

2016 年系统架构师考试科目一：综合知识

<https://blog.csdn.net/bingoxubin/article/details/78430461>

1. 在嵌入式系统的存储部件中,存取速度最快的是()。
- A. 内存 B. 寄存器组 C. Flash D. Cache

【解析】

本题考查嵌入式系统存储结构的基础知识

嵌入式系统的存储结构采用分级的方法来设计,从而使得整个存储系统分为四级,即寄存器组、高速缓冲(Cache)、内存(包括 Flash)和外存,它们在存取速度上依次递减,而在存储容量上逐级递增。

存取速度: 寄存器 > Cache > 内存 > 硬盘 > 光盘 > 软盘。

2. 实时操作系统(RTOS)内核与应用程序之间的接口称为()。
- A. I/O 接口 B. PCI C. API D. GUI

【解析】

API: 所有操作系统(不仅仅只是嵌入式操作系统)给应用程序提供的接口。

GUI: 图形用户界面, 又称图形用户接口, 是用户与操作系统之间的接口。

3. 嵌入式处理器是嵌入式系统的核心部件,一般可分为嵌入式微处理器(MPU)、微控制器(MCU)、数字信号处理器(DSP)和片上系统(SOC)。以下叙述中,错误的是()。
- A. MPU 在安全性和可靠性等方面进行增强,适用于运算量较大的智能系统
- B. MCU 典型代表是单片机,体积小从而使功耗和成本下降
- C. DSP 处理器对系统结构和指令进行了特殊设计,适合数字信号处理
- D. SOC 是一个有专用目标的集成电路,其中包括完整系统并有嵌入式软件的全部内容

【解析】

(1)、MPU 采用增强型通用微处理器。由于嵌入式系统通常应用于环境比较恶劣的环境中,因而 MPU 在工作温度、电磁兼容性以及可靠性方面的要求较通用的标准微处理器高。

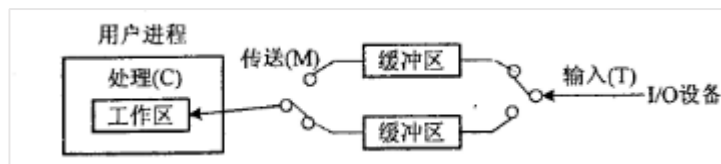
但是, MPU 在功能方面与标准的微处理器基本上是一样的。A 是错误的。

(2)、MCU 又称单片微型计算机(Single Chip Microcomputer)或者单片机,是指随着大规模集成电路的出现及其发展,将计算机的 CPU、RAM、ROM、定时计数器和多种 I/O 接口集成在一片芯片上,形成芯片级的计算机,为不同的应用场合做不同组合控制。B 是对的。

(3)、DSP 是一种独特的微处理器,是以数字信号来处理大量信息的器件。其实时运行速度可达每秒数以千万条复杂指令程序,远远超过通用微处理器,它的强大数据处理能力和高运行速度,是最值得称道的两大特色。C 也是对的。

(4)、SOC 称为系统级芯片,也有称片上系统,意指它是一个产品,是一个有专用目标的集成电路,其中包含完整系统并有嵌入软件的全部内容。D 也是对的。

4. 某计算机系统输入/输出采用双缓冲工作方式，其工作过程如下图所示，假设磁盘块与缓冲区大小相同，每个盘块读入缓冲区的时间 T 为 $10\mu_s$ ，缓冲区送用户区的时间 M 为 $6\mu_s$ ，系统对每个磁盘块数据处理时间 C 为 $2\mu_s$ 。若用户需要将大小为 10 个磁盘块的 Doc1 文件逐块从磁盘读入缓冲区，并送用户区进行处理，那么采用双缓冲需要花费的时间为 () μ_s ，比使用单缓冲节约了 () μ_s 时间。



- A. 100 B. 108 C. 162 D. 180
A. 0 B. 8 C. 54 D. 62

【解析】

单缓冲区：

假定从磁盘把一块数据输入到缓冲区的时间为 T ，操作系统将该缓冲区中的数据传送到用户区的时间为 M ，而 CPU 对这一块数据处理的时间为 C 。

由于 T 和 C 是可以并行的，当 $T > C$ 时，系统对每一块数据的处理时间为 $M+T$ ，反之则为 $M+C$ ，故可把系统对每一块数据的处理时间表示为 $\max(C, T)+M$ 。

单缓冲区执行时间： $(10+6+2)+(10-1)*(10+6)=162\mu_s$

双缓冲区：

系统处理一块数据的时间可以粗略地认为是 $\max(C, T)$ 。

双缓冲区执行时间： $(10+6+2)+(10-1)*10=108\mu_s$

双缓冲比单缓冲节省 $162-108=54\mu_s$ 。

5. 某文件系统文件存储采用文件索引节点法。假设文件索引节点中有 8 个地址项 $iaddr[0] \sim iaddr[7]$ ，每个地址项大小为 4 字节，其中地址项 $iaddr[0] \sim iaddr[5]$ 为直接地址索引， $iaddr[6]$ 是一级间接地址索引， $iaddr[7]$ 是二级间接地址索引，磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 4KB。该文件系统可表示的单个文件最大长度是 () KB。若要访问 `iclsClient.dll` 文件的逻辑块号分别为 6、520 和 1030，则系统应分别采用 ()。
- A. 1030 B. 65796 C. 1049606 D. 4198424

【解析】

第一问：

因为磁盘索引块和磁盘数据块大小均为 4KB，每个地址项大小为 4 字节，所以每个磁盘索引块和磁盘数据块可存放 $4KB/4=1024$ 个物理地址块。

计算直接地址索引，0-5 存放 6 个物理块号，对应文件长度 $6*4KB$ ，对应逻辑块号 0—5。

计算一级间接地址索引， $1024*4KB$ ，对应逻辑块号 $5+1—1024+5=6—1029$ 。

计算二级间接地址索引， $1024*1024*4KB$ ，对应逻辑块号 1030 及以上。

总计 $6*4KB+1024*4KB+1024*1024*4KB=4198424KB$ 。

第二问：

由第一问对应的逻辑号，可得逻辑块号 6、520 和 1030 分别对应一级间接地址索引、一级间接地址索引、二级间接地址索引。

6. 给定关系模式 $R(A, B, C, D, E)$ 、 $S(D, E, F, G)$ 和 $\pi_{1,2,4,6}(R \bowtie S)$ ，经过自然连接和投影运算后的属性列数分别为 ()。
- A. 9 和 4 B. 7 和 4 C. 9 和 7 D. 7 和 7

【解析】

R 与 S 进行自然连接后，结果属性集为： A, B, C, D, E, F, G 。投影操作后，结果为： A, B, D, F 。

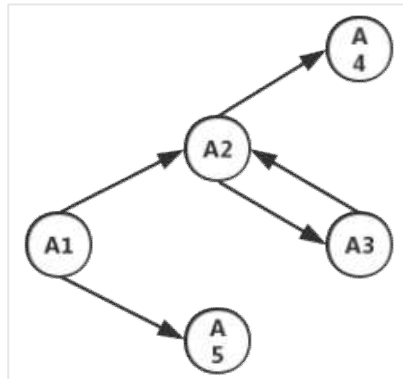
7. 给定关系 $R(A_1, A_2, A_3, A_4)$ 上的函数依赖集 $F=\{A_1 \rightarrow A_2A_5, A_2 \rightarrow A_3A_4, A_3 \rightarrow A_2\}$, R 的候选关键字为 ()。函数依赖 () $\in F^+$ 。

【解析】

第一问:

解法一: A_1 只出现在左边, 是候选关键字; A_4 、 A_5 只出现在右边, 不是候选关键字。且 A_1 的闭包等于 R 。所以 A_1 为候选关键字。

解法二: 通过绘制函数依赖图可以了解到, 从 A_1 出发, 可以遍历全图, 所以候选关键字为 A_1 。



第二问:

函数依赖 () $\in F^+$: 通俗一点, 就是从 F 函数依赖集能推导出来的依赖关系。

A. $A_5 \rightarrow A_1A_2$ B. $A_4 \rightarrow A_1A_2$ C. $A_3 \rightarrow A_2A_4$ D. $A_2 \rightarrow A_1A_5$

根据函数依赖图可以看出 C 选项能走通。

8. 假设某证券公司的股票交易系统中有正在运行的事务, 此时, 若要转储该交易系统数据库中的全部数据, 则应采用 () 方式。
- A. 静态全局转储 B. 动态全局转储 C. 静态增量转储 D. 动态增量转储

【解析】

从题目中“系统中有正在运行的事务”可知应采用动态方式, 从题目中“全部数据”可知应是全局转储, 所以应采用: 动态全局转储。

9. IETF 定义的区分服务 (DiffServ) 模型要求每个 IP 分组都要根据 IPv4 协议头中的 () 字段加上一个 DS 码点, 然后内部路由器根据 DS 码点的值对分组进行调度和转发。
- A. 数据报生存期 B. 服务类型 C. 段偏置值 D. 源地址

【解析】

区分服务是为解决服务质量问题在网络上将用户发送的数据流按照它对服务质量的要求划分等级的一种协议。

区分服务将具有相同特性的若干业务流汇聚起来, 为整个汇聚流提供服务, 而不是面向单个业务流来提供服务。

每个 IP 分组都要根据其 QoS(Quality of Service, 服务质量)需求打上一个标记, 这种标记称为 DS 码点, 可以利用 IPv4 协议头中的服务类型字段, 或者 IPv6 协议头中的通信类别字段来实现, 这样就维持了现有的 IP 分组格式不变。

10. 在 IPv6 无状态自动配置过程中, 主机将其 (14) 附加在地址前缀 1111 1110 10 之后, 产生一个链路本地地址。
- A. IPv4 地址 B. MAC 地址 C. 主机名 D. 随机产生的字符串

【解析】

IPv6 地址的格式前缀 (FP) 用于表示地址类型或子网地址, 用类似于 IPv4 的 CIDR(无类别域间路由, Classless Inter-Domain Routing) 表示方法表示。链路本地地址: 前缀为 1111 1110 10, 用于同一链路的相邻节点间的通信。相当于 IPv4 的自动专用 IP 地址。

为实现 IP 地址的自动配置, IPv6 主机将 MAC 地址附加在地址前缀 1111 1110 10 之后, 产生一个链路本地地址。

11. 如果管理距离为 15, 则 ()。

- A.这是一条静态路由
- B.这是一台直连设备
- C.该路由信息比较可靠
- D.该路由代价较小

【解析】

管理距离是指一种路由协议的路由可信度。每一种路由协议按可靠性从高到低, 依次分配一个信任等级, 这个信任等级就叫管理距离。

正常情况下, 管理距离越小, 它的优先级就越高, 也就是可信度越高。一个管理距离是一个从 0-255 的整数值, 0 是最可信赖的, 而 255 则意味着不会有业务量通过这个路由。

由此可见, 管理距离是与信任相关的, 只有选项 C 是相符的。

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。

- A.仿真测试
- B.核心测试
- C.基准测试
- D.标准测试
- A.丢包率
- B.最大并发连接数
- C.响应延迟
- D.吞吐量

【解析】

第一问:

本题考查基本概念, 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。

仿真测试: 模拟软件的真实使用环境。

其他两个暂未找到定义。

第二问:

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。相对来说, 对个别数据的丢包率并不是很关心, 可作为网络的相关指标。

13. ERP (Enterprise Resource Planning) 是建立在信息技术的基础上, 利用现代企业的先进管理思想, 对企业的物流、资金流和 (20) 流进行全面集成管理的管理信息系统, 为企业 提供决策、计划、控制与经营业绩评估的全方位和系统化的管理平台。在 ERP 系统 中, () 管理模块主要是对企业物料的进、出、存进行管理。

- A.产品
- B.人力资源
- C.信息
- D.加工
- A.库存
- B.物料
- C.采购
- D.销售

【解析】

第一问:

本题考查到的, 是信息化的“三流”: 信息流, 资金流, 物流。

第二问:

采购与库存管理是 ERP 的基本模块。

其中采购管理模块是对采购工作——从采购订单产生至货物收到的全过程进行组织、实 施与控制。

库存管理 (Inventory Management, IM) 模块则是对企业物料的进、出、存进行管理。

14. 项目的成本管理中, (B) 将总的成本估算分配到各项活动和工作包上, 来建立一个成 本的基线。

- A.成本估算
- B.成本预算
- C.成本跟踪
- D.成本控制

15. () 是关于项目开发管理正确的说法。

- A.需求文档、设计文档属于项目管理和机构支撑过程域产生的文档
- B.配置管理是指一个产品在其生命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

C.项目时间管理中的过程包括活动定义、活动排序、活动的资源估算、活动历时估算、制定进度计划以及进度控制

D.操作员指南属于系统文档

【解析】

项目管理和机构支撑过程域产生的文档：如工作计划、项目质量报告、项目跟踪报告等。这些文档虽然不是产品的组成部分，但是值得保存。

配置管理是通过技术和行政手段对产品及其开发过程和生命周期进行控制、规范的一系列措施和过程。

操作员指南属于用户文档。

【答案】：C。

16. () 在软件开发机构中被广泛用来指导软件过程改进。

A.能力成熟度模型 (Capacity Maturity Model)

B.关键过程领域 (Key Process Areas)

C.需求跟踪能力链 (Traceability Link)

D.工作分解结构 (Work Breakdown Structure)

【解析】

CMM 即软件开发能力成熟度模型，是用来指导软件过程改进的。

17. () 是关于需求管理正确的说法。

A.为达到过程能力成熟度模型第二级，组织机构必须具有 3 个关键过程域

B.需求的稳定性不属于需求属性

C.需求变更的管理过程遵循变更分析和成本计算、问题分析和变更描述、变更实现的顺序

D.变更控制委员会对项目任何基线工作产品的变更都可以做出决定

【解析】

为了达到过程能力成熟度模型的第二级，组织机构必须具有 6 个关键过程域，故 A 选项错误。

例如，在文档中考虑和明确如下属性：创建需求的时间、需求的版本号、创建需求的作者、负责认可该软件需求的人员、需求状态、需求的原因和根据、需求涉及的子系统、需求涉及的产品版本号、使用的验证方法或者接受的测试标准、产品的优先级或者重要程度、**需求的稳定性**。故 B 选项错误。

需求的变更遵循以下流程：问题分析和变更描述、变更分析和成本计算、变更实现。故 C 选项错误。

18. 螺旋模型在 () 的基础上扩展而成。

A.瀑布模型

B.原型模型

C.快速模型

D.面向对象模型

19. () 适用于程序开发人员在地域上分布很广的开发团队。() 中，编程开发人员分成首席程序员和“类”程序员。

(1)、A.水晶系列 (Crystal) 开发方法

B.开放式源码 (Open source) 开发方法

C.SCRUM 开发方法

D.功用驱动开发方法 (FDD)

(2)、A.自适应软件开发 (ASD)

B.极限编程 (XP) 开发方法

C.开放统一过程开发方法 (OpenUP)

D.功用驱动开发方法 (FDD)

【解析】

A、D，区别太复杂，选择性放弃。

20. 在软件系统工具中，版本控制工具属于（ ），软件评价工具属于（ ）。

A.软件开发工具 B.软件维护工具 C.编码与排错工具 D.软件管理和软件支持工具

A.逆向工程工具 B.开发信息库工具 C.编码与排错工具 D.软件管理和软件支持工具

【解析】

通常可以按软件过程活动将软件工具分为软件开发工具、软件维护工具、软件管理和软件支持工具。

软件开发工具：需求分析工具、设计工具、编码与排错工具。

软件维护工具：版本控制工具、文档分析工具、开发信息库工具、逆向工程工具、再工程工具。

软件管理和软件支持工具：项目管理工具、配置管理工具、软件评价工具、软件开发工具的评价和选择。

21. 面向对象的分析模型主要由（ ）、用例与用例图、领域概念模型构成；设计模型则包含以包图表示的软件体系结构图、以交互图表示的（ ）、完整精确的类图、针对复杂对象的状态图和描述流程化处理过程的（ ）等。

A.业务活动图 B.顶层架构图 C.数据流模型 D.实体联系图

A.功能分解图 B.时序关系图 C.用例实现图 D.软件部署图

A.序列图 B.协作图 C.流程图 D.活动图

【解析】

本题考查的是教程“4.4.2 面向对象的分析设计”的内容。

面向对象的分析模型主要由顶层架构图、用例与用例图、领域概念模型构成。

设计模型则包含以包图表示的软件体系结构图、以交互图表示的用例实现图、完整精确的类图、针对复杂对象的状态图和用以描述流程化处理过程的活动图等。

22. 面向构件的编程(Component Oriented Programming, COP)关注于如何支持建立面向构件的解决方案。面向构件的编程所需要的基本支持包括（35）。

A.继承性、构件管理和绑定、构件标识、访问控制

B.封装性、信息隐藏、独立部署、模块安全性

C.多态性、模块封装性、后期绑定和装载、安全性

D.构件抽象、可替代性、类型安全性、事务管理

【解析】

“面向构件的编程需要下列基本的支持：

多态性（可替代性）、模块封装性（高层次信息的隐藏）、后期的绑定和装载（部署独立性）、安全性（类型和模块安全性）。

23. CORBA(Common Object Request Broker Architecture,公共对象请求代理体系结构,通用对象请求代理体系结构)构件模型中,（ ）的作用是在底层传输平台与接收调用并返回结果的对象实现之间进行协调,（ ）是最终完成客户请求的服务对象实现。

A.伺服对象激活器 B.适配器激活器 C.伺服对象定位器 D.可移植对象适配器 POA

A.CORBA 对象 B.分布式对象标识 C.伺服对象 Servant D.活动对象映射表

24. 关于构件的描述,正确的是（ ）。

A.构件包含了一组需要同时部署的原子构件

B.构件可以单独部署,原子构件不能被单独部署

C.一个原子构件可以同时多个构件家族中共享

D.一个模块可以看作带有单独资源的原子构件

25. 面向服务系统构建过程中，（ ）用于实现 Web 服务的远程调用，（ ）用来将分散的、功能单一的 Web 服务组织成一个复杂的有机应用。

(1)、A.UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

B.WSDL (Web Service Description Language)

C.SOAP (Simple Object Access Protocol)

D.BPEL (Business Process Execution Language)

(2)、A.UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

B.WSDL (Web Service Description Language)

C.SOAP (Simple Object Access Protocol)

D.BPEL (Business Process Execution Language)

【解析】

UDDI 用于 Web 服务注册和服务查找；

WSDL 用于描述 Web 服务的接口和操作功能；

SOAP 为建立 Web 服务和服务请求之间的通信提供支持。

BPEL 翻译成中文的意思是面向 Web 服务的业务流程执行语言，也有的文献简写成 BPEL4WS，它是一种使用 Web 服务定义和执行业务流程的语言。使用 BPEL，用户可以通过组合、编排和协调 Web 服务自上而下地实现面向服务的体系结构 (SOA)。BPEL 提供了一种相对简单易懂的方法，可将多个 Web 服务组合到一个新的复合服务 (称作业务流程) 中。

【答案】： C、D。

26. 基于 JavaEE 平台的基础功能服务构建应用系统时，（ ）可用来集成遗产系统。

A.JDBC、JCA 和 Java IDL

B.JDBC、JCA 和 JMS

C.JDBC、JMS 和 Java IDL

D.JCA、JMS 和 Java IDL

【解析】

JCA 标准化连接子是由 J2EE 1.3 首先提出的，它位于 J2EE 应用服务器和企业信息系统 (EIS) 之间，比如数据库管理、企业资源规划 (ERP)、企业资产管理 (EAM) 和客户关系管理 (CRM) 系统。不是用 Java 开发的企业应用或者在 J2EE 框架内的应用都可以通过 JCA 连接。

JMS 是 Java 对消息系统的访问机制，但它本身并不实现消息。JMS 支持点对点分发的消息队列，也支持多个目标订阅的消息主题。当消息发布给一个主题的适合，消息就会发送给所有那个主题的订阅者。JMS 支持各种消息类型 (二进制、流、名-值表、序列化的对象和文本)。通过声明与 SQL 的 WHERE 相近的句段，可以建立消息的过滤器。

Java IDL 即 idltojava 编译器就是一个 ORB，可用来在 Java 语言中定义、实现和访问 CORBA 对象。Java IDL 支持的是一个瞬间的 CORBA (Common Object Request Broker Architecture, 公共对象请求代理体系结构，通用对象请求代理体系结构) 对象，即在对象服务器处理过程中有效。实际上，Java IDL 的 ORB 是一个类库而已，并不是一个完整的平台软件，但它对 Java IDL 应用系统和其他 CORBA 应用系统之间提供了很好的底层通信支持，实现了 OMG 定义的 ORB 基本功能。

【答案】： D。

27. 软件集成测试将已通过单元测试的模块集成在一起，主要测试模块之间的协作性。从组装策略而言，可以分为（ ）。集成测试计划通常是在（ ）阶段完成，集成测试一般采用黑盒测试方法。

(1)A.批量式组装和增量式组装

B.自顶向下和自底向上组装

C.一次性组装和增量式组装

D.整体性组装和混合式组装

(2)A.软件方案建议

B.软件概要设计

C.软件详细设计

D.软件模块集成

【解析】

第一问：

集成测试按照**组装策略**可分为一次性组装和增量式组装，增量式组装测试效果更好。
集成测试按照**集成方式**可分非渐增量式、渐增量式。

第二问：

集成测试计划一般在概要设计阶段完成。

28. () 架构风格可以概括为通过连接件绑定在一起按照一组规则运作的并行构件。

A.C2 B.黑板系统 C.规则系统 D.虚拟机

【解析】

C2 体系结构风格可以概括为：通过连接件绑定在一起的按照一组规则运作的并行构件网络。

29. DSSA (特定领域的软件架构, domain-specific software architecture)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软件体系结构，参与 DSSA 的人员可以划分为 4 种角色，包括领域专家、领域设计人员、领域实现人员和 ()，其基本活动包括领域分析、领域设计和 ()。

A.领域测试人员 B.领域顾问 C.领域分析师 D.领域经理
A.领域建模 B.架构设计 C.领域实现 D.领域评估

30. () 不属于可修改性考虑的内容。

A.可维护性 B.可扩展性 C.结构重构 D.可变性

【解析】

可修改性包含四个方面。

可维护性(maintainability)、可扩展性(extendibility)、结构重组(reassemble)、可移植性(portability)。

31. 某公司拟为某种新型可编程机器人开发相应的编译器。该编译过程包括词法分析、语法分析、语义分析和代码生成四个阶段，每个阶段产生的结果作为下一个阶段的输入，且需独立存储。针对上述描述，该集成开发环境应采用 () 架构风格最为合适。

A.管道-过滤器 B.数据仓储 C.主程序-子程序 D.解释器

【解析】

“每个阶段产生的结果作为下一个阶段的输入”是典型的数据流架构风格的特点，选项中仅有管道-过滤器属于这种风格。

32. 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。一个体系结构定义了一个词汇表和一组 ()。架构风格反映领域中众多系统所共有的结构和 ()。

A.约束 B.连接件 C.拓扑结构 D.规则
A.语义特征 B.功能需求 C.质量属性 D.业务规则

33. 某公司拟开发一个扫地机器人。机器人的控制者首先定义清洁流程和流程中任务之间的关系，机器人接受任务后，需要响应外界环境中触发的一些突发事件，根据自身状态进行动态调整，最终自动完成任务。针对上述需求，该机器人应该采用 () 架构风格最为合适。

A.面向对象 B.主程序-子程序 C.规则系统 D.管道-过滤器

【解析】

在本题所述的应用环境中，强调了自定义流程，然后按自定义流程来执行，这属于虚拟机风格的特征，备选答案中，仅有 C 选项属于虚拟机风格。

34. 某企业内部现有的主要业务功能已封装成为 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.规则系统 B.面向对象 C.黑板 D.解释器

【解析】

在本题所述的应用环境中，强调了自定义流程，然后按自定义流程来执行，这属于虚拟机风格的特征，备选答案中，仅有 C 选项属于虚拟机风格。

35. 某公司拟开发一个语音搜索系统，其语音搜索系统的主要工作过程包括分割原始语音信号、识别音素、产生候选词、判定语法片断、提供搜索关键词等，每个过程都需要进行基于先验知识的条件判断并进行相应的识别动作。针对该系统的特点，采用（ ）架构风格最为合适。
- A. 分层系统 B. 面向对象 C. 黑板 D. 隐式调用

【解析】

语音识别是黑板风格的经典应用。

36. 设计模式基于面向对象技术，是人们在长期的开发实践中良好经验的结晶，提供了一个简单、统一的描述方法，使得人们可以复用这些软件设计办法、过程管理经验。按照设计模式的目的进行划分，现有的设计模式可以分为创建型、（ ）和行为型三种类型。其中（ ）属于创建型模式，（ ）属于行为型模式。（ ）模式可以将一个复杂的组件分成功能性抽象和内部实现两个独立的但又相关的继承层次结构，从而可以实现接口与实现分离。
- A. 合成型 B. 组合型 C. 结构型 D. 聚合型
- A. Adaptor B. Facade C. Command D. Singleton
- A. Decorator B. Composite C. Memento D. Builder
- A. Prototype B. Flyweight C. Adapter D. Bridge

【解析】

设计模式包括：创建型、结构型、行为型三大类别。

Singleton 是单例模式，属于创建型设计模式。

Memento 是备忘录模式，属于行为型设计模式。

Bridge 是桥接模式，它的特点是实现接口与实现分离。

表 10-1 GoF 模式分类

GoF 模式				
		创建型	结构型	行为型
应用范围	应用于类	Factory Method	Adapter	Interpreter Template Method
	应用于对象	Abstract Factory Builder Prototype Singleton	Adapter Bridge Composite Decorator Facade Flyweight Proxy	Chain of Responsibility Command Iterator Mediator Memento Observer State Strategy Visitor

37. 某公司欲开发一个智能机器人系统，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“机器人系统主电源断电后，能够在 10 秒内自动启动备用电源并进行切换，恢复正常运行”主要与（1）质量属性相关，通常可采用（2）架构策略实现该属性；“机器人在正常运动过程中如果发现前方 2 米内有人或者障碍物，应在 1 秒内停止并在 2 秒内选择一条新的运行路径”主要与（3）质量属性相关，通常可采用（4）架构策略实现该属性；“对机器人的远程控制命令应该进行加密，从而能够抵挡恶意的入侵破坏行为，并对攻击进行报警和记录”主要与（5）质量属性相关，通常可采用（6）架构策略实现该属性。

- (1) A.可用性 B.性能 C.易用性 D.可修改性
(2) A.抽象接口 B.信息隐藏 C.主动冗余 D.记录/回放
(3) A.可测试性 B.易用性 C.互操作性 D.性能
(4) A.资源调度 B.操作串行化 C.心跳 D.内置监控器
(5) A.可用性 B.安全性 C.可测试性 D.可修改性
(6) A.内置监控器 B.追踪审计 C.记录/回放 D.维护现有接口

【解析】

“机器人系统主电源断电后，能够在 10 秒内自动启动备用电源并进行切换，恢复正常运行”属于可用性，因为场景描述的是故障恢复问题。主动冗余是可用性的常见策略。

“对机器人的远程控制命令应该进行加密，从而能够抵挡恶意的入侵破坏行为，并对攻击进行报警和记录”属于安全性，常见的策略是追踪审计。

答案：A、C、D、A、B、B。

38. DES 加密算法的密钥长度为 56 位，三重 DES 的密钥长度为（ ）位。
A.168 B.128 C.112 D.56

【解析】

DES 加密算法的密钥长度为 56 位，三重 DES 要用到 2 个 DES 的密钥，所以长度为 112 位。

39. 下列攻击方式中，流量分析属于（ ）方式。
A.被动攻击 B.主动攻击 C.物理攻击 D.分发攻击

【解析】

在被动攻击(passive attack)中，攻击者的目的只是获取信息，这就意味着攻击者不会篡改信息或危害系统。系统可以不中断其正常运行。

常见的被动攻击包括：窃听和流量分析。

主动攻击(active attack)可能改变信息或危害系统。威胁信息完整性和有效性的攻击就是主动攻击。主动攻击通常易于探测但却难于防范，因为攻击者可以通过多种方法发起攻击。

常见的主动攻击包括：篡改、伪装、重放、拒绝服务攻击。

40. 软件著作权保护的对象不包括（ ）。
A.源程序 B.目标程序 C.用户手册 D.处理过程

【解析】

软件著作权中规定：开发软件所用的思想、处理过程、操作方法或者数学概念不受保护。

41. M 公司购买了 N 画家创作的一幅美术作品原件。M 公司未经 N 画家的许可，擅自将这幅美术作品作为商标注册，并大量复制用于该公司的产品上。M 公司的行为侵犯了 N 画家的（ ）。

- A.著作权 B.发表权 C.商标权 D.展览权

42. M 软件公司的软件产品注册商标为 N，为确保公司在市场竞争中占据优势，对员工进行了保密约束。此情形下，（ ）的说法是错误的。

- A.公司享有商业秘密权 B.公司享有软件著作权

C.公司享有专利权

D.公司享有商标权

【解析】

在题目的描述中，未体现出有申请专利的行为，所以不享有专利权。

43. 某公司有4百万元资金用于甲、乙、丙三厂追加投资。各厂获得不同投资款后的效益见下表。适当分配投资（以百万元为单位）可以获得的最大的总效益为（69）百万元。

工厂	投资和效益（百万元）				
	0	1	2	3	4
甲	3.8	4.1	4.8	6.0	6.6
乙	4.0	4.2	5.0	6.0	6.6
丙	4.8	6.4	6.8	7.8	7.8

A.15.1

B.15.6

C.16.4

D.16.9

【解析】

序号	解决方案			收益情况			总收益
	甲	乙	丙	甲	乙	丙	
1	0	0	4	3.8	4.0	7.8	15.6
2	0	1	3	3.8	4.2	7.8	15.8
3	0	2	2	3.8	5.0	6.8	15.6
4	0	3	1	3.8	6.0	6.4	16.2
5	0	4	0	3.8	6.6	4.8	15.2
6	1	0	3	4.1	4.0	7.8	15.9
7	1	1	2	4.1	4.2	6.8	15.1
8	1	2	1	4.1	5.0	6.4	15.5
9	1	3	0	4.1	6.0	4.8	14.9
10	2	0	2	4.8	4.0	6.8	15.6
11	2	1	1	4.8	4.2	6.4	15.4
12	2	2	0	4.8	5.0	4.8	14.6
13	3	0	1	6.0	4.0	6.4	16.4
14	3	1	0	6.0	4.2	4.8	15
15	4	0	0	6.6	4.0	4.8	15.4

44. The objective of (1) is to determine what parts of the application software will be assigned to what hardware. The major software components of the system being developed have to be identified and then allocated to the various hardware components on which the system will operate. All software systems can be divided into four basic functions. The first is (2). Most information systems require data to be stored and retrieved, whether a small file, such as a memo produced by a word processor, or a large database, such as one that stores an organization's accounting records. The second function is the (3), the processing required to access data, which often means database queries in Structured Query Language. The third function is the (4), which is the logic documented in the DFDs, use cases, and functional requirements. The fourth function is the presentation logic, the display of information to the user and the acceptance of the user's commands. The three primary hardware components of a system are (5).

(1) A.architecture design

B.modular design

C.physical design

D.distribution design

- (2) A.data access components
B.database management system
C.data storage
D.data entities
- (3) A.data persistence
B.data access objects
C.database connection
D.data access logic
- (4) A.system requirements
B.system architecture
C.application logic
D.application program
- (5) A.computers,cables and network
B.clients,servers,and network
C.CPUs,memories and I/O devices
D.CPUs,hard disks and I/O devices

【解析】**架构设计**的目标是确定应用软件的哪些部分将分配到何种硬件。识别出正在开发系统的主要软件构件并分配到系统将要运行的硬件构件。所有软件系统可分为四项基本功能。第一项是**数据存储**。大多数信息系统需要数据进行存储并检索，不论是一个小文件，比如一个字处理器产生的一个备忘录，还是一个大型数据库，比如存储一个企业会计记录的数据库。第二项功能是**数据访问逻辑**，处理过程需要访问数据，这通常是指用 SQL 进行数据库查询。第三项功能是应用**程序逻辑**，这些逻辑通过数据流图，用例和功能需求来记录。第四项功能是表示逻辑，给用户显示信息并接收用户命令。一个系统的三类主要硬件构件是**客户机、服务器和网络**。

【答案】A、C、D、C、B

2016 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叙述，在答题纸上回答问题 1 和问题 2.

【题目】

某软件公司为某品牌手机厂商开发一套手机应用程序集成开发环境，以提高开发手机应用程序的质量和效率。在项目之初，公司的系统分析师对该集成开发环境的需求进行了调研和分析，具体描述如下：

a. 需要同时支持该厂商自行定义的应用编程语言的编辑、界面可视化设计、编译、调试等模块，这些模块产生的模型或数据格式差异较大，集成环境应提供数据集成能力。集成开发环境还要支持以适配方式集成公司现有的应用模拟器工具。

b. 经过调研，手机应用开发人员更倾向于使用 Windows 系统，因此集成开发环境的界面需要与 Windows 平台上的主流开发工具的界面风格保持一致。

c. 支持相关开发数据在云端存储，需要保证在云端存储数据的机密性和完整性。

d. 支持用户通过配置界面依据自己的喜好修改界面风格，包括颜色、布局、代码高亮方式等，配置完成后无需重启环境。

e. 支持不同模型的自动转换。在初始需求中定义的机器性能条件下，对于一个包含 50 个对象的设计模型，将其转换为相应代码框架时所消耗时间不超过 5 秒。

f. 能够连续运行的时间不小于 240 小时，意外退出后能够在 10 秒之内自动重启。

g. 集成开发环境具有模块化结构，支持以模块为单位进行调试、测试与发布。

h. 支持应用开发过程中的代码调试功能：开发人员可以设置断点，启动调试，编辑器可以自动卷屏并命中断点，能通过变量监视器查看当前变量取值。

在对需求进行分析后，公司的架构师小张查阅了相关的资料，认为该集成开发环境应该采用管道—过滤器(Pipe-Filter)的架构风格，公司的资深架构师王工在仔细分析后，认为应该采用数据仓储(Data Repository)的架构风格。公司经过评审，最终采用了王工的方案。

【问题 1】(10 分)

识别软件架构质量属性是进行架构设计的重要步骤。请分析题干中的需求描述，填写表 1-1 中(1)~(5)处的空白。

表 1-1 质量属性识别表

质量属性名称	需求描述编号
可用性	(1)
(2)	e
可修改性	(3)
可测试性	(4)
安全性	c
易用性	(5)

【问题 1 解析】

常用的质量属性包括：性能、可靠性、可用性、安全性、可修改性、易用性
可得描述编号 e 描述的为性能方面。所以(2)为性能。

(1)~(f)、(3)~(g)、(4)~(h)、(5)~(b)。

【问题 2】(7 分)

请在阅读题干需求描述的基础上，从交互方式、数据结构、控制结构和扩展方法 4 个方面对两种架构风格进行比较，填写表 1-2 中(1)~(4)处的空白。

表 1-2 两种架构的比较

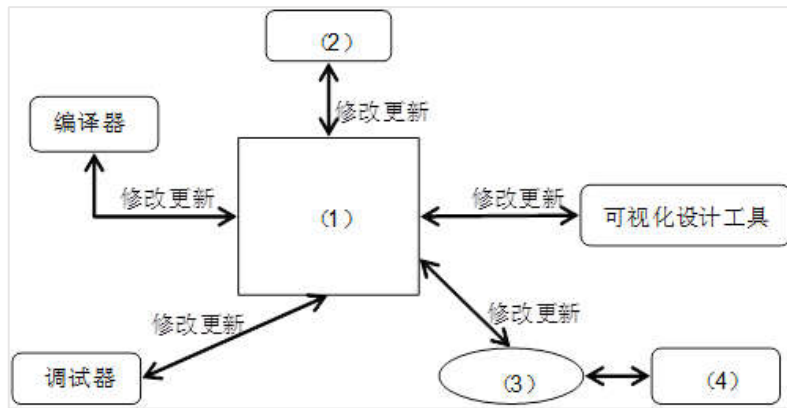
比较因素	管道—过滤器风格	数据仓储风格
交互方式	顺序结构或有限的循环结构	(1)
数据结构	(2)	文件或模型
控制结构	(3)	业务功能驱动
扩展方法	接口适配	(4)

【问题 2 解析】

- (1)星型(工具之间通过中心结点进行交互)
- (2)数据流(或流式数据)
- (3)数据驱动
- (4)模型适配(即大家都与中心结点进行数据适配)

【问题 3】(8 分)

在确定采用数据仓库架构风格后，王工给出了集成开发环境的架构图。请填写图 1-1 中(1)~(4)处的空白，完成该集成开发环境的架构图。

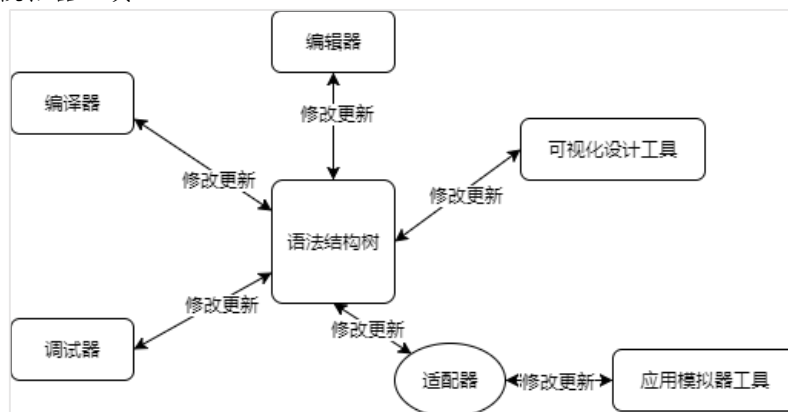


1-1 集成开发环境架构图

【问题 3 解析】

要填充这个图，首先得想明白的是，这个环境中，仓库的中心是数据，数据对应的是语法结构树，因为一系列的处理都是以此为依据来进行的。接下来找出与编译器同等地位的其它处理工具即可。

- (1)语法结构树
- (2)编辑器
- (3)适配器
- (4)应用模拟器工具



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】

某软件公司计划开发一套教学管理系统，用于为高校提供教学管理服务。该教学管理系统基本的需求包括：

- (1)系统用户必须成功登录到系统后才能使用系统的各项功能服务；
- (2)管理员(Registrar)使用该系统管理学校(University)、系(Department)、教师(Lecturer)、学生(Student)和课程(Course)等教学基础信息；
- (3)学生使用系统选择并注册课程，必须通过所选课程的考试才能获得学分；如果考试不及格，必须参加补考，通过后才能获得课程学分；
- (4)教师使用该系统选择所要教的课程，并从系统获得选择该课程的学生名单；
- (5)管理员使用系统生成课程课表，维护系统所需的有关课程、学生和教师的信息；
- (6)每个月到了月底系统会通过打印机打印学生的考勤信息。

项目组经过分析和讨论，决定采用面向对象开发技术对系统各项需求建模。

【问题 1】(7 分)

用例建模用来描述待开发系统的功能需求，主要元素是用例和参与者。请根据题目所述需求，

说明教学服务系统中有哪些参与者。

【问题 1 解析】

参与者是指系统以外的，需要使用系统或与系统交互的事物，包括：人或组织、设备、外部系统等。在本题中，较为容易识别的参与者包括：学生、教师、管理员，比较隐晦的参与者包括：时间、打印机。

【问题 2】(7 分)

用例是对系统行为的动态描述，用例获取是需求分析阶段的主要任务之一。请指出在面向对象系统建模中，用例之间的关系有哪几种类型？对题目所述教学服务系统的需求建模时，“登录系统”用例与“注册课程”用例之间、“参加考试”用例与“参加补考”用例之间的关系分别属于哪种类型？

【问题 2 解析】

用例之间的关系包括：包含、扩展、泛化。

“登录系统”用例与“注册课程”用例之间的关系为：包含关系。

“参加考试”用例与“参加补考”用例之间的关系为：扩展关系。

【问题 3】(11 分)

类图主要用来描述系统的静态结构，是组件图和配置图的基础。请指出在面向对象系统建模中，类之间的关系有哪几种类型？对题目所述教学服务系统的需求建模时，类 University 与类 Student 之间、类 University 和类 Department 之间、类 Student 和类 Course 之间的关系分别属于哪种类型？

类之间的关系包括：关联、聚合、组合、依赖、泛化、实现(可写可不写，因为实现是接口与类之间的关系，而接口是一种特殊的类)

类 University 与类 Student 之间的关系是：聚合关系(整体与部分的关系，整体与部分 可以分开，生命周期不同，因为 Student 不仅在高校，也可以在小学等)。

类 University 与类 Department 之间的关系是：组合关系(也是整体与部分的关系，但是整体与部分不可以分开，生命周期相同，题目中的系一般只有高校才有)。

类 Student 与类 Course 之间的关系是：关联关系。

3. 阅读以下关于嵌入式实时系统设计的描述，回答问题 1 至问题 3。

【题目】

嵌入式系统是当前航空、航天、船舶及工业、医疗等领域的核心技术，嵌入式系统可包括实时系统与非实时系统两种。某宇航公司长期从事航空航天飞行器电子设备的研制工作，随着业务的扩大，需要大量大学毕业生补充到科研生产部门。按照公司规定，大学毕业生必须进行相关基础知识培训，为此，公司经理安排王工对他们进行了长达一个月的培训。

【问题 1】(7 分)

王工在培训中指出：嵌入式系统主要负责对设备的各种传感器进行管理与控制。而航空航天飞行器的电子设备由于对时间具有很强的敏感性，通常由嵌入式实时系统进行管控，请用 300 字以内文字说明什么是实时系统，实时系统有哪些主要特性。

【问题 1 解析】

实时系统是指向系统发出一指令后，在一个极短的时间内，系统回复结果。

实时系统的特性：

- (1)时间约束性(及时性)
- (2)可预测性
- (3)高可靠性
- (4)与外部环境的交互作用性
- (5)多任务类型
- (6)约束的复杂性

(7)具有短暂超载的特点

【问题 2】(8 分)

实时系统根据应用场景、时间特征以及工作方式的不同,存在多种实时特性,大致有三种分类方法,即时间类别、时间需求和工作方式结构。根据自己所掌握的“实时性”知识,将图 3-1 给出的实时特性按三种分类方式,填写图 3-1 中(1)~(8)处空白。

备选答案:时限的危害程度;时间角色;弱;时间响应;固定;时限/反应时间;时间明确;输入/输出激励;时间触发;强;周期/零星/非周期;事件触发。

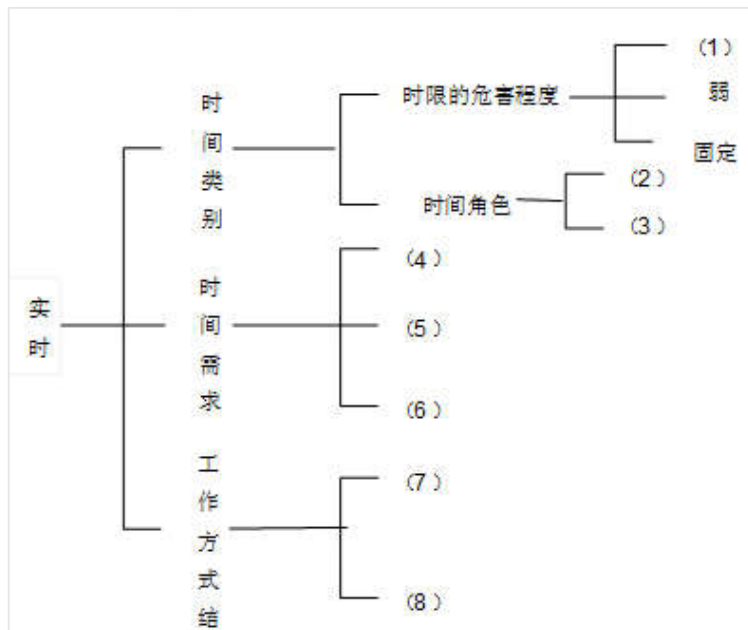


图 3-1 实时特性分类图

【问题 2 解析】

时限的危害程度:强、弱、固定。

时间角色:时间响应、时间明确。

时间需求:时限/反应时间、输入/输出激励、周期/零星/非周期。

工作方式:时间触发、事件触发。

【问题 3】(10 分)

可靠性是实时系统的关键特性之一,区分软件的错误(Error)、缺陷(Defect)、故障(Fault)和失效(Failure)概念是软件可靠性设计工作的基础。请简要说明错误、缺陷、故障和失效的定义;并在图 3-2 中标出错误、缺陷和失效出现阶段,说明缺陷、故障和失效的表现形式,填写图 3-2 中(1)~(6)处的空白。

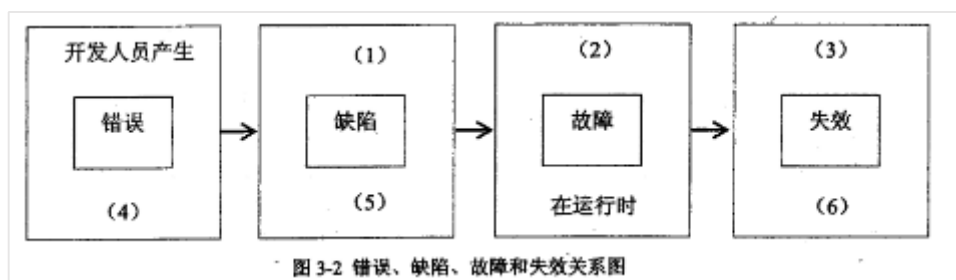


图 3-2 错误、缺陷、故障和失效关系图

【问题 3 解析】

软件错误:软件错误是指在软件生存期内的不希望或不可接受的人为错误,其结果是导

致软件缺陷的产生。

软件缺陷：软件缺陷是存在于软件(文档、数据、程序)之中的那些不希望或不可接受的偏差。

软件故障：软件故障是指软件运行过程中出现的一种不希望或不可接受的内部状态。

软件失效：软件失效是指软件运行时产生的一种不希望或不可接受的外部行为结果。

- (1)存在
- (2)引起
- (3)用户经历
- (4)在开发过程中
- (5)在产品中
- (6)在运行时

4. 阅读以下关于应用服务器的叙述，，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

某电子产品制造公司，几年前开发建设了企业网站系统，实现了企业宣传、产品介绍、客服以及售后服务等基本功能。该网站技术上采用了 Web 服务器、动态脚本语言 PHP。随着市场销售渠道变化以及企业业务的急剧拓展，该公司急需建立完善的电子商务平台。

公司张工建议对原有网站系统进行扩展，增加新的功能(包括订单系统、支付系统、库存管理等)，这样有利于降低成本、快速上线；而王工则认为原有网站系统在技术上存在先天不足，不能满足企业业务的快速发展，尤其是企业业务将服务全球，需要提供 24 小时不间断服务，系统在大负荷和长时间运行下的稳定性至关重要。建议采用应用服务器的 Web 开发方法，例如 J2EE，为企业重新开发新的电子商务平台。

【问题 1】(7 分)

王工认为原有网站在技术上存在先天不足，不能满足企业业务的快速发展，根据你的理解，请用 300 字以内的文字说明原系统存在哪几个方面的不足。

【问题 1 解析】

1、PHP 只能实现简单的分布式两层或三层的架构，而 JAVA 在这方面就比较强大，可以实现多层的网络架构。数据库层(持久化层)、应用(业务)逻辑层、表示逻辑层彼此分开，而且现在不同的层都已经有一些成熟的开发框架的支持。

2、PHP 是面向过程的语言，Java 是面向对象的，面向过程语言开发的程序只要业务流程发生变化，修改工作量很大，所以可修改性差，同时可复用性也差。

3、PHP 语言在可靠性方面比 J2EE 平台差，J2EE 平台有大量增强可靠性的成熟解决方案，而 PHP 只是一种简单的脚本语言，在可靠性方面缺乏成熟解决方案。

4、PHP 对于不同的数据库采用不同的数据库访问接口，而 Java 通过 JDBC 来访问数据库，通过不同的数据库厂商提供的数据库驱动方便地访问数据库，访问数据库的接口比较统一。所以原架构在数据库连接方面修改起来工作量也是很大的。

5、PHP 适合于小型项目，所以本项目中以前采用 PHP 是合适的，但目前大量功能需要增加，PHP 在稳定性方面也达不到要求。

- 5、PHP 比 Java 的可维护性差。
- 7、PHP 比 Java 的扩展性差。
- 8、PHP 比 Java 的安全性差。

【问题 2】(8 分)

请简要说明应用服务器的概念，并重点说明应用服务器如何来保障系统在大负荷和长时间运行下的稳定性以及可扩展性。

【问题 2 解析】

应用服务器是指通过各种协议把商业逻辑暴露给客户端的程序。

1、若系统负荷很大，可以部署多台应用服务，多台应用服务器分担任务，以达到性能要求。

2、应用服务器可以通过灵活的增加服务器完成扩展，所以可扩展性很好。

3、应用服务器可长时间稳定运行。因为当一台应用服务器出现故障时，可以将当前运行的事务转移至正常应用服务器上完成执行，不影响业务正常执行，从而保障高可靠性与稳定性。

【问题 3】(10 分)

J2EE 平台采用了多层分布式应用程序模型，实现不同逻辑功能的应用程序被封装到不同的构件中，处于不同层次的构件可被分别部署到不同的机器中。请填写图 4-1 中(1)~(5)处的空白，完成 J2EE 的 N 层体系结构。

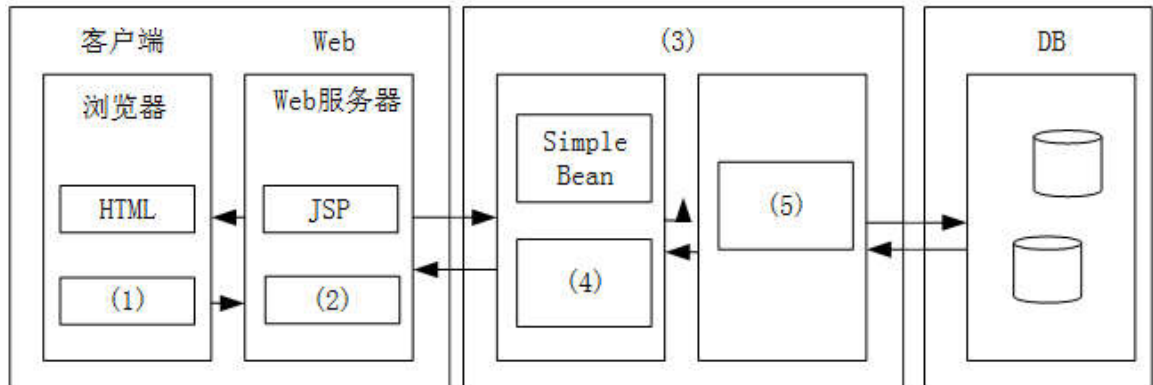
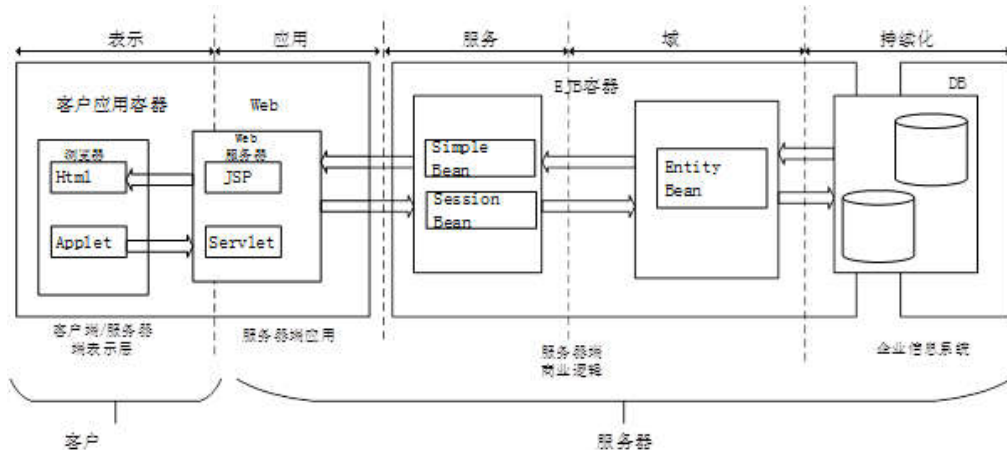


图 4-1 J2EE 的 N 层体系结构示意图

【问题 3 解析】



(1)Applet (2)Servlet (3)EJB 容器 (4)SessionBean (5)EntityBean

5. 阅读以下关于 Scrum 敏捷开发过程的叙述，在答题纸上回答问题 1 至问题 3。

【题目】

Scrum 是一个增量的、迭代的敏捷软件开发过程。某软件公司计划开发一个基于 Web 的 Scrum 项目管理系统，用于支持项目团队采用 Scrum 敏捷开发方法进行软件开发，辅助主管智能决策。此项目管理系统提供的主要服务包括项目团队的管理、敏捷开发过程管理和工件的管理。

Scrum 敏捷开发中，项目团队由 Scrum 主管、产品负责人和开发团队人员三种不同的角色组成，其开发过程由若干个 Sprint(短的迭代周期，通常为 2 到 4 周)活动组成。

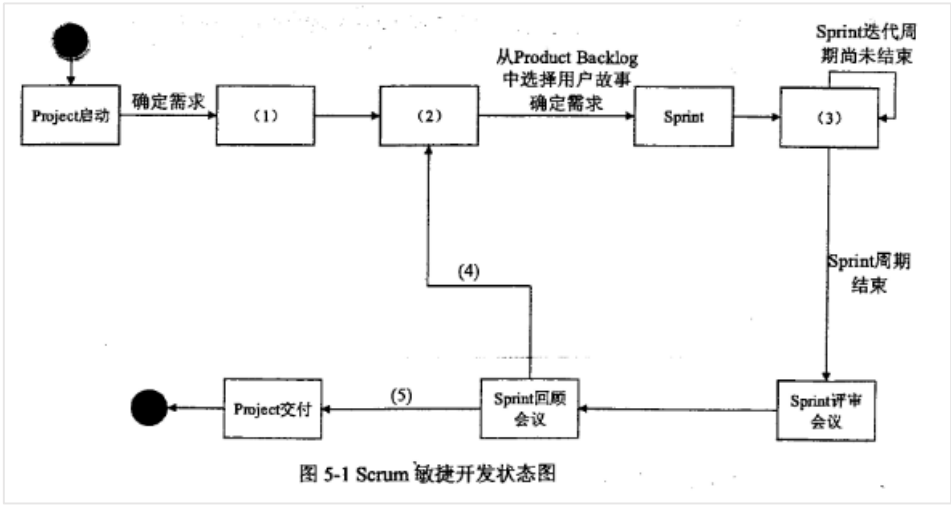
Product Backlog 是在 Scrum 过程初期产生的一个按照商业价值排序的需求列表，该列表条目的体现形式通常为用户故事。在每一个 Sprint 活动中，项目团队从 Product Backlog 中挑选最高优先级的用户故事进行开发。被挑选的用户故事在 Sprint 计划会议上经过细化分解为任务，同时初步估算每一个任务的预计完成时间，编写 Sprint Backlog。

在 Sprint 活动期间，项目团队每天早晨需举行每日站立会议，重新估算剩余任务的预计完成时间，更新 Sprint Backlog、Sprint 燃尽图和 Release 燃尽图。在每个 Sprint 活动结束时，项目团队召开评审会议和回顾会议，交付产品增量，总结 Sprint 期间的工作情况和问题。此时，如果 Product Backlog 中还有未完成的用户故事，则项目团队将开始筹备下一个 Sprint 活动迭代。

为完成 Scrum 项目管理系统，考虑到系统的智能决策需求，公司决定使用 MVC 架构模式开发该项目管理系统。具体来说，系统采用轻量级 J2EE 架构和 SSH 框架进行开发，使用 MySQL 数据库作为底层存储。

【问题 1】(10 分)

Scrum 项目管理软件需真实模拟 Scrum 敏捷开发流程，请根据你的理解完成图 5-1 给出的 Scrum 敏捷开发状态图，填写其中(1)~(5)的内容。



【问题 1 解析】

题目描述说明了 Product Backlog 是在 Scrum 过程初期产生的。(1)~Product Backlog。
被挑选的用户故事在 Sprint 计划会议上……。 (2)~Sprint 计划会议。
举行每日站立会议。(3)~每日站立会议。
Product Backlog 中还有未完成的用户故事……。 (4)~还有未完成的用户故事。
交付产品增量，……。 (5)~交付产品增量。

【问题 2】(6 分)

根据题干描述，本系统采用 MVC 架构模式，请从各选答案 a~n 中分别选出属于 MVC 架构模型中的模型(Model)、视图(View)和控制器(Controner)的相关内容描述填入表 5-1 的空(1)~(3)处。

表 5-1 架构模式中包含的内容

架构模式	包含内容
模型(Model)	(1)
视图(View)	(2)
控制器(Controner)	(3)

备选答案：

a: Sprint 燃尽图	h: 用户
b: Project	i: 交付产品增量
c: Product Backlog	j: 新建项目
d: 用户故事	k: Task

e: 估算任务预计完成时间	l: Sprint
f: Release 燃尽图	m: 产品负责人
g: Sprint 回顾会议	n: Sprint Backlog

【问题 2 解析】

- (1)c、e、n
- (2)a、f、j
- (3)g

【问题 3】(9 分)

根据项目组给出的系统设计方案，将备选答案 a~l 的内容填写在图 5-2 中的空(1)~(9)，完成系统架构图。

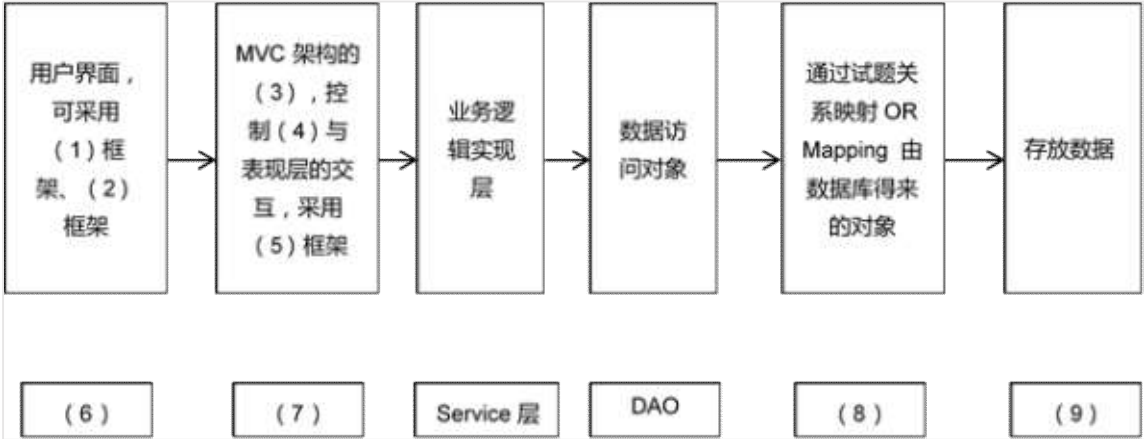


图 5-2 系统架构图

备选答案：

a	Struts 2	g	模型层
b	Hibernate 持久层	h	控制层
c	数据库服务(MySQL)	i	EJB
d	Sitemesh	j	Web 层
e	业务逻辑层	k	视图层
f	JQuery	l	PostgreSQL

【问题 3 解析】

- (1) d(Sitemesh 是一个网页布局和修饰的框架)
- (2) f
- (3) h
- (4) g
- (5) a
- (6) k
- (7) h
- (8) b
- (9) c