

数据库概论（复习样卷 2018.12）

一、（填空题）

1. 在关系数据库系统的三级模式中，面向最终用户的是_____。
2. 数据模型是数据库系统的核心与基础，其内容包括_____、数据操作和数据约束。
3. 在关系数据库中那些无意义或当前还不能确定的值统称为_____。
4. 假设存在 n 个事务之间的一个并发调度 H ，如果调度 H 的执行结果等价于这 n 个事务之间的某个串行调度的执行结果，那么调度 H 被称为_____。
5. 为了减少故障恢复过程中的日志扫描范围，DBMS 会周期性地日志文件中插入_____来实现这一目标。
6. 数据库设计生命周期被划分为若干个阶段，索引设计位于其中的_____阶段。
7. 对数据库进行规划、设计、建立、维护和监视管理的专职人员被称为_____。
8. 在 SQL92 标准中提供了 C1 级的数据库安全，主要包括主客体分离、用户身份标识与鉴别、数据完整性、_____和审计等安全保护措施。
9. 在嵌入式 SQL 中，与游标（Cursor）相关的命令共有四条，按照它们被调用的顺序依次是：DECLARE, OPEN, _____ 和 CLOSE。
10. 在扩充实体联系（EER）模型中，如果一个实体 E 必须依赖于另一个实体才能存在，那么实体 E 被称为_____。

二、（单项选择题）

1. 数据库中的数据独立于应用程序而不依赖于应用程序，这被称为（ ）
[A] 数据的集成化 [B] 数据独立性 [C] 数据共享 [D] 并发控制
2. 有一对模式相同的关系 R 和 S ， $R \cap S$ 的运算结果等价于（ ）
[A] $R - (R - S)$ [B] $(R - S) - R$ [C] $(R - S) \cup (S - R)$ [D] $(R - S) \cap (S - R)$
3. 在下列关系代数的二元运算中，属于基本运算的是（ ）
[A] 自然联结 [B] 外联结 [C] Θ -联结 [D] 笛卡尔积
4. 设有关系模式 $R(A, F)$ ， A 为关系 R 的属性集合， F 为关系 R 上的函数依赖集。如果 $R_1(A_1, F_1)$ 和 $R_2(A_2, F_2)$ 构成关系 R 的一个分解，该分解具有无损联接性的含义是（ ）
[A] $R = R_1 \text{ JOIN } R_2$ [B] $A = A_1 \cup A_2$ [C] $F = F_1 \cup F_2$ [D] $F^+ = (F_1 \cup F_2)^+$
5. 在视图（view）定义命令中，在视图对应的子查询中不能使用（ ）
[A] 统计函数 [B] GROUP BY 子句 [C] HAVING 子句 [D] ORDER BY 子句
6. 在基表创建命令中，如果要定义约束“当存在外键引用关系时，不允许删除主键对应表中的元组”，则在外键定义子句中需要使用如下的约束定义成分（ ）

四、(关系代数与关系演算)

设有一个学生成绩登记数据库，其关系模式如下：

	关系名	属性名
学生	S	(学号, 姓名, 就读院系, 年级)
		(<u>sno</u> , sn, dept, sc)
课程	C	(课程号, 课程名, 开课院系, 课程类型)
		(<u>cno</u> , cn, dept, opt)
选课	L	(学号, 课程号, 成绩)
		(<u>sno</u> , <u>cno</u> , g)

其中：带下划线的是各个关系的关键字；课程类型分为‘必修’、‘选修’、‘其他’三种。

1、请用关系代数表示下列查询：

- 1) 选修了‘计算机’系开设的‘database’课程的其他院系学生的学号和姓名。
- 2) 查询下述学生的学号和姓名：还没有修完本院系的所有‘必修’课程的4年级同学。
- 3) 查询每一门课程的最高分和最低分，结果返回课程号、该课程的最高分和最低分。

2、请用关系演算表示下列查询：

- 4) 所有课程成绩均在80分(含)以上的‘计算机’系学生名单(学号和姓名)
- 5) 选修过‘计算机’系的所有必修课程的同学的学号和姓名

五、(SQL)

设有一个项目管理数据库，其关系模式如下：

	关系名	属性名
职工	employee	(工号, 姓名, 出生日期, 工资)
		(<u>eno</u> , ename, edate, salary)
项目	project	(项目编号, 项目名称, 开始时间, 结束时间, 项目负责人工号)
		(<u>pno</u> , pname, strdate, enddate, mgrno)
参加	works	(职工工号, 项目编号)
		(<u>eno</u> , <u>pno</u>)
职工家属	dependent	(职工工号, 家属的姓名, 家属的出生日期, 家属的性别)
		(<u>eno</u> , <u>dname</u> , ddate, dsex)

其中：带下划线的是各个关系的关键字；开始时间和结束时间是日期(Date)类型字段，其值可以进行大小比较；可以使用日期函数 YEAR()返回一个日期中的年份。

请用 SQL 语言来表示下述操作请求。

1. 请用 SQL 语言定义一个‘家属统计’视图，用于统计每一个职工的家属人数。视图中的属性包括职工工号，职工姓名，家属人数（不含未登记家属的职工，视图名和属性名自己定义）
2. 检索没有参加过项目的职工工号。
3. 检索参加项目数超过 5 个的职工工号和姓名。
4. 检索工资收入最高的职工的工号。
5. 检索满足下述条件的职工的编号和姓名：参加过自 2015 年（含）以来的所有项目。
6. 检索从 2010 年开始直到现在，每一个职工在每一年参加的项目数，结果返回职工工号，年份，当年参加项目数。

六、（关系规范化设计）

1. 给定关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ 及其上的函数依赖集 $S = \{A \rightarrow B, BC \rightarrow D, DE \rightarrow A\}$
 - 1) 请给出关系模式 R 的所有候选关键字。
 - 2) 请将关系模式 R 直接分解到满足 3NF，并具有无损联接性和依赖保持性。
2. 设有一个项目管理关系 P ，其属性包括项目编号 no ，项目名称 A ，项目申请单位 B ，申请单位的项目负责人 C ，项目参与单位 D ，参与单位的项目负责人 E 。假设有如下的约束：项目编号具有唯一性；每个项目有唯一的一个申请单位和若干个参与单位，每个单位设一个项目负责人；每个单位可以申请多个项目，也可以参与多个项目；每个人只能负责一个项目（作为申请单位或参与单位的项目负责人）。
 - 3) 请写出该关系上的最小函数依赖集。
 - 4) 关系模式 R 最高能够满足到第几范式？并简单说明理由。
 - 5) 请将该关系规范化到满足 4NF。

七、（数据库设计）

假设需要设计一个新高考“专业平行志愿”填报系统，需要管理的信息如下：

- 高校代码（具有唯一性）和高校名称；
- 专业代码（具有唯一性）和专业名称；
- 考生的考籍号（具有唯一性）、姓名和毕业中学；
- 考生的高考成绩，包括语文、数学、外语、选考科目 1、选考科目 2 及选考科目 3 的六个单科成绩及高考总分；
- 每个高校都可以设置若干个招生专业，并设定每个专业的招生计划数；

- 考生的专业志愿填报情况。其中：不分文理科；“一所高校+一个专业”构成一个志愿单位，每个考生最多可填报不超过 80 个志愿单位；系统需要记录每个考生的志愿单位的填报顺序。
1. 请设计该数据库系统的 E-R 模型图，并标出实体集与联系之间的参与方式。
 2. 请将上述的 E-R 图转换成对应的关系模式，并写出每个关系上的所有候选关键字。

八、（事务处理实现）

1. 设有一个事务调度 H: $r_1(A); w_3(A); w_3(B); w_1(B); w_2(B);$ ，请判断该调度是不是一个可串行化调度，并说明理由。
2. 在关系数据库系统的事务处理实现中，存在哪三种与‘读’操作有关的并发错误？请简要分析他们各自产生的原因。
3. 使用索引锁（Index Locking）可以部分实现谓词锁（Predicate Locking）的功能。以 B⁺-tree 索引为例，假设需要插入一个索引关键字值为 K 的新索引项，请给出在 B⁺-tree 上的锁申请动作的处理流程（伪代码或流程图）。