

2023 年上半年数据库系统工程师考试下午真题（专业解析+参考答案）

1、

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

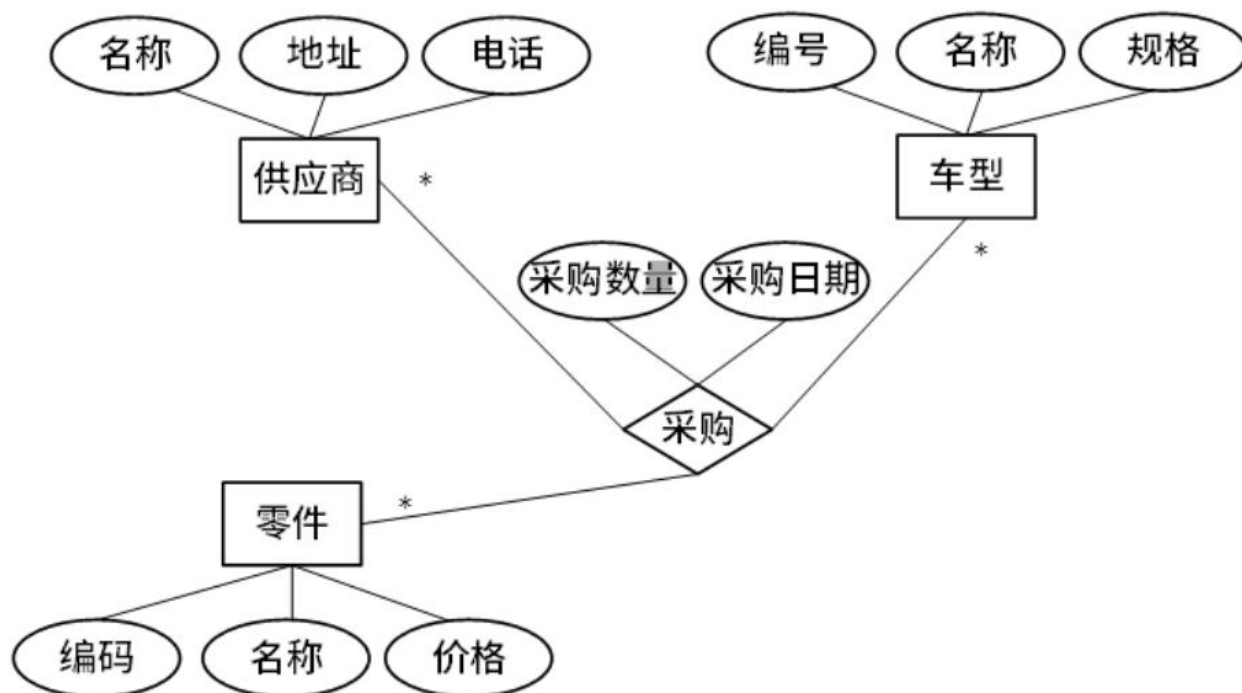
某新能源汽车公司为了提升效率，需要开发一个汽车零件采购系统。请根据下述需求描述完成该系统的数据库设计。

【需求描述】

- (1) 记录供应商的信息，包括供应商的名称、地址和一个电话。
- (2) 记录零件的信息，包括零件的编码、名称和价格。
- (3) 记录车型信息，包括车型的编号、名称和规格。
- (4) 记录零件采购信息。某个车型的某种零件可以从多家供应商采购，某种零件也可以被多个车型采用，某家供应商也可以供应多种零件：还包括采购数量和采购日期。

【概念结构设计】

根据需求阶段收集的信息，设计的实体联系图（不完整）如图 1-1 所示。



【逻辑结构设计】

根据概念结构设计阶段完成的实体联系图，得出如下关系模式（不完整）：

供应商（名称，地址，电话）零件（编码，名称，价格）车型（编号，名称，规格）
 采购（车型编号，供应商名称，(a)，，(b)，采购日期）

问题内容：

【问题 1】 (5 分)

根据问题描述，补充图 1-1 的实体联系图（不增加新的实体）

【问题 2】 (3 分)

补充逻辑结构设计结果中的 (a)、(b) 两处空缺，并标注主键和外键完整性约束。

【问题 3】 (7 分)

该汽车公司现新增如下需求：记录车型在全国门店的销售情况。门店信息包括门店的编号、地址和电话；销售包括销售数量和销售日期等。

对原有设计进行以下修改以实现该需求：

- (1) 在图 1-1 中体现门店信息及其车型销售情况，并标明新增的实体和联系，及其必要属性。
- (2) 给出新增加的关系模式，并标注主键和外键完整性约束。

2、

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 2，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

一汽车厂商对配件进行统一管理，设计了相应的数据库，其中一个表记录了维修配件的使用信息。其表结构如下：

维修配件使用表（车牌号，维修时间，配件编码，配件名称，配件供应商，配件仓库编码，仓库地址，维修配件数量）

其中，车牌号和配件编码满足唯一性。假设同一辆车在同一次维修情况下可能需要多种维修配件；一种配件只能存放于一个配件仓库，一种配件只能由一个配件供应商提供。维修时间精确到秒。

问题内容：

【问题 1】 (7 分)

题中给出的维修配件使用表存在数据冗余，请给出具体的冗余属性并说明因此会出现哪些异常？

【问题 2】 (8 分)

维修配件使用表是否满足 BCNF？如果不满足，请对其进行模式分解，使分解后的关系模式满足 BCNF，并标记出主键和外键。

3、

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某教务管理系统的部分数据库关系模式如下：

学生：STUDENT(Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept)，各属性分别表示学号、姓名、性别、年龄、所在系名；

课程：COURSE(Cno, Cname, Cppo, Ccredit)，各属性分别表示课程号、课程名、先修课的课程号、学分；

选课：SC(Sno, Cno, Grade)，各属性分别表示学号、课程号、成绩。

有关关系模式的说明如下：

(1) 下划线标出的属性是表的主键。

(2) 课程名取值唯一。

根据以上描述，回答下列问题，将 SQL 语句的空缺部分补充完整。

问题内容：

【问题 1】(3 分)

请将下面创建课程表 COURSE 的 SQL 语句补充完整，要求定义实体完整性约束、参照完整性约束以及其他完整性约束。

```
CREATE TABLE COURSE(  
Cno CHAR(4) PRIMARY KEY,  
Cname CHAR(30) (a),  
Cpno CHAR(4) REFERENCES (b) ((c))  
Ccredit INT);
```

【问题 2】(4 分)

有一门课程号为“C036”的新开课要求所有学生选修。该课的基本信息已经录入课程表 COURSE 中，现需在选课表 SC 中插入该课的选课记录。实现此功能的 SQL 语句如下，请补全。

(d) INTO SC(Sno, (e))

SELECT Sno, (f)

FROM (g);

【问题 3】(4 分)

查询每一门课程的间接先修课（先修课的先修课），要求输出课程号和间接先修课的课程号。即使某门课程没有先修课，也需要输出，不过其间接先修课为空。此功能由下面的 SQL 语句实现，请补全。

SELECT K1.Cno, (h)

FROM COURSE K1 (i) OUTER JOIN COURSE K2 (j) ((k));

【问题 4】(4 分)

查询选修了课程表中已有全部课程的学生，要求输出学号和姓名。此功能由下面的 SQL 语句实现，请补全。

SELECT Sno, Sname FROM STUDENT

WHERE NOT EXISTS

(SELECT * FROM (l)

WHERE (m)

(SELECT * FROM (n)

WHERE (o)));

4、

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某企业内部信息系统部分简化后的关系模式如下：员工表：EMPLOYEES(Eid, Ename, Address, Phone, Jid):属性含义分别为：员工编码、员工姓名、家庭住址、联系电话、岗位级别编码。

岗位级别表: JOB_LEVELS(Jid, Jname, Jbase_salary):属性含义分别为: 岗位级别编码、岗位名称、岗位基本工资。

员工工资表: SALARY(Eid, attendance_wage, merit_pay, overtime_wage, salary, tax, year, month):属性含义分别为: 员工编码、考勤工资、绩效工资、加班工资、最终工资、税、年份、月份。

该企业在每月 25 日计算员工的工资。首先是根据考勤系统以及绩效系统中的数据, 计算出员工的考勤、绩效和加班工资, 存入到员工工资表; 其次结合员工的岗位基本工资, 计算出最终工资, 完成对员工工资表记录的更新。最后依据员工工资表完成工资的发放。

问题内容:

【问题 1】(6 分)

下面是月底 25 日计算某员工最终工资的存储过程程序, 请补全空缺处的代码。

```
CREATE PROCEDURE SalaryCalculation((a) empId char(8), IN iYear number(4), IN iMonth
number(2))
DECLARE
attendance number(14, 2);
merit number(14, 2);
overtime number(14, 2);
base number(14, 2);
all_salary number(14, 2);
BEGIN
SELECT attendance_wage, merit_pay, overtime_wage INTO (b)
FROM SALARY
WHERE Eid=empId FOR UPDATE;
SELECT Jbase_salary INTO :base FROM EMPLOYEES T1, (c)
WHERE T1.Jid=T2.Jid AND T1.Eid=empId;
all_salary :=attendance+merit+overtime+base;
UPDATE SALARY SET salary =:all_salary
WHERE (d) AND year=iYear AND month=iMonth;
(e) ;
EXCEPTION WHEN OTHERS THEN
(f);
END;
```

【问题 2】(5 分)

为了防止对员工工资表的非法修改(包括内部犯罪), 系统特意规定了员工工资表修改的业务规则: 对员工工资表的修改只能在每月 25 日的上班时间内进行。

下面是员工工资表修改业务规则对应的程序, 请补全空缺处的代码。

```
CREATE TRIGGER CheckBusinessRule
(g) INSERT OR DELETE OR (h)on SALARY
FOR EACH (i)
BEGIN
IF (TO_CHAR(sysdate, 'DD') <> (j))
OR(to_number(TO_CHAR(sysdate, 'HH24'))
```

```
(k) BETWEEN 8 AND 18) THEN
Raise_Error;//抛出异常
END IF;
END;
```

【问题 3】(4 分)

人事部门具有每月对员工进行额外奖罚的权限，该奖罚也反应到员工的最终工资上。假设当某月计算一位员工的最终工资时，同一时间人事部门对该员工执行了奖励 2000 元的事务操作，对应事务的部分调度序列如表 4-1 所示。

表 4-1 事务运行部分调度示意表

时间	计算最终工资事务	人事部门奖罚事务
T0
T1	读取考勤、绩效和加班工资	
T2		根据奖罚更新最终工资
T3		commit
T4	读取岗位工资	
T5	计算最终工资并写入	
T6	commit	
T7	

- (1) 请说明该事务调度存在哪种并发问题？
- (2) 采用 2PL 是否可以解决该并发问题？是否会产生死锁？

5、

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某装备的组装过程需要经过多道程序，由于工作空间狭小，同时只能有一人在操作间工作，所以在每道工序之间需要先完成使用配件的出库后，操作人员携带配件到操作间进行安装工作，安装过程中需要扫描配件编码以自动记录该配件的安装情况。

假使存在三个事务用于处理某一类配件的某次安装实施，事务 T1 负责出库登记，T2 负责安装登记，T3 负责将未使用的配件重新入库。所有三个事务执行完成后，T1 出库的数量应等于 T2

安装的数量与 T3 重新入库的数量之和。数据项 I 记录配件的库存数量，数据项 J 记录成功安装的数量。

某次组装过程出库了 12 个配件，安装了 6 个。假设数据库系统采用检查点机制对故障进行恢复，部分日志文件如表 5-1 所示。日志记录内容中：<Ti, START>表示事务 Ti 开始执行，<Ti, COMMIT>表示事务 Ti 提交，<Ti, D, V1, V2>表示事务 Ti 将数据项 D 的值由 V1 修改为 V2。例如：<T1, I, 22, 3>表示事务 T1 将数据项 I 的数值从 22 修改为 3。<Ti, D, V>表示将事务 Ti 回滚，数据项 D 的值回滚到 V。<Ti, abort>表示事务 Ti 回滚结束。CRASH 表示系统磁盘出错。请回答以下问题。

表 5-1

日志记录编号	日志记录内容
LSN1	<T1,START>
LSN2	<T1,I,20,8>
LSN3	<T2,START>
LSN4	<T2,J,0,1>
LSN5	<T2,J,1,5>
LSN6	<T3,START>
LSN7	<T2,J,5,6>
LSN8	<T1,COMMIT>
LSN9	CHECKPOINT
LSN10	<T2,COMMIT>
LSN11	<T3,I,8, (a) >
LSN13	CRASH
LSN14	(b)
LSN15	(c)

问题内容：

【问题 1】(5 分)

请用 100 字以内的文字简要说明数据库系统常见故障类型。并说明表 5-1 中的日志记录表明数据库出现哪种类型的故障。

【问题 2】(4 分)

请给出系统恢复时需要重做(Redo)的事务列表和需要撤销(Undo)的事务列表。

【问题 3】(6 分)

根据题干中所描述的业务逻辑，请填写表 5-1 日志记录中的空白 (a)；请给出 Undo 恢复的补偿日志记录，填写空白 (b) 和 (c)。