**1.1 计算机网络的分类**

按照网络的作用范围：广域网（WAN）、城域网（MAN）、局域网（LAN）；

按照网络使用者：公用网络、专用网络。

**1.2 计算机网络的层次结构**

**1.3 层次结构设计的基本原则**

* 各层之间是相互独立的；
* 每一层需要有足够的灵活性；
* 各层之间完全解耦。

**1.4 计算机网络的性能指标**

速率：bps=bit/s 时延：发送时延、传播时延、排队时延、处理时延 往返时间RTT：数据报文在端到端通信中的来回一次的时间。

**二、物理层**

物理层的作用：连接不同的物理设备，传输比特流。该层为上层协议提供了一个传输数据的可靠的物理媒体。简单的说，物理层确保原始的数据可在各种物理媒体上传输。

物理层设备：

* 中继器【Repeater，也叫放大器】：同一局域网的再生信号；两端口的网段必须同一协议；5-4-3规程：10BASE-5以太网中，最多串联4个中继器，5段中只能有3个连接主机；
* 集线器：同一局域网的再生、放大信号（多端口的中继器）；半双工，不能隔离冲突域也不能隔离广播域。

信道的基本概念：信道是往一个方向传输信息的媒体，一条通信电路包含一个发送信道和一个接受信道。

* 单工通信信道：只能一个方向通信，没有反方向反馈的信道；
* 半双工通信信道：双方都可以发送和接受信息，但不能同时发送也不能同时接收；
* 全双工通信信道：双方都可以同时发送和接收。

**三、数据链路层**

**3.1 数据链路层概述**

数据链路层在物理层提供的服务的基础上向网络层提供服务，其最基本的服务是将源自网络层来的数据可靠地传输到相邻节点的目标机网络层。数据链路层在不可靠的物理介质上提供可靠的传输。

该层的作用包括：**物理地址寻址、数据的成帧、流量控制、数据的检错、重发**等。

有关数据链路层的重要知识点：

* 数据链路层为网络层提供可靠的数据传输；
* 基本数据单位为帧；
* 主要的协议：以太网协议；
* 两个重要设备名称：网桥和交换机。

封装成帧：“帧”是**数据链路层**数据的基本单位：

透明传输：“透明”是指即使控制字符在帧数据中，但是要当做不存在去处理。即在控制字符前加上转义字符ESC。

**3.2 数据链路层的差错监测**

差错检测：奇偶校验码、循环冗余校验码CRC

* 奇偶校验码–局限性：当出错两位时，检测不到错误。
* 循环冗余检验码：根据传输或保存的数据而产生固定位数校验码。

**3.3 最大传输单元MTU**

最大传输单元MTU(Maximum Transmission Unit)，数据链路层的数据帧不是无限大的，数据帧长度受MTU限制.

路径MTU：由链路中MTU的最小值决定。

**3.4 以太网协议详解**

MAC地址：每一个设备都拥有唯一的MAC地址，共48位，使用十六进制表示。

以太网协议：是一种使用广泛的局域网技术，是一种应用于数据链路层的协议，使用以太网可以完成相邻设备的数据帧传输：

**局域网分类：**

Ethernet以太网IEEE802.3：

* 以太网第一个广泛部署的高速局域网
* 以太网数据速率快
* 以太网硬件价格便宜，网络造价成本低

**以太网帧结构：**

* 类型：标识上层协议（2字节）
* 目的地址和源地址：MAC地址（每个6字节）
* 数据：封装的上层协议的分组（46~1500字节）
* CRC：循环冗余码（4字节）
* 以太网最短帧：以太网帧最短64字节；以太网帧除了数据部分18字节；数据最短46字节；

**MAC地址（物理地址、局域网地址）**

* MAC地址长度为6字节，48位；
* MAC地址具有唯一性，每个网络适配器对应一个MAC地址；
* 通常采用十六进制表示法，每个字节表示一个十六进制数，用 - 或 : 连接起来；
* MAC广播地址：FF-FF-FF-FF-FF-FF。

**四、网络层**

网络层的目的是实现两个端系统之间的数据透明传送，具体功能包括寻址和路由选择、连接的建立、保持和终止等。数据交换技术是报文交换（基本上被分组所替代）：采用储存转发方式，数据交换单位是报文。

网络层中涉及众多的协议，其中包括最重要的协议，也是TCP/IP的核心协议——IP协议。IP协议非常简单，仅仅提供不可靠、无连接的传送服务。IP协议的主要功能有：无连接数据报传输、数据报路由选择和差错控制。

与IP协议配套使用实现其功能的还有地址解析协议ARP、逆地址解析协议RARP、因特网报文协议ICMP、因特网组管理协议IGMP。具体的协议我们会在接下来的部分进行总结，有关网络层的重点为：

1、网络层负责对子网间的数据包进行路由选择。此外，网络层还可以实现拥塞控制、网际互连等功能；  
2、基本数据单位为IP数据报；  
3、包含的主要协议：

* IP协议（Internet Protocol，因特网互联协议）;
* ICMP协议（Internet Control Message Protocol，因特网控制报文协议）;
* ARP协议（Address Resolution Protocol，地址解析协议）;
* RARP协议（Reverse Address Resolution Protocol，逆地址解析协议）。  
  4、重要的设备：路由器。

路由器相关协议

**4.1 IP协议详解**

IP网际协议是 Internet 网络层最核心的协议。虚拟互联网络的产生：实际的计算机网络错综复杂；物理设备通过使用IP协议，屏蔽了物理网络之间的差异；当网络中主机使用IP协议连接时，无需关注网络细节，于是形成了虚拟网络。