**武汉大学计算机学院2019-2020学年第二学期课程报告**

**《计算机网络与通信原理》**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学号： | | 姓名 | | 成绩 |
| 总分 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |  |

**说明：（1）请在白纸上手写答案，然后拍照，务必保证清晰。**

**（2）每张照片都必须手写学号和姓名。**

**（3）从文档第二页开始插入照片（整个课程报告题目后面）。**

**（4）电子版答案无效。**

1. 在可靠数据传输过程中，假定每当TCP重传都会将下一次的超时定时器设为先前值的两倍，该机制用于TCP拥塞控制。请根据下面的问题写出分析报告。（20分）

（1）上述拥塞控制方式更适合什么样的传输机制？为什么？

更适合停止等待。“停止等待”就是每发送完一个分组就停止发送，等待对方的确认，在收到确认后再发送下一个分组。当停止等待协议传输出现差错时，当接收方没有收到分组时，不会发送任何确认信息。这时，发送方在超过了一段时间没有收到确认，就重传前面发送过的分组。使用上述的确认和重传机制，就可以在不可靠（通信线路不稳定）的传输网络上实现可靠的通信。这种拥塞控制机制适合停止等待。

（2）如果采用基于窗口的拥塞控制机制，请问适合怎样的传输机制？为什么？

适合流水线传输机制，流水线传输就是发送方可连续发送多个分组，不必每发完一个分组就停顿下来等待对方的确认。这样可使信道上一直有数据不间断地在传送。显然，这种传输方式可以获得很高的信道利用率。流水线差错恢复和有两种基本的方法:回退N步和选择重传。

后退N帧式ARQ和选择性重传ARQ是滑动窗口技术和请求重发技术的结合，当窗口尺寸开到足够大时，帧在线路上可以连续地流动，也成为连续ARQ协议。

在后退N帧式ARQ中，发送方无须在收到上一个帧的ACK后才能开始发送下一帧，而是可以连续发送帧。当接收方检测出失序的信息帧后，要求发送方重发最后一个正确接收的信息帧之后的所有未被确认的帧，或者当发送方发送了N个帧后，若发现该N个帧的前一个帧在计时器超时后仍未返回其确认信息，则该帧被判为出错或丢失，此时发送方就不得不重传该出错帧及随后的N个帧，也就是接收方只允许按顺序接收侦。

为进一步提高信道的利用率，可设法只重传出现差错的数据帧或计时器超时的数据帧，但此时必须加大接收窗口，以便先收下发送序号不连续但仍处在接收窗口中的那些数据帧。等到所缺序号的数据帧收到后再一并送交主机。这就是选择重传ARQ协议。

因此基于窗口的拥塞控制适合流水传输机制。

2．如果你是一家软件开发公司的网络系统管理人员，负责公司放在同一网络环境中的六台Web服务器，服务器上分别运行着公司开发的电子商务软件，公司员工在访问服务器时发现速度急剧下降，根据情况请写出问题的分析报告：（30分）

（1）可以采用哪些方法检测六台服务器中速度下降的服务器？

1.在计算机中，输入CMD打开DOS命令窗口。然后输入服务器的IP地址，ping IP。使用ping命令后的结果基本包括了以下几个信息。丢失=0，则说明连接正常，平均时间越短，说明访问的速度越快。

2.测试路由 Tracert, 可以看出测试点到达目标站点需要经过多少个路由器，并且可以根据经过的每个路由的毫秒数字看出慢在那个路由器，并通过ip nslookup 来查看这个ip属于哪个网段的

3.使用一些网络测试工具来检测，例如**PsPing，PCATTCP**

（2）分析网络速度下降的可能原因，3种以上。

1.服务器工作负荷加大,资源不够用,如用户访问数突然增大

2.计算机病毒,如蠕虫病毒是最耗资源的.它会大量消耗服务器磁盘资源和内存资源。

3.服务器所连的交换机故障，如遭遇到了大流量数据信息的堵塞

4.网络中的某个端口形成了瓶颈，导致网速变慢，例如局域网端口或服务器网卡都可能成为网络瓶颈

5.服务器遇到DDoS攻击

（3）针对所分析的原因，采用什么方案可以解决或者缓解网络速度下降问题？

1.增加带宽，升级服务器。利用网桥或Windows NT作路由器增加网络带宽通过在服务器上增加多块网卡，将不同工作组连接至不同的网卡，从而将网络分隔成一些独立的小的冲突域。或者用WindowsNT4.0作路由器，将一个局域网(或者一个机房的计算机)分隔成多个子网。这样可以明显减少网络瓶颈，减少网络碰撞率和延迟时问。

2.可以使用代理服务器，代理服务器是通过在服务器上运行代理服务的特殊软件包，对内部网和外部网之间的通信进行判别，过滤后再实施传输。若内部网用户需访问外部网时，首先内部用户和代理服务器之间建立通信连接，然后代理服务器再与外部网的服务器建立通信连接，它不允许内部网用户与外部网之间直接通信，而外部网对内部网的访问也必须通过代理服务器才能实现。

3.用专业杀毒软件杀毒

4.将故障交换机的重启

5.利用网络管理软件查看路由器，服务器等端口的数据流量，据此确认网络数据流通瓶颈的位置，设法增加带宽。

6.检查攻击来源，分辨出发起攻击的IP地址来自那些网段，如果来自公司内部，可以找网管人员将这些机器关闭，如果IP地址来自外部，可以采取临时过率的方法，将这些IP地址在服务器或路由器上过滤掉。 其次找出攻击者所经过的路由，把攻击屏蔽掉。若黑客从某些端口发动攻击，用户可把这些端口屏蔽掉，以阻止入侵。也可以在路由器上滤掉ICMP，虽然在攻击时无法完全消除入侵，但是过滤掉ICMP后可以有效的防止攻击规模的升级，也可以在一定程度上降低攻击的级别。

3. 根据以下问题，请写出分析报告：（25分）

（1）请写出3种不同类型局域网信道共享技术方法，并说明共享实现过程。

1.信道划分，属于静态划分信道，有频分复用，时分复用，波分复用和码分复用等，用户只要分配到了信道就不会和其他用户发生冲突。

频分复用：用户在分配到一定的频带后，在通信过程中自始至终都占用这个频带，所有用户在同样的时间占用不同的带宽资源。时分复用：将时间划分为一段段等长的时分复用帧，每一个时分复用的用户在每一个时分复用帧中占用固定序号的时隙。波分复用就是光的频分复用。码分复用：每一个用户可以在同样的时间使用同样的频带进行通信。由于各用户使用经过特殊挑选的不同码型，因此各用户之间不会造成干扰

2.随机接入，属于动态媒体接入控制，在随机接入协议中，一个传输结点总是以信道的全部速率（即R bps ）进行发送。当有碰撞时，涉及碰撞的每个结点反复地重发它的帧（也就是分组），到该帧无碰撞地通过为止。但是当一个结点经历一次碰撞时，它不必立刻重发该帧。相反，它在重发该帧之前等待一个随机时延。涉及碰撞的每个结点独立地选择随机时延。随机接入协议有时隙ALOHA协议，ALOHA协议，载波帧听多路访问CSMA，具有碰撞检测的载波侦听多路访问（CSMA/CD）

3.受控接入，属于动态媒体接入控制。受控接入的特点是用户不能随机地发送信息而必须服从一定的控制。这类的典型代表有分散控制的令牌环局域网和集中控制的多点线路轮询。

第一种轮询协议要求结点之一要被指定为主结点。主结点以循环的方式轮询每个结点。特别是，主结点首先向结点l 发送一个报文，告诉结点1能够传输的帧的最多数量。在结点l 传输了某些帧后，主结点告诉结点2 能够传输的帧的最多数量。主结点能够通过观察在信道上是否缺乏信号，来决定一个结点何时完成了帧的发送。上述过程以这种方式继续进行，主结点以循环的方式轮询了每个结点。

第二种令牌传递协议。在这种协议中没有主结点。一个称为令牌的小的特殊帧在结点之间以某种次序进行交换。当一个结点收到令牌时，仅当它有一些帧要发送时，它才持有这个令牌；否则，它立即向下一个结点转发该令牌。当一个结点收到令牌时，如果它确实有帧要传输，它发送最大数目的帧数，然后把令牌转发给下一个结点。

（2）分析**以太网及无线局域网（WiFi）采用的信道接入**策略的缺陷与不足，有何改进思路。

以太网：CSMA/CD，带有冲突检测的载波侦听多路访问

在使用CSMA/CD 协议时，一个站不可能同时进行发送和接收（但必须边发送边监昕信道）。因此使用CSMA/CD 协议的以太网不可能进行全双工通信而只能进行双向交替通信（半双工通信）。

CSMA/CD动态使用空闲新到的资源，低负荷时信道利用率高，但控制复杂，高负荷时信道冲突大。

Wifi:802.11的无线LAN接入选择的的随机访问协议是CSMA/CA，CSMA/CA：带有冲突避免的载波侦听多路访问，发送包的同时不能检测到信道上有无冲突，只能尽量‘避免’

但在无线局域网802.11 标准的CSMA/CA 协议中，因为没有像以太网那样的碰撞检测机制，有可能未能检测除信道上其他站点信号，存在隐蔽站问题。

因为802. 11 并不检测碰撞和放弃发送，受到碰撞的帧仍将被完全传输

802.11允许对要发送的数据进行预约，发送RTS 帧和CTS 帧对信道进行预约，使用RTS 帧和CTS 帧会使整个网络的通信效率有所下降，但若不使用这种控制帧，则一旦发生碰撞而导致数据帧重发，浪费的时间就更多了。

802.11 局域网在使用CSMA/CA 的同时，还使用停止等待协议。这是因为无线信道的通信质量远不如有线信道的，因此无线站点每通过无线局域网发送完一帧后，要等到收到对方

的确认帧后才能继续发送下一帧。

改进思路：以太网和无线局域网中，均用二进制指数退避算法来确定碰撞后的重传时机，

但在有的时候，该算法存在性能差的问题，当重传达到一定次数仍不能成功时（这表明同时打算发送数据的站太多，以致连续发生冲突），则丢弃该帧，并向高层报告。可以优化该算法，改善分组丢弃的依据。

4. 在路由协议中，经常会提到会收敛时间，该时间是指网络拓扑变化后，所有路由器对新的拓扑结构达成共识所经历的时间。请根据问题写出分析报告：（25分）

（1）请问收敛时间与什么因素有关？并分析其原因。至少写出3个影响因素。

1.与路由选择协议有关，包括因特网的自治系统内部的路由选择协议（RIP 、OSPF ）和因特网的自治系统之间的路由选择协议（ BGP ）。路由器之间交换的路由信息是路由器中完整的路由表，随着网络规模的扩大，开销也在增加，RIP限制了网络规模，能使用的最大距离为15，坏消息传得慢，收敛时间长。对于规模较大的网络应使用OSPF协议，OSPF的链路状态数据库能较快地进行更新，使各个路由器能及时更新其路由表。OSPF 的更新过程收敛得快是其重要优点。

2.路由算法，即需要何种算法来得到路由表中的各项。与路由算法的相关参数：如跳数、延迟、带宽、负载、可靠性、开销等，如当时延，开销增大时，或者链路带宽小时，收敛时间会变长。路由器在收到分组后的排队等待的时延和处理时延会影响收敛时间。

3.与网络的拓扑结构有关。当网络拓扑发生变化时，路由器也及时向相邻路由器通告拓扑变化后的路由信息。如果网络拓扑结构复杂，收敛时间变长。

4.路由选择协议通过什么类型的报文交换路由信息：RIP通过UDP报文交换路由信息，OSPF 不用UDP 而是直接用IP 数据报传送〈其IP 数据报首部的协议字段值为89 ）。OSPF 构成的数据报很短。这样做可减少路由信息的通信量，也就能减少收敛时间。

（2）要减少收敛时间，可以采用哪些方法？为什么？

1.改进路由选择算法，于某一种特定要求下得出的较为合理的算法，使得分组平均时延最小，而网络的吞吐量最大。

2.改善网络拓扑结构，根据网络的规模，网络可靠性及安全性等因素选择合适的拓扑结构。网络拓扑结构合适，使得路由器之间的通信尽量高效。

3.合理划分自治系统的区域：如OSPF协议中，把利用洪泛法交换链路状态信息的范围局限于每一个区域而不是整个的自治系统，这就减少了整个网络上的通信量，可以减少收敛时间。

4.根据网络的复杂程度配置合适的路由：当一个网络只能通过一条路径到达时，适合配置静态路由；对于精确地控制互联网络的路由行为来说，适合配置动态路由；一旦路由器无法确认到所有其他网络的路由时适合配置默认路由。