数据库 2015A 卷

一、选择题（共 15 小题，每题 1 分，共 15 分）

1.在下列有关数据库管理技术特点的陈述中，错误的是（）。

A.数据由 DBMS 统一管理和控制　　B.数据可长期保存

C.数据共享性高，冗余性低，易扩充　　D.数据独立性高

2.三级模式和两级映像结构中，在表上创建剧簇索引，数据库的（）被改变了。

A.用户模式　　B.外模式　　C.模式　　D.内模式

3.在对两个关系使用自然连接构成新关系时，一般情况下要求这两个关系含有一个或多个共有的（）。

A.属性　　B.行　　C.记录　　D.元祖

4.在关系数据库中，通过（）来实现不同关系之间的联系。

A.主键　　B.主码　　C.候选码　　D.外码

5.SQL 中，与 NOT IN 等价的操作是（）。

A. =SOME　　B. <>SOME　　C. =ALL　　D. <>ALL

6.在数据库中创建视图后，（）保存在数据字典中。

A.视图定义　　B.查询结果　　C.所引用的基本表的定义　　D.查询语句

7.为了实现数据库的（），数据库管理系统提供授权功能以控制用户访问数据的权限。

A.一致性　　B.完整性　　C.安全性　　D.可靠性

8.触发器时用户定义在关系表上的一类由实践驱动的特殊过程，出发事件不可以是（）。

A.INSERT　　B.DELETE OR UPDATE　　C.UPDATE　　D.DROP

9.事务的四个特性包含原子性、持续性（也称永久性）和下面的（）。

A.一致性和完整性　　B.一致性和隔离性

C.隔离性和完整性　　D.独立性和完整性

10.封锁机制中若事务 T 对数据对象 W 加了 X 锁，（）的描述是正确的。

A.T 只能读取 W，不能修改 W　　B.其他事务也能读取 W

C.T 只能修改 W，不能读取 W　　D.T 可以读取和修改 w

11.事务故障是指事务在运行至正常终止点前被终止，恢复步骤中（）和（）是正确的。

A.正向扫描日志文件，查找更新操作

B.反向扫描日志文件，查找更新操作

C.将日志记录中“更新前的值”写入数据库

D.将日志记录中“更新后的值”写入数据库

12.假设事务 T1 和 T2 的并发操作如下表，T1 与 T2 间并发操作（）问题。

T1	T2
①R(A)=100	
A←A+1	
W(A)=101	
②	R(A)=101
③ROLLBACK	

A.存在 T1 丢失了修改的　　B.存在 T1 不可重复读

C.不存在任何　　D.存在 T2 独立“脏数据”的

13.下面（）是冲突操作。

A.R1（X）与 R2（X）　　B. R1（Y）与 W2（Y）

C.W1（X）与 W2（Y）　　D. R2（X）与 W1（Y）

14.关于系统缓冲区的叙述中，下面（）的描述是不正确的。
A.将存储层以上各系统成分和实际的外存设备隔离
B.当存取层要读数据时，存储子系统先到系统缓冲区查找
C.将更多样的数据存入数据库之中，不断扩展数据库的存储能力
D.外村设备的变更不会影响其他系统成分
15.对于应用程序的一条读记录的 DML 语句，DBMS 会有下面多种操作过程，她们按照（）次序发生。
（a）查看存贮模式，确定读取那个物理记录
（b）把数据记录从系统缓冲区送到应用程序的工作区中
（c）读取数据字典，检查该操作的权限是否合法
（d）向操作系统发出从指定地址读取物理记录的命令
A.（a）（c）（d）（b） B. （c）（a）（d）（b） C. （d）（a）（c）（b） D. （a）（d）（c）（b）

二、操作题（本题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

设有一个记录运动员参加比赛的数据库，其中关系 PLAYER 描述运动员的基本信息，关系 GAME 描述比赛项目信息，关系 RESULT 描述运动员参加比赛的信息，具体模式如下：

PLAYER (pno, pname, psex, page)

其属性分别表示运动员编号，姓名，性别，年龄，其中运动员编号是主键；

GAME (gno, gname, gtime, gplace)

其属性分别表示项目编号，名称，比赛时间，比赛地点，其中项目编号是主键；

RESULT (pno, gno, rank, bonus)

其属性分别表示运动员编号，项目编号，名次，奖金，其中运动员编号和项目编号共同作为主键，而运动员编号和项目编号分别是外键。

用 SQL 语言完成下列操作：

1. 建立 RESULT 关系，要求在模式中完成给定的完整性约束条件的定义（数据类型自定义）。
2. 查找没有参加“铅球男子甲组”比赛的男运动员姓名。
3. 查找获得奖金总数超过 1 万元的运动员姓名和其获得的奖金数额（假设不存在同名的运动员）。
4. 查找参加了全部男子组比赛的运动员姓名。
5. 编写触发器，实现“当在关系 RESULT 中增加某个运动员参加某项比赛时若该运动员是女性而比赛项目是男子组，或该运动员是男性而比赛行吗是女子组，则拒绝加入”。
6. 编写存储过程，输入参数是运动员姓名，程序功能时删除该运动员及其所参加的全部比赛记录。

三、分析题（共 3 小题，每题 5 分，共 15 分）

对于第二题给出的关系表及下面的 SQL 语句：

```
Select pname
From PLAYER, GAME, RESULT
Where PLAYER.pno= RESULT.pno and GAME.gno = RESULT.gno and page<18 and gname = '铅球男子甲组'
```

（1） 给出与 SQL 语句等价的关系代数表达式（5 分）

（2） 给出原始的查询树（5 分）

（3） 给出经优化后的高效的查询树（5 分）

四、简答题（本题共四小题，每小题 5 分，共 20 分）

1.视图描述了如何通过在基本表上执行查询来构造一个新的关系。目前我们所说的视图是个虚表，数据库中只存放视图的定义，如果 DBMS 不仅保存视图的定义，而且将视图所表达关系的具体值保存在数据库中，形成实视图，请分析实视图的优缺点，并给出针对缺点的改进方案。

2.当 DBMS 接收一条 Create Table（建表）命令时，会将语句中给出的有关表、属性以及完整性约束的信息登记在数据字典中，请设计若干数据字典的表，合理地存放上述信息。

3.考虑如下所示的日志记录，假设开始时 A、B、C 的值都是 0

序号	日志
1	T1:Begin Transaction
2	T1:写 A，A=10
3	T2:Begin Transaction
4	T2:写 B，B=9
5	T1:写 C,C=11
6	T1:Commit
7	T2:写 C，C=13
8	T3:Begin Transaction
9	T3:写 A，A=8
10	T2:Rollback
11	T3:写 B，B=7

回答如下问题：

（1）如果系统故障发生在 11 的后面，哪些事务需要做 Redo，哪些事务需要做 Undo?写出系统恢复后 A、B、C 的值。

（2）如果系统故障发生在 7 的后面，哪些事务需要做 Redo，哪些事务需要做 Undo?写出系统恢复后 A、B、C 的值。

4.设 T1、T2、T3 是三个事务，它们的调度如下（从左到右表示时间的流逝，C 表示事务的提交）。

T1：　　R(B)　　R(A)　　C

T2：　　R(A)　　W(B)　　C

T3：R(A)　　W(A)　　C

请分析该调度是否冲突可串行化并给出理由，此外，分析该调度可否用两阶段锁协议实现，并给出相应的理由。

五、综合题（第 1 小题和第 2 小题各 7 分，第 3 小题 6 分，共 20 分）

航空公司的航班信息管理系统拟对飞行员、空乘人员和飞行任务等信息进行管理，管理规则如下：

（2）每个空乘人员属于一个部门，部门需登记的信息有：部门编号、区域及电话信息，空乘人员需登记的信息有：空乘工号、姓名、住址、所属部门编号、飞行里程。

（3）每次飞行任务需两名飞行员和多名空乘人员，需记录飞行任务编号、日期你、航班号、里程及飞行报告等信息，每名飞行员和空乘人员会参加多次飞行任务。

请完成以下设计：

（1）画出系统的 ER 图，在其中注明实体的属性、联系的类型及实体的标识符。（7 分）

（2）ER 图转换成关系模型，并指出每个关系模式的主键和外键。（7 分）

（3）在函数依赖范畴分析每个关系模式达到第几范式，并说明理由，达不到 3NF 的要将其分解成满足 3NF 的关系模式。（6 分）

北 京 交 通 大 学 考 试 试 题（A 卷）

课程名称：数据库系统原理　　学年学期：16—17 学年第 1 学期

课程编号：80L157Q 开课学院：计算机 出题教师：张玉洁、王宁、徐薇、林友芳

学生姓名：_____　学号：_____　任课教师：_____

学生学院：_____　班级：_____

题　号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得　分										
阅卷人										

一、选择题（本题共 20 小题，每小题 1 分，共 20 分）

1．下列特点不属于数据库数据的基本特点的是（　）

A. 永久存储　　B. 分布式

C. 有组织　　D. 可共享

2. 数据独立性是借助数据库管理数据的一个显著优点，下列关于数据库独立性的说法，错误的是（　）

A. 逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的 ER 模型是相互独立的

B．物理独立性是指用户的应用程序与数据库中的数据的物理存储是相互独立的

C. 数据独立性简化了应用程序的编制，能大大减少应用程序的维护与修改

D. 数据独立性是由数据库管理系统提供的二级映像功能来保证的

3. 关于数据库系统的三级模式与二级映像，下列说法错误的是（　）

A. 三级模式包括模式、外模式与内模式

B. 二级映像包括外模式/模式映像和模式/内模式映像

C. 内模式也称存储模式，一个数据库只有一个内模式，一般由用户通过 DDL 直接严格地定义

D. 模式到内模式的映像保证了数据与程序的物理独立性

4. 下列关于关系模式的码的叙述中不正确的是（　　）。

A．主码是指从 1 到多个候选码中选定的一个候选码

B．主码既可以是单个属性，也可以是属性组

C．全码是指由一个关系模式中所有属性构成的码

D．不在主码中的属性称为非主属性

5. 下列关于关系模型中的基本关系的说法，错误的是(　　)

A. 任意两个元组的候选码不能取相同的值

B. 不同的列的值必须属于不同的域

C. 行的顺序无所谓，即行的次序可以任意交换

D. 列的顺序无所谓，即列的次序可以任意交换

6. 在选课关系（学号，课程号，成绩）中，要求成绩值处于区间[0, 100]，需要建立的完整性约束是（　）

A. 用户自定义完整性约束　　B. 参照完整性约束

C. 实体完整性约束　　D. 非主属性完整性约束

7. 设医院管理数据库系统中有科室关系 DEPT 和医生关系 DR 如下表所示，其中科室关系 DEPT 中定义科室编号为主键，医生关系 DR 中定义医生编号为主键，科室编号为外键。

DR

医生编号	姓名	科室编号	工资
022	张晓明	03	6500
184	李志刚	02	9200
508	刘远航	01	8400
203	赵莉	04	9300

DEPT

科室编号	科室名称	地址
01	外科	1 号楼二层
02	内科	1 号楼一层
03	心血管科	2 号楼一层
04	妇产科	2 号楼二层

下列操作中不能成功执行的是(　　)。

A. 从 DR 中删除行('022', '张晓明', '03', 6500)

B. 将 DR 中编号为'508'的医生所属科室改为'02'

C. 将 DR 中编号为'203'的医生的工资改为 9800 元

D. 在 DR 中插入行('902', '杜向阳', '05', 5000)

8. 下列语句不属于数据定义语句的是（　）

A. CREATE VIEW　　B. DROP TABLE

C. CREATE PROCEDURE　D. CREATE TABLE

9. 关于关系的连接，下列说法错误的是（　　）

A. 连接也称 θ 连接，其结果必然是两个关系的笛卡尔集的子集

B. 等值连接是 θ 连接的一种，运算符 θ 为=

C. 自然连接运算一般要求参与连接的两个关系中应具有同名的属性组

D. 自然连接运算结果的模式与两个关系笛卡尔集的模式结构完全相同，其结果集也是两个关系的笛卡尔集的子集

10. 关于关系型数据库的索引技术，如下说法错误的是（　　）

A. 索引是一个典型的空间换时间的策略

B. 一个基本表上可以建立多个聚簇索引

C. 一个基本表上主键索引必须是唯一索引

D. 经常出现在查询条件中的属性上建立索引是常见的优化策略

11. DBMS 的并发控制子系统，目的在于保证事务的(　　)

A. 原子性　　B. 一致性

C. 持久性　　D. 隔离性

12. 关于关系型数据库中视图(view)的说法，错误的是（　　）

A. 视图有助于实现某些数据的安全性保护

B. 视图是外模式，有利于提高应用程序与数据的独立性

C. 使用视图一般有利于提高查询速度

D. 视图有利于简化查询语句的编写

13. 设 $R(U)$是属性集 U 上关系模式，对于 U 的子集 X 和 Y，函数依赖 $X \rightarrow Y$ 的语义是(　　)

A．在 R 的任一关系 r 中，若两个元组的 X 值相等，则 Y 值也相等

B．在 R 的某一关系 r 中，若两个元组的 X 值相等，则 Y 值也相等

C．在 R 的某一关系 r 中，任一元组的 Y 值应与 X 值相等

D．在 R 的任一关系 r 中，任一元组的 Y 值应与 X 值相等

14. 下列 4 个关于关系模式规范化的叙述中，错误的是(　　)

A. 一个关系模式如果属于 2NF, 就一定属于 1NF

B. 一个关系模式的候选码如果是单属性，就一定是 2NF

C. 一个关系模式如果属于 3NF, 不一定属于 BCNF

D. 一个关系模式如果属于 2NF, 就一定属于 3NF

15. 在 E-R 模型中，如果有 5 个不同实体集，有 6 个不同的二元联系，其中 2 个 1 : 1 联系，2 个 1 : N 联系， 2 个 M : N 联系，根据 E-R 模型转换成关系模型的规则，转换成关系的数目至少是(　　) 。

A. 5　　B. 7　　C. 9　　D. 11

16. 假设事务 T1 和 T2 的并发操作如下表，T1 与 T2 间并发调度带来的问题是（　）

T1	T2
R(A)=90	
A←A+1	
W(A)=91	
	R(A)=91
ROLLBACK	

A. T1 丢失了修改　　B. T1 不可重复读

C. T2 丢失了修改　　D. T2 读了“脏数据”

17. 数据库系统中可能发生各种各样的故障，下列故障中属于系统故障的是（　）

A. 因机房停电导致数据库服务器重启

B. 因数据库系统的硬盘损坏导致数据库系统产生故障

C. 因数据库系统的操作系统染病毒导致数据被窜改或系统运行不正常

D. 因数据库系统被黑客入侵导致部分数据被删除或被窃

18. 在数据库应用系统设计过程中，编写与调试应用程序所属的阶段是（　　）

A. 逻辑结构设计阶段　　B. 物理结构设计阶段

C. 数据库实施阶段　　D. 数据库运行与维护阶段

19. 在数据库设计活动中，涉及各类人员。在各类人员中，自始至终参与数据库设计，其水平会决定数据库系统质量的核心人员是（　　）

A. 用户与系统分析人员　　B. DBA 与系统分析人员

C. 应用开发人员与 DBA　　D. 系统分析人员与数据库设计人员

20. 数据字典是一种典型的元数据，在数据库设计中占有重要的地位，下列内容一般不属于数据字典内容的是（　　）

A. 关系表的数据项描述　　B. 数据结构描述

C. 数据流描述　　D. 关系表中的元组

二、操作题（本题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

设有一个电影主题的数据库，包括 Movies、MovieStar 和 StarsIn 三个关系模式如下：

电影表 Movies（title, year, length ,genre, studioName）

电影明星表 MovieStar（name,address,gender,birthdate）

演出表 StarsIn (title , name ,remuneration)

其中：

电影表 Movies 由电影名（title）、上映年份（year）、长度（length）、类型（genre）、制作人姓名（studioName）组成，其中电影名是主键，长度单位为分钟，年份为日期型。

电影明星表 MovieStar 由明星名（name）、地址（address）、性别（gender）、生日（birthdate）组成，其中，明星名是主键。

演出表 StarsIn 由电影名（title）、明星名（name）和片酬(remuneration)组成。其中，电影名和明星名共同作为主键，电影名和明星名分别是外键，片酬单位为万且不低于 5 千。

用 SQL 语言完成下列操作：

1. 建立演出表，要求在模式中完成给定的完整性约束条件的定义。

2. 查找没有制作过明星“杨子”出演的电影的制作人。

3. 查找演出 5 部以上电影且平均片酬大于 100 万元的电影明星的名字和性别。

4. 查找演过制片人“李宁”制作的全部电影的明星的名字。

5. 将演出过制片人“李明”1988 年监制的电影的所有明星的片酬增加一倍。

6. 建立一个总片酬超过 1000 万元的女明星的视图 S_VIEW, 属性包括明星名、出演的电影数以及总片酬。

三、分析题 (本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分)

对于第二题给出的关系表及下面的 SQL 语句：

```
select MovieStar. name
from Movies, MovieStar, StarsIn
where Movies. title = StarsIn. title and MovieStar. name = StarsIn. name
        and genre =’武打片’ and gender =’男’
```

（1）给出与 SQL 语句等价的关系代数表达式（5 分）

（2）给出原始的查询树（5 分）

（3）给出经优化后的高效的查询树（5 分）

四、简答题 (本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分)

1. 如果用户在学生-课程数据库中修改某个学生的年龄，DBMS 除了修改学生表对应的数据文件的内容外，还可能做哪些事？请列举两种以上可能引发的操作。

2. 下面是 4 个事务 T1、T2、T3、T4 的一系列日志记录。

序号	日志
1	T1：开始
2	T1：写 A
3	T2：开始
4	T2：写 B
5	T1：写 C
6	T1：提交
7	T2：写 C
8	T3：开始

9	T3：写 A
10	T2：回滚
11	检查点
12	T3：写 B
13	T4：开始
14	T3：提交
15	T4：写 C

回答如下问题：

（1） 如果系统故障发生在 15 的后面，哪些事务需要做 Redo,哪些事务需要做 Undo?

（2） 如果系统故障发生在 10 的后面，哪些事务需要做 Redo,哪些事务需要做 Undo?

3．设 T1、T2、T3 是三个事务，它们的调度如下:

T1	T2	T3
Slock A R(A)		
	Slock A R(A) Slock B	
Xlock A 等待		
	Xlock A 等待	
		Slock B R(B) Xlock B 等待

请画出该调度的事务等待图，并分析该调度是否存在死锁。

五、综合题 (本题共 3 小题，其中第 1 和第 2 小题各 7 分，第 3 小题 6 分，共 20 分)

某铁路单位拟对下属各车队的机车乘务员、各客运组的服务员和运行任务等信息进行

管理，管理规则如下：

（1） 每个机车乘务员只属于一个车队，系统除记录车队编号、地址、电话及队长姓名等信息外，还需记录每个机车乘务员的工号、姓名、级别。

（2） 每个服务员只属于一个客运组，客运组需登记的信息有客运组编号、电话及组长姓名，服务员需登记的信息有编号、姓名、性别。

（3） 每次运输任务调度三名机车乘务员分别担任主驾驶员、副驾驶员和运转长（行车负责人）职责，同时安排多位服务员随车服务。系统需记录运行任务序号、日期、车次号、运行里程及运行状态等信息。机车乘务员在每次运输任务中职责不同，系统需保存该信息作为乘务员业绩记录。乘务员和服务员轮班倒休执行运输任务。

请完成以下设计：

（1） 画出系统的 ER 图，在其中注明实体的属性、联系的类型及实体的标识符。（7 分）

（2） ER 图转换成关系模型，并指出每个关系模式的主键和外键。（7 分）

（3） 在函数依赖范畴分析每个关系模式达到第几范式，并说明理由，达不到 3NF 的要将其分解成满足 3NF 的关系模式。（6 分）

2016 年北交大数据库期末真题解析

一、选择题（共 20 分，每题 1 分）

1. B

2. A

3. C

4. D

解析：不包含在任何候选码中的属性称为非主属性

5. B

6. A

7. D

解析：D 选项违反参照完整性约束

8. C

9. D

10. B

11. D

解析：DBMS 的事务管理子系统保证了事务的原子性；DBMS 的完整性子系统保证了事务的一致性；DBMS 的并发控制子系统保证了事务的隔离性；DBMS 的恢复管理子系统保证了事务的永久性和持续性。

12. C

13. A

14. D

15. B

16. D

17. A

18. C

19. D

20. D

二、操作题（共 30 分，每题 5 分）

1. 建表语句为：

```
create table StarsIn(
    title varchar,
    name    varchar,
    remuneration number(10,5),
    primary key(title,name),
    foreign key(title) references Movies(title),
    foreign key(name) references MovieStar(name),
    check(remuneration>=0.5)
);
```

2.查询语句为：

```
select studioName
from Movies
where title not in (
```

```
        select title
        from StarsIn
        where name='杨子'
    );
```

或

```
select studioName
from Movies
where not exists(
        select *
        from StarsIn
        where Movies.title=StarsIn.title and name='杨子'
    );
```

3. 查询语句为：

```
select ms.name,ms.gender
from MovieStar ms,StarsIn si
where ms.name=si.name
group by ms.name
having count(si.title)>5 and avg(si.remuneration)>100;
```

4. 查询语句为：

```
select ms.name
from MovieStar ms
where not exists
```

```
    (select *
     from Movies m
     where not exists
        (select *
         from StarsIn si
         where m.title=si.title and ms.name=si.name and m.studioName='李宁'
        )
    );
```

5. 更新语句为：

```
update StarsIn
set remuneration=remuneration*2
where title in
    (select title
     from Movies
     where year='1988' and studioName='李明'
    );
```

6. 视图的创建语句为：

```
create view S_VIEW(name, num, remuneration)
as
select ms.name, count(si.title), sum(si.remuneration)
from MovieStar ms,StarsIn si
where ms.name=si.name and ms.gender='女'
```

group by ms.name

having sum(si.remuneration)>1000;

三、分析题（共 15 分，每题 5 分）

1. 与 SQL 语句等价的关系代数表达式为：

$$\prod_{name}(\delta_{genre='武打片'}(Movies) \bowtie StarsIn \bowtie \delta_{gender='男'}(MovieStar))$$

或者

令 Movies.title=StarsIn.title 为条件 F1；

MovieStar.name=StarsIn.name 为条件 F2；

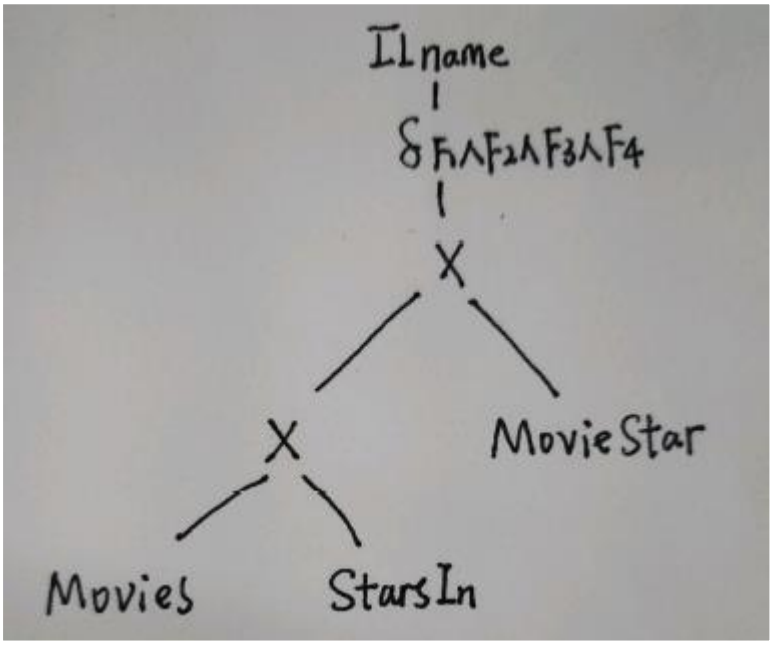
genre='武打片'为条件 F3；

gender='男'为条件 F4。

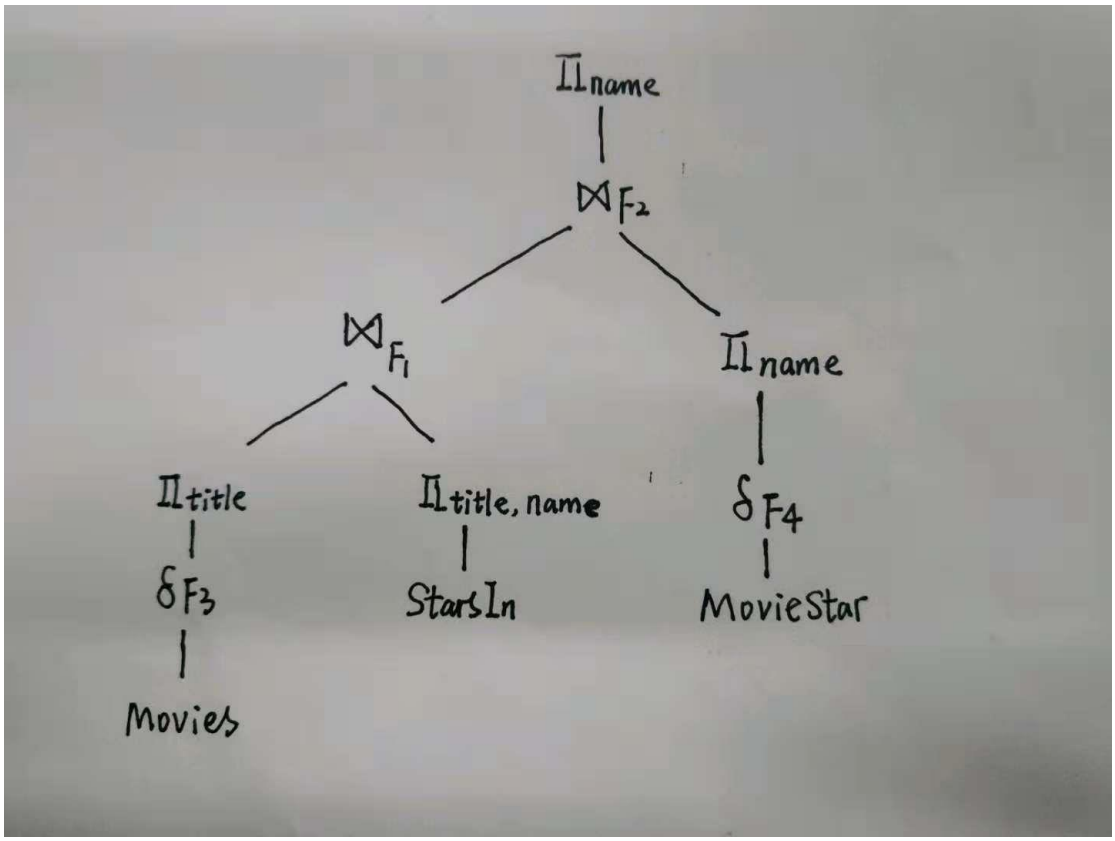
可得关系代数表达式为:

$$\prod_{name}(\delta_{F1\wedge F2\wedge F3\wedge F4}(Movies \times StarsIn \times MovieStar))$$

2. 原始的查询树为：



3. 经优化后的高效的查询树为：



四、简答题（共 15 分，每题 5 分）

1. 解：下列答案仅供参考。

①基于学生表创建的视图的内容也会相应地被修改；

②依赖于该表的存储过程的内容也会相应地被修改；

③更改学生的年龄之后，有可能会触发某个事件，即启动触发器。

2. 解：下列答案仅供参考。

（1）若系统故障发生在 15 之后，这是一个带有检查点的系统故障恢复案例。

由于 T1 在检查点之前已 commit，因此 T1 已完成，无需 Undo 和 Redo；

T2 只有 begin，没有 commit，因此需要撤销，即 Undo；

T3 在检查点之后 commit，因此需要重做，即 Redo;

T4 在故障发生之前没有 commit，因此需要撤销，即 Undo。

因此，T2 和 T4 需要 Undo，T3 需要 Redo。

(2) 系统故障发生在 10 的后面，这个一个没有检查点的系统故障恢复案例。

这种情况较为简单，已经 commit 的需要重做，没有 commit 的需要撤销。

因此，T1 需要 Redo，T2 和 T3 需要 Undo。

3. 解：下列答案仅供参考。

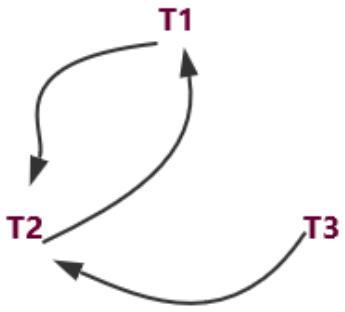
首先分析各个事务发生等待的原因。

T1: 由于 T2 对 A 加了 S 锁，因此 T1 无法对 A 加 X 锁，必须等待 T2 释放对 A 的 S 锁，造成等待。

T2: 由于 T1 对 A 加了 S 锁尚未释放，因此 T2 无法对 A 加 X 锁，必须等待 T1 释放对 A 的 S 锁，造成等待。

T3：由于 T2 对 B 加了 S 锁尚未释放，因此 T3 无法对 B 加 X 锁，必须等待 T2 释放对 B 的 S 锁，造成等待。

据此，绘制事务等待图：

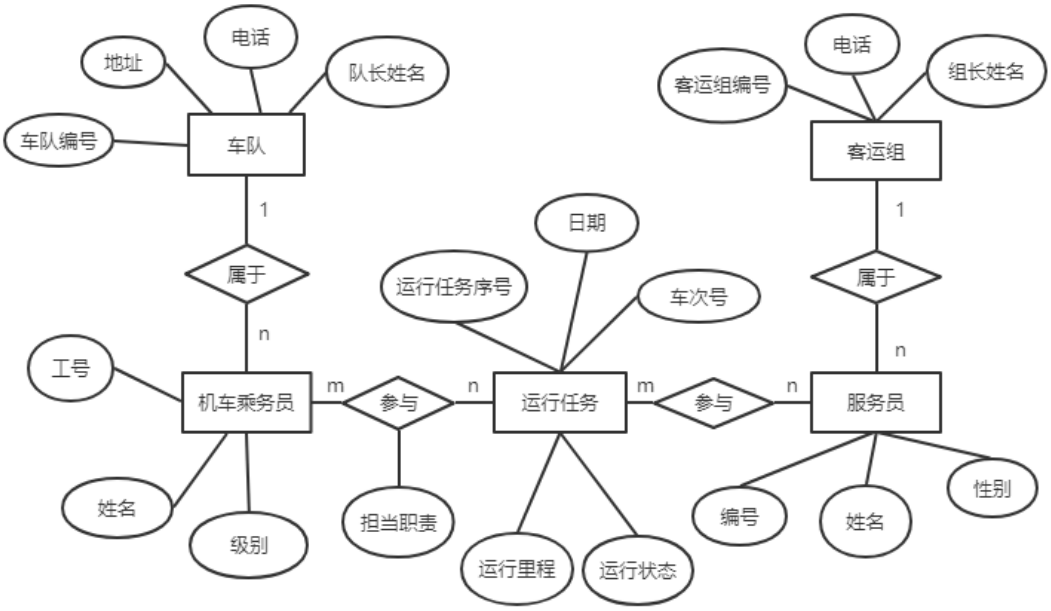


由于存在回路，因此该调度存在死锁。死锁产生的原因是 T1 和 T2 的互相等待。

五、 综合题（共 20 分）

答案仅供参考:

1.绘制 ER 图如下：（7 分）



2. 将 E-R 图转成关系模型（主键用下划线标识）：（7 分）

车队（车队编号，地址，电话，队长姓名） 外键：无

机车乘务员（工号，姓名，级别，所属车队编号）外键：所属车队编号

客运组（客运组编号，电话，组长姓名）外键：无

服务员（编号，姓名，性别，所属客运组编号）外键：所属客运组编号

运行任务（运行任务序号，日期，车次号，运行里程，运行状态）外键：无

机车任务员-运行任务（工号，运行任务序号，担当职责）外键：工号和运行任务序号分别作为外键

服务员-运行任务（编号，运行任务序号）外键：编号和运行任务序号分别作为外键

3. 分析范式类型，并分解为 3NF：（6 分）

车队：不存在非主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖，因此是 3NF;

机车服务员：不存在非主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖，因此是 3NF;

客运组：不存在非主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖，因此是 3NF;

服务员：不存在非主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖，因此是 3NF;

运行任务：运行任务序号→（车次号，日期），（车次号，日期）→运行里程，（车次号，日期）→运行状态，因此存在非主属性对码的传递函数依赖，是 2NF。将其分解为（运行任务序号，车次号，日期）和（车次号，日期，运行里程，运行状态）两个关系模式，这两个关系模式都是 3NF;

机车任务员-运行任务：不存在非主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖，因此是 3NF;

服务员-运行任务：不存在非主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖，因此是 3NF。

北 京 交 通 大 学 考 试 试 题（A 卷）

课程名称：数据库系统原理　　学年学期：17—18 学年第 1 学期

课程编号：80L157Q 开课学院：计算机出题教师：林友芳、张玉洁、王宁、徐薇

学生姓名：_____　学号：_____　任课教师：_____

学生学院：_____　班级：_____

题　号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得　分										
阅卷人										

一、选择题（本题共 20 小题，每小题 1 分，共 20 分）

1. 有一类应用系统，不基于某种数据库管理系统，仅依靠文件系统直接访问数据，关于这类系统存在的主要问题，下列说法正确的是（　）

A. 系统中的数据可长期保存，数据的共享性高，独立性差

B. 系统中的数据无法长期保存，冗余度大，独立性差

C. 系统中的数据可长期保存，数据的共享性差，独立性差

D. 系统中的数据无法长期保存，数据的共享性差，独立性差

2. 下列关于数据库数据的独立性、逻辑独立性和物理独立性的说法，错误的是（　）

A. 逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的

B. 物理独立性是指用户的应用程序与数据库中的数据的物理存储是相互独立的

C. 数据独立性简化了应用程序的编制，能大大减低应用程序的维护与修改成本

D. 数据库管理系统的数据独立性保障机制使程序员只需根据数据库系统的内模式编写应用程序即可，使应用程序不易受数据库底层结构变化的影响

3. 数据库系统的三级模式与二级映像是实现数据独立性的基本途径，下列说法错误的是（　　）

A. 外模式与模式之间的映象用于实现数据与应用的逻辑独立性

B. 内模式与外模式之间的直接映象是实现物理独立性的基本手段

C. 一个数据库只有一个模式，但可以有多个外模式

D. 一个数据库只有一个内模式，内模式是数据物理结构与存储方式的描述

4. 下列关于关系模式的码的叙述中正确的是（　　）

A. 同一关系的不同元组的主码取值可以相同

B. 主码既可能是单个属性，也可能是一个属性组

C. 全码是指由所有的候选码组成的码

D. 不在主码中的属性肯定是非主属性

5. 下列关于关系模型中的关系的性质的说法，正确的是(　　)

A. 关系中每个分量必须是不可分的量

B. 关系中行的顺序和列的顺序都不能互换

C. 关系中行的顺序无所谓，但是列的顺序不能互换

D. 关系中列的顺序无所谓，但是行的顺序不能互换

6. 关于关系模式、关系和关系代数，下列说法正确的是

A. 关系模式是一个集合，关系是类型

B. 关系模式是类型，描述了相应关系中的元组应符合的语义要求

C. 关系模式是动态的值，描述关系在某一时刻的状态

D. 关系代数的运算对象是关系模式，运算结果是关系

7. 关于关系模型中的三类完整性约束，下列说法错误的是（　）

A. 实体完整性要求主属性不能取空值

B. 同一关系的内部属性间也可能存在参照完整性约束

C. 为了简化程序设计，用户定义的完整性一般也应由 RDBMS 负责实施，应用程序端一般不需要考虑用户完整性约束

D. 实体完整性和参照完整性是关系模型必须支持的两种完整性约束，RDBMS 必须支持这两种完整性约束

8. 设某校教师管理数据库系统中有系关系 DEPT 和教师关系 T 如下表所示,其中关系 DEPT 中定义系编号为主键，教师关系 T 中定义教师编号为主键，系编号为外键。

T

教师编号	姓名	系编号	工资
2210	王晓明	03	9500
3331	李小刚	02	9200
1201	黄远航	01	8400
1312	赵莉莉	04	9300

DEPT

系编号	系名称	地址
01	计算机系	1 号楼
02	通信系	2 号楼
03	机械系	3 号楼
04	土木系	4 号楼

下列操作中会违反参照完整性约束的是（　　）。

A. 从 T 中删除教师编号为‘2210’的元组

B. 将 T 中编号为‘3331’的教师所属系改为‘01’，将其工资改为 9600

C. 将 DEPT 中机械系的编号改为’05’

D. 在 DEPT 中插入行(‘05’，‘数学系’，‘4 号楼’)

9. 设有两个关系模式 $S_1(a_1, a_2, a_3)$和 $S2(a_2, a_4, a_5)$，对这两个关系进行等值连接和自然连接之后，设得到的结果关系集的关系模式分别设为 S_3和 S_4，则 S_3和 S_4的模式分别为（　）

A. $S_3(a_1, a_2, a_3, a_2, a_4, a_5)$和 $S_4(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$

B. $S_3(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$和 $S_4(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$

C. $S_3(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$和 $S_4(a_1, a_2, a_3, a_2, a_4, a_5)$

D. $S_3(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$和 $S_4(a_1, a_2, a_3)$

10. 下列关于关系模式规范化的说法中，错误的是(　　)

A. 一个关系模式如果属于 2NF，就一定属于 1NF

B. 一个关系模式的唯一候选码如果是单属性，就一定是 2NF

C. 一个关系模式如果属于 3NF，不一定属于 BCNF

D. 在数据库应用系统的逻辑数据模型设计中，应尽可能提高关系模式的规范性

11. 索引是数据库系统的重要物理优化手段，关于索引下列说法错误的是（　　）

A. 表上建立的索引一般会影响数据插入与修改的效率

B. 一个基本表上最多只能建立一个聚簇索引

C. 一个基本表上主键索引必须是唯一索引

D. 一个表上建立的索引一般可以提升各种查询的查询效率

12. 设有课程选课表 SC(S#, C#, GRADE),其中（S#, C#）是主码，设该表数据量大，若系统中需要查询某个学生所选的课程且经常需要计算每个学生各科平均成绩，则下列建索引的方案中最无助于提升系统总体查询效率的是（　）

A. 在属性集（S#, C#）之上建立唯一索引

B. 在属性 S#之上建立非聚簇索引

C. 在属性 C#之上建立非聚簇索引

D. 在属性 S#和（S#, C#）分别建立非聚簇索引

13. 关于关系型数据库的 SQL 语言，下列说法正确的是（　　）

A. SQL 是典型的过程化语言

B. SQL 是一种面向对象的程序设计语言

C. SQL 是独立的非嵌入式语言

D. SQL 是一种结构化的、用于描述要做什么而不考虑怎么做的语言

14. 关于关系型数据库中视图(view)与表的关系的说法，错误的是（　　）

A. 视图有助于实现某些数据的安全性保护

B. 视图属于外模式，有利于提高应用程序与数据的独立性

C. 视图有利于简化查询语句的编写

D. 视图机制是用于查询优化提高查询效率的重要手段

15. 在某 E-R 模型中，如果有 6 个不同实体集，有 7 个不同的二元联系，其中 3 个 1 ：1 联系，2 个 1 ： N 联系， 2 个 M ： N 联系，根据 E-R 模型转换成关系模型的一般规则，转换成关系的数目至少是(　　)

A. 6　　B. 8　　C. 10　　D. 13

16. 假设事务 T1 和 T2 的并发操作如下表，T1 与 T2 间并发调度带来的问题是（　）

T1	T2
R(A)=90	
	R(A)=90
A←A+2	
W(A)=92	
	A→A+5
	W(A)=95

A. T1 丢失了修改　　B. T1 不可重复读

C. T2 读了“脏数据”　　D. T2 丢失修改

17. 数据库系统中可能发生各种各样的故障，下列故障中不属于系统故障的是（　　）

A. 因机房停电导致数据库服务器关机，来电后重启

B. 因数据库系统的硬盘损坏导致数据库系统无法运行

C. 因数据库服务器操作系统意外故障，导致数据库服务器重启

D. 因数据库系统进程被管理员意外强制终止，而后重新加载数据库系统

18. 在给某个企业设计数据库应用系统的过程中，调查企业的组织机构职能，并了解原有系统的功能的过程所属的阶段是（　　）

A. 需求分析阶段　　B. 逻辑结构设计阶段

C. 概念结构设计阶段　　D. 数据库运行与维护阶段

19. 下列关于存储过程的说法，正确的是（　　）

A. 存储过程是保存在文件中的用于访问数据库的过程代码

B. 存储过程有利于 RDBMS 理解并对其中的代码进行优化以提高效率

C. RDBMS 一般以解释执行的方法执行存储过程

D. 存储过程中可以定义并实施多个触发器

20. 下列关于数据库并发控制的说法，错误的是

A.事务遵守两段锁协议是可串行化调度的充分条件，而不是必要条件

B.事务的一次封锁法遵守了两段锁协议

C.相比一次封锁法，两段锁协议可能会降低系统的事务并发度

D.遵守两段锁协议的事务也还可能会发生死锁

二、分析题 (本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分)

设有一个图书借阅系统数据库，包括以下三个关系模式：

读者 Reader（reader_id，reader_name，sex，level）

图书 Book（book_id，book_name，price，category）

借阅 Borrow（reader_id，book_id，date_borrow，day）

其中：

读者表 Reader 由读者编号（reader_id）、读者名（reader_name）、性别（sex）、读者级别（level）组成，其中读者编号是主键。

图书表 Book 由图书编号（book_id）、图书名（book_name）、价格（price）、类别（category）组成，其中图书编号是主键。

借阅表 Borrow 由读者编号（reader_id）、图书编号（book_id）、借阅日期（date_borrow）和借阅天数（day）组成。其中，读者编号、图书编号和借阅日期共同作为主键，读者编号和图书编号分别是外键，借阅日期不能早于 2016 年 1 月 1 日，借阅天数为实际借阅的天数，为空表示未还书。

对于下面的 SQL 语句：

```
select book_name
from Reader，Book，Borrow
where Reader. reader_id = Borrow. reader_id and Book. book_id = Borrow. book_id
        and price>100 and level =’金卡’
```

1. 给出与 SQL 语句等价的关系代数表达式（5 分）

2. 给出原始的查询树（5 分）

3. 给出经优化后的高效的查询树（5 分）

三、操作题（本题共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

设有一个图书借阅系统数据库，包括以下三个关系模式：

读者 Reader（reader_id，reader_name，sex，level）

图书 Book（book_id，book_name，price，category）

借阅 Borrow（reader_id，book_id，date_borrow，day）

其中：

读者表 Reader 由读者编号（reader_id）、读者名（reader_name）、性别（sex）、读者级别（level）组成，其中读者编号是主键。

图书表 Book 由图书编号（book_id）、图书名（book_name）、价格（price）、类别（category）组成，其中图书编号是主键。

借阅表 Borrow 由读者编号（reader_id）、图书编号（book_id）、借阅日期（date_borrow）和借阅天数（day）组成。其中，读者编号、图书编号和借阅日期共同作为主键，读者编号和图书编号分别是外键，借阅日期不能早于 2016 年 1 月 1 日，借阅天数为实际借阅的天数，为空表示未还书。

用 SQL 语言完成下列操作：

1. 建立借阅表，要求在模式中完成给定的完整性约束条件的定义。

2. 按读者级别分类统计读者的数量，并按读者级别降序显示读者级别和数量。

3. 查找从没借过图书“数据库原理”的读者名。

4. 查找借书 3 次及以上且总的借阅天数大于 30 天的读者编号和姓名。

5. 删除读者“王红”的基本信息及其所有借书信息。

6. 建立一个反映 2017 年“计算机”类图书借阅情况的视图 Borrow_VIEW, 属性包括类别和借阅总次数。

四、综合题 (本题共 3 小题，其中第 1 和第 2 小题各 7 分，第 3 小题 6 分，共 20 分)

建筑行业质量监管协会拟对工程项目中参与的工程公司、工程队、质量监管员、工程项目等信息进行存档管理，管理规则如下：

（1） 每个工程项目需要多个工程公司派出工程队参与，每个工程队只属于一个工程公司，会承担多项工程项目。系统需记录每个工程公司的注册代码、地址、法人代表；工程队的信息包括编号、所属公司的注册代码、名称、队长姓名。

（2） 系统需记录质量监管员资格证号、姓名、级别。

（3） 系统还需记录工程项目登记号、所在城市邮编、所在省份、委托单位名称。

（4） 每位质量监管员会监管多个工程项目，一个项目需要多名质量监管员监管，为了统计质量监管员的工作业绩，系统还要记录各监管员在各工程项目现场的天数。

请完成以下设计：

1. 画出系统的 ER 图。在 ER 图中需注明实体的属性、联系的类型及实体的标识符。（7 分）

2. 将 ER 图转换成关系模型，并指出每个关系模式的主键和外键。（7 分）

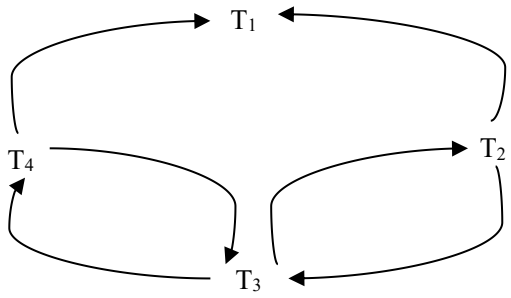
3. 在函数依赖范畴分析每个关系模式达到第几范式，并说明理由，达不到 3NF 的要将其分解成满足 3NF 的关系模式。（6 分）

五、简答题 (本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 分)

1. 简述存储过程和触发器的区别和联系。

2. 检查点技术是为了解决数据库恢复中的什么问题而提出的?

3. 依据下面的事务等待图，分析事务之间存在死锁的情况，给出一种解除死锁方案，使得处理代价最低



SQL 语言

1 模式

```
CREATE SCHEMA name AUTHORIZATION role
DROP SCHEMA name CASCADE / RESTIRCT
```

2 表

```
CREATE TABLE name
( sno char(9) ,
  Sname int,
  Stime date/datetime
  Primary key (sno,sname),
  FOREIGN KEY sno REFERENCES C(cno) ON delete cascade
  Check (Stime > ‘2016-06-01’)
  Check (Stime > convert(varchar(10),'2016-06-01',120)
  Check (to_char(Stime,’yyyy’) = ‘2017’)
)

ALTER TABLE name
ADD sno INT
DROP sno CASCADE
ALTER COLUMN sno  char
ADD UNIQUE(sno)


DROP TABLE name CASCADE/RESTRICT
```

3 索引

```
CREATE UIQUE/CLUSTER INDEX index_name ON table_name (sno acs)

ALTER INDEX index_name RENAME TO new_name
DROP INDEX index_name
```

4 更新操作

```
INSERT INTO table_name()  VALUES()

UPDATE table_name SET column_name = ？？
WHERE (SELECT 语言)

DELETE FROM table_name WHERE (SELECT 语言)
```

5 视图

```
CREATE VIEW  view_name ()
AS
SELECT 语句
WITH CHECK OPTIONS
```

6 存储过程

```
Create Procedure  s_info @sname char(8)，@cname char(10)
as   （可以放置多个 select 或者其他操作语句，顺序执行）
Select sname，cname，grade
From S，C，SC
Where S.sno=SC.sno  and  C.cno=SC.cno
      and S.sname=@sname   and   C.cname=@cname  ；
```

7 触发器

这边主要注意用 if（not exist 做一些判断，如果成功有值返回则执行 if 后面的 sql 语句，没有值返回则啥也不做）

```
create trigger t2 on borrow
instead of insert
as
if (not exists
      (sql 语句))
insert into borrow select * from inserted
```

8 查询语句

这部分才是重点：

主要看一下一些比较难区别的题目：

拿到题以后一定要区别那个属性来自哪里，确定这次查询要取的表，不然一开始就错了

然后分析语句，看是不是典型的三次不相关子查询

第一个分组，聚合函数

Where 中不可以用聚合函数，但是没有 group 的选择可以用聚合函数算整个表上的值

Group by 语句用于统计分组，having 筛选选择的聚合函数

Eg:取选了全部课的人的姓名，取选了 s3 选的所有课的人的姓名等等

```
select distinct x.sno from sc as x
where not exists
     ( select * from sc as y
       where y.sno= ‘s3’
       and not exists
        （select * from  sc as  z
         where z.sno=x.sno and z.cno=y.cno)；
```

没选 C2 这门课的人

```
select sno,sname from s
where sno in
    (select sno from sc
     where cno= ‘c2’ );
```

查询选修了课程’c1’并且选修课程在三门以上的同学学号。

```
Select  X.sno From  SC X, SC Y
Where  X.sno=Y.sno  and  X.cno='c1'
Group by  X.sno
Having  count ( Y.cno )>2
```

查缺考的学生的学号和课程号。

```
   SELECT Sno，Cno
   FROM SC
    WHERE  Grade  IS NULL;      （不能用=代替）
    {  有成绩的 WHERE  Grade  IS NOT NULLL；}
```

查 DB_Design 课程的课程号。

```
   SELECT Cno
   FROM C
   WHERE  Cname  LIKE  ‘DB\_Design’  ESCAPE  ‘\’;
```

求供给 LONDON 的所有工程的零件名.

这是一个零件，然后它供给了所有在 london 的工程,求没有一个在 london 的工程，不需要的零件的零件名

```
        SELECT PNAME FROM P WHERE not exists
       (SELECT * FROM J
        WHERE J.CITY = ‘LONDON’ AND NOT EXISTS
       (SELECT * FROM SPJ as Y
        WHERE Y.PNO=P.PNO AND Y.JNO=J.JNO));
```

给出至少使用了 S1 所提供的全部零件的工程名.

这是一个工程，这个工程使用了全部 S1 厂商提供的零件

```
SELECT JNAME FROM J WHERE NOT EXISTS
(SELECT * FROM S, SPJ as x
WHERE SNO='S1' and S.SNO = X.SNO AND NOT EXISTS
(SELECT * FROM SPJ
WHERE PNO=X.PNO AND JNO =J.JNO));
```

给出由提供红色零件的每个供应者供给零件的工程名.

这个一个工程，这个工程使用了全部供应红色零件的厂商

```
SELECT JNAME FROM J
WHERE NOT EXISTS
 (SELECT * FROM P, SPJ as X
WHERE COLOR = 'RED' and X.PNO = P.PNO AND NOT EXISTS
(SELECT * FROM SPJ
WHERE JNO=J.JNO AND X.SNO=P.SNO));
```

1. 现有关系数据库如下：

学生(学号，姓名，性别，专业，奖学金)。

课程(课程号，名称，学分)。

学习(学号，课程号，分数)。

（1）检索不学课程号为"C135"课程的学生信息，包括学号，姓名和专业。

SELECT 学号，姓名，专业 FROM 学生 WHERE 学号 NOT IN (SELECT 学号 FROM 学习 WHERE 课程号='C135');

（2）检索至少学过课程号为"C135"和"C219"的学生信息，包括学号、姓名和专业。

SELECT 学号，姓名，专业 FROM 学生 WHERE 学号 IN (SELECT X. 学号 FROM 学习 AS X，学习 AS Y WHERE X. 学号=Y. 学号 AND X. 课程号='C135' AND X 课程号='C219');

（3）从学生表中删除成绩出现过 0 分的所有学生信息。

DELETE FROM 学生 WHERE 学号 IN (SELECT 学号 FROM 学习 WHERE 分数=0);

（4）定义"英语"专业学生所学课程的信息视图 AAA，包括学号、姓名、课程号和分数。

CREATE VIEW AAA(学号，姓名，课程号，分数)

AS SELECT 学号，姓名，课程号，分数

FROM 学生，学习

WHERE 学生. 学号 =学习. 学号 AND 专业='英语';

（5）检索没有获得奖学金、同时至少有一门课程成绩在 95 分以上的学生信息，包括学号、姓名和专业。

SELECT 学生. 学号，姓名，专业 FROM 学生，学习 WHERE 学生. 学号=学习. 学号 AND 学习. 课程号=课程. 课程号 AND 奖学金<=0 AND 分数>95;

（6） 检索没有任何一门课程成绩在 80 分以下的所有学生的信息，包括学号、姓名和专业。

SELECT 学号，姓名，专业 FROM 学生 WHERE 学号 NOT IN (SELECT 学号 FROM 学习 WHERE 分数<80);

（7）对成绩得过满分(100 分)的学生，如果没有获得奖学金的，将其奖学金设为 1000 元。

UPDATE 学生 SET 奖学金=1000 WHERE 奖学金<=0 AND 学号 IN (SELECT 学号 FROM 学习 WHERE 分数=100);

（8） 定义学生成绩得过满分(100 分)的课程视图 AAA，包括课程号、名称和学分。

CREATE VIEW AAA(课程号，名称，学分)

AS SELECT 课程号，名称，学分

FORM 课程

WHERE 课程号 IN

(SELECT 课程号 FROM 学习 WHERE 分数=100);

（9）检索全部学生都选修的课程的课程号与课程名

```
SELECT C#，CNAME
        FROM C
        WHERE NOT EXISTS
            （SELECT *
```

```
FROM S
WHERE NOT EXISTS
      （SELECT *
        FROM SC
        WHERE S#=S.S# AND C#=C.C#))
```

（10）检索选修课程包含王老师所授课程的学生学号

```
SELECT DISTINCT S#
      FROM SC X
      WHERE NOT EXISTS
            （SELECT *
            FROM C
            WHERE TEACHER='王' AND NOT EXISTS
                  （SELECT *
                    FROM SC Y
                    WHERE Y.S#=X.S# AND Y.C#=C.C#))
```

1．设有两个基本表 R（A，B，C）和 S（A，B，C）试用 SQL 查询语句表达下列关系代数表达式：

（1）R∪S　　（2）R∩S　　（3）R－S

（4）$\pi_{A,B}(R) \times \pi_{B,C}(S)$

1、(1)SELECT A,B,C

```
FROM R,S
WHERE NOT EXISTS
   (SELECT *
    FROM R,S
    WHERE R.A=S.A AND R.B=S.B AND R.C=S.C)
```

(2)SELECT A,B,C

```
FROM R,S
WHERE R.A=S.A AND R.B=S.B AND R.C=S.C
```

(3)SELECT A,B,C

```
FROM R
WHERE NOT EXISTS
   (SELECT *
    FROM S
    WHERE R.A=S.A AND R.B=S.B AND R.C=S.C)
```

(4)SELECT R.A,R.B,S.B,S.C

```
FROM R ,s
```

2. 数据模型如下:

厂家 S(SNO,SNAME,STATUS,CITY)

产品 P(PNO,PNAME,WEIGHT,COLOR)

工程 J(JNO,JNAME,CITY)

供货 SPJ(SNO,PNO,JNO,QTY)

1. 给出由 LODON 的厂商供给 LODON 的工程的产品号.

```
Select PNO
From SPJ,J,S
Where SPJ.SNO = S.SNO and J.JNO =SPJ.JNO
And S.CITY=“LODON” and J.CITY=“LODON”
```

```
SELECT PNO FROM SPJ
WHERE SNO IN(SELECT SNO FROM S WHERE CITY='LODON')
AND JNO IN(SELECT JNO FROM J WHERE CITY='LODON');
```

2. 给出满足如下条件的所有产品号:提供该零件的厂商和使用该零件的工程在同一城市.

```
Select PNO
From SPJ,J,S
Where SPJ.SNO = S.SNO and J.JNO =SPJ.JNO
And S.CITY= J.CITY
```

3. 给出使用了由供应红色产品的厂商供应的产品的工程名.

```
Select Jname
From  J
Where JNO in (select JNO from spj where sno in (select sno from SPJ where pno
in (select pno from p where color =  'red' )))
```

```
SELECT  JNAME  FROM  J  WHERE JNO IN
(SELECT  JNO  FROM  SPJ  WHERE  SNO  IN
(SELECT  SNO  FROM  SPJ  WHERE  PNO  IN
(SELECT  PNO  FROM  P  WHERE COLOR='RED')));
```

4. 求使用了全部零件的工程名.

```
SELECT JNAME FROM  J  WHERE NOT EXISTS
(SELECT *  FROM P  WHERE NOT EXISTS
(SELECT * FROM  SPJ  WHERE
 PNO=P.PNO  AND JNO=J.JNO));
```

5. 给出未采用由 LODON 供应者提供红色零件的工程名.

```
SELECT  JNAME  FROM J WHERE NOT EXISTS
(SELECT * FROM SPJ WHERE SNO IN
(SELECT SNO FROM S  WHERE CITY='LONDON)
AND PNO IN(SELECT PNO FROM P WHERE
COLOR='RED'));
```

6. 给出全部由 S2 提供零件的工程名.

```
Select JNAME
From J
Where JNO in (select JNO from SPJ
              group by JNO having count(SNO)=1 and SNO =' s2' )
SELECT  JNAME  FROM  J  WHERE JNO  IN
(SELECT JNO FROM SPJ as X   WHERE NOT EXISTS(SELECT *  FROM SPJ  as y
WHERE (y.PNO=X.PNO AND  y.SNO<>'S2'));
```

7. 求供给 LONDON 的所有工程的零件名.

```
Select PNAME from P where PNO in
（select PNO from SPJ where  jno in (select jno from j where city = 'london' )  ）
 SELECT  PNAME FROM P WHERE NOT EXISTS
(SELECT JNO FROM SPJ  X  WHERE JNO IN
(SELECT JNO FROM J WHERE CITY='LONDON') AND NOT EXISTS
(SELEcT * FROM SPJ WHERE PNO=P.PNO
  AND  JNO=X.JNO));
```

8. 给出至少使用了 S1 所提供的全部零件的工程名.

```
 SELECT JNAME FROM J WHERE NOT EXISTS
(SELECT * FROM SPJ X  WHERE SNO='S1' AND NOT EXISTS(SELECT * FROM SPJ
WHERE PNO=X.PNO AND JNO =J.JNO));
```

9. 给出由提供红色零件的每个供应者供给零件的工程名.

工程名使用的来自供应红色零件的每个供应者

```
SELECT JNAME FROM J
WHERE NOT EXISTS (SELECT SNO FROM SPJ X WHERE PNO IN
(SELECT PNO FROM P WHERE COLOR='RED')
AND NOT EXISTS (SELECT * FROM
SPJ WHERE JNO=J.JNO AND SNO=X.SNO));
```

可以用等值连接进行操作，

10. 查询供应了全部零件的供应商名和其所在城市

```
SELECT SNAME ， CITY
      FROM S
      WHERE NOT EXISTS
           （ SELECT *
              FROM P
              WHERE NOT EXISTS
                   （ SELECT *
                     FROM SPJ
                     WHERE SPJ.SNO=S.SNO AND SPJ.PNO=P.PNO)
```

设教学数据库 Education 有三个关系：
学生关系 S（SNO，SNAME，AGE，SEX，SDEPT）；
学习关系 SC（SNO，CNO，GRADE）；
课程关系 C（CNO，CNAME，CDEPT，TNAME）
查询问题：

1：查所有年龄在 20 岁以下的学生姓名及年龄。

2：查考试成绩有不及格的学生的学号

3：查所年龄在 20 至 23 岁之间的学生姓名、系别及年龄。

4：查计算机系、数学系、信息系的学生姓名、性别。

5：查既不是计算机系、数学系、又不是信息系的学生姓名、性别

6：查所有姓“刘”的学生的姓名、学号和性别。

7：查姓“上官”且全名为 3 个汉字的学生姓名。

8：查所有不姓“张”的学生的姓名。

9：查 DB_Design 课程的课程号。

10：查缺考的学生的学号和课程号。

11：查年龄为空值的学生的学号和姓名。

12：查计算机系 20 岁以下的学生的学号和姓名。

13：查计算机系、数学系、信息系的学生姓名、性别。

14：查询选修了 C3 课程的学生的学号和成绩，其结果按分数的降序排列。

15：查询全体学生的情况，查询结果按所在系升序排列，对同一系中的学生按年龄降序排列。

16：查询学生总人数。

17：查询选修了课程的学生人数。

18：计算选修了 C1 课程的学生平均成绩。

19：查询学习 C3 课程的学生最高分数。

20：查询各个课程号与相应的选课人数。

21：查询计算机系选修了 3 门以上课程的学生的学号。

22：求基本表 S 中男同学的每一年龄组（超过 50 人）有多少人？要求查询结果按人数升序排列，人数相同按年龄降序排列。

23：查询每个学生及其选修课程的情况。

24：查询选修了 C2 课程且成绩在 90 分以上的所有学生。

25：查询每个学生选修的课程名及其成绩。

26：统计每一年龄选修课程的学生人数。

27：查询选修了 C2 课程的学生姓名。

28：查询与“张三”在同一个系学习的学生学号、姓名和系别。

29：查询选修课程名为“数据库”的学生学号和姓名。

30：查询与“张三”在同一个系学习的学生学号、姓名和系别。

31：查询选修课程名为“数据库”的学生学号和姓名。

32：查询选修了 C2 课程的学生姓名。

33：查询所有未选修 C2 课程的学生姓名。

34：查询与“张三”在同一个系学习的学生学号、姓名和系别。

35：查询选修了全部课程的学生姓名。

36：查询所学课程包含学生 S3 所学课程的学生学号

（1）比较

例 1：查所有年龄在 20 岁以下的学生姓名及年龄。

```
SELECT Sname, Sage
FROM S
```

```
WHERE Sage<20;     (NOT age>=20)
```

例 2： 查考试成绩有不及格的学生的学号

```
SELECT DISTINCT  Sno
FROM SC
WHERE grade<60;
```

(2)确定范围

例 3： 查所年龄在 20 至 23 岁之间的学生姓名、系别及年龄。

```
SELECT Sname, Sdept, Sage
FROM S
WHERE  Sage  BETWEEN  20  AND  23;
```

（3）确定集合

例 4： 查计算机系、数学系、信息系的学生姓名、性别。

```
SELECT Sname, Ssex
FROM S
WHERE  Sdept IN  (’CS’,  ‘IS’,  ‘MATH’);
```

例 5： 查既不是计算机系、数学系、又不是信息系的学生姓名、性别

```
SELECT Sname, Ssex
FROM S
WHERE  Sdept  NOT IN  (’CS’,  ‘IS’,  ‘MATH’);
```

（4）字符匹配

例 6： 查所有姓“刘”的学生的姓名、学号和性别。

```
SELECT Sname, Sno, Ssex
FROM S
WHERE  Sname  LIKE  ‘刘%’;
```

例 7： 查姓“上官”且全名为 3 个汉字的学生姓名。

```
SELECT Sname
FROM S
 WHERE  Sname  LIKE  ‘上官_ _’;
```

例 8： 查所有不姓“张”的学生的姓名。

```
SELECT Sname, Sno, Ssex
FROM S
WHERE  Sname  NOT  LIKE  ‘张%’;
```

例 9： 查 DB_Design 课程的课程号。

```
SELECT Cno
FROM C
WHERE  Cname  LIKE  ‘DB\_Design’  ESCAPE  ‘\’;
```

(5)涉及空值的查询

例 10： 查缺考的学生的学号和课程号。

```
SELECT Sno, Cno
FROM SC
 WHERE  Grade  IS NULL;      (不能用=代替)
 {  有成绩的 WHERE  Grade  IS NOT NULLL; }
```

例 11： 查年龄为空值的学生的学号和姓名。

```
SELECT Sno, Sname
 FROM S
 WHERE  Sage  IS  NULL;
```

（6）多重条件查询

例 12：查计算机系 20 岁以下的学生的学号和姓名。

```
SELECT Sno, Sname
FROM S
WHERE  Sdept= 'CS'  AND Sage<20;
```

例 13：查计算机系、数学系、信息系的学生姓名、性别。

```
SELECT Sname, Ssex
FROM S
WHERE  Sdept =' CS'  OR Sdept = 'IS'  OR Sdept =' MATH');
```

3、对查询结果排序

例 14：查询选修了 C3 课程的学生的学号和成绩，其结果按分数的降序排列。

```
SELECT Sno, Grade
FROM SC
 WHERE  Cno= 'C3'
 ORDER BY Grade  DESC;
```

例 15：查询全体学生的情况，查询结果按所在系升序排列，对同一系中的学生按年龄降序排列。

```
SELECT  *
 FROM S
  ORDER BY  Sdep, Sage  DESC;
```

4.聚合函数的使用

例 16：查询学生总人数。

```
SELECT  COUNT (*)
FROM S
```

例 17：查询选修了课程的学生人数。

```
SELECT  COUNT (DISTINCT Sno)
FROM SC
```

例 18：计算选修了 C1 课程的学生平均成绩。

```
SELECT  AVG (Grade)
FROM SC
WHERE Cno= 'C1';
```

例 19：查询学习 C3 课程的学生最高分数。

```
SELECT  MAX (Grade)
 FROM SC
 WHERE Cno= 'C3';
```

5、对查询结果分组

例 20：查询各个课程号与相应的选课人数。

```
SELECT  Cno, COUNT (Sno)
FROM SC
GROUP BY Cno;
```

该 SELECT 语句对 SC 表按 Cno 的取值进行分组，所有具有相同 Cno 值的元组为一组，然后对每一组作用聚合函数 COUNT 以求得该组的学生人数。

如果分组后还要求按一定的条件对这些组进行筛选，最终只输出满足指定条件 组，则可以使用 HAVING 短语指定筛选条件。

例 21：查询计算机系选修了 3 门以上课程的学生的学号。

```
SELECT  Sno
FROM SC
WHERE Sdept= ‘CS’
GROUP BY Sno
HAVING COUNT (*) >3;
```

WHERE 子句与 HAVING 短语的根本区别在于作用对象不同。WHERE 子句作用于基本表或视图，从中选择满足条件的元组。HAVING 短语作用于组，从中选择满足条件的组。

例 22：求基本表 S 中男同学的每一年龄组（超过 50 人）有多少人？要求查询结果按人数升序排列，人数相同按年龄降序排列。

```
SELECT Sage, COUNT (Sno)
FROM S
WHERE Ssex='M'
GROUP BY Sage
HAVING COUNT (*) > 50
ORDER BY 2, Sage DESC;
```

二、多表查询

1、联接查询

例 23：查询每个学生及其选修课程的情况。

```
SELECT S.Sno,Sname,Sage,Ssex,Sdept,Cno,Grade
FROM S, SC
WHERE S.Sno=SC.Sno;
```

例 24：查询选修了 C2 课程且成绩在 90 分以上的所有学生。

```
SELECT  S.Sno, Sname
 FROM S, SC
 WHERE S.Sno=SC.Sno
 AND   SC.Cno= ‘C2’
 AND   SC.Grade > 90;
```

例 25：查询每个学生选修的课程名及其成绩。

```
SELECT  S.Sno, Sname, Cname, SC.Grade
FROM S, SC, C
WHERE S.Sno=SC.Sno  AND SC.Cno=C.Cno
```

例 26：统计每一年龄选修课程的学生人数。

```
SELECT Sage, COUNT (DISTINCT S.Sno)
FROM S, SC
WHERE S.Sno=SC.Sno
GROUP BY S;
```

由于要统计每一个年龄的学生人数，因此要把满足 WHERE 子句中条件的查询结果按年龄分组，在每一组中的学生年龄相同。此时的 SELECT 子句应对每一组分开进行操作，在每一组中，年龄只有一个值，统计的人数是这一组中的学生人数。

1、嵌套查询

(1)带有 IN 谓词的子查询

指父查询与子查询之间用 IN 进行联接，判断某个属性列值是否在子查询的结果中。

例 27：查询选修了 C2 课程的学生姓名。

```
SELECT  Sname
FROM  S
WHERE Sno  IN
   ( SELECT  Sno
       FROM  SC
       WHERE Cno= ‘C2’ );
```

例 28：查询与“张三”在同一个系学习的学生学号、
姓名和系别。

分析：

（1）确定“张三”所在的系；

（2）查找所有在 X 系学习的学生。

```
SELECT Sdept
 FROM S
 WHERE Sname= ‘张三’;

SELECT Sno, Sname, Sdept
FROM S
 WHERE Sdept= ‘X’
```

把第一步查询嵌入到第二步查询中，用以构造第二步查询的条件。

```
SELECT Sno, Sname, Sdept
FROM S
 WHERE  Sdept  IN
     (SELECT Sdept
       FROM S
       WHERE Sname= ‘张三’);
```

```
FROM  S AS S1,  S AS S2
WHERE S1.Sdept=S2.Sdept
AND  S2.Sname= ‘张三’
```

例 29：查询选修课程名为“数据库”的学生学号和姓名。

本查询涉及到学号、姓名和课程名三个属性，分别存放在 S 和 C 表中，但 S 和 C 表没有直接联系，必须通过 SC 表建立它们二者的联系。　　C → SC → S

基本思路：

（1）首先在 C 表中找出“DB”课程的课程号 Cno；

（2）然后在 SC 表中找出 Cno 等于第一步给出的 Cno 集合中的某个元素 Cno；

（3）最后在 S 关系中选出 Sno 等于第二步中 Sno 集合中某个元素的元组，取出 Sno 和 Sname 送入结果表列。

```
SELECT Sno, Sname
FROM S
 WHERE  Sno  IN
          (SELECT Sno
             FROM SC
             WHERE Cno  IN
                   (SELECT Cno
                      FROM C
                      WHERE  Cname= ‘DB’));
```

联接查询方式

(2)带有比较运算符的子查询

例 30：查询与“张三”在同一个系学习的学生学号、
姓名和系别。

```
 SELECT Sno, Sname, Sdept
FROM S
WHERE  Sdept  =
```

```
            (SELECT Sdept
               FROM S
               WHERE Sname= '张三');
```

例 31：查询选修课程名为“数据库”的学生学号和姓名。

```
SELECT Sno, Sname
FROM S
WHERE  Sno  IN
           (SELECT Sno
              FROM SC
              WHERE Cno  =
                    (SELECT Cno
                       FROM C
                       WHERE  Cname= 'DB'));
```

（3）带有 EXISTS 谓词的子查询

（1）带有 EXISTS 谓词的子查询不返回任何实际数据，它只产生逻辑值。

例 32：查询选修了 C2 课程的学生姓名。

```
1.SELECT  Sname
  FROM  S
  WHERE Sno  IN
   ( SELECT  Sno
       FROM  SC
       WHERE Cno= 'C2' );
2.SELECT  Sname
 FROM  S
 WHERE EXISTS
  ( SELECT  *
      FROM  SC
       WHERE SC.Sno=S.Sno AND Cno= 'C2' );
```

例 33：查询所有未选修 C2 课程的学生姓名。

```
SELECT  Sname
 FROM  S
 WHERE  NOT EXISTS
  (     SELECT  *
     FROM  SC
   WHERE SC.Sno=S.Sno  AND  Cno= 'C2' );
```

[NOT]EXISTS　实际上是一种内、外层互相关的嵌套查询，只有当内层引用了外层的值，这种查询才有意义。

例 34：查询与“张三”在同一个系学习的学生学号、姓名和系别。

```
SELECT Sno, Sname, Sdept
 FROM  S  AS  S1
  WHERE  EXISTS
   (SELECT *
```

```
        FROM S  AS  S2
  WHERE S2.Sdept=S1. Sdept  AND  S2.Sname= '张三');
```

相关子查询

例 35：查询选修了全部课程的学生姓名。

在表 S 中找学生，要求这个学生学了全部课程。换言之，在 S 表中找学生，在 C 中不存在一门课程，这个学生没有学。

```
SELECT Sname
 FROM  S
  WHERE  NOT EXISTS
   (SELECT *
   FROM C
    WHERE NOT EXISTS
     (SELECT *
        FROM SC
        WHERE SC.Sno=S.Sno AND SC.Cno=C.Cno) );
```

例 36：查询所学课程包含学生 S3 所学课程的学生学号

分析：不存在这样的课程 Y，学生 S3 选了 Y，而其他学生没有选。

```
SELECT DISTINCT Sno
  FROM  SC  AS  X
   WHERE  NOT EXISTS
     (SELECT *
     FROM SC  AS  Y
      WHERE Y.Sno= 'S3'  AND  NOT EXISTS
       (SELECT *
          FROM SC  AS Z
          WHERE Z.Sno=X.Sno AND Z.Cno=Y.Cno) );
```