



厦门大学《数据库系统》课程试卷

信息学院软件工程系 2018 年级软件工程专业

19-20 学年第二学期 主考教师：王鸿吉、张仲楠 (A 卷)

一、单项选择题（每空 1 分，共 17 分）

1. 数据模型的组成要素是 (C)。
A) 层次模型、网状模型和关系模型 B) 外模式、模式和内模式
C) 数据结构、数据操作和数据的完整性约束条件 D) 实体、属性和联系
2. 考察数据库系统的结构可以有多种不同的层次或不同角度，关于三级模式结构，下列说法正确的是 (B)。
A) 是数据库系统的外部体系结构 B) 是数据库管理系统内部的体系结构
C) 是关系型数据库特有的 D) 是非关系型数据库所特有的
3. 以下关于外码和相应主码之间关系，正确的是 (B)。
A) 外码一定要和主码同名且唯一 B) 外码不一定要与主码同名
C) 外码一定要和主码同名 D) 外码一定要和主码同名，但不一定唯一
4. 下面关于自然连接与等值连接各个叙述中，不正确的是 (C)。
A) 自然连接是一种特殊的等值连接
B) 自然连接要求两个关系中具有相同的属性组，而等值连接不必
C) 两种连接都可以只用笛卡尔积和选择运算导出
D) 自然连接要在结果中去掉重复的属性，而等值连接则不必
5. 假设一个数据库有三张关系表：student(sno, sname, sex, sage, sdept), course(cno, cname, credit), sc(sno, cno, grade)。执行 SQL 语句 SELECT student.sno, sname, cno, grade FROM student, sc WHERE student.sno=sc.sno AND sex='男'，则该语句对 student 和 sc 执行的操作有 (B)。
A) 交，选择和投影 B) 自然连接，选择和投影
C) 并，选择和投影 D) 并，笛卡尔积和选择
6. SQL 语言支持建立聚簇索引，这样可以提高查询效率；但是并非所有属性列都适宜于建立聚簇索引，下面适宜建立聚簇索引的属性列是 (A)。
A) 最经常查询的属性列 B) 主属性 C) 经常更新的属性列 D) 非主属性
7. 在关系数据库系统中，为了简化用户的查询操作，而又不增加数据的存储空间，常用的方法是创建 (D)。
A) 索引 (index) B) 另一个表 (table) C) 触发器 (trigger) D) 视图 (view)
8. 数据库的完整性一般是指 (A)。
A) 数据的正确性和相容性 B) 数据的独立性和一致性
C) 数据的可移植性和可靠性 D) 数据的可控性和有效性
9. 下列不能用于实现数据库安全控制技术的是 (C)。
A) 视图机制 B) 自主存取控制方法 C) 两段锁协议 D) 审计
10. 假设有 3 个用户 U1, U2, U3, 关系 R。下列选项中不符合 SQL 的权限授予和回收的语

句是（ B ）。

- A) GRANT select ON R TO U1 B) REVOKE update ON R TO U3
C) GRANT delete ON R TO U1, U2, U3 D) REVOKE insert ON R FROM U3

11. 下列关于封锁协议的描述正确的是（ C ）。

- A). 一级封锁协议要求事务 T 在修改数据 R 之前必须先对其加X 锁，修改完后即可释放
B) 二级封锁协议要求事务 T 在读取数据 R 之前必须先对其加 S 锁，直到事务结束才释放
C) 二级封锁协议要求事务 T 在修改数据 R 之前必须先对其加X 锁，直到事务结束才释放
D) 三级封锁协议要求事务 T 在读取数据 R 之前必须先对其加X 锁，直到事务结束才释放

12. 数据字典是数据库设计需求分析阶段的最重要的工具之一，其最基本的功能是（ A ）。

- A) 数据定义 B) 数据通讯 C) 数据库设计 D) 数据维护

13. 事务的隔离性特征是指（ D ）。

- A) 事务一旦提交，则其对数据库中数据的改变是永久的
B) 事务是数据库的逻辑工作单位
C) 事务执行的结果必须是使数据库从一个一致性状态变到另一个一致性状态
D) 数据库中一个事务的执行不能被其他事务干扰

14. 如果事务 T 获得了数据对象 R 的 S 锁控制权，则T 对 R（ A ）。

- A) 只能读，不能写 B) 既能读，也能写 C) 不能读，也不能写 D) 不能读，但能写

15. 如果有两个事务，同时对数据库中同一数据进行操作，不会引起冲突的操作是（ B ）。

- A) 一个是 DELETE， 另一个是 SELECT B) 两个都是 SELECT
C) 一个是 SELECT， 另一个是 UPDATE D) 两个都是 UPDATE

16. 关于“死锁”，下列说法中正确的是（ C ）。

- A) 死锁是操作系统中的问题，数据库操作中不存在
B) 在数据库操作中防止死锁的方法是禁止两个用户同时操作数据库
C) 只有出现并发操作时，才有可能出现死锁
D) 遵守两段锁协议的事务不会发生死锁

17. 设有两个事务 T1, T2，其并发调度如下图所示。

T1	T2

(1) read(A)=100	
A ← A * 0.8	
write(A) = 80	
(2)	read(A)
(3) ROLLBACK	

下列说法正确的是（ D ）。

- A) 该调度不存在问题 B) 该调度不可重复读
C) 该调度丢失修改 D) 该调度读“脏”数据

二、填空题（每空 1 分，共 5 分）

1. 数据库系统与文件系统的本质区别是 整体数据结构化。
2. 数据库角色是 权限 的集合。
3. 在数据库故障恢复策略中，系统能自动恢复的是 系统故障 和 介质故障。
4. 当且仅当调度是 可串行化，多个并发事务才能正确执行，才能保证数据库的一致性。

三、简答题（4 小题，共 22 分）

1. 设有如下关系 R 和 S，

R	
A	B
a	1
b	3
b	2
a	3

S	
B	C
1	c ₁
1	c ₂
3	c ₃

请计算下述运算结果：(1) $\Pi_{A,B}(R \bowtie S)$; (2) $R \bowtie S$; (3) $R \bowtie_{R.B=S.B} S$; (4) $R \div S$ 。

（每小题 2 分，共 8 分）

1. (1)

A	B
a	1
b	3
a	3

(2)

A	B	C
a	1	c ₁
a	1	c ₂
b	3	c ₃
a	3	c ₃
b	2	NULL

(3)

A	R.B	S.B	C
a	1	1	c ₁
a	1	1	c ₂
b	3	3	c ₃
a	3	3	c ₃

(4)

R.A
a

2. 在数据库安全性标准中，根据计算机系统对各项指标的支持情况，TCSEC/TDI 将系统划分为 4 组 7 个等级，依次为 D、C (C1, C2)、B (B1, B2, B3)、A (A1)。现有一个网站论坛，注册用户在提供正确的用户名和密码登录网站后就能访问其有权访问的资源，请问该论坛采用的数据库管理系统达到哪个等级？为什么？（4 分）

C2级：该级实际上是安全产品的最低档，提供受控的存取保护，即将C1级的DAC进一步细化，以个人身份注册负责，并实施审计和资源隔离。达到C2级的产品在其名称中往往不突出“安全”(security)这一特色，如操作系统中的Windows 2000、数据库产品中的Oracle7等。

3. 判定以下调度是否为冲突可串行化调度？若是，请给出等价的串行调度；若不是，请说明原因。（4 分）

$R_1(x)W_1(x) R_2(x)W_2(x) R_2(y) W_2(y) R_1(y) W_1(y)$

这个前面的事务1的操作换不到后面，因为中间有个事务2的写操作

后面的事务1的操作也换不到前面，因为中间有事务2的对于y的写操作

所以不是冲突可串行化的应该

4.考虑如下日志内容，假设开始时 A=50, B=45, C=30。如果系统故障发生在 12 之后，请问数据库恢复后 A, B, C 的值各为多少？需要给出具体的分析过程。（6 分）

序号	日志
1	<T1, 开始>
2	<T1, 写 C, C=60 >
3	<T1, commit>
4	<T2, 开始>
5	<T2, 写 B, B=15>
6	<T2, 写 A, A=20>
7	<T2, commit>
8	<T3, 开始>
9	< T3, 写 B, B=18 >
10	< T4, 开始 >
11	<T4, 写 A, A=30 >
12	<T3, 写 C, C=35 >

4. A=20, B=15, C=60

分析：系统故障发生在12之后，此时，T₃, T₄ 均未完成，需要回滚撤销；
而T₁, T₂ 已经完成，需要重做。

故：重做：T₁, T₂ 回滚：T₃, T₄

根据T₁, T₂的操作，得到答案

四、设计题（2 小题，共 18 分）

现有某市级医疗信息系统的业务逻辑和功能如下：

- （1）每个医院在该市都有一个唯一的医院名称，且由若干科室组成；
- （2）除医院名称之外，每个医院的信息还包括医院地址和联系方式；
- （3）每个医生只能属于某个医院某个科室；每个科室包含若干个医生；
- （4）每个医生的信息包含医生 ID（在其所在医院唯一），姓名，性别，年龄和职称；
- （5）每个科室的信息包括科室名（同一医院不同科室的科室名不同）和科室人数；
- （6）每个医生可以给多个病人看病和开具多种药品，药品也可以由不同的医生开具；每个病人也可以找不同的医生看病；
- （7）每个病人可以到不同的医院就诊，每个医院也可以诊治不同的病人；
- （8）每个病人的信息包括就医医院的病人 ID（唯一），姓名，年龄，性别，联系方式；

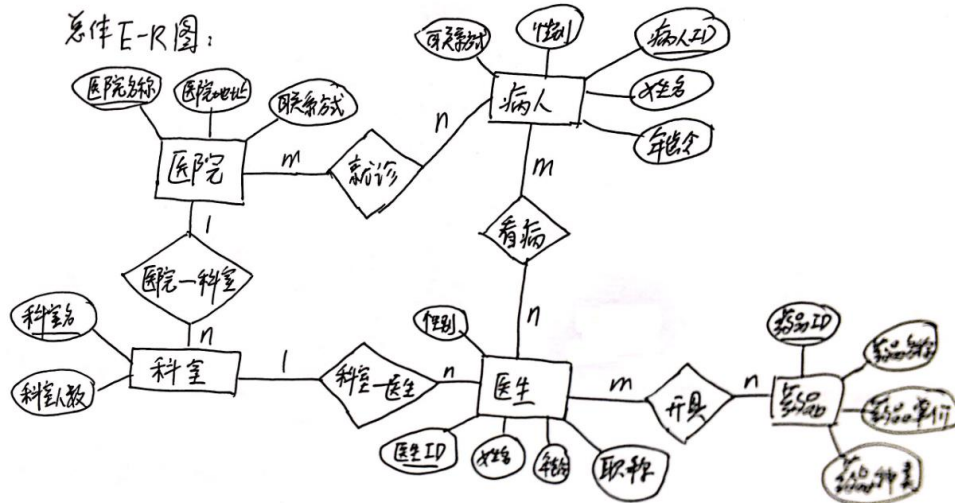
(9) 药品信息包括药品 ID (唯一), 药品名称, 药品单价, 药品种类。

请根据以上需求完成如下任务:

1. 确定实体和联系并构建总体E-R图 (10分)

实体: 医院, 科室, 医生, 病人, 药品

联系: 医院与科室之间, 科室与医生之间, 医生与病人之间, 病人与医院之间, 医生与药品之间



2. 将该 E-R 图转换为关系模型, 其中联系的转换以 **合并而非独立的方式** 实现, 同时标出每个关系模式的主码和外码。(8分)

2、医院 (医院名称, 医院地址, 联系方式), 主码: 医院名称 外码: 无

科室 (科室名, 医院名称, 科室人数) 主码: 科室名 外码: 医院名称

医生 (医生ID, 科室名, 姓名, 性别, 年龄, 职称) 主码: 医生ID, 外码: 科室名

病人信息 (病人ID, 医院名称, 医生ID, 姓名, 年龄, 性别, 联系方式) 主码: 病人ID, 外码: 医院名称, 医生ID

药品开具 (药品ID, 医生ID, 药品名称, 药品单价, 药品种类) 主码: 药品ID, 外码: 医生ID

五、综合题（第 1 小题 24 分，第 2 小题 6 分，第 3 小题 8 分，共 38 分）

1. 现有一个购物篮数据库包含如下数据表：

- 顾客表(customer), 属性包括: 顾客号(cust_no), 顾客姓名(cust_name), 顾客所在省份(cust_province), 顾客所在城市(cust_city), 其中顾客号为主码;
- 商品表(item), 属性包括: 商品条码(item_code), 商品名称(item_name), 商品类型(item_type), 商品保质期(expiration_date), 是否进口(import), 商品单价(item_price), 商品折扣(item_discount), 其中商品条码为主码, 是否进口取值(字符型): 非进口为'0', 进口为'1';
- 订单表(order), 属性包括: 顾客号(cust_no), 商品条码(item_code), 订单日期(order_date), 商品总价(total), 其中(顾客号, 商品条码)为主码; 顾客号和商品条码都为外码, 分别参顾客表中的顾客号和商品表中的商品条码, 当前日期函数为 current_date, 日期格式为'YYYY/MM/DD'。

请根据以上信息用 SQL 完成以下任务。

- (1) 查询福建省厦门市的所有顾客姓名; (2 分)
- (2) 查询过去 7 天内没有订单记录的顾客姓名; (4 分)
- (3) 查询商品类型中包含有“葡萄酒”的所有进口商品名称, 商品单价和商品折扣; (2 分)

```
(1) select cust_name
    from customer
   where cust_province = '福建省' and cust_city = '厦门市';

(2) select cust_name
    from customer
   where cust_no not in (select distinct cust_no
                        from order
                        where current_date - order_date <= 7);

(3) select item_name, item_price, item_discount
    from item
   where item_type like '%葡萄酒%' and import = '1';
```

- (4) 新增商品条码为'2736590'的国产红鳟鱼; (2 分)
- (5) 将保质期不足 30 天(包括 30 天)的面包单价调整为原价的 70%进行销售; (2 分)
- (6) 以省市为单位统计该省市所有顾客在 2019 年 6 月 18 日的订单总支出, 并按总支出金额从高到低显示各省市排名; (4 分)

```
(4) insert into item(item_code, item_name, import)
      values ('2736590', '红鳟鱼', '0');

(5) update item
      set item_price = item_price * 0.7
      where expiration_date - current_date <= 30;

(6) select province, city, all_total
    from (select cust_province, cust_city, sum(total)
          from customer, order
         where customer.cust_no = order.cust_no
               and order_date = '2019/06/18'
          group by cust_province, cust_city) as temp(province, city, all_total)
   order by all_total desc;
```


- (7) 编写触发器实现以下功能：删除商品表中的进口三文鱼之后同时删除订单表里相应进口三文鱼的订单记录。(8分)

1. (7)

```
create trigger my_update
after delete on item
for each row
referencing old as oldtuple, new as newtuple
```

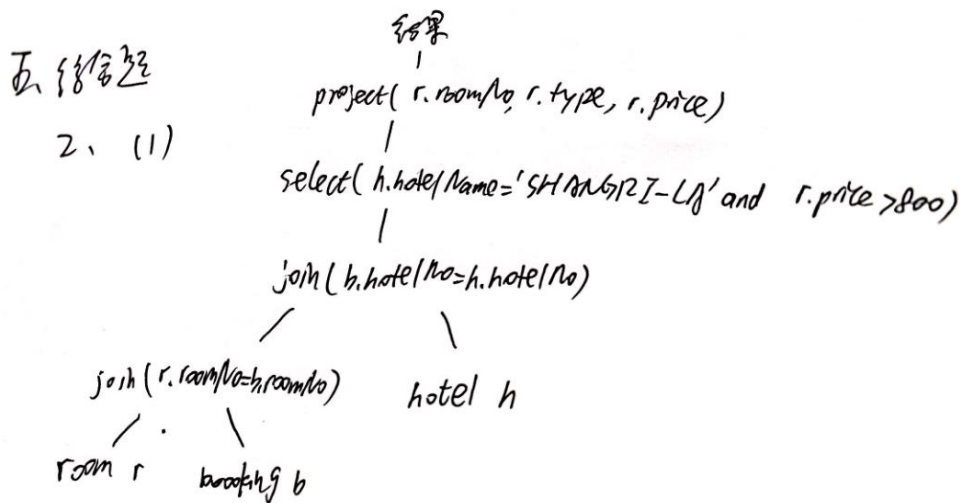
```
when oldtuple.item_name = '三文鱼' and oldtuple.import = '1'
begin
delete on order when item_code = oldtuple.item_code;
end
```

2. 请根据如下 SQL 语句完成相应问题。(共 6 分)

```
SELECT r.roomNo, r.type, r.price
FROM room r, booking b, hotel h
WHERE r.roomNo = b.roomNo AND b.hotelNo = h.hotelNo AND
h.hotelName = 'SHANGRI-LA' AND r.price > 800;
```

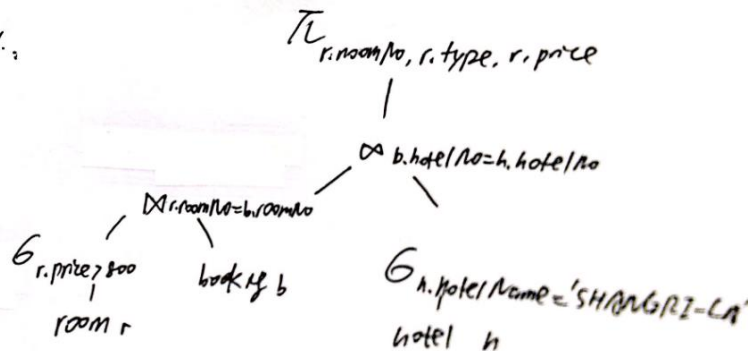
- (1) 画出 SQL 语句的初始查询树。(3分)

- (2) 对上述查询树进行关系代数优化并画出优化后的标准查询树。(3分)



2. (2)

优化后的标准查询树



3. 现有关系模式 $R(A, B, C, D, E, F, G, H)$ 和函数依赖集 $F = \{ABC \rightarrow H, A \rightarrow DEF, B \rightarrow G, E \rightarrow F\}$, 请完成下列任务:

- (1) 求 R 的所有候选码: (2 分)
- (2) 判定 R 的最高范式, 并说明理由: (2 分)
- (3) 如果 R 不属于 3NF, 请将关系 R 逐步分解 达到 3NF。(4 分)

3. (1) ABC

(2) 1NF, 存在非主属性对码的部分依赖
如 $A \rightarrow DEF$, D 对码部分依赖

(3) 逐步分解到 2NF:
 $R_1(A, B, C, H)$
 $R_2(A, D, E, F)$
 $R_3(B, G)$

再分解到 3NF, 解决非主属性对码的传递依赖

$R_1(A, B, C, H)$
 $R_2(A, D, E)$
 $R_3(E, F)$
 $R_4(B, G)$