

北京工业大学 2022 — 2023 学年第 1 学期

《数据库原理》期末考核 A 卷

考试说明：考核时间：95 分钟 考核形式（闭卷）

适用专业：计算机科学 物联网

使用黑色/蓝色的签字笔或钢笔答卷

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：_____ 学号：_____ 班号：_____

注：本试卷共 8 大题，共 8 页，满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一草稿纸，并将答案写在题目下方(选择题除外)，如因答案写在其他位置而造成的成绩缺失由考生自己负责。

卷面成绩汇总表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总成绩
满分	10	12	14	12	18	16	8	10	100
得分									

得分

一、填空题（共 10 分 每空 1 分）

1. DBMS 的构成主要包括：查询处理器、_____和_____。
2. 在对数据进行高层次建模时建立的模型被称为概念模型，其是从_____角度描述系统中的数据，本课程重点介绍的概念模型是_____模型。
3. 若一个关系的键码由关系的所有属性构成，则这样的键码称为_____。
4. 关系代数中的自然连接是两个关系在同名属性上进行_____连接的运算。
5. 关系模式中存在“不良”的函数依赖，这些函数依赖可能导致的数据操作异常问题包括：插入异常、_____、和_____。
6. 事务并发可能引起的数据一致性问题大致可以概括为三种，即：丢失修改、_____和_____。

资料由和众号【工大喵】收集整理并免费分享

得分

二、简答题（共 12 分，每小题 4 分）

1. 简述数据独立性的概念，从软件工程的角度说明数据独立性带来的好处有哪些。
2. 设有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ ，它的极小依赖集 $F_m = \{AB \rightarrow D, E \rightarrow B, C \rightarrow A, BC \rightarrow E\}$ 。假设给定 R 的一个分解 $\rho = \{R_1(A, C), R_2(A, B, E), R_3(B, C, D, E)\}$ ，请判定 ρ 是否具有无损连接性，给出二维表、表的修改过程，以及判定结果。
3. 请描述事务的可串行性和两阶段锁协议。

得分

三、关系代数（共 14）

高校建立学生科技项目信息管理系统，其数据库中包含如下关系模式：

学生（学号，姓名，性别，年龄，专业，所在学院）

课题组（课题组编号，课题组名称，*负责人姓名*，成立时间）

参加（学号，项目编号，加入时间，任务分工）

项目（项目编号，项目名称，项目经费，起始时间，截止时间，*课题组编号*）

注：下划线标出的为主键 斜体标出的为外键

请用 **关系代数** 写出下列问题的查询表达式：

（1）查询“计算机”学院参加项目编号为“P2”的学生的姓名和任务分工。（4分）

（2）查询那些既参加项目编号为“P1”又参加项目编号为“P3”的学生学号。（5分）

（3）查询只参加过两个项目的课题组的名称和负责人姓名。（5分）

得分

四、SQL 语句（共 12 分）

使用第三大题给出的关系模式用 **SQL 语句** 完成以下操作：

- (1) 查询项目名称中包含“数据库”的项目的名称和项目经费。(2 分)
- (2) 统计参加每个项目的学生人数，列出项目编号和参与人数。(3 分)
- (3) 删除“计算机”学院参加项目编号为“P4”的记录。(3 分)
- (4) 查询与人工智能课题组参与的项目相同的课题组的名称和成立时间。(4 分)

得分

五．关系理论与模式分解（共 18 分）

(一) 设有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ ，它的极小依赖集 $F_m = \{AB \rightarrow D, E \rightarrow B, C \rightarrow A, BC \rightarrow E\}$ ，求：

1. 求 R 的所有键码 (4 分)。(写出求解过程)

2. 在函数依赖范畴里，R 最高达到几范式？说明理由（4 分）。

（二）设有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ ， $F=\{A \rightarrow C, C \rightarrow D, DB \rightarrow A, AE \rightarrow B\}$ ，使用算法将 R 保持无损连接的分解到 BCNF，画出分解树，指出每次分解选择的违例，以及每一子关系模式的键（具体计算过程略）和函数依赖集（具体计算过程略）。（10 分）

得分

六、设计 E-R 图 (16 分)

建立核酸检测信息管理系统。需要保存被测人的身份证号, 姓名, 性别, 手机, 住址, 工作地点; 检测员的身份证号, 姓名, 性别, 手机, 住址; 扫码员的身份证号, 姓名, 性别, 手机, 住址; 检测点的编号, 地址; 物资的编号, 名称。被测人可以在任意一个检测点做核酸。检测员, 扫码员可以被分配到任意一个检测点。一个检测点可以有多个检测小组, 每个检测小组由检测员和扫码员各一人组成。检测员和扫码员的搭配不固定。每次检测除了记录被测人, 检测员, 扫码员, 检测点, 还需要记录采样时间, 采样结果。物资分发到各个检测点, 需要记录物资编号, 数量, 分发日期。

请根据以上要求画出 E/R 图, 包括实体集以及所有属性、联系、联系的属性以及联系的类型。描述中有下划线的名称具有标识作用, 取值唯一。

得分

七、逻辑模式设计(8 分)

将第六大题的 E/R 图转换为一组达到 3NF 的关系模式，用下划线标出主键，用波浪线标出外键。

得分

八、综合题（10 分）

一个工厂的信息管理系统，其中数据都存贮在下面的表里：

商品信息（零件编号，零件名，供应商名，供应商地址，供应商邮编，供应数量，供应日期）

1. 你认为这个设计是否合理？请用关系理论进行分析其合理性，如果不合理应该如何改进？（5 分）

2. 如果工厂每月都要对供应信息进行统计输出每个供应商供应的产品的数量，但除统计使用的信息外，其它信息不能让其它人员包括程序开发者知道，请给出符合需求的解决方案。（5 分）

