|  |  |
| --- | --- |
| **内 容** | **备 注** |
| 《计算机网络》课程教案  讲课题目：多址接入技术  目的要求：理解多址接入技术的概念，了解信道共享的一般技术，包括信道划分、随机接入。掌握CSMA/CD协议基本原理。  重点难点：CSMA/CD协议  方法步骤：先针对课前布置的研讨题目进行课堂讨论，然后沿本次课重点内容采用问题牵引的启发式教学模式进行深入探讨。  器材保障：电脑、投影、教鞭  时间地点：  教学内容与时间安排:  回顾：使用点对点信道的数据链路层  板书：3.3 使用广播信道的数据链路层  讨论： **15 分钟**  讨论课前预习思考题：能否找到一种方法使得多台连接在同一条电缆上的计算机可以互相通信？注意，当两台计算机同时发送数据时，由于信号冲突，接收方不能正确接收数据。想象一个蒙眼睛的圆桌会议，设计一种方案使大家能顺利地进行互相交流。    引导与启发方向：  1. 如何实现完全无冲突地使用信道？  2. 能否先随便发言，冲突了再说？  提问：能不能采用我们前面学过的技术让多个站点完全无冲突地在信道上发送数据？  引导学员提出时分复用等信道划分方法来实现完全无冲突的通信，并分析该方法的缺点。  板书：3.3.1 多址接入  板书：1. 信道划分（时分、频分、码分…）  提问：能不能换一种思路，先允许冲突，然后再采用我们前面学过的技术恢复因冲突而损坏的数据？  引导学员换一种思路，从恢复冲突数据的角度，启发学员提出采用类似可靠数据传输方法来解决冲突问题。  提问：直接使用超时重传，会不会导致冲突的站点再次发生冲突？  引导学员提出在发现了冲突后要随机退避的方法。  板书：2. 想说就说、出错重传（随机退避）  提问：一个文明，有礼貌的圆桌会议，大家是想说就说吗？  从如何尽量避免冲突的角度，启发学员提出“先听后说”类似CSMA的随机接入方法。  板书：3. 先听后说  小结：小结学员提出的方法，分析优缺点，并进行点评。同时引出媒体接入控制的概念。  板书：3.3.2 CSMA/CD协议 **15 分钟**  讲解：以太网最初的总线型网络，以及其媒体接入控制协议CSMA/CD。并分解其要点。  板书：1. 载波监听  “载波监听”即“先听再说”，就是指每一个站在发送数据之前先要监听信道上是否有信号在传输，即检测一下总线上是否有其他计算机在发送数据，如果有，则暂时不要发送数据，以免发生信号冲突。  提问：通过载波监听能否完全避免冲突？提示：当两台计算机同时发现信道空闲，会出现什么情况？  讲解：通过动画讲解每个站在开始发送数据后的一小段时间内，存在着遭遇冲突的可能性。分析传播时延对信号冲突的影响。    讲解：发生冲突的帧是无用的数据，对信道是无效占用，浪费了信道资源。  提问：如果站点在发送数据的同时能够通过检测信道上的信号是否异常及时发现是否发生了冲突，应该怎样做能提高网络性能？提示：在局域网环境中发送时延通常比传播时延大很多。  引导学员想到发生冲突的帧是无用的数据，对信道是无效占用，浪费了信道资源，要尽可能及早发现冲突并停止发送已遭遇冲突的帧。  板书：2. 冲突检测  讲解：“冲突检测”就是“边说边听，冲突即停”  边发送数据边检测信道上的信号是否因为信号叠加出现异常，检测到冲突后立即停止发送无效的数据则可使信道尽快恢复空闲，等信道重新空闲后再择机重传发生冲突的帧。  提问：检测到冲突的站点什么时候进行重传？假如一发现信道空闲就立即重传则会发生什么？  讲解：发送数据的站点在检测到冲突后，不是立即监听信道进行重传，而要推迟（称为退避）一段随机的时间（r倍的争用期）后再监听信道进行重传。  板书：3. 二进制指数退避算法  提问：为什么基本退避时间为1个争用期？    提问：如何选择这个随机数r呢？  启发学员想到卷入冲突的站点越多，随机选择退避时间的范围就要越大。  讲解：应该先在一个较小的时间范围内随机选择一个退避时间，即在[0, 1]中随机选择一个数作为r。如果重传又遭遇冲突，说明有较多的站点卷入冲突，因此将随机选择退避时间的范围扩大一倍。  总结：CSMA/CD的要点  “先听后说、边说边听、冲突即停、指数退避”  作业：  1. 当网络覆盖范围增大，连接站点数增多时，CSMA/CD会有什么问题？  2. 请分析比较随机接入和静态信道划分各自的优缺点。  参考资料：  1．《计算机网络—自顶向下方法与Internet特色》（第4版），（美）James F. Kurose Keith W. Ross著/陈鸣译，机械工业出版社。  2．《计算机网络》（第4版），（美）特南鲍姆著/潘爱民译，清华大学出版社；  本次课教学体会： | 引入本次课内容  通过课前布置预习思考题，让学员主动思考，利用形象思维激发创新思维，大胆提出自己的设计方案。  通过提供两个思考方向，把握学员的讨论方向和范围  边讨论边板书  边讨论边板书  边讨论边板书  对学员的创新思维进行及时评价和鼓励  引用前面讨论的成果  经过前面的充分讨论学员已基本提出CSMA的思想  通过提问引导学员思考传播时延是如何导致两台计算机“几乎同时”发送数据并发生冲突的。从而理解争用期的概念。  通过PPT动画效果使学员加深对争用期的理解。  要注意启发学员理解冲突检测的必要性。  通过提问，引导学员自己提出退避重传的基本方法。  通过提问，引导学员思考等待时间的长短与什么因素有关。  关键在于理解该方法的基本原理。  课堂上可进行一些提示。  将原理总结为便于学生记忆的要点 |