

常用的虚拟存储器由(1)两级存储器组成。

- (1) A. 主存-辅存      B. 主存-网盘      C. Cache-主存      D. Cache-硬盘

**【答案】A**

**【解析】**本题考查计算机系统存储系统基础知识。

在具有层次结构存储器的计算机中,虚拟存储器是为用户提供一个比主存储器大得多的可随机访问的地址空间的技术。虚拟存储技术使辅助存储器和主存储器密切配合,对用户来说,好像计算机具有一个容量比实际主存大得多的主存可供使用,因此称为虚拟存储器。虚拟存储器的地址称为虚地址或逻辑地址。

中断向量可提供(2)。

- (2) A. I/O 设备的端口地址      B. 所传送数据的起始地址  
C. 中断服务程序的入口地址      D. 主程序的断点地址

**【答案】C**

**【解析】**本题考查计算机系统基础知识。

计算机在执行程序过程中,当遇到急需处理的事件时,暂停当前正在运行的程序,转去执行有关服务程序,处理完后自动返回原程序,这个过程称为中断。

中断是一种非常重要的技术,输入输出设备和主机交换数据、分时操作、实时系统、计算机网络和分布式计算机系统中都要用到这种技术。为了提高响应中断的速度,通常把所有中断服务程序的入口地址(或称为中断向量)汇集为中断向量表。

为了便于实现多级中断嵌套,使用(3)来保护断点和现场最有效。

- (3) A. ROM      B. 中断向量表      C. 通用寄存器      D. 堆栈

**【答案】D**

**【解析】**本题考查计算机系统基础知识。

当系统中有多个中断请求时,中断系统按优先级进行排队。若在处理低级中断过程中又有高级中断申请中断,则高级中断可以打断低级中断处理,转去处理高级中断,等处理完高级中断后再返回去处理原来的低级中断,称为中断嵌套。实现中断嵌套用后进先出的栈来保护断点和现场最有效。

DMA 工作方式下,在(4)之间建立了直接的数据通路。

- (4) A. CPU 与外设      B. CPU 与主存      C. 主存与外设      D. 外设与外设

【答案】C

【解析】本题考查计算机系统基础知识。

计算机系统中主机与外设间的输入输出控制方式有多种，在 DMA 方式下，输入输出设备与内存直接相连，数据传送由 DMA 控制器而不是主机 CPU 控制。CPU 除了传送开始和结束时进行必要的处理外，不参与数据传送的过程。

地址编号从 80000H 到 BFFFFH 且按字节编址的内存容量为 (5) KB, 若用 16KX4bit 的存储器芯片构成该内存，共需 (6) 片。

- (5) A. 128      B. 256      C. 512      D. 1024  
(6) A. 8      B. 16      C. 32      D. 64

【答案】B    C

【解析】本题考查计算机系统基础知识。

从 80000H 到 BFFFFH 的编址单元共 3FFFF（即 218）个，按字节编址的话，对应的容量为 28KB，即 256KB。若用 16KX4bit 的芯片构成该内存，构成一个 16KB 存储器需要 2 片， $256 \div 16 = 16$ ，共需要 32 片。

利用报文摘要算法生成报文摘要的目的是 (7)。

- (7) A. 验证通信对方的身份，防止假冒      B. 对传输数据进行加密，防止数据被窃听  
C. 防止发送方否认发送过的数据      D. 防止发送的报文被篡改

【答案】D

【解析】本题考查报文摘要的知识。

报文摘要是指单向哈希函数算法将任意长度的输入报文经计算得出固定位的输出称为报文摘要。报文摘要是用来保证数据完整性的。传输的数据一旦被修改那么计算出的摘要就不同，只要对比两次摘要就可确定数据是否被修改过。

防火墙通常分为内网、外网和 DMZ 三个区域，按照受保护程度，从高到低正确的排列次序为 (8)。

- (8) A. 内网、外网和 DMZ      B. 外网、内网和 DMZ  
C. DMZ、内网和外网      D. 内网、DMZ 和外网

**【答案】D**

**【解析】**本题考查防火墙的基础知识。

通过防火墙我们可以将网络划分为三个区域：安全级别最高的 LANArea（内网），安全级别中等的 DMZ 区域和安全级别最低的 Internet 区域（外网）。三个区域因担负不同的任务而拥有不同的访问策略。通常的规则如下：

①内网可以访问外网：内网的用户需要自由地访问外网。在这一策略中，防火墙需要执行 NAT。

②内网可以访问 DMZ：此策略使内网用户可以使用或者管理 DMZ 中的服务器。

③外网不能访问内网：这是防火墙的基本策略，内网中存放的是公司内部数据，显然这些数据是不允许外网的用户进行访问的。如果要访问，就要通过 VPN 方式来进行。

④外网可以访问 DMZ：DMZ 中的服务器需要为外界提供服务，所以外网必须可以访问 DMZ。同时，外网访问 DMZ 需要由防火墙完成对外地址到服务器实际地址的转换。

⑤DMZ 不能访问内网：如不执行此策略，则当入侵者陷入 DMZ 时，内部网络将不会受保护。

⑥DMZ 不能访问外网：此条策略也有例外，可以根据需要设定某个特定的服务器可以访问外网，以保证该服务器可以正常工作。

综上所述，防火墙区域按照受保护程度从高到低正确的排列次序应为内网、DMZ 和外网。

近年来，在我国出现的各类病毒中，(9) 病毒通过木马形式感染智能手机。

(9)A. 欢乐时光

B. 熊猫烧香

C. X 卧底

D. CIH

**【答案】C**

**【解析】**本题考查病毒及其危害。

欢乐时光及熊猫烧香均为蠕虫病毒，CIH 则为系统病毒，这 3 者均以感染台式机或服务器为主，且产生较早；X 卧底则是新近产生的、通过木马形式传播、目标为智能手机的病毒。

王某是一名软件设计师，按公司规定编写软件文档，并上交公司存档。这些软件文档属于职务作品，且 (10)。

(10)A. 其著作权由公司享有

B. 其著作权由软件设计师享有

C. 除其署名权以外，著作权的其他权利由软件设计师享有

D. 其著作权由公司和软件设计师共同享有

**【答案】A**

**【解析】** 本题考查知识产权知识。

公民为完成法人或者其他组织工作任务所创作的作品是职务作品。职务作品可以是作品分类中的任何一种形式，如文字作品、电影作品、计算机软件等。职务作品的著作权归属分两种情形：

一般职务作品的著作权由作者享有。所谓一般职务作品是指虽是为完成工作任务而为，但非经法人或其他组织主持，不代表其意志创作，也不由其承担责任的职务作品。对于一般职务作品，法人或其他组织享有在其业务范围内优先使用的权利，期限为两年。优先使用权是专有的，未经单位同意，作者不得许可第三人以与法人或其他组织使用的相同方式使用该作品。在作品完成两年内，如单位在其业务范围内不使用，作者可以要求单位同意由第三人以与法人或其他组织使用的相同方式使用，所获报酬，由作者与单位按约定的比例分配。

特殊的职务作品，除署名权以外，著作权的其他权利由法人或者其他组织（单位）享有。所谓特殊职务作品是指著作权法第 16 条第 2 款规定的两种情况：一是主要利用法人或者其他组织的物质技术条件创作，并由法人或者其他组织承担责任的工程设计、产品设计图、计算机软件、地图等科学技术作品；二是法律、法规规定或合同约定著作权由单位享有的职务作品。

甲经销商擅自复制并销售乙公司开发的 OA 软件光盘已构成侵权。丙企业在未知的情形下从甲经销商处购入 10 张并已安装使用。在丙企业知道了所使用的软件为侵权复制品的情形下，以下说法正确的是(11)。

(11)A. 丙企业的使用行为侵权，须承担赔偿责任

B. 丙企业的使用行为不侵权，可以继续使用这 10 张软件光盘

C. 企业的使用行为侵权，支付合理费用后可以继续使用这 10 张软件光盘

D. 丙企业的使用行为不侵权，不需承担任何法律责任

**【答案】C**

**【解析】** 本题考查知识产权知识。

我国计算机软件保护条例第 30 条规定“软件的复制品持有人不知道也没有合理理由应当知道该软件是侵权复制品的，不承担赔偿责任；但是，应当停止使用、销毁该侵权复制品。如果停止使用并销毁该侵权复制品将给复制品使用人造成重大损失的，复制品使用人可以在向软件著作权人支付合理费用后继续使用。”丙企业在获得软件复制品的形式上是合法的（向

经销商购买),但是由于其没有得到真正软件权利人的授权,其取得的复制品仍是非法的,所以丙企业的使用行为属于侵权行为。

丙企业应当承担的法律责任种类和划分根据主观状态来确定。首先,法律确立了软件著作权人的权利进行绝对的保护原则,即软件复制品持有人不知道也没有合理理由应当知道该软件是侵权复制品的,也必须承担停止侵害的法律责任,只是在停止使用并销毁该侵权复制品将给复制品使用人造成重大损失的情况下,软件复制品使用人可继续使用,但前提是必须向软件著作权人支付合理费用。其次,如果软件复制品持有人能够证明自己确实不知道并且也没有合理理由应当知道该软件是侵权复制品的,软件复制品持有人除承担停止侵害外,不承担赔偿责任。

软件复制品持有人一旦知道了所使用的软件为侵权复制品时,应当履行停止使用、销毁该软件的义务。不履行该义务,软件著作权人可以诉请法院判决停止使用并销毁侵权软件。如果软件复制品持有人在知道所持有软件是非法复制品后继续使用给权利人造成损失的,应该承担赔偿责任。

声音信号数字化过程中首先要进行 (12)。

- (12) A. 解码                      B. D/A 转换                      C. 编码                      D. A/D 转换

**【答案】D**

**【解析】** 本题考查多媒体基础知识。

声音信号是一种模拟信号,计算机要对它进行处理,必须将它转换成为数字声音信号,即用二进制数字的编码形式来表示声音,通常将这一过程称为数字化过程。声音信号数字化过程中首先是将模拟信号转换成离散数字信号,即 A/D 转换(模数转换)。

以下关于 dpi 的叙述中,正确的是 (13)。

- (13) A. 每英寸的 bit 数                      B. 存储每个像素所用的位数  
C. 每英寸像素点                      D. 显示屏上能够显示出的像素数目

**【答案】C**

**【解析】** 本题考查多媒体基础知识。

dpi 是描述图像分辨率的单位,表示每英寸多少像素点,即组成一幅图像的像素密度。它实质上是图像数字化的采样间隔,由它确立组成一幅图像的像素数目。对同样大小的一幅图,如果组成该图像的图像像素数目越多,则说明图像的分辨率越高,图像看起来就越逼真。

相反，图像则显得越粗糙。因此，不同的分辨率会造成不同的图像清晰度。存储每个像素所用的位数是用来度量图像的分辨率的。像素深度确定彩色图像的每个像素可能有的颜色数，即确定彩色图像中可出现的最多颜色数。显示屏上能够显示出的像素数目是指显示分辨率。

媒体可以分为感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体、传输媒体，(14)属于表现媒体。

- (14) A. 打印机                      B. 硬盘                      C. 光缆                      D. 图像

**【答案】A**

**【解析】**本题考查多媒体基础知识。

表现媒体指实现信息输入和输出的媒体，如键盘、鼠标、扫描仪、话筒、摄像机等为输入媒体；显示器、打印机、喇叭等为输出媒体。硬盘属于存储媒体；光缆属于传输媒体；图像属于感觉媒体。

“软件产品必须能够在 3 秒内对用户请求作出响应”属于软件需求中的 (15)。

- (15) A. 功能需求                      B. 非功能需求                      C. 设计约束                      D. 逻辑需求

**【答案】B**

**【解析】**本题考查软件需求分类基础知识。

软件需求是软件系统必须完成的事以及必须具备的品质。软件需求包括功能需求、非功能需求和设计约束三个方面的内容。功能需求是所开发的软件必须具备什么样的功能；非功能需求是指产品必须具备的属性或品质，如可靠性、性能、响应时间和扩展性等等；设计约束通常对解决方案的一些约束说明。“软件产品必须能够在 3 秒内对用户请求作出响应”主要表述软件的响应时间，属于非功能需求。

统一过程模型是一种“用例和风险驱动，以架构为中心，迭代并且增量”的开发过程，定义了不同阶段及其制品，其中精化阶段关注 (16)。

- (16) A. 项目的初创活动                      B. 需求分析和架构演进  
C. 系统的构建，产生实现模型                      D. 软件提交方面的工作，产生软件增量

**【答案】B**

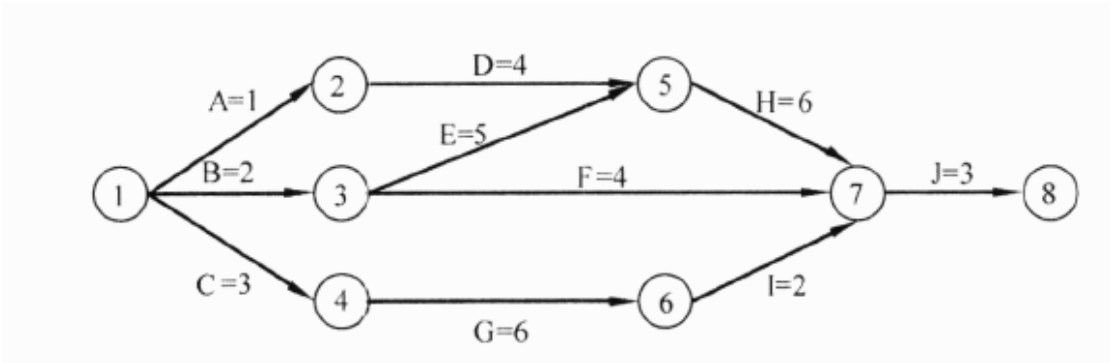
**【解析】**本题考查软件开发过程模型的基本概念。

统一过程模型是一种“用例和风险驱动，以架构为中心，迭代并且增量”的开发过程，

由 UML 方法和工具支持，定义了不同阶段及其制品。

起始阶段专注于项目的初创活动。精化阶段理解了最初的领域范围之后，进行需求分析和架构演进方面。构建阶段关注系统的构建，产生实现模型。移交阶段关注于软件提交方面的工作，产生软件增量。产生阶段运行软件并监控软件的持续使用，提供运行环境的支持，提交并评估缺陷报告和变更请求。

在进行进度安排时，PERT 图不能清晰地描述 (17)，但可以给出哪些任务完成后才能开始另一些任务。某项目 X 包含任务 A、B、……、J，其 PERT 如下图所示（A=1 表示任务 A 的持续时间是 1 天），则项目 X 的关键路径是 (18)。



- (17) A. 每个任务从何时开始  
B. 每个任务到何时结束  
C. 各任务之间的并行情况  
D. 各任务之间的依赖关系
- (18) A. A-D-H-J  
B. B-E-H-J  
C. B-F-J  
D. C-G-I-J

【答案】C B

【解析】本题考查项目管理及工具技术。

PERT 图可以清晰地表示各任务的开始时间和结束时间以及各任务之间的依赖关系，但是无法很好地表示各任务之间的并行情况。

根据关键路径法，计算出项目 X 中的关键路径为 B-E-H-J，关键路径长度为 16。

某项目为了修正一个错误而进行了修改。错误修正后，还需要进行 (19) 以发现这一修正是否引起原本正确运行的代码出错。

- (19) A. 单元测试  
B. 接受测试  
C. 安装测试  
D. 回归测试

【答案】D

【解析】本题考查软件测试基础知识。

单元测试是在模块编写完成且无编译错误后进行,侧重于模块中的内部处理逻辑和数据结构;接受测试主要是用户为主的测试;安装测试是将软件系统安装在实际运行环境的测试;回归测试是在系统有任何修改的情况下,需要重新对整个软件系统进行的测试。

以下关于解释程序和编译程序的叙述中,正确的是\_(20)。

- (20) A. 编译程序和解释程序都生成源程序的目标程序  
B. 编译程序和解释程序都不生成源程序的目标程序  
C. 编译程序生成源程序的目标程序,解释程序则不然  
D. 编译程序不生成源程序的目标程序,而解释程序反之

**【答案】C**

**【解析】**本题考查程序语言翻译基础知识。

编译和解释方式是翻译高级程序设计语言的两种基本方式。

解释程序也称为解释器,它或者直接解释执行源程序,或者将源程序翻译成某种中间表示形式后再加以执行;而编译程序(编译器)则首先将源程序翻译成目标语言程序,然后在计算机上运行目标程序。这两种语言处理程序的根本区别是:在编译方式下,机器上运行的是与源程序等价的目标程序,源程序和编译程序都不再参与目标程序的执行过程;而在解释方式下,解释程序和源程序(或其某种等价表示)要参与到程序的运行过程中,运行程序的控制权在解释程序。解释器翻译源程序时不产生独立的目标程序,而编译器则需将源程序翻译成独立的目标程序。

以下关于传值调用与引用调用的叙述中,正确的是\_(21)。

- ①在传值调用方式下,可以实现形参和实参间双向传递数据的效果  
②在传值调用方式下,实参可以是变量,也可以是常量和表达式  
③在引用调用方式下,可以实现形参和实参间双向传递数据的效果  
④在引用调用方式下,实参可以是变量,也可以是常量和表达式

- (21) A. ①③                      B. ①④                      C. ②③                      D. ②④

**【答案】C**

**【解析】**本题考查程序语言翻译知识。

调用函数和被调用函数之间交换信息的方法主要有两种:一种是由被调用函数把返回值返回给主调函数,另一种是通过参数带回信息。函数调用时实参与形参间交换信息的基本方法有



传值调用和引用调用两种。

若实现函数调用时实参向形式参数传递相应类型的值，则称为是传值调用。这种方式下形式参数不能向实参传递信息。实参可以是变量，也可以是常量和表达式。

引用调用的实质是将实参变量的地址传递给形参，因此，形参是指针类型，而实参必须具有左值。变量具有左值，常量没有左值。被调用函数对形参的访问和修改实际上就是针对相应实际参数所作的访问和改变，从而实现形参和实参间双向传递数据的效果。

在对高级语言源程序进行编译的过程中，为源程序中变量所分配的存储单元的地址属于  
(22)

- (22) A. 逻辑地址                      B. 物理地址                      C. 接口地址                      D. 线性地址

**【答案】A**

**【解析】** 本题考查程序语言基础知识。

编译过程中为变量分配存储单元所用的地址是逻辑地址，程序运行时再映射为物理地址。

假设某分时系统采用简单时间片轮转法，当系统中的用户数为  $n$ 、时间片为  $q$  时，系统对每个用户的响应时间  $T$ : (23)。

- (23) A.  $n$                                   B.  $q$                                   C.  $n \times q$                                   D.  $n+q$

**【答案】C**

**【解析】**

在分时系统中是将把 CPU 的时间分成很短的时间片轮流地分配给各个终端用户，当系统中的用户数为  $n$ 、时间片为  $q$  时，那么系统对每个用户的响应时间等于  $n \times q$ 。

在支持多线程的操作系统中，假设进程  $P$  创建了若干个线程，那么 (24) 是不能被这些线程共享的。

- (24) A. 该进程的代码段                                  B. 该进程中打开的文件  
C. 该进程的全局变量                                  D. 该进程中某线程的栈指针

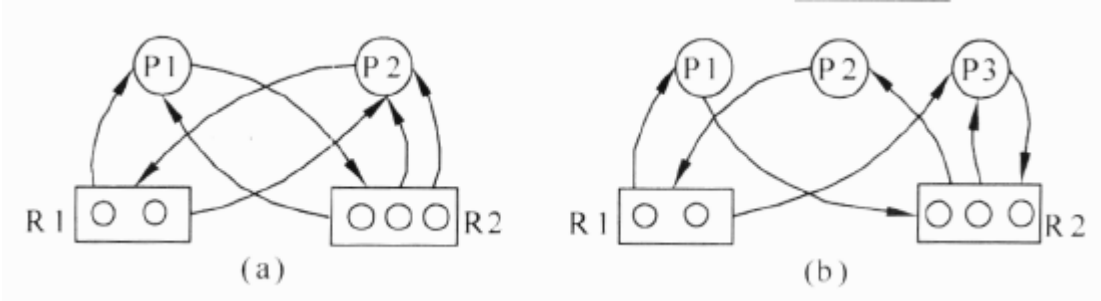
**【答案】D**

**【解析】**

因为，在同一进程中的各个线程都可以共享该进程所拥有的资源，如访问进程地址空间中的每一个虚地址；访问进程拥有已打开文件、定时器、信号量机构等，但是不能共享进程

中某线程的栈指针。

进程资源图如图(a)和(b)所示，其中：图(a)中(25);图(b)中(26)。



(25)A. P1 是非阻塞节点，P2 是阻塞节点，所以该图不可以化简、是死锁的

B. P1、P2 都是阻塞节点，所以该图不可以化简、是死锁的

C. P1、P2 都是非阻塞节点，所以该图可以化简、是非死锁的

D. P1 是阻塞节点、P2 是非阻塞节点，所以该图不可以化简、是死锁的

(26)A. P1、P2、P3 都是非阻塞节点，该图可以化简、是非死锁的

B. P1、P2、P3 都是阻塞节点，该图不可以化简、是死锁的

C. P2 是阻塞节点，P1、P3 是非阻塞节点，该图可以化简、是非死锁的

D. P1、P2 是非阻塞节点，P3 是阻塞节点，该图不可以化简、是死锁的

【答案】B C

【解析】

R1 资源只有 2 个，P2 申请该资源得不到满足，故进程 P2 是阻塞节点；同样 R2 资源只有 3 个，P1 申请该资源得不到满足，故进程 P1 也是阻塞节点。可见进程资源图 (a) 是死锁的，该图不可以化简。

R2 资源有 3 个，已分配 2 个，P3 申请 1 个 R2 资源可以得到满足，故进程 P3 可以运行完毕释放其占有的资源。这样可以使得 P1、P2 都变为非阻塞节点，得到所需资源运行完毕，因此，进程资源图 (b) 是可化简的。

假设内存管理采用可变式分区分配方案，系统中有五个进程 P1~P5，且某一时刻内存使用情况如下图所示（图中空白处表示未使用分区）。此时，若 P5 进程运行完并释放其占有的空间，则释放后系统的空闲区数应 (27)

| 分区号 | 进程 |
|-----|----|
| 0   | P1 |
| 1   | P2 |
| 2   |    |
| 3   | P4 |
| 4   | P3 |
| 5   |    |
| 6   | P5 |
| 7   |    |

- (27) A. 保持不变      B. 减 1      C. 加 1      D. 置零

【答案】B

【解析】

从图中不难看出，若 P5 进程运行完并释放其占有的空间，由于 P5 占用的分区有上邻空闲区，也有下邻空闲区，一旦释放后，就合并为一个空闲区，所以合并后系统空闲区数=3-1=2。

在数据库系统中，当视图创建完毕后，数据字典中保存的是 (28)。事实上，视图是一个 (29)。

- (28) A. 查询语句      B. 查询结果      C. 视图定义      D. 所引用的基本表的定义

- (29) A. 真实存在的表，并保存了待查询的数据

B. 真实存在的表，只有部分数据来源于基本表

C. 虚拟表，查询时只能从一个基本表中导出的表

D. 虚拟表，查询时可以从一个或者多个基本表或视图中导出的表

【答案】C    D

【解析】本题考查数据库系统概念方面的基本概念。

在数据库系统中，当视图创建完毕后，数据字典中存放的是视图定义。视图是从一个或者多个表或视图中导出的表，其结构和数据是建立在对表的查询基础上的。和真实的表一样，视图也包括几个被定义的数据列和多个数据行，但从本质上讲，这些数据列和数据行来源于其所引用的表。因此，视图不是真实存在的基础表而是一个虚拟表，视图所对应的数据并不实际地以视图结构存储在数据库中，而是存储在视图所引用的基本表中。

数据库中数据的(30)是指数据库正确性和相容性，以防止合法用户向数据库加入不符合语义的数据；(31)是指保护数据库，以防止不合法的使用所造成的数据泄漏、更改或破坏；(32)是指在多用户共享的系统中，保证数据库的完整性不受破坏，避免用户得到不正确的数据。

(30) A. 安全性                      B. 可靠性                      C. 完整性                      D. 并发控制

(31) A. 安全性                      B. 可靠性                      C. 完整性                      D. 并发控制

(32) A. 安全性                      B. 可靠性                      C. 完整性                      D. 并发控制

**【答案】** C    A    D

**【解析】** 本题考查数据库系统概念方面的基本概念。

数据控制功能包括对数据库中数据的安全性、完整性、并发和恢复的控制。其中：

安全性(security)是指保护数据库免受恶意访问,即防止不合法的使用所造成的数据泄漏、更改或破坏。这样,用户只能按规定对数据进行处理,例如,划分了不同的权限,有的用户只能有读数据的权限,有的用户有修改数据的权限,用户只能在规定的权限范围内操纵数据库。

完整性(integrity)是指数据库正确性和相容性,是防止合法用户使用数据库时向数据库加入不符合语义的数据。保证数据库中数据是正确的,避免非法的更新。

并发控制(concurrency control)是指在多用户共享的系统中,许多用户可能同时对同一数据进行操作。DBMS 的并发控制子系统负责协调并发事务的执行,保证数据库的完整性不受破坏,避免用户得到不正确的数据。

故障恢复(recovery from failure)。数据库中的4类故障是事务内部故障、系统故障、介质故障及计算机病毒。故障恢复主要是指恢复数据库本身,即在故障引起数据库当前状态不一致后,将数据库恢复到某个正确状态或一致状态。恢复的原理非常简单,就是要建立冗余(redundancy)数据。换句话说,确定数据库是否可恢复的方法就是其包含的每一条信息是否都可以利用冗余地存储在别处的信息重构。冗余是物理级的,通常认为逻辑级是没有冗余的。

关系 R、S 如下图所示,关系代数表达式  $\pi_{R.A, S.B, S.C}(\sigma_{R.A > S.B}(R \times S))$  (33), 它与元组演算表达式  $\{t \mid \exists u (\exists v (R(u) \wedge S(v) \wedge$  (34)  $\wedge$  (35)  $\})\}$  等价。

| A | B | C |
|---|---|---|
| a | b | c |
| d | e | f |
| h | i | j |
| k | m | n |

R

| A | B | C |
|---|---|---|
| c | h | m |
| d | h | f |
| e | n | p |
| f | k | q |

S

| R.A | S.B | S.C |
|-----|-----|-----|
| a   | n   | p   |
| a   | k   | q   |

(33)A.

| R.A | S.B | S.C |
|-----|-----|-----|
| e   | h   | m   |
| e   | h   | f   |

B.

| R.A | S.B | S.C |
|-----|-----|-----|
| h   | n   | p   |
| h   | k   | q   |

C.

| R.A | S.B | S.C |
|-----|-----|-----|
| k   | h   | m   |
| k   | h   | f   |

D.

(34)A.  $u[1] < v[2]$ B.  $u[1] > v[2]$ C.  $u[1] < v[5]$ D.  $u[1] > v[5]$ (35)A.  $t[1]=v[1] \wedge t[2]=u[5] \wedge t[3]=v[6]$ B.  $t[1]=u[1] \wedge t[2]=u[2] \wedge t[3]=u[3]$ C.  $t[1]=u[1] \wedge t[2]=v[2] \wedge t[3]=v[3]$ D.  $t[1]=u[1] \wedge t[2]=v[2] \wedge t[3]=u[3]$ **【答案】D B C****【解析】** 本题考查关系代数和元组演算方面的基础知识。

在关系代数表达式  $\pi_{R.A, S.B, S.C}(\sigma_{R.A > S.B}(R \times S))$  其中:  $\sigma_{R.A > S.B}(R \times S)$  意为从关系中选择满

足条件  $R.A$  大于  $S.B$  的元组, 从关系  $R$  中不难看出只有元组  $(k, m, n)$  满足条件, 而关系  $S$  中可以看出只有元组  $(c, h, m)$  和元组  $(d, h, f)$  满足条件, 即  $\sigma_{R.A > S.B}(R \times S)$  的结果如下所示:

| R.A | R.B | R.C | S.A | S.B | S.C |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| k   | m   | n   | c   | h   | m   |
| k   | m   | n   | d   | h   | f   |

 $\sigma_{R.A > S.B}(R \times S)$ 

$\pi_{R.A, S.B, S.C}$  意为投影  $R$  的第一个属性列  $A$ ,  $S$  的第二个属性列  $B$  和  $S$  的第三个属性列  $C$ 。

从上分析可见试题 (33) 的正确答案是选项 D。

$\sigma_{R.A > S.B}$  的条件与元组演算表达式  $u[1] > v[2]$  等价, 即  $R$  关系中的第一个分量大于  $S$  关系中的第二个分量;  $\pi_{R.A, S.B, S.C}$  与元组演算表达式  $t[1]=u[1] \wedge t[2]=v[2] \wedge t[3]=v[3]$  等价, 其中: 投影  $R$  的第一个属性列等价于  $t[1]=u[1]$ , 投影  $S$  的第二个属性列等价于  $t[2]=v[2]$ , 投影  $S$  的第三个属性列等价于  $t[3]=v[3]$ 。

给定关系模式  $R(U, F)$ , 其中: 属性集  $U=\{A, B, C, D, E, G\}$ , 函数依赖集  $F=\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow D, AE \rightarrow G\}$ 。因为 (36)  $=U$ , 且满足最小性, 所以其为  $R$  的候选码; 关系模式  $R$  属于 (37), 因为它存在非主属性对码的部分函数依赖; 若将  $R$  分解为如下两个关系模式 (38), 则分解后的关系模式保持函数依赖。

- (36) A.  $A+F$                       B.  $(AC)+F$                       C.  $(AD)+F$                       D.  $(AE)+F$
- (37) A. 1NF                      B. 2NF                      C. 3NF                      D. BCNF
- (38) A.  $R_1(A, B, C)$  和  $R_2(D, E, G)$                       B.  $R_1(A, B, C, D)$  和  $R_2(A, E, G)$
- C.  $R_1(B, C, D)$  和  $R_2(A, E, G)$                       D.  $R_1(B, C, D, E)$  和  $R_2(A, E, G)$

**【答案】** D    A    B

**【解析】** 本题考查关系模式和关系规范化方面的基础知识。

显然  $AE$  为关系模式  $R$  的码,  $AE$  仅出现在函数依赖集  $F$  左部的属性, 则  $AE$  必为  $R$  的任一候选码的成员。又因为若  $(AE)+F=U$ , 则  $AE$  必为  $R$  的唯一候选码。

根据题意, 对于非主属性  $B$ 、 $C$  和  $D$  是部分函数依赖于码  $AE$ 。

根据题意, 可以求出  $R_1(A, B, C, D)$  的函数依赖集  $F_1=\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ ,  $R_2(A, E, G)$  的函数依赖集  $F_2=\{AE \rightarrow G\}$ , 而  $F=F_1+F_2$ , 所以分解后的关系模式保持函数依赖。

假定学生  $Students$  和教师  $Teachers$  关系模式如下所示:

$Students$ (学号, 姓名, 性别, 类别, 身份证号)

$Teachers$ (教师号, 姓名, 性别, 身份证号, 工资)

a. 查询在读研究生教师的平均工资、最高与最低工资之间差值的 SQL 语句如下:

假定学生  $Students$  和教师  $Teachers$  关系模式如下所示:

$Students$ (学号, 姓名, 性别, 类别, 身份证号)

$Teachers$ (教师号, 姓名, 性别, 身份证号, 工资)

a. 查询在读研究生教师的平均工资、最高与最低工资之间差值的 SQL 语句如下:

```
SELECT _____ (39) _____  
FROM Students, Teachers  
WHERE _____ (40) _____;
```

b. 查询既是研究生，又是女性，且工资大于等于 3500 元的教师的身份证号和姓名的 SQL 语句如下：

```
(SELECT 身份证号, 姓名  
FROM Students  
WHERE _____ (41) _____  
_____(42) _____  
(SELECT 身份证号, 姓名  
FROM Teachers  
WHERE _____ (43) _____);
```

(39) A. AVG (工资) AS 平均工资, MAX (工资) — MIN (工资) AS 差值

B. 平均工资 AS AVG (工资), 差值 AS MAX (工资) — MIN (工资)

C. AVG (工资) ANY 平均工资, MAX (工资) — MIN (工资) ANY 差值

D. 平均工资 ANYAVG (工资), 差值 ANYMAX (工资) — MIN (工资)

(40) A. Students. 身份证号=Teachers. 身份证号

B. Students. 类别='研究生'

C. Students. 身份证号=Teachers. 身份证号 AND Students. 类别="研究生"

D. Students. 身份证号=:Teachers. 身份证号 OR Students. 类别='研究生'

(41) A. 工资>=3500

B. 工资>='3500'

C. 性别=女 AND 类别=研究生

D. 性别='女' AND 类别='研究生'

(42) A. EXCEPT

B. INTERSECT

C. UNION

D. UNION ALL

(43) A. 工资>=3500

B. 工资>="3500"

C. 性别=女 AND 类别=研究生

D. 性别='女' AND 类别="研究生"

**【答案】** A C D B A

**【解析】** 本题考查 SQL 方面的基础知识。

SQL 提供可为关系和属性重新命名的机制，这是通过使用具有“Old-name as new-name”形式的 as 子句来实现的。As 子句既可出现在 select 子句，也可出现在 from 子句中。

查询在读研究生的教师的平均工资、最高与最低工资之间差值需要用条件“Students. 身份证号=Teachers. 身份证号 AND Students. 类别=研究生来限定。

第一条 SELECT 语句是从 Students 关系中查找女研究生的姓名和通信地址，故用条件“性别”=‘女’ AND 类别=‘研究生’来限定；第二条 SELECT 语句查询是从 Teachers 关系中查找工资大于等于 3500 元的教师的姓名和通信地址，故用条件“工资>=3500”限定。又因为第一

条 SELECT 语句查询和第二条 SELECT 语句查询的结果集模式都为 (姓名, 通信地址), 故可以用 “INTERSECT” 对它们取交集。

将 Students 表的查询权限授予用户 U1 和 U2, 并允许该用户将此权限授予其他用户。实现此功能的 SQL 语句如下 (44)。

- (44) A. GRANT SELECT TO TABLE Students ON U1,U2 WITH PUBLIC;  
B. GRANT SELECT ON TABLE Students TO U1,U2 WITH PUBLIC;  
C. GRANT SELECT TO TABLE Students ON U1,U2 WITH GRANT OPTION;  
D. GRANT SELECT ON TABLE Students TO U1,U2 WITH GRANT OPTION;

**【答案】D**

**【解析】** 本题考查数据库并发控制方面的基础知识。

一般授权是指授予某用户对某数据对象进行某种操作的权利。在 SQL 语言中, DBA 及拥有权限的用户可用 GRANT 语句向用户授权。GRANT 语句格式如下:

```
GRANT <权限>[,<权限>]...[ON<对象类型><对象名>]TO <用户>[,<用户>]...
```

[WITH GRANT OPTION];

其中, PUBLIC 参数可将权限赋给全体用户; WITH GRANT OPTION 表示获得了权限的用户还可以将权限赋给其他用户。

若事务 T1 对数据 D1 已加排它锁, 事务 T2 对数据 D2 已加共享锁, 那么事务 T2 对数据 D1 (45); 事务 T1 对数据 D2 (46)。

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| (45) A. 加共享锁成功, 加排它锁失败 | B. 加排它锁成功, 加共享锁失败 |
| C. 加共享锁、排它锁都成功         | D. 加共享锁、排它锁都失败    |
| (46) A. 加共享锁成功, 加排它锁失败 | B. 加排它锁成功, 加共享锁失败 |
| C. 加共享锁、排它锁都成功         | D. 加共享锁、排它锁都失败    |

**【答案】D A**

**【解析】** 本题考查数据库并发控制方面的基础知识。

在多用户共享的系统中, 许多用户可能同时对同一数据进行操作, 带来的问题是数据的不一致性。为了解决这一问题数据库系统必须控制事务的并发执行, 保证数据库处于一致的状态, 在并发控制中引入两种锁: 排它锁 (ExclusiveLocks, 简称 X 锁) 和共享锁 (ShareLocks,



简称 S 锁)。

排它锁又称为写锁，用于对数据进行写操作时进行锁定。如果事务 T 对数据 A 加上 X 锁后，就只允许事务 T 对读取和修改数据 A，其他事务对数据 A 不能再加任何锁，从而也不能读取和修改数据 A，直到事务 T 释放 A 上的锁。

共享锁又称为读锁，用于对数据进行读操作时进行锁定。如果事务 T 对数据 A 加上了 S 锁后，事务 T 就只能读数据 A 但不可以修改，其他事务可以再对数据 A 加 S 锁来读取，只要数据 A 上有 S 锁，任何事务都只能再对其加 S 锁读取而不能加 X 锁修改。

在三级结构/两级映象体系结构中，对一个表创建聚族索引，改变的是数据库的 (47)，通过创建视图，构建的是外模式和 (48)

- |                   |              |       |        |
|-------------------|--------------|-------|--------|
| (47) A. 用户模式      | B. 外模式       | C. 模式 | D. 内模式 |
| (48) A. 外模式/内模式映象 | B. 外模式/模式映象  |       |        |
| C. 模式/内模式映象       | D. 内模式/外模式映象 |       |        |

【答案】D B

【解析】本题考查对数据库体系结构概念的掌握。

聚簇索引会修改数据的存储方式，使得数据的物理存储顺序与聚簇索引项的顺序一致，因此，改变的是内模式。根据视图的定义，视图中的属性构成外模式，视图的 AS 子句引导的查询部分，给出了视图中属性与基本表（或视图）中的属性的对应关系，即外模式/模式映象。

下列关于数据库对象的描述，错误的是 (49)。

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| (49) A. 存储过程、函数均可接受输入参数 | B. 触发器可以在数据更新时被激活 |
| C. 域可以由用户创建，可以加约束条件     | D. 一个关系可以有多个主码    |

【答案】D

【解析】本题考查对数据库对象相关概念的理解。

存储过程和函数均可以被调用，调用过程中可以传入相应参数；触发器的执行由所在表中的 insert、update 和 delete 三个操作中的任一个操作激活；域是属性的取值范围，可以是系统定义的数据类型，也可以由用户来定义，并在定义时加入约束条件；一个关系的候选码可以有多个，而主码只能有一个，由用户选定。

删除表上一个约束的 SQL 语句中, 不包含关键字 (50)。

- (50) A. ALTER                      B. DROP                      C. DELETE                      D. TABLE

**【答案】C**

**【解析】** 本题考查对 SQL 语句的了解和掌握。

标准 SQL 定义语言中, 对表中约束的修改语法为 ALTER TABLE<table name> DROP  
<constraint name>

下列描述中, 不属于最小函数依赖集应满足的条件是 (51)。

- (51) A. 不含传递依赖                      B. 每个函数依赖的左部都是单属性  
C. 不含部分依赖                      D. 每个函数依赖的右部都是单属性

**【答案】B**

**【解析】** 本题考查对关系数据库理论概念的掌握。

最小函数依赖集的定义为: 每个函数依赖右部为单属性、左部不含冗余属性; 不含多余的函数依赖。传递依赖为多余的函数依赖, 部分依赖的左部含有冗余属性。

下列关于函数依赖的描述, 错误的是 (52)。

- (52) A. 若  $A \rightarrow B, B \rightarrow C$ , 则  $A \rightarrow C$                       B. 若  $A \rightarrow B, A \rightarrow C$ , 则  $A \rightarrow BC$   
C. 若  $B \rightarrow A, C \rightarrow A$ , 则  $BC \rightarrow A$                       D. 若  $BC \rightarrow A$ , 则  $B \rightarrow A, C \rightarrow A$

**【答案】D**

**【解析】** 本题考查对函数依赖推理规则的掌握。

选项 A 为传递规则; 选项 B 为合并规则; 选项 C 是对函数依赖左部添加冗余属性, 函数依赖成立; 选项 D 不成立。

事务 T1 读取数据 A 后, 数据 A 又被事务 T2 所修改, 事务 T1 再次读取数据 A 时, 与第一次所读值不同。这种不一致性被称为 (53), 其产生的原因是破坏了事务 T1 的 (54)。

- (53) A. 丢失修改                      B. 读脏数据                      C. 不可重复读                      D. 幻影现象  
(54) A. 原子性                      B. 一致性                      C. 隔离性                      D. 持久性

**【答案】C    C**

**【解析】** 本题考查对事务概念的理解。

丢失修改是指一个事务对数据的修改被另一个所覆盖, 相当于该事务未被执行; 读脏数

据是指读到了另一个事务未提交的修改数据，稍后该数据因事务的回滚而无效；不可重复读是指一个事务两次读同一数据中间，该数据被另一事务所修改，造成两次读的值不同；幻影现象是指两次读中间被插入或删除了记录，造成两次读到的记录数不同。

原子性是指事务要被完整地执行或不执行；一致性是指数据库中的数据与现实一致；隔离性是指并发执行的事务不应该相互干扰；持久性是指对数据库的修改不能因故障等原因丢失。

事务的等待图中出现环，使得环中的所有事务都无法执行下去，这类故障属于 (55)；解决的办法是选择环中代价最小的事务进行撤销后，再将其置入事务队列稍后执行。假如选中事务 T1，对 T1 撤销过程中需要对其进行 (56) 操作。

- (55) A. 事务故障                      B. 系统故障                      C. 介质故障                      D. 病毒
- (56) A. UNDO                      B. REDO                      C. UNDO+REDO                      D. REDO+UNDO

【答案】A    A

【解析】本题考查对事务死锁概念的掌握。

事务等待图中出现环，标志着事务执行中出现了死锁，死锁是事务间相互干扰造成的，属于事务故障。撤销事务，即是对事务已执行的操作进行回滚，使得该事务相当于未执行，满足事务的原子性。

假设描述职工信息的属性有：职工号、姓名、性别和出生日期；描述部门信息的属性有：部门号、部门名称和办公地点。一个部门有多个职工，每个职工只能在一个部门工作；一个部门只能有一个部门经理，部门经理应该为本部门的职工，取值为职工号。则在设计 E-R 图时，应将职工和部门作为实体，部门和职工之间的工作联系是 (57)，要描述部门经理与部门之间的任职联系，应采用 (58)。由该 E-R 图转换并优化后的关系模式为 (59)

- (57) A. 实体                      B. 1:N 联系                      C. M:M 联系                      D. 属性
- (58) A. 实体                      B. 1:N 联系                      C. 1:1 联系                      D. 属性
- (59) A. 职工(职工号，姓名，性别，出生日期)

部门(部门号，部门名称，办公地点，部门经理)

工作(职工号，部门号)

- B. 职工(职工号，姓名，性别，出生日期，部门经理)

部门(部门号，部门名称，办公地点)

工作(职工号，部门号)

C. 职工(职工号, 姓名, 性别, 出生日期)

部门(部门号, 部门名称, 办公地点)

工作(职工号, 部门号, 部门经理)

D. 职工(职工号, 姓名, 性别, 出生日期, 所在部门)

部门(部门号, 部门名称, 办公地点, 部门经理)

**【答案】** B C D

**【解析】** 本题考查对 E-R 图设计的理解和掌握。

根据题目描述,“一个部门有多个职工,每个职工只能在一个部门工作”,则部门和职工间应为 1:N 联系。“一个部门只能有一个部门经理,部门经理应该为本部门的职工”,结合“每个职工只能在一个部门工作”,则部门与部门经理间应该是 1:1 联系。在 E-R 图转换为关系模式时,针对 1:N 联系,优化的转换方法是将联系归并入 N 方实体转换的关系中,即将 1 方实体的码和联系的属性写入 N 方实体转换的关系中,本题即将部门号加入到职工关系中(取名所在部门);针对 1:1 联系,优化的转换方法是取 1 方实体的码和联系的属性归入到另 1 方实体转换的关系中,因职工关系为部分参与,因此,将联系归入部门关系中,即部门关系中增加部门经理属性。

在分布式数据库中,关系的存储采用分片和复制技术,存储在不同的站点上。用户无需知道所用的数据存储在哪个站点上,称为(60)。分布式事务的执行可能会涉及到多个站点上的数据操作,在 2PC 协议中,当事务  $T_i$  完成执行时,事务  $T_i$  的发起者协调器  $C_i$  向所有参与  $T_i$  的执行站点发送  $\langle \text{prepare } T_i \rangle$  的消息,当收到所有执行站点返回  $\langle \text{ready } T_i \rangle$  消息后, $C_i$  再向所有执行站点发送  $\langle \text{commit } T_i \rangle$  消息。若参与事务  $T_i$  执行的某个站点故障恢复后日志中有  $\langle \text{ready } T_i \rangle$  记录,而没有  $\langle \text{commit } T_i \rangle$  记录,则(61)。

(60) A. 分片透明                      B. 复制透明                      C. 位置透明                      D. 异构式分布

(61) A. 事务  $T_i$  已完成提交,该站点无需做任何操作

B. 事务  $T_i$  已完成提交,该站点应做 REDO 操作

C. 事务  $T_i$  未完成提交,该站点应做 UNDO 操作

D. 应向协调器询问以决定  $T_i$  的最终结果

**【答案】** C D

**【解析】** 本题考查对分布式数据库概念的理解。

分片透明是指数据怎样被分片对用户透明;复制透明指哪些数据被复制对用户透明;位

置透明是指数据存储在哪个站点对用户透明。根据两阶段提交（2PC）协议，某个站点故障恢复后，日志中 W<readyTi>记录，仅能说明本站点愿意提交 I 中属于自己的部分，整个事务的提交或放弃提交应由发起者协调器根据所有参与执行的站点回复来决定，故障时站点并未收到协调器的指令，因此应向其询问。

根据现有的心脏病患者和非心脏病患者数据来建立模型，基于该模型诊断新的病人是否为心脏病患者，不适于用算法（62）分析。

(62) A. ID3    B. K 最近邻（KNN）    C. 支持向量机（SVM）    D. K 均值（K-means）

**【答案】D**

**【解析】**本题考查数据挖掘的基本概念。

数据挖掘是从海量数据中提取或挖掘知识的过程，分类、关联规则、聚类和离群点分析是数据挖掘的重要功能，分类分析找出描述和区分数据类的模型，以便能够使用模型来预测类标号未知的对象，典型的方法有决策树（ID3、C4.5）、最近邻（KNN）、贝叶斯、人工神经网络、支持向量机（SVM）等。本题是一个典型的分类问题，因此可以用相关的分类算法分析。而 K-means 是一个聚类算法。聚类旨在发现紧密相关的观测值组群，使得与不同族群的观察值相比，属于同一族群内的观测值尽量相似。

盗窃信用卡的人的购买行为可能不同于信用卡持有者，信用卡公司通过分析不同于常见行为的变化来检测窃贼，这属于（63）分析。

(63) A. 分类    B. 关联规则    C. 聚类    D. 离群点

**【答案】D**

**【解析】**本题考查数据挖掘的基本概念。

分类分析找出描述和区分数据类的模型，以便能够使用模型来预测类标号未知的对象。关联规则分析用于发现描述数据中强管理特征的模式。聚类旨在发现紧密相关的观测值组群，使得与不同族群的观察值相比，属于同一族群内的观测值尽量相似。离群点分析也称为异常检测，其目标是发现与大部分其他对象不同的对象。

从时间、地区和商品种类三个维度来分析某电器商品销售数据属于（64）。

(64) A. ETL    B. 联机事务处理（OLTP）  
C. 联机分析处理（OLAP）    D. 数据挖掘

**【答案】C**

**【解析】** 本题考查数据仓库的基本概念。

在数据仓库系统中，有几个关键的组成部分。ETL 处理对数据进行抽取、清理、转换和装载，将数据从不同的源导入到数据仓库中；数据仓库服务器管理数据仓库中数据的存储管理和数据存取；OLAP 即联机分析处理对数据进行切片、切块、旋转、向上综合和向下钻取等多维分析，使用户能从多个角度多侧面观察数据和剖析数据；数据挖掘利用相关算法帮助用户从大量数据中发现并提取隐藏在内部的、人们事先不知道的且可能有用的信息和知识。而 OLTP 联机事务处理则是帮助用户处理企业业务或者事务。

在面向对象数据库系统的数据类型中，对象属于 (65) 类型。

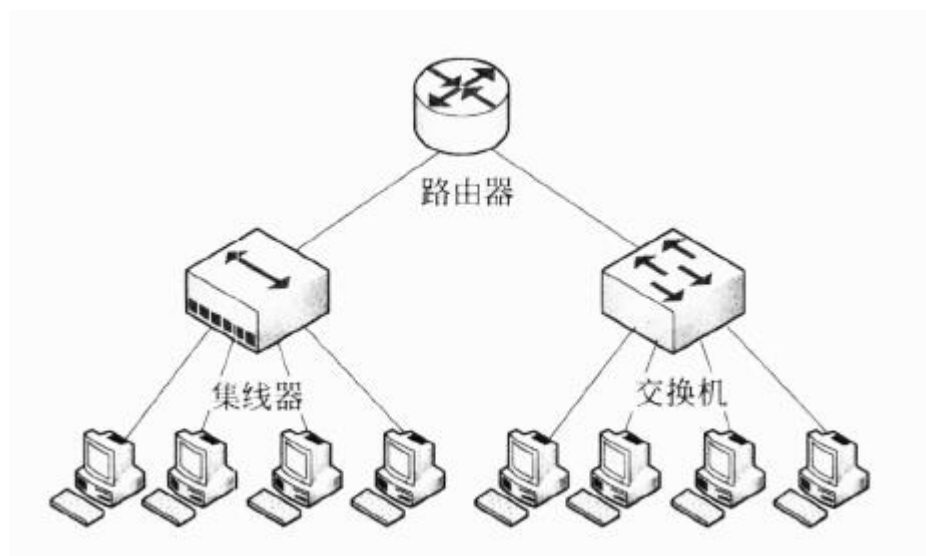
- (65) A. 基本                      B. 复杂                      C. 引用                      D. 其他

**【答案】** B

**【解析】** 本题考查面向对象数据库的基本概念。

面向对象数据库数据类型主要由基本类型、复杂类型和引用类型组成。基本数据类型包括整型、浮点型、字符型和枚举型；复杂类型包括对象类型和聚集数据类型（数组、列表、包、集合与字典数据类型）；引用类型一般指的是联系。

网络配置如图所示，其中使用了一台路由器、一台交换机和一台集线器，对于这种配置，下面的论断中正确的是 (66)。



- (66) A. 2 个广播域和 2 个冲突域                      B. 1 个广播域和 2 个冲突域  
C. 2 个广播域和 5 个冲突域                      D. 1 个广播域和 8 个冲突域

**【答案】C**

**【解析】**

集线器连接的主机构成一个冲突域，交换机的每个端口属于一个冲突域，路由器连接的两部分网络形成两个广播域，所以共有两个广播域和 5 个冲突域。

把网络 117. 15. 32. 0/23 划分为 117. 15. 32. 0/27，则得到的子网是(67) 个。每个子网中可使用的主机地址是(68) 个。

- |            |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|
| (67) A. 4  | B. 8  | C. 16 | D. 32 |
| (68) A. 30 | B. 31 | C. 32 | D. 34 |

**【答案】C A**

**【解析】**

把网络 117. 15. 32. 0/23 划分为 117. 15. 32. 0/27，则子网掩码扩大了 4 位，所以得到的子网是 16 个。由于子网掩码为 27 位，所以主机地址只占 5 位，每个子网中可使用的主机地址是 30 个。

通常工作在 UDP 协议之上的应用是(69)。

- |              |                |         |         |
|--------------|----------------|---------|---------|
| (69) A. 浏览网页 | B. Telnet 远程登录 | C. VoIP | D. 发送邮件 |
|--------------|----------------|---------|---------|

**【答案】C**

**【解析】**本试题考查各网络应用采用的下层传输协议。

浏览网页、Telnet 远程登录以及发送邮件应用均不允许数据的丢失，需要采用可靠的传输层协议 TCP，而 VoIP 允许某种程度上的数据丢失，采用不可靠的传输层协议 UDP。

随着网站知名度不断提高，网站访问量逐渐上升，网站负荷越来越重，针对此问题，一方面可通过升级网站服务器的软硬件，另一方面可以通过集群技术，如 DNS 负载均衡技术来解决。在 Windows 的 DNS 服务器中通过(70)操作可以确保域名解析并实现负载均衡。

- (70) A. 启用循环，启动转发器指向每个 Web 服务器
- B. 禁止循环，启动转发器指向每个 Web 服务器
- C. 禁止循环，添加每个 Web 服务器的主机记录
- D. 启用循环，添加每个 Web 服务器的主机记录

**【答案】D**

【解析】本题考查 Windows 的 DNS 服务器实现负载均衡的相关操作。

在 Windows 的 DNS 服务器中基于 DNS 的循环 (roundrobin), 只需要为同一个域名设置多个 ip 主机记录就可以了, DNS 中没有转发器的概念。因此需要启用循环, 添加每个 Web 服务器的主机记录就可以确保域名解析并实现负载均衡。

So it is today. Schedule disaster, functional misfits, and system bugs all arise because the left hand doesn't know what the right hand is doing. As work (71), the several teams slowly change the functions, sizes, and speeds of their own programs, and they explicitly or implicitly (72) their assumptions about the inputs available and the uses to be made of the outputs.

For example, the implementer of a program-overlaying function may run into problems and reduce speed relying on statistics that show how (73) this function will arise in application programs. Meanwhile, back at the ranch, his neighbor maybe designing a major part of the supervisor so that it critically depends upon the speed of this function. This change in speed it self becomes a major specification change, and it needs to be proclaimed abroad and weighed from a system point of view. How, then, shall teams (74) with one another? In as many ways as possible.

- Informally. Good telephone service and a clear definition of intergroup dependencies will encourage the hundreds of calls upon which common interpretation of written documents depends.

- Meetings. Regular project meetings, with one team after another giving technical briefings, are (75). Hundreds of minor misunderstandings get smoked out this way.

- Work book. A formal project work book must be started at the beginning.

- |                    |              |                |               |
|--------------------|--------------|----------------|---------------|
| (71) A. starts     | B. proceeds  | C. stops       | D. speeds     |
| (72) A. change     | B. proceed   | C. smooth      | D. hide       |
| (73) A. frequently | B. usually   | C. commonly    | D. rarely     |
| (74) A. work       | B. program   | C. communicate | D. talk       |
| (75) A. worthless  | B. valueless | C. useless     | D. invaluable |

【答案】B A D C D



## 【解析】

现在，其实也是这样的情况。因为左手不知道右手在做什么，所以进度灾难、功能的不合理和系统缺陷纷纷出现。随着工作的进行，许多小组慢慢地修改自己程序的功能、规模和速度，他们明确或者隐含地更改了一些有效输入和输出结果用法上的约定。

例如，程序覆盖（program-overlay）功能的实现者遇到了问题，并且统计报告显示了应用程序很少使用该功能。基于这些考虑，他降低了覆盖功能的速度。与此同时，整个开发队伍中，其他同事正在设计监控程序。监控程序在很大程度上依赖于覆盖功能，它在速度上的变化成为了主要的规格说明变更。因此需要从系统角度来考虑和衡量该变化，以及公开、广泛地发布变更结果。

那么，团队如何进行相互之间的交流沟通呢？通过所有可能的途径。

非正式途径，清晰定义小组内部的相互关系和充分利用电话，能鼓励大量的电话沟通，从而达到对所书写文档的共同理解。

会议，常规项目会议。会议中，团队一个接一个地进行简要的技术陈述。这种方式非常有用，能澄清成百上千的细小误解。

工作手册，在项目的开始阶段，应该准备正式的项目工作手册。

试题一

某慈善机构欲开发一个募捐系统,以跟踪记录为事业或项目向目标群体进行募捐而组织的集体性活动。该系统的主要功能如下所述。

(1)管理志愿者。根据募捐任务给志愿者发送加入邀请、邀请跟进、工作任务;管理志愿者提供的邀请响应、志愿者信息、工作时长、工作结果等。

(2)确定募捐需求和收集所募捐赠(资金及物品)。根据需求提出募捐任务、活动请求和捐赠请求,获取所募集的资金和物品。

(3)组织募捐活动。根据活动请求,确定活动时间范围。根据活动时间,搜索场馆,即:向场馆发送场馆可用性请求,获得场馆可用性。然后根据活动时间和地点推广募捐活动,根据相应的活动信息举办活动,从募款机构获取资金并向其发放赠品。获取和处理捐赠,根据捐赠请求,提供所募集的捐赠;处理与捐赠人之间的交互,即:

录入捐赠人信息,处理后存入捐赠人信息表;从捐赠人信息表中查询捐赠人信息,向捐赠人发送募捐请求,并将已联系的捐赠人存入已联系的捐赠人表。根据捐赠请求进行募集,募得捐赠后,将捐赠记录存入捐赠表;对捐赠记录进行处理后,存入已处理捐赠表,向捐赠人发送致谢函。根据已联系的捐赠人和捐赠记录进行跟进,将捐赠跟进情况发送给捐赠人。现采用结构化方法对募捐系统进行分析与设计,获得如图 1-1、1-2 和 1-3 所示分层数据流程图。

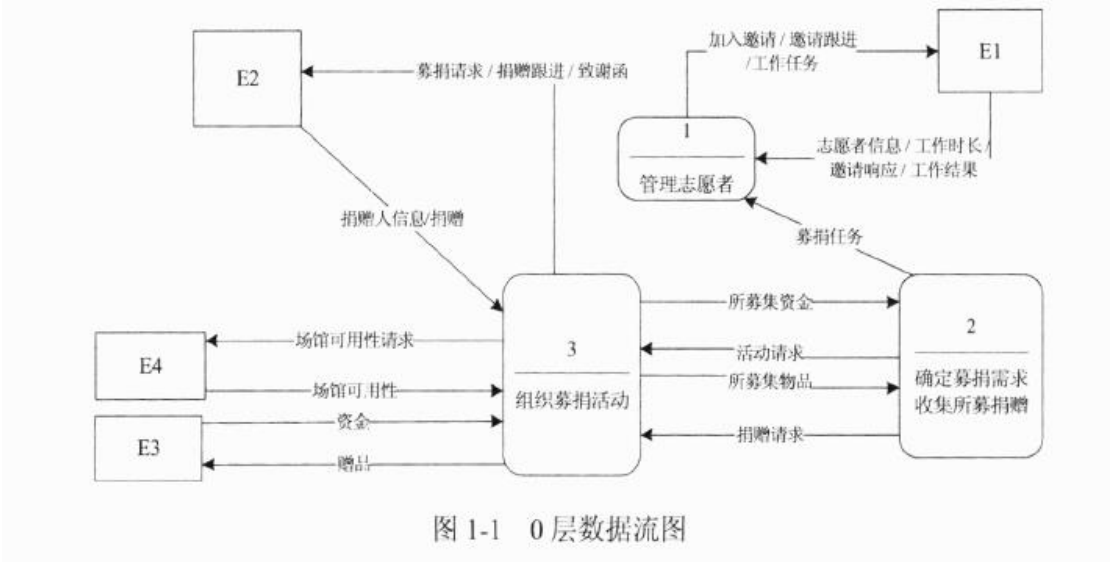
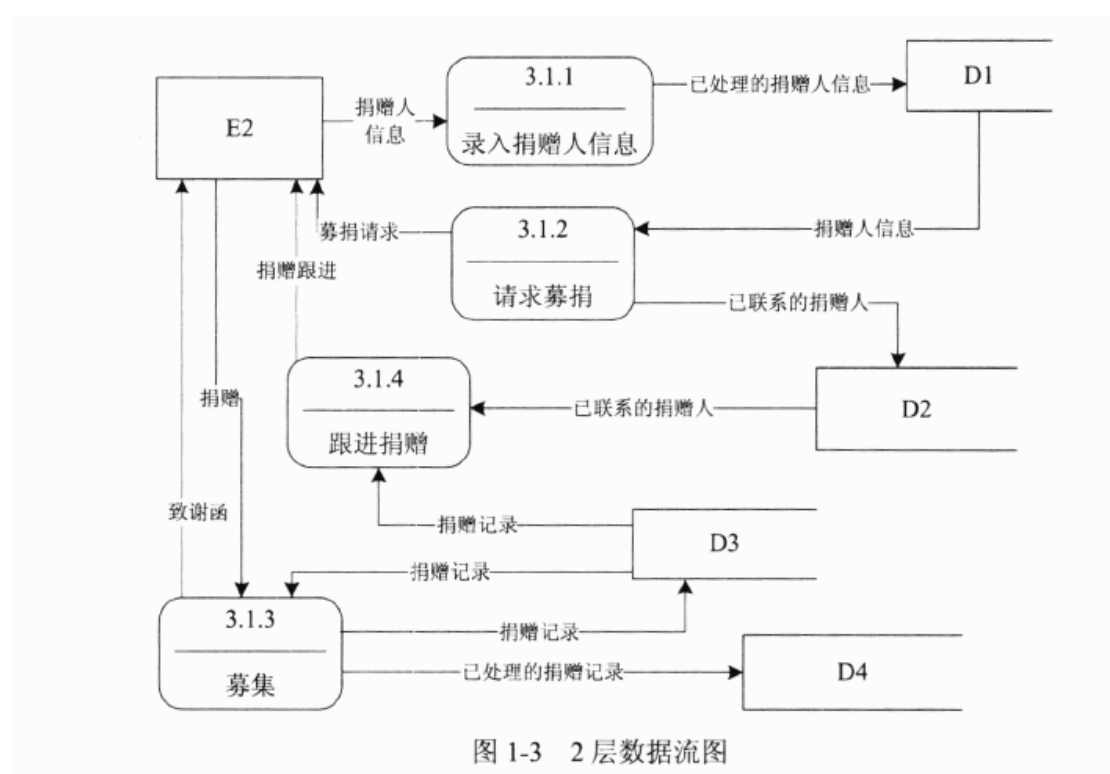
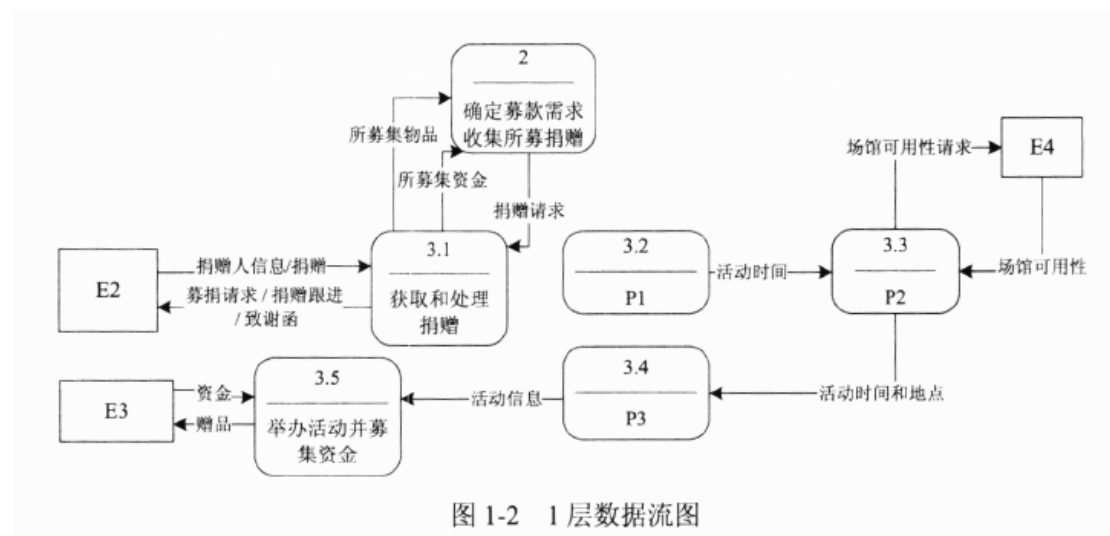


图 1-1 0 层数据流图



### 【问题 1】

使用说明中的词语，给出图 1-1 中的实体 E1~E4 的名称。

E1: 志愿者

E2: 捐赠人

E3: 募款机构

E4: 场馆

本题采用结构化方法进行系统分析与设计，主要考查数据流图（DFD）的应用，是比较传统

的题目，要求考生细心分析题目中所描述的内容。

DFD 是一种便于用户理解、分析系统数据流程的图形化建模工具，是系统逻辑模型的重要组成部分。顶层 DFD 一般用来确定系统边界，将待开发系统看作一个大的加工（处理），然后根据系统从哪些外部实体接收数据流，以及系统将数据流发送到哪些外部实体，建模出的顶层图中只有唯一的一个加工和一些外部实体，以及这两者之间的输入输出数据流。0 层 DFD 在顶层确定的系统外部实体以及与外部实体的输入输出数据流的基础上，将顶层 DFD 中的加工分解成多个加工，识别这些加工的输入输出数据流，使得所有顶层 DFD 中的输入数据流，经过这些加工之后变换成顶层 DFD 的输出数据流。根据 0 层 DFD 中的加工的复杂程度进一步建模加工的内容。.

在建分层 DFD 时，根据需求情况可以将数据存储建模在不同层次的 DFD 中，注意在绘制下层数据流图时要保持父图与子图平衡。父图中某加工的输入输出数据流必须与它的子图的输入输出数据流在数量和名称上相同，或者父图中的一个输入（或输出）数据流对应于子图中几个输入（或输出）数据流，而子图中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的这一个数据流。

### 【问题 1】

本问题给出 0 层 DFD，要求根据描述确定图中的外部实体。分析题目中描述，并结合已在图中给出的数据流进行分析。从题目的说明中可以看出，与系统交互实体包括志愿者、捐赠人、募款机构和场馆，这四个作为外部实体。

对应图 1-1 中数据流和实体的对应关系，可知 E1 为志愿者，E2 为捐赠人，E3 为募款机构，E4 为场馆。

### 【问题 2】

在建模 DFD 时，需要对有些复杂加工（处理）进行进一步精化，图 1-2 为图 1-1 中处理 3 的进一步细化的 1 层数据流图，图 1-3 为图 1-2 中 3.1 进一步细化的 2 层数据流图。补全图 1-2 中加工 P1、P2 和 P3 的名称和图 1-2 与图 1-3 中缺少的数据流。

P1：确定活动时间范围

P2：搜索场馆

P3：推广募捐活动

| 数据流名称 | 起 点             | 终 点            |
|-------|-----------------|----------------|
| 所募集资金 | 3.5 或 举办活动并募集资金 | 2              |
| 活动请求  | 2               | 3.2 或 确定活动时间范围 |
| 捐赠请求  | 2               | 3.1.3 募集       |
| 所募集捐赠 | 3.1.3 或 募集      | 2              |
| 或     |                 |                |
| 所募集资金 | 3.1.3 或 募集      | 2              |
| 所募集物品 | 3.1.3 或 募集      | 2              |

注：数据流没有次序要求；表中 2 处可以是“确定募捐需求收集所募捐赠”。

本题考查分层 DFD 的加工分解，以及父图与子图的平衡。图 1-2 中对图 1-1 的加工 3 进行进一步分解，根据说明（3）中对加工 3 的描述对图 1-2 进行分析。首先需要确定活动时间范围，其输入数据流是活动请求，输出流为活动时间。然后是搜索场馆，其输入流为活动时间，输出活动时间和地点，同时向场馆发送的场馆可用性请求和获得的场馆可用性分别作为输入和输出数据流。在确定活动时间和地点的基础上推广募捐活动，活动时间和地点是其输入流，活动信息作为其输出流，流向举办活动并募集资金，从募款机构获取资金并向其发放赠品，加工 2 收集募得的资金和物品，因此 3.5 还需要将所募集资金作为输出流。获取和处理捐赠（资金和物品）时以捐赠请求作为其输入流，输出流为所募集的捐赠，因为既有资金又有物品，而从募款机构募得的只有资金，将图 1-1 中加工 3 流向加工 2 的数据流，分为所募集资金和所募集物品，而 3.5 的输出流中只有所募集资金。

因此，P1 为确定活动时间范围，P2 为搜索场馆，P3 为推广募捐活动。图 1-2 中缺失了从 2 到 3.3 的活动时间和从 3.5 到 2 的所募集资金这两条数据流。

题目给出处理和捐赠人之间的交互进一步描述，对 3.1 进一步建模下层数据流图（图 1-3）。分解加工 3.1，确定相关数据流。其中根据加工 2 的捐赠请求进行募集，所募捐赠需要返回给加工 2。

根据父图与子图的平衡原则，图 1-3 中此处也缺失了捐赠请求和所募集资金和所募集物品。

### 【问题 3】

使用说明中的词语，给出图 1-3 中的数据存储 D1~D4 的名称。

D1：捐赠人信息表 D2：已联系的捐赠人表

D3：捐赠表 D4：已处理捐赠表

本问题考查 2 层 DFD 中数据存储的确定。本案例中，数据存储的描述都是在这一部分描述给出，所以数据存储建模在此层体现。对应说明可知，D1 为捐赠人信息表，D2 为以联系的捐赠人表，D3 为捐赠表，D4 为已处理捐赠表。

## 试题二

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，VIP 折扣）

购票（购票单号，身份证号，航班编号，搭乘日期，购票金额）

有关关系模式的属性及相关说明如下：

- (1) 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；
- (2) 各航空公司会根据旅客出行淡旺季适时调整机票的折扣，旅客购买机票的购票金额计算公式为：票价 X 折扣 X VIP 折扣，其中旅客的 VIP 折扣与该旅客已购买过的机票的购票金额总和和相关，在旅客每次购票后被修改。VIP 折扣值的计算由函数 float\_vip value(char[18] 身份证号) 完成。

根据以上描述，回答下列问题。

### 【问题 1】

请将如下创建购票关系的 SQL 语句的空缺部分补充完整，要求指定关系的主键、外键，以及购票金额大于零的约束。

```
CREATE TABLE 购票 (
    购票单号 CHAR(15) _____ (a) _____ ,
    身份证号 CHAR(18),
    航班编号 CHAR(6),
    搭乘日期 DATE,
    购票金额 FLOAT _____ (b) _____ ,
    _____ (c) _____ ,
    _____ (d) _____ ,
);
```

(a) PRIMARYKEY (或 NOTNULLUNIQUE)

(b) CHECK (购票金额>0)

(c) FOREIGNKEY (身份证号) REFERENCES 旅客 (身份证号)

(d) FOREIGNKEY (航班编号) REFERENCES 航班 (航班编号)

本问题考查 SQL 中的数据定义语言 DDL 和完整性约束。根据题意，已经用 CREATE 语句来定义购票关系模式的基本结构，需要补充主键、外键和相应的约束。指定主键的方式有两种：PRIMARYKEY 作为列级约束（仅适应于主键为单属性时）；PRIMARYKEY（〈主键〉）作为表级约束。指定外键的语法为：FOREIGNKEY（〈外键〉），REFERENCES〈被参照关系〉（主键）。CHECK 约束的语法为：CHECK（〈谓词〉）。

购票关系中，主键为购票单号，身份证号和航班编号为外键，分别参照旅客关系中的身份证号和航班关系中的航班编号。

### 【问题 2】

(1) 身份证号为 210000196006189999 的客户购买了 2013 年 2 月 18 日 CA5302 航班的机票，购票单号由系统自动生成。下面的 SQL 语句将上述购票信息加入系统中，请将空缺部分补充完整。

```
INSERT INTO 购票 (购票单号, 身份证号, 航班编号, 搭乘日期, 购票金额)
SELECT '201303105555', '210000196006189999', 'CA5302', '2013/2/18',
FROM 航班, 折扣, 旅客
WHERE (f) AND 航班.航班编号= 'CA5302' AND
AND '2013/2/18' BETWEEN 折扣.开始日期 AND 折扣.结束日期
AND 旅客.身份证号= '210000196006189999';
```

(2) 需要用触发器来实现 VIP 折扣的修改，调用函数 vip\_value() 来实现。请将如下 SQL 语句的空缺部分补充完整。

```
CREA TETRIGGERVIP _TRG AFTER (g) ON (h)
REFERENCING new row ASnrow
FOR EACH row
BEGIN
UPDATE 旅客
SET (i)
WHERE Q) ;
END
```



(1) (e) 票价\*折扣\*VIP 折扣

(f) 航班. 航班编号=折扣. 航班编号

(2) (g) INSERT

(h) 购票

(i) VIP 折扣=vip\_value (nrow•身份证号)

(j) 旅客. 身份证号=nrow. 身份证号

(1) 本问题考查 INSERT 语句的使用。可以将查询结果集插入到基本表中，本题要求完成的包括购票金额的计算表达式和子查询中的条件部分。

(2) 本问题考查触发器的定义。需补充的部分涉及到触发器所在的表、触发动作（INSERT/UPDATE/DELETE）及执行代码部分。触发器应由购票表中的 INSERT 指令所触发，执行代码中要修改的是旅客表中的 VIP 折扣值，应根据购票表中的新记录，找出对应的旅客表的记录（身份证号相等）进行修改

### 【问题 3】

请将如下 SQL 语句的空缺部分补充完整。

(1) 查询搭乘日期在 2012 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日之间，且合计购票金额大于等于 10000 元的所有旅客的身份证号、姓名和购票金额总和，并按购票金额总和降序输出。

SELECT 旅客. 身份证号, 姓名, SUM (购票金额)

FROM 旅客, 购票

WHERE (k)

GROUPBY 0)

ORDERBY (m) ;

(2) 经过中转的航班与相同始发地和目的地的直达航班相比，会享受更低的折扣。查询从广州到北京，经过一次中转的所有航班对，输出广州到中转地的航班编号、中转地和中转地到北京的航班编号。

SELECT (n)

FROM 航班航班 1, 航班航班 2

WHERE (o) ;

(1) (k) 旅客. 身份证号=购票. 身份证号 AND

搭乘日期 BETWEEN '2012/1/1' AND '2012/12/31'

(1) 旅客•身份证号, 姓名 HAVINGSUM (购票金额) >=10000

(m) SUM (购票金额) DESC

(2) (n) 航班 1. 航班编号, 航班 1. 目的地, 航班 2. 航班编号

(o) 航班 1. 起飞地= '广州' AND 航班 2. 目的地= '北京' AND

航班 1. 目的地=航班 2. 起飞地

(1) 本问题考查一个较完整的查询语句, 包括的知识点有多表查询、聚集函数、分组、筛选组和排序查询结果。WHERE 条件中应给出两个表的关联关系和日期条件; GROUPBY 应按照身份证号进行分组, 用组内购票金额总和大于等于 10000 作筛选组, ORDERBY 以 SUM (购票金额) 进行降序输出。

(2) 本问题考查连接查询, 涉及到别名的使用、连接条件和选择条件及输出。

试题三

某电视台拟开发一套信息管理系统，以方便对全台的员工、栏目、广告和演播厅等进行管理。

【需求分析】

(1) 系统需要维护全台员工的详细信息、栏目信息、广告信息和演播厅信息等。员工的信息主要包括工号、姓名、性别、出生日期、电话和住址等，栏目信息主要包括栏目名称、播出时间和时长等，广告信息主要包括广告编号、价格等，演播厅信息包括房间号、房间面积等。

(2) 电视台根据调度单来协调各档栏目、演播厅和场务。一档栏目只会占用一个演播厅，但会使用多名场务来进行演出协调。演播厅和场务可以被多个栏目循环使用。

(3) 电视台根据栏目来插播广告。每档栏目可以插播多条广告，每条广告也可以在多档栏目插播。

(4) 一档栏目可以有多个主持人，但一名主持人只能主持一档栏目。

(5) 一名编辑人员可以编辑多条广告，一条广告只能由一名编辑人员编辑。

【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 3-1 所示。

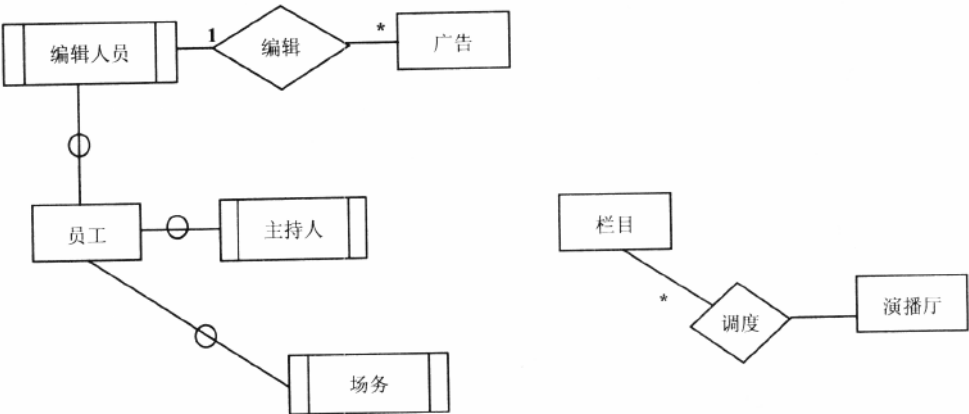


图 3-1 实体联系图

【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）：演播厅（房间号，房间面积）

栏目（栏目名称，播出时间，时长）

广告（广告编号，销售价格，（1））

员工（玉量，姓名，性别，出生日期，电话，住址）

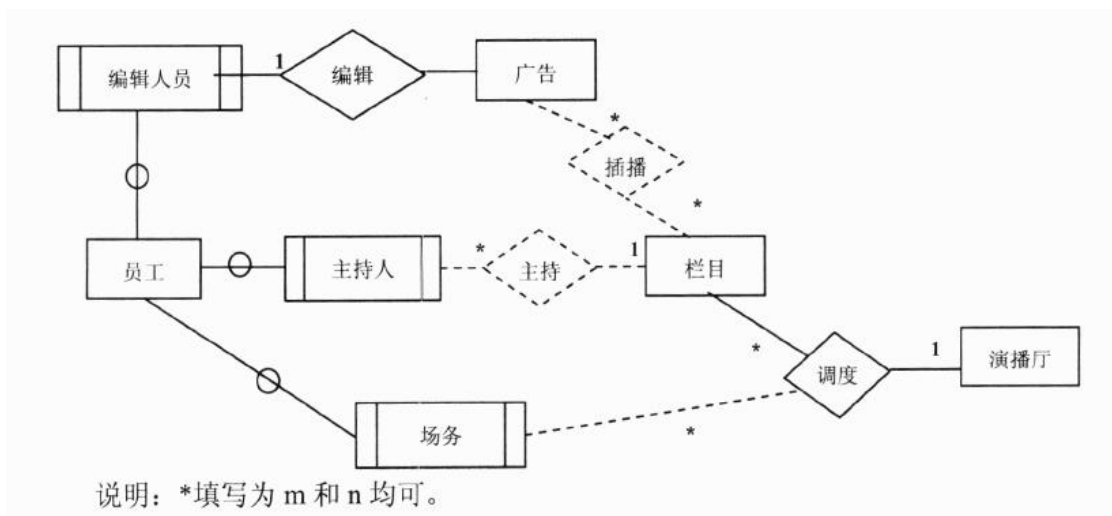
主持人（主持人工号，（2））

插播单（（3），播出时间）

调度单（（4））

【问题 1】

补充图 3-1 中的联系和联系的类型。



本问题考查数据库的概念结构设计，题目要求补充完整实体联系图中的联系和联系的类型。

根据题目的需求描述可知，一个栏目可以插播多条广告，而多条广告也可以在多个栏目中播放，因此栏目和广告之间存在“插播”联系，联系的类型为多对多（\*:\*，或 m:n）。

根据题目的需求描述可知，一个栏目可以有多个主持人，而一个主持人只能主持一档栏目，因此栏目和主持人之间存在“主持”联系，联系的类型为一对多（1:\*，或 1:n）。

根据题目的需求描述可知，一个栏目需要使用多名场务来进行演出协调，场务可以被多个栏目循环使用，因此演播厅、栏目和场务之间存在“调度”联系，联系的类型为 1 对多对多（1:\*:\*，或 1:m:n）。

【问题 2】

根据图 3-1，将逻辑结构设计阶段生成的关系模式中的空（1）～（4）补充完整，并用下划线指出（1）～（4）所在关系模式的主键。

广告（广告编号，销售价格，编辑人员工号）

主持人（主持人工号, 栏目名称）

插播单（栏目名称，广告编号，播出时间）

调度单（栏目名称，房间号，场务工号）

本问题考查数据库的逻辑结构设计，题目要求补充完整各关系模式，并给出各关系模式的主键。

根据实体联系图和需求描述，广告记录广告编号、销售价格和编辑人员工号。所以，对于“广告”关系模式，需补充属性“广告编号”。广告编号为广告的主键。

根据实体联系图和需求描述，主持人记录主持人工号和所属的栏目名称。所以，对于“主持人”关系模式，需补充属性“主持人工号”。主持人工号为主持人的主键。

根据实体联系图和需求描述，插播单需要记录栏目名称、广告编号和播出的时间。所以，对于“插播单”关系模式，需补充属性“栏目名称”和“广告编号”。栏目名称和广告编号联合作为插播单的主键。

根据实体联系图和需求描述，调度单需要记录栏目名称、房间号和参与的场务工号。所以，对于“调度单”关系模式，需补充属性“栏目名称”、“房间号”和“场务工号”。栏目名称、房间号和场务工号联合作为插播单的主键。

### 【问题 3】

现需要记录广告商信息，增加广告商实体。一个广告商可以提供多条广告，一条广告只由一个广告商提供。请根据该要求，对图 3-1 进行修改，画出修改后的实体间联系和联系的类型。

说明：\*填写为 01 和 1!均可，参见下页图。

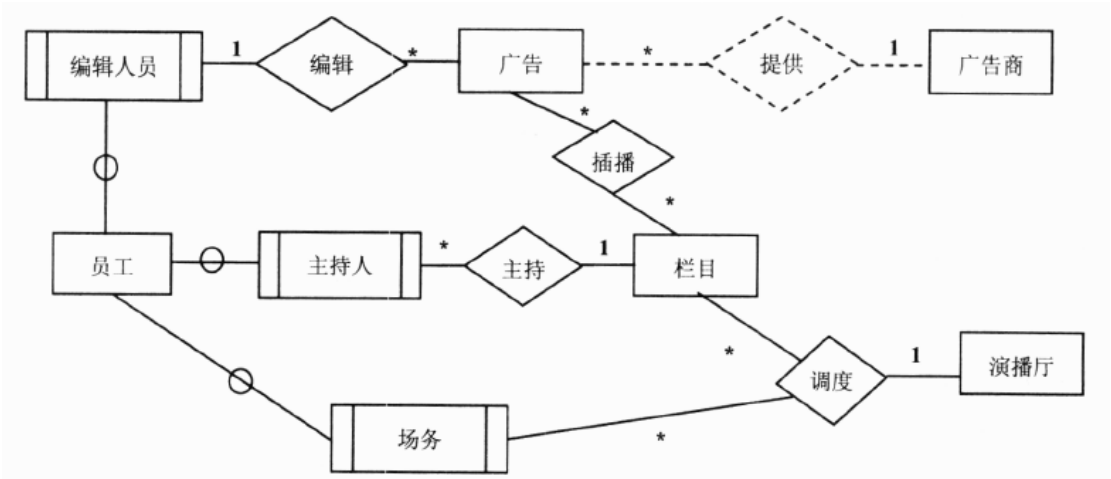
本问题考查数据库的概念结构设计，根据新增的需求增加实体联系图中的实体的联系和联系的类型。

根据问题描述，一个广告商可以提供多条广告，一条广告只由一个广告商提供。则须在广告商实体和广告实体之间存在“提供”联系，联系的类型为 1 对多（1:\*, 或 1:n）。



试题四

某水果零售超市拟开发一套信息系统，对超市的顾客、水果、员工、采购和销售信息进行管理。



【需求分析】

(1) 水果零售超市实行会员制，顾客需具有会员资格才能进行购物，顾客需持所在单位出具的证明信才能办理会员资格，每位顾客具有唯一编号。

(2) 超市将采购员和导购员分成若干小组，每组人员负责指定的若干种水果的采购和导购。每名采购员可采购指定给该组购买的水果；每名导购员都可对顾客选购的本组内的各种水果进行计价和包装，并分别贴上打印条码。

(3) 顾客选购水果并计价完毕后进行结算，生成结算单。结算单包括流水号、购买的各种水果信息和顾客信息等，每张结算单具有唯一的流水号。

(4) 超市在月底根据结算单对导购员进行绩效考核，根据采购情况对采购员进行考核，同时也根据结算单对顾客消费情况进行会员积分。

初步设计的数据库关系模式如图 4-1 所示。

|  |
|--|
| 顾客（顾客编号，身份证号，姓名，性别，积分，单位名称，单位地址，单位电话）  |
| 采购（批次，水果名称，采购价格，采购数量，采购员编号）            |
| 职责（水果名称，采购员编号，导购员编号）                   |
| 结算单（流水号，条码，水果名称，销售单价，数量，金额，导购员编号，顾客编号） |

图 4-1 数据库关系模式关系模式的主要属性，含义及约束如表 4-1 所示。

表 4-1 主要属性，含义及约束

表 4-1 主要属性，含义及约束

| 属性        | 含义和约束条件             |
|-----------|---------------------|
| 顾客编号      | 唯一标识某位顾客            |
| 单位地址和单位电话 | 顾客的单位地址和电话由单位名称决定   |
| 批次        | 不同批次的水果，采购价格和数量可能不同 |
| 流水号       | 每个结算单有一个流水号         |
| 条码        | 购买的每种水果的信息          |

“结算单”示例如表 4-2 所示。

表 4-2 “结算单”示例

| 流水号       | 2013032200001 航班名 |      | 顾客 | G2000102 |      |
|-----------|-------------------|------|----|----------|------|
| 条码 A10001 | 水果名称              | 销售单价 | 数量 | 金额（元）    | 导购员  |
| A10001    | 苹果                | 5    | 4  | 20       | D001 |
| A10013    | 桔子                | 4    | 3  | 12       | D002 |
| B10005    | 香蕉                | 3    | 5  | 15       | D003 |
| C10034    | 葡萄                | 3.5  | 10 | 35       | D001 |
| E10323    | 火龙果               | 15   | 2  | 30       | D001 |
| G10551    | 梨                 | 4    | 5  | 20       | D002 |
| 总计        |                   |      |    | 132 元    |      |

### 【问题 1】

对关系模式“顾客”，请回答以下问题：

- (1) 给出所有候选键。
- (2) 该关系模式可达到第几范式，用 60 字以内文字简要叙述理由。

(1) 顾客编号，身份证号

(2) 可以达到第二范式。

理由：“顾客”关系模式中，存在以下函数依赖：

单位名称—单位地址，单位电话

存在非主属性对键的传递依赖，所以“顾客”关系模式可以达到第二范式，但不满足第三范式。

本问题考查非主属性和第三范式。

根据“顾客”关系模式可知，“顾客编号”和“身份证号”都是顾客的决定因素，因此都是候选键的属性。

根据第三范式的要求：每一个非主属性既不部分依赖于码，也不传递依赖于码。



“顾客”关系模式中，存在以下函数依赖：

单位名称—单位地址，单位电话

存在非主属性对键的传递依赖，所以“顾客”关系模式可以达到第二范式，但不满足第三范式。

## 【问题 2】

对关系模式“结算单”，请回答以下问题：

(1) 用 100 字以内文字简要说明它会产生什么问题。

(2) 将其分解为第三范式，分解后的关系名依次为：结算单 1，结算单 2, …。并用下划线标注分解后的各关系模式的主键。

(1) 根据“结算单”关系模式，可知其键为（流水号，条码），而又存在部分函数依赖：

条码—水果名称，销售单价，数量，金额，导购员编号

根据第二范式的要求：不存在非主属性对键的部分依赖。所以“结算单”关系模式不满足第二范式，会造成：插入异常、删除异常和修改异常。

(2) 对“结算单”关系模式进行分解后的关系模式及主键如下：

结算单 1（流水号，条码）

结算单 2（流水号，顾客编号）

结算单 3（腿，水果名称，销售单价，数量，金额，导购员编号）

本问题考查第二范式和第三范式。

根据“结算单”关系模式，可知其键为（流水号，条码），而又存在部分函数依赖：条码—水果名称，销售单价，数量，金额，导购员编号。

根据第二范式的要求：不存在非主属性对键的部分依赖。所以“结算单”关系模式不满足第二范式，会造成：插入异常、删除异常和修改异常。

存在部分函数依赖，因此对“结算单”关系模式进行分解后的关系模式及主键如下：结算单 1(流水号，条码)

结算单 2(流水号，顾客编号)

结算单 3(查 M，水果名称，销售单价，数量，金额，导购员编号)

其中：

“结算单 1”关系的流水号和条码两个属性联合作为主键；

“结算单 2”关系的函数依赖为：

流水号—顾客编号 “结算单 3”关系的函数依赖为：

条码—水果名称，销售单价，数量，金额，导购员编号

这三个关系的每一个非主属性既不部分依赖于码，也不传递依赖于码，因此属于第三范式的要求。

### 【问题 3】

对关系模式“职责”，请回答以下问题：

(1) 它是否是第四范式，用 100 字以内文字叙述理由。

(2) 将其分解为第四范式，分解后的关系名依次为：职责 1，职责 2, …。

(1) 不属于第四范式。

根据“职责”关系模式可知：其键为（水果名称，采购员编号，导购员编号），而存在多值依赖：

水果名称——采购员编号

水果名称——导购员编号

根据第四范式的要求，不允许存在非平凡的多值依赖。因此，“职责”关系模式不满足第四范式。

(2) 对“职责”关系模式进行分解后的关系模式如下：

职责 1（水果名称，采购员编号）

职责 2（水果名称，导购员编号）

本问题考查第四范式。

根据“职责”关系模式可知：其键为（水果名称，采购员编号，导购员编号），而存在多值依赖：

水果名称——采购员编号 水果名称——导购员编号

根据第四范式的要求，不允许存在非平凡的多值依赖。因此，“职责”关系模式不满足第四范式。

对“职责”关系模式进行分解后的关系模式如下：

职责 1（水果名称，采购员编号）

职责 1（水果名称，导购员编号）

这两个关系不存在多值依赖，因此满足第四范式的要求。

## 试题五

某连锁酒店提供网上预订房间业务，流程如下：

(1) 客户查询指定日期内所有类别的空余房间数，系统显示空房表（日期，房间类别，数量）中的信息；

(2) 客户输入预订的起始日期和结束日期、房间类别和数量，并提交；

(3) 系统将用户提交的信息写入预订表（身份证号，起始日期，结束日期，房间类别，数量），并修改空房表的相关数据。

针对上述业务流程，回答下列问题。

### 【问题 1】

如果两个用户同时查询相同日期和房间类别的空房数量，得到的空房数量为 1，并且这两个用户又同时要求预订，可能会产生什么结果，请用 100 字以内文字简要叙述。

同时预订时，可能会产生一个客户订不到或者把同一房订给两个客户。

本问题是典型的并发冲突问题。两个用户同时查询相同日期和房间类别的空房数量，得到的空房数量为 1，并且这两个用户又同时要求预订。预订的执行逻辑是用空房数量减去要预订的数量后，将值写入空房表。会造成丢失修改的不一致性。

### 【问题 2】

引入如下伪指令：将预订过程作为一个事务，将查询和修改空房表的操作分别记为  $R(A)$  和  $W(A, x)$ ，插入预订表的操作记为  $W(B, a)$ ，其中  $x$  代表空余房间数， $a$  代表预订房间数。则事务的伪指令序列为： $x=R(A)$ ， $W(A, x-a)$ ， $W(B, a)$ 。

在并发操作的情况下，若客户 1、客户 2 同时预订相同类别的房间时，可能出现的执行序列为： $x_1=R(A)$ ， $x_2=R(A)$ ， $W(A, x_1-a_1)$ ， $W(B_1, a_1)$ ， $W(A, x_2-a_2)$ ， $W(B_2, a_2)$ 。

(1) 此时会出现什么问题，请用 100 字以内文字简要叙述。

(2) 为了解决上述问题，引入共享锁指令  $SLock(X)$  和独占锁指令  $XLock(X)$  对数据  $X$  进行加锁，解锁指令  $UnlOCK(X)$  对数据  $X$  进行解锁，请补充上述执行序列，使其满足 2PL 协议，不产生死锁且持有锁的时间最短。

(1) 出现问题：丢失修改，客户 1 预订  $a_1$  数量房间后，对空房数量的修改被 T2 的修改覆盖，

造成数据不一致。

(2) XLOCK(A), x1=R(A), W(A, x1-a1), XLOCK(B), UNLOCK(A), W(B1, a1), UNLOCK(B), XLOCK(A), x2=R(A), W(A, x2-a2), XLOCK(B), UNLOCK(A), W(B2, a2), UNLOCK(B)。

本题考查对并发事务调度的理解。调度出现的执行序列为: x1=R(A), x2=R(A), W(A, x1-a1), W(B1, a1), W(A, x2-a2), W(B2, a2) ,,表明两个用户读到了相同的空房数量 (x1=X2) ,再减去自己的订房数后写入空房表, 并分别写入各自的订房记录。客户1对空房数的修改随后会被客户2的修改所覆盖, 造成丢失修改的不一致性。

按 2PL 协议的规定, 每个事务中的加解锁指令不能交替出现。若使其不产生死锁, 则不能出现锁竞争, 持有锁的时间最短, 应即时释放锁。

### 【问题 3】

下面是实现预订业务的程序, 请补全空缺处的代码。其中主变量:Cid, :Bdate, :Edate, :Rtype, :Num 分别代表身份证号, 起始日期, 结束日期, 房间类别和订房数量。

```
SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL REPEATABLE READ;
UPDATE 空房表
SET 数量 = 数量 - :Num
WHERE _____ (a) _____ ;
if error then { ROLLBACK; return -1; }
INSERT INTO 预订表 VALUES ( :Cid, :Bdate, :Edate, :Rtype, :Num);
if error then { ROLLBACK; return -2; }
_____ (b) _____ ;
```

(a) 房间类别=:Rtype AND 日期 BETWEEN:Bdate AND:Edate

(b) COMMIT;return 0;

本题考查事务程序的掌握。题目涉及基本的嵌入式 SQL 和事务的程序逻辑。事务程序执行中的错误应判定并回滚, 程序逻辑完成后应进行数据提交。