

计算机运行过程中，遇到突发事件，要求 CPU 暂时停止正在运行的程序，转去为突发事件服务，服务完毕，再自动返回原程序继续执行，这个过程称为(1)，其处理过程中保存现场的目的是(2)。

- (1) A. 阻塞                      B. 中断                      C. 动态绑定                      D. 静态绑定
- (2) A. 防止丢失数据                      B. 防止对其他部件造成影响
- C. 返回去继续执行原程序                      D. 为中断处理程序提供数据

**【答案】** B   C

**【解析】**

流水线的吞吐率是指单位时间流水线处理的任务数，如果各段流水的操作时间不同，则流水线的吞吐率是(3)的倒数。

- (3) A. 最短流水段操作时间                      B. 各段流水的操作时间总和
- C. 最长流水段操作时间                      D. 流水段数乘以最长流水段操作时间

**【答案】** C

**【解析】**

流水线吞吐率为流水线周期的倒数，而流水线周期为最长流水段操作时间。

计算机中机械硬盘的性能指标不包括(4)。

- (4) A. 磁盘转速及容量                      B. 盘片数及磁道数
- C. 容量及平均寻道时间                      D. 磁盘转速及平均寻道时间

**【答案】** B

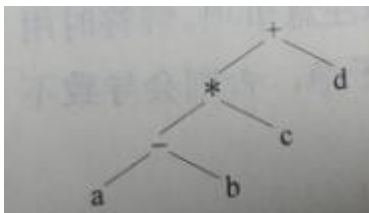
**【解析】**

硬盘的性能指标，包括硬盘容量、硬盘速度、硬盘转速、接口、缓存、硬盘单碟容量等

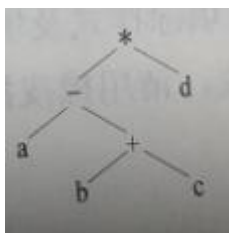
算术表达式采用后缀式表示时不需要使用括号，使用(5)就可以方便地进行求值。 $a - b(c + d)$  (其中， $-$ 、 $+$ 、 $*$ 表示二元算术运算减、加、乘)的后缀式为(6)，与该表达式等价的语法树为(7)。

- (5) A. 队列                      B. 数组                      C. 栈                      D. 广义表
- (6) A.  $a \ b \ c \ d \ - * +$                       B.  $a \ b \ c \ d * + -$                       C.  $ab - c * d +$                       D.  $a \ b \ c \ d + * -$

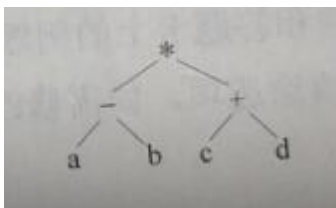
(7) A.



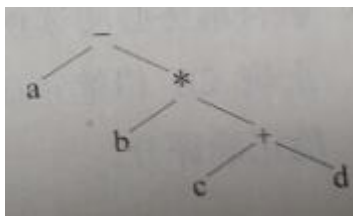
B.



C.



D.



【答案】C D D

【解析】

设有  $n$  阶三对角矩阵  $A$ ，即非零元素都位于主对角线以及与主对角线平行且紧邻的两条对角线上，现对该矩阵进行按行压缩存储，若其压缩空间用数组  $B$  表示， $A$  的元素下标从 0 开始， $B$  的元素下标从 1 开始。已知  $A[0, 0]$  存储在  $B[1]$ ， $A[n-1, n-1]$  存储在  $B[3n-2]$ ，那么非零元素  $A[i, j]$  ( $0 \leq i < n$ ,  $0 \leq j < n$ ,  $|i-j| \leq 1$ ) 存储在  $B[(8)]$

(8) A.  $2i+j-1$

B.  $2i+j$

C.  $2i+j+1$

D.  $3i-j+1$

【答案】C

【解析】

用哈希表存储元素时，需要进行冲突（碰撞）处理，冲突是指 (9)。

(9) A. 关键字被依次映射到地址编号连续的存储位置

B. 关键字不同的元素被映射到相同的存储位置

C. 关键字相同的元素被映射到不同的存储位置

D. 关键字被映射到哈希表之外的位置

【答案】B

【解析】

对有  $n$  个结点、 $e$  条边且采用数组表示法（即邻接矩阵存储）的无向图进行深度优先遍历，时间复杂度为 (10)。

(10) A.  $O(n^2)$

B.  $O(e^2)$

C.  $O(n+e)$

D.  $O(n * e)$

**【答案】A**

**【解析】**

当用二维数组表示邻接矩阵图的存储结构时，查找每个顶点的邻接点所需时间为  $O(n^2)$ ，其中  $n$  为图中顶点数。而当以邻接表作图的存储结构时， $e$  为无向图中边的数或有向图中弧的数，深度优先搜索遍历图的时间复杂度为  $O(n+e)$ 。

数字信封技术能够 (11)。

- (11) A. 保证数据在传输过程中的安全性    B. 隐藏发送者的真实身份  
C. 对发送者和接收者的身份进行认证    D. 防止交易中的抵赖发生

**【答案】A**

**【解析】**

数字信封是将对称密钥通过非对称加密（即：有公钥和私钥两个）的结果分发对称密钥的方法。数字信封是实现信息完整性验证的技术。

数字信封是一种综合利用了对称加密技术和非对称加密技术两者的优点进行信息安全传输的一种技术。数字信封既发挥了对称加密算法速度快、安全性好的优点，又发挥了非对称加密算法密钥管理方便的优点。

在安全通信中，S 将所发送的信息使用 (12) 进行数字签名，T 收到该消息后可利用 (13) 验证该消息的真实性。

- (12) A. S 的公钥                      B. S 的私钥                      C. T 的公钥                      D. T 的私钥  
(13) A. S 的公钥                      B. S 的私钥                      C. T 的公钥                      D. T 的私钥

**【答案】B    A**

**【解析】**

数字签名技术是将摘要信息用发送者的私钥加密，与原文一起传送给接收者。接收者只有用发送者的公钥才能解密被加密的摘要信息，然后用 HASH 函数对收到的原文产生一个摘要信息，与解密的摘要信息对比。如果相同，则说明收到的信息是完整的，在传输过程中没有被修改，否则说明信息被修改过，因此数字签名能够验证信息的完整性。

数字签名是个加密的过程，数字签名验证是个解密的过程。保证信息传输的完整性、发送者的身份认证、防止交易中的抵赖发生。

在网络安全管理中，加强内防内控可采取的策略有(14)

- ①控制终端接入数量
- ②终端访问授权，防止合法终端越权访问
- ③加强终端的安全检查与策略管理
- ④加强员工上网行为管理与违规审计

(14) A. ②③                      B. ②④                      C. ①②③④                      D. ②③④

**【答案】C**

**【解析】**

攻击者通过发送一个目的主机已经接收过的报文来达到攻击目的，这种攻击方式属于(15)攻击。

(15) A. 重放                      B. 拒绝服务                      C. 数据截获                      D. 数据流分析

**【答案】A**

**【解析】**

重放攻击(Replay Attacks)又称重播攻击、回放攻击，是指攻击者发送一个目的主机已接收过的包，来达到欺骗系统的目的，主要用于身份认证过程，破坏认证的正确性。重放攻击可以由发起者，也可以由拦截并重发该数据的敌方进行。

以下关于计算机软件著作权的叙述中，正确的是(16)。

- (16) A. 非法进行拷贝、发布或更改软件的人被称为软件盗版者
- B. 《计算机软件保护条例》是国家知识产权局颁布的，用来保护软件著作权人的权益
- C. 软件著作权属于软件开发者，软件著作权自软件开发完成之日起产生
- D. 用户购买了具有版权的软件，则具有对该软件的使用权和复制权

**【答案】A**

**【解析】**

王某是某公司的软件设计师，完成某项软件开发后按公司规定进行软件归档，以下关于该软件的著作权的叙述中，正确的是(17)。

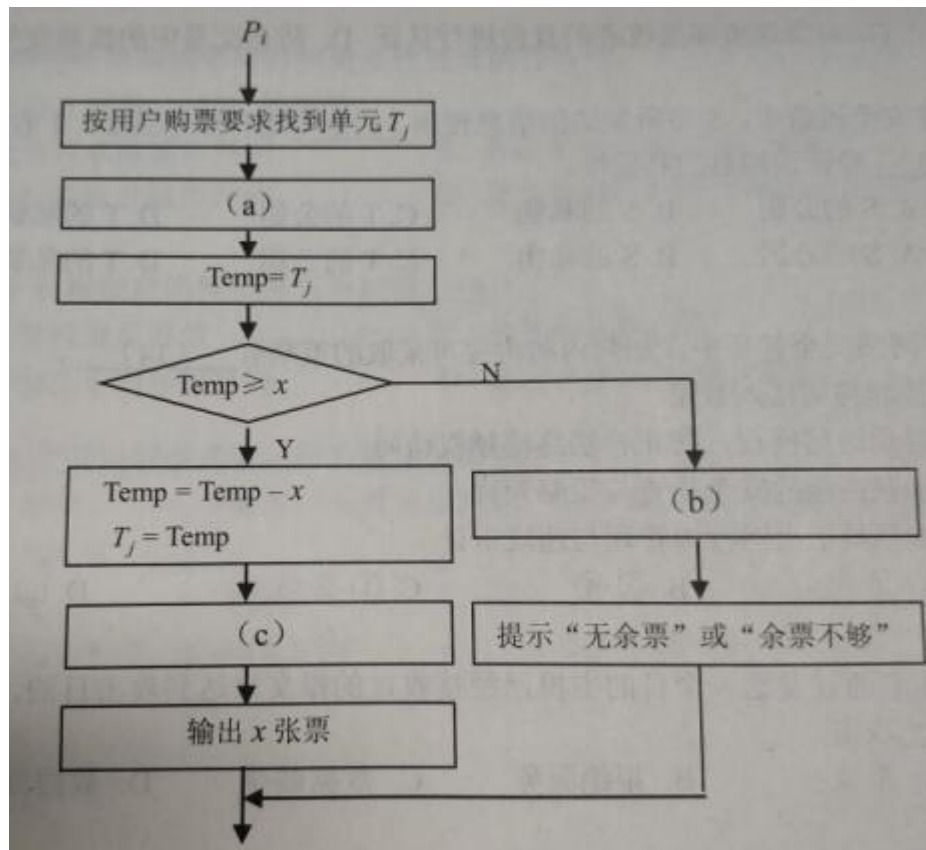
(17) A. 著作权应由公司和王某共同享有

- B. 著作权应由公司享有
- C. 著作权应由王某享有
- D. 除署名权以外，著作权的其他权利由王某享有

【答案】B

【解析】

假设铁路自动售票系统有  $n$  个售票终端，该系统为每个售票终端创建一个进程  $P_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) 管理车票销售过程。假设  $T_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) 单元存放某日某趟车的车票剩余票数， $Temp$  为  $P_i$  进程的临时工作单元， $x$  为某用户的购票张数。 $P_i$  进程的工作流程如下图所示，用 P 操作和 V 操作实现进程间的同步与互斥。初始化时系统应将信号量  $S$  赋值为(18)。图中 (a)、(b) 和 (c) 处应分别填入(19)。



- (18) A.  $n-1$                       B. 0                      C. 1                      D. 2
- (19) A. V(S)、P(S) 和 P(S)                      B. P(S)、P(S) 和 V(S)
- C. V(S)、V(S) 和 P(S)                      D. P(S)、V(S) 和 V(S)

【答案】C D

【解析】

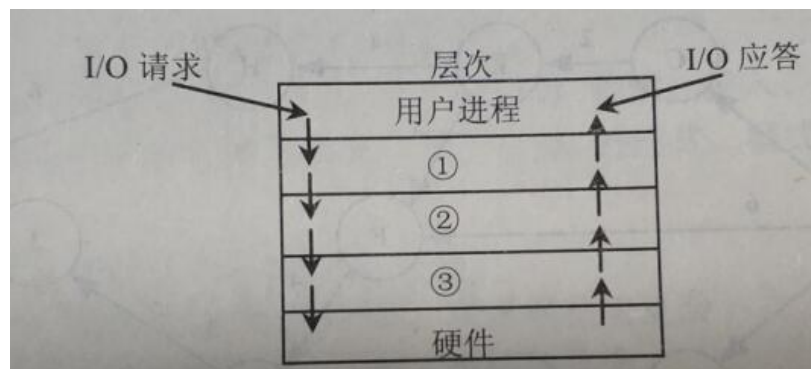
若系统正在将(20)文件修改的结果写回磁盘时系统发生崩溃,则对系统的影响相对较大。

- (20) A. 目录                      B. 空闲块                      C. 用户程序                      D. 用户数据

【答案】A

【解析】

I/O 设备管理软件一般分为 4 个层次,如下图所示。图中①②③分别对应(21)。



- (21) A. 设备驱动程序、虚设备管理、与设备无关的系统软件  
B. 设备驱动程序、与设备无关的系统软件、虚设备管理  
C. 与设备无关的系统软件、中断处理程序、设备驱动程序  
D. 与设备无关的系统软件、设备驱动程序、中断处理程序

【答案】D

【解析】

在互联网中,各种电子媒体按照超链接的方式组织,通常使用(22)来描述超链接信息。

- (22) A. HTML                      B. XML                      C. SGML                      D. VRML

【答案】A

【解析】

HTML 是超文本标记语言,标准通用标记语言下的一个应用。

XML 是扩展标记语言

SGML 标准通用标记语言(以下简称“通用标语言”),是一种定义电子文档结构和描述其内容的国际标准语言

VRML (Virtual Reality Modeling Language)即虚拟现实建模语言。是一种用于建立真实世

界的场景模型或人们虚构的三维世界的场景建模语言，也具有平台无关性。

在下列机制中，(23)是指过程调用和响应调用所需执行的代码在运行时加以结合；而(24)是过程调用和响应调用所需执行的代码在编译时加以结合。

(23) A. 消息传递 B. 类型检查 C. 静态绑定 D. 动态绑定

(24) A. 消息传递 B. 类型检查 C. 静态绑定 D. 动态绑定

**【答案】D C**

**【解析】**

程序运行过程中，把函数（或过程）调用与响应调用所需要的代码相结合的过程称为动态绑定。静态绑定是指在程序编译过程中，把函数（方法或者过程）调用与响应调用所需的代码结合的过程称之为静态绑定。

耦合是模块之间的相对独立性（互相连接的紧密程度）的度量。耦合程度不取决于(25)。

(25) A. 调用模块的方式 B. 各个模块间接口的复杂程度  
C. 通过接口的信息类型 D. 模块提供的功能数

**【答案】D**

**【解析】**

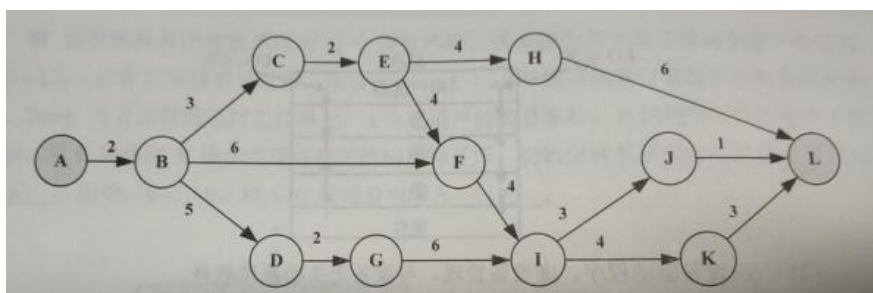
以下关于软件可靠性测试的叙述中，错误的是(26)。

(26) A. 软件可靠性测试的目的是评估软件系统的可靠性  
B. 软件可靠性测试前应先确定软件可靠性的目标  
C. 应平衡地考虑对软件开发进度和成本的影响  
D. 应选用适用于所有软件的标准的可靠性测试模型

**【答案】D**

**【解析】**

某软件项目的活动图如下图所示，其中顶点表示项目里程碑，连接顶点的边表示包含的活动，边上的数字表示活动的持续天数，则完成该项目的最少时间为(27)天。活动 EH 和 IJ 的松弛时间分别为(28)天。



- (27) A. 17                      B. 19                      C. 20                      D. 22
- (28) A. 3 和 3                      B. 3 和 6                      C. 5 和 3                      D. 5 和 6

【答案】D C

【解析】

关键路径有两条，分别为 ABCEFIKL，ABDGIKL 总工期为 22 天。

EH 在路径 ABCEHL，总时长为 17，EH 的松弛时间即为总时差， $22-17=5$  天。

IJ 在从 I 结点开始，经 IJL，结点 I 之前的是为关键路径上的结点，总时差为 0。L 为 22 天。I 结点的时间点为 15 天，所以其松弛时间为  $22-15-1-3 = 3$  天。

下列网络互连设备中，属于物理层的是 (29)。

- (29) A. 交换机                      B. 中继器                      C. 路由器                      D. 网桥

【答案】B

【解析】

交换机，网桥属于数据链路层。路由器属于网络层。

在地址 <http://www.dailynews.com.cn/channel/welcome.htm> 中，  
www.dailynews.com.cn 表示 (30)，welcome.htm 表示 (31)。

- (30) A. 协议类型                      B. 主机                      C. 网页文件名                      D. 路径
- (31) A. 协议类型                      B. 主机域名                      C. 网页文件名                      D. 路径

【答案】B C

【解析】

www.dailynews.com.cn 表示为主机全名，其中 www 为主机名，dailynews.com.cn 为域名

主域名服务器在接收到域名请求后，首先查询的是 (32)。



(32) A. 本地 hosts 文件

B. 转发域名服务器

C. 本地缓存

D. 授权域名服务器

**【答案】C**

**【解析】**

1、当客户机提出查询请求时，首先在本地计算机的缓存中查找。如果在本地无法获得查询信息，则将查询请求发给 DNS 服务器。

2、首先客户机将域名查询请求发送到本地 DNS 服务器，当本地 DNS 服务器接到查询后，首先在该服务器管理的区域的记录中查找，如果找到该记录，则利用此记录进行解析；如果没有区域信息可以满足查询要求，服务器在本地的缓存中查找。

3、如果本地服务器不能在本地找到客户机查询的信息，将客户机请求发送到根域名 DNS 服务器。

4、根域名服务器负责解析客户机请求的根域部分，它将包含下一级域名信息的 DNS 服务器地址返回给客户机的 DNS 服务器地址。

5、客户机的 DNS 服务器利用根域名服务器解析的地址访问下一级 DNS 服务器，得到再下一级域的 DNS 服务器地址。

6、按照上述递归方法逐级接近查询目标，最后在有目标域名的 DNS 服务器上找到相应 IP 地址信息。

7、客户机的本地 DNS 服务器将递归查询结果返回客户机。

8、客户机利用从本地 DNS 服务器查询得到的 IP 访问目标主机，就完成了—个解析过程

(33)是按用户的观点对数据和信息建模，强调其语义表达功能，易于用户理解。

(33) A. 关系模型

B. 概念数据模型

C. 网状模型

D. 面向对象模型

**【答案】D**

**【解析】**

概念数据模型 (Conceptual Data Model)，简称概念模型，是面向数据库用户的现实世界的模型，主要用来描述世界的概念化结构，它使数据库的设计人员在设计的初始阶段，摆脱计算机系统及 DBMS 的具体技术问题，集中精力分析数据以及数据之间的联系等，与具体的数据库管理系统 (Database Management System，简称 DBMS) 无关。

用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据结构模型称为网状模型。

关系数据模型是以集合论中的关系概念为基础发展起来的。关系模型中无论是实体还是实体

间的联系均由单一的结构类型关系来表示。在实际的关系数据库中的关系也称表。一个关系数据库就是由若干个表组成。关系模型是指用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型。

假设某企业信息管理系统中的 5 个实体：部门（部门号，部门名，主管，电话），员工（员工号，姓名，岗位号，电话），项目（项目号，名称，负责人），岗位（岗位号，基本工资），亲属（员工号，与员工关系，亲属姓名，联系方式）。该企业有若干个部门，每个部门有若干名员工；每个员工承担的岗位不同其基本工资也不同；每个员工可有多名亲属（如：父亲、母亲等）；一个员工可以参加多个项目，每个项目可由多名员工参与。下面 (34) 属于弱实体对强实体的依赖联系。

- (34) A. 部门与员工的“所属”联系
- B. 员工与岗位的“担任”联系
- C. 员工与亲属的“属于”联系
- D. 员工与项目的“属于”联系

**【答案】C**

**【解析】**

DBMS 提供的 DDL 功能不包含 (35)。

- (35) A. 安全保密定义功能
- B. 检索、插入、修改和删除功能
- C. 数据库的完整性定义功能
- D. 外模式、模式和内模式的定义功能

**【答案】B**

**【解析】**

以下关系模型的描述不正确的是 (36)。

- (36) A. 与网状模型和层次模型相比，关系模型更复杂
- B. 关系模型是由若干个关系模式组成的集合
- C. 关系是一个实例，对应于程序设计语言中变量的概念
- D. 关系模型是采用表格结构来表达实体集以及实体集之间的联系

**【答案】D**

**【解析】**

关系数据模型是以集合论中的关系概念为基础发展起来的。关系模型中无论是实体还是实体间的联系均由单一的结构类型关系来表示。在实际的关系数据库中的关系也称表。一个

关系数据库就是由若干个表组成。关系模型是指用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型。网状数据库和层次数据库已经很好地解决了数据的集中和共享问题，但是在数据独立性和抽象级别上仍有很大欠缺。用户在对这两种数据库进行存取时，仍然需要明确数据的存储结构，指出存取路径。而后来出现的关系数据库较好地解决了这些问题。关系数据库理论出现于 60 年代末到 70 年代初。关系数据模型提供了关系操作的特点和功能要求，但不给 DBMS 的语言给出具体的语法要求。对关系数据库的操作是高度非过程化的，用户不需要指出特殊的存取路径，路径的选择由 DBMS 的优化机制来完成。

给定关系  $R(A, B, C, D)$  和关系  $S(A, C, D, E, F)$ ，对其进行自然连接运算  $R \bowtie S$  后的属性列为 (37) 个；与  $\sigma_{R.C > S.F}(R \bowtie S)$  等价的关系代数表达式为 (38)。

(37) A. 4                      B. 5                      C. 6                      D. 9

(38) A.  $\sigma_{3 > 9}(R \times S)$   
 B.  $\pi_{1, 2, 3, 4, 8, 9}(\sigma_{1=5 \wedge 3=6 \wedge 4=7 \wedge 3 > 9}(R \times S))$   
 C.  $\sigma_{' 3' > ' 9' }(R \times S)$   
 D.  $\pi_{1, 2, 3, 4, 8, 9}(\sigma_{1=5 \wedge 3=6 \wedge 4=7 \wedge ' 3' > ' 9' }(R \times S))$

**【答案】C B**

**【解析】**

给定教师关系 Teacher (T\_no, T\_name, Dept\_name, Tel)，其中属性 T\_no、T\_name、Dept\_name 和 Tel 的含义分别为教师号、教师姓名、学院名和电话。用 SQL 创建一个“给定学院名求该学院的教师数”的函数如下：

```
Create function Dept_count(Dept_name varchar(20))
```

(39)

```
Begin
```

(40)

```
select count(*) into d_count
```

```
from Teacher
```

```
where Teacher.Dept_name= Dept_name
```

```
return d_count
```

```
end
```

- (39) A. returns integer                      B. returns d\_count integer  
C. declare integer                      D. declare d\_count integer  
(40) A. returns integer                      B. returns d\_count integer  
C. declare integer                      D. declare d\_count integer

【答案】A    D

【解析】

给定关系 R (A, B, C, D, E) 与 S (B, C, F, G), 那么与表达式  $\pi_{2, 4, 6, 7}(\sigma_{2 < 7} (R \bowtie S))$  等价的 SQL 语句如下:

SELECT (41) FROM R, S WHERE (42);

- (41) A. R.B, D, F, G                      B. R.B, E, S.C, F, G  
C. R.B, R.D, S.C, F                      D. R.B, R.C, S.C, F  
(42) A. R.B=S.B OR R.C=S.C OR R.B< S.G  
B. R.B=S.B OR R.C=S.C OR R.B< S.C  
C. R.B=S.B AND R.C=S.B AND R.B<S.G  
D. R.B=S.B AND R.C=S.B AND R.B<S.C

【答案】A    C

【解析】

若将 Workers 表的插入权限赋予用户 User1, 并允许其将该权限授予他人, 那么对应的 SQL 语句为 “GRANT (43) TABLE Workers TO User1 (44);”。

- (43) A. INSERT                      B. INSERT ON                      C. UPDATE                      D. UPDATE ON  
(44) A. FOR ALL                      B. PUBLIC  
C. WITH CHECK OPTION                      D. WITH GRANT OPTION

【答案】B    D

【解析】

在 SQL 中, 通过使用 COMMIT 和 ROLLBACK 语句可以结束事务。以下说法正确的是(45)。

- (45) A. 某事务执行了 ROLLBACK 语句, 表示事务正确地执行完毕  
B. 某事务执行了 ROLLBACK 语句, 可将其对数据库的更新写入数据库

- C. 某事务执行了 ROLLBACK 语句，可将其对数据库的更新撤销
- D. 某事务执行了 COMMIT 语句，其影响可用 ROLLBACK 语句来撤销

**【答案】C**

**【解析】**

将满足 3NF 的关系 (46) 后，可将其规范化为 BCNF。

- (46) A. 消除非主属性对码的部分函数依赖
- B. 消除非主属性对码的传递函数依赖
- C. 消除主属性对码的部分和传递函数依赖
- D. 消除非平凡且非函数依赖的多值依赖

**【答案】C**

**【解析】**

BCNF 是在 3NF 的基础上，消除主属性对码的部分和传递函数依赖。

设学生关系模型 Stu (学号, 姓名, 性别, 学院) 的主码是学号, 成绩关系模型 SC (学号, 课程号, 成绩) 的主码为 (学号, 课程号), 若关系模型 R (学号, 姓名, 性别, 学院, 课程号, 成绩) 的主码为 (学号, 课程号), 则 R 满足 (47)。

- (47) A. 1NF                      B. 2NF                      C. 3NF                      D. BCNF

**【答案】A**

**【解析】**

关系模型 SC (学号, 姓名, 学院, 学院领导, 课程号, 课程名, 成绩), 函数依赖集  $F = \{ \text{学号} \rightarrow (\text{姓名}, \text{学院}, \text{学院领导}), \text{学院} \rightarrow \text{学院领导}, \text{课程号} \rightarrow \text{课程名}, (\text{学号}, \text{课程号}) \rightarrow \text{成绩} \}$ , 则关系 SC 中 (48), 要满足第二范式, 应将 SC 分解为 (49)。

- (48) A. 只存在部分依赖                      B. 只存在传递依赖
- C. 只存在多值依赖                      D. 存在部分依赖和传递依赖

- (49) A. S (学号, 姓名, 学院, 学院领导), C (课程号, 课程名, 成绩)

B. S (学号, 姓名), D (学院, 学院领导), C (课程号, 课程名, 成绩)

C. S (学号, 姓名), D (学院, 学院领导), C (课程号, 课程名), SC (学号, 课程名, 成绩)

D. S (学号, 姓名, 学院, 学院领导), C (课程号, 课程名), SC (学号, 课程号, 成绩)

【答案】D D

【解析】

下列关于函数依赖的叙述中, 错误的是 (50)。

(50) A. 若  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ , 则  $A \rightarrow C$

B. 若  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ , 则  $A \rightarrow BC$

C. 若  $A \rightarrow BC$ , 则  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow C$

D. 若  $A \rightarrow BC$ , 则  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$

【答案】D

【解析】

数据库的并发操作可能带来的问题包括 (51)。

(51) A. 增强数据独立性

B. 非授权访问

C. 丢失修改

D. 增加数据冗余度

【答案】C

【解析】

在数据库事务的四种隔离级别中, 不能避免脏读的是 (52)。

(52) A. Serializable

B. Repeatable read

C. Read committed

D. Read uncommitted

【答案】D

【解析】

四种隔离级别

- ① Serializable (串行化): 可避免脏读、不可重复读、幻读的发生。
- ② Repeatable read (可重复读): 可避免脏读、不可重复读的发生。
- ③ Read committed (读已提交): 可避免脏读的发生。
- ④ Read uncommitted (读未提交): 最低级别, 任何情况都无法保证。

以下对存储过程的叙述中, 不正确的是 (53)。

(53) A. 存储过程可以定义变量

- B. 存储过程是一组为了完成特定功能的 SQL 语句组成的程序
- C. 存储过程不能嵌套调用
- D. 存储过程可以一次编译，多次执行

【答案】C

【解析】

存储过程（Stored Procedure）是在大型数据库系统中，一组为了完成特定功能的 SQL 语句集，存储在数据库中，经过第一次编译后再次调用不需要再次编译，用户通过指定存储过程的名字并给出参数（如果该存储过程带有参数）来执行它。能够调用别的存储过程，但是不能删除。

下表中两个事务的调度带来的问题是 (54)。

T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
A ← read(X) B ← read(Y) C = A + B  A ← read(X) B ← read(Y) C = A + B	  B ← read(Y) A = B * 2 write(X, A)

- (54) A. 丢失修改      B. 读脏数据      C. 没有问题      D. 不可重复读

【答案】D

【解析】

为了防止一个事务的执行影响其他事务，应该采取 (55)。

- (55) A. 索引机制      B. 故障恢复      C. 并发控制      D. 完整性约束

【答案】C

【解析】

并发控制指的是当多个用户同时更新运行时，用于保护数据库完整性的各种技术。并发机制不正确可能导致脏读、幻读和不可重复读等此类问题。并发控制的目的是保证一个用户的工作不会对另一个用户的工作产生不合理的影响。

解决并发操作带来的数据不一致性一般采用(56)。

- (56) A. 封锁                      B. 恢复                      C. 授权                      D. 协商

**【答案】A**

**【解析】**

封锁、时间戳、乐观并发控制、悲观并发控制、多版本和快照隔离是并发控制主要采用的技术手段。

设员工表（员工号，姓名，级别，工资）中，级别增加一级，工资增加 500 元，实现该约束的可行方案是(57)。

- (57) A. 在员工表上定义插入和修改操作的触发器  
B. 在员工表上定义一个函数  
C. 在员工表上定义一个视图  
D. 在员工表上定义一个索引

**【答案】A**

**【解析】**

触发器也可用于强制引用完整性，以便在多个表中添加、更新或删除行时，保留在这些表之间所定义的关系。然而，强制引用完整性的最好方法是在相关表中定义主键和外键约束。如果使用数据库关系图，则可以在表之间创建关系以自动创建外键约束。

以下对数据转储的叙述中，不正确的是(58)。

- (58) A. 静态转储在转储期间不允许对数据库进行更新  
B. 动态转储在转储期间允许对数据库进行读取，但不允许更新  
C. 海量转储是指每次转储全部数据  
D. 增量转储是指每次只转储上次转储后更新过的数据

**【答案】B**

**【解析】**



数据转储是数据库恢复中采用的基本技术。所谓转储即 DBA 定期地将数据库复制到磁带或另一个磁盘上保存起来的过程。当数据库遭到破坏后可以将后备副本重新装入，将数据库恢复到转储时的状态。

静态转储：在系统中无运行事务时进行的转储操作，如上图所示。静态转储简单，但必须等待正运行的用户事务结束才能进行。同样，新的事务必须等待转储结束才能执行。显然，这会降低数据库的可用性。

动态转储：指转储期间允许对数据库进行存取或修改。动态转储可克服静态转储的缺点，它不用等待正在运行的用户事务结束，也不会影响新事务的运行。但是，转储结束后援副本上的数据并不能保证正确有效。因为转储期间运行的事务可能修改了某些数据，使得后援副本上的数据不是数据库的一致版本。为此，必须把转储期间各事务对数据库的修改活动登记下来，建立日志文件（log file）。这样，后援副本加上日志文件就能得到数据库某一时刻的正确状态。转储还可以分为海量转储和增量转储两种方式。海量转储是指每次转储全部数据库。增量转储则指每次只转储上一次转储后更新过的数据。从恢复角度看，使用海量转储得到的后备副本进行恢复一般说来更简单些。但如果数据库很大，事务处理又十分频繁，则增量转储方式更实用更有效。

设置日志文件的目的不包括（59）。

- |                |            |
|----------------|------------|
| (59) A. 事务故障恢复 | B. 系统故障恢复  |
| C. 介质故障恢复      | D. 删除计算机病毒 |

【答案】D

【解析】

日志文件是用于记录系统操作事件的记录文件或文件集合，可分为事件日志和消息日志。具有处理历史数据、诊断问题的追踪以及理解系统的活动等重要作用。不能删除病毒。

以下对触发器的叙述中，不正确的是（60）。

- (60) A. 触发器可以传递参数
- B. 触发器是 SQL 语句的集合
- C. 用户不能调用触发器
- D. 可以通过触发器来强制实现数据的完整性和一致性

【答案】A

**【解析】**

触发器无法传递参数,但可以访问 INSERTED 与 DELETED 俩张临时表去处理类似问题的。

需求分析阶段生成的文档中,用来描述企业中各项业务流程的是 (61)。

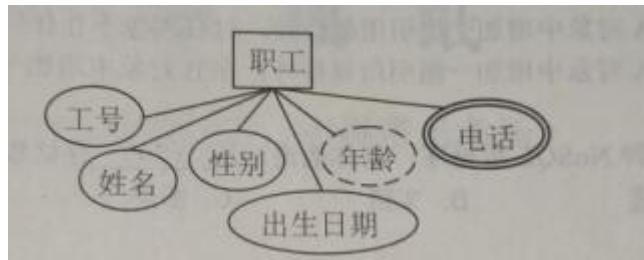
- (61) A. 数据字典                      B. 数据流图                      C. E-R 图                      D. 关系图

**【答案】B**

**【解析】**

数据流图 (Data Flow Diagram): 简称 DFD, 它从数据传递和加工角度, 以图形方式来表达系统的逻辑功能、数据在系统内部的逻辑流向和逻辑变换过程, 是结构化系统分析方法的主要表达工具及用于表示软件模型的一种图示方法。

下图所示的扩展 E-R 图中, 属性“电话”属于 (62), 在逻辑结构设计中, 该图中的 (63) 属性将不会被转换到关系模式中。



- (62) A. 组合属性                      B. 派生属性                      C. 多值属性                      D. 单值属性

- (63) A. 性别                      B. 电话                      C. 年龄                      D. 工号

**【答案】C    C**

**【解析】**

下列描述的因素中, 不属于数据库物理设计应该考虑的是 (64)。

- (64) A. 事务的执行频度                      B. 使用频繁的查询操作  
C. 视图设计                      D. 索引设计

**【答案】C**

**【解析】**

数据库物理设计: 设计数据库的物理结构, 根据数据库的逻辑结构来选定 RDBMS (如 Oracle、Sybase 等), 并设计和实施数据库的存储结构、存取方式等。视图设计是进行规划

和设计，是逻辑设计阶段任务。

某数据库应用系统在运行过程中，发现随着数据量的不断增加，有部分查询业务和数据更新业务执行耗时越来越长。经分析，这些业务都与表 Table1 有关。假设 Table1 有 30 多个字段，分别为 (Key, A1, A2, ... Am, B1, B2, ... Bn)。执行频度较高的查询业务都只用到 A1, A2, ... Am 中的大部分属性，因此，DBA 决定将表 Table1 分解为 Table2 (Key, A1, A2, ... Am) 和 Table3 (Key, B1, B2, ... Bn)。为了使所有对 Table1 的查询程序不必修改，应该(65)；为了使对 Table1 的更新业务能正确执行，应该(66)；这样实现了(67)。

(65) A. 修改所有对 Table1 的查询程序

B. 创建视图 Table1，为 Table2 和 Table3 的自然连接

C. 只修改使用 A1, A2, ... Am 中属性的程序

D. 只修改使用 B1, B2, ... Bn 中属性的程序

(66) A. 修改所有对 Table1 更新的事务程序

B. 创建视图 Table1，为 Table2 和 Table3 的自然连接

C. 只修改对 A1, A2, ... Am 中属性更新的事务程序

D. 只修改对 B1, B2, ... Bn 中属性更新的事务程序

(67) A. 数据的逻辑独立性

B. 数据的物理独立性

C. 程序的逻辑独立性

D. 程序的物理独立性

**【答案】B A A**

**【解析】**

(68) 不是分布式数据库管理系统应该遵循的准则。

(68) A. 本地自治

B. 依赖中心结点

C. 分片透明

D. 位置透明

**【答案】B**

**【解析】**

E-R 图中的实体集 A、B 之前为 1: \* 联系，转换为关系模型时，在 B 实体集中增加 A 实体集的标识符作外码；而在面向对象数据模型中，(69)。

(69) A. 在 B 对象中增加一个引用属性外，对 A 对象不作任何处理

B. 在 B 对象中增加一个引用属性外，在 A 对象中增加一组引用属性

- C. 在 A 对象中增加一组引用属性外，对 B 对象不作任何处理
- D. 在 A 对象中增加一组引用属性外，在 B 对象中增加一组引用属性

【答案】A

【解析】

Redis 是一种 NoSQL 数据库，具体地说，是 (70) 存储数据库。

- (70) A. 键-值                      B. 文档                      C. 图形                      D. XML

【答案】A

【解析】

A transaction is an action, or a series of actions, carried out by a single user or (71), that accesses or changes the contents of the database.

A transaction should possess the four basic or so-called ACID properties:

Atomicity. The “all or nothing” property. A transaction is an (72) unit that is either performed in its entirety or is not performed at all.

Consistency. A transaction must transform the database from one consistent state to another consistent state.

Isolation. Transactions execute independently of one another. In other words, the partial effects of (73) transactions should not be visible to other transactions.

Durability. The effects of a successfully completed (committed) transaction are permanently recorded in the database and must not be lost because of a subsequent failure.

The four properties above, only (74) property is the responsibility of the concurrency control subsystem to ensure. It is the responsibility of both the (75) and the application developers to ensure consistency. To guarantee the Atomicity and Durability properties after a failure, a log file is needed.

- (71) A. application developer                      B. all users
- C. application program                      D. DBMS
- (72) A. Indivisible                      B. permanent                      C. infrequent                      D. infinite
- (73) A. completed                      B. incomplete                      C. aborted                      D. committed

(74) A. atomicity                      B. consistency                      C. isolation                      D. durability

(75) A. DBMS                      B. DBA                      C. end user                      D. DBS

**【答案】** C    A   B    B    A

**【解析】**

a transaction is an action, or a series of actions, carried out by a single user or (71) that accesses or changes the contents of the database.

application developer, all users, application program, DBMS

事务是由单个用户或（71）访问或更改数据库内容的动作或一系列动作。

应用开发人员，所有用户，应用程序，数据库管理系统

atomicity, the "all or nothing" property, A transaction is an (72) unit that is either performed in its entirety or is not performed at all.

indivisible , permanent, infrequent, infinite

原子性，“全或无”属性，事务是一个（72）单位，要么整体执行，要么根本不执行。

不可分割的、永久的、罕见的、无限的

isolation, transactions execute independently of one another. in other words, the partial effects of (73) transactions should not be visible to other transactions.

completed, incomplete, aborted, committed

隔离、事务彼此独立执行。换句话说，（73）事务的部分效应不应该对其他事务可见。

完成，未完成，中止，提交

the four properties above, only (74) property is the responsibility of the concurrency control subsystem to ensure, it is the responsibility of both the (75) and the application developers to ensure consistency.

atomicity, consistency, isolation, durability

DBMS, DBA, end user, DBS

上面的四个属性，只有（74）属性是并发控制子系统的责任，以确保，（75）和应用程序开发人员都有责任确保一致性。

原子性、一致性、隔离性、耐久性

DBMS、DBA、终端用户、DBS

the four properties above, only (74) property is the responsibility of the concurrency control subsystem to ensure, it is the responsibility of both the (75)

and the application developers to ensure consistency.

atomicity, consistency, isolation, durability

DBMS, DBA, end user, DBS

上面的四个属性，只有（74）属性是并发控制子系统的责任，以确保，（75）和应用程序开发人员都有责任确保一致性。

原子性、一致性、隔离性、耐久性

DBMS、DBA、终端用户、DBS

## 试题一

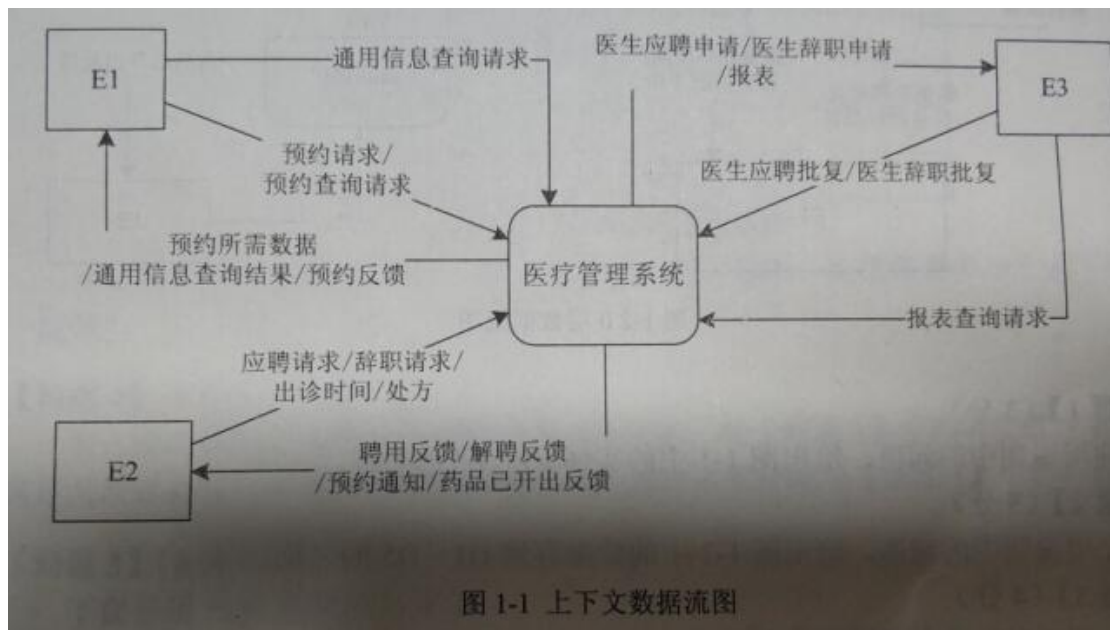
阅读下列说明和图，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸的对应栏内。

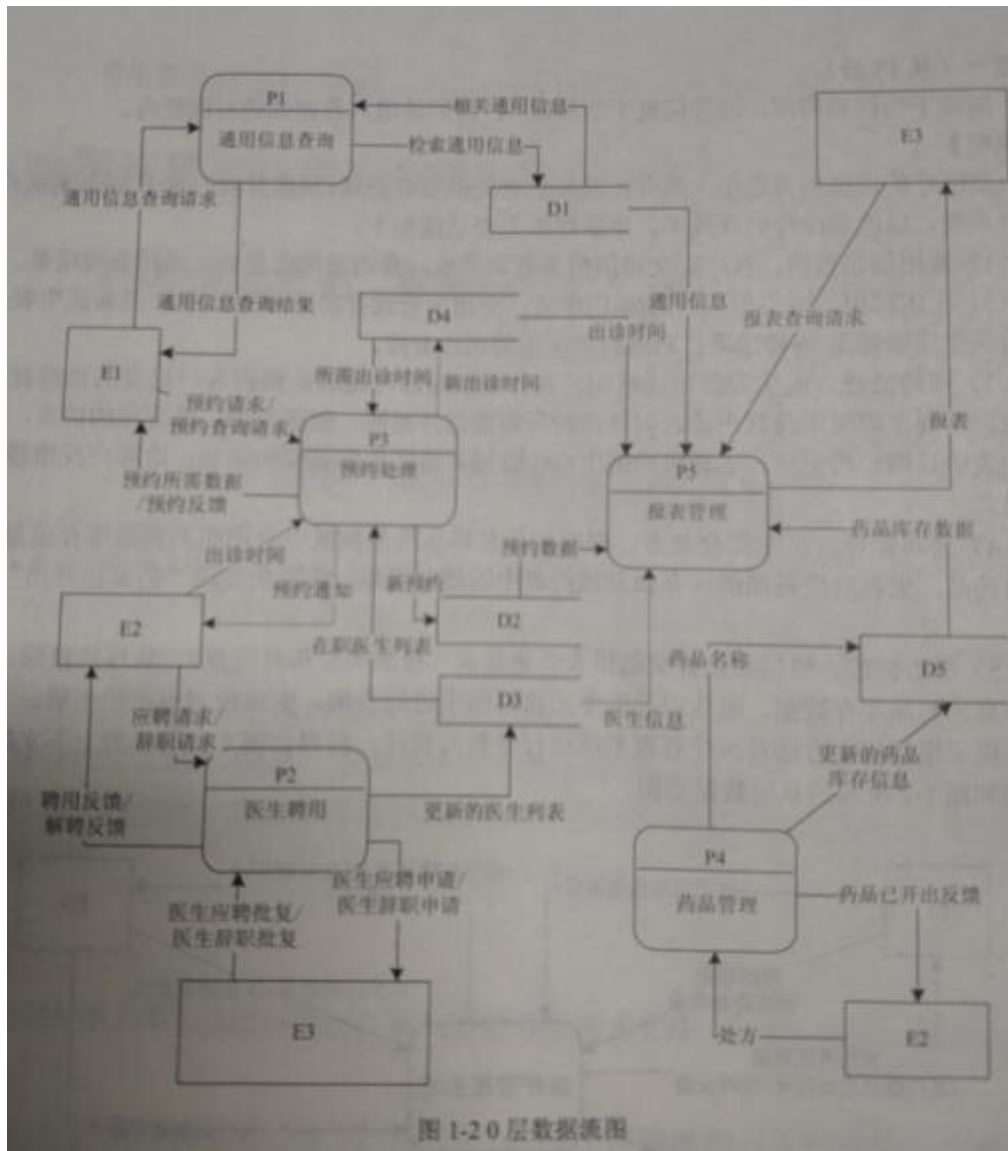
### 【说明】

某医疗护理机构为老年人或有护理需求者提供专业护理。现欲开发一基于 Web 的医疗管理系统，以改善医疗护理效率。该系统的主要功能如下：

- (1) 通用信息查询。客户提交通用信息查询请求，查询通用信息表，返回查询结果。
- (2) 医生聘用。医生提出应聘 / 辞职申请，交由主管进行聘用 / 解聘审批，更新医生表，并给医生反馈聘用 / 解聘结果；删除解聘医生的出诊安排。
- (3) 预约处理。医生安排出诊时间，存入医生出诊时间表；根据客户提交的预约查询请求，查询在职医生及其出诊时间等预约所需数据并返回；创建预约，提交预约请求，在预约表中新增预约记录，更新所约医生出诊时间并给医生发送预约通知；给客户反馈预约结果。
- (4) 药品管理。医生提交处方，根据药品名称从药品数据中查询相关药品库存信息，开出药品，更新对应药品的库存以及预约表中的治疗信息；给医生发送“药品已开出”反馈。
- (5) 报告创建。根据主管提交的报表查询请求（报表类型和时间段），从预约数据、通用信息、药品库存数据、医生以及医生出诊时间中进行查询，生成报表返回给主管。

现采用结构化方法对医疗管理系统进行分析与设计，获得如图 1-1 所示的上下文数据流图和图 1-2 所示的 0 层数据流图。





**【问题 1】(3 分)**

使用说明中的词语，给出图 1-1 中的实体 E1~E3 的名称。

E1: 客户 E2: 医生 E3: 主管

**【问题 2】(5 分)**

使用说明中的词语，给出图 1-2 中的数据存储 D1~D5 的名称。

D1: 通用信息表

D2: 预约表

D3: 医生表

D4: 出诊时间表

D5: 药品库存表



**【问题 3】（4 分）**

使用说明和图中术语，补充图 1-2 中缺失的数据流及其起点和终点。

数据流名称	起点	终点
删除解聘医生的出诊安排	P2	D4
查询相关药品库存信息	P4	D2
更新预约表中治疗信息	D5	P4
更新所约医生出诊时间	P3	D4

**【问题 4】（3 分）**

使用说明中的词语，说明“预约处理”可以分解为哪些子加工？并说明建模图 1-1 和图 1-2 时如何保持数据流图平衡？

预约处理分解为：安排出诊、创建预约、提交预约请求、发送预约通知。

即保持父图与子图之间的平衡：父图中某个加工的输入输出数据流必须与其子图的输入输出数据流在数量上和名字上相同。父图的一个输入（或输出）数据流对应于子图中几个输入（或输出）数据流，而子图中组成的这些数据流的数据项全体正好是父图中的这一个数据流。

## 试题二

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】

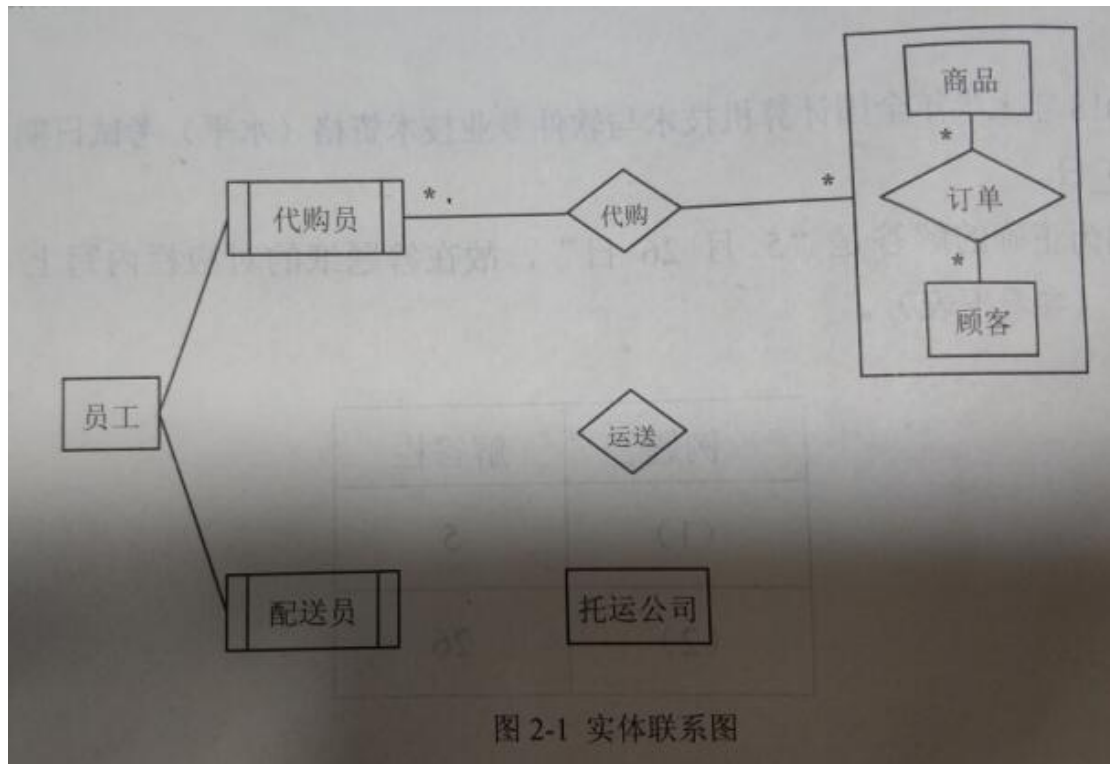
某海外代购公司，为扩展公司业务，需要开发一个信息化管理系统。请根据公司现有业务及需求完成该系统的数据库设计。

### 【需求描述】

- (1) 记录公司员工信息。员工信息包括工号、身份证号、姓名、性别和一个手机号，工号唯一标识每位员工，员工分为代购员和配送员。
- (2) 记录采购的商品信息。商品信息包括商品名称、所在超市名称、采购价格、销售价格和商品介绍，系统内部用商品条码唯一标识每种商品。一种商品只在一家超市代购。
- (3) 记录顾客信息。顾客信息包括顾客真实姓名、身份证号（清关缴税用）、一个手机号和一个收货地址，系统自动生成唯一的顾客编号
- (4) 记录托运公司信息。托运公司信息包括托运公司名称、电话和地址，系统自动生成唯一的托运公司编号。
- (5) 顾客登录系统之后，可以下订单购买商品。订单支付成功后，系统记录唯一的支付凭证编号。顾客需要在订单里指定运送方式：空运或海运。
- (6) 代购员根据顾客的订单在超市采购对应商品，一份订单所含的多个商品可能由多名代购员从不同超市采购。
- (7) 采购完的商品交由配送员根据顾客订单组合装箱，然后交给托运公司运送。托运公司按顾客订单核对商品名称和数量，然后按顾客的地址进行运送。

### 【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（不完整）如图 2-1 所示



### 【逻辑结构设计】

根据概念模型设计阶段完成的实体联系图，得出如下关系模式（不完整）：

员工（工号，身份号，姓名，性别，手机号）

商品（条码，商品名称，所在超市名称，采购价格，销售价格，商品介绍）

顾客（编号，姓名，身份证号，手机号，(a)）

托运公司（托运公司编号，托运公司名称，电话，地址）

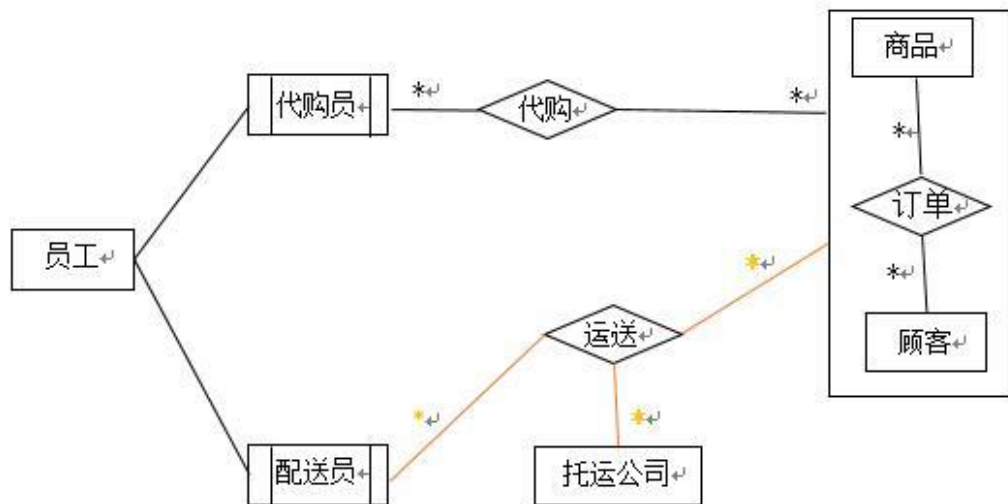
订单（订单 ID，商品条码，顾客编号，(b)，运送方式，支付凭证编号）

代购（代购 ID，代购员工号，订单 ID，(c)）

运送（运送 ID，配送员工号，托运公司编号，订单 ID，发运时间）

### 【问题 1】（3 分）

根据问题描述，补充图 2-1 的实体联系图



### 【问题 2】(6 分)

补充逻辑结构设计结果中的 (a)、(b)、(c) 三处空缺。

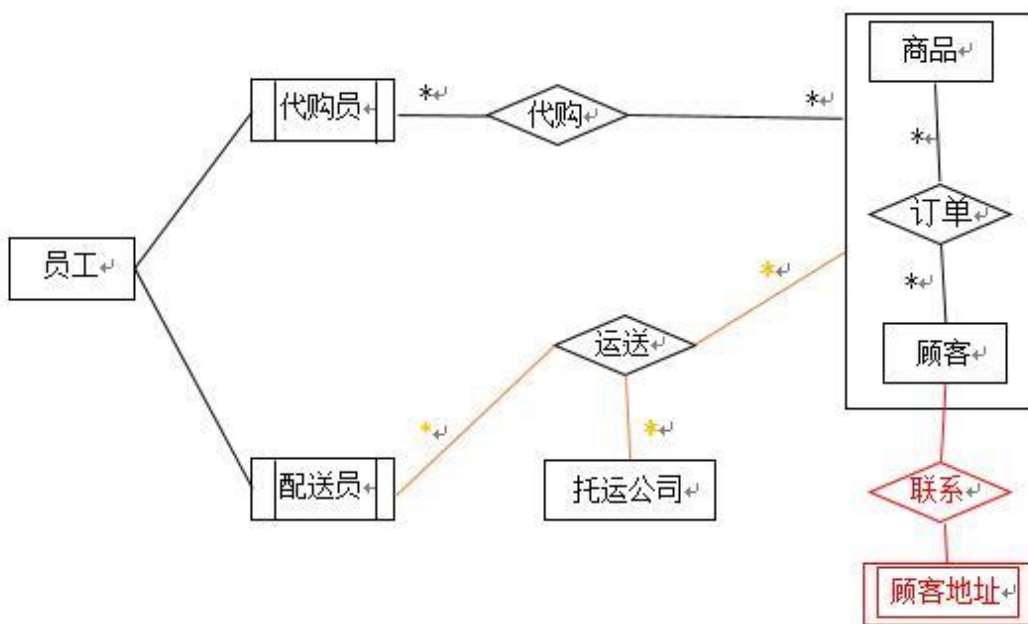
(a) 收货地址

(b) 商品数量

(c) 商品条码

### 【问题 3】(6 分)

为方便顾客，允许顾客在系统中保存多组收货地址。请根据此需求，增加“顾客地址”弱实体，对图 2-1 进行补充，并修改“运送”关系模式。



新增一个弱实体顾客地址，新增一个联系 客户收货地址，，联连接顾客实体和顾客地址类型

为 1：\*；弱实体用双矩形运送关系模式增加该订单收货地址

### 试题三

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】

某医院为了更好的为患者服务、提高医院管理水平，拟开发满足自身特点的信息系统。其部分需求及设计如下：

#### 【需求描述】

(1) 患者到医院就诊，需提供本人医保卡或身份证，系统根据医保卡或身份证从外部医保信息库获取患者的其他详细信息，包括医保卡号、身份证号、姓名、性别、民族、出生日期等信息。

(2) 医生信息包括医生编号、姓名、性别、出生日期、职称等信息。

(3) 通过患者自述、化验结果分析等信息，医生对患者的病情进行诊断，开具处方，并填写病例。病例同时包含诊断和处方信息，包括编号、患者姓名、病情描述、诊断结论、主治医生、药品名称、药品数量、服用剂量等，处方中一般会有多种药品。

(4) 病人凭医生开具的处方可在医院购买药品。医院记录药品的条码、名称、价格、生产厂商等信息。

#### 【逻辑结构设计】

根据上述需求，设计出如下关系模式

医生（编号，姓名，性别，出生日期，职称）

患者（身份证号，医保卡号，姓名，性别，民族，出生日期）

药品（条码，名称，价格，生产厂商）

病例（编号，药品条码，患者身份证号，主治医生编号，病情描述，诊断结论，诊断日期，服用剂量，药品数量，购买日期）

#### 【问题 1】（5 分）

对关系“患者”，请回答以下问题：

- (1) 给出函数依赖集。
- (2) 给出所有候选码。
- (3) 判定属于第几范式，并说明理由。

(1) 身份证号→(姓名，性别，民族，出生日期，医保卡号)，医保卡号→(身份证号，姓名，性别，民族，出生日期)

(2) 身份证号或医保卡号

(3) 属于 BCNF，不存在非主属性/主属性对码的部分函数依赖和传递函数依赖。

**【问题 2】(7 分)**

对关系“病例”，存在如下的数据依赖：

DD = { 编号 → (患者身份证号, 主治医生编号, 病情描述, 诊断结论, 诊断日期), (编号, 药品条码) →→ (服用剂量, 药品数量, 购买日期) }

请回答以下问题

(1) 该关系模式存在哪些问题？

(2) 该关系模式是否属于 4NF？请给出理由。

(3) 如果“病例”不是 4NF，请分解，并指出分解后的关系模式所属范式。分解后的关系名依次为：病例 1，病例 2，...

(1) 由于一个处方中会有多种药品，存在有数据冗余，会造成数据的插入、更新、删除等异常

(2) 不是 4NF，存在非主属性对码的部分函数依赖，不是 BCNF，且存在平凡函数的多值依赖。

(3) 病例 1(编号, 患者身份证号, 主治医生编号, 病情描述, 诊断结论, 诊断日期)

(4) 病例 2(编号, 药品条码, 服用剂量, 药品数量, 购买日期)

**【问题 3】(3 分)**

针对【问题 2】的规范化要求，如果设计者分解出的多个关系模式其中之一如下：

购药 (病例编号, 药品条码, 服用剂量, 药品数量, 购买日期)

如果医院要求统计每名医生 (编号和姓名) 每天接诊的患者所购买的各个药品的条码和数量。基于上述设计，实现该统计共需哪几个关系？为提高该统计效率，允许对范式条件放宽要求，请修改“购药”关系模式以优化该统计。

购药(病例编号, 药品条码, 服用剂量, 药品数量, 购买日期, 医生编号、医生姓名)

#### 试题四

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 4，将解答填入答题纸的对应栏内。

##### 【说明】

某汽车租赁公司建立汽车租赁管理系统，其数据库的部分关系模式如下：

用户：USERS ( Userid, Name, Balance)，各属性分别表示用户编号、姓名、余额；

汽车：CARS (Cid, Ctype, CPrice, CStatus) 各属性分别表示汽车编号、型号、价格（日租金）、状态；

租用记录：BORROWS (BRid, Userid, Cid, STime, ETime)，各属性分别表示租用编号、用户编号、汽车编号、租用时间、归还时间；

不良记录：BADs (Bid, Userid, BRid, BTime)，各属性分别表示不良记录编号、用户编号、租用编号、不良记录时间。

相关关系模式的属性及说明如下

(1) 用户租用汽车时，其用户表中的余额不能小于 500，否则不能租用。

(2) 汽车状态为待租和已租，待租汽车可以被用户租用，已租汽车不能租用。

(3) 用户每租用一次汽车，向租用记录中添加一条租用记录，租用时间默认为系统当前时间，归还时间为空值，并将所租汽车状态变为已租。用户还车时，修改归还时间为系统当前时间，并将该汽车状态改为待租。要求用户不能同时租用两辆及以上汽车。

(4) 租金从租用时间起按日自动扣除。

根据以上描述，回答下列问题，将 SQL 语句的空缺部分补充完整。

##### 【问题 1】(4 分)

请将下面建立租用记录表的 SQL 语句补充完整，要求定义主码完整性约束和引用完整性约束。

```
CREATE TABLE BORROWS(  
    BRID CHAR(20) (a) ,  
    UserId CHAR(10) (b) ,  
    CId CHAR(10) (c) ,  
    STime DATETIME (d) ,  
    ETime DATETIME,  
);
```



- (a) PRIMARY KEY
- (b) REFERENCES USERS (UserId)
- (c) REFERENCES CARS (CId)
- (d) DEFAULT NOW() 或 DEFAULT GETDATE ()

**【问题2】(4分)**

当归还时间为空值时，表示用户还未还车，系统每天调用事务程序从用户余额中自动扣除当日租金，每个事务修改一条用户记录中的余额值。由用户表上的触发器实现业务：如用户当日余额不足，不扣除当日租金，自动向不良记录表中加入一条记录，记录中的 BId 取值由 UserId+系统当前日期构成， Btime 采用 GETDATE() 函数取系统当前时间。补全创建触发器 Bad\_TRG 的 SQL 语句。

```
CREATE TRIGGER Bad_TRG (e) UPDATE of Balance ON USERS
```

```
Referencing new row as nrow
```

```
For each row
```

```
When nrow.Balance < 0
```

```
BEGIN
```

```
(f) ;
```

```
//插入不良记录
```

```
INSERT INTO BADS
```

```
SELECT CONCAT(BORROWS. UserId, CONVERT(varchar(100),
```

```
GETDATE(), 10)), BORROWS UserId, BRID, (g)
```

```
// CONVERT() 函数将日期型数据改为字符串型
```

```
// CONCAT() 函数实现字符串拼接
```

```
FROM BORROWS
```

```
WHERE (h) AND ETime IS NULL;
```

```
END
```

- (e) BEFORE
- (f)
- (g) GETDATE()
- (h) nrow.UserId = BORROWS.UserId

**【问题 3】（4 分）**

不良记录是按日记录的，因此用户一次租车可能会产生多条不良记录。创建不良记录单视图 BADS\_Detail，统计每次租车产生的不良记录租金费用总和大于 200 的记录，属性有 UserId、Name、BRId、CId、Stime、Etime 和 total（表示未缴纳租金总和）。补全创建视图 BADS\_Detail 的 SQL 语句。

```
CREATE VIEW (i) AS  
  
SELECT BADS. UserId, USERS. Name, BADS.BRId, CARS. CId, Stime, Etime,  
  
(j) AS total  
  
FROM BORROWS BADS. CARS. USERS  
  
WHERE BORROWS.BRId=BADS. BRId  
  
AND BORROWS.CId=CARS. CId  
  
AND (k) =BADS. UserId  
  
GROUP BY BADS. UserId, USERS. Name, BADS.BRID, CARS. CId, Stime, Etime  
  
HAVING (l) ;
```

(i) DADS\_Detail

(j) Cout(\*) \* CARS.CPrice

(k) USERS.UserId

(l) Cout(\*) \* CARS.CPrice > 200

**【问题 4】（3 分）**

查询租用了型号为“A8”且不良记录次数大于等于 2 的用户，输出用户编号、姓名，并按用户姓名降序排序输出。

```
SELECT USERS. UserId, Name  
  
FROM USERS, BORROWS, CARS  
  
WHERE USERS. UserId= BORROWS. UserId AND BORROWS.CId= CARS. CId  
  
AND (m) AND EXISTS(  
  
SELECT * FROM BADS  
  
WHERE BADS. UserId=BORROWS.UserId AND (n)  
  
GROUP BY UserId  
  
HAVING COUNT(*)>= 2)
```

ORDER BY (0);

(m) BADS.BRIId = BORROWS.BRIId

(n) CARS.Ctype = 'A8'

(o) Name DESC

试题五

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】

某超市销售系统的部分关系模式如下

商品表：Commodity (Ccode, Cname, price, qty)，其中属性含义分别为：商品编号、商品名称、价格、库存量，有专门的事务保证库存量足够大，销售时无需检测。

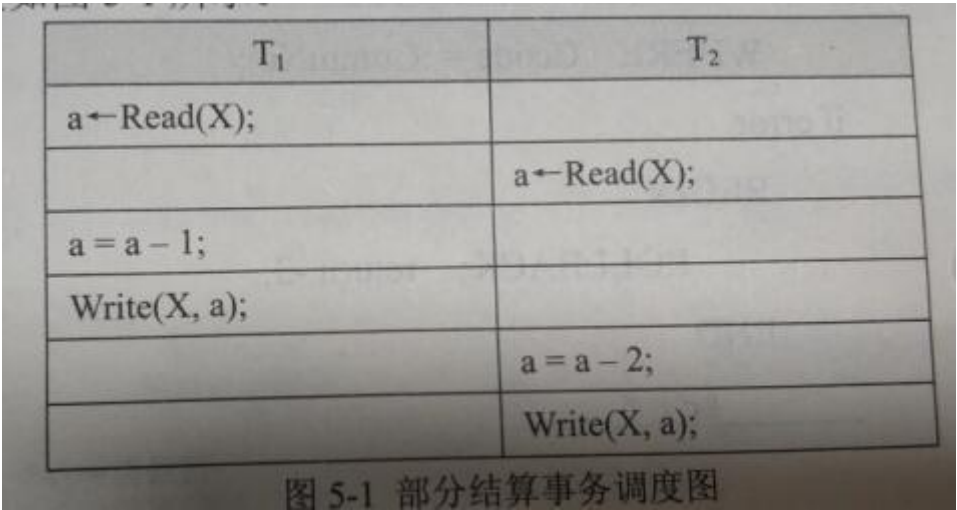
销售表：Sale (Sno, Ccode, amount, Stime)，其中属性含义分别为：销售编号，商品编号、数量、时间。

其销售业务规则如下：顾客在超市挑选好商品后，带商品到结算处结算付款，结算处有多名结算员使用多台机器进行结算。结算员负责扫顾客购买商品的条码和数量，由系统后台结算程序计算出顾客购买商品的总金额，修改商品表的商品库存量，并将销售信息写入销售表。

请根据上述描述，回答以下问题。

【问题 1】(3 分)

假设有两个顾客同时购买同一条码的商品，结算事务修改该商品的库存量（记为数据项 X）部分的调度如图 5-1 所示。



如果购买前 X 的初值为 10，则上述调度执行完成后，X 的值是多少？属于哪一类不一致性？

X 的值为 8。属于丢失更新引起的不一致性。

【问题 2】(6 分)

引入独占锁指令 Xlock()和解锁指令 Unlock(), 对【问题 1】中的调度进行重写, 要求满足两段锁协议, 且事务 T1、T2 首条指令的相对请求时间与【问题 1】中的相同。

T1	T2
Xlock()	
a←Read(X)	
	Xlock()
a=a-1	等待
Write(X, a)	等待
Unlock()	等待
	a←Read(X)
	a=a-2
	Write(X, a)
	Unlock()

【问题 3】(6 分)

下面是用 SQL 实现的结算程序, 请补全空缺处的代码。

要求在保证销售信息不丢失的前提下, 达到最大的系统并发度。

```
CREATE PROCEDURE buy(IN: CommNo VARCHAR(20), IN: AmountBuy INT)
```

```
BEGIN
```

```
//输入合法性验证
```

```
if(: AmountBuy<1) return -1;
```

```
SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL (a) ;
```

```
BEGIN TRANSACTION;
```

```
//插入销售记录
```

```
INSERT INTO Sale
```

```
VALUES(getGUID(),: CommNo, AmountBuy, getDATETIME());
```

```
//函数 getGUID(): 获取唯一值
```

```
//函数 getDATETIME(): 获取当前系统日期时间
```

```
if error //error 是由 DBMS 提供的上一句 SQL 的执行状态
```

```
BEGN
```

```
ROLLBACK; return -2;
```

```
END
```

```
//修改库存数量
```

```
UPDATE Commodity
SET qty= (b)
WHERE Ccode=: CommNo;

if error
BEGIN
ROLLBACK; return -3;
END

(c)

END

(a) REPEATABLE READ
(b) qty - : AmountBuy
(c)

commit;

return 0;

END TRANSACTION;
```