

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。
本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2014—2015 学年第一学期

开课学院 软件与微电子学院 课程 数据库系统 学时 45 课时

考试日期 2015 年 1 月 6 日 考试时间 2 小时 考试形式 (开) (A) 卷
(闭) (B)

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

考生班级	学号	姓名
------	----	----

一、简答题（5 题，每题 4 分，共 20 分）

- 1、简述数据库、数据库管理系统和数据库系统的概念
- 2、简述关系模型的特点
- 3、简述事务的 ACID 特性
- 4、简述视图概念以及通过视图访问数据库中数据的优缺点
- 5、简述应用程序通过 JDBC 方式连接数据库的过程

二、数据查询（10 小题，每小题 4 分，共 40 分）

设有关系模式 Department、Student、Course、CourseRel 和 SC，结构如下：

Department(dNo, dName, addr, tel), 其中, dNo, dName, addr, tel 分别表示学院代号, 学院名称, 办公地址, 电话号码; dNo 为主码。

Student(sNo, sName, sex, age, dNo), 其中, sNo, sName, sex, age 分别表示学号, 姓名, 性别, 年龄; sNo 为主码; dNo 为外键, 参照 Department 中的 dNo。

Course(cNo, cName, type, credit, dNo), 其中, cNo, cName, type, credit 分别表示课程号, 课程名, 课程类别, 学分; cNo 为主码; dNo 为外键, 参照 Department 中的 dNo, 表示开课学院。

CourseRel(cNo, cPNo), 其中, cNo, cPNo 分别表示课程号, 先修课课程号; cNo, cPNo 联合为主码; cNo 与 cPNo 均为外键, 参照 Course 中的 cNo。

SC(sNo, cNo, score), 其中, score 表示课程成绩; sNo, cNo 联合为主码; sNo 为外键, 参照 Student 中的 sNo; cNo 为外键, 参照 Course 中的 cNo。

注：1. 命题纸上一概不留答题位置，试题请用小四、宋体打印且不出框。

2. 命题教师和命题教师姓名应在试卷存档时填写。

1、使用关系代数表达式完成以下查询操作：

- (1) 查询选修了数据库系统课程并且成绩小于 60 分的所有学生姓名。
- (2) 查询选修了软微学院所开设的全部课程的学生姓名。
- (3) 查询没有选修课程名称为“数据库系统”所有学生名单。

2、用 SQL 语句完成以下查询操作：

- (1) 若关系 CourseRel 在创建的时候没有添加主码和外键，请在关系 Cou 创建后通过 SQL 帮其添加主码和外键。
- (2) 将“软微学院”所有学生“数据库系统”课程成绩增加 10 分。
- (3) 查询选修人数大于 100 人的课程名称及开课学院名称。
- (4) 查询选修了课程名为“A”但没选修课程名为“B”的学生人数。
- (5) 查询选修了课程名为“DS”但成绩小于 60 分或成绩为空的学生姓名。
- (6) 查询课程名为“DB”的先修课课程名。
- (7) 查询“胡图图”同学选修课程的总学分。

三、分析题（2 题，第 1 题 9 分，第 2 题 6 分，共 15 分）

1、假设在没有采取任何并发控制措施情况下，三个事务 Ta, Tb, Tc 的某一下表所示，其中“...”表示与数据库无关的非读写操作。

	Ta	Tb	Tc
t1	begin_transaction	begin_transaction	begin_transaction
t2	read(x)	...	read(z)
t3	x=x-10	read(y)	z=z+100
t4	write(x)	s=s+y	write(z)
t5	read(y)	read(z)	read(x)
t6	y=y+10	s=s+z	x=x+100
t7	write(y)	...	write(x)
t8	commit	...	rollback
t9		commit	

(1) 采用有向图的方法分析调度 S 是否为冲突可串行化调度。

(2) 若要求调度 S 中每个事务都遵循两段锁协议，请给出应用两段锁协议调度 S1。（数据封锁过程中仅考虑专用锁，即读取数据时直接添加专用锁）

(3) 应用两段锁协议后的调度 S1 是否能顺利执行，为什么？

2、假设在数据库概念设计过程中，设计人员得到的 ER 模型中存在如下局部请分析该局部模型可能存在的问题，并给出可能的修正方法。



四、设计题 (17 分)

在某联赛信息管理系统的数据库设计中, 假设根据系统数据分析, 得到以下实体 (包括属性) 信息:

- (1) 球队: 球队编号, 名称, 荣誉, 积分。
- (2) 球员: 球员编号, 姓名, 年龄, 国籍。
- (3) 教练: 教练编号, 姓名, 年龄, 国籍。
- (4) 赛场: 场地编号, 名称, 地址。

以上实体之间存在如下联系:

- (1) 每支球队必须有一名主教练, 一名教练只能担任一支球队的主教练;
- (2) 每支球队有多名球员, 一名球员只能属于一支球队;
- (3) 球队之间按照赛程在既定时间和赛场举行比赛, 每次比赛都会产生一个比分。

根据以上信息完成如下设计:

(1) 构造满足以上数据需求的实体—联系 (ER) 模型。(包括 ER 模型图和必要的说明) (10 分)

(2) 将第 (1) 题中得到的 ER 模型转化为关系模式。(需要给出必要的步骤和说明) (7 分)

五、关系模式规范化 (8 分)

设有关系模式 $R(A, B, C, D, E, F, G, H)$, R 上的函数依赖集 $F = \{A \rightarrow BH, C \rightarrow DEF, E \rightarrow F, AC \rightarrow G\}$ 。

- (1) 求 F 的最小函数依赖集 F_m ;
- (2) 求 R 的候选码;
- (3) 将 R 逐步分解为满足 BCNF 范式要求的模式。(要求写出规范化过程)

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。

本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2009 — 2010 学年第 1 学期

成绩	
----	--

开课学院 计算机学院 课程 数据库系统概论 学时 32+16

考试日期 2009/11/27 考试时间 2 小时 考试形式（闭）（A）卷

考生班级		学 号		姓 名	
------	--	-----	--	-----	--

一、单项选择题(每小题 2 分，共 20 分)

1. 数据库系统的体系结构是：（ ）。

A. 两级模式结构和一级映象。
B. 三级模式结构和一级映象。

C. 三级模式结构和两级映象。
D. 三级模式结构和三级映象。
2. 一个 1:n 联系可以转换为一个独立的关系模式，关系的码为（ ）。

A. 1 端实体的码
B. n 端实体的码

C. 1 端和 n 端实体码的组合
D. 以上都不是
3. 当某种操作违反了数据库的参照完整性时，系统不能采用的策略是：（ ）

A. 级联操作
B. 设置为空值操作
C. 强制操作
D. 拒绝操作
4. 关系数据库中的视图属于数据抽象级别中的：（ ）

A. 外模式
B. 模式
C. 内模式
D. 存储模式
5. 关系 R (A, B) 和 S (B, C) 中分别有 5 个和 10 个元组，属性 B 是 R 的主码，则 $R \bowtie S$ 中元组数目的范围是：（ ）

A. (0, 10)
B. (5, 15)
C. (5, 10)
D. (0, 50)

西北工业大学命题专用纸

6. 以下不属于数据库安全性控制常用方法的是 ()。
A.视图 B.存取控制 C. 用户标识和鉴定 D. 违约处理
7. 设有一个关系: BOOK(BNO, BNAME),要查询以“数据库_”开头,且倒数第3个汉字是“题”的 BNAME (假定所有的书名仅包含汉字和下划线),则查询的条件子句应该写为 WHERE DNAME LIKE _____ ()。
A. ‘数据库_%题_’ B. ‘数据库__%题_____’ESCAPE’\’
C. ‘数据库__%题_’ESCAPE’\’ D. ‘数据库__%题_____’ESCAPE’\’
8. 对一个全码(关系中所有的属性组成的集合为候选码)的关系模式一定满足()。
I.2NF II. 3NF III. 4NF IV. BCNF
A. I 和 II B. I,II 和 IV C. I,II 和 III D. I,II, III 和 IV
9. 以下关于存储过程与触发器的描述,不正确的是 ()。
A. 存储过程不需要显式调用就可以自动执行。
B. 触发器针对数据库中的表定义的。
C. 存储过程可以减轻客户端与服务端机器之间的网络流量。
D. 存储过程中游标的使用步骤一般是: 声明游标, 打开游标, 利用游标读写数据, 关闭游标, 释放游标。

10. 已知关系: 厂商(厂商号, 厂名) 主码: 厂商号
产品(产品号, 颜色, 厂商号) 主码: 产品号, 外码: 厂商号
假设两个关系中已经存在如下表所示元组:

厂商		产品		
厂商号	厂名	产品号	颜色	厂商号
C01	宏达	P01	红	C01
C02	立仁	P02	黄	C03
C03	广源			

若再往产品表中插入如下元组:

- I (P03, 红, C02) II (P01, 蓝, C01)
III (P04, 白, C04) IV (P05, 黑, null)

能够插入的元组是 ()

- A. I, III, IV B. I, III C. I, II D. I, IV

二、填空题(每小题 2 分, 共 10 分)

11. 数据库系统与文件系统相比, 其本质区别是_____。
12. 数据库的物理设计主要考虑两个方面的问题: 存储结构和_____。
13. 有一关系: 借阅(图书号, 书名, 库存数, 读者号, 借期), 假如一本书允许一个读者多次借阅, 但不能同时对一种书借多本, 则该关系的码是_____。
14. 用户自定义的完整性可以用 Check 约束来定义, 按照注释的要求补充下面的语句:

```
create table Student
( Sno char(9) primary key,
  Sname char(10) not null,
  Sdept char(2) Check(_____), /* Sdept 只允许取'CS'或'IS' */
  Sage int
);
```

15. 在 SQL 语言中, 给数据库对象进行授权以及回收权限的关键字分别是_____和_____。

三、简答题(每小题 4 分, 共 8 分)

16. 数据库系统的四个特点分别是什么?
17. 试举例解释说明一个设计不好的关系模式可能会引发的四类问题。

四、解答题(共 62 分)

18. (4 分) 设有关系 R 和 S, 其值如下:

R	A	B	C	S	B	C	D
	2	4	6		4	5	6
	3	6	9		4	6	8
	3	4	5		6	8	0
					6	9	2

试求 $R \bowtie S$ 、 $R \bowtie_{2=1} S$ 的值。

19. (共 28 分) 针对如下的图书馆借阅系统数据库实现下面操作。

图书 (图书号, 书名, 作者, 单价, 库存量)

读者 (读者号, 姓名, 工作单位, 地址)

借阅 (图书号, 读者号, 借期, 还期, 备注)

其中: 还期为 NULL 表示该书未还。

用关系代数实现以下的 (1) - (2) 小题。

(1) 查询读者号为 20070001 的读者所借阅的图书号与书名。(3 分)

(2) 查询只借阅图书编号为 S001 和 S002 的读者号与姓名。(4 分)

用 SQL 语言实现以下的 (3) - (10) 小题。

(3) 给读者表插入一条数据('20060023','李林','管理学院','管理学院楼')(2 分)。

(4) 将所有工作单位为'10 院'的读者单位更改为'计算机学院'(2 分)。

(5) 将读者“李林”所借图书的信息从借阅表中删除(2 分)。

(6) 将借阅表中“备注”字段的更新权限赋给用户 USER1, 并且允许 USER1 可以把相应的权限传递授予其他用户(2 分)。

(7) 建立未还图书的读者姓名, 书名和工作单位视图(3 分)。

(8) 检索“计算机学院”在 2008 年从未借过书的读者号以及读者姓名, 结果按照读者号降序排列(3 分)。

(9) 列出在 2008 年内有借书记录的“计算机学院”的读者姓名, 以及其在 2008 年内借出并且目前已经归还过的书的总数目(3 分)。

(10) 检索至少借阅了读者号为'20070034'的读者所借阅的所有图书的读者号和姓名。(4 分)。

20. (15 分) 设有关系模式 $R<U,F>$, 其中 $U=\{A,B,C,D,E,G\}$, $F=\{AD\rightarrow E, AC\rightarrow E, BC\rightarrow G, BCD\rightarrow AG, BD\rightarrow A, AB\rightarrow G, A\rightarrow C\}$:

(1) 求该关系模式的最小函数依赖集, 要求给出具体的计算过程;(6 分)

(2) 找出关系模式 R 的候选码;(3 分)

(3) 试问关系模式 R 最高已经达到第几范式? 为什么?(3 分)

(4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。(3 分)

21. (15 分)某个高校的社团信息管理系统中，需要对学生、社团、社团成员、社团活动、主管老师等信息进行管理。该系统涉及 5 个实体型：

主管教师（教师工号，姓名，性别，电话）

学生（学号，姓名，性别，出生日期）

社团（社团编号，名称，成员数，组织描述）

社团成员（成员编号，学号，在社职务，入社日期）

社团活动（活动编号，活动日期，参加成员数，活动内容）

对于该系统有如下的语义：

- 一个老师可以管理多个社团，每个社团只能由一位老师主管；
- 一个社团由若干名社团成员组成，一个社团成员只能属于一个社团；
- 一个学生可以成为多个不同社团的社团成员；
- 一个社团成员可以参加若干次社团活动，每次社团活动允许多名成员参加；
- 每个社团都可以申请多次社团活动，一次社团活动也可以由多个社团联合申请，每次申请需要记录申请日期；

(1) 根据上述描述，分别画出如下两个子 E-R 图：

- 主管教师，社团（2 分）
- 社团，社团活动，社团成员，学生（4 分）

(2) 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图（为避免图过于复杂，请在全局 E-R 图中省略属性）。（2 分）

(3) 将 E-R 图转换成关系模式（不用写函数依赖），同时指出每个关系模式的主码（下划线表示）和外码（下波浪线表示）。（7 分）

数据库系统概论考试答案 (2009 年秋季)

一、单项选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

CBCAA DBBAD

二、填空题(每小题 2 分, 共 10 分)

- 1) 整体数据的结构化
- 2) 存取方法
- 3) (图书号,读者号,借期)
- 4) Sdept IN ('CS','IS')
- 5) GRANT, REVOKE

三、简答(每小题 4 分, 共 8 分)

16. 数据库系统的四个特点分别是什么?

答: 数据库系统的四个特点分别是:

- (1) 数据结构化。(1 分)
- (2) 数据的共享性高, 冗余度低, 易扩充。(1 分)
- (3) 数据独立性高。数据独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。(1 分)
- (4) 数据由 DBMS 统一管理和控制。(1 分)

17. 试举例解释说明一个设计不好的关系模式可能会引发的四类问题。

答: 一个设计不好的关系模式可能会产生数据冗余, 插入异常, 更新异常, 删除异常这四类问题。举例如下: 有一个关系模式 Student (Sno, Sdept, Mname, Cname, Grade)

- (1 分) 数据冗余: 浪费大量的存储空间, 例如, 每一个系主任的姓名重复出现。
- (1 分) 插入异常: 该插的数据无法插入到表中, 例如, 如果一个系刚成立, 尚无学生, 就无法把这个系及其系主任的信息存入数据库。
- (1 分) 更新异常: 更新数据时, 维护数据完整性代价大, 例如, 某系更换系主任后, 系统必须修改与该系学生有关的每一个元组。
- (1 分) 删除异常: 不该删除的数据被删掉了, 例如, 如果某个系的学生全部毕业了, 在删除该系学生信息的同时, 把这个系及其系主任的信息也丢掉了。

四、解答题(共 62 分)

18. (4 分) 设有关系 R 和 S, 其值如下:

R	A	B	C	S	B	C	D
	2	4	6		4	5	6
	3	6	9		4	6	8
	3	4	5		6	8	0
					6	9	2

试求 $R \bowtie S$ 、 $R \bowtie_{2=1} S$ 的值

解:

$R \bowtie S$	A	B	C	D
	2	4	6	8
	3	6	9	2
	3	4	5	6

(2 分)

$R \bowtie S$	A	R.B	R.C	S.B	S.C	D
	2	4	6	4	5	6
	2	4	6	4	6	8
	3	6	9	6	8	0
	3	6	9	6	9	2
	3	4	5	4	5	6
	3	4	5	4	6	8

(2 分)

19. 针对如下的图书馆借阅系统数据库实现下面操作。

图书 (图书号, 书名, 作者, 单价, 库存量)

读者 (读者号, 姓名, 工作单位, 地址)

借阅 (图书号, 读者号, 借期, 还期, 备注)

其中: 还期为 NULL 表示该书未还。

用关系代数实现以下的 (1) - (2) 小题。

1) 查询读者号为 20070001 的读者所借阅的图书号与书名。(3 分)

$(\pi_{\text{图书号}} (\sigma_{\text{读者号}='20070001'} (\text{借阅}))) \bowtie (\pi_{\text{图书号, 书名}} (\text{图书}))$

$(\pi_{\text{图书, 图书号, 图书, 书名}} (\sigma_{\text{读者号}='20070001'} (\text{借阅} \bowtie \text{图书})))$

2) 查询只借阅图书号为 S001 和 S002 的读者号, 姓名。(4 分)

R1: 至少借阅 S001 和 S002 的书的读者号, 姓名。

R2: 除了 S001 和 S002 之外还借阅其他书的读者号, 姓名。

最终: $R = R1 - R2$

R1 有三种答案: (2 分)

方法一: 交集运算: $\pi_{\text{读者.读者号, 读者.姓名}}(\sigma_{\text{图书号}='S001'}(\text{借阅} \bowtie \text{读者})) \cap$
 $\pi_{\text{读者.读者号, 读者.姓名}}(\sigma_{\text{图书号}='S002'}(\text{借阅} \bowtie \text{读者}))$

方法二: 除法运算: 设 $K=\{S001, S002\}$:

$\pi_{\text{借阅.图书号, 读者.读者号, 读者.姓名}}(\text{借阅} \bowtie \text{读者}) \div K$

方法三: 连接运算:

$\pi_{\text{读者.读者号, 读者.姓名}}(\pi_2(\sigma_{2=7 \wedge 1='S001' \wedge 6='S002'}(\text{借阅} \times \text{借阅})) \bowtie \text{读者})$

R2 有两种答案: (1 分)

连接运算: $\pi_{R1.读者号, R1.姓名}(\sigma_{\text{图书号} \neq 'S001' \wedge \text{图书号} \neq 'S002'}(R1 \bowtie \text{借阅}))$

连接运算: $\pi_{\text{读者.读者号, 读者.姓名}}(\sigma_{\text{图书号} \neq 'S001' \wedge \text{图书号} \neq 'S002'}(\text{读者} \bowtie \text{借阅}))$

所以最终: $R=R1-R2$ (1 分)

用 SQL 语言实现以下的 (3) - (10) 小题。

图书 (图书号, 书名, 作者, 单价, 库存量)

读者 (读者号, 姓名, 工作单位, 地址)

借阅 (图书号, 读者号, 借期, 还期, 备注) 其中: 还期为 NULL 表示该书未还。

3) 给读者表插入一条数据 ('20060023', '李林', '管理学院', '管理学院楼') (2 分)。

`insert into 读者 values('20060023', '李林', '管理学院', '管理学院楼')`

`insert into 读者(读者号, 姓名, 工作单位, 地址)`

`values('20060023', '李林', '管理学院', '管理学院楼')`

(注意: 省略 into 在 SQL Server2000 中也可以正确执行)

4) 将所有工作单位为 '10 院' 的读者单位更改为 '计算机学院' (2 分)。

`update 读者 set 工作单位='计算机学院' where 工作单位='10 院'`

5) 将读者 "李林" 所借图书的信息从借阅表中删除 (2 分)。

`delete from 借阅 where 读者号 in (select 读者号 from 读者 where 姓名='李林')`

6) 将借阅表中 "备注" 字段的更新权限赋给用户 USER1, 并且允许 USER1 可以把相应的权限传递授予其他用户 (2 分)。

`grant update(备注) on 借阅 to USER1 with grant option`

7) 建立未还图书的读者姓名, 书名和工作单位视图 (3 分)。

```
create view 未还图书信息
as
select 书名, 姓名, 工作单位
from 借阅, 图书, 读者
where 借阅. 还期 is null
      and 借阅. 图书号 = 图书. 图书号
      and 借阅. 读者号 = 读者. 读者号
```

8) 检索“计算机学院”在 2008 年从未借过书的读者号以及读者姓名, 结果按照读者号降序排列 (3 分)。

方法一:

```
select 读者号, 姓名 from 读者
where 读者号 in
( select 读者号 from 读者 where 工作单位 = '计算机学院'
  except
  select 读者号 from 借阅 where 借期>='2008/01/01'
)
order by 读者号 DESC
```

方法二:

```
select 读者号, 姓名 from 读者
where 读者号 in
( select 读者号 from 读者 where 工作单位 = '计算机学院'
  except
  select 读者号 from 借阅 where 借期>='2008/01/01'
  and 读者号 in (select 读者号 from 读者 where 工作单位 = '计算机学院')
)
order by 读者号 DESC
```

9) 列出在 2008 年内有过借书记录的'计算机学院'的读者姓名, 以及其在 2008 年内借出并且目前已经归还过的书的总数目 (3 分)。

方法一:

```
select 姓名, count(借阅.读者号) as '2008 年借还书数目'
from 读者, 借阅
where 读者.读者号 = 借阅.读者号
      and 读者.工作单位='计算机学院'
      and 借期>='2008/01/01' and 借期<='2008/12/31'
      and 还期 is not null
group by 读者.读者号
```

10) 检索至少借阅了读者号为'20070034'的读者所借阅的所有图书的读者号和姓名 (4 分)。

方法一:

```
select 读者.读者号, 读者.姓名
from 借阅, 读者
where 读者号<>'20070034' and 借阅.读者号 = 读者.读者号
      and 图书号 in (select 图书号 from 借阅 where 读者号='20070034')
group by 读者.读者号
having count(图书号) =
      (select count(图书号) from 借阅 where 读者号='20070034')
```

方法二:

```
select distinct 读者号
from 借阅 借阅 X
where 读者号<>'20070034' and
      not exists
      (select *
       from 借阅 借阅 Y
       where 借阅 Y. 读者号='20070034' and
            not exists
            ( select *
              from 借阅 借阅 Z
              where 借阅 Z. 读者号 = 借阅 X. 读者号
                and 借阅 Z. 图书号 = 借阅 Y. 图书号 )
      )
```

20. (15 分) 设有关系模式 $R\langle U, F \rangle$, 其中 $U = \{A, B, C, D, E, G\}$, $F = \{ AD \rightarrow E, AC \rightarrow E, BC \rightarrow G, BCD \rightarrow AG, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$, 试计算该关系模式的候选码?

(1) 求该关系模式的最小函数依赖集, 要求给出具体的计算过程; (6 分)

方法一:

1) 分解右边为多个属性的函数依赖, 并去掉重复内容得到结果为:

$F_1 = \{ AD \rightarrow E, AC \rightarrow E, BC \rightarrow G, BCD \rightarrow A, BCD \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$ (2 分)

2) 针对 F_1 , 去除多余的函数依赖:

考察 $AD \rightarrow E$: 假设去掉 $AD \rightarrow E$, $(AD)_{F_1}^+ = \{ADCE\}$, E 属于其中, 所以可删除;

考察 $AC \rightarrow E$: 假设去掉 $AC \rightarrow E$, $(AC)_{F_1}^+ = \{AC\}$, E 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $BC \rightarrow G$: 假设去掉 $BC \rightarrow G$, $(BC)_{F_1}^+ = \{BC\}$, G 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $BCD \rightarrow A$: 假设去掉 $BCD \rightarrow A$, $(BCD)_{F_1}^+ = \{BCDGAE\}$, A 属于其中, 所以可删除;

考察 $BCD \rightarrow G$: 假设去掉 $BCD \rightarrow G$, $(BCD)_{F_1}^+ = \{BCDAGE\}$, G 属于其中, 所以可删除;

考察 $BD \rightarrow A$: 假设去掉 $BD \rightarrow A$, $(BD)_{F_1}^+ = \{BD\}$, A 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $AB \rightarrow G$: 假设去掉 $AB \rightarrow G$, $(AB)_{F_1}^+ = \{ABCEG\}$, G 属于其中, 所以可删除;

考察 $A \rightarrow C$: 假设去掉 $A \rightarrow C$, $(A)_{F_1}^+ = \{A\}$, C 不属于其中, 所以不可删除;

因此得到结果为

$F_2 = \{ AC \rightarrow E, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, A \rightarrow C \}$ (2 分)

3) 针对 F_2 , 去除左边为多个属性的函数依赖中左部多余的属性:

考察 $AC \rightarrow E$:

假设 A 多余可以去除, $(C)_{F_2}^+ = \{C\}$, E 不属于其中, 所以 A 不多余;

假设 C 多余可以去除, $(A)_{F_2}^+ = \{ACE\}$, E 属于其中, 所以 C 多余;

$F_2 = \{ A \rightarrow E, CB \rightarrow G, BD \rightarrow A, A \rightarrow C \}$

考察 $BC \rightarrow G$:

假设 B 多余可以去除, $(C)_{F_2}^+ = \{C\}$, G 不属于其中, 所以 B 不多余;

假设 C 多余可以去除, $(B)_{F_2}^+ = \{B\}$, G 不属于其中, 所以 C 不多余;

F_2 不变

考察 $BD \rightarrow A$:

假设 B 多余可以去除, $(D)_{F_2}^+ = \{D\}$, A 不属于其中, 所以 C 不多余;

假设 D 多余可以去除, $(B)_{F_2}^+ = \{B\}$, A 不属于其中, 所以 B 不多余;

F_2 不变

最终结果为:

$F_m = \{ A \rightarrow E, A \rightarrow C, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A \}$ (2 分)

方法二:

1) 分解右边为多个属性的函数依赖, 并去掉重复内容得到结果为:

$F1 = \{ AD \rightarrow E, AC \rightarrow E, BC \rightarrow G, BCD \rightarrow A, BCD \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$ (2分)

2) 针对 $F1$, 去除左边为多个属性的函数依赖中左部多余的属性:

考察 $AD \rightarrow E$:

假设 A 多余可以去除, $(D)_{F1}^+ = \{D\}$, E 不属于其中, 所以 A 不多余;

假设 D 多余可以去除, $(A)_{F1}^+ = \{ACE\}$, E 属于其中, 所以 D 多余;

$F2 = \{ A \rightarrow E, AC \rightarrow E, BC \rightarrow G, BCD \rightarrow A, BCD \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$

考察 $AC \rightarrow E$:

假设 A 多余可以去除, $(C)_{F1}^+ = \{C\}$, E 不属于其中, 所以 A 不多余;

假设 C 多余可以去除, $(A)_{F1}^+ = \{ACE\}$, E 属于其中, 所以 C 多余;

$F2 = \{ A \rightarrow E, A \rightarrow E, BC \rightarrow G, BCD \rightarrow A, BCD \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$

考察 $BC \rightarrow G$:

假设 B 多余可以去除, $(C)_{F1}^+ = \{C\}$, G 不属于其中, 所以 B 不多余;

假设 C 多余可以去除, $(B)_{F1}^+ = \{B\}$, G 不属于其中, 所以 C 不多余;

$F2$ 不变

考察 $BCD \rightarrow A$:

假设 B 多余可以去除, $(CD)_{F1}^+ = \{CD\}$, A 不属于其中, 所以 B 不多余;

假设 C 多余可以去除, $(BD)_{F1}^+ = \{BDACGE\}$, A 属于其中, 所以 C 多余;

假设 D 多余可以去除, $(BC)_{F1}^+ = \{BCG\}$, A 不属于其中, 所以 D 不多余;

$F2 = \{ A \rightarrow E, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, BCD \rightarrow G, BD \rightarrow A, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$

考察 $BCD \rightarrow G$:

假设 B 多余可以去除, $(CD)_{F1}^+ = \{CD\}$, G 不属于其中, 所以 B 不多余;

假设 C 多余可以去除, $(BD)_{F1}^+ = \{BDACGE\}$, G 属于其中, 所以 C 多余;

$F2 = \{ A \rightarrow E, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, BD \rightarrow G, AB \rightarrow G, A \rightarrow C \}$

考察 $AB \rightarrow G$:

假设 A 多余可以去除, $(B)_{F1}^+ = \{B\}$, G 不属于其中, 所以 A 不多余;

假设 B 多余可以去除, $(A)_{F1}^+ = \{ACE\}$, G 不属于其中, 所以 B 不多余;

$F2$ 不变

因此结果 $F2 = \{ A \rightarrow E, A \rightarrow C, AB \rightarrow G, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A, BD \rightarrow G \}$ (2分)

3) 针对 $F2$, 去除多余的函数依赖:

考察 $A \rightarrow E$: 假设去掉 $A \rightarrow E$, $(A)_{F1}^+ = \{AC\}$, E 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $A \rightarrow C$: 假设去掉 $A \rightarrow C$, $(A)_{F1}^+ = \{AE\}$, C 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $AB \rightarrow G$: 假设去掉 $AB \rightarrow G$, $(AB)_{F1}^+ = \{ABCEG\}$, G 属于其中, 所以可删除;

考察 $BC \rightarrow G$: 假设去掉 $BC \rightarrow G$, $(BC)_{F1}^+ = \{BC\}$, G 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $BD \rightarrow A$: 假设去掉 $BD \rightarrow A$, $(BD)_{F1}^+ = \{BDG\}$, A 不属于其中, 所以不可删除;

考察 $BD \rightarrow G$: 假设去掉 $BD \rightarrow G$, $(BD)_{F1}^+ = \{BDACEG\}$, G 属于其中, 所以可删除;

因此得到结果为

$$F_m = \{ A \rightarrow E, A \rightarrow C, BC \rightarrow G, BD \rightarrow A \} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 找出关系模式 R 的候选码; (3 分)

候选码求解算法:

$$1) \text{ UL: } \{B, D\} \quad \text{UR: } \{E, G\} \quad \text{UB: } \{A, C\}$$

$$2) \text{ UL 不为空, 所以计算 BD 的闭包: } (BD)_F^+ = \{BDACEG\} = U$$

因此 (BD) 是该关系唯一的候选码。

(3) 试问关系模式 R 最高已经达到第几范式? 为什么? (3 分)

R 最高达到 2NF。

因为每一个非主属性 (A, C, E, G) 都完全函数依赖于候选码 (BD) , 满足 2NF, 但是 C, E, G 都传递依赖于候选码, 不满足 3NF, 因此最高是 3NF。

对于 C, E 的传递依赖很明显: $BD \rightarrow A, A \rightarrow E, A \rightarrow C \Rightarrow BD \rightarrow E, BD \rightarrow C$

对于 G 的传递依赖, 说明如下:

$BD \rightarrow C (X \rightarrow Y), BC \rightarrow G (WY \rightarrow Z)$ 根据伪传递规则有: $BDB \rightarrow G (XW \rightarrow Z)$, 即 $BD \rightarrow G$

(4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。

分解为:

$$R1: U1 = \{ABD\} \quad F1 = \{ BD \rightarrow A \}$$

$$R2: U2 = \{BCG\} \quad F2 = \{ BC \rightarrow G \}$$

$$R3: U3 = \{ACE\} \quad F3 = \{ A \rightarrow E, A \rightarrow C \}$$

或者

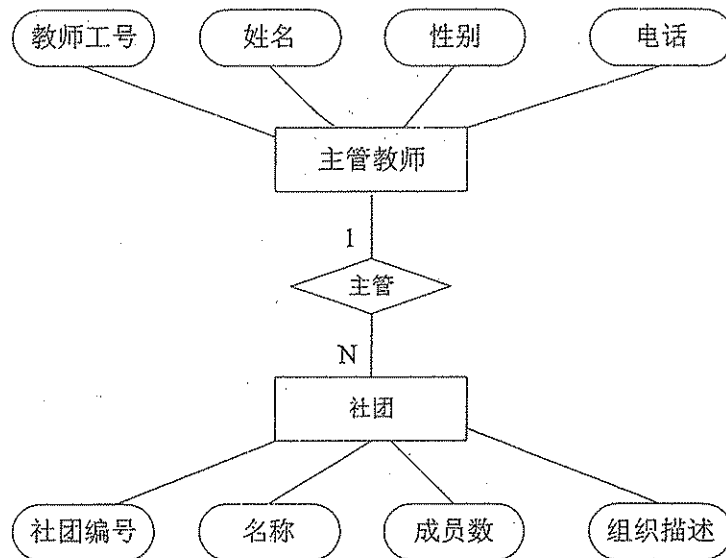
$$R1: U1 = \{ABDG\} \quad F1 = \{ BD \rightarrow A, BD \rightarrow G \}$$

$$R2: U2 = \{ACE\} \quad F2 = \{ A \rightarrow E, A \rightarrow C \}$$

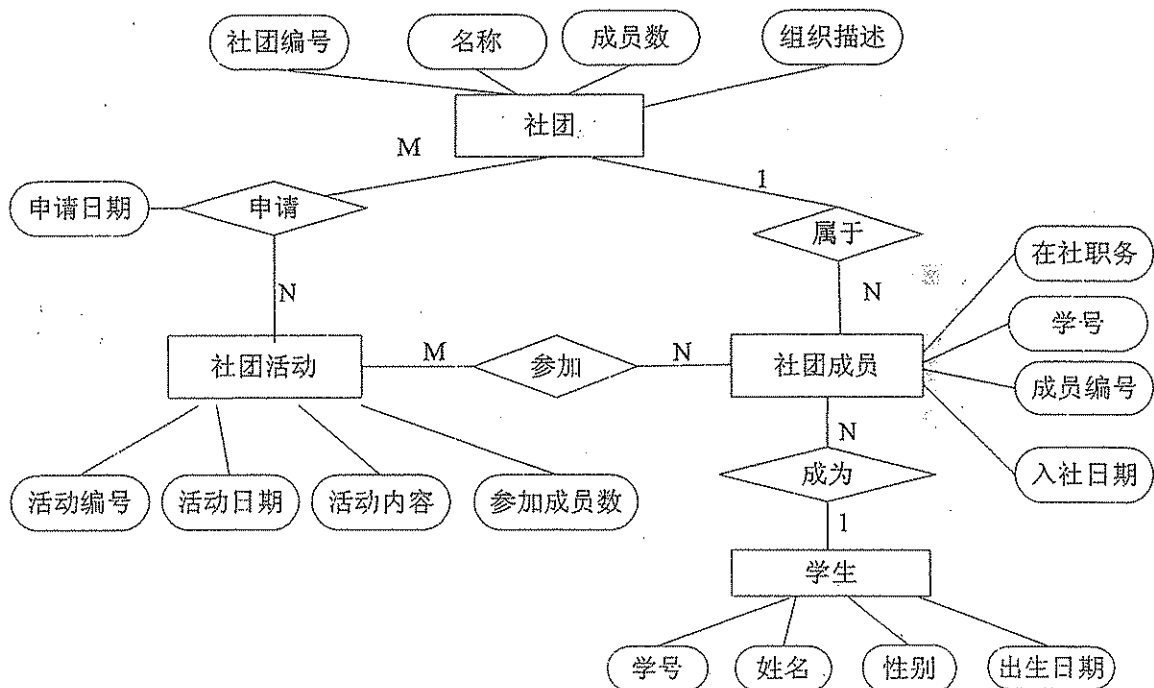
21.

(1) 根据上述描述，分别画出如下三个子 E-R 图

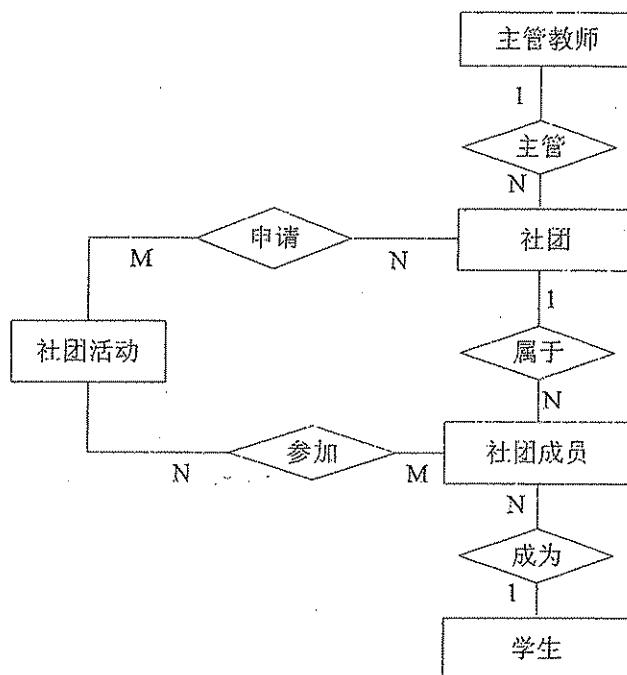
i. 主管教师 and 社团 (2 分)



ii. 社团, 社团活动, 社团成员, 学生 (4 分)



- (2) 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图（为避免图过于复杂，请在全局 E-R 图中省略属性）（2 分）



- (3) 将 E-R 图转换成关系模式，同时指出每个关系模式的主码(下划线)和外码(波浪线)。（7 分）

- 1) 主管教师 (教师工号, 姓名, 性别, 电话)
 - 2) 社团 (社团编号, 名称, 成员数, 组织描述, 主管教师工号)
 - 3) 社团成员 (成员编号, 学号, 在社职务, 入社日期, 社团编号)
 - 4) 学生 (学号, 姓名, 性别, 出生日期)
 - 5) 社团活动 (活动编号, 活动日期, 参加成员数, 活动内容)
 - 6) 申请社团活动 (社团编号, 活动编号, 申请日期), 社团编号, 活动编号是外码
 - 7) 社团成员参加活动 (成员编号, 活动编号) 成员编号, 活动编号是外码
- 以上每个 1 分

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。

本人签字：_____

编号： 79

西北工业大学考试试题（卷）

2008 — 2009 学年第 1 学期

成绩

开课学院 计算机学院 课程 数据库系统概论 学时 32+16
 考试日期 2008/11/13 考试时间 2 小时 考试形式（闭）（A）卷

考生班级	学号	姓名	
------	----	----	--

一、单项选择题(每小题 2 分，共 20 分)

1. 数据库系统与文件系统的本质区别是： (B) 。
 - A. 文件系统简单，而数据库系统复杂。
 - ☒ B. 文件系统中记录内部虽然有某些结构，但记录之间没有联系，而数据库系统实现了整体数据的结构化
 - C. 文件系统只能管理程序文件，而数据库系统能够管理各种类型的文件。
 - D. 文件系统的数据独立性低，而数据库系统的数据独立性高。
2. 一个 m:n 联系可以转换为一个独立的关系模式，关系的码为 (C) 。
 - A. m 端实体的码
 - B. m 端或者 n 端实体的码
 - ☒ C. m 端和 n 端实体码的组合
 - D. 以上都不是
3. 下面关于数据模型的描述不正确的是： (D) 。
 - A. 层次模型有且只有一个根结点，网状模型允许一个以上的结点无双亲 ☒
 - B. 层次模型和网状模型中的数据之间的联系是通过指针实现的
 - C. 层次模型的删除操作中，若删除双亲结点，其子女结点也将被同时删除 ☒
 - D. 关系模型中数据之间的联系是通过关系模式中公共元组实现
4. 关系代数中，集合 R 与 S 的交运算 $(R \cap S)$ 可以用 5 种基本运算表示为 (B) 。
 - A. $R - S$
 - ☒ B. $R - (R - S)$
 - C. $(R \cup S) - R$
 - D. $R - (R \times S)$

5. 数据库的三级模式两级映像体系结构有利于保证数据库的 (A)。
 A. 数据独立性 B. 数据安全性 C. 数据完整性 D. 结构规范性
 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 AB AC AD BB BCB D BC
6. 设有关系 $R(A, B, C)$ 和关系 $S(B, C, D)$, 那么与 $R \bowtie S$ 等价的关系代数式是 (C)。
 A. $\pi_{1, 2, 3, 4} (\sigma_{2=1 \wedge 3=2} (R \times S))$ B. $\pi_{1, 2, 3, 6} (\sigma_{2=1 \wedge 3=2} (R \times S))$
 C. $\pi_{1, 2, 3, 6} (\sigma_{2=4 \wedge 3=5} (R \times S))$ D. $\pi_{1, 2, 3, 4} (\sigma_{2=4 \wedge 3=5} (R \times S))$
7. 关系数据模型的三个组成部分中, 不包括 (B)。
 A. 完整性规则 ✓ B. 数据恢复
 C. 数据结构 ✓ D. 数据操作 ✓
8. 查询以 "Database_" 开头, 并且倒数第二个字符为 "p" 的课程的具体情况, 下面的 SQL 语句正确的是 (D)。
 A. `select * from course where cname like 'Database_%p_'`
 B. `select * from course where cname like 'Database%_p%'`
 C. `select * from course where cname like 'Database_ %p_'`
 D. `select * from course where cname like 'Database_ %p_' escape '\'`
9. 当某种操作违反了数据库的参照完整性时, 系统不能采用的策略是: (C)
 A. 拒绝操作 B. 级连操作
 C. 给错误提示信息但接受该操作 D. 设置为空值操作
10. 设关系模式 $R(ABCDE)$ 上的 FD 集为 $\{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$, 则 B 的属性闭包 (B^+) 集是: (A)
 A. BD B. BDC C. ABCD D. ABCDE
 BD BD

二、填空题(每小题 2 分, 共 10 分)

11. 设计 E-R 图是在数据库设计的 概念结构设计 阶段进行的。

12. 存储过程中游标的使用步骤，一般应该包含：声明游标，打开游标，利用游标读写数据，关闭游标，关闭游标。

13. 已知计算机系学生的视图定义如下：create view cs_student as select sno, sname, sage from student where sdept='cs'。在该视图中要找出年龄大于 20 岁的学生，对应的 SQL 语句是 select sno, sage from cs_student where sage > 20。该 SQL 语句执行时将被转换为对基本表 student 的查询，其转换后的 SQL 语句是：select sno, sage from student

where sdept='cs' and sage > 20

14. 一个好的关系模式，应该不会发生插入异常，删除异常，更新异常，数据冗余应尽可能少。

15. 用户自定义的完整性可以用 Check 约束来定义，按照注释的要求补充下面的语句：

```
create table Student
( Sno char(9) primary key,
  Sname char(10) not null,
  Ssex char(2) Check( Ssex in ('男', '女') ), /* Ssex 只允许取'男'或者'女' */
  Sage int
);
```

三、简答题(每小题 4 分，共 8 分)

16. 试用实例说明什么是关系模型的实体完整性规则和参照完整性规则？

实体完整性：即任一实体是一元组的，标识符是一元组中不可缺少的属性。

参照完整性：即参照的属性，要么存在，要么为 null。

17. 什么是聚簇(Cluster)索引，其特点是什么？在数据库物理设计中确定聚簇索引的基本原则和注意事项有哪些？

聚簇索引：即是一种使数据物理索引也存储在物理上的一种方法。其特点是：数据物理存储与索引顺序一致。

其优点是：对于经常进行顺序访问的操作，存取效率高。

教务处印制

而对他很少进行了插入、删除、修改这样的操作，用聚簇索引建立索引。

四、解答题(共 59 分)

18. (5 分) 设有关系模式 $R\langle U, F \rangle$, 其中 $U=\{A, B, C, D, E, G\}$, $F=\{AC \rightarrow B, CB \rightarrow D, A \rightarrow BE, E \rightarrow GC\}$, 试问: AB, BC 是否为关系 R 的候选码? 为什么?

$$(AB)^+ = \{A, B, C, D, E, G\}$$

$$(BC)^+ = \{B, C, D\} \neq F$$

$$(A)^+ = \{U\} \therefore A \text{ 不是}$$

不是

$$A \rightarrow B \quad B \rightarrow C$$

19. (6 分) 设有关系模式 $R(U, F)$, 其中: $U=\{A, B, C, D\}$, $F=\{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, A \rightarrow B, AB \rightarrow D\}$, 求 F 的极小函数依赖集, 要求给出具体的计算过程.

$$\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AB \rightarrow D\}$$

20. (7 分) 针对如下的数据库试用关系代数完成下面的查询要求.

设学生数据库中有三个基本表:

学生表 $s(sno, sname, sage, ssex)$ 属性: 学号, 姓名, 年龄, 性别

课程表 $c(cno, cname, pcno)$ 属性: 课称号, 课程名, 先修课课程号

选课表 $sc(sno, cno, grade)$ 属性: 学号, 课程号, 成绩

- (1) 查询没有选修“数据库”课程的女学生的学号。(3 分)

- (2) 查询只选修 C_1 和 C_3 号课程的学生的学号和姓名。(4 分)

$$(1) \pi_{sno}(\sigma_{ssex='女'}(s)) - \pi_{sno}(sc \bowtie \sigma_{cname='数据库'}(c))$$

$$(2) \pi_{sno, sname}(\pi_{sno}(sc) - \pi_{sno}(\sigma_{cno \neq 'C_1 \wedge cno \neq 'C_3'}(sc))) \div [C_1, C_3] \bowtie s$$

21. (16 分) 针对如下数据库试用 SQL 语言完成下面的操作要求.

设员工数据库中有四个基本表, 带有下列划线的为主码:

employee(eno, ename, ecity) 属性: 员工号, 姓名, 居住城市

company(cno, cname, ccity) 属性: 公司号, 公司名, 公司所在城市

works(eno, cno, salary) 属性: 员工号, 公司号, 工资

manages(eno, manager_eno) 属性: 员工号, 所属经理的员工号

- (1) 给 employee 表插入一条新数据 ('e1', '张冬', '西安')。(2 分)
- (2) 为公司编号为 'c1' 的公司的所有员工增加 10% 的工资。(2 分)
- (3) 找出所有为 "IBM" 公司工作的员工名字, 居住城市。(2 分)
- (4) 列出 "新浪" 公司所有经理的名字, 工资, 其管理的员工人数。(3 分)
- (5) 检索 "HP" 公司中低于本公司平均工资的员工号和员工姓名。(3 分)
- (6) 假设一家公司可以在多个城市有分公司(每个分公司的公司号均不同, 但公司名相同, 所在城市不同)。找出这样的公司名, 其所在的城市包含了 "IBM" 所在的每一个城市。(4 分)

22. (15 分)某个公安局的车辆信息管理系统中,针对车辆、驾驶员、保险公司、警察、车辆违章等信息进行了管理。该系统涉及 5 个实体型:

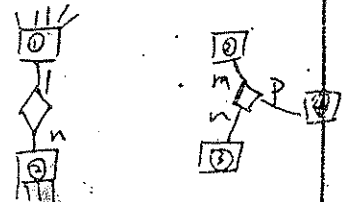
- ① 交通管理大队: 大队编号, 地址, 区域, 电话
- ② 警察: 警号, 姓名, 性别, 出生年月
- ③ 车辆: 车辆牌号, 型号, 发动机号, 座位数, 登记日期
- ④ 驾驶员: 驾驶证号, 姓名, 性别, 地址, 准驾车型, 发证日期
- ⑤ 保险公司: 保险公司编号, 名称, 地址, 电话

对于该系统有如下的语义:

- ✓ 一个交通管理大队由多名警察组成, 每名警察只能属于一个大队;
- 一辆车可能会由不同驾驶员进行驾驶发生交通违章, 受到不同警察的相关违章处理;
- 每名警察可以处理多个车辆的交通违章;
- 每名驾驶员可能驾驶不同车辆发生交通违章;
- ✓ 一个保险公司可以针对多辆车或者多名驾驶员开展赔偿业务;
- ✓ 一辆车或者一个驾驶员只能在一个保险公司参加保险;
- 一个交通违章需要记录的信息包括: 时间, 地点, 违章行为, 处理结果。

(1) 根据上述描述, 分别画出如下三个子 E-R 图

- 交通管理大队和警察 (2 分)
- 警察, 车辆和驾驶员 (2 分)
- 保险公司, 车辆和驾驶员 (2 分)



(2) 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图 (为避免图过于复杂, 请在全局 E-R 图中省略属性) (3 分)

(3) 将 E-R 图转换成关系模式 (不用写函数依赖), 同时指出每个关系模式的主码 (下划线表示) 和外码 (下波浪线表示)。(6 分)

23. (10 分) 设工厂里有一个记录职工每天日产量的关系模式:

R (职工编号, 日期, 日产量, 车间编号, 车间主任)。

如果规定: 每个职工每天只有一个日产量;

每个职工只能隶属于一个车间;

每个车间只有一个车间主任。

职工编号 \rightarrow 日产量
职工编号 \rightarrow 车间编号
车间编号 \rightarrow 车间主任

试回答下列问题:

(1) 根据上述规定, 写出关系模式 R 的基本函数依赖; (3 分)

(2) 找出关系模式 R 的候选码; (2 分)

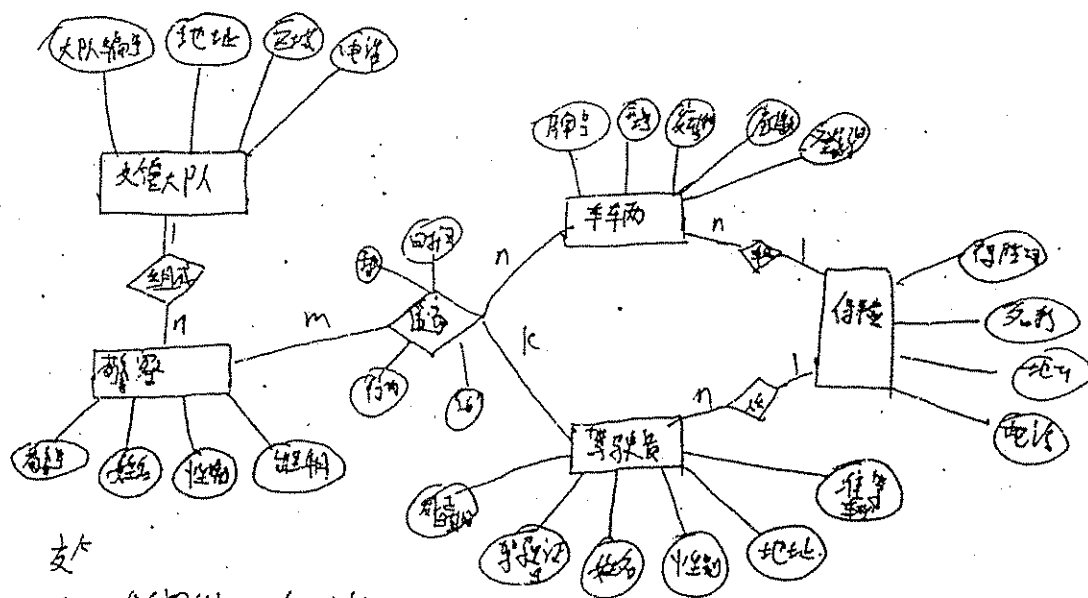
(3) 试问关系模式 R 最高已经达到第几范式? 为什么? (2 分)

(4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。 (3 分)

(职工编号, 日期, 日产量) \rightarrow (车间编号, 车间主任)

五、证明题(共 3 分)

24. 试证明: 如果关系模式 R 中, 全部属性的组合构成该关系的候选码 (全码), 则这样的关系模式是 3NF, 也是 BCNF。



支持

R₁ (姓名, 大队编号)

R₂ (车牌号, 型号, 保险公司编号)

R₃ (驾驶证号, 保险公司编号)

R₄ (身份证号, 姓名, 驾驶员, 年龄)

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。

本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2006 — 2007 学年第 1 学期

成绩

开课学院 计算机学院 课程 数据库系统概论 学时 32+16

考试日期 2006/11/03 考试时间 2 小时 考试形式 (开) (A) 卷
B

考生班级	学号	姓名
<p>一、单项选择题（每小题 2 分，共 20 分）</p> <p>1. DB(数据库)、DBMS(数据库管理系统)和DBS(数据库系统)三者之间的关系是： ()</p> <p>A. DB包括DBMS和DBS <input checked="" type="checkbox"/> B. DBS包括DB和DBMS</p> <p>C. DBMSD包括DB和DBS D. 不能相互包括</p> <p>2. 下面关于数据模型的描述不正确的是： ()</p> <p>A. 层次模型中根以外的其它结点有且只有一个双亲结点</p> <p>B. 网状模型中一个结点可以有多个的双亲节点 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>C. 层次模型和网状模型中的数据之间的联系是通过指针实现的 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D. 关系模型中数据之间的联系是通过关系模式中公共元组实现的</p> <p>3. 对关系执行“投影”运算后，元组的个数与原关系中元组的个数： ()</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> A. 相同 <input checked="" type="checkbox"/> B. 小于元关系 C. 大于原关系 <input checked="" type="checkbox"/> D. 不大于原关系</p> <p>4. 关于文件系统与数据库系统描述不正确的是： (C)</p> <p>A. 数据结构化是数据库与文件系统的根本区别 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>B. 与文件系统相比，数据库系统的数据独立性比较高 <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C. 与文件系统相比，数据库系统的数据的共享性低 X</p> <p>D. 数据库系统的数据是由DBMS统一管理和控制的 <input checked="" type="checkbox"/></p>		

5. 关于 SQL 中的操作权限的描述中错误的是: ()
- A. 权限只能适用于基本表而不能适用于视图 ☒
 - B. 使用 REVOKE 语句收回权限 ☒
 - C. 权限操作最小的作用对象是属性列
 - D. 如果指定了 WITH GRANT OPTION 子句, 则表明获得某种权限的用户还可以将该权限再次授予他人

6. 一个系统可以定义为一个关系系统的最低条件是: ()
- I. 支持关系数据库 ☒
 - II. 支持选择, 投影和连接运算
 - III. 对于选择, 投影和连接运算, 不必要求定义任何物理存取路径
 - IV. 支持所有的关系代数的运算 ☒
- A. I B. I 和 II C. I, II 和 III D. I, II, III 和 IV

7. 关于 E-R 图下列叙述中错误的是: ()
- A. 将 E-R 模型转换成关系模型属于数据库的概念设计阶段
 - B. E-R 图方法是实现概念模型最常用的表示方法 ☒
 - C. E-R 图可将现实世界中的信息抽象的表示为实体以及实体间的联系
 - D. E-R 图的全称是实体-联系图 ☒

8. 关系数据库的规范化理论中, 下面的描述错误的是: ()
- A. 规范化理论可以解决如何构造合适的数据逻辑结构的问题
 - B. 规范化的过程就是对范式转化的过程
 - C. BCNF 是函数依赖范围中目前级别最高的一种范式
 - D. 规范化理论可以解决如何控制不同用户的数据操作权限的问题。

9. 关系代数表达式 $R \times U \div S - T$ 的运算结果是: ()

关系R	关系S	关系T	关系U																								
<table><tr><td>C</td></tr><tr><td>x</td></tr><tr><td>y</td></tr></table>	C	x	y	<table><tr><td>A</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>3</td></tr></table>	A	1	3	<table><tr><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>a</td><td>x</td></tr><tr><td>c</td><td>z</td></tr></table>	B	C	a	x	c	z	<table><tr><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>1</td><td>a</td></tr><tr><td>2</td><td>b</td></tr><tr><td>3</td><td>a</td></tr><tr><td>3</td><td>b</td></tr><tr><td>4</td><td>a</td></tr></table>	A	B	1	a	2	b	3	a	3	b	4	a
C																											
x																											
y																											
A																											
1																											
3																											
B	C																										
a	x																										
c	z																										
A	B																										
1	a																										
2	b																										
3	a																										
3	b																										
4	a																										

B

a
b

A.

B	C
a	y

B.

B	C
b	x

C.

B	C
a	x
b	x
b	y

D.

B	C
a	x
c	z

10. 设有一个关系: DEPT(DNO, DNAME), 如果要找出倒数第三个字母为W, 并且至少包含4个字母的 DNAME, 则查询的条件子句应该写为 "WHERE DNAME LIKE _____":

- ()
- A. ' _ _ W _ % ' B. ' _ _ W _ % ' C. ' _ W _ _ ' D. ' _ W _ % '

%W

二、填空题(每小题 2 分, 共 10 分)

11. 要保证数据库数据的逻辑独立性, 需要修改的是 外模式映像。
12. SQL 语言中修改基本表语句的关键字 ALTER。
13. 数据库的物理设计主要考虑两个方面的问题: 存储结构、存取方法。
14. 已知成绩关系如图 1 所示, 执行 SQL 语句:

SELECT COUNT (DISTINCT 学号)

FROM 成绩

WHERE 分数 > 70

查询结果中包含的元组数目是 1。

表名: 成绩

学号	课程号	分数
<u>S1</u>	C1	80
S1	C2	75
S2	C1	null
S2	C2	55

图 1

数据约束条件

15. 数据模型组成的要素包括数据结构, 数据操作和 数据完整性。

属性,则它不能为主码,也就是一定不能是主码。
参照完整性:若属性(或属性组)F是基本表R的外码,它与基本表S的主码S_k相对应性,则对于R中任一记录r,值必须为S中值或等于S中主码的默认值。
西北工业大学命题专用纸

例如,学生成绩表中,学号和课程号是外码,这两值要么是学号表中已有的值,或者是课程表中已有的值,或者为空。

三、简答(每小题4分,共20分)

16. 数据库设计的主要步骤和内容以及每个步骤对应的设计成果物分别是什么?
17. 试举例说明什么是关系模型的实体完整性规则和参照完整性规则?
18. 在E-R模型转换成关系模型时,如果二元联系是1:N,在1端实体类型转换成的关系模型中加入N端实体类型的码和联系类型的属性,那么这个关系模式将会有什么问题?试举例说明。
19. 已知关系模式 $R\langle U, F \rangle$; $U = \{A, B, C, D, E\}$, $F = \{A \rightarrow BC, BCD \rightarrow E, B \rightarrow D\}$, 试写出R的候选码,并说明原因。
 $(A)^+ = \{A, B, C, D, E\}$
20. 已知关系R(A, B)和S(C, D),有两个等价的关系代数表达式:

$$E_1 = \pi_A(\sigma_{B=C \wedge D=99}(R \bowtie S))$$

$$E_2 = \pi_A(\sigma_{B=C}(R \bowtie (\sigma_{D=99}(S))))$$

试分析哪一个关系代数表达式的执行效率高?为什么?

四、求解(每小题3分,共30分)

有一个数据库包括学生,课程,选课3个关系。

学生S(SNO, SNAME, SAGE, SSEX), 包括属性:学号,姓名,年龄,性别

课程C(CNO, CNAME, PCNO), 包括属性:课称号,课程名,先修课课程号

选课SC(SNO, CNO, GRADE), 包括属性:学号,课程号,成绩

请用关系代数完成21-22题(加下划线的为码)。

21. 求不选修C语言课程的学生学号。
 $\pi_{SNO}(S) - \pi_{SNO}(\sigma_{CNO='C...'}(SC))$

22. 求选修了所有课程并且成绩为90分以上的学生姓名。
 $\pi_{SNAME}((\pi_{SNO, CNO}(SC) \div \pi_{CNO}(C)) \bowtie \pi_{SNO, SNAME}(S))$

请用关系演算ALPHA语言或者关系代数完成23题。

23. 求选修了2号课程的学生姓名。

$$\pi_{SNAME}(\pi_{SNO}(\sigma_{CNO=2}(SC)) \bowtie S)$$

供应商-零件-工程项目数据库包括以下四个关系:

供应商S(SNO, SNAME, CITY), 包括属性:供应商代码,姓名,供应商所在城市

零件P(PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT), 包括属性:零件代码,名称,颜色,重量

工程J(JNO, JNAME, CITY), 包括属性:工程代码,工程名称,工程所在城市

供应情况SPJ(SNO, PNO, JNO, QTY), 包括属性:供应商代码,零件代码,工程代码,数量
(其中供应情况是指由某个供应商向某个工程供应某些数量的某种零件。)

请用SQL语言完成24-30题(加下划线的为码)。

24. 查询供应数量小于200的零件名称。

25. 将(S1, P1, J6, 300)插入供应情况SPJ中。

26. 查询提供全部零件的供应商名, 按供应商代码降序排列。
27. 将所有的工程都没有使用的零件从 P 表中删除。
28. 查询这样的工程: 供给该工程的零件 P1 的平均供应量大于供给工程 J1 的任何一种零件的最大供应量。
29. 将供应商“东方红”的名称改为“盛源”。
30. 定义一个视图, 它由使用在工程 J1 中的零件 (零件代码与名称) 组成。

参考数据:

S 表 (供应商表):

SNO	SNAME	STATUS	CITY
S1	精益	20	天津
S2	盛锡	10	北京
S3	东方红	30	北京

P 表 (零件表):

PNO	PNAME	COLOR	WEIGHT
P1	螺母	红	12
P2	螺栓	绿	17

J 表 (项目表):

JNO	JNAME	CITY
J1	三建	北京
J2	一汽	长春

SPJ 表:

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J3	100
S1	P1	J4	100
S1	P1	J2	700
S2	P3	J1	400
S2	P3	J2	100
S2	P3	J4	50

五、综合（每小题 10 分，共 20 分）

31. 设有一个记录各个球队队员每场比赛进球数的关系模式：

R(队员编号, 比赛场次, 进球数, 球队名, 队长名)

例如, 有元组 (00001, 第三场, 2, 西工大, 张明), 该元组表明 00001 号选手在第三场比赛中进了 2 个球, 该队员是西工大球队的, 队长是张明。

队员编号 \rightarrow 球队名 \rightarrow 队长名 (队员编号 \rightarrow 进球数)

如果规定每个队员只能属于一个球队, 每个球队只有一个队长。试回答下列问题:

(1) 根据上述规定, 写出关系模式 R 的基本函数依赖; (3 分)

(2) 找出关系模式 R 的候选码; (2 分)

(3) 试问关系模式 R 最高已经达到第几范式? 为什么? (3 分)

(4) 如果 R 不属于 3NF, 请将 R 分解成 3NF 模式集。 (2 分)

32. 某个医院病房管理信息系统中需要如下信息:

科室: 科名, 科地址, 科电话

病房: 病房号, 床位号, 所属科室名

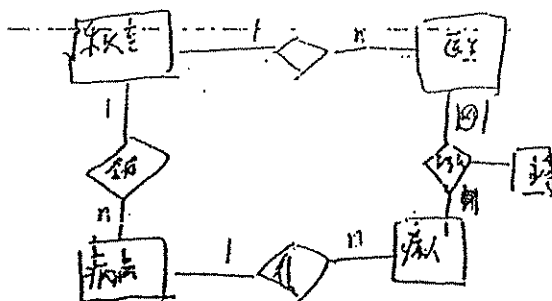
医生: 姓名, 职称, 所属科室名, 年龄, 工作证号

病人: 病历号, 姓名, 性别, 主治医生, 病房号

对于该系统有如下的语义: 一个科室由多个病房, 多个医生, 一个病房只能属于一个科室, 一个医生只能属于一个科室, 但是可以负责多个人的诊治, 一个人的主管医生只有一个。

(1) 根据上述描述, 画出该数据库管理系统的 E-R 图。(要求注明联系类型) (6 分)

(2) 将 E-R 图转换成关系模式, 写出每个关系模式上的最小函数依赖集, 同时指出每个关系模式的主码和外码。 (4 分)



数据库系统概论考试答案 (2006 年秋季)

一、单项选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

B D D C A C A D A B

二、填空题(每小题 2 分, 共 10 分)

11. 外模式与模式

12. ALTER TABLE

13. 存取方法

14. 1

15. 数据的结束条件

三、简答题(每小题 4 分, 共 20 分)

16. 数据库设计的主要步骤和内容以及每个步骤对应的设计成果物分别如下:

1) 需求分析阶段, 主要是了解和分析用户的需求, 输出为数据流图和数据字典 (1 分)

2) 概念结构设计阶段, 主要是根据需求设计概念模型 E-R 图, 输出为 E-R 图 (1 分)

3) 逻辑结构设计阶段, 主要是将概念模型转化为某种数据模型, 输出为关系模式 (1 分)

4) 物理设计阶段, 主要是设计存储结构和存取方法, 输出为设计好索引等信息的表

5) 实施阶段: 主要是建立数据库, 编写和调试应用程序, 组织数据库并调试运行。

6) 运行和维护阶段, 主要是正式投入运行和对数据库的维护。

17. 试举例说明什么是关系模型的实体完整性规则和参照完整性规则

答: (1) 关系模型的实体完整性规则: 若属性 A 是基本关系 R 的主属性, 则 A 不能取空值。例如, 在学生关系 R 中, 学号是主属性, 则学号不能为空, 也就是不可能有学生没有学号。

(2) 关系模型的参照完整性规则: 若属性 (或属性组) F 是基本关系 R 的外码, 它与基本关系 S 的主属性 (或属性组) P 相对应 (S 和 R 不一定是不同的关系), 则对于 R 中每个元组在 F 上的值必须为:

- 或者取空值 (F 的每个属性值均为空值)。

- 或者等于 S 中的某个元组的主码值。

例如, 学生成绩的表中, 学号和课程号都是外码, 这两个值要么就是学生成绩表中课程表中已有的课程号, 要么是空值。

18. 在生成的关系模式的关系中会出现冗余和异常现象,

例如部门与职工之间的联系是 1:M, 若在部门模式中加入职工的信息, 那么部门模式的形式如下:

如果在一个部门有 20 个之中, 那么关系中将出现 20 个元组, 即该部门的部门名 (DNAME) 就要重复 20 次, 这是数据冗余, 在部门名修改时, 如果只修改了一部分, 就会造成数据不一致的异常现象。

19. 已知关系模式 $R(U, F)$ $U = \{A, B, C, D, E\}$, $F = \{A \rightarrow BC, BCD \rightarrow E, E \rightarrow D\}$, 试写出 R 的候选码, 并说明理由。

解: $A \rightarrow BC, D, E \Rightarrow A \rightarrow BCDE$; $BCD \rightarrow E \Rightarrow BCD \rightarrow BCDE$; $E \rightarrow D \Rightarrow E \rightarrow BCDE$ 。
由上可知: A 可以决定所有的属性, 因此 R 的候选码是 A。

20. 试举例说明 (2 分)

在数据库设计中, 如果数据冗余, 则数据量会增大, 且数据不一致的异常现象, 且数据冗余会降低数据库的查询效率。

四. $\pi_{(c)} \left(\pi_{(c)} \left(\pi_{(c)} \left(\pi_{(c)} \right) \right) \right) \left(\pi_{(c)} \right)$
 21. $\pi_{sname} (S \bowtie (\sigma_{cno=90} (SC) \div \pi_{cno} (C)))$
 22.

23. 关系演算:

RANGE SC SCX

GET # (S.Sname): $\exists SCX (SCX.Sno = S.Sno \wedge SCX.Cno = '2')$

$\pi_{sname} (\sigma_{cno=2} (SC) \bowtie (\pi_{sno, sname} (S)))$

24.

SELECT PNAME

FROM P

WHERE PNO IN

(SELECT DISTINCT PNO

FROM SPJ

WHERE QTY < 200)

或者

SELECT DISTINCT P.PNAME

FROM P p INNER JOIN SPJ spj ON p.PNO = spj.PNO

WHERE spj.QTY < 200

25.

INSERT INTO SPJ

VALUES(S1, P1, J6, 300)

或者

INSERT INTO SPJ(SNO, INO, PNO, QTY)

VALUES(S1, P1, J6, 300)

26.

SELECT SNO, SNAME

FROM S

WHERE NOT EXISTS(

SELECT *

FROM P

WHERE NOT EXISTS(

SELECT *

FROM SPJ

WHERE SNO = S.SNO AND PNO = P.PNO))

ORDER BY SNO DESC

27.

DELETE

```
FROM P
WHERE PNO NOT IN(
  SELECT PNO
  FROM SPJ)
```

28.

```
SELECT DISTINCT JNO
FROM SPJ
WHERE PNO = 'P1'
GROUP BY JNO
HAVING AVG(QTY) >
  (SELECT MAX(QTY)
   FROM SPJ
   WHERE JNO = 'J1')
```

29.

```
UPDATE S
SET SNAME = '盛源'
WHERE SNAME = '东方红'
```

30.

```
CREATE VIEW J_PL
AS SELECT P.PNO, P.PNAME
FROM
  WHERE SPJ.PNO = P.PNO AND SPJ.JNO = 'J1'
```

三. 综合 (每小题 10 分, 共 20 分)

31.

(1) 根据上述规定, 写出关系模式 R 的基本函数依赖, 包括下面三个函数依赖: (3 分)

根据每个队员只能属于一个球队, 可以写出: 队员编号 \rightarrow 球队名

根据每个球队只有一个队长, 可以写出: 球队名 \rightarrow 队长名

每个队员每场比赛只有一个进球数, 可以写出: (队员编号, 比赛场次) \rightarrow 进球数

(2) 关系模式 R 的候选码是 (队员编号, 比赛场次), 可以分别求属性闭包来确定, (2 分)

(队员编号, 比赛场次)_c = {队员编号, 比赛场次, 进球数, 球队名, 队长名}

(队员编号)_c = {队员编号, 球队名, 队长名}

(球队名)_c = {球队名, 队长名}

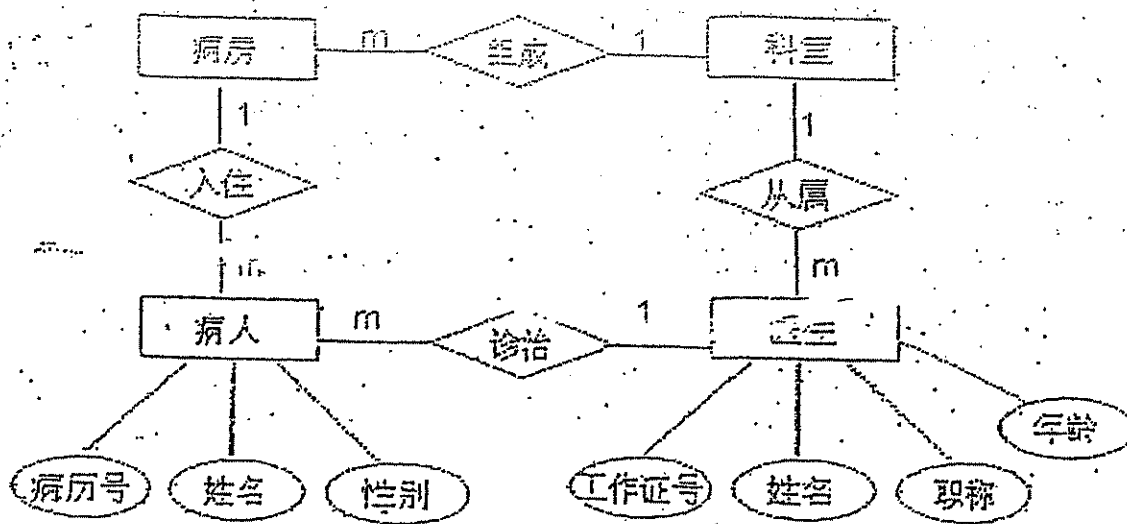
(3) 关系模式 R 最高达到了 1NF, (3 分)

原因如下:

每个分位不可再分, 因此是 1NF;

(队员编号, 比赛场次) \rightarrow (球队名, 队长名) 是局部函数依赖, 因此不是 2NF;

队员编号 \rightarrow 球队名, 球队名 \rightarrow 队长名 是传递依赖, 因此不是 3NF;



(2) 将 E-R 图转换成关系模式，并指出每个关系模式的主码和外码。(4 分)

关系模式如下：

1. 科室(科室名, 科室地址, 科室电话)

主码: 科室名 外码: 无

2. 病房(病房号, 床位号, 科室名)

主码: (科室名, 病房号) 外码: 无

3. 医生(工作证号, 姓名, 职称, 科室名, 年龄)

主码: 工作证号 外码: 科室名

4. 病人(病历号, 姓名, 性别, 主治医生工作证号, 病房号)

主码: 病历号 外码: 主治医生工作证号, 病房号

数据库概论 2007 年期末考题

一、单项选择题 (共 15 题, 每题 2 分, 共 30 分)

1. 数据库系统的体系结构是 ()。

- A、两级模式结构和一级映象
- B、三级模式结构和一级映象
- ☒ C、三级模式结构和两级映象
- D、三级模式结构和三级映象

2. 关系规范化中的删除操作异常是指 ()。

- ☒ A、不该删除的数据被删除
- B、不该插入的数据被插入
- C、应该删除的数据未被删除
- D、应该插入的数据未被插入

3. 在数据库中, 产生数据不一致的根本原因是 ()。

- A、数据存储量太大
- B、没有严格保护数据
- C、未对数据进行完整性控制
- ☒ D、数据冗余

5. SQL 中, 下列涉及空值的操作, 不正确的是 ()。

- A. AGE IS NULL
- B. AGE IS NOT NULL
- ☒ C. AGE=NULL
- D. NOT (AGE IS NULL)

6. 一个 1 : n 联系可以转换为一个独立的关系模式, 关系的码为 ()。

- A. 1 端实体的码
- ☒ B. n 端实体的码
- ☒ C. 1 端和 n 端实体码的组合
- D. 以上都不是

7. 只含有两个属性的关系模式最高一定可以满足 () :

- A. 2NF
- ☒ B. 3NF
- C. 4NF
- D. BCNF

8. 将查询 SC 表的权限授予用户 user, 并允许该用户将此权限授予其他用户。实现此功能的 SQL 语句是 ()。

- A. GRANT SELECT TO SC ON user WITH PUBLIC
- B. GRANT SELECT ON SC TO user WITH PUBLIC
- C. GRANT SELECT TO SC ON user WITH GRANT OPTION
- ☒ D. GRANT SELECT ON SC TO user WITH GRANT OPTION

→ 有授权权限

9. 关系 R 包含属性 (A1, A2, A3, A4, A5), 其中 (A1, A2) 组合为 R 的码, 则下面的说法正确的是

- A. A1 或者有可能单独成为 R 的码。
- B. (A1, A2, A3) 必然也是 R 的码。
- ☒ C. R 中绝不可能出现两个在 A1 和 A2 上取值完全相同的元组。
- D. R 的所有元组中, A1 或者 A2 的值都是不能重复的。

10. 设 $W=R \bowtie S$, 且 W, R, S 的属性个数分别为 w, r 和 s , 那么三者之间应满足的最准确的条件是 ()。

A. $w \leq r+s$ B. $w < r+s$ C. $w \geq r+s$ D. $w > r+s$

11. 元组关系演算表达式 $\{t \mid \neg R(t) \wedge S(t)\}$ 表达的是 ()。

A. $R \cup S$ B. $R \cap S$ C. $R - S$ D. $S - R$

12. 在 SQL 语句中, 与表达式“仓库号 NOT IN (“wh1”, “wh2”)”功能相同的表达式是

A. 仓库号 = “wh1” AND 仓库号 = “wh2”
B. 仓库号 != “wh1” OR 仓库号 = “wh2”
C. 仓库号 != “wh1” OR 仓库号 != “wh2”
D. 仓库号 <> “wh1” AND 仓库号 != “wh2”

13. 下面关于数据库设计步骤的说法中错误的是 ()。

A: 数据库设计一般分为四步: 需求分析、概念设计、逻辑设计和物理设计。
B: 数据库概念模式是独立于任何数据库管理系统, 不能直接用于数据库实现的。
C: 物理设计阶段对数据库的性能影响已经很小了。
D: 逻辑设计是在概念设计的基础上进行的。

14. 现有学生关系 Student, 属性包括学号 (Sno), 姓名 (Sname), 所在系 (Sdept), 系主任姓名 (Mname), 课程名 (Cname) 和成绩 (Grade)。这些属性之间包含如下联系: 一个学号只对应一个学生; 一个学生只对应一个系; 一个系只对应一个系主任; 一个学生的一门课只对应一个成绩; 学生名可以重复; 系名不重复; 课程名不重复。则以下不正确的函数依赖是 ()。

I: $Sno \rightarrow Sdept$ ✓

II: $Sno \rightarrow Mname$ ✓

III: $Sname \rightarrow Sdept$ ✗

IV: $(Sname, Cname) \rightarrow Grade$ ✗

A. III B. II 和 III C. II 和 IV D. III 和 IV

15. 设有关系模式 $R(A, B, C, D)$, R 上成立的 FD 集 $F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C\}$, 则属性集 BD 的闭包 $(BD)^+$ 为 ()。

A. C B. BD C. BCD D. ABCD

二、解答题 (共 70 分)

1. (5 分) 设有关系 R 和函数依赖 F :

$R(W, X, Y, Z), F = \{X \rightarrow Z, WX \rightarrow Y\}$ 。

试求下列问题:

- (1). 关系 R 属于第几范式? (2 分) 1NF

- (2). 如果关系 R 不属于 BCNF, 请将关系 R 分解为 BCNF 范式。 (3 分)

2. (10 分) 设有关系模式 $R(U, F)$, 其中:

$U = \{E, F, G, H\}, F = \{E \rightarrow G, G \rightarrow E, F \rightarrow EG, H \rightarrow EG, FH \rightarrow E\}$

求 F 的极小函数依赖集, 要求给出具体的计算过程。

3. (12 分) 设有下图所示的三个关系。其中各个属性的含义如下: ANO (商店代号)、ANAME (商店名)、WQTY (店员人数)、CITY (所在城市)、BNO (商品号)、BNAME (商品名称)、PRICE

(价格)、QTY (商品数量)。试用关系代数写出下列查询:

(1) 找出店员人数不超过 100 人或者在长沙市的所有商店的代号和商店名。(4 分)

(2) 找出代号为 200 的商店没有供应的所有商品的名称。(4 分)

(2) 找出至少供应代号为 256 的商店所供应的全部商品的商店代号和名称。(4 分)

表 A

ANO	ANAME	WQTY	CITY
101	韶山商店	15	长沙
620	第一百货公司	413	上海

表 B

BNO	BNAME	PRICE
1	毛笔	21
4	书包	242

表 C

ANO	BNO	QTY
101	1	105
101	2	42

(1) $\pi_{ANO, ANAME}(\sigma_{WQTY \leq 100 \vee CITY = '长沙'}(A))$

(2) $\pi_{BNAME}(\pi_{BNO}(\sigma_{ANO=200}(C)) \bowtie B)$

(3) $\pi_{ANO, ANAME}(\pi_{ANO, BNO}(\sigma_{BNO=256}(C)) \bowtie A)$

(1) $\pi_{ANO, ANAME}(\sigma_{WQTY \leq 100 \vee CITY = '长沙'}(A))$

(2) $\pi_{BNAME}(\pi_{BNO}(\sigma_{ANO=200}(C)) \bowtie B)$

(3) $\pi_{ANO, ANAME}(\pi_{ANO, BNO}(\sigma_{BNO=256}(C)) \bowtie A)$

4. (共 15 分) 设有如下实体:

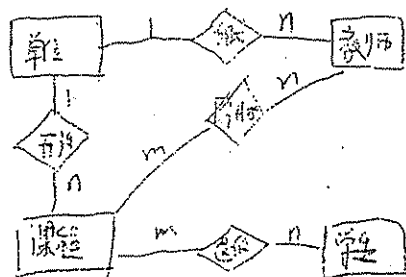
学生: 学号、姓名、性别、年龄

课程: 编号、课程名

教师: 教师号、姓名、性别、职称

单位: 单位代号, 单位名称、电话

上述实体中存在如下联系:



(1) 课程是由单位开设的, 一个单位可以开设多门课程, 但一门课程只能由一个单位开设;

(2) 一个学生可选修多门课程, 一门课程可为多个学生选修;

(3) 一个教师可讲授多门课程, 一门课程可为多个教师讲授;

(4) 一个单位可有多个教师, 一个教师只能属于一个单位。

试完成如下工作:

(1) 分别设计学生选课和教师任课两个局部信息结构 E-R 图。(6 分)

(2) 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图 (为避免图过于复杂, 请在全局 E-R 图中省略属性)。(3 分)

(3) 将该全局 E-R 图转换为等价的关系模型表示的数据库逻辑结构。(6 分)

5. (共 20 分) 三个关系表即学生表 S、课程表 C 和学生选课表 SC, 它们的结构如下:

S (Sno, Sname, Sex, Age, Dept)

C (Cno, Cname)

SC (Sno, Cno, Grade)

其中: Sno 为学号, Sname 为姓名, Sex 为性别, Age 为年龄, Dept 为系别, Cno 为课程号, Cname 为课程名, Grade 为成绩。假设学生不重名, 用 SQL 实现下面操作:

- (1) 检索所有比“王华”年龄大的学生姓名、年龄和性别 (4 分)
- (2) 检索所有所在系别中含有“计算机”字符的学生学号和姓名 (4 分)
- (3) 检索选修课程“C2” (课程号) 的学生中成绩最高的学生的学号 (4 分)
- (4) 检索选修四门以上 (包括四门) 课程的学生的学号以及总成绩, 并要求按总成绩的降序排列出来 (4 分)

- (5) 检索出所有学生都选修的课程名 (4 分)

6. 证明题 (共 8 分)

- (1) 证明 $2NF \subseteq BCNF$, 即: 若关系 R 满足 BCNF 范式, 则 R 一定也满足 2NF. (4 分)
- (2) 由 Armstrong 公理系统证明合并规则, 即: 若 $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z$, 则 $X \rightarrow YZ$. (4 分)

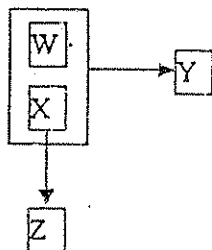
数据库概论 2007 年期末考题

一. 1C 2A 3D 5C 6B 7C 8D 9C 10B 11D 12D 13C 14D 15C

三. 解答题 (共 70 分)

1. 答案: R 是 1NF。候选码为 WX, 则 Y, Z 为非主属性, 又由于 $X \rightarrow Z$, 因此 F 中存

在非主属性对候选码的部分函数依赖。



将关系分解为:

$R_1 (W, X, Y), F_1 = \{ WX \rightarrow Y \}$

$R_2 (X, Z), F_2 = \{ X \rightarrow Z \}$

2. 答案: (1) 将 F 中右部属性单一化: (3 分)

$F_1 = \{ E \rightarrow G, G \rightarrow E, F \rightarrow E, F \rightarrow G, H \rightarrow E, H \rightarrow G, FH \rightarrow E \}$

(2) 去掉左部冗余的属性。对于 $FH \rightarrow E$, 由于有 $F \rightarrow E$, 则为多余的。

$F_2 = \{ E \rightarrow G, G \rightarrow E, F \rightarrow E, F \rightarrow G, H \rightarrow E, H \rightarrow G \}$ (3 分)

(3) 去掉冗余的函数依赖。F2 中的 $F \rightarrow E$ 和 $F \rightarrow G$, 以及 $H \rightarrow E, H \rightarrow G$ 之一是冗余的, 则: $F_3 = \{ E \rightarrow G, G \rightarrow E, F \rightarrow G, H \rightarrow G \}$ (4 分)

3. (10 分) 设有下图所示的三个关系。其中各个属性的含义如下: ANO (商店代号)、ANAME (商店名)、WQTY (店员人数)、CITY (所在城市)、BNO (商品号)、BNAME (商品名称)、PMCE (价格)、QTY (商品数量)。试用关系代数写出下列查询:

(1) 找出店员人数不超过 100 人或者在长沙市的所有商店的代号和商店名。(3 分)

$$\pi_{ANO, ANAME} (\sigma_{WQTY \leq 100 \vee CITY = '长沙'} (A))$$

(2) 找出代号为 200 的商店没有供应的所有商品的名称。(3 分)

$$\pi_{BNAME} (B) - \pi_{BNAME} (\sigma_{ANO=200} (C \bowtie B))$$

(2) 找出至少供应代号为 256 的商店所供应的全部商品的商店代号和名称。(4 分)

$$\pi_{ANO, ANAME, BNO} (A \bowtie C) \div \pi_{BNO} (\sigma_{ANO=256} (C))$$

表 A

ANO	ANAME	WQTY	CITY
101	韶山商店	15	长沙
620	第一百货公司	413	上海

表 B

BNO	BNAME	PRICE
1	毛笔	21
4	书包	242

表 C

ANO	BNO	QTY
101	1	105
101	2	42

4. (共 15 分) 设有如下实体:

学生: 学号、姓名、性别、年龄

课程: 编号、课程名

教师: 教师号、姓名、性别、职称

单位: 单位代号, 单位名称、电话

上述实体中存在如下联系:

(5) 课程是由单位开设的, 一个单位可以开设多门课程, 但一门课程只能由一个单位开设:

- (6) 一个学生可选修多门课程，一门课程可为多个学生选修；
- (7) 一个教师可讲授多门课程，一门课程可为多个教师讲授；
- (8) 一个单位可有多个教师，一个教师只能属于一个单位。

试完成如下工作：

- (1) 分别设计学生选课和教师任课两个局部信息的结构 E-R 图。（6 分）

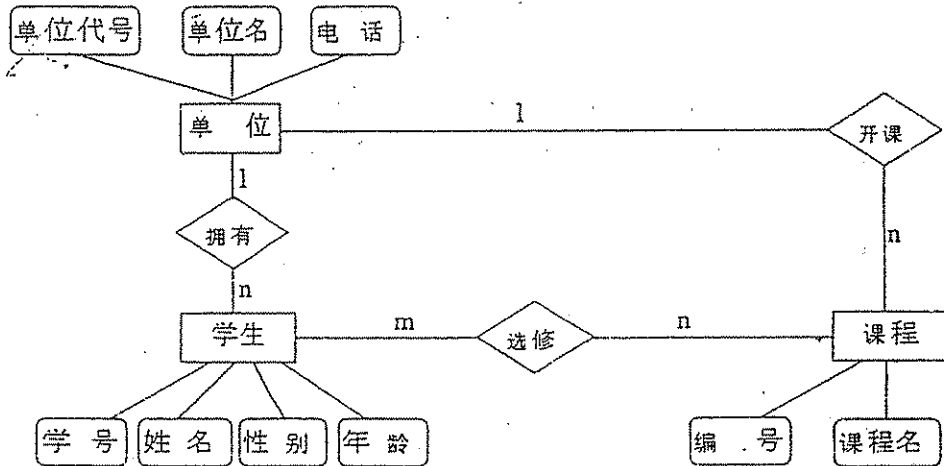


图 1 学生选课局部 E-R 图

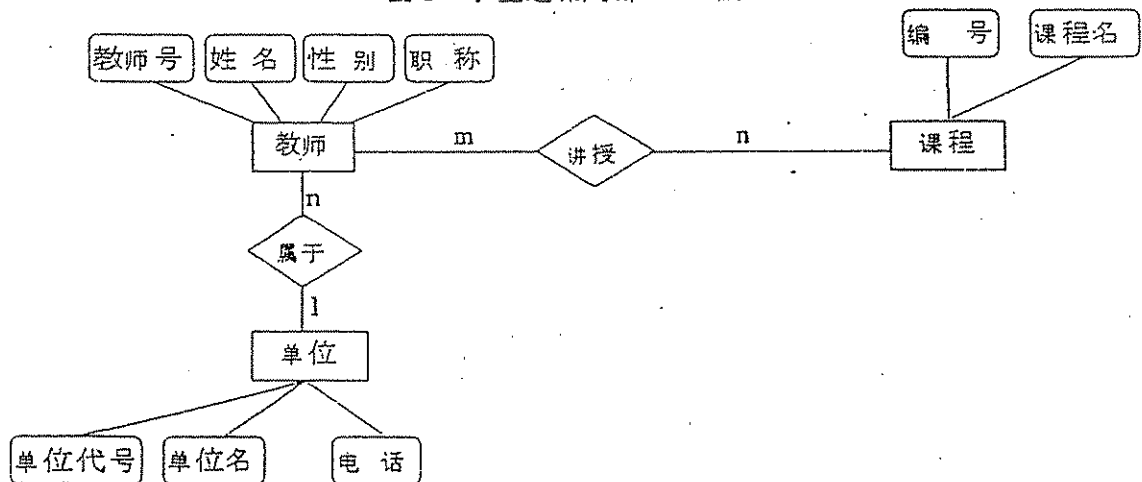


图 2 教师任课局部 E-R 图

- (2) 将上述设计完成的 E-R 图合并成一个全局 E-R 图（为避免图过于复杂，请在全局 E-R 图中省略属性）。（3 分）

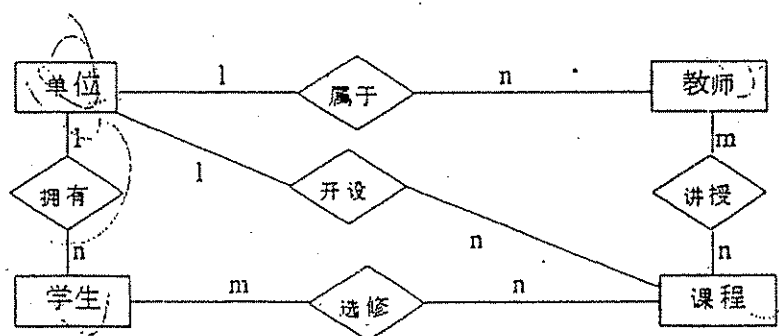


图3 合并的全局 E-R 图

- (3) 将该全局 E-R 图转换为等价的关系模型表示的数据库逻辑结构。(6分)

答案: 单位(单位代号, 单位名, 电话)

教师(教师号, 姓名, 性别, 职称, 单位代号)

课程(课程编号, 课程名, 单位代号)

学生(学号, 姓名, 性别, 年龄, 单位代号)

讲授(教师号, 课程编号)

选修(学号, 课程编号)

5. (共 20 分)

- (1) 检索所有比“王华”年龄大的学生姓名、年龄和性别(4分)

答案: SELECT Sname, Age, Sex FROM S

WHERE Age > (SELECT Age FROM S WHERE Sname = '王华')

- (2) 检索所有所在系别中含有“计算机”字符的学生学号和姓名(4分)

答案: SELECT Sno, Sname FROM S

WHERE Dept LIKE '%计算机%'

- (3) 检索选修课程“C2”(课程号)的学生中成绩最高的学生的学号(4分)

答案: SELECT Sno FROM SC

WHERE Cno = 'C2' AND Grade = (SELECT MAX(Grade) FROM SC WHERE Cno = 'C2')

- (4) 检索选修四门以上课程的学生学号以及总成绩, 并要求按总成绩的降序排列出来

答案: SELECT Sno, SUM(Grade) FROM SC

GROUP BY Sno

HAVING COUNT(Cno) >= 4

ORDER BY SUM(Grade) DESC

- (5) 检索出所有学生都选修的课程名(4分)

答案: SELECT Cname FROM C

WHERE NOT EXISTS

(SELECT * FROM S

WHERE NOT EXISTS

(SELECT *

FROM SC

WHERE Sno = S.Sno AND Cno = C.Cno)

6. 证明题(共 10 分)

- (1). 证明 $2NF \subseteq BCNF$, 即一个关系 R 若满足 BCNF 范式, 则 R 一定也满足 2NF。(5分)

答案: 假设有一个关系 R 满足 BCNF 范式但不满足 2NF, 则必存在一个码 (A, B) \rightarrow C, 且 A \rightarrow C (即部分函数依赖), 因为 A 不可能也是 R 的码, 与 BCNF 的定义矛盾。证明完毕。

- (2). 由 Armstrong 公理系统证明合并规则, 即: 若 $X \rightarrow Y$, $X \rightarrow Z$, 则 $X \rightarrow YZ$ 。(5分)

答案: 由 $X \rightarrow Y$, 有 $X \rightarrow XY$ (根据增广律)

由 $X \rightarrow Z$, 有 $XY \rightarrow YZ$ (根据增广律)

根据传递律, $X \rightarrow YZ$

数据库系统

一、填空题:

1. 在函数依赖范畴内,如果想要保持关系模式中所有属性间的联系,那么对它进行模式分解的最高范式是__三__范式。
2. 在 java 程序中都要用到数据库,首先要加载驱动程序,驱动程序可以用 Class.forName() 方程加载,在加载驱动程序前,还需要导入__ java.sql __包,这个包定义了 JDBC SQL 语法和方法。
3. 数据库管理系统通过不同协议和方法保证事务具有四个方面的特性,对于四个方面特性中的隔离性,数据库关系系统是通过__两段锁__协议保证的。
4. 数据模型一般包括三个方面内容,这三个方面内容分别是数据结构,__数据操作__和完整性约束,这三个方面内容也称作数据模型的三要素。
5. 一般情况下,如果关系模式中属性或属性组 x, y 之间的取值有 1:1 联系,则在函数依赖 $x \rightarrow y$; 如果属性 x, y 之间有 1: m 联系,则存在函数依赖____. ???

二、简答题:

1. 简述数据库, 数据库管理系统和数据库系统的概念。

解:

数据库: 数据库是“按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库”。严格的讲, 数据库是长期存储在计算机内、有组织的、可共享的大量数据的集合。

数据库管理系统: 位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。

数据库系统: 在计算机系统中引入数据库后的系统, 一般由数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、应用系统、数据库管理员构成。

2. 简述数据库系统生存周期的各个阶段。

解: 数据库规划、需求收集与分析、数据库设计与应用程序设计、实现、测试以及运行维护 6 个阶段。

3. 结合你对数据库的理解, 简述数据库作为数据存储方式的优点和缺点。

解:

优点: 1. 能够存储大量数据, 且占用空间少。

2. 管理操作方便、快捷、高效。数据维护简单、安全。

3. 检索统计准确、迅速、高效。

4. 数据应用共享性高, 冗余度低, 易扩展。

5. 实现整体数据的结构化。

6. 数据独立性高。

7. 数据实现集中控制。

缺点:

1. 专业性很强, 需要专业人士才能管理数据和开发软件。

2. 大型数据库性能非常好, 而且安全性非常高, 但的运营费用或服务费用十分高昂。

3. 小型数据库虽然大量免费, 但是安全性和性能均不如大型数据库。

4. 数据库开发周期与软件项目开发周期类似, 流程十分繁重。

5. 大量的数据库属于关系型数据库, 虽然使用很广, 但是局限性也是很多的。

三、设有关系模式 Department, Teacher, Student, Course 和 SC 的结构如下,

Department (dm), dname, officeRoom, tle (), 其中 dNo,dname, officeRoom, tel, 分别表示学院代号, 学院名称, 办公室房间号, 电话号码, dno 为主码。

Student (sno, sName, sex, age, dNo), 其中 sno, sName, sex, age 分别表示学号, 姓名, 性别, 年龄 Sno 为主码, dno 为外键, 参照 Department 中的 dNo。

Teacher (tno, tname, sex, dno), 其中, tNo, tname, sex 分别表示教师代号, 教师姓名, 性别; tno 为主码, dNo 为外键, 参照 Department 中的 dNo。

Course (cno, cname, cpno, sredit, tno), 其中 cno, cname, cpno, credit 分别表示课程号, 课程名, 先修课号, 学分, cno 为主码, tno 为外键, 参照 teacher 中的 tno, 其中 tno 为外键, 参照 course 中的 cno。sc (sno, Cno, score), 其中 score 表示课程成绩 sno, cno 取为主码, sno 为外键, 参照 student 中的 sno, cno 为外键, 参照 course 中的 cno。

1.使用关系代数表达式完成以下查询操作。???

(1) 查询选修了课程为“c1”, 并且选修了课程号为“c2”的学生姓名。

(2) 查询选择了“王军”同学所选修的全部课程的学生姓名。

2.用 sql 语句完成以下操作。???

(1) 若关系 sc 在创建的时候, 没有将 sno 和 cno 属性指定为外键, 请通过 sql 语句为 sc 关系添加这两个外键约束。

(2) 将“软微学院”所有学生的“数据库系统”课程成绩增加 10 分。

(3) 查询选修人数大于 100 人的课程名称

(4) 查询选修课程号为“c1”, 并且选修了课程号为“c2”的学生姓名。

(5) 查询课程名为:“DB”课程的选修课课程名。

(6) 查询选修课程名为“数据库系统”并且已经得到分数 cscore 不为空的学生姓名。

四、编程: (16+10=26 分)

1.在一个教室信息管理系统数据库设计中, 稼稿根据系统需求, 得到以下完体 (包括属性) 信息: (16 分)

(1) 学校: 学院代号, 学院名称, 联系电话, 联系地址。

(2) 教师, 教师号, 姓名, 性别, 职称。

(3) 学科方向, 学科代码, 学校名称, 研究内容。

(4) 课程, 课程号, 课程名称, 学分

其中, 每个学院可能会有多个联系电话, 上述实体间的联系信息如下。

(1) 每个学院可以拥有一个或者多个学科方向, 一个学科方向只能属于一个学院。

(2) 一个学科方向可以拥有多名教师, 但也可能暂时没有老师, 一个老师只能属于一个学科方向但允许学院的某些教师暂时不属于任何学科方向。

(3) 每学科方向有一名教师作为学科带头人, 带头人允许暂时空缺。

(4) 一个教师可以讲多门课程, 一门课程也可能被多个教师讲授, 教师只能在一个学期讲授某门课程。

根据以上信息完成如下设计

(1) 构造满足以上需求信息的实体——联系 (er) 模式; (包括 er 模型图和必要的说明)

(2) 将第 (1) 题中构造的 er 模型转化为关系模式 (必要步骤和说明)

2. (10 分) 设有关系模式 R (A,B,C,D,E,F,G) R 上的函数依赖集 $F=\{A \rightarrow B, C \rightarrow D, AE \rightarrow F, F \rightarrow G\}$

- (1) 求 F 的最小函数依赖集 F_m
- (2) 求 R 的候选码。
- (3) 将 R 逐步分解为满足 DCNF 范式要求的数据库模式 (要求写出规范化过程)

五、分析题: (10+6=16 分)

1. 假设在没有采用任何并发控制措施的情况下, 三个事务 T1, T2 和 T3 的调度 S, 如下表所示, 其中, 事务 T2 在 t5 时到后仍然有操作。但不再需要任何数据库中的锁。

	T1	T2	T3	balx
t1	begin_transaction			10
t2	read(balx)	begin_transaction		10
t3	balx=balx-10	read(balx)		10
t4	write(balx)	balx=balx-100		0
t5	commit	write(balx)	begin_transaction	110
t6		.....	read(balx)	110
t7		.....	balx=balx+20	130
t8		.....	write(balx)	130
t9		.....	commit	130
t10		.....		130
t11		rollback		130

分析并回答一下问题: ???

- (1) 调度 S 是否为冲突可行化调度。
- (2) 若将两段锁协议应用于调度 S 中的每个事务, 写出应用两段锁协议之后的调度 S1, (假设在对数据封锁过程中仅考虑专用锁, 即事务在读取数据之前对数据流加专用锁)
- (3) 若将严格两段锁协议应用于调度 S 中的每个事务。写出应用严格两段锁协议之后的调度 S2 (假设) 在对数据过程中仅考虑专用锁, 即事务在读取数据之前直接对数据添加专用锁。
- (4) S1, S2 的调度结果是否都正确?
- (5) 分析两段锁协议与严格两段锁协议的区别并简述你对严格两段锁协议的理解。

2. 假设在 postgresql 数据库管理系统下创建一个数据库中有如下一张表, StudentA student (student-id, assessment-in, store), 通过查询 pg-class 系统表, 得到该表的物理存储结构如下。???

Relname | reltuples | relpages

Student-accessment | 249999 | 2942

为提高查询性能, 对读者建立了如下 B 树索引。

Create index Student assessment-index on

Student-accessment using btree (score), 在此情况下, 如果进行如下查询:

Select student id, assessment-id | from student-accessment |

Where score between 50 and 50

- (1) 你认为以上查询 sql 语句是否会用到所建立的索引, 为什么
- (2) 对于以上查询, 你认为应该如何建立索引以获得更好的查询性能?

