

# 西安电子科技大学

考试时间 120 分钟

## 试 题

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						

1. 考试形式：闭卷 ☐ 开卷 ☐

2. 考试日期： 年 月 日 (答题内容请写在装订线外)

### 一、选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

- 下列软件中, 属于数据库管理系统软件的是 [ A ]  
A. SQL Server B. Windows C. Android D. Linux
- 数据库的三级模式结构中, 描述全体数据的全局逻辑结构和特征的是 [ D ]  
A. 外模式 B. 内模式 C. 存储模式 D. 模式
- 能够提高查询执行效率的机制是 [ B ]  
A. 关系模型 B. 索引 C. 视图 D. 触发器
- 可以由其它关系代数运算等价替换的运算是  $U, -, \times, \sigma, \pi$  [ D ]  
A. 选择 B. 投影 C. 笛卡尔积 D. 自然连接
- SQL 中的 FOREIGN KEY 约束属于:  $R \cap S = R - (R - S)$  [ B ]  
A. 实体完整性约束 B. 参照完整性约束  
C. 用户定义完整性约束 D. 函数依赖约束
- 在嵌入式 SQL 中, 主语言应该根据每一条 SQL 语句的执行状态, 来决定程序的下一步执行, 将 SQL 语句的执行状态传递给主语言的是 AC 错误 [ B ]  
A. 主变量 B. SQLCA C. 游标 D. 指示变量
- 将 E-R 图转换成为一组关系模式, 属于哪一设计阶段 [ C ]  
A. 需求分析 B. 概念设计 C. 逻辑设计 D. 物理设计
- “事务中的执行结果与所代表的现实信息相一致”是事务的: [ B ]  
A. 原子性 B. 一致性 C. 隔离性 D. 持续性
- 事务需要用什么语句来提交 [ ]  
A. ROLLBACK B. COMMIT C. GRANT D. REVOKE
- 不能够引起触发器执行的指令是 [ D ]  
A. INSERT B. DELETE C. UPDATE D. SELECT



## 二、关系语言 (6 小题, 共 30 分)

设跨国公司员工管理数据库中有如下关系模式:

员工表:  $Yuangong (Ygbh, Xm, Csrq, Xb, Zw, Jb)$ ; 其中属性依次为: 员工编号, 姓名, 出生日期, 性别, 职位和级别, 级别分为 1-20 档

公司表:  $Gongsi (Gsbh, Gsmc)$ ; 其中属性依次为: 公司编号, 公司名称

从属表:  $Congshu (Ygbh, Gsbh, Kssj, Cxsj, Gz)$ ; 其中属性依次为: 员工编号, 工作的公司编号, 开始时间 (DateTime 类型), 持续时间 (TimeDuration 类型) 和工资, 工资要求大于 10000, 一个员工可以同时在多家公司工作

根据上述关系模式, 完成下列问题:

1. 用关系代数表达式实现: 查询在公司名称为“英国 TikTok”曾经工作过, 且级别高于 10 的男员工的编号和姓名;

$$\pi_{Ygbh, Xm} (\sigma_{Gsmc = \text{“英国TikTok”} \wedge Jb > 10 \wedge Xb = \text{“男”}} (Yuangong \bowtie Gongsi \bowtie Congshu))$$

2. 用元组演算表达式实现: 查询在公司名称为“英国 TikTok”曾经工作过, 且级别高于 10 的男员工的编号和姓名;

$$\{t \mid \exists u \exists v \exists w (Yuangong(u) \wedge Gongsi(v) \wedge Congshu(w) \wedge u[1] = w[1] \wedge v[1] = w[2] \wedge v[2] = \text{“英国TikTok”} \wedge u[6] > 10 \wedge u[4] = \text{“男”} \wedge t[1] = u[1] \wedge t[2] = u[2])\}$$

3. 用 SQL 语言实现: 创建从属表, 要求实现表中的主码约束、外码约束以及题干描述的其它完整性约束;



```

create table Gongshu (
    Ygbh varchar(20),
    Gsbh varchar(20),
    Kssj DateTime,
    Dxsj TimeDuration,
    Gz int check (Gz > 10000),
    primary key (Ygbh, Gsbh),
    foreign key (Ygbh) references Yuangong (Ygbh),

```

4. 用 SQL 语言实现: 对级别不高于 10 的员工加薪 10%;

```

foreign key (Gsbh) references Gongsi (Gsbh);

update Gongshu set Gz = Gz * (1 + 10%)
where Ygbh in (select Ygbh from
Yuangong where Jb <= 10);

```

5. 用 SQL 语言实现: “美国 TikTok” 公司被解散, 从数据库中删除相关信息;

```

① delete from Gongsi where Gsmc = "美国TikTok";

② delete from Gongshu where Gsbh = (select Gsbh from
Gongsi where
Gsmc = "美国TikTok");

```

6. 用 SQL 语言实现: 查询没有为 “印度 TikTok” 工作的所有员工的编号和姓名;

```

select Ygbh, Xm from Yuangong
where Yuango Ygbh not in (
    select Ygbh from Gongshu
    where Gsbh = (
        select Gsbh from Gongsi
        where Gsmc = "印度TikTok")
);

```





### 三、事务 (3 小题, 共 15 分)

右图所示为事务 T1 和 T2 的一个并发调度。其中数据项 X、Y 为两个外部数据项；变量 A、B 为事务中的局部变量；语句  $A = \text{Read}(X)$  表示读取数据项 X 的值到变量 A， $\text{Write}(X, A)$  表示将变量 A 的值写入数据项 X 中；假设当前 X 的初值为 40，Y 的初值为 30。针对此调度，完成以下问题：

- 如果调度中的两个事务串行执行，有几种可能的串行方式？分别给出每种串行方式下的执行结果 (X、Y 的值)；

先 T1 后 T2 :  $Y=0, X=40$

先 T2 后 T1 :  $Y=0, X=50$

- 给出右图所示调度的执行结果 (X、Y 的值)，判定其是否正确，并说明理由；

$Y=30, B=30$

$B=10$

$Y=30, B=30$

$B=20$

$Y=10$

$Y=20$

$A=40, X=40, B=10$

$A=50$

$X=50$

不正确

T1	T2
	$B = \text{Read}(Y); B=30$ $B=30$
	$B = B - 20; B=10$ $B=10$
$B=10$ $B = \text{Read}(Y); B=10$	
$B=10$ $B = B - 10; B=0$	
	$\text{Write}(Y, B); Y=0$ $Y=10$
$Y=0$ $\text{Write}(Y, B);$	
$\text{Commit}; Y=20$	
	$A = \text{Read}(X); A=40$ $A=40$
	$A = A + B; A=40$ $A=50$
	$\text{Write}(X, A); X=40$ $X=50$
	$\text{Commit};$

- 给右图所示调度的适当地方加入  $\text{Xlock}()$  和  $\text{Unlock}()$  指令，要求遵循两段锁协议，且事务 T2 首条语句的请求时间与图示调度一致。请重写该调度，并给出新调度的执行结果 (X、Y 的值)。

T1

$\text{Xlock}(Y)$   
等待

$B = \text{Read}(Y)$

$B = B - 10$

$\text{Write}(Y, B);$

$\text{Unlock}(Y); \text{Commit};$

T2

$\text{Xlock}(Y);$

$B = \text{Read}(Y);$

$B = B - 20;$

$\text{Write}(Y, B);$

$\text{Xlock}(X);$

$A = \text{Read}(X);$

$A = A + B;$

$\text{Write}(X, A);$

$\text{Unlock}(Y);$

$\text{Unlock}(X);$

$\text{Commit};$

$X=50$

$Y=0$

$Y=10$

$X=50$



#### 四、关系理论 (4 小题, 共 20 分)

设关系模式  $R \langle U, F \rangle$ , 其中  $U = \{A, B, C, D, E\}$ ,  $F = \{A \rightarrow DE, B \rightarrow A, BC \rightarrow E, CE \rightarrow D\}$ , 完成以下要求:

1. 判定函数依赖  $AC \rightarrow B$  是否被  $F$  逻辑蕴含, 并说明理由;

否.  $(AC)_F^+ = (ACDE)$  不包含  $B$   
故  $AC \rightarrow B$  不被  $F$  逻辑蕴含

2. 求解  $F$  的极小函数依赖集, 要求给出主要求解步骤;

解: ① 对每个函数依赖右部属性分离得

$$F_1 = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow A, BC \rightarrow E, CE \rightarrow D\}$$

② 去掉冗余属性.

$$(B)_F^+ = ADE \text{ 包含 } E, BC \rightarrow E \text{ 中的 } C \text{ 为冗余属性}$$

$$F_2 = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow A, B \rightarrow E, CE \rightarrow D\}$$

③ 去掉冗余函数依赖.

$$BA \rightarrow A, A \rightarrow E \Rightarrow B \rightarrow E \text{ 故 } B \rightarrow E \text{ 冗余去掉}$$

$$\text{得 } F_{\min} = \{A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow A, CE \rightarrow D\}$$

3. 求解关系  $R$  的所有候选码, 要求给出主要求解步骤;

选:  $C, B$      $R$  类:  $D$      $LR$  类:  $A, E$  无  $N$  类属性

$$(1) X = \{C, B\} \quad Y = \{A, E\}$$

$$(BC)_F^+ = ABCDE$$

$BC$  为  $R$  的候选码.



4. 关系模式  $R$  的一个分解为  $\rho = \{R_1(ABC), R_2(BCDE)\}$ , 判定分解  $\rho$  是否具有无损连接性, 并说明理由。

$$R_1(U_1, F_1) \quad R_2(U_2, F_2)$$

$$U_1 \cap U_2 = BC$$

$$U_1 - U_2 = A$$

BC 为关系  $R$  的码

$$\text{故 } BC \rightarrow A \quad CF^+$$

该分解具有无损连接性

## 五、数据库设计 (2 小题, 共 25 分)

某全国快递公司欲建立数据库系统, 其企业需求信息描述如下:

- (1) 公司总部有 100 多名管理人员, 需要记录员工编号、姓名、性别、电话、职位和等级, 等级分为 1、2、3 级。每名员工有座机、手机两个电话号码。
- (2) 在全国各地有分公司, 分公司规模在 20 人左右, 全部为管理人员, 需要记录(1)中的员工信息, 但等级分为 3、4、5 级。
- (3) 在全国各地有快递站, 包含站长、副站长、财务 3 名管理人员, 需要记录(1)中的员工信息, 但等级分为 5、6 级。除此以外, 快递站还有若干名快递员, 需要记录快递员编号、姓名、性别、电话、身份证号, 快递员只有手机号码。
- (4) 快递员每天到快递站领取包裹进行派送, 为方便统计工作量, 需要记录包裹编号、派送时间、送达时间、接收人电话、地址等信息。

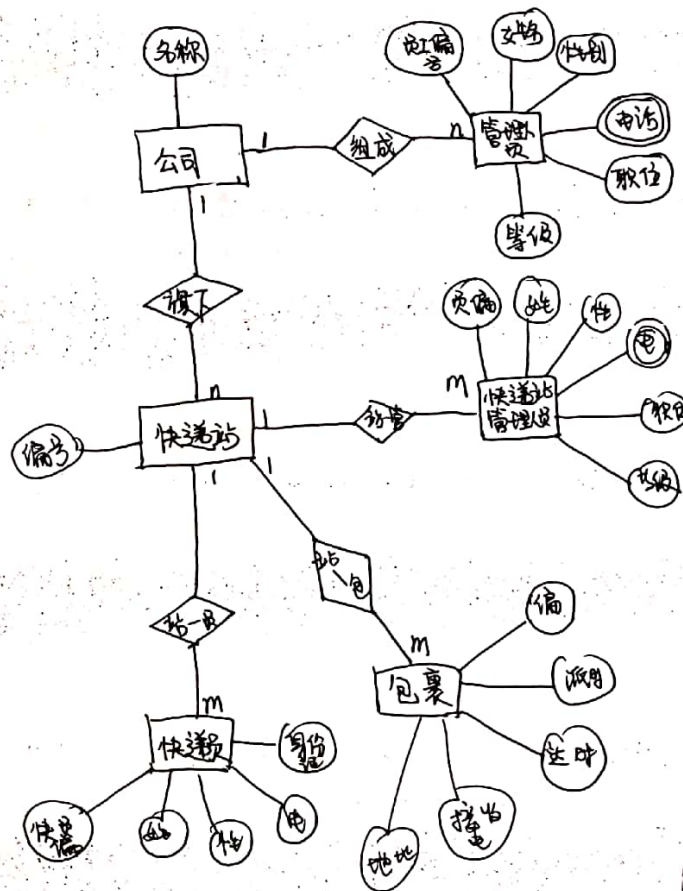




根据上述需求描述，完成以下设计：

1. 画出完整的 ER 图，包含实体、联系和属性；
2. 根据 ER 图转换成相应的关系模式，划出每个关系模式的主码、外码，给出每个关系模式的函数依赖集，并指出其所属范式；

解：1.



2. 公司 (名称)

管理人员 (员工编号, 姓名, 性别, 职位, 等级)

快递员 (编号)

快递公司 (编号)

快递员 (编号)

快 - 电

快递员 (编号, 姓名, 性别, 电话, 职位)

包裹 (编号, 派件, 达时, 接件, 地址)

快 - 包

快 - 包

