

河南中医药大学课堂教学设计

| | | | | |
|--|----------------|------|-------------|------|
| 授课章节 | 第 05 章：运输层 (2) | | 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">掌握 TCP 的基本概念、特点及其在网络通信中的重要性；掌握 TCP 可靠传输的工作原理，包括数据编号、确认和重传机制、超时计时器以及滑动窗口等。 <p>能力目标：</p> <ol style="list-style-type: none">分析能力；逻辑推导能力；数学计算能力。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none">培养学生对 TCP 协议有深入的理解，包括其工作原理、主要特点和应用场景，使他们能够熟练运用 TCP 进行可靠的数据传输；强调团队合作、互相学习和分享的精神。 <p>思政目标：</p> <ol style="list-style-type: none">科技报国情怀：引导学生认识到 TCP 协议在网络通信中的重要性，激发他们的爱国情怀和使命感，鼓励他们为国家的科技发展做出贡献；社会责任感：强调 TCP 协议在保障信息安全、维护网络稳定等方面的重要作用，培养学生的社会责任感，使他们明白自己的技术实践对社会的影响。 | | | | |
| 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">TCP 的基本概念、特点及其在网络通信中的作用。 <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none">TCP 协议的复杂性和抽象性，涉及众多概念和机制的理解与掌握；TCP 可靠传输的工作原理中的细节和复杂性，如数据编号、确认和重传机制的具体实现和相互影响。 | | | | |

课堂教学内容:

1. 传输控制协议 TCP 概述

传输控制协议 (TCP, Transmission Control Protocol) 是一种面向连接的、可靠的、基于字节的传输层通信协议, 由 IETF 的 RFC 793 定义。TCP 旨在适应支持多网络应用的分层协议层次结构。

(1) TCP 最主要特点 (20 分钟)

TCP (传输控制协议) 的最主要特点包括:

①面向连接的传输层协议: 在应用程序使用 TCP 协议之前, 必须首先建立 TCP 连接。数据传送完毕后, 必须释放已经建立的连接。

②点对点通信: 每一条 TCP 连接只能有两个端点, 连接只能是点对点的 (一对一)。

③可靠交付: 通过 TCP 连接传送的数据, 无差错、不丢失、不重复, 并且按序到达。

④全双工通信: TCP 允许通信双方的应用进程在任何时候都能发送数据。TCP 连接的两端都设有发送缓存和接收缓存, 用来临时存放双向通信的数据。

⑤面向字节流: TCP 中的“流”指的是流入到进程或从进程流出的字节序列。

(2) TCP 的连接 (20 分钟)

TCP (传输控制协议) 是一种面向连接的协议, 这意味着在进行数据传输之前, 必须在发送方和接收方之间建立一个明确的连接。TCP 连接是协议软件提供的一种抽象, 用于在应用进程之间建立通信。

TCP 连接的端点不是主机或主机的 IP 地址, 而是套接字 (socket)。套接字是一个由 IP 地址和端口号组成的对, 用于唯一标识网络中的一个进程。因此, TCP 连接由两个套接字 (即两个 IP 地址和端口号对) 唯一确定。

2. 可靠传输的工作原理

可靠传输的工作原理主要依赖于一些关键机制来实现数据的可靠、有序和完整传输。这些机制包括: 数据编号、确认和重传机制、超时计时器以及滑动窗口等。

数据编号: 在发送数据时, 每个数据包都会被赋予一个唯一的序号, 这样接收方就可以按照正确的顺序重新组装接收到的数据。

确认和重传机制: 接收方在收到数据包后, 会向发送方发送一个确认 (ACK) 消息, 表明已成功接收到该数据包。如果发送方在一段时间内未收到确认消息, 它会认为数据包丢失并重传该数据包。

超时计时器: 为了检测数据包是否丢失或延迟, 每个发送的数据包都会设置一个超时计时器。如果超时计时器到期而仍未收到确认消息, 发送方就会重传该数据包。

滑动窗口: 滑动窗口机制用于控制发送方可以连续发送多少未确认的数据包。窗口的大小可以根据网络条件和接收方的接收能力进行动态调整。

(1) 停止等待协议 (20 分钟)

停止等待协议是最简单的可靠传输协议。在这种协议中, 发送方每发送一个数据包就会停止发送, 等待接收方的确认消息。只有在收到确认消息后, 发送方才会发送下一个数据包。这种协议的优点是简单, 但缺点是信道利用率较低, 因为发送方需要等待确认消息才能继续发送数据。

(2) 连续 ARQ 协议 (20 分钟)

连续 ARQ 协议 (连续自动重传请求协议) 是一种更高效的可靠传输协议。在这种协议中, 发送方可以连续发送多个数据包而不需要等待每个数据包的确认消息。接收方会对按序到达的数据包发送确认消息, 表明已成功接收到这些数据包。如果发送方在超时时间内未收到某个数据包

课堂教学内容:

的确认消息，它会重传该数据包及其之后的所有数据包。这种协议的优点是信道利用率较高，但缺点是如果数据包丢失或乱序到达，可能会导致重传不必要的数据包或无法正确组装接收到的数据。

3.思政知识点:

| 课程思政案例 | 思政点映射 |
|---|--|
| <p>介绍中国在 TCP/IP 协议栈等网络通信领域的自主创新成果，如华为、中兴等公司在 5G、网络通信协议等方面的研发进展。引导学生认识到自主创新的重要性，以及知识产权保护对于推动科技进步的意义。</p> | <p>引导学生思考科技发展中应遵循的伦理原则，如隐私保护、数据安全等。 引导学生了解并尊重知识产权，促进科技创新的健康发展。</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。

学生的认知特点：

1. 理解学习本小节对今后学习网络的重要性；
2. 对抽象事物的理解有难度。

学生的学习风格：

1. 在 TCP 协议的学习中，他们可能会更倾向于听教师讲解、参与课堂讨论或听取专家讲座等，以帮助他们加深对 TCP 协议的理解和掌握。
2. 在 TCP 协议的学习中，他们可能会更倾向于分析和理解 TCP 协议的各个部分之间的关系、工作原理和机制等，以帮助他们形成完整的知识体系和逻辑框架。

教学预测：

1. 能够积极的对待课堂所讲的内容；
2. 对不理解的内容会在课余时间解决。

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. 强调实践操作：充分利用实验室环境，通过操作性内容来引导学生探索、实践和思考。

教学方法：

1. 案例式教学法：分析案例中 TCP 的连接建立、数据传输和连接释放过程，以及可能遇到的问题 and 解决方法。
2. 实验教学：利用网络仿真软件或实际网络环境，设置 TCP 通信实验。

6.板书设计：

① 黑板（白板）设计：

$$U = \frac{T_D}{T_D + RTT + T_A}$$

② 现代信息媒体设计：

- (1) 使用 PPT《计算机网络原理-第 5 章：运输层》进行讲解。
- (2) 使用课堂派上传课件、教学设计，发布预习任务。
- (3) 使用课堂派发布作业、并批改反馈

7.教学互动环节设计：

课堂上的提问和互动交流：

1. 问题一：假定 1200km 的信道的往返时间 $RTT=20ms$ ，分组长度为 1200bit，发送速率为 1Mbps，若忽略处理时间和 T_A ，那么信道利用率为多少？（教师出题，学生计算，教师讲解）
2. 问题二：2. 通过互联网了解 TCP 报文的格式和各字段含义。

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>
2. 课堂派：<https://www.ketangpai.com>

网络学习资源：

1. 教材网站：<http://network.book.51xueweb.cn/resource.html>
2. 传输层概述：<http://www.cnblogs.com/fingerboy/p/5402354.html>

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）