

- 应用 传输 网络 链路 物理
  - 计算机网络考试大纲
    - 考试题型安排
    - 一、导论 (Introduction)
    - 二、应用层 (Application Layer)
    - 三、传输层 (Transport Layer)
    - 四、网络层 (Network Layer)
    - 五、数据链路层 (Data Link Layer)
    - 六、移动与无线网络 (Mobile and Wireless Networks)

# 应用 传输 网络 链路 物理

---

## 计算机网络考试大纲

---

### 考试题型安排

- **Section A:** One-choice Questions ( $2 \times 10 = 20$  分)
  - **Section B:** Short Answer Questions ( $9 \times 4 = 36$  分)
  - **Section C:** Essay Type Question ( $14 \times 1 = 14$  分)
  - **Section D:** Design Problems ( $15 \times 2 = 30$  分)
- 

### 一、导论 (Introduction)

- 存储转发特点 (Store-and-Forward)

每个中间节点在转发数据前都会完整接受这个包再转发

**特点** 可靠性高但延迟较大

- 分层思想和体系 (Layered Architecture)

计算机网络采用分层(layered)结构，将复杂的通信过程划分为若干层次，每一层只实现特定的功能，并为上一层提供服务。常见的数据单位有：

数据(data)：应用层处理的信息  
报文(message)：传输层的数据单元  
包(packet)：网络层的数据单元  
帧(frame)：数据链路层的数据单元  
比特流(bit stream)：物理层传输的比特序列  
分层的好处是简化设计、便于实现和维护、增强模块化和互操作性。

- 网络通信涉及的流程与协议 (6.7 “a day in the life of a web request”)

一次WEB访问的完全流程：

应用层：开始请求 -> DNS服务器 ->

传输层：TCP三次握手建立连接 ->

网络层：封装为IP数据包，包含源IP和目的IP -> 通过ARP协议添加MAC地址 ->

数据链路层：根据MAC地址转发包，通过物理层发送二进制数据

- OSI 七层模型 (OSI Seven-Layer Model)

应用层 表示层 会话层 传输层 网络层 数据链路层 物理层  
Application Presentation Session Transport Network Datalink Physical

- 各层常用网络设备、网络边缘 (Network Edge)、接入网物理媒介 (Access Network Physical Media)、网络核心 (Network Core)

网络层往下基于硬件支持

网络层：路由器、三层交换机

数据链路层：交换机 网卡 (NIC, Network Interface Card)

网络边缘：即接入点，例如个人电脑就是一个网络边缘，是用户与网络的接口，执行应用层协议

接入网物理媒介 (Access Network Physical Media)

类型	说明
双绞线 (Twisted Pair)	家用DSL电话线、以太网线
同轴电缆 (Coaxial Cable)	有线电视网络、早期宽带
光纤 (Optical Fiber)	FTTH (光纤到户)，高速、高带宽
无线链路 (Wireless Link)	Wi-Fi、LTE/4G/5G蜂窝通信
卫星链路 (Satellite Link)	偏远地区或海上通信，延迟高、带宽低

- 包交换 (Packet Switching, 如以太网) 与电路交换 (Circuit Switching, 如 FR)、特点、二者比较

### 包交换 (Packet Switching)

包交换是一种网络通信方式，它将数据分割成多个小的数据包 (packets)，每个包独立路由，在网络中动态转发，最终在目的地重新组装还原成原始数据。

### 电路交换 (Circuit Switching)

电路交换是通信双方在发送数据前，先建立一条专用的通信路径（电路），整个通信期间资源专属保留，传输完毕后释放。

---

## 二、应用层 (Application Layer)

- DNS (Domain Name System): 定义、作用、工作原理

DNS查询过程：查本地缓存（未命中时）->查递归解析器（例如8.8.8.8）->递归解析器询问根服务器TLD服务器地址 (.com) ->查询权威服务器 (example.com) ->最终IP地址 (www.example.com)

- HTTP (HyperText Transfer Protocol) 与 HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) 协议
- 常用命令：`ping`、`tracert`、`nslookup`、`ipconfig`、`arp -a`

命令	主要用途	操作层面
<code>ping</code>	测试连通性与时延	网络层 (ICMP)
<code>tracert</code>	跟踪数据包经过的路径	网络层 (TTL追踪)
<code>nslookup</code>	查询DNS解析情况	应用层
<code>ipconfig</code>	查看与管理本机IP设置	主机配置层
<code>arp -a</code>	查看局域网MAC地址缓存表	数据链路层

- 文件传输与邮件协议：P2P (Peer-to-Peer)、SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)、POP3 (Post Office Protocol 3)、IMAP (Internet Message Access Protocol)

协议名称	全称	类型	主要用途	默认端口	工作原理 / 特点	
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	邮件传输协议	用于发送邮件 (客户端 → 邮件服务器、服务器 → 服务器)	TCP 25 (明文), 587/465 (加密)	只支持发送，不负责接收；配合 POP3/IMAP使用	发件方向
POP3	Post Office Protocol v3	邮件接收协议	用于下载邮件到本地客户端并默认删除服务器副本	TCP 110 (明文), 995 (加密)	离线邮件访问方式，占用服务器空间少	收件方向
IMAP	Internet Message Access Protocol	邮件接收协议	用于远程同步邮件，邮件保存在服务器，支持多端同步	TCP 143 (明文), 993 (加密)	支持邮件分类、搜索、同步，适合手机/多设备	收件方向

- 内容分发网络 (CDN, Content Delivery Network)

用户访问边缘节点服务器，边缘节点判断：

是否命中缓存（已有内容）：直接返回，秒级响应

未命中缓存：边缘节点向源站服务器请求原始资源（回源），并缓存一份本地副本

### 三、传输层 (Transport Layer)

- TCP (Transmission Control Protocol)：特点、三次握手、四次挥手、流量控制、拥塞控制
  - UDP (User Datagram Protocol)：特性、用途
  - Socket 编程基础：IP (Internet Protocol) + 端口号
- 

## 四、网络层 (Network Layer)

- 网络层功能与相关协议，如何体现和实现这些功能
  - IP 地址 (IPv4, Internet Protocol version 4)：子网、CIDR (Classless Inter-Domain Routing)、网络号、主机号、网关、广播地址
  - 子网划分的好处、划分方法、划分过程，子网IP范围、掩码、网络地址、广播地址
  - NAT (Network Address Translation) 网络地址转换：概念与作用
  - 静态路由协议、动态路由协议
  - 内部网关协议 (IGP)
  - 外部网关协议 (EGP)
  - OSPF协议
  - ICMP (Internet Control Message Protocol)
  - 路由算法：Dijkstra 算法原理与计算过程
  - SDN (Software Defined Networking) 软件定义网络：概念、目的、好处、架构构成
- 

## 五、数据链路层 (Data Link Layer)

- TDMA (Time Division Multiple Access) /CDMA (Code Division Multiple Access) 信道调度协议
  - CSMA (Carrier Sense Multiple Access)：载波侦听多路访问
  - CRC (Cyclic Redundancy Check) 校验码：检测或校验数据传输或存储错误
  - ARP (Address Resolution Protocol) 协议：作用、工作原理、过程、何时用、MAC (Media Access Control) 地址
  - LAN (Local Area Network) 与 VLAN (Virtual LAN)：概念、目的、优势
  - 以太网：交换机 (Switch) vs 路由器 (Router)
  - MPLS (Multi-Protocol Label Switching) 多协议标签交换：用于高速转发
-

# 六、移动与无线网络 (Mobile and Wireless Networks)

---

- 几种无线技术、应用场景（如 IEEE 802.11 WLAN “Wi-Fi”）
- 2G, 3G与无线蜂窝网