



计算机与通信工程学院  
School of Computer & Communication Engineering

# 总复习



## 计算机网络

### 定义

两要点一注意

多种硬件

要点：包括计算机、智能手机、智能传感器等。

多种应用

要点：包括数据、语音、视频及各种新的应用。

可编程硬件

注意：该硬件一定包含有中央处理机 (CPU)。

特点：连通性，共享性

发展历程

典型代表——互联网

端系统之间的通信方式

- 客户-服务器方式 (C/S方式)
- 对等连接方式 (P2P方式)

核心设备——路由器

性能指标

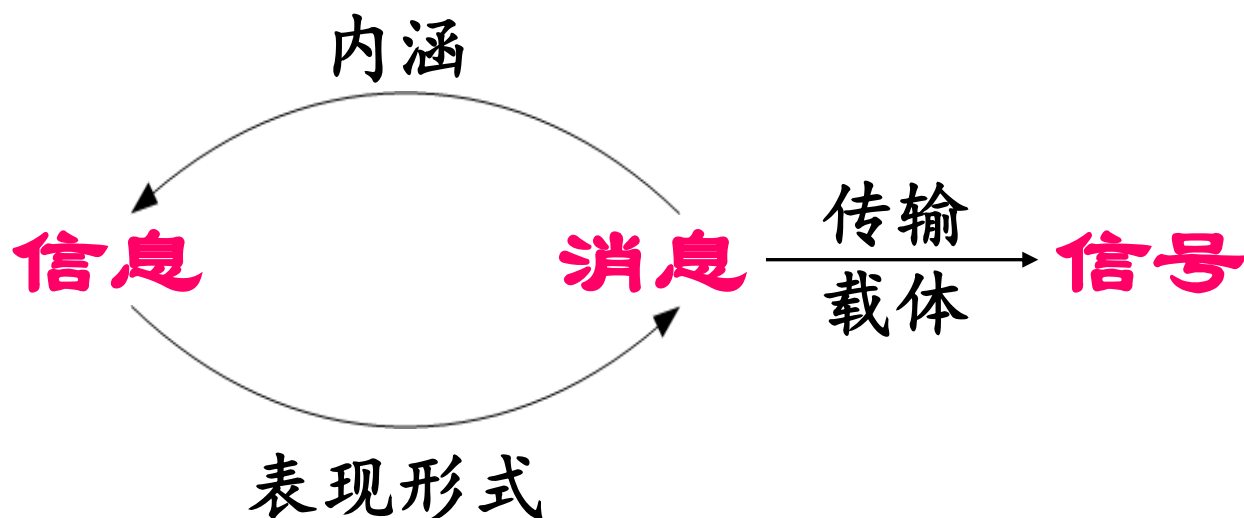
速率、带宽、吞吐量、时延（发送时延、传播时延、排队时延、处理时延）、时延带宽积、往返时间、利用率（信道利用率、网络利用率）

五层协议的体系结构

体系结构



- **消息**：数据通信系统要传输的对象。
  - 连续消息**：声音、温度
  - 离散消息**：文字、数据、符号，等等
- **信息**：消息中蕴含的有价值的内容。
- **信号**：消息的电表示形式，消息的物质/传输载体。
  - 模拟信号**：信号参量取值连续
  - 数字信号**：信号参量取值离散



- 1924年，**奈奎斯特第一准则**：在假定的**理想条件**下，为了避免码间串扰，码元传输速率的上限值（即理想条件下信道的极限容量）为

$$R_B = 2W \text{ (Baud)}$$

其中： $W$  为信道带宽（单位是Hz）。

- 1984年，香农 (Shannon) 用信息论的理论推导出了带宽受限且有高斯白噪声干扰的信道的极限信息传输速率（**香农公式**）。

$$C = W \log_2(1+S/N) \text{ (bit/s)}$$

其中： $W$  为信道带宽（单位是 Hz）； $S$  为信道内所传信号的平均功率； $N$  为信道内部的高斯噪声功率。

## ● 信道复用技术

多址技术

### ➤ 频分复用

### ➤ 时分复用

- 同步时分复用
- 统计时分复用

### ➤ 码分复用

$$\mathbf{S} \cdot \mathbf{T} \equiv \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i T_i = 0$$

$$\mathbf{S} \cdot \mathbf{S} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i S_i = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m S_i^2 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (\pm 1)^2 = 1$$

### ➤ 波分复用



- 接口特性

- 机械特性
- 电气特性
- 功能特性
- 规程特性

- 数据传输系统

**PDH→SONET/SDH →WDM →OTN**

- 宽带接入技术

- ADSL
- 光纤同轴混合网（HFC）
- FTTx技术

- 点对点信道的数据链路层
  - 封装成帧
  - 透明传输
  - 差错检测：广泛使用**循环冗余检验（CRC）**检错技术
  - PPP协议
- 使用广播信道的数据链路层
  - Ethernet II帧
  - CSMA/CD协议
- 扩展的以太网
  - 物理层：中继器，集线器
  - 数据链路层：网桥，交换机
  - 虚拟局域网（VLAN）
- 地址解析协议（ARP）

碰撞域

广播域



- IPv4和IPv6数据报格式、地址
- 解决IPv4地址匮乏的方法
  - 划分子网：子网掩码
  - 构造超网：无分类域间选路（CIDR）
- IP路由选择
  - 路由表
  - 选路顺序：主机路由→网络路由→默认路由
- 动态选路协议
  - 内部网关协议——RIP、OSPF
  - 外部网关协议——BGP
- ICMP
  - 报文格式
  - 典型应用：ping，tracert
- 多协议标记交换（MPLS）



## ● 端口号

- 服务器端端口号
- 注册端口号
- 客户端端口号

## ● UDP

- 报文格式
- 特点，应用

用户数据报 UDP 有两个字段：首部字段和数据字段。首部字段有 8 个字节，由 4 个字段组成，每个字段都是 2 个字节。

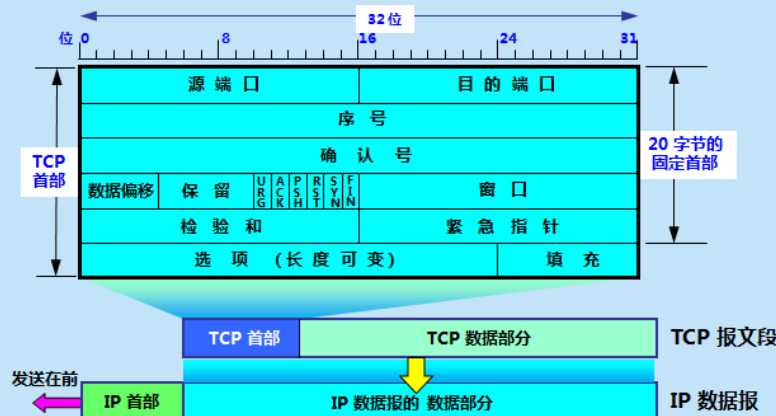


## ● TCP

- TCP连接
- 报文格式
- 特点，应用
- 连接管理
- 可靠传输
- 流量控制
- 拥塞控制

套接字 socket = (IP地址 : 端口号)

TCP首部的  
最小长度是  
20字节。



- 域名系统 ( DNS )

- 把人们使用的机器**名字 ( 域名 )**转换为 **IP 地址**。
- 是一个**分布式数据库系统**，采用**客户/服务器**工作方式，基于 **UDP** 工作。

- 动态主机配置协议 ( DHCP )

- **允许一台计算机加入新的网络和获取 IP 地址**，而**不用手工配置**。
- DHCP 使用**客户-服务器**方式，基于 **UDP** 工作。

- 超文本传输协议 ( HTTP )

- 用于**在Web浏览器和Web服务器之间传输数据**。