

# 2018 年系统架构师考试科目一：综合知识

1. 在磁盘调度管理中，应先进行移臂调度，再进行旋转调度。假设磁盘移动臂位于 21 号柱面上，进程的请求序列如下表所示。如果采用最短移臂调度算法，那么系统的响应序列应为（ ）。

请求序列	柱面号	磁头号	扇区号
①	17	8	9
②	23	6	3
③	23	9	6
④	32	10	5
⑤	17	8	4
⑥	32	3	10
⑦	17	7	9
⑧	23	10	4
⑨	38	10	8

- A. ②⑧③④⑤①⑦⑥⑨
- B. ②③⑧④⑥⑨①⑤⑦
- C. ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨
- D. ②⑧③⑤⑦①④⑥⑨

## 【解析】

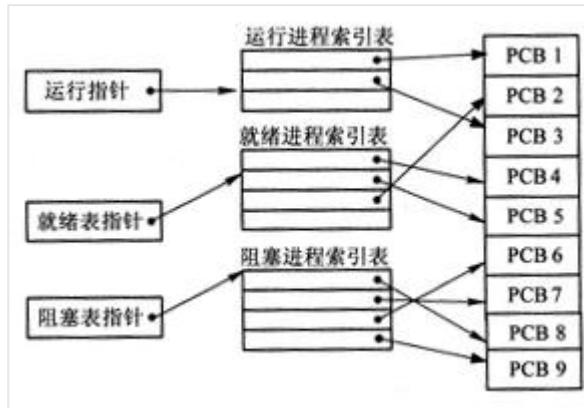
当进程请求读磁盘时，操作系统先进行移臂调度，再进行旋转调度。由于移动臂位于 21 号柱面上，按照最短寻道时间优先的响应柱面序列为 23→17→32→38。按照旋转调度的原则分析如下：

进程在 23 号柱面上的响应序列为②→⑧→③，因为进程访问的是不同磁道上的不同编号的扇区，旋转调度总是让首先到达读写磁头位置下的扇区先进行传送操作。

进程在 17 号柱面上的响应序列为⑤→⑦→①，或⑤→①→⑦。对于①和⑦可以任选一个进行读写，因为进程访问的是不同磁道上具有相同编号的扇区，旋转调度可以任选一个读写磁头位置下的扇区进行传送操作。

进程在 32 号柱面上的响应序列为④→⑥；由于⑨在 38 号柱面上，故响应最后响应。  
从上面的分析中可以得出按照最短寻道时间优先的响应序列为②⑧③⑤⑦①④⑥⑨。

2. 某计算机系统中的进程管理采用三态模型，那么下图所示的 PCB（进程控制块）的组织方式采用（2），图中（3）。



- (2) A. 顺序方式
- B. 链接方式
- C. 索引方式
- D. Hash3

- (3) A. 有 1 个运行进程, 2 个就绪进程, 4 个阻塞进程  
 B. 有 2 个运行进程, 3 个就绪进程, 3 个阻塞进程  
 C. 有 2 个运行进程, 3 个就绪进程, 4 个阻塞进程  
 D. 有 3 个运行进程, 2 个就绪进程, 4 个阻塞进程

**【解析】**

- 第一问:** 进程控制块 PCB 的组织方式有: 线性表方式、索引表方式、链接表方式。  
 ① 线性表方式: 不论进程的状态如何, 将所有的 PCB 连续地存放在内存的系统区。这种方式适用于系统中进程数目不多的情况。  
 ② 索引表方式: 该方式是线性表方式的改进, 系统按照进程的状态分别建立就绪索引表、阻塞索引表等。  
 ③ 链接表方式: 系统按照进程的状态将进程的 PCB 组成队列, 从而形成就绪队列、阻塞队列、运行队列等。

**第二问:** 运行进程 PCB1、PCB3; 就绪进程: PCB2、PCB4、PCB5; 阻塞进程: PCB6、PCB7、PCB8、PCB9, 答案 C。

3. 某文件系统采用多级索引结构, 若磁盘块的大小为 4K 字节, 每个块号需占 4 字节, 那么采用二级索引结构时的文件最大长度可占用 ( ) 个物理块。  
 A. 1024  
 B.  $1024 \times 1024$   
 C.  $2048 \times 2048$   
 D.  $4096 \times 4096$

**【解析】**

磁盘块的大小为 4k 字节, 每个块号需占 4 字节。因此一级的索引大小= $4k/4=1k$ 。而二级索引的大小为= $1k \times 1k=1024 \times 1024$ 。答案 B。

4. 给定关系 R(A,B,C,D,E) 与 S(A,B,C,F,G), 那么与表达式  $\Pi_{1,2,4,6,7}(\sigma_{1<6}(R \bowtie S))$  等价的 SQL 语句如下:
- SELECT (5) FROM R,S WHERE(6);  
 (5) A. R.A, R.B, R.E, S.C, G  
 B. R.A, R.B, D, F, G  
 C. R.A, R.B, R.D, S.C, F  
 D. R.A, R.B, R.D, S.C, G6  
 (6) A. R.A=S.A OR R.B=S.B OR R.C=S.C OR R.A<S.F  
 B. R.A=S.A OR R.B=S.B OR R.C=S.C OR R.A<S.B  
 C. R.A=S.A AND R.B=S.B AND R.C=S.C AND R.A<S.F  
 D. R.A=S.A AND R.B=S.B AND R.C=S.C AND R.A<S.B

**【解析】**

注意本题中 R 与 S 是做自然联接操作, 操作时会将 R 与 S 中相同字段名做等值联接, 并将结果集去重复。所以 R 与 S 自然联接后的结果包括以下属性: R.A, R.B, R.C, D, E, F, G。关系代数选择条件为“1”关系代数投影操作条件为“1,2,4,6,7”, 对应的属性为: R.A, R.B, D, F, G。答案 BC。

5. 在关系 R (A1, A2, A3) 和 S (A2, A3, A4) 上进行关系运算的 4 个等价的表达式 E1、E2、E3 和 E4 如下所示：

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \pi_{A_1, A_4} (\sigma_{A_2 < '2018 \wedge A_4 = '95} (R \bowtie S)) \\
 E_2 &= \pi_{A_1, A_4} (\sigma_{A_2 < '2018} (R) \bowtie \sigma_{A_4 = '95} (S)) \\
 E_3 &= \pi_{A_1, A_4} (\sigma_{A_2 < '2018 \wedge R.A_3 = S.A_3 \wedge A_4 = '95} (R \times S)) \\
 E_4 &= \pi_{A_1, A_4} (\sigma_{R.A_3 = S.A_3} (\sigma_{A_2 < '2018} (R) \times \sigma_{A_4 = '95} (S)))
 \end{aligned}$$

如果严格按照表达式运算顺序执行，则查询效率最高的是表达式（ ）。

- A. E1
- B. E2
- C. E3
- D. E4

**【解析】**

答案：B。

6. 数据仓库中，数据（ ）是指数据一旦进入数据仓库后，将被长期保留并定期加载和刷新，可以进行各种查询操作，但很少对数据进行修改和删除操作。

- A. 面向主题
- B. 集成性
- C. 相对稳定性
- D. 反映历史变化

**【解析】**

数据仓库 4 大特点：

- ① 面向主题：数据按主题组织。
- ② 集成的：消除了源数据中的不一致性，提供整个企业的一致性全局信息。
- ③ 相对稳定的(非易失的)：主要进行查询操作，只有少量的修改和删除操作（或是不删除）。
- ④ 反映历史变化(随着时间变化)：记录了企业从过去某一时刻到当前各个阶段的信息，可对发展历程和未来趋势做定量分析和预测。

答案 C。

7. 目前处理器市场中存在 CPU 和 DSP 两种类型处理器，分别用于不同场景，这两种处理器具有不同的体系结构，DSP 采用（ ）。

- A. 冯.诺伊曼结构
- B. 哈佛结构
- C. FPGA 结构
- D. 与 GPU 相同结构

**【解析】**

**DSP 采用了哈佛结构**，将存储器空间划分成两个，分别存储程序和数据。它们有两组总线连接到处理器核，允许同时对它们进行访问，每个存储器独立编址，独立访问。这种安排将处理器的数据吞吐率加倍，更重要的是同时为处理器核提供数据与指令。在这种布局下，DSP 得以实现单周期的 MAC 指令。

在哈佛结构中，由于程序和数据存储器在两个分开的空间中，因此取指和执行能完全重叠运行。

答案 B。

8. 以下关于串行总线的说法中，正确的是（ ）。

- A. 串行总线一般都是全双工总线，适宜于长距离传输数据

- B. 串行总线传输的波特率是总线初始化时预先定义好的，使用中不可改变
- C. 串行总线是按位（bit）传输数据的，其数据的正确性依赖于校验码纠正
- D. 串行总线的数据发送和接收是以软件查询方式工作

**【解析】**

关于串行总线的特点，总结如下：

- ① 串行总线有半双工、全双工之分，全双工是一条线发一条线收。
- ② 串行总线适宜长距离传输数据。
- ③ 串行总线按位（bit）发送和接收。尽管比按字节（byte）的并行通信慢，但是串口可以在使用一根线发送数据的同时用另一根线接收数据。它很简单并且能够实现远距离通信。比如 IEEE488 定义并行通行状态时，规定设备线总长不得超过 20 米，并且任意两个设备间的长度不得超过 2 米；而对于串口而言，长度可达 1200 米。
- ④ 串口通信最重要的参数是波特率、数据位、停止位和奇偶校验。对于两个进行通行的端口，这些参数必须匹配。
- ⑤ 串行总线的数据发送和接收可以使用多种方式，中断方式与 DMA 都较为常见。

答案 B。

9. 嵌入式系统设计一般要考虑低功耗，软件设计也要考虑低功耗设计，软件低功耗设计一般采用（ ）。
- A. 结构优化、编译优化和代码优化
  - B. 软硬件协同设计、开发过程优化和环境设计优化
  - C. 轻量级操作系统、算法优化和仿真实验
  - D. 编译优化技术、软硬件协同设计和算法优化

**【解析】**

软件设计层面的功耗控制主要可以从以下方面展开：

- ① 软硬件协同设计，即软件的设计要与硬件的匹配，考虑硬件因素。
- ② 编译优化，采用低功耗优化的编译技术。
- ③ 减少系统的持续运行时间，可从算法角度进行优化。
- ④ 用“中断”代替“查询”
- ⑤ 进行电源的有效管理

答案 D。

10. CPU 的频率有主频、倍频和外频。某处理器外频是 200MHz，倍频是 13，该款处理器的主频是（ ）。
- A. 2.6GHz
  - B. 1300MHz
  - C. 15.38Mhz
  - D. 200MHz

**【解析】**

主频=外频×倍频， $200 \times 13 = 2600\text{MHz}$ ，也就是 2.6GHz，答案 A。

11. 若信息码字为 111000110，生成多项式  $G(x)=x^5+x^3+x+1$ ，则计算出的 CRC 校验码为（ ）。
- A. 01101
  - B. 11001
  - C. 001101
  - D. 011001

**【解析】**

首先将生成多项式  $G(x)=x^5+x^3+x+1$  转换为对应的二进制比特串为：

$101011(G(x)=1*x^5+0*x^4+1*x^3+0*x^2+1*x+1)$

由于生成多项式最高次数为 5 次，则在信息码字 111000110 后面加 5 个 0，变成：

11100011000000，

最后 11100011000000 与 101011 进行模二除法，得到结果为：

$$\begin{array}{r} 11011111 \\ 101011 \overline{)11100011000000} \\ 101011 \\ \hline 100111 \\ 101011 \\ \hline 110010 \\ 101011 \\ \hline 11001 \end{array}$$

所得余数为 11001，所以 CRC 校验码为 11001，答案 B。

相关计算详细方法，可百度、Google 搜索“CRC 校验码”查看。

12. 在客户机上运行 nslookup 查询某服务器名称时能解析出 IP 地址，查询 IP 地址时却不能解析出服务器名称，解决这一问题的方法是（ ）。
- A. 清除 DNS 缓存
  - B. 刷新 DNS 缓存
  - C. 为该服务器创建 PTR 记录
  - D. 重启 DNS 服务

#### 【解析】

PTR 记录是反向记录，通过 IP 查询域名。答案 C。

13. 如果发送给 DHCP 客户端的地址已经被其他 DHCP 客户端使用，客户端会向服务器发送（ ）信息包拒绝接受已经分配的地址信息。
- A. DhcpAck
  - B. DhcpOffer
  - C. DhcpDecline
  - D. DhcpNack

#### 【解析】

如果发送给 DHCP 客户端的地址已经被其他 DHCP 客户端使用，客户端会向服务器发

送 DhcpDecline 信息包拒绝接受已经分配的地址信息。答案 C。

14. 为了优化系统的性能，有时需要对系统进行调整。对于不同的系统，其调整参数也不尽相同。例如，对于数据库系统，主要包括 CPU/内存使用状况、(16)、进程/线程使用状态、日志文件大小等。对于应用系统，主要包括应用系统的可用性、响应时间、(17)、特定应用资源占用等。

- (16) A. 数据丢包率
- B. 端口吞吐量
- C. 数据处理速率
- D. 查询语句性能

- (17) A. 并发用户数
- B. 支持协议和标准
- C. 最大连接数
- D. 时延抖动

#### 【解析】

对于数据库系统，主要包括 CPU/内存使用状况、**查询语句性能**、进程/线程使用状态、日志文件大小等。对于应用系统，主要包括应用系统的可用性、响应时间、**并发用户数**、特定应用资源占用等。

答案 DA。

15. 系统工程利用计算机作为工具，对系统的结构、元素、(18) 和反馈等进行分析，以达到最优(19)、最优设计、最优管理和最优控制的目的。霍尔 (A.D. Hall) 于 1969 年提出了系统方法的三维结构体系，通常称为霍尔三维结构，这是系统工程方法论的基础。霍尔三维结构以时间维、(20) 维、知识维组成的立体结构概括性地表示出系统工程的各阶段、各步骤以及所涉及的知识范围。其中时间维是系统的工作进程，对于一个具体的工程项目，可以分为 7 个阶段，在(21) 阶段会做出研制方案及生产计划。

- (18) A. 知识
- B. 需求
- C. 文档
- D. 信息

- (19) A. 战略
- B. 规划
- C. 实现
- D. 处理

- (20) A. 空间
- B. 结构
- C. 组织
- D. 逻辑

- (21) A. 规划
- B. 拟定
- C. 研制
- D. 生产

#### 【解析】

系统工程是从整体出发合理开发、设计、实施和运用系统科学的工程技术。它根据总体协调的需要，综合应用自然科学和社会科学中有关的思想、理论和方法，利用计算机作为工具，对系统的结构、元素、**信息** (18 题答案) 和反馈等进行分析，以达到最优**规划** (19 题答案)、最优设计、最优管理和最优控制的目的。

霍尔三维结构包括时间维、**逻辑维** (20 题答案) 和知识维。

对于一个具体的工作项目，从制定规划起一直到更新为止，全部过程可分为七个阶段：

①规划阶段。即调研、程序设计阶段，目的在于谋求活动的规划与战略；

②拟定方案。提出具体的计划方案。

③**研制阶段。作出研制方案及生产计划**（21题答案）。

④生产阶段。生产出系统的零部件及整个系统，并提出安装计划。

⑤安装阶段。将系统安装完毕，并完成系统的运行计划。

⑥运行阶段。系统按照预期的用途开展服务。

⑦更新阶段。即为了提高系统功能，取消旧系统而代之以新系统，或改进原有系统，使之更加有效地工作。

答案：DBDC。

16. 项目时间管理中的过程包括（ ）。

- A. 活动定义、活动排序、活动的资源估算和工作进度分解
- B. 活动定义、活动排序、活动的资源估算、活动历时估算、制定计划和进度控制
- C. 项目章程、项目范围管理计划、组织过程资产和批准的变更申请
- D. 生产项目计划、项目可交付物说明、信息系统要求说明和项目度量标准

**【解析】**

答案 B。

17. 文档是影响软件可维护性的决定因素。软件系统的文档可以分为用户文档和系统文档两类。其中，（ ）不属于用户文档包括的内容。

- A. 系统设计
- B. 版本说明
- C. 安装手册
- D. 参考手册

**【解析】**

系统设计不属于用户文档的内容，答案 A。

18. 需求管理是一个对系统需求变更、了解和控制的过程。以下活动中，（ ）不属于需求管理的主要活动。

- A. 文档管理
- B. 需求跟踪
- C. 版本控制
- D. 变更控制

**【解析】**

需求管理过程中主要包含变更控制、版本控制、需求跟踪和需求状态跟踪等 4 项活动，答案 A。

19. 下面关于变更控制的描述中，（ ）是不正确的。

- A. 变更控制委员会只可以由一个小组担任
- B. 控制需求变更与项目的其他配置管理决策有着密切的联系
- C. 变更控制过程中可以使用相应的自动辅助工具
- D. 变更的过程中，允许拒绝变更

**【解析】**

变更控制委员会可以由一个小组担任，也可由多个不同的组担任，负责做出决定，究竟将哪一些已建议需求变更或新产品特征付诸应用。答案 A。

20. 软件开发过程模型中，（ ）主要由原型开发阶段和目标软件开发阶段构成。

- A. 原型模型
- B. 瀑布模型

- C. 螺旋模型
- D. 基于构件的模型

**【解析】**

答案 A。

21. 系统模块化程度较高时，更适合于采用（27）方法，该方法通过使用基于构件的开发方法获得快速开发。（28）把整个软件开发流程分成多个阶段，每一个阶段都由目标设定、风险分析、开发和有效性验证以及评审构成。

（27）A. 快速应用开发

B. 瀑布模型

C. 螺旋模型

D. 原型模型

（28）A. 原型模型

B. 瀑布模型

C. 螺旋模型

D. V 模型

**【解析】**

系统模块化程度较高时，更适合于采用快速应用开发方法。

螺旋模型是在快速原型的基础上扩展而成的。这个模型把整个软件开发流程分成多个阶段，每个阶段都由 4 部分组成，它们是：①目标设定。为该项目进行需求分析，定义和确定这一个阶段的专门目标，指定对过程和产品的约束，并且制定详细的管理计划。②风险分析。对可选方案进行风险识别和详细分析，制定解决办法，采取有效的措施避免这些风险。③开发和有效性验证。风险评估后，可以为系统选择开发模型，并且进行原型开发，即开发软件产品。④评审。对项目进行评审，以确定是否需要进入螺旋线的下一次回路，如果决定继续，就要制定下一阶段计划。

答案 AC。

22. 软件开发环境应支持多种集成机制。其中，（29）用于存储与系统开发有关的信息，并支持信息的交流与共享；（30）是实现过程集成和控制集成的基础。

（29）A. 算法模型库

B. 环境信息库

C. 信息模型库

D. 用户界面库

（30）A. 工作流与日志服务器

B. 进程通信与数据共享服务器

C. 过程控制与消息服务器

D. 同步控制与恢复服务器

**【解析】**

答案 BC。

23. 软件概要设计包括设计软件的结构、确定系统功能模块及其相互关系，主要采用（ ）描述程序的结构。

A. 程序流程图、PAD 图和伪代码

B. 模块结构图、数据流图和盒图

C. 模块结构图、层次图和 HIPO 图

D. 程序流程图、数据流图和层次图

**【解析】**

答案：C。

24. 软件设计包括了四个既独立又相互联系的活动：高质量的（32）将改善程序结构和模块划分，降低过程复杂性；（33）的主要目标是开发一个模块化的程序结构，并表示出模块间的控制关系；（34）描述了软件与用户之间的交互关系。

- （32）A. 程序设计
  - B. 数据设计
  - C. 算法设计
  - D. 过程设计
- （33）A. 软件结构设计
  - B. 数据结构设计
  - C. 数据流设计
  - D. 分布式设计
- （34）A. 数据架构设计
  - B. 模块化设计
  - C. 性能设计
  - D. 人机界面设计

#### 【解析】

无论采用哪种设计技术，高质量的数据设计将改善程序结构和模块划分，降低过程复杂性。

软件结构设计的主要目标是开发一个模块化的程序结构，并表示出模块间的控制关系。

人机界面设计描述了软件与用户之间的交互关系。

答案：BAD。

25. 软件重用可以分为垂直式重用和水平式重用，（ ）是一种典型的水平式重用。

- A. 医学词汇表
- B. 标准函数库
- C. 电子商务标准
- D. 网银支付接口

#### 【解析】

软件重用（软件复用）是使用已有的软件产品（如设计、代码和文档等）来开发新的软件系统的过程。

软件重用的形式大体可分为垂直式重用和水平式重用。水平式重用是重用不同应用领域中的软件元素，如标准函数库。

垂直式重用是在一类具有较多公共性的应用领域之间重用软件构件。

答案 B。

26. EJB 是企业级 Java 构件，用于开发和部署多层结构的、分布式的、面向对象的 Java 应用系统。其中，（36）负责完成服务端与客户端的交互；（37）用于数据持久化来简化数据库开发工作；（38）主要用来处理并发和异步访问操作。

- （36）A. 会话型构件
  - B. 实体型构件
  - C. COM 构件
  - D. 消息驱动构件
- （37）A. 会话型构件
  - B. 实体型构件
  - C. COM 构件
  - D. 消息驱动构件
- （38）A. 会话型构件

- B. 实体型构件
- C. COM 构件
- D. 消息驱动构件

**【解析】**

答案：ABD。

27. 构件组装成软件系统的过程可以分为三个不同的层次：（ ）。

- A. 初始化、互连和集成
- B. 连接、集成和演化
- C. 定制、集成和扩展
- D. 集成、扩展和演化

**【解析】**

构件组装成软件系统的过程可以分为三个不同的层次定制、集成和扩展。答案 C。

28. CORBA 服务端构件模型中，（ ）是 CORBA 对象的真正实现，负责完成客户端请求。

- A. 伺服对象（Servant）
- B. 对象适配器（Object Adapter）
- C. 对象请求代理（Object Request Broker）
- D. 适配器激活器（Adapter Activator）

**【解析】**

伺服对象（Servant）：CORBA 对象的真正实现，负责完成客户端请求。

对象适配器（Object Adapter）：用于屏蔽 ORB 内核的实现细节，为服务器对象的实现者提供抽象接口，以便他们使用 ORB 内部的某些功能。

对象请求代理（Object Request Broker）：解释调用并负责查找实现该请求的对象，将参数传给找到的对象，并调用方法返回结果。客户方不需要了解服务对象的位置、通信方式、实现、激活或存储机制。

答案 A。

29. J2EE 应用系统支持五种不同类型的构件模型，包括（ ）。

- A. Applet、JFC、JSP、Servlet、EJB
- B. JNDI、IIOP、RMI、EJB、JSP/Servlet
- C. JDBC、EJB、JSP、Servlet、JCA
- D. Applet、Servlet、JSP、EJB、Application Client

**【解析】**

答案：D。

30. 软件测试一般分为两个大类：动态测试和静态测试。前者通过运行程序发现错误，包括（42）等方法；后者采用人工和计算机辅助静态分析的手段对程序进行检测，包括（43）等方法。

- (42) A. 边界值分析、逻辑覆盖、基本路径
  - B. 桌面检查、逻辑覆盖、错误推测
  - C. 桌面检查、代码审查、代码走查
  - D. 错误推测、代码审查、基本路径
- (43) A. 边界值分析、逻辑覆盖、基本路径
  - B. 桌面检查、逻辑覆盖、错误推测
  - C. 桌面检查、代码审查、代码走查
  - D. 错误推测、代码审查、基本路径

**【解析】**

答案：AC。

31. 体系结构模型的多视图表示是从不同的视角描述特定系统的体系结构。著名的 4+1 模型支持从（ ）描述系统体系结构。
- A. 逻辑视图、开发视图、物理视图、进程视图、统一的场景
  - B. 逻辑视图、开发视图、物理视图、模块视图、统一的场景
  - C. 逻辑视图、开发视图、构件视图、进程视图、统一的场景
  - D. 领域视图、开发视图、构件视图、进程视图、统一的场景

【解析】

- 4+1 视图即：逻辑视图、开发视图、物理视图（部署视图）、进程视图、场景。答案 A。
32. 特定领域软件架构（Domain Specific Software Architecture, DSSA）的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。其中，领域分析的主要目的是获得领域模型。领域设计的主要目标是获得（45）。领域实现是为了（46）。
- (45) A. 特定领域软件需求
  - B. 特定领域软件架构
  - C. 特定领域软件设计模型
  - D. 特定领域软件重用模型
- (46) A. 评估多种软件架构
  - B. 验证领域模型
  - C. 开发和组织可重用信息，对基础软件架构进行实现
  - D. 特定领域软件重用模型

【解析】

特定领域软件架构(DSSA)是一个特定的问题领域中由领域模型、参考需求及参考架构等组成的开发基础架构，其目标就是支持一个特定领域中多个应用的生成。

DSSA 的基本活动包括领域分析、领域设计和领域实现。领域分析的主要目的是获得领域模型，领域模型描述领域中系统之间共同的需求，即领域需求；领域设计的主要目标是获得 DSSA，DSSA 描述领域模型中表示需求的解决方案；领域实现的主要目标是依据领域模型和 DSSA 开发并组织可重用信息。

答案 BC。

33. 体系结构权衡分析方法（Architecture Tradeoff Analysis Method, ATAM）包含 4 个主要的活动领域，分别是场景和需求收集、体系结构视图和场景实现、（47）、折中。基于场景的架构分析方法（Scenarios-based Architecture Analysis Method, SAAM）的主要输入是问题描述、需求声明和（48）。

- (47) A. 架构设计
  - B. 问题分析与建模
  - C. 属性模型构造和分析
  - D. 质量建模
- (48) A. 问题说明
  - B. 问题建模
  - C. 体系结构描述
  - D. 需求建模

【解析】

包含 4 个主要的活动领域，分别是场景和需求收集、体系结构视图和场景实现、属性模型构造和分析、折中。

SAAM 的主要输入问题是问题描述、需求声明和体系结构描述。

答案 CC。

34. 在仓库风格中，有两种不同的构件，其中，（49）说明当前状态，（50）在中央数据存储上执行。

- (49) A. 注册表
  - B. 中央数据结构
  - C. 事件
  - D. 数据库
- (50) A. 独立构件
  - B. 数据结构
  - C. 知识源
  - D. 共享数据

**【解析】**

在仓库风格中，有两种不同的构件：中央数据结构说明当前状态，独立构件在中央数据存储上执行。

答案 BA。

35. 某公司欲开发一个大型多人即时战略游戏，游戏设计的目标之一是能够支持玩家自行创建战役地图，定义游戏对象的行为和对象之间的关系。针对该需求，公司应该采用（51）架构风格最为合适。在架构设计阶段，公司的架构师识别出 2 个核心质量属性场景。其中，“在并发用户数量为 10000 人时，用户的请求需要在 1 秒内得到响应”主要与（52）质量属性相关；“对游戏系统进行二次开发的时间不超过 3 个月”主要与（53）质量属性相关。

- (51) A. 层次系统
  - B. 解释器
  - C. 黑板
  - D. 事件驱动系统
- (52) A. 性能
  - B. 吞吐量
  - C. 可靠性
  - D. 可修改性
- (53) A. 可测试性
  - B. 可移植性
  - C. 互操作性
  - D. 可修改性

**【解析】**

本题是极为经典的考题。题目中提及“支持玩家自行创建战役地图”这说明系统要能应对“自定义”内容的解析，这需要用到解释器风格。“并发用户数量 10000 人时用户请求要在 1 秒内得到响应”属于典型的性能属性，“对游戏系统进行二次开发的时间不超过 3 个月”属于可修改性属性。

答案 BAD。

36. 设计模式描述了一个出现在特定设计语境中的设计再现问题，并为它的解决方案提供了一个经过充分验证的通用方案，不同的设计模式关注解决不同的问题。例如，抽象工厂模式提供一个接口，可以创建一系列相关或相互依赖的对象，而无需指定它们具体的类，它是一种（54）模式；（55）模式将类的抽象部分和它的实现部分分离出来，使它们可以独立变化，它属于（56）模式；（57）模式将一个请求封装为一个对象，从而可用不同的请求对客户进行参数化，将请求排队或记录请求日志，支持可撤销的操作。

- (54) A. 组合型

- B. 结构型
  - C. 行为型
  - D. 创建型
- (55) A. Bridge  
B. Proxy  
C. Prototype  
D. Adapter
- (56) A. 组合型  
B. 结构型  
C. 行为型  
D. 创建型
- (57) A. Command  
B. Facade  
C. Memento  
D. Visitor

#### 【解析】

抽象工厂模式是一种类创建型模式。

桥接模式(Bridge)-将抽象部分与它的实现部分分离,使它们都可以独立地变化,它是一种对象结构型模式。

命令 (Command) 模式将一个请求封装为一个对象, 从而可用不同的请求对客户进行参数化, 将请求排队或记录请求日志, 支持可撤销的操作。

答案 DABA。

37. 某公司欲开发一个人员管理系统, 在架构设计阶段, 公司的架构师识别出 3 个核心质量属性场景。其中“管理系统遭遇断电后, 能够在 15 秒内自动切换至备用系统并恢复正常运行”主要与 (58) 质量属性相关, 通常可采用 (59) 架构策略实现该属性; “系统正常运行时, 人员信息查询请求应该在 2 秒内返回结果”主要与 (60) 质量属性相关, 通常可采用 (61) 架构策略实现该属性; “系统需要对用户的操作情况进行记录, 并对所有针对系统的恶意操作行为进行报警和记录”主要与 (62) 质量属性相关, 通常可采用 (63) 架构策略实现该属性。

- (58) A. 可用性  
B. 性能  
C. 易用性  
D. 可修改性
- (59) A. 抽象接口  
B. 信息隐藏  
C. 主动冗余  
D. 影子操作
- (60) A. 可测试性  
B. 易用性  
C. 可用性  
D. 性能
- (61) A. 记录/回放  
B. 操作串行化  
C. 心跳  
D. 资源调度

- (62) A. 可用性
  - B. 安全性
  - C. 可测试性
  - D. 可修改性
- (63) A. 追踪审计
  - B. Ping/Echo
  - C. 选举
  - D. 维护现有接口

#### 【解析】

能够在 15 秒内自动切换至备用系统并恢复正常运行”主要与**可用性 (58 题)**质量属性相关。通常可采用心跳、Ping/Echo、主动冗余、被动冗余、选举等**(59 题)**架构策略实现该属性。

“系统正常运行时，人员信息查询请求应该在 2 秒内返回结果”主要与**性能 (60 题)**质量属性相关，实现该属性的常见架构策略包括：增加计算资源、减少计算开销、引入并发机制、采用**资源调度 (61 题)**等。

“系统应该能够抵挡恶意用户的入侵行为，并进行报警和记录”主要与**安全性 (62 题)**质量属性相关，通常可采用入侵检测、用户认证、用户授权、**追踪审计 (63 题)**等架构策略实现该属性。

答案 A、C、D、D、B、A

38. 数字签名首先需要生成消息摘要，然后发送方用自己的私钥对报文摘要进行加密，接收方用发送方的公钥验证真伪。生成消息摘要的目的是 (64)，对摘要进行加密的目的是 (65)。

- (64) A. 防止窃听
- B. 防止抵赖
- C. 防止篡改
- D. 防止重放

- (65) A. 防止窃听
- B. 防止抵赖
- C. 防止篡改
- D. 防止重放

#### 【解析】

消息摘要是用来保证数据完整性的。传输的数据一旦被修改那么计算出的摘要就不同，只要对比两次摘要就可确定数据是否被修改过。因此其目的是为了防止发送的消息被篡改。

对摘要进行加密的目的是防止抵赖。

答案 CB。

39. 某软件程序员接受 X 公司（软件著作权人）委托开发一个软件，三个月后又接受 Y 公司委托开发功能类似的软件，该程序员仅将受 X 公司委托开发的软件略作修改即完成提交给 Y 公司，此种行为 ( )。

- A. 属于开发者的特权
- B. 属于正常使用著作权
- C. 不构成侵权
- D. 构成侵权

#### 【解析】

题目指明了第一个软件公司为软件著作权人，所以再把略作修改的软件交给第二家，构成侵权行为。答案 D。

40. 软件著作权受法律保护的期限是（ ）。一旦保护期满，权利将自行终止，成为社会公众可以自由使用的知识。

- A. 10年
- B. 25年
- C. 50年
- D. 不确定

**【解析】**

在我国，自专利申请日起计算，发明专利的保护期为20年，实用新型专利权和外观设计专利权的期限为10年；商标权的保护期限为自核准注册之日起10年，但可以根据其所有人的需要无限续展权利期限；软件著作权受法律保护的期限是作者终生及其死亡后50年。一旦保护期满，权利将自行终止，成为社会公众可以自由使用的知识。答案C。

41. 谭某是CZB物流公司的业务系统管理员。任职期间，谭某根据公司的业务要求开发了“报关业务系统”，并由公司使用。以下说法正确的是（ ）。

- A. 报关业务系统V1.0的著作权属于谭某
- B. 报关业务系统V1.0的著作权属于CZB物流公司
- C. 报关业务系统V1.0的著作权属于谭某和CZB物流公司
- D. 报关业务系统V1.0的著作权不属于谭某和CZB物流公司

**【解析】**

本题考查职务作品界定问题。题目提到“任职期间，谭某根据公司的业务要求开发了‘报关业务系统’，这个系统应属于职务作品，所以著作权属于CZB物流公司。答案B。

42. 某企业准备将四个工人甲、乙、丙、丁分配在A、B、C、D四个岗位。每个工人由于技术水平不同，在不同岗位上每天完成任务所需的工时见下表。适当安排岗位，可使四个工人以最短的总工时（ ）全部完成每天的任务。

	A	B	C	D
甲	7	5	2	3
乙	9	4	3	7
丙	5	4	7	5
丁	4	6	5	6

- A. 13
- B. 14
- C. 15
- D. 16

**【解析】**

这题比较特殊每行找到前一位最小，如下：

	A	B	C	D
甲			2	
乙			3	
丙		4		
丁	4			

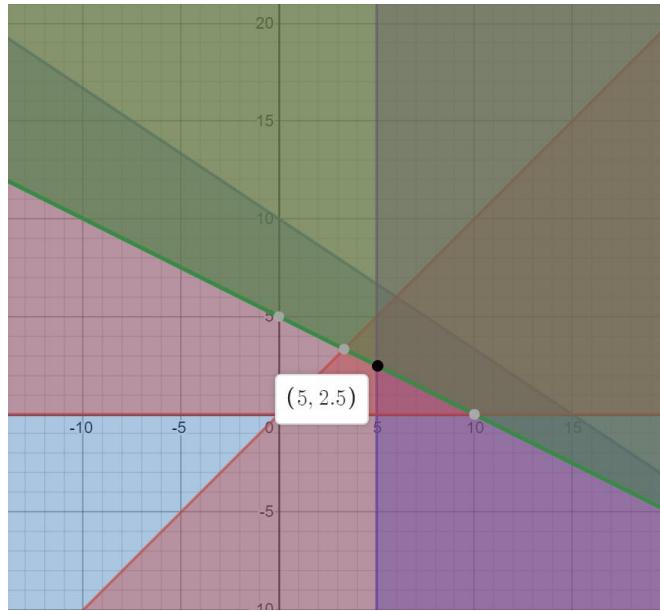
其中甲的最小值为2，但是不满足，则找第二小的为3。总的天数为：4+4+3+3=14。个人感觉这类型最好的方法就是穷举。

43. 在如下线性约束条件下:  $2x+3y \leq 30$ ;  $x+2y \geq 10$ ;  $x \geq y$ ;  $x \geq 5$ ;  $y \geq 0$ , 目标函数  $2x+3y$  的极小值为 ( ) 。

- A. 16.5
- B. 17.5
- C. 20
- D. 25

**【解析】**

通过画图, 得到最小值的坐标为  $(5, 2.5)$ , 如下图所示:



最小值为:  $2x+3y=2 \times 5+3 \times 2.5=17.5$ 。答案 B。

44. Designing the data storage architecture is an important activity in system design. There are two main types of data storage formats: files and databases. Files are electronic of data that have been optimized to perform a particular transaction. There are several types of files that differ in the way they are used to support an application. (71) store core information that is important to the business and, more specifically, to the application, such as order information or customer mailing information. (72) contain static values, such as a list of valid codes or the names of cities. Typically, the list is used for validation. A database is a collection of groupings of information that are related to each other in some way. There are many different types of databases that exist on the market today. (73) is given to those databases which are based on older, sometimes outdated technology that is seldom used to develop new applications. (74) are collections of records that are related to each other through pointers. In relational database, (75) can be used in ensuring that values linking the tables together through the primary and foreign keys are valid and correctly synchronized.

- (71) A. Master files  
B. Look-up files  
C. Transaction files  
D. History files
- (72) A. Master files  
B. Look-up files  
C. Audit files  
D. History files
- (73) A. Legacy database  
B. Backup database

- C. Multidimensional database
  - D. Workgroup database
- (74) A. Hierarchical database
- B. Workgroup database
  - C. Linked table database
  - D. Network database
- (75) A. identifying relationships
- B. normalization
  - C. referential integrity
  - D. store procedure

**【解析】**

答案：ACAAAC。

## 2018 年系统架构师考试科目二：案例分析

1. 阅读以下关于软件系统设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

**【题目】**

某文化产业集团委托软件公司开发一套文化用品商城系统，业务涉及文化用品销售、定制、竞拍和点评等板块，以提升商城的信息化建设水平。该软件公司组织项目组完成了需求调研，现已进入到系统架构设计阶段。考虑到系统需求对架构设计决策的影响，项目组先列出了可能影响系统架构设计的部分需求如下：

- (a) 用户界面支持用户的个性化定制；
- (b) 系统需要支持当前主流的标准和服务，特别是通信协议和平台接口；
- (c) 用户操作的响应时间应不大于 3 秒，竞拍板块不大于 1 秒；
- (d) 系统具有故障诊断和快速恢复能力；
- (e) 用户密码需要加密传输；
- (f) 系统需要支持不低于 2G 的数据缓存；
- (g) 用户操作停滞时间超过一定时限需要重新登录验证；
- (h) 系统支持用户选择汉语、英语或法语三种语言之一进行操作。

项目组提出了两种系统架构设计方案：瘦客户端 C/S 架构和胖客户端 C/S 架构，经过对上述需求逐条分析和讨论，最终决定采用瘦客户端 C/S 架构进行设计。

**【问题 1】(8 分)**

在系统架构设计中，决定系统架构设计的非功能性需求主要有四类：操作性需求、性能需求、安全需求和文化需求。请简要说明四类需求的含义。

**【问题 1 解析】**

统性能需求(Performance Requirements): 指响应时间、吞吐量、准确性、有效性、资源利用率等与系统完成任务效率相关的指标。可靠性、可用性等指标可归为此类。

安全需求(Security Requirements): 系统向合法用户提供服务并阻止非授权用户使用服务方面的系统需求。

操作性需求(Operational Requirements): 与用户操作使用系统相关的一些需求。

文化需求(Cultural Requirements): 带有文化背景因素的系统需求。

**【问题 2】(8 分)**

根据表 1-1 的分类，将题干所给出的系统需求(a)~(h)分别填入(1)~(4)。

表 1-1 需求分类

需求类别	系统需求
操作性需求	(1)
性能需求	(2)
安全性需求	(3)
文化需求	(4)

### 【问题 2 解析】

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

### 【问题 3】(8 分)

请说明瘦客户端 C/S 架构能够满足题干中给出的哪些系统需求(只需要回答出三个系统需求)。

### 【问题 3 解析】

- 1、问题问的是哪些需求瘦客户端 C/S 能满足。  
这似乎是个伪命题，如果要做，这些需求都应该能满足啊。
- 2、那么退而求其次，只能理解为哪些需求使用瘦客户端比胖客户端更合适(因为题目是在胖与瘦之间做的选择)。此时，好像也很难做出准确的判断。
  - (a)无论胖还是瘦，要做到用户界面的个性化应该都没有问题，而且难说哪种更强。毕竟瘦的只是把业务逻辑从客户端放到了服务器上。
  - (b)胖和瘦无明显差异。
  - (c)胖客户端，在客户端的运算能力强一些。瘦客户端可以在服务端面用集群做支持。谁更强一点？
  - (d)瘦客户端将业务逻辑迁移到应用服务器上，所以有故障只要修复服务器上的内容，而胖客户端要更新所有客户端，工作量大，所以此情况下瘦客户端有优势。
  - (e)胖客户端的后端是数据库，没有业务逻辑，此时要做加密传输没有基础，但瘦客户端可以做到。
  - (f) 胖客户端做到 2G 数据缓存很容易，而瘦客户端不现实。
  - (g) 瘦客户端与胖客户端均可做到。
  - (h) 瘦客户端与胖客户端均可做到。

2. 阅读以下关于软件系统建模的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

### 【题目】

某公司欲建设一个房屋租赁服务系统，统一管理房主和租赁者的信息，提供快捷的租赁服务。本系统的主要功能描述如下：

1. 登记房主信息。记录房主的姓名、住址、身份证号和联系电话等信息，并写入房主信息文件。
2. 登记房屋信息。记录房屋的地址、房屋类型(如平房、带阳台的楼房、独立式住宅等)、楼层、租金及房屋状态(待租赁、已出租)等信息，并写入房屋信息文件。一名房主可以在系统中登记多套待租赁的房屋。
3. 登记租赁者信息。记录租赁者的个人信息，包括：姓名、性别、住址、身份证号和电话号码等，并写入租赁者信息文件。
4. 安排看房。已经登记在系统中的租赁者，可以从待租赁房屋列表中查询待租赁房屋信息。租赁者可以提出看房请求，系统安排租赁者看房。对于每次看房，系统会生成一条看房记录并将其写入看房记录文件中。
5. 收取手续费。房主登记完房屋后，系统会生成一份费用单，房主根据费用单交纳相

应的费用。

6. 变更房屋状态。当租赁者与房主达成租房或退房协议后，房主向系统提交变更房屋状态的请求。系统将根据房主的请求，修改房屋信息文件。

#### 【问题 1】(12 分)

若采用结构化方法对房屋租赁服务系统进行分析，得到如图 2-1 所示的顶层 DFD。使用题干中给出的词语，给出图 2-1 中外部实体 E1~E2、加工 P1~P6 以及数据存储 D1~D4 的名称。

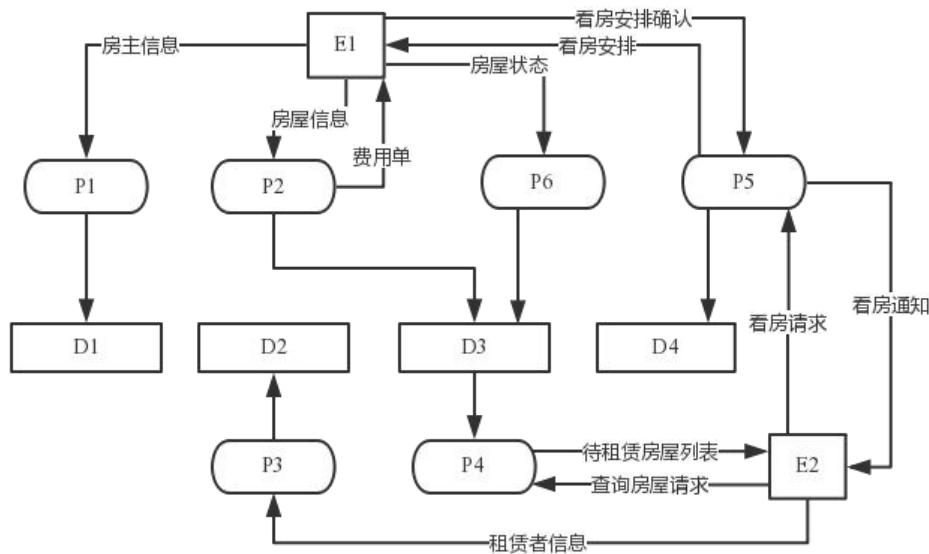


图 2-1 房屋租赁服务系统顶层 DFD

#### 【问题 1 解析】

E1: 房主

E2: 租赁者

P1: 登记房主信息

P2: 登记房屋信息

P3: 登记租赁者信息

P4: 查询待租赁房屋信息

P5: 安排看房

P6: 变更房屋状态

D1: 房主信息文件

D2: 租赁者信息文件

D3: 房屋信息文件

D4: 看房记录文件

#### 【问题 2】(5 分)

若采用信息工程(Information Engineering)方法对房屋租赁服务系统进行分析，得到如图 2-2 所示的 ERD。请给出图 2-2 中实体(1)~(5)的名称。

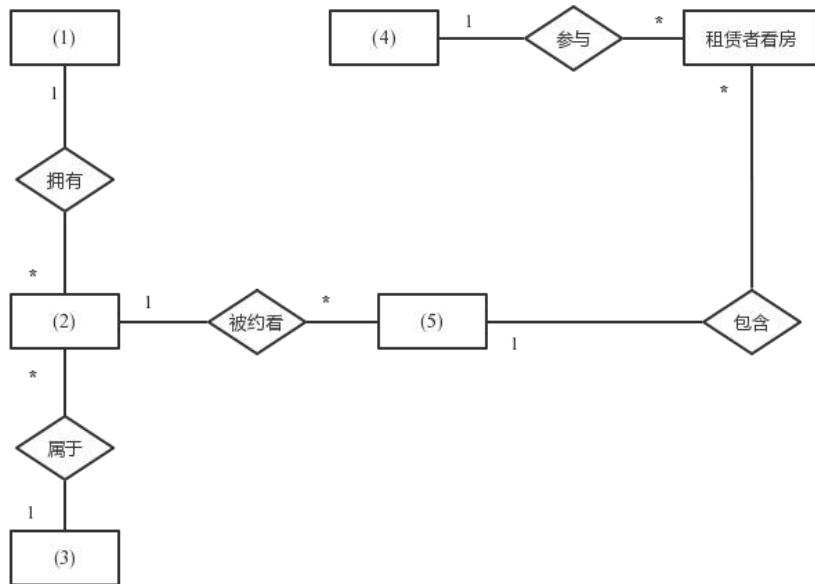


图 2-2 房屋租赁服务系统 ERD

**【问题 2 解析】**

(1): 房主 (2): 房屋 (3): 房屋信息文件 (4): 租赁者 (5): 看房记录文件

**【问题 3】(8 分)**

(1) 信息工程方法中的“实体(entity)”与面向对象方法中的“类(class)”之间有哪些不同之处?

(2) 在面向对象方法中通常采用用例(Use Case)来捕获系统的功能需求。用例可以按照不同的层次来进行划分,其中的 Essential Use Cases 和 Real Use Cases 有哪些区别?

**【问题 3 解析】**

(1) : 实体用于数据建模,而类用于面向对象建模。实体只有属性,而类有属性和操作。

(2) : Essential Use Cases(抽象用例), Real Use Cases(基础用例),这两者的区别为:基础用例是实实在在与用户需求有对应关系的用例,是从用户需求获取的渠道得到的,而抽象用例是从基础用例中抽取的用例的公共部分,是为了避免重复工作,优化结构而提出的用例。

3. 阅读以下关于嵌入式实时系统相关技术的叙述,在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

**【题目】**

某公司长期从事宇航领域嵌入式实时系统的软件研制任务。公司为了适应未来嵌入式系统网络化、智能化和综合化的技术发展需要,决定重新考虑新产品的架构问题,经理将论证工作交给王工负责。王工经调研和分析,完成了新产品架构设计方案,提交公司高层讨论。

**【问题 1】(14 分)**

王工提交的设计方案中指出:由于公司目前研制的嵌入式实时产品属于简单型系统,其嵌入式子系统相互独立,功能单一,时序简单。而未来满足网络化、智能化和综合化的嵌入式实时系统将是一种复杂系统,其核心特征体现为实时任务的机理、状态和行为的复杂性。简单任务和复杂任务的特征区分主要表现在十个方面。请参考表 3-1 给出的实时任务特征分类,用题干中给出的(a)~(t) 20 个实时任务特征描述,补充完善表 3-1 给出的空(1)~(14)。

- (a) 任务属性不会随时间变化而改变;
- (b) 任务的属性与时间相关;
- (c) 任务仅可以从非连续集中获取特征变量;
- (d) 任务变量域是连续的;

- (e) 功能原理不依赖于上下文;
- (f) 功能原理依赖于上下文;
- (g) 任务行为可以用 step-by-step 顺序分析方法来理解;
- (h) 许多任务在产生访问活动时相互间是并发处理的, 很难用 step-by-step 方法分析;
- (i) 因果关系相互影响;
- (j) 行为特征依赖于大量的反馈机制;
- (k) 系统内构成、策略和描述是相似的;
- (l) 系统内存在许多不同的构成、策略和描述;
- (m) 功能关系是非线性的;
- (n) 功能关系是线性的;
- (o) 不同的子任务是相互独立的, 任务内部仅存在少量的交互操作;
- (p) 不同的子任务有很高的交互操作, 要把一个单任务的行为隔离开是困难的;
- (q) 域特征有非常整齐的原则和规则;
- (r) 许多不同的上下文依赖于规则;
- (s) 原理和规则在表面属性上很容易被识别;
- (t) 原理被覆盖、抽象, 而不会在表面属性上被识别。

表 3-1 简单任务和复杂任务特征比较

特征分类	简单任务(sample task)	复杂任务(complex task)
静态/动态	(a)	(b)
连续/非连续	(1)	(2)
子系统的独立性	(3)	(4)
顺序/并行执行	(5)	(6)
单一性/混合性	(7)	(8)
工作原理	(9)	(10)
线性/非线性	(11)	(12)
上下文相关性	(13)	(14)
规律/不规律	(q)	(r)
表面属性	(s)	(t)

【问题 1 解析】

特征分类	简单任务(sample task)	复杂任务(complex task)
静态/动态	(a)	(b)
连续/非连续	(d)	(c)
子系统的独立性	(e)	(f)
顺序/并行执行	(g)	(h)
单一性/混合性	(i)	(j)
工作原理	(k)	(l)
线性/非线性	(n)	(m)
上下文相关性	(o)	(p)
规律/不规律	(q)	(r)
表面属性	(s)	(t)

【问题 2】(11 分)

王工设计方案中指出：要满足未来网络化、智能化和综合化的需求，应该设计一种能够充分表达嵌入式系统行为的、且具有一定通用性的通信架构，以避免复杂任务的某些特征带来的通信复杂性。通常为了实现嵌入式系统中计算组件间的通信，在架构上需要一种简单的架构风格，用于屏蔽不同协议、不同硬件和不同结构组成所带来的复杂性。图 3-1 给出了一种“腰(Waistline)”型通信模式的架构风格。腰型架构的关键是基本消息通信(BMTS)，通常 BMTS 的消息与时间属性相关，支持事件触发消息、速率约束消息和时间触发消息。

请说明基于 BMTS 的消息通信网络的主要特征和上述三种消息的基本含义，并举例给出两种具有时间触发消息能力的网络总线。

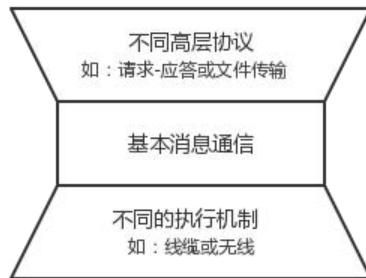


图 3-1 “腰”型通信模式架构风格

#### 【问题 2 解析】

BMTS 的消息通信网络主要特征：能适配不同的传输介质，以及适配不同的协议，屏蔽不同协议之间的差异，简化通信过程降低系统复杂度。

事件触发消息：以事件作为触发方式，事件发生便触发相应消息。

速率约束消息：传输速率固定的消息。

时间触发消息：以时间作为触发方式，到达时间点便触发相应消息。

具有时间触发消息能力的网络总线：航空电子全双工交换式以太网(AFDX)，时间触发以太网(TTE)。

4. 阅读以下关于分布式数据库缓存设计的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

#### 【题目】

某企业是为城市高端用户提供高品质蔬菜生鲜服务的初创企业，创业初期为快速开展业务，该企业采用轻量型的开发架构(脚本语言+关系型数据库)研制了一套业务系统。业务开展后受到用户普遍欢迎，用户数和业务数量迅速增长，原有的数据库服务器已不能满足高度并发的业务要求。为此，该企业成立了专门的研发团队来解决该问题。

张工建议重新开发整个系统，采用新的服务器和数据架构，解决当前问题的同时为日后的扩展提供支持。但是，李工认为张工的方案开发周期过长，投入过大，当前应该在改动尽量小的前提下解决该问题。李工认为访问量很大的只是部分数据，建议采用缓存工具 MemCache 来减轻数据库服务器的压力，这样开发量小，开发周期短，比较适合初创公司，同时将来也可以通过集群进行扩展。然而，刘工又认为李工的方案中存在数据可靠性和一致性问题，在宕机时容易丢失交易数据，建议采用 Redis 来解决问题。在经过充分讨论，该公司最终决定采用刘工的方案。

#### 【问题 1】(9 分)

在李工和刘工的方案中，均采用分布式数据库缓存技术来解决问题。请说明分布式数据库缓存的基本概念。表 4-1 中对 MemCache 和 Redis 两种工具的优缺点进行了比较，请补充完善表 4-1 中的空(1)~(6)。

表 4-1

	Memcache	Redis
数据类型	简答 key/value 结构	(1)

持久性	(2)	支持
分布式存储	(3)	多种方式, 主从、Sentinel、Cluster 等
多线程支持	支持	(4)
内存管理	(5)	无
事物支持	(6)	有限支持

### 【问题 1 解析】

	Memcache	Redis
数据类型	简答 key/value 结构	key/value, list, set, hash, sorted
持久性	不支持	支持
分布式存储	不支持	多种方式, 主从、Sentinel、Cluster 等
多线程支持	支持	不支持
内存管理	有	无
事物支持	不支持	有限支持

### 【问题 2】(8 分)

刘工认为李工的方案存在数据可靠性和一致性的问题, 请说明原因。为避免数据可靠性和一致性的问题, 刘工的方案采用 Redis 作为数据库缓存, 请说明基本的 Redis 与原有关系数据库的数据同步方案。

### 【问题 2 解析】

Memcache 不支持数据持久化操作, 所以掉电数据会全部丢失, 而且无法直接恢复, 这存在 可靠性问题

Memcache 不支持事务, 所以操作过程中可能产生数据的不一致性。

**同步方案:** 读取数据时, 先读取 Redis 中的数据, 如果 Redis 没有, 则从原数据库中读取, 并同步更新 Redis 中的数据。写回时, 写入到原数据库中, 并同步更新到 Redis 中。

### 【问题 3】(8 分)

请给出 Redis 分布式存储的 2 种常见方案和 Redis 集群切片的几种常见方式。

### 【问题 3 解析】

Redis 分布式存储的 2 种常见方案: 主从方案、Cluster 方案。

Redis 集群切片的几种常见方式:

- ① 客户端分片: 在客户端通过 key 的 hash 值对应到不同服务器。
- ② 对数据根据 key 散列到不同的 slot 上, 不同 slot 对应不同的服务器。

5. 阅读以下关于 Web 系统设计的叙述, 在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

### 【题目】

某银行拟将以分行为主体的银行信息系统，全面整合为由总行统一管理维护的银行信息系统，实现统一的用户账户管理、转账汇款、自助缴费、理财投资、贷款管理、网上支付、财务报表分析等业务功能。但是，由于原有以分行为主体的银行信息系统中，多个业务系统采用异构平台、数据库和中间件，使用的报文交换标准和通信协议也不尽相同，使用传统的 EAI 解决方案根本无法实现新的业务模式下异构系统间灵活的交互和集成。因此，为了以最小的系统改进整合现有的基于不同技术实现的银行业务系统，该银行拟采用基于 ESB 的面向服务架构(SOA)集成方案实现业务整合。

**【问题 1】(7 分)**

请说明什么是面向服务架构(SOA)以及 ESB 在 SOA 中的作用与特点。

**【问题 1 解析】**

面向服务的架构 (SOA)是一个组件模型，它将应用程序的不同功能单元（称为服务）通过 这些服务之间定义良好的接口和契约联系起来。接口是采用中立的方式进行定义的，它应该 独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言。这使得构建在各种各样的系统中的服务可以以一种统一和通用的方式进行交互。

- ① 支撑 SOA 的关键是其消息传递架构-企业服务总线 (ESB)。ESB 用于实现企业应用不同消息和信息的准确、高效和安全传递。
- ② 面向服务的元数据管理：他必须了解被他中介的两端，即服务的请求以及请求者对服务的要求，以及服务的提供者和他所提供的服务的描述；
- ③ 通信：服务的发布/订阅、响应/请求、同步/异步消息、路由和寻址等；
- ④ 服务交互：服务接口定义，服务实现的置换，服务消息模型，服务目录和发现等；
- ⑤ 服务安全：认证和授权、不可否认和机密性、安全标准的支持等。

**【问题 2】(12 分)**

基于该信息系统的整合的实际需求，项目组完成了基于 SOA 的银行信息系统架构设计方案。该系统架构图如图 5-1 所示：

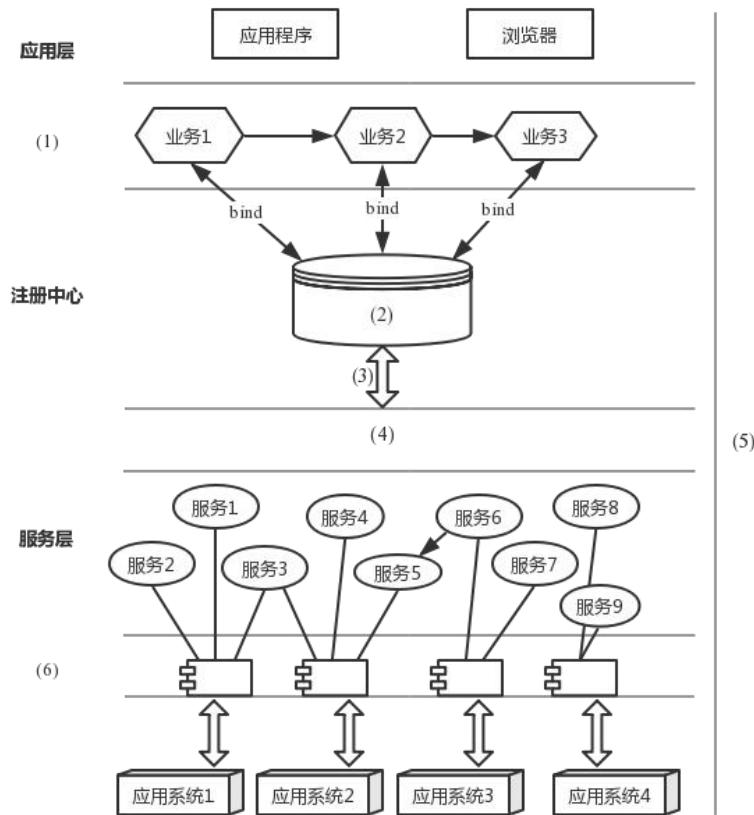


图 5-1 基于 SOA 的银行信息系统架构设计

请从(a)~(j)中选择相应内容填入图 5-1 的(1)~(6)，补充完善架构设计图。

- (a) 数据层
- (b) 界面层
- (c) 业务层
- (d) bind
- (e) 企业服务总线 ESB
- (f) XML
- (g) 安全验证和质量管理
- (h) publish
- (i) UDDI
- (j) 组件层
- (k) BPEL

### 【问题 2 解析】

(1): c      (2): i      (3): h      (4): e      (5): g      (6): j

### 【问题 3】(6 分)

针对银行信息系统的数据交互安全性需求，列举 3 种可实现信息系统安全保障的措施。

### 【问题 3 解析】

- ① 采用挑战/应答的认证机制，防止重放攻击。
- ② 采用加密技术保证信息在网络传输过程的安全。
- ③ 采用数字签名技术保证信息传输过程的完整性和不可否认。