

2011 年系统架构师考试科目一：综合知识

1. 操作系统为用户提供了两类接口：操作一级和程序控制一级的接口，以下不属于操作一级的接口是()。

A. 操作控制命令
B. 系统调用
C. 菜单
D. 窗口

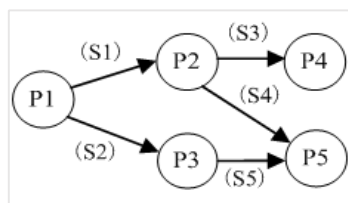
【解析】

本题考查操作系统的基本概念。

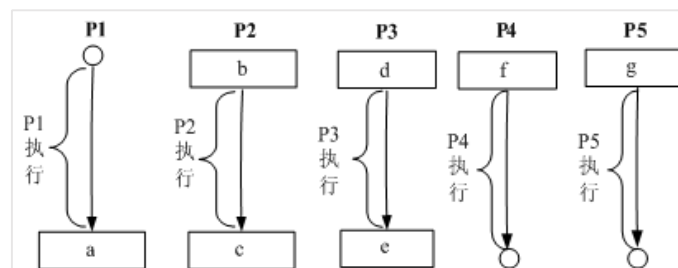
操作系统是管理计算机硬件与软件资源的程序，同时也是硬件与用户之间的接口。操作系统既提供了与用户交互的接口，也提供了与应用程序交互的接口。用户可以通过菜单，命令，窗口与操作系统进行交互，而应用程序可以通过系统调用(如调用系统 API)来与操作系统交互。

【答案】B。

2. 进程 P1、P2、P3、P4 和 P5 的前趋图如下：



若用 PV 操作控制进程 P1~P5 并发执行过程，则需要设置 5 个信号量 S1、S2、S3、S4 和 S5，进程间同步所使用的信号量标注在上图中的边上，且信号量 S1~S5 的初始值都等于零，初始状态下从进程 P1 开始执行。下图中 a、b 和 c 处应分别填写(1)；d 和 e 处应分别填写(2)，f 和 g 处应分别填写(3)。



- (1) A. V(S1)V(S2)、P(S1)和 V(S3) V(S4)

B. P(S1)V(S2)、P(S1)和 P(S2) V(S1)

C. V(S1)V(S2)、P(S1)和 P(S3) P(S4)

D. P(S1)P(S2)、V(S1)和 P(S3) V(S2)

- (2) A. P(S1) 和 V(S5)

B. V(S1) 和 P(S5)

C. P(S2) 和 V(S5)

D. V(S2) 和 P(S5)

- (3) A. P(S3)和 V(S4) V(S5)

B. P(S3)和 P(S4) P(S5)

C. V(S3)和 V(S4) V(S5)

D. V(S3)和 P(S4) P(S5)

【解析】

最简单的理解方式：箭头出就是 V 操作，箭头入就是 P 操作。

【答案】：A、C、B。

3. 某企业工程项目管理数据库的部分关系模式如下所示，其中带实下划线的表示主键，虚下划线表示外键。

其中供应关系是(1)的联系。若一个工程项目可以有多个员工参加，每个员工可以参加多个项目，则项目和员工之间是(2)联系。对项目 and 员工关系进行设计时，(3)设计成一个独立的关系模式。

(1)A. 2 个实体之间的 1:n

B. 2 个实体之间的 n:m

C. 3 个实体之间的 1:n:m

D. 3 个实体之间的 k:n:m

(2)A. 1:1

B. 1:n

C. n:m

D. n:1

(3)A. 多对多的联系在向关系模型转换时必须

B. 多对多的联系在向关系模型转换时无须

C. 只需要将一端的码并入多端，所以无须

D. 不仅需要将一端的码并入多端，而且必须

【解析】

题目虽然有多问题，但实际上只考查了一个知识点——实体之间的联系。

供应关系中，有属性：项目号，零件号，供应商号。这些属于分别来自供应商、项目、零件这三个关系，并且，一个供应商可以向多个项目供应零件，一个供应商可以供应多种零件，一个项目可以由多个供应商供应零件，一个项目可以使用多种零件，而一种零件可以由多个不同供应商来提供，一种零件可用于不同项目。这说明供应关系涉及 3 个实体，这 3 个实体之间的关系是 k:n:m。

从题目的描述“若一个工程项目可以有多个员工参加，每个员工可以参加多个项目”可以得知，项目和员工的关系是 n:m。

在实体转关系模式过程中，存在 3 种类型的联系，他们的处理方式如下：

1:1 联系：在两个关系模式中的任意一个模式中，加入另一个模式的键和联系类型的属性；

1:n 联系：在 n 端实体类型对应的关系模式中加入 1 端实体类型的键和联系类型的属性；

m:n 联系：将联系类型也转换成关系模式，属性为两端实体类型的键加上联系类型的属性。

试题中是 m:n 联系，所以需要把联系单独转成一个关系模式。

【答案】D、C、A。

4. 给定学生 S(学号，姓名，年龄，入学时间，联系方式)和选课 SC(学号，课程号，成绩)关系，若要查询选修了 1 号课程的学生学号、姓名和成绩，则该查询与关系代数表达式(8)等价。

A. $\pi_{1,2,8}(\sigma_{1=6 \wedge 7=1'}(S \bowtie SC))$

B. $\pi_{1,2,7}(\sigma_{6=1'}(S \bowtie SC))$

C. $\pi_{1,2,7}(\sigma_{1=6}(S \bowtie SC))$

D. $\pi_{1,2,8}(\sigma_{7=1}(S \bowtie SC))$

【解析】

解答本题需要对关系代数中的自然连接有一定了解。自然连接操作会自动以两个关系模式中公共属性值相等作为连接条件，对于连接结果，将自动去除重复的属性。所以在本题中，连接条件为两个表的学号相等，当连接操作完成以后，形成的结果表，有属性“学号，姓名，年龄，入学时间，联系方式，课程号，成绩”，此时要选择1号课程的学生记录，应使用条件 $6=“1”$ ，其含义是表中的第6个属性值为“1”。所以本题应选B。

5. 以下关于 CISC(Complex Instruction Set Computer, 复杂指令集计算机)和 RISC(Reduced Instruction Set Computer, 精简指令集计算机)的叙述中，错误的是()。

- A. 在 CISC 中，其复杂指令都采用硬布线逻辑来执行
- B. 采用 CISC 技术的 CPU，其芯片设计复杂度更高
- C. 在 RISC 中，更适合采用硬布线逻辑执行指令
- D. 采用 RISC 技术，指令系统中的指令种类和寻址方式更少

【解析】

指令系统类型	指令	寻址方式	实现方式	其他
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	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	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

由于 RISC 处理器指令简单、采用硬布线控制逻辑、处理能力强、速度快，世界上绝大部分 UNIX 工作站和服务器厂商均采用 RISC 芯片作 CPU 用。

【答案】A。

6. 以下关于 cache 的叙述中，正确的是()。

- A. 在容量确定的情况下，替换算法的时间复杂度是影响 cache 命中率的关键因素
- B. cache 的设计思想是在合理成本下提高命中率
- C. cache 的设计目标是容量尽可能与主存容量相等
- D. CPU 中的 cache 容量应大于 CPU 之外的 cache 容量

【解析】

cache 的性能是计算机系统性能的重要方面。命中率是 cache 的一个重要指标，但不是最主要的指标。cache 设计的主要目标是在成本允许的情况下达到较高的命中率，使存储系统具有最短的平均访问时间。cache 的命中率和 cache 容量的关系是：cache 容量越大，则命中率越高，随着容量的增加，其失效率接近 0%(命中率接近 100%)。但是，增加 cache 容量意味着增加 cache 的成本和增加 cache 的命中时间。

【答案】B。

7. 虚拟存储器发生页面失效时，需要进行外部地址变换，即实现()的变换。

- A. 虚地址到主存地址
- B. 主存地址到 Cache 地址
- C. 主存地址到辅存物理地址
- D. 虚地址到辅存物理地址

【解析】

虚拟存储器(Virtual Memory)：在具有层次结构存储器的计算机系统中，自动实现部分

装入和部分替换功能，能从逻辑上为用户提供一个比物理贮存容量大得多，可寻址的“主存储器”。虚拟存储区的容量与物理主存大小无关，而受限于计算机的地址结构和可用磁盘容量。其页面的置换依据相应的页面置换算法进行，当页面失效时，需要进行数据交换，此时涉及到**逻辑地址(虚地址)到辅存物理地址**的变换，所以本题应选 D。

8. 挂接在总线上的多个部件，下列说法正确的是()。
- A. 只能分时向总线发送数据，并只能分时从总线接收数据
 - B. 只能分时向总线发送数据，但可同时从总线接收数据
 - C. 可同时向总线发送数据，并同时从总线接收数据
 - D. 可同时向总线发送数据，但只能分时从总线接收数据

【解析】

本题考查考生对总线概念的理解。总线是一个大家都能使用的数据传输通道，大家都可以使用这个通道，但**发送数据**时，是**采用的分时机制**，而**接收数据**时可以**同时接收**，也就是说，同一个数据，可以并行的被多个客户收取。如果该数据不是传给自己的，数据包将被丢弃。

【答案】B。

9. 核心层交换机应该实现多种功能，下面选项中，不属于核心层特性的是()。
- A. 高速连接
 - B. 冗余设计
 - C. 策略路由
 - D. 较少的设备连接

【解析】

【答案】：C。

10. 建筑物综合布线系统中的垂直子系统是指()。
- A. 由终端到信息插座之间的连线系统
 - B. 楼层接线间的配线架和线缆系统
 - 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

【解析】

综合布线分六大子系统。

1. **工作区子系统(Worklocation)**：目的是实现**工作区终端设备与水平子系统之间的连接**，由终端设备连接到信息插座的连接线缆所组成。工作区常用设备是计算机、网络集线器(Hub或Mau)、电话、报警探头、摄像机、监视器、音响等。

2. **水平子系统(Horizontal)**：目的是实现**信息插座和管理子系统(跳线架)间的连接**，将用户工作区引至管理子系统，并为用户提供一个符合国际标准，满足语音及高速数据传输要求的信息点出口。该子系统由一个工作区的信息插座开始，经水平布置到管理区的内侧配线架的线缆所组成。

3. **管理子系统(Administration)**：**本子系统由交连、互连配线架组成**。管理间为连接其他子系统提供连接手段。交连和互连允许将通信线路定位或重定位到建筑物的不同部分，以便能更容易地管理通信线路，使在移动终端设备时能方便地进行插拔。互连配线架根据不同的连接硬件分楼层配线架(箱)IDF和总配线架(箱)MDF，IDF可安装在各楼层的干线接线间，MDF一般安装在设备机房。

4. **垂直干线子系统(Backbone)**：目的是实现**计算机设备、程控交换机(PBX)、控制中心与各管理子系统间的连接，是建筑物干线电缆的路由**。该子系统通常是两个单元之间，特别是在位于中央点的公共系统设备处提供多个线路设施。系统由建筑物内所有的垂直干线多对数电缆及相关支撑硬件组成，以提供设备间总配线架与干线接线间楼层配线架之间的干线路由。常用介质是大对数双绞线电缆和光缆。

5. **设备室子系统(Equipment)**: 本子系统主要由**设备中的电缆、连接器和有关的支撑硬件组成**, 作用是将计算机、PBX、摄像头、监视器等弱电设备互连起来并连接到主配线架上。设备包括计算机系统、网络集线器(Hub)、网络交换机(Switch)、程控交换机(PBX)、音响输出设备、闭路电视控制装置和报警控制中心等。

6. **建筑群子系统(Campus)**: 该子系统将一个**建筑物的电缆延伸到建筑群的另外一些建筑物中的通信设备和装置上**, 是结构化布线系统的一部分, 支持提供楼群之间通信所需的硬件。它由电缆、光缆和入楼处的过流过压电气保护设备等相关硬件组成, 常用介质是光缆。

【答案】: C。

11. 网络设计过程包括逻辑网络设计和物理网络设计两个阶段, 下面的选项中, ()应该属于逻辑网络设计阶段的任务。

- A. 选择路由协议
- B. 设备选型
- C. 结构化布线
- D. 机房设计

【解析】

逻辑网络设计包括: 网络结构设计、物理层技术选择、局域网技术选择与应用、广域网技术选择与应用、地址设计与命名模型、路由选择协议、网络管理、网络安全、逻辑网络设计文档, **侧重点为逻辑结构**。

物理网络设计的内容包括: 设备选型、结构化布线、机房设计及物理网络设计相关的文档规范(如: 软硬件清单, 费用清单), **侧重点为物理设备**。

【答案】A。

12. 随着业务的增长, 信息系统的访问量和数据流量快速增加, 采用负载均衡(LoadBalance)方法可避免由此导致的系统性能下降甚至崩溃。以下关于负载均衡的叙述中, 错误的是()。

- A. 负载均衡通常由服务器端安装的附加软件来实现
- B. 负载均衡并不会增加系统的吞吐量
- C. 负载均衡可在不同地理位置、不同网络结构的服务器群之间进行
- D. 负载均衡可使用户只通过一个 IP 地址或域名就能访问相应的服务器

【解析】

负载均衡(LoadBalance)建立在现有网络结构之上, 它提供了一种廉价、有效、透明的方法, 来扩展网络设备和服务器的带宽、增加吞吐量、加强网络数据处理能力、提高网络的灵活性和可用性。

负载均衡一般由服务端安装的附加软件来实现, 通过采用负载均衡技术, 系统的吞吐量会得到增加。负载均衡可以在不同地理位置、不同网络结构的服务器集群之间进行, 采用负载均衡技术, 用户可以仅通过 IP 地址或域名访问相应的服务器。

【答案】B。

13. 数据备份是信息系统运行管理时保护数据的重要措施。()可针对上次任何一种备份进行, 将上次备份后所有发生变化的数据进行备份, 并将备份后的数据进行标记。

- A. 增量备份
- B. 差异备份
- C. 完全备份
- D. 按需备份

【解析】

数据备份从备份量来分, 可以分为完全备份、增量备份、差异备份。

完全备份: 备份所有数据。即使两个备份时间点之间数据没有任何变动, 所有数据还是会被备份下来。

增量备份：跟完全备份不同，增量备份在做数据备份前会先判断数据的最后修改时间是否比上次备份的时间晚。如果不是，则表示该数据并没有被修改过，这次不需要备份。所以该备份方式，只记录上次备份之后的变动情况，而非完全备份。

差异备份：差异备份与增量备份一样，都只备份变动过的数据。但**增量备份是针对上次完整备份后，曾被更新过的。**

从以上对备份方式的分析可以得知：增量备份可针对上次任何一种备份进行。

【答案】A。

14. 某企业欲对内部的数据库进行数据集成。如果集成系统的业务逻辑较为简单，仅使用数据库中的单表数据即可实现业务功能，这时采用()方式进行数据交换与处理较为合适；如果集成系统的业务逻辑较为复杂，并需要通过数据库中不同表的连接操作获取数据才能实现业务功能，这时采用()方式进行数据交换与处理较为合适。

A. 数据网关 B. 主动记录 C. 包装器 D. 数据映射
A. 数据网关 B. 主动记录 C. 包装器 D. 数据映射

【解析】

本题主要考查数据集成的相关知识。关键要判断在进行集成时，需要数据库的单表还是多表进行数据整合。

如果是**单表**即可完成整合，则可以将该表**包装为记录**，采用**主动记录**的方式进行集成；如果需要**多张表**进行数据整合，则需要采用**数据映射**的方式完成数据集成与处理。

【答案】B、D。

15. 某大型商业公司欲集成其内部的多个业务系统，这些业务系统的运行平台和开发语言差异较大，而且系统所使用的通信协议和数据格式各不相同，针对这种情况，采用基于()的集成框架较为合适。除此以外，集成系统还需要根据公司的新业务需要，灵活、动态地定制系统之间的功能协作关系，针对这一需求，应该选择基于()技术的实现方式更为合适。

(1)A. 数据库
B. 文件系统
C. 总线
D. 点对点
(2)A. 分布式对象
B. 远程过程调用
C. 进程间通信
D. 工作流

【解析】

本题主要考查企业应用集成的理解和掌握。针对题干描述，该企业进行系统集成时，“业务系统的运行平台和开发语言差异较大，而且系统所使用的通信协议和数据格式各不相同”。在这种情况下，需要采用总线技术对传输协议和数据格式进行转换与适配。当需要集成并灵活定义系统功能之间的协作关系时，应该采用基于工作流的功能关系定义方式。

【答案】C、D。

16. 软件产品配置是指一个软件产品在生存周期各个阶段所产生的各种形式和各种版本的文档、计算机程序、部件及数据的集合。该集合的每一个元素称为该产品配置中的一个配置项。下列不应该属于配置项的是()。

A. 源代码清单
B. 设计规格说明书
C. 软件项目实施计划
D. CASE 工具操作手册

【解析】

本题考查软件产品配置项的相关知识。源代码清单、设计规格说明书、软件项目实施计划均可以成为配置项。而工具操作手册是指导开发人员使用 CASE 工具来做开发的一个说明文档，它与软件产品并无直接关联，不宜作为配置项。

17. 软件质量保证是软件项目控制的重要手段，()是软件质量保证的主要活动之一。

- A. 风险评估
- B. 软件评审
- C. 需求分析
- D. 架构设计

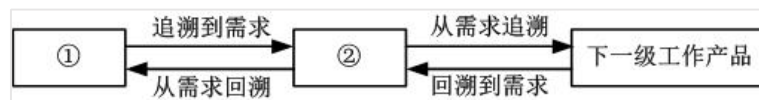
【解析】

软件质量保证是软件质量管理的重要组成部分。软件质量保证主要是从软件产品的过程规范性角度来保证软件的品质。其主要活动包括：质量审计(包括软件评审)和过程分析。

而 A 选项风险评估是属于项目管理中的风险管理维度。

【答案】B。

18. 利用需求跟踪能力链(traceabilitylink)可以跟踪一个需求使用的全过程，也就是从初始需求到实现的前后生存期。需求跟踪能力链有 4 类：追溯到需求、从需求追溯、回溯到需求、从需求回溯，如图所示。



其中的①和②分别是()

- A. 客户需求、软件需求
- B. 软件需求、客户需求
- C. 客户需求、当前工作产品
- D. 软件需求、当前工作产品

【解析】

本题考查需求跟踪相关内容。需求跟踪时，是分层次进行的，首先需要确认从用户方获取的需求，是否与软件需求能一一对应，然后再看软件需求到下一级工作产品之间是对存在一一对应的关系。这样层层传递的方式，可以尽量避免开发不需要的功能，以及遗漏该开发的内容。

【答案】A。

19. 通常有两种常用的需求定义方法：严格定义方法和原型方法。下述的各种假设条件中，()不适合使用严格定义方法进行需求定义。

- A. 所有需求都能够被预先定义
- B. 开发人员与用户之间能够准确而清晰地交流
- C. 需求不能在系统开发前被完全准确地说明
- D. 采用图形(或文字)充分体现最终系统

【解析】

需求定义方法包括严格定义方法和原型方法两种。严格定义方法适用于需求已全面获取，需求较为明确的情况。如果达不到这个要求，则适宜用原型方法。

【答案】C。

20. 下列关于软件需求管理或需求开发的叙述中，正确的是()。

- A. 所谓需求管理是指对需求开发的管理
- B. 需求管理包括：需求获取、需求分析、需求定义和需求验证
- C. 需求开发是将用户需求转化为应用系统成果的过程
- D. 在需求管理中，要求维持对用户原始需求和所有产品构件需求的双向跟踪

【解析】

需求管理是一种用于查找、记录、组织和跟踪系统需求变更的系统化方法。而非对需求开发的管理。需求开发包括：需求获取、需求分析、需求定义和需求验证，而非需求管理。需求的跟踪属于需求管理的范畴。

C 选项是程序实现过程。

【答案】D。

21. RUP 是一个二维的软件开发模型，其核心特点之一是 ()。RUP 将软件开发生存周期划分为多个循环(cycle)，每个循环由 4 个连续的阶段组成，每个阶段完成确定的任务。设计及确定系统的体系结构，制订工作计划及资源要求是在 ()阶段完成的。

A.数据驱动 B.模型驱动 C.用例驱动 D.状态驱动
A.初始(inception) B.细化(elaboration) C.构造(construction) D.移交(transition)

【解析】

RUP 也称为 UP、统一过程，其核心特点是：**以架构为中心，用例驱动，迭代与增量**。该开发模型分 4 个阶段，分别为：初始、细化、构造、移交。其中题干所述的“确定系统的体系结构”是**细化阶段**的主要工作，所以该空应填细化。

【答案】C、B。

22. 在面向对象设计中，用于描述目标软件与外部环境之间交互的类被称为()，它可以 ()。

A.实体类 B.边界类 C.模型类 D.控制类
A. 表示目标软件系统中具有持久意义的信息项及其操作
B. 协调、控制其他类完成用例规定的功能或行为
C. 实现目标软件系统与外部系统或外部设备之间的信息交流和互操作
D. 分解任务并把子任务分派给适当的辅助类

【解析】

面向对象技术中的类分为三种：实体类、边界类、控制类。

实体类是用于对必须存储的信息和相关行为建模的类。实体对象(实体类的实例)用于保存和更新一些现象的有关信息，例如：事件、人员或者一些现实生活中的对象。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。

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。这种交互包括转换事件，并记录系统表示方式(例如接口)中的变更。

常见的边界类有窗口、通信协议、打印机接口、传感器和终端。如果您在使用 GUI 生成器，您就不必将按钮之类的常规接口部件作为单独的边界类来建模。通常，整个窗口就是最精制的边界类对象。边界类还有助于获取那些可能不面向任何对象的 API(例如遗留代码)的接口。

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质。控制类将用例的特有行为进行封装。

【答案】B、C。

23. 最少知识原则(也称为迪米特法则)是面向对象设计原则之一，是指一个软件实体应当尽可能少地与其他实体发生相互作用。这样，当一个实体被修改时，就会尽可能少地影响其他的实体。下列叙述中，“()”不符合最少知识原则。

A. 在类的划分上，应当尽量创建松耦合的类
B. 在类的设计上，只要有可能，一个类型应当设计成不变类
C. 在类的结构设计上，每个类都应当尽可能提高对其属性和方法的访问权限
D. 在对其他类的引用上，一个对象对其他对象的引用应当降到最低

【解析】

面向对象设计原则包括：

单一职责原则：设计目的单一的类

开放-封闭原则：对扩展开放，对修改封闭

李氏(Liskov)替换原则：子类可以替换父类

依赖倒置原则：要依赖于抽象，而不是具体实现；针对接口编程，不要针对实现编程

接口隔离原则：使用多个专门的接口比使用单一的总接口要好

组合重用原则：要尽量使用组合，而不是继承关系达到重用目的

迪米特(Demeter)原则(最少知识法则)：一个对象应当对其他对象有尽可能少的了解

迪米特法则的应用准则：

1) 在类的划分上，应当创建有弱耦合的类。类之间的耦合越弱，就越有利于复用。

2) 在类的结构设计上，每一个类都应当尽量降低成员的访问权限。一个类不应当 public 自己的属性，而应当提供取值和赋值的方法让外界间接访问自己的属性。

3) 在类的设计上，只要有可能，一个类应当设计成不变类。

4) 在对其它对象的引用上，一个类对其它对象的引用应该降到最低。

其中迪米特原则的主要理念是让一个对象尽可能少的了解其它对象，这样，就能尽可能少的产生违规操作，让设计出来的系统更稳定。在本题中，C 选项提到“尽可能提高对其属性和方法的访问权限”违背了迪米特原则。

【答案】C。

24. 下列关于各种软件开发方法的叙述中，错误的是()。

A. 结构化开发方法的缺点是开发周期较长，难以适应需求变化

B. 可以把结构化方法和面向对象方法结合起来进行系统开发，使用面向对象方法进行自顶向下的划分，自底向上地使用结构化方法开发系统

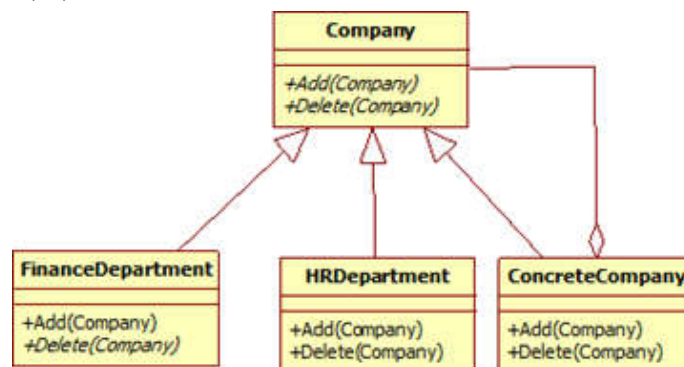
C. 与传统方法相比，敏捷开发方法比较适合需求变化较大或者开发前期需求不是很清晰的项目，以它的灵活性来适应需求的变化

D. 面向服务的方法以粗粒度、松散耦合和基于标准的服务为基础，增强了系统的灵活性、可复用性和可演化性

【解析】

本题考查开发相关的一系列知识。B 选项中“自底向上地使用结构化方法开发系统”显然是错误的，因为结构化方法的一个核心特色为：“自顶向下，逐步求精”，而非自底向上。

25. 某公司欲开发一门户网站，将公司的各个分公司及办事处信息进行整合。现决定采用 composite 设计模式来实现公司的组织结构关系，并设计了如图所示的 UML 类图。图中与 Composite 模式中的“Component”角色相对应的类是(1)，与“Composite”角色相对应的类是(2)。



(1)A. Company

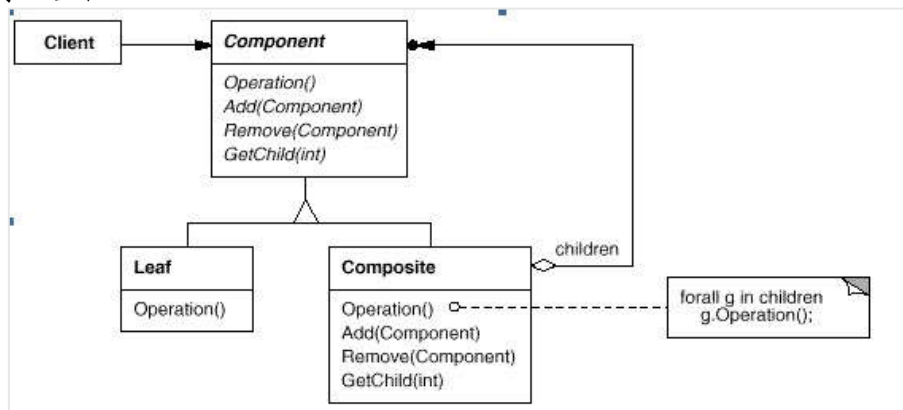
B. Finance Department

C. HRDepartment

- D. ConcreteCompany
(2)A. Company
B. Finance Department
C. HRDepartment
D. ConcreteCompany

【解析】

本题考查组合模式相关的知识。下图为组合模式的 UML 图例。与题目给出的图例进行匹配可得出答案。



【答案】A、D。

26. 企业战略数据模型可分为两种类型：()描述日常事务处理中的数据及其关系；()描述企业管理决策者所需信息及其关系。
A. 元数据模型 B. 数据库模型 C. 数据仓库模型 D. 组织架构模型
A. 元数据模型 B. 数据库模型 C. 数据仓库模型 D. 组织架构模型

【解析】

企业中使用的数据模型分两大类，一类针对于处理日常事务的应用系统，即数据库。另一类针对高层决策分析的，即数据仓库。

【答案】B、C。

27. 运用信息技术进行知识的挖掘和()的管理是企业信息化建设的重要活动。
A. 业务流程
B. IT 基础设施
C. 数据架构
D. 规章制度

【解析】

企业信息化建设是通过 IT 技术的部署来提高企业的生产运维效率，从而降低经营成本。这个过程中**业务流程的管理与知识的挖掘是重要的活动**。因为在进行信息化过程中，由于计算机技术的引入，使得企业原本手工化的业务流程需要优化，从而适应计算机化的快速处理。同时从企业已积累的资源库中，挖掘有价值的信息，也是信息化建设的重点，这些知识的挖掘，能给企业带来丰厚的利润。

28. 以下关于企业信息化方法的叙述中，正确的是()。
A. 业务流程重构是对企业的组织结构和工作方法进行重新设计，SCM(供应链管理)是一种重要的实现手段
B. 在业务数量浩繁且流程错综复杂的大型企业里，主题数据库方法往往形成许多“信息孤岛”，造成大量的无效或低效投资
C. 人力资源管理把企业的部分优秀员工看作是一种资本，能够取得投资收益
D. 围绕核心业务应用计算机和网络技术是企业信息化建设的有效途径

【解析】

本题考查信息化相关知识。

选项 A 描述错误，因为 SCM 不是业务流程重构的实现手段。

选项 B 描述错误，因为**事务型数据库容易形成信息孤岛**，而主题数据库不容易形成“信息孤岛”。

选项 C 描述错误，因为人力资源是把所有员工看作是一种资本，而非部分员工。

29. 系统设计是软件开发的重要阶段，() 主要是按系统需求说明来确定此系统的软件结构，并设计出各个部分的功能和接口。

- A. 外部设计
- B. 内部设计
- C. 程序设计
- D. 输入/输出设计

【解析】

在软件开发中，外部设计又称为概要设计，其主要职能是设计各个部分的功能、接口、相互如何关联。内部设计又称为详细设计，其主要职能是设计具体一个模块的实现。所以本题应选 A。

30. 快速迭代式的原型开发能够有效控制成本，() 是指在开发过程中逐步改进和细化原型直至产生出目标系统。

- A. 可视化原型开发
- B. 抛弃式原型开发
- C. 演化式原型开发
- D. 增量式原型开发

【解析】

原型开发分两大类：快速原型法(又称抛弃式原型法)和演化式原型法。其中快速原型法是快速开发出一个原型，利用该原型获取用户需求，然后将该原型抛弃。而演化式原型法是将原型逐步进化为最终的目标系统。所以本题应选 C。

31. 静态分析通过解析程序文本从而识别出程序语句中可能存在的缺陷和异常之处；静态分析所包含的阶段中，() 的主要工作是找出输入变量和输出变量之间的依赖关系。

- A. 控制流分析
- B. 数据使用分析
- C. 接口分析
- D. 信息流分析

【解析】

静态分析通过解析程序文本从而识别出程序语句的各个部分，审查可能的缺陷和异常之处，静态分析包括五个阶段：

控制流分析阶段找出并突出显示那些带有多重出口或入口的循环以及不可达到的代码段；

数据使用分析阶段突出程序中变量的使用情况；

接口分析阶段检查子程序和过程声明及它们使用的一致性；

信息流分析阶段找出输入变量和输出变量之间的依赖关系；

路径分析阶段找出程序中所有可能的路径并画出在此路径中执行的语句。

【答案】D。

32. 确认测试主要用于验证软件的功能、性能和其他特性是否与用户需求一致。下述各种测试中，() 为确认测试。

- A. 负载测试和压力测试
- B. α 测试和 β 测试

- C. 随机测试和功能测试
- D. 可靠性测试和性能测试

【解析】

本题考查确认测试的相关概念。

确认测试中，需要“确认”的，是用户需求。所以这种测试有一个显著的特点，就是测试必须要有用户的参与。所有选项中，只有 B 选项涉及的测试都有用户参与。

Alpha 测试(α 测试)是由一个用户在开发环境下进行的测试，也可以是公司内部的用户在模拟实际操作环境下进行的受控测试，Alpha 测试不能由程序员或测试员(有的地方又说可以让测试人员进行)完成。

Beta 测试(β 测试)是软件的多个用户在一个或多个用户的实际使用环境下进行的测试。开发者通常不在测试现场，Beta 测试不能由程序员或测试员完成。因而，Beta 测试是在开发者无法控制的环境下进行的软件现场应用。

【答案】B。

33. 软件()是指改正产生于系统开发阶段而在系统测试阶段尚未发现的错误。

- A. 完善性维护
- B. 适应性维护
- C. 正确性维护
- D. 预防性维护

【解析】

在系统交付使用后，改变系统的任何工作，都可以被称为维护。在系统运行过程中，软件需要维护的原因是多样的，根据维护的原因不同，可以将软件维护分为以下 4 种：

①正确性(改正性)维护。改正是在系统开发阶段已发生而系统测试阶段尚未发现的错误。

②适应性维护。在使用过程中，外部环境(新的硬、软件配置)、数据环境(数据库、数据格式、数据输入/输出方式、数据存储介质)可能发生变化。为使软件适应这种变化，而去修改软件的过程就称为适应性维护。

③完善性维护。在软件的使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能、增强软件性能、改进加工效率、提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动称为完善性维护。

④预防性维护。这是指为了适应未来的软硬件环境的变化，应主动增加预防性的新的功能，以使应用系统适应各类变化而不被淘汰。

【答案】A。

34. ()描述了一类软件架构的特征，它独立于实际问题，强调软件系统中通用的组织结构选择。垃圾回收机制是 Java 语言管理内存资源时常用的一种()。

- A. 架构风格 B. 开发方法 C. 设计模式 D. 分析模式
- A. 架构风格 B. 开发方法 C. 设计模式 D. 分析模式

【解析】

本题主要考查对软件架构风格和设计模式两个概念的掌握与区分。

架构风格描述了一类软件架构的特征，它独立于实际问题，强调软件系统中通用的组织结构选择。

垃圾回收机制是 Java 语言管理内存资源时常用的一种设计模式。

35. 1995 年 Kruchten 提出了著名的“4+1”视图，用来描述软件系统的架构。在“4+1”视图中，()用来描述设计的对象模型和对象之间的关系；()描述了软件模块的组织与管理；()描述设计的并发和同步特征。

- A. 逻辑视图 B. 用例视图 C. 过程视图 D. 开发视图
- A. 逻辑视图 B. 用例视图 C. 过程视图 D. 开发视图
- A. 逻辑视图 B. 用例视图 C. 过程视图 D. 开发视图

【解析】

本题考查“4+1”视图。

“4+1”视图中的“4”，指的是：逻辑视图、开发视图、进程视图、物理视图，“1”指的是场景视图。

场景视图又称为用例视图，显示外部参与者观察到的系统功能。

逻辑视图从系统的静态结构和动态行为角度显示系统内部如何实现系统的功能。

开发视图又称为实现视图，显示的是源代码以及实际执行代码的组织结构。

处理视图又称为进程视图，显示程序执行时并发的状态。

物理视图展示软件到硬件的映射。

【答案】 A、D、C。

36. 基于架构的软件设计(ABSD)强调由商业、质量和功能需求的组合驱动软件架构设计。

ABSD 方法有三个基础：功能分解、()和软件模板的使用。

- A. 对需求进行优先级排列
- B. 根据需求自行设计系统的总体架构
- C. 选择架构风格实现质量及商业需求
- D. 开发系统原型用于测试

【解析】

ABSD 方法有三个基础：

(1)功能的分解。使用已有的基于模块的内聚和耦合技术。

(2)通过选择体系结构风格来实现质量和商业需求。

(3)软件模板的使用。软件模板是一个特殊类型的软件元素，包括描述所有这种类型的元素在共享服务和底层构造的基础上如何进行交互。软件模板还包括属于这种类型的所有元素的功能，这些功能的例子有：每个元素必须记录某些重大事件，每个元素必须为运行期间的外部诊断提供测试点等。

37. 某公司研发一种语音识别软件系统，需要对用户的语音指令进行音节分割、重音判断、语法分析和语义分析，最终对用户的意图进行推断。针对上述功能需求，该语音识别软件应该采用()架构风格最为合适。

- A. 隐式调用
- B. 管道-过滤器
- C. 解释器
- D. 黑板

【解析】

本题考查经典架构风格。其实从应用的角度来看，这些经典的架构风格提得越来越少了，但这些架构风格有一些经典的应用是要求掌握的。

例如：管道-过滤器风格常常用于实现编译器。以规则为中心的虚拟机系统适合于实现专家系统。黑板风格适合于自然语言处理、语音处理、模式识别、图像处理。

【答案】 D。

38. 某企业内部现有的主要业务功能已经封装为 Web 服务。为了拓展业务范围，需要将现有的业务功能进行多种组合，形成新的业务功能。针对业务灵活组合这一要求，采用()架构风格最为合适。

- A. 管道-过滤器
- B. 解释器
- C. 显式调用
- D. 黑板

【解析】

解释器是指在程序语言定义的计算和有效硬件操作确定的计算之间建立对应的联系。完成信息识别和转换工作。题目中的场景需要用到信息的识别和转换，所以可以用解释器风格。

39. 编译器的主要工作过程是将以文本形式输入的代码逐步转化为各种形式,最终生成可执行代码。现代编译器主要关注编译过程和程序的中间表示,围绕程序的各种形态进行转化与处理。针对这种特征,现代编译器应该采用()架构风格最为合适。

- A. 数据共享
- B. 虚拟机
- C. 隐式调用
- D. 管道-过滤器

【解析】

根据题干描述,现代编译器主要关注编译过程和程序的中间表示,围绕程序的各种形态进行转化与处理。这种情况下,可以针对程序的各种形态构建数据库,通过中心数据库进行转换与处理。根据上述分析,选项中列举的架构风格中,数据共享风格最符合要求。

40. 某软件公司正在设计一个通用的嵌入式数据处理平台,需要支持各种数据处理芯片之间的数据传递与交换。该平台的核心功能之一要求能够屏蔽芯片之间的数据交互,使其耦合松散,并且可以独立改变芯片之间的交互过程。针对上述需求,采用()最为合适。

- A. 抽象工厂模式
- B. 策略模式
- C. 中介者模式
- D. 状态模式

【解析】

本题主要考查对设计模式的理解和掌握。根据题干描述,该系统需要能够支持不同芯片之间的数据交互,并能够独立改变芯片之间的数据交互过程。这种情况下,可以引入一个中介层,通过中介层屏蔽不同芯片之间的两两交互。根据上述分析,选项中列举的设计模式中,中介者模式最符合要求。

41. 某软件公司正在设计一个图像处理软件,该软件需要支持用户在图像处理过程中的撤销和重做等动作,为了实现该功能,采用()最为合适。

- A. 单例模式
- B. 命令模式
- C. 访问者模式
- D. 适配器模式

【解析】

根据题干描述,系统需要支持用户在图像处理过程中的撤销和重做的动作,因此可以将用户动作封装成对象,通过对象之间的传递和转换实现撤销和重做等动作。根据上述分析,选项中列举的设计模式中,命令模式最符合要求。

42. 某互联网公司正在设计一套网络聊天系统,为了限制用户在使用该系统时发表不恰当言论,需要对聊天内容进行特定敏感词的过滤。针对上述功能需求,采用_____能够灵活配置敏感词的过滤过程。

- A. 责任链模式
- B. 工厂模式
- C. 组合模式
- D. 装饰模式

【解析】

本题考查常见设计模式的特点。

Abstract Factory(抽象工厂模式): 提供一个创建一系列相关或相互依赖对象的接口,而无需指定它们具体的类。

Chain of Responsibility: 为解除请求的发送者和接收者之间耦合,而使多个对象都有机会处理这个请求。将这些对象连成一条链,并沿着这条链传递该请求,直到有一个对象处理

它。

Composite: 将对象组合成树形结构以表示“部分-整体”的层次结构。它使得客户对单个对象和复合对象的使用具有一致性。

Decorator: 动态地给一个对象添加一些额外的职责。就扩展功能而言，它比生成子类方式更为灵活。

依据题意，需要限制用户在使用聊天系统时发表不恰当言论，需要对聊天内容进行特定敏感词的过滤，最为关键的一点是需要灵活配置过滤关键字。如果本系统采用责任链模式，即可达到这一点。

43. 某公司在对一家用车库门嵌入式软件系统进行架构设计时，识别出两个关键的质量属性场景，其中“当车库门正常下降时，如果发现下面有障碍物，则系统停止下降的时间需要控制在 0.1 秒内”与 () 质量属性相关；“系统需要为部署在远程 PC 机上的智能家居系统留有控制接口，并支持在智能家居系统中对该系统进行远程错误诊断与调试”与 () 质量属性相关。

A. 可用性 B. 性能 C. 可修改性 D. 可测试性
A. 可用性 B. 性能 C. 可修改性 D. 可测试性

【解析】

题干中描述“当车库门正常下降时，如果发现下面有障碍物，则系统停止下降的时间需要控制在 0.1 秒内”这是对系统响应时间的要求，属于性能质量属性；“系统需要为部署在远程 PC 机上的智能家居系统留有控制接口，并支持在智能家居系统中对该系统进行远程错误诊断与调试”，这是对系统测试和调试方面的描述，属于系统的可测试性质量属性。

44. 软件质量属性通常需要采用特定的设计策略实现。例如，() 设计策略能提高该系统的可用性，() 设计策略能够提高该系统的性能，() 设计策略能够提高该系统的安全性。

A. 心跳机制 B. 数据驱动 C. 关注点分离 D. 信息隐藏
A. 引入中间层 B. 事务机制 C. 主动冗余 D. 优先级队列
A. 信息隐藏 B. 内置监控器 C. 限制访问 D. 检查点

【解析】

本题考查提高质量属性的常见手段。

提高可用性的手段包括：命令/响应机制、心跳机制、异常处理机制、冗余机制等。

提高性能的手段包括：引入并发、维持数据或计算的多个副本、增加可用资源、控制采样频度、限制执行时间、固定优先级调度等。

提高安全性的手段包括：身份认证、限制访问、检测攻击、维护完整性等。

【答案】A、D、C。

45. 架构权衡分析方法(ATAM)是一种常用的软件架构评估方法，下列关于该方法的叙述中，正确的是()。

A. ATAM 需要对代码的质量进行评估
B. ATAM 需要对软件系统需求的正确性进行评价
C. ATAM 需要对软件系统进行集成测试
D. ATAM 需要对软件质量属性进行优先级排序

【解析】

ATAM 是评价软件构架的一种综合全面的方法。这种方法不仅可以揭示出构架满足特定质量目标的情况，而且(因为它认识到了构架决策会影响多个质量属性)可以使更清楚地认识到质量目标之间的联系——即如何权衡诸多质量目标。

ATAM 是针对软件架构的评估方法，其层次较高，不会涉及具体代码质量的评估，所以 A 选项不正确。而对于软件系统需求的正确性评价，应是需求验证的主要工作，也非 ATAM 所关注的内容。集成测试是在软件开发的测试阶段需要完成的任务，此时，架构设计、架构评审(即用 ATAM, SAAM 进行软件架构评审)、软件详细设计、编码、单元测试工作都已完成，所以该工作，也非 ATAM 所关注的内容。只有 D 选项的属性优先级排序是 ATAM 所要

做的。

46. 识别风险点、非风险点、敏感点和权衡点是软件架构评估过程中的关键步骤。针对某系统所作的架构设计中，“系统需要支持的最大并发用户数量直接影响传输协议和数据格式”描述了系统架构设计中的一个()；“由于系统的业务逻辑目前尚不清楚，因此现有系统三层架构中的第二层可能会出现功能重复，这会影响系统的可修改性”描述了系统架构设计中的一个()。

A.敏感点 B.风险点 C.非风险点 D.权衡点
A.敏感点 B.风险点 C.非风险点 D.权衡点

【解析】

风险点与非风险点不是以标准专业术语形式出现的，只是一个常规概念，即可能引起风险的因素，可称为风险点。

敏感点是一个或多个构件(和/或构件之间的关系)的特性。研究敏感点可使设计人员或分析员明确在搞清楚如何实现质量目标时应注意什么。

权衡点是影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点。例如，改变加密级别可能会对安全性和性能产生非常重要的影响。提高加密级别可以提高安全性，但可能要耗费更多的处理时间，影响系统性能。如果某个机密消息的处理有严格的时间延迟要求，则加密级别可能就会成为一个权衡点。

【答案】A、B。

47. 在网络管理中要防止各种安全威胁。在 SNMP 中，无法预防的安全威胁是()。

A. 篡改管理信息：通过改变传输中的 SNMP 报文实施未经授权的管理操作
B. 通信分析：第三者分析管理实体之间的通信规律，从而获取管理信息
C. 假冒合法用户：未经授权的用户冒充授权用户，企图实施管理操作
D. 消息泄露：SNMP 引擎之间交换的信息被第三者偷听

【解析】

在网络管理中要防止各种安全威胁。安全威胁分为主要和次要两类，其中主要的威胁有：

- (1)篡改管理信息：通过改变传输中的 SNMP 报文实施未经授权的管理操作。
(2)假冒合法用户：未经授权的用户冒充授权用户。

企图实施管理操作次要的威胁为：

- (1)消息泄露：SNMP 引擎之间交换的信息被第三者偷听。

(2)修改报文流：由于 SNMP 协议通常是基于无连接的传输服务，重新排序报文流、延迟或重放报文的威胁都可能出现。这种威胁的危害性在于通过报文流的修改可能实施非法的管理操作。

另外有两种威胁是安全体系结构不必防护的，因为不重要或者是无法预防。

(1)拒绝服务：因为很多情况下拒绝服务和网络失效是无法区别的，所以可以由网络管理协议来处理，安全系统不必采取措施。

- (2)通信分析：第三者分析管理实体之间的通信规律，从而获取管理信息。

【答案】B。

48. 以下安全协议中，用来实现安全电子邮件的协议是()。

A. IPsec
B. L2TP
C. PGP
D. PPTP

【解析】

PGP (Pretty Good Privacy)是一个完整的电子邮件安全软件包，包括加密、鉴别、电子签名和压缩等技术。PGP 并没有使用什么新的概念，它只是将现有的一些算法(如 MD5、RSA 及 IDEA)等综合在一起而已。PGP 提供数据加密和数字签名两种服务。

【答案】C。

49. 甲公司的某个注册商标是乙画家创作的绘画作品，甲申请该商标注册时未经乙的许可，乙认为其著作权受到侵害。在乙可采取的以下做法中，错误的是()。

- A. 向甲公司所在地人民法院提起著作权侵权诉讼
- B. 请求商标评审委员会裁定撤销甲的注册商标
- C. 首先提起诉讼，如对法院判决不服再请求商标评审委员会进行裁定
- D. 与甲交涉，采取许可方式让甲继续使用该注册商标

【解析】

本题看似是考著作权与商标权相关内容。但实际上是在考查一般争议处理的流程。对于任何争议基本上都是采取的，先找主管行政管理部门进行仲裁，仲裁不成功再进行诉讼，而C选项的说法，刚好弄反了。

【答案】C。

50. 利用()可以对软件的技术信息、经营信息提供保护。

- A. 著作权
- B. 专利权
- C. 商业秘密权
- D. 商标权

【解析】

本题考查商业秘密相关概念。商业秘密是《反不正当竞争法》中提出的，商业秘密(Business Secret)，按照我国《反不正当竞争法》的规定，是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益，具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。

【答案】C。

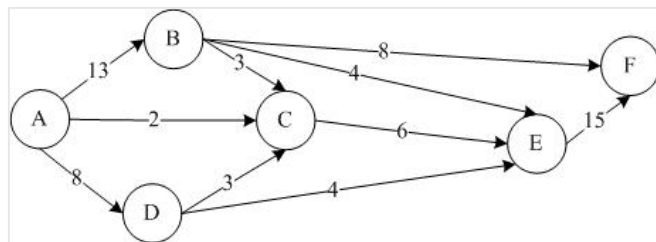
51. M公司的程序员在不影响本职工作的情况下，在L公司兼职并根据公司项目开发出一项与M公司业务无关的应用软件。该应用程序的著作权应由()享有。

- A. M公司
- B. L公司
- C. L公司与M公司共同
- D. L公司与程序员共同

【解析】

依据题意，该应用软件是程序员在L公司兼职，并按L公司的工作要求开发出的软件，应属于L公司的职务作品，所以著作权归L公司所有。

52. 在军事演习中，张司令希望将部队尽快从A地通过公路网(见下图)运送到F地：



图中标出了各路段上的最大运量(单位：千人/小时)。根据该图可以算出，从A地到F地的最大运量是()千人/小时。

- A.20
- B.21
- C.22
- D.23

【解析】

对于结点E，它的输出运力为15，而所有输入运力之和为14，则E的最大真实运力，只能达到14，所以将E的输出运力修改为14。对于D结点，其输出运力为7，而输入运

53. 某公司需要将 4 吨贵金属材料分配给下属的甲、乙、丙三个子公司(单位: 吨)。据测算, 各子公司得到这些材料后所能获得的利润(单位: 万元)见下表:

材料 子公司	1吨	2吨	3吨	4吨
甲	4	7	10	13
乙	5	9	11	13
丙	4	6	11	14

【解析】

该方案也就对应着题目表格中的4吨这一列,最大值为14吨,也非最佳方案,所以最佳方案为甲1吨+乙2吨+丙1吨=17。

54. Information systems design is defined as those tasks that focus on the specification of a detailed computer-based solution. Typically, there are four systems design tasks for in-house development.

1) The first task is to specify(1),which defines the technologies to be used by one, more, or all information systems in terms of their data, processes, interfaces, and network components. This task is accomplished by analyzing the data models and process models that are initially created during requirements analysis16.

2) The next systems design task is to develop the (2). The purpose of this task is to prepare technical design specifications for a database that will be adaptable to future requirements and expansion.

3) Once the database prototype has been built, the systems designer can work closely with system users to develop input, output and dialogue specifications. The(3)must be specified to ensure that the outputs are not lost, misrouted, misused, or incomplete.

4) The fourth design task involves packaging all the specifications from the previous design

tasks into a set of specifications that will guide the(4) activities during the following phases of the systems development methodology.

Finally, we should(5) and update the project plan accordingly. The key deliverable should include a detailed plan for the construction phase that should follow.

- (1)A. an application architecture
 - B. a distributed system
 - C. a system scope
 - D. a system physical model
- (2)A. database design specifications
 - B. database organization decisions
 - C. data structure specifications
 - D. data distribution decisions
- (3)A. format and layout
 - B. transaction details
 - C. additional instructions
 - D. internal controls
- (4)A. system administrator's
 - B. system analyst's
 - C. computer programmer's
 - D. system designer's
- (5)A. adjust the project schedule
 - B. reevaluate project feasibility
 - C. evaluate vendor proposals
 - D. select the best vendor proposal

【解析】

参考译文：

信息系统设计被定义为一些任务，它们主要关注一个详细的计算机解决方案的规格说明。通常来说，内部开发有四种系统设计任务。

(1) 第一项任务是确定一个**应用程序架构**，它以数据、过程、接口和网络组件的方式定义一个、多个或所有信息系统要使用的技术。完成这项任务需要分析最初创建于需求分析期间的数据模型和过程模型。

(2) 下一项系统设计任务是开发**数据库设计的规格说明**。该任务的目的是准备一个数据库技术设计规格说明，以适应将来的需求和扩展。

(3) 一旦建成了数据库原型，系统设计人员能够和系统用户密切合作开发输入、输出和对话框规格说明。必须指定**内部控件**来确保输出不会丢失、误传、滥用或不完整。

(4) 第四项设计任务包括把之前所有设计任务的规格说明打包为一套规格说明，将在系统开发方法的后续阶段中指导**计算机程序员**的活动。

最后，我们应该**重新评估项目的可行性**并相应地更新项目计划。主要交付成果将包括构建阶段应该遵循的一个详细计划。

Specifications(规格) internal(内部的)

【答案】A、A、D、C、B。

2011 年系统架构师考试科目二：案例分析

1. 阅读以下关于软件架构评估的说明，在答题纸上回答问题 1 和问题。

【题目】

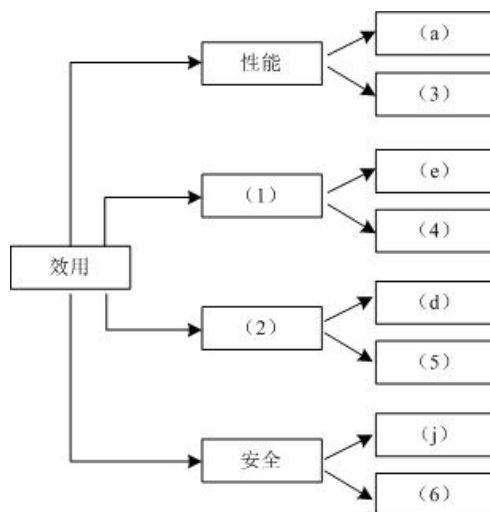
某网上购物电子商务公司拟升级正在使用的在线交易系统，以提高用户网上购物在线支付环节的效率和安全性。在系统的需求分析与架构设计阶段，公司提出的需求和关键质量属性场景如下：

- (a)正常负载情况下，系统必须在 0.5 秒内对用户的交易请求进行响应；
- (b)信用卡支付必须保证 99.999%的安全性；
- (c)对交易请求处理时间的要求将影响系统的数据传输协议和处理过程的设计；
- (d)网络失效后，系统需要在 1.5 分钟内发现错误并启用备用系统；
- (e)需要在 20 人月内为系统添加一个新的 CORBA 中间件；
- (f)交易过程中涉及到的产品介绍视频传输必须保证画面具有 600*480 的分辨率，20 帧/秒的速率；
- (g)更改加密的级别将对安全性和性能产生影响；
- (h)主站点断电后，需要在 3 秒内将访问请求重定向到备用站点；
- (i)假设每秒中用户交易请求的数量是 10 个，处理请求的时间为 30 毫秒，则“在 1 秒内完成用户的交易请求”这一要求是可以实现的；
- (j)用户信息数据库授权必须保证 99.999%可用；
- (k)目前对系统信用卡支付业务逻辑的描述尚未达成共识，这可能导致部分业务功能模块的重复，影响系统的可修改性；
- (l)更改 Web 界面接口必须在 4 人周内完成；
- (m)系统需要提供远程调试接口，并支持系统的远程调试。

在对系统需求和质量属性场景进行分析的基础上，系统的架构师给出了三个候选的架构设计方案。公司目前正在组织系统开发的相关人员对系统架构进行评估。

【问题 1】(12 分)

在架构评估过程中，质量属性效用树(utility tree)是对系统质量属性进行识别和优先级排序的重要工具。请给出合适的质量属性，填入图 1-1 中(1)、(2)空白处；并选择题干描述的(a)~(m)，填入(3)~(6)空白处，完成该系统的效用树。



【问题 1 解析】【与 2017 年第 1 题、2015 年第 1 题、2014 年第 4 题类似】

质量属性效用包括：性能、安全性、可用性、可修改性。

(1)~(2)空白处分别为可修改性、可用性。

(3)~(6)空白处分别为：

(3)—(f)—性能：交易过程中涉及到的产品介绍视频传输必须保证画面具有 600*480 的分辨率，20 帧/秒的速率。

(4)—(l)—可修改性：更改 Web 界面接口必须在 4 人周内完成。

(5)—(h)—可用性：主站点断电后，需要在 3 秒内将访问请求重定向到备用站点。

(6)—(b)—安全性：信用卡支付必须保证 99.999%的安全性。

【问题 2】(13 分)

在架构评估过程中，需要正确识别系统的架构风险、敏感点和权衡点，并进行合理的架构决策。请用 300 字以内的文字给出系统架构风险、敏感点和权衡点的定义，并从题干(a)~(m)中各选出 1 个对系统架构风险、敏感点和权衡点最为恰当的描述。

【问题 2 解析】

系统架构风险：架构设计中潜在的、存在问题的架构决策所带来的隐患(k)。

系统架构敏感点：为了实现某种特定的质量属性，一个或多个构件所具有的特性(c)。

系统架构权衡点：影响多个质量属性的特性，是多个质量属性的敏感点(g：安全性和性能)。

2. 阅读以下关于面向对象系统建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

某软件公司成立项目组为某高校开发一套教职工信息管理系统。与教职工信息相关的数据需求和处理需求如下：

(1)数据需求：在教职工信息中能够存储学校所有在职的教工和职工信息，包括姓名、所属部门、出生年月、工资编号、工资额和缴税信息；部门信息中包括部门编号、部门名称、部门人数和办公地点信息。

(2)处理需求：能够根据编制内或外聘教职工的工资编号分别查询其相关信息；每个月的月底统一核发工资，要求系统能够以最快速度查询出教工或者职工所在部门名称、实发工资金额；由于学校人员相对稳定，所以数据变化及维护工作量很少。

项目组王工和李工针对上述应用需求分别给出了所设计的数据模型(如图 2-1 和图 2-2 所示)。王工遵循数据库设计过程，按照第三范式对数据进行优化和调整，所设计的数据模型简单且基本没有数据冗余；而李工设计的数据模型中存在大量数据冗余。

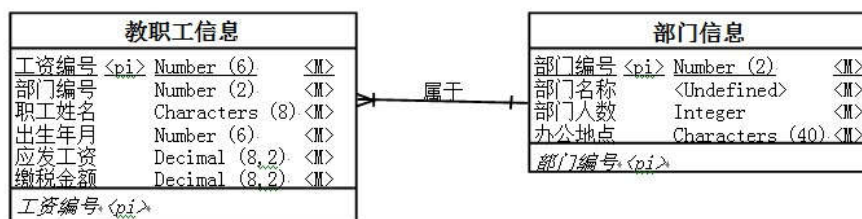


图 2-1 王工设计的数据模型

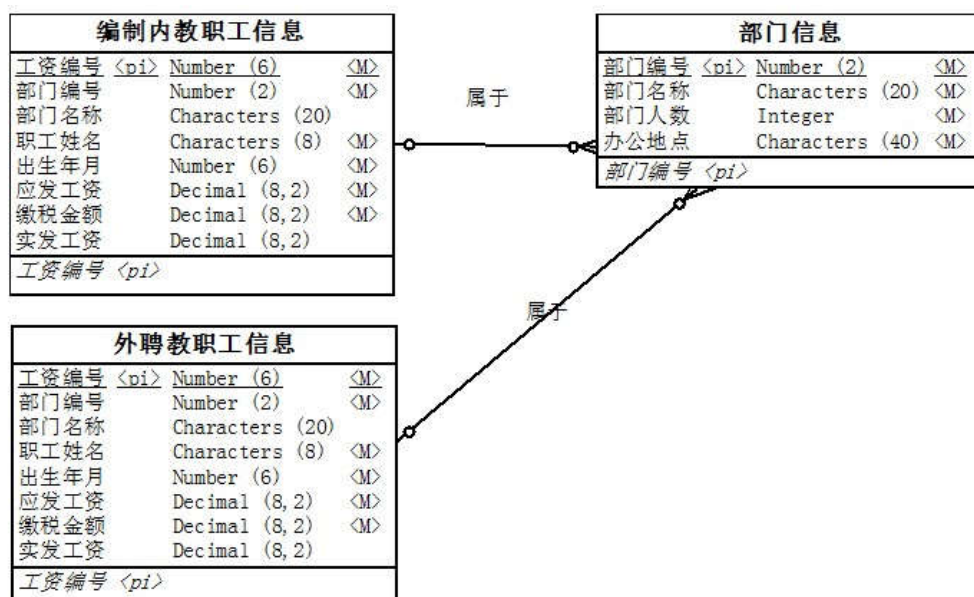


图 2-2 李工设计的数据模型

项目组经过分析和讨论，特别是针对数据处理中对数据访问效率的需求，最终选择了李工给出的数据模型设计方案。

【问题 1】(9 分)

请用 300 字以内的文字，说明什么是数据库建模中的反规范化技术，指出采用反规范化技术能获得哪些益处，可能带来哪些问题。

【问题 1 解析】

规范化设计后，数据库设计者希望牺牲部分规范化来提高性能，这种从规范化设计的回退方法称为反规范化技术。

采用反规范化技术的益处：降低连接操作的需求、降低外码和索引的数目，还可能减少表的数目，能够提高查询效率。

可能带来的问题：数据的重复存储，浪费了磁盘空间；可能出现数据的完整性问题，为了保障数据的一致性，增加了数据维护的复杂性，会降低修改速度。

【问题 2】(10 分)

请简要叙述常见的反规范化技术有哪些。

【问题 2 解析】

(1)增加冗余列：在多个表中保留相同的列，通过增加数据冗余减少或避免查询时的连接操作。

(2)增加派生列：在表中增加可以由本表或其它表中数据计算生成的列，减少查询时的连接操作并避免计算或使用集合函数。

(3)重新组表：如果许多用户需要查看两个表连接出来的结果数据，则把这两个表重新组成一个表来减少连接而提高性能。

(4)水平分割表：根据一列或多列数据的值，把数据放到多个独立的表中，主要用于表数据规模很大、表中数据相对独立或数据需要存放到多个介质上时使用。

(5)垂直分割表：对表进行分割，将主键与部分列放到一个表中，主键与其它列放到另一个表中，在查询时减少 I/O 次数。

【问题 3】(8 分)

请分析李工是如何应用反规范化技术来满足教职工信息管理需求的。

【问题 3 解析】

在教职工信息管理系统的需求中，能够根据编制内或外聘教职工的工资编号分别查询其

相关信息，数据查询要求有很高的处理效率。李工所设计的数据模型中采用了三种反规范化技术：

- (1)增加冗余列：增加“部门名称”列，消除了数据查询中“教职工信息”表和“部门信息”表之间的连接；
- (2)增加派生列：增加“实发工资”列，消除了实发工资的计算过程；
- (3)水平分割表：将教职工信息表分割为“编制内教职工信息”表和“外聘教职工信息”表，减少了数据查询的范围。

3. 阅读以下有关嵌入式系统设计的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

某公司承接了某机载嵌入式系统的研制任务。该机载嵌入式系统由数据处理模块、大容量模块、信号处理模块、数据交换模块和电源模块等组成。数据处理模块有 2 个，分别完成数据融合和导航通讯任务；大容量模块主要功能是存储系统数据，同时要记录信号处理模块、数据处理模块的自检检测、维护数据，向数据处理模块提供地图数据；信号处理模块的处理器为专用的 DSP，接收红外、雷达等前端传感器数据并进行处理，将处理后的有效数据(数据带宽较大)发送给数据处理模块；数据交换模块主要负责系统的数据交换；电源模块主要负责给其它模块供电，电源模块上没有软件。

要求该机载嵌入式系统符合综合化、模块化的设计思想，并考虑系统在生命周期中的可靠性和安全性，以及硬件的可扩展性和软件可升级性，还要求系统通讯延迟小，支持多模块上的应用任务同步。

【问题 1】(共 14 分)

在设计系统架构时，李工提出了如图 3-1 所示的系统架构，即模块间的网络通信采用光纤通信(Fiber Channel, FC)技术，而王工认为应采用 VME 总线架构，如图 3-2 所示。王工的理由是公司多年来基于 VME 总线技术设计了多个产品，技术成熟，且费用较小。但公司经过评审后，决定采用李工的方案。

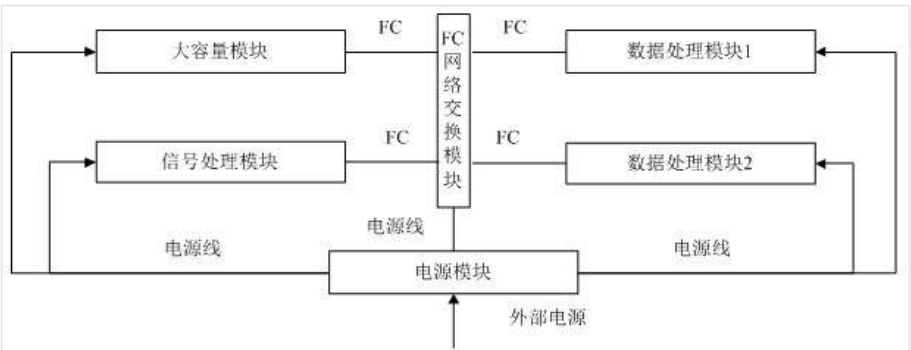


图 3-1 基于 FC 技术的机载嵌入式系统架构

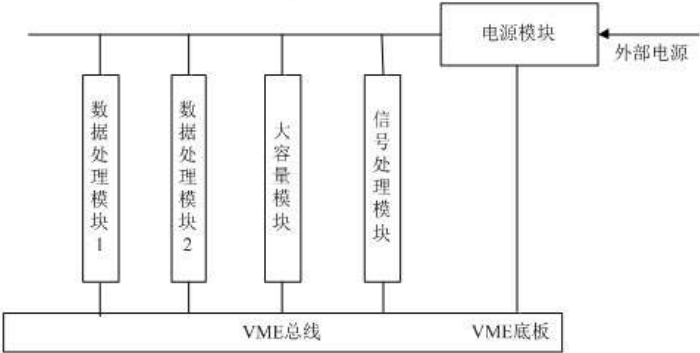


图 3-2 基于 VME 总线的机载嵌入式系统架构

请用 500 字以内的文字，说明 VME 和 FC 各自的特点，并针对机载嵌入式系统的要求，指出公司采用李工方案的理由。

【问题 1 解析】

1、VME 总线采用存储映射方式，多主机仲裁机制，同一时刻由单一主机控制，同时仲裁机制为菊花链方式。针对本系统要求，采用 VME 方案存在如下问题：

(1)当多主机设备仲裁时，按菊花链的连接次序一个主机处理完成后，才能将控制权交给另一主机控制总线，导致任务执行延时大，不能满足“系统通讯延迟小”以及“支持多模块上的应用任务同步”的要求。

(2)VME 总线方式限制了可扩展性。与 FC 相比，VME 总线实时性差，带宽低。

2、FC 采用消息包交换机制，支持广播和组播。针对本系统要求，采用 FC 方案有以下优点：

(1)由于采用消息包交换机制，支持广播和组播，任务执行并发性好，能满足“系统通讯延迟小”以及“支持多模块上的应用任务同步”的要求。

(2)FC 的误码率低，可靠性高。与 VME 比较，FC 实时性好，带宽高。

(3)允许在同一接口上传输多种不同的协议，对上层应用实现提供了便利。

(4)FC 采用消息机制，FC 可扩展性好，如模块较多可采用多个 FC 网络交换模块级联。

(5)FC 的传输距离远，当与外部其它设备相连时，比较方便。

(6)系统采用统一的 FC 网络代替了 VME 底板总线，降低总线驱动的功耗，简化了底板。

【问题 2】(共 5 分)

公司依据 ARINC653 标准，设计了满足 ARINC653 标准的操作系统，该操作系统对系统中可能发生的模块级、分区级和进程级的错误进行处理，实现了如图 3-3 所示的系统健康监控机制，请分别将备选答案中的各种错误和健康监控部件填入图 3-3 中的(1)~(5)。

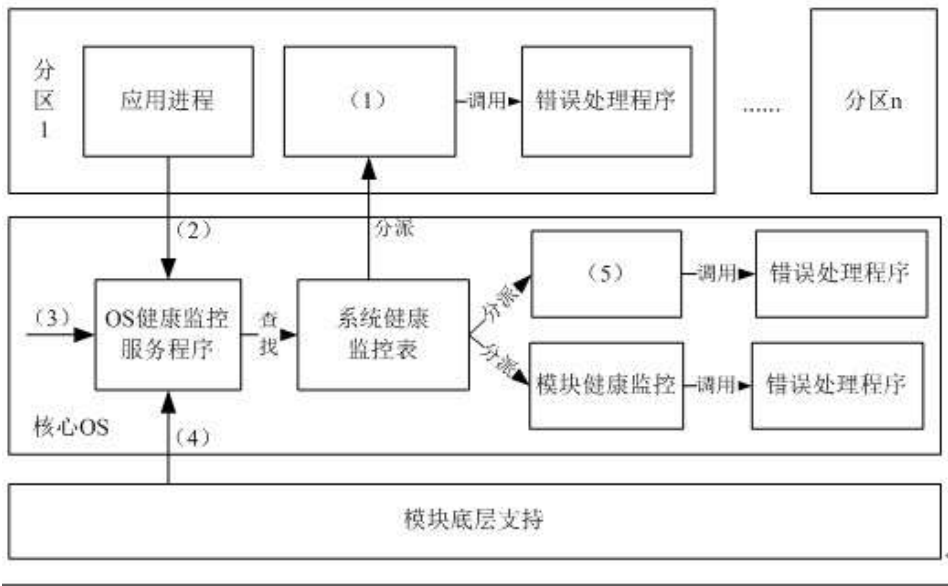


图 3-3 系统健康监控机制

备选答案：分区健康监控、分区初始化阶段出现的分区配置错误、分区切换时出现的错误、应用进程错误、进程健康监控。

注：ARINC653 标准(Avionics Application Software Standard Interface)是美国航空电子工程协会 AEEC 于 1997 年为航空民用飞机的模块化综合航空电子系统定义的应用程序接口标准，该标准提出了分区(Partition)的概念以及健康监控(health monitoring)机制。分区是应用的一种功能划分，也是操作系统调度的基本单位，严格按预先分配的时间片调度。分区间具有时空

隔离特点。分区内的每一执行单元称为进程。

【问题 2 解析】

问题 2 是一个选择题,在解答本题时,关键在于区分不同的错误归属于哪一个错误级别。

模块级错误一般包括:

- 1、模块初始化时发生的模块配置错误;
- 2、模块初始化时的其他错误;
- 3、系统功能执行期间出现的错误;
- 4、分区切换时发生的错误;
- 5、电源故障。

分区级错误一般包括:

- 1、分区初始化阶段出现的分区配置错误;
- 2、分区初始化阶段出现的其它错误;
- 3、进程管理中的错误;
- 4、错误处理进程的错误。

进程级错误一般包括:

- 1、应用进程产生的应用错误;
- 2、非法操作系统请求;
- 3、进程执行错误(溢出、缓冲区冲突等)。

在图 3-3 所示的系统健康监控机制中,当系统出现故障时,通过故障检测机制(FDM),报告给操作系统的 OS 健康监控服务程序,OS 健康监控服务程序查找系统健康监控表,从而根据错误的级别,分别派遣到模块级健康监控、分区级健康监控和进程级健康监控程序进一步对故障进行处理,注意: **进程级健康监控程序应作为分区内的一个进程。**

【答案】

- (1) ~进程健康监控
- (2) ~应用进程错误
- (3) ~分区初始化阶段出现的分区配置错误
- (4) ~分区切换时出现的错误
- (5) ~分区健康监控

【问题 2】(共 6 分)

为了实现满足 ARINC653 标准的操作系统的时空分区隔离机制,项目组选择了 PowerPC 作为数据处理模块的处理器(CPU)。这样,当一个分区出现故障时,不会蔓延到模块中同一处理器的其它分区。请用 500 字以内的文字,说明如何采用 PowerPC 实现应用与内核以及诸应用之间的隔离和保护。

【问题 3 解析】

采用 PowerPC 实现系统隔离和保护的两机制是:

第一种是内存管理机制(MMU)。MMU 能够实现逻辑地址到物理地址的转化,并且对访问权进行控制,既可以保护系统内核不受应用软件有意或无意的破坏,也可有效防止各用应用软件之间的互相破坏。

第二种是 TRAP 系统调用机制。操作系统为实现对内核以及应用之间的保护,提供了用户态和系统态两种运行形态。操作系统内核在系统态运行,因此用户态的应用不能直接调用系统内核提供的功能接口,必须通过 TRAP 系统调用的方式进行。因此可以实现应用与内核之间的隔离与保护。

4. 阅读以下 Web 应用系统架构设计的说明,在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

某公司拟开发一个市场策略跟踪与分析系统,根据互联网上用户对公司产品信息的访问情况和产品实际销售情况来追踪各种市场策略的效果。其中互联网上用户对公司产品信息的访问情况需要借助两种不同的第三方 Web 分析软件进行数据采集与统计,并生成不同格式的数据报表;公司产品的实际销售情况则需要通过各个分公司的产品销售电子表格或数据库进行采集与汇总。得到相关数据后,还要对数据进行分析与统计,并通过浏览器以在线的方式向市场策略制定者展示最终的市场策略效果。

在对市场策略跟踪与分析系统的架构进行设计时,公司的架构师王工提出采用面向服务的系统架构,首先将各种待集成的第三方软件和异构数据源统一进行包装,然后将数据访问功能以标准 Web 服务接口的形式对外暴露,从而支持系统进行数据的分析与处理,前端则采 CSS 等技术实现浏览器数据的渲染与展示。架构师李工则认为该系统的核心在于数据的定位、汇聚与转换,更适合采用面向资源的架构,即首先为每种数据元素确定地址,然后将各种数据格式统一转换为 JSON 格式,通过对 JSON 数据的组合支持数据的分析与处理任务,处理结果经过渲染后在浏览器的环境中进行展示。在架构评估会议上,专家对这两种方案进行综合评价,最终采用了李工的方案。

【问题 1】(共 7 分)

请根据题干描述,对市场策略跟踪与分析系统的数据源特征与数据操作方式进行分析,完成表 4-1 中的(1)~(3),并用 200 字以内的文字说明李工方案的优点。

表 4-1 系统数据源特征与数据操作方式

数据源类型	数据源特征		数据操作方式
	数据形态	数据访问实时性	
互联网用户访问信息	(1)	非实时	(3)
产品销售信息	电子表格与数据库	(2)	只读

【问题 1 解析】

本问题主要考查两种不同 Web 数据源的数据特点。

对于题干描述的市场策略跟踪与分析系统特征,对于互联网用户访问数据源来说,该数据的数据形态一般为数据报表形态,数据为非实时性访问,数据操作方式一般为只读方式。

对于产品销售信息,该数据源的数据形态一般为电子表格和数据库,数据访问方式为非实时访问。数据操作方式一般为只读方式。

【答案】

- (1)~数据报表
- (2)~非实时
- (3)~只读

通过对系统的数据源特征和数据操作方式进行分析可以看出,待集成的数据均为持久型数据(文件或数据库),系统对数据的访问均为只读非实时性的。针对上述应用特征,李工提出的面向资源的架构方式以对数据资源的只读访问为核心,通过数据唯一标识直接对各种数据进行访问与获取,系统架构清晰、实现简单、效率较高。

【问题 2】(12 分)

请从数据获取方式、数据交互方式和数据访问的上下文无关性三个方面对王工和李工的方案进行比较,并用 500 字以内的文字说明为什么没有采用王工的方案。

【问题 2 解析】

从数据获取方式看,王工的方案需要将现有的多个系统和异构的数据源包装为服务,采用 Web 服务暴露数据接口,客户端需要通过服务调用获取数据,这种方法工作量大,复杂度较高。李工的方案则绕开了复杂的功能封装,只需要明确数据的位置与标识,通过特定的网络协议直接使用标识定位并获取数据,与王工的方案相比工作量小,实现简单。

从数据交互方式看,王工的方案采用远程过程调用和异步 XML 消息等模式实现数据交互,这种方式适合于系统之间功能调用时进行的少量数据传输,而在进行单纯的数据访问时效率不高,稳定性也较差。李工的方案则以数据资源为核心,在对数据资源进行标识的基础上,通过标识符直接对数据资源进行访问与交互,实现简单且效率较高。

从数据访问的上下文无关性看,王工的方案中数据访问是上下文有关的,具体表现在每次客户端进行数据请求都需要附加唯一的请求标识,并且服务端需要区分不同的客户端请求,效率较低。李工的方案中数据访问是上下文无关的,客户端通过全局唯一的统一资源标识符(URI)请求对应的数据资源,服务端不需要区分不同的客户端请求。

【问题 3】(6 分)

表现层状态转换(REST)是面向资源架构的核心思想,请用 200 字以内的文字解释什么是 REST,并指出在 REST 中将哪三种关注点进行分离。

【问题 3 解析】

REST 从资源的角度来定义整个网络系统结构,分布在各处的资源由统一资源标识符(URI)确定,客户端应用程序通过 URI 获取资源的表现,并通过获得资源表现使得其状态发生改变。

REST 中将**资源、资源的表现和获取资源的动作三者进行分离**。

5. 阅读以下关于信息系统安全性的说明,在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

某大型跨国企业的 IT 部门一年前基于 SOA(Service-Oriented Architecture)对企业原有的多个信息系统进行了集成,实现了原有各系统之间的互连互通,搭建了支撑企业完整业务流程运作的统一信息系统平台。随着集成后系统的投入运行,IT 部门发现在满足企业正常业务运作要求的同时,系统也暴露出明显的安全性缺陷,并在近期出现了企业敏感业务数据泄漏及系统核心业务功能非授权访问等严重安全事件。针对这一情况,企业决定由 IT 部门成立专门的项目组负责提高现有系统的安全性。

项目组在仔细调研和分析了系统现有安全性问题的基础上,决定首先为在网络中传输的数据提供机密性(Confidentiality)与完整性(Integrity)保障,同时为系统核心业务功能的访问提供访问控制机制,以保证只有授权用户才能使用特定功能。

经过分析和讨论,项目组决定采用加密技术为网络中传输的数据提供机密性与完整性保障。但在确定具体访问控制机制时,张工认为应该采用传统的强制访问控制(Mandatory Access Control)机制,而王工则建议采用基于角色的访问控制(Role-Based Access Control)与可扩展访问控制标记语言(eXtensible Access Control Markup Language, XACML)相结合的机制。项目组经过集体讨论,最终采用了王工的方案。

【问题 1】(8 分)

请用 400 字以内的文字,分别针对采用对称加密策略与公钥加密策略,说明如何利用加密技术为在网络中传输的数据提供机密性与完整性保障。

【问题 1 解析】

1、对称加密策略

(1)机密性:发送者利用对称密钥对要发送的数据进行加密,只有拥有正确相同密钥的接收者才能将数据正确解密,从而提供机密性。

(2)完整性:发送者根据要发送的数据生成消息认证码(或消息摘要),利用对称密钥对消息认证码进行加密并附加到数据上发送;接收者使用相同密钥将对方发送的消息认证码解密,并根据接收到的数据重新生成消息认证码,比较两个认证码是否相同以验证数据的完整性。

2、公钥加密策略

(1)机密性:发送者利用接收者的公钥对要发送的数据进行加密,只有拥有对应私钥的

接收者才能将数据正确解密，从而提供机密性。

(2)完整性：发送者根据要发送的数据生成消息认证码(或消息摘要)，利用自己的私钥对消息认证码进行加密并附加到数据上发送；接收者利用对方的公钥将对方发送的消息认证码解密，并根据接收到的数据重新生成消息认证码，比较两个认证码是否相同以验证数据的完整性。

【问题 2】(9 分)

请用 300 字以内的文字，从授权的可管理性、细粒度访问控制的支持和对分布式环境的支持三个方面指出项目组采用王工方案的原因。

【问题 2 解析】

(1)授权的可管理性：RBAC 将用户与权限分离，与 MAC 相比，减小了授权管理的复杂性，更适合于大型企业级系统的安全管理。

(2)细粒度访问控制的支持：XACML 提供了统一的访问控制策略描述语言，策略表达能力强，可用来描述各种复杂的和细粒度的访问控制安全需求，更适合企业复杂业务功能的访问控制要求。

(3)分布式环境的支持：XACML 的标准性便于各子系统的协作交互，各子系统或企业业务部门可以分布管理访问控制权限，而 MAC 则通常需要对访问控制权限集中管理，不太适合企业基于 SOA 集成后的分布式系统。

【问题 3】(8 分)

图 5-1 给出了基于 XACML 的授权决策中心的基本结构以及一次典型授权决策的执行过程，请分别将备选答案填入图中的(1)~(4)。

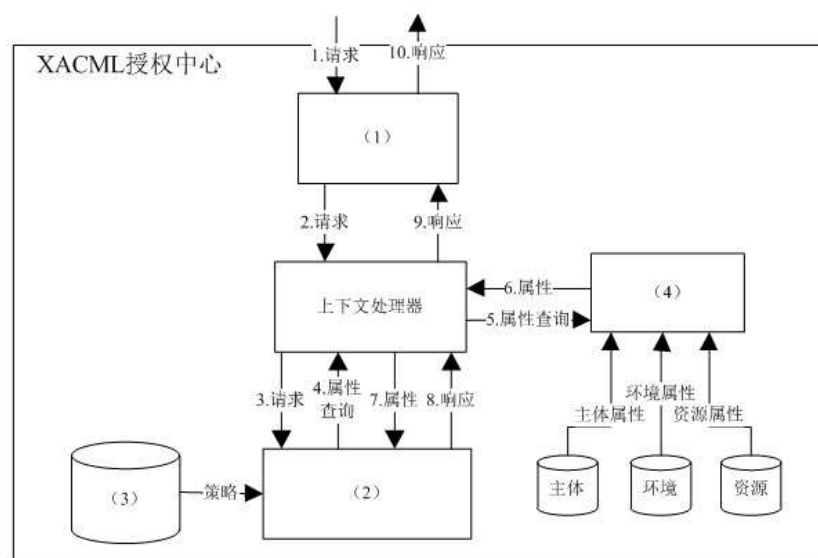


图 5-1 基于 XACML 的授权决策中心的基本结构

备选答案：策略管理点(PAP)、策略执行点(PEP)、策略信息点(PIP)、策略决策点(PDP)

【问题 3 解析】

问题 3 考查考生对 XACML 授权架构的理解。其中 PEP 是在具体应用环境下执行访问控制的实体，它接收外部的授权请求并生成相应的授权响应，因此 (1) 处应填 PEP；而 PDP 是系统中授权决策的实体，依据 XACML 描述的访问控制策略以及其他属性信息进行访问控制决策，因此 (2) 处应填 PDP；PAP 系统中产生和维护安全策略的实体，因此 (3) 处应填 PAP；PIP 是获取主体、资源和环境的属性信息的实体因此 (4) 处应填 PIP。

- (1) ~策略执行点(PEP)
- (2) ~策略决策点(PDP)
- (3) ~策略管理点(PAP)
- (4) ~策略信息点(PIP)