

计算机网络 第四章 读书笔记

4.1 路由器工作原理

- 路由器组成部分
 - 输入端口
 - 执行将一条输入的物理链路与路由器相连接的物理层功能
 - 执行与位于入链路远端的数据链路层交互的数据链路层功能
 - 查找功能，查询转发表决定路由器的输出端口，将分组转发到输出端口
 - 交换结构
 - 将路由器的输入端口与输出端口相连
 - 分组通过交换结构转发到输出端口
 - 输出端口
 - 存储从交换结构接收的分组，执行必要的链路层和物理层功能在输入链路上传输这些分组。
 - 当链路是双向的时，输出端口与输入端口在同一线路卡成对出现
 - 路由选择处理器
 - 执行路由选择协议
 - 维护路由选择表、连接的链路状态信息，为路由器计算转发表
 - 网络管理
 - 路由转发平面
 - 一台路由器的输入端口、输出端口和交换结构共同实现了转发功能，并且用硬件实现（软件太慢，需以纳秒时间尺度运行）
 - 路由控制平面
 - 路由器的控制功能（执行路由选择协议、对上线或者下线链路进行响应、管理功能），在毫秒时间尺度上运行，用软件实现并在选择处理器上执行（一种 cpu）

4.2 路由选择算法

- 路由选择：确定从发送方到接收方通过路由器网络的好路径
- 主机通常直接与一台路由器相连，该路由器即为该主机的默认路由器或第一跳路由器
 - 源主机默认路由器称为源路由器，目的主机默认路由器称为目的路由器
 - 一个分组从源主机到目的主机 == 从源路由器到目的路由器
- 路由选择算法：给定一组路由器和连接路由器的链路，路由选择算法找到一条源路由器到目的路由器好的路径（最低费用），如最短路径算法
- 第一种分类方法：
 - 全局式路由选择算法
 - 用完整、全局性的网络信息计算出最短路径（最低费用路径）
 - practically 具有全局状态信息的算法称作链路状态算法（LS）
 - 分散式路由选择算法
 - 迭代、分布式的方式计算最短路径
 - 没有结点拥有关于网络链路的完整信息，每个结点仅有与其直接相连链路的信息即可工作
 - 通过迭代计算并与相邻结点交换信息，逐渐计算出最低费用路径，距离向量算法（DV）
- 第二种分类方法：
 - 静态路由选择算法
 - 变化缓慢，通常人工干预
 - 动态路由选择算法
 - 网络流量负载或拓扑发生变化时改变路由选择路径
 - 周期性运行或直接响应变化
 - 也容易受路由选择循环、路由震荡等问题的影响
- 第三种分类方法：
 - 负载敏感算法
 - 链路费用动态变化来反映链路拥塞水平
 - 负载迟钝算法
 - 链路费用与拥塞无关，当今因特网路由选择算法基本都是迟钝的
- 链路状态路由选择算法 LS
 - 网络拓扑和所有链路费用已知。实践中是由每个节点向网络其他所有节点广播链路状态分组完成的，例如 OSPF 路由选择协议，由链路状态广播算法完成
 - 所有节点都具有该网络的信息，每个节点运行 LS 算法
 - Dijkstra 算法

- 会产生路由震荡，可以让每台路由器发送链路通告的时间随机化
- 距离向量路由算法 DV
 - 迭代、异步、分布式
 - 分布式：每个结点要从一个或多个直接相连邻居接收某些信息，计算，将计算结果发给邻居
 - 迭代：过程持续到邻居之间无更多信息交换
 - 异步：不要求所有节点相互步伐一致操作
 - DV 算法
 - Bellman-Ford 方程
 - 无更新报文发送，不会出现进一步路由选择表计算，算法进入静止状态。直到一条链路费用发生改变
 - 链路费用改变与链路故障
 - 路由选择环路，无穷计数问题
 - 增加毒性逆转
 - 欺骗费用无穷大
 - 解决两个直接相连无穷计数问题，更多结点环路无法解决
- LS 与 DV 路由选择算法的比较
 - 报文复杂性
 - 显然 LS 复杂得多，每条链路费用改变都要通知所有结点
 - 收敛速度
 - DV 算法收敛较慢，且会遇到路由选择环路和无穷计数问题
 - 健壮性
 - 路由器发生故障，LS 结点仅计算自己的转发表，提供了一定健壮性
 - DV 算法一个 不正确的结点会扩散到整个网络
- 其他路由选择算法
 - LS、DV 基本上是当前因特网实践中使用的仅有的两种路由选择算法
 - 很多种新型算法，一种是基于将分组流量看做网络中源和目的之间的流
 - 电路交换路由选择算法也有参考价值