

## 4.2路由算法

### 静态路由与动态路由

#### 静态路由算法（又称非自适应路由算法）

- 概念
  - 由网络管理员手工配置的路由信息
  - 当网络的拓扑结构或链路的状态发生变化时，网络管理员需要手工去修改路由表中相关的静态路由信息
- 优点
  - 简便、可靠，在负荷稳定、拓扑变化不大的网络中运行效果很好
- 缺陷
  - 大型和复杂的网络环境通常不宜采用
  - 管理员难以全面了解网络拓扑结构
  - 发生变化后需要大范围修改和调整路由信息
- 使用范围
  - 广泛用于高度安全的军事系统和较小的商业网络

#### 动态路由算法（又称自适应路由算法）

- 概念
  - 路由器上的路由表项是通过相互连接的路由器之间彼此交换信息，然后按照一定的算法优化出来的
  - 路由信息会在一定时间间隙里不断更新，以适应不断变化的网络，随时获得最优的寻路效果。
- 优点
  - 改善网络的性能并有助于流量控制
- 缺点
  - 算法复杂，会增加网络的负担
  - 对动态变化的反应太快而引起振荡，或反应太慢而影响网络路由的一致性

### 动态路由算法

#### 距离-向量路由算法

- 原理
  - 所有结点都定期地将它们的整个路由选择表传送给所有与之直接相邻的结点
- 路由选择表内容
  - 每条路径的目的地（另一结点）
  - 路径的代价（也称距离）
- 更新路由表的条件
  - 被通告一条新的路由，该路由在本结点的路由表中不存在，此时本地系统加入这条新的路由
  - 来的路由信息中有一条到达某个目的地的路由，该路由与当前使用的路由相比，有较短的距离（较小的代价）
- 缺点
  - 容易出现路由环路问题
- 最常见的距离一向量路由算法是RIP算法，它采用“跳数”作为距离的度量

#### 链路状态路由算法

- 原理
  - 链路状态路由算法要求每个参与该算法的结点都具有完全的网络拓扑信息
  - 主动测试所有邻接结点的状态
  - 定期地将链路状态传播给所有其他结点（或称路由结点）
- 特点
  - 使用泛洪法向所有相邻的路由器发送信息，然后相邻路由器又向其他相邻路由器发送信息
  - 发送的信息是与路由器相邻的所有路由器的链路状态，但这只是路由器所知道的部分信息
  - 只有当链路状态发生变化时，路由器才向所有路由器发送此消息
- 用于大型的或路由信息变化聚敛的互联网环境
- 优点
  - 每个路由结点都使用同样的原始状态数据独立地计算路径，而不依赖中间结点的计算
  - 链路状态报文不加改变地传播，因此采用该算法易于查找故障
  - 当一个结点从所有其他结点接收到报文时，它可以在本地立即计算正确的通路，保证一步汇聚
  - 链路状态算法比距离-向量算法有更好的规模可伸展性
- 典型的链路状态算法是OSPF算法

### 层次路由

#### 背景

- 当网络规模扩大时，路由器的路由表成比例地增大
- 这不仅会消耗越来越多的路由器缓冲区空间，而且需要用更多CPU时间来扫描路由表，用更多的带宽来交换路由状态信息

#### 路由选择协议

- 自治系统内部所使用的路由选择协议
  - 内部网关协议（IGP）
    - RIP
    - OSPF
  - 外部网关协议（EGP）
    - 不同自治系统的路由器之间交换路由信息，并负责为分组在不同自治系统之间选择最优的路径
    - BGP

#### 特点

- 每个路由器都知道在本区域内如何把分组路由到目的地的细节，但不用知道其他区域的内部结构
- 使交换信息的种类增多，但也会使OSPF协议更加复杂