计算机网络第二次作业

NormanZ

1. 一个网络系统协议结构有N层。应用程序产生MB长度的报文。网络系统会在每层加一个HB长度的首部，请分析网络带宽中有

多大比率用于协议首部信息的传输？

答：（N\*HB）/（N\*HB + MB）\* 100%

1. 一个客户-服务器系统使用卫星网络通信，卫星高度是40000公里，请计算对请求的响应，最好情况延迟是多少？但实际延迟时间要大于最好情况下的延迟，请分析原因；如果卫星的交换数据时间是10微妙，请分析这有可能是影响这个客户-服务器系统响应时间的主要因素吗？

答：客户-服务器系统的通信路径为“客户 ➡ 卫星 ➡ 服务器 ➡ 卫星 ➡ 客户”，最好情况时延为（4e7 \* 4）/ 3e8 = 0.53s；实际传输过程中存在服务器的处理时延和发送时延，所以实际延迟时间要大于仅有传播时延的最好情况延迟；交换数据时间的10μs远远小于传播时延的0.53s，所以不是影响系统响应时间的主要因素。

1. 假设有4个路由器构成一个网络，每对路由器之间可以设置一条高速、或中速、或低速，也可以不设置任何线路。如果网络设计工程师利用程序遍历一次该网络需要100毫秒，那么为了找到一个满足要求的网络拓扑，在最坏情况下需要多长时间？

答：这四个路由器之间有=6种连接方式，每条连接线路有高中低速与不设置4种可能，所以总的拓扑连接方式有=4096种，最坏情况即将所有拓扑连接方式枚举完才找到满足要求的解，需要4096 \* 100 ms = 409.6 s

1. 把一个2的N次方-1个交换机连接为一个集中式二叉树。树的每个节点上都有一个交换机，任意两个交换机之间通信时需要通过根节点转发，请分析当N取值很大时，每个信息传输经过的平均跳数近似为2N-4.

答：由题意，交换机连接为一颗满二叉树，第k层有个节点，每个节点到根节点跳数均为k-1，每个节点到根节点的跳数为，那么任意两个节点经过根节点转发的平均跳数为。

令 = ，则2 =

交叉相减得

- =

则两节点经根节点转发的平均跳数为

所以当N取值很大时，

证明完毕