**说明：该试卷满分100分**

**一、关系代数(20分)**

有如下软件开发数据库：  
S(公司编号,公司名称,经理,地址,联系电话)

J(项目编号,项目名称,研制费,完成日期,公司编号)

E(职工编号,姓名,性别,职称)

J\_E(职工编号,项目编号,参加日期,开发费)

**请写出下列每个操作的关系代数表达式：**

①检索所有的公司名称和地址

②检索职称是“工程师”的职工所参加的项目名称，研制费

③检索职工“王英杰”没有参加的项目编号

④检索至少参加了公司编号为‘S01’的公司的全部项目的职工编号,姓名

**二、关系数据库设计分析（25分）**

某高校需要为校内学生社团活动建立一个数据库。其中信息如下：社团名（F）、活动名称（N）、活动地点（A）、活动时间（T）、参与学生会员编号（M）、会员姓名（S）、所属专业（G）、所在寝室地址（H）。一个学生同一时间只能参加一个活动，一个活动可以有多个学生会员参加。同一个活动名称只能有一个活动地点，一个社团在一个时间只能举办一个活动，不同的社团可以同一时间举办多个活动，不同的会员可能来自同一个寝室。

**请回答下列问题：**

①请给出上述关系的函数依赖集。

②给出上述关系的候选键。

③判断上述关系属于第几范式，并给出理由。

④如果该关系不是3NF，请将该关系分解为3NF并保证函数依赖保持性。

**三、关系数据库设计（25分）**

下图为一张交通违规处罚通知书：

1.试根据这张通知书提供的信息设计一个ER模型

2.将这个ER模型转换成关系数据模型，并标明主键和外键

交通违规通知书 编号：XXXXXXX

|  |
| --- |
| 姓名：XXX 驾驶执照编号：XXXXXXX  地址：XXXXXXXXXXXXXXXXX  邮编:XXXXXXXXXXXX 电话：XXXXXXXXXXXX |
| 机动车牌照号：XXXXXXX 型号：XXXXXXX  制造厂：XXXXXXXXX 生产日期：XXXXXXXXXXX |
| 违章日期：XXXXXXXXXXX 时间：XXXXXXXXXXXX  地点：XXXXXXXXXXX 违章记载：XXXXXXXXXXXX |
| 处罚方法：  ■警告 ■罚款 □暂扣驾驶执照 |
| 警察签字：XXX 警察编号：XXXXXXXXX |
| 被处罚人签字：XXX |

提示信息：

①一个驾驶执照持有人可能多次违规

②一辆机动车可能多次违规

③一张违规通知单可能有多项处罚，如：警告+罚款

**四、分析简答题（30分）**

1.（10分） 针对12306网站购买火车票有三个事务T1，T2，T3同时执行，T1事务是购买今天G2车次的3张上海到北京车票，T2事务是对今天G2车次的5张上海到北京车票进行改签，改签到今天G6车次的5张上海到北京车票。 T3事务是对今天所有上海到北京车票进行统计操作。其中X、Y分别代表G2车次和G6车次的已售车票总数。

① 请判断下面的并发操作都存在什么问题？

② 尝试给出针对这种情况具体可串行化调度的正确封锁操作过程，并阐述理由。

时间

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **T1** | **T2** | **T3** |
| **Read （X）** | Read （X） | Read （X） |
| **X= X+3** | X=X-5 | Read （Y） |
|  | Write（X） | Sum=X+Y |
| **Write（X）** |  |  |
|  | Read （Y） |  |
|  | Y=Y+5 |  |
|  | Write（Y） |  |
|  |  | Read （X） |
|  |  | Read （Y） |
|  |  | Sum=X+Y |
|  |  | Write （Sum） |
|  |  |  |

2. （10分）对于实验中的关系student (sno, sname, gender, dept, birthdate, address),说明如下问题：

① 什么情况下需要针对sname列创建索引？创建这个索引的优点有哪些？

② 索引有缺点么？索引是不是多多益善？

③ gender (性别)这一列适合创建索引么？试说明理由。

3. （10分）举例说明外键的约束作用。