

河南中医药大学课堂教学设计

授课章节	第2章：物理层（概念、基础、传输媒体）	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">了解物理层的基本概念；掌握数据通信的基础知识；物理层下面的传输媒体。 <p>能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none">逻辑推导能力；逻辑分析能力。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none">激发学生学习网络的兴趣；引导学生理解现实中的物理层知识。 <p>思政目标：</p> <ol style="list-style-type: none">提升工科学习热情和批判性思维，从虚电路和数据报发展中的交锋对比，扩展引出科学史上类似的发展历程——特斯拉交流电和爱迪生直流电之争，引入育人元素：技术纷争能够更好地促进社会发展，科技进步欢迎不同声音，让学生们敢于科学试错，有意识地提升自己的批判性思维。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">对不同种类传输媒体的认识和理解；对信道的认识和学习。 <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none">对信道极限容量的理解和计算。			

课堂教学内容:

1、物理层的基本概念

(1) 物理层特征 (10 分钟)

物理层位于 OSI 参考模型的最底层。

直接面向实际承担数据传输的物理媒体 (即通信通道)。

物理层的传输单位为比特 (bit), 即一个二进制位 (“0” 或 “1”)。

实际的比特传输必须依赖于传输设备和物理媒体, 但物理层不是指具体的物理设备, 也不是指信号传输的物理媒体, 而是指在物理媒体之上为上一层 (数据链路层) 提供一个传输原始比特流的物理连接。

物理层考虑的是怎样才能在连接各种计算机的传输媒体上传输数据比特流, 而不是讨论具体的传输媒体。

物理层的作用是尽可能屏蔽掉不同传输媒体和通信手段的差异。

物理层的协议也常称为物理层规程 (procedure)。

(2) 物理层特性 (10 分钟)

机械特性: 指明接口所用接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等等。

电气特性: 指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。

功能特性: 指明某条线上出现的某一电平的电压表示何种意义。

过程特性: 指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

2、数据通信的基础知识

(1) 数据通信系统 (10 分钟)

源系统, 又称为发送端、发送方。

源系统一般包括两个部分: 源点 (Source) 和发送器。源点设备产生要传输的数据。

发送器将源点生成的数字比特流在传输系统中进行传输。典型的发送器就是调制器。

传输系统, 又称为传输网络。

传输系统, 又称为传输网络。

传输系统可能是简单的传输线, 也可以是连接在源系统和目的系统之间的复杂网络系统。

目的系统, 又称为接收端、接收方。

目的系统一般包括两个部分: 接收器和终点 (destination)。

接收器接收传输系统传送过来的信号, 并把它转换为能够被目的设备处理的信息。

终点设备从接收器获取传送过来的数字比特流, 然后把信息输出。

典型的接收器就是解调器。

(2) 数据通信系统中的几个常用术语 (30 分钟)

消息 (message): 如语音、文字、图像、音视频等。通信的目的就是传送消息。

数据 (data): 运送消息的实体。有意义的符号序列。

信号 (signal): 数据的电气的或电磁的表现。

模拟信号 (analogous signal): 代表消息的参数的取值是连续的。

数字信号 (digital signal): 代表消息的参数的取值是离散的。

码元 (code): 在使用时间域 (简称为时域) 的波形表示数字信号时, 代表不同离散数值的基本波形。使用二进制编码时, 只有两种不同的码元: 0 状态和 1 状态

信道: 是传送信息的物理性通道, 一般是用来表示向某一个方向传送信息的媒体。

信息是抽象的, 但传送信息必须通过具体的媒质。例如: 两人对话, 声波通过空气来传送, 空气就是信道。物流信道是指运载工具及其经过的设施和道路。无线电话的信道是电波传播所通过的空间。有线电话的信道是电缆。

课堂教学内容:

从通信双方的信息交互方式来看, 可以有三种基本信道:

单向通信(单工通信): 只能有一个方向的通信, 没有反方向的交互。

双向交替通信(半双工通信): 通信的双方都可以发送信息。双方不能同时发送(当然也就不能同时接收)。

双向同时通信(全双工通信): 通信的双方可以同时发送和接收信息。

基带信号(即基本频带信号): 来自信源的信号。像计算机输出的代表各种文字或图像文件的数据信号都属于基带信号。包含有较多的低频成分, 甚至有直流成分。

带通信号: 把基带信号经过载波调制后, 把信号的频率范围搬移到较高的频段以便在信道中传输(即仅在一段频率范围内能够通过信道)。

常用的编码方式

曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码产生的信号频率比不归零制高。不归零制不能从信号波形本身中提取信号时钟频率(这叫做没有自同步能力)。曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码具有自同步能力。

基本的带通调制方法

基带信号往往包含有较多的低频成分, 甚至有直流成分, 而许多信道并不能传输这种低频分量或直流分量。

必须对基带信号进行调制(modulation)。

最基本的调制方法有以下几种:

调幅(AM): 载波的振幅随基带数字信号而变化。

调频(FM): 载波的频率随基带数字信号而变化。

调相(PM): 载波的初始相位随基带数字信号而变化。

(3) 信息传输极限(10分钟)

奈氏准则

$$C = W \log_2(1+S/N) \quad (\text{bit/s})$$

香农公式

$$\text{码元传输的最高速率} = 2W \quad (\text{码元/秒})$$

奈氏准则和香农公式的意义不同

奈氏准则: 激励工程人员, 要不断探索更加先进的编码技术, 使每一个码元携带更多比特的信息量。

香农公式: 告诫工程人员, 在实际有噪声的信道上, 不论采用多么复杂的编码技术, 都不可能突破信息传输速率的绝对极限。

3、物理层下面的传输媒体(10分钟)

(1) 概述

(2) 双绞线

(3) 同轴电缆

(4) 光缆

(5) 非引导型传输媒体

课堂教学内容:

3.思政知识点:

课程思政案例	思政点映射
<p>为什么全世界使用的网线都是RJ45接口？为什么我国使用的插头（3脚或2脚）与欧美的不一样？为什么中国的电压标准是220-240V，而欧洲的电压标准是230-250V，日本的电压标准是100-120V？这些与物理特性有什么关系？</p>	<p>求同存异，共同发展</p>

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. 基本的网络知识。

学生的认知特点：

1. 学生通过对第一章的学习对计算机网络有了初步的了解；
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. 通过问题导入和发现式教学等方法，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. 以问题为导向：老师应注重提出让学生思考和探究的问题，引导学生理解背后的逻辑和思想；
2. 对比分析：充分利用多媒体课件，引导学生思考物理层涉及的问题。

教学方法：

1. 发现法：利用教室网络资源，引导学生发现存在的网络硬件设备，进一步引导学生发现这些硬件设备存在什么显著的可视化特征等。

6.板书设计：

① 黑板（白板）设计：

物理层特征
物理层特性
数据通信系统
编码与传输

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
2 章：物理层》

7.教学互动环节设计：

课堂上的提问和互动交流：

1. 问题一：日常生活中能接触到哪些物理层的设备？与我们本节讲到的物理层相关概念和术语有什么关联？
2. 问题二：寻找日常生活中存在的单工、半双工、双工通信的场景或例子。

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：

1. 海蒂·拉玛：https://www.zhihu.com/topic/20224861/hot?from=singlemessage&utm_id=0
2. 第一次有人把 5G 讲的这么简单明了：<https://www.ifanr.com/1149419>
3. 看看你的网络有多快：<https://www.speedtest.net/>

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）