

课程作业

课程名称 : 数据库系统原理
作业次数 : 作业#1
学号 : 21281280
姓名 : 柯劲帆
班级 : 物联网2101班
指导老师 : 郝爽
修改日期 : 2024年3月13日

1. 题目1

语义网络是用于描述概念间关系的一种工具，请准确掌握如下两组基本概念，并用VISIO画出能准确表达这些概念之间关系的语义网络。

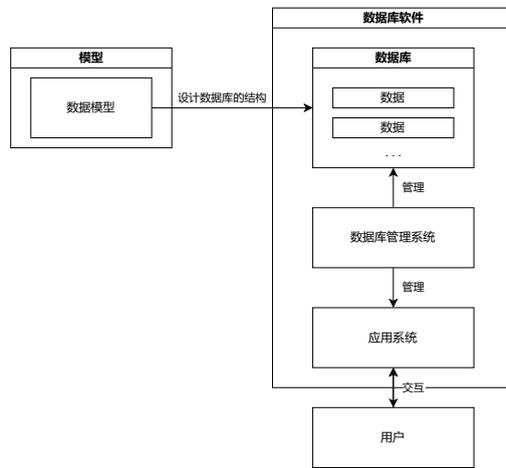
1. 数据、数据库、数据模型、数据库管理系统、软件、模型、数据库系统
2. 实体、实体集、属性、实体标识符、实体型、域、联系

第一组概念：

1. **数据 (Data)** : 信息的最基本单元，可以是数字、文字或者任何其他形式的记录。
2. **数据库 (Database)** : 系统地组织、存储和管理数据的集合，以便可以高效地访问和更新。
3. **数据模型 (Data Model)** : 描述数据、数据关系、数据语义和数据约束的抽象模型，用于设计数据库的结构。
4. **数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)** : 软件系统，用于创建、维护和操作数据库，提供数据的存储、查询和更新功能。
5. **软件 (Software)** : 计算机程序和相关的文档和数据的集合。
6. **模型 (Model)** : 现实世界事物的抽象和表示，可以是数据模型、数学模型等。
7. **数据库系统 (Database System)** : 包括数据库、数据库管理系统 (DBMS)、应用程序和数据库管理员的总称，整体用于数据的管理和访问。

关系描述：

- 数据模型用于设计数据库，因此数据模型和数据库之间存在设计关系。
- 数据库被数据库管理系统管理，表明数据库和DBMS之间有管理关系。
- 数据库管理系统是一种软件，因此DBMS是软件的一个子类。
- 数据库系统是一个更广泛的概念，包括数据库、DBMS、应用程序等，显示它们之间的包含关系。
- 模型是一个广泛的概念，数据模型是模型的一种，特指用于数据库设计的模型。

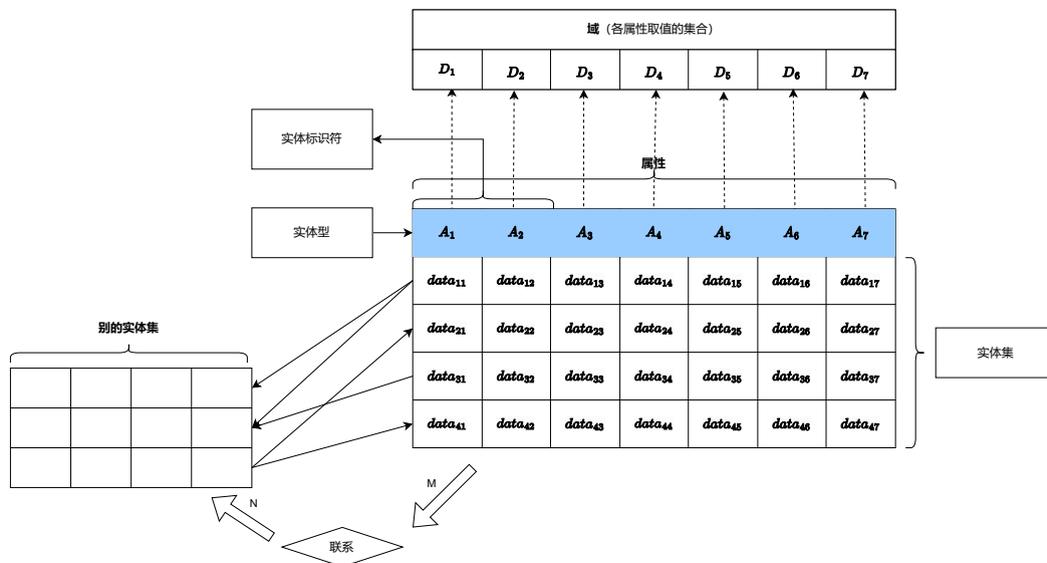


第二组概念：

1. **实体 (Entity)**：现实世界中可以独立存在并可以区分的事物。
2. **实体集 (Entity Set)**：具有相同属性的实体的集合。
3. **属性 (Attribute)**：实体所具有的特征，如姓名、地址等。
4. **实体标识符 (Entity Identifier)**：唯一标识实体集中每个实体的属性或属性组合。
5. **实体型 (Entity Type)**：描述实体集的结构，即实体具有哪些属性。
6. **域 (Domain)**：属性可以取值的集合。
7. **联系 (Relationship)**：实体之间的关系，可以是一对一、一对多或多对多等。

关系描述：

- 实体集由相同类型的实体构成，因此实体和实体集之间存在归属关系。
- 实体具有属性，表示实体和属性之间有拥有关系。
- 实体标识符是特定于实体集的，用于唯一标识其中的实体，显示实体标识符和实体集之间的关联关系。
- 实体型定义了实体集的结构，即包含哪些属性，因此实体型和实体集之间有定义关系。
- 域是属性可能取值的范围，因此属性和域之间存在限制关系。
- 联系描述了实体之间的关系，因此实体间存在联系关系，这可以通过实体型来描述。

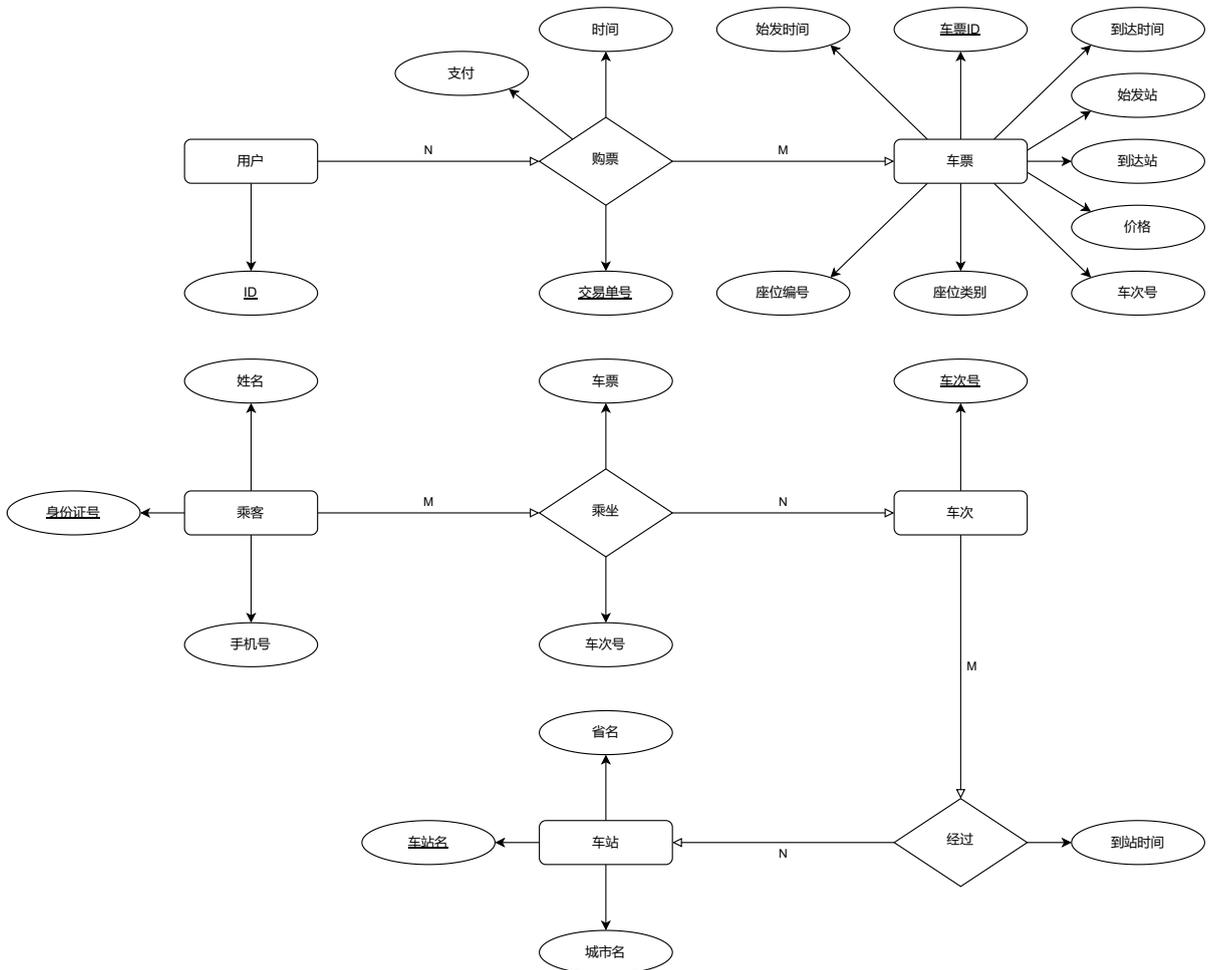


2. 题目2

请从如下现实业务背景中任选一个，用VISIO画出ER图表达的简化的概念模型（10个实体集以内，不必穷尽）。

- 12306网站余票查询业务模型
- 航空公司航班查询业务模型
- 支付宝或微信支付业务模型
- 银行账户与转账业务模型
- 微信朋友圈业务模型
- 微信用户及聊天群聊天业务模型
- 短视频平台业务模型
- 知乎等论坛业务模型
- 互联网点餐业务模型
- 快餐店点餐业务模型（门店或网络点餐）

注：因本学期所有的实验以及课程设计均围绕上述业务背景之一开展，建议尽早选定一个业务模型，尽早理解与分析业务，圈定你将实现的系统的功能范围（不建议范围过大）。



3. 题目3

关系模型设计时经常会涉及完整性约束，数据模型中的完整性约束来源于业务背景中完整性约束要求。请观察并分析第2题中你选定的业务场景，举出至少3个以上的完整性约束例子。

1. **实体完整性约束**：确保每个表的主键是唯一的，不允许有重复值，也不允许有空值。

- 例如，在乘客表中，身份证号可以作为主键，因为每个乘客的身份证号是唯一的。
 - 列车表中，列车号可以作为主键，因为每个列车号是唯一标识一列列车的。
2. **参照完整性约束**：确保表之间的外键关系有效，即外键字段的值必须在关联表的主键字段中存在或者是空值。
- 在列车车票表中，列车号需要与列车表中的列车号相对应，这保证了列车车票的列车号在列车表中有一个有效的引用。
 - 同样，列车车票表中的车站名需要与车站表中的车站名相对应，确保了车站名的有效性。
3. **域完整性约束**：指定属性值的类型、格式、范围或其他属性，确保数据符合特定条件。
- 例如，手机号在乘客表中应该遵循特定的格式，并且只能包含数字。
 - 性别字段可能只允许特定的值，如"男"、"女"。
 - 价格字段在列车车票表中应该是非负的。
4. **唯一性约束**：确保某一列或几列组合的值在整个表中是唯一的，避免重复记录。
- 身份证号在乘客表中不仅是主键，也是需要是唯一的，以确保每个记录代表不同的乘客。
5. **用户定义的完整性约束**：确保列中的数据满足特定条件。
- 例如，始发时间必须早于到达时间，在列车表和列车车票表中都应该遵守这一规则。

4. 题目4

请自己寻找安装包，寻找安装和卸载向导，自学建库、卸载及建表方法，完成如下任务：

1. 在自己的电脑上安装好某一版本的MySQL、SQL Server或Oracle，卸载数据库，反复若干次，确保熟练掌握这个过程。
2. 建立一个数据库，随意建立一些数据表，比如通讯录，往表中手动增加一些信息。

通过适当的截图界面，证明你已经熟练掌握以上技术。

- 操作系统：Ubuntu 22.04 LTS (6.5.0-25-generic)

4.1. 安装MySQL

使用apt安装MySQL：

```
1 | $ sudo apt update
2 | $ sudo apt install mysql-server
```

这时MySQL服务默认已被安装进程开启。开启MySQL服务的命令为：

```
1 | $ sudo systemctl start mysql.service
```

进入MySQL修改登录密码（可省略）：

```
1 | $ sudo mysql
2 | welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
3 | Your MySQL connection id is 23
4 | Server version: 8.0.36-0ubuntu0.22.04.1 (Ubuntu)
5 |
6 | Copyright (c) 2000, 2024, Oracle and/or its affiliates.
7 |
8 | Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
9 | affiliates. Other names may be trademarks of their respective
10 | owners.
11 |
12 | Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
    | statement.
```

```
1 | mysql> ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY
    | 'password';
2 | Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
3 |
4 | mysql> exit
5 | Bye
```

使用mysql_secure_installation 进行配置

```
1 | $ sudo mysql_secure_installation
```

配置过程略。

卸载MySQL:

```
1 | $ sudo apt-get remove mysql-common
2 | $ sudo apt-get autoremove --purge mysql-server-8.0
```

查看残留包, 逐个卸载。

```
1 | $ dpkg --get-selections | grep mysql
```

清除残留数据:

```
1 | $ dpkg -f $(dpkg-query -f='${Package} ${Architecture}\n' -W -f='${Package} ${Architecture}\n' | grep ^rc | awk '{print $2}') | sudo xargs dpkg -P
```

4.2. 操作数据库

登录MySQL:

```
1 | $ sudo mysql -p
2 | Enter password:
3 | welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
4 | Your MySQL connection id is 24
5 | Server version: 8.0.36-0ubuntu0.22.04.1 (Ubuntu)
6 |
7 | Copyright (c) 2000, 2024, Oracle and/or its affiliates.
8 |
```

```
9 Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
10 affiliates. Other names may be trademarks of their respective
11 owners.
12
13 Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
14 statement.
15 mysql>
```

查看已有数据库:

```
1 mysql> SHOW DATABASES;
2 +-----+
3 | Database          |
4 +-----+
5 | information_schema |
6 | mysql              |
7 | performance_schema |
8 | sys                |
9 +-----+
10 4 rows in set (0.00 sec)
```

创建新数据库:

```
1 mysql> CREATE DATABASE MyDB;
2 Query OK, 1 row affected (0.02 sec)
```

修改数据库字符集, 以便支持中文:

```
1 mysql> ALTER DATABASE MyDB CHARACTER SET utf8;
2 Query OK, 1 row affected, 1 warning (0.04 sec)
```

查看及切换数据库:

```
1 mysql> SHOW DATABASES;
2 +-----+
3 | Database          |
4 +-----+
5 | MyDB              |
6 | information_schema |
7 | mysql              |
8 | performance_schema |
9 | sys                |
10 +-----+
11 5 rows in set (0.00 sec)
12
13 mysql> USE MyDB;
14 Database changed
15 mysql> SHOW TABLES;
16 Empty set (0.00 sec)
```

创建表:

```

1  mysql> CREATE TABLE BOOK (
2      -> ISBN CHAR(30) PRIMARY KEY,
3      -> NAME VARCHAR(30) NOT NULL,
4      -> AUTHOR VARCHAR(30),
5      -> PUBLISHER VARCHAR(30),
6      -> PRICE FLOAT(2)
7      -> );
8  Query OK, 0 rows affected (0.06 sec)
9
10 mysql> SHOW TABLES;
11 +-----+
12 | Tables_in_MyDB |
13 +-----+
14 | BOOK           |
15 +-----+
16 1 row in set (0.00 sec)
17
18 mysql> DESC BOOK;
19 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
20 | Field      | Type      | Null | Key | Default | Extra |
21 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
22 | ISBN       | char(30)  | NO   | PRI | NULL    |      |
23 | NAME       | varchar(30) | NO   |     | NULL    |      |
24 | AUTHOR     | varchar(30) | YES  |     | NULL    |      |
25 | PUBLISHER  | varchar(30) | YES  |     | NULL    |      |
26 | PRICE     | float     | YES  |     | NULL    |      |
27 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
28 5 rows in set (0.00 sec)

```

添加一列:

```

1  mysql> ALTER TABLE BOOK
2      -> ADD COLUMN PUBLISH_YEAR YEAR;
3  Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
4  Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
5
6  mysql> DESC BOOK;
7  +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
8  | Field      | Type      | Null | Key | Default | Extra |
9  +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
10 | ISBN       | char(30)  | NO   | PRI | NULL    |      |
11 | NAME       | varchar(30) | NO   |     | NULL    |      |
12 | AUTHOR     | varchar(30) | YES  |     | NULL    |      |
13 | PUBLISHER  | varchar(30) | YES  |     | NULL    |      |
14 | PRICE     | float     | YES  |     | NULL    |      |
15 | PUBLISH_YEAR | year     | YES  |     | NULL    |      |
16 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
17 6 rows in set (0.00 sec)
18
19 mysql> SELECT * FROM BOOK;
20 Empty set (0.00 sec)

```

添加完整性约束:

```

1 mysql> ALTER TABLE BOOK
2     -> ADD CONSTRAINT price_positive CHECK (PRICE > 0);
3 Query OK, 0 rows affected (0.10 sec)
4 Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

```

添加记录:

```

1 mysql> INSERT INTO BOOK (ISBN, NAME, AUTHOR, PUBLISHER, PRICE, PUBLISH_YEAR)
2     -> VALUES ('978-7-302-42328-7', '机器学习', '周志华', '清华大学出版社',
3     108.00, '2016'),
4     -> ('978-7-111-68181-6', '数据库系统概念', 'Silberschatz et al.', '机械工业出
5     版社', 149.00, '2021');
Query OK, 2 rows affected (0.26 sec)
Records: 2 Duplicates: 0 Warnings: 0

```

查看表内容:

```

mysql> SELECT * FROM BOOK;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ISBN          | NAME                | AUTHOR          | PUBLISHER          | PRICE | PUBLISH_YEAR |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 978-7-111-68181-6 | 数据库系统概念      | Silberschatz et al. | 机械工业出版社    | 149   | 2021         |
| 978-7-302-42328-7 | 机器学习            | 周志华          | 清华大学出版社    | 108   | 2016         |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)

mysql>

```

继续添加记录:

```

1 mysql> INSERT INTO BOOK (ISBN, NAME, PUBLISHER, PRICE, PUBLISH_YEAR)
2     -> VALUES ('978-7-111-59971-5', '计算机网络: 自顶向下方法', '机械工业出版社',
3     89.00, '2018'),
4     -> ('978-7-121-43307-8', '数字图像处理学', '电子工业出版社', 199.80, '2022');
5 Query OK, 2 rows affected (0.01 sec)
Records: 2 Duplicates: 0 Warnings: 0

```

查看表内容:

```

mysql> SELECT * FROM BOOK;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ISBN          | NAME                | AUTHOR          | PUBLISHER          | PRICE | PUBLISH_YEAR |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 978-7-111-59971-5 | 计算机网络: 自顶向下方法 | NULL           | 机械工业出版社    | 89    | 2018         |
| 978-7-111-68181-6 | 数据库系统概念      | Silberschatz et al. | 机械工业出版社    | 149   | 2021         |
| 978-7-121-43307-8 | 数字图像处理学      | NULL           | 电子工业出版社    | 199.8 | 2022         |
| 978-7-302-42328-7 | 机器学习            | 周志华          | 清华大学出版社    | 108   | 2016         |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql>

```

其中 AUTHOR 属性默认为 NULL。

删除记录:

```

1 mysql> DELETE FROM BOOK
2     -> WHERE PUBLISHER = '机械工业出版社';
3 Query OK, 2 rows affected (0.45 sec)

```

查看表内容:

```
mysql> SELECT * FROM BOOK;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ISBN          | NAME          | AUTHOR | PUBLISHER          | PRICE | PUBLISH_YEAR |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 978-7-121-43307-8 | 数字图像处理学 | NULL   | 电子工业出版社    | 199.8 | 2022         |
| 978-7-302-42328-7 | 机器学习      | 周志华 | 清华大学出版社    | 108   | 2016         |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

可见成功删除了两条 `PUBLISHER = '机械工业出版社'` 的记录。

删除表：

```
1 | mysql> DROP TABLE BOOK;
2 | Query OK, 0 rows affected (0.37 sec)
3 |
4 | mysql> SHOW TABLES;
5 | Empty set (0.00 sec)
```

删库跑路：

```
1 | mysql> DROP DATABASE MyDB;
2 | Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)
3 |
4 | mysql> SELECT DATABASE();
5 | +-----+
6 | | DATABASE() |
7 | +-----+
8 | | NULL      |
9 | +-----+
10 | 1 row in set (0.00 sec)
```