

# 2013 年系统架构师考试科目一：综合知识

<https://blog.csdn.net/bingoxubin/article/details/78435059>

1. 某操作系统采用分页存储管理方式，下图给出了进程 A 和进程 B 的页表结构。如果物理页的大小为 512 字节，那么进程 A 逻辑地址为 1111(十进制)的变量存放在( )号物理内存页中。假设进程 A 的逻辑页 4 与进程 B 的逻辑页 5 要共享物理页 8，那么应该在进程 A 页表的逻辑页 4 和进程 B 页表的逻辑页 5 对应的物理页处分别填( )。

进程 A 页表		进程 B 页表		物理页
逻辑页	物理页	逻辑页	物理页	物理页
0	9	0	1	0
1	2	1	3	1
2	4	2	5	2
3	6	3	7	3
4		4	2	4
5		5		5

## 【解析】

### 第一问：

十进制数 1111 转化为二进制数为：10001010111。物理页的大小为 512 字节，这说明页内地址为 9 个二进制位( $2^9=512$ )。

进程 A 的逻辑址中，右边的 9 位是页内地址，左边的 2 位是页号，即：10001010111。页号为二进制的 10，即十进制的 2，对应的物理页号为 4。

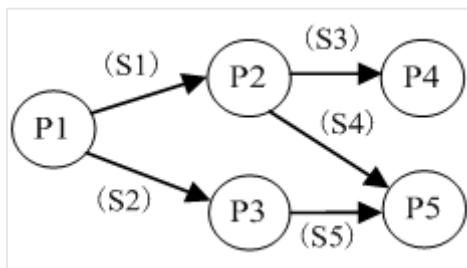
### 第二问：

若 A 页表的逻辑页 4 和进程 B 页表的逻辑页 5 共享物理页 8，则说明他们都对应物理页 8，所以均填 8( 物理页可以在进程间共享 )。

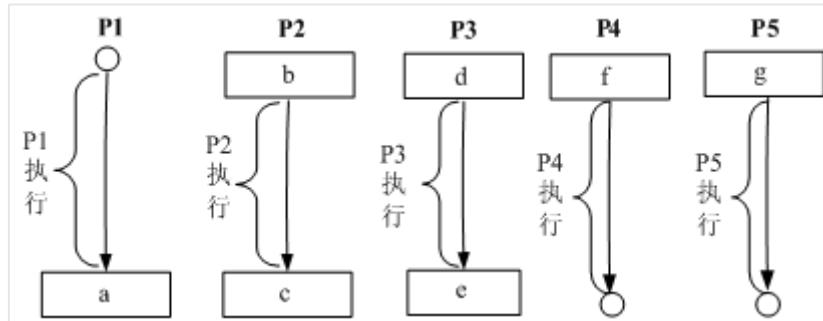
## 【解析】

【答案】：B、D。

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 并发执行的过程，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 的初值都等于零，初始状态下进程 P1 开始执行。下图中 a、b 和 c 处应分别填写(); d 和 e 处应分别填写( )，f 和 g 处应分别填写( )。



(1) A.  $V(S1)V(S2)$ 、 $P(S1)V(S3)$ 和  $V(S4)$   
 B.  $P(S1)V(S2)$ 、 $P(S1)P(S2)$ 和  $V(S1)$   
 C.  $V(S1)V(S2)$ 、 $P(S1)P(S3)$ 和  $V(S4)$   
 D.  $P(S1)P(S2)$ 、 $V(S1)P(S3)$ 和  $V(S2)$

(2) A.  $P(S2)$ 、 $V(S3)V(S5)$ 和  $P(S4)P(S5)$   
 B.  $V(S2)$ 、 $P(S3)V(S5)$ 和  $V(S4)P(S5)$   
 C.  $P(S2)$ 、 $V(S3)P(S5)$ 和  $P(S4)V(S5)$   
 D.  $V(S2)$ 、 $V(S3)P(S5)$ 和  $P(S4)V(S5)$

### 【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】：C、A。

3. 假设关系模式  $R(U, F)$ ，属性集  $U=\{A, B, C\}$ ，函数依赖集  $F=\{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$ 。若将其分解为  $\rho=\{R1(U1, F1), R2(U2, F2)\}$ ，其中  $U1=\{A, B\}$ ， $U2=\{A, C\}$ 。那么，关系模式  $R$ 、 $R1$ 、 $R2$  分别达到了(1)；分解  $\rho$  (2)。

(1) A. 1NF、2NF、3NF  
 B. 1NF、3NF、3NF  
 C. 2NF、2NF、3NF  
 D. 2NF、3NF、3NF

(2) A. 有损连接但保持函数依赖  
 B. 既无损连接又保持函数依赖  
 C. 有损连接且不保持函数依赖  
 D. 无损连接但不保持函数依赖

### 【解析】

$R$  有函数依赖集  $F=\{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$ 。由于  $A$  可确定  $B$  和  $C$ ，所以  $A$  为主键，单个属性的主键不可能有部分依赖关系，所以  $R$  已符合 2NF。进一步分析是否为 3NF 时，需要识别  $R$  中是否存在传递依赖。 $A \rightarrow B$ ， $B \rightarrow C$  属于典型的传递依赖，所以  $R$  最高只到 2NF。

当  $R$  被拆分为  $R1$  与  $R2$  后， $R1$  与  $R2$  分别只有两个属性，此时的关系模式不可能存在部分依赖，也没法传递依赖（至少 3 个属性才可能传递），所以都达到了 3NF。

接下来判断是否无损分解，由于： $U1 \cap U2 = A$ ， $U1 - U2 = B$ ， $U2 - U1 = C$ 。

而  $R$  中有函数依赖： $A \rightarrow B$ ，所以分解是无损分解。

最后判断是否保持函数依赖：

$R1$  中包含  $A$  与  $B$  两个属性，所以  $A \rightarrow B$  依赖关系被  $R1$  保持下来了。

而  $R2$  中的  $A$  与  $C$  两个属性，没有保持任何函数依赖，导致函数依赖  $B \rightarrow C$  丢失，所以分解没有保持函数依赖。

【答案】：D、D。

4. 给定员工关系  $EMP(EmpID, Ename, sex, age, tel, DepID)$ , 其属性含义分别为: 员工号、姓名、性别、年龄、电话、部门号; 部门关系  $DEP(DepID, Dname, Dtel, DEmpID)$ , 其属性含义分别为: 部门号、部门名、电话, 负责人号。若要求  $DepID$  参照部门关系  $DEP$  的主码  $DepID$ , 则可以在定义  $EMP$  时用(1)进行约束。若要查询开发部的负责人姓名、年龄, 则正确的关系代数表达式为(2)。

- (1) A. Primary Key( $DepID$ ) On  $DEP(DepID)$
- B. Primary Key( $DepID$ ) On  $EMP(DepID)$
- C. Foreign Key( $DepID$ ) References  $DEP(DepID)$
- D. Foreign Key( $DepID$ ) References  $EMP(DepID)$

- (2) A.  $\pi_{2,4}(\sigma_{8=}' \text{开发部}' (EMP \times DEP))$
- B.  $\pi_{2,4}(\sigma_{1=9}(EMP \bowtie \sigma_{2=}' \text{开发部}' (DEP)))$
- C.  $\pi_{2,3}(EMP \times \sigma_{2=}' \text{开发部}' (DEP))$
- D.  $\pi_{2,3}(\pi_{1,2,4,6}(EMP \bowtie \sigma_{2=}' \text{开发部}' (DEP)))$

【解析】

【答案】: C、B。

5. 在实时操作系统中, 两个任务并发执行, 一个任务要等待另一个任务发来消息, 或建立某个条件后再向前执行, 这种制约性合作关系被称为任务的( )。

- A. 同步
- B. 互斥
- C. 调度
- D. 执行

【解析】

由于资源共享与进程合作, 并发执行的任务(进程)之间可能产生相互制约关系, 这些制约关系可分为两类: 竞争与协作。

并发进程之间的竞争关系为互斥, 并发进程之间的协作关系体现为同步。同步是因合作进程之间协调彼此的工作而控制自己的执行速度, 即因相互合作, 相互等待而产生的制约关系。而互斥是进程之间竞争临界资源而禁止两个以上的进程同时进入临界区所发生的制约关系。题目中一个任务要等待另一个任务发来消息, 或建立某个条件后再向前执行, 显然体现的制约关系是任务的同步。

【答案】: A。

6. 在嵌入式系统设计中, 用来进行 CPU 调试的常用接口是( )。

- A. PCI 接口
- B. USB 接口
- C. 网络接口
- D. JTAG 接口

【解析】

JTAG(Joint Test Action Group; 联合测试工作组)是一种国际标准测试协议 (IEEE 1149.1 兼容), 主要用于芯片内部测试。现在多数的高级器件都支持 JTAG 协议, 如 DSP、FPGA 器件等。标准的 JTAG 接口是 4 线: TMS、TCK、TDI、TDO, 分别为模式选择、时钟、数据输入和数据输出线。

扩展: PCI 是 Peripheral Component Interconnect(外设部件互连标准)的缩写, 它是目前个人电脑中使用最为广泛的接口, 几乎所有的主板产品上都带有这种插槽。

【答案】: D。

7. 看门狗(WatchDog)是嵌入式系统中一种常用的保证系统可靠性的技术, ( )会产生看门狗中断。

- A. 软件喂狗

- B. 处理器温度过高
- C. 外部中断
- D. 看门狗定时器超时

**【解析】**

看门狗技术是一种计算机程序监视技术，防止程序由于干扰等原因而进入死循环，一般用于计算机控制系统。

原理：是不断监测程序循环运行的时间，一旦发现程序运行时间超过循环设定的时间，就认为系统已陷入死循环，然后强迫程序返回到已安排了出错处理程序的入口地址，使系统回到正常运行。从其定义与特点可知当看门狗定时器超时的时候，会产生看门狗中断。

8. 以下关于实时操作系统(RTOS)任务调度器的叙述中，正确的是( )。

- A. 任务之间的公平性是最重要的调度目标
- B. 大多数 RTOS 调度算法都是抢占方式(可剥夺方式)
- C. RTOS 调度器都采用了基于时间片轮转的调度算法
- D. 大多数 RTOS 调度算法只采用一种静态优先级调度算法

**【解析】**

本题考查实时操作系统基础知识。

任务是 RTOS 中最重要的操作对象，每个任务在 RTOS 的调度下由 CPU 分时执行。任务的调度目前主要有时间分片式、轮流查询式和优先抢占式三种，不同的 RTOS 可能支持其中一种或几种，其中优先抢占式对实时性的支持最好。

在非实时系统中，调度的主要目的是缩短系统平均响应时间，提高系统资源的利用率，或优化某一项指标；而实时系统中调度的目的则是要尽可能地保证每个任务满足他们的时间约束，及时对外部请求做出响应。

**【答案】B。**

9. 以下关于层次化网络设计原则的叙述中，错误的是( )。

- A. 一般将网络划分为核心层、汇聚层、接入层三个层次
- B. 应当首先设计核心层，再根据必要的分析完成其他层次设计
- C. 为了保证网络的层次性，不能在设计中随意加入额外连接
- D. 除去接入层，其他层次应尽量采用模块化方式，模块间边界应非常清晰

**【解析】**

本题考察网络层次化设计的知识。

进行网络层次化设计时，一般分为核心层、汇聚层、接入层三个层次、为了保证网络的层次性，不能在设计中随意加入额外连接、除去接入层，其他层次应尽量采用模块化方式，模块间的边界应非常清晰。

先设计接入层，再试汇聚层，最后才是核心层。

**【答案】B。**

10. 网络需求分析包括网络总体需求分析、综合布线需求分析、网络可用性与可靠性分析、网络安全需求分析，此外还需要进行( )。

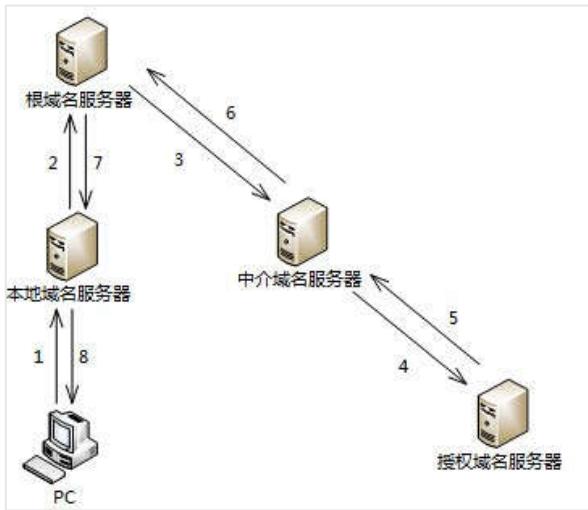
- A. 工程造价估算
- B. 工程进度安排
- C. 硬件设备选型
- D. IP 地址分配分析

**【解析】**

本题考查网络规划设计中的需求分析阶段的内容。

网络需求分析应该确定网络的投资规模，也就是工程造价的估算。

11. 主机 PC 对某个域名进行查询，最终由该域名的授权域名服务器解析并返回结果，查询过程如下图所示。这种查询方式中不合理的是( )。



- A. 根域名服务器采用递归查询，影响了性能
- B. 根域名服务器采用迭代查询，影响了性能
- C. 中介域名服务器采用迭代查询，加重了根域名服务器负担
- D. 中介域名服务器采用递归查询，加重了根域名服务器负担

#### 【解析】

在域名解析过程中，一般有两种查询方式：递归查询和迭代查询。

递归查询：服务器必需回答目标 IP 与域名的映射关系。

迭代查询：服务器收到一次迭代查询回复一次结果，这个结果不一定是目标 IP 与域名的映射关系，也可以是其它 DNS 服务器的地址。

在本题中，本地域名服务器向根域名服务器发出查询请求后，根域名服务器会一层一层的进行查询，将最终结果告诉本地域名服务器，这种方式属于递归查询，这种方式增加了根域名服务器的负担，影响了性能。

【答案】A。

12. 把应用程序中应用最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序，称为( )程序。( )不是对 Web 服务器进行性能评估的主要指标。

- (1)A. 仿真测试
- B. 核心测试
- C. 基准测试
- D. 标准测试

- (2)A. 丢包率
- B. 最大并发连接数
- C. 响应延迟
- D. 吞吐量

#### 【解析】

把应用程序中应用最频繁的那部分核心程序作为评价计算机性能的标准程序，称为基准测试程序。

作为承载 Web 应用的 Web 服务器，对其进行性能评估时，主要关注最大并发连接数、响应延迟、吞吐量等指标。丢包率是评估网络的指标，而非 Web 服务器。相对来说，对个别数据的丢包率并不是很关心。

13. 与电子政务相关的行为主体主要有三个, 即( ), 政府的业务活动也主要围绕着这三个行为主体展开。

- A. 政府、数据及电子政务系统
- B. 政府、企(事)业单位及中介
- C. 政府、服务机构及企事业单位
- D. 政府、企(事)业单位及公民

**【解析】**

本题属于纯概念题, 与电子政务相关的行为主体包括: 政府、企(事)业单位及公民。常见的电子政务形式包括: G2G、G2B、G2C, 其中的 G 是政府、B 是企(事)业单位、C 是公民。

14. 企业信息化涉及到对企业管理理念的创新, 按照市场发展的要求, 对企业现有的管理流程重新整合, 管理核心从对(1)的管理, 转向对(2)的管理, 并延伸到对企业技术创新、工艺设计、产品设计、生产制造过程的管理, 进而还要扩展到对(3)的管理乃至发展到电子商务。

- (1)A. 人力资源和物资
- B. 信息技术和知识
- C. 财务和物料
- D. 业务流程和数据

- (2)A. 业务流程和数据
- B. 企业信息系统和技术
- C. 业务流程、数据和接口
- D. 技术、物资和人力资源

- (3)A. 客户关系和供应链
- B. 信息技术和知识
- C. 生产技术和信息技术
- D. 信息采集、存储和共享

**【解析】**

管理科学的核心就是应用科学的方法实施管理, 按照市场发展的要求, 对企业现有的管理流程重新整合, 从作为管理核心的财务、资金管理, 向技术、物资、人力资源的管理, 并延伸到企业技术创新、工艺设计、产品设计、生产制造过程的管理, 进而扩展到客户关系管理、供应链的管理乃至发展电子商务, 形成企业内部向外部扩散的全方位管理。

企业信息化注重企业经营管理方面的信息分析和研究, 信息系统所蕴含的管理思想也可帮助企业建立更为科学规范的管理运作体系, 提供准确及时的管理决策信息。

**【答案】**C、D、A。

15. 企业信息集成按照组织范围分为企业内部的信息集成和外部的信息集成。在企业内部的信息集成中, ( )实现了不同系统之间的互操作, 使得不同系统之间能够实现数据和方法的共享; ( )实现了不同应用系统之间的连接、协调运作和信息共享。

- (1)A. 技术平台集成
- B. 数据集成
- C. 应用系统集成
- D. 业务过程集成

- (2)A. 技术平台集成
- B. 数据集成
- C. 应用系统集成
- D. 业务过程集成

**【解析】**

企业信息集成是一个十分复杂的问题，按照组织范围来分，分为企业内部的信息集成和外部的信息集成两个方面。

#### 1. 企业内部的信息集成

按集成内容，企业内部的信息集成一般可分为以下四个方面：

##### (1) 技术平台的集成

系统底层的体系结构、软件、硬件以及异构网络的特殊需求首先必须得到集成。这个集成包括信息技术硬件所组成的新型操作平台，如各类大型机、小型机、工作站、微机、通信网络等信息技术设备，还包括置入信息技术或者说经过信息技术改造的机床、车床、自动化工具、流水线设备等新型设施和设备。

##### (2) 数据的集成

为了完成应用集成和业务流程集成，需要解决数据和数据库的集成问题。数据集成的目的是实现不同系统的数据交流与共享，是进行其他更进一步集成的基础。数据集成的特点是简单、低成本，易于实施，但需要对系统内部业务的深入了解。

数据集成是对数据进行标识并编成目录，确定元数据模型。只有在建立统一的模型后，数据才能在数据库系统中分布和共享。数据集成采用的主要数据处理技术有数据复制、数据聚合和接口集成等。

##### (3) 应用系统的集成

应用系统集成是实现不同系统之间的互操作，使得不同应用系统之间能够实现数据和方法的共享。它为进一步的过程集成打下了基础。

##### (4) 业务过程的集成

对业务过程进行集成的时候，企业必须在各种业务系统中定义、授权和管理各种业务信息的交换，以便改进操作、减少成本、提高响应速度。业务流程的集成使得在不同应用系统中的流程能够无缝连接，实现流程的协调运作和流程信息的充分共享。

【答案】C、D。

16. 数据挖掘是从数据库的大量数据中揭示出隐含的、先前未知的并有潜在价值的信息的非平凡过程，主要任务有( )。

- A. 聚类分析、联机分析、信息检索等
- B. 信息检索、聚类分析、分类分析等
- C. 聚类分析、分类分析、关联规则挖掘等
- D. 分类分析、联机分析、关联规则挖掘等

【解析】

数据挖掘的任务有关联分析、聚类分析、分类分析、异常分析、特异群组分析和演变分析，等等。

17. 详细的项目范围说明书是项目成功的关键，( )不属于项目范围定义的输入。

- A. 项目章程
- B. 项目范围管理计划
- C. 批准的变更申请
- D. 项目文档管理方法

【解析】

范围定义的输入包括：

范围管理计划、项目章程、需求文件、批准的变更申请、组织过程资产。

【答案】D。

18. 活动定义是项目时间管理中的过程之一，( )是进行活动定义时通常使用的一种工具。

- A. Gantt 图
- B. 活动图
- C. 工作分解结构( WBS )

#### D. PERT 图

##### 【解析】

活动定义的常用工具包括：  
分解、滚动式规划、模板、专家判断。

【答案】C。

19. 以下叙述中, ( )不属于可行性分析的范畴。

- A. 对系统开发的各种候选方案进行成本/效益分析
- B. 分析现有系统存在的运行问题
- C. 评价该项目实施后可能取得的无形收益
- D. 评估现有技术能力和信息技术是否足以支持系统目标的实现

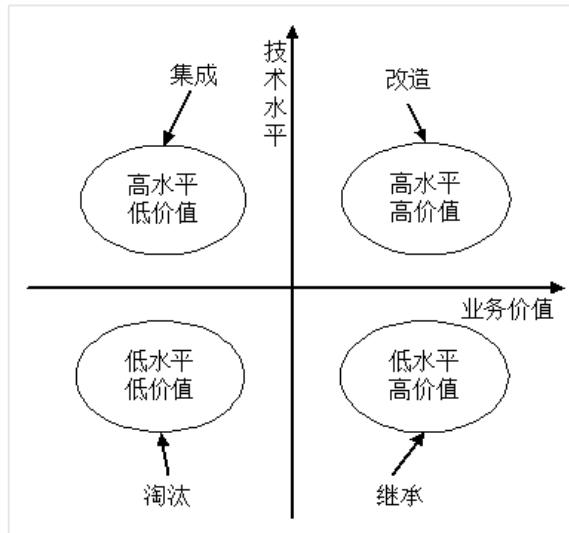
##### 【解析】

“对系统开发的各种候选方案进行成本/效益分析”和“评价该项目实施后可能取得的无形收益”是从成本效益的角度来看一个项目的可行性，是从经济角度出发的分析，这属于可行性分析的范畴。而“评估现有技术能力和信息技术是否足以支持系统目标的实现”是典型的技术可行性分析。“分析现有系统存在的运行问题”与可行性分析无直接关系。

20. 遗留系统的演化可以采用淘汰、继承、改造和集成四种策略。若企业中的遗留系统技术含量较高，业务价值较低，在局部领域中工作良好，形成了一个个信息孤岛时，适合于采用( )演化策略。

- A. 淘汰
- B. 继承
- C. 改造
- D. 集成

##### 【解析】



【答案】D。

21. 逆向工程导出的信息可以分为实现级、结构级、功能级和领域级四个抽象层次。程序的抽象语法树属于( ); 反映程序分量之间相互依赖关系的信息属于( )。

- A. 实现级
- B. 结构级
- C. 功能级
- D. 领域级

【解析】

逆向工程导出的信息可分为如下 4 个抽象层次。

实现级：包括程序的抽象语法树、符号表等信息。

结构级：包括反映程序分量之间相互依赖关系的信息，例如调用图、结构图等。

功能级：包括反映程序段功能及程序段之间关系的信息。

领域级：包括反映程序分量或程序与应用领域概念之间对应关系的信息。

【答案】A、D。

22. 在面向对象设计中, ( )可以实现界面控制、外部接口和环境隔离。( )作为完成用例业务的责任承担者, 协调、控制其他类共同完成用例规定的功能或行为。

- A. 实体类      B. 控制      C. 边界类      D. 交互类
- A. 实体类      B. 控制      C. 边界类      D. 交互类

#### 【解析】

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】C、B。

23. 基于 RUP 的软件过程是一个迭代过程。一个开发周期包括初始、细化、构建和移交四个阶段, 每次通过这四个阶段就会产生一代软件, 其中建立完善的架构是( )阶段的任务。采用迭代式开发, ( )。

- (1)A. 初始      B. 细化      C. 构建      D. 移交
- (2)A. 在每一轮迭代中都要进行测试与集成  
B. 每一轮迭代的重点是对特定的用例进行部分实现  
C. 在后续迭代中强调用户的主动参与  
D. 通常以功能分解为基础

#### 【解析】

RUP 包括四个阶段: 初始阶段、细化阶段、构建阶段、交付阶段。

初始阶段的任务是为系统建立业务模型并确定项目的边界。

细化阶段的任务是分析问题领域, 建立完善的架构, 淘汰项目中最高风险的元素。

在构建阶段, 要开发所有剩余的构件和应用程序功能, 把这些构件集成为产品, 并进行详细测试。

交付阶段。交付阶段的重点是确保软件对最终用户是可用的。

RUP 中的每个阶段可以进一步分解为迭代。一个迭代是一个完整的开发循环。

【答案】B、A。

24. 某系统中的文本显示类( TextView )和图片显示类( PictureView )都继承了组件类( Component ), 分别显示文本和图片内容, 现需要构造带有滚动条或者带有黑色边框, 或者既有滚动条又有黑色边框的文本显示控件和图片显示控件, 但希望最多只增加 3 个类。那么采用设计模式( )可实现该需求, 其优点是( )。

- (1)A. 外观      B. 单体      C. 装饰      D. 模板方法
- (2)A. 比静态继承具有更大的灵活性  
B. 提高已有功能的重复使用性  
C. 可以将接口与实现相分离  
D. 为复杂系统提供了简单接口

#### 【解析】

装饰模式: 动态地给一个对象添加一些额外的职责。它提供了用子类扩展功能的一个灵活的替代, 比派生一个子类更加灵活。

在本题中，“现需要构造带有滚动条或者带有黑色边框，或者既有滚动条又有黑色边框的文本显示控件和图片显示控件”，从此处可以看出需要能为构件灵活附加功能的机制，这与装饰模式的情况是吻合的。这样做比静态继承具有更大的灵活性。

25. 以下关于自顶向下开发方法的叙述中，正确的是( )。

- A. 自顶向下过程因为单元测试而比较耗费时间
- B. 自顶向下过程可以更快地发现系统性能方面的问题
- C. 相对于自底向上方法，自顶向下方法可以更快地得到系统的演示原型
- D. 在自顶向下的设计中，如发现了一个错误，通常是因为底层模块没有满足其规格说明(因为高层模块已经被测试过了)

**【解析】**

自顶向下方法的优点是：

- 1、可为企业或机构的重要决策和任务实现提供信息。
- 2、支持企业信息系统的整体性规划，并对系统的各子系统的协调和通信提供保证。
- 3、方法的实践有利于提高企业人员整体观察问题的能力，从而有利于寻找到改进企业组织的途径。

自顶向下方法的缺点是：

- 1、对系统分析和设计人员的要求较高。
- 2、开发周期长，系统复杂，一般属于一种高成本、大投资的工程。
- 3、对于大系统而言自上而下的规划对于下层系统的实施往往缺乏约束力。
- 4、从经济角度来看，很难说自顶向下的做法在经济上是合算的。

**【答案】C。**

26. 以下关于白盒测试方法的叙述中，错误的是( )。

- A. 语句覆盖要求设计足够多的测试用例，使程序中每条语句至少被执行一次
- B. 与判定覆盖相比，条件覆盖增加对符合判定情况的测试，增加了测试路径
- C. 判定/条件覆盖准则的缺点是未考虑条件的组合情况
- D. 组合覆盖要求设计足够多的测试用例，使得每个判定中条件结果的所有可能组合最多出现一次

**【解析】**

组合覆盖主要特点：要求设计足够多的测试用例，使得每个判定中条件结果的所有可能组合至少出现一次。

27. 以下关于面向对象软件测试的叙述中，正确的是( )。

- A. 在测试一个类时，只要对该类的每个成员方法都进行充分的测试就完成了对该类充分的测试
- B. 存在多态的情况下，为了达到较高的测试充分性，应对所有可能的绑定都进行测试
- C. 假设类 B 是类 A 的子类，如果类 A 已经进行了充分的测试，那么在测试类 B 时不必测试任何类 B 继承自类 A 的成员方法
- D. 对于一棵继承树上的多个类，只有处于叶子节点的类需要测试

**【解析】**

本题考查面向对象的软件测试，与传统的结构化系统相比，面向对象系统具有三个明显特征，即封装、继承性与多态性。封装性决定了面向对象系统的测试必须考虑到信息隐蔽原则对测试的影响，以及对象状态与类的测试序列，因此在测试一个类时，仅对该类的每个方法进行测试是不够的；继承性决定了面向对象系统的测试必须考虑到继承对测试充分性的影响，以及误用引起的错误；多态性决定了面向对象系统的测试必须考虑到动态绑定对测试充分性的影响、抽象类的测试以及误用对测试的影响。

【答案】B。

28. 软件系统架构是关于软件系统的结构、( )和属性的高级抽象。在描述阶段，主要描述直接构成系统的抽象组件以及各个组件之间的连接规则，特别是相对细致地描述组件的( )。在实现阶段，这些抽象组件被细化为实际的组件，比如具体类或者对象。软件系统架构不仅指定了软件系统的组织和( )结构，而且显示了系统需求和组件之间的对应关系，包括设计决策的基本方法和基本原理。

(1)A. 行为      B. 组织      C. 性能      D. 功能  
(2)A. 交互关系      B. 实现关系      C. 数据依赖      D. 功能依赖  
(3)A. 进程      B. 拓扑      C. 处理      D. 数据

【解析】

软件系统架构是关于软件系统的结构、行为和属性的高级抽象。在描述阶段，其对象是直接构成系统的抽象组件以及各个组件之间的连接规则，特别是相对细致地描述组件之间的通讯。在实现阶段，这些抽象组件被细化为实际的组件，比如具体类或者对象。软件系统架构不仅指定了软件系统的组织结构和拓扑结构，而且显示了系统需求和构成组件之间的对应关系，包括设计决策的基本方法和基本原理。

【答案】A、A、B。

29. 软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。架构风格定义了一类架构所共有的特征，主要包括架构定义、架构词汇表和架构( )。

A. 描述      B. 组织      C. 约束      D. 接口

【解析】

软件架构风格是描述某一特定应用领域中系统组织方式的惯用模式。架构风格定义一个系统家族，即一个架构定义一个词汇表和一组约束。

30. 以下叙述，( )不是软件架构的主要作用。

A. 在设计变更相对容易的阶段，考虑系统结构的可选方案  
B. 便于技术人员与非技术人员就软件设计进行交互  
C. 展现软件的结构、属性与内部交互关系  
D. 表达系统是否满足用户的功能性需求

【解析】

软件架构能够在设计变更相对容易的阶段，考虑系统结构的可选方案，便于技术人员与非技术人员就软件设计进行交互，能够展现软件的结构、属性与内部交互关系。但是软件架构与用户对系统的功能性需求没有直接的对应关系。

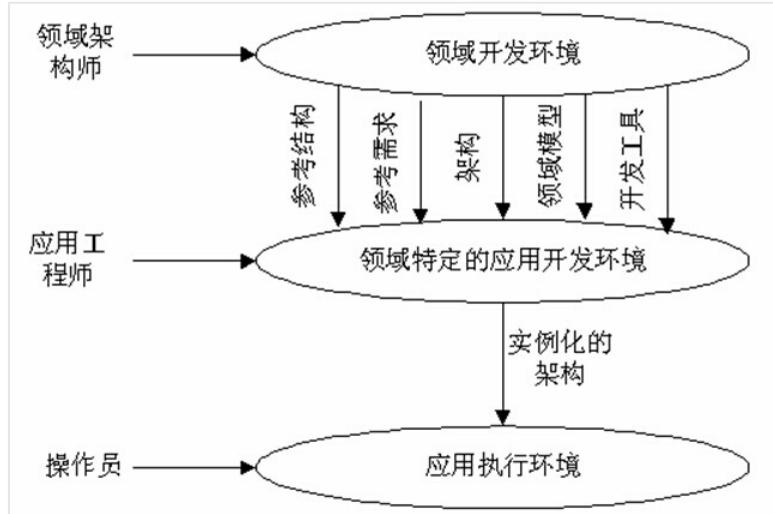
【答案】D。

31. 特定领域软件架构( DomainSpecificSoftwareArchitecture, DSSA )是在一个特定应用领域中，为一组应用提供组织结构参考的标准软件体系结构。DSSA 通常是一个具有三个层次的系统模型，包括( )环境、领域特定应用开发环境和应用执行环境，其中( )主要在领域特定应用开发环境中工作。

(1)A. 领域需求  
B. 领域开发  
C. 领域执行  
D. 领域应用  
(2)A. 操作员  
B. 领域架构师  
C. 应用工程师  
D. 程序员

【解析】

DSSA 通常是一个具有三个层次的系统模型，包括领域开发环境、领域特定应用开发环境和应用执行环境。



【答案】：B、C。

32. “编译器”是一种非常重要的基础软件，其核心功能是对源代码形态的单个或一组源程序依次进行预处理、词法分析、语法分析、语义分析、代码生成、代码优化等处理，最终生成目标机器的可执行代码。考虑以下与编译器相关的软件架构设计场景：传统的编译器设计中，上述处理过程都以独立功能模块的形式存在，程序源代码作为一个整体，依次在不同模块中进行传递，最终完成编译过程。针对这种设计思路，传统的编译器采用( )架构风格比较合适。

随着编译、链接、调试、执行等开发过程的一体化趋势发展，集成开发环境 (IDE) 随之出现。IDE 集成了编译器、连接器、调试器等多种工具，支持代码的增量修改与处理，能够实现不同工具之间的信息交互，覆盖整个软件开发生命周期。针对这种需求，IDE 采用( )架构风格比较合适。IDE 强调交互式编程，用户在修改程序代码后，会同时触发语法高亮显示、语法错误提示、程序结构更新等多种功能的调用与结果呈现，针对这种需求，通常采用( )架构风格比较合适。

某公司已经开发了一款针对某种嵌入式操作系统专用编程语言的 IDE，随着一种新的嵌入式操作系统上市并迅速占领市场，公司决定对 IDE 进行适应性改造，支持采用现有编程语言进行编程，生成符合新操作系统要求的运行代码，并能够在现有操作系统上模拟出新操作系统的运行环境，以支持代码调试工作。针对上述要求，为了使 IDE 能够生成符合新操作系统要求的运行代码，采用基于( )的架构设计策略比较合适；为了模拟新操作系统的运行环境，通常采用( )架构风格比较合适。

- (1)A.管道-过滤器      B.顺序批处理      C.过程控制      D.独立进程
- (2)A.规则引擎      B.解释器      C.数据共享      D.黑板
- (3)A.隐式调用      B.显式调用      C.主程序-子程序      D.层次结构
- (4)A.代理      B.适配      C.包装      D.模拟
- (5)A.隐式调用      B.仓库结构      C.基于规则      D.虚拟机

【解析】

传统的编译器一般采用数据流架构风格，在这种架构中，每个构件都有一组输入和输出，数据输入构件，经过内部处理，然后产生数据输出。编译处理过程中，会分步将源代码一次一次的处理，最终形成目标代码，这与数据流架构风格相当吻合。但选项中有两个数据流风格的架构供选择，即：“管道-过滤器”和“顺序批处理”，这就需要进一步分析哪个更合适，由于题目中提到“程序源代码作为一个整体，依次在不同模块中进行传递”，而顺序批

处理是强调把数据整体处理的，所以应选用顺序批处理风格。

IDE 是一种集成式的开发环境，在这种环境中，多种工具是围绕同一数据进行处理，这种情况适合用数据共享架构风格。

在题目中提到 IDE 环境是一种交互式编程，用户在修改程序代码后，会同时触发语法高亮显示、语法错误提示、程序结构更新等多种功能的调用与结果呈现。在做一件事情时，同时触发一系列的行为，这是典型的隐式调用风格(事件驱动系统 )

“使 IDE 能够生成符合新操作系统要求的运行代码”，这一要求是可以通过适配策略满足的，像设计模式中的适配器模式便是采用适配的方式，形成一致的接口。“模拟新操作系统的运行环境”是典型的虚拟机架构风格的特长。

【答案】：B、C、A、B、D。

33. 某公司采用基于架构的软件设计(Architecture-Based Software Design, ABSD)方法进行软件设计与开发。ABSD 方法有三个基础，分别是对系统进行功能分解、采用( )实现质量属性与商业需求、采用软件模板设计软件结构。ABSD 方法主要包括架构需求等 6 个主要活动，其中( )活动的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误；( )活动针对用户的需求变化，修改应用架构，满足新的需求。小王是该公司的一位新任架构师，在某项目中主要负责架构文档化方面的工作。小王( )的做法不符合架构文档化的原则。架构文档化的主要输出结果是架构规格说明书和( )。

- (1)A. 架构风格      B. 设计模式      C. 架构策略      D. 架构描述
- (2)A. 架构设计      B. 架构实现      C. 架构复审      D. 架构演化
- (3)A. 架构设计      B. 架构实现      C. 架构复审      D. 架构演化
- (4)A. 从使用者的角度书写文档  
B. 随时保证文档都是最新的  
C. 将文档分发给相关人员  
D. 针对不同背景的人员书写文档的方式不同
- (5)A. 架构需求说明书  
B. 架构实现说明书  
C. 架构质量说明书  
D. 架构评审说明书

【解析】

基于架构的软件设计(Architecture-Based Software Design, ABSD)方法有三个基础，分别是对系统进行功能分解、采用架构风格实现质量属性与商业需求、采用软件模板设计软件结构。ABSD 方法主要包括架构需求等 6 个主要活动，其中架构复审活动的目标是标识潜在的风险，及早发现架构设计中的缺陷和错误；架构演化活动针对用户的需求变化，修改应用架构，满足新的需求。

软件架构文档应该从使用者的角度进行书写，针对不同背景的人员采用不同的书写方式，并将文档分发给相关人员。架构文档要保持较新，但不要随时保证文档最新，要保持文档的稳定性。架构文档化的主要输出结果是架构规格说明书和架构质量说明书。

【答案】：A、C、D、B、C。

34. 架构权衡分析方法(Architecture Tradeoff Analysis Method, ATAM)是一种系统架构评估方法，主要在系统开发之前，针对性能、( )、安全性和可修改性等质量属性进行评价和折中。ATAM 可以分为 4 个主要的活动阶段，包括需求收集、( )描述、属性模型构造和分析、架构决策与折中，整个评估过程强调以( )作为架构评估的核心概念。

某软件公司采用 ATAM 进行软件架构评估，在评估过程中识别出了多个关于质量属性的描述。其中，“系统在进行文件保存操作时，应该与 Windows 系统的操作方式保持一致，主要与( )质量属性相关：“系统应该提供一个开放的 API 接口，支持远程对系统的行为进行控制与调试，主要与( )质量属性相关。在识别出上述描述后，通常采

用( )对质量属性的描述进行刻画与排序。在评估过程中, ( )是一个会影响多个质量属性的架构设计决策。

(1)A. 可测试性	B. 可移植性	C. 可用性	D. 易用性
(2)A. 架构视图	B. 架构排序	C. 架构风格	D. 架构策略
(3)A. 用例	B. 视图	C. 属性	D. 模型
(4)A. 可测试性	B. 互操作性	C. 可移植性	D. 易用性
(5)A. 可测试性	B. 互操作性	C. 可移植性	D. 易用性
(6)A. 期望管理矩阵	B. 决策表	C. 优先队列	D. 效用树
(7)A. 风险点	B. 决策点	C. 权衡点	D. 敏感点

**【解析】**

架构权衡分析方法是一种系统架构评估方法,主要在系统开发之前,针对性能、可用性、安全性和可修改性等质量属性进行评价和折中。

ATAM 可以分为 4 个主要的活动阶段,包括需求收集、架构视图描述、属性模型构造和分析、架构决策与折中,整个评估过程强调以属性作为架构评估的核心概念。

题目中提到“某软件公司采用 ATAM 进行软件架构评估,在评估过程中识别出了多个关于质量属性的描述。其中,系统在进行文件保存操作时,应该与 Windows 系统的操作方式保持一致。”与用户所熟悉的操作方式,操作界面保持一致,这是一种减轻用户记忆负担,降低学习成本的做法,这有利于提高系统的易用性。

“系统应该提供一个开放的 API 接口,支持远程对系统的行为进行控制与调试”,在此处,我们注意到描述的核心落在“支持远程对系统的行为进行控制与调试”上了,而调试是在测试之后精确定位系统错误的一种机制,所以这种做法有利于提高系统的可测试性。

最后的两空也是考概念:在识别出上述描述后,通常采用效用树对质量属性的描述进行刻画与排序。在评估过程中,权衡点是一个会影响多个质量属性的架构设计决策。

**【答案】**: C、A、C、D、A、D、C。

35. 以下关于第三方认证服务的叙述中,正确的是( )。

- A. Kerberos 认证服务中保存数字证书的服务器叫 CA
- B. 第三方认证服务的两种体制分别是 Kerberos 和 PKI
- C. PKI 体制中保存数字证书的服务器叫 KDC
- D. Kerberos 的中文全称是“公钥基础设施”

**【答案】**: B。

**【解析】**

Kerberos 可以防止偷听和重放攻击,保护数据的完整性。Kerberos 的安全机制如下。AS(Authentication Server): 认证服务器,是为用户发放 TGT 的服务器。TGS(Ticket Granting Server): 票证授予服务器,负责发放访问应用服务器时需要的票证。认证服务器和票据授予服务器组成密钥分发中心(Key DistributionCenter, KDC)。V: 用户请求访问的应用服务器。TGT(Ticket Granting Ticket): 用户向 TGS 证明自己身份的初始票据,即 KTGS(A, KS)。公钥基础结构(Public Key Infrastructure, PKI)是运用公钥的概念和技术来提供安全服务的、普遍适用的网络安全基础设施,包括由 PKI 策略、软硬件系统、认证中心、注册机构(Registration Authority, RA)、证书签发系统和 PKI 应用等构成的安全体系。

36. 采用 Kerberos 系统进行认证时,可以在报文中加入( )来防止重放攻击。

- A. 会话密钥
- B. 时间戳
- C. 用户 ID
- D. 私有密钥

**【解析】**

重放攻击(Replay Attacks)又称重播攻击、回放攻击或新鲜性攻击(Freshness Attacks),

是指攻击者发送一个目的主机已接收过的包，来达到欺骗系统的目的，主要用于身份认证过程，破坏认证的正确性。

Kerberos 系统采用的是时间戳方案来防止重放攻击，这种方案中，发送的数据包是带时间戳的，服务器可以根据时间戳来判断是否为重放包，以此防止重放攻击。

37. 以下关于为撰写学术论文引用他人资料的叙述中，错误的是( )。

- A. 既可引用发表的作品，也可引用未发表的作品
- B. 只能限于介绍、评论或为了说明某个问题引用作品
- C. 只要不构成自己作品的主要部分，可引用资料的部分或全部
- D. 不必征得著作权人的同意，不向原作者支付合理的报酬

【解析】

未发表的不能引用，写论文的时候引用是需要发表的。

在看完著作权法的条款之后，唯一可能有疑虑的是 C 选项“只要不构成自己作品的主要部分，可引用资料的部分或全部”，其实“全部引用”是有可能的，例如引用一个公式，虽然是全部，但个体本身非常小，所以也属于合理引用的范围。

【答案】A。

38. 以下作品中，不适用或不受著作权法保护的作品是( )。

- A. 国务院颁布的《计算机软件保护条例》
- B. 某作家的作品《绿化树》
- C. 最高人民法院组织编写的《行政诉讼案例选编》
- D. 某人在公共场所的即兴演说

【解析】

著作权法不适用于：法律、法规，国家机关的决议、决定、命令和其他具有立法、行政、司法性质的文件，及其官方正式译文。而 A 选项中的“国务院颁布的《计算机软件保护条例》”属于该情况，所以不受著作权法保护。

《著作权法》第三条 本法所称的作品，包括以下形式创作的文学、艺术和自然科学、社会科学、工程技术等作品：

- (一) 文字作品
- (二) 口述作品；
- (三) 音乐、戏剧、曲艺、舞蹈、杂技艺术作品；
- (四) 美术、建筑作品；
- (五) 摄影作品；
- (六) 电影作品和以类似摄制电影的方法创作的作品；
- (七) 工程设计图、产品设计图、地图、示意图等图形作品和模型作品；
- (八) 计算机软件；
- (九) 法律、行政法规规定的其他作品。

D 选项在公共场所的即兴演说属于口述作品。

【答案】A。

39. 以下著作权权利中，( )的保护期受时间限制。

- A. 署名权
- B. 发表权
- C. 修改权
- D. 保护作品完整权

【解析】

在著作权法中规定：署名权、修改权、保护作品完整权的保护期是不受时间限制的。而发表权、使用权和获得报酬权的保护期限为：作者终生及其死亡后的 50 年（第 50 年的 12 月 31 日）。

【答案】B。

40. 某企业拟生产甲、乙、丙、丁四个产品。每个产品必须依次由设计部门、制造部门和检验部门进行设计、制造和检验，每个部门生产产品的顺序是相同的。各产品各工序所需的时间如下表所示：

项目	设计(天)	制造(天)	检验(天)
甲	13	15	20
乙	10	20	18
丙	20	16	10
丁	8	10	15

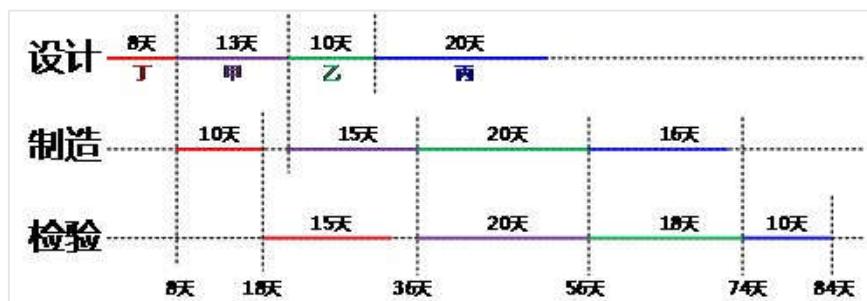
只要适当安排好项目实施顺序，企业最快可以在( )天全部完成这四个项目。

- A. 84
- B. 86
- C. 91
- D. 93

【解析】

做这类题，有一个基本的原则：把多个任务中，第1步耗时最短的安排在最开始执行，再把最后1步耗时最短的安排在最后完成。所以在本题中最先应执行的是丁项目，最后执行的是丙项目。这样所有的安排方案只有两个：

- 1、丁甲乙丙
- 2、丁乙甲丙



通过画时空图可知丁甲乙丙执行时间如图所示，总执行时间为 84 天，而题目最小选项为 84 天，所以该方案已达最优，可以不计算方案 2。

41. 41. 1路和2路公交车都将在10分钟内均匀随机地到达同一车站，则它们相隔4分钟内到达该站的概率为( )。

- A. 0.36
- B. 0.48
- C. 0.64
- D. 0.76

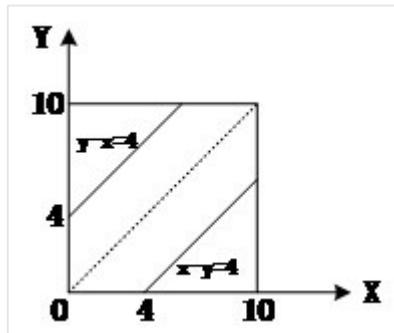
【解析】

本题考查数学应用能力（概率）。

设1路和2路公交车将分别在x和y分钟内到达该站，则x和y是在[0, 10]内独立均匀分布的随机变量。本题需要计算 $|x-y| \leq 4$ 的概率。

平面上的点(x,y)必然在正方形[0,10;0,10]内均匀分布。 $|x-y| \leq 4$ 的概率应当等于该正方形中 $|x-y| \leq 4$ 的部分面积的比例。

该正方形的面积为100，其中 $|x-y| \leq 4$ 部分的面积为64（如下图），



因此,  $|x-y| \leq 4$  的概率为 0.64。

42. A system's architecture is a representation of a system in which there is a mapping of( 1 )onto hardware and software components, a mapping of the ( 2 )onto the hardware architecture. and a concern for the human interaction with these components. That is, system architecture is concerned with a total system, including hardware. software, and humans.

Software architectural structures can be divided into three major categories, depending on the broad nature of the elements they show.

I) : ( 3 )embody decisions as a set of code or data units that have to be constructed or procured.

II): ( 4 )embody decisions as to how the system is to be structured as set of elements that have runtime behavior and interactions.

III): ( 5 )embody decisions as to how the system will relate to nonsoftware structures in its environment(such as CPUs, file systems, networks, development teams, etc.).

### 【解析】

系统架构是一个系统的一种表示，包含了功能到软硬件构件的映射、软件架构到硬件架构的映射以及对于这些组件人机交互的关注。也就是说，系统架构关注于整个系统，包括硬件、软件和使用者。软件架构结构根据其所展示元素的广义性质，可以被分为三个主要类别。

1) 模块结构将决策体现为一组需要被构建或采购的代码或数据单元。

2) 构件连接器结构将决策体现为系统如何被结构化为一组具有运行时行为和交互的元素。

3) 分配结构将决策体现为系统如何在其环境中关联到非软件结构,如CPU、文件系统、网络、开发团队等。

【答案】: C、C、B、D、A。

Constraint: 约束。

Structure: 架构。

Concurrency: 并发。

## 2013 年系统架构师考试科目二：案例分析

1. 阅读以下关于企业应用系统集成架构设计的说明,在答题纸上回答问题1和问题2。

### 【题目】

某航空公司希望对构建于上世纪七、八十年代的主要业务系统进行改造与集成,提高企业的竞争力。由于集成过程非常复杂,公司决定首先以 Ramp Coordination 系统为例进行集成过程的探索与验证。

在航空业中, Ramp Coordination 是指飞机从降落到起飞过程中所需要进行的各种业务活动的协调过程。通常每个航班都有一位员工负责 Ramp Coordination, 称之为 Ramp Coordinator 由 Ramp Coordinator 协调的业务活动包括检查机位环境、卸货和装货等。

由于航班类型、机型的不同, Ramp Coordination 的流程有很大差异。图 1-1 (a)所示的流程主要针对短期中转航班,这类航班在机场稍作停留后就起飞;图 1-1(b)所示的流程主要针对到达航班,通常在机场过夜后第二天起飞;图 1-1(c)所示的流程主要针对离港航班,这类航班是每天的第一班飞机。这三种类型的航班根据长途/短途、国内/国外等因素还可以进一步细分,每种细分航班类型的 Ramp Coordination 的流程也略有不同。

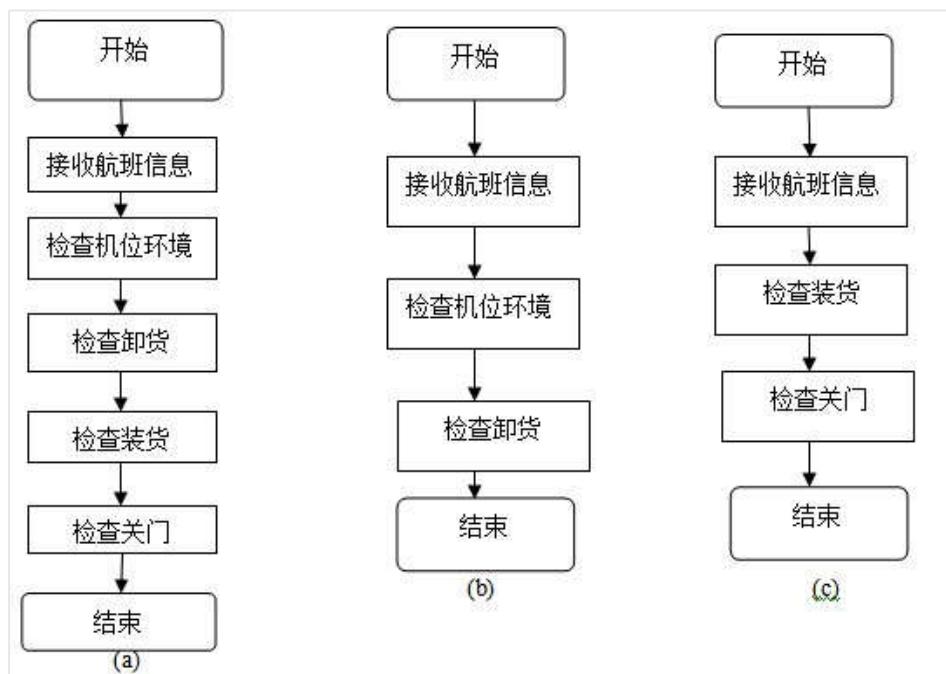


图 1-1 Ramp Coordination 业务流程

为了完成上述业务, Ramp Coordination 信息系统需要从乘务人员管理系统中提取航班乘务员的信息、从订票系统中提取乘客信息、从机务人员管理系统中提取机务人员信息、接收来自航班调度系统的航班到达事件。其中乘务人员管理系统和航班调度系统运行在大型主机

系统中，机务人员管理系统运行在 Unix 操作系统之上，订票系统基于 Java 语言，具有 Web 界面，运行在 Linux 操作系统之上。

目前 Ramp Coordination 信息系统主要由人工完成所有协调工作，效率低且容易出错。

公司领导要求集成后的 Ramp Coordination 信息系统能够针对不同需求迅速开展业务流程，灵活、高效地完成协调任务。

针对上述要求，公司 IT 部门的架构师经过分析与讨论，最终采用面向服务的架构，以服务为中心进行 Ramp Coordination 信息系统的集成工作。

### 【问题 1】(10 分)

服务建模是对 Ramp Coordination 信息系统进行集成的首要工作，公司的架构师首先对 Ramp Coordination 信息系统进行服务建模，识别出系统中的两个主要业务服务组件：

(1)Ramp Control：负责 Ramp Coordination 信息系统中相关各种业务活动的组件；

(2)Flight Management：负责航班相关信息的管理，包括航班日程，乘客信息等。

针对上述服务模型，结合题干描述，请为每个业务服务组件提供的服务进行分析与整理，完成表 1-1 中的空白部分。

表 1-1 业务组件服务提供的服务

业务服务组件	提供服务名称
Ramp Control	
Flight Management	

### 【问题 1 解析】

问题 1 要求指出业务服务组件 RampControl 和 Flight Management 分别提供的服务名称。很多考生在看到这类问题时，都觉得自己没有做过面向服务架构设计中的服务设计，觉得题目难度已经超出自己的能力范围，而无法答题。其实不然，因为服务的划分，与传统开发中的功能模块划分一样，只是粒度大一些而已。只要认真看题，并分析系统提供了哪些功能，哪些功能归属于 RampControl，哪些应归属于 Flight Management，答案是很容易得出的。如题目“通常每个航班都有一位员工负责 Ramp Coordination，称之为 Ramp Coordinator 由 Ramp Coordinator 协调的业务活动包括检查机位环境、卸货和装货等。”从此就可以看出 Ramp Control 提供的服务包括：机位环境查询服务、卸货检查服务、装货检查服务。从流程图可以看出此组件还应包括检查关门服务。这样，整个流程图中，只余下接收航班信息服务适合划分至 Flight Management 组件。

(1)检查机位环境、检查卸货、检查装货、检查关门

(2)接收航班信息

### 【问题 2】(15 分)

对 Ramp Coordination 信息系统的集成涉及到对乘务人员管理系统、航班调度系统、机务人员管理系统和订票系统的组织与协调，公司架构师决定采用企业服务总线(Enterprise Service Bus, ESB)技术进行系统集成，请用 200 字以内的文字对 ESB 的定义进行描述，给出 ESB 的五个主要功能，并针对题干描述，将恰当的内容填入图 1-2 中的(1)~(6)。

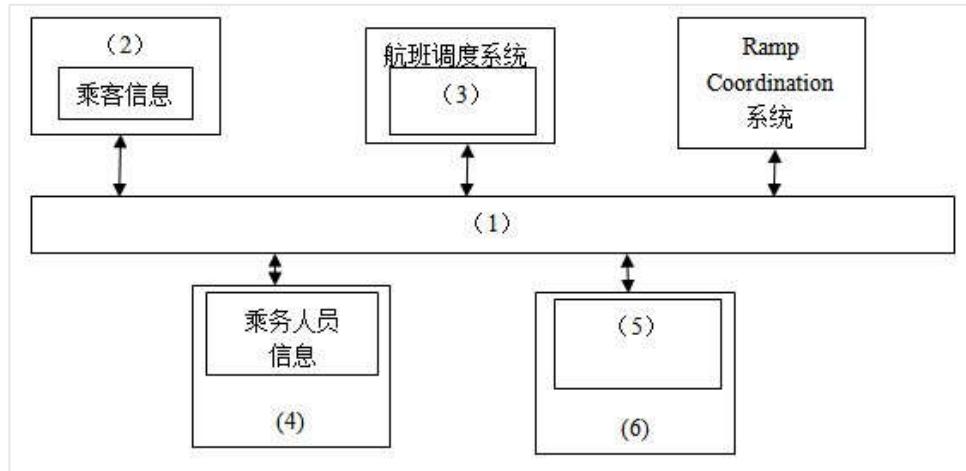


图 1-2 系统集成框架图

**【问题 2 解析】**

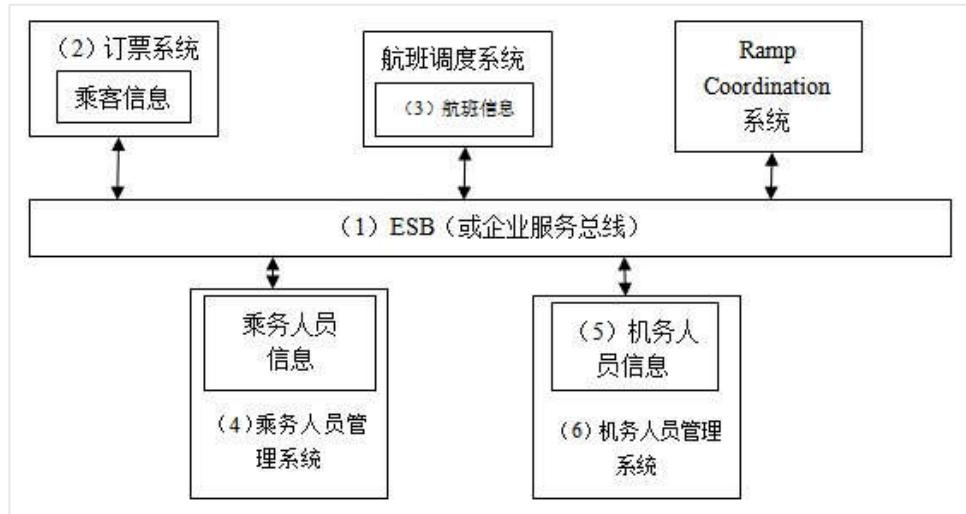
对于问题 2 中的填图问题，主要是通过题目中给出的信息，以及图中其它同类位置的信息来判断。如：图中心模块连接了各个分支模块，每个分支模块结构相同，所以可从分支模块表达的信息看出，外框要填写的是“\*\*系统”，而内框是“\*\*信息”，依据这个规则，在题干中很容易得出答案。中心部分，自然就是连接件 ESB 了。

**【答案】**

ESB 是传统中间件技术与 XML、Web 服务等技术结合的产物，主要支持异构系统集成。ESB 基于内容的路由和过滤，具备复杂数据的传输能力，并可以提供一系列的标准接口。

ESB 的主要功能：

- (1) 服务位置透明性；
- (2) 传输协议转换；
- (3) 消息格式转换；
- (4) 消息路由；
- (5) 消息增强；
- (6) 安全性；
- (7) 监控与管理。



2. 阅读以下关于某项目开发计划的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 4。

**【题目】**

某软件公司拟开发一套电子商务系统，王工作为项目组负责人负责编制项目计划。由于该企业业务发展需要，CEO 急于启动电子商务系统，要求王工尽快准备一份拟开发系统的时间和成本估算报告。

项目组经过讨论后，确定出与项目相关的任务如表 2-1 所示。其中，根据项目组开发经验，分别给出了正常工作及加班赶工两种情况下所需的时间和费用。

表 2-1 项目开发任务进度及费用

任务名称	正常工作	加班工作	前置任务
A. 系统调研	4 天/7200 元	3 天/8400 元	-
B. 提交项目计划	2 天/1600 元	1 天/1900 元	A
C. 需求分析	6 天/9600 元	4 天/14200 元	B
D. 系统设计	12 天/22200 元	8 天/27600 元	C
E. 数据库开发	3 天/5100 元	2 天/5700 元	D
F. 网页开发	6 天/8700 元	5 天/10000 元	D
G. 报表开发	4 天/6000 元	任务外包无法赶工	D
H. 测试修改	7 天/9800 元	4 天/12800 元	E, F, G
I. 安装部署	4 天/4000 元	2 天/5000 元	H

### 【问题 1】(7 分)

请用 400 字以内文字说明王工拟编制的项目计划中应包括哪些内容。

#### 【问题 1 解析】

- (1) 项目背景
- (2) 项目经理、项目经理的主管领导、客户方联系人、客户方的主管领导，项目领导小组(项目管理团队)和项目实施小组人员
- (3) 项目的总体技术解决方案
- (4) 所选择的项目管理过程及执行水平
- (5) 对这些过程的工具、技术和输入输出的描述
- (6) 选择的项目的生命周期和相关的项目阶段
- (7) 项目最终目标和阶段性目标
- (8) 进度计划
- (9) 项目预算
- (10) 变更流程和变更控制委员会
- (11) 对于内容、范围和时间的关键管理评审，以便于确定悬留问题和未决决策

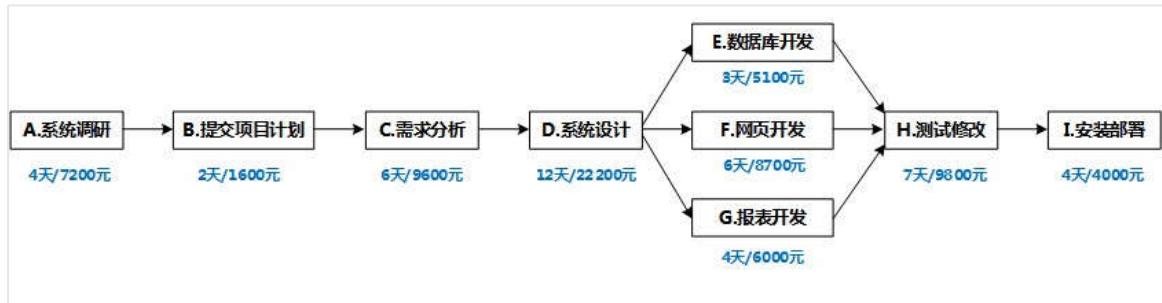
### 【问题 2】(8 分)

请根据表 2-1，分别给出正常工作和最短工期两种情况下完成此项目所需的时间和费用。

#### 【问题 2 解析】

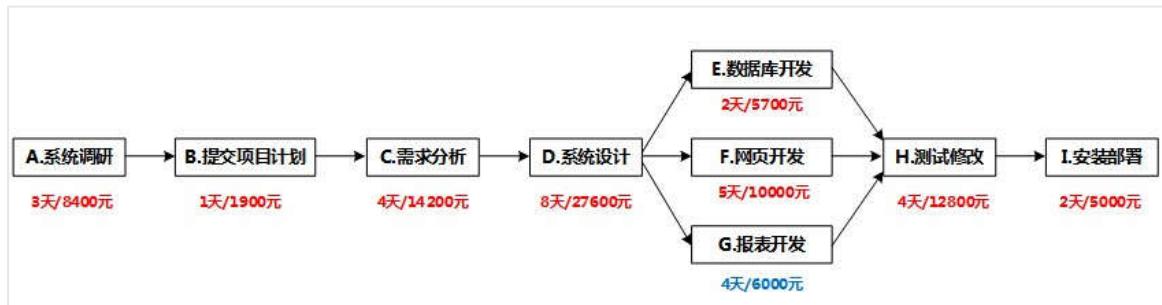
正常工作成本=7200 元+1600 元+9600 元+22200 元+5100 元+8700 元+6000 元+9800 元+4000 元=74200 元。

正常工作工期=4+2+6+12+6+7+4=41 天。



最短工期成本=8400 元+1900 元+14200 元+27600 元+5700 元+10000 元+6000 元+12800 元+5000 元=91600 元。

最短工期=3+1+4+8+5+4+2=27 天。



### 【问题 3】(4 分)

如果项目在系统调研阶段用了 7 天时间才完成, 公司要求尽量控制成本, 王工可在后续任务中采取什么措施来保证项目能按照正常工作进度完成?

#### 【问题 3 解析】

要缩短项目的工期, 主要有两种方法:

赶工: 对成本和进度进行权衡, 确定如何尽量少增加费用的前提下最大限度地缩短项目所需要的时间, 称为赶进度也称赶工。

快速跟进: 调整逻辑关系, 通过对各种逻辑关系并行确定来缩短项目周期。在进行项目设计中, 当风险不大时, 通过精心安排而使项目的前后阶段相互搭接以加快项目进展速度的做法叫快速跟进。

其中快速跟进由于只是将部分工作提前开始, 所以不会明显增加成本, 在当前的环境中, 是比较合适的方法。

### 【问题 4】(6 分)

如果企业 CEO 想在 34 天后系统上线, 王工应该采取什么措施来满足这一要求? 这种情况下完成项目所需的费用是多少?

#### 【问题 4 解析】

标准时长 41 天的任务, 要 34 天完成, 应赶工 7 天。首先计算压缩时间增加费用, 得到下表:

任务名称	正常工作	加班工作	可压缩天数	压缩 1 天增加费用
A.系统调研	4 天/7200 元	3 天/8400 元	1	1200 元
B.提交项目计划	2 天/1600 元	1 天/1900 元	1	300 元
C.需求分析	6 天/9600 元	4 天/14200 元	2	2300 元
D.系统设计	12 天/22200 元	8 天/27600 元	4	1350 元
E.数据库开发	3 天/5100 元	2 天/5700 元	1	600 元
F.网页开发	6 天/8700 元	5 天/10000 元	1	1300 元
G.报表开发	4 天/6000 元	任务外包无法赶工	0	
H.测试修改	7 天/9800 元	4 天/12800 元	3	1000 元
I.安装部署	4 天/4000 元	2 天/5000 元	2	500 元

压缩成本由小到大排列为：B<I<E<H<A<F<D<C

优先选择压缩成本低的任务，B、I、E、H 刚好 7 天。但是压缩 E 并不会缩短 1 天的工期(E、F、G 共同决定阶段最短工期)，进而选择 A 费用为：

$$8400+1900+9600+22200+5100+8700+6000+12800+5000=79700 \text{ 元。}$$

3. 阅读以下有关嵌入式软件 FMEA 方法和相关案例的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

故障(失效)模型影响分析 FMEA 是分析产品所有可能的故障模式及其可能产生的影响，并按每个故障模式产生影响的严重程度及其发生概率予以分类的一种归纳分析方法。近年来，FMEA 方法已被广泛用于安全关键系统的嵌入式软件可靠性分析工作。

某软件公司承担了一项通信软件的开发项目。该项目由 FC 系统、DY 系统和 GD 系统组成，而 DY 系统(TMS320C25S)软件负责按系统的通信协议完成与 FC 系统的通信，图 3-1 给出了该通信软件的约定层次图。公司高层将项目交给王工程师，王工认为此项目是安全关键系统，安全等级应为 II 类(致命的)，因此应开展软件的 FMEA 分析。

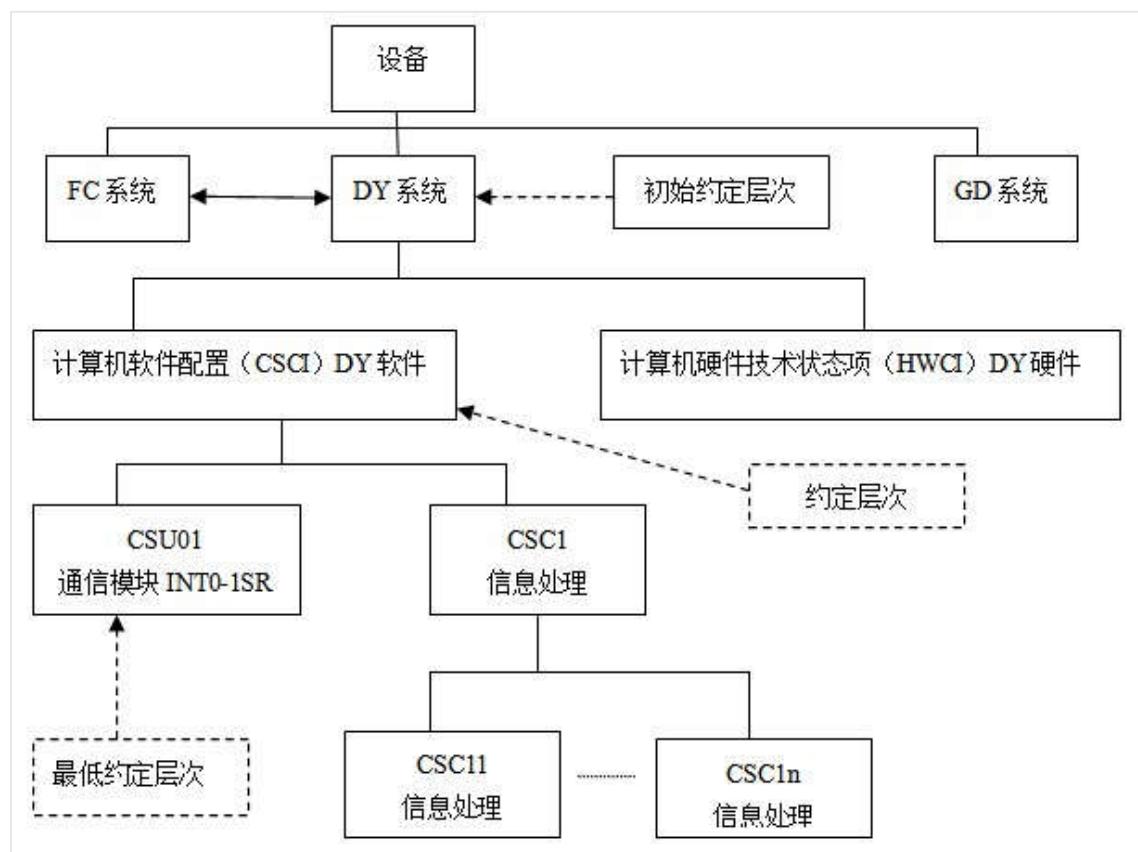


图 3-1 某设备通信软件的约定层次图

### 【问题 1】(共 8 分)

请阅读以下有关 FMEA 的描述，将恰当的内容填入(1)~(7)。

FMEA 是 FMA(故障模式分析)和 FEA(故障影响分析)的组合，它对系统各种可能的风险进行评价、分析后，在现有技术的基础上消除这些风险或将这些风险降低到可接受的水平。为达到最佳效益，FMEA 必须在产品研制初期进行。

FMEA 实际是一组系列化的活动，其主要活动包括：

- (1)\_\_\_\_\_;
- (2)\_\_\_\_\_;
- (3)\_\_\_\_\_。

由于产品故障可能与设计、制造过程、使用、承包商/供应商以及服务有关，因此 FMEA 又细分为(4)FMEA、(5)FMEA、(6)FMEA 和(7)FMEA 四类。

### 【问题 1 解析】

- (1)找出产品/过程中潜在的故障模式
- (2)根据相应的评价体系对找出的潜在故障模式进行风险量化评估

- (3)列出故障起因/机理, 寻找预防或改进措施
- (4)设计
- (5)过程
- (6)使用
- (7)服务

### 【问题 2】(共 10 分)

从图 3-1 可以看出, CSU01 信模块是该项目的关键模块, 主要功能定义为: 总线通信控制器自动完成一帧数据的接收, 存入数据缓冲区, 并产生中断(INT0)通知 CPU 从数据缓冲区中读取数据; CPU 读完数据后, 将准备好的发送数据写至数据缓存区, 写完后通知总线通信控制器自动完成一帧数据的发送。CRC 校验由外部电路完成判别, 其结果通过数据线上的相应位进行标识。针对 CSU01 通信模块, 简要描述实施 FMEA 的具体内容, 填写完成表 3-1 的(1)~(5)。

表 3-1 CSU01 通信模块 FMEA 步骤的主要内容

序号	主要步骤	具体内容
1	故障模式确定	(1)
2	故障原因分析	(2)
3	故障影响分析	(3)
4	危害性分析	(4)
5	改进措施	(5)

### 【问题 2 解析】

- (1)根据通信协议, 可按接收数据功能和发送数据功能分别确定故障模式
- (2)故障原因分为总线通信控制器原因、对方发送的原因和自身程序的原因
- (3)针对每个故障模式分析基对本模块直至整个 DY 系统造成的影响
- (4)采用风险优先数 RPN 方法进行该通信模块的危害性分析
- (5)根据以上故障模式、原因、影响及危害性的分析结果, 综合考虑故障的影响及 SRPN 值等情况, 对每个故障模式制定了相应的改进措施。

### 【问题 3】(共 7 分)

表 3-2 给出针对该项目的 CSU01 通信模块的软件故障(失效)模型影响分析 FMECA 表(局部), 请根据此题描述情况填写表 3-2 中的(1)~(7)。

注: 表 3-2 中的 SRPN(软件风险优先数)=SESR(软件故障模式的严酷度等级)×SOPR(软件故障模式的发生概率等级)×SDDR(软件故障模式的被检测难度等级)。

表 3-2 通信模块 INT0-ISR 的软件 FMECA 表(局部)

序号	单元	功能	故障模式	故障原因	故障影响			危害性分析				改进措施
					局部影响	高一层次影响	最终影响	SE SR	SO PR	SD DR	SR PN	
1	INT0-ISR	数据接收	通信接口非接收状态	(1)	模块单元无法进入	无法产生INT0中断	通信功能丧失	8	7	4	224	初始化时写0C300H地址单元后,读0C300H的D7位,直到确认通信接口为接收状态。判别中加以计数限制,以保证规定时间到时,记录故障标志并报错
2			中断允许处于禁止状态	程序使用DINT和EINT不当	模块单元无法进入	(2)	通信功能丧失	8	7	4	224	严格检查DINT和EINT的语句位置
3			CRC错误	(3)	接收数据异常	接收数据错误	(4)	7	5	6	210	首先读0C200H地址单元的D0位,判别CRC是否正确,若CRC错误,则放弃此帧
4		数据发送	尚未发送就强行设置接收状态	(5)	影响发送数据的正确性	发送数据错误	通信错误	7	6	5	(6)	写0C200H地址单元后,读0C200H地址单元的D7位,判别是否已发送完,再通过写0C300H地址单元设置通信接口为接收状态。注:此措施与模式10和11相结合
5			(7)	总线通信控制器错误	发送数据失败,如果程序处理不当可能造成死循环	发送数据失败,处理不当此单元可能无法退出	通信功能丧失,处理不当可能死机	8	6	7	336	写0C200H地址单元后,读0C200H地址单元的D7位,判别是否已发送完,并加以计数限制,以保证规定时间到时,记录故障标志并退出此模块

### 【问题3解析】

- (1)程序写0C300H地址单元不当
- (2)无法响应INT0中断
- (3)线路误码
- (4)通信错误
- (5)程序控制错误
- (6)210
- (7)数据发送始终不成功数据发送始终不成功

4. 阅读以下有关表现层设计方面的说明,在答题纸上回答问题1至问题3。

### 【题目】

某商业银行欲开发一套个人银行系统,为用户提供常见的金融服务,包括转账、查询、存款变更和个人信息管理等功能。该软件除了业务需求外,还有一些特殊的表现层需求:

- (1)根据用户级别的不同,界面和可用功能是不同的;
- (2)支持Web、Windows、手机App等多种不同类型的界面;
- (3)考虑到将来功能的扩展,需要系统支持界面的定制以及动态生成等功能,以降低系统维护和新功能发布的成本。

经过对需求的讨论,该银行初步决定采用MVC模式设计该个人银行系统的表现层,采用XML作为GUI的描述语言,并应用XML的界面管理技术来实现灵活的界面配置、界面动态生成和界面定制。

### 【问题1】(共9分)

MVC 模式强制性地将一个应用处理流程按照模型、视图、控制的方式进行分离，三者的协作关系如图 4-1 所示。

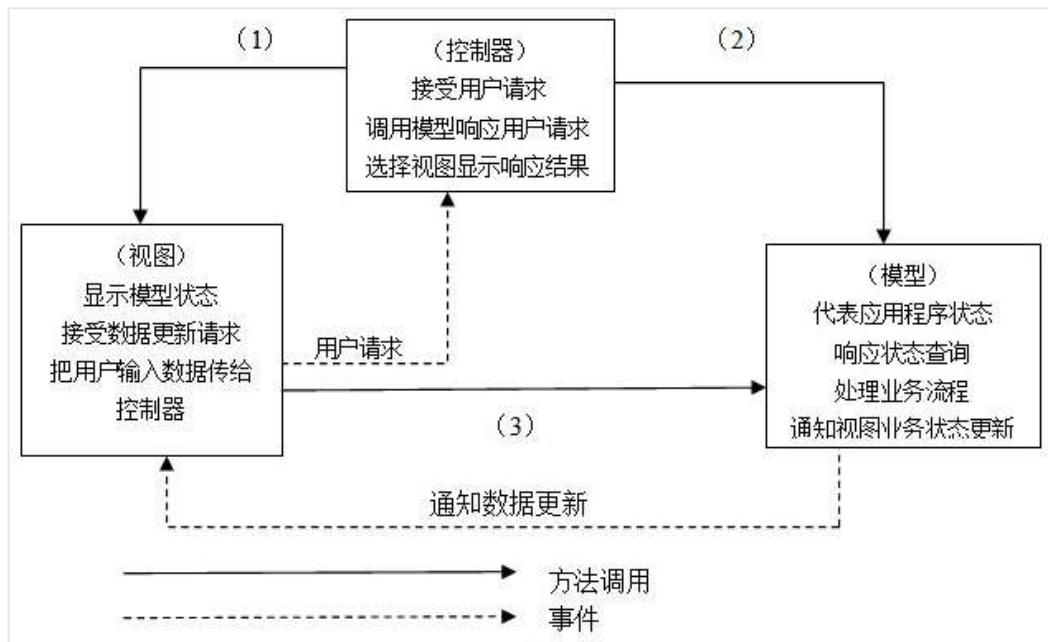


图 4-1 MVC 设计模式

请填写图 4-1 中的(1)~(3)，并简要说明在该个人银行系统中采用 MVC 模式对界面设计的作用。

#### 【问题 1 解析】

(1)选择视图 (2)业务视图 (3)状态查询

MVC 模式对该个人银行系统的作用：

- (1)允许多种界面的扩展，视图的变更与增加，与模型无关；
- (2)易于维护，控制器和视图随着模型的扩展而扩展，只要保持公共接口，控制器和视图的旧版本可以继续使用；
- (3)可支持功能强大的用户界面。

#### 【问题 2】(4 分)

请从设计模式的角度，简要说明设计方案采用 XML 作为 GUI 描述语言的机制。

#### 【问题 2 解析】

从设计模式的角度来说，整个 XML 表现层解析的机制是一种策略模式。在调用显示 GUI 时，不是直接调用特定的表现技术的 API，而是装载 GUI 对应的 XML 配置文件，然后根据特定的表现技术的解析器解析 XML，得到 GUI 视图实例对象。这样，对于 GUI 开发人员来说，GUI 视图只需要维护一套 XML 文件即可。

#### 【问题 3】(12 分)

基于 XML 的界面管理技术可实现灵活的界面配置、界面动态生成和界面定制，其思路是用 XML 生成配置文件及界面所需的元数据，按不同需求生成界面元素及软件界面，其技术框图如图 4-2 所示。

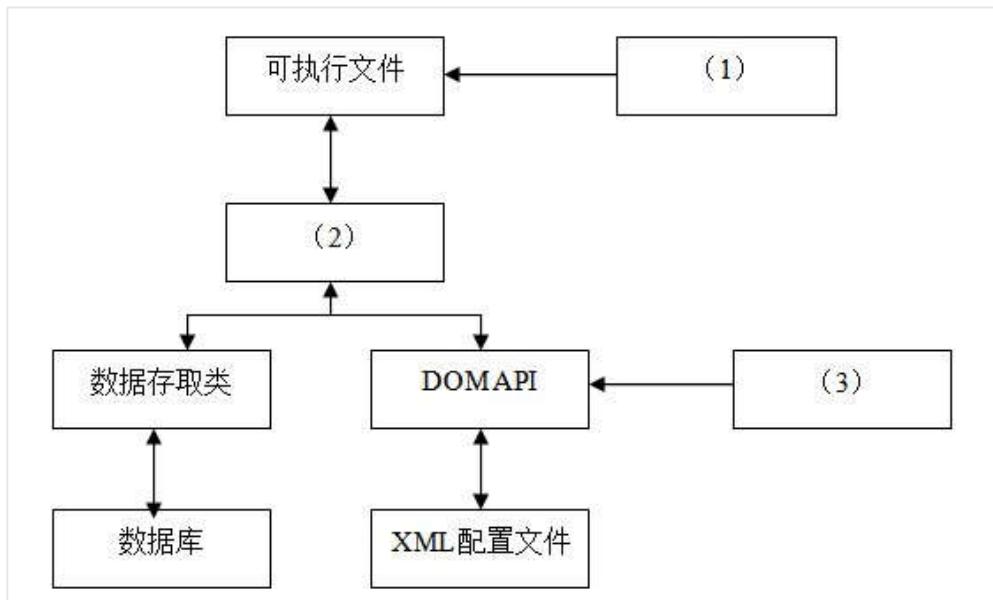


图 4-2 基于 XML 的界面管理技术框架

请将恰当的内容填入图 4-2 中的(1)~(3)，并简要解释说明其含义。

**【问题 3 解析】**

- (1) 界面定制模块
- (2) 界面动态生成模块
- (3) 界面配置模块

界面配置是对用户界面的静态定义，通过读取配置文件的初始值对界面配置。由界面配置对软件功能进行裁剪、重组和扩充，以实现特殊需求。

界面定制是对用户界面的动态修改过程，在软件运行过程中，用户可按需求和使用习惯，对界面元素(如菜单、工具栏、键盘命令)的属性(如文字、图标、大小、位置等)进行修改。软件运行结束，界面定制的结果被保存。

系统通过 DOM API 读取 XML 配置文件的表示层信息(初始界面大小、位置等)，通过数据存取类读取数据库中的数据层信息，运行时由界面元素动态生成界面。界面配置和定制模块在软件运行前后，修改配置文件，更改界面内容。

5. 阅读以下有关软件与信息安全方面的说明，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

**【题目】**

某软件公司拟开发一套信息安全支撑平台，为客户的局域网业务环境提供信息安全保护。该支撑平台的主要需求如下：

- (1) 为局域网业务环境提供用户身份鉴别与资源访问授权功能；
- (2) 为局域网环境中交换的网络数据提供加密保护；
- (3) 为服务器和终端机存储的敏感持久数据提供加密保护；
- (4) 保护的主要实体对象包括局域网内交换的网络数据包、文件服务器中的敏感数据文件、数据库服务器中的敏感关系数据和终端机用户存储的敏感数据文件；
- (5) 服务器中存储的敏感数据按安全管理员配置的权限访问；
- (6) 业务系统生成的单个敏感数据文件可能会达到数百兆的规模；
- (7) 终端机用户存储的敏感数据为用户私有；
- (8) 局域网业务环境的总用户数在 100 人以内。

**【问题 1】(9 分)**

在确定该支撑平台所采用的用户身份鉴别机制时，王工提出采用基于口令的简单认证机制，

而李工则提出采用基于公钥体系的认证机制。项目组经过讨论，确定采用基于公钥体系的机制，请结合上述需求具体分析采用李工方案的原因。

### 【问题 1 解析】

(1) 基于口令的认证方式实现简单，但由于口令复杂度及管理方面的原因，易受到认证攻击；而在基于公钥体系的认证方式中，由于其密钥机制的复杂性，同时在认证过程中私钥不在网络上传输，因此可以有效防止认证攻击，与基于口令的认证方式相比更为安全。

(2) 按照需求描述，在完成用户身份鉴别后，需依据用户身份进一步对业务数据进行安全保护，且受保护数据中包含用户私有的终端机数据文件，在基于口令的认证方式中，用户口令为用户和认证服务器共享，没有用户独有的直接秘密信息，而在基于公钥的认证方式中，可基于用户私钥对私有数据进行加密保护，实现更加简便。

(3) 基于公钥体系的认证方式协议和计算更加复杂，因此其计算复杂度要高于基于口令的认证方式，但业务环境的总用户数据在 100 人以内，用户规模不大，运行环境又为局域网环境，因此基于公钥体系的认证方式可以满足平台效率要求。

### 【问题 2】(7 分)

针对需求(7)，项目组经过讨论，确定了基于数字信封的加密方式，其加密后的文件结构如图 5-1 所示。请结合需求说明对文件数据进行加密时，应采用对称加密的块加密方式还是流加密方式，为什么？并对该机制中的数据加密与解密过程进行描述。

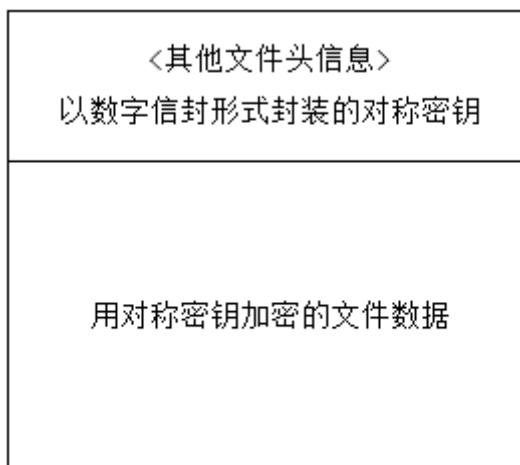


图 5-1 加密数据文件结构

### 【问题 2 解析】

应采用流加密方式。因为需求中提及“单个敏感数据文件可能会达到数百兆的规模”，文件数据量较大，使用流加密方式可以获得更高的加解密效率。

数据加密与解密过程如下：

其加密过程为：首先生成一个对称密钥，使用用户公钥加密这个对称密钥后存储在文件头，然后用生成的对称密钥加密文件数据存储。

其解密过程为：用户首先使用自己的私钥解密被加密的对称密钥，再用该对称密钥解密出数据原文。

### 【问题 3】(9 分)

对数据库服务器中的敏感关系数据进行加密保护时，客户业务系统中的敏感关系数据主要是特定数据库表中的敏感字段值，客户要求对不同程度的敏感字段采用不同强度的密钥进行防护，且加密方式应尽可能减少安全管理与应用程序的负担。目前数据库管理系统提供的基本数据加密方式主要包括加解密 API 和透明加密两种，请用 300 字以内的文字对这两种方式进行解释，并结合需求说明应采用哪种加密方式。

### 【问题 3 解析】

目前数据库管理系统提供的基本数据加密支持主要有以下两种：

(1) 加解密 API：数据库管理系统提供可在 SQL 语句中调用的加解密 API，应用可以利用这些 API 构建自己的基础架构，对数据进行加密保护。

(2) 透明加密：安全管理员为数据库敏感字段选择加密方式及密钥强度，应用访问受保护数据时只需使用口令打开或关闭密钥表，对数据的加密和解密由数据库管理系统自动完成。

加解密 API 方式的灵活性强，但构建和管理复杂；而透明加密方式管理简单，应用程序负担轻，但灵活性较差。用户要求尽可能减少安全管理与应用程序的负担，因此应选择透明加密方式。