

组建局域网的基础知识

1.1 局域网概述

1.2 局域网类型

1.3 常见网络拓扑结构

1.4 网络协议简介

1.1 局域网概述 (LAN)

局域网所具有的特点：

地理范围：几百米-十几千米

工作站数量：两台-几百台

特点：连接范围窄、用户数少、配置容易、连接速率高。

最早开发的LAN技术

最早的商业计算机局域网 ARCnet Ethernet Token Ring

1980年 IEEE制定统一的LAN规范

IEEE的802标准委员会定义了多种主要的LAN网：
以太网（Ethernet）、
令牌环网（Token Ring）、
光纤分布式数据接口网络（FDDI）、
异步传输模式网（ATM）、
无线局域网（WLAN）。



802.1: 描述各协议间的关系、参考模型及与较高层协议的关系。

802.2: 通用的逻辑链路控制层。

802.3: CSMA/CD 媒体访问控制协议及相应的物理层规范。

- IEEE 802.3u标准，百兆快速以太网。
- IEEE 802.3z标准，光纤千兆以太网。
- IEEE 802.3ab标准，5类无屏蔽双绞线千兆以太网。
- IEEE 802.3ae标准，万兆以太网。

802.7: 为802.3, 4, 5采用宽带传输方式。

802.8: 为802.3, 4, 5采用光纤传输方式。

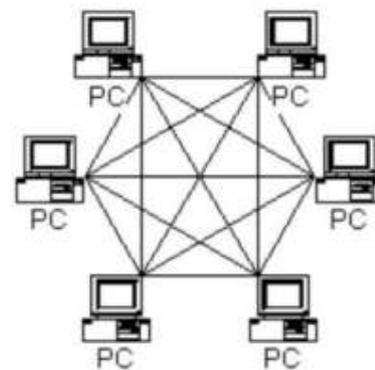
802.10: 可互操作的局域网安全性规范（SILS）。

1.2 局域网类型

- 对等网络
- 客户/服务器网络
- 混合型网络

对等网络—点对点网络 (Peer To Peer)、工作组网络

在对等网络中，每一结点既作为客户端，又充当他人的服务器，从某种意义上，每一结点都处在同等地位。对等网络是对分布式概念的成功拓展，它将传统方式下的服务器负担分配到网络中的每一结点上，每一结点都将承担有限的存储与计算任务，加入到网络中的结点越多，结点贡献的资源也就越多，其服务质量也就越高。任一台计算机均可同时兼作服务器和工作站，也可只作其中之一。



特点:

- (1) 网络用户较少，一般在20台计算机以内，适合人员少，应用网络较多的中小企业；
- (2) 网络用户都处于同一区域中；
- (3) 对于网络来说，网络安全不是最重要的问题。

优点：网络成本低、网络配置和维护简单。因为每台计算机既是客户机又是服务器，因此不需要强大的中央服务器或另外用于高性能网络的部件，所以对等网络的价格比基于服务器的网络更便宜。

缺点：网络性能较低、数据保密性差、文件管理分散、计算机资源占用大。

网络规模扩大时，会给管理带来不便，所以一般只能用于规模较小的网络。由于网络资源不能集中管理，因此网络的安全管理要由资源提供者自己承担，而有些网络成员根本就不知道对自己的共享资源设置安全措施，所以网络安全性很差。

对等网络提供的资源十分有限，主要是文件共享、打印机共享，或是满足小规模用户间的通信需要。一些功能强大的服务受到安全等方面因素的限制，很少在对等网络中实现。

客户/服务器网络

服务器——专门提供服务的高性能计算机或专用设备
客户机——用户计算机

这是客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式，多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型。不仅适合于同类计算机联网，也适合于不同类型的计算机联网，如PC机、Mac机的混合联网。

客户/服务器网络

优点：便于集中管理和控制；
安全性良好；
可有效实现备份；
有利于降低客户端设备的要求，从而降低成本。

缺点：一切都依赖于服务器。

混合型网络

实际应用中，有时在客户端机器上也会实现资源共享。这使得一般情况下作为客户的计算机也提供一定的服务，如提供共享的软硬件资源（硬盘、光盘、打印机）。这样的网络称为混合型网络，实际上即是以上两种方式的混合。

优点：处理灵活、使用方便。

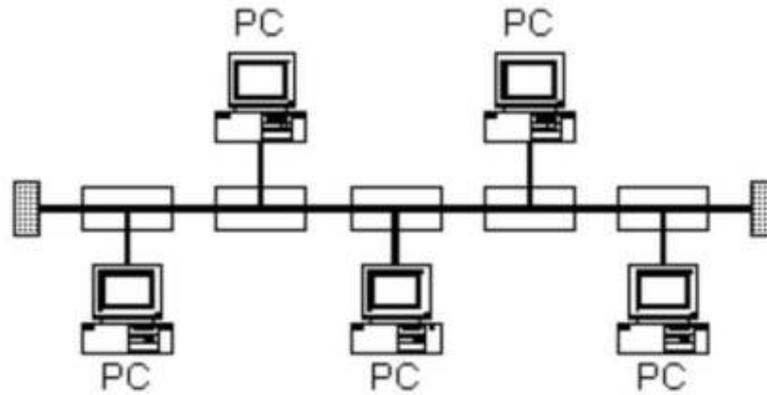
缺点：结构性不强，可能会破坏网络的安全策略。

1.3 常见网络拓扑结构

网络拓扑——网络物理布局，在设计网络必须要进行的一个步骤。即用传输介质连接各种设备的布局，它以概括的形式描述一个网络，即不指定设备、连接方法、网络地址。在设计一个网络之前，必须理解网络的拓扑结构，因为它们影响所使用的逻辑拓扑结构、建筑物里如何敷设线缆、使用何种网络介质等问题。另外，要解决网络中出现的问题或者是改变网络的基本结构，就必须理解网络的拓扑结构。

- 总线
- 星型
- 环型

1.3.1 总线网络



数据传输过程:

每台计算机称为一个结点，当一个结点向另一个结点发送数据时，其接口电路先检测总线是否空闲，如果是，就向整个网络广播一条警报信息，通知所有的结点，它将发送数据，目标结点将接受发送给它的的数据，在发送方和接收方之间的其他结点将忽略这条信息。每个结点通过相应的接口侦听总线，检查数据传输。如果接口判断出数据是送往它所服务的设备的，它就从总线上读取数据并传送给其相应的结点。

因此，当有两个结点同时进行数据传送时，必须进行仲裁，仲裁机制分为**集中式**与**分布式**。

集中式仲裁：是指总线仲裁部件的功能由一个独立于各个模块的附加部件集中完成；

分布式仲裁：总线仲裁功能由不断改变的总线当前控制者和需要各个模块共同完成。如**IEEE802.3**，即以太网，就是基于共享总线采用分布控制机制的局域网。当发生冲突时，发送数据的站点机器立即停止发送数据并等待一段的时间后继续尝试数据发送。

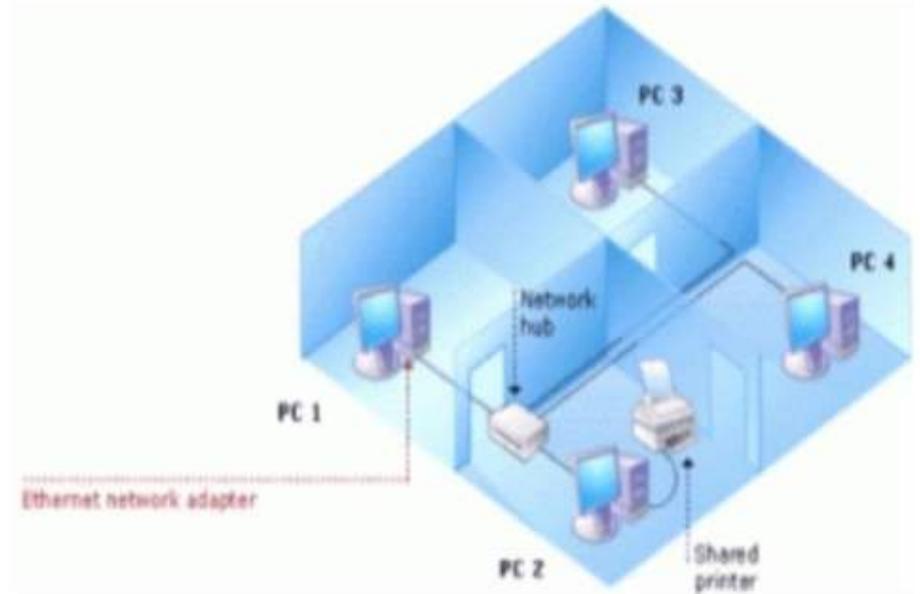
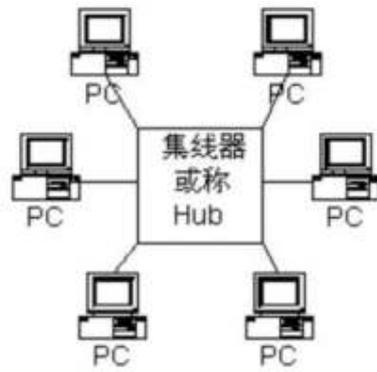
特点:

- (1) 组网费用低
- (2) 各结点共用总线带宽
- (3) 网络用户扩展较灵活
- (4) 维护较容易
- (5) 缺点: 一次仅能一个端用户发送数据, 其它端用户必须等待到获得发送权, 需要某种访问控制。

总线结构局域网典型代表：

以太网（Ethernet）、快速以太网（Fast Ethernet）以及当前1000Mb/s总线速率的吉比特以太网（Gigabit Ethernet）。

1.3.2 星型网络



数据传输过程：

各结点将数据发送到中心结点，中心结点执行集中式通信控制策略，由中心结点将数据转发到目的结点。

特点：

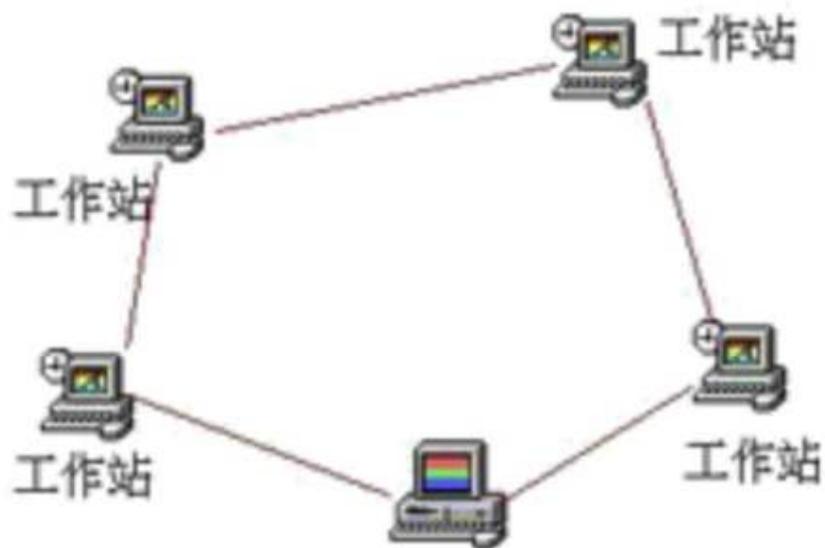
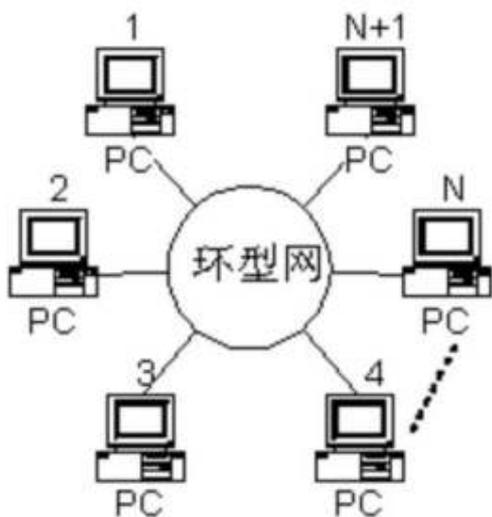
- (1) 配置方便
- (2) 结点的独立性
- (3) 控制简单
- (4) 易于扩展

(5) 缺点：成本较高：每个结点与中心结点相连，需要大量的传输介质，费用较高；设备依赖性强：中心结点出现故障，则全网不能工作，所以对中央结点的可靠性和冗余度要求较高，中心系统通常采用双机热备份。

星型**结构**局域网典型代表：利用集线器或交换机连接工作站的典型网络。

1.3.3 环型网络

环型网络以**闭合环**建立局域网。



数据传输过程：

通过令牌传输。一个3字节的称为**令牌**的数据包绕着环从一个结点发送到另一个结点。如果环上的一台计算机需要发送信息，它将截取令牌数据包，加入控制和数据信息以及目标结点的地址，将令牌转变成为一个**数据帧**。然后该计算机将令牌传递到下一个结点。被转变的令牌就以帧的形式绕着网络循环直到它到达预期的目标结点。目标结点接收该令牌并向发送结点返回一个**确认消息**。在发送结点接收到应答后，它将释放出一个新的**空闲令牌**并沿着环发送。

特点：

(1) 数据传输效率较高

(2) 缺点：单个发生故障的结点也会导致整个网络的瘫痪；参与令牌传递的结点越多，网络的响应时间就越长。

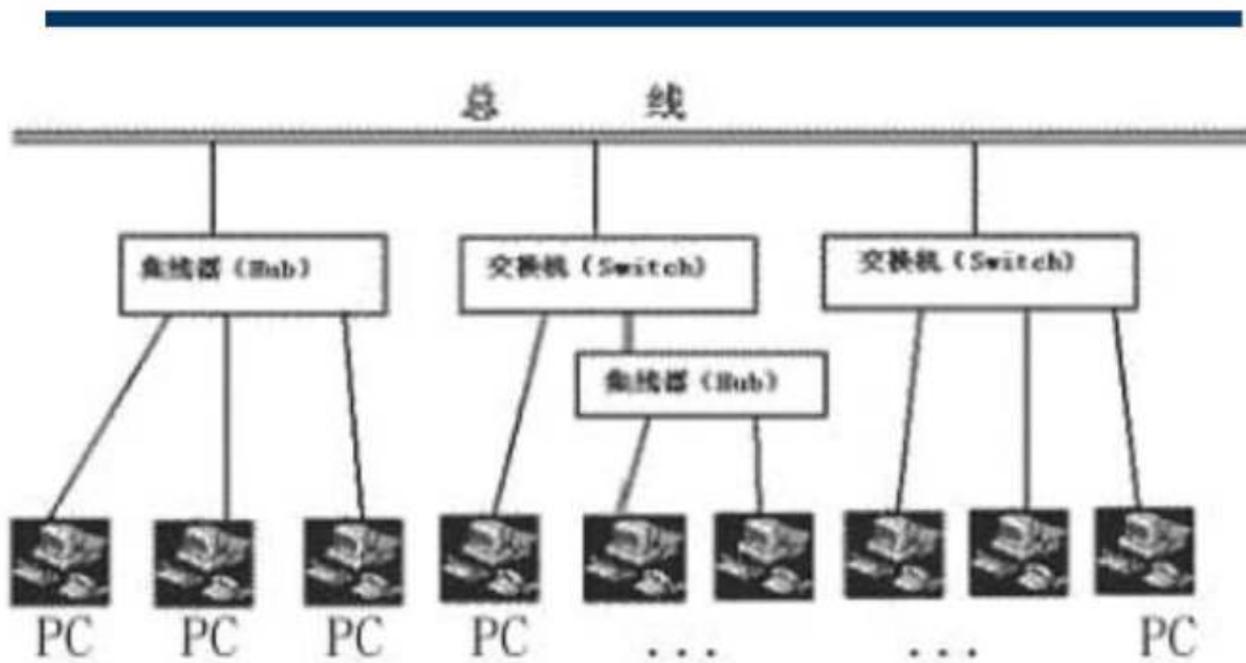
环型结构局域网典型代表：

令牌环网（Token Ring）和FDDI（Fiber Distributed Data Interface，光纤分布式数据接口网）。

树型网、网状网等其他类型拓扑结构的网络都是以上述三种拓扑结构为基础的。在实际使用中，通常结合以上三种拓扑结构。

一个单位有几栋在地理位置上分布较远（同一小区），如果单纯用星型网来组整个公司的局域网，因受到星型网传输介质——双绞线的单段传输距离（100m）的限制很难成功；如果单纯采用总线结构来布线则很难承受公司的计算机网络规模的需求。

结合这两种拓扑结构，在同一栋楼层采用双绞线的星型结构，而不同楼层采用同轴电缆的总线型结构，而在楼与楼之间也采用总线型，传输介质要视楼与楼之间的距离，如果距离较近（500m以内）可以采用粗同轴电缆来作传输介质，如果在180m之内还可以采用细同轴电缆来作传输介质。但是如果超过500m只有采用光缆或者粗缆加中继器来满足。



这种网络拓扑结构解决了星型网络在传输距离上的局限，而同时又解决了总线型网络在连接用户数量的限制。

特点：

- (1) 应用相当广泛
- (2) 扩展相当灵活
- (3) 网络速率会随着用户的增多而下降的弱点
- (4) 较难维护。如果总线断，则整个网络也就瘫痪了，但是如果是分支网段出了故障，则仍不影响整个网络的正常运作。
- (5) 速度较快

1.4 以太网标准

1.4.1 10Mb/s以太网

10Mb/s以太网根据传输介质的不同大致有4个标准，各个标准的MAC子层媒体访问控制方法、帧结构以及物理层的编码译码方法（曼彻斯特编码）均是相同的，不同的是传输媒体和物理层的收发器及媒体连接方式，依照技术出现的时间顺序，这4个标准分别为：10Base5、10Base2、10BaseT、10BaseF。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/656034005114010201>