

河南中医药大学课堂教学设计

授课章节	第3章：数据链路层（广播信道）		授课学时	2 学时
所属课程	计算机网络原理	授课年级	2023 级	
设计者	计算机网络原理教学团队	授课专业	计算机大类、信管、智医	
1.教学目标：含知识、技能（能力）、学习态度与价值观（情感）目标				
<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none">了解广播信道的数据链路层；掌握 CSMA/CD 协议。 <p>能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none">对知识进行综合运用能力；灵活思考问题的能力。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none">对抽象概念的具化；培养学生对计算机网络的兴趣。 <p>思政目标：</p> <ol style="list-style-type: none">实事求是、注重实践：在实验过程中难免会出现各种问题，要求学生在实践中不断提升自身的能力，同时，也要求学生在实践中不弄虚作假，树立实事求是的实践观！培养学生未来作为计算机行业从业人员的责任心和使命感。				
2.教学内容：依据教学大纲；含教学重点难点				
<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none">广播信道的含义与工作原理；CSMA/CD 的工作原理。 <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none">CSMA/CD 的工作原理。				

课堂教学内容:

1、局域网

(1) 局域网的诞生与发展 (5 分钟)

局域网是 20 世纪 70 年代末发展起来的。局域网技术在计算机网络中占有非常重要的意义,对于今天的国际互联网更是意义深远。

局域网最主要的特点是:网络为一个单位所拥有,地理范围和站点数目均有限学校、企业、政府、小区等的网络,都是局域网。

(2) 局域网的优点 (5 分钟)

具有广播功能,从一个站点可很方便地访问全网。

局域网上的主机可共享连接在局域网上的各种硬件和软件资源。

便于系统的扩展和逐渐地演变,各设备的位置可灵活调整和改变。

提高了系统的可靠性、可用性和生存性。

(3) 局域网的常见拓扑结构 (10 分钟)

星形拓扑、环形拓扑和总线拓扑。局域网的工作层次跨越了数据链路层和物理层。由于局域网中的大部分内容都在数据链路层,因此在数据链路层部分来讨论局域网技术。局域网是一对多的通信,因此局域网内必须要共享信道。若多个设备在共享的广播信道上同时发送数据,则会造成彼此干扰,导致发送失败。

2、局域网中的以太网 (10 分钟)

以太网是一种基带总线局域网,其数据率经历了 10Mbps、100Mbps、1000Mbps、10Gbps 等。以太网有两种标准: DIX Ethernet V2 和 IEEE 802.3。

为了使数据链路层能更好地适应多种局域网标准,802 委员会将局域网的数据链路层拆成两个子层:

逻辑链路控制 LLC (Logical Link Control) 子层

媒体接入控制 MAC (Medium Access Control) 子层

与接入到传输媒体有关的内容都放在 MAC 子层,而 LLC 子层则与传输媒体无关,不管采用何种协议的局域网对 LLC 子层来说都是透明的。

IEEE 的做法,主要是由于商业的激烈竞争。

3、广播信道通信中的冲突问题及解决方法 (CSMA/CD) (20 分钟)

(1) CSMA/CD 是:载波监听多点接入 / 碰撞检测。Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD 也被翻译为:载波侦听多路复用/碰撞检测。

(2) 具体概念

多点接入:对于总线型网络,许多计算机以多点接入的方式连接在一根总线上。

载波监听:“载波监听”就是检测信道。不管在发送前,还是在发送中,每个站都必须不停地检测信道。

碰撞检测:适配器边发送数据,边检测信道上的信号电压的变化情况。电压摆动值超过一定的门限值时,就认为总线上至少有两个站同时在发送数据,表明产生了碰撞(或冲突)。

4、MAC 地址 (20 分钟)

(1) 来历:MAC 地址就是计算机系统的一种标识系统 (identification System)。在局域网中,硬件地址又称为物理地址,或 MAC 地址。802 标准所说的“地址”严格地讲应当是每一个站的“名字”或标识符。大家都早已习惯了将这种 48 位的“名字”称为“地址”,所以我们也采用这种习惯用法,尽管这种说法并不太严格。

(2) MAC 地址格式:IEEE 802 规定,MAC 地址字段可以使用 6 字节(48 位)或者 2 字

节 (16 位) 两种表示方式。IEEE 注册管理机构 RA 负责向厂家分配前 3 个字节 (即高 24 位), 称为组织唯一标识符 OUI (Organizationally Unique Identifier)。厂家自行指派后 3 个字节 (即低 24 位), 称为扩展标识符 (extended identifier)。必须保证生产出的适配器没有重复地址。地址被固化在适配器的 ROM 中。

IEEE 规定地址字段的第一个字节的最低位为 I/G 位。IEEE 规定地址字段的第一个字节的最低第二位为 G/L 位。

(3) 适配器的过滤功能: 每收到一个 MAC 帧, 先用硬件检查帧中的 MAC 地址, 如果是发往本站的帧则收下, 然后再进行其他的处理, 否则就将此帧丢弃, 不再进行其他的处理。

5、MAC 帧 (10 分钟)

(1) MAC 帧格式

常用的以太网 MAC 帧格式有两种标准: DIX Ethernet V2 标准和 IEEE 的 802.3 标准。最常用的 MAC 帧是 DIX Ethernet V2 的格式。

课堂教学内容:

3.思政知识点:

课程思政案例

思政点映射

4.学情分析及教学预测：

学生的知识基础：

1. 计算机文化基础；
2. 物理层已经学习完毕。

学生的认知特点：

1. 学生通过对第二章的学习对计算机网络的物理层有了基本的了解，就像堆积木一样开始学习数据链路层；
2. 计算机网络教学进入了理论讲解部分，相关知识比较难懂，学生会有听不懂的感觉。

学生的学习风格：

1. 学习的热情和积极性较高，期盼掌握更多的网络知识；
2. 此部分有大量的理论知识讲解，对学生来说较为枯燥，学生的学习积极性会有所下降。

教学预测：

1. 通过案例式教学和探究式教学等方法，培养学生的创新意识和思维能力；
2. 学生的学习兴趣 and 动机提升，通过引导学生进行实际的操作和互动交流。

5.教学策略与方法：

教学策略：

1. 探究法：教师给出问题或课题，引导学生主动探究，激发学习兴趣和好奇心；
2. 对比分析：充分利用多媒体课件，引导学生思考物理层考的问题。

教学方法：

1. 讲授法：什么是局域网？为什么称作以太网？讲授广播信道通信中的冲突问题及解决方法（CSMA/CD），体会与 PPP 协议的异同。

6.板书设计：

① 黑板（白板）设计：

局域网
CSMA/CD

② 现代信息媒体设计：

使用多媒体教学课件开展。
课件版本：《计算机网络-讲稿课件-2024 版-第 3 章：数据链路层》

7.教学互动环节设计：

课堂上的提问和互动交流：

1. 问题一：如果在数据链路层不进行帧定界，会发生什么问题？
2. 问题二：链路与数据链路的区别在哪里？

8.学习资源，课外自主学习设计：

自建学习资源：

1. 课程学习平台：<https://internet.hactcm.edu.cn/linux>
2. 课堂派：<https://www.ketangpai.com>

网络学习资源：

官方文档：

9.教学测量与评价：

课堂教学测量评价：

1. 课堂测试：使用课堂派开展阶段性测试；
2. 课堂提问：通过提问及利用课堂派与学生互动，及时了解学生知识点掌握情况。

课外学习测量评价：

1. 课前预习：通过课程学习平台开展预习；
2. 课后作业：通过课堂派布置作业，每个章节1个作业，内容见课堂派。

10.教学反思与改进：（授课后教师总结）

11.授课教师认为尚未包含在内的设计内容：（授课后教师总结）