

- 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	邮件传输方向
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	邮件传输协议	用于 <b>发送邮件</b> （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 <b>下载邮件</b> 到本地客户端并默认 <b>删除服务器副本</b>	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 <b>远程同步邮件</b> ，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
-