

2024–2025数据库系统原理期中测试（共5题，总计60分）

1、某基于关系模型的销售数据库中设计了若干基表：客户（客户编号，客户名，手机号）；商品（商品编号，商品名称，单价，库存）；订单（订单编号，客户编号，下单时间，收货地址，订单金额，订单状态）；订单项（订单编号，商品编号，数量）。

视图：订单项详情（订单编号，客户编号，商品编号，商品名称，单价，数量，总价）。

系统运行一段时间后，随着订单数据越来越多，为了提高系统查询性能，DBA在客户和订单的客户编号属性上分别创建了哈希索引Hash_index_C_Cno和Hash_index_O_Cno。

- 1) 上述数据库对象在数据库三级模式架构中分别对应什么模式？
- 2) 为什么DBA可以在系统运行期间创建新的索引？这体现了三级模式架构的什么优点？
- 3) 如果现在要求订购时能够根据客户的会员等级采用不同的折扣计算商品售价，此时应该如何修改模式来满足新的需求，并保证查询订单项详情的相关代码不受影响。（共10分）

2、给定关系S和T如下表所示，请用表格形式写出（1）、（2）小题的计算结果。

S			T			
A	C	D	B	C	D	E
1	2	3	2	1	1	3
2	3	4	3	2	2	4
1	2	1	1	2	3	3
4	3	2	4	3	2	2

(1) $\Pi_{D,E}(\delta_{B>D}(T))$; (5分)

(2) $\delta_{T.E>2}(S \bowtie T)$ 。(5分)

3、给定关系模式 $R\langle U, F \rangle$ ，其中 $U=\{A, B, C, D, E\}$ ， $F=\{AE \rightarrow C, AC \rightarrow D, CD \rightarrow B, D \rightarrow E\}$ 试问

(1) 求关系模式R所有的候选码；(3分)

(2) 判断关系R属于第几范式？给出理由；(4分)

(3) 将R进行模式分解得到 $R_1(AEC), R_2(ACD), R_3(CDB), R_4(DE)$ ，试说明分解后的关系模式具备保持函数依赖和无损连接性。(3分)

4、一家IT培训的公司拟建立一个小型数据库满足日常工作需要。公司实体有：

教师（教师编号、姓名、性别、年龄、职称）；

学员（学员编号、姓名、年龄、单位）；

培训课程（课程编号、名称、学时）；

教研组（组号、组名）；

培训班（班号、班名、人数）；

实体间的联系及它们的属性有：教师属于教研组，一个组可有多名教师，但一个教师只属一个教研组；学员属于培训班，一个班可有多名学员，但一个学员只属一个培训班；一个学员可学习多门课程，一门课程可被多个学员学习；学员学完一门课均有成绩记录；一名教师可为培训班讲授多门课程，一个培训班有多名教师上课；教师给培训班授课含年度属性。

根据系统要求，完成下列题目：

(1) 画出对应上述需求的数据库ER图，标明属性及联系类型，图中请标注主码；（9分）

(2) 将上一题的ER图转换为关系模型，并标注主码和外码（6分）。

5、某航空公司要开发一个订票信息处理系统，该系统的部分关系模式如下：

航班（航班编号，航空公司，起飞地，起飞时间，目的地，到达时间，票价）

折扣（航班编号，开始日期，结束日期，折扣）

旅客（身份证号，姓名，性别，出生日期，电话）

购票（购票单号，身份证号，航班编号，搭乘日期）

有关关系模式的属性及相关说明如下：

(1) 带下划线的字段是主码；

(2) 航班表中的起飞时间和到达时间不包含日期，同一航班不会在一天出现两次及两次以上。

根据上述信息完成下列任务：

(1) 用一条SQL语句查询姓张的顾客在‘2023-1-1’至‘2024-12-31’之间乘坐的航班信息。（要求结果包含旅客姓名，旅客身份证，旅客乘坐的航班的航班编号，航班所在航空公司，航班的起飞地，航班的起飞时间，航班的目的地，航班的到达时间以及旅客乘坐的航班的时间）（5分）

(2) 用一条SQL语句查询在‘2023-1-1’至‘2024-12-31’之间没有乘坐航班编号”CZ6605”的乘客信息。（是在乘坐飞机的乘客中查找）（5分）

(3) 查询所有从上海出发（起飞地）前往北京（目的地）的旅客，他们至少通过一次中转航班，且每个中转航班符合以下条件：

(3) 查询所有从上海出发（起飞地）前往北京（目的地）的旅客，他们至少通过一次中转航班，且每个中转航班符合以下条件：

① 中转航班的起飞地等于前一航班的目的地；

② 中转航班的起飞时间在前一航班的到达时间之后（允许跨天，需正确计算日期和时间）；

③ 旅客必须购买了所有相关航班的机票。

要求使用递归WITH语句，返回旅客的身份证号、姓名及其搭乘的航班路径（按顺序排列的航班编号）
(5分)