

4.1 网络层的功能

异构网络互联

- 异构网络 不同的寻址方案、不同的网络接入机制、不同的差错处理方法、不同的路由选择机制等
- 网络互联 将两个以上的计算机网络，通过一定的方法，用一种或多种通信处理设备（即中间设备）相互连接起来，以构成更大的网络系统

- 中继系统
 - 物理层中继系统 中继器 集线器（hub）
 - 数据链路层中继系统 网桥或交换机
 - 网络层中继系统 路由器
 - 网络层以上的中继系统 网关
- 虚拟互联网络
 - 也就是逻辑互联网络，即互联起来的各种物理网络的异构性本来是客观存在的，但是通过使用IP就可以使这些性能各异的网络在网络层上看起来好像是一个统一的网络
 - 优点 互联网上的主机进行通信时，就好像在一个网络上通信一样，而看不见互联的具体的网络异构细节（如具体的编址方案、路由选择协议等）

使用物理层或数据链路层的中继系统时，只是把一个网络扩大了，而从网络层的角度看，它仍然是同一个网络，一般并不称之为网络互联

路由与转发

- 功能
 - 路由选择（确定哪一条路径） 根据特定的路由选择协议构造出路由表，同时经常或定期地和相邻路由器交换路由信息而不断地更新和维护路由表
 - 分组转发（当一个分组到达时所采取的动作） 按照复杂的分布式算法，根据从各相邻路由器所得到的关于整个网络拓扑的变化情况，动态地改变所选择的路由
- 处理通过路由器的数据流，关键操作是 转发表查询、转发及相关的队列管理和任务调度等
- 路由器根据转发表将用户的IP数据报从合适的端口转发出去

拥塞控制

- 在通信子网中，因出现过量的分组而引起网络性能下降的现象称为拥塞
- 判断拥塞状态的方法
 - 轻度拥塞 随着网络负载的增加，网络的吞吐量明显小于正常的吞吐量
 - 拥塞状态 网络的吞吐量随着网络负载的增大而下降
 - 死锁状态 网络的负载继续增大，而网络的吞吐量下降到零
- 避免拥塞现象 获取网络中发生拥塞的信息，从而利用这些信息进行控制，以避免由于拥塞 而出现分组的丢失，以及严重拥塞而产生网络死锁的现象
- 作用 确保子网能够承载所达到的流量
- 实现方法
 - 合理优化主机、路由器及路由器内部的转发处理过程等
 - 单一地增加资源并不能解决拥塞
- 流量控制和拥塞控制的区别
 - 流量控制所要做的是抑制发送端发送数据的速率，以便使接收端来得及接收
 - 拥塞控制必须确保通信子网能够传送待传送的数据，是一个全局性的问题，涉及网络中所有的主机、路由器 及导致网络传输能力下降的所有因素
- 拥塞控制的方法
 - 开环控制
 - 设计网络时事先将有关发生拥塞的因素考虑周到，力求网络在工作时不产生拥塞
 - 优点 一种静态的预防方法。一旦整个系统启动并运行，中途就不再需要修改
 - 闭环控制
 - 事先不考虑有关发生拥塞的各种因素，采用监测网络系统去监视，及时检 哪里发生了拥塞，然后将拥塞信息传到合适的地方
 - 优点 基于反馈环路的概念，是一种动态的方法