

2020 年数据库系统-普通班

一、选择题（共 10 小题，每题 2 分，共 20 分）

1. SELECT 命令中，起到直接过滤数据分组作用的子句是（ ）。
A. FROM
B. WHERE
C. HAVING
D. ORDER BY
2. 下列数据模型不属于逻辑模型的是（ ）。
A. 网状模型
B. 实体-联系模型
C. 关系模型
D. 对象关系模型
3. 下列说法正确的是（ ）。
A. 对事务原子性的支持由数据库管理系统的数据恢复子系统负责
B. 对事务原子性的支持由数据库管理系统的并发控制子系统负责
C. 对事务原子性的支持由数据库管理系统的查询处理子系统负责
D. 对事务原子性的支持由数据库管理系统的权限管理子系统负责
4. 下面哪个不是数据库中事务的基本特征（ ）
A. 原子性 B. 隔离性 C. 安全性 D. 一致性
5. 以下说法不正确的是（ ）
A. 数据库三层模式结构中，逻辑数据独立性是由视图层（外模式）与逻辑层（模式）之间的映像提供的。
B. 数据库中的数据完整性约束是用来限制数据库中数据的更新操作的。
C. 数据库中的数据完整性约束反映的是所存储数据在物理世界中应该满足的逻辑约束。
D. 物理模式（内模式）是数据库在数据逻辑结构方面的描述。
6. 设关系 R, S 和 W 各有 20 个元组，那么这三个关系的自然连接的元组个数为（ ）
A. 20 B. 60 C. 8000 D. 不确定
7. 以下说法正确的是（ ）
A. 一个属性如果是主属性，则一定是主码属性
B. 一个关系中，任何一个元组的主码属性都不能为 NULL
C. BC 范式是修正的第二范式，其限制性比第三范式弱
D. 在数据库并发执行的场景下，数据查询操作完全没有必要进行加锁，因为其不会造成数据更改

8. 以下说法正确的是 ()。
- A. Rollback to savepoint 执行后会结束一个事务
 - B. 当一个查询语句的查询条件中涉及 A 属性, 同时 A 属性上已有索引, 这个时候利用索引进行查询一定会提升查询效率
 - C. 事务的原子性主要是依靠并发控制子系统来实现的
 - D. 如果 Commit 语句执行完毕, 则支持事务的数据库管理系统就可以保证对应事务中的数据全部写入持久化存储
9. 已知关系模式 $R=\{ABCD\}$ 的候选码为 (ABC) 及 (CD) , 则 R 属于的最严格范式至少是 ()。
- A. 1NF
 - B. 2NF
 - C. 3NF
 - D. BCNF
10. 对于某 ER 模型中的矩形对象 R, 说法正确的是 ():

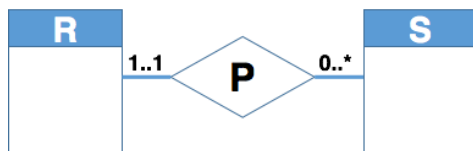


图 1

- A. R 代表一个实体类
- B. R 代表一个实体
- C. R 代表一个实体集合
- D. 以上说法都不对

二、 语句题（10 小题，每题 5 分，共 50 分）

题目中所使用的关系模式如下：

Supplier(sID,name,addr)

Product(pID,sID,name,category,UnitType,price)

Order(oID,rID,year,month,day,type,shipType,status)

OdrDetail(oID,odID,pID,unitPrice,rate,cnt, itemPrice)

Retailer(rID,name,addr,phone,credit)

以上模式为产品订货数据库的模式结构。各个表及其属性的含义在下述描述中按照位置进行了说明。注意，下面描述中的中文仅用于理解模式中各个属性的含义，在书写语句时应使用模式的原有属性名称。

Supplier 模式：

Supplier 模式用于记录产品供应商的基本信息。对应关系中的一个元组表示一个供应商（supplier）。

属性：sID（供应商编号），name（供应商名称），addr（供应商地址）

Product 模式：

Product 模式用于记录产品型号（product model）基本信息。对应关系中的一个元组表示一个产品型号（product model）。

属性：pID（产品编号），sID（供应商编号），name（产品名称），category（产品类别名称），UnitType（计量单位），price（产品显示价格）

Order 模式：

Order 模式用于记录订单信息。

属性：oID（订单编号），rID（零售商编号，一个订单只能对应一个零售商），year（订单生成年份），month（订单生成月份），day（订单生成日，此“生成日”指的是一个月中的日期，比如 10 月 25 日中的 25），type（订单类型，共有两种取值‘online’和‘offline’），shipType（送货方式，共有两种取值‘mail’和‘express’），status（订单处理状态，共有 4 种取值‘unpaid’，‘paid’，‘sent’，‘finished’）。

一个订单中可以包含多种产品，使用订单细节项目体现，对应于多个订单细节项目，详见 OdrDetail 模式的说明。一种产品也可以在多个订单中出现。

OdrDetail 模式：

OdrDetail 模式用于记录订单细节信息。每个订单细节项目是在某个订单中对于某种产品的购买信息。应用中可以保证每个订单至少有一个订单细节项。

属性：oID（订单编号），odID（订单细节项目序号），pID（产品编号），unitPrice（成交时的单位价格），rate（销售折扣，如 0.9 代表 9 折），cnt（购买的产品数量），itemPrice（当前销售细节项的销售额小计，比如袜子 10 双，每双 1 块钱，折扣 0.9，则袜子的销售额小计为 9 元）。

注意：一个订单细节项（detailed item）用于表明一种产品买了多少件。

Retailer 模式：

Retailer 模式用于记录零售商信息。

属性：rID（零售商编号），name（零售商名称），addr（零售商地址），phone（零售商电话），credit（零售商积分，根据零售商购买历史累积增加）。

题目 1-6 用 SQL 语句完成，每题均应只给出一个 SQL 语句：

1. 对于每个供应商，查询其提供的产品型号数量及产品型号所属的产品类别（Category）数量。

注意：每个供应商不论其是否提供产品型号均应在查询结果中出现。

对每个供应商，应获得如下信息：

- 供应商名称
- 供应商提供的产品型号数量
- 供应商提供的产品分类数量

2. 查询在 2020 年至少有 10 个订单的零售商（retailer）。

查询结果中应该包括：

- 零售商名称
- 零售商 2020 年的订单数量

3. 使用“IN”查询结构及子查询构建 SQL 查询满足下述查询要求。

查询满足如下要求的订单信息：订单为已完成（**finished**）订单、签订年份为 **2020** 年，并且订单价格超过 **2000**

注意：订单价格为订单所涵盖订单细节项的价格（**itemPrice**）的总和。

对于满足条件的订单应获得如下信息：

- 订单编号
- 订单的类型
- 订单的送货方式

4. 使用“EXISTS”结构完成题目 3 的查询要求。

5. 使用标量子查询来构建 SQL 查询满足下述查询要求。

对于每个零售商，查询其线上（online）订单数量及线下（offline）订单数量。

注意：不论零售商是否有订单都应出现在查询结果中。

对于查询结果中的每个零售商，应该获得如下信息：

- 零售商名称
- 零售商的线上订单数量
- 零售商的线下订单数量

6. 结合使用 **WITH** 子句给出满足查询要求的查询语句。

对于每个零售商，查询该零售商所签订订单中的最高订单价格以及平均订单价格。

所有零售商不论是否有签订订单都应该在查询结果中出现。

对于每个零售商，查询结果应包含：

- 零售商名称
- 零售商积分
- 零售商曾签订过的最高订单价格
- 零售商所有已签订订单的平均价格

注意：订单价格=该订单所有订单细节项的价格（**itemPrice**）之和

题目 7-10 用关系代数完成，每道题应给出相应的关系代数表达式：

7. 找到积分（credit）高于 1000 的零售商。查询结果应该包含：

- 零售商编号
- 零售商名称

8. 找到曾被交易过的产品型号的名称和价格。
9. 找到从未签订过订单的零售商的名称。
10. 对于每个订单，查询订单的价格。对于每个订单，只要获得订单的编号以及订单的价格即可。

三、 设计题（2 小题，共 20 分）

在股票市场中，股民、股票、公司和投资机构之间存在如下关系。一家投资机构可以投资给多个有前景的公司、一家公司也可以接受多家投资机构的投资。经过一定时期发展，公司就可以 IPO 上市发行股票，一家公司在同一时刻只能发行一个代码的股票，一个股票代码只能被一家公司使用。一家公司发行的股票可以被股民购买，一个股票可以同时被多个股民购买，一个股民也可以同时购买多家公司的股票。

（1）试用 ER 图表示上述关系的概念模型（请根据题意或现实情境为实体和联系添加适当属性）；（10 分）

（2）设计该系统的关系模式。（10 分）

四、 规范化分析题（3 小题，共 10 分）

假设关系 R 具有五个属性 ABCDE，其上的函数集为： $A \rightarrow B$ ， $BC \rightarrow E$ ， $C \rightarrow D$ 。

（1）列出关系 R 的所有候选码。（4 分）

（2）指出关系 R 满足的最强范式，并说出原因（仅在 BCNF，3NF，1NF 中判断即可）。

（2 分）

（3）如果 R 不满足 BCNF 的关系模式分解为 BCNF。（4 分）