

### 一、数据库设计(20 分)

某出版集团要完成一个图书出版销售管理系统的数据库设计，用户需求如下：

(1)书籍信息包括:书籍编号，书名，出版社，出版时间，版次。(书籍再版需要更新书籍编号)

(2)作者信息包括:作者编号，作者姓名，作者单位，联系电话。

(3)出版社信息包括:出版社代码，出版社名称，电话，地址，邮编。

(4)编辑人员信息包括:职工号，职工姓名，性别，联系电话。

(5)销售商信息包括:销售商编号，销售商名称，联系电话。

(6)一个出版社可以出版多本书籍，同一本书只能在一个出版社出版。一本书可以有多个作者，一个作者可以出版多部书籍，每本书的作者有不同的排名。一个编辑人员可以承担多本书的编辑工作，但每本书只能有一个编辑人员负责。每本图书可以由不同的销售商销售。每个销售商也可以出售不同图书，会产生不同的销售价格。

请根据以上描述对图书出版销售管理系统的数据库进行设计，具体内容包括：

(1)根据数据需求，分析实体、属性及实体间的联系，画出该系统的 E-R 图。(10 分)

(2)将 E\_R 模型转换为关系模式，并规范化到第三范式。对每个关系模式用下划线标记主码，用波浪线标记外码(如果存在)(10 分)

## 二、规范化(20 分)

1.设有关系模式  $R(A, B, C, D, E)$ ,  $R$  的函数依赖集  $F=(D \rightarrow E, E \rightarrow D, C \rightarrow DE, B \rightarrow DE, BC \rightarrow A)$ , 完成如下内容:

(1)给出  $R$  的所有候选码?判断  $R$  属于几范式?并说明理由。(5 分)

(2)若将  $R$  分解为  $\{ R_1(D, E), R_2(A, B, C), R_3(B, C, E) \}$ , 判断该分解是否具有无损连接性, 请给出判断过程。(5 分)

2.设关系模型  $R(U, F)$ , 其中  $U=ABCDEG, F=\{ BG \rightarrow C, BD \rightarrow E, DG \rightarrow C, DAG \rightarrow CB, AG \rightarrow B, B \rightarrow D \}$ , 完成如下内容:

(1)求  $R$  的最小覆盖(5 分)

(2)将  $R$  分解, 使其满足 3NF 并具有无损连接性和函数依赖保持性。(5 分)

**三、利用关系代数完成如下查询(每题 4 分, 共 20 分):**

设学生参加科研训练项目的数据库包含如下关系模式:

学院(D)(学院代码 Dno, 学院名称 Dname)

学生(S)(学号 Sno, 姓名 Sname, 性别 Sex, 联系方式 Tel, 学院代码 Dno)

项目(P)(项目编号 Pno, 项目名 Pname, 立项年份 Year, 负责人 Sno, 级别 level, 资助金额 Funding, 学院代码 Dno)

参与(S\_P)(学号 Sno, 项目编号 Pno, 承担任务 task)其中, 项目负责人是负责该项目的学生学号。

- (1)查询参与过“旅行足记”项目的学生学号和姓名;
- (2)查询至少参与过两个项目的学生姓名和联系方式;
- (3)查询没有参与过任何项目的学生学号和姓名;
- (4)查询参与过计算机学院 2016 年立项的所有国家级项目的学生姓名和联系方式;
- (5)对查询(1)进行优化, 给出优化后的语法树。

四、利用 SQL 语句完成如下查询，操作的关系模式与第三题相同(每题 4 分，共 20 分):

- (1)查询至少参与过两个国家级项目的学生的姓名;
- (2)查询计算机学院没有参与过任何项目的学生学号和姓名;
- (3)查询参与了王平负责的所有项目的学生姓名和联系方式;
- (4)对 2017 年立项的项目，统计各学院立项项目的平均资助金额;
- (5)建立视图，查询 2015 年-2017 年间各学院立项的国家级项目的数量，示学院名称和项目数量。

### 五、 数据库保护(20 分)

1. 设 T1、T2 是如下两个事务:(10 分)

T1:  $A := B + 2 + C$ , T2:  $B := A * 2 - C$

假设初始值  $A=2$ ,  $B=2$ ,  $C=1$

(1)若两个事务允许并行执行,有多少种可能的正确执行结果,请列举出来(5 分)。

(2)请运用两段锁协议, 给出一个可串行化调度及其结果(5 分)。

2.设某数据库系统在运行过程中发生了故障,发生故障时正在运行的事务有 T1、T2、T3、T4、T5 和 T6。进行故障恢复时,发现事务 T1、T4 和 T5 有事务开始记录而没有事务提交记录;事务 T2、T3 和 T6 有事务开始记录和事务提交的结束记录,