

# 为什么会有计算机网络?

远古时期人类使用**结绳记事法**记录信息，后来人类创造了文字，将信息刻录在**竹简**上，就有了“学富五车”等典故，信息传递的载体还很庞大，知识和技术掌握在少数的权贵、乡绅手里，读书是一件普通人遥不可及的事情。



随着**丝帛**、**造纸术**的发展，信息传递的载体越来越小，传递的成本也越来越低。19世纪中叶以后，物理学**电磁波**的发展，使得“千里眼”、“顺风耳”变为现实。当世界上**第一台计算机**诞生后，信息传递和处理的能力进一步飞跃式发展，利用机器的超强计算力和稳定性弥补人类的不足。



那么将多台计算机连接在一起，实现信息共享，就可以更大范围提高信息的传输效率，而将世界上所有的计算机都连接到一起就形成了Internet互联网。

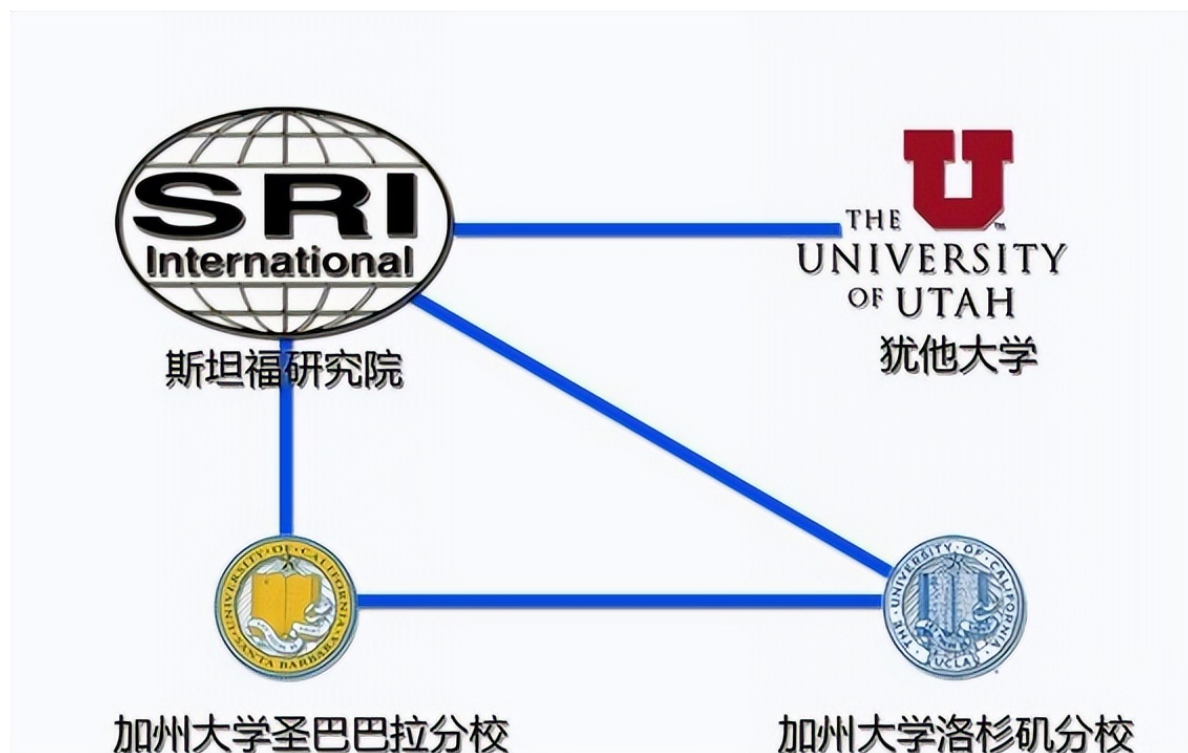


## “阿帕网”诞生

阿帕网ARPAnet起源于冷战——美苏争霸时期，主要思想是：战争期间，防止某一通信节点被打击而导致整个网络的瘫痪。



因此，1969年，在美国国防部APRA的资助下，建立了一个只有4个节点的网络，连接了洛杉矶的加利福尼亚分校，圣芭芭拉的加利福尼亚分校，斯坦福大学，盐湖城的犹他州立大学。



1983年ARPAnet接受了TCP/IP协议，实现不同网络之间互联，这就是因特网的雏形。

补充：

小写internet一般指互相连接的网络；

公众号：黑猫编程

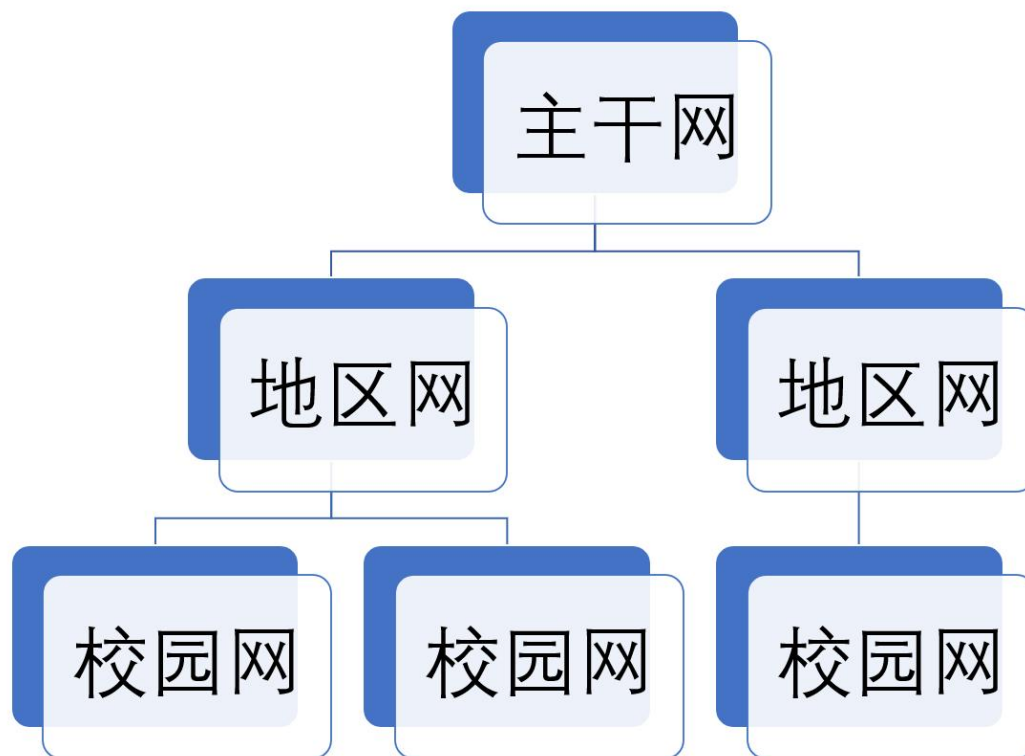
网址：<https://noi.hioier.co>

大写Internet一般指我们现在所谓的因特网。

## 国家科学基金网NSFNet

美国国家科学基金会（National Science Foundation，简称NSF）在全美国建立了6个超级计算机中心，当时，这个网络已经可以覆盖美国大部分学校、政府、科研机构，是一种三级网络结构，**整个网络系统由主干网，地区网和校园网组成**。各大学的主机可连接到本校的校园网，校园网可就近连接到地区网，每个地区网又连接到主干网，主干网再通过高速通信线路与ARPANET连接。这样一来，**学校中的任一主机可以通过NSFNET来访问任何一个超级计算机中心，实现用户之间的信息交换**。

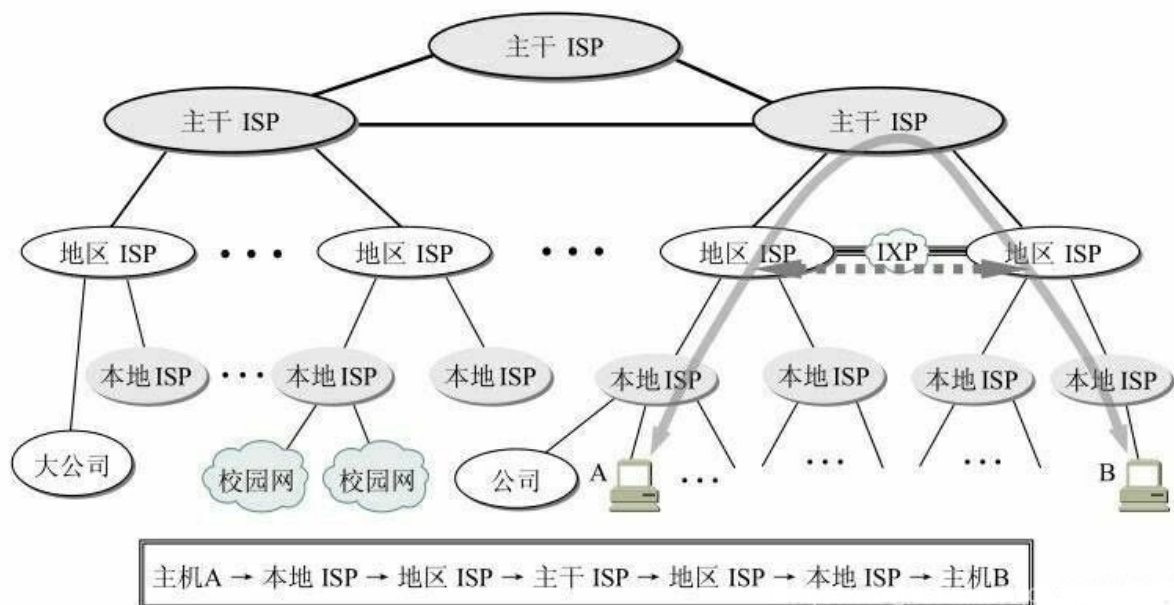
而后，其他国家也开始有了自己的网络中心，全世界的网络开始进行互联。



## 多层次ISP结构

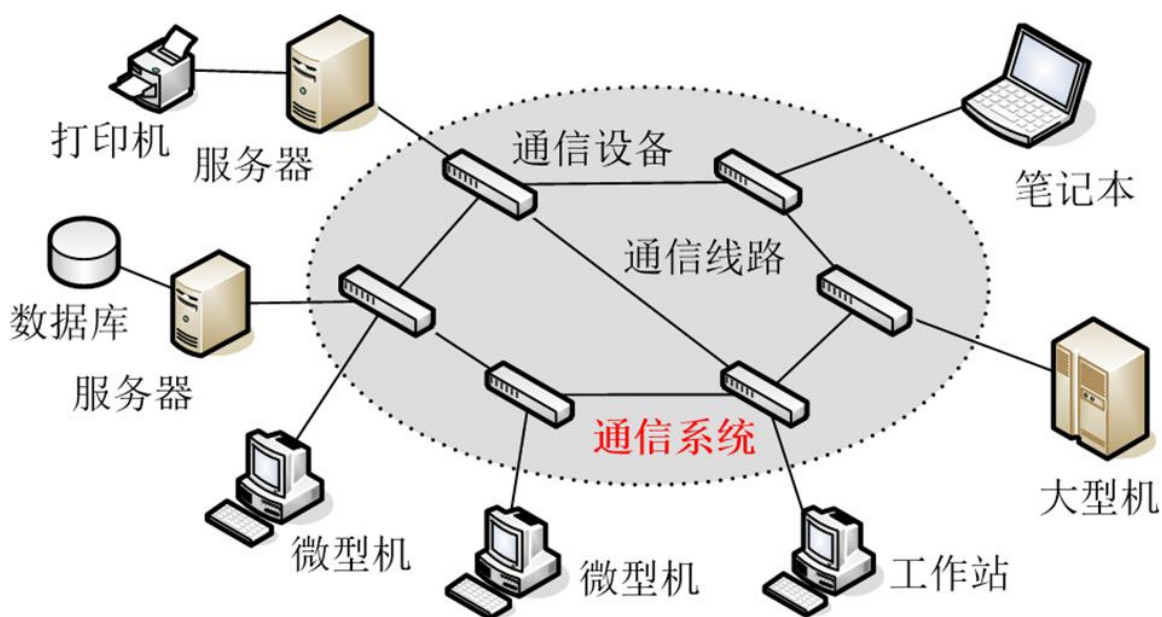
随着世界的发展，人们对网络的需求越来越多，三级网络结构已经无法满足人们的需求，仅仅由政府主导难以维持巨大的网络资源，最终还要交给市场。

ISP(internet service provider)译为互联网服务提供商，类似**中国电信，中国移动，中国联通**就是国内有名的ISP。ISP可以从互联网管理机构申请到很多IP地址，然后一些机构和个人从某个ISP获取IP地址的使用权，并可通过该ISP连接到互联网。但是，大家要交网费，经济利益让网络规模逐渐完善，也越来越强大。



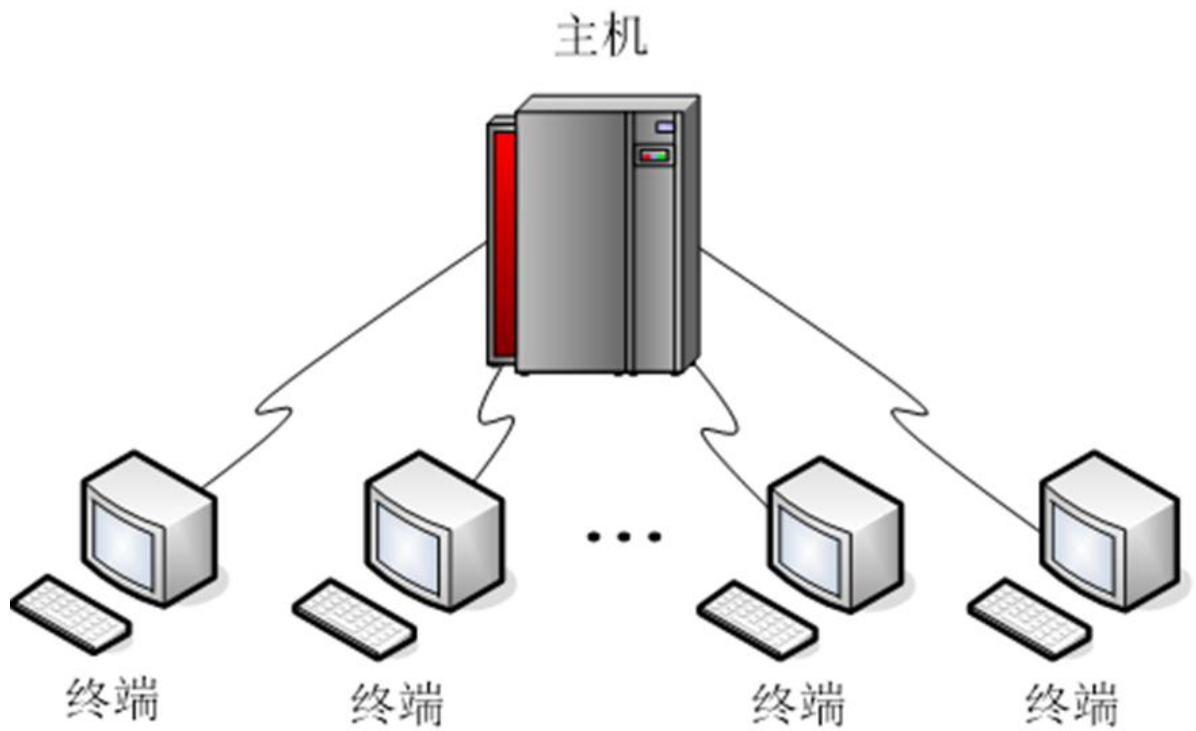
## 网络体系结构简介

计算机网络简单概括，就是利用通信线路和设备，把分布在不同地理位置上的多台计算机连接起来，在功能完善的网络软件（网络协议、网络操作系统等）的支持下，实现计算机之间数据通信和资源共享的系统。

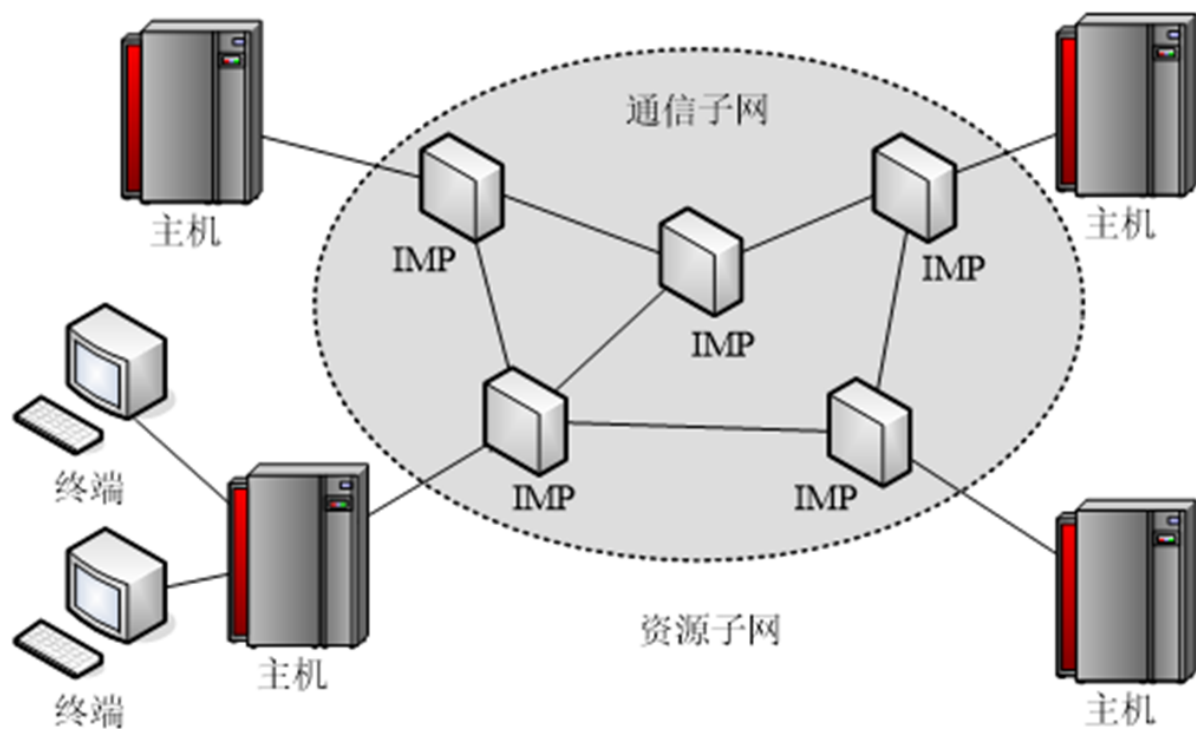


第一代以单个主机为中心的远程联机系统，实现了地理位置分散的大量终端与主机之间的连接和通信，各终端通过通信线路共享昂贵的中心主机的硬件和软件资源。

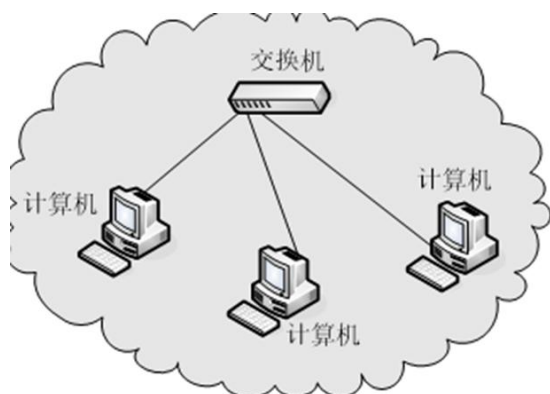




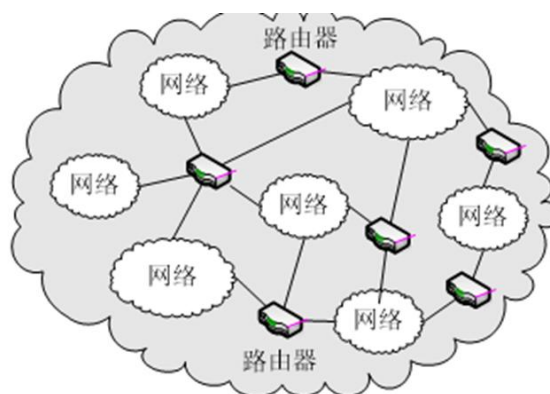
第二代以**分组交换网络为中心**，主机都处在网络的外围。用户通过分组交换网可共享连接在网络上的许多硬件和各种丰富的软件资源。



第三代互联网，通常将网络之间的连接称为“网络互连”，最常见的网络互连的方式就是通过“路由器”等互联设备将不同的网络连接到一起形成可以互相访问的“互联网”。著名的Internet就是目前世界上最大的一个国际互联网。



(a) 一个简单的计算机网络

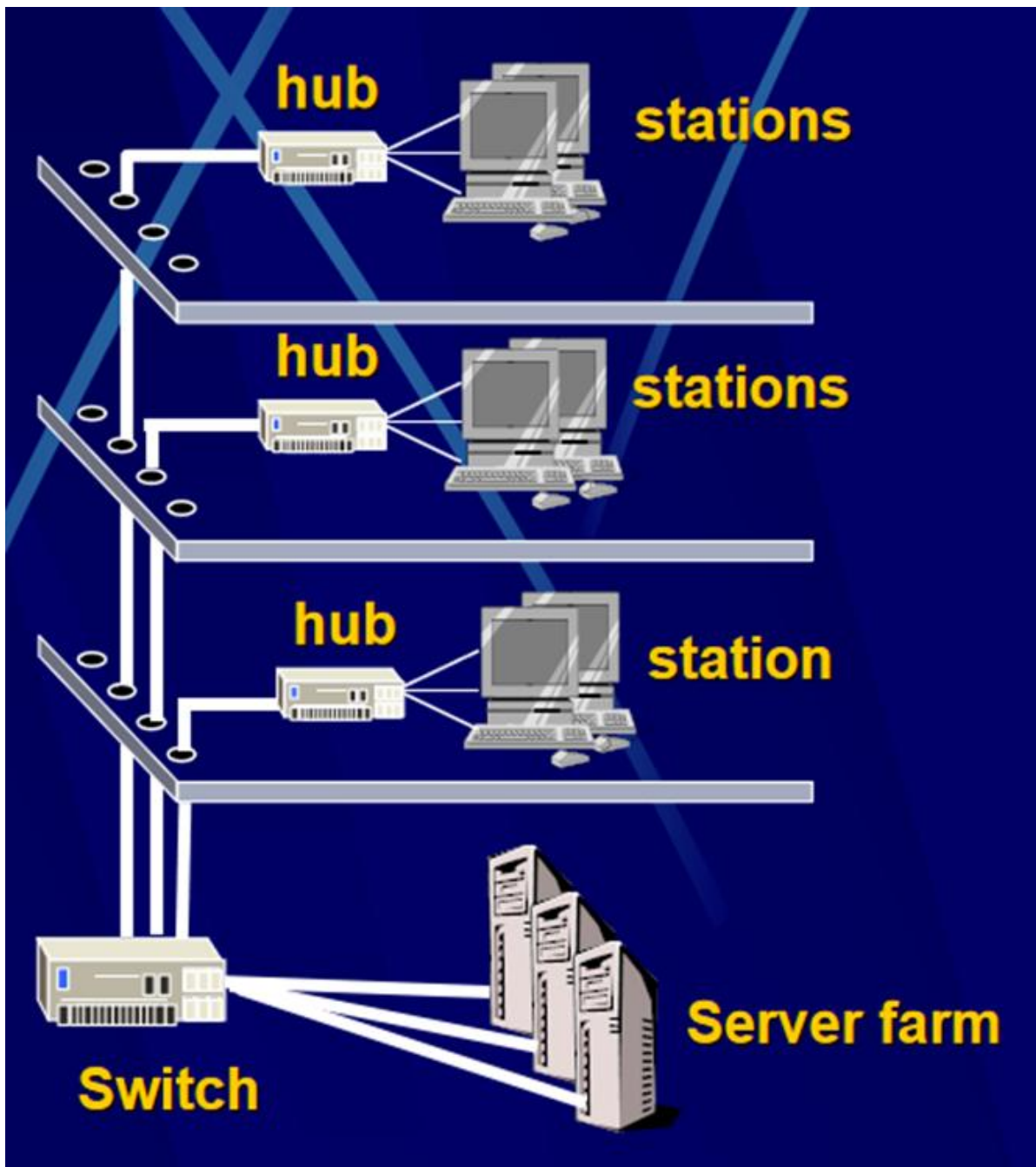


(b) 由网络构成的互连网络

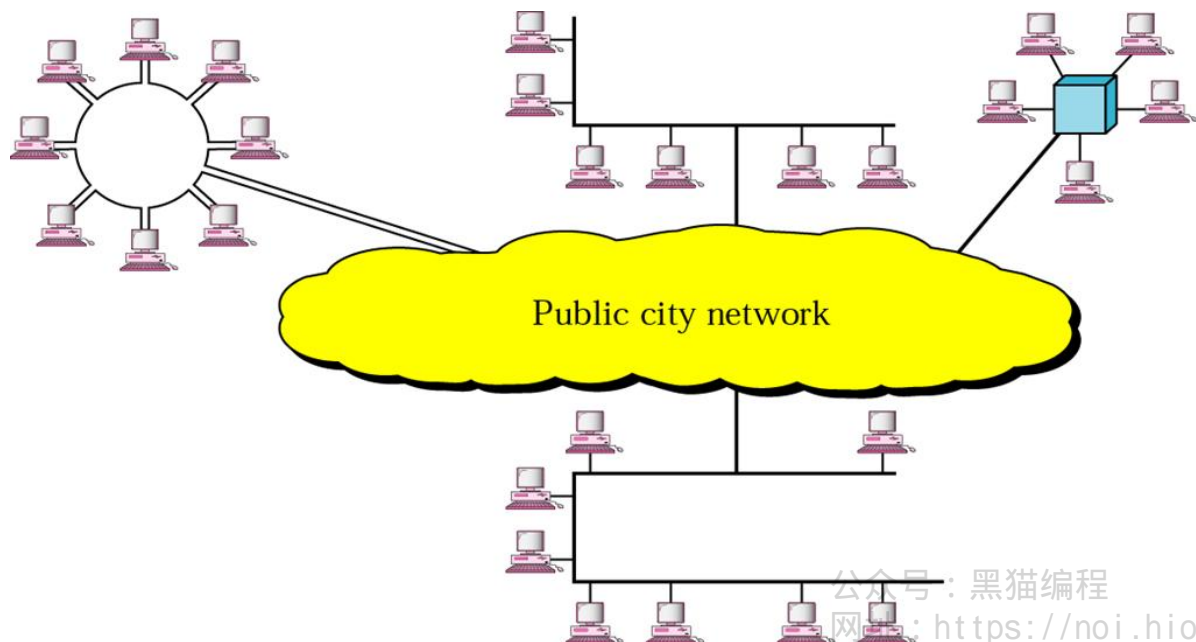
## 网络的分类

按网络的地理范围进行分类：局域网（LAN）、城域网（MAN）和广域网（WAN）。

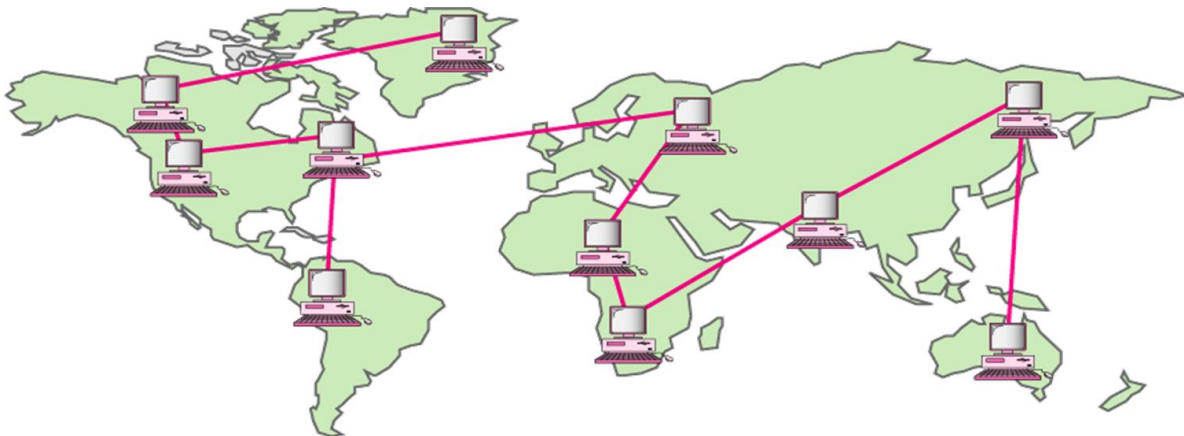
局域网(Local Area Network)：是指地理范围在几米到十几公里内的计算机及外围设备通过高速通信线路相连的专用网络。现在局域网已非常广泛地使用，一个学校或企业大多拥有许多个互连的局域网，这样的网络常称为校园网或企业网。



城域网是在一个城市范围内建立的计算机通信网。城域网通常使用与局域网相似的技术，传输媒体主要采用光缆。



广域网一般是在不同城市 and 不同国家之间的LAN或者MAN网络互联，地理范围通常为几十公里到几千公里，它的通信传输装置和媒体一般由电信部门提供。



总结：

局域网、城域网到广域网：距离越来越远、错误率也就越来越高、实现越来越复杂。

## 网络拓扑结构

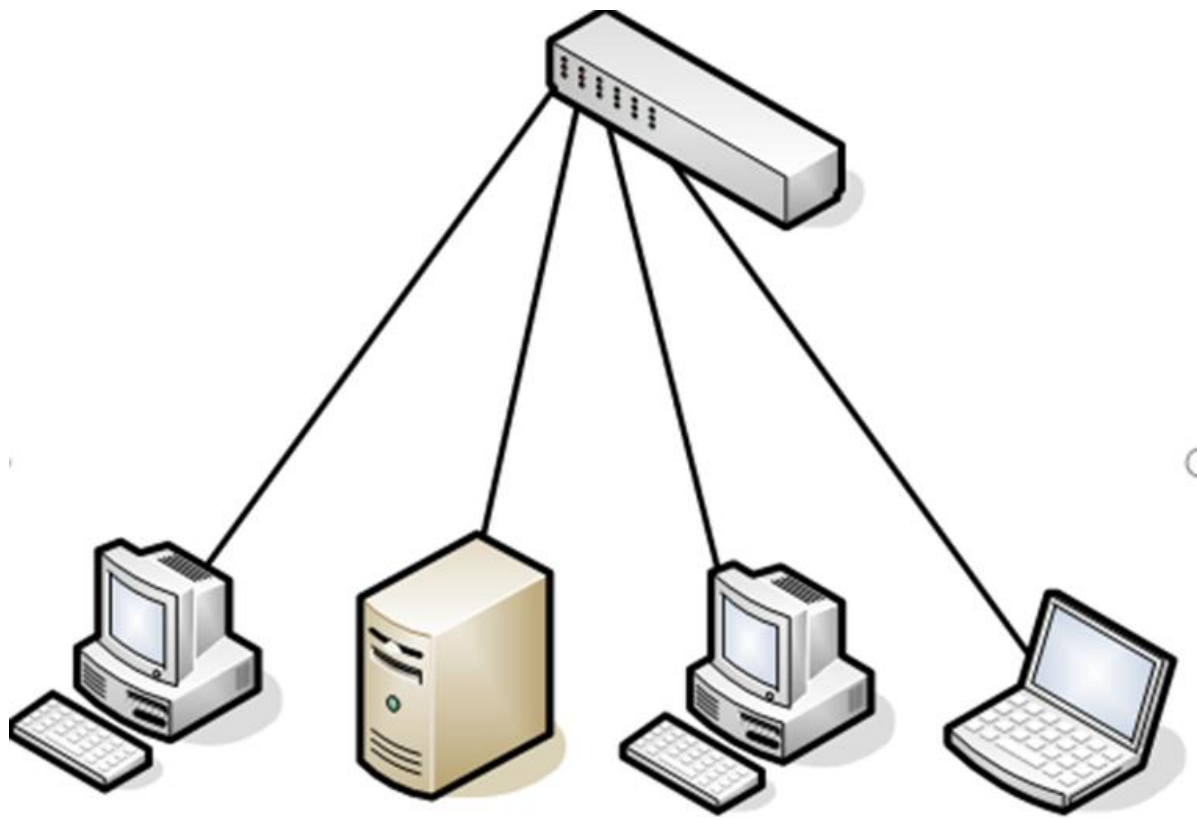
计算机网络的物理拓扑结构是描述计算机网络中通信子网的终点与通信线路间的几何关系。它对网络的性能、网络协议的实现、网络的可靠性以及网络通讯成本都有重要影响。

主要分为以下几种结构：

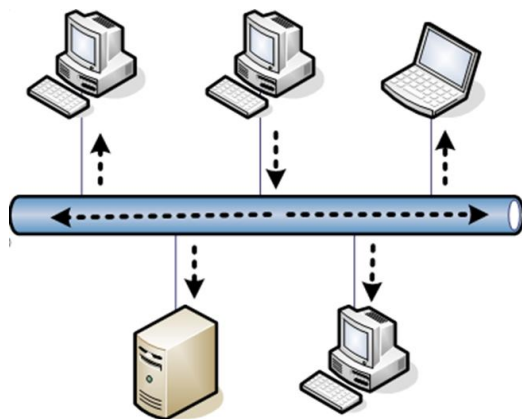
- 星形
- 总线形
- 环形
- 树形
- 网状形

**星形：**存在一个中心节点，每个节点通过点到点的链路与中心节点连接，所有通信都通过中心节点进行。交换局域网是一种典型的星型拓扑结构。

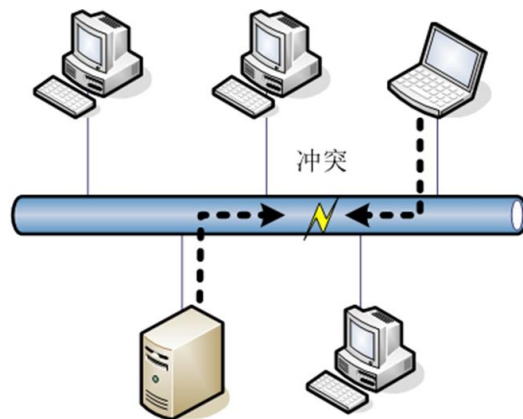




总线形：所有节点都连接到一条作为公共传输媒体的总线上，信息的传输以广播方式进行。

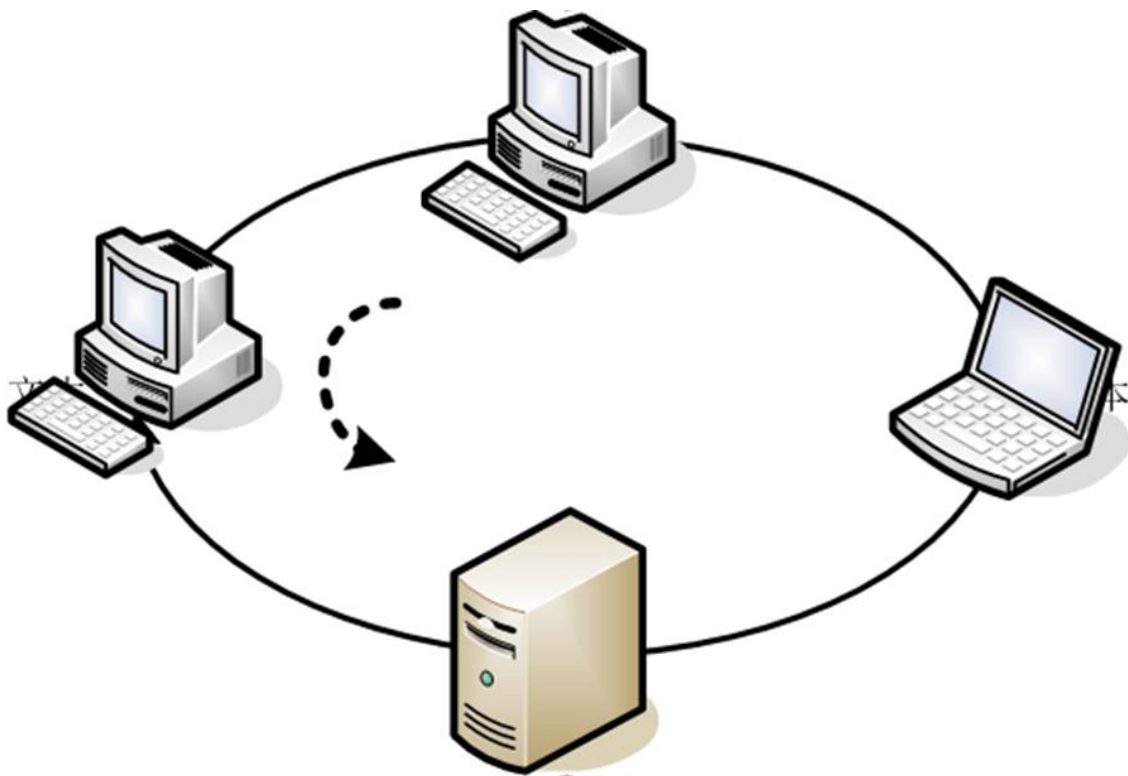


(a) 总线型局域网的拓扑结构

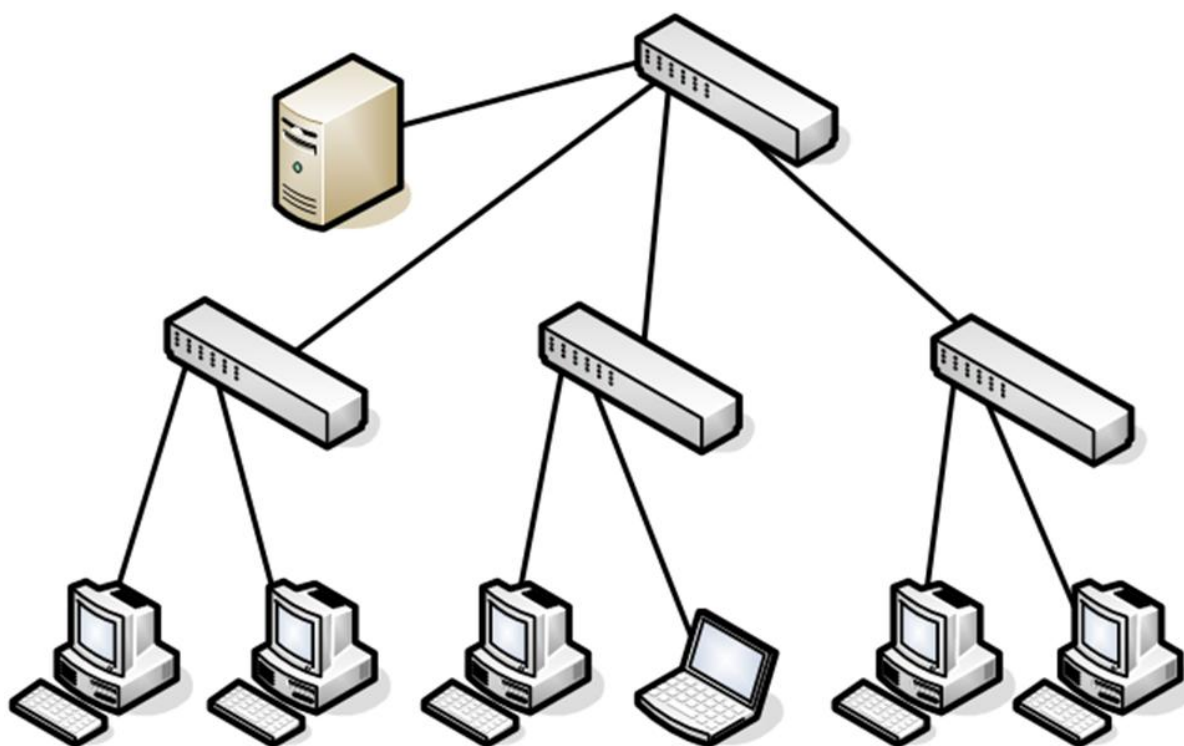


(b) 总线型局域网中的“冲突”现象

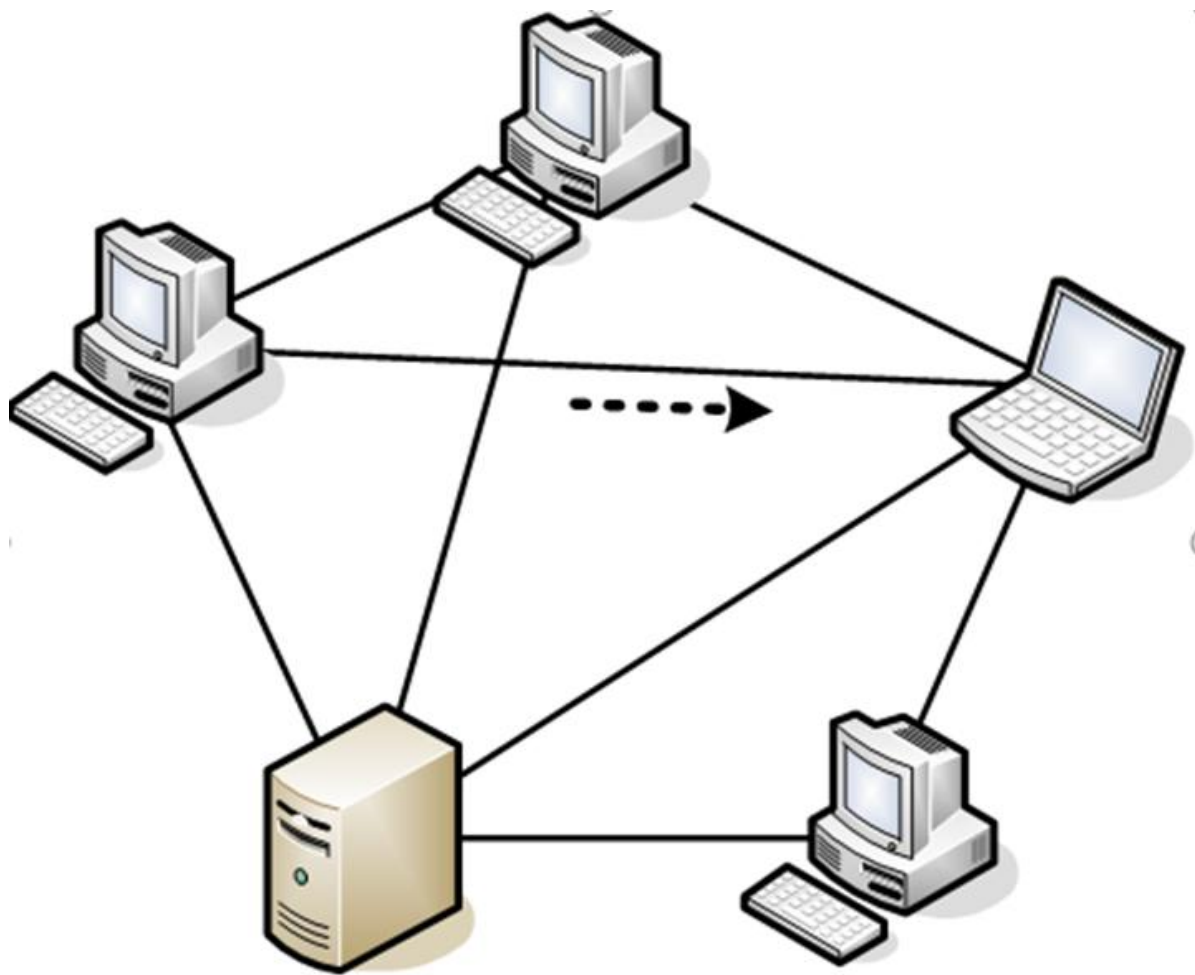
环形：以共享媒体方式进行数据传输。每个节点都与两个相邻节点相连，节点之间采用点到点链路，网络中所有节点构成一个闭合的环。环中数据沿着一个方向绕环逐站传输。



树形：树型拓扑可以看作是星形拓扑的扩展。



网状形：节点之间的连接是任意的，没有规律。有一种特殊的网状就是全连接，任何两个节点间都有连接。



拓扑结构不需要专门记忆优缺点，比如网状结构任意两个节点间都有连接，但是成本特别高， $n$ 个节点，共需 $n(n-1)/2$ 条连接线，增长为 $n$ 的平方级别。但是如果是星型结构，只有一个中心节点，一旦中心节点故障就会导致整个网络瘫痪。