

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

2004 年下半年 数据库系统工程师级下午试卷

（考试时间 14:00~16:30 共 150 分钟）

请按下述要求正确填写答题纸

1. 在答题纸的指定位置填写你所在的省、自治区、直辖市、计划单列市的名称。
2. 在答题纸的指定位置填写准考证号、出生年月日和姓名。
3. 答题纸上除填写上述内容外只能写解答。
4. 本试卷共 4 道题，全部是必答题。其中，试题一 15 分，试题二至试题四每题 20 分，满分 75 分。
5. 解答时字迹务必清楚，字迹不清时，将不评分。
6. 仿照下面例题，将解答写在答题纸的对应栏内。

例题

2004 年下半年全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试日期是 (1) 月 (2) 日。

因为正确的解答是“11 月 6 日”，故在答题纸的对应栏内写上“11”和“6”（参看下表）。

例题	解答栏
(1)	11
(2)	6

试题中通用的表示规则

关于概念数据模型、关系模式、关系数据库的表结构标记，除非试题中有特殊声明，否则将使用如下的通用标记规则。

1. 概念数据模型的标记规则分别如图 1、图 2 和图 3 所示。其中：

(1) 实体类型用长方形表示，长方形内为实体类型名称。

(2) 实体类型间的联系用直线表示。表示“1 对 1”联系的直线两端不带箭头；表示“1 对多”联系的直线，在多的一端带箭头；表示“多对多”联系的直线两端都带箭头。

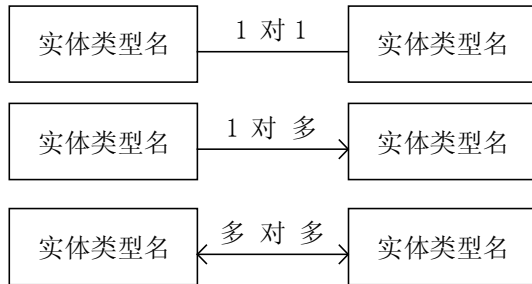


图 1 实体类型和联系的规则

(3) 超类型和子类型之间的联系，从超类型到子类型之间画连线，在分支点处画“△”号。

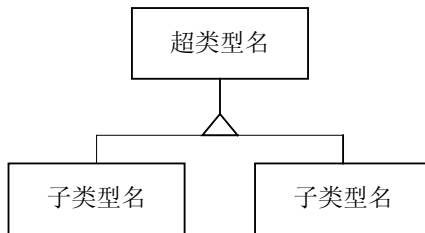


图2 超类型和子类型标记规则

(4) 表示实体属性时，把长方形分成上、下两部分，实体名称填入上段，把实体属性填入下段。若该属性仅为主键属性时，则该属性名下画实下划线；若该属性仅是外键属性时，则该属性名下画虚下划线；若该属性既是主键属性，又是外键属性时，则在该属性名下面画实下划线；若该属性既不是主键属性，又不是外键属性时，则在该属性名下不做标记。

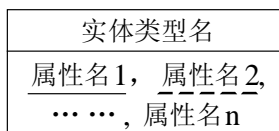


图3 实体类型的属性标记规则

2. 关系模式的标记规则如下:

关系名 (属性名₁, 属性名₂, ..., 属性名_n)

其中:

- (1) 若该属性仅为主键属性时, 则该属性名下画实下划线;
- (2) 若该属性仅是外键属性时, 则该属性名下画虚下划线;
- (3) 若该属性既是主键属性, 又是外键属性时, 则在该属性名下面画实下划线;
- (4) 若该属性既不是主键属性, 又不是外键属性时, 则在该属性名下不做标记。

3. 关系数据库的表结构标记规则如下:

表名

<u>列名₁</u>	<u>列名₂</u>	<u>列名₃</u>	列名 _n
-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------	-----------------

其中:

- (1) 若该列名仅为主键的列名时, 则该列名下画实下划线;
- (2) 若该列名仅是外键的列名时, 则该列名下画虚下划线;
- (3) 若该列名既是主键的列名, 又是外键的列名时, 则在该列名下面画实下划线;
- (4) 若该列名既不是主键的列名, 又不是外键的列名时, 则在该列名下不做标记。

试题一（15分）

阅读下列说明和数据流图，回答问题1至问题3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某图书管理系统的主要功能是图书管理和信息查询。对于初次借书的读者，系统自动生成读者号，并与读者基本信息（姓名、单位、地址等）一起写入读者文件。

系统的图书管理功能分为四个方面：购入新书、读者借书、读者还书以及图书注销。

1. 购入新书时需要为该书编制入库单。入库单内容包括图书分类目录号、书名、作者、价格、数量和购书日期，将这些信息写入图书目录文件并修改文件中的库存总量（表示到目前为止，购入此种图书的数量）。

2. 读者借书时需填写借书单。借书单内容包括读者号和所借图书分类目录号。系统首先检查该读者号是否有效，若无效，则拒绝借书；若有效，则进一步检查该读者已借图书是否超过最大限制数（假设每位读者能同时借阅的书不超过5本），若已达到最大限制数，则拒绝借书；否则允许借书，同时将图书分类目录号、读者号和借阅日期等信息写入借书文件中。

3. 读者还书时需填写还书单。系统根据读者号和图书分类目录号，从借书文件中读出与该图书相关的借阅记录，标明还书日期，再写回到借书文件中，若图书逾期，则处以相应的罚款。

4. 注销图书时，需填写注销单并修改图书目录文件中的库存总量。

系统的信息查询功能主要包括读者信息查询和图书信息查询。其中读者信息查询可得到读者的基本信息以及读者借阅图书的情况；图书信息查询可得到图书基本信息和图书的借出情况。

图书管理系统的顶层图如图1-1所示；图书管理系统的第0层DFD图如图1-2所示，其中，加工2的细化图如图1-3所示。

【数据流图1-1】

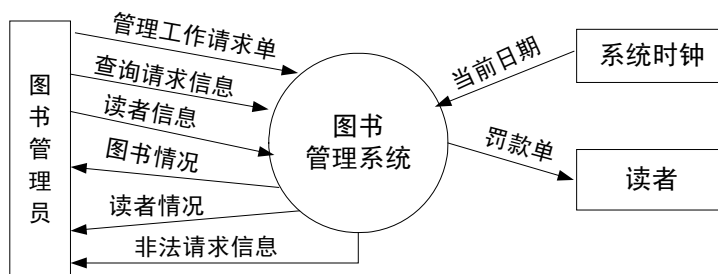


图1-1 图书管理系统顶层图

【数据流图 1-2】

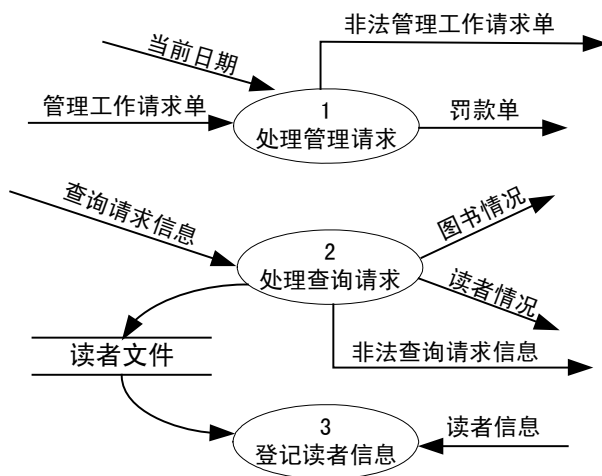


图1-2 图书管理系统第0层DFD图

【数据流图 1-3】

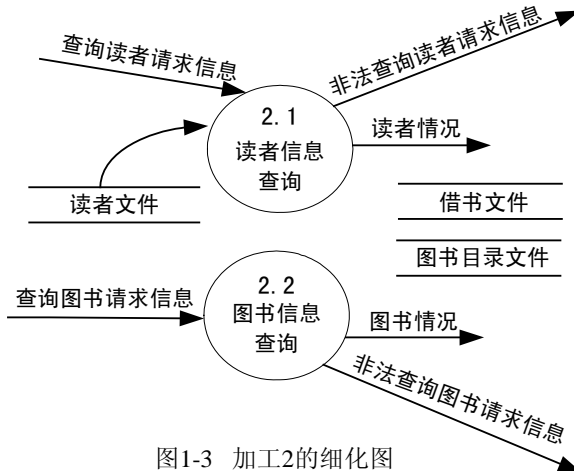


图1-3 加工2的细化图

【问题 1】 (2 分)

数据流图 1-2 中有两条数据流是错误的，请指出这两条数据流的起点和终点。

【问题 2】 (6 分)

数据流图 1-3 中缺少三条数据流，请指出这三条数据流的起点和终点。

【问题 3】 (7 分)

根据系统功能和数据流图填充下列数据字典条目中的 (1) 和 (2)：

查询请求信息=[查询读者请求信息| 查询图书请求信息]

读者情况=读者号+姓名+所在单位+ {借书情况}

管理工作请求单=_____ (1)

入库单=_____ (2)

试题二 (20 分)

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 5，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某工厂的信息管理数据库的部分关系模式如下所示：

职工（职工号，姓名，年龄，月工资，部门号，电话，办公室）

部门（部门号，部门名，负责人代码，任职时间）

关系模式的主要属性、含义及约束如表 2-1 所示，“职工”和“部门”的关系示例分别如表 2-2 和表 2-3 所示。

表 2-1 主要属性、含义及约束

属性	含义和约束条件
职工号	唯一标记每个职工的编号，每个职工属于并且仅属于一个部门
部门号	唯一标识每个部门的编号，每个部门有一个负责人，且他也是一个职工
月工资	500 元 ≤ 月工资 ≤ 5000 元

表 2-2 “职工”关系

职工号	姓名	年龄	月工资	部门号	电话	办公室
1001	郑俊华	26	1000	1	8001234	主楼 201
1002	王 平	27	1100	1	8001234	主楼 201
2001	王晓华	38	1300	2	8001235	1 号楼 302
2002	李 力	24	800	2	8001236	1 号楼 303
3001	黎远军	42	1300	3	8001237	主楼 202
4001	李 源	24	800	4	8001245	2 号楼 102
4002	李兴民	36	1200	4	8001246	2 号楼 103
5001	赵 欣	25	0	Null

表 2-3 “部门”关系

部门号	部门名	负责人代码	任职时间
1	人事处	1002	2004-8-3
2	机关	2001	2003-8-3
3	销售科		
4	生产科	4002	2003-6-1
5	车间		

【问题 1】根据上述说明，由 SQL 定义的“职工”和“部门”的关系模式，以及统计各部门的人数 C、工资总数 Totals、平均工资 Averages 的 D_S 视图如下所示，请在空缺处填入正确的内容。（6 分）

```

Create Table 部门( 部门号      CHAR(1)____(a)____,
                 部门名      CHAR(16),
                 负责人代码  CHAR(4),
                 任职时间    DATE,
                 _____(b)_____(职工号));
Create Table 职工( 职工号    CHAR(4),

```

姓名 CHAR(8),
 年龄 NUMBER(3),
 月工资 NUMBER(4),
 部门号 CHAR(1),
 电话 CHAR(8),
 办公室 CHAR(8),

_____(a)_____(职工号),
 _____(c)_____(部门号),
 CHECK (_____(d)_____));
 Create View D_S(D,C,Totals,Averages) As
 (Select 部门号, _____(e)_____
 from 职工
 _____(f)_____);

【问题 2】 对于表 2-2、表 2-3 所示的“职工”和“部门”关系，请指出下列各行是否可以插入，为什么？（3 分）

(1)	1001	王新军	28	1000	1	8001234	主楼 201
(2)	2003	李 力	28	1000			
(3)	5802	赵晓啸	36	1500	6	8001568	3 号楼 503

【问题 3】 在问题 1 定义的视图 D_S 上，下面哪个查询或更新是允许执行的，为什么？（3 分）

- (1) Update D_S set D=3 where D=4;
- (2) Delete from D_S where C>4;
- (3) Select D, Averages from D_S
 where C>(Select C from D_S where D=:dept);
- (4) Select D,C From D_S
 where Totals>10000;
- (5) Select * from D_S;

【问题 4】 查询每个部门中月工资最高的“职工号”的 SQL 查询语句如下：

```
Select 职工号 from 职工 E
where 月工资=(Select Max(月工资)
from 职工 as M
where M. 部门号=E. 部门号)
```

- (1) 请用 30 字以内文字简要说明该查询语句对查询效率的影响。（3 分）
- (2) 对该查询语句进行修改，使它既可以完成相同功能，又可以提高查询效率。（3 分）

【问题 5】 假定分别在“职工”关系中的“年龄”和“月工资”字段上创建了索引，如下的 Select 查询语句可能不会促使查询优化器使用索引，从而降低查询效率，请写出既可以完成相同功能又可以提高查询效率的 SQL 语句。（2 分）

```
Select 姓名,年龄,月工资 from 职工
where 年龄>45 or 月工资<1000;
```

试题三 (20分)

阅读下列说明, 回答问题 1 至问题 5, 将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

某仓储超市采用 POS (Point of Sale) 收银机负责前台的销售收款, 为及时掌握销售信息, 并依此指导进货, 拟建立商品进、销、存数据库管理系统。该系统的需求分析已经基本完成, 下面将进入概念模型的设计。

【需求分析结果】

1. 销售业务由 POS 收银机来辅助实现。POS 机外接条码阅读器, 结帐时收银员将商品的条码通过阅读器输入 POS 机中。所售商品数量默认值为 1, 可以由收银员修改。POS 机根据输入的商品信息, 打印出图 3-1 所示的购物清单。

欢迎光临 XX 超市

销售流水号: 200408080001300101

商品编码	商品名称	数量	金额
6900805011000	白家牛肉粉丝	1	2.00
6900801123800	江陵泡菜	2	1.50
6901209002800	迎丰酥脆饼干	1	0.90
实收: 5.90		预收: 6.00	找零: 0.10
收银员: 01105		时间: 2004-08-08 13:22	

图 3-1 购物清单

2. 将经销的商品分为直销商品和库存商品两大类。直销商品的保质期较短, 如食品类, 由供应商直接送达超市, 管理员将过期的商品返还给供应商处理; 库存商品由采购员向供应商提交订购单, 供应商根据订购单送货。超市会不定期对库存商品按照折扣率进行打折优惠。

直销商品和库存商品的送货单样表分别如图 3-2、图 3-3 所示, 其中直销商品生产批号的前六位表示生产日期。

吉祥万家商品送货单					
经销商	XX 超市	送货号码	ZN04080768	日期	2004-08-07
NO	商品编码	商品名称	数量	生产批号	消费期限
01	6907001440800	○开心红枣粽子	18	040806911	2004-12-31
02	6907001440900	○口口香肘子	24	040806922	2004-12-31
N	N	N	N	N	N

图 3-2 直销商品送货单样表

新兴办公用品公司商品送货单			
经销商	XX 超市		
送货号码	KN04080466	日期	2004-08-04
商品编码	商品名称	数量	
6903288555000	铅笔	200	
6903288555001	钢笔	109	
N	N	N	

图 3-3 库存商品送货单样表

3. 超市的硬件拓扑结构如图 3-4 所示。

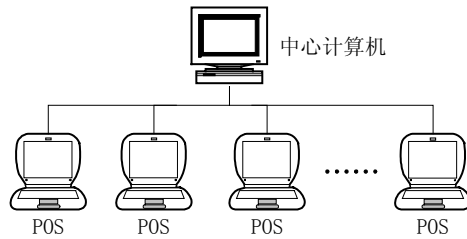


图 3-4 硬件系统拓扑结构

4. 业务处理过程：由 POS 机存储每一笔销售记录，在每个工作日结束前汇总当日各商品的销售量至中心数据库（销售日汇总）；根据当日的销售日汇总更新存货表；每笔进货记入进货表中，并及时更新存货表。

【概念模型设计】根据需求阶段收集的信息，设计的实体联系图和关系模式（不完整）如下：

1. 实体联系图

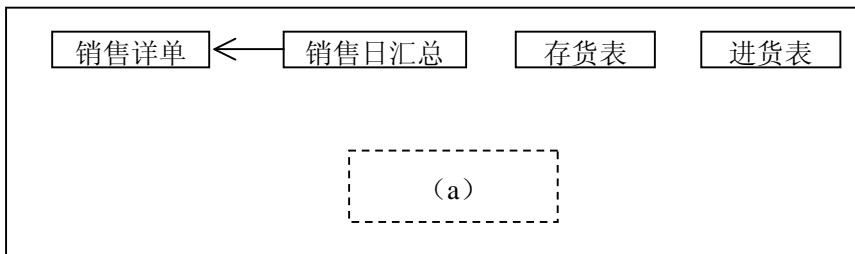


图 3-5 实体联系图

2. 关系模式

销售详单（销售流水号，商品编码，数量，金额，收银员，时间）

销售日汇总（日期，商品编码，数量）

存货表（商品编码，数量）

进货表（送货号码，商品编码，数量，日期）

商品（(b)

【问题 1】对直销商品和库存商品进行概括，给出超类和子类，填入图 3-5 中 (a) 处所示的虚线框内，并补充联系。（5 分）

【问题 2】根据你的实体联系图，完成 (b) 处的商品关系模式，并增加子类型的实体关系模式。（3 分）

【问题 3】对所有关系模式，以下划线指出各关系模式的主键。（4 分）

【问题 4】如果将商品信息只存储在中心数据库中，与在各 POS 机上存储其备份相比，从前台销售效率和更新商品库两方面论述各自的优缺点（不超过 300 字）。（4 分）

【问题 5】如果考虑引入积分卡，根据累积消费金额计算积分点，再根据积分点在顾客购物时进行现金返还，并修改顾客的累积消费金额和积分点。请给出新增加的积分卡关系模式，并对销售详单关系模式进行修正，指出修正后关系模式和新增关系模式的候选键和外键。（4 分）

试题四 (20分)

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

M 公司为某旅游公司设计机票销售专用数据库，其关系模式如图 4-1 所示。

航班 (航班名, 飞行日期, 航空公司名称, 出发地点, 出发时间, 目的地, 到达时间)
旅游申请 (团队编号, 旅客编号, 申请日期, 出发日期, 返回日期, 担保人)
旅客 (旅客编号, 姓名, 性别, 出生日期, 身份证号, 联系方式)
搭乘航班 (旅程编号, 旅客编号, 搭乘日期, 航班名)

图 4-1 机票销售专用数据库

关系模式的主要属性、含义及约束如表 4-1 所示，属性间的函数依赖关系如图 4-2 所示，属性间函数依赖的标记方法如图 4-3 所示。

表 4-1 主要属性、含义及约束

属性	含义和约束条件
旅程编号	唯一标识每个能按期出发的旅行团队的编号。相同旅程编号的旅客，在同一日程中搭乘相同航班。
旅客编号	唯一标识一个旅行团队中的每一位旅客的编号。
团队编号	唯一标识每个旅行团队的编号，如“2004-8-4 云南双飞”。
身份证号	唯一识别身份的编号。

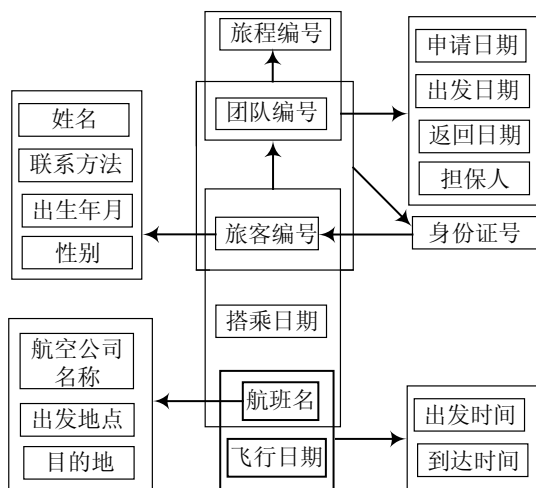


图 4-2 航空机票销售的函数依赖图

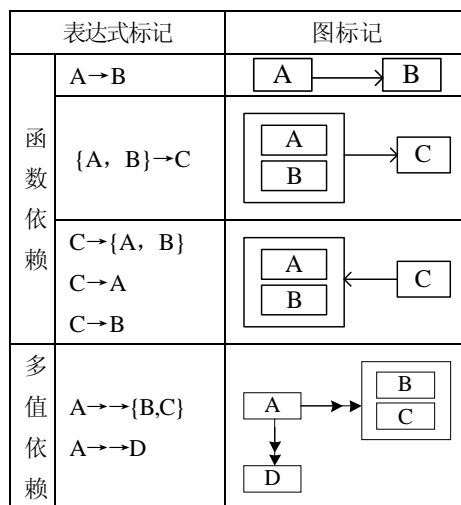


图 4-3 函数依赖属性的标记方法

旅客旅行前需要向旅行社提出申请，说明要参加的旅行团队。旅行社建立的旅行申请包括，旅行出发日期和到达日期的机票预订、购票等信息。旅行社还需要为每个团队制定“旅程”和“搭乘航班”表。有关“旅程”和“搭乘航班”的示例如表 4-2、表 4-3 所示。

表 4-2 “旅程” 示例

旅客编号	A01		旅程编号		P1
搭乘日期	出发地	目的地	出发时间	到达时间	航班名
2004.5.1	西安	桂林	10:00	13:00	JJ100
2004.5.1	桂林	昆明	17:00	19:00	CC400
2004.5.5	昆明	西安	9:00	12:30	JJ600

表 4-3 “搭乘航班” 示例

旅程编号	旅客编号	搭乘日期	航班名
P1	A01	2004.5.1	JJ100
P1	A01	2004.5.1	CC400
P1	A01	2004.5.5	JJ600
P1	B02	2004.5.1	JJ100
P1	B02	2004.5.1	CC400
P1	B02	2004.5.5	JJ600
P2	C03	2004.5.1	JJ200
P2	C03	2004.5.5	JJ700

【问题 1】对关系“航班”，请回答以下问题：（6 分）

- (1) 列举出所有不属于任何候选键的属性（非键属性）。
- (2) 关系“航班”可达到第几范式，用不超过 60 个字的内容叙述理由。

【问题 2】对关系“旅客”，请回答以下的问题：（6 分）

- (1) 针对“旅客”关系，用 100 字以内文字简要说明会产生什么问题，并加以修正。
- (2) 列出修正后的关系模式的所有候选键。
- (3) 把“旅客”分解为第三范式，并用图 4-1 所示的关系模式的形式表示，分解后的关系名依次取旅客 1、旅客 2、…。

【问题 3】对关系“搭乘航班”，请回答以下的问题：（8 分）

- (1) 把非平凡的多值依赖属性（图 4-2 中没有表示）的例子用满足图 4-3 的方式表示出来。
- (2) 关系“搭乘航班”是 boyce codd 范式而不是第四范式，请用 200 字以内文字阐述理由。
- (3) 把“搭乘航班”关系分解成第四范式，并采用图 4-1 所示的关系模式的形式表示，分解后的关系名依次取搭乘航班 1、搭乘航班 2、…。