

# 简答论述题

---

## 第1章 概述

### 1. 分组转发的特点

- 特点：存储转发、分段重组和独立选路
  - 节点暂时**存储**的是一个个**分组**，而不是**整个报文**；
  - 分组暂时**保存在节点的内存**中，保证了较高的交换速率；
  - 采用**存储转发技术**；
  - **动态分配线路**，极大的提高了通信线路的利用率。

### 2. 综合的五层体系结构每层的作用、区别

#### 1. 应用层

- 功能：通过**应用进程间的交互**来完成特定网络应用。应用层交换的数据单元为**报文**。
- 协议和设备：例如，HTTP、FTP、SMTP，以及各种应用软件。

#### 2. 运输层

- 功能：负责向**两台主机中进程之间的通信**提供**通用的数据传输服务**。
- 协议和设备：例如，TCP和UDP两种协议。
  - 传输控制协议TCP：提供**面向连接的、可靠**的数据传输服务，其数据传输的单位是**报文段**。
  - 用户数据报协议UDP：提供**无连接的尽最大努力**的数据传输服务（不保证数据传输的可靠性），其数据传输的单位是**用户数据报**。

#### 3. 网络层

- 功能：负责**为分组交换网上的不同主机提供通信服务**。发送数据时，网络层把运输层产生的报文段或用户数据报封装成**分组或包**进行传送。由于网络层使用IP协议，因此分组也叫做**IP数据报、数据报**。
- 协议和设备：例如，IP、路由器。

#### 4. 数据链路层

- 功能：在两个相邻节点之间传送数据时，数据链路层将网络层交下来的**IP数据报组装成帧**，在两个相邻节点间的链路上传送帧。传送的单位是**帧**。
- 协议和设备：例如，以太网协议、PPP（点对点协议）、网桥、交换机。

#### 5. 物理层

- 功能：**传输比特流数据**。单位为**比特**。
- 协议和设备：例如，Ethernet、USB、RJ45 接口。

### 3. 协议的定义与三要素

- 定义：又称网络协议，是为进行网络中的**同层对等实体**数据交换而建立的规则、标准或约定的集合。
  - 三要素
    - 语法：定义所交换信息的**格式**
    - 语义：定义通信双方所要完成的**操作**
    - 同步：定义通信双方的**时序关系**
-

## 第2章 物理层

### 1. 物理层的作用

- 在连接各种计算机的传输媒体上**传输数据比特流**
- **屏蔽不同传输媒体和通信手段的差异**，使数据链路层只需要考虑如何完成本层的协议和服务，而不必考虑网络具体的传输媒体是什么
- 为数据链路层**提供物理连接**

### 2. 物理层的特性

- **机械特性**：指明接口所用接线器的形状和尺寸、引脚数目和排列、固定和锁定装置等。
- **电气特性**：指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。
- **功能特性**：指明某条线上出现的某一电平的电压的意义。
- **过程特性**：指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

### 3. 信道利用技术的原理

- 频分复用 FDM (Frequency Division Multiplexing)
    - 将整个带宽分为多份，用户在分配到一定的频带后，在通信过程中**自始至终都占用这个频带**。
    - **频分复用的所有用户在同样的时间占用不同的带宽资源**（这里的“带宽”是频率带宽而不是数据的发送速率）。
  - 时分复用 TDM (Time Division Multiplexing)
    - **时分复用**则是将时间划分为一段段等长的**时分复用帧（TDM帧）**。每一个时分复用的用户在每一个 TDM 帧中占用固定序号的时隙。
    - 每一个用户所占用的时隙是**周期性地出现**（其周期就是TDM帧的长度）的。
  - 统计时分复用 STDM (Statistic TDM)：使用STDM帧来传送复用的数据，根据用户实际需要**动态分配时长**。（可能会有间隙）
  - 波分复用 WDM(Wavelength Division Multiplexing)
    - 波分复用就是**光的频分复用**。使用一根光纤来同时传输多个光载波信号。
    - 整个波长频带被划分为若干个波长范围，每个用户**占用一个波长范围**来进行传输。
  - 码分复用：将每个比特时间划分为m个更短的时间片，称为码片（m通常取值为64/128），每个站点都被指派一个唯一的**m比特码片序列**。若某个站要发送比特1，则发送它自己的m比特码片序列；若要发送0，则发送它自己的m比特码片序列的反码。
- 

## 第3章 数据链路层

1. 封装成帧的定义：封装成帧就是在一段数据前后分别添加首部和尾部。接收端以便从收到的比特流中识别帧的开始与结束，**帧定界是分组交换的必然要求**。

### 2. PPP协议的组成部分

- 一个将 IP 数据报**封装到串行链路**的方法。
- 链路控制协议 LCP (Link Control Protocol)：用来**建立、配置和测试**数据链路连接。
- 网络控制协议 NCP (Network Control Protocol)：其中的每一个协议**支持不同的网络层协议**。

3. CSMA/CD 协议的流程：**发前先听、边发边听、冲突停止、延后重传**（16字总结）

---

## 第4章 网络层

### 1. 提供的两种服务的特点

- 虚电路
  - **面向连接**，虚电路是逻辑连接，整个数据传输过程中独占虚电路
  - 在通信之前先**建立虚电路**，以保证双方通信所需的一切网络资源
  - **可实现可靠传输**，数据能够无差错、不重复、不丢失、按照正确顺序地进行传输。
  - 当通信的链路过多时，需要很大的物理资源投入，且每条链路的**资源利用率不高**。
- 数据报
  - 网络在发送分组时**不需要先建立连接**。每一个分组（即 IP 数据报）独立发送，与其前后的分组无关（不进行编号）。
  - 网络层不提供服务质量的承诺，只**尽最大努力交付**。即所传送的分组可能出错、丢失、重复和失序（不按序到达终点），当然也不保证分组传送的时限。使网络中的（与电信网的交换机相比较）路由器可以做得比较简单，而且价格低廉。
  - 如果主机（即端系统）中的进程之间的通信需要是可靠的，那么就由网络的主机中的**运输层**负责可靠交付（包括差错处理、流量控制等）。
  - 导致网络的**造价大大降低，运行方式灵活**，能够适应多种应用。

### 2. 中间设备★

- **物理层**使用的中间设备叫作**转发器**
- **数据链路层**使用的中间设备叫作**网桥或桥接器，以及交换机**
- **网络层**使用的中间设备叫作**路由器**
- 在**网络层以上**使用的中间设备叫作**网关**。用网关连接两个不兼容的系统需要在高层进行协议的转换。

### 3. IP地址与MAC地址的区别

指标	MAC地址	IP地址
长度	48位	32位
使用层次	数据链路层和物理层	网络层及以上
是否可变	否（硬件地址）	是（逻辑地址）
位置	MAC 帧的首部	IP 数据报的首部
经过路由器后地址是否改变	是	否

### 4. 路由器的构成

说明：路由器结构可划分为**路由选择**部分和**分组转发**部分。

- 路由选择部分（控制部分）核心构件是路由选择处理机。其任务是根据所选定的路由选择协议**构造出路由表**，同时**经常或定期地和相邻路由器**交换路由信息而不断地**更新和维护路由表**。
- 在互联网中，“转发”就是路由器根据转发表把收到的 IP 数据报从路由器合适的端口转发出去，仅涉及一个路由器。但“路由选择”则涉及到很多路由器。**路由表**一般仅包含从**目的网络到下一跳(用 IP 地址表示)的映射**，而转发表是从路由表得出。转发表必须包含**完成转发功能所必需的信息**。故转发表每一行必须包含**从要到达的目的网络到输出端口和某些 MAC 地址信息(如下一跳的以太网地址)的映射**。

### 5. 解决ip地址耗尽的措施

- 采用**划分子网**，使IP地址的分配更加合理，减少 IP 地址的浪费
- 采用**无类别编址CIDR**（构造超网），使IP地址的分配更加有效，减少 IP 地址的浪费
- 采用**网络地址转换NAT方法**以节省全球IP地址

- 采用具有更大地址空间的新版本的IP协议IPv6

## 第5章 运输层

### 1. 与网络层的区别

- 网络层为**主机**之间提供逻辑通信，主机的身份标志是 **IP 地址**
- 运输层为**应用进程**之间提供**端到端**的逻辑通信，进程的身份标志是**端口**

### 2. 与应用层的区别

- 运输层：**提供端到端的可靠或不可靠的数据传输服务**。TCP提供可靠的、面向连接的服务，而UDP提供不可靠的、无连接的服务。运输层关注**数据传输的可靠性和效率**。
- 应用层：**提供特定应用的服务，满足用户需求**。应用层协议定义了数据的表示、传输和存储方式，以及用户与网络服务之间的交互规范。应用层关注**用户应用之间的通信和数据交互**。

### 3. 功能

- 向上面的应用层提供**逻辑通信**服务。(为应用**进程**之间提供**端到端**的逻辑通信)
- **端口复用和分用**

复用：各个应用进程可以通过运输层将数据传送到网络IP层

分用：运输层从网络IP层收到应用进程数据后，必须交付给指定的用户进程

- 向高层用户**屏蔽了下面网络核心的细节**（如网络拓扑、所采用的路由选择协议等），它使应用进程看见的就是好像在两个运输层实体之间有一条端到端的逻辑通信信道。

### 4. 端口的作用

- 标志主机中的**进程**
- 充当通信的**终点**。
- 应用层的各种协议进程与运输实体进行层间**交互的地址**

### 5. UDP与TCP的对比

指标	UDP	TCP
提供的服务	无连接	面向连接（逻辑连接）
顺序交付	否	是
交付质量	尽力而为地交付	可靠交付
TPDU	UDP报文/用户数据报	报文段
处理上层数据	基于报文	基于字节流
拥塞控制	无	有
首部、资源开销	小	大
信息交互方式	半双工	全双工
接收到差错的TPDU	直接丢弃	接收方丢弃，发送方重传
多播和广播	支持	不支持

### 6. 用户数据报协议UDP的特点

- **无连接**，发送数据之前不需要建立连接。因此减少了开销和发送数据之前的时延。
- **尽最大努力交付**。即不保证可靠交付，因此主机不需要维持复杂的连接状态表。
- **面向报文**。UDP 对应用层交下来的报文，既不合并，也不拆分，而是保留这些报文的边界，一次交付一个完整的报文。

应用程序必须**选择合适大小的报文**。

- 若报文太长，UDP 把它交给 IP 层后，IP 层在传送时可能要进行分片（MTU），降低 IP 层的效率。
  - 若报文太短，UDP 把它交给 IP 层后，会使 IP 数据报的首部的相对长度太大，也降低 IP 层的效率。
- **没有拥塞控制**。因此网络出现的拥塞不会使源主机的发送速率降低。这对某些实时应用是很重要的。很适合多媒体通信的要求。
  - **支持一对一、一对多、多对一和多对多的交互通信**（半双工）。
  - **首部开销小**。只有 8 个字节，比 TCP 的 20 个字节的首部要短。

## 7. 传输控制协议TCP的特点

- **面向连接**
- 每一条 TCP 连接只能有两个端点，只能是**点对点的**（一对一）。
- 提供**可靠交付**的服务。通过TCP连接传送的数据，无差错、不丢失、不重复，并且按序到达。
- 提供**全双工**通信。TCP运行通信双方的应用进程在任何时候都能发送数据。
- **面向字节流**。

## 8. TCP可以实现可靠传输的原因

- **三次握手和四次挥手**：TCP 在建立连接时采用三次握手，确保双方都能够成功建立连接。在关闭连接时采用四次挥手，以保证数据的完整性和顺序传输。
- **序列号和确认应答**：每个TCP报文段都包含一个序列号，用于标识报文段的顺序。接收方通过发送确认应答，告知发送方已经成功接收到数据，同时也提供了自己期望接收的下一个序列号。
- **超时重传**：TCP使用超时重传机制来应对丢失的数据包。如果发送方在一定时间内未收到确认应答，将重传未确认的数据，确保数据的可靠性。
- **流量控制**：TCP通过窗口控制机制来调整发送方的发送速率，防止发送方速度过快超过接收方的处理能力，从而保证可靠传输。
- **拥塞控制**：TCP通过拥塞窗口调整算法，根据网络拥塞程度动态调整发送方的发送速率，以避免网络拥塞和数据丢失。

# 第6章 应用层

## 1. 域名系统DNS的功能：用于实现**域名到IP地址的解析**。

- 名字到 IP 地址的解析是由**若干个域名服务器**程序完成的。
- 域名服务器程序在**专设的结点**上运行，运行该程序的机器称为域名服务器。
- 基于**UDP**

## 论述题

### 1. 建设网络强国，作为大学生应该怎么做？

- 要勇于进行核心技术创新。
- 抓住网络创业就业机遇。
- 积极弘扬向上向善正能量。
- 树立网络诚信理念，养成文明上网好习惯。
- 坚持不懈地弘扬社会主义核心价值观

### 2. 网络强国战略重要性

- 网络强国思想是对人类历史发展机遇的准确把握
- 在新的历史阶段只有掌握先进的信息技术、网络技术、数字技术，才能抢占经济社会和科技发展先机。
- 网络强国对建设中国特色社会主义新时代具有重要意义
- 网络强国战略是实现人类命运共同体的必然需要

### 3. 互联网发展趋势

- 互联网将成为全球产业转型升级的重要助推器
- 互联网将成为世界创新发展的重要新引擎
- 从消费互联网到工业互联网