代表一个属性。

数据库的设计和管理涉及数据的定义、操作、控制和查询等方面。数据定义包括确定数据库中的表结构、字段类型等信息。数据操纵方面涉及插入、更新、删除和查询数据的操作。数据控制方面关注对数据的权限管理，确保只有授权用户才可以进行特定的操作。数据查询通过结构化查询语言等方式进行数据检索，使用户能够根据需要获取所需的信息。

通过使用结构化查询语言，用户能够以简单而强大的方式与数据库进行交互。随着数据库的技术不断发展，涌现出了多种类型的数据库系统，如关系型数据库、文档型数



据库、图形数据库等，以满足不同用户和场景的需求。总而言之，数据库是信息管理领域的核心组成部分，为数据的存储和处理提供了高效、可靠的解决方案。

立德树人

数据库的学习不仅仅是为了获取知识，更是为了培养读者的责任感和人文素养，因为在数据库操作中，涉及对个人隐私信息的处理。具有社会责任意识的数据库管理员应知道采取措施保护用户的隐私，遵循法律法规，维护公民权益。作为将来的数据库管理员，力求在处理用户信息时秉持社会责任意识，切实保护用户隐私，维护用户权益，严格遵守相关的法规和遵循道德准则，构建一个公正、合规的数据管理环境。

1.1.2 数据库的重要概念

数据库是一个有组织的、可存储和检索大量数据的集合。它提供了一种结构化的方式来组织、管理和存储数据，以便用户能够方便地访问和操作这些数据。数据库系统通常包括数据库引擎、数据模型、查询语言和事务管理等部分。下面详细讲解数据库的一些重要概念。



视频
数据库的重要
概念

1. 数据

数据是指数据库中存储的意义的信息，可以是文本、数字、图像等形式。数据是数据库的核心内容，通过数据库进行有效的组织和管理。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统（Database Management System，DBMS）是一种软件系统，用于管理数据库的创建、维护、访问和操作。常见的DBMS包括MySQL、Oracle、Microsoft SQL Server等，它们提供了一系列工具和接口来管理数据库。

3. 数据模型

数据模型（data model）定义了数据库中数据的结构和关系。关系型数据库使用表格（表）来表示数据，而文档型数据库使用文档（document）等不同的模型来表示数据。

4. 数据表

数据表（data table）是数据库中的基本存储单元，用于组织数据。表由行和列组成，每一行代表一条记录，每一列代表一个字段。

5. 字段

字段（field）表示表中的一个属性或数据项。字段包含了记录的具体信息，如姓名、年龄、地址等。

6. 记录

记录（record）是数据表中的一行数据，包含了各个字段的具体数值或信息。



7. 主键

主键（primary key）是表中用于唯一标识每一条记录的字段，用来确保每条记录都有唯一的标识符。

8. 外键

外键（foreign key）是表中的一个字段，用于与另一个表的主键建立关联，实现表之间的关系。

9. 查询语言

查询语言（query language）主要用于从数据库中提取数据。结构化查询语言是最常用的查询语言，通过 SQL 语句可以进行数据的增、删、改、查操作。

10. 事务

事务（transaction）是数据库操作的一个逻辑单元，包括一系列数据库操作，要么全部执行成功，要么全部执行失败，用来确保数据的一致性和完整性。

这些基本概念构成了数据库的核心组成部分，对于理解数据库的结构和运行方式至关重要。数据库的设计和管理涉及这些概念的合理应用，以确保数据的有效性、完整性和安全性。

1.1.3 数据模型

数据模型是数据库设计的基础，是数据库中用于组织和表示数据的一种结构化方法。DBMS 支持多种数据模型，它是用来描述数据、数据之间的关系及进行数据操作的概念模型。其中，关系模型的应用非常广泛，关系模型使用表格的形式将数据组织成行和列的结构，通过建立表之间的关系来表示数据之间的联系。此外，还有层次模型、网络模型和面向对象模型等，每个模型都有其特定的优势和适用的场景。

1. 数据模型的概念

数据模型是对现实世界中的数据和数据关系进行抽象和描述，它使用符号和规则来表示数据的结构和组织方式。数据模型主要包括三个层次的描述：外部模型〔用户视图（view）〕、概念模型（逻辑模型）和内部模型（物理模型）。

2. 数据模型的类型

常见的数据模型包括层次模型、网络模型、关系模型、对象模型和文档型模型等。

（1）层次模型是一种树状结构的数据模型，通过树形层次展示数据的组织关系，每个节点可以有多个子节点，但只能有一个父节点。这种模型在某些层次结构明确的应用场景下较为适用，但难以表达复杂的数据关系。

（2）网络模型是层次模型的扩展，它引入了图状结构，允许一个节点有多个父节点。这样的设计使得数据之间的关联更加灵活，但也增加了复杂性，难以维护和理解。



(3) 关系模型是目前应用最广泛的数据模型之一。它将数据组织成表格，表格的行表示记录，列表示属性。关系模型通过建立表之间的关系来表示数据之间的联系，具有清晰的结构和直观的查询方式，广泛用于关系型数据库系统中。

(4) 对象模型引入了面向对象的概念，将数据抽象为对象，并通过对象之间的关联来表示数据的关系。这种模型更贴近现实世界的建模方式，适用于具有复杂业务逻辑和关系的系统。

(5) 文档模型是一种非常适合存储半结构化数据的模型，将数据组织为文档，通常使用类似 JSON 或 XML 格式。这种模型适用于存储和处理结构灵活、变化的数据。例如，广泛应用于 Web 应用和 NoSQL 数据库中。

3. 实体 - 关系模型

实体 - 关系 (E-R) 模型是一种常用的数据建模工具，用于描述现实世界中的实体 (entity) 和实体之间的关系。在 E-R 模型中，实体表示现实世界中的一个对象或事物，关系表示实体之间的联系或关联。E-R 模型使用图形符号来表示实体、属性和关系，通过实体 - 关系图来展示数据模型。

4. 数据模型的特点

(1) 数据模型具有抽象性和形式化的特点，可以精确地描述数据的结构和关系。

(2) 数据模型具有可视化和可理解性的特点，使得用户和开发人员能够直观地理解数据模型和数据库结构。

(3) 数据模型具有灵活性和可扩展性的特点，可以根据需求和业务变化进行调整和修改。

数据模型是数据库设计的基础和核心，它提供了理论和方法，可以帮助用户和开发人员设计及管理复杂的数据库系统。不同的数据模型适用于不同的应用场景，用户可以根据实际需求选择合适的数据模型进行数据库的设计和开发。选择合适的数据模型还有助于提高数据库的效率和灵活性，使其更好地满足应用程序的需求。

1.1.4 数据库技术的发展

数据库的发展经历了从最初的人工管理数据阶段，到简单的文件系统和关系数据库，再到大数据和云数据库的演进。随着计算机技术和数据需求的不断发展，数据库技术创新不断，从单机存储到分布式存储、从关系型数据库到 NoSQL 数据库，这些都为数据的管理和应用提供了更加高效和灵活的解决方案。

1. 人工管理阶段

在数据库发展的早期阶段，即 20 世纪 50 年代中期以前，也就是人工管理阶段，数据存储和管理主要依赖于磁带和卡片。这两种媒介在以前被广泛用于存储和处理数据，



其分别具有以下特点。

(1) 磁带。磁带是一种用于存储数据的磁性介质，通常以卷的形式存在。数据存储在磁带上的磁性条带上，可以通过磁头进行读写操作。磁带主要用于长期数据的备份和存档，存储容量大，但读取速度较慢。

(2) 卡片。卡片是一种纸质或由塑料制成的小片，上面有孔洞或标记，数据存储在卡片上的孔洞位置或标记上，可以通过机械读卡器进行读取。卡片主要用于存储少量的数据，如人员信息、库存信息等，操作简单，但存储容量有限。

在人工管理阶段，数据库管理员通常会将数据记录在磁带或卡片上，然后手动进行管理和处理。这种方式虽然简单，但在当时是一种有效的数据管理方式。随着计算机技术的进步和数据库系统的发展，磁带和卡片逐渐被更先进的存储介质和数据库技术所取代，数据库管理也变得更加自动化和高效。

2. 文件管理阶段

从 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，计算机技术得到了一定的发展，出现了磁盘等可以直接存取设备，并应用了操作系统，数据管理进入了文件系统阶段。文件系统存储的特点主要体现在以下几个方面。

(1) 数据存储在文件中。数据库中的数据以文件的形式存储在计算机的存储介质中，每个文件通常对应一个数据集合。每个文件可以包含多条记录，记录之间可能存在某种关联或组织方式，但整体上缺乏数据之间的关联和完整性保障。

(2) 简单的文件系统。数据管理依赖于简单的文件系统，没有专门的数据库管理系统。数据的组织和管理相对简单，主要通过文件操作来实现，如创建、读取、更新和删除文件。

(3) 基本的数据存储和检索功能。文件系统阶段主要关注实现基本的数据存储和检索功能。数据管理的主要任务是将数据存储在计算机系统中，以便后续进行访问和处理。

(4) 缺乏数据之间的关联和完整性保障。由于缺乏数据模型和约束，文件管理阶段的数据通常是相互独立的，数据之间缺乏关系和完整性保障。数据的组织和管理相对自由，但容易导致数据的不一致和出现冗余。

(5) 适用于小规模的数据存储和管理。文件系统阶段适用于小规模的数据存储和管理，如个人文件、简单的数据记录等。对于大规模的数据存储和管理，文件管理方式就显得不够灵活和高效，难以满足复杂的数据管理需求。

文件系统阶段是数据库技术发展的起点，虽然简单、直观，但随着数据量和复杂度的增加，文件管理方式已经无法满足需求，这也促使数据库技术不断进步和发展。



3. 网络数据库模型

网络数据库模型是数据库管理系统的一种数据组织和管理方式，不同于关系数据库模型中的简单表格结构，网络数据库模型采用网状结构来组织数据，数据之间可以是多对多的复杂关系，数据记录之间通过指针或链接建立关联，形成网状结构。这种灵活性使得网络数据库模型适用于某些需要描述多对多关系的场景。网络数据库模型通过定义记录之间的父子关系来描述数据之间的关联，提高了数据的组织和检索效率。该模型在关系数据库模型之前曾经流行过一段时间，其主要特点如下。

(1) 网状结构。网络数据库模型使用网状结构来组织数据，不同于关系数据库模型中的简单表格结构，数据之间可以是多对多的复杂关系。数据记录之间通过指针或链接来建立关联，一个记录可以与多个其他记录关联，从而形成网状结构。

(2) 记录类型。在网络数据库模型中，存在不同类型的记录，包括根记录 (root record)、拓展记录 (segment record)、集合记录 (set record) 和成员记录 (member record) 等。这些记录类型之间通过不同的关系链接在一起，共同构成了整个数据库的数据组织结构。

(3) 复杂的数据关系。网络数据库模型允许描述复杂的数据关系，如一对多、多对多等。这种灵活性使得网络数据库模型适用于某些需要描述多对多关系的场景，如人员与项目之间的关系、部门与员工之间的关系等。

(4) 复杂的查询操作。与关系数据库模型相比，网络数据库模型的查询操作较为复杂，需要使用专门的查询语言。数据系统语言会议 (conference on data systems languages, CODASYL) 提供了一种称为 DDL/QUERY 的查询语言，用于查询和操作网络数据库中的数据。

尽管网络数据库模型在其流行时期具有一定的优势，但它也存在一些缺点，如复杂的数据结构和查询语言、维护困难等。随着关系数据库模型的出现和发展，以及 SQL 查询语言的普及，网络数据库模型逐渐被关系数据库模型所取代。尽管如此，网络数据库模型仍然在某些特定的场景下得到应用，如图数据库领域。

4. 关系数据库模型阶段

关系数据库模型的概念最早由埃德加·弗兰克科德 (Edgar F. Codd) 在 1970 年提出，这也标志着数据库系统的重大进步。关系数据库模型以表格形式组织数据，使用关系代数和 SQL 进行数据操作和查询。关系数据库模型具有良好的结构化特性和数据一致性，易于理解和使用。这一阶段的数据库技术突破了以往的局限，为数据管理提供了更加高效和可靠的解决方案。关系数据库模型具有以下几个特点。

(1) 以表格形式组织数据。关系数据库模型将数据组织成表格 (或称为关系)，每个表格包含了一组数据项 (或称为属性)。表格的每一行表示一个数据记录 (或称为元



组), 数据记录之间没有固定的顺序。

(2) 关系代数和 SQL。关系数据库模型使用关系代数作为理论基础, 提供了一套严格的操作规则和数学基础。使用 SQL, 用户可以对关系数据库进行数据操作和查询。

(3) 数据的一致性和完整性。关系数据库模型通过外键和主键等约束条件保证了数据的一致性和完整性。外键用于定义表格之间的关系, 主键用于唯一标识表格中的数据记录。

(4) 数据操作的简易性。关系数据库模型简化了数据操作的过程, 用户可以通过 SQL 语句轻松地实现数据的插入、更新、删除和查询等操作。SQL 具有简洁明了的语法, 易于理解和使用, 是关系数据库模型的标准操作语言。

(5) 标准化和规范化。关系数据库模型提倡数据的标准化和规范化, 以减少数据冗余和提高数据的一致性。

5. 客户端 / 服务器模式阶段

20 世纪 80 年代至 90 年代, 随着计算机技术和网络的发展, 客户端 / 服务器模式成为主流架构。数据库服务器提供数据存储和管理服务, 客户端应用通过网络连接到数据库服务器进行数据操作和查询。这一阶段的数据库系统提供了更加灵活和可扩展的架构, 使得数据管理和应用更加方便和高效。客户端 / 服务器模式阶段是数据库系统发展的一个重要阶段, 它涉及数据库系统架构的重大变革和演进。

(1) 分布式架构。客户端 / 服务器模式是一种分布式计算架构, 将数据库系统划分为客户端和服务端两个部分。客户端负责提供用户界面及与用户的交互, 而服务器则负责存储和管理数据及执行数据处理与计算。

(2) 网络通信。网络通信阶段的数据库系统利用计算机网络技术实现客户端与服务端之间的通信。客户端通过网络连接到数据库服务器, 发送请求并接收响应, 从而实现数据的交换和操作。

(3) 功能分离。客户端 / 服务器模式将应用程序的功能进行了分离, 实现了前端用户界面和后端数据处理的分离。这种功能分离使得客户端和服务端可以独立进行开发、部署和维护, 提高了系统的灵活性和可维护性。

(4) 灵活的架构。客户端 / 服务器模式提供了灵活的架构, 可以根据应用需求进行定制和部署。服务端可以根据负载情况进行扩展, 而客户端可以在不同的终端设备上运行, 实现跨平台兼容。

(5) 安全性和权限控制。客户端 / 服务器模式阶段的数据库系统引入了更加严格的安全性和权限控制机制。数据库服务器可以根据用户的身份和权限进行访问控制, 以保证数据的安全性和隐私性。

(6) 商业化应用。客户端 / 服务器模式的出现推动了数据库系统的商业化应用。许



多商业数据库管理系统，如 Oracle、Microsoft SQL Server 等，以及许多企业级应用软件都采用了客户端 / 服务器模式架构。

(7) 性能提升。客户端 / 服务器模式架构的使用可以有效提升系统的性能和吞吐量。数据库服务器专门负责处理数据存储和管理，客户端只需负责显示和用户交互，减轻了服务器端的负担，提高了系统的响应速度和处理能力。

客户端 / 服务器模式阶段的出现和发展标志着数据库系统架构的重大进步，为数据库应用的发展提供了更加灵活、安全和高效的解决方案。这一阶段的技术和理念为后续的数据库系统架构奠定了基础，对数据库系统的进一步发展产生了深远影响。

6. 分布式数据库阶段

随着互联网的发展和应用规模的扩大，分布式数据库成为关键技术。分布式数据库系统将数据分布到多个地理位置的节点上，并提供分布式事务处理和数据复制机制，以实现高可用性和容错性。这一阶段的数据库技术使得数据可以在不同地点和不同时间被访问和处理，极大地提高了数据的利用率和可靠性。分布式数据库阶段是数据库系统发展的一个重要阶段，其主要特点和发展包括以下几个方面。

(1) 分布式计算架构。分布式数据库系统将数据存储和处理任务分布到不同地理位置的多个节点上，形成分布式计算架构。数据被分别存储在不同的节点上，节点之间通过网络进行通信和协调，实现数据的共享和协作处理。

(2) 高可用性和容错性。分布式数据库系统具有高可用性和容错性的优势，即使某个节点发生故障，系统仍然可以继续运行。数据可以在多个节点上进行备份和复制，以保证其可靠性和持久性。

(3) 数据分片和负载均衡。分布式数据库系统采用数据分片 (data sharding) 技术，将数据分割成多个片段存储在不同的节点上。负载均衡机制可以将数据请求分发到各个节点，避免单点故障和资源瓶颈。

(4) 分布式事务处理。分布式数据库系统支持分布式事务处理，即跨多个节点的事务操作。分布式数据库系统提供了分布式锁、两阶段提交等机制，保证了分布式环境下事务的一致性和隔离性。

(5) 数据一致性。分布式数据库系统保证了数据的一致性，也就是即使在分布式环境下，不同节点上的数据也能保持一致。通过复制和同步机制，确保数据的更新和修改在各个节点之间保持同步。

(6) 全局查询和分布式查询优化。分布式数据库系统支持全局查询和分布式查询优化，即跨多个节点进行查询操作。通过查询优化器和分布式索引等技术，提高了查询效率和性能。

(7) 云计算和大数据。随着云计算和大数据技术的发展，分布式数据库系统得到了



广泛应用。大规模的数据处理和分析需要使用分布式数据库系统来支持海量数据的存储和处理。分布式数据库系统的出现和发展推动了数据库系统架构的进一步演进，为大规模数据处理和分析提供了解决方案。这一阶段的技术和理念为数据库系统的发展和应用开辟了新的方向，成为当前数据库技术的重要组成部分。

7. 大数据和云计算时代的数据库

2000 年以后，随着数据量的爆炸性增长和数据类型的多样化，大数据技术成为研究和应用的热点。大数据技术包括分布式存储系统、数据处理框架和 NoSQL 数据库等，用于处理和分析海量结构化和非结构化数据。这一阶段的数据库系统面临着新的挑战 and 机遇，需要不断创新和完善技术。

近年来，随着云计算的兴起，云数据库和数据库即服务成为趋势。云数据库具有弹性扩展、灵活部署和按需付费等特性，为用户提供了更加便捷和经济的数据解决方案。这一阶段的数据库技术将数据管理和应用从传统的本地环境转移到云端，极大地提高了数据管理的灵活性和可扩展性。

综上所述，数据库系统的发展经历了多个阶段，每个阶段都反映了当时技术和需求的发展趋势，为数据库技术的不断完善和应用奠定了基础。

任务 1.2

数据库管理系统简介

数据库管理系统 DBMS 用于管理和组织数据的创建、访问、更新等。它提供了一个结构化的方式来存储、查询和操作大量的数据，以及对数据进行有效的检索和维护，为用户和应用程序提供了方便的数据访问接口。DBMS 的存在使得用户和应用程序能够通过简单的接口与数据库进行数据的增、删、改、查等交互操作，而无须关心底层的数据存储和细节。

1. DBMS 的基本功能

DBMS 主要用于管理和操作数据库。以下是 DBMS 各项基本功能的描述。

(1) 数据定义功能。DBMS 允许用户定义数据库的结构和组织方式，包括创建表、定义列、指定主键和外键等。这些功能包括数据定义语言 (data definition language, DDL)，允许用户创建、修改和删除数据库对象，如表、索引、视图等。

(2) 数据操作功能。DBMS 支持各种数据操作，包括插入、更新、删除和查询数据。这些功能包括数据操作语言 (data manipulation language, DML)，允许用户执行对数据的增、删、改、查等操作，以满足特定的需求和业务逻辑。

(3) 数据查询和检索功能。DBMS 提供了强大的查询语言 (如 SQL)，用于检索和



查询数据库中的数据。用户可以使用查询语句从数据库中获取特定条件下的数据，并进行排序、分组和过滤等操作。

(4) 数据完整性和约束功能。DBMS 允许用户定义数据的完整性和约束条件，以确保数据的准确性和一致性。这些功能包括唯一约束、非空约束、主键约束、外键约束等，用于限制数据的取值范围和关系。

(5) 数据安全和权限管理功能。DBMS 提供了安全机制和权限管理功能，用于保护数据库中的数据免受未经授权的访问和修改。用户可以设定访问权限、用户角色和用户组，以控制对数据库的访问和操作。

(6) 数据备份和恢复功能。DBMS 允许用户对数据库进行定期备份，并提供了数据恢复机制，以应对数据丢失或损坏的情况。用户可以在发生故障或意外情况时将数据库恢复到之前的状态，确保数据的可靠性和持久性。

(7) 并发控制和事务管理功能。DBMS 提供了并发控制和事务管理功能，用于处理多个用户同时访问数据库的情况。它可以确保数据的一致性和隔离性，防止数据丢失和冲突。

总之，DBMS 具有多种功能，包括数据定义、数据操作、数据查询和检索、数据完整性和约束数据安全和权限管理、数据备份和恢复、并发控制和事务管理等，它们共同构成了 DBMS 的核心功能，为用户提供了强大的数据库管理和操作能力。

2. DBMS 的优势

DBMS 的优势如下。

(1) 数据组织和管理。DBMS 能够有效地组织和管理大量数据，提供了高效的数据存储和检索机制，使得数据管理更加便捷和可靠。

(2) 数据一致性和完整性。DBMS 通过约束和规则来确保数据的一致性和完整性，有效地防止数据的冗余和错误。同时它还提供了强大的安全机制，包括用户认证、权限管理、数据加密等，以确保数据的安全性和保密性。

(3) 数据共享和协作。DBMS 支持多用户访问和并发操作，使得多个用户可以同时访问和共享数据，提高了数据的利用率和协作效率。

(4) 数据备份和恢复。DBMS 提供了数据备份和恢复机制，可以定期备份数据，并在发生故障或意外情况时进行数据恢复，保证数据的可靠性和可用性。

DBMS 具有许多优势，包括数据的一致性、完整性、安全性，以及对数据的高效管理。它广泛应用于企业、科研、金融、医疗信息系统等多个领域，为各类应用提供了高效的数据处理和管理手段。

3. DBMS 的应用领域

DBMS 主要应用在以下领域。

(1) 企业管理。DBMS 广泛应用于企业管理领域，用来管理企业的业务数据、客户信息、财务数据等，以提供决策支持和业务分析。

(2) 电子商务。DBMS 支持电子商务网站的产品管理、订单处理、用户管理等功能，实现了在线交易和电子商务活动的自动化和规模化。

(3) 医疗健康。DBMS 用于医院和医疗机构，可以用来管理患者信息、医疗记录、医疗设备等，支持医疗资源的调度和医疗服务的优化。

(4) 教育科研。DBMS 用于学校和科研机构，用来管理学生信息、课程信息、科研数据等，提供了对教育管理和科研分析的支持。

(5) 金融服务。DBMS 被广泛应用于银行和金融机构中，用于管理客户账户、交易记录，以及进行风险分析等，保障了金融业务的安全和稳定。

总之，DBMS 在各个领域都扮演着重要的角色，为数据管理和业务处理提供了强大的支持和保障。

4. 常见的 DBMS

市场上存在多种 DBMS，每个都有其特点和优势。常见的 DBMS 包括 Oracle Database、Microsoft SQL Server、MySQL、PostgreSQL 等。这些系统不仅提供了强大的数据管理功能，也不断创新以适应不断变化的技术和业务需求。

(1) Oracle Database。Oracle Database 是由 Oracle 公司开发的商业关系型数据库管理系统，是全球最流行的企业级数据库之一。它具有强大的性能、扩展性和安全性，支持大规模的数据处理和复杂的业务应用。Oracle Database 提供了丰富的功能和多种工具，如数据安全、数据复制、高可用性和故障恢复等。

(2) Microsoft SQL Server。Microsoft SQL Server 是由微软公司开发的商业关系型数据库管理系统，广泛用于 Windows 平台上的企业系统和 Web 应用程序。它具有良好的集成性，与其他 Microsoft 产品（如 .NET 框架、Visual Studio 等）配合良好。Microsoft SQL Server 提供了丰富的功能和多种工具，包括数据分析服务、报表服务、集成服务等。

(3) MySQL。MySQL 是一种开源的关系型数据库管理系统，由 Oracle 公司进行开发和维护。它具有高性能、高稳定性和可靠性，被广泛应用于 Web 应用程序和大型企业系统中。MySQL 支持多种操作系统，包括 Linux、Windows 和 macOS 等。它提供了丰富的功能和多种工具，包括数据复制、数据备份、存储过程和触发器等。

(4) PostgreSQL。PostgreSQL 是一种开源的关系型数据库管理系统，具有高度可定制性和扩展性。它支持多种操作系统，包括 Linux、Windows 和 macOS 等。PostgreSQL 具有先进的特性，如事务支持、触发器、存储过程、全文搜索和地理空间查询等。

(5) SQLite。SQLite 是一种轻量级的嵌入式关系型数据库管理系统，不需要服务器



进程，可以直接访问数据库文件。它适用于嵌入式设备、移动应用程序和小型 Web 应用程序等场景。SQLite 具有小巧、快速、易于使用和维护的特点，但不支持多用户访问和大规模数据处理。

上述都是比较常见的 DBMS，每一种都具有自己的特点和适用场景，用户可以根据自身项目需求来选择合适的 DBMS。

育德树人

通过合理设计和管理数据库，DBMS 可以提高信息的存储、检索和分析效率，促进信息资源的合理利用和共享，推动数字化管理和信息化社会的发展。同时，DBMS 应当注重信息的安全性和隐私保护，遵守法律法规和遵循道德规范，防止数据泄露和滥用，维护公众利益和社会秩序。DBMS 在实践中应当体现社会责任和公共利益，为社会稳定和发展作出积极贡献。

任务 1.3

SQL 简介

1.3.1 SQL的概念

SQL 是一种用于管理关系型数据库系统的标准化查询语言。它作为一种强大的工具，使用户能够通过简单、直观、丰富的语法，实现对数据库的查询、插入、更新和删除等操作。SQL 的基本概念包括表、行、列、主键、外键、查询、约束、索引等，它们组合在一起形成了数据库系统的基础结构和操作方式。SQL 使用广泛，几乎所有的关系型数据库系统都支持 SQL，如 MySQL、Oracle、SQL Server 等。

SQL 起源于 20 世纪 70 年代初，经过多次标准化和演进，如今已成为关系型数据库系统事实上的标准。通过 SQL，用户可以高效地与数据库进行交互，可以轻松地从数据库中检索数据、添加新数据、更新现有数据及删除不需要的数据，从而实现对数据灵活而准确的管理。

SQL 的广泛应用使其成为数据库领域的重要工具，不仅为开发人员提供了强大的数据操作手段，也为决策者提供了基于数据的支持。从简单的查询到复杂的事务处理，SQL 的灵活性和强大功能使其成为关系型数据库管理系统不可或缺的一部分。

1.3.2 SQL的分类

SQL 主要分为数据定义语言（Data Definition Language，DDL）、数据操作语言（Data Manipulation Language，DML）、数据查询语言（Data Query Language，DQL）和数据控制语言（Data Control Language，DCL）四大类。



1. DDL 语句

DDL 语句主要用于管理数据库的结构，包括创建（CREATE）、修改（ALTER）、删除（DROP）数据库对象。数据库对象主要包含表、索引、视图等，这些语句会影响数据库的结构和组织方式。例如，如下为几条创建数据表的 SQL 语句，执行后将会定义一张包含 n 个字段的数据表。

```
CREATE TABLE table_name
(
    column1 datatype,
    column2 datatype,
    ...
    columnn datatype
);
```

2. DML 语句

DML 语句主要用于操作数据库中的数据，包括插入（INSERT）、更新（UPDATE）、删除（DELETE）数据等操作。这些语句影响数据库中的数据，但不涉及数据库的结构。例如，如下为几条插入数据的 SQL 语句，执行后将会向已有的数据表中插入一条数据。

```
INSERT INTO table (column1, ..., columnn)
VALUES
    (value1, ..., valuen);
```

3. DQL 语句

DQL 语句主要用于查询数据库中的数据，使用户能够方便地检索所需信息。SELECT 语句允许指定要检索的列、表、条件等，并可以对检索结果进行排序、分组和聚合等操作。例如，如下为几条查询数据的 SQL 语句，执行后将会按照一定的限定条件查询到所需字段的数据值。

```
SELECT column1, column2
FROM table
WHERE condition;
```

4. DCL 语句

DCL 语句用于控制数据库的访问权限和安全性，包括授予（GRANT）、撤销（REVOKE）用户权限等操作，确保数据的安全性和完整性。这些语句用于管理数据库用户和角色的权限。例如，如下为几条数据库授权的 SQL 语句，执行后将会为数据表赋



予查询权限。

```
GRANT SELECT ON table TO user;
```

上述四种类型的 SQL 语句覆盖了数据库操作的主要方面，允许用户管理和操作数据库中的数据与结构，并控制数据库的访问权限和安全性。

1.3.3 SQL的发展历史

SQL 的发展历史可以追溯到 20 世纪 70 年代初，起初是由 IBM 的工程师 Donald D. Chamberlin（唐纳德·D·钱伯林）和 Raymond F. Boyce（雷蒙德·F·博伊斯）提出的。随着数据库技术的逐步发展，SQL 逐渐演变成一种标准化的查询语言，并成为关系型数据库系统的事实标准。

1974 年，Donald D. Chamberlin 和 Raymond F. Boyce 提出了一种名为 SEQUEL（structured English query language）的语言，目的是简化数据库操作。然而，由于商标问题，SEQUEL 最终被改为 SQL。1979 年，IBM 公司发布了第一个 SQL 产品，即 System/R 数据库管理系统，它标志着 SQL 作为一种关系型数据库管理语言的首次正式亮相。

1986 年，美国国家标准协会（ANSI）发布了 SQL 的第一个标准，称为 SQL-86。这个标准定义了 SQL 的基本结构和语法，成为 SQL 发展的里程碑。之后，ANSI 在 1992 年发布了 SQL-92 标准，引入了更多的特性和功能，成为当时 SQL 的主流标准。

随着时间的推移，SQL 标准不断更新和完善。1999 年，ANSI 发布的 SQL: 1999 引入了对象关系数据库管理系统（ORDBMS）的概念，扩展了 SQL 的功能。2003 年，ANSI 发布的 SQL: 2003 标准进一步完善了 SQL，还加入了一些新的特性，如窗口函数和通用表达式。

至今，SQL 的标准仍在不断更新，SQL: 2016 和 SQL: 2019 分别于 2016 年和 2019 年发布，引入了更多的新功能，如对 JSON 的支持和增强的安全性特性。SQL 作为数据库领域的基石，经过数十年的发展，仍然是最重要、最广泛使用的数据库查询语言之一。



项目实践

1. 通过对数据库、数据库管理系统、数据库基本概念的学习及理解，以常见的教务管理系统为例，进行如下实践活动。

（1）分析该系统开发中的数据库需求。



(2) 尝试梳理该系统所需的数据表。

(3) 列出每个数据表中所需的字段。

根据项目任务的要求,需要为教务管理系统准备一个数据库,用来存储学校或教育机构的学生、课程、教师和其他的相关信息等。以下是简单的教务管理系统需求分析,简单列举了几个重要模块。

(1) 教师信息管理:该模块主要用于记录教师基本信息,对应教师 `teacher` 表。例如,记录教师的姓名、工号、性别等。

(2) 学生信息管理:该模块主要用于记录学生基本信息,对应学生 `student` 表。例如,记录学生的姓名、学号、性别、年龄、成绩、联系方式和班级名称等。

(3) 课程信息管理:该模块主要用于记录课程基本信息,对应课程 `course` 表。例如,课程编号、课程名称、授课教师等。

(4) 班级信息管理:该模块主要用于记录班级基本信息,对应班级 `klass` 表。例如,记录班级编号、班级名称、班主任姓名等。

2. 深入研究几种常见的数据库管理系统,并尝试描述其各自最适合的应用场景。



持续创新,书写数据库辉煌历史

在计算机科学发展的历史长河中,数据库的演进是一段激动人心的故事。这个故事从最初的文件管理开始,经过人们不懈的努力和创新,最终走向了关系型数据库的时代。

在计算机的早期阶段,数据的存储和管理主要依赖于文件系统。每个程序都需要自己独立管理数据,这导致了数据的冗余、不一致和难以维护。整个信息管理过程变得异常复杂,而且容易出现错误。

然而,正是在这样一个看似无望的时刻,一些先驱者开始思考如何改善数据管理的方式。其中一位重要的人物就是埃德加·弗兰克·科德(Edgar Frank Codd),他在20世纪70年代初提出了关系型数据库的概念。

埃德加·弗兰克·科德的想法是通过表格的形式组织数据,通过建立表之间的关系来实现数据之间的连接。这一理念的提出标志着数据库领域的一次革命。关系型数据库管理系统(RDBMS)应运而生,成为今天使用最广泛的数据库类型之一。

然而,关系型数据库的发展并非一帆风顺。在早期,硬件和软件的限制使得关系型数据库面临着性能和容量的挑战。然而,坚持创新和发展的数据库领域专业人士没有被困境打倒。他们致力于改进查询优化、事务处理、分布式数据库等方面的技术,逐渐克



服了这些困难。

今天，关系型数据库已经成为各行各业不可或缺的基础设施，支撑着互联网的发展、企业的管理和科学研究的进展。数据库领域的发展，是一群为了改变世界而努力奋斗的科学家、工程师和研究者集体努力的结果。

这段数据库发展历史的励志故事告诉人们，面对困难，只要保持创新和持续努力，就有可能改变现状，推动技术的发展，最终实现自己的梦想。数据库的发展历程充满了奋斗和突破，也是激励人们在科学技术的道路上勇往直前的典范。

知识考核

一、选择题

1. 数据库中主键的作用是（ ）。
 - A. 标识唯一的数据记录
 - B. 存储大量数据
 - C. 加密数据
 - D. 控制数据的并发访问
2. 数据库中的外键用于（ ）。
 - A. 标识唯一的数据记录
 - B. 存储大量数据
 - C. 实现数据表之间的关联
 - D. 控制数据的并发访问
3. 下列（ ）模型最适合描述具有明确层次结构的数据。
 - A. 关系数据库
 - B. 面向对象数据库
 - C. 层次数据库
 - D. 文档数据库
4. 下列（ ）模型最适合描述具有复杂对象和关系的数据。
 - A. 关系数据库
 - B. 面向对象数据库
 - C. 层次数据库
 - D. 文档数据库
5. 下列（ ）模型最适合存储和管理非结构化数据。
 - A. 关系数据库



- B. 面向对象数据库
- C. 层次数据库
- D. 文档数据库
- 6. 下列 () 属于 DDL 操作。
 - A. SELECT
 - B. INSERT
 - C. CREATE
 - D. UPDATE
- 7. 下列 () 属于 DML 操作。
 - A. CREATE
 - B. DROP
 - C. INSERT
 - D. GRANT
- 8. 下列 () 属于 DCL 操作。
 - A. INSERT
 - B. CREATE
 - C. DROP
 - D. GRANT
- 9. 下列 () 属于 DQL 操作。
 - A. CREATE
 - B. SELECT
 - C. INSERT
 - D. DELETE
- 10. 下列 () 语句用于创建数据库中的表格。
 - A. INSERT
 - B. UPDATE
 - C. CREATE
 - D. DELETE
- 11. 下列 () 语句用于向数据库中的表格插入数据。
 - A. CREATE
 - B. DELETE
 - C. INSERT
 - D. SELECT
- 12. 下列 () 语句用于修改数据库中的数据。
 - A. UPDATE
 - B. INSERT
 - C. SELECT
 - D. CREATE
- 13. 下列 () 语句用于删除数据库中的数据。
 - A. DELETE
 - B. UPDATE
 - C. INSERT
 - D. SELECT
- 14. 下列 () 语句用于授权用户对数据库对象进行访问。
 - A. CREATE
 - B. DELETE
 - C. GRANT
 - D. SELECT
- 15. 下列 () 语句用于撤销用户对数据库对象的访问权限。
 - A. INSERT
 - B. GRANT
 - C. REVOKE
 - D. SELECT

二、简答题

1. 简述 DBMS、database 和 data 的关联。
2. 简述 SQL 的四种数据类型，并列举常用的操作。