

1、TCP 端口号的作用是 (1)

- A、流量控制
- B、ACL 过滤
- C、建立连接
- D、对应用层进程的寻址

2、Web 页面访问过程中，在浏览器发出 HTTP 请求报文之前不可能执行的操作是 (2)

- A、查询本机 DNS 缓存，获取主机名对应的 IP 地址
- B、发起 DNS 请求，获取主机名对应的 IP 地址
- C、送请求信息，获取将要访问的 Web 应用
- D、发送 ARP 协议广播数据包，请求网关的 MAC 地址

3、以下关于 DHCP 服务的说法中，正确的是 (3)

- A.在一个园区网中可以存在多台 DHCP 服务器
- B.默认情况下，客户端要使用 DHCP 服务需指定 DHCP 服务器地址
- C、默认情况下，DHCP 客户端选择本网段内的 IP 地址作为本地地址
- D.在 DHCP 服务器上，DHCP 服务功能默认开启

4、通常用户采用评价程序来评价系统的性能，评测准确度最高的评价程序是(4)。在计算机性能评估中，通常将评价程序中用得最多、最频繁的(5)作为评价计算机性能的标准程序，称其为基准测试程序。

(4) A.真实程序

- B.核心程序
- C.小型基准程序
- D.核心基准程序

(5) A.真实程序

- B.核心程序
- C.小型基准程序
- D.核心基准程序

5、信息系统规划方法中，关键成功因素法通过对关键成功因素的识别，找出实现目标所需要的关键信息集合，从而确定系统开发的 (6)。关键成功因素来源于组织的目标，通过组织的目标分解和关键成功因素识别、(7)识别，一直到产生数据字典。

(6)、A.系统边界

- B.功能指标
- C.优先次序
- D.性能指标

(7)、A.系统边界

- B.功能指标
- C.优先次序
- D.性能指标

6、系统应用集成构建统一标准的基础平台，在各个应用系统的接口之间共享数据和功能，基本原则是保证应用程序的 (8)。系统应用集成提供了 4 个不同层次的服务，最上层服务是(9)服务。

(8)、A.独立性

- B.相关性
- C.互操作性
- D.排他性

(9) A.通信

- B.信息传递与转化
- C.应用连接
- D.流程控制

7、按照传统的软件生命周期方法学，可以把软件生命周期划分为软件定义、软件开发和(10)三个阶段。其中，可行性研究属于 (11) 阶段的主要任务。

- (10)、A.软件运行与维护
B.软件对象管理
C.软件详细设计
D.问题描述
- (11)、A.软件定义
B.软件开发
C.软件评估
D.软件运行与维护

8、需求变更管理是需求管理的重要内容。需求变更管理的过程主要包括问题分析和变更描述、(12)、变更实现。具体来说，在关于需求变更管理的描述中，(13)是不正确的。

- (12)、A.变更调研
B.变更判定
C.变更定义
D.变更分析和成本计算
- (13)、A.需求变更要进行控制，严格防止因失控而导致项目混乱，出现重大风险
B.需求变更对软件项目开发有利无弊
C.需求变更通常按特定的流程进行
D.在需求变更中，变更审批由 CCB 负责审批

9、软件开发工具是指用于辅助软件开发过程活动的各种软件，其中，(14)是辅助建立软件系统的抽象模型的，例如 Rose、Together、WinA&D、(15)等。

- (14)、A.编程工具
B.设计工具
C.测试工具
D.建模工具
- (15)、A.LoadRunner
B.QuickUML
C.Delphi
D.WinRunner

10、软件概要设计将软件需求转化为软件设计的(16)和软件的 (17)。

- (16)、A.算法流程
B.数据结构
C.交互原型
D.操作接口
- (17)、A.系统结构
B.算法流程
C.内部接口
D.程序流程

11、软件结构化设计包括(18)。

- A.架构设计、数据设计、过程设计、原型设计
B.架构设计、过程设计、程序设计、原型设计
C.数据设计、过程设计、交互设计、程序设计
D.架构设计、接口设计、数据设计、过程设计

12、关于模块化设计，(19)是错误的。

- A.模块是指执行某一特定任务的数据结构和程序代码
B.模块的接口和功能定义属于其模块自身的内部特性
C.每个模块完成相对独立的特定子功能，与其他模块之间的关系最简单
D.模块设计的重要原则是高内聚、低耦合

13、基于构件的软件开发中，构件分类方法可以归纳为三大类:(20)根据领域分析的结果将应用领域的概念按照从抽象到具体的顺序逐次分解为树形或有向无回路图结构;(21)利用 Facet 描述构件执行的功能、被操作的数据、构件应用的语境或任意其他特征;(22)使得检索者在阅读文档过程中可以按照人类的联想思维方式任意跳转到包含相关概念或构件的文档。

(20)、A.关键字分类法

B.剖面分类法

C.语义匹配法

D.超文本方法

(21)、A.关键字分类法

B.剖面分类法

C.语义匹配法

D.超文本方法

(22)、A.关键字分类法

B.剖面分类法

C.语义匹配法

D.超文本方法

14、构件组装是指将库中的构件经适当修改后相互连接构成新的目标软件。(23)不属于构件组装技术。

A.基于功能的构件组装技术

B.基于数据的构件组装技术

C.基于实现的构件组装技术

D.面向对象的构件组装技术

15、软件逆向工程就是分析已有的程序，寻求比源代码更高级的抽象表现形式。在逆向工程导出信息的四个抽象层次中，(24)包括反映程序各部分之间相互依赖关系的信息;(25)包括反映程序段功能及程序段之间关系的信息。

(24)、A.实现级

B.结构级

C.功能级

D.领域级

(25)、A.实现级

B.结构级

C.功能级

D.领域级

16、(26)是在逆向工程所获取信息的基础上修改或重构已有的系统，产生系统的一个新版本。

A.逆向分析(Reverse Analysis)

B.重组(Restructuring)

C.设计恢复(Design Recovery)

D.重构工程(Re-engineering)

17、软件性能测试有多种不同类型的测试方法，其中，(27)用于测试在限定的系统下考查软件系统极限运行的情况，(28)可用于测试系统同时处理的在线最大用户数量。

(27)、A.强度测试

B.负载测试

C.压力测试

D.容量测试

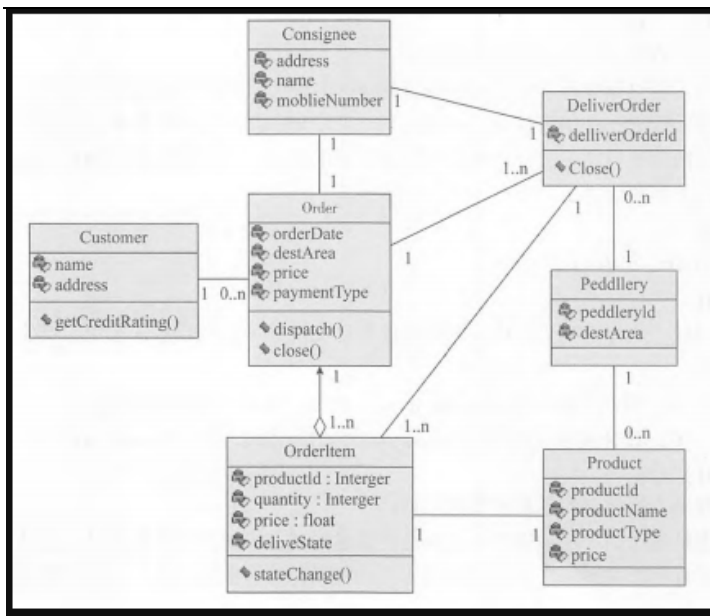
(28)、A.强度测试

B.负载测试

C.压力测试

D.容量测试

18、一个完整的构件系统需从不同视角进行描述，下图属于软件架构设计中的(29)，用于(30)视图来描述软件系统。



(29)、A.对象图

B.时序图

C.构件图

D.类图

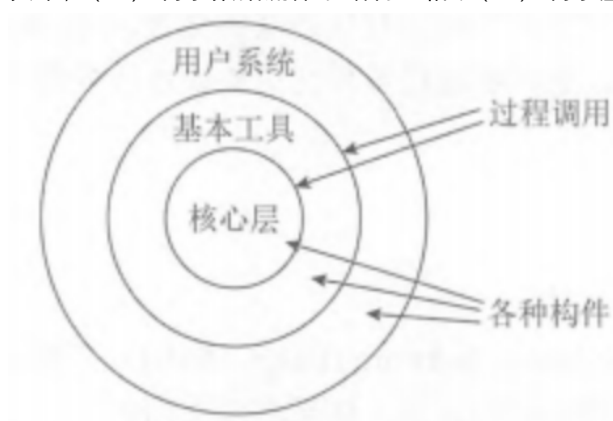
(30)、A.进程

B.开发

C.物理

D.用户

19、对软件体系结构风格的研究和实践促进了对设计的复用。Garlan 和 Shaw 对经典体系结构风格进行了分类。其中，(31) 属于数据流体系结构风格；(32) 属于虚拟机体系结构风格；而下图描述的属于 (33) 体系结构风格。



(31)、A.面向对象

B.事件系统

C.规则系统

D.批处理

(32)、A.面向对象

B.事件系统

C.规则系统

D.批处理

(33)、A.层次型

B.事件系统

C.规则系统

D.批处理

20、混成系统是嵌入式实时系统的一种重要的子类。以下关于混成系统的说法中，正确的是(34)。

A.混成系统一般由离散分离组件并行组成，组件之间的行为由计算模型进行控制

B.混成系统一般由离散分离组件和连续组件并行或串行组成，组件之间的行为由计算模型进行控制

C.混成系统一般由连续组件串行组成，组件之间的行为由计算模型进行控制

D.混成系统一般由离散分离组件和连续组件并行或串行组成，组件之间的行为由同步/异步事件进行管理

21、(35) 是由中间件技术实现并支持 SOA 的一组基础架构，它提供了一种基础设施，其优势在于 (36)。

(35)、A.ESB

B.微服务

C.云计算

D.Multi-Agent System

(36)、A.支持了服务请求者与服务提供者之间的直接链接

B.支持了服务请求者与服务提供者之间的紧密耦合

C.消除了服务请求者与服务提供者之间的直接链接

D.消除了服务请求者与服务提供者之间的关系

22、ABSDM(Architecture-Based Software Design Model)把整个基于体系结构的软件过程划分为体系结构需求、体系结构设计、体系结构文档化、(37)、(38)和体系结构演化等 6 个子过程。其中，(39)过程的主要输出结果是体系结构规格说明和测试体系结构需求的质量设计说明书。

(37)、A.体系结构复审

B.体系结构测试

C.体系结构变更

D.体系结构管理

(38)、A.体系结构实现

- B.体系结构测试
 - C.体系结构建模
 - D.体系结构管理
- (39)、A.体系结构设计
- B.体系结构需求
 - C.体系结构文档化
 - D.体系结构测试

23、设计模式按照目的可以划分为三类，其中，(40)模式是对对象实例化过程的抽象。例如(41)模式确保一个类只有一个实例，并提供了全局访问入口;(42)模式允许对象在不了解要创建对象的确切类以及如何创建等细节的情况下创建自定义对象;(43)模式将复杂对象的构建与其表示分离。

- (40)、A.创建型
- B.结构型
 - C.行为型
 - D.功能型
- (41)、A. Facade
- B. Builder
 - C. Prototype
 - D. Singleton
- (42)、A. Facade
- B. Builder
 - C. Prototype
 - D. Singleton
- (43)、A. Facade
- B. Builder
 - C. Prototype
 - D. Singleton

24、某公司欲开发一个电子交易清算系统，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“数据传递时延不大于 1s，并提供相应的优先级管理”主要与(44)质量属性相关，通常可采用(45)架构策略实现该属性；“系统采用双机热备，主备机必须实时监测对方状态，以便完成系统的实时切换”主要与(46)质量属性相关，通常可采用(47)架构策略实现该属性，“系统应能够防止 99%的黑客攻击”主要与(48)质量属性相关，通常可采用(49)架构策略实现该属性。

- (44) A.可用性
- B.性能
 - C.安全性
 - D.可修改性
- (45) A.限制资源
- B.引入并发
 - C.资源仲裁
 - D.限制访问
- (46) A.可用性
- B.性能
 - C.安全性
 - D.可修改性
- (47) A.记录/回放
- B.操作串行化
 - C.心跳
 - D.资源调度
- (48) A.可用性
- B.性能
 - C.安全性
 - D.可修改性
- (49) A.检测攻击
- B. Ping /Echo
 - C.选举
 - D.权限控制

25、下列协议中与电子邮箱安全无关的是 (50)。

- A. SSL
- B. HTTPS
- C. MIME
- D. PGP

26、以下关于网络冗余设计的叙述中，错误的是 (51)。

- A.网络冗余设计避免网络组件单点失效造成应用失效
- B.备用路径与主路径同时投入使用，分担主路径流量
- C.负载分担是通过并行链路提供流量分担来提高性能的
- D.网络中存在备用链路时，可以考虑加入负载分担设计

27、著作权中， (52) 的保护期不受期限限制。

- A.发表权
- B.发行权
- C.展览权
- D.署名权

28、以下关于计算机软件著作权的叙述中，正确的是 (53)。

- A.软件著作权自软件开发完成之日生效
- B.非法进行拷贝，发布或更改软件的人被称为软件盗版者
- C.开发者在单位或组织中任职期间所开发软件的著作权应归个人所有
- D.用户购买了具有版权的软件，则具有对该软件的使用权和复制权

29、如果 A 公司购买了一个软件的源程序，A 公司将该软件源程序中的所有标识符做了全面修改后，作为该公司的产品销售，这种行为 (54)。

- A.尚不构成侵权
- B.侵犯了著作权
- C.侵犯了专利权
- D.属于不正当竞争

30、数学模型常带有多个参数，而参数会随环境因素而变化。根据数学模型求出最优解或满意解后，还需要进行 (55)，对计算结果进行检验，分析计算结果对参数变化的反应程度。

- A.一致性分析
- B.准确性分析
- C.灵敏性分析
- D.似然性分析

31、某工程项目包括六个作业 A-F，各个作业的衔接关系以及所需时间见下表。作业 D 最多能拖延 (56) 天，而不会影响该项目的总工期。

作业	A	B	C	D	E	F
紧前作业	-	A	A	A	B、C	D
时间/天	5	7	3	4	2	3

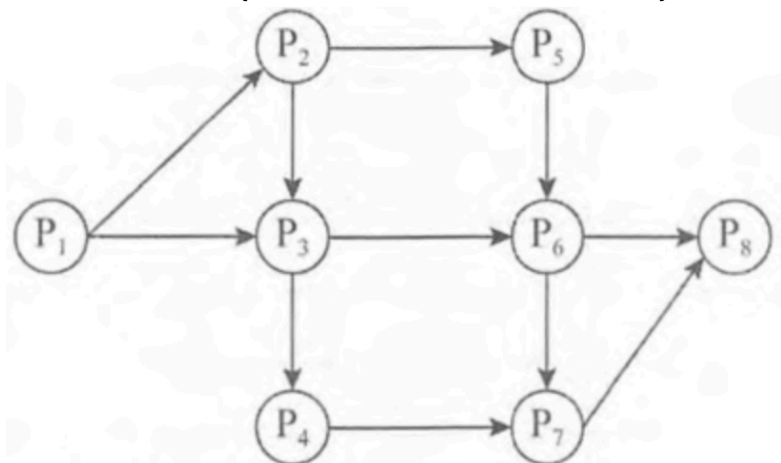
- A、0
- B、1
- C、2
- D、3

32、软件方法学是以软件开发方法为研究对象的学科。其中，(57)是先对最高层次中的问题进行定义、设计、编程和测试，而将其中未解决的问题作为一个子任务放到下一层次中去解决。(58)是根据系统功能要求，从具体的器件、逻辑部件或者相似系统开始，通过对其进行相互连接、修改和扩大，构成所要求的系统。(59)是建立在严格数学基础上的软件开发方法。

- (57) A.面向对象开发方法
- B.形式化开发方法
- C.非形式化开发方法
- D.自顶向下开发方法

- (58) A.自底向上开发方法
B.形式化开发方法
C.非形式化开发方法
D.原型开发方法
- (59) A.自底向上开发方法
B.形式化开发方法
C.非形式化开发方法
D.自顶向下开发方法

33、前趋图 (Precedence Graph) 是一个有向无环图, 记为: $\rightarrow = \{(P_i, P_j) \mid P_i \text{ must complete before } P_j \text{ may start}\}$ 。
假设系统中进程 $P = \{P_1, P_2, P_3, P_4, P_6, P_7, P_8\}$, 且进程的前趋图如下:



那么, 该前趋图可记为 (60)。

- A、 $\rightarrow = \{(P_1, P_2), (P_1, P_3), (P_1, P_4), (P_2, P_5), (P_3, P_5), (P_4, P_7), (P_5, P_6), (P_6, P_7), (P_6, P_8), (P_7, P_8)\}$
B、 $\rightarrow = \{(P_1, P_2), (P_3, P_1), (P_4, P_1), (P_5, P_2), (P_5, P_3), (P_6, P_4), (P_7, P_5), (P_7, P_8), (P_6, P_8), (P_8, P_7)\}$
C、 $\rightarrow = \{(P_1, P_2), (P_1, P_3), (P_1, P_4), (P_2, P_5), (P_3, P_6), (P_4, P_7), (P_5, P_6), (P_6, P_7), (P_6, P_8), (P_7, P_8)\}$
D、 $\rightarrow = \{(P_1, P_2), (P_1, P_3), (P_2, P_3), (P_2, P_5), (P_3, P_6), (P_3, P_4), (P_4, P_7), (P_5, P_6), (P_6, P_7), (P_6, P_8), (P_7, P_8)\}$

34、进程 P 有 8 个页面, 页号分别为 0-7, 页面大小为 4K, 假设系统给进程 P 分配了 4 个存储块, 进程 P 的页面变换表如下所示。表中状态位等于 1 和 0 分别表示页面在内存和不在内存。若进程 P 要访问的逻辑地址为十六进制 5148H, 则该地址经过变换后, 其物理地址应为十六进制(61);如果进程 P 要访问的页面 6 不在内存, 那么应该淘汰页号为(62)的页面。

页号	页帧号	状态位	访问位	修改位
0	-	0	0	0
1	7	1	1	0
2	5	1	0	1
3	-	0	0	0
4	-	0	0	0
5	3	1	1	1
6	-	0	0	0
7	9	1	1	0

- (61) A.3148H
B.5148H
C.7148H
D.9148H
- (62) A.1
B.2
C.5
D.9

35、在网络操作系统环境中, 若用户 User A 的文件或文件夹被共享后, 则 (63)。

- A、User A 的安全性与未共享时相比将会有所提高
B、User A 的安全性与未共享时相比将会有所下降
C、User A 的可靠性与未共享时相比将会有所提高

D、Use A 的方便性与未共享时相比将会有所下降

36、数据库的安全机制中，通过提供(64)第三方开发人员调用进行数据更新，从而保证数据库的关系模式不被第三方所获取。

- A.索引
- B.视图
- C.存储过程
- D.触发器

37、给出关系 $R(U, F)$, $U=(A, B, C, D, E)$, $F=(A \rightarrow BC, B \rightarrow D, D \rightarrow E)$ 。以下关于 F 说法正确的是 (65)。若将关系 R 分解为 $p=(R_1(U_1, F_1), R_2(U_2, F_2))$ ，其中： $U_1=\{A, B, C\}$ 、 $U_2=\{B, D, E\}$ ，则分解 p (66)。

- (65) A、 F 蕴涵 $A \rightarrow B$ 、 $A \rightarrow C$ ，但 F 不存在传递依赖
- B、 F 蕴涵 $E \rightarrow A$ 、 $A \rightarrow C$ ，故 F 存在传递依赖
- C、 F 蕴涵 $A \rightarrow D$ 、 $E \rightarrow A$ 、 $A \rightarrow C$ ，但 F 不存在传递依赖
- D、 F 蕴涵 $A \rightarrow D$ 、 $A \rightarrow E$ 、 $B \rightarrow E$ ，故 F 存在传递依赖

- (66) A.无损连接并保持函数依赖
- B.无损连接但不保持函数依赖
- C.有损连接并保持函数依赖
- D.有损连接但不保持函数依赖

38、分布式数据库系统除了包含集中式数据库系统的模式结构之外，还增加了几个模式级别，其中(67)定义分布式数据库中数据的整体逻辑结构，使得数据使用方便，如同没有分布一样。

- A.分片模式
- B.全局外模式
- C.分布模式
- D.全局概念模式

39、某嵌入式实时操作系统采用了某种调度算法，当某任务执行接近自己的截止期(deadline)时，调度算法将把该任务的优先级调整到系统最高优先级，让该任务获取 CPU 资源运行。请问此类调度算法是(68)。

- A.优先级调度算法
- B.抢占式优先级调度算法
- C.最晚截止期调度算法
- D.最早截止期调度算法

40、安全攸关系统在软件需求分析阶段，应提出安全性需求。软件安全性需求是指通过约束软件的行为，使其不会出现(69)。软件安全需求的获取是根据已知的(70)，如软件危害条件等以及其他一些类似的系统数据和通用惯例，完成通用软件安全性需求的裁剪和特定软件安全性需求的获取工作。

- (69) A.不可接受的系统安全的行为
- B.有可能影响系统可靠性的行为
- C.不可接受的违反系统安全的行为
- D.系统不安全的事故

- (70) A.系统信息
- B.系统属性
- C.软件属性
- D.代码信息

41、During the systems analysis phase, you must decide how data will be organized, stored, and managed. A (71) is a framework for organizing, storing, and managing data. Each file or table contains data about people, places, things, or events. One of the potential problems existing in a file processing environment is (72), which means that data common to two or more information systems is stored in several places.

In a DBMS, the linked tables form a unified data structure that greatly improves data quality and access. A(n) (73) is a model that shows the logical relationships and interaction among system entities. It provides an overall view of the system and a blueprint for creating the physical data structures. (74) is the process of creating table designs by assigning specific fields or attributes to each table in the database. A table design specifies the fields and identifies the primary key in a particular table or file. The three normal forms constitute a progression in which (75) represents the best design. Most business-related databases must be designed in that form.

- (71) A、data entity

B、data structure

C、file collection

D、data definition

(72) A、data integrity

B、the rigid data structure

C、data redundancy

D、the many-to-many relationship

(73) A、entity-relationship diagram

B、data dictionary

C、database schema

D、physical database model

(74) A、Normalization

B、Replication

C、Partitioning

D、Optimization

(75) A、standard notation form

B、first normal form

C、second normal form

D、third normal form

案例题

试题一

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

【说明】

某公司拟开发一个物流车辆管理系统，该系统可支持各车辆实时位置监控、车辆历史轨迹管理、违规违章记录管理、车辆固定资产管理、随车备品及配件更换记录管理、车辆寿命管理等功能需求。其非功能性需求如下：

- (1)系统应支持大于 50 个终端设备的并发请求；
- (2)系统应能够实时识别车牌，识别时间应小于 1s；
- (3)系统应 7x24 小时工作；
- (4)具有友好的用户界面；
- (5)可抵御常见 SQL 注入攻击；
- (6)独立事务操作响应时间应小于 3s；
- (7)系统在故障情况下，应在 1 小时内恢复；
- (8)新用户学习使用系统的时间少于 1 小时；

面对系统需求，公司召开项目组讨论会议，制订系统设计方案，最终决定基于分布式架构设计实现该物流车辆管理系统，应用 Katka、Redis 数据缓存等技术实现对物流车辆自身数据、业务数据进行快速、高效的处理。

【问题 1】(4 分)

请将上述非功能性需求(1)~(8)归类到性能、安全性、可用性、易用性这四类非功能性需求。

【问题 2】(14 分)

经项目组讨论，完成了该系统的分布式架构设计，如图 5-1 所示。请从下面给出的(a)~(j)中进行选择，补充完善图 5-1 中(1)~(7)处空白的内容。

- (a)数据存储层
- (b)Struct2
- (c)负载均衡层
- (d)表现层
- (e) HTTP 协议
- (f)Redis 数据缓存
- (g)Kafka 分发消息
- (h)分布式通信处理层
- (i)逻辑处理层
- (j)CDN 内容分发

【问题 3】(7 分)

该物流车辆管理系统需抵御常见的 SQL 注入攻击，请用 200 字以内的文字说明什么是 SQL 注入攻击，并列举出两种抵御 SQL 注入攻击的方式。

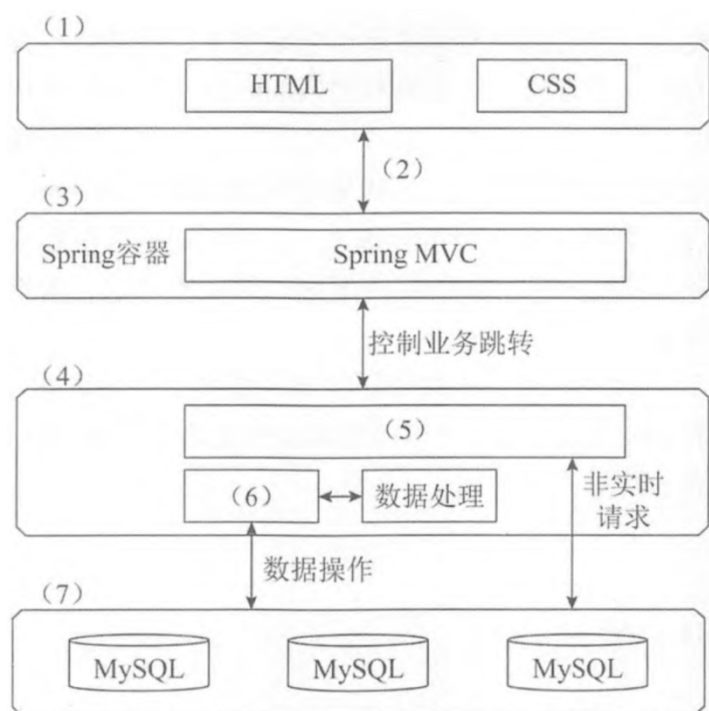


图 5-1 物流车辆管理系统架构设计图

参考答案：

【问题 1】

性能:(1)、(2)、(6)

安全性:(5)

可用性:(3)、(7)

易用性:(4)、(8)

【问题 2】

(1) (d)

(2) (e)

(3) (i)

(4) (h)

(5) (g)

(6) (f)

(7) (a)

【问题 3】

SOL 注入攻击，就是通过把 SOL 命令插入到 Web 表单提交或输入域名或页面请求的查询字符串，最终达到欺骗服务器执行恶意的 SQL 命令。

可以通过以下方式抵御 SQL 注入攻击:

- 使用正则表达式;
- 使用参数化的过滤性语句;
- 检查用户输入的合法性;
- 用户相关数据加密处理;
- 存储过程来执行所有的查询;
- 使用专业的漏洞扫描工具。

试题 2

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

【说明】

某初创企业的主营业务是为用户提供高度个性化的商品订购业务, 其业务系统支持 PC 端、手机 App 等多种访问方式。系统上线后受到用户普遍欢迎, 在线用户数和订单数量迅速增长, 原有的关系数据库服务器不能满足高速并发的业务要求。

为了减轻数据库服务器的压力, 该企业采用了分布式缓存系统, 将应用系统经常使用的数据放置在内存, 降低对数据库服务器的查询请求, 提高了系统性能。在使用缓存系统的过程中, 企业碰到了一系列技术问题。

【问题 1】(11 分)

该系统使用过程中, 由于同样的数据分别存在于数据库和缓存系统中, 必然会造成数据同步或数据不一致性的问题。该企业团队为解决这个问题, 提出了如下解决思路:应用程序读数据时, 首先读缓存, 当该数据不在缓存时, 再读取数据库;应用程序写数据时, 先写缓存, 成功后再写数据库;或者先写数据库, 再写缓存。王工认为该解决思路并未解决数据同步或数据不一致性的问题。请用 100 字以内的文字解释其原因。王工给出了一种可以解决该问题的数据读写步骤如下:读数据操作的基本步骤:

- 1.根据 key 读缓存;
- 2.读取成功则直接返回;
- 3.若 key 不在缓存中时, 根据 key(a);
- 4.读取成功后, (b);
- 5.成功返回。

写数据操作的基本步骤

- 1.根据 key 值写(c)
- 2.成功后(d);
- 3.成功返回。

请填写完善上述步骤中(a)-(d)处的空白内容。

【问题 2】(8 分)

缓存系统一般以 key/value 形式存储数据, 在系统运维中发现, 部分针对缓存的查询, 未在缓存系统中找到对应的 key, 从而引发了大量对数据库服务器的查询请求, 最严重时甚至导致了数据库服务器的宕机。经过运维人员的深入分析, 发现存在两种情况:

- (1)用户请求的 key 值在系统中不存在时, 会查询数据库系统, 加大了数据库服务器的压力;
- (2)系统运行期间, 发生了黑客攻击, 以大量系统不存在的随机 key 发起了查询请求, 从而导致了数据库服务器的宕机。经过研究, 研发团队决定, 当在数据库中也未查找到该 key 时, 在缓存系统中为 key 设置空值, 防止对数据库服务器发起重复查询。请用 100 字以内文字说明该设置空值方案存在的问题, 并给出解决思路。

【问题 3】(6 分)

缓存系统中的 key 一般会存在有效期, 超过有效期则 key 失效;有时也会根据 LRU 算法将某些 key 移出内存。当应用软件查询 key 时, 如 key 失效或不在内存, 会重新读取数据库, 并更新缓存中的 key。运维团队发现在某些情况下, 若大量的 key 设置了相同的失效时间, 导致缓存在同一时刻众多 key 同时失效, 或者瞬间产生对缓存系统不存在 key 的大量访问, 或者缓存系统重启等原因, 都会造成数据库服务器请求瞬时爆量, 引起大量缓存更新操作, 导致整个系统性能急剧下降, 进而造成整个系统崩溃。请用 100 字以内文字, 给出解决该问题的两种不同思路。

参考答案:

【问题 1】

存在双写不一致问题, 在写数据时, 可能存在缓存写成功, 数据库写失败, 或者反之, 从而造成数据不一致。当多个请求发生时也可能产生读写冲突的并发问题

- (a)从数据库中读取数据或读数据库
- (b)更新缓存中 key 值或更新缓存
- (c)数据库
- (d)删除缓存 key 或使缓存 key 失效或更新缓存(key 值)

【问题 2】

存在问题:不在系统中的 key 值是无限的, 如果均设置 key 值为空, 会造成内存资源的极大浪费, 引起性能急剧下降

解决思路:查询缓存之前, 对 key 值进行过滤, 只允许系统中存在的 key 进行后续操作(例如采用 key 的 bitmap 进行过滤)

【问题 3】

思路 1:缓存失效后, 通过加排它锁或者队列方式控制数据库写缓存的线程数量, 使得缓存更新串行化;

思路 2:给不同 key 设置随机或不同的失效时间, 使失效时间的分布尽量均匀思路 3:设置两级或多级缓存, 避免访问数据库服务器。

试题三

阅读以下关于嵌入式系统开放式架构相关技术的描述, 在答题纸上回答问题 1 至问题 3。【说明】

信息物理系统(Cyber Physical Systems CPS)技术已成为未来宇航装备发展的重点关键技术之一。某公司长期从事嵌入式系统的研制工作, 随着公司业务范围不断扩展, 公司决定进入宇航装备的研制领域。为了做好前期准备, 公司决定让王工程师负责编制公司进军宇航装备领域的战略规划。王工经调研和分析, 认为未来宇航装备将向着网络化、智能化和综合化的目标发展, CPS 将会是宇航装备的核心技术, 公司应构建基于 CPS 技术的新产品架构, 实现超前的技术战略储备。

【问题 1】(9 分)

通常 CPS 结构分为感知层、网络层和控制层, 请用 300 字以内文字说明 CPS 的定义, 并简要说明各层的含义。

【问题 2】(10 分)

王工在提交的战略规划中指出:飞行器中的电子设备是一个大型分布式系统, 其传感器、控制器和采集器分布在飞机各个部位, 相互间采用高速总线互连, 实现子系统间的数据交换, 而飞行员或地面指挥系统根据飞行数据的汇总决策飞行任务的执行。图 3-1 给出了飞行器系统功能组成图。请参考图 3-1 给出的功能图, 依据你所掌握的 CPS 知识, 说明以下所列的功能分别属于 CPS 结构中的哪层, 哪项功能不属于 CPS 任何一层。

- 1.飞行传感器管理
- 2.步进电机控制
- 3.显控
- 4.发电机控制
- 5.环控
- 6.配电管理
- 7.转速传感器
- 8.传感器总线
- 9.飞行员
- 10.火警信号探测

【问题 3】(6 分)

王工在提交的战略规划中指出:未来宇航领域装备将呈现网络化、智能化和综合化等特征, 形成集群式的协同能力, 安全性尤为重要。在宇航领域的 CPS 系统中, 不同层面上都会存在一定的安全威胁。请用 100 字以内文字说明 CPS 系统会存在哪三类安全威胁并对每类安全威胁至少举出两个例子说明。

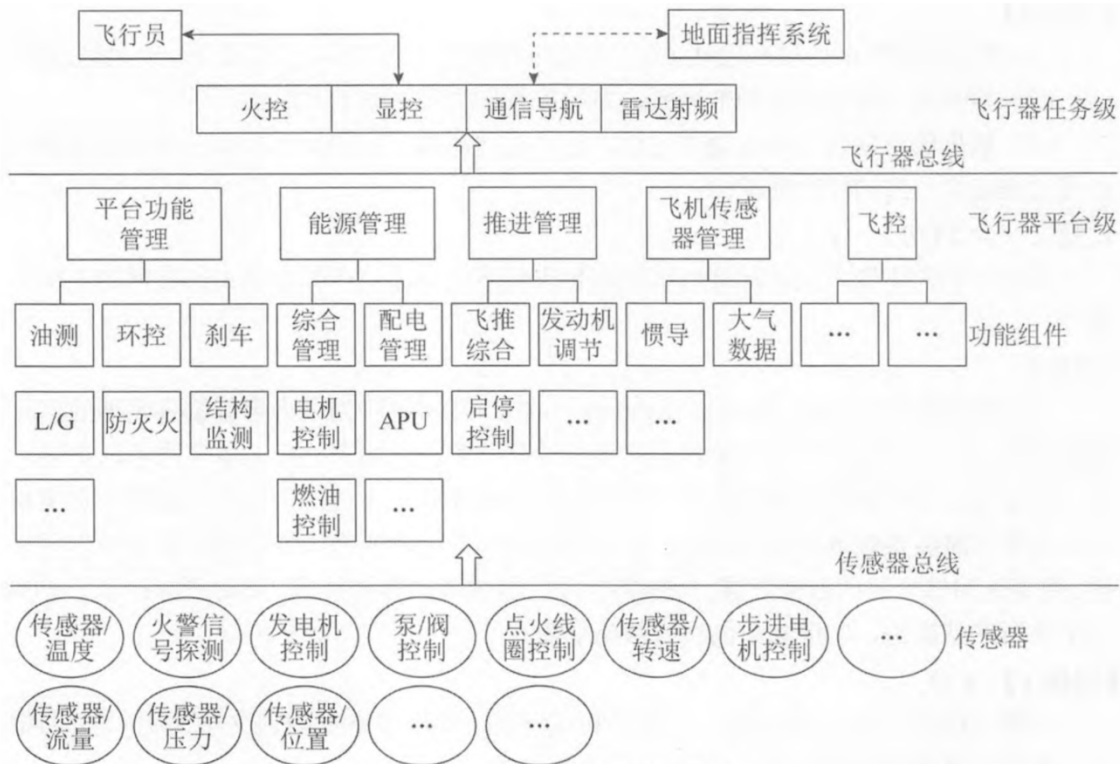


图 3-1 飞行器系统功能组成图

参考答案：

【问题 1】

信息物理系统(CyberPhysicalSystems, CPS)作为计算进程和物理进程的统一体，是集计算、通信与控制于一体的下一代智能系统。信息物理系统通过人机交互接口实现和物理进程的交互，使用网络化空间，以远程的、可靠的、实时的、安全的、协作的方式操控一个物理实体。

感知层:主要由传感器、控制器和采集器等设备组成，它属于信息物理系统中的末端设备。

网络层:主要是连接信息世界和物理世界的桥梁，实现的是数据传输，为系统提供实时的网络服务，保证网络分组传输的实时可靠。

控制层:主要是根据认知结果及物理设备传回来的数据进行相应的分析，将相应的结果返回给客户端。

【问题 2】

感知层:2、4、7、10

网络层:8

控制层:1、3、5、6

不属于 CPS 结构中的功能:9

【问题 3】

(1)感知层安全威胁:感知数据破坏、信息窃听、节点捕获。

(2)网络层安全威胁:拒绝服务攻击、选择性转发、方向误导攻击。(3)控制层安全威胁:用户隐私泄露、恶意代码、非授权访问。

试题四

阅读下列说明，回答问题 1 至问题 3，将解答填入答题纸的对应栏内。

【说明】

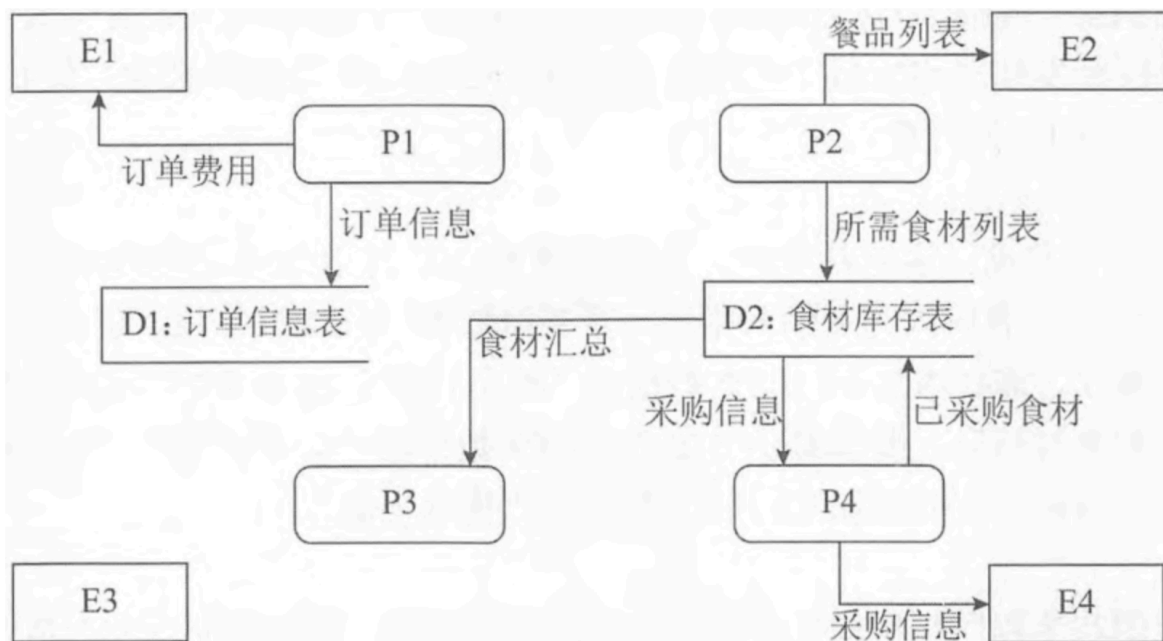
某软件企业为快餐店开发一套在线订餐管理系统，主要功能包括:

(1 在线订餐:已注册客户通过网络在线选择快餐店所提供的餐品种类和数量后提交订单，系统显示订单费用供客户确认，客户确认后支付订单所列各项费用。

(2)厨房备餐:厨房接收到客户已付款订单后按照订单餐品列表选择各类食材进行餐品加工。

(3)食材采购:当快餐店某类食材低于特定数量时自动向供应商发起来购信息,包括食材类型和数量,供应商接收到采购信息后按照要求将食材送至快餐店并提交已采购的食材信息,系统自动更新食材库存。

(4)生成报表:每个周末和月末,快餐店经理会自动收到系统生成的统计报表,报表中详细列出了本周或本月订单的统计信息以及库存食材的统计信息。现采用数据流图对上述订餐管理系统进行分析与设计,系统未完成的 0 层数据流图如图 2-1 所示。



【问题 1】(8 分)

根据订餐管理系统功能说明,请在图 2-1 所示数据流图中给出外部实体 E1-E4 和加工 P1-P4 的具体名称。

【问题 2】(8 分)

根据数据流图规范和订餐管理系统功能说明,请说明在图 2-1 中需要补充哪些数据流可以构造出完整的 0 层数据流图。

【问题 3】(9 分)

根据数据流图的含义,请说明数据流图和系统流程图之间有哪些方面的区别。

参考答案:

【问题 1】

E1:客户

E2:厨房

E3:经理

E4:供应商

P1:在线订餐

P2:厨房备餐

P3:生成报表

P4:食材采购

【问题 2】

(1)增加 E1 到 P1 数据流“餐品订单”;(2)增加 P1 到 P2 数据流“餐品订单”;(3)增加 P3 到 E3 数据流“统计报表”。

【问题 3】

- (1) 数据流图中的处理过程可并行;系统流程图在某个时间点只能处于一个处理过程。
- (2) 数据流图展现系统的数据流;系统流程图展现系统的控制流。
- (3) 数据流图展现全局的处理过程,过程之间遵循不同的计时标准;系统流程图中处理过程遵循一致的计时标准。

试题五

阅读以下关于软件架构设计与评估的叙述，在答题纸上回答问题 1 和问题 2。

【说明】

某电子商务公司为了更好地管理用户，提升企业销售业绩，拟开发一套用户管理系统。该系统的基本功能是根据用户的消费级别、消费历史、信用情况等指标将用户划分为不同的等级，并针对不同等级的用户提供相应的折扣方案。在需求分析与架构设计阶段，电子商务公司提出的需求、质量属性描述和架构特性如下：

- (a) 用户目前分为普通用户、银卡用户、金卡用户和白金用户四个等级，后续需要能够根据消费情况进行动态调整；
- (b) 系统应该具备完善的安全防护措施，能够对黑客的攻击行为进行检测与防御；
- (c) 在正常负载情况下，系统应在 0.5 秒内对用户的商品查询请求进行响应；
- (d) 在各种节假日或公司活动中，针对所有级别用户，系统均能够根据用户实时的消费情况动态调整折扣力度；
- (e) 系统主站点断电后，应在 5 秒内将请求重定向到备用站点；
- (f) 系统支持中文昵称，但用户名要求必须以字母开头，长度不少于 8 个字符；
- (g) 当系统发生网络失效后，需要在 15 秒内发现错误并启用备用网络；
- (h) 系统在展示商品的实时视频时，需要保证视频画面具有 1024x768 像素的分辨率，40 帧/秒的速率；
- (i) 系统要扩容时，应保证在 10 人月内完成所有的部署与测试工作；
- (j) 系统应对用户信息数据库的所有操作都进行完整记录；
- (k) 更改系统的 Web 界面接口必须在 4 人周内完成；
- (l) 系统必须提供远程调试接口，并支持远程调试。在对系统需求、质量属性描述和架构特性进行分析的基础上，该系统架构师给出了两种候选的架构设计方案，公司目前正在组织相关专家对系统架构进行评估。

【问题 1】(13 分)

针对用户级别与折扣规则管理功能的架构设计问题，李工建议采用面向对象的架构风格，而王工则建议采用基于规则的架构风格。请指出该系统更适合采用哪种架构风格，并从用户级别、折扣规则定义的灵活性、可扩展性和性能三个方面对这两种架构风格进行比较与分析，填写表 1-1 中的(1)~(3)空白处。

表 1-1 两种架构风格的比较与分析

架构风格名称	灵活性	可扩展性	性能
面向对象	将用户级别、折扣规则等封装为对象，在系统启动时加载	(2)	(3)
基于规则	(1)	加入新的用户级别和折扣规则时只需要定义新的规则，解释规则即可进行扩展	需要对用户级别与折扣规则进行实时解释、性能较差

【问题 2】(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。请将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)~(l)填入 (3) ~ (6) 空白处，完成该系统的效用树。

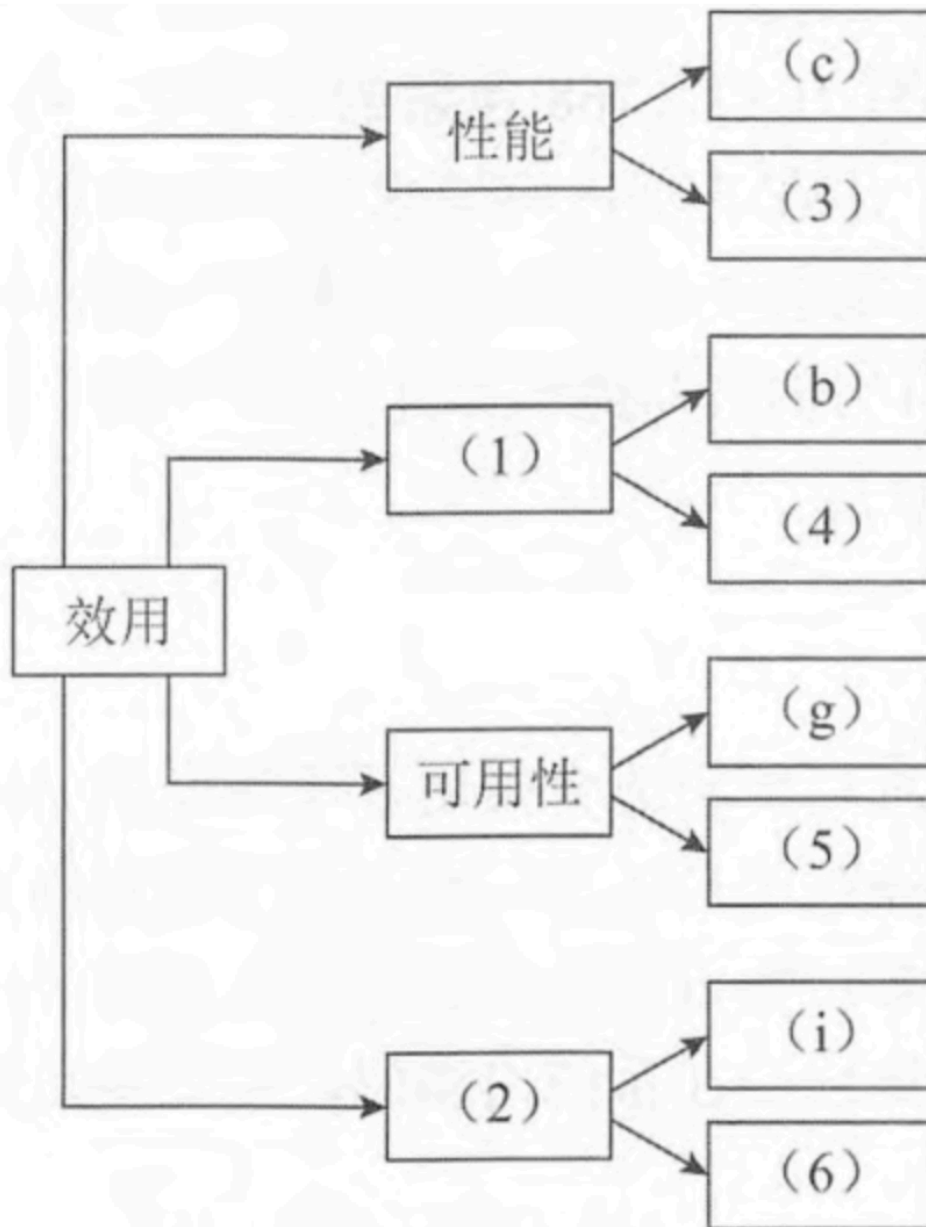


图 1-1 会员管理系统效用树

参考答案

【问题 1】

用户级别与折扣规则管理功能更适合采用基于规则的架构风格。

- (1)将用户级别、折扣规则等描述为可动态改变的规则数据;
- (2)加入新的用户级别和折扣规则时需要重新定义新的对象，并需要重启系统
- (3)用户级别和折扣规则已经在系统内编码，可直接运行，性能较好。

【问题 2】

- (1)安全性
- (2)可修改性
- (3)(h)
- (4)
- (5)(e)
- (6)(k)

论文题

试题一

论负载均衡技术在 Web 系统中的应用

负载均衡技术是提升 Web 系统性能的重要方法。利用负载均衡技术,可将负载(工作任务)进行平衡、分摊到多个操作单元上执行,从而协同完成工作任务,达到提升 Web 系统性能的目的。

请围绕“负载均衡技术在 Web 系统中的应用”论题,依次从以下三个方面进行论述。

- 1.概要叙述你参与管理和开发的软件项目,以及你在其中所承担的主要工作。
- 2.详细阐述常见的三种负载均衡算法,说明算法的基本原理。
- 3.详细说明你所参与的软件开发项目中,如何基于负载均衡算法实现 Web 应用系统的负载均衡。

参考:

一、简要叙述所参与管理和开发的软件项目,需要明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

二、现有的负载均衡算法主要分为静态和动态两类。静态负载均衡算法以固定的概率分配任务,不考虑服务器的状态信息,如轮转算法、随机法等;动态负载均衡算法以服务器的实时负载状态信息来决定任务的分配,如最小连接法等。

(1)轮询法。

轮询法就是将用户的请求轮流分配给服务器,就像是挨个数数,轮流分配。这种算法比较简单,具有绝对均衡的优点,但是也正是因为绝对均衡,它必须付出很大的代价,例如它无法保证分配任务的合理性,无法根据服务器承受能力来分配任务。

(2)随机法。

随机法是随机选择一台服务器来分配任务。它保证了请求的分散性达到了均衡的目的。同时它是没有状态的,不需要维持上次的选择状态和均衡因子。但是随着任务量的增大,它的效果趋向轮询后也会具有轮询法的部分缺点。

(3)最小连接法。

最小连接法将任务分配给此时具有最小连接数的节点,因此它是动态负载均衡算法。一个结点收到一个任务后连接数就会加 1,当结点发生故障时就将结点权值设置 0,不再给结点分配任务。最小连接法适用于各个结点处理的性能相似的情形。任务分发单元会将任务平滑分配给服务器。但当服务器性能差距较大时,就无法达到预期的效果。因为此时连接数并不能准确表明处理能力,连接数小而自身性能很差的服务器可能不及连接数大而自身性能极好的服务器。所以在这个时候就会导致任务无法准确地分配到剩余处理能力强的机器上。

三、论文中需要结合项目实际工作,详细论述在项目中是如何基于负载均衡算法实现 Web 系统负载均衡的。

试题二

论数据湖技术及其应用

近年来,随着移动互联网、物联网、工业互联网等技术的不断发展,企业级应用面临的数据规模不断增大,数据类型异常复杂。针对这一问题,业界提出“数据湖(Data Lake)”这一新型的企业数据管理技术。数据湖是一个存储企业各种原始数据的大型仓库,支持对任意规模的结构化、半结构化和非结构化数据进行集中式存储,数据按照原有结构进行存储,无须进行结构化处理;数据湖中的数据可供存取、处理、分析及传输,支撑大数据处理、实时分析、机器学习、数据可视化等多种应用,最终支持企业的智能决策过程。

请围绕“数据湖技术及其应用”论题,依次从以下三个方面进行论述。

- 1.概要叙述你所参与管理或开发的软件项目,以及你在其中所承担的主要工作。

- 2.详细阐述数据湖技术，并从主要数据来源、数据模式(Schema)转换时机、数据存储成本、数据质量、面对用户和主要支撑应用类型等 5 个方面详细论述数据湖技术与数据仓库技术的差异。
- 3.详细说明你所参与的软件开发项目中，如何采用数据湖技术进行企业数据管理，并说明具体实施过程以及应用效果。

一、概要叙述你所参与管理或开发的软件项目，以及你在其中所承担的主要工作

二、数据仓库是一个优化的数据库，用于分析来自事务系统和业务线应用程序的关系数据。数据仓库技术需要事先定义数据结构和数据模式(Schema)以优化快速 SQL 查询，其中结果通常用于操作报告和分析。数据经过了清理、丰富和转换，因此可以充当用户可信任的“单一信息源”。与数据仓库不同，数据湖能够同时存储来自业务线应用程序的关系数据，以及来自移动应用程序、物联网设备和社交媒体的非关系数据。在进行数据捕获时，无须定义数据结构或数据模式(Schema)。数据湖支持用户对数据使用不同类型的分析(如 SOL 查询、大数据分析、全文搜索、实时分析和机器学习等)，为企业智能决策提供支撑。

下面从主要数据来源、数据模式转换时机、数据存储成本、数据质量、面对用户和主要支撑应用类型等六个方面对数据湖技术和数据仓库技术进行比较:

特性	数据湖	数据仓库
主要数据来源	来自物联网设备、互联网、移动应用程序、社交媒体和企业应用程序的结构化、半结构化和非结构化	来自事务系统、运营数据库和业务线应用程序的结构化数据
数据模式转换时机	数据进入数据湖时不进行模式转换，在进行实际数据分析时才进行模式转换	在进入数据仓库之前（需要提前设计数据仓库的 Schema）
数据存储成本	通常基于非关系型数据库，数据存储成本相对较低	通常基于关系型数据库，数据存储成本高
数据质量	原始的、未经处理的数据	可作为重要事实依据的高质量数据
面对用户	业务分析师、应用开发人员和数据科学家	业务分析师
主要支撑应用类型	机器学习、预测分析、数据发现和分析	批处理报告、商务智能(BI) 和数据可视化

三、考生需结合自身参与项目的实际状况，指出其参与管理和开发的项目是如何采用数据湖技术进行数据管理的，详细说明所采用的数据湖架构、主要的数据来源和质量、数据模式转换方式和时机、数据存储基础设施、系统主要用户和支撑的上层应用等，并对实际应用效果进行分析。

试题三

软件系统架构评估及其应用

对于软件系统，尤其是大规模复杂软件系统而言，软件系统架构对于确保最终系统的质量具有十分重要的意义。在系统架构设计结束后，为保证架构设计的合理性、完整性和针对性，保证系统质量，降低成本及投资风险，需要对设计好的系统架构进行评估。架构评估是软件开发过程中的重要环节。

请围绕“软件系统架构评估及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

- 1.概要叙述你所参与管理或开发的软件项目，以及你在其中所承担的主要工作。
- 2.详细阐述有哪些不同的软件系统架构评估方法，并从评估目标、质量属性和评估活动等方面论述其区别。
- 3.详细说明你所参与的软件开发项目中，使用了哪种评估方法，具体实施过程和效果如何。

一、概要叙述你所参与管理或开发的软件项目，以及你在其中所承担的主要工作。

二、详细阐述有哪些不同的软件系统架构评估方法，并从评估目标、质量属性和评估活动等方面论述其区别。常见的系统体系架构分析方法有 SAAM 和 ATAM。

SAAM(Scenarios-based Architecture Analysis Method)是一种非功能质量属性的体系架构分析方法，最初用于比较不同的体系架构，分析架构的可修改性，后来也用于其他的质量属性，如可移植性、可扩充性等。

(1)特定目标:对描述应用程序属性的文档，验证基本体系结构假设和原则。SAAM 不仅能够评估体系结构对于特定系统需求的适用能力，也能被用来比较不同的体系结构。

(2)评估活动:SAAM 的过程包括五个步骤，即场景开发、体系结构描述。单个场景评估、场景交互和总体评估。

ATAM(Architecture Tradeoff Analysis Method)是在 SAAM 的基础上发展起来的，主要针对性能、实用性、安全性和可修改性，在系统开发之前，对这些质量属性进行评价和折中。

(1)特定目标:在考虑多个相互影响的质量属性的情况下，从原则上提供一种理解软件体系结构的能力的方法，使用该方法确定在多个质量属性之间折中的必要性。

(2)评估活动:分为四个主要的活动领域，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。

三、针对作者实际参与的软件系统架构评估工作，说明所采用的评估方法，并描述其具体实施过程和效果。

试题四

论软件设计方法及其应用

软件设计(Software Design, SD)根据软件需求规格说明书设计软件系统的整体结构、划分功能模块、确定每个模块的实现算法以及程序流程等，形成软件的具体设计方案。软件设计把许多事物和问题按不同的层次和角度进行抽象，将问题或事物进行模块化分解，以便更容易解决问题。分解得越细，模块数量也就越多，设计者需要考虑模块之间的耦合度。

请围绕“论软件设计方法及其应用”论题，依次从以下三个方面进行论述。

- 1.概要叙述你所参与管理或开发的软件项目，以及你在其中所承担的主要工作。
- 2.详细阐述有哪些不同的软件设计方法，并说明每种方法的适用场景。
- 3.详细说明你所参与的软件开发项目中，使用了哪种软件设计方法，具体实施效果如何。

一、简要描述所参与管理和开发的软件系统开发项目，并明确指出在其中承担的主要任务和开展的主要工作。

二、详细阐述有哪些不同的软件设计方法，并说明每种方法的适用场景。

软件设计方法:

(1)模型驱动设计。

模型驱动设计是一种系统设计方法，强调通过绘制图形化系统模型描述系统的技术和实现。通常从模型驱动分析中开发的逻辑模型导出系统设计模型，最终，系统设计模型将作为构造和实现新系统的蓝图。

(2)结构化设计。

结构化设计是一种面向过程的系统设计技术，它将系统过程分解成一个容易实现和维护的计算机程序模块。把一个程序设计成一个自顶向下的模块层次，一个模块就是一组指令:一个程序片段、程序块、子程序或者子过程，这些模块自顶向下按照各种设计规则和设计指南进行开发，模块需要满足高度内聚和松散耦合的特征。

(3)信息工程。

信息工程是一种用来计划、分析和设计信息系统的模型驱动的、以数据为中心的但对过程敏感的技术。信息工程模型是一些说明和同步系统的数据和过程的图形。信息工程的主要工具是数据模型图(物理实体关图)。

(4)原型设计。

原型化方法是一种反复迭代过程，它需要设计人员和用户之间保持紧密的工作关系，通过构造一个预期系统的小规模的、不完整的但可工作的示例来与用户交互设计结果。原型设计方法鼓

励并要求最终用户主动参与，这增加了最终用户对项目的信心和支持。原型更好地适应最终用户总是想改变想法的自然情况。原型是主动的模型，最终用户可以看到并与之交互。

(5)面向对象设计。

面向对象设计是一种新的设计策略，用于精炼早期面向对象分析阶段确定的对象需求定义，并定义新的与设计相关的对象。面向对象设计是面向对象分析的延伸，有利于消除“数据”和“过程”的分离。

(6)快速应用开发。

快速应用开发是一种系统设计方法，是各种结构化技术(特别是数据驱动的信息工程)与原型化技术和联合应用开发技术的结合，用以加速系统开发。快速应用开发要求反复地使用结构化技术和原型化技术来定义用户的需求并设计最终系统。

三、针对作者实际参与的软件系统开发项目，说明使用了哪种软件设计方法，并描述该方法实施后的实际应用效果。