

## (一) 填空题

- (1) 体系结构
- (2) 开放系统互联
- (3) 网际层、传输层、应用层
- (4) 面向连接服务，无连接服务
- (5) 协议数据单元

## (二) 选择题

- (1) C
- (2) C
- (3) D
- (4) B
- (5) C
- (6) B
- (7) B
- (8) A
- (9) A
- (10) D

## (三) 简答题

(1) 什么是网络体系结构？请说出使用分层思想的理由。

网络体系结构是将计算机连网功能划分为明确定义的层次，并规定对等实体通信协议的集合，以实现计算机间通信合作。这些层与协议的集合统称为网络体系结构。

使用分层思想的原因：结构化设计使层间相对独立，各层仅需提供相邻层接口，无需了解其他层细节；每层拥有独立语法格式和功能实现。

(4) OSI 网络参考模型定义了哪些数据单元？

OSI 模型定义的数据单元包括：

PDU (Protocol Data Unit): 协议数据单元；

SDU (Service Data Unit): 服务数据单元；

IDU (Interface Data Unit): 接口数据单元。

(5) 有两个网络都可以提供可靠的面向连接的服务。其中一个提供可靠的字节流，另一个提供可靠的报文(消息)流。这两者是否相同？请给出一个例子予以说明。

两者不完全相同。可靠字节流的服务以字节为可控数据颗粒度，无法保证上层数据边界，例如 TCP 连接；可靠报文的服务以报文为颗粒度，能保证上层数据边界，例如 ATM 网络。

可靠字节流 (TCP 连接)：假设应用程序发送两条消息“HELLO”和“WORLD”。

TCP 可能将它们合并成一个 TCP 段传输，或拆分成多个段。接收方收到连续字节流“HELLOWORLD”，需由上层应用自行解析边界，无法自动区分原消息。

可靠报文 (ATM 网络)：ATM 通过虚拟电路传输固定单元，保留消息边界。同一例子下，接收方收到两条独立报文“HELLO”和“WORLD”，边界清晰，上层应用直接处理无须额外解析。

(6) 一个计算机网络系统有 n 层协议的层次结构。应用程序产生的消息的长度为 M 字节，在每一层上需要加上一个 h 字节的头部。请问：这些头部需要占用多少比例的网络带宽。

在分层网络协议栈中，应用程序生成的消息长度为 M 字节。从上到下，每经过一层协议，都会添加一个 h 字节的头部用于封装、地址等信息。假设有 n 层协议，则总共添加 n 个头部。

每层头部 h 字节，共有 n 层，因此总头部大小 =  $n \times h = nh$  字节。

原始消息 M 字节 + 总头部 nh 字节 =  $M + nh$  字节。

头部大小占总传输数据的比例 =  $nh / (M + nh)$

此比例表示头部开销对网络带宽的占用率。

因此头部占用比例为：
$$\frac{nh}{M+nh}$$

(7) 协议与服务有何区别？有何关系？

网络协议作为确保通信顺畅的规则，在分层架构中，各层采用专属协议维护本层运作，而服务则依托特定层协议的具体实现。

(1) 协议的执行确保向高层交付服务，高层实体仅感知服务本身，对底层协议一无所知，后者对上层保持透明。

(2) 协议呈“水平”特性，规范对等实体间的交互准则；服务则为“垂直”机制，由低层经接口向上层交付。

(3) 层内并非所有操作均称服务，仅那些上层实体可观察的功能或组合方被视为“服务”。

区别：协议是水平的规范，控制对等实体通信规则；服务是垂直的，由下层通过接口向上层提供功能集合，上层仅见服务而对下层协议透明。

关系：协议实现保障服务提供；并非层内所有功能均为服务，仅上层可见者称服务。

(8) 分层网络体系结构中，各层次面临的设计主题有哪些？

分层网络的设计主题包括：

- (1) 编址机制：识别发送方和接收方。
- (2) 数据传输：控制发送方与接收方数据传输规则。
- (3) 差错控制：保障数据免受噪声干扰。
- (4) 顺序控制：保证报文发送顺序。
- (5) 流量控制：防止发送方超接收方能力。
- (6) 拥塞控制：确保网络负荷不超过承载能力。
- (7) 拆分与重组：处理报文长度超过限制时的拆分、传输与重组。
- (8) 复用与解复用：下层连接支持多个上层会话。
- (9) 路由：多路径下确定数据传输方向。