

位于 CPU 与主存之间的高速缓冲存储器 (Cache) 用于存放部分主存数据的拷贝, 主存地址与 Cache 地址之间的转换工作由 (1) 完成。

- (1) A. 硬件 B. 软件 C. 用户 D. 程序员

【答案】A

【解析】 本题考查高速缓冲存储器 (Cache) 的工作特点。

提供“高速缓存”的目的是为了让数据存取的速度适应 CPU 的处理速度, 其基于的原理是内存中“程序执行与数据访问的局域性行为”, 即一定程序执行时间和空间内, 被访问的代码集中于一部分。为了充分发挥高速缓存的作用, 不仅依靠“暂存刚刚访问过的数据”, 还要使用硬件实现的指令预测与数据预取技术, 即尽可能把将要使用的数据预先从内存中取到高速缓存中。

一般而言, 主存使用 DRAM 技术, 而 Cache 使用昂贵但较快速的 SRAM 技术。目前微计算机上使用的 AMD 或 Intel 微处理器都在芯片内部集成了方小不等的数据高速缓存和指令高速缓存, 通称为 L1 高速缓存 (L1Cache, 即第一级片上高速缓冲存储器); 而比 L1 容量更大的 L2 高速缓存曾经被放在 CPU 外部 (主板或者 CPU 接口卡上), 但是现在已经成为 CPU 内部的标准组件; 更昂贵的顶级家用和 workstation CPU 甚至会配备比 L2 高速缓存还要大的 L3 高速缓存。

内存单元按字节编址, 地址 0000A000H~0000BFFFFH 共有 (2) 个存储单元。

- (2) A. 8192K B. 1024K C. 13K D. 8K

【答案】D

【解析】 本题考查存储器的地址计算知识。

每个地址编号为一个存储单元 (容量为 1 个字节), 地址区间 0000A000H~0000BFFFFH 共有 $1FFF+1$ 个地址编号 (即 2^{13}), $1K=1024$, 因此该地址区间的存储单元数也就是 8K。

相联存储器按 (3) 访问。

- (3) A. 地址 B. 先入后出的方式 C. 内容 D. 先入先出的方式

【答案】C

【解析】 本题考查相联存储器的概念。

相联存储器是一种按内容访问的存储器。其工作原理就是把数据或数据的某一部分作为

关键字，将该关键字与存储器中的每一单元进行比较，找出存储器中所有与关键字相同的数据字。

相联存储器可用在高速缓冲存储器中；在虚拟存储器中用来作段表、页表或快表存储器；还用在数据库和知识库中。

若 CPU 要执行的指令为: MOV R1, #45(即将数值 45 传送到寄存器 R1 中), 则该指令中采用的寻址方式为 (4)。

- (4) A. 直接寻址和立即寻址
B. 寄存器寻址和立即寻址
C. 相对寻址和直接寻址
D. 寄存器间接寻址和直接寻址

【答案】B

【解析】 本题考查指令系统基础知识。

指令中的寻址方式就是如何对指令中的地址字段进行解释,以获得操作数的方法或获得程序转移地址的方法。常用的寻址方式有:

- 立即寻址。操作数就包含在指令中。
- 直接寻址。操作数存放在内存单元中，指令中直接给出操作数所在存储单元的地址。
- 寄存器寻址。操作数存放在某一寄存器中，指令中给出存放操作数的寄存器名。
- 寄存器间接寻址。操作数存放在内存单元中，操作数所在存储单元的地址在某个寄存器中。
- 间接寻址。指令中给出操作数地址的地址。
- 相对寻址。指令地址码给出的是一个偏移量（可正可负），操作数地址等于本条指令的地址加上该偏移量。
- 变址寻址。操作数地址等于变址寄存器的内容加偏移量。

题目给出的指令中, R1 是寄存器, 属于寄存器寻址方式, 45 是立即数, 属于立即寻址方式。

一条指令的执行过程可以分解为取指、分析和执行三步，在取指时间 $t_{\text{取指}}=3\Delta t$ ，分析时间 $t_{\text{分析}}=2\Delta t$ 、执行时间 $t_{\text{执行}}=4\Delta t$ 的情况下，若按串行方式执行，则 10 条指令全部执行完需要 (5) Δt 。若按照流水方式执行，则执行完 10 条指令需要 (6) Δt 。

- (5) A. 40 B. 70 C. 90 D. 100
- (6) A. 20 B. 30 C. 40 D. 45

【答案】 C D

【解析】 本题考查指令执行的流水化概念。

根据题目中给出的数据，每一条指令的执行过程需要 $9\Delta t$ 。在串行执行方式下，执行完一条指令后才开始执行下一条指令，10 条指令共耗时 $90\Delta t$ 。若按照流水方式执行，则在第 $i+2$ 条指令处于执行阶段时，就可以分析第 $i+1$ 条指令，同时取第 i 条指令。由于指令的执行阶段所需时间最长（为 $4\Delta t$ ），因此，指令开始流水执行后，每 $4\Delta t$ 将完成一条指令，所需时间为 $3\Delta t + 2\Delta t + 4\Delta t + 4\Delta t \times 9 = 45\Delta t$ 。

甲和乙要进行通信，甲对发送的消息附加了数字签名，乙收到该消息后利用 (7) 验证该消息的真实性。

- (7) A. 甲的公钥 B. 甲的私钥 C. 乙的公钥 D. 乙的私钥

【答案】A

【解析】 本题考查数字签名的概念。

数字签名 (Digital Signature) 技术是不对称加密算法的典型应用：数据源发送方使用自己的私钥对数据校验和或其他与数据内容有关的变量进行加密处理，完成对数据的合法“签名”，数据接收方则利用对方的公钥来解读收到的“数字签名”，并将解读结果用于对数据完整性的检验，以确认签名的合法性。数字签名主要的功能是：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 Windows 系统中，默认权限最低的用户组是 (8)。

- (8) A. everyone B. administrators C. power users D. users

【答案】A

【解析】 本题考查 Windows 用户权限方面的知识。

在以上 4 个选项中，用户组默认权限由高到低的顺序是 administrators—power users—users—everyone。

IIS 6.0 支持的身份验证安全机制有 4 种验证方法，其中安全级别最高的验证方法是 (9)。

- (9) A. 匿名身份验证 B. 集成 Windows 身份验证
C. 基本身份验证 D. 摘要式身份验证

【答案】B

【解析】 本题考查 Windows IIS 服务中身份认证的基础知识。

Windows IIS 服务支持的身份认证方式有 .NET Passport 身份验证、集成 Windows 身份验证、

摘要式身份验证和基本身份验证。

- 集成 Windows 身份验证：以 Kerberos 票证的形式通过网络向用户发送身份验证信息，并提供较高的安全级别。Windows 集成身份验证使用 Kerberos 版本 5 和 NTLM 身份验证。
- 摘要式身份验证：将用户凭据作为 MD5 哈希或消息摘要在网络中进行传输，这样就无法根据哈希对原始用户名和密码进行解码。
- .NET Passport 身份验证：对 IIS 的请求必须在查询字符串或 Cookie 中包含有效的 .NET Passport 凭据，提供了单一登录安全性，为用户提供对 Internet 上各种服务的访问权限。
- 基本身份验证：用户凭据以明文形式在网络中发送。这种形式提供的安全级别很低，因为几乎所有协议分析程序都能读取密码。

软件著作权的客体不包括 (10)

- (10) A. 源程序 B. 目标程序 C. 软件文档 D. 软件开发思想

【答案】D

【解析】

软件著作权的客体是指著作权法保护的计算机软件，包括计算机程序及其相关文档。计算机程序通常包括源程序和目标程序。

源程序（又称为源代码、源码）是采用计算机程序设计语言（如 C、Java 语言）编写的程序，需要转换成机器能直接识别和执行的形式才能在计算机上运行并得出结果。它具有可操作性、间接应用性和技术性等特点。

目标程序以二进制编码形式表示，是计算机或具有信息处理能力的装置能够识别和执行的指令序列，能够直接指挥和控制计算机的各部件（如存储器、处理器、I/O 设备等）执行各项操作，从而实现一定的功能。它具有不可读性、不可修改性和面向机器性等特点。

源程序与目标程序就其逻辑功能而言不仅内容相同，而且表现形式相似，二者可以互相转换，最终结果一致。源程序是目标程序产生的基础和前提，目标程序是源程序编译的必然结果；源程序和目标程序具有独立的表现形式，但是目标程序的修改通常依赖于源程序。同一程序的源程序文本和目标程序文本应当视为同一程序。无论是用源程序形式还是目标程序形式体现，都可能得到著作权法保护。

计算机软件包含了计算机程序，并且不局限于计算机程序，还包括与之相关的程序描述和辅助资料。我国将计算机程序文档（软件文档）视为计算机软件的一个组成部分。计算机程序文档与计算机程序不同，计算机程序是用编程语言，如汇编语言、C 语言、Java 语言等编写

而成，而计算机程序文档是由自然语言或由形式语言编写而成的。计算机程序文档是指用自然语言或者形式化语言所编写的文字资料和图表，用来描述程序的内容、组成、设计、功能、开发情况、测试结果及使用方法等。计算机程序文档一般以程序设计说明书、流程图、数据流图 and 用户手册等表现。

我国《计算机软件保护条例》第六条规定：“本条例对著作权的保护不延及开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念等。”也就是说，软件开发的**思想、处理过程、操作方法或者数学概念等与计算机软件分别属于主客观两个范畴。思想是开发软件的设计方案、构思技巧和功能，设计程序所实现的**处理过程、操作方法、算法等，表现是完成某项功能的程序。

我国著作权法只保护作品的表达，不保护作品的思想、原理、概念、方法、公式、算法等，因此对计算机软件来说，只有程序的作品性能得到著作权法的保护，而体现其工具性的程序构思、程序技巧等却无法得到保护。实际上计算机程序的技术设计，如软件开发中对软件功能、结构的构思，往往是比较程序代码更重要的技术成果，通常体现了软件开发中的主要创造性贡献。

中国企业 M 与美国公司 L 进行技术合作，合同约定 M 使用一项在有效期内的美国专利，但该项美国专利未在中国和其他国家提出申请。对于 M 销售依照该专利生产的产品，以下叙述正确的是(11)。

- (11)A. 在中国销售，M 需要向 L 支付专利许可使用费
- B. 返销美国，M 不需要向 L 支付专利许可使用费
- C. 在其他国家销售，M 需要向 L 支付专利许可使用费
- D. 在中国销售，M 不需要向 L 支付专利许可使用费

【答案】D

【解析】本题考查知识产权知识，涉及专利权的相关概念。

知识产权受地域限制，只有在一定地域内知识产权才具有独占性。也就是说，各国依照其本国法律授予的知识产权，只能在其本国领域内受其法律保护，而其他国家对这种权利没有保护的义务，任何人都可在自己的国家内自由使用外国人的知识产品，既无需取得权利人的同意（授权），也不必向权利人支付报酬。例如，中国专利局授予的专利权或中国商标局核准的商标专用权，只能在中国领域内受保护，在其他国家则不给予保护。外国人在我国领域外使用中国专利局授权的发明专利不侵犯我国专利权，如美国人在美国使用我国专利局授

权的发明专利不侵犯我国专利权。

通过缔结有关知识产权的国际公约或双边互惠协定的形式,某一国家的国民(自然人或法人)的知识产权在其他国家(缔约国)也能取得权益。参加知识产权国际公约的国家(或者签订双边互惠协定的国家)会相互给予成员国国民的知识产权保护。所以,我国公民、法人完成的发明创造要想在外国受保护,必须在外国申请专利。商标要想在外国受保护,必须在外国申请商标注册。著作权虽然自动产生,但它受地域限制,我国法律对外国人的作品并不是都给予保护,只保护共同参加国际条约国家的公民作品。同样,参加公约的其他成员国也按照公约规定,对我国公民和法人的作品给予保护。虽然众多知识产权国际条约等的订立使地域性有时会变得模糊,但地域性的特征不但是知识产权最“古老”的特征,也是最基础的特征之一。目前知识产权的地域性仍然存在,是否授予权利、如何保护权利仍须由各缔约国按照其国内法来决定。

本题涉及的依照该专利生产的产品在中国或其他国家销售,中国 M 企业不需要向美国 L 公司支付这件美国专利的许可使用费。这是因为 L 公司未在中国及其他国家申请该专利,不受中国及其他国家专利法的保护,因此依照该专利生产的产品在中国及其他国家销售, M 企业不需要向 L 公司支付这件专利的许可使用费。如果返销美国,需要向 L 公司支付这件专利的许可使用费。这是因为这件专利已在美国获得批准,因而受到美国专利法的保护, M 企业依照该专利生产的产品要在美国销售,则需要向 L 公司支付这件专利的许可使用费。

使用(12)DPI 的分辨率扫描一幅 2x4 英寸的照片,可以得到一幅 300x600 像素的图像。

(12)A. 100

B. 150

C. 300

D. 600

【答案】B

【解析】本题考查多媒体基础知识。

我们经常遇到的分辨率有两种,即显示分辨率和图像分辨率。显示分辨率是指显示屏上能够显示出的像素数目。例如,显示分辨率为 1024x768 表示显示屏分成 768 行(垂直分辨率),每行(水平分辨率)显示 1024 个像素,整个显示屏就含有 796432 个显像点。屏幕能够显示的像素越多,说明显示设备的分辨率越高,显示的图像质量越高。图像分辨率是指组成一幅图像的像素密度,也是用水平和垂直的像素表示,即用每英寸多少点(dpi)表示数字化图像的大小。例如,用 200dpi 来扫描一幅 2x2.5 英寸的彩色照片,那么得到一幅 400x500 个像素点的图像。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，图像显得越粗糙。因此，不同的分辨率会造成不同的图像清晰度。

计算机数字音乐合成技术主要有 (13) 两种方式，其中使用 (14) 合成的音乐，其音质更好。

(13) A. FM 和 AM B. AM 和 PM C. FM 和 PM D. FM 和 Wave Table

(14) A. FM B. AM C. PM D. Wave Table

【答案】D D

【解析】 本题考查多媒体基础知识。

计算机和多媒体系统中的声音，除了数字波形声音之外，还有一类是使用符号表示的，由计算机合成的声音包括语音合成和音乐合成。音乐合成技术主要有调频 (FM) 音乐合成、波形表 (Wave Table) 音乐合成两种方式。调频音乐合成是使高频振荡波的频率按调制信号规律变化的一种调制方式。采用不同调制波频率和调制指数就可以方便地合成具有不同频谱分布的波形，再现某些乐器的音色。可以采用这种方法得到具有独特效果的“电子模拟声”，创造出丰富多彩的声音，是真实乐器所不具备的音色。波形表音乐合成是将各种真实乐器所能发出的所有声音（包括各个音域、声调）录制下来，存储为一个波表文件。播放时，根据 MIDI 文件记录的乐曲信息向波表发出指令，从“表格”中逐一找出对应的声音信息，经过合成、加工后回放出来。应用调频音乐合成技术的乐音已经很逼真，波形表音乐合成技术的乐音更真实。目前这两种音乐合成技术都应用于多媒体计算机的音频卡中。

数据流图 (DFD) 对系统的功能和功能之间的数据流进行建模，其中顶层数据流图描述了系统的 (15)。

(15) A. 处理过程 B. 输入与输出 C. 数据存储 D. 数据实体

【答案】B

【解析】 本题考查数据流图的基本概念。

数据流图从数据传递和加工的角度，以图形的方式刻画数据流从输入到输出的移动变换过程，其基础是功能分解。对于 1：杂一些的实际问题，在数据流图中常常出现许多加工，这样看起来不直观，也不易理解，因此用分层的数据流图来建模。按照系统的层次结构进行逐步分解，并以分层的数据流图反映这种结构关系。

在分层的数据流图中，各层数据流图之间应保持“平衡”关系，即输入和输出数据流在各层应该是一致的。

模块 A 执行几个逻辑上相似的功能，通过参数确定该模块完成哪一个功能，则该模块具有 (16) 内聚。

- (16) A. 顺序 B. 过程 C. 逻辑 D. 功能

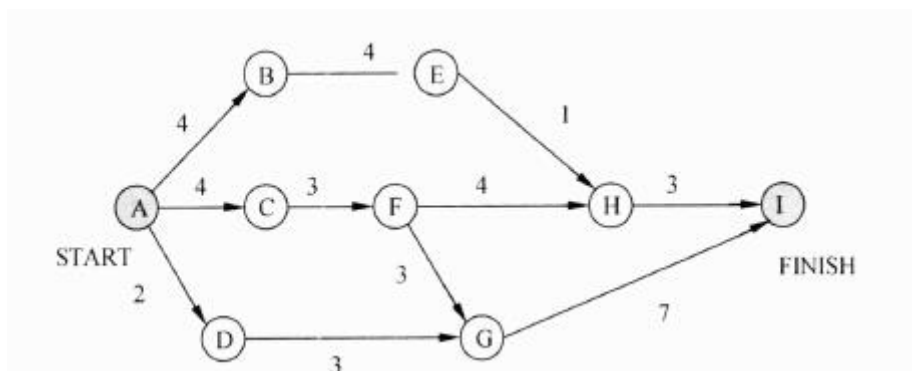
【答案】C

【解析】本题考查软件设计的相关内容。

模块独立性是创建良好设计的一个重要原则，一般采用模块间的耦合和模块的内聚两个准则进行度量。内聚是指模块内部各元素之间联系的紧密程度，内聚度越高，则模块的独立性越好。内聚性一般有以下几种：

- ①偶然内聚：指一个模块内的各个处理元素之间没有任何联系。
- ②逻辑内聚：指模块内执行几个逻辑上相似的功能，通过参数确定该模块完成哪一个功能。
- ③时间内聚：把需要同时执行的动作组合在一起形成的模块。
- ④通信内聚：指模块内所有处理元素都在同一个数据结构上操作，或者指各处理使用相同的输入数据或者产生相同的输出数据。
- ⑤顺序内聚：指一个模块中各个处理元素都密切相关于同一功能且必须顺序执行，前一个功能元素的输出就是下一个功能元素的输入。
- ⑥功能内聚：是最强的内聚，指模块内所有元素共同完成一个功能，缺一不可。

下图是一个软件项目的活动图，其中顶点表示项目里程碑，连接顶点的边表示活动，边上的值表示完成活动所需要的时间，则 (17) 在关键路径上。



- (17) A. B B. C C. D D. H

【答案】B

【解析】本题考查项目管理及工具技术。

根据关键路径法，计算出关键路径为 A—C—F—G—I，关键路径长度为 17。因此里程碑 C

在关键路径上，而里程碑 B、D 和 H 不在关键路径上。

(18)最不适于采用无主程序员组的开发人员组织形式。

- (18)A. 开发人数少（如 3~4 人）的项目 B. 采用新技术的项目
C. 大规模项目 D. 确定性较小的项目

【答案】C

【解析】 本题考查项目管理的人员管理。

程序设计小组的组织形式一般有主程序员组、无主程序员组和层次式程序员组。其中无主程序员组中的成员之间相互平等，工作目标和决策都由全体成员民主讨论。对于项目规模较小、开发人员少、采用新技术和确定性较小的项目比较合适，而对大规模项目不适宜采用。

若软件项目组对风险采用主动的控制方法，则(19)是最好的风险控制策略。

- (19)A. 风险避免 B. 风险监控 C. 风险消除 D. 风险管理及意外事件计划

【答案】A

【解析】 本题考查项目的风险管理。

风险控制的目的是辅助项目组建立处理风险的策略。有效的策略必须考虑以下三个问题，即风险避免、风险监控和风险管理及意外事件计划，而其中风险避免是最好的风险控制策略。

对于逻辑表达式“x and y or not z”，and、or、not 分别是逻辑与、或、非运算，优先级从高到低为 not、and、or，and、or 为左结合，not 为右结合，若进行短路计算，则(20)。

- (20)A. x 为真时，整个表达式的值即为真，不需要计算 y 和 z 的值
B. x 为假时，整个表达式的值即为假，不需要计算 y 和 z 的值
C. x 为真时，根据 y 的值决定是否需要计算 z 的值
D. x 为假时，根据 y 的值决定是否需要计算 z 的值

【答案】C

【解析】 本题考查程序语言基础知识。

对逻辑表达式可以进行短路计算，其依据是：a and b 的含义是 a 和 b 同时为“真”，则 a and b 为“真”，因此，若 a 为“假”，则无论 b 的值为“真”或“假”，a and b 必然为“假”；a or b 的含义是 a 和 b 同时为“假”，则 a or b 为“假”，因此，若 a 为“真”，

则无论 b 的值为“真”或“假”，a or b 必然为“真”。

在优先级和结合性规定下，对逻辑表达式“x and y or not z”求值时，应先计算“x and y”的值，若为“假”，才去计算“z”的值。因此，若 x 的值为“假”，则“x and y”的值为“假”，需要计算“not z”来确定表达式的值而不管 y 是“真”是“假”。当 x 的值为“真”，则需要计算 y 的值：若 y 的值为“真”，则整个表达式的值为“真”（从而不需再计算“not z”）；若 y 的值为“假”，则需要计算“not z”来确定表达式的值。

对于二维数组 $a[1..N, 1..N]$ 中的一个元素 $a[i, j]$ ($1 \leq i, j \leq N$)，存储在 $a[i, j]$ 之前的元素个数 (21)。

- (21) A. 与按行存储或按列存储方式无关
B. 在 $i=j$ 时与按行存储或按列存储方式无关
C. 在按行存储方式下比按列存储方式下要多
D. 在按行存储方式下比按列存储方式下要少

【答案】B

【解析】 本题考查数组元素的存储。

二维数组 $a[1..N, 1..N]$ 的元素布局如下：

在按行存储方式下， $a[i, j]$ 之前的元素个数为 $(i-1)*N+j-1$ ；在按列存储方式下， $a[i, j]$ 之前的元素个数为 $(j-1)*N+i-1$ 。若 $i=j$ ，则 $a[i, j]$ 是主对角线上的元素，显然 $(i-1)*N+j-1$ 与 $(j-1)*N+i-1$ 相等。若 $i < j$ ，则 $a[i, j]$ 是上三角区域的元素；若 $i > j$ ，则 $a[i, j]$ 是下三角区域的元素，这两种情况下，存储在 $a[i, j]$ 之前的元素个数分别为 $(i-1)*N+j-1$ 和 $(j-1)*N+i-1$ 其大小关系依赖于 i 和 j 的具体取值。

$a[1,1]$	$a[1,2]$	...	$a[1,j]$	...	$a[1,N]$
$a[2,1]$	$a[2,2]$	...	$a[2,j]$	...	$a[2,N]$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
$a[i,1]$	$a[i,2]$	...	$a[i,j]$	...	$a[i,N]$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
$a[N,1]$	$a[N,2]$	...	$a[N,j]$	...	$a[N,N]$

(22) A. x y c 8 - + * B. x y - c + 8 *

C. x y c 8 * + - D. x y c + 8 * -

【解析】 本题考查程序语言基础知识。

表达式 “ $x - \{v + c\} * 8$ ” 的后缀式为 “ $xvc + 8 * -$ ”。

项目	最大资金	已用资金	尚需资金
P1	6	2	4
P2	8	3	5
P3	8	2	6
P4	10	3	7

图 a

项目	最大 资金	已用 资金	尚需 资金
P1	—	—	—
P2	8	3	5
P3	8	2	6
P4	10	3	7

图 b

- (23) A. 1、3、6、7, 可用资金数为 0, 故资金周转状态是不安全的
B. 2、5、6、7, 可用资金数为 1, 故资金周转状态是不安全的
C. 2、4、6、7, 可用资金数为 2, 故资金周转状态是安全的
D. 3、3、6、7, 可用资金数为 2, 故资金周转状态是安全的
- (24) A. 4 B. 5 C. 6 D. 7
- (25) A. 3、2、3, 尚需资金数分别为 5、6、7, 故资金周转状态是安全的
B. 5、4、6, 尚需资金数分别为 3、4、4, 故资金周转状态是安全的
C. 3、2、3, 尚需资金数分别为 5、6、7, 故资金周转状态是不安全的

D. 5、4、6, 尚需资金数分别为 3、4、4, 故资金周转状态是不安全的

【答案】C D D

【解析】本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。

在图 a 的情况下, 项目 P1 申请 2 个资金, P2 申请 1 个资金, 则企业资金管理处分配资金后项目 P1、P2、P3、P4 已用的资金数分别为 4、4、2、3, 可用资金数为 2, 故尚需的资金数分别为 2、4、6、7。由于可用资金数为 2, 能保证项目 P1 完成。假定项目 P1 完成释放资源后, 可用资金数为 6, 能保证项目 P2 或 P3 完成。同理, 项目 P2 完成释放资源后, 可用资金数为 10, 能保证项目 P3 或 P4 完成, 故资金周转状态是安全的。

对于图 b, 因为企业的总资金数是 15, 企业资金管理处为项目 P2、P3、P4 已分配资金数为 3、2、3, 故可用资金数为 7。

在图 b 的情况下, 企业资金管理处为项目 P2、P3、P4 已分配资金数为 3、2、3, 若企业资金管理处又为项目 P2、P3、P4 分配资金数为 2、2、3, 则企业分配后项目 P2、P3、P4 已用资金数分别为 5、4、6, 可用资金为 0, 尚需资金数分别为 3、4、4, 故资金周转状态是不安全的。

假设一台按字节编址的 16 位计算机系统, 采用虚拟页式存储管理方案, 页面的大小为 2K, 且系统中没有使用快表 (或联想存储器)。某用户程序如图 a 所示, 该程序的页面变换表如图 b 所示, 表中状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存或不在内存。

图 a 中 MOVEData1, Data2 是一个 4 字节的指令, Data1 和 Data2 表示该指令的两个 32 位操作数。假设 MOVE 指令存放在 2047 地址开始的内存单元中, Data1 存放在 6143 地址开始的内存单元中, Data2 存放在 10239 地址开始的内存单元中, 那么执行 MOVE 指令将产生 (26) 次缺页中断, 其中: 取指令产生 (27) 次缺页中断。

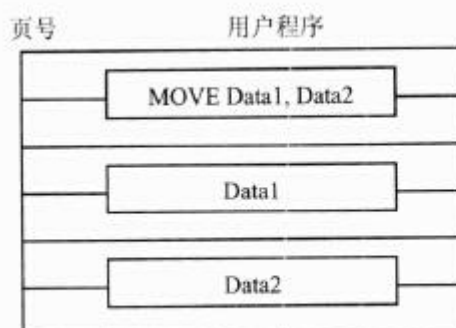


图 a

页面变换表

页号	状态
0	1
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0

图 b

(26) A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

(27) A. 0

B. 1

C. 2

D. 3

【答案】C B

【解析】本题考查操作系统中系统内存管理方面的知识。

从题图中可见，程序的 MOVE 指令跨两个页面，且源地址 Data1 和目标地址 Data2 所涉及的区域也跨两个页面的页内地址，根据题意，页面 1、2、3、4 和 5 不在内存，系统取 MOVE Data1, Data2 指令时，由于该指令跨越页面 0、1，查页面变换表可以发现页面 1 不在内存，故需要产生一次缺页中断；取地址为 Data1 的操作数，由于该操作数不在内存且跨页面 2、3，需要将页面 2、3 装入内存，所以产生两次缺页中断；同理，取地址为 Data2 的操作数时，由于该操作数不在内存且跨页面 4、5，需要将页面 4、5 装入内存，所以产生两次缺页中断，共产生 5 次缺页中断。

E-R 模型向关系模型转换时，三个实体之间多对多的联系 m:n:p 应该转换为一个独立的关系模式，且该关系模式的主键由 (28) 组成。

- | | |
|------------------|--------------|
| (28) A. 多对多联系的属性 | B. 三个实体的主键 |
| C. 任意一个实体的主键 | D. 任意两个实体的主键 |

【答案】B

【解析】本题考查数据库设计方面的基础知识。

E-R 模型向关系模型转换时，两个以上实体之间多对多的联系应该转换为一个独立的关系模式，且该关系模式的关键字由这些实体的关键字组成。

给定关系模式销售排名（员工号，商品号，排名），若每一名员工每种商品有一定的排名，每种商品每一排名只有一名员工，则以下叙述中错误的是 (29)。

- (29) A. 关系模式销售排名属于 3NF
- B. 关系模式销售排名属于 BCNF
- C. 只有（员工号，商品号）能作为候选键
- D. （员工号，商品号）和（商品号，排名）都可以作为候选键

【答案】C

【解析】本题考查关系数据库的基本概念。

试题给定关系模式销售排名（员工号，商品号，排名），若每一名员工每种商品有一定的排名，每种商品每一排名只有一名员工，根据语义可得到如下的函数依赖：

（员工号，商品号）→排名，（商品号，排名）→员工号

可见，（员工号，商品号）和（商品号，排名）都可以作为候选键，又由于在销售排名关系中无非主属性，且每一个决定因素都包含候选键，因此该销售排名关系属于 BCNF, 显然也属于 3NF。

在数据库系统中，(30)用于对数据库中全部数据的逻辑结构和特征进行描述。其中，外模式、模式和内模式分别描述 (31)层次上的数据特性。

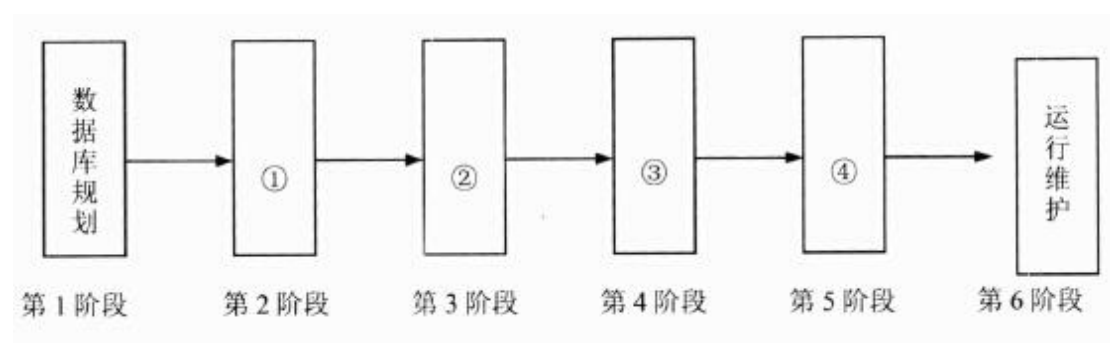
- (30) A. 外模式 B. 模式 C. 内模式 D. 存储模式
- (31) A. 概念视图、用户视图和内部视图 B. 用户视图、内部视图和概念视图
- C. 概念视图、内部视图和用户视图 D. 用户视图、概念视图和内部视图

【答案】 B D

【解析】 本题考查数据库系统基本概念方面的基础知识。

在数据库系统中，模式用于对数据库中全部数据的逻辑结构和特征进行描述，即模式用于描述概念视图层次上的数据特性。外模式也称为用户模式或子模式，是用户与数据库系统的接口，是用户用到的那部分数据的描述，即外模式用于描述用户视图层次上的数据特性。内模式也称为存储模式，是数据物理结构和存储方式的描述，即内模式用于描述内部视图层次上的数据特性，是数据在数据库内部的表示方式。

数据库应用系统的生命周期分为如下图所示的六个阶段，图中①、②、③、④分别表示 (32)阶段。(33)阶段是对用户数据的组织和存储设计，以及对数据操作及业务实现的设计，包括事务设计和用户界面设计。



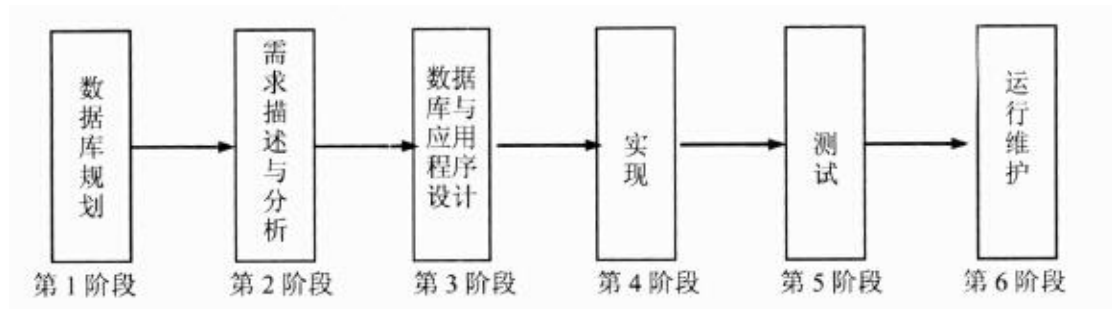
- (32) A. 数据库与应用程序设计、需求描述与分析、实现、测试
- B. 数据库与应用程序设计、实现、测试、需求描述与分析
- C. 需求描述与分析、数据库与应用程序设计、实现、测试
- D. 需求描述与分析、实现、测试、数据库与应用程序设计

(33) A. 数据库与应用程序设计 B. 需求描述与分析 C. 实现 D. 测试

【答案】C A

【解析】本题考查数据库设计方面的基础知识。

数据库应用系统的生命周期分为数据库规划、需求描述与分析、数据库与应用程序设计、实现、测试和运行维护 6 个阶段，如下图所示：



其中，数据库与应用程序设计阶段是对用户数据的组织和存储设计，以及对数据操作及业务实现的设计，包括事务设计和用户界面设计。

某销售公司数据库的零件关系 P(零件号，零件名称，供应商，供应商所在地，库存量)，函数依赖集 $F = \{\text{零件号} \rightarrow \text{零件名称}, (\text{零件号}, \text{供应商}) \rightarrow \text{库存量}, \text{供应商} \rightarrow \text{供应商所在地}\}$ 。零件关系 P 的主键为 (34)，该关系模式属于 (35)。

(34) A. 零件号，零件名称 B. 零件号，供应商所在地
C. 零件号，供应商 D. 供应商，供应商所在地

(35) A. 1NF B. 2NF C. 3NF D. 4NF

【答案】C A

【解析】本题考查关系数据库及 SQL 方面的基础知识。

(34) 根据题意，零件 P 关系中的 (零件号，供应商) 可决定零件 P 关系的所有属性，所以零件 P 关系的主键为 (零件号，供应商)。

(35) 根据题意 (零件号，供应商) \rightarrow 零件名称，而零件号，零件名称，供应商 \rightarrow 供应商所在地，可以得出零件名称和供应商所在地都部分依赖于码，所以该关系模式属于 1NF。

查询各种零件的平均库存量、最多库存量与最少库存量之间差值的 SQL 语句如下：

SELECT 零件号, (36)

FROM P (37) ;

(36) A. AVG(库存量) AS 平均库存量, MAX(库存量)-MIN(库存量) AS 差值

B. 平均库存量 AS AVG(库存量), 差值 AS MAX(库存量)-MIN(库存量)

C. AVG 库存量 AS 平均库存量, MAX 库存量-MIN 库存量 AS 差值

D. 平均库存量 AS AVG 库存量, 差值 AS MAX 库存量-MIN 库存量

(37) A. ORDER BY 供应商

B. ORDER BY 零件号

C. ORDER BY 零件号

D. GROUP BY 零件号

【答案】 A D

【解析】

查询各种零件的平均库存量、最高库存量与最低库存量之间差距时,首先需要在结果列中的空(36)处填写“AVG(库存量) AS 平均库存量, MAX(库存量)-MIN(库存量) AS 差值”。其次必须用分组语句按零件号分组,故空(37)应填写“GROUP BY 零件号”。

查询供应商所供应的零件名称为 P1 或 P3,且 $50 \leq \text{库存量} \leq 300$ 以及供应商地址包含“雁塔路”的 SQL 语句如下:

SELECT 零件名称, 供应商, 库存量

FROM P

WHERE (38) AND 库存量 (39) AND 供应商所在地 (40);

(38) A. 零件名称='P1' AND 零件名称='P3' B. (零件名称='P1' AND 零件名称='P3')

C. 零件名称='P1' OR 零件名称='P3' D. (零件名称='P1' OR 零件名称='P3')

(39) A. Between 50 TO 300

B. Between 50 AND 300

C. IN (50 TO 300)

D. IN 50 AND 300

(40) A. in '雁塔路%'

B. like' _雁塔路%'

C. like' %雁塔路%'

D. like' 雁塔路%'

【答案】 D B C

【解析】

(38) 因为试题要求查询供应商所供应的零件名称为 P1 或 P3,选项 A 和 B 显然是错误的;选项 C 也是错误的,因为只要零件名称为 P1 也会在结果集中,故不符合查询要求,所以正确的选项为 (零件名称='P1' OR 零件名称='P3')。

(39) 要求查询 $50 < \text{库存量} < 300$,选项 A、C 和 D 的语法格式是错误的,正确的格式为“Between 50 AND 300”。

假设关系 R1、R2 和 R3 如下所示:

R1			
A	B	C	D
1	5	3	6
3	2	1	6
5	6	3	6
6	7	5	1

R2		
C	D	E
1	6	3
1	6	1
3	6	2

D	E	F	G	H
6	1	1	2	8
6	1	3	5	3
6	2	3	6	2
6	2	7	5	3

- | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|
| (41) A. 4 | B. 5 | C. 6 | D. 7 |
| (42) A. 4 | B. 5 | C. 6 | D. 7 |
| (43) A. 5 | B. 6 | C. 7 | D. 8 |
| (44) A. 9 | B. 10 | C. 11 | D. 12 |

【解析】 本题考查数据库系统中关系代数运算方面的基础知识。

试题 (43) 的正确选项为 D, 试题 (44) 的正确选项为 A。根据题意, $R_2 \bowtie_{F < 4} R_3$ 是先进行关系 R_3 的选取运算, 再进行与 R_2 的笛卡儿积运算, 而选取和笛卡儿积运算是对关系进行水平方向的运算, 故结果集为 8 元关系。 $\sigma_{F < 4}(R_3)$ 运算的结果是选取 R_3 关系中属性 F 分量值小于 4 的 3 个元组, 故 $R_2 \bowtie_{F < 4} R_3$ 结果集有 $3 \times 3 = 9$ 个元组。

系统中有三个事务 T1、T2、T3 分别对数据 R1 和 R2 进行操作,其中 R1 和 R2 的初值 R1=120、R2=50,,假设事务 T1、T2、T3 操作的情况如下图所示,图中 T1 与 T2 间并发操作 (45) 问题, T2 与 T3 间并发操作 (46) 问题。

时间	T1	T2	T3
t1	Read(R1);		
t2	Read(R2);		
t3	X= R1+ R2;		
t4		Read(R1);	
t5		Read(R2);	
t6			Read(R2);
t7		R2= R1- R2;	
t8		Write(R2);	
t9	Read(R1);		
t10	Read(R2);		
t11	X= R1+ R2;		
t12	验算 X		R2= R2+80;
t13			Write(R2);

- (45) A. 不存在任何 B. 存在 T1 不能重复读的
 C. 存在 T1 丢失修改的 D. 存在 T2 读“脏”
 (46) A. 不存在任何 B. 存在 T2 读“脏”数据的
 C. 存在 T2 丢失修改的 D. 存在 T3 丢失修改的

【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 R1 和 R2 进行读写操作，在 t3 时刻事务 T1 将 R1 和 R2 相加存入 X，X=170，在 t7 时刻事务 T2 将 R1 减去 R2 存入 R2，R2=70。在 t11 时刻事务 T1 将 R1 和 R2 相加存入 X，X=190，验算结果不对。这种情况称为“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 R1 和 R2 进行读写操作，在 t7 时刻事务 T2 将 R1 减去 R2 存入 R2，R2=70，在 t12 时刻事务 T3 将 R2 加 80 存入 R2，R2=130。可见，T2 与 T3 间并发操作丢失了事务 T2 对 R2 的修改，将这种情况称为“丢失修改”。

以下属于 DBA 职责的是 (47)。

- (47) A. 开发应用程序 B. 负责系统设计
 C. 系统故障恢复 D. 负责调试安装

【解析】 本题考查对数据库应用系统开发维护的掌握。

约束“主码中的属性不能取空值”，属于 (48)。

- 【答案】A

引入索引目的是为了(49)。

- 【答案】A

记录如果按某个字段的取值顺序存储或哈希存储,则对该字段查找时可以按照二分查找或哈希函数定位,而不用采取顺序查找的方式,可以大大提高查询效率。但记录只能以一种顺序进行物理存储,而不同的查询条件会使用不同的字段,因此引入索引表,包括索引项和指定项,索引项即为查询条件中的字段,指针项指向物理记录,索引项按顺序或哈希组织,查询时先查索引项(二分或哈希查找),根据对应的指针找到记录,从而提高查询效率。但更新数据项时索引表也要保持一致,相比无索引,更新语句执行效率会降低,因此要有选择性建索引,即对作为查询项的字段考虑建立索引。索引与数据的独立性无关。

以下关于事务调度的叙述中，错误的是 (50)。

- (50) A. 串行调度是指一个事务执行完再执行下一个事务
- B. 可串行化调度是正确的调度
- C. 2PL 能够保证可串行化调度
- D. 2PL 能够保证不产生死锁

【答案】D

【解析】本题考查对事务调度的掌握。

事务调度是指 DBMS 对事务指令的安排执行，串行调度是指一个事务执行完后才开始下一事务的执行，同一时刻不存在两个同时执行的事务，事务执行期间不会相互干扰，保证执行结果正确。若对多个事务的并发调度与这些事务的某一串行调度等价，则该并发调度为可串行化调度，是正确的调度。引入两段锁协议，可以保证可串行化调度，得到正确的执行结果。两段锁协议不能避免死锁，对死锁的处理由 DBMS 负责，主要采用检测和解除死锁的方案。

事务提交之后，其对数据库的修改还存留在缓冲区中，并未写入到硬盘，此时发生系统故障，则破坏了事务的 (51)；系统重启后，由 DBMS 根据 (52) 对数据库进行恢复，将已提交的事务对数据库的修改写入硬盘。

- (51) A. 原子性 B. 一致性 C. 隔离性 D. 持久性
- (52) A. 日志 B. 数据库文件 C. 索引记录 D. 数据库副

【答案】D A

【解析】本题考查对事务 ACID(原子性、一致性、隔离性、持久性) 属性和故障恢复的理解和掌握。

一个事务对应了现实中的一项业务，会涉及多条对数据库的更新指令。事务的 ACID 属性中，原子性是指事务要么全部执行完，要么不被执行，与现实业务相对应；一致性指事务的执行结果要与现实业务产生的信息相一致，数据库也就处于一致性状态；隔离性指多个事务并发执行时不能相互干扰造成结果的错误；持久性指事务一旦提交，其执行结果应被存入数据库而不被丢失。题干所描述的情况，事务提交后执行结果未写入数据库，因系统重启而丢失，破坏了事务的持久性。系统故障由系统自动恢复，任何对数据库的修改都必须采取先写日志的方式，修改前的数据和修改后的数据都会写入到日志中，而且日志文件写入硬盘后才进行数据库的更新，所以在系统重启后，可以查看日志，对已提交的事务，将其更新结果

写入到数据库，即保证了事务的持久性。

需求分析阶段，采用_(53)对用户各项业务过程中使用的数据进行详细描述。

- (53) A. 数据流图 B. 数据字典 C. E-R 图 D. 关系模式

【答案】B

【解析】本题考查对数据库设计各阶段的了解。

需求分析就是对企业应用的调查和分析，并进行规范的整理，以数据流图的形式描述企业各项业务的进行过程，以数据字典形式对业务过程中使用的数据进行详细的描述。E-R 图是概念设计的文档，关系模式属于逻辑设计的内容。

索引设计属于数据库设计的_(54)阶段。

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

【答案】D

【解析】本题考查对数据库设计各阶段的了解。

需求分析阶段完成数据流图和数据字典；概念设计阶段完成 E-R 图设计；逻辑设计阶段完成关系模式设计和视图设计；物理设计确定数据的存储结构，并设计索引，以提高查询效率。故答案选 D。

在定义课程实体时，具有属性：课程号、课程名、学分、任课教师，同时，教师又以实体形式出现在另一 E-R 图中，这种情况属于_(55)，合并 E-R 图时，解决这一冲突的方法是_(56)。

- (55) A. 属性冲突 B. 命名冲突 C. 结构冲突 D. 实体冲突

(56) A. 将课程实体中的任课教师作为派生属性

B. 将课程实体中的任课教师属性去掉

C. 将课程实体中的任课教师属性去掉，在课程与教师实体间建立任课联系

D. 将教师实体删除

【答案】C C

【解析】本题考查对概念设计的理解和掌握。

合并 E-R 图的主要目的是为了解决属性冲突、命名冲突和结构冲突。属性冲突是指同一属性在不同的分 E-R 图中存在属性域或取值单位的不同；命名冲突是指不同的分 E-R 图中存在同名异义、异名同义等冲突；结构冲突是指同一对象在不同 E-R 图中做了不同抽象或同一

实体的属性不同,不同抽象是指同一对象在某一 E-R 图中做实体,而在另一 E-R 图中又作属性或联系,出现这种情况时,应将作为属性的对象改为实体,并与原所在属性间建立联系。

假设某企业职工实体有属性:职工号、职工姓名、性别、出生日期;部门实体有属性:部门号、部门名称、电话,一个部门可以有多部电话。一个部门有多个职工,职工可以在部门之间调动,要求记录职工每次调动时的调入时间和调出时间。则职工和部门之间的联系属于 (57),该联系具有的属性是 (58),设计的一组满足 4NF 的关系模式为 (59)。

(57) A. 1:1 联系 B. 1:N 联系 C. N:1 联系 D. M:N 联系

(58) A. 工作时间 B. 调入时间、调出时间 C. 调出时间 D. 没有属性

(59) A. 职工(职工号,职工姓名,性别,出生日期)

部门(部门号,部门名称,电话)

工作(职工号,部门号,工作时间)

B. 职工(职工号,职工姓名,性别,出生日期)

部门(部门号,部门名称,电话)

工作(职工号,部门号,调入时间,调出时间)

C. 职工(职工号,职工姓名,性别,出生日期)

部门(部门号,部门名称)

部门电话(部门号,电话)

工作(职工号,部门号,调入时间,调出时间)

D. 职工(职工号,职工姓名,性别,出生日期)

部门(部门号,部门名称)

部门电话(部门号,电话)

工作(职工号,部门号,工作时间)

【答案】D B C

【解析】 本题考查对概念设计的掌握和应用能力。

本题中,职工实体集中包含所有职工,部门实体集中包含所有部门,每一职工与现在和曾经工作过的部门都有联系,每一部门会与现有或曾经的职工有联系,故职工与部门间为多对多联系。如果某一职工与某一部门产生联系,必然是他在某一时间在该部门工作,调入时间和调出时间应作为联系的属性。一个部门有多部电话,则电话应作为部门的多值属性。根据由 E-R 图向关系模式的转换规则,将部门实体的标识符部门号和多值属性电话独立做一个关系模式,标识符部门号和其他属性另作一关系模式;职工实体作一个关系模式,职工与部门间的多对多联系独立做一个关系模式,包括双方的标识符和联系自有的属性调入时间和调

出时间。

给定关系模式 $R\langle U, F\rangle$, $U:=\{A, B, C, D\}$, $F=\{A\rightarrow B, BC\rightarrow D\}$, 则关系 R 的候选键为 (60)。

对关系 R 分解为 $R_1(A, B, C)$ 和 $R_2(A, C, D)$, 则该分解 (61)。

(60) A. (AB) B. (AC) C. (BC) D. (BD)

(61) A. 有无损连接性, 保持函数依赖

B. 不具有无损连接性, 保持函数依赖

C. 具有无损连接性, 不保持函数依赖

D. 不具有无损连接性, 不保持函数依赖

【答案】B C

【解析】 本题考查对关系理论的理解和掌握。

根据候选码的定义和求解算法, $(AC)^+=ABCD$ 满足决定性, 且 A 或 C 都不能决定全属性, 故 AC 为候选码。根据无损连接性判定定理, $R_1 \cap R_2 = AC$, $R_1 - R_2 = B$, 计算 $(AC)^+=ABCD$, 则 $AC \rightarrow B$ 成立, 即 $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 - R_2$ 成立, 故分解具有无损连接性。分解之后 R_1 的函数依赖集 $F_1 = \{A \rightarrow B\}$, R_2 的函数依赖集 $F_2 = \{AC \rightarrow D\}$, $F_1 \cup F_2 = \{A \rightarrow B, AC \rightarrow D\}$, $BC^+(F_1 \cup F_2) = BC$, 不包含 D , 即 F 中的 $BC \rightarrow D$ 无法由分解之后各关系模式中的函数依赖集逻辑地推出, 故不保持函数依赖。

通过对历史数据的分析, 可以预测年收入超过 80000 元的年轻女性最有可能购买小型运动汽车。这是通过数据挖掘的 (62) 分析得到的。

(62) A. 分类 B. 关联规则 C. 聚类 D. 时序模式

【答案】A

【解析】 本题考查的是数据挖掘的基础知识。

简单地说, 数据挖掘是从海量数据中提取或“挖掘”知识。数据挖掘对数据进行描述和预测。分类、关联规则、聚类和时序分析是数据挖掘的重要分析方法。分类分析首先找出描述和区分数据类或概念的模型, 以便能够使用模型来预测类标号未知的对象类。本题中, 年收入超过 80000 元的年轻妇女最有可能购买小型运动车是属于分类分析得到的一个预测结论。关联规则分析用于发现描述数据中强关联特征的模式。聚类旨在发现紧密相关的观测值组群, 使得与不同组群的观察值相比, 属于同一组群内的观测值尽量相似。而时序分析, 也称为演变分析, 描述行为随着时间变化的对象的规律或趋势, 并对其进行建模。

(63)不是数据仓库的特点。

- (63) A. 面向功能 B. 集成 C. 非易失 D. 随时间变化

【答案】A

【解析】 本题考查数据仓库的基础知识

数据仓库是一个面向主题的、集成的、非易失的且随时间变化的数据集合，用来支持管理人员的决策。该定义中指明了数据仓库的几个重要特点。首先是面向主题的。与传统的面向应用不同，数据仓库是面向主题的，这些主题包括顾客、保险单、保险费和索赔等。其次是集成的。数据仓库的数据来源于多个或多类不同的数据源，在进入数据仓库之前，需要对数据进行抽取、转换和装载操作，将其集成到数据仓库中。再次是非易失的。数据仓库上的数据一般是载入和访问操作，而不是更新操作。最后是随时间变化的。数据仓库中的数据分析结果是某一时刻生成的复杂的快照，其对应的时间期限较长，且键码结构总是包含某时间元素。

以下关于面向对象数据模型的叙述中，错误的是(64)。

- (64) A. 一个对象对应着 E-R 模型中的一个实体
B. 对象类是一系列相似对象的集合
C. 对象中的属性和方法对外界是不可见的
D. 对象之间的相互作用通过消息来实现

【答案】C

【解析】 本题考查面向对象数据库的基础知识。

面向对象数据库系统是以面向对象数据模型为基础的，一系列面向对象的概念构成了面向对象数据模型的基础。如一个对象对应着 E-R 模型中的一个实体。对象是由封装的属性和方法构成的，封装的属性和方法对外界是不可见的，但对象可以定义对外界可见的属性和方法。对象之间的相互作用要通过消息来实现。在面向对象数据库中，类是一系列对象的集合。

以下关于面向对象数据库系统的叙述中，错误的是(65)。

- (65) A. 具有表达和管理对象的能力 B. 具有表达复杂对象结构的能力
C. 不具有表达对象嵌套的能力 D. 具有表达和管理数据库变化的能力

【答案】C

【解析】 本题考查面向对象数据库的基础知识。

数据库的特征依赖于实际应用,所设计的数据库语言必须允许用户方便地使用这些特征,数据库的结构也应能有效地支持这些特征。作为一种新型的数据库系统,面向对象数据库应该具有如下特征:表达和管理对象的能力,面向对象数据库系统通过对象及其之间的相互联系来描述现实世界;表示复杂对象结构的能力,应该具有表达现实世界的复杂对象的能力;表达和管理数据库变化的能力,管理同一对象的多个版本的能力对于设计和工程应用是至关重要的;具有表达嵌套对象的能力,这是面向对象的一个重要特征。

网络中存在各种交换设备,下面的说法中错误的是 (66)。

- (66) A. 以太网交换机根据 MAC 地址进行交换
B. 帧中继交换机只能根据虚电路号 DLCI 进行交换
C. 三层交换机只能根据第三层协议进行交换
D. ATM 交换机根据虚电路标识进行信元交换

【答案】 C

【解析】

以太网交换机根据数据链路层 MAC 地址进行帧交换;帧中继网和 ATM 网都是面向连接的通信网,交换机根据预先建立的虚电路标识进行交换。帧中继的虚电路号是 DLCI,进行交换的协议数据单元为“帧”;而 ATM 网的虚电路号为 VPI 和 VCI,进行交换的协议数据单元为“信元”。

三层交换机是指因特网中使用的高档交换机,这种设备把 MAC 交换的高带宽和低延迟优势与网络层分组路由技术结合起来,其工作原理可以概括为:一次路由,多次交换。就是说,当三层交换机第一次收到一个数据包时必须通过路由功能寻找转发端口,同时记住目标 MAC 地址和源 MAC 地址,以及其他相关信息,当再次收到目标地址和源地址相同的帧时就直接进行交换了,不再调用路由功能。所以三层交换机不但具有路由功能,而且比通常的路由器转发得更快。

SMTP 传输的邮件报文采用 (67) 格式表示。

- (67) A. ASCII B. ZIP C. PNP D. HTML

【答案】 A

【解析】 本题考查 SMTP 协议及相关服务。

SMTP 传输的邮件报文需采用 ASCII 进行编码。

网络的可用性是指 (68)。

- (68) A. 网络通信能力的大小 B. 用户用于网络维修的时间
C. 网络的可靠性 D. 用户可利用网络时间的百分比

【答案】D

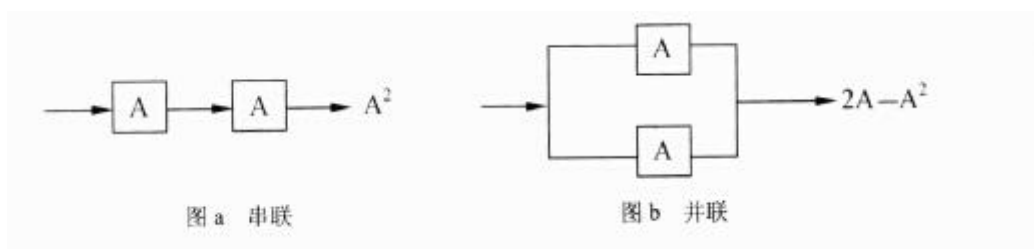
【解析】

可用性是指网络系统、网络元素或网络应用对用户可利用的时间的百分比。有些应用对可用性很敏感，例如，飞机订票系统若宕机一小时，就可能减少几十万元的票款；而股票交易系统如果中断运行一分钟，就可能造成几千万元的损失。实际上，可用性是网络元素可靠性的表现，而可靠性是指网络元素在具体条件下完成特定功能的概率。

如果用平均无故障时间 (Mean Time Between Failure, MTBF) 来度量网络元素的故障率，则可用性 A 可表示为 MTBF 的函数：

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

其中 MTTR (Mean Time To Repair) 为发生失效后的平均维修时间。由于网络系统由许多网络元素组成，因此系统的可靠性不但与各个元素的可靠性有关，而且还与网络元素的组织形式有关。根据可靠性理论，由元素串并联组成的系统的可用性与网络元素的可用性之间的关系如下图所示。从图 a 可以看出，若两个元素串联，则可用性减少。例如，两个 Modem 串联在链路的两端，若单个 Modem 的可用性 $A=0.98$ ，并假定链路其他部分的可用性为 1，则整个链路的可用性 $A=0.98 \times 0.98=0.9604$ 。从图 b 可以看出，若两个元素并联，则可用性增加。例如，终端通过两条链路连接到主机，若一条链路失效，另外一条链路自动备份。假定单个链路的可用性 $A=0.98$ ，则双链路的可用性 $A=2 \times 0.98 - 0.98 \times 0.98=1.96 - 0.9604=0.9996$ 。



建筑物综合布线系统中的园区子系统是指 (69)。

- (69) A. 由终端到信息插座之间的连线系统 B. 楼层接线间到工作区的线缆系统
C. 各楼层设备之间的互连系统 D. 连接各个建筑物的通信系统

【答案】D

【解析】

结构化综合布线系统 (Structure Cabling System) 是基于现代计算机技术的通信物理平台, 集成了语音、数据、图像和视频的传输功能, 消除了原有通信线路在传输介质上的差别。

结构化布线系统分为 6 个子系统: 工作区子系统、水平子系统、干线子系统、设备间子系统、管理子系统和建筑群子系统。

(1) 工作区子系统 (Work Location)。

工作区子系统是由终端设备到信息插座的整个区域。一个独立的需要安装终端设备的区域划分为一个工作区。工作区应支持电话、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等多种终端设备。

(2) 水平布线子系统 (Horizontal)。

各个楼层接线间的配线架到工作区信息插座之间所安装的线缆属于水平子系统。水平子系统的作用是将干线子系统线路延伸到用户工作区。

(3) 管理子系统 (Administration)。

管理子系统设置在楼层的接线间内, 由各种交连设备 (双绞线跳线架、光纤跳线架) 以及集线器和交换机等交换设备组成, 交连方式取决于网络拓扑结构和工作区设备的要求。交连设备通过水平布线子系统连接到各个工作区的信息插座, 集线器或交换机与交连设备之间通过短线缆互连, 这些短线被称为跳线。通过跳线的调整, 可以在工作区的信息插座和交换机端口之间进行连接切换。

(4) 干线子系统 (Backbone)。

干线子系统是建筑物的主干线缆, 实现各楼层设备间子系统之间的互连。干线子系统通常由垂直的大对数铜缆或光缆组成, 一头端接于设备间的主配线架上, 另一头端接在楼层接线间的管理配线架上。

(5) 设备间子系统 (Equipment)。

建筑物的设备间是网络管理人员值班的场所, 设备间子系统由建筑物的进户线、交换设备、电话、计算机、适配器以及保安设施组成, 实现中央主配线架与各种不同设备 (如 PBX、网络设备和监控设备等) 之间的连接。

(6) 建筑群子系统 (Campus)。

建筑群子系统也叫园区子系统, 它是连接各个建筑物的通信系统。大楼之间的布线方法有三种: 一种是地下管道敷设方式, 管道内敷设的铜缆或光缆应遵循电话管道和入孔的各种规定,

安装时至少应预留 1~2 个备用管孔，以备扩充之用。第二种是直埋法，要在同一个沟内埋入通信和监控电缆，并应设立明显的地面标志。最后一种是架空明线，这种方法需要经常维护。

如果子网 172. 6. 32. 0/20 被划分为子网 172. 6. 32. 0/26, 则下面的结论中正确的是 (70)。

- (70) A. 被划分为 62 个子网
B. 每个子网有 64 个主机地址
C. 被划分为 32 个子网 每个子网有 62 个主机地址
D. 每个子网有 62 个主机地址

【答案】D

【解析】

子网 172. 6. 32. 0/20 被划分为子网 172. 6. 32. 0/26，网络掩码增加了 6 位，被划分成了 64 个子网，每个子网的主机 ID 部分为 6 位，可以提供主机地址个数为 62。

At a basic level, cloud computing is simply a means of delivering IT resources as (71). Almost all IT resources can be delivered as a cloud service: applications, compute power, storage capacity, networking, programming tools, even communication services and collaboration (72).

Cloud computing began as large-scale Internet service providers such as Google, Amazon, and others built out their infrastructure. An architecture emerged: massively scaled, (73) distributed system resources, abstracted as virtual IT services and managed as continuously configured, pooled resources. In this architecture, the data is mostly resident on (74) “somewhere on the Internet” and the application runs on both the “cloud servers” and the user’s browser.

Both clouds and grids are built to scale horizontally very efficiently. Both are built to withstand failures of (75) elements or nodes. Both are charged on a per-use basis. But while grids typically process batch jobs, with a defined start and end point, cloud services can be continuous. What’s more, clouds expand the types of resources available — file storage, databases, and Web services — and extend the

applicability to Web and enterprise applications.

- | | | | |
|----------------------|---------------|-------------|-----------------|
| (71) A. hardware | B. computers | C. services | D. software |
| (72) A. computers | B. disks | C. machine | D. tools |
| (73) A. horizontally | B. vertically | C. inclined | D. decreasingly |
| (74) A. clients | B. middleware | C. servers | D. hard disk |
| (75) A. entire | B. individual | C. general | D. separate |

【答案】C D A C A

【解析】本题考查对英语资料的阅读理解。

本段英文简要介绍云计算的概念。云计算主要是将资源看作云服务，包括应用程序、计算能力、存储容量、网络、编程工具，以及通信和协作工具。云计算最初由一些大的 Internet 服务提供商构建的基础设施而起步，其架构呈现出大规模、水平分布式系统资源、抽象的 IT 服务、管理持续配置、资源池等特性，数据大多存储于 Internet 上的某个地方的服务器上，应用程序运行于云服务器和用户浏览器中。

云和网格都针对有效的水平可扩展性，避免节点的单点失效对系统的影响，都按使用付费。它们的区别是网格通常是处理一批有明确定义起点和终点的作业，而云服务是可以连续不断的。另外，云扩展了资源的类型，包括文件存储、数据库和 Web 服务等，也将适用性扩展到 Web 和企业应用。

试题一

某学校欲开发图书管理系统，以记录图书馆所藏图书及其借出和归还情况，提供给借阅者借阅图书功能，提供给图书馆管理员管理和定期更新图书表功能。主要功能的具体描述如下：

(1) 处理借阅。借阅者要借阅图书时，系统必须对其身份（借阅者 ID）进行检查。通过与教务处维护的学生数据库、人事处维护的职工数据库中的数据进行比对，以验证借阅者 ID 是否合法。若合法，则检查借阅者在逾期未还图书表中是否有逾期未还图书，以及罚金表中的罚金是否超过限额。如果没有逾期未还图书并且罚金未超过限额，则允许借阅图书，更新图书表，并将借阅的图书存入借出图书表。借阅者归还所借图书时，先由图书馆管理员检查图书是否缺失或损坏，若是，则对借阅者处以相应罚金并存入罚金表；然后，检查所还图书是否逾期，若是，执行“处理逾期”操作；最后，更新图书表，删除借出图书表中的相应记录。

(2) 维护图书。图书馆管理员查询图书信息；在新进图书时录入图书信息，存入图书表；在图书丢失或损坏严重时，从图书表中删除该图书记录。

(3) 处理逾期。系统在每周一统计逾期未还图书，逾期未还的图书按规则计算罚金，并记入罚金表，并给有逾期未还图书的借阅者发送提醒消息。借阅者在借阅和归还图书时，若罚金超过限额，管理员收取罚金，并更新罚金表中的罚金额度。

现采用结构化方法对该图书管理系统进行分析与设计，获得如图 1-1 所示的顶层数据流图和如图 1-2 所示的 0 层数据流图。

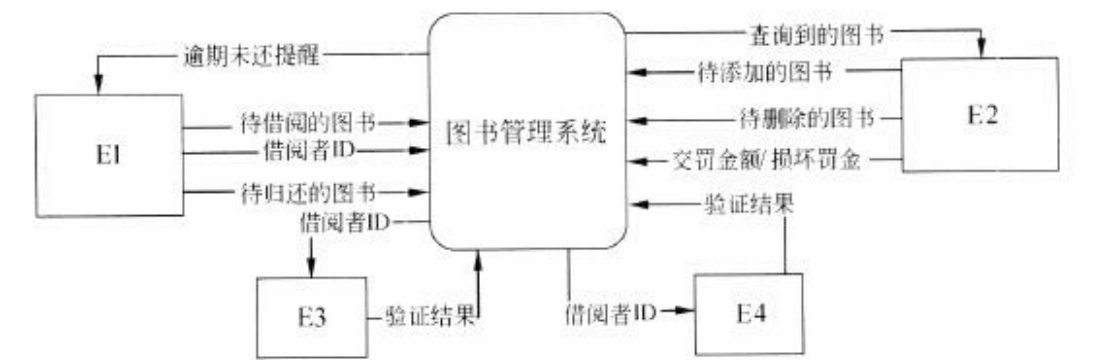


图 1-1 顶层数据流图

员需要维护图书信息、得到查询所得的图书信息，借阅者提供借阅者 ID、借阅与归还的图书。还有通过与教务处维护的学生数据库、人事处维护的职工数据库中的数据进行了对比以验证借阅者 ID 是否合法的两个数据库作为外部实体。

对应图 1-1 中数据流和实体的对应关系，可知 E1 为借阅者，E2 为图书管理员，E3 和 E4 为学生数据库和职工数据库。

【问题 2】

使用说明中的词语，给出图 1-2 中的数据存储 D1~D4 的名称。

D1: 图书表

D2: 借出图书表

D3: 逾期未还图书表

D4: 罚金表

本题考查 0 层 DFD 中数据存储的确定。说明中描述维护图书信息主要存储或者更新图书表；借阅时需要检查逾期未还图书表是否有逾期未还图书以及罚金表中的罚金限额，归还时出现缺失和损坏需要处以罚金并存入罚金表；借阅与归还图书时需要存入借出图书表和更新借出图书表。在处理逾期时需要将罚金记入罚金表，要检查和更新罚金限额。根据描述和图 1-2 中的数据存储的输入输出数据流提示，可知：D1 为图书表，D2 为借出图书表，D3 为逾期未还图书表，D4 为罚金表。

【问题 3】

在 DFD 建模时，需要对有些复杂加工（处理）进行进一步精化，绘制下层数据流图。针对图 1-2 中的加工“处理借阅”，在 1 层数据流图中应分解为哪些加工？（使用说明中的术语）

检查借阅者身份或检查借阅者 ID；检查逾期未还图书；检查罚金是否超过限额；借阅图书；归还图书。

本题对 0 层 DFD 中的处理进一步精化建模，绘制下层数据流图。从说明中对“处理借阅”的描述和图 1-2 可知，处理借阅需要检查借阅者身份、检查逾期未还图书、检查罚金是否超过

限额、借阅图书和归还图书。描述中：检查所还图书是否逾期，若是，执行“处理逾期”操作。这里处理逾期明确说明是一个操作，而且在描述（3）中单独描述，在图 1-2 中已经建模为单独一个处理，所以在本问题中仍然不分解为一个处理。

【问题 4】

说明【问题 3】中绘制 1 层数据流图时要注意的问题。

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字上相同。如果父图的一个输入（或输出）数据流对应于子图中几个输入（或输出）数据流，而子图中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的这一个数据流，那么它们仍然算是平衡的。

本题考查在绘制下层数据流图时需要注意的问题。问题 3 明确给出是对复杂处理进行进一步精化，绘制下层数据流图，因此需要注意的问题是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字上相同。如果父图的一个输入（或输出）数据流对应于子图中几个输入（或输出）数据流，而子图中组成这些数据流的数据项全体正好是父图中的这一个数据流，那么它们仍然算是平衡的。

试题二

某企业信息系统的部分关系模式及属性说明如下：

(1) 员工关系模式：员工（员工编号，姓名，部门，工资，职务，教育水平），其中员工编号是主键，部门是外键，参照部门关系模式的部门编号属性。

(2) 部门关系模式：部门（部门编号，部门名称，经理），其中部门编号是主键，经理是外键，参照员工关系模式的员工编号属性。

(3) 项目关系模式：项目（项目编号，项目名称，所属部门，负责人），其中项目编号是主键，所属部门和负责人是外键，分别参照部门关系模式和员工关系模式的部门编号和员工编号属性。

(4) 员工项目关系模式：员工项目（员工编号，项目编号），其中员工编号和项目编号是主键，同时员工编号和项目编号也是外键，分别参照员工关系模式的员工编号和项目关系模式的项目编号。

【问题 1】

假设定义员工关系模式时，没有定义主键和外键。请用 SQL 语句补充定义员工关系模式的实体完整性约束和参照完整性约束。

(a) ；

(b)；

(a) ALTER TABLE 员工 ADD CONSTRAINT PK_一员工 PRIMARY KEY (员工编号)

(其中 PK—员工可以为任何有效的命名)

(b) ALTER TABLE 员工 ADD CONSTRAINT FK_一员工 FOREIGN KEY (部门) REFERENCES 部门 (部门编号)

(其中 FK—员工可以为任何有效的命名)

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 语句来定义员工关系模式的基本结构，因此应该用 ALTER 来增加员工关系模式的实体完整性约束和参照完整性约束，对应的语法为：

```
ALTER TABLE <基本表名>  
    ADD CONSTRAINT <完整性约束名> <完整性约束>。
```

员工编号为员工关系模式的实体完整性约束，其语句为：

```
ALTER TABLE 员工
ADD CONSTRAINT PK_员工 PRIMARY KEY(员工编号);
```

部门为员工关系模式的参照完整性约束，参照部门关系模式的部门编号，其语句为：

```
ALTER TABLE 员工
ADD CONSTRAINT FK_员工 FOREIGN KEY(部门) REFERENCES 部门(部门编号);
```

【问题 2】

请将下列 SQL 查询语句补充完整。

(1) 查询平均工资（不包含职务为经理的员工）超过 3000 的部门的编号，部门名称及其平均工资，并按平均工资从高到低排序。

SELECT 部门编号，部门名称， (c)AS 平均工资
FROM 员工， 部门

```
WHERE _____ (d) _____
GROUP BY _____ (e) _____
HAVING _____ (f) _____
_____ (g) _____;
```

(2) 查询工资大于全体员工平均工资的员工编号，姓名和工资。

SELECT 员工编号，姓名，工资
FROM 员工
WHERE (h) :

(3) 查询没有承担任何项目的部门编号和部门名称。

SELECT 部门编号，部门名称
FROM 部门
WHERE (i) (SELECT*FROM 项目 WHERE (j))

(4) 查询研发部所有员工的员工编号和教育水平，若教育水平大于 20, 则输出研究生；若教育水平小于等于 20, 并大于 16, 则输出本科生；否则输出其他。

SELECT 员工编号，

```

SELECT 员工编号,
CASE
    WHEN 教育水平 > 20 THEN '研究生'
    (k)
    (l)
END
FROM 员工, 部门
WHERE (m) ;

```

(5) 查询部门名称不以“处”结尾的部门编号和部门名称。

```

SELECT 部门编号, 部门名称
FROM 部门
WHERE 部门名称 (n);

```

c)AVG(工资)

- (d) 员工. 部门=部门. 部门编号 AND 职务= ' 经理'
- (e) 部门编号, 部门名称
- (f) AVG(工资)>3000
- (g) ORDERBY3DESC 或 ORDERBY 平均工资 DESC
- (2) (h) 工资>(SELECTAVG(工资)FROM 员工)
- (3) (i)NOTEXISTS
- (j) 部门编号=所属部门
- (4) (k)WHEN 教育水平<=:20 AND 教育水平>16THEN' 本科生'
- (1)ELSE' 其他,
- (m)员工. 部门=部门. 部门编号 AND 部门名称=' 研发部,
- (5) (n)NOT LIKE'%处,

考查 SQL 中的数据操纵语言 DML。

(1) 本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、分组条件和排序查询结果。查询涉及员工和部门关系模式，用聚集函数 AVG(工资)求平均工资，若有 GROUPBY 子句，则聚集函数作用在每个分组上，且 GROUPBY 后应包含除了聚集函数之外的所有结果列。若 GROUPBY 子句后跟有 HAVING 短语，则只有满足条件的分组才会输出。

“ORDER BY 列名 [ASC | DESC]”对输出结果进行升序或降序排序，若不明确指定升序或降序，则默认升序排序。

(2) 本题考查子查询和聚集函数。聚集函数 AVG 用于求均值，而聚集函数只能出现在 SELECT 和 HAVING 子句中，不能在其他地方出现，因此此处需要用子查询。

(3) 本题考查带有 EXISTS 谓词的子查询，该查询不返回任何数据，只有逻辑真 “true” 和逻辑假 “false”。本题要查询没有承担任何项目的部门编号和部门名称，则可以在项目关系模式中查询到承担项目的部门编号，用 NOT EXISTS 关键字来获得要查询的信息。

(4) 本题考查用关键字 CASE-END 来根据条件进行搜索。WHEN 后面跟的是条件，THEN 是满足条件后对应该列的值，ELSE 是不满足上述所有条件对应该列的值。根据题意，若教育水平小于等于 20 且大于 16, 则输出本科生，对应的 SQL 表示为 “WHEN 教水平<=20 AND 教育水平>16, THEN’ 本科生其他情况，即教育水平小于等于 16 的，输出其他，对应的 SQL 表示为 “ELSE’ 其他’ ”。查询涉及员工和部门关系模式，查询条件为 “员工. 部门=部门. 部门编号 AND 部门名称=’ 研发部’ ”。

(5) 本题考查用关键字 LIKE 进行字符匹配。

LIKE 的语法为：

[NOT]LIKE, 〈匹配串〉

其中，匹配串可以是一个完整的字符串，也可以含有通配符 % 和 _，其中 % 代表任意长度（包括 0 长度）的字符串，_ 代表任意单个字符。不以 “处” 结尾对应的表示为 “NOT LIKE, % 处, ”。

试题三

某医院拟开发一套住院病人信息管理系统，以方便对住院病人、医生、护士和手术等信息进行管理。

【需求分析】

(1)系统登记每个病人的住院信息，包括：病案号、病人的姓名、性别、地址、身份证号、电话号码、入院时间及病床信息等，每个病床有唯一所属的病房及病区。如表 3-1 所示。其中病案号唯一标识病人本次住院的信息。

表 3-1 住院登记表					
病案号	071002286	姓名	张三	性别	男
身份证号	0102196701011234	入院时间	2011-03-03	病床号	052401
病房	0524 室	病房类型	三人间	所属病区	05 II 区

(2)在一个病人的一次住院期间，由一名医生对该病人的病情进行诊断，并填写一份诊断书，如表 3-2 所示。对于需要进行一次或多次手术的病人，系统记录手术名称、手术室、手术日期、手术时间、主刀医生及多名协助医生，每名医生在手术中的责任不同，如表 3-3 所示，其中手术室包含手术室号、楼层、地点和类型等信息。

表 3-2 诊断书							
诊断时间：2011 年 03 月							
病案号	071002286	姓名	张三	性别	男	医生	李**
诊断							

表 3-3 手术安排表							
手术名称	***手术	病案号	071002286	姓名	张三	性别	男
手术室	052501	手术日期	2011-03-15	手术时间	8:30~10:30	主刀医生	李**
协助医生	王**（协助），周**（协助），刘**（协助），高**（麻醉）						

(3)护士分为两类：病床护士和手术室护士。每个病床护士负责护理一个病区内的所有病人，每个病区由多名护士负责护理。手术室护士负责手术室的护理工作。每个手术室护士负责多个手术室，每个手术室由多名护士负责，每个护士在手术室中有不同的责任，并由系统记录其责任。

【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。

【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）：

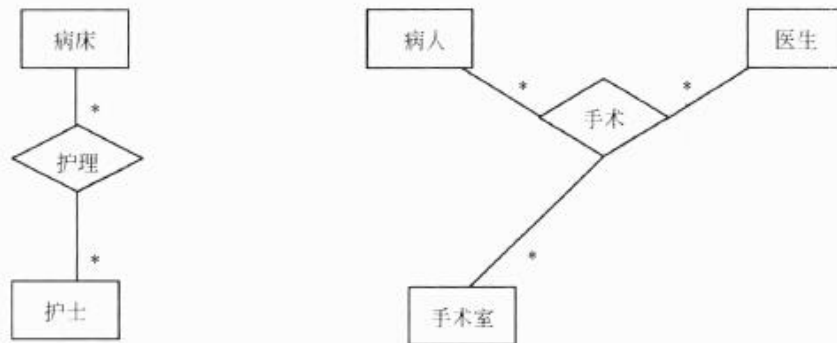


图 3-1 实体联系图

病床(病床号，病房，病房类型，所属病区)

护士(护士编号，姓名，类型，性别，级别)

病床护士(_____ (1) _____)

手术室(手术室号，楼层，地点，类型)

手术室护士(_____ (2) _____)

病人(_____ (3) _____，姓名，性别，地址，身份证号，电话号码，入院时间)

医生(医生编号，姓名，性别，职称，所属科室)

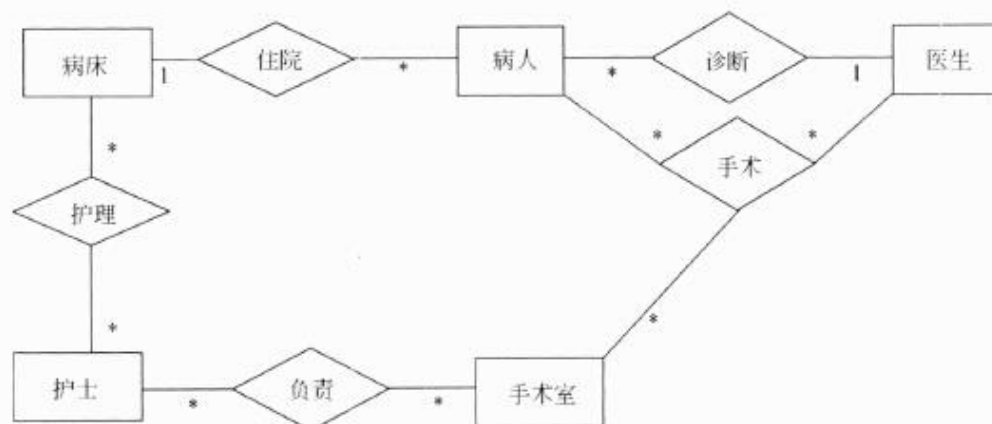
诊断书(_____ (4) _____，诊断，诊断时间)

手术安排(病案号，手术室号，手术时间，手术名称)

手术医生安排(_____ (5) _____，医生责任)

【问题 1】

补充图 3-1 中的联系和联系的类型。



补充联系后的实体联系图

本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

类型。

根据题目的需求描述可知，一名病人在一次住院期间对应一张病床，而一个病床可以有多名病人曾经住过。所以，病床实体和病人实体之间存在“住院”联系，联系的类型为多对一，表示为*:1。

根据题目的需求描述可知，一名病人在一次住院期间，由一名医生做出诊断，并给出一份诊断书。所以，病人实体和医生实体之间存在“诊断”联系，联系的类型为多对多，表示为*:1。

根据题目的需求描述可知，一名病人在一次住院期间可以进行多次手术，一次手术安排在一个手术室，由多名医生参与。所以，病人实体与医生实体和手术室实体三者之间存在“手术”联系，三者之间联系的类型为多对多对多，表示为*:*:*

根据题目的需求描述可知，一名手术室护士负责多个手术室，每个手术室由多名护士负责。所以，护士实体和手术室实体之间存在“负责”联系，联系的类型为多对多，表示为*:*。

【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）～（5）补充完整，并用下划线指出主键。

- （1）病区，护士号
- （2）手术室号，护士号，责任
- （3）病案号，病床号
- （4）病案号，医生编号
- （5）病案号，手术室号，手术时间，医生编号

本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，每个病床护士负责护理一个病区内的所有病人，每个病区由多名护士负责护理。系统记录每个病床护士所负责护理的病区。所以，对于“病床护士”关系模式需填写的属性为：病区号，护士号。

根据实体联系图和需求描述，每个手术室护士负责多个手术室，每个手术室由多名护士负责，每个护士在手术室中有不同的责任。因此，对于“手术室护士”关系模式，需填写的属性为：手术室号，护士号，责任。

根据实体联系图和需求描述，病案号唯一标识病人本次住院的信息。病人的住院信息包括病

床信息。所以，对于“病人”关系模式需补充的属性为：病案号，病床号。

根据实体联系图和需求描述，一名病人在一次住院期间，由一名医生做出诊断，并给出一份诊断书。所以，对于“诊断”关系模式需补充的属性为：病案号，医生编号。

根据实体联系图和需求描述，一名病人在一次住院期间，可能需要进行一次或多次手术，每次手术安排在一间手术室，由多名医生(包括主刀医生)参与。所以，对于“手术医生安排”关系模式需补充的属性为：病案号，手术室号，手术时间，医生编号。

病床护士关系模式的主键：病区，护士号

手术室护士关系模式的主键：手术室号，护士号

病人关系模式的主键：病案号

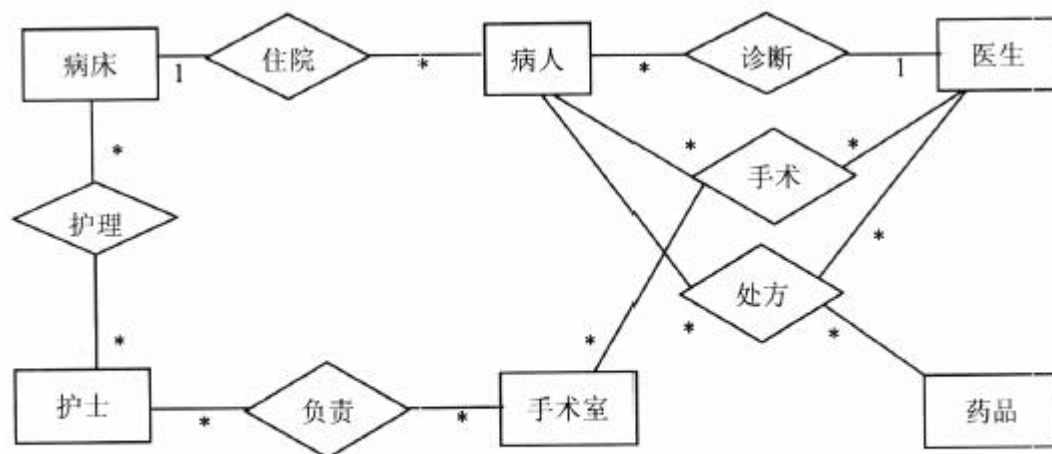
诊断书关系模式的主键：病案号

采购订单关系模式的主键：订单编码

手术医生安排关系模式的主病案号，手术室号，手术时间，医生编号码

【问题3】

如果系统还需要记录医生给病人的用药情况，即记录医生给病人所开处方中药品的名称、用量、价格、药品的生产厂家等信息。请根据该要求，对图 3-1 进行修改，画出补充后的实体、实体间联系和联系的类型。



补充实体和联系后的实体联系图

本题考查数据库的概念结构设计，根据新增的需求新增实体联系图中的实体及联系和联系的类型。

根据问题描述，系统需记录医生给病人开处方的药品信息，则需新增“药品”实体，并在病人实体与医生实体和药品实体三者之间存在“处方”联系，联系的类型是多对多对多(*:*:*)。

试题四

某公司拟开发一套招聘信息管理系统,以便对整个公司的各个部门的招聘信息进行统一管理。

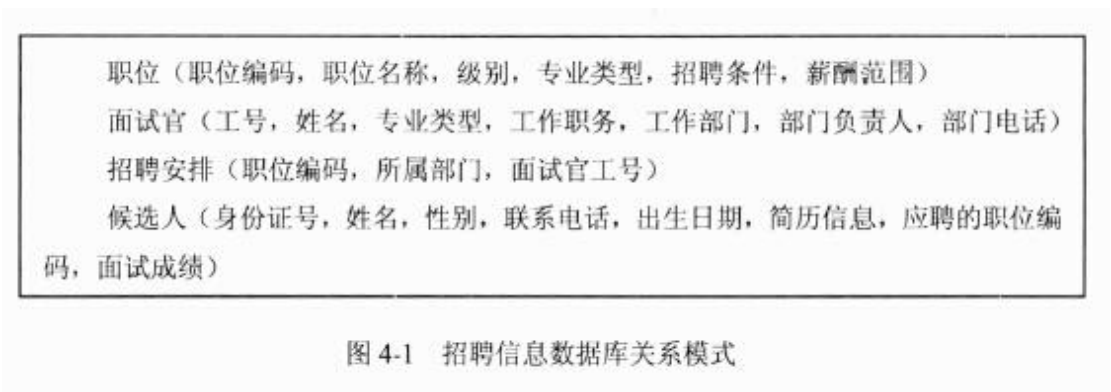
【需求分析】

(1) 该公司招聘的职位有:测试人员、开发人员、文员秘书和销售代表等职位。公司将职位划分为三种专业类型:技术类型、行政类型和销售类型。每个职位对应一种专业类型,如测试人员职位属于技术类型。每个职位可以属于一个或多个部门。

(2) 面试官由公司员工担任,每个面试官可以负责一个或多个职位的面试,一个职位可由多名面试官负责面试。

(3) 应聘人员可以注册应聘的职位成为候选人,并填报自己的简历信息。一个候选人可以应聘多个职位。系统记录候选人每次应聘的面试时间和面试成绩。

初步设计的招聘信息数据库关系模式如图 4-1 所示。



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	
属 性	含义和约束条件
职位编码	唯一标识一种职位
专业类型	专业类别,分为:技术类型、行政类型、销售类型
工号	员工的工号作为面试官的唯一编号
工作职务	员工在部门中的职务
工作部门	部门名称,唯一标识一个部门
部门负责人	部门负责人的工号
所属部门	职位所属于的部门名称
面试官工号	负责招聘某职位的面试官的工号

【问题 1】

- 对关系“候选人”,请回答以下问题:
- (1) 列举出所有不属于任何候选键的属性(非键属性)。

(2) 关系“候选人”可达到第几范式，用 60 字以内文字简要叙述理由。

(1) 姓名，性别，联系电话，出生日期，简历信息，面试成绩。

(2) “候选人”关系模式不满足第二范式（或答：属于第一范式）。

由于“候选人”关系的候选码为：身份证号和应聘的职位编码，但又包含函数依赖：身份证号→姓名，性别，联系电话，出生日期，简历信息。

不满足第二范式的要求，即：非主属性不完全依赖于码。

本题考查非主属性和第二范式。

“候选人”关系的候选码为：身份证号、应聘的职位编码。“候选人”关系的函数依赖集 F 如下：

$F = \{(\text{身份证号}, \text{应聘的职位编码}) \rightarrow \text{姓名}, \text{性别}, \text{联系电话}, \text{出生日期}, \text{简历信息}, \text{面试成绩};$

$\text{身份证号} \rightarrow \text{姓名}, \text{性别}, \text{联系电话}, \text{出生日期}, \text{简历信息}\}$

显然，“候选人”关系非键属性为姓名、性别、联系电话、出生日期、简历信息和面试成绩，它们不完全函数依赖于码（身份证号，应聘的职位编码），而是部分依赖于码。根据第二范式的定义，每一个非主属性完全函数依赖于码，所以“候选人”关系模式不满足第二范式。

【问题 2】

对关系“面试官”，请回答以下问题：

(1) 针对“面试官”关系，用 60 字以内文字简要说明会产生什么问题。

(2) 把“面试官”分解为第二范式，分解后的关系名依次为：面试官 1，面试官 2，……

(3) 列出修正后的各关系模式的主键。

(1) “面试官”关系不满足第三范式，即每一个非主属性既不部分依赖于码也不传递依赖于码。会造成：插入异常、删除异常和修改复杂（或修改异常）。

(2) 分解后的关系模式如下：

面试官 1(工号，姓名，专业类型，工作职务，工作部门)

面试官 2(工作部门，部门负责人，部门电话)

(3) 修正后关系模式的主键如下：

面试官 1(工号, 姓名, 专业类型, 工作职务, 工作部门)

面试官 2(工作部门, 部门负责人, 部门电话)

本题考查第三范式的概念和应用。

“面试官”关系的候选码为: 工号。根据题目的需求描述可知, 工号作为面试官的唯一编号, 工作部门唯一标识一个部门。“面试官”关系的函数依赖 F 如下:

$F = \{\text{工号}, \text{姓名}, \text{专业类型}, \text{工作职务}, \text{工作部门}, \text{部门负责人}, \text{部门电话}\}$

$\text{工作部门} \rightarrow \text{部门负责人}, \text{部门电话}\}$

从 F 中可以得出: $\text{工号} \rightarrow \text{工作部门}$, $\text{工作部门} \rightarrow \text{部门负责人}, \text{部门电话}$ 。可见, “面试官”关系模式存在传递依赖, 故“面试官”关系模式属于第三范式。

【问题 3】

对关系“招聘安排”, 请回答以下问题:

- (1) 关系“招聘安排”是不是第四范式, 用 60 字以内文字叙述理由。
- (2) 把“招聘安排”分解为第四范式, 分解后的关系名依次为: 招聘安排 1, 招聘安排 2, ……

(1) “招聘安排”关系模式, 不满足第四范式。

$\text{职位编码} \twoheadrightarrow \text{所属部门}$

$\text{职位编码} \twoheadrightarrow \text{面试官工号}$

(2) 分解后的关系模式如下:

招聘安排 1(职位编码, 所属部门)

招聘安排 2(职位编码, 面试官工号)

本题考查第四范式的概念和应用。

“招聘安排”关系的候选码为: 职位编码、所属部门、面试官工号。根据题目的需求描述可知, 每个职位可以属于一个或多个部门, 一个职位可由多名面试官负责面试, 可以得出“招聘安排”关系的函数依赖 F 如下:

$F = \{\text{职位编码} \twoheadrightarrow \text{所属部门}, \text{职位编码} \twoheadrightarrow \text{面试官工号}\}$

根据第四范式的要求: 不允许有非平凡且非函数依赖的多值依赖, 而“招聘安排”关系模式存在多值依赖, 故不属于第四范式。

试题五

假设有两项业务对应的事务 T1、T2 与存款关系有关：

- 转账业务：T1 (A, B, 50), 从账户 A 向账户 B 转 50 元；
- 计息业务：T2, 对当前所有账户的余额计算利息，余额为 $X \times 1.01$ 。

针对上述业务流程，回答下列问题：

【问题 1】

假设当前账户 A 余额为 100 元，账户 B 余额为 200 元。有两个事务分别为 T1 (A, B, 50), T2, 一种可能的串行执行为：

T1 (A, B, 50) → T2 结果：A=50.5 B=252.5 A+B=303 请给出其他的串行执行次序和结果。

T2 → T1 (A, B, 50) 结果：A=51 B=252 A+B=303

本题考查对事务设计、并发控制的理解和掌握。

两个事务 T1、T2 的串行执行只有两种方式：T1 执行完执行 T2 (记为：T1 → T2) 和 T2 执行完执行 T1 (记为：T2 → T1), 结合 A、B 的初值，即可计算出 T2 → T1 的执行结果。

根据 A、B 的初值，按照给定的调度，获得执行结果为：A=50.5, B=252, 与任何一个串行执行的结果都不同，为错误的调度，事实上会造成储户的无端损失。

引入两段锁协议后可保证调度的正确。根据锁类型和加解锁的要求，本题中所有的读取随后即要修改，对应了 SQL 中的 UPDATE 指令，可直接加 X 锁，具体参见参考答案。

若将计息业务 T2 改为对单个账户的余额计算利息，根据提示的情况，调度结果可能存在不确定性，这样的事务设计是错误的。

【问题 2】

若上述两个事务的一个并发调度结果如下：

- (1) 上述调度是否正确，为什么？（3 分）
- (2) 引入共享锁指令 Slock()、独占锁指令 Xlock() 和解锁指令 Unlock(), 使上述调度满足两段锁协议，并要求先响应 T1 的请求。请给出一个可能的并发调度结果。（5 分）

(1) 调度不正确

结果为：A=50.5 B=252

原因：与任何一个串行结果都不同。

(2) 满足两段锁协议的调度：

T1 (A, B, 50)	T2
Xlock(A)	
Read(A)	
A := A - 50	
Write(A)	
	Xlock(A)
Xlock(B)	等待
Read(B)	等待
B := B + 50	等待
Write(B)	等待
Unlock(A)	等待
Unlock(B)	等待
	Read(A)
	A := A * 1.01
	Write(A)
	Xlock(B)
	Read(B)
	B := B * 1.01
	Write(B)
	Unlock(A)
	Unlock(B)

本题考查对事务设计、并发控制的理解和掌握。

两个事务 T1、T2 的串行执行只有两种方式：T1 执行完执行 T2(记为：T1→T2)和 T2 执行完执行 T1(记为：T2→T1), 结合 A、B 的初值，即可计算出 T2→T1 的执行结果。

根据 A、B 的初值，按照给定的调度，获得执行结果为：A=50.5，B=252, 与任何一个串行执行的结果都不同，为错误的调度，事实上会造成储户的无端损失。

引入两段锁协议后可保证调度的正确。根据锁类型和加解锁的要求，本题中所有的读取随后即要修改，对应了 SQL 中的 UPDATE 指令，可直接加 X 锁，具体参见参考答案。

若将计息业务 T2 改为对单个账户的余额计算利息，根据提示的情况，调度结果可能存在不确定性，这样的事务设计是错误的。

【问题 3】

若将计息业务 T2 改为对单个账户的余额计算利息，即 T2(A) 余额为 $A \times 1.01$ ，请给出串行调度 T1(A, B, 50) \rightarrow T2(A) \rightarrow T2(B) 和串行调度 T2(A) \rightarrow T1(A, B, 50) \rightarrow T2(B) 的执行结果。

T1 (A, B, 50)	T2
Read(A)	
$A := A - 50$	
Write(A)	
	Read(A)
	$A := A \times 1.01$
	Write(A)
	Read(B)
	$B := B \times 1.01$
	Write(B)
Read(B)	
$B := B + 50$	
Write(B)	

若将计息业务设计为对单个账户的余额计算利息，这种方案是否正确，为什么？

三个事务的串行：

(1) T1(A, B, 50) \rightarrow T2(A) \rightarrow T2(B) 结果：A=50.5 B=252.5

(2) T2(A) \rightarrow T1(A, B, 50) \rightarrow T2(B) 结果：A=51 B=252.5

不正确。计息业务设计为对单个账户的余额计算利息，无法实现对所有账户的锁定和统一计息，其间的转账会产生数据错误，会造成银行或客户的损失。

本题考查对事务设计、并发控制的理解和掌握。

两个事务 T1、T2 的串行执行只有两种方式：T1 执行完执行 T2(记为：T1 \rightarrow T2) 和 T2 执行完执行 T1(记为：T2 \rightarrow T1)，结合 A、B 的初值，即可计算出 T2 \rightarrow T1 的执行结果。

根据 A、B 的初值，按照给定的调度，获得执行结果为：A=50.5，B=252，与任何一个串行执行的结果都不同，为错误的调度，事实上会造成储户的无端损失。

引入两段锁协议后可保证调度的正确。根据锁类型和加解锁的要求，本题中所有的读取随后即要修改，对应了 SQL 中的 UPDATE 指令，可直接加 X 锁，具体参见参考答案。

若将计息业务 T2 改为对单个账户的余额计算利息，根据提示的情况，调度结果可能存在不确定性，这样的事务设计是错误的。