

# 通信网络理论基础

通信工程学院信息科学研究所

<http://pcn.xidian.edu.cn>

# 第五章

## 路由算法

## 5.2 常用的路由算法



# 广域网中的路由算法

## 1. 广播 (Broadcast)

- 广播是通信网中最常用的方式，它用来传播公共信息、拓扑变化信息（包括节点和链路工作状态变化和故障等信息）。
- 广播分组的接收节点通常是全网所有成员。如果接收节点仅为一个组或部分网络节点，则称为**多播 (Multicast)**。

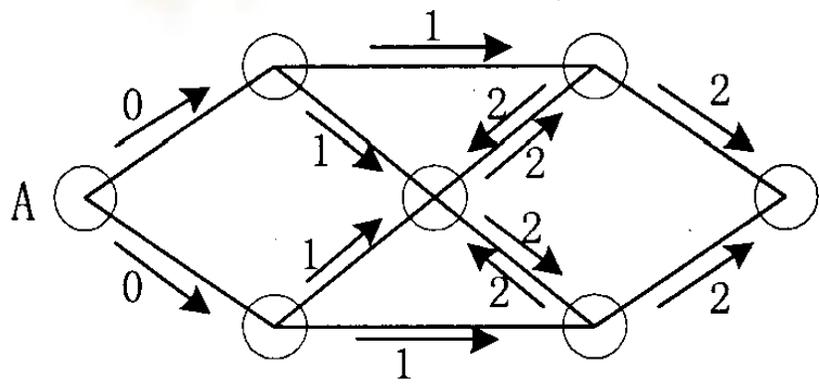




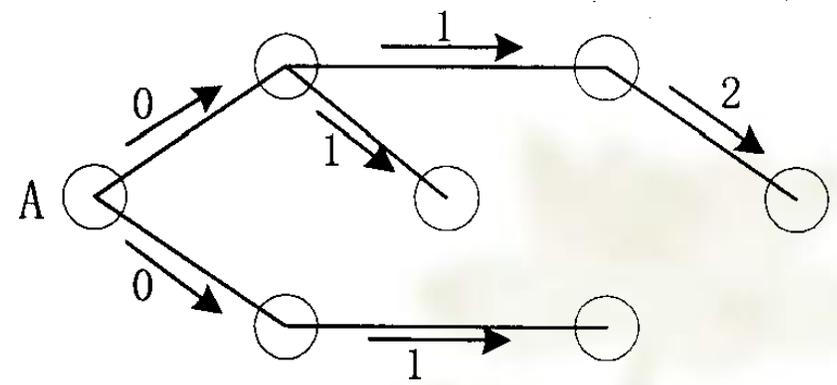
# 广域网中的路由算法

## ■ 具体的实现方法是：

- 源节点广播的每一个分组都有一个标识符（ID）和序号，每发送一个新的分组，序号加1。每个节点在收到一个广播分组后，要检查该分组的标识符和序号，如果该分组的序号大于记录中具有相同标识符分组的最大序号，则中转该分组并记录其标识符和序号，所有小于或等于记录序号的分组都被丢弃，而不会被中转，分组的广播过程如图5-4（a）所示。图中箭头上的标号表示该分组被中转的次数。图中A是广播的发起节点。设L为网络的链路数，该方法的分组传输次数在 $L \sim 2L$ 之间。为了减少广播分组传输的次数，可以采用图5-4（b）的方法，首先构造一个生成树，在该树上分组仅需传输 $N-1$ 次（N为网络的节点数）即可。



(a)



(b)

# 广域网中的路由算法

## 2. 最短路由（Shortest Path Routing）

- 许多实际的路由算法如RIP（Routing Information Protocol），OSPF（Open Shortest Path First）等都是基于最短路径这一概念。分组交换网络的各种路由算法实质上都是建立在某种形式的最小费用准则的基础上。譬如，我们把准则定为“最短路径”，那就有所谓的“最短路径路由算法”；这里所说的“最短路径”并不单纯意味着一条物理长度最短的通路，它可以是从发送节点到达接收节点的中转次数最少。

# 广域网中的路由算法

- 最短路由的一个关键是如何定义“费用”。
- 如果考虑分组时延，则把“费用”与时延相关联。此时“费用”与两个参数有关：链路的物理长度和链路上的业务强度。前者决定信道的传播时延，后者决定分组的发送等待时延。因此，如果将两个参数的值折算为该链路的费用或“长度”值（时延的大小），则最小费用算法等效为最小时延路由算法。
- 长度通常是一个正数，它可以是物理距离的长短、时延的大小、各个节点队列长度、最小跳数（中转次数）等等。
- 其次，链路的长度随着时间可能是变化的，它取决于链路拥塞的情况。









# 互连网中的路由算法

- 可以以两种观点来看待一个互连的网络
  - 一是将互连的设备看成是一个附加的网络节点，它与网络中其它节点的地位等同，所有的节点组成一个更大的网络。网络中的每一个节点都维持一个到达各个节点的路由表（这个表通常会很大）。



# 互连网中的路由算法

- 随着网络的增大，路由表中存储的内容也将不断的增大。
- 增大的路由表不仅占用路由器的内存，而且需要更多的**CPU**时间扫描表格，以及需要更大的链路容量来传送关于路由表的状态报告。
- 为了实现充分利用有限资源的同时，还可以实现网络扩展，必须进行**分级路由选择**。

# 互连网中的路由算法

## ■ 所谓**分级路由选择**是指：

—将路由器划分为区域，每个路由器仅知道怎样在其所属区域内选择路由和知道分组在该区域要到达的目的端的全部细节，但并不知道其它区域的内部结构。当不同的网络相连时，很自然的将每个网络看作为独立的区域，以便让一个网络中的路由器免于知道其它网络的拓扑结构。从而有效地减少了每个路由表的存储内容。





# Ad Hoc网络中的路由算法

- 传统的路由算法中都存在着一些致命的缺陷，如路由闭环、收敛速度慢等问题。
- 为了适应移动Ad Hoc网络中对路由算法的新要求，目前MANET（Mobile Ad Hoc Network）已经在距离矢量算法和链路状态法的基础上，提出了许多改进型的路由协议。同时，也有许多协议是直接由有线网络继承改进得到的。
- 总的来说，我们可以把目前单播的Ad Hoc路由算法分为三种：

# Ad Hoc网络中的路由算法

Ad Hoc路由协议			
平面式路由		分层路由	地理位置辅助的路由
Proactive (表驱动 路由)	Reactive (按需 路由)	ZRP HSR CGSR LANMAR	GeoCast LAR DREAM GPSR
DSDV WRP FSR FSLs	AODV DSR TORA SSR		

# Ad Hoc网络中的路由算法

## 1. 平面式路由(Flat Routing)算法。

- 网络中的所有节点都处于同一层次上，各节点在网络中获得的路由信息基本相同。根据其设计的具体原则可进一步的将平面式路由分为Proactive Routing算法和Reactive Routing算法。

# Ad Hoc网络中的路由算法

## 2. 分层路由(Hierarchical Routing)算法。

- 网络按一定的规则分为多个不同的层次，在不同层次中又可以有不同的路由策略。分层的路由策略比较容易进行网络规模的扩充。

