

海明校验码是在 n 个数据位之外增设 k 个校验位, 从而形成一个 $k+n$ 位的新的码字, 使新的码字的码距比较均匀地拉大。 n 与 k 的关系是 (1)。

(1) A. $2^k-1 \geq n+k$

B. $2^k-1 \leq n+k$

C. $n=k$

D. $n-1 \leq k$

【答案】A

【解析】本题考查校验码方面的基础知识。

海明码是一种多重(复式)奇偶检错编码。它将信息用逻辑形式编码, 以便能够检错和纠错。

用在海明码中的全部传输码字是由原来的信息和附加的奇偶校验位组成的。 每一个这种奇偶位被编在传输码字的特定位置上。推导并使用长度为 n 位的码字的海明码, 所需步骤如下:

(1) 确定最小的校验位数 k : , 将它们记成 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_k . 每个校验位符合不同的奇偶测试规定。

(2) 原有信息和 k 个校验位一起编成长为: $n+k$ 位的新码字。选择 k 校验位 (0 或 1) 以满足必要的奇偶条件。

(3) 对所接收的信息作所需的 k 个奇偶检查。

(4) 如果所有的奇偶检查结果均正确, 则认为信息无错误。如果发现有一个或多个错了, 则错误的位由这些检查的结果来唯一地确定。

求海明码时的一项基本考虑是确定所需最少的校验位数 k 。考虑长度为 n 位的信息, 若附加了 k 个校验位, 则所发送的总长度为 $n+k$ 。在接收器中要进行 k 个奇偶检查, 每个检查结果或是真或是假。这个奇偶检查的结果可以表示成一个 k 位的二进字, 它可以确定最多种不同状态。这些状态中必有一个其所有奇偶测试都是真的, 它便是判定信息正确的条件。于是剩下的 (2^k-1) 种状态, 可以用来判定误码的位置。于是导出以下关系:

$2^k-1 \geq n+k$ 。

假设某硬盘由 5 个盘片构成(共有 8 个记录面), 盘面有效记录区域的外直径为 30cm, 内直径为 10cm, 记录位密度为 250 位/mm, 磁道密度为 16 道/mm, 每磁道分 16 个扇区, 每扇区 512 字节, 则该硬盘的格式化容量约为 (2)MB。

(2) A.
$$\frac{8 \times (30-10) \times 10 \times 250 \times 16}{8 \times 1024 \times 1024}$$

B.
$$\frac{8 \times (30-10) \times 10 \times 16 \times 16 \times 512}{2 \times 1024 \times 1024}$$

C.
$$\frac{8 \times (30-10) \times 10 \times 250 \times 16 \times 16}{8 \times 1024 \times 1024}$$

D.
$$\frac{8 \times (30-10) \times 16 \times 16 \times 512}{2 \times 1024 \times 1024}$$

【答案】B

【解析】 本题考查计算机系统硬件方面磁盘容量的计算。

硬盘容量分为非格式化容量和格式化容量两种，计算公式如下：

非格式化容量=面数×(磁道数/面×内圆周长×最大位密度)
格式化容量=面数×(磁道数/面)×(扇区数/道)×(字节数/扇区)

题目中给出硬盘的面数为 8, 每面的磁道数为 $(30-10) \times 10 + 2 \times 16$, 每磁道扇区数为 16, 每扇区 512 字节, 因此其格式化容量为

$$\frac{8 \times (30-10) \times 10 \times 16 \times 16 \times 512}{2} \text{ B}$$

换算成 MB 单位时再除以 1024×1024 。

(3)是指按内容访问的存储器

(3) A. 虚拟存储器 B. 相联存储器 C. 高速缓存 (Cache) D. 随机访问存储器

【答案】 B

【解析】 本题考查计算机系统存储器方面的基础知识。

计算机系统的存储器按所处的位置可分为内存和外存。按构成存储器的材料可分为磁存储器、半导体存储器和光存储器。按存储器的工作方式可分为读写存储器和只读存储器。按访问方式可分为按地址访问的存储器和按内容访问的存储器。按寻址方式可分为随机存储器、顺序存储器和直接存储器。

相联存储器是一种按内容访问的存储器。

处理机主要由处理器、存储器和总线组成，总线包括(4)。

(4) A. 数据总线、地址总线、控制总线 B. 并行总线、串行总线、逻辑总线
C. 单工总线、双工总线、外部总线 D. 逻辑总线、物理总线、内部总线

【答案】 A

【解析】 本题考查计算机系统总线和接口方面的基础知识。

广义地讲，任何连接两个以上电子元器件的导线都可以称为总线。通常可分为 4 类：

- ①芯片内总线。用于在集成电路芯片内部各部分的连接。
- ②元件级总线。用于一块电路板内各元器件的连接。
- ③内总线，又称系统总线。用于构成计算机各组成部分 (CPU、内存和接口等) 的连接。
- ④外总线，又称通信总线。用计算机与外设或计算机与计算机的连接或通信。

连接处理机的处理器、存储器及其他部件的总线属于内总线，按总线上所传送的内容分为数据总线、地址总线和控制总线。

计算机中常采用原码、反码、补码和移码表示数据，其中， ± 0 编码相同的是 (5)

- (5) A. 原码和补码 B. 反码和补码 C. 补码和移码 D. 原码和移码

【答案】C

【解析】本题考查计算机系统数据编码基础知识。

设机器字长为 n (采用 n 个二进制位表示数据)，最高位是符号位，0 表示正号，1 表示负号。

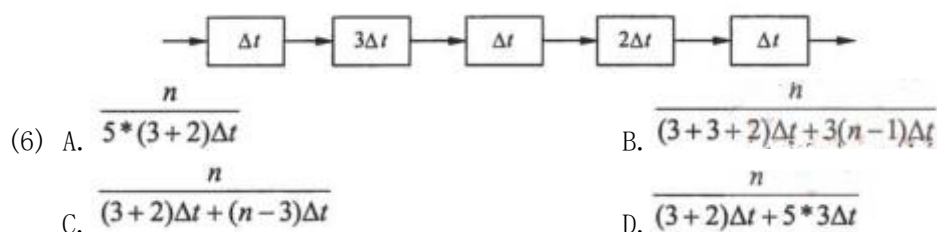
原码表示方式下，除符号位外， $n-1$ 位表示数值的绝对值。因此， n 为 8 时， $[+0]$ 原 = 0 000000， $[-0]$ 原 = 1 000000。

正数的反码与原码相同，负数的反码则是其绝对值按位求反。 n 为 8 时，数值 0 的反码表示有两种形式： $[+0]$ 反 = 00000000， $[-0]$ 反 = 1 1111111

正数的补码与其原码和反码相同，负数的补码则等于其反码的末尾加 1。在补码表示中，0 有唯一的编码： $[+0]$ 原 = 0 000000， $[-0]$ 原 = 0 000000。

移码表示法是在数 X 上增加一个偏移量来定义的，常用于表示浮点数中的阶码。机器字长为 n 时，在偏移量为 2^{n-1} 下，只要将补码的符号位取反便可获得相应的移码表不。

某指令流水线由 5 段组成，第 1、3、5 段所需时间为 Δt ，第 2、4 段所需时间分别为 $3\Delta t$ 、 $2\Delta t$ ，如下图所示，那么连续输入 n 条指令时的吞吐率（单位时间内执行的指令个数）TP 为 (6)。



【答案】B

【解析】本题考查计算机系统流水线方面的基础知识。

吞吐率和建立时间是使用流水线技术的两个重要指标。吞吐率是单位时间里流水线处理机流出的结果数。对指令而言，就是单位时间里执行的指令数。流水线开始工作，须经过一定时间才能达到最大吞吐率，这就是建立时间。若 m 个子过程所用时间一样，均为 Δt ，则

建立时间 $T_0 = m \Delta t_0$ 。

本题目中，连续输入 n 条指令时，第 1 条指令需要的时间为 $(1+3+1+2+1) \Delta t$ ，之后，每隔 $3 \Delta t$ 便完成 1 条指令，即流水线一旦建立好，其吞吐率为最长子过程所需时间的倒数。综合条指令的时间为 $(1+3+1+2+1) \Delta t + (n-1) \times 3 \Delta t$ ，因此吞吐率为

$$\frac{n}{(3+3+2)\Delta t + 3(n-1)\Delta t}$$

下面关于漏洞扫描系统的叙述，错误的是 (7)。

- (7) A. 漏洞扫描系统是一种自动检测目标主机安全弱点的程序
B. 黑客利用漏洞扫描系统可以发现目标主机的安全漏洞
C. 漏洞扫描系统可以用于发现网络入侵者
D. 漏洞扫描系统的实现依赖于系统漏洞库的完善

【答案】C

【解析】本题考查漏洞扫描系统的基本概念。

漏洞扫描系统是一种自动检测目标主机安全弱点的程序，漏洞扫描系统的原理是根据系统漏洞库对系统可能存在的漏洞进行一一验证。黑客利用漏洞扫描系统可以发现目标主机的安全漏洞从而有针对性的对系统发起攻击；系统管理员利用漏洞扫描系统可以查找系统中存在的漏洞并进行修补从而提高系统的可靠性。漏洞扫描系统不能用于发现网络入侵者，用于检测网络入侵者的系统称为入侵检测系统。

下列关于 CA（认证中心）的说法中错误的是 (8)。

- (8) A. CA 负责数字证书的审批、发放、归档、撤销等功能
B. 除了 CA 本身，没有其他机构能够改动数字证书而不被发觉
C. CA 可以是民间团体，也可以是政府机构
D. 如果 A 和 B 之间相互进行安全通信必须使用同一 CA 颁发的数字证书

【答案】D

【解析】本题考查认证中心 CA 的基本概念。

CA 负责数字证书的审批、发放、归档、撤销等功能，CA 颁发的数字证书拥有 CA 的数字签名，所以除了 CA 自身，其他机构无法不被察觉的改动。CA 可以是民间团体，也可以是政府机构。A 和 B 要进行安全通信，必须相互获取对方的数字证书，A 和 B 的数字证书可以是

由不同 CA 颁发的。

计算机感染特洛伊木马后的典型现象是(9)。

- (9) A. 程序异常退出
- B. 有未知程序试图建立网络连接
- C. 邮箱被垃圾邮件填满
- D. Windows 系统黑屏

【答案】B

【解析】本题考查计算机病毒相关知识。

特洛伊木马是一种通过网络传播的病毒，分为客户端和服务端两部分，服务端位于被感染的计算机，特洛伊木马服务端运行后会试图建立网络连接，所以计算机感染特洛伊木马后的典型现象是有未知程序试图建立网络连接。

关于软件著作权产生的时间，下面表述正确的是(10)。

- (10) A. 自作品首次公开发表时
- B. 自作者有创作意图时
- C. 自作品得到国家著作权行政管理部门认可时
- D. 自作品完成创作之日

【答案】D

【解析】本题考查知识产权中关于软件著作权方面的知识。

在我国，软件著作权采用“自动保护”原则。《计算机软件保护条例》第十四条规定：“软件著作权自软件开发完成之日起产生。”即软件著作权自软件开发完成之日起自动产生，不论整体还是局部，只要具备了软件的属性即产生软件著作权，既不要求履行任何形式的登记或注册手续，也无须在复制件上加注著作权标记，也不论其是否已经发表都依法享有软件著作权。

一般来讲，一个软件只有开发完成并固定下来才能享有软件著作权。如果一个软件一直处于开发状态中，其最终的形态并没有固定下来，则法律无法对其进行保护。因此，条例（法律）明确规定软件著作权自软件开发完成之日起产生。当然，现在的软件开发经常是一项系统工程，一个软件可能会有很多模块，而每一个模块能够独立完成某一项功能。自该模块开发完成后就产生了著作权。所以说，自该软件开发完成后就产生了著作权。

程序员甲与同事乙在乙家探讨甲近期编写的程序，甲表示对该程序极不满意，说要弃之

重写，并将程序手稿扔到乙家垃圾筒。后来乙将甲这一程序稍加修改，并署乙名发表。以下说法正确的是(11)。

- (11) A. 乙的行为侵犯了甲的软件著作权
B. 乙的行为没有侵犯甲的软件著作权，因为甲已将程序手稿丢弃
C. 乙的行为没有侵犯甲的著作权，因为乙已将程序修改
D. 甲没有发表该程序并弃之，而乙将程序修改后发表，故乙应享有著作权

【答案】A

【解析】本题考查知识产权中关于软件著作权方面的知识。

著作权因作品的完成而自动产生，不必履行任何形式的登记或注册手续，也不论其是否已经发表，所以甲对该软件作品享有著作权。乙未经甲的许可擅自使用甲的软件作品的行为，侵犯了甲的软件著作权。

PC 处理的音频信号主要是人耳能听得到的音频信号，它的频率范围是(12)。

- (12) A. 300Hz~3400Hz B. 20Hz~20kHz C. 10Hz~20kHz D. 20Hz~44kHz

【答案】B

【解析】本题考查多媒体中关于音频信号方面的基础知识。

声音信号由许多频率不同的信号组成，通常称为复合信号，而把单一频率的信号称为分量信号。声音信号的一个重要参数就是带宽 (Bandwidth)，它用来描述组成声音的信号的频率范围。

声音信号的频率是指声波每秒钟变化的次数，用 Hz 表示。人们把频率小于 20Hz 的声波信号称为亚音信号（也称次音信号）：频率范围为 20Hz~20kHz 的声波信号称为音频信号；高于 20kHz 的信号称为超音频信号（也称超声波）。

PC 处理的音频信号主要是人耳能听得到的音频信号 (audio)，它的频率范围是 20~20kHz。

可听声包括：

- 话音（也称语音）：人的说话声，频率范围通常为 300~3400Hz。
- 音乐：由乐器演奏形成（规范的符号化声音），其带宽可达到 20~20kHz。
- 其他声音：如风声、雨声、鸟叫声和汽车鸣笛声等，它们起着效果声或噪声的作用，其带宽范围也是 20~20kHz。

多媒体计算机图像文件格式分为静态图像文件格式和动态图像文件格式，(13)属于静态图像文件格式。

(13) A. MPG

B. AVS

C. JPG

D. AVI

【答案】C

【解析】本题考查多媒体中关于文件格式方面的基础知识。

计算机中使用的图像文件格式大体上可分为图像文件格式和动态图像文件格式两大类。每类又有很多种，本题中，JPEG 是由 ISO 和 IEC 两个组织机构联合组成的一个专家组，负责制定静态和数字图像数据压缩编码标准，这个专家组地区性的算法称为 JPEG 算法，并且成为国际上通用的标准，因此又称为 JPEG 标准。JPEG 是一个适用范围很广的静态图像数据压缩标准，既可用于灰度图像又可用于彩色图像。MPEG 文件格式是运动图像压缩算法的国际标准，它包括 MPEG 视频、MPEG 音频和 MPEG 系统（视频、音频同步）三个部分。MPEG 压缩标准是针对运动图像设计的，其基本方法是：单位时间内采集并保存第一帧信息，然后只存储其余帧对第一帧发生变化的部分，从而达到压缩的目的。MPEG 的平均压缩比为 50:1，最高可达 200:1，压缩效率非常高，同时图像和音响的质量也非常好，并且在 PC 上有统一的标准格式，兼容性相当好。AVI 是 Microsoft 公司开发的一种符合 RIFF 文件规范的数字音频与视频文件格式，Windows、OS/2 等多数操作系统直接支持。AVI 格式允许视频和音频交错在一起同步播放，支持 256 色和 RLE 压缩，但 AVI 文件并未限定压缩标准。AVI 文件目前主要应用在多媒体光盘上，用来保存电影、电视等各种影像信息，有时也出现在因特网上，供用户下载、欣赏新影片的片段。

计算机获取模拟视频信息的过程中首先要进行 (14)。

(14) A. A/D 变换

B. 数据压缩

C. D/A 变换

D. 数据存储

【答案】A

【解析】本题考查多媒体中关于模拟视频信息处理方面的基础知识。

模拟视频信号进入计算机，首先需要解决模拟视频信息的数字化问题。与音频数字化一样，视频数字化的目的是将模拟信号经 A/D 转换和彩色空间变换等过程，转换成计算机可以显示和处理的数字信号。由于电视和计算机的显示机制不同，因此要在计算机上显示视频图像需要作许多处理。例如，电视是隔行扫描，计算机的显示器通常是逐行扫描；电视是亮度（Y）和色度（C）的复合编码，而 PC 的显示器工作在 RGB 空间；电视图像的分辨率和显示屏

的分辨率也各不相同。这些问题在电视图像数字化过程中都需考虑。一般，对模拟视频信息进行数字化采取如下方式：

(1) 先从复合彩色电视图像中分离出彩色分量，然后数字化。目前市场上的大多数电视信号都是复合的全电视信号，如录像带、激光视盘等存储设备上的电视信号。对这类信号的数字化，通常是将其分离成 YUV、YIQ 或 RGB 彩色空间的分量信号，然后用 3 个 A/D 转换器分别进行数字化。这种方式称为复合数字化。

(2) 先对全彩色电视信号数字化，然后在数字域中进行分离，以获得 YUV、YIQ 或 RGB 分量信号。用这种方法对电视图像数字化时，只需一个高速 A/D 转换器。这种方式称为分量数字化。

视频信息数字化的过程比声音复杂一些，它是以一幅幅彩色画面为单位进行的。分量数字化方式是较多使用的一种方式。电视信号使用的彩色空间是 YUV 空间，即每幅彩色画面有亮度 (Y) 和色度 (U、V) 3 个分量，对这 3 个分量需分别进行取样和量化，得到一幅数字图像。由于人眼对色度信号的敏感程度远不如对亮度信号那么灵敏，所以色度信号的取样频率可以比亮度信号的取样频率低一些，以减少数字视频的数据量。

数字图像数据的数据量大，而数字视频信息的数据量就更加突出。例如，每帧 352×240 像素点，图像深度 16 位的图像，其数据量约为 1.3Mb，每秒 30 帧，其每秒数据量就高达 40Mb，这样大的数据量无论是传输、存储还是处理，都是极大的负担。

在采用面向对象技术构建软件系统时，很多敏捷方法都建议的一种重要的设计活动是 (15)，它是一种重新组织的技术，可以简化构件的设计而无需改变其功能或行为。

- (15) A. 精化 B. 设计类 C. 重构 D. 抽象

【答案】C

【解析】 本题考查采用敏捷方法进行软件开发。

敏捷方法中，重构是一种重新组织技术，重新审视需求和设计，重新明确地描述它们以符合新的和现有的需求，可以简化构件的设计而无需改变其功能或行为。

一个软件开发过程描述了“谁做”、“做什么”、“怎么做”和“什么时候做”，RUP 用 (16) 来表述“谁做”。

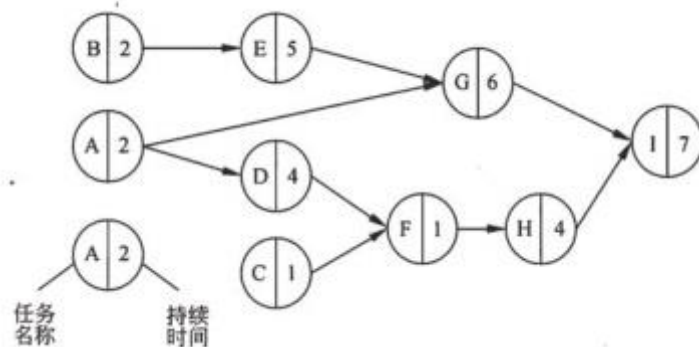
- (16) A. 角色 B. 活动 C. 制品 D. 工作流

【答案】A

【解析】本题考查 RUP 对软件开发过程的描述。

RUP 应用了角色、活动、制品和工作流 4 种重要的模型元素，其中角色表述“谁做”，制品表述“做什么”，活动表述“怎么做”，工作流表述“什么时候做”。

某项目主要由 A~I 任务构成，其计划图（如下图所示）展示了各任务之间的前后关系以及每个任务的工期（单位：天），该项目的关键路径是 (17)。在不延误项目总工期的情况下，任务 A 最多可以推迟开始的时间是 (18) 天。



- (17) A. A—G—I B. A—D—F—H—I C. B—E—G—I D. C—F—H—I
(18) A. 0 B. 2 C. 5 D. 7

【答案】C B

【解析】本题考查项目计划的关键路径和松弛时间。

图中任务流 A—G—I 的持续时间为 15；任务流 A—D—F—H—I 的持续时间为 18；任务流 B—E—G—I 的持续时间为 20；任务流 C—F—H—I 的持续时间为 13。因此关键路径为 B—E—G—I，其持续时间是 20。任务 A 处于任务流 A—G—I 和任务流 A—D—F—H—I 中，分别持续时间为 15 和 18，因此任务 A 的可延迟开始时间为 2。

在 Windows XP 操作系统中，用户利用“磁盘管理”程序可以对磁盘进行初始化、创建卷，(19)。通常将“C:\Windows\myprogram.exe”文件设置成只读和隐藏属性，以便控制用户对该文件的访问，这一级安全管理称之为 (20) 安全管理。

- (19) A. 但只能使用 FAT 文件系统格式化卷
B. 但只能使用 FAT 32 文件系统格式化卷
C. 但只能使用 NTFS 文件系统格式化卷
D. 可以选择使用 FAT、FAT32 或 NTFS 文件系统格式化卷

(20) A. 文件级 B. 目录级 C. 用户级 D. 系统级

【答案】D A

【解析】

(19) 因为 Windows XP 操作系统支持 FAT、FAT32 或 NTFS 文件系统，所以利用“磁盘管理”程序可以对磁盘进行初始化、创建卷，并可以选择使用 FAT、FAT32 或 NTFS 文件系统格式化卷。

(20) 文件级安全管理，是通过系统管理员或文件主对文件属性的设置来控制用户对文件的访问。通常可设置以下几种属性：

- 只执行：只允许用户执行该文件，主要针对 .exe 和 .com 文件。
- 隐含：指示该文件为隐含属性文件。
- 索引：指示该文件是索引文件。
- 修改：指示该文件自上次备份后是否还被修改。
- 只读：只允许用户对读该文件。
- 读/写：允许用户对文件进行读和写。
- 共享：指示该文件是可读共享的文件。
- 系统：指示该文件是系统文件。

用户对文件的访问，将由用户访问权、目录访问权限及文件属性三者的权限所确定。或者说有效权限和文件属性的交集。例如对于只读文件，尽管用户的有效权限是读/写，但都不能对只读文件进行修改、更名和删除。对于一个非共享文件，将禁止在同一时间内由多个用户对它们进行访问。通过上述四级文件保护措施，可有效地保护文件。因此将“C:\Windows\myprogram.exe”文件设置成只读和隐藏属性，以便控制用户对该文件的访问，这一级安全管理称之为文件级安全管理。

设系统中有 R 类资源 m 个，现有 n 个进程互斥使用。若每个进程对 R 资源的最大需求为 w，那么当 m、n、w 取下表的值时，对于下表中的 a~e 五种情况，(21) 两种情况可能会发生死锁。对于这两种情况，若将 (22)，则不会发生死锁。

	a	b	c	d	e
m	2	2	2	4	4
n	1	2	2	3	3
w	2	1	2	2	3

- (21) A. a 和 b B. b 和 c C. c 和 d D. c 和 e
- (22) A. n 加 1 或 w 加 1 B. m 加 1 或 w 减 1
- C. m 减 1 或 w 加 1 D. m 减 1 或 w 减 1

【答案】D B

【解析】本题考查应试者对操作系统死锁方面基本知识掌握的程度。

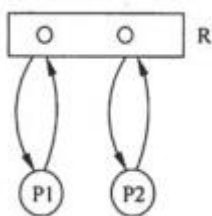
(21) 系统中同类资源分配不当会引起死锁。一般情况下，若系统中有 m 个单位的存储器资源，它被 n 个进程使用，当每个进程都要求 w 个单位的存储器资源，当 $m < nw$ 时，可能会引起死锁。

试题 (21) 分析如下：

情况 a: $m=2, n=1, w=2$, 系统中有 2 个资源，一个进程使用，该进程最多要求 2 个资源，所以不会发生死锁。

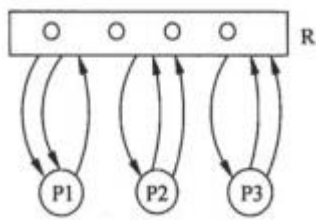
情况 b: $m=2, n=2, w=1$, 系统中有 2 个资源，两个进程使用，每个进程最多要求 1 个资源，所以不会发生死锁。

情况 c: $m=2, n=2, w=2$, 系统中有 2 个资源，两个进程使用，每个进程最多要求 2 个资源，此时，采用的分配策略是轮流地为每个进程分配，则第一轮系统先为每个进程分配 1 个，此时，系统中已无可供分配的资源，使得各个进程都处于等待状态导致系统发生死锁，这时进程资源图如下图所示。



情况 d: $m=4, n=3, w=2$, 系统中有 4 个资源，3 个进程使用，每个进程最多要求 2 个资源，此时，采用的分配策略是轮流地为每个进程分配，则第一轮系统先为每个进程分配 1 个资源，此时，系统中还剩 1 个资源，可以使其中的一个进程得到所需资源运行完毕，所以不会发生死锁。

情况 e: $m=4, n=3, w=3$, 系统中有 4 个资源，3 个进程使用，每个进程最多要求 3 个资源，此时，采用的分配策略是轮流地为每个进程分配，则第一轮系统先为每个进程分配 1 个，第二轮系统先为一个进程分配 1 个，此时，系统中已无可供分配的资源，使得各个进程都处于等待状态导致系统发生死锁，这时进程资源图如下图所示。



(22) 对于 c 和 e 两种情况，若将 m 加 1，则情况 c: $m=3, n=2, w=2$ ，系统中有 3 个资源，两个进程使用，每个进程最多要求 2 个资源，系统先为每个进程分配 1 个，此时，系统中还剩 1 个可供分配的资源，使得其中的一个进程能得到所需资源执行完，并释放所有资源使另一个进程运行完；若将 w 减 1，则情况 c: $m=2, n=2, w=1$ ，系统中有 2 个资源，两个进程各需一个，系统为每个进程分配 1 个，此时，进程都能运行完，显然不会发生死锁。情况 e 分析同理。

函数调用时，基本的参数传递方式有传值与传地址两种，(23)。

- (23) A. 在传值方式下，形参将值传给实参
 B. 在传值方式下，实参不能是数组元素
 C. 在传地址方式下，形参和实参间可以实现数据的双向传递
 D. 在传地址方式下，实参可以是任意的变量和表达式

【答案】C

【解析】 本题考查程序语言基础知识。

函数调用时基本的参数传递方式有传值与传地址两种，在传值方式下是将实参的值传递给形参，因此实参可以是表达式（或常量），也可以是变量（或数组元素），这种信息传递是单方向的，形参不能再将值传回给实参。在传地址方式下，需要将实参的地址传递给形参，因此，实参必须是变量（或数组元素），不能是表达式（或常量）。这种方式下，被调用函数中对形式参数的修改实际上就是对实际参数的修改，因此客观上可以实现数据的双向传递。

已知某高级语言源程序 A 经编译后得到机器 C 上的目标程序 B，则(24)。

- (24) A. 对 B 进行反编译，不能还原出源程序 A
 B. 对 B 进行反汇编，不能得到与源程序 A 等价的汇编程序代码
 C. 对 B 进行反编译，得到的是源程序 A 的变量声明和算法流程
 D. 对 A 和 B 进行交叉编译，可以产生在机器 C 上运行的动态链接库

【答案】A

【解析】本题考查程序语言方面的基础知识。

编译是将高级语言源程序翻译成机器语言程序（汇编形式或机器代码形式），反编译是编译的逆过程。反编译通常不能把可执行文件还原成高级语言源代码，只能转换成功能上等效的汇编程序。

关于程序语言的叙述，错误的是(25)。

- (25)A. 脚本语言属于动态语言，其程序结构可以在运行中改变
- B. 脚本语言一般通过脚本引擎解释执行，不产生独立保存的目标程序
- C. php、JavaScript 属于静态语言，其所有成分可在编译时确定
- D. C 语言属于静态语言，其所有成分可在编译时确定

【答案】C

【解析】本题考查程序语言基础知识。

动态语言是指程序在运行时可以改变其结构，例如，新的函数可以被引进，已有的函数可以被删除等在结构上的变化。动态语言的类型检查是在运行时进行的，其优点是方便阅读，不需要写非常多的类型相关的代码；缺点是不方便调试，命名不规范时会造成读不懂、不利于理解等问题。

脚本语言代表一套与系统程序设计语言不同的协定。它们牺牲执行速度和与系统程序设计语言相关的类型长度而提供更高的编程创作力和软件重用。脚本语言更适合在联系复杂的应用程序中进行胶着。为了简化连接组件的工作，脚本语言被设计为无类型的，脚本语言一般是面向字符的，因为字符为许多不同的事物提供了一致的描述。

事实上，脚本语言都是动态语言，而动态语言都是解释型语言，不管它们是否是面向对象的语言。

下面关于查找运算及查找表的叙述，错误的是(26)。

- (26)A. 哈希表可以动态创建
- B. 二叉排序树属于动态查找表
- C. 二分查找要求查找表采用顺序存储结构或循环链表结构
- D. 顺序查找方法既适用于顺序存储结构，也适用于链表结构

【答案】C

【解析】 本题考查数据结构方面的基础知识。

哈希表和二叉排序树都可以在查找过程中动态创建，属于动态查找表。顺序查找方法按照设定的次序依次与查找表中元素的关键字进行比较，在顺序存储结构和链表结构上都可以实现该查找过程。二分查找需要对中间元素进行快速定位，在链表结构上无法实现。

下面关于二叉排序树的叙述，错误的是 (27)。

(27) A. 对二叉排序树进行中序遍历，必定得到节点关键字的有序序列

B. 依据关键字无序的序列建立二叉排序树，也可能构造出单支树

C. 若构造二叉排序树时进行平衡化处理，则根节点的左子树节点数与右子树节点数的差值一定不超过 1 •

D. 若构造二叉排序树时进行平衡化处理，则根节点的左子树高度与右子树高度的差值一定不超过 1

【答案】 C

【解析】 本题考查数据结构方面的基础知识。

二叉排序树或者是一棵空树，或者是具有如下性质的二叉树：

①若它的左子树非空，则其左子树上所有节点的关键字均小于根节点的关键字；

②若它的右子树非空，则其右子树上所有节点的关键字均大于根节点的关键字；

③左、右子树本身就是两棵二叉排序树。

由上述定义可知，二叉排序树是一个有序表，对二叉排序树进行中序遍历，可得到一个关键字递增排序的序列。

对于给定的关键字序列，可从空树开始，逐个将关键字插入树中，来构造一棵二叉排序树。

其过程为：每读入一个关键字值，就建立一个新节点。若二叉排序树非空，则将新节点的关键字与根节点的键字相比较，如果小于根节点的值，则插入到左子树中，否则插入到右子树中；若二叉排序树为空树，则新节点作为二叉排序树的根节点。

显然，若关键字初始序列已经有序，则构造出的二叉排序树一定是单枝树（每个节为了使在二叉排序树上进行的查找操作性能最优，构造二叉排序树时需进行平衡化处理，使每个节点左、右子树的高度差的绝对值不超过 1。

数据库通常是指有组织地、动态地存储在 (28)；应用数据库的主要目的是解决数据 (29) 问题。

- (28) A. 内存上的相互联系的数据的集合 B. 外存上的相互联系的数据的集合
C. 内存上的相互无关的数据的集合 D. 外存上的相互无关的数据的集合
- (29) A. 保密 B. 完整性 C. 一致性 D. 共享

【答案】B D

【解析】本题考查对数据库系统的基本概念。

数据库 (DataBase, DB) 是指长期储存在计算机外存上的、有组织的、可共享并相互联系的数据集合。数据库中的数据按一定的数学模型组织、描述和储存, 具有较小的冗余度, 较高的数据独立性和易扩展性, 并可为各种用户共享。

应用数据库系统是为了管理大量信息, 给用户提数据的抽象视图, 即系统隐藏有关数据存储和维护的某些细节, 其主要的目的是为了解决多用户对数据的共享问题。

采用二维表格结构表达实体及实体间联系的数据模型是(30)。

- (30) A. 层次模型 B. 网状模型 C. 关系模型 D. 面向对象模型

【答案】C

【解析】本题考查对数据库数据模型方面基本知识掌握的程度。

不同的数据模型具有不同的数据结构形式。目前最常用的数据结构模型有层次模型 (hierarchical model)、网状模型 (network model)、关系模型 (relational Model) 和面向对象数据模型 (object oriented model)。其中层次模型和网状模型统称为非关系模型。非关系模型的数据库系统在 20 世纪 70 年代非常流行, 在数据库系统产品中占据了主导地位。到了 20 世纪 80 年代, 逐渐被关系模型的数据库系统取代, 但某些国家, 由于历史的原因, 目前层次和网状数据库系统仍在使。

关系模型是目前最常用的数据模型之一。关系数据库系统采用关系模型作为数据的组织方式, 在关系模型中用二维表格结构表达实体集以及实体集之间的联系, 其最大特色是描述的一致性。关系模型是由若干个关系模式组成的集合。一个关系模式相当于一个记录型, 对应于程序设计语言中类型定义的概念。关系是一个实例, 也是一张表, 对应于程序设计语言中变量的概念。给定变量的值随时间可能发生变化: 类似地, 当关系被更新时, 关系实例的内容也随时间发生了变化。

假设员工关系 EMP (员工号, 姓名, 性别, 部门, 部门电话, 部门负责人, 家庭住址, 家庭成员, 成员关系) 如下表所示。如果一个部门只能有一部电话和一位负责人, 一个员工

可以有多个家庭成员，那么关系 EMP 属于 (31)，且 (32) 问题：为了解决这一问题，应该将员工关系 EMP 分解为 (33)。

员工号	姓名	性别	部门	部门电话	部门负责人	家庭住址	家庭成员	成员关系
0011	张晓明	男	开发部	808356	0012	北京海淀区 1 号	张大军	父亲
0011	张晓明	男	开发部	808356	0012	北京海淀区 1 号	胡敏铮	母亲
0011	张晓明	男	开发部	808356	0012	北京海淀区 1 号	张晓丽	妹妹
0012	吴俊	男	开发部	808356	0012	上海昆明路 15 号	吴胜利	父亲
0012	吴俊	男	开发部	808356	0012	上海昆明路 15 号	王若垚	母亲
0021	李立丽	女	市场部	808358	0021	西安雁塔路 8 号	李国庆	父亲
0021	李立丽	女	市场部	808358	0021	西安雁塔路 8 号	罗明	母亲
0022	王学强	男	市场部	808356	0021	西安太白路 2 号	王国钧	父亲
0031	吴俊	女	财务部	808360	0031	西安科技路 18 号	吴鸿翔	父亲

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

(32) A. 无冗余、无插入异常和删除异常
 B. 无冗余，但存在插入异常和删除异常
 C. 存在冗余，但不存在修改操作的不一致
 D. 存在冗余、修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常

(33) A. EMP1 (员工号, 姓名, 性别, 家庭住址)
 EMP2 (部门, 部门电话, 部门负责人)
 EMP3 (员工号, 家庭成员, 成员关系)
 B. EMP1 (员工号, 姓名, 性别, 部门, 家庭住址)
 EMP2 (部门, 部门电话, 部门负责人)
 EMP3 (员工号, 家庭成员, 成员关系)
 C. EMP1 (员工号, 姓名, 性别, 家庭住址)
 EMP2 (部门, 部门电话, 部门负责人, 家庭成员, 成员关系)
 D. EMP1 (员工号, 姓名, . 性别, 部门, 部门电话, 部门负责人, 家庭住址)
 EMP2 (员工号, 家庭住址, 家庭成员, 成员关系)

【答案】A D B

【解析】本题考查范式的基础知识。

(31) 员工关系 EMP 属于第一范式的原因是因为其主键是 (员工号, 家庭成员)，非主属性部门名, 负责人, 电话存在对主键的部分函数依赖。 所以正确的答案是 A。

(32) 因为表中存在冗余、修改操作的不一致，以及插入异常和删除异常。

(33)因为对一个给定的关系模式进行分解，使得分解后的 模式是否与原来的模式等价有如下三种情况：

- ①分解具有无损连接性；
- ②分解要保持函数依赖；
- ③分解既要无损连接性，又要保持函数依赖。

选项 A 是错误的，因为将原关系模式分解成 EMP1（员工号，姓名，家庭住址）， EMP2（部门，部门电话，部门负责人）和 EMP3（员工号，家庭成员，成员关系）三个 关系模式，分解后的关系模式既具有损连接，又不能保持函数依赖。因为此时给定员工 号已无法查找所在的部门，如下表所示。

EMP1			EMP2		
员工号	姓名	家庭住址	员工号	家庭成员	成员关系
0011	张晓明	北京海淀区 1 号	0011	张大军	父亲
0012	吴俊	上海昆明路 15 号	0011	胡敏钟	母亲
0021	李立丽	西安雁塔路 8 号	0011	张晓丽	妹妹
0022	王学强	西安太白路 2 号	0012	吴胜利	父亲
0031	吴俊	西安科技路 18 号	0012	王若垚	母亲
EMP3			0021	李国庆	父亲
部门	部门电话	部门负责人	0021	罗明	母亲
开发部	808356	0012	0022	王国钧	父亲
市场部	808358	0021	0031	吴鸿翔	父亲
财务部	808360				

选项 B 是正确的，因为将原关系模式分解成 EMP1（员工号，姓名，部门，家庭住址）， EMP2（部门，部门电话，部门负责人）和 EMP3（员工号，家庭成员，成员关系）既具有无损连接性，又保持了函数依赖。如下表所示。

EMP1			
员工号	姓名	部门	家庭住址
0011	张晓明	开发部	北京海淀区 1 号
0012	吴俊	开发部	上海昆明路 15 号
0021	李立丽	市场部	西安雁塔路 8 号
0022	王学强	市场部	西安太白路 2 号
0031	吴俊	财务部	西安科技路 18 号
EMP3			
部门	部门电话	部门负责人	
开发部	808356	0012	
市场部	808358	0021	
财务部	808360		

EMP2		
员工号	家庭成员	成员关系
0011	张大军	父亲
0011	胡敏钟	母亲
0011	张晓丽	妹妹
0012	吴胜利	父亲
0012	王若垚	母亲
0021	李国庆	父亲
0021	罗明	母亲
0022	王国钧	父亲
0031	吴鸿翔	父亲

选项 C 是错误的，因为将原关系模式分解成 EMP1（员工号，姓名，家庭住址）和 EMP2（部门，部门电话，部门负责人，家庭成员，成员关系）两个关系模式，分解后的关系模式既具有损

连接，又不能保持函数依赖。例如，给定员工号无法查找所在的部门，无法查找其家庭成员等信息。如下表所示。

EMP1			EMP2				
员工号	姓名	家庭住址	部门	部门电话	部门负责人	家庭成员	成员关系
0011	张晓明	北京海淀区 1 号	开发部	808356	0012	张大军	父亲
0012	吴俊	上海昆明路 15 号	开发部	808356	0012	胡敏铮	母亲
0021	李立丽	西安雁塔路 8 号	开发部	808356	0012	张晓丽	妹妹
0022	王学强	西安太白路 2 号	开发部	808356	0012	吴胜利	父亲
0031	吴俊	西安科技路 18 号	开发部	808356	0012	王若垚	母亲
			市场部	808358	0021	李国庆	父亲
			市场部	808358	0021	罗明	母亲
			市场部	808356	0021	王国钧	父亲
			财务部	808360		吴鸿翔	父亲

选项 D 是错误的，因为将原关系模式分解成 EMP1（员工号，姓名，部门，部门电话，部门负责人，家庭住址）和 EMP2（员工号，家庭住址，家庭成员，成员关系）两个关系模式后，所得的关系模式存在冗余和修改操作的不一致性。例如，EMP1 中某员工的家庭住址从“陕西省西安市太白路 2 号”修改为“陕西省西安市雁塔路 18 号”，而 EMP2 中该员工的家庭住址未修改，导致修改操作的不一致性。又如，EMP2 中某员工的家庭成员有 5 个，那么其家庭住址就要重复出现 5 次，导致数据的冗余。

关系 R、S 如下图所示， $\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$ 关系代数表达式的输出结果与 (34) 等价，该表达式与 (35) 等价。若对关系 R、S 进行自然连接，所得关系的属性列数和元组个数分别为 (36)。

A	B	C
1	2	4
3	4	5
4	5	9
5	6	6

R

A	B	C
5	3	3
4	6	1
9	8	3
6	9	1

S

(34) A.

A	B	C
1	2	4
5	3	3

C.

A	B	C
5	3	3
9	8	3

B.

A	B	C
5	3	4
9	8	4

D.

A	B	C
1	2	4
3	4	5

(35) A.

$\pi_{A,B,C}(\sigma_{A<C}(R \times S))$

B.

$\pi_{R.A,R.B,R.C}(\sigma_{R.A<S.B}(R \times S))$

C.

$\pi_{R.A,S.B,S,C}(\sigma_{R.A<S.C}(R \times S))$

D.

$\pi_{S.A,S.B,R.C}(\sigma_{R.A<S.C}(R \times S))$

(36) A.

3 和 0

B.

3 和 2

C.

6 和 0

D.

6 和 2

【答案】B D A

【解析】本题考查关系代数运算方面的基础知识。

(34) 本题求关系代数表达式 $\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$ 的结果集，其中， $R \times S$ 的属性列名分别为 R.A, R.B, R.C, S.A, S.B 和 S.C, 其结果如下表所示：

R.A	R.B	R.C	S.A	S.B	S.C
1	2	4	5	3	3
1	2	4	4	6	1
1	2	4	9	8	3
1	2	4	6	9	1
3	4	5	5	3	3
3	4	5	4	6	1
3	4	5	9	8	3
3	4	5	6	9	1
4	5	9	5	3	3
4	5	9	4	6	1
4	5	9	9	8	3
4	5	9	6	9	1
5	6	6	5	3	3
5	6	6	4	6	1
5	6	6	9	8	3
5	6	6	6	9	1

$R \times S$

$\sigma_{1<6}(R \times S)$ 的含义是从 $R \times S$ 结果集中选取第一个分量(R.A)小于第六个分量(S.C)的元组，从上表中可以看出，满足条件的是第一和第三个元组，其结果如下表所示：

R.A	R.B	R.C	S.A	S.B	S.C
1	2	4	5	3	3
1	2	4	9	8	3

$\sigma_{1<6}(R \times S)$

的 $\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$ 含义是从 $\sigma_{1<6}(R \times S)$ 结果集中选取第四列、第五列和第三列，其结果如图 (a) 所示，表中 S.A、S.B 和 R.C 的属性名不重复，所以可以用图 (b) 表示。

S.A	S.B	R.C
5	3	4
9	8	4

$\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$

图 (a)

A	B	C
5	3	4
9	8	4

$\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$

图 (b)

从上面分析可见，试题 (34) 的正确答案是 B。

(35) 因为 $\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$ 中投影运算的第四列对应 S.A, 第五列对应 S.B, 第六列对应 R.C; 而选取运算中的第一列对应 R.A, 第六列对应 R.C; 所以 $\pi_{4,5,3}(\sigma_{1<6}(R \times S))$ 与 $\pi_{S.A, S.B, R.C}(\sigma_{R.A < S.C}(R \times S))$ 等价。

(36)因为根据自然连接要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组,并且在结果中将重复属性列去掉,故后的属性列数应为 3;又因为自然连接是一种特殊的等值连接,即 R 关系中的 A、C、D 属性与 S 关系中的 A、C、D 属性进行等值连接没有符合条件的元组,故其结果集的元组个数为 0。

某超市的商品(商品号,商品名称,生产商,单价)和仓库(仓库号,地址,电话,商品号,库存量)两个基本关系如表 1 和表 2 所示。

表 1

商品号	商品名称	生产商	单价
10023	笔记本	联想	4800
10024	激光打印机	联想	1650
10025	台式电脑	联想	3860
...
...

表 2

仓库号	地址	电话	商品号	库存量
01	高新路 1 号	8601	10024	26
01	高新路 1 号	8601	10025	89
01	高新路 1 号	8601	20003	10
02	友谊路 6 号	8602	10023	39
02	友谊路 6 号	8602	20004	26
02	友谊路 6 号	8602	10024	29
03	高新路 1 号	8603	20005	18
...

A. 仓库关系的主键是 (37), 该关系没有达到第三范式的原因是 (38):

B. 查询联想生产的激光打印机的总库存量的 SQL 语句如下:

```
SELECT 商品名称, (39)
FROM 商品, 仓库
WHERE (40) AND (41);
```

C. 若仓库关系的地址不能为空, 请将下述仓库关系 SQL 语句的空缺部分补充完整。

```
CREATE TABLE 仓库 (仓库号 CHAR (2),
                    地址 CHAR (20) (42),
                    电话 CHAR (20),
                    商品号 CHAR (5),
                    库存量 NUMERIC (5),
                    (43),
                    (44));
```

- (37) A. 仓库号 B. 商品号, 地址 C. 仓库号, 地址 D. 仓库号, 商品号
- (38) A. 没有消除非主属性对码的部分函数依赖, 如: 仓库号→电话
 B. 没有消除非主属性对码的部分函数依赖, 如: 地址→电话
 C. 只消除了非主属性对码的部分函数依赖, 而未消除传递函数依赖
 D. 只消除了非主属性对码的传递函数依赖, 而未消除部分函数依赖
- (39) A. NUMBER (库存量) B. SUM (库存量) C. COUNT (库存量) D. TOTAL (库存量)
- (40) A. 生产商='联想' B. 仓库. 生产商='联想'
 C. 生产商='联想' D. 仓库. 生产商='联想'
- (41) A. 商品名称=激光打印机 AND 商品. 商品号=仓库. 商品号
 B. 商品名称='激光打印机' AND 商品. 商品号=仓库. 商品号
 C. 商品名称=激光打印机 OR 商品. 商品号=仓库. 商品号
 D. 商品名称='激光打印机' OR 商品. 商品号=仓库. 商品号
- (42) A. NOT NULL B. UNIQUE C. NOT NULL UNIQUE D. PRIMARY KEY
- (43) A. PRIMARY KEY (仓库号) B. PRIMARY KEY (仓库号, 商品号)
 C. PRIMARY KEY (商品号, 地址) D. PRIMARY KEY (仓库号, 地址)
- (44) A. FOREIGN KEY (仓库号) REFERENCES 仓库号
 B. FOREIGN KEY (仓库号) REFERENCES 仓库 (仓库号)
 C. FOREIGN KEY (商品号) REFERENCES 仓库 (商品号)
 D. FOREIGN KEY (商品号) REFERENCES 商品 (商品号)

【答案】 D A B C B A B D

【解析】

试题 (37)、(38) 考查关于范式方面的基础知识。仓库关系的主键是 (仓库号, 商品号): 仓库关系不属于第三范式的原因是因为仓库号可以决定非主属性 (地址, 电话), 非主属性地址、电话存在对主键的部分函数依赖。

试题 (39)~(41) 正确的答案分别是 B、C 和 B, 因为查询联想生产的激光打印机的总

库存量的 SQL 语句如下：

```
SELECT 商品名称, SUM(库存量)
FROM 商品, 仓库
WHERE 生产商='联想'
AND 商品名称='激光打印机' AND 商品.商品号=仓库.商品号;
```

(42) 因为试题要求地址不能为空，因此需要用 NOT NULL 限定。

(43、44) 因为仓库关系的主键是（仓库号，商品号），所以需要采用 PRIMARY KEY 定义主键；仓库关系的外键商品号需要用 FOREIGN KEY（商品号）REFERENCES 商品（商品号）来约束，故试题（44）的正确答案是 D。这样仓库关系的 SQL 语句如下：

```
CREATE TABLE 仓库 (仓库号 CHAR (2),
地址 CHAR (20) NOT NULL ,
电话 CHAR (20),
商品号 CHAR (5),
库存量 NUMERIC (5),
PRIMARY KEY (仓库号, 商品号),
FOREIGN KEY (商品号) REFERENCES 商品 (商品号) );
```

事务 T1、T2 和 T3 对相同的一组数据 A、B 和 C 进行操作，对于如下的一个并发调度，其中 T1 与 T2 间并发操作 (45)，T2 与 T3 间并发操作 (46)。

时间	T1	T2	T3
t1	读 A=20		
t2	读 B=60		
t3	读 C=100		
t4	X1=A+B+C		
t5		读 B=60	
t6		读 C=100	
t7			读 B=60
t8		X2=C-B	
t9		写 B	
t10	读 A=20		
t11	读 B=40		
t12	读 C=100		
t13	X1=A+B+C		
t14	验算不对		X3=B+50
t15			写 B

(45) A. 正确 B. 不能重复读 C. 将丢失修改 D. 将读“脏”数据

(46) A. 正确 B. 不能重复读 C. 将丢失修改 D. 将读“脏”数据

【答案】B C

【解析】本题考查数据库并发控制方面的基础知识。

所谓并发操作，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。并发操作带来的问题是数据的不一致性，主要有三类：丢失更新、不可重复读和读脏数据。其主要原因是事务的并发操作破坏了事务的隔离性。

事务 T1、T2 分别对数据 A、B 和 C 进行读写操作，在 t4 时刻，事务 T1 将 A、B 和 C 相加存入 X1，X1 等于 180。在 t8 时刻，事务 T2 将 C 减去 B 存入 B，B 等于 40。在 t13 时刻，事务 T1 将 A、B 和 C 相加存入 X1，X1 等于 160，验算结果不对。这种情况称之为“不能重复读”。可见，试题（45）的正确答案是 B。

事务 T2、T3 分别对数据 B 和 C 进行读写操作，在 t8 时刻，事务 T2 将 C 减去 B 存入 B，B 等于 40。在 t14 时刻，事务 T3 将 B 加 50 存入 B，B 等于 90。这种情况丢失了事务 T2 对 B 的修改，将这种情况称之为“丢失修改”。

下列故障中属于事务内部故障的是（47）。

- | | |
|-------------------------|------------|
| (47) A. 程序中 ROLLBACK 语句 | B. 违反完整性约束 |
| C. CPU 故障 | D. 硬盘损坏 |

【答案】B

【解析】本题考查对故障概念的理解程度。

事务故障是指由于事务程序运行过程中，因为非预期的原因，导致在运行过程中不能达到预期的终点，造成数据库的不一致。分析如下：选项 A 是错误的。因为“程序中 ROLLBACK 语句”本身不是事务故障。

选项 B 是正确的。因为事务内部更多的故障是非预期的，是不能由应用程序处理的。如运算溢出、并发事务发生死锁而被选中撤销该事务、违反了某些完整性限制等。

选项 C 是错误的。因为“CPU 故障”属于系统故障，系统故障是指造成系统停止运转的任何事件，使得系统要重新启动。例如，特定类型的硬件错误（CPU 故障）、操作系统故障、DBMS 代码错误和突然停电等。

选项 D 是错误的。因为“硬盘损坏”属于介质故障，介质故障也称为硬故障(Hard Crash)。硬故障是指外存故障，如磁盘损坏、磁头碰撞和瞬时强磁场干扰等。这类故障将破坏数据库或部分数据库，并影响正在存取这部分数据的所有事务。

对于事务故障的恢复，下列描述正确的是（48）。

- (48) A. 事务故障的恢复不需要访问日志文件

- B. 事务故障恢复时需要 REDO 已提交的事务
- C. 事务故障恢复时需要正向扫描日志, 对该事务进行 UNDO 操作
- D. 事务故障恢复时需要反向扫描日志, 对该事务进行 UNDO 操作

【答案】D

【解析】 本题考查对故障及恢复技术的理解。

事务故障是指由于事务程序运行过程中, 因为非预期的原因, 导致在运行过程中不能达到预期的终点 (COMMIT 或显示的 ROLLBACK), 造成数据库的不一致。事务故障的恢复, 即需要将产生故障的事务已经完成的对数据库的修改撤销。事务对数据库的修改内容被严格按照执行的时间顺序记录在日志中, 可以通过逆向扫描日志文件, 将产生故障的事务对数据库的操作逐一复原 (UNDO), 直到事务开始标志, 就像该事务未执行一样, 即完成恢复。

数据库镜像技术的优点是 (49)。

- (49) A. 可以减少事务故障的机率
- B. 可以提高更新事务的并发度
 - C. 维护镜像数据库的一致性不需要额外的开销
 - D. 复制技术可以在镜像数据库发生故障时保证系统稳定运行

【答案】D

【解析】 本题考查对镜像技术的理解。

镜像技术是指将整个数据库或者关键数据复制到另一磁盘上, 并在数据库更新时保持镜像数据库与主数据库的一致性。事务故障与事务程序及所操作的数据有关, 因为镜像数据库与主数据库完全一样, 故不存在减少事务故障机率的问题。更新事务的执行需要同时修改镜像数据库和主数据库, 不会提高并发度, 只读事务可以由系统根据当前负荷选择读取镜像数据库或主数据库, 以提高并发度。相对无镜像的数据库, 更新主数据库后, 为保证一致性, 必须更新镜像数据库, 这需要系统的额外开销。镜像数据库故障时, 系统可以只使用主数据库, 而在故障排除后再更新镜像数据库, 因为系统仍能稳定运行。

将数据库对象的操作权限授予用户, 属于安全控制机制中的 (50)。

- (50) A. 用户标识与鉴别 B. 自主存取控制 C. 强制存取控制 D. 审计

【答案】B

【解析】 本题考查对数据库安全技术的理解。

自主存取控制是指以人为主体的，用户可以自由 定将数据的存取权限授予何人，并决定是否允许权限的传播。

撤销 U5 对 Emp 表的查询权限，并收回 U5 授予其他用户的该权限，SQL 语句是(51)。

- (51)A. REVOKE SELECT ON TABLE Emp FROM U5 CASCADE
B. REVOKE SELECT ON TABLE Emp FROM U5 RESTRICT
C. REVOKE QUERY ON TABLE Emp FROM U5 CASCADE
D. GRANT SELECT ON TABLE Emp TO U5 WITH GRANT OPTION

【答案】A

【解析】本题考查对数据库授权 SQL 语句的掌握。

标准 SQL 中收回权限的基本语法是：REVOKE <权限> FROM <对象数据> <对象名> TO <用户> [RESTRICT|CASCADE];，其中 CASCADE 表示级联收回，即收回用户权限并同时收回该用户授予其他用户的该权限。

在数据库系统中，拥有最高权限的用户是(52)。

- (52)A. GUEST B. DBA C. PUBLIC D. ROLE

【答案】B

【解析】本题考查对数据库基本用户的了解。

DBA (DataBase Administrator, 数据库管理员) 即是数据库系统中最高权限的用户。

设有职工关系 Emp (Eno, Ename, Esex, EDno) 和部门关系 Dept (Dno, Dname, Daddr)，创建这两个关系的 SQL 语句如下：

```
CREATE TABLE Emp (  
    Eno CHAR (4) ,  
    Ename CHAR (8) ,  
    Esex CHAR (1) CHECK (Esex IN ('M', 'F')) ,  
    EDno CHAR (4) REFERENCES Dept (Dno) ,  
    PRIMARY KEY (Eno)  
);  
CREATE TABLE Dept (  
    Dno CHAR (4) NOT NULL UNIQUE,  
    Dname CHAR (20) ,
```

直接运行该语句，DBMS 会报错，原因是(53)。若经过修改，上述两个表创建完毕之后

(尚无数据), 则下述语句中能被执行的是 (54)。

- (53) A. 创建表 Dept 时没有指定主码
B. 创建表 Dept 时没有指定外码
C. 创建表 Emp 时, 被参照表 Dept 尚未创建
D. 表 Emp 的外码 EDno 与被参照表 Dept 的主码 Dno 不同名
- (54) A. INSERT INTO Emp VALUES ('e001', '王', 'M', 'd1');
B. INSERT INTO Emp VALUES (NULL, '王', 'M', 'd1');
C. INSERT INTO Emp VALUES ('e001', '王', 'M', NULL);
D. INSERT INTO Emp VALUES ('e001', '王', 'X', 'd1')

【答案】C C

【解析】本题考查对完整性约束的掌握。

本题中, 职工关系 Emp 为参照关系, 其属性 EDno 参照部门关系 Dept 中的 Dno, 在创建 Emp 关系时, 系统会根据参照约束查找被参照关系, 因此, 被参照关系就先于参照关系而建立。约束一旦建立, 更新数据必须满足约束条件才可正确执行, 表 Emp 有主码约束和参照约束, 故 Eno 不能取空值, EDno 列因为被参照关系 Dept 尚无记录, 故只能取空值。

在 C/S 体系结构中, 客户端执行的操作是 (55)。

- (55) A. 触发器 B. 嵌入式 SQL C. 存储过程 D. 扩展存储过程

【答案】B

【解析】本题考查对数据库应用系统体系结构的理解。

触发器、存储过程、扩展存储过程都是在后台数据库中执行的操作, 属于数据库对象。运行在客户端的程序通常由高级语言编写, 可以使用接口技术或嵌入式 SQL 等方式访问数据库。

嵌入式 SQL 中, 将记录的属性值赋给主变量时, 若属性为空值, 而主变量不能取空值, 为解决这一矛盾, 使用的机制是 (56)。

- (56) A. SQLCA B. 游标 C. 指示变量 D. 动态 SQL

【答案】C

【解析】本题考查对嵌入式 SQL 的掌握。

数据库有空值, 而高级语言中变量没有空值, 所以当查询的记录某一属性为空值时, 无

法将空值赋给主变量，此时主变量仍保持原有值。同样，更新语句也存在主变量不能取空值问题。引入指示变量，用来标识对应主变量值是否为空值，可以解决此问题。

在需求分析阶段，需求调查的内容是(57)，需求分析的结果是(58)。

- (57) A. 信息要求、处理要求 B. 安全性与完整性要求
C. 信息要求、安全性要求 D. 信息要求、处理要求、安全性与完整性要求
- (58) A. 数据流图 B. 数据字典 C. 数据流图、数据字典 D. E-R 图

【答案】D C

【解析】本题考查对数据库设计中需求分析概念的掌握。

需求分析分为两个阶段性过程：需求调查和需求分析。其中需求调查是向用户了解其需要做什么，怎么做，以及对数据正确性和安全性等的要求；需求分析是对调查的结果进行分析，以规范化的方法和语言描述出来，形成文档，即描述用户业务处理流程的数据流图和描述业务处理过程中用到的各类数据的数据字典。

设计 E-R 图的过程中，需要确定实体所具有的属性，这一抽象称为(59)。

- (59) A. 分类 B. 聚集 C. 概括 D. 视图集成

【答案】B

【解析】本题考查数据库设计中概念设计的掌握。

在设计 E-R 图的过程中，首先应该确定相关的实体，即将所有对象进行分类；然后根据各类确定的实体，找出每一实体应具有的属性，这一过程称为聚集；再从相关实体中抽象出子类和父类，这一过程称为概括。

视图设计属于数据库设计的(60)阶段。

- (60) A. 需求分析 B. 概念设计 C. 逻辑设计 D. 物理设计

【答案】C

【解析】本题考查对数据库设计相关概念的掌握。

视图设计是指在确定了基本表的情况下，根据处理需求，确定增加相应的视图，以方便应用程序的编写和安全性要求，应属于逻辑结构设计阶段要完成的任务。

要实现记录的物理顺序与索引项次序一致，应选择的索引类型是(61)。

(61) A. HASH 索引 B. 聚簇索引 C. B+树索引 D. 单一索引

【答案】B

【解析】 本题考查对数据库物理设计相关概念的掌握。

聚簇索引要求物理记录次序与索引项次序一致，起到对物理记录的排序和重组织作用，可以提高某些查询的性能。

对象一关系模型与关系模型的区别是 (62)。

- (62) A. 对象一关系模型支持关系嵌套，关系模型不支持
B. 关系模型支持 BLOB 类型，对象一关系模型不支持
C. 对象一关系模型不支持数组类型，关系模型支持
D. 对象一关系模型不是数据模型，关系模型是数据模型

【答案】A

【解析】 本题考查对概念模型的掌握。

对象一关系模型是在关系模型的基础上引入了面向对象的相关技术，包括引入用户自定义类型，即可以将组合属性构成一个类，关系的属性可以是用户定义类，即实现关系的嵌套。

在分布式数据库系统中，应用程序直接使用本节点数据的性质称为 (63)。

- (63) A. 共享性 B. 自治性 C. 可用性 D. 分布性

【答案】B

【解析】 本题考查对分布式数据库基本概念的掌握。

共享性是指各节点数据共享；自治性是指每个节点对本地数据都能独立管理。

根据分布式数据库系统中的两阶段提交协议 (2PC)，有如下操作指令：

- ①协调器向参与者发 prepare 消息；
- ②参与者向协调器发回 ready 消息；
- ③参与者向协调器发回 abort 消息；
- ④协调器向参与者发 commit 消息；
- ⑤协调器向参与者发 rollback 消息。

满足 2PC 的序列是 (64)。

- (64) A. ①②⑤ B. ①②④ C. ②③⑤ D. ②③④

【答案】B

【解析】 本题考查对分布式数据库 2PC 协议的掌握。

2PC 协议的内容为：协调器向所有参与者发送 prepare 消息；各参与者若愿意提交属于自己的部分，则向协调器发 ready 消息，否则发 abort 消息；协调器收到所有参与者的 ready 消息后，方能再向所有参与者发 commit 消息，否则超时或有一个参与者发来了 abort 消息，则协调器只能向所有参与者发 rollback 消息，撤销本事务。2PC 保证了分布式数据库中事务的 ACID 属性。

数据仓库在收集数据过程中，会遇到一些略微不一致但可以纠正的数据，纠正的过程称为 (65)。

- (65) A. 数据清洗 B. 数据转换 C. 数据抽取 D. 数据装载

【答案】A

【解析】

数据仓库从不同的数据源提取数据，各个数据源会存在数据不一致的问题，对少量的略微不一致数据进行纠正 (如对地名中的个别错别字等进行纠正)，这一概念称为清洗。

一个 B 类网络的子网掩码为 255. 255. 224. 0, 则这个网络被划分成了 (66) 个子网。

- (66) A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

【答案】D

【解析】

子网掩码 255. 255. 224. 0 的二进制表示为 11111111. 11111111. 11100000. 00000000，比正常的 B 类网络的正常子网掩码 255. 255. 0. 0 多出了 3 位“1”，所以把 B 类网络划分成了 8 个子网。

在 Windows 系统中设置默认路由的作用是 (67)。

- (67) A. 当主机接收到一个访问请求时首先选择的路由
B. 当没有其他路由可选时最后选择的路由
C. 访问本地主机的路由
D. 必须选择的路由

【答案】B

【解析】

Windows Server 2003 的路由类型有 5 种，见下表。当 Windows 服务器收到一个 IP 数据包时，先查找主机路由，再查找网络路由（直连网络和远程网络），这些路由查找失败时，最后才查找默认路由。

路由类型	
路由类型	说明
直连网络 ID (Directly attached network ID)	用于直接连接的网络，Interface (或 next hop) 可以为空
远程网络 ID (Remote network ID)	用于不直接连接的网络，可以通过其他路由器到达这种网络，Interface 字段是本地路由器的 IP 地址
主机路由 (Host route)	到达特定主机的路由，子网掩码为 255.255.255.255
默认路由 (Default route)	无法找到确定路由时使用的路由，目标网络和网络掩码都是 0.0.0.0
持久路由 (Persistent route)	利用 route add -p 命令添加的表项，每次初始化时，这种路由都会加入 Windows 的注册表中，同时加入路由表

HTML<body>元素中，(68)属性用于定义超链接被鼠标点击后所显示的颜色。

- (68)A. alink B. background C. bgcolor D. vlink

【答案】D

【解析】 本题考查 HTML 基本标签的使用。

alink 用于设置正在被击中的 g 接的颜色。vlink 用于设置已使用的链接的颜色。background 用于设置背景图片的 URL。bgcolor 用于设置文档整体背景颜色。

HTML 中<tr>标记用于定义表格的(69)。

- (69)A. 行 B. 列 C. 单元格 D. 标题

【答案】A

【解析】 本题考查 HTML 标记中 tr 标记的使用。

<tr>标记用于定义表格中的一行。<col>标记用于定义表格中一个或多个列的属性值。<td>标记用于定义表格中的一个单元格。<title>标记用于定义文档标题。

以下不符合 XML 文档语法规范的是(70)。

- (70)A. 文档的第一行必须是 XML 文档声明 B. 文档必须包含根元素
C. 每个开始标记必须和结束标记配对使用 D. 标记之间可以交叉嵌套

【答案】D

【解析】本题考查 XML 语法的基础知识。

XML 文件的第一行必须是声明该文件是 XML 文件以及它所使用的 XML 规范版本。在文件的前面不能够有其他元素或者注释。所有的 XML 文档必须有一个根元素。XML 文档中的第一个元素就是根元素。所有 XML 文档都必须包含一个单独的标记来定义，所有其他元素都必须成对地在根元素中嵌套。XML 文档有且只能有一个根元素。所有的元素都可以有子元素，子元素必须正确地嵌套在父元素中。在 XML 中规定，所有标识必须成对出现，有一个开始标识，就必须有一个结束标识，否则将被视为错误。

For nearly ten years, the Unified Modeling Language (UML) has been the industry standard for visualizing, specifying, constructing, and documenting the (71) of a software-intensive system. As the (72) standard modeling language, the UML facilitates communication and reduces confusion among project (73). The recent standardization of UML 2.0 has further extended the language's scope and viability. Its inherent expressiveness allows users to (74) everything from enterprise information systems and distributed Web-based applications to real-time embedded systems.

The UML is not limited to modeling software. In fact, it is expressive enough to model (75) systems, such as workflow in the legal system, the structure and behavior of a patient healthcare system, software engineering in aircraft combat systems, and the design of hardware.

To understand the UML, you need to form a conceptual model of the language, and this requires learning three major elements: the UML's basic building blocks, the rules that dictate how those building blocks may be put together, and some common mechanisms that apply throughout the UML.

- | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| (71)A. classes | B. components | C. sequences | D. artifacts |
| (72)A. real | B. legal | C. de facto | D. illegal |
| (73)A. investors | B. developers | C. designers | D. stakeholders |
| (74)A. model | B. code | C. test | D. modify |
| (75)A. non-hardware | B. non-software | C. hardware | D. software |

【答案】 D C D A B

【解析】

近十年来，统一建模语言（UML）已经成为工业标准，它可用来可视化、规范化说明、构建以及文档化软件密集系统中的开发制品。作为事实上的工业标准，UML 能够方便项目相关人员的沟通并减少理解上的二义问题。UML 2.0 标准拓宽了该语言的应用范围，它所具有的表达能力能够让用户对企业信息系统、分布式 Web 系统和嵌入式实时系统进行建模。

UML 不仅能够对软件系统进行建模，实际上，它具有足够的能力去对法律系统中的工作流、病人监护系统中的结构和行为、飞行战斗系统和硬件系统进行建模。

为了理解 UML, 需要具备该语言的概念模型，这需要学习三个主要元素：UML 的基本构造块，基本构造块的关系规则和应用这些构造块与规则的通用机制。

试题一

【说明】

假设某大型商业企业由商品配送中心和连锁超市组成，其中商品配送中心包括采购、财务、配送等部门。为实现高效管理，设计了商品配送中心信息管理系统，其主要功能描述如下：

- 1. 系统接收由连锁超市提出的供货请求，并将其记录到供货请求记录文件。
- 2. 在接到供货请求后，从商品库存记录文件中进行商品库存信息查询。如果库存满足供货请求，则给配送处理发送配送通知；否则，向采购部门发出缺货通知。
- 3. 配送处理接到配送通知后，查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件，并向配送部门发送配送单，在配送货品的同时记录配送信息至商品配送记录文件。
- 4. 采购部门接到缺货通知后，与供货商洽谈，进行商品采购处理，合格商品入库，并记录采购清单至采购清单记录文件、向配送处理发出配送通知，同时通知财务部门给供货商支付货款。

该系统采用结构化方法进行开发，得到待修改的数据流图（如图 1-1 所示）。

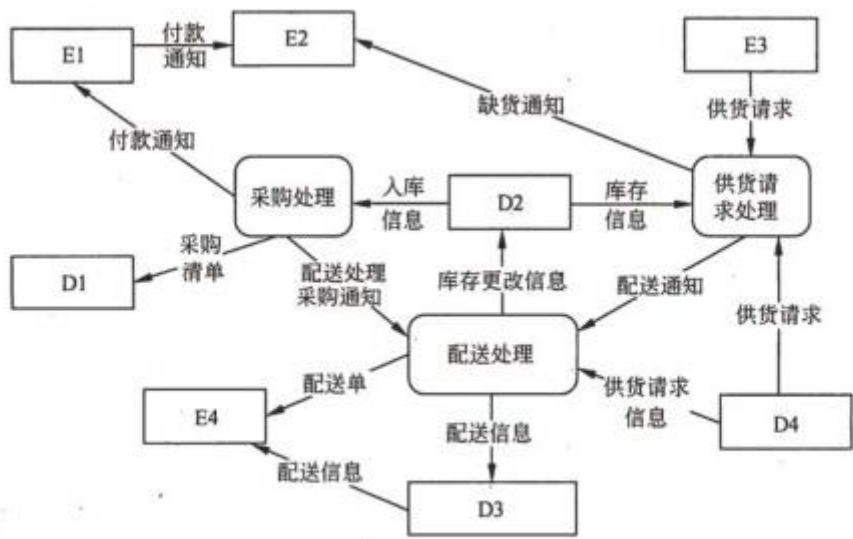


图 1-1 数据流图

【问题 1】

使用【说明】中的词语，给出图 1-1 中外部实体 E1 至 E4 的名称和数据存储 D1 至 D4 的名称。

E1: 财务部门

E2: 采购部门

E3: 连锁超市

E4: 配送部门

D1: 采购清单记录文件 D2: 商品库存记录文件

D3: 商品配送记录文件 D4: 供货请求记录文件

解析：本题考查 DFD 的分析与设计，问题一主要考查 DFD 中的外部实体和数据存储，由于在题干中已经提到“系统接收由连锁超市提出的供货请求，并将其记录到供货请求记录文件”，因此可以明确出“连锁超市”外部实体和“供货请求记录文件”数据存储；对应到 DFD 图中为 E3 和 D4。描述中的第二项提出“从商品库存记录文件中进行商品库存信息查询。如果库存满足供货请求，则给配送处发送配送通知；否则，向采购部门发出缺货通知”，因为配送通知需要发送到采购部门，因此采购部门将成为系统的外部实体；同时，商品库存记录文件能够提供库存信息，所以 DFD 图中 E2 和 D2 分别为采购部门和商品配送记录文件 | 第三项需求“配送处理接到配送通知后，查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件，并向配送部门发送配送单，在配送货品的同时记录配送信息至商品配送记录文件”，所以配送处理需要查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件与商品配送记录文件，因此 D3 为商品配送记录文件；采购处理需要记录采购清单同时通知财务部门，所以 E1 应该为财务部门，D1 为采购清单记录文件，剩下的 E4 则为配送部门。

DFD 中出现的错误数据流为：E1 到 E2, E1 与 E2 的数据流不属于系统的范围；D3 到 E4, 多余的数据流；D2 到采购处理，数据流方向错误；D4 到供货请求处理，数据流方向错误。需要补充的数据流为：E2 到采购处理，因为 E2 是采购部门，采购部门需要给采购处提供入库商品信息；采购处到 D2 需要一条数据流，因为采购处理需要更改库存信息；供货请求处理到 D4 需要一条数据流，因为供货请求处理需要记录供货请求信息。

【问题 2】

图 1-1 中存在四处错误数据流，请指出各自的起点和终点：若将上述四条错误数据流删除，为保证数据流图的正确性，应补充三条数据流，请给出所补充数据流的起点和终点。（起点和终点请采用数据流图 1-1 中的符号或名称）

错误数据流	
起 点	终 点

补充的数据流	
起 点	终 点

错误数据流	
起 点	终 点
E1	E2
D3	E4
D2	采购处理
D4	供货请求处理

补充的数据流	
起 点	终 点
E2	采购处理
采购处理	D2
供货请求处理	D4

解析：本题考查 DFD 的分析与设计，问题一主要考查 DFD 中的外部实体和数据存储，由于在题干中已经提到“系统接收由连锁超市提出的供货请求，并将其记录到供货请求记录文件”，因此可以明确出“连锁超市”外部实体和“供货请求记录文件”数据存储；对应到 DFD 图中为 E3 和 D4。描述中的第二项提出“从商品库存记录文件中进行商品库存信息查询。如果库存满足供货请求，则给配送处发送配送通知；否则，向采购部门发出缺货通知”，因为配送通知需要发送到采购部门，因此采购部门将成为系统的外部实体；同时，商品库存记录文件能够提供库存信息，所以 DFD 图中 E2 和 D2 分别为采购部门和商品配送记录文件。第三项需求“配送处理接到配送通知后，查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件，并向配送部门发送配送单，在配送货品的同时记录配送信息至商品配送记录文件”，所以配送处理需要查询供货请求记录文件，更新商品库存记录文件与商品配送记录文件，因此 D3 为商品配送记录文件；采购处理需要记录采购清单同时通知财务部门，所以 E1 应该为财务部门，D1 为采购清单记录文件，剩下的 E4 则为配送部门。

DFD 中出现的错误数据流为：E1 到 E2，E1 与 E2 的数据流不属于系统的范围；D3 到 E4，多余的数据流；D2 到采购处理，数据流方向错误；D4 到供货请求处理，数据流方向错误。需要补充的数据流为：E2 到采购处理，因为 E2 是采购部门，采购部门需要给采购处提供入库商

品信息；采购处到 D2 需要一条数据流，因为采购处理需要更改库存信息；供货请求处理到 D4 需要一条数据流，因为供货请求处理需要记录供货请求信息。

试题二

【说明】

某网上书店后台数据库的部分关系模式如下：

会员（会员编号，用户名，密码，姓名，地址，邮编，电话，消费额，积分）

图书（图书编号，类型名称，图书名称，作者，出版社，出版日期，ISBN，价格）

订单（订单编号，用户名，销售额，订购日期，出货日期）

订单明细（订单明细编号，订单编号，图书编号，数量）

【问题 1】

下面是创建订单关系的 SQL 语句，订单编号唯一识别一个订单，用户名为订购图书的会员用户名，且不能为空。要求订购日期不能大于出货日期。请将空缺部分补充完整。

```
CREATE TABLE 订单(  
    订单编号 CHAR(6) _____ (a) _____ ,  
    用户名 VARCHAR(40) NOT NULL _____ (b) _____ ,  
    销售额 FLOAT ,  
    订购日期 DATE NOT NULL ,  
    出货日期 DATE _____ (c) _____ ) ;
```

(a) PRIMARY KEY 或 NOT NULL UNIQUE 或 UNIQUE NOT NULL

(b) REFERENCES 会员（用户名）或 REFERENCES 会员

(c) CHECK（订购日期 <= 出货日期）或 CONSTRAINT chk_date CHECK（订购日期 <= 出货日期）

（注：chk_date 可为其他名称）

解析：本题考查关系模型的完整性约束。完整性约束包括三类：实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性。实体完整性约束规定关系的主属性不能取空值，关系模型中以主码作为唯一性标示。(a)考核的是实体完整性，订单编号是订单关系的主键，用 PRIMARY KEY 关键字，也可用 NOT NULL UNIQUE 或 UNIQUE NOT NULL 来保证一个订单标号唯一识别一个订单；参照完整性约束规定若属性（或属性组）A 是关系 R 上的主码，B 是关系 S 上的外码，A 与 B 相对应（来自相同的域），则 B 取值为空或者来自于 R 上的某个 A 的值。(b)考查参照完整性，用户名属性对应于会员关系的用户名属性，定义语法为 REFERENCES 会员（用户名），由于两个关系中的属性名一致，因此也可以用 REFERENCES 会员定义；用户定义的完整性约束是针对具体的数据库应用而定义的，它反映该应用所涉及的数据必须满足用户定义的语义要求。

(c) 考查用户定义的完整性 约束，要求出货日期必须大于等于订购日期，因此答案为 CHECK (订购日期<=出货日期) 或 CONSTRAINTchk_date CHECK(订购日期<=出货日期)，此处，chk_date 可以为其他的约束名。

【问题 2】

请完成下列查询的 SQL 语句。

(1) 查询名称中包含“数据库”的图书的图书名称，作者，出版社和出版日期。

```
SELECT _____ (d)
FROM 图书
WHERE 图书名称 _____ (e) ;
```

(2) 查询提供销售（图书表中有）但没有销售过（没在订单明细表中出现）的图书名称和出版社。

```
SELECT 图书名称, 出版社
FROM 图书
WHERE NOT EXISTS (
SELECT _____ (f)
FROM 订单明细
WHERE _____ (g) ) ;
```

(3) 查询订购图书数量最多的会员名及其订购的数量。

```
SELECT 用户名, _____ (h)
FROM 订单, 订单明细
WHERE _____ (i)
GROUP BY 用户名
HAVING _____ (j)
      ( SELECT SUM(数量)
        FROM 订单, 订单明细
        WHERE 订单.订单编号 = 订单明细.订单编号
        GROUP BY 用户名) ;
```

(4) 为了统计会员的购买行为信息，实施有意义的客户关怀策略，查询会员的平均订购间隔时间，考虑多次购买图书和一次购买图书的情况（其中，DATEDIFF 函数表示两个日期之间的天数）。

```
SELECT 用户名, CASE WHEN _____ (k)
THEN DATEDIFF(MAX(订购日期), MIN(订购日期)) / _____ (l)
ELSE DATEDIFF (CURRENT_TIMESTAMP, MIN(订购日期))
END AS AVG_GAP
FROM 订单
_____ (m) ;
```

(1) (d) 图书名称, 作者, 出版社, 出版日期

(e) LIKE %数据库%

(2) (f) *

(g) 图书. 图书编号=订单明细. 图书编号

(3) (h) SUM(数量)

(i) 订单. 订单编号=订单明细. 订单编号

(j) SUM(数量)>=ALL

(4) (k) COUNT(*) > 1

(1) (COUNT(*)-1) 或 COUNT(*) 也给分

(m) GROUP BY 用户名

解析: 本题考查查询语句 SELECT 的语法, 查询是 SQL 的重要内容。

(1) 考查基本的 SQL 查询语法, SELECT 后是要查询的属性, 查询条件是包含“数据库”的图书, 因此用 LIKE 关键字。

(2) 考查 NOT EXISTS 语法, (f) 处填*。该查询为相关查询, 因此 (g) 处的条件为图书. 图书编号=订单明细. 图书编号。

(3) 考查较复杂的嵌套查询、分组查询和 ALL 关键字。子查询得到所有会员的订购数, 题目要求查询订购数最多的会员名和订购数, 因此 (j) 的答案为 SUM(数量)>=ALL。

(4) 考查分组查询、聚集函数和 CASE 语法。平均订购间隔时间对一次购买和多次购买的会员有不同的计算方式, 对一次购买的会员, 平均订购时间为当前时间-订购时间; 而对于多次购买的会员, 平均订购时间为 (最晚的订购时间-最早的订购时间)/间隔数, 间隔数为订购数-1。

【问题 3】

会员订购图书后, 将本次订购的销售额累加到该会员的消费额中, 并按照本次订单的销售额计算积分累加到该会员的积分中 (每 20 元增加 1 个积分, 不足 20 元不计入积分)。下面用触发器实现该需求, 请填充空缺部分。

```
CREATE TRIGGER 会员积分_TRIGGER AFTER _____ (n)
REFERENCING NEW ROW AS NROW
BEGIN
    UPDATE 会员
    SET 消费额 = 消费额 + NROW.销售额, _____ (o)
    WHERE 用户名 = NROW.用户名
END
```

(n) INSERT ON 订单

(o) 积分=积分+ INT(NROW. 销售额/20)

解析：本题考查 SQL 的触发器机制。触发器是通过事件触发而执行的，事件指的是对某个关系的插入、删除或更新。当触发器被事件激活时，并不是立即执行，而是检测触发器的条件，若条件满足则执行触发器定义的动作。因此，创建一个触发器时，必须指定：触发器名称、在其上定义触发器的关系（表）、触发器将何时激发、触发器执行时应作的动作。本题中触发器定义的事件为会员订购图书，即插入一个订单记录，因此(n)的答案为 INSERT ON 订单。执行的动作是累加会员的消费额，并按照规定把本次订单的销售额计算为积分，更新会员的积分，因此(o)的答案为积分=积分+INT(NROW. 销售额/20)。

试题三

【试题说明】

某集团公司拥有多个大型连锁商场，公司需要构建一个数据库系统便于管理其业务运作活动。

【需求分析结果】

1. 商场需要记录的信息包括商场编号（商场编号不重复）、商场名称、地址和联系电话。某商场信息如下表 1 所示。

表 1 商场信息表			
商 场 编 号	商 场 名 称	地 址	联 系 电 话
PS2101	淮海商场	淮海中路 918 号	021-64158818
PS2902	西大街商场	西大街时代盛典大厦	029-87283220
PS2903	东大街商场	碑林区东大街 239 号	029-87450287
PS2901	长安商场	雁塔区长安中路 38 号	029-85264953

2. 每个商场包含不同的部门，部门需要记录的信息包括部门编号（不同商场的部门编号不同）、部门名称、位置分布和联系电话。某商场的部门信息如表 2 所示。

表 2 部门信息表			
部 门 编 号	部 门 名 称	位 置 分 布	联 系 电 话
DT002	财务部	商场大楼六层	82504342
DT007	后勤部	商场地下副一层	82504347
DT021	安保部	商场地下副一层	82504358
DT005	人事部	商场大楼六层	82504446
DT001	管理部	商场裙楼三层	82504668

3. 每个部门雇用了多名员工处理日常事务，每名员工只能属于一个部门（新进员工在培训期不隶属于任何部门）。员工需要记录的信息包括员工编号、姓名、岗位、电话号码和工资。员工信息如下表 3 所示。

表 3 员工信息表				
员 工 编 号	姓 名	岗 位	电 话 号 码	工 资
XA3310	周 超	理货员	13609257638	1500.00
SH1075	刘 飞	防损员	13477293487	1500.00
XA0048	江雪花	广播员	15234567893	1428.00
BJ3123	张正华	经理	13345698432	1876.00

4. 每个部门的员工中有一个是经理，每个经理只能管理一个部门。系统要记录每个经理的任职时间。

【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：



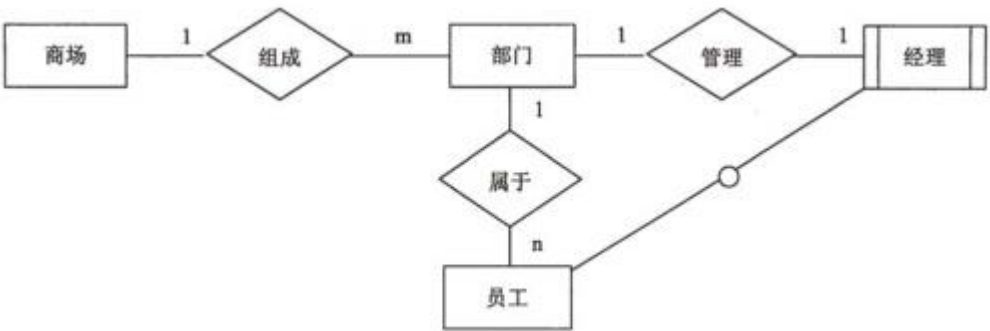
图 3-1 实体联系图

【关系模式设计】

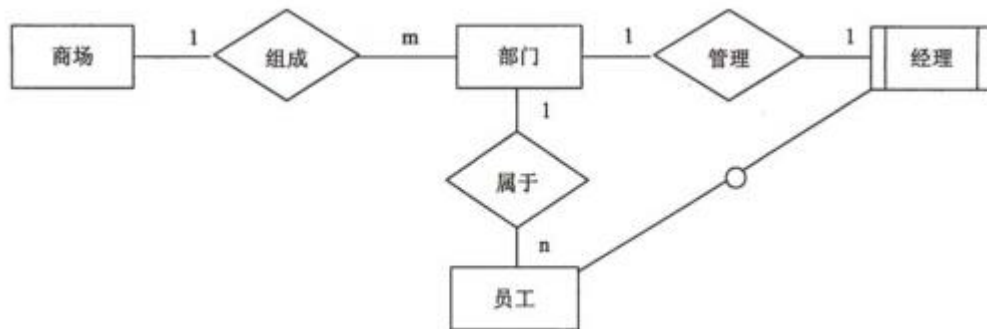
商场（商场编号，商场名称，地址，联系电话）
部门（部门编号，部门名称，位置分布，联系电话，（a））
员工（员工编号，姓名，岗位，电话号码，工资，（b））
经理（（c），任职时间）

【问题 1】

根据问题描述，补充四个联系，完善图 3-1 的实体联系图。



解析：由“每个商场包含有不同的部门”可知商场与部门间为 1:m 联系；由“每个部门雇用了多名员工处理日常事务”可知部门与员工间为 1:n 联系；由“每个部门的员工中有一个经理……，每个经理只能管理一个部门”可知部门与经理间为 1:1 联系，并且员工是经理的超类型，经理是员工的子类型。完善的实体联系图如下图所示。



【问题 2】

根据实体联系图，将关系模式中的空 (a)～(c) 补充完整，并分别给出部门、员工和经理关系模式的主键和外键。

(a) 商场编号 (b) 部门编号 (c) 员工编号 .

部门关系模式的主键：部门编号 外键：商场编号

员工关系模式的主键：员工编号 外键：部门编号

经理关系模式的主键：员工编号 外键：员工编号

解析：商场的属性信息中，商场编号由集团公司分配，不会重复，可作为商场的主键属性；部门的属性信息中，部门编号由集团公司分配，不会重复，可作为部门的主键属性，商场与部门的联系需要通过将商场的主键（商场编号）加入到部门中来表达；员工的属性信息中，员工编号由集团公司分配，不会重复，可作为员工的主键属性，部门与员工的联系需要通过将部门的主键（部门编号）加入到员工中来表达；经理除了包含员工的属性信息外，还需要任职时间属性。完整的模式如下：

商场（商场编号，商场名称，地址，联系电话）

部门（部门编号，部门名称，位置分布，联系电话，商场编号）

员工（员工编号，姓名，岗位，电话号码，工资，部门编号）

经理（员工编号，任职时间）

【问题 3】

为了使商场有紧急事务时能联系到轮休的员工，要求每位员工必须且只能登记一位紧急联系人的姓名和联系电话（假设不同员工可以登记相同的紧急联系人）。则在图 3-1 中还需添加的实体是 (d)，该实体与图 3-1 中的员工关系存在 (e) 联系。给出该实体的关系模式。

(d) 紧急联系人 (e) 1:n

关系模式：紧急联系人（员工编号，姓名，联系电话）

解析：员工的紧急联系人信息通过添加紧急联系人关系来实现，由“每位员工必须且只能登记一位紧急联系人的姓名和联系电话”，但可能存在多位员工登记同一位家属，可知员工与家属间为 n:1 联系；由“不同员工可以登记相同的紧急联系人”可知，员工编号可作为家属的主键属性。所以需要添加的关系模式如下：

紧急联系人（员工编号，姓名，联系电话）

试题四

【说明】

M 公司为某宾馆设计宾馆机票预订系统，初步的需求分析结果如下：

(1) 客户可以在提前预订或直接入住时向宾馆提供相关信息，宾馆登记的客户信息包括：客户编号，姓名，性别，类型，身份证号，联系方式，预订日期，入住时间和离开时间等信息。其中类型字段说明客户是普通客户或 VIP 客户，不同的客户类型享受订票的折扣额度不同。直接入住的客户其预订日期取空值。

(2) 需要预订机票的客户应填写“机票预订”表，提供飞行日期、航班号、出发时间、目的地等信息。宾馆根据客户订票信息购票后，生成“客户订单”表，并根据客户类型确定相应的折扣额度。“机票预订”和“客户订单”表如下表 1、表 2 所示。

表 1 “机票预订”示例

客户编号	A10001		机票订单号	90001	
飞行日期	出发地	目的地	出发时间	到达时间	航班名
2009.5.1	西安	张家界	10:00	12:00	AZ100
2009.5.3	张家界	杭州	17:00	18:30	AC400
2009.5.5	杭州	西安	18:00	20:10	KC560

表 2 “客户订单”示例

客户编号	飞行日期	航班名	机票订单号	折扣额度
A10001	2009.5.1	AZ100	90001	0.8
A10001	2009.5.3	AC400	90001	0.8
A10001	2009.5.5	KC560	90001	0.8
A10001	2009.8.6	AZ100	90001	0.8
A10002	2009.5.1	AZ100	90002	0.9
A10002	2009.5.3	AC400	90002	0.9
B10001	2009.5.5	BC600	90003	0.9
B10002	2009.5.5	BC600	90004	0.85
...
B10001	2009.8.9	AZ320	91206	0.9
B10002	2009.9.5	KC560	91207	0.85
...

【逻辑结构设计】

根据需求阶段收集的信息，设计的关系模式如下图所示。

客户（客户编号，姓名，性别，身份证号，联系方式，类型，预订日期，入住时间，离开时间）
机票预订（客户编号，航班名，飞行日期，折扣额度，机票订单号）
航班（航班名，飞行日期，航空公司名称，出发地，出发时间，目的地，到达时间）

关系模式的主要属性、含义及约束如下表 3 所示。

表 3 主要属性、含义及约束

属 性	含义和约束条件
机票订单号	唯一标识每个客户在一次预订中的订单号，一份订单可以有一个或多个订单明细，如表 4-2 “90001” 客户订单示例中有 4 个订单明细
客户编号	唯一标识入住宾馆的每一位客户的编号
身份证号	唯一识别身份的编号

【问题 1】

对关系“客户”，请回答以下的问题：

(1) 若选定（客户编号，预订日期）作为主码，未预订而直接入住的客户信息能否录入客户表？如不能，请说明原因。

(2) 对“客户”关系增加一个流水号属性作为主码，“客户”关系属于第几范式？还存在哪些问题？

(3) 将增加入住标识属性后的“客户”关系分解为第三范式，分解后的关系名依次取客户 1、客户 2、…。

(1) 不能，因为预订日期是主属性，直接入住客户的预订日期应该取空值，这违反实体完整性约束，记录无法插入到客户表。

(2) “客户”关系属于 2NF, 存在数据冗余等问题。若某一客户有多次预订及入住信息，则其姓名等信息将重复多次。

(3) “客户”分解为第三范式如下所示：

客户 1（客户编号，身份证号，姓名，性别，联系方式，类型）
客户 2（流水号，客户编号，预订日期，入住时间，离开时间）

(1) 若选定（客户编号，预订日期）作为主码，未预订而直接入住的客户信息是不能记入客户表的。因为预订日期是主属性，直接入住客户的预订日期应该取空值，这违反实体完整性约束，所以对于直接入住的客户信息记录是无法插入到客户表中。

(2) 对“客户”关系增加一个流水号属性作为主码，“客户”关系属于第二范式，存在数据冗余等问题。如表 4 所示。

表4 “客户”关系举例

流水号	客户编号	姓名	性别	身份证号	类型	预订日期	联系方式	入住时间	离开时间
10001	A10001	李军	男	400111801201211	VIP	2009.5.1	38001221	2009.5.1.08.30	2009.5.6.12.00
10002	A10001	李军	男	400111801201211	VIP	2009.5.13	38001221	2009.5.13.14.00	2009.5.18.09.00
10003	A10001	李军	男	400111801201211	VIP	2009.7.5	38001221		
10004	A10002	张晓丽	女	610151830306112	普通	2009.8.6	56732222		
10005	A10003	王向东	男	320211780911321	普通	2009.5.11	71628354	2009.5.11.09.20	2009.5.21.11.30
10006	A10003	王向东	男	320211780911321	普通	2009.8.3	71628354		
...

从表4所示的例子可以看出，A10001客户有3次预订信息，则其姓名、性别、身份证号、联系方式和类型信息将重复3次。

(3) 将增加入住标识属性后的“客户”关系分解为第三范式如下所示：

客户1（客户编号，身份证号，姓名，性别，联系方式，类型）
客户2（流水号，客户编号，预订日期，入住时间，离开时间）

从表5和表6可以看出，将“客户”关系分解为第三范式后能消除信息冗余及插入删除的不一致性。

表5 客户1关系举例

客户编号	姓名	性别	身份证号	联系方式	类型
A10001	李军	男	400111801201211	38001221	VIP
A10002	张晓丽	女	610151830306112	56732222	普通
A10003	王向东	男	320211780911321	71628354	普通
...

表6 客户2关系举例

流水号	客户编号	预订日期	入住时间	离开时间
10001	A10001	2009.5.1	2009.5.1.08.30	2009.5.6.12.00
10002	A10001	2009.5.13	2009.5.13.14.00	2009.5.18.09.00
10003	A10001	2009.7.5		
10004	A10002	2009.8.6		
10005	A10003	2009.5.11	2009.5.11.09.20	2009.5.21.11.30
10006	A10003	2009.8.3		
...

【问题2】

对关系“航班”，请回答以下问题：

(1) 列举出“航班”关系中所有不属于任何候选码的属性（非码属性）。

(2) 该关系模式可达到第几范式？用不超过 60 个字的内容叙述理由。

(1) “航班”关系模式的候选码为（航班名，飞行日期），非码属性为：航空公司名称，出发地点，出发时间，目的地，到达时间。

(2) “航班”是属于 1NF 的。因为非主属性航空公司名称，出发地点，目的地不完全函数依赖于候选码（航班名，飞行日期）。该关系模式存在如下函数依赖：航班名—航空公司名称，出发地点，目的地；（航班名，飞行日期）—出发时间，到达时间。

解析：(1) 包含在任何一个候选码中的属性叫做主属性，否则叫做非主属性或称为非码属性。对于“航班”关系模式的候选码为（航班名，飞行日期），故非码属性为：航空公司名称，出发地点，出发时间，目的地，到达时间。

(2) 若关系模式 $R \in 1NF$ ，且每一个非主属性完全依赖于码，则关系模式 $R \in 2NF$ 。换句话说，当 1NF 消除了非主属性对码的部分函数依赖，则称为 2NF。但是“航班”不属于 2NF。因为该关系模式存在 {航班名—航空公司名称，出发地点，目的地} 函数依赖，非主属性航空公司名称，出发地点，目的地不完全函数依赖于候选码（航班名，飞行日期），故“航班”，是属于 1NF 的。

【问题 3】

对于没有预订客房或入住宾馆的客户，需要在（a）关系中修改其（b）属性的值域，以满足这类客户在宾馆预订机票的需求。

(a) 客户 (b) 类型

解析：根据题意类型字段说明客户是普通客户或 VIP 客户，不同的客户类型享受订票的折扣额度不同，这样对于没有预订客房或入住宾馆的客户，需要在“客户”关系中修改其“类型”属性的值域，即可以通过在“类型”属性中增加“非入住”标识属性以满足这类客户在宾馆预订机票的需求。

试题五

【说明】

某停车场有多个入口和出口，车辆进入时从入口处由系统查询可用的停车位，从出口驶出时系统将其刚使用的车位标记为空车位。
假设实现停车场管理的伪指令如下表 1 所示：

表 1 伪指令含义	
伪 指 令	说 明
Get()	返回一个空车位号。如果当前没有空车位，则返回空值 NULL。例如：x = Get()，表示读取空的停车位到变量 x 中
Writ(A, 0)	置停车位 A 状态为空
Writ(A, 1)	置停车位 A 状态为非空

根据上述描述，在入口处的伪代码程序为：

```
x = Get();  
IF x =NULL THEN return 0;  
Writ(x, 1);
```

【问题 1】

若两辆车在不同的入口处同时执行上述代码，会出现什么问题？（100 字以内描述）

若两辆车在不同的入口处同时执行代码，可能造成两辆车争用同一停车位。即两车同时申请到一个停车位，并置为占用状态。

解析：考查对并发情况下，会产生数据的不一致性问题，要求结合理论知识与实际问题的，找出问题所在。两车同时读空车位时，可能会读到同一空车位，进而占用造成冲突，与并发控制中的丢失修改错误相类似。

【问题 2】

XLock(T)对表 T 进行加锁；Upgrade(T)对表 T 所加的共享锁升级为独占锁；解锁指令Unlock(T)对表 T 进行解锁。

- (1) 请修改上述入口处的伪代码程序，使其满足 2PL 协议。
- (2) 满足 2PL 协议的入口处的伪代码程序，在并发执行时是否会产生死锁?若是，给出一个产生死锁的调度。

(1) 满足 2PL 协议的伪代码：

```
SLock(T);  
x = Get();  
IF x =NULL THEN return 0;  
Upgrade(T)  
Writ(x, 1);  
Unlock(T);
```

(2) 会产生死锁，调度如下：

T1	T2
SLock(T); x = Get(); IF x =NULL THEN return 0; Upgrade(T) 等待 等待 等待 ...	SLock(T); x = Get(); IF x =NULL THEN return 0; Upgrade(T) 等待 等待 ...

注：调度次序不局限于本参考答案，但执行语句不能写在一行，必须是并发而不能是串行，且在 Upgrade 启等待。

解析：考查对 2PL 协议的掌握和实际应用的能力，考生要清楚何时回锁，加什么类型的锁，以及锁的升级等基本概念和方法，同时对 2PL 协议与死锁的关系要求有明确的认知。2PL 规定：读数据前加 S 锁，事务结束时释放；写数据前加 X 锁，事务结束时释放；当要修改数据时，事务应对自己所加的 S 锁升级为 X 锁。2PL 解决的是事务并发时的正确调度，并不能解决死锁，死锁是由 DBMS 进行检测和解除的。

【问题 3】

若停车位表的关系模式为：park(parkno, isused)，其中 parkno 为停车位号，isused 为停车位标志，0 为空，1 为非空。

```

SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL SERIALIZABLE
EXEC SQL DECLARE getblk CURSOR FOR
    _____ (a) _____ ;
EXEC SQL OPEN getblk ;
EXEC SQL FETCH getblk INTO :Hparkno;    // Hparkno 为已声明的主变量
IF SQLCA.sqlcode = 100 THEN
    EXEC SQL CLOSE getblk ; Return NULL;
ELSE
    _____ (b) _____ ;
END IF

```

```

(a) SELECT parkno
      FROM park
      WHERE isused = 0;
(b) EXEC SQL CLOSE getblk ;
      Return :Hparkno;

```

解析：考查对 2PL 协议理论与 SQL 中的隔离级别，以及嵌入式 SQL 的编程实践。空缺（a）要补充的是游标定义中的查询部分；空缺（b）要补充的是关闭游标和函数返回值部分。