

面向对象分析中，对象是类的实例。对象的构成成分包含了(1)，属性和方法（或操作）。

- (1) A. 标识                    B. 消息                    C. 规则                    D. 结构

**【答案】A**

**【解析】**本题考查的是面向对象的基本概念

对象的三要素为：属性（数据）、方法（操作）、对象 ID（标识）。

UML2.0 所包含的图中，(2) 描述由模型本身分解而成的组织单元，以及他们之间的依赖关系。

- (2) A. 组合结构图            B. 包图                    C. 部署图                    D. 构件图

**【答案】B**

**【解析】**本题考查的是 UML 图的相关知识：

UML 2.0 包括 14 种图，分别列举如下：

(1) 类图 (class diagram)。类图描述一组类、接口、协作和它们之间的关系。在 00 系统的建模中，最常见的图就是类图。类图给出了系统的静态设计视图，活动类的类图给出了系统的静态进程视图。

(2) 对象图 (object diagram)。对象图描述一组对象及它们之间的关系。对象图描述了在类图中所建立的事物实例的静态快照。和类图一样，这些图给出系统的静态设计视图或静态进程视图，但它们是从真实案例或原型案例的角度建立的。

(3) 构件图 (component diagram)。构件图描述一个封装的类和它的接口、端口，以及由内嵌的构件和连接件构成的内部结构。构件图用于表示系统的静态设计实现视图。对于由小的部件构建大的系统来说，构件图是很重要的。构件图是类图的变体。

(4) 组合结构图 (composite structure diagram)。组合结构图描述结构化类（例如，构件或类）的内部结构，包括结构化类与系统其余部分的交互点。组合结构图用于画出结构化类的内部内容。

(5) 用例图 (use case diagram)。用例图描述一组用例、参与者及它们之间的关系。用例图给出系统的静态用例视图。这些图在对系统的行为进行组织和建模时是非常重要的。

(6) 顺序图 (sequence diagram, 序列图)。顺序图是一种交互图 (interaction diagram)，交互图展现了一种交互，它由一组对象或参与者以及它们之间可能发送的消息构成。交互图专注于系统的动态视图。顺序图是强调消息的时间次序的交互图。

- (7) 通信图 (communication diagram)。通信图也是一种交互图，它强调收发消息的

对象或参与者的结构组织。顺序图和通信图表达了类似的基本概念，但它们所强调的概念不同，顺序图强调的是时序，通信图强调的是对象之间的组织结构（关系）。在 UML 1.X 版本中，通信图称为协作图（collaboration diagram）。

(8) 定时图（timing diagram, 计时图）。定时图也是一种交互图，它强调消息跨越不同对象或参与者的实际时间，而不仅仅只是关心消息的相对顺序。

(9) 状态图（state diagram）。状态图描述一个状态机，它由状态、转移、事件和活动组成。状态图给出了对象的动态视图。它对于接口、类或协作的行为建模尤为重要，而且它强调事件导致的对象行为，这非常有助于对反应式系统建模。

(10) 活动图（activity diagram）。活动图将进程或其他计算结构展示为计算内部一步步的控制流和数据流。活动图专注于系统的动态视图。它对系统的功能建模和业务流程建模特别重要，并强调对象间的控制流程。

(11) 部署图（deployment diagram）。部署图描述对运行时的处理节点及在其中生存的构件的配置。部署图给出了架构的静态部署视图，通常一个节点包含一个或多个部署图。

(12) 制品图（artifact diagram）。制品图描述计算机中一个系统的物理结构。制品包括文件、数据库和类似的物理比特集合。制品图通常与部署图一起使用。制品也给出了它们实现的类和构件。

(13) 包图（package diagram）。包图描述由模型本身分解而成的组织单元，以及它们之间的依赖关系。

(14) 交互概览图（interaction overview diagram）。交互概览图是活动图和顺序图的混合物。

UML 的结构包括构造块、规则和公共机制三个部分。在基本构造块中，(3)能够表示多个相互关联的事物的集合；规则是构造块如何放在一起的规定，包括了(4)公共机制中，(5)是关于事物语义的细节描述

(3) A. 用例描述      B. 活动      C. 图      D. 关系

(4) A. 命名、范围、可见性和一致性  
B. 范围、可见性、一致性和完整性  
C. 命名、可见性、一致性和执行  
D. 命名、范围、可见性、完整性和执行

(5) A. 规格说明      B. 事物标识      C. 类与对象      D. 扩展机制

**【答案】C D A**

**【解析】**本题考查 UML 的相关知识。

从总体上来看，UML 的结构包括构造块、规则和公共机制三个部分。

(1) 构造块。UML 有三种基本的构造块，分别是事物 (thing)、关系 (relationship) 和图 (diagram)。事物是 UML 的重要组成部分，关系把事物紧密联系在一起，图是多个相互关联的事物的集合。

(2) 公共机制。公共机制是指达到特定目标的公共 UML 方法，主要包括规格说明 (详细说明)、修饰、公共分类 (通用划分) 和扩展机制四种。规格说明是事物语义的细节描述，它是模型真正的核心；UML 为每个事物设置了一个简单的记号，还可以通过修饰来表达更多的信息；UML 包括两组公共分类，分别是类与对象 (类表示概念，而对象表示具体的实体)、接口与实现 (接口用来定义契约，而实现就是具体的内容)；扩展机制包括约束 (扩展了 UML 构造块的语义，允许增加新的规则或修改现有的规则)、构造型 (扩展 UML 的词汇，用于定义新的构造块) 和标记值 (扩展了 UML 构造块的特性，允许创建新的特殊信息来扩展事物的规格说明)。

(3) 规则。规则是构造块如何放在一起的规定，包括为构造块命名；给一个名字以特定含义的语境，即范围；怎样使用或看见名字，即可见性；事物如何正确、一致地相互联系，即完整性；运行或模拟动态模型的含义是什么，即执行。

DES 是一种 (6)，其密钥长度为 56 位，3DES 是利用 DES 的加密方式，对明文进行 3 次加密，以提高加密强度，其密钥长度是 (7) 位。

(6) A. 共享密钥      B. 公开密钥      C. 报文摘要      D. 访问控制

(7) A. 56      B. 112      C. 128      D. 168

**【答案】A B**

**【解析】**本题考查信息安全中的对称加密算法。

对称加密算法中，由于加密解密都使用同样的密钥，所以密钥需要进行共享，故也被称共享密钥算法。

三重 DES 加密是使用 2 个 DES 密钥，进行多次操作来完成的，所以其密钥长度是：  
 $56*2=112$  位。

下列算法中，用于数字签名中摘要的是 (8)。

(8) A. RSA

B. IDEA

C. RC4

D. MD5

**【答案】D**

**【解析】**本题考查的是信息安全中的摘要算法。

RSA 是非对称加密算法；MD5 属于信息摘要算法；IDEA 与 RC4 属于非对称加密算法。

以下用于在网络应用层和传输层之间提供加密方案的协议是(9)。

(9) A. PGP

B. SSL

C. IPSec

D. DES

**【答案】B**

**【解析】**本题考查信息安全中的安全协议工作层次

选项中，仅有 SSL 是从传输层工作到应用层。PGP 工作于应用层，IPSec 工作于网络层。

孙某在书店租到一张带有注册商标的应用软件光盘，擅自复制后在网络进行传播，其行为是侵犯(10) 行为。

(10) A. 商标权

B. 软件著作权

C. 注册商标专用权

D. 署名权

**【答案】B**

**【解析】**本题考查的是知识产权中软件著作权问题。

题目给出了大量的误导信息，让考生认为在考商标权，而事实并非如此。商标权是指自己生产制造出来的产品，非法使用他人的商标。本题中问题在于复制了软件光盘，随意传播，把软件非法的传播出去，对原著作权人造成侵害。

在著作权法中，计算机软件著作权保护的对象是(11)。

(11) A. 计算机程序及其开发文档

B. 硬件设备驱动程序

C. 设备和操作系统软件

D. 源程序代码和底层环境

**【答案】A**

**【解析】**本题考查知识产权中的软件著作权保护对象。

软件著作权的保护对象是计算机程序及其文档，而权利人可能是软件开发者，也可能是软件开发者所在的公司（职务作品的情况）。

著作权中，(12)的保护期不受限制。

(12) A. 发表权

B. 发行权

C. 署名权

D. 展览权

**【答案】C**

**【解析】**本题考查知识产权中的著作权的保护期限。

在著作权中：

“署名权、修改权、保护作品完整权”的保护是没有时间限制的。  
“发表权、使用权和获得报酬权”的保护时限为：作者终生及其死亡后的 50 年（第 50 年的 12 月 31 日）。

以下关于计算机软件著作权的叙述，错误的是(13)。

- (13) A. 软件著作权人可以许可他人行使其软件著作权，并有权获得报酬
- B. 软件著作权人可以全部或者部分转让其软件著作权，并有权获得报酬
- C. 为了学习和研究软件内含的设计思想和原理，通过安装、显示、传输或者存储软件等方式使用软件的，可以不经软件著作权人许可，不向其支付报酬
- D. 软件著作权属于自然人的，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权的继承人可以继承各项软件著作权

**【答案】D**

**【解析】**本题考查知识产权中的软件著作权。

软件著作权属于自然人时，该自然人死亡后，在软件著作权的保护期内，软件著作权的继承人可以继承部分软件著作权，但像署名权这类权力是不能继承的。

以下关于 CPU 和 GPU 的叙述中，错误的是(14)。

- (14) A. CPU 适合于需要处理各种不同的数据类型、大量的分支跳转及中断等场合
- B. CPU 利用较高的主频、高速缓存（Cache）和分支预测等技术来执行指令
- C. GPU 采用 MISD（Multiple Instruction Single Data）并行计算架构
- D. GPU 的特点是比 CPU 包含更多的计算单元和更简单的控制单元

**【答案】C**

**【解析】**本题看似是考查 CPU 与 GPU 的差异，但事实上是考的 Flynn 分类法。

GPU 是一种高性能的图形处理器，一般采用的是 SIMD 架构。

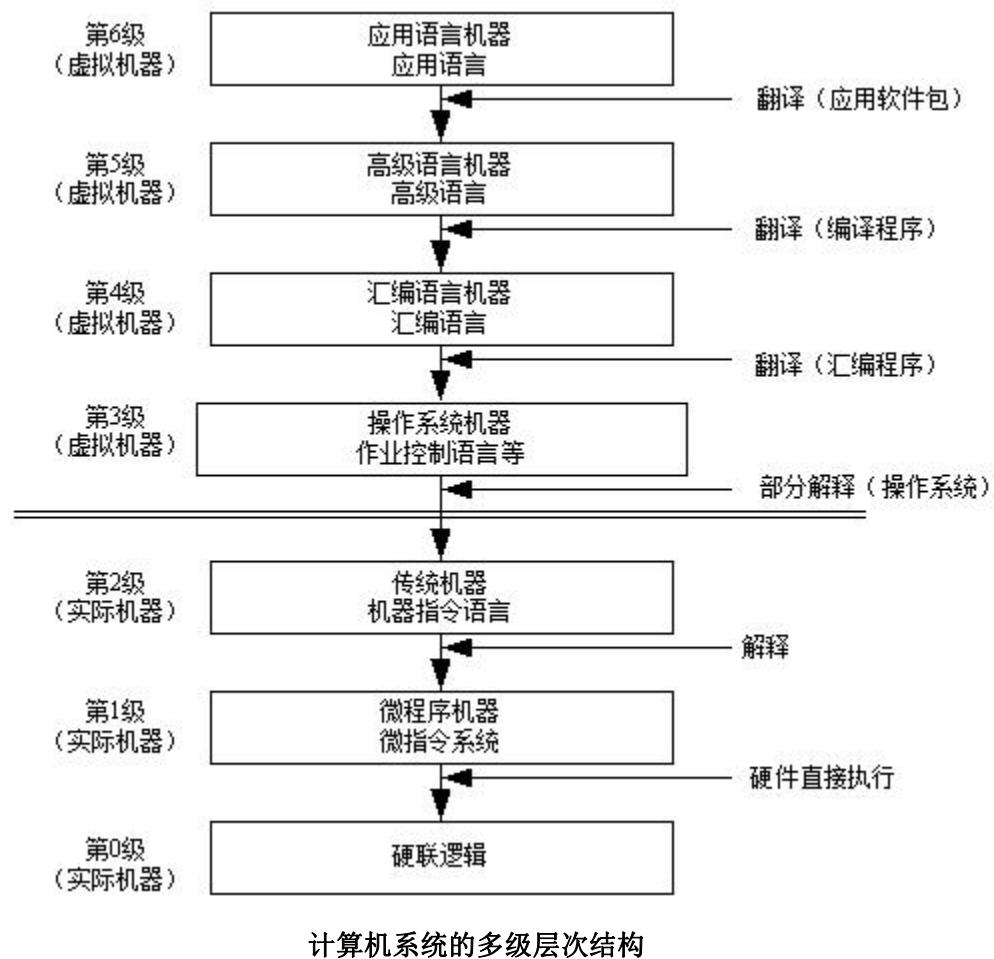
计算机系统是一个硬件和软件综合体，位于硬联逻辑层上面的微程序是用微指令编写的。  
以下叙述中，正确的是，(15)。

- (15) A. 微程序般由硬件执行  
B. 微程序一般是由操作系统来调度和执行  
C. 微程序一般用高级语言构造的编译器期译后来执行  
D. 微程序一般用高级语言构造的解释器件来解释执行

**【答案】A**

**【解析】**

计算机系统是一个硬件和软件的综合体，可以把它看作是按功能划分的多级层次结构，如图所示。这种结构的划分，有利于正确理解计算机系统的工作过程，明确软件、硬件在系统中的地位和作用。



- (1) 硬联逻辑级。这是计算机的内核，由门、触发器等逻辑电路组成。  
(2) 微程序级。这一级的机器语言是微指令集，程序员用微指令编写的微程序一般直接由硬件执行。  
(3) 传统机器级。这一级的机器语言是该机的指令集，程序员用机器指令编写的程序可以由微程序进行解释。

(4) 操作系统级。从操作系统的基本功能来看，一方面它要直接管理传统机器中的软硬件资源，另一方面它又是传统机器的延伸。

(5) 汇编语言级。这一级的机器语言是汇编语言，完成汇编语言翻译的程序称为汇编程序。

(6) 高级语言级。这一级的机器语言就是各种高级语言，通常用编译程序来完成高级语言翻译的工作。

(7) 应用语言级。这一级是为了使计算机满足某种用途而专门设计的，因此，这一级的机器语言就是各种面向问题的应用语言。

计算机系统中，(16)方式是根据所访问的内容来决定要访问的存储单元，常用在(17)存储器中。

- (16) A. 顺序存取      B. 直接存取      C. 随机存取      D. 相联存取  
(17) A. DRAM      B. Cache      C. EEPROM      D. CD-ROM

**【答案】D B**

**【解析】**本题考查组成原理中的相联存储基本概念。

按内容存取，是相联存储的最基本特点，Cache 是一种非常经典的相联存储器。

RISC 指令系统的特点包括(18)。

- ①指令数量少
- ②寻址方式多
- ③指令格式种类少
- ④指令长度固定

- (18) A. ①②③      B. ①②④      C. ①③④      D. ②③④

**【答案】C**

**【解析】**

指令系统类型	指令	寻址方式	实现方式	其它
CISC (复杂)	数量多, 使用频率差别大, 可变长格式	支持多种	微程序控制技术(微码)	研制周期长
RISC (精简)	数量少, 使用频率接近, 定长格式, 大部分为单周期指令, 操作寄存器, 只有Load/Store操作内存	支持方式少	增加了通用寄存器; 硬布线逻辑控制为主; 适合采用流水线	优化编译, 有效支持高级语言

在企业信息系统中, 客户关系管理系统将客户看作是企业的一项重要资产, 其关键内容是(19), 供应链管理系统是企业通过改件上、下游供应链关系, 整合和优化企业的(20), 产品数据管理系统可以帮助企业实现对于企业产品相关的(21)进行集成和管理; 知识管理系统是对企业有价值的信息进行管理, 其中, (22)使知识能在企业内传播和分享, 使得知识产生有效的流动。

- |                      |                 |                 |                |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| (19) A. 客户价值管理       | B. 市场营销         | C. 客户资料库        | D. 客户服务        |
| (20) A. 信息流、物流和资金流   | B. 商务流、物流和资金流   | C. 信息流、商务流和信用流  | D. 商务流、物流和人员流  |
| (21) A. 配置、文档和辅助设计文件 | B. 数据、开发过程以及使用者 | C. 产品数据、产品结构和配置 | D. 工作流、产品视图和客户 |
| (22) A. 知识生成工具       | B. 知识编码工具       | C. 知识转移工具       | D. 知识发布工具      |

**【答案】A A B C**

**【解析】**

客户关系管理 (Customer Relationship Management, CRM) 将客户看作是企业的一项重要资产, 客户关怀是 CRM 的中心, 其目的是与客户建立长期和有效的业务关系, 在与客户的每一个“接触点”上都更加接近客户、了解客户, 最大限度地增加利润。CRM 的核心是客户价值管理, 它将客户价值分为既成价值、潜在价值和模型价值, 通过“一对一”营销原则, 满足不同价值客户的个性化需求, 提高客户忠诚度和保有率, 实现客户价值持续贡献, 从而全面提升企业盈利能力。

供应链管理 (Supply Chain Management, SCM) 是一种集成的管理思想和方法, 它执行供应链中从供应商到最终用户的物流的计划和控制等职能。从单一的企业角度来看, 是指企

业通过改善上、下游供应链关系，整合和优化供应链中的信息流、物流和资金流，以获得企业的竞争优势。

产品数据管理（Product Data Management, PDM）是一门用来管理所有与产品相关信息（包括零件信息、配置、文档、计算机辅助设计文件、结构、权限信息等）和所有与产品相关过程（包括过程定义和管理）的技术。PDM 系统是一种软件框架，利用这个框架可以帮助企业实现对与企业产品相关的数据、开发过程以及使用者进行集成与管理，可以实现对设计、制造和生产过程中需要的大量数据进行跟踪和支持。

通常，可以把知识管理工具分为知识生成工具、知识编码工具和知识转移工具三大类。

(1) 知识生成工具。知识的生成包括产生新的想法、发现新的商业模式、发明新的生产流程,以及对原有知识的重新合成。不同方式的知识产生模式有不同的工具对其进行支持。知识生成工具包括知识获取、知识合成和知识创新三大功能。目前,利用具有初步人工智能功能的搜索引擎和知识挖掘工具进行知识的自动获取,可以将相关的词句组合起来,帮助人们将分散的创新观点进行合成。但是,目前实现知识的创新还十分困难,只能利用一些工具实现辅助性的知识创新。

(2) 知识编码工具。知识编码是通过标准的形式表现知识,使知识能够方便地被共享和交流。知识编码工具的作用就在于将知识有效地存储并且以简明的方式呈现给使用者,使知识更容易被其他人使用。知识编码的困难在于,知识几乎不能以离散的形式予以表现。知识不断地积累,不断地改变,以至于人们很难对其进行清晰的区分。因此,对知识进行审核和分类是十分困难的。

（3）知识转移工具。知识转移工具最终就是要使知识能在企业内传播和分享。知识的价值在于流动和使用。在知识流动的过程中存在许多障碍，使知识不能毫无阻力地任意流动。这些障碍可分成三类，分别是时间差异、空间差异和社会差异。知识转移工具可以根据各种障碍的特点，在一定程度上帮助人们消除障碍，使知识得到更有效的流动。

商业智能系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现四个主要阶段。其中，数据预处理主要包括(23)；建立数据仓库是处理海量数据的基础；数据分析一般采用(24)来实现；数据展现则主要是保障系统分析结果的可视化。

- (23) A. 联机分析处理 (OLAP)      B. 联机事务处理 (OLTP)  
C. 抽取、转换和加载 (ETL)      D. 数据聚集和汇总 (DCS)

(24) A. 数据仓库和智能分析      B. 数据抽取和报表分析

C. 联机分析处理和数据挖掘

D. 业务集成和知识形成与转化

**【答案】C C**

**【解析】**

BI 系统主要包括数据预处理、建立数据仓库、数据分析和数据展现四个主要阶段。

数据预处理是整合企业原始数据的第一步，它包括数据的抽取（Extraction）、转换（Transformation）和加载（Load）三个过程（ETL 过程）；建立数据仓库则是处理海量数据的基础；数据分析是体现系统智能的关键，一般采用 OLAP 和数据挖掘两大技术。OLAP 不仅进行数据汇总/聚集，同时还提供切片、切块、下钻、上卷和旋转等数据分析功能，用户可以方便地对海量数据进行多维分析。数据挖掘的目标则是挖掘数据背后隐藏的知识，通过关联分析、聚类和分类等方法建立分析模型，预测企业未来发展趋势和将要面临的问题；在海量数据和分析手段增多的情况下，数据展现则主要保障系统分析结果的可视化。

业务流程分析的目的是了解各个业务流程的过程，明确各个部门之间的业务关系和每个业务处理的意义。在业务流程分析方法中，(25)能够找出或设计出那些能够使客户满意，实现客户价值最大化；(26)能够对供应链上的所有环节进行有效管理，实现对企业的动态控制和各种资源的集成和优化。

(25) A. 客户关系分析法

B. 价值链分析法

C. 供应链分析法

D. 基于 ERP 的分析法

(26) A. 客户关系分析法

B. 价值链分析法

C. 供应链分析法

D. 基于 ERP 的分析法

**【答案】B D**

**【解析】**

业务流程分析的主要方法有价值链分析法、客户关系分析法、供应链分析法、基于 ERP 的分析法和业务流程重组等。

(1) 价值链分析法。价值链分析法找出或设计出那些能够使顾客满意，实现顾客价值最大化的业务流程。价值链就是一个创造价值的工作流程，在这一总流程基础上，可把企业具体的活动细分为生产指挥流程、计划决策流程、营销流程、信息搜集与控制流程、资金筹措流程等。其中有些业务流程特别重要，对形成企业核心竞争力起着关键作用，这样的业务流程称为基本业务流程，对应于价值链中的基本活动；其他业务流程是对企业的基本经营活动提供支持和服务，称为辅助业务流程，对应于价值链中的辅助活动。

(2) 客户关系分析法。客户关系分析法就是把 CRM 用在业务流程的分析上。CRM 的目标是建立真正以客户为导向的组织结构，以最佳的价值定位瞄准最具吸引力的客户，最大化地提高运营效率，建立有效的合作伙伴关系。从 CRM 的角度分析业务流程，企业的业务流程应当是以客户与企业的关系，以及客户行为为依据的，而不是传统的按照企业内部管理来实施的。

(3) 供应链分析法。供应链分析法是从企业供应链的角度分析企业的业务流程，它源于 SCM。供应链是指用一个整体的网络用来传送产品和服务，从原材料开始一直到最终客户（消费者），它凭借一个设计好的信息流、物流和资金流来完成。供应链分析法主要从企业内部供应链和外部供应链两个角度来分析企业的业务流程，分析哪些流程处于供应链的核心环节。

(4) 基于 ERP 的分析法。ERP 的基本思想是将企业的业务流程看作是一个紧密联接的供应链，将供应商和企业内部的采购、生产、销售，以及客户紧密联系起来，对供应链上的所有环节进行有效管理，实现对企业的动态控制和各种资源的集成和优化，从而提升企业基础管理水平，追求企业资源的合理、高效利用。

(5) 业务流程重组。通过重新审视企业的价值链，从功能成本的比较分析中，确定企业在哪些环节具有比较优势。在此基础上，以顾客满意为出发点进行价值链的分解与整合，改造原有的业务流程，实现业务流程的最优化。

系统设计是根据系统分析的结果，完成系统的构建过程。其中，(27)是为各个具体任务选择适当的技术手段和处理流程：(28)的主要任务是将系统的功能需求分配给软件模块，确定每个模块的功能和调用关系，形成软件的(29)。

(27) A. 详细设计 B. 架构设计 C. 概要结构设计 D. 功能设计

(28) A. 详细设计 B. 架构设计 C. 概要结构设计 D. 模块设计

(29) A. 用例图 B. 模块结构图 C. 系统部署图 D. 类图

**【答案】A C B**

**【解析】**

系统设计的主要内容包括概要设计和详细设计。概要设计又称为系统总体结构设计，它是系统开发过程中很关键的一步，其主要任务是将系统的功能需求分配给软件模块，确定每个模块的功能和调用关系，形成软件的模块结构图，即系统结构图。在概要设计中，将系统开发的总任务分解成许多个基本的、具体的任务，为每个具体任务选择适当的技术手段和处

理方法的过程称为详细设计。根据任务的不同，详细设计又可分为多种，例如，网络设计、代码设计、输入/输出设计、处理流程设计、数据存储设计、用户界面设计、安全性和可靠性设计等。

界面是系统与用户交互的最直接的层面。Theo Mandel 博士在界面设计中，提出著名的“人机交互‘黄金三原则’”，包括保持界面一致、减轻用户的记忆负担和(30)。



【答案】C

### 【解析】

人机交互“黄金三原则”包括：置于用户控制之下、减少用户的记忆负担、保持界面的一致性。

系统模块结构设计中,一个模块应具备的要素包括输入和输出、处理功能、(31)和(32)。

- (31) A. 外部数据      B. 内部数据      C. 链接数据      D. 数据格式

(32) A. 程序结构      B. 模块结构      C. 程序代码      D. 资源链接

【答案】B C

## 【解析】

一个模块应具备以下四个要素：

(1) 输入和输出。模块的输入来源和输出去向都是同一个调用者，即一个模块从调用者那儿取得输入，进行加工后再把输出返回调用者。

(2) 处理功能。指模块把输入转换成输出所做的工作。

(3) 内部数据。指仅供该模块本身引用的数据。

(4) 程序代码。指用来实现模块功能的程序。前两个要素是模块的外部特性，即反映了模块的外貌；后两个要素是模块的内部特性。在结构化设计中，主要考虑的是模块的外部特性，其内部特性只做必要了解，具体的实现将在系统实施阶段完成。

类封装了信息和行为，是面向对象的重要组成部分。在系统设计过程中，类可以划分为不同种类。身份验证通常属于(33)，用户通常属于(34)。

- (33) A. 控制类      B. 实体类      C. 边界类      D. 接口类

- (34) A. 控制类      B. 实体类      C. 边界类      D. 接口类

**【答案】A B**

**【解析】**

在系统设计过程中，类可以分为三种类型，分别是实体类、边界类和控制类。

### 1. 实体类

实体类映射需求中的每个实体，实体类保存需要存储在永久存储体中的信息，例如，在线教育平台系统可以提取出学员类和课程类，它们都属于实体类。实体类通常都是永久性的，它们所具有的属性和关系是长期需要的，有时甚至在系统的整个生存期都需要。

实体类是对用户来说最有意义的类，通常采用业务领域术语命名，一般来说是一个名词，在用例模型向领域模型的转化中，一个参与者一般对应于实体类。通常可以从 SRS 中的那些与数据库表（需要持久存储）对应的名词着手来找寻实体类。通常情况下，实体类一定有属性，但不一定有操作。

### 2. 控制类

控制类是用于控制用例工作的类，一般是由动宾结构的短语（“动词+名词”或“名词+动词”）转化来的名词，例如，用例“身份验证”可以对应于一个控制类“身份验证器”，它提供了与身份验证相关的所有操作。控制类用于对一个或几个用例所特有的控制行为进行建模，控制对象（控制类的实例）通常控制其他对象，因此，它们的行为具有协调性。

控制类将用例的特有行为进行封装，控制对象的行为与特定用例的实现密切相关，当系统执行用例的时候，就产生了一个控制对象，控制对象经常在其对应的用例执行完毕后消亡。通常情况下，控制类没有属性，但一定有方法。

### 3. 边界类

边界类用于封装在用例内、外流动的信息或数据流。边界类位于系统与外界的交接处，包括所有窗体、报表、打印机和扫描仪等硬件的接口，以及与其他系统的接口。要寻找和定义边界类，可以检查用例模型，每个参与者和用例交互至少要有一个边界类，边界类使参与者能与系统交互。边界类是一种用于对系统外部环境与其内部运作之间的交互进行建模的类。常见的边界类有窗口、通信协议、打印机接口、传感器和终端等。实际上，在系统设计时，产生的报表都可以作为边界类来处理。

在现代化管理中，信息论已成为与系统论、控制论等相并列的现代科学主要方法论之一。信息具有多种基本属性，其中 (35) 是信息的中心价值：(36) 决定了需要正确滤去不重要

的信息、失真的信息，抽象出有用的信息：信息是数据加工的结构，体现了信息具有(37)。

- (35) A. 分享性 B. 真伪性 C. 滞后性 D. 不完全性
- (36) A. 分享性 B. 真伪性 C. 滞后性 D. 不完全性
- (37) A. 分享性 B. 扩压性 C. 滞后性 D. 层次性

**【答案】B D C**

**【解析】**

信息具有如下基本属性：

真伪性：真实是信息的中心价值，不真实的信息价值可能为负。

层次性：信息一般和管理层一样，可以为战略层、策略层和执行层3个层次。

不完全性：客观事实的全部信息是不可能得到的。我们需要正确滤去不重要的信息、失真的信息，抽象出有用的信息。

滞后性：信息是数据加工的结果，因此信息必然落后于数据，加工需要时间。

扩压性：信息和实物不同，它可以扩散也可以压缩。

分享性：信息可以分享，这和物质不同，并且信息分享具有非零和性。

美国著名的卡内基梅隆大学软件工程学研究所针对软件工程的工程管理能力与水平进行了充分研究，提出了5级管理能力的模式，包括临时凑合阶段、简单模仿阶段、完成定义阶段、(38)和(39)。

- (38) A. 细化定义阶段 B. 标准化阶段 C. 管理阶段 D. 规格化阶段
- (39) A. 细化定义阶段 B. 管理阶段 C. 最佳化阶段 D. 规格化阶段

**【答案】C C**

**【解析】**

SEI的5级管理能力模式如下：

(1) 临时凑合阶段：工作无正式计划，作业进度经常被更改，任务计划、预算、功能、质量都不可预测，开发机构的整体组织非常混乱。系统的性能、水平依个人能力而定。

(2) 简单模仿阶段：开发方开始采用基本的项目管理方法与原理；项目从规划到运行都有明确的计划；这些计划是通过模仿以前成功的项目开发的例子制定的，有可能通过模仿在本次开发中成功。

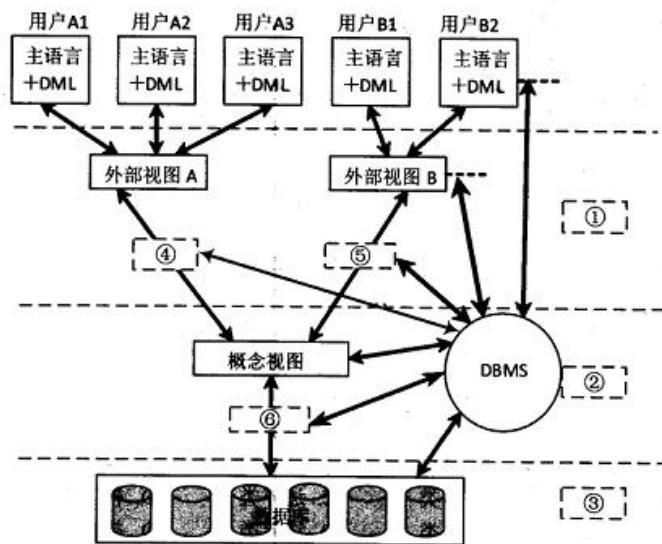
(3) 完成定义阶段：与项目有关的整体机构的作业进度规格化、标准化，由此达到持续稳定的技术水平与管理能力。这种工程进度管理能力要求把与开发项目有关的活动、作

用和责任充分告知所有的开发者，并使之充分理解。

(4) 管理阶段：这是理想的项目管理阶段。表现在开发者的工程管理能力不断强化，通过可靠的组织与计划保障，能及早发现可能影响系统功能与性能的缺陷，使系统的性能与可靠性不断改进与提高。

(5) 佳化阶段：这一阶段是理想的项目管理阶段。其特点表现在开发者的工程管理能力不断强化，通过可靠的组织与计划保障，能及早发现项目中可能影响系统功能与性能的缺陷，系统的关键指标在工程的实施过程中得到全面保证与提高。

数据库的产品很多，尽管它们支持的数据模型不同，使用不同的数据库语言，而且数据的存储结构也各不相同，但其系统构基本上都具有相同的特征，采用“三级模式和两级映射”，如下图所示，图中①，②，③分别代表数据库系统中(40)，图中④，⑤，⑥分别代表数据库系统中(41)。



(40) A. 物理层、逻辑层、视图层 B. 逻辑层、物理层、视图层

C. 视图层、物理层、逻辑层 D. 视图层、逻辑层、物理层

(41) A. 外模式/内模式映射、外模式内模式映射、概念模式内模式映射

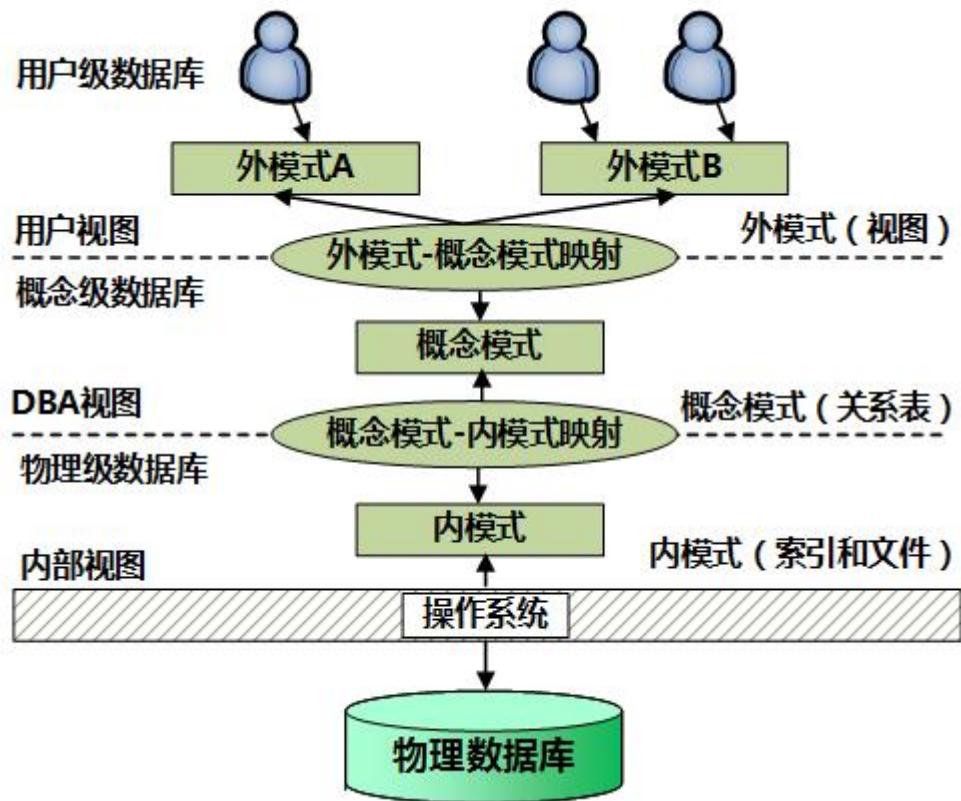
B. 外模式概念模式映射、外模式/概念模式映射、概念模式/内模式映射

C. 概念模式/内模式映射、概念模式/内模式映射、外模式内模式映射

D. 外模式/内模式映射、外模式内模式映射、概念模式/外模式映射

**【答案】D B**

**【解析】**



典型的事务服务器系统包括多个在共享内存中访问数据的进程，其中(42)监控其它进程，一旦进程失败，它将为该失败进程执行恢复动作，并重启该进程。

- (42) A. 检查点进程      B. 数据库写进程      C. 进程监控进程      D. 锁管理器进程

**【答案】C**

**【解析】**

事务服务器包括多个在共享内存中访问数据的进程：

服务器进程：接收用户查询（事务）、执行查询并返回结果的进程。

锁管理器进程：包括锁授予、释放锁和死锁检测。

数据库写进程：有一个或多个进程用来将修改过的缓冲块输出到基于连续方式的磁盘中。

日志写进程：该进程将日志记录从日志记录缓冲区输出到稳定存储器上。

检查点进程：定期执行检查点操作。

进程监控进程：监控其他进程。一旦有进程失败，它将为失败进程执行恢复动作。

给定关系模式  $R \langle U, F \rangle$ ；其中  $U$  为属性集， $F$  是  $U$  上的一组函数依赖，那么 Armstrong 公理系统的增广律是指(43)。

- (43) A. 若  $X \rightarrow Y, X \rightarrow Z$ , 则  $X \rightarrow YZ$  为 F 所蕴涵  
B. 若  $X \rightarrow Y, WY \rightarrow Z$ , 则  $XW \rightarrow Z$  为 F 所蕴涵  
C. 若  $X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z$  为 F 所蕴涵, 则  $X \rightarrow Z$  为 F 所蕴涵  
D. 若  $X \rightarrow Y$ , 为 F 所蕴涵, 且  $Z?U$ , 则入  $XZ \rightarrow YZ$  为 F 所蕴涵

【答案】D

### 【解析】

关系模式  $R \langle U, F \rangle$  来说有以下的推理规则：

- A1. 自反律 (Reflexivity): 若  $Y?X?U$ , 则  $X \rightarrow Y$  成立。
  - A2. 增广律 (Augmentation): 若  $Z?U$  且  $X \rightarrow Y$ , 则  $XZ \rightarrow YZ$  成立。
  - A3. 传递律 (Transitivity): 若  $X \rightarrow Y$  且  $Y \rightarrow Z$ , 则  $X \rightarrow Z$  成立。

某集团公司下属有多个超市，假设公司高管需要从时间、地区和商品种类三个维度来分析某电器商品销售数据，那么应采用（44）来完成。



【答案】B

## 【解析】

依据题目说明的情况，该做法是进行多维数据分析，而多维数据分析是 OLAP 的典型应用。数据挖掘一般用于挖掘数据之间的联系，得到一些人类所未知的数据规律。

若某企业信息系统的应用人员分为三类:录入、处理和查询,那么用户权限管理的方案适合采用(45)。

- (45) A. 针对所有人员建立用户名并授权
  - B. 建立用户角色并授权
  - C. 建立每类人员的视图并授权给每个人
  - D. 对关系进行分解，每类人员对应一组关系

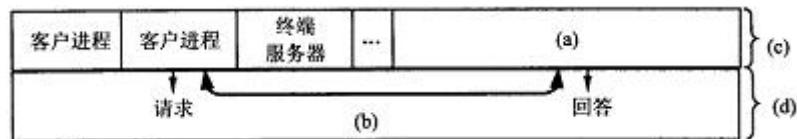
【答案】B

### 【解析】

由于系统的应用人员可明确分为三类，所以按不同角色赋予权限，再给用户分配相应角色的机制最为适合。

采用微内核结构的操作系统设计的基本思想是内核只完成操作系统最基本的功能并在核心态下运行，其他功能运行在用户态，其结构图如下所示。图中空 (a)、(b)、(c) 和 (d) 应分别选择如下所示①~④中的哪一项？(46)。

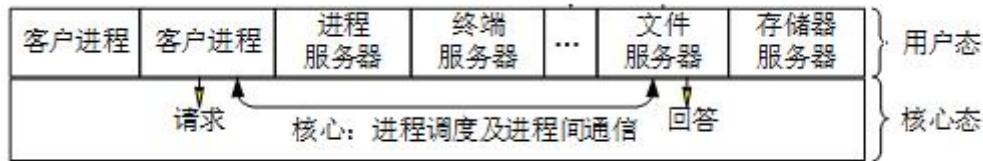
- ①核心态②用户态③文件和存储器服务器④进程调度及进程间通信



- (46) A. ①、②、③和④      B. ④、③、②和①  
 C. ③、④、②和①      D. ③、①、④和②

**【答案】C**

**【解析】**



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(47)是不能被其他线程共享的。

- (47) 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. 该进程中线程的栈指针

**【答案】D**

**【解析】**

同一进程间的线程共享的资源包括：

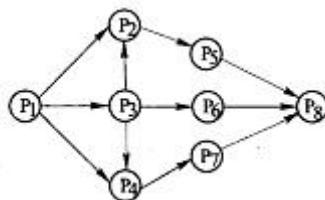
- 堆：由于堆是在进程空间中开辟出来的，所以它是理所当然地被共享的。
- 全局变量：它是与具体某一函数无关的，所以也与特定线程无关；因此也是共享的
- 静态变量：虽然对于局部变量来说，它在代码中是“放”在某一函数中的，但是其存放位置和全局变量一样，存于堆中开辟的.bss 和.data 段，是共享的。
- 文件等公用资源：使用这些公共资源的线程必须同步。Win32 提供了几种同步资源的方式，包括信号、临界区、事件和互斥体。

独享的资源有：

- 栈：每个线程中的栈都是由线程自身独享的。

2、寄存器：每个线程执行指令时，都要用到寄存器，线程间的寄存器并不共享。

前趋图是一个有向无环图, 记为:  $\rightarrow = (P_i, P_j) \mid P_i \text{ 完成时间先于 } P_j \text{ 开始时间}\}$ 。假设系统中进程  $P = \{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8\}$  且进程的前趋图如下:



那么, 该前驱图可记为 (48)。

- (48) A.  $\rightarrow = \{ (P1, P2), (P1, P3), (P1, P4), (P2, P5), (P3, P2), (P3, P4), (P3, P6), (P4, P7), (P5, P8), (P5, P6), (P7, P8) \}$

B.  $\rightarrow = \{ (P1, P2), (P1, P3), (P1, P4), (P2, P5), (P3, P2), (P3, P4), (P3, P6), (P4, P7), (P5, P8), (P6, P8), (P7, P8) \}$

C.  $\rightarrow = \{ (P1, P2), (P1, P3), (P1, P4), (P2, P5), (P3, P2), (P3, P4), (P3, P5), (P4, P6), (P4, P7), (P6, P8), (P7, P8) \}$

D.  $\rightarrow = \{ (P1, P2), (P1, P3), (P1, P4), (P2, P5), (P3, P2), (P3, P4), (P3, P5), (P4, P6), (P4, P7), (P6, P8), (P7, P8) \}$

【答案】B

### 【解析】

本题逻辑很简单,只要按照题目的要求,将图中的每一条箭线都用约定的形式表达即可。

A 选项中 (P5, P6) 有误, C 选项与 D 选项中 (P3, P5) 有误。

假设磁盘块与缓冲区大小相同, 每个盘块读入缓冲区的时间为 16us, 由缓冲区送至用户区的时间是 5us, 在用户区内系统对每块数据的处理时间为 1us. 若用户需要将大小为 10 个磁盘块的 Doc1 文件逐块从磁盘读入缓冲区, 并送至用户区进行处理, 那么采用单缓冲区需要花费的时间为 (49) us: 采用双缓冲区需要花费的时间为, (50) us.



【答案】D C

【解析】本题可转换为流水线的题来解答。

当采用单缓冲区时，由于将盘块读入缓冲区与将数据从缓冲区转到用户区，都要用到同一个缓冲区，所以只能把这两步作为流水线的一个段。所以计算方式为：

$$16+5+1+ (10-1) * (16+5) = 211 \text{ us.}$$

当采用双缓冲区时,读入缓冲区与将数据从缓冲区转到用户区可以作为流水线的两个段,所以计算方式为:

$$16+5+1+ (10-1) *16=166\text{us}.$$

某系统磁盘数据块的大小为 1024KB, 系统磁盘管理采用索引文件结构, 每个索引指针占用 4 个字节。一个索引文件的索引节点有 8 个直接块地址、1 个一级间接块地址、1 个二级间接块地址和 1 个三级间接块地址。假设索引节点已经在内存中, 那么访问该文件偏移地址 9089 字节的数据需要再访问 (51) 次磁盘。



【答案】A

### 【解析】

由于一个磁盘数据块的大小为: 1024KB, 索引文件一共有 8 个直接块地址, 所以直接索引范围达到 8192KB。文件偏移地址为 9089 字节, 这个位置属于直接索引, 故中需要访问 1 次磁盘。

某系统采用请求页式存储管理方案。假设某进程有 6 个页面，系统给该进程分配了 4 个存储块，其页面变换表如下表所示，表中的状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存或不在内存。当该进程访问的第 4 号页面不在内存时，应该淘汰表中页面号为 (52) 的页面。

页面号	页帧号	状态位	访问位	修改位
0	—	0	0	0
1	5	1	1	1
2	6	1	1	1
3	8	1	0	1
4	—	0	0	0
5	12	1	1	0



【答案】C

【解析】本题考查页式存储

在页式存储中，需要淘汰页面时，一般淘汰访问位为 0 的页面。因为这类页面长时间未被访问，根据局部性原理，这类页面再次被访问的概率较小，应优先淘汰。

某厂拥有三种资源 A. B. C. 生产中、乙两种产品。生产每吨产品需要消耗的资源、可以获得的利润见下表。日前，该厂拥有资源 A、资源 B 和资源 C 分别为 12 吨，7 吨和 12 吨。根据上述说明，适当安排甲、乙两种产品的生产量，就能获得最大总利润 (53)。如果生产计划只受资源 A 和 C 的约束，资源 B 很容易从市场上以每吨 0.5 百万元购得，则该厂宜再购买 (54) 资源 B，以获得最大的总利润。

	产品甲（每吨）	产品乙（每吨）
资源 A (吨)	2	1
资源 B (吨)	1	1
资源 C (吨)	1	2
利润 (百万元)	3	2

(53) A. 16 百万元      B. 18 百万元      C. 19 百万元      D. 20 百万元

(54) A. 1 吨      B. 2 吨      C. 3 吨      D. 4 吨

**【答案】C A**

**【解析】**本题是一个线性规划方面的问题。

设产品甲生产  $x$  吨，产品乙生产  $y$  吨：

$$\text{式 1: } 2x + y \leq 12$$

$$\text{式 2: } x + y \leq 7$$

$$\text{式 3: } x + 2y \leq 12$$

对式 1 与式 2 求解，得：

$x \leq 5$ ,  $y \leq 2$ , 这是一个合法解。

对式 1 与式 3 求解，得：

$x \leq 4$ ,  $y \leq 4$ , 代入式 2, 不成立，所以这不是合法解。

对式 2 与式 3 求解，得：

$x \leq 2$ ,  $y \leq 5$ , 这是一个合法解。

将两组合法解分别代入利润方程有：

当  $x \leq 5$ ,  $y \leq 2$  时，最大利润为：

$$5 \times 3 + 2 \times 2 = 19$$

当  $x \leq 2$ ,  $y \leq 5$  时，最大利润为：

$$2 \times 3 + 5 \times 2 = 16$$

所以应选择  $x=5$ ,  $y=2$ , 得到最大利润为：19。

若生产计划只受资源 A 和 C 的约束，资源 B 很容易获得，所以问题将转变为：

$$\text{式 1: } 2x+y \leq 12$$

$$\text{式 3: } x+2y \leq 12$$

此时，解出  $x \leq 4$ ,  $y \leq 4$ 。这意味着，如果 B 资源有 8 吨，就能达到最优方案，所以再购买 1 吨资源 B 即可。

设三个煤场 A、B、C 分别能供应煤 12、14、10 万吨，三个工厂 X、Y、Z 分别需要煤 11、12、13 万吨，从各煤场到各工厂运煤的单价（百元/吨）见下表方框内的数字。只要选择最优的运输方案，总的运输成本就能降到 (55) 百万元。

	工厂 X	工厂 Y	工厂 Z	供应量（万吨）
煤场 A	5	1	6	12
煤场 B	2	4	3	14
煤场 C	3	6	7	10
需求量（万吨）	11	12	13	36

(55) A. 83

B. 91

C. 113

D. 153

**【答案】A**

**【解析】**

最优的运输方案为：

X 厂：煤场 B 供 1 万吨，煤场 C 供 10 万吨；

Y 厂：煤场 A 供 12 万吨；

Z 厂：煤场 B 供 13 万吨。

总运输成本 = 2 + 30 + 12 + 3 \* 13 = 83。

某项目有 A~H 八个作业，各作业所需时间（单位：周）以及紧前作业如下表：

作业名称	A	B	C	D	E	F	G	H
紧前作业	-	A	A	A	B, C	C, D	D	E, F, G
所需时间	1	3	3	5	7	6	5	1

该项目的工期为 (56) 周。如果作业 C 延迟 3 周完成，则该项目的工期 (57)。

(56) A. 12

B. 13

C. 14

D. 15

(57) A. 不变

B. 延迟 1 周

C. 延迟 2 周

D. 延迟 3 周

**【答案】B C**

**【解析】** 本题应先绘制出活动网络图

然后从图中找出最长路径，最长路径为：ADFH，长度为 13，所以总工期 13 周。

当作业 C 拖延 3 周后，关键路径发生改变，变为：ACEH，长度为 15，所以总工期从 13 周，延长至 15 周，一共拖延 2 周。

下表记录了六个结点 A、B、C、D、E、F 之间的路径方向和距离。从 A 到 F 的最短距离是 (58)。

从 \ 到	B	C	D	E	F
A	11	16	24	36	54
B		13	16	21	29
C			14	17	22
D				14	17
E					15

(58) A. 38

B. 40

C. 44

D. 46

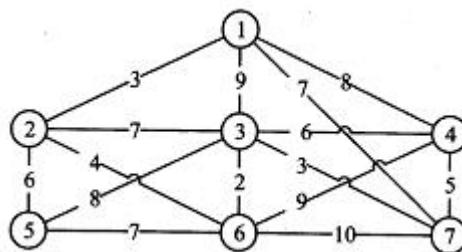
**【答案】A**

**【解析】**

从 A 到 F 的最短路径是：A-C-F，总长度为 38。

方法是，先求出从 A 到 B 的最短路径长度，然后求 A 到 C 的最短路径长度，依此类推。

某小区有七栋楼房①~⑦（见下图），各楼房之间可修燃气管道路线的长度（单位：百米）已标记在连线旁。为修建连通各个楼房的煤气管道，该小区内部煤气管道的总长度至少为 (59) 百米。



(59) A. 23

B. 25

C. 27

D. 29

**【答案】A**

**【解析】** 本题为最小生成树问题。

从图中选取最小的六条边，并确保这 6 条边不形成环路即可。

即： $2+3+3+4+5+6=23$ 。

信息系统的性能评价指标是客观评价信息系统性能的依据，其中，(60)是指系统在单位时间内处理请求的数量。

- (60) A. 系统响应时间      B. 吞吐量      C. 资源利用率      D. 并发用户数

**【答案】B**

**【解析】**

吞吐量是指对网络、设备、端口、虚电路或其他设施，单位时间内成功地传送数据的数量（以比特、字节、分组等测量）。

运用互联网技术，在系统性能评价中通常用平均无故障时间（MTBF）和平均故障修复时间（MTTR）分别表示计算机系统的可靠性和可用性，下列(61)表示系统具有高可靠性和高可用性。

- (61) A. MTBF 小， MTTR 小      B. MTBF 大， MTTR 小  
C. MTBF 大， MTTR 大      D. MTBF 小， MTTR 大

**【答案】B**

**【解析】**

MTBF：平均无故障时间，也就是平均运行多久不出故障，这个时间越大，可用性越好。

MTTR：平均故障修复时间，也就是每次故障需要多长时间恢复为正常状态，这个时间越小越好。

MPEG-7 是 ISO 制定的(62)标准。

- (62) A. 多媒体视频压缩编码      B. 多媒体音频压缩编码  
C. 多媒体音、视频压缩编码      D. 多媒体内容描述接口

**【答案】D**

**【解析】**

MPEG-7 标准被称为“多媒体内容描述接口”，MPEG-7 规定一个用于描述各种不同类型多媒体信息的描述符的标准集合，其目标是支持多种音频和视觉的描述，支持数据管理的灵活性、数据资源的全球化和互操作性等。它标准化了描述子、描述结构、描述定义语言等。

彩色视频信号数字化的过程中，利用图像子采样技术通过降低对(63)的采样频率，

以达到减少编码数据量的目的。

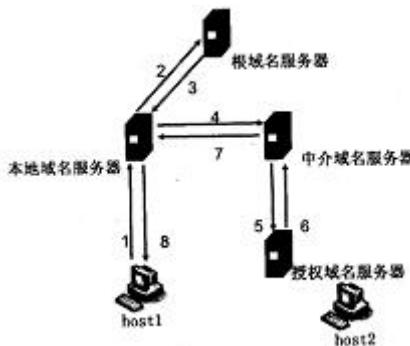
- (63) A. 色度信号      B. 饱和度信号      C. 同步信号      D. 亮度信号

**【答案】A**

**【解析】**

颜色是由亮度和色度共同表示的，色度是不包括亮度在内的颜色的性质，它反映的是颜色的色调和饱和度。在进行数据的采样与压缩时，由于人眼睛能识别的颜色的种类，远小于颜色固有的种类。所以会从这个维度出发，将人类看不出差异的颜色使用同样的颜色保存，这能有限的减少编码数据量。

主机 host1 对 host2 进行域名查询的过程如下图所示，下列说法中正确的是 (64)。



- (64) A. 本地域名服务器采用迭代算法      B. 中介域名服务器采用迭代算法  
C. 根域名服务器采用递归算法      D. 授权域名服务器采用何种算法不确定

**【答案】D**

**【解析】**

本地域名服务器采用的是递归算法；根域名服务器采用的是迭代算法；中介域名服务器采用的是递归算法。而授权域名服务器不能确定是哪种算法，所以应选 D。

某公司网络的地址是 192.168.192.0/20，要把该网络分成 32 个子网，则对应的子网掩码应该是 (65)，每个子网可分配的主机地址数是 (66)。

- (65) A. 255.255.252.0      B. 255.255.254.0  
C. 255.255.255.0      D. 255.255.255.128
- (66) A. 62      B. 126      C. 254      D. 510

**【答案】D B**

**【解析】**

题目中，原网络地址是 192.168.192.0/20，即 IP 地址前 20 位是网络号。目前要将此网络分成 32 个子网，则需要取 5 位主机号充当网络号，即前 25 位为网络号。此时的子网掩码应是前 25 位为 1，后 7 位为 0 的地址，即：255.255.255.128。

每个子网可分配的主机地址数为： $2^7 - 2 = 126$ 。

注：每个子网中，主机号为全 0 或全 1 的地址不能使用，所以要减 2。

以下关于网络布线子系统的说法中，错误的是 (67)。

- (67) A. 工作区子系统指终端到信息插座的区域
- B. 水平子系统实现计算机设备与各管理子系统间的连接
- C. 干线子系统用于连接楼层之间的设备间
- D. 建筑群子系统连接建筑物

**【答案】B**

**【解析】**

水平子系统是实现信息插座和管理子系统(跳线架)间的连接，而非计算机设备与各管理子系统间的连接。

在层次化园区网络设计中，(68)是汇聚层的功能。

- (68) A. 高速数据传输      B. 出口路由      C. 广播域的定义      D. MAC 地址过滤

**【答案】D**

**【解析】**

为了能够更好地分析与设计复杂的大型互连网络，在计算机网络设计中，主要采用分层(分级)设计模型，它类似于软件工程中的结构化设计。在分层设计中，引入了三个关键层的概念，分别是核心层、汇聚层和接入层。

通常将网络中直接面向用户连接或访问网络的部分称为接入层，将位于接入层和核心层之间的部分称为分布层或汇聚层。接入层的目的是允许终端用户连接到网络，因此，接入层交换机具有低成本和高端口密度特性。

汇聚层是核心层和接入层的分界面，完成网络访问策略控制、数据包处理、过滤、寻址，以及其他数据处理的任务。汇聚层交换机是多台接入层交换机的汇聚点，它必须能够处理来自接入层设备的所有通信量，并提供到核心层的上行链路，因此，汇聚层交换机与接入层交换机比较，需要更高的性能，更少的接口和更高的交换速率。

网络主干部分称为核心层，核心层的主要目的在于通过高速转发通信，提供优化、可靠的骨干传输结构，因此，核心层交换机应拥有更高的可靠性，性能和吞吐量。核心层为网络提供了骨干组件或高速交换组件，在纯粹的分层设计中，核心层只完成数据交换的特殊任务。需要根据网络需求的地理距离、信息流量和数据负载的轻重来选择核心层技术，常用的技术包括 ATM、100Base-Fx 和千兆以太网等。在主干网中，考虑到高可用性的需求，通常会使用双星（树）结构，即采用两台同样的交换机，与汇聚层交换机分别连接，并使用链路聚合技术实现双机互联。

假如有 3 块 80T 的硬盘，采用 RAID5 的容量是 (69)。



【答案】C

## 【解析】

RAID 采用的是 N+1 模式，即：一共有 N+1 个盘，则会用 N 个盘的容量存数据，1 个盘的容量存校验信息。所以 3 块 80T 的盘，只有 160T 用于存数据，还有 80T 用于存校验信息，故能用的真实容量为 160T。

网络安全体系设计可从物理线路安全、网络安全、系统安全、应用安全等方面来进行。其中，数据库容灾属于(70)。

- (70) A. 物理线路安全和网络安全      B. 应用安全和网络安全  
C. 系统安全和网络安全      D. 系统安全和应用安全

【答案】D

### 【解析】

数据库容灾应属于系统安全和应用安全，因为一方面数据库管理系统属于系统软件，另一方面数据库中存储的是应用级的数据。

During the systems analysis phase, greater user involvement usually results in better communication, faster development times, and more satisfied users. There are three common team-based approaches that encourage system

users to participate actively in various development tasks. 1) (71) is a popular fact-finding technique that brings users into the development process as active

participants. The end product of the approach is a requirements model. 2) (72) is a team-based technique that speeds up information systems development and produces a functioning information system. The approach consists of several phases. The (73) combines elements of the systems planning and systems analysis phases of the SDLC. Users, managers, and IT staff members discuss and agree on business needs, project scope, constraints, and system requirements. During (74), users interact with systems analysts and develop models and prototypes that represent all system processes, outputs, and inputs. 3) (75) attempt to develop a system incrementally by building a series of prototypes and constantly adjusting them to user requirements.

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| (71) A. Questionnaires              | B. Joint application development  |
| C. Interviews                       | D. Prototyping                    |
| (72) A. Object-oriented development | B. Model-driven development       |
| C. Rapid application development    | D. Commercial Application package |
| (73) A. requirements planning phasc | B. business process modeling      |
| C. business process improvement     | D. scope definition phase         |
| (74) A. physical architecuredesig   | B. object design                  |
| C. prototypes design                | D. user design phase              |
| (75) A. Agile methods               | B. The FAST framework             |
| C. Reversc Engineering              | D. Reengineering                  |

【答案】B C A D A

【解析】

## 试题一

阅读以下关于系统分析任务的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3.

### 【说明】

某公司是一家以运动健身器材销售为主营业务的企业，为了扩展销售渠道，解决原销售系统存在的许多问题，公司委托某软件企业开发一套运动健身器材在线销售系统。目前，新系统开发处于问题分析阶段，所分析各项内容如下所述：

- (a) 用户需要用键盘输入复杂且存在重复的商品信息；
- (b) 订单信息页面自动获取商品信息并填充；
- (c) 商品订单需要远程访问库存数据并打印提货单；
- (d) 自动生成电子提货单并发送给仓库系统；
- (e) 商品编码应与原系统商品编码保持一致；
- (f) 商品订单处理速度太慢；
- (g) 订单处理的平均时间减少 30%；
- (h) 数据编辑服务器 CPU 性能较低；
- (i) 系统运维人员数量不能增加。

### 【问题 1】(8 分)

问题分析阶段主要完成对项目开发的问题、机会和或指示的更全面的理解。请说明系统分析师在问题分析阶段通常需要完成哪四项主要任务。

### 【问题 2】(9 分)

因果分析是问题分析阶段一项重要技术，可以得出对系统问题的真正理解，并且有助于得到更具有创造性和价值的方案。请将题目中所列 (a)~(i) 各项内容填入表中 (1)~(4) 对应位置。

表 1-1 问题、机会、目标和约束条件

因果分析		系统改进目标	
问题或机会	原因和结果	系统目标	系统约束条件
(1)	(2)	(3)	(4)

### 【问题 3】(8 分)

系统约束条件可以分为四类，请将类别名称填入表中 (1)~(4) 对应的位置。

表 1-2 约束条件分类

约束条件	类别
新系统必须在五月底上线运行	(1)
新系统开发费用不超过 20 万元	(2)
新系统必须能够实现在线实时处理	(3)
新系统必须满足 GB31524-2005 电商平台技术规范	(4)

## 【答案】

### 问题 1

问题分析阶段的四项主要任务包括：

- 1) 研究问题领域
- 2) 分析问题和机会
- 3) 制定系统改进目标
- 4) 修改项目计划

### 问题 2

- (1) (a) (f)
- (2) (c) (h)
- (3) (b) (d) (g)
- (4) (e) (i)

### 问题 3

- (1) 进度
- (2) 成本
- (3) 功能
- (4) 质量

## 【分析】

问题分析阶段的主要任务包括：

- 1) 研究问题领域

利用信息系统框架来列出和定义系统领域

数据 - 列出所有与系统当前存储的数据（在文件、数据库、表格中）有关的内容，并按照业务词汇定义每项内容。

过程 - 定义当前为其实现了业务响应（过程）的每个业务事件

接口 - 定义运行当前系统的所有地点和每个地点的所有用户

- 2) 分析问题和机会
- 3) 分析业务过程（可选）
- 4) 制定系统改进目标
- 5) 修改项目计划
- 6) 阶段确认

## 试题二

阅读以下关于系统分析设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3.

### 【说明】

某软件公司为共享单车租赁公司开发一套单车租赁服务系统，公司项目组对此待开发项目进行了分析，具体描述如下：

- 1) 用户(非注册用户)通过手机向租赁服务系统进行注册，成为可租赁共享单车的合法用户，其中包括提供身份、手机号等信息，并支付约定押金；
- 2) 将采购的共享单车注册到租赁服务系统后方可投入使用。即将单车的标识信息(车辆编号、二维码等)录入到系统；
- 3) 用户(注册或非注册用户)通过手机查询可获得单车的地理位置信息以便就近取用；
- 4) 用户(注册用户)通过手机登录到租赁服务系统中，通过扫描二维码或输入车辆编号以进行系统确认，系统后台对指定车辆状态(可用或不可用)，以及用户资格进行确认，通过确认后对车辆下达解锁指令；
- 5) 用户在用完车辆后关闭车锁，车辆自身将闭锁状态上报到租赁服务系统中，完成车辆状态的更新和用户租赁费用结算；
- 6) 系统应具备一定的扩容能力，以满足未来市场规模扩张的需要。

项目组李工认为该系统功能相对独立，系统可分解为不同的独立功能模块，适合采用结构化分析与设计方法对系统进行分析与设计。但王工认为，系统可管理的对象明确，而且项目团队具有较强的面向对象系统开发经验，建议采用面向对象分析与设计方法。经项目组讨论，决定采用王工的建议，采用面向对象分析与设计方法开发系统。

### 【问题 1】(7 分)

在系统分析阶段，结构化分析和面向对象分析方法主要分析过程和分析模型均有所区别，请将(a)~(g)各项内容填入表 2-1(1)~(4)处对应位置。

表 2-1 系统分析方法比较

系统分析方法	主要分析内容	分析结果呈现形式
结构化分析方法	(1)	(2)
面向对象分析方法	(3)	(4)

(a) 确定目标系统概念类；

(b) 实体关系图(ERD)；

- (c) 用例图；
- (d) 通过功能分解方式把系统功能分解到各个模块中；
- (e) 交互图；
- (f) 数据流图 (DFD)；
- (g) 建立类间交互关系。

### 【问题 2】(12 分)

请分析下面 A~Q 所列出的共享单车租赁服务系统中的概念类及其方法，在图 2-1 所示用例图 (1)~(12) 处补充所缺失信息。

- A. 用户， B. 共享单车， C. 用户管理， D. 注册， E. 注销， F. 用户查询， G. 单车管理， H. 租赁， L. 归还， J. 单车查询， K. 费用管理， L. 保证金管理， M. 租赁费管理， N. 数据存储管理， O. 用户数据存储管理， P. 单车数据存储管理， Q. 费用结算， R. 身份认证

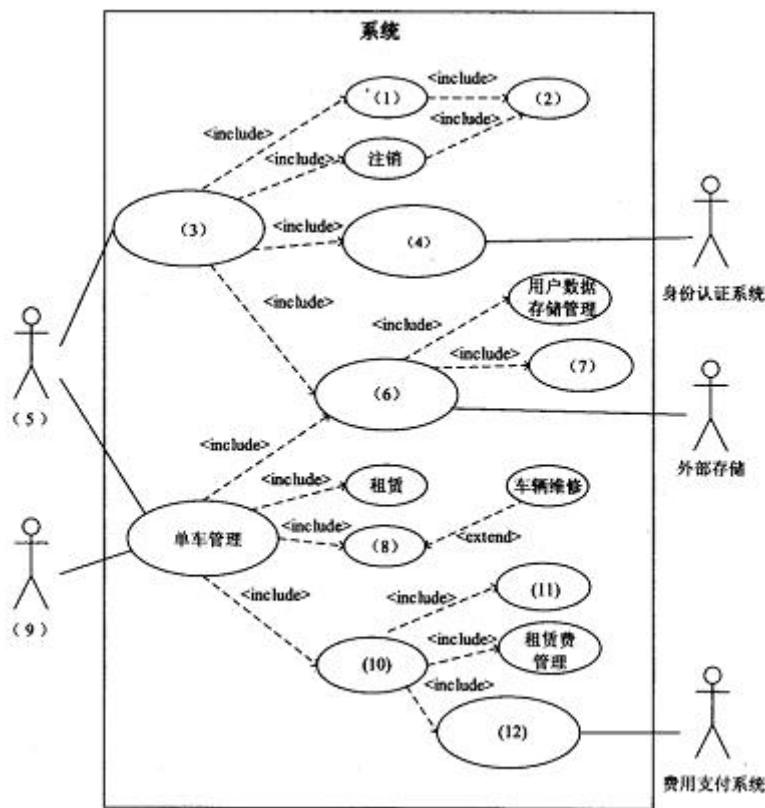


图 2-1 单车租赁服务系统用例图

### 【问题 3】(6 分)

随着共享单车投放量以及用户量的增加会存在系统性能或容量下降问题，请用 200 字以内的文字说明，在系统设计之初，如何考虑此类问题？

## 【答案】

### 问题 1

- (1) (d)
- (2) (b) (f)
- (3) (a) (g)
- (4) (c) (e)

### 问题 2

- (1) D: 注册
- (2) F: 用户查询
- (3) C: 用户管理
- (4) R: 身份认证
- (5) A: 用户
- (6) N: 数据存储管理
- (7) P: 单车数据存储管理
- (8) I: 归还
- (9) B: 共享单车
- (10) K: 费用管理
- (11) L: 保证金管理
- (12) Q: 费用结算

### 问题 3

- 1、考虑可扩展性问题，利用集群，扩展时采用水平扩展方式。
- 2、利用分布式存储方式，将各个城市的数据分散存储，减少压力，提升处理性能。
- 3、利用负载均衡技术，解决高并发问题。

### 试题三

阅读以下关于安全关键系统安全性设计技术的描述，回答问题 1 至问题 3.

#### 【说明】

某公司长期从事计算机产品的研制工作，公司领导为了响应国家军民融合的发展战略，决定要积极参与我国军用设备领域的研制工作，将本公司的计算机及软件产品通过提升和改造，应用到军用装备的安全关键系统中。公司为了承担军用产品的研发任务，公司领导将论证工作交给王工负责。王工经调研分析，提交了一份完整论证报告。

#### 【问题 1】(12 分)

论证报告指出：我们公司长期从事民用市场的计算机研制工作，在研制流程、管理方法以及环境试验等方面都不能达到军用设备相关技术要求。要承担武器装备生产研制工作，就必须建立公司的武器装备生产研制质量体系，需要拿到军方或政府部门颁发的资格认证。从技术上讲，军用设备产品大部分都属于安全关键系统，其计算机及软件的缺陷会导致武器装备失效，因此，公司技术人员应及早掌握相关安全性基本概念和相关设计知识。

- 1) 企业要承担武器装备产品生产任务，需获得一些资格认证，请列举两种资格认证名称。
- 2) 请说明安全关键系统的定义，并列举出两个安全关键系统的实例设备。
- 3) 请简要说明安全性(safety)的具体含义，并给出产品设计时，安全性分析通常采用哪两种方法？

#### 【问题 2】(6 分)

IEC 61508 (《电气/电子/可编程电子安全系统的功能要求》) 是国际上对安全关键系统规定的一种较完整的安全性等级划分标准，本标准是由国际电工委员会 (International Electrotechnical Commission) 正式发布的电气和电子部件行业标准 (GB/T 20438 等同于此标准)。本标准对设备或系统的安全完整性等级 (SIL) 划分为 4 个等级 (SIL1、SIL2、SIL3、SIL4)，SIL4 是最高要求。

表 3-1 给出了本标准对安全功能等级和失效容忍概率的对应关系。请根据自己所掌握的安全功能等级相关知识，补充完善表 3-1 给出的(1)~(6)空格，并将答案写在答题纸上。

表 3-1 安全功能等级 (SIL) 和失效容忍概率对照表

安全功能等级	每项需求失效的平均容忍概率	每小时失效的平均容忍概率
SIL 4	(1)	(2)
SIL 3	(3)	$\geq 10^{-8}$ to $< 10^{-7}$
SIL 2	(4)	(5)
SIL 1	$\geq 10^{-2}$ to $< 10^{-1}$	(6)

### 【问题 3】(7 分)

实时调度是安全关键系统的关键技术。实时调度一般分为动态和静态两种。其中，静态调度是指在离线情况下计算出的任务的可调度性，静态调度必须保证所有任务的时限、资源、优先级和同步的需求。图 3-1 给出了一组分布式任务执行的优先级关系，请根据图 3-1 给出任务间的优先级关系实例，按静态调度算法的基本原理，补充完善图 3-2 给出的任务静态调度搜索树的(1)~(10)空白，并给出最佳调度路径。

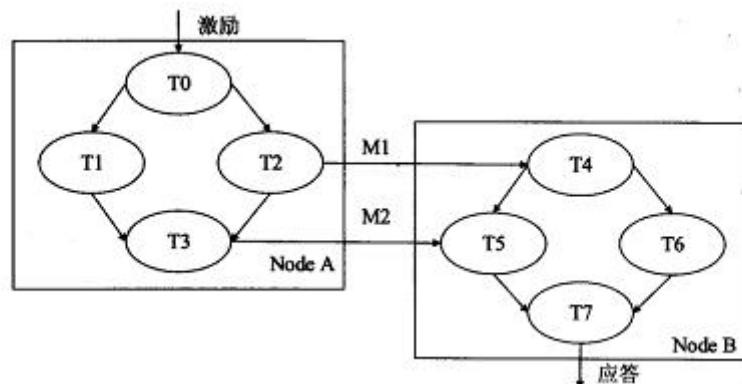


图 3-1 分布式任务的优先权关系图

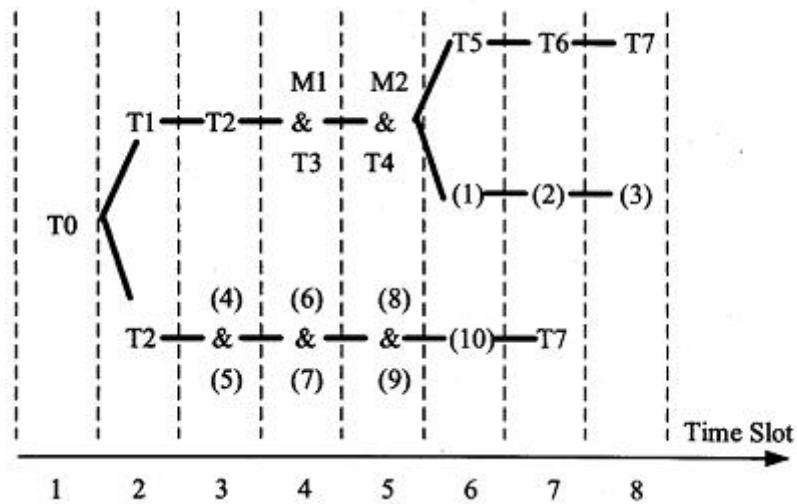


图 3-2 静态调度搜索树图

## 【答案】

### 问题 1

1) 从事军工科研生产需先取得“军工四证”。企事业单位参与军品研制生产，首先需要拿到军方、政府部门颁发的资格认证，我们称其为“军工四证”。

军工四证包括：

- 1、武器装备科研生产单位保密资质认证；
- 2、武器装备科研生产许可证认证；
- 3、装备承制单位资格审查（装备承制单位资格名录认证 和 武器装备质量管理体系认证）；

2) 安全关键系统是指系统功能一旦失效将引起生命、财产等重大损失以及环境可能遭到严重破坏的系统。如战斗机的航空电子系统，火控雷达系统等。

3)

### 问题 2

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (1) $\geq 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$ | (2) $\geq 10^{-9}$ to $< 10^{-8}$ |
| (3) $\geq 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$ | (4) $\geq 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$ |
| (5) $\geq 10^{-7}$ to $< 10^{-6}$ | (6) $\geq 10^{-6}$ to $< 10^{-5}$ |

### 问题 3

- |         |        |        |
|---------|--------|--------|
| (1) T6  | (2) T5 | (3) T7 |
| (4) M1  | (5) T1 | (6) T3 |
| (7) T4  | (8) M2 | (9) T6 |
| (10) T5 |        |        |

最佳调度路径：T0, T2, (M1, T1), (T3, T4), (M2, T6), T5, T7

## 【分析】

表 1 PFD(按要求的故障概率)/PFH(每小时的危险故障概率)和 SIL(整体安全性等级) (IEC 61508-1 标准, 7.6 节)

SIL 安全失效系数 PFD	按要求的故障概率 PFH	每小时的危险故障概率
1	$\geq 10^{-2} \dots < 10^{-1}$	$\geq 10^{-6} \dots < 10^{-5}$
2	$\geq 10^{-3} \dots < 10^{-2}$	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$
3	$\geq 10^{-4} \dots < 10^{-3}$	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$
4	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	$\geq 10^{-9} \dots < 10^{-8}$

安全性分析是一种在军用系统研制的初期开始进行的系统性的检查、研究和分析方法，

它用于检查军用系统或设备在每种使用模式中的工作状态，确定潜在的危险，预计这些危险对人员伤害或对设备损坏的严重性和可能性，并确定消除或减少危险的方法，以便能够在事故发生之前消除或尽量减少事故发生的可能性或降低事故有害影响的程度。安全性分析主要用于识别危险，以便在寿命周期的所有阶段中能够消除或控制这些危险。安全性分析通过实施各种危险分析达到下述目的。

- (1) 确定军用系统存在的危险，并消除这些危险或降低其风险。
- (2) 确定现有危险的原因、影响及各种危险的相互关系。
- (3) 确定军用系统设计中需要采取预防措施或修复措施的部分。
- (4) 确定军用系统应进行哪些专门的试验以验证其安全性以及确定可能导致事故发生的任何军用系统缺陷。

危险分析方法则包括危险分析类型(工作项目)和分析技术两个方面，分析类型将涉及到在何时、何地及对何种对象进行危险分析，分析技术是指用来支持危险分析的手段和方法。在 GJB 900-90 中，常用的分析类型包括初步危险分析 (PHA)、分系统危险分析 (SSHA)、系统危险分析 (SHA) 等危险分析技术很多种，最经常使用的有故障模式影响及危害性分析 (FMEA)、故障树分析 (FTA)、事件树分析 (ETA)、故障危险分析 (FHA)、潜通电路分析 (SCA) 等。

**故障树分析 (FTA):** 一个可能的事故开始，自上而下、一层层的寻找顶事件的直接原因和间接原因事件，直到基本原因事件

**失效模式与影响分析 (FMEA):** FMEA 是在产品设计阶段和过程设计阶段，对构成产品的子系统、零件，对构成过程的各个工序逐一进行分析，找出所有潜在的失效模式，并分析其可能的后果，从而预先采取必要的措施，以提高产品的质量和可靠性的一种系统化的活动。

## 试题四

阅读以下关于数据库设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

### 【说明】

某软件企业开发一套类似于淘宝网上商城业务的电子商务网站。该系统涉及多种用户角色，包括购物用户，商铺管理员，系统管理员等。

在数据库设计中，该系统数据库的核心关系包括：

产品(产品编码, 产品名称, 产品价格, 库存数量, 商铺编码)

商铺(商铺编码, 商铺名称, 商铺地址, 商铺邮箱, 服务电话)；

用户(用户编码, 用户名称, 用户地址, 联系电话)

订单(订单编码, 订单日期, 用户编码, 商铺编码, 产品编码, 产品数量, 订单总价)

不同用户角色也有不同的数据需求，为此该软件企业在基本数据库关系模式的基础上，定制了许多试图。其中，有很多视图涉及到多表关联和聚集函数运算。

### 【问题 1】 (8 分)

商铺用户需要实时统计本商铺的货物数运和销售情况，以便及时补货，或者为商铺调整销售策略。为此专门设计了可实时查看当天商铺中货物销售情况和存货情况的视图，商铺产品销售情况日报表(商铺编码, 产品编码, 日销售产品数量, 库存数量, 日期)。

数据库运行测试过程中，发现针对该视图查询性能比较差，不满足用户需求。

请说明数据库视图的基本概念及其优点，并说明本视图设计导致查询性能较差的原因。

### 【问题 2】 (8 分)

为解决该视图查询性能比较差的问题，张工建议为该数据建立单独的商品当天货物销售、存货情况的关系表。但李工认为张工的方案造成了数据不一致的问题，必须采用一定的手段来解决。

- 1) 说明张工方案是否能够对该视图查询性能有所提升，并解释原因：
- 2) 解释说明李工指出的数据不一致问题产生的原因。

### 【问题 3】 (9 分)

针对李工提出的问题，常见的解决手段有应用程序实现，触发器实现和物化视图实现等。  
请用 300 字以内的文字解释说明这三种方案。

## 【答案】

### 问题 1

视图是虚表，是从一个或几个基本表（或视图）中导出的表，在系统的数据字典中仅存放了视图的定义，不存放视图对应的数据。

视图的优点：

- 1、视图能简化用户的操作
- 2、视图机制可以使用户以不同的方式查询同一数据
- 3、视图对数据库重构提供了一定程度的逻辑独立性
- 4、视图可以对机密的数据提供安全保护

查询性能较差的原因是视图中“日销售产品数量”需要针对订单表做统计分析，订单表中有数量庞大的历史销售记录，所以这种操作极为耗时。

### 问题 2

- 1) 张工方案能够对该视图查询性能有所提升，因为这样做能极大的减少统计分析的数据量，对小数据量进行统计，性能是能得以保障的。
- 2) 由于当日订单数据既存储在订单表中，又存储在单独的当天货物销售、存货情况表中。同一数据存储了两份，一旦出现修改，未同步修改，则会造成数据不一致。

### 问题 3

应用程序实现：在进行订单的添加、修改、删除操作时，从应用程序中，控制对两个数据表都进行相关操作，以保障数据的一致性。

触发器实现：在应用程序中，只对订单表进行操作。但写触发器，当订单表发生变化时，把当日订单内容同步更新到当天货物销售、存货情况表中。

物化视图实现：建立“当天货物销售、存货情况”的物化视图，物化视图会把相应的数据物理存储起来，而且在订单表发生变化时，会自动更新。

## 【分析】

视图（View）是从一个或多个表（或视图）导出的表。视图与表（有时为与视图区别，也称表为基本表——Base Table）不同，视图是一个虚表，即视图所对应的数据不进行实际

存储，数据库中只存储视图的定义，在对视图的数据进行操作时，系统根据视图的定义去操作与视图相关联的基本表。

## 试题五

阅读以下关于 Web 应用设计开发的描述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

### 【说明】

某公司拟开发一个自由，可定制性强、用户界面友好的在线调查系统，以获取员工在课程学习、对公司重大事件的看法、对办公室环境的建议等相关反馈。因需要调查的内容各异，可选择的调查方式多样，故本在线调查系统应满足以下需求：

- 1) 支持编辑和视图两种模式，编辑模式只对调查发起者可见，视图模式对接受调查者可见；
- 2) 调查问卷具有可定制性，因调查的内容各异，需要多样的信息采集方式，可设置的调查问题类型包括单选、多选、矩阵类单选、矩阵类多选和开放性问题。
- 3) 操作简单，调查者可以方便地新建和编辑各种问题类型，接受调查者可对每个问题和每个调查问卷给出评论。
- 4) 系统支持显示调查统计结果，以及导出统计结果。

针对以上需求，经项目组讨论，拟采用 REST 架构风格设计实现该在线调查系统。

### 【问题 1】(10 分)

分析该在线调查系统的业务流程，填写图 5-1 中(1)~(5)的内容：

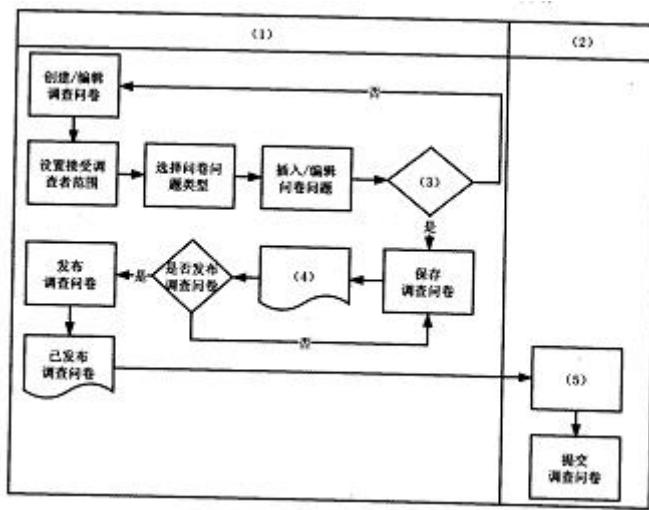


图 5-1 在线调查系统业务流程分析

### 【问题 2】(10 分)

REST 架构风格的核心是资源抽象。在系统设计中，项目组拟将系统中的每一个实体抽

象成一种资源。皆列举出该系统中的 5 种资源。

### 【问题 3】（5 分）

基于 REST 架构风格对系统进行设计，请简要叙述 REST 风格的 5 条关键原则。

### 【答案】

#### 问题 1

- (1) 编辑模式
- (2) 视图模式
- (3) 是否保存调查问卷
- (4) 已保存的调查问卷
- (5) 显示（查看）调查问卷

#### 问题 2

- (1) 调查发起者
- (2) 接受调查者
- (3) 调查问卷
- (4) 调查问题类型
- (5) 调查问卷评论

#### 问题 3

REST 风格的 5 条关键原则包括：

- (1) 网络上的所有事物都被抽象为资源。
- (2) 每个资源对应一个唯一的资源标识。
- (3) 通过通用的连接件接口对资源进行操作。
- (4) 对资源的各种操作不会改变资源标识。
- (5) 所有的操作都是无状态的。

### 【分析】

REST 风格的 5 条关键原则包括：

1. 为所有“事物”定义 ID

在这里我使用了“事物”来代替更正式准确的术语“资源”，因为一条如此简单的原则，不应该被淹没在术语当中。思考一下人们构建的系统，通常会找到一系列值得被标识的关键抽象。每个事物都应该是可标识的，都应该拥有一个明显的 ID——在 Web 中，代表 ID 的统一概念是：URI。URI 构成了一个全局命名空间，使用 URI 标识你的关键资源意味着它们获

得了一个唯一、全局的 ID。

对事物使用一致的命名规则（naming scheme）最主要的好处就是你不需要提出自己的规则——而是依靠某个已被定义，在全球范围内几乎完美运行，并且能被绝大多数人所理解的规则。想一下你构建的上一个应用（假设它不是采用 RESTful 方式构建的）中的任意一个高级对象（high-level object），那就很有可能看到许多从使用唯一标识中受益的用例。比如，如果你的应用中包含一个对顾客的抽象，那么我可以相当肯定，用户会希望将一个指向某个顾客的链接，能通过电子邮件发送到同事那里，或者加入到浏览器的书签中，甚至写到纸上。更透彻地讲：如果在一个类似于 Amazon 的在线商城中，没有用唯一的 ID（一个 URI）标识它的每一件商品，可想而知这将是多么可怕的业务决策。

当面对这个原则时，许多人惊讶于这是否意味着需要直接向外界暴露数据库记录（或者数据库记录 ID）——自从多年以来面向对象的实践告诫我们，要将持久化的信息作为实现细节隐藏起来之后，哪怕是刚有点想法都常会使人惊恐。但是这条原则与隐藏实现细节两者之间并没有任何冲突：通常，值得被 URI 标识的事物——资源——要比数据库记录抽象的多。例如，一个定单资源可以由定单项、地址以及许多其它方面（可能不希望作为单独标识的资源暴露出来）组成。标识所有值得标识的事物，领会这个观念可以进一步引导你创造出在传统的应用程序设计中不常见的资源：一个流程或者流程步骤、一次销售、一次谈判、一份报价请求——这都是应该被标识的事物的示例。同样，这也会导致创建比非 RESTful 设计更多的持久化实体。

下面是一些你可能想到的 URI 的例子：

注：网址中的“\*”代表“.”

`http://example*com/customers/1234`

`http://example*com/orders/2007/10/776654`

`http://example*com/products/4554`

`http://example*com/processes/salary-increase-234` 正如我选择了创建便于阅读的 URI——这是个有用的观点，尽管不是 RESTful 设计所必须的——应该能十分容易地推测出 URI 的含义：它们明显地标识着单一“数据项”。但是再往下看：

`http://example*com/orders/2007/11`

`http://example*com/products?color=green` 首先，这两个 URI 看起来与之前的稍有不同——毕竟，它们不是对一件事物的标识，而是对一类事物集合的标识（假定第一个 URI 标识了所有在 2007 年 11 月份提交的定单，第二个则是绿颜色产品的集合）。但是这些集合

自身也是事物（资源），也应该被标识。

注意，使用唯一、全局统一的命名规则的好处，既适用于浏览器中的 Web 应用，也适用于机对机（machine-to-machine, m2m）通信。

来对第一个原则做下总结：使用 URI 标识所有值得标识的事物，特别是应用中提供的所有“高级”资源，无论这些资源代表单一数据项、数据项集合、虚拟亦或实际的对象还是计算结果等。

## 2. 将所有事物链接在一起

接下来要讨论的原则有一个有点令人害怕的正式描述：“超媒体被当作应用状态引擎（Hypermedia as the engine of application state）”，有时简写为 HATEOAS。（严格地说，这不是我说的。）这个描述的核心是超媒体概念，换句话说：是链接的思想。链接是我们在 HTML 中常见的概念，但是它的用处绝不局限于此（用于人们网络浏览）。

应用程序（已经检索过文档）如何“跟随”链接检索更多的信息。当然，如果使用一个遵守专用命名规范的简单“id”属性作为链接，也是可行的——但是仅限于应用环境之内。使用 URI 表示链接的优雅之处在于，链接可以指向由不同应用、不同服务器甚至位于另一个大陆上的不同公司提供的资源——因为 URI 命名规范是全球标准，构成 Web 的所有资源都可以互联互通。

超媒体原则还有一个更重要的方面——应用“状态”。简而言之，实际上服务器端（如果你愿意，也可以叫服务提供者）为客户端（服务消费者）提供一组链接，使客户端能通过链接将应用从一个状态改变为另一个状态。稍后我们会在另一篇文章中探究这个方面的影响；目前，只需要记住：链接是构成动态应用的非常有效的方式。

对此原则总结如下：任何可能的情况下，使用链接指引可以被标识的事物（资源）。也正是超链接造就了现在的 Web。

## 3. 使用标准方法

在前两个原则的讨论中暗含着一个假设：接收 URI 的应用程序可以通过 URI 明确地做一些有意义的事情。如果你在公共汽车上看到一个 URI，你可以将它输入浏览器的地址栏中并回车——但是你的浏览器如何知道需要对这个 URI 做些什么呢？

它知道如何去处理 URI 的原因在于所有的资源都支持同样的接口，一套同样的方法（只要你乐意，也可以称为操作）集合。在 HTTP 中这被叫做动词（verb），除了两个大家熟知的（GET 和 POST）之外，标准方法集合中还包含 PUT、DELETE、HEAD 和 OPTIONS。这些方法的含义连同行为许诺都一起定义在 HTTP 规范之中。如果你是一名 OO 开发人员，就可以想象到

RESTful HTTP 方案中的所有资源都继承自类似于这样的一个类（采用类 Java、C#的伪语法描述，请注意关键的方法）：

```
class Resource {  
    Resource(URI u);  
    Response get();  
    Response post(Request r);  
    Response put(Request r);  
    Response delete();  
}
```

由于所有资源使用了同样的接口，你可以依此使用 GET 方法检索一个表述（representation）——也就是对资源的描述。因为规范中定义了 GET 的语义，所以可以肯定当你调用它的时候不需要对后果负责——这就是为什么可以“安全”地调用此方法。GET 方法支持非常高效、成熟的缓存，所以在很多情况下，你甚至不需要向服务器发送请求。还可以肯定的是，GET 方法具有幂等性[译注：指多个相同请求返回相同的结果]——如果你发送了一个 GET 请求没有得到结果，你可能不知道原因是请求未能到达目的地，还是响应在反馈的途中丢失了。幂等性保证了你可以简单地再发送一次请求解决问题。幂等性同样适用于 PUT（基本的含义是“更新资源数据，如果资源不存在的话，则根据此 URI 创建一个新的资源”）和 DELETE（你完全可以一遍又一遍地操作它，直到得出结论——删除不存在的东西没有任何问题）方法。POST 方法，通常表示“创建一个新资源”，也能被用于调用任意过程，因而它既不安全也不具有幂等性。

如果你采用 RESTful 的方式暴露应用功能（如果你乐意，也可以称为服务功能），那这条原则和它的约束同样也适用于你。如果你已经习惯于另外的设计方式，则很难去接受这条原则——毕竟，你很可能认为你的应用包含了超出这些操作表达范围的逻辑。请允许我花费一些时间来让你相信不存在这样的情况。

来看下面这个简单的采购方案例子：

可以看到，例子中定义了两个服务程序（没有包含任何实现细节）。这些服务程序的接口都是为了完成任务（正是我们讨论的 OrderManagement 和 CustomerManagement 服务）而定制的。如果客户端程序试图使用这些服务，那它必须针对这些特定接口进行编码——不可能在这些接口定义之前，使用客户程序去有目的地和接口协作。这些接口定义了服务程序的应用协议（application protocol）。

在 RESTful HTTP 方式中，你将通过组成 HTTP 应用协议的通用接口访问服务程序。你可

能会想出像这样的方式：

可以看到，服务程序中的特定操作被映射成为标准的 HTTP 方法——为了消除歧义，我创建了一组全新的资源。“这是骗人的把戏”，我听见你叫嚷着。不，这不是欺骗。标识一个顾客的 URI 上的 GET 方法正好相当于 `getCustomerDetails` 操作。有人用三角形形象化地说明了这一点：

把三个顶点想象为你可以调节的按钮。可以看到在第一种方法中，你拥有许多操作，许多种类的数据以及固定数量的“实例”（本质上和你拥有的服务程序数量一致）。在第二种方法中，你拥有固定数量的操作，许多种类的数据和许多调用固定方法的对象。它的意义在于，证明了通过这两种方式，你基本上可以表示任何你喜欢的事情。

为什么使用标准方法如此重要？从根本上说，它使你的应用成为 Web 的一部分——应用程序为 Web 变成 Internet 上最成功的应用所做的贡献，与它添加到 Web 中的资源数量成比例。采用 RESTful 方式，一个应用可能会向 Web 中添加数以百万计的客户 URI；如果采用 CORBA 技术并维持应用的原有设计方式，那它的贡献大抵只是一个“端点（endpoint）”——就好比一个非常小的门，仅仅允许有钥匙的人进入其中的资源域。

统一接口也使得所有理解 HTTP 应用协议的组件能与你的应用交互。通用客户程序（generic client）就是从中受益的组件的例子，例如 curl、wget、代理、缓存、HTTP 服务器、网关还有 Google、Yahoo!、MSN 等等。

总结如下：为使客户端程序能与你的资源相互协作，资源应该正确地实现默认的应用协议（HTTP），也就是使用标准的 GET、PUT、POST 和 DELETE 方法。

#### 4. 资源多重表述

到目前为止我们一直忽略了一个稍微复杂的问题：客户程序如何知道该怎样处理检索到的数据，比如作为 GET 或者 POST 请求的结果？原因是，HTTP 采取的方式是允许数据处理和操作调用之间关系分离的。换句话说，如果客户程序知道如何处理一种特定的数据格式，那就可以与所有提供这种表述格式的资源交互。让我们再用一个例子来阐明这个观点。利用 HTTP 内容协商（content negotiation），客户程序可以请求一种特定格式的表述：

```
GET /customers/1234 HTTP/1.1
```

```
Host: example*com
```

Accept: application/vnd.mycompany.customer+xml 请求的结果可能是一些由公司专有的 XML 格式表述的客户信息。假设客户程序发送另外一个不同的请求，就如下面这样：

```
GET /customers/1234 HTTP/1.1
```

Host: example\*com

Accept: text/x-vcard 结果则可能是 VCard 格式的客户地址。(在这里我没有展示响应的内容，在其 HTTP Content-type 头中应该包含着关于数据类型的元数据。) 这说明为什么理想的情况下，资源表述应该采用标准格式——如果客户程序对 HTTP 应用协议和一组数据格式都有所“了解”，那么它就可以用一种有意义的方式与世界上任意一个 RESTful HTTP 应用交互。不幸的是，我们不可能拿到所有东西的标准格式，但是，或许我们可以想到在公司或者一些合作伙伴中使用标准格式来营造一个小环境。当然以上情况不仅适用于从服务器端到客户端的数据，反之既然——倘若从客户端传来的数据符合应用协议，那么服务器端就可以使用特定的格式处理数据，而不去关心客户端的类型。

在实践中，资源多重表述还有着其它重要的好处：如果你为你的资源提供 HTML 和 XML 两种表述方式，那这些资源不仅可以被你的应用所用，还可以被任意标准 Web 浏览器所用——也就是说，你的应用信息可以被所有会使用 Web 的人获取到。

资源多重表述还有另外一种使用方式：你可以将应用的 Web UI 纳入到 Web API 中——毕竟，API 的设计通常是由 UI 可以提供的功能驱动的，而 UI 也是通过 API 执行动作的。将这两个任务合二为一带来了令人惊讶的好处，这使得使用者和调用程序都能得到更好的 Web 接口。总结：针对不同的需求提供资源多重表述。

## 5. 无状态通信

无状态通信是我要讲到的最后一个原则。首先，需要着重强调的是，虽然 REST 包含无状态性 (statelessness) 的观念，但这并不是说暴露功能的应用不能有状态——

事实上，在大部分情况下这会导致整个做法没有任何用处。REST 要求状态要么被放入资源状态中，要么保存在客户端上。或者换句话说，服务器端不能保持除了单次请求之外的，任何与其通信的客户端的通信状态。这样做的最直接的理由就是可伸缩性——如果服务器需要保持客户端状态，那么大量的客户端交互会严重影响服务器的内存可用空间 (footprint)。(注意，要做到无状态通信往往需要一些重新设计——不能简单地将一些 session 状态束缚在 URI 上，然后就宣称这个应用是 RESTful。)

但除此以外，其它方面可能显得更为重要：无状态约束使服务器的变化对客户端是不可见的，因为在两次连续的请求中，客户端并不依赖于同一台服务器。一个客户端从某台服务器上收到一份包含链接的文档，当它要做一些处理时，这台服务器宕掉了，可能是硬盘坏掉而被拿去修理，可能是软件需要升级重启——如果这个客户端访问了从这台服务器接收的链接，它不会察觉到后台的服务器已经改变了。

## 试题一 论信息系统开发方法论

信息系统的开发一般分为系统规划、需求定义、系统设计、实施和维护等主要五个阶段，每一个阶段都应该在科学方法论的指导下开展工作。随着信息系统规模的变化和传统开发方法论的演变，信息系统开发过程经历了“自底向上”和“自顶向下”两种方式

请围绕“信息系统开发方法论”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与分析和开发的信息系统以及你所担任的主要任务和开展的主要工作。
2. 分别说明信息系统“自底向上”和“自顶向下”两种系统分析设计方式。详细阐述系统遵循“自底向上”方式和“自顶向下”方式设计开发的优缺点。
3. 详细说明你所参与的信息系统是如何遵循“自底向上”、“自顶向下”或综合“自底向上”和“自顶向下”两种方式进行的分析、设计和开发的。

## 试题二 论软件构件管理及其应用

软件构件是软件复用的重要组成部分，为了达到软件复用的目的，构件应当是高内聚的，并具有稳定的对外接口。同时为了使构件更切合实际、更有效地被复用，构件应当具备较强的适应能力，以提高其通用性。而存在大量的、可复用的构件是有效使用复用技术的前提。对大量构件进行有效管理，以方便构件的存储、检索和提取，是成功复用构件的必要保证。

请围绕“软件构件管理及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 简要叙述你参与管理和开发的软件项目以及你在其中所担任的主要工作。
2. 详细说明构件管理中常见的构件获取方法，以及构件组织分类的常见方法。
3. 结合你具体参与管理和开发的实际项目，说明在项目中如何获取和组织构件，以及如何进行构件组装

### 试题三 论软件系统需求获取技术及应用

需求获取(Requirecent Discovery, RD)是一个确定和理解不同类用户的需要和约束的过程。需求获取是否科学、充分对所获取的结果影响很大，直接决定了系统开发的目标和质量。由于大部分用户无法完整的描述需求，也不可能看到系统的全貌，所以在需求获取中，系统分析师需要与用户进行有效沟通和合作才能成功。系统分析师根据要获取的信息内容和信息来源采用不同的需求获取技术，并且熟练地在实践中运用它，进而获得用于描述系统活动的待定软件需求，构建系统开发目标和质量要求。

请围绕“软件系统需求获取技术及应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 简要叙述你参与的软件开发项目以及你所承担的主要工作。
2. 详细说明目前主要有哪些需求获取技术，不同需求获取技术各自有哪些特点。
3. 根据你所参与的项目。具体阐述如何根据需求内容采用不同的需求获取技术获取系统需求。

#### 试题四 论数据挖掘方法及应用

随着信息技术和数据库技术的普遍应用。人类获取数据的能力不断增强，数据库的数量和规模在迅速增加。数据挖掘又称数据库中的知识发现：(Knowledge Discover in Database, KDD)，是识别数据库中以前不知道的，新颖的、潜在有用的和最终可被理解的模式的非平凡过程。数据挖掘是数据库知识发现过程的一个步骤，其目标就是要智能化和自动化地把数据转换为有用的信息和知识。

请围绕“数据挖掘方法及应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

1. 概要叙述你参与分析和开发的软件系统以及你所担任的主要任务和开展的主要工作。
2. 详细阐述三种常用的数据挖掘方法。
3. 详细说明你所参与分析和开发的软件系统是如何基于常用的数据挖掘方法进行数据挖掘的。

【软考达人】

# 软考资料免费获取

- 1、最新软考题库
- 2、软考备考资料
- 3、考前压轴题
- 4、免费督考群



微信扫一扫，立马获取



最新免费题库



备考资料+督考群

PC版题库：[ruankaodaren.com](http://ruankaodaren.com)