计算机网络课程教学

参考教案

20 ～20 学年 第 学期

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称 | 计算机网络（A/B） |
| 授课班级 |  |
| 授课教师 |  |
| 职称职称 |  |
| 所在学院 |  |
| 教 研 室 |  |

桂 林 航 天 工 业 学 院

计算机网络课程教学教案（首页）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 计算机网络（A/B） | | | | 授课对象 | | 本科 | |
| 课程编号 | 0356/2164 | | | |
| 课程类型 | 必修课 | | 通识教育课（）；学科基础课（）；专业课（√） | | | | | |
| 选修课 | | 限选课（）；任选课（） | | | | | |
| 授课方式 | 课堂讲授（√）；实践课（√） | | | | 考核方式 | | 考试（√）；考查（） | |
| 课程教学  总学时数 | 74/64课时（理论58/48+实验16） | | | | 学分数 | | 4.5/4.0 | |
| 学时分配 | 课堂讲授 56/48学时；实践课 18 学时；其他 学时 | | | | | | | |
| 教材  和主  要参  考资  料 | 序号 | 教材名称 | | 作者 | | 出版社/链接 | | 出版  时间 |
| 1 | 计算机网络(第八版) | | 谢希仁 | | 电子工业出版社 | | 2021 |
| 2 | 计算机网络(第八版)  视频课程 | | [全版链接](https://xue.51zhy.cn/index) | | 百度“[计算机网络第八版视频](https://www.bilibili.com/video/BV1t34y1d7yA?spm_id_from=333.337.search-card.all.click)” | | 2021 |
| 4 | 计算机网络综合实验教程 | | 李志远 | | 电子工业出版社 | | 2022 |
| 3 | 计算机网络综合实验教程视频课程 | |  | | 百度“[计算机网络综合实验教程视频](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?share_source=copy_web)” | | 2020 |
| 4 | 计算机网络自顶向下方法 | | 陈呜译 | | 机械工业出版社 | | 2016 |
| 5 | 计算机网络（第5版） | | 特南鲍姆 | | 清华大学出版社 | | 2012 |
| 6 | Mynet学网络仿真视频 | |  | | 百度“[Mynet学网络](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?share_source=copy_web)” | | 2022 |
| 授课团队 |  | 姓 名 | | 职　称 | | 职责{讲授、助教、实验) | | |
| 1 |  | |  | |  | | |
| 2 |  | |  | |  | | |
| 3 |  | |  | |  | | |
| 4 |  | |  | |  | | |
| 5 |  | |  | |  | | |
| 授课时间 |  | | | | | | | |
| 教学  目标  要求 | 课程目标：通过课程的理论和实验教学，使学生较全面的理解计算机网络体系结构和各层通信协议，培养学生具备初步的系统分析和解决复杂系统问题的能力。具体应使学生掌握以下几个方面的知识：  1. 掌握计算机网络体系结构、计算机网络中带宽、时延等性能指标；理解数据链路层的基本功能：包括帧定界、透明传输、差错检测方法等。掌握CSMA/CD协议以及以太网技术的相关技术（VLAN、trunk等），能够组建以太网局域网络。  2. 掌握异构网络互联技术：理解分组交换、IP地址编制机制、IP分组、ICMP协议、路由选择协议等基本理论知识；在工程中能够训练实现IP子网划分、CIDR路由聚合、RIP、OSPF路由选择协议的配置与管理  3. 掌握进程间通信的概念：理解互联网中进程间通信的概念，端口的概念，UDP协议、TCP协议以及流量控制和拥塞控制的概念；在实际工程中，能够编写基于C/S模式的应用程序。  4. 掌握互联网中常用的应用服务程序配置和管理：DNS域名系统、WWW服务器、FTP服务器、DHCP服务器的配置与管理。  5. 掌握上述知识之后，学生应具备了初步的组建与管理网络的能力、简单的网络协议分析能力，掌握了一定的分析和解决复杂系统问题的能力：  网络IP地址的规划、VLAN的配置与管理、内部动态路由选择协议的配置与管理、企业网络服务的配置与管理、简单网络应用程序的设计与开发、企业网络接入互联网、网络故障的分析与排除、网络协议在企业网络中的运用与分析、了解网络技术的新发展动态。 | | | | | | | |
| 教学  重点  难点 | 带宽、时延等性能指标、通信基础、虚拟网络互连、计算机网络体系结构、协议、透明传输、CSMA/CD、PPP、差错检测的概念；分组交换、ICMP协议、ARP协议、IP协议、IP地址编制机制、路由选择协议；端口、进程通信、滑动窗口、UDP协议、TCP协议、流量控制、拥塞控制等基本概念；PPP、 CSMA/CD、ARP、UDP、TCP、DNS、FTP、TELNET、WWW、DHCP等协议。 | | | | | | | |

注：

1. 理论课程：本教案适用于计算机网络(A/B)课程，如果是A课程，可以在理论课程4、9、10、12的教学中，适当增加一些内容讲授4课时。微课[全版链接](https://xue.51zhy.cn/index)。
2. 实验课程：《[计算机网络综合实验教程](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?share_source=copy_web)》中前11章实验，教案中实验必须完成。
3. 课程设计：参考课程设计大纲要求，可根据[Mynet网络仿真视频](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?share_source=copy_web)，选择合适的题目实现部分网络协议。
4. 实验安排：上课伊始就要求学生开始学习[实验0](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=1)、[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)、[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)，完成组建网络的学习，以便后实验。

计算机网络课程教学教案（理论1）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论1 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第1章 绪论：1.1~1.4 | | | |
| 教学目的要求：  了解计算机网络的发展过程，发展过程中所涉到的技术和这些技术的特点；  了解计算机网络在信息时代中的作用以及计算机网络在我国的发展；  互联网各部分的工作方式；  掌握计算机网络的定义、组成、以及三种数据交换方式。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  计算机网络的发展史（自学）；  三网融合、计算机网络的功能；  网络的组成、因特网发展的三个阶段；  因特网的组成；  边缘部分的工作方式；  核心部分的工作方式；  三种数据交换方式(电路交换、分组交换、报文交换)；  计算机网络在我国的发展历程（自学）。  教学重点：  网络的组成、因特网的组成、边缘部分的工作方式、核心部分的工作方式、三种数据交换方式(电路交换、分组交换、报文交换)；  教学难点：  客户服务器(C/S)方式、对等连接方式；  网络核心部分的三种交换方式； | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：从“共享”的角度出发，讲解计算机网络的功能。网络核心部分采用什么方式进行数据交换？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 计算机网络向用户可以提供那些服务？ 2. 试从多个方面比较电路交换、报文交换和分组交换的主要优缺点。 3. 因特网的两大组成部分（边缘部分与核心部分）的特点是什么？它们的工作方式各有什么特点？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. 计算机网络的性能指标：速率、带宽、吞吐量、时延、往返时间等。 2. 参考《计算机网络综合实验教程》[实验0](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=1)、[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)、[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)学习组建网络。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论2）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论2 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第1章 绪论：1.5~1.6 | | | |
| 教学目的要求：  了解计算机网络的非性能指标；  掌握计算机网络的分类、计算机网络的性能指标。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  计算机网络的定义；  几种不同类别的网络：局域网、城域网、广域网、个人区域网、公用网、专用网；  计算机网络的性能指标：速率、带宽、吞吐量、时延、时延带宽积、往返时间、利用率；  教学重点：  局域网、城域网、广域网的划分标准；  数据传输速率；  拓扑结构和用户安全等方面的比较；  计算机网络的性能指标：速率、带宽、时延；  教学难点：  局域网、城域网、广域网的比较以及各自的特点；  带宽的概念和时延的计算；  往返时延；  时延带宽积。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：用一些生活实例讲解计算机网络性能指标？为什么要关心往返时间？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 计算机网络都有哪些类别？各种类别的网络都有哪些特点？ 2. 计算机网络有哪些常用的性能指标？ 3. 假定网络利用率达到了90%。试估计一下现在的网络时延是它的最小值的多少倍？ 4. 收发两端之间的传输距离为1000km，信号在媒体上的传播速率为2×108m/s。试计算以下两种情况的发送时延和传播时延：   （1） 数据长度为107bit,数据发送速率为100kb/s。  （2） 数据长度为103bit,数据发送速率为1Gb/s。  从上面的计算中可以得到什么样的结论？   1. 一张图片的像素为1024×768，每个像素24位，在10Mbps的以太网上发送未经压缩的该图片，发送时间是多少？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. OSI与TCP/IP的分层结构。 2. 参考《计算机网络综合实验教程》[实验0](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=1)、[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)、[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)学习组建网络。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论3）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论3 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第1章 绪论：1.7 | | | |
| 教学目的要求：  掌握OSI与TCP/IP的分层结构；  掌握计算机网络体系结构； | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  计算机网络体系结构的形成；  协议与划分层次；  具有五层协议的体系结构；  实体、协议、服务和服务访问点；  TCP/IP的体系结构。  教学重点：  协议的定义和组成要素；  层次化结构的优点；  TCP/IP参考模型；  教学难点：  协议的概念及其组成部分；  对等层的概念以及对等通信的概念；  TCP/IP的体系结构。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：利用公司间谈生意的实例，讲解分层及分层的意义以及协议封装的概念。  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 网络协议的三个要素是什么？各有什么含义？ 2. 论述具有五层协议的网络体系结构的要点，各层主要功能。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 数据通信基础知识。 2. 信道复用技术。 3. 物理层下面的传输媒体。 4. 参考《计算机网络综合实验教程》[实验0](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=1)、[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)、[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)学习组建网络。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论4）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论4 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4/2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第2章 物理层：2.1~2.3 | | | |
| 教学目的要求：  了解物理层的基本概念；  熟悉数据通信系统的模型；  掌握信道的极限信息传输速率的计算；  理解导向传输媒体的特点；  掌握有关信道的几个基本概念。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：   1. 物理层的基本概念   机械特性、电气特性、功能特性、过程特性；  并行传输、串行传输。   1. 数据通信   通信系统的模型、三种通信方式、基带信号、调制信号；  常用编码方式、基本的带通调制方法；  信噪比的概念、奈氏准则和香农公式计算传输速率。   1. 传输媒体   传输媒体的分类以及各自的特性；  双绞线和直连线的制作方法；  同轴电缆和光纤的结构；  光纤的特点；  非引导性传输媒体的特点。  教学重点：  数据通信的基础知识内容、双绞线、同轴电缆、光纤的构成、传输媒体的比较。  教学难点：  信号、调制、编码、信噪比的概念；  奈氏准则和香农公式的应用范围，信道极限传输速率计算。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：计算机产生的bit如何变为光或电信号在信道中传输？物理层解决什么问题？传输媒体有哪些？信道传输数据的极限速率如何计算？双绞线的分类及特点。  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书、实物展示。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 试给出数据通信系统的模型并说明其主要组成构建的作用。 2. 数据在信道重的传输速率受哪些因素的限制？信噪比能否任意提高？香农公式在数据通信中的意义是什么？“比特/每秒”和“码元/每秒”有何区别？ 3. 有一信道带宽为6KHz，信噪比为30db，根据香农定理，该信道的极限速率是多少？ 4. 数据bit如何才能在信道中传输？ 5. 常用的传输媒体有哪几种？各有何特点？。 6. 网络传输使用的双绞线一共有四对八根线组成，分析哪些线用于收发数据。 | | | |
| 下次课预习要点：  1. TIA 568A/568B两种线；  2. 双绞线制作方法。   1. 参考《计算机网络综合实验教程》[实验0](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=1)、[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)、[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)学习组建网络。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验1）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验1 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：制作双绞线 | | | |
| 教学目的要求：  理解直通线和交叉线的应用范围，掌握直通线和交叉线的制作方法。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：   1. 准备好实验所需材料； 2. 用压线钳的剥线刀口将5类线的外保护套管划开，剥去保护套管； 3. 按照EIA/TIA-568B标准和导线颜色将导线按规定的序号排好； 4. 剪断电缆线，将剪断的电缆线放入RJ-45插头； 5. 将RJ-45插头放入压线钳的压头槽内，压实； 6. 测试。   教学重点：  双绞线制作过程、TIA 568A/568B两种线序。  教学难点：  双绞线制作工艺要求以及测试工具的使用。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：实验室网络现场讲解双绞线如何连接主机和网络，主要传输媒体展示。  教学方法：现场双绞线、水晶头、线钳、测线器讲解，并且现场制作制作演示。  辅助手段：制作视频。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：  1.直通线和交叉线的应用场景？  2.按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：  频分多路复用、时分多路复用、波分多路复用、码分多路复用。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论5）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论5 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第2章 物理层：2.4~2.6 | | | |
| 教学目的要求：  掌握信道复用技术；  理解数字传输系；  理解宽带接入技术。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  复用与分用的概念；  频分多路复用；  时分多路复用；  波分多路复用和码分复用的原理；  CDMA的原理；  宽带接入技术（自学）。  教学重点：  频分复用；  时分复用；  统计时分复用；  波分复用；  码分复用。  教学难点：  统计时分复用、码分复用、时间复用帧的概念；  不同复用技术的优缺点。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：信道为什么需要复用？复用的方法有哪些？通过“共享教室”教学的例子的讲解。  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 为什么要使用信道复用技术？常用的信道复用技术有哪些？ 2. 码分多址CDMA为什么可以使所有用户在同样的时间使用同样的频带进行通信而不会互相干扰？这种复用方法有何优缺点？ 3. 共有4个站进行码分多址通信。4个站的码片序列为   A：（－1－1－1＋1＋1－1＋1＋1） B：（－1－1＋1－1＋1＋1＋1－1）  C：（－1＋1－1＋1＋1＋1－1－1） D：（－1＋1－1－1－1－1＋1－1）   1. 现收到这样的码片序列S：（－1＋1－3＋1－1－3＋1＋1）。问哪个站发送数据了？发送数据的站发送的是0还是1？。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 点对点信道 2. PPP协议的组成。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论6）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论6 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第3章 数据链路层：3.1-3.2 | | | |
| 教学目的要求：  理解数据链路层的基本概念；  掌握数据链路层三个基本问题；  掌握PPP 协议的特点、组成、工作状态；  熟悉PPP 协议的帧格式；  理解数据链路层点对点信道的特点。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  链路与数据链路、封装成帧、透明传输（字符填充）；  差错检测（CRC循环冗余检验）；  PPP协议的组成、特点、帧格式（字节填充、零比特填充）；  PPP协议的工作状态。  教学重点：  链路与数据链路；  封装成帧；  透明传输；  差错检测（CRC循环冗余检验）。  教学难点：  PPP协议帧格式；  封装成帧；  透明传输（字符填充、零比特填充）；  差错检测（CRC循环冗余检验）；  PPP协议的工作状态。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：为什么需要数据链路层？它解决了物理上没有解决的一些问题：bit传输出错的问题、谁发谁收等问题？如何进行差错检测以及如何成帧的问题？PPP是直连网络中学习的第一个协议，需要讲解什么是直连网络？数据链路层解决的是直连网络内数据帧传输的问题。PPP帧数据部分为什么需要字节填充或0比特填充？结合协议的三个要素讲解PPP协议。PPP协议地址字段的值为什么是固定值。同步传输、异步转输的问题，PPP是面向字节还是面向比特的？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3网络仿真抓包演示。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 数据链路(即逻辑链路)与链路(即物理链路)有何区别? “电路接通了”与”数据链路接通了”的区别何在? 2. 如果在数据链路层不进行帧定界，会发生什么问题？ 3. 要发送的数据为1101011011。采用CRC的生成多项式是P（X）=X4+X+1。试求应添加在数据后面的余数。数据在传输过程中最后一个1变成了0，问接收端能否发现？若数据在传输过程中最后两个1都变成了0，问接收端能否发现？采用CRC检验后，数据链路层的传输是否就变成了可靠的传输？ 4. 请讨论其他形式的差错检测方法。接收端收到出错的帧如何处理？ 5. 一个PPP帧的数据部分（用十六进制写出）是7D 5E FE 27 7D 5D 7D 5D 65 7D 5E。试问真正的数据是什么（用十六进制写出）？ 6. PPP协议使用同步传输技术传送比特串0110111111111100。试问经过零比特填充后变成怎样的比特串？若接收端收到的ppp帧的数据部分是0001110111110111110110，问删除发送端加入的零比特后变成怎样的比特串？。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 计算机网络的拓扑结构、适配器的作用。 2. CSMA/CD协议。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论7）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论7 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第3章 数据链路层：3.3.1~3.3.2 | | | |
| 教学目的要求：  熟悉适配器、计算机网络的拓扑结构；  掌握CSMA/CD协议的原理； | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  常见的计算机网络拓扑结构，以及各种拓扑结构的主要特点；  适配器的作用；  硬件地址的作用；  CSMA/CD协议；  曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码；  以太网最小帧的计算；  截断二进制指数退避算法；  教学重点：  CSMA/CD协议原理；  教学难点：  碰撞的概念和碰撞的分析；  CSMA/CD协议原理；  以太网帧间间隔； | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：多点接入的广播式信道的网络，如何使用共享的信道（信道复用技术的静态划分方式还是“抢”的方式）？可以利用教室上课的例子进行讲解。广播信道中如何实现一对一的通信？通过地址来实现。为什么需要帧间间隔？发送方与接收方同步的问题？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 常用的局域网的网络拓扑有哪些种类？现在最流行的是哪种结构？为什么早期的以太网选择总线拓扑结构而不是星形拓扑结构，但现在却改为使用星形拓扑结构？ 2. 以太网使用的CSMA/CD协议是以争用方式接入到共享信道。这与传统的时分复用TDM相比优缺点如何？ 3. 假定站点A和B在同一个10Mb/s以太网网段上。这两个站点之间的传播时延为225比特时间。现假定A开始发送一帧，并且在A发送结束之前B也发送一帧。如果A发送的是以太网所容许的最短的帧，那么A在检测到和B发生碰撞之前能否把自己的数据发送完毕？换言之，如果A在发送完毕之前并没有检测到碰撞，那么能否肯定A所发送的帧不会和B发送的帧发生碰撞？（提示：在计算时应当考虑到每一个以太网帧在发送到信道上时，在MAC帧前面还要增加若干字节的前同步码和帧定界符） 4. 在上题中的站点A和B在t=0时同时发送了数据帧。当t=255比特时间，A和B同时检测到发生了碰撞，并且在t=255+48=273比特时间完成了干扰信号的传输。A和B在CSMA/CD算法中选择不同的r值退避。假定A和B选择的随机数分别是rA=0和rB=1。试问A和B各在什么时间开始重传其数据帧？A重传的数据帧在什么时间到达B？A重传的数据会不会和B重传的数据再次发生碰撞？B会不会在预定的重传时间停止发送数据？ 5. 长2km，数据传输率为10Mbps的基带总线LAN，信号传播速度为200m/us，试计算：   （1）1000比特的帧从发送开始到接收结束的最长时间？  （2）若相距最远的站点在同一时刻发送数据，则经过多长时间两站发生冲突？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. 集线器的特点、信道利用率。 2. 物理层、数据链路层扩展以太网。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论8）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论8 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第3章 数据链路层：3.3.3~3.4.2 | | | |
| 教学目的要求：  理解物理层上扩展以太网（集线器组网）；  理解以太网的信道利用率；  熟悉以太网集线器的作用及使用的场合；  掌握数据链路层广播信道的特点；  掌握以太网MAC层的硬件地址；  掌握MAC帧的格式和MAC帧的分类；  掌握数据链接层上的以太网扩展。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  使用集线器的星形拓扑；  总线型以太网；  以太网的信道利用率；  以太网的MAC层；  单播帧、广播帧和多播帧的概述；  物理层、数据链路层上扩展以太网；  以太网交换机地址学习，STP协议。  教学重点：  星型拓扑结构；  信道利用率；  MAC层及MAC帧格式；  以太网交换机的特点、以太网交换机地址学习；  冲突域和广播域的概念；  教学难点：  MAC帧格式；  以太网交换机地址学习；  信道利用率的计算。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：广播信道中如何解决一对一通信的问题？广播信道的网络存在什么安全问题？为什么以太网MAC帧没有帧结束定界符？以太网中有没有透明传输的问题（没有，为什么）？接收端数据链路层能否区分帧中填充的数据？交换机MAC地址学习是为了解决什么问题？物理层上扩展以太网需要注意哪些问题？如何解决交换机组可能出现的广播风暴问题？  教学方法：课堂讲解、例题演示，课件演示，GNS3仿真抓取以太网MAC帧、Python编程实现；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 有10个站连接到以太网上。试计算以下情况下每一个站所能得到的带宽。   （1）10个站都连接到一个10Mb/s以太网集线器；  （2）10个站都连接到一个100Mb/s以太网集线器；   1. 假定一个以太网上的通信量中的80%是在本局域网上进行的，而其余的20%的通信量是在本局域网和因特网之间进行的。另一个以太网的情况则反过来。你认以太网集线器应当用在哪一个网络？ 2. 交换机和集线器的区别是什么？ 3. 以太网最小帧长为什么定义为64字节？ 4. 以太网MAC帧中“类型”字段的作用是什么？ 5. 以太网MAC帧为什么不需要帧结束定界符？ 6. 分析Mynet仿真视频[P15](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=15)的运行结果。 7. 交换机MAC地址学习的存在的问题。参考<https://xue.51zhy.cn/index>第3章实验1。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 虚拟局域网。 2. 主速以太网 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论9）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论9 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4/2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第3章 数据链路层：3.4~3.5 | | | |
| 教学目的要求：  掌握虚拟局域网的概念和应用场景；  理解802.1q帧；  理解各类高速以太网技术及特点；  理解以太网宽带接入。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  VLAN的概念及使用；  802.1q协议；  交换机基于端口的VLAN划分；  高速以太网；  100BASE-T以太网；  吉比特以太网（自学）；  以太网宽带接入（自学）；  教学重点：  VLAN的原理；  数据链路层扩展以太网；  高速以太网的主要特征；  工作原理和扩展技术。  教学难点：  VLAN的原理和VLAN划分；  802.1q。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：为什么需要VLAN？即VLAN解决什么问题？（广播式以太网最大的问题是安全性）。有哪些VLAN的划分方式？  教学方法：讨论、启发、辩论、讲练结合，GNS3中演示VLAN的配置与管理；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 以太网交换机有何特点？用它怎样组成虚拟局域网？ 2. 网桥的工作原理和特点是什么？网桥与转发器以及以太网交换机有何异同？ 3. 网桥中的转发表是用自学习算法建立的。如果有的站点总是不发送数据而仅仅接受数据，那么在转发表中是否就没有与这样的站点相对应的项目？如果要向这个站点发送数据帧，那么网桥能够把数据帧正确转发到目的地址吗？ 4. VLAN在实际网络工程有何重要意义？ 5. 分析Mynet仿真视频[P15](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=15)的运行结果。 | | | |
| 下次课预习要点：  1. VLAN的配置与管理、802.1q。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验2）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验2 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：交换机VLAN的划分与VLAN中继（802.1q协议分析） | | | |
| 教学目的要求：  熟悉二层交换机的配置方法；掌握二层交换机与VLAN的结合技术及功能。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容  参考《计算机网络综合实验教程》[实验0](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=2)、[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)完成校园网络的组建。  参考《计算机网络综合实验教程》[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验4](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=7)、[实验6](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=9)。   1. 按实验2的要求在交换机ESW1上创建VLAN 10、VLAN20、VLAN30和VLAN80，并将相关端口划分到各VLAN； 2. 把交换机ESW1与交换机ESW2相连的11/11端口定义为Trunk模式 3. 按实验6的要求在交换机ESW2上创建VLAN 10，并将f1/1端口划分到VLAN 10中 4. 按实验6的求求把交换机ESW2与交换机ESW1相连的f1/11端口定义为Trunk模式、把交换机ESW1与交换机ESW2相连的11/11端口定义为Trunk模式； 5. 按实验4的要求抓取ARP并分析； 6. 按实验6的要求抓取802.1q并分析；   教学重点：  VLAN的配置方法、测试方法，交换机地址学习。  教学难点：  二层交换机上配置VLAN和trunk中继；  trunk的配置与管理、802.1q协议分析。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：在GNS3中仿真基于端口划分VLAN的方法，让学生更好理解交换机MAC地址表、广播域和冲突域的概念。  教学方法：GNS3网络仿真，抓取相关数据包进行解析。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书、实验视频。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 2. trunk 中继线路两端本征VLAN不一致会出现什么问题？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. 分类IP地址、子网掩码的定义。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论10）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论10 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4/2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.1~4.2.2 | | | |
| 教学目的要求：  了解虚电路服务和数据包服务的特点；  理解网络层与网络互联的基本概念；  掌握传统分类IP地址。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  网络层解决什么问题？  网络层提供的两种服务（虚电路、数据报服务）；  虚拟互连网络；  IP地址的定义与作用；  分类的lP地址；  常用用的三类IP地址；  特殊的IP地址；  Windows中ipconfig命令讲解。  教学重点：  虚电路服务和数据报服务；  IP地址概念、类型、分类。  教学难点：  分类IP地址，网络地址、主机地址的概念。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：为什么需要网络层？实现异构网络内主机间的通信，用邮件和物流的例子来说明IP地址的作用，用来找到与之通信的主机。互联网核心部分采用了什么交换技术？网络核心部分的路由器仅实现了网络层以下的功能吗？网络层实现了可靠传吗？分析分类IP地址存在的问题？讨论硬件地址与IP地址的作用？了解特殊IP地址127.0.0.1的作用。什么虚拟网络互联以及间接交付、直接交付的概念。  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 互联网中为什么不能用硬件地址直接进行通信？ 2. IP地址分为几类？各如何表示？IP地址的主要特点是什么？ 3. IP地址方案与我国的电话号码体制的主要不同点是什么？ 4. 请讨论全0的IP地址的用途。 5. 将11100100.11011111.01100000.10110011转换成点分十进制，将202.193.88.25转换成点分二进制。 6. internet与Internet有何区别？ 7. 在wihdows系统中，使用ipconfig /a命令分析IP地址等相关信息。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. IP地址与硬件地址； 2. ARP协议的原理。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论11）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论11 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.2.3~4.2.4 | | | |
| 教学目的要求：  掌握IP地址与硬件地址的区别以及其作用；  掌握ARP地址解析协议；  掌握ARP地直解析协议的工作流程。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  IP地址与硬件地址的关系；  地址解析协议ARP的概念与作用；  ARP缓存；  Windows中arp命令的使用。  教学重点：  IP地址与硬件地址的关系；  ARP协议格式；  ARP协议的工作过程。  教学难点：  ARP协议的工作过程；  ARP的四种应用场景。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：直连网络内，根据硬件地址可以实现一对一的通信，但如何知道目的主机的硬件地址呢？目的主机硬件地址更换之后如何处理呢？IP地址和硬件地址之间有什么关系呢？可用物流的例子讲解。ARP协议的作用范围？直连网络中使用。主机中为什么有ARP缓存？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，实例讲解，GNS3抓包讲解分析。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书，Mynet仿真视频演示结果分析（[P1](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=1)）。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 主机A向主机B发送数据，一共经过3个路由器，请问调用了几次ARP？ 2. 请讨论ARP的工作流程。 3. 试说明IP地址与硬件地址的区别，为什么要使用这两种不同的地址？ 4. ARP缓存的作用是什么？在windows中使用arp命令查看、删除、增加ARP缓存。 5. ARP协议的工作范围是什么？请结合实验教程和Mynet仿真视频分析[ARP代理](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=3)。 6. 分析Mynet仿真视频中[P1](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=1)和[P3](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=3)的运行结果。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. IP数据报格式； 2. IP分组转发的流程。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论12）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论12 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4/2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.2.5~4.3 | | | |
| 教学目的要求：  掌握IP数据报格式；  掌握IP分组的转发流程；  路由器分组转发算法。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  IP数据报格式；  IP层转发分组的流程；  最长前缀匹配；  二叉线索树查找转发表；  路由器分组转发算法。  教学重点：  IP报文格式；  TTL的作用；  IP分片的概念；  首部检验和计算；  路由表的概念；  间接交付、直接交付的概念；  IP分组转发的流程；  路由器分组转发算法。  教学难点：  IP首部各字段的含义；  IP分组转发流程；  路由器分组转发算法。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：数据需要从一种网络传输到别一种网络，需要解决什么问题？互联网中采用了分组（IP分组）交换技术，IP分组的格式是什么？IP分组在网络中是如何转发的呢？用现实中的物流解释IP数据报的格式以及转发过程。  教学方法：课堂讲解、例题演示，课件演示，生活实例讲解，GNS3网络仿真抓包；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 一个总长度为6570字节的IP分组（固定首部长度20字节），需要通过MTU为1500字节的数据链路层转发至一下跳路由器，请给出该IP分组的分片方案。 2. IP分组转发时，需要封到数据链路层上的帧中交付给下一跳路由器，接收端只需取出帧中的数据就能得到转发来的IP分组，请问IP首部中为什么需要设置“总长度”？ 3. IP分组为什么仅对首部进行检验和？为什么同时对数据部分做检验和？ 4. IP首部中TTL的作用是什么？请讨论在windows中执行命令ping -i 1 www.baidu.com的运行结果（主机能够正常访问www.baidu.com）。 5. 路由器中的路由表，包含了从源到目的的完整路径吗？ 6. 分析Mynet仿真视频[P9](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=9)的运行结果（IP首部检验和）。 7. 分析Mnet仿真视频[P5](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=5)的运行结果（IP分片）。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 划分子网； 2. CIDR。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论13）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论13 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.2.2 划分子网和构造超网CIDR | | | |
| 教学目的要求：  掌握划分子网的方法；  掌握无类域间路由选择CIDR；  掌握使用子网时分组转发流程。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  为什么需要划分子网；  划分子网的方法；  子网掩码的概念和作用；  使用子网时分组的转发；  无分类编址CIDR（构造超网）；  网络前缀的概念。  教学重点：  子网划分；无分类编址CIDR；  子网掩码的和网络前缀的概念；  使用子网时分组的转发。  教学难点：  子网划分方法（变长子网掩码）；  无分类编址CIDR；  使用子网时分组的转发。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：分类IP地址的编址方式有很多缺点，IP地址的浪费是其缺点之一，如何解决这个问题呢？划分子网是一种方法。而CIDR可根据需要分配合适的IP地址空间，另外也能减少路由表数量。网络层上划分子网与数据链路层交换机基于端口划分VLAN有什么区别？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，实验教程中的工程实例讲解；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 有两个CIDR地址块208.128/11和208.130.28/22。是否有哪一个地址块包含了另一个地址？如果有，请指出，并说明理由。 2. 请将网络172.16.0.0/16中的IP地址，等分给10个部分使用，给出每个部门的网络号、第1个可用的IP地址和最后1个可用的IP地址、子网掩码。 3. 一台集线器将两台PC机连接组成一个以太网，PC1的IP地址为192.168.1.1/128，PC2的IP地址为192.168.130/128，请问从PC1能够ping通PC2吗？为什么？ 4. 在windows系统中，用route print命令查看路由表，并给出路由条目的解释。 5. 在实际网络工程中，以太网交换组建的网络，不划分VLAN而仅划分子网是否可行？这样做存在什么问题？ 6. 某单位分配到一个网络202.111.0.0/16，该单位目前有4个部门，所需IP地址数分别为400、100、600和130，请在网络202.111.0.0/16中分配合适的IP地址给这4个部门。 7. 分析Mynet仿真视频中[P3](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=3)的运行结果（划分子网）。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. IP地址规划与ARP协议回顾； 2. 参看相关实验视频。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验3）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验3 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4/2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：网络分析与IP地址规划（变长子网掩码）、ARP协议分析。 | | | |
| 教学目的要求：  掌握IP地址规划方法；  熟悉命令提示符的使用方法；  掌握IP地址、子网掩码、网关等的配置方法。  分析ARP工作过程 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  参考《计算机网络综合实验教程》[实验1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=3)、[实验2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=4)、[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)、[实验4](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=7)，Mynet仿真视频[P1](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?share_source=copy_web&spm_id_from=333.788.b_636f6d6d656e74.46)、[P3](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=3)。和[P15](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=15)（实现VLAN的管理）   1. 按实验1为各子网指定网络号和子网掩码，并指定各子网的网关； 2. 按实验3为网络设备、服务器和PC机分析IP地址、子网掩码和默认网关； 3. 按实验3的要求在交换机ESW1上开启路由功能，实现各子网间互通； 4. 验证子网间的连通性。 5. 按实验4的要求抓取ARP、和以太网MAC帧并分析。   教学重点：  网络接口的IP地址、子网掩码、网关的配置方法。  教学难点：  变长子网掩码IP地址规划。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：在工程实际中，如何按需分配IP地址、划分VLAN，为设备分配IP地址等。通过抓分析以太网MAC帧、ARP协议分析（参考计算机网络综合实验教程）。  教学方法：现场演示、视频演示；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：  1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：  1. ICMP协议原理。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论14）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论14 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.4 网际控制报文协议ICMP | | | |
| 教学目的要求：  理解ICMP协议的功能与作用；  掌握两种类型的ICMP报文。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  ICMP报文的种类（差错报告报文和询问/回答报文）；  ICMP的应用举例（windows系统中的ping命令和tracert命令）。  教学重点：  ICMP报文的类型;  常用的ICMP报文。  教学难点：  ICMP报文的应用分析（差错报告报文）。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：为什么需要ICMP协议？IP分组在转发过程中可能会遇到种错误，如何向源端返回这些错误信息？另外主机之间经常会相互询问一些信息，如何实现？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3仿真实验、python程序实现；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 如何利用ping命令进行网络故障的排查？ 2. 分析ICMP差错报告报文的数据信息。 3. Mynet仿真视频P4和P6的运行结果（ping命令和tracert命令的实现）。 4. 利用ICMP协议探测源到目标的最小MTU，参考Mynet仿真视频P6。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. ICMP协议应用：ping命令和tracert命令抓包分析。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验4）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验4 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：IP与ICMP协议分析 | | | |
| 教学目的要求：  熟悉常用的网络命令；熟悉常用数据分析工具wireshark的使用方法；  ping命令的使用；  分析两类ICMP报文。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  参考《计算机网络综合实验教程》中的[实验8-1](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=11)、[实验8-2](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=12)；Mynet仿真视频[P4](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=4)、[P6](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=6)、[P7](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=7)和[P8](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=8)。   1. ESW1与R1之间启动wireshark抓包； 2. 从PC-2上ping访问路由器R1的IP地址1.1.1.2； 3. 分析ICMP询问应答报文； 4. ESW1与R1之间启动wireshark抓包； 5. 从ESW1上运行tracerouter命令追踪到路由器R2的IP地址3.3.3.3的路由； 6. 分析ICMP差错报告报文；   教学重点：  ping命令使用、ICMP协议分析。  教学难点：   1. ping命令常用参数 2. Wireshark中分析ICMP协议。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：在实际工程中分析ICMP协议，编程实现ICMP协议。  教学方法：视频演示、课堂讲解。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 路由选择协议RIP的原理。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论15）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论15 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.6.1~4.6.2 | | | |
| 教学目的要求：  理解路由选择协议的基本概念；  理解RIP报文基本格式；  掌握RIP路由选择协议；  掌握RIP路由更新算法。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  理想的路由算法；  分层次路由选择协议；  路由选择协议的分类；  RIP路由选择协议；  RIP报文格式；  RIP的优缺点。  教学重点：  路由协议的分类；  路由的概念；  RIP报文格式；  RIP路由更新算法；  RIP协议的工作流程。  教学难点：  RIP报文格式；  距离的概念；  RIP路由更新算法；  坏消息传播得慢；  RIP协议的工作流程。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：网络核心部分的路由器的主要功能是快速转发分组，那么路由器转分组的依据是什么？静态路由选择协议和动态路由选择协议的特点？路由器工作的两个层面：引出SDN简介。RIP的特点？RIP的安全问题？RIP邻居路由器之间交换的信息是什么？RIP如何更新自己的路由表？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3仿真抓包演示；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 试简述RIP主要特点。 2. 假定网络中的路由器B的路由表有如下的项目（这三列分别表示“目的网络”、“距离”和“下一跳路由器”）   N1 7 A  N2 2 B  N6 8 F  N8 4 E  N9 4 F  现在B收到从C发来的路由信息（这两列分别表示“目的网络”“距离”）：  N2 4  N3 8  N6 4  N8 3  N9 5  试求出路由器B更新后的路由表（详细说明每一个步骤）。   1. 路由表与转发表之间的区别是什么？分析Mynet仿真视频[P2](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=2)的运行结果。 2. RIP路由选择协议存在哪些安全问题？参考<https://xue.51zhy.cn/index>第4章实验三。 3. 动态路由选择协议相比较静态路由选择协议有哪些优点和缺点？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. OSPF路由选择协议。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论16）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论16 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第4章网络层：4.6.3~4.6.5 | | | |
| 教学目的要求：  掌握OSPF的原理；  了解BGP路由选择协议；  理解路由器的基本结构。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  OSPF的基本特点；  OSPF区域的概念；  OSPF报文格式；  OSPF五种类型的分组；  OPSF洪泛的概念；  外部网关协议BGP（自学）；  路由器的基本结构。  教学重点：  可靠洪泛的概念；  OSPF报文格式；  OSPF五种类型的分组；  BGP外部网关路由选择协议。  教学难点：  可靠洪泛的概念；  OSPF报文格式；  OSPF五种类型的分组。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：RIP有哪些缺点？如何解决OSFP洪泛带来的问题？五种类型的OSPF分组的作用是什么？OSPF路由器洪泛什么信息至全网？OSPF如何计算自己的路由表？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3仿真抓包分析；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 试简述RIP，OSPF和BGP路由选择协议的主要特点； 2. RIP使用UDP协议，OSPF直接使用IP协议，BGP使用TCP协议，这样做有什么优点？为什么RIP周期性地和邻居交换路由表，而BGP却不这样做？ 3. 简述OSPF五种类型的分组的作用？ 4. 讨论SPF算法。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. Cisco网络设备RIP、OSPF路由选择协议配置方法。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验5）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验5 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：RIP、OSPF路由选择协议配置；静态路由、默认路由配置 | | | |
| 教学目的要求：  配置RIP、OSPF；  分析RIP和OSPF协议 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  参考《计算机网络综合实验教程》中的[实验3](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=5)、[实验9](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=15)和[实验10](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=17)；   1. 按实验3要求配置RIP路由选择协议； 2. 按实验9要求抓取R1与R2之间的数据包； 3. 按实验9求分析RIP请求与应答报文； 4. 按实验10要求清除ESW1、R1和R2上的RIP路由选择协议； 5. 按实验10要求在ESW1、R1和R2上配置OSPF路由选择协议； 6. 按实验10要求抓取OSPF五种类型的分组并分析； 7. 按实验10要求分析DR、BDR选举以及DR的洪泛。   教学重点：  RIP、OSPF协议分析。  教学难点：  OSPF五种类型的分组以及DR、BDR选举。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：参考实验教材和视频，在实际工程中配置和管理路由选择协议。  教学方法：讲解、视频演示；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 运输层端口的概念、UDP和TCP协议的基本知识。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论17）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论17 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第5章 运输层：5.1~5.2 | | | |
| 教学目的要求：  掌握端到端通信的概念；  理解UDP 用户数据报的首部格式；  掌握运输层中的两个协议的特点与原理；  掌握端口的概念。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  端到端进程之间的通信；  运输层的两个主要协议（TCP，UDP）；  复用和分用；  端口号；  UDP协议的特点；  UDP报头格式；  检验和的计算；  UDP协议应用场景。  教学重点：  进程之间的通信；  运输层的两个主要协议；  复用和分用；  UDP协议的特点；  UDP报头格式。  教学难点：  端口的分类；  UDP报头格式；  端到端通信的概念。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：网络层没有解决哪些问题？数据失序到达接收方的问题，主机哪个进程发送数据哪个进程收数据的问题，接收方来不及接收的问题，收发双方需要可靠传输的问题等等。UDP适用哪些应用场景？源主机向目标主机发送一个UDP报文，该UDP报文的源端口可以为空吗？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3仿真抓包演示；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 当应用程序使用面向连接的TCP和无连接的IP时，这种传输是面向连接的还是面向无连接的？ 2. 试举例说明有些应用程序愿意采用不可靠的UDP，而不用采用可靠的TCP。 3. 接收方收到有差错的UDP用户数据报时应如何处理？ 4. 端口的作用是什么？为什么端口要划分为三种？ 5. 在发送方，应用层交给运输层UDP，UDP用户数据是否等一段时间才发送？ 6. UDP用户数据报不会拆分用户数据，为什么需要总长度字段？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. TCP协议的连接； 2. 可靠传输的工作原理； 3. 停止等待协议、超时重传机制。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论18）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论18 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第5章 运输层：5.3~5.4.2 | | | |
| 教学目的要求：  理解解TCP协议的特点；  理解TCP连接的定义；  掌握停止等待协议的原理；  掌握TCP的数据编号与确认机制  理解连续ARQ协议。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  TCP协议的特点；  信道利用率；  可靠传输的三个要素（序号、确认、重传）；  停止等待协议；连续ARQ协议；  累积确认机制；  回退 N。  教学重点：  超时重传；  可靠传输原理；  连续ARQ协议的工作原理。  教学难点：  可告传输原理；  停止等待协议；  连续ARQ协议的工作原理。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：解决网络层没有解决的一些问题，接收端数据失序、收发双方需要可靠传输、接收方来不及接收数据等问题。  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 在停止等待协议中如果不使用编号是否可行？为什么？ 2. 在停止等待协议中，如果收到重复的报文段时不予理睬（即悄悄地丢弃它而其他什么也没做）是否可行？试举出具体的例子说明理由。 3. 从通信的起点和终点来比较，TCP和IP的不同点是什么？ 4. TCP首部需要4字节对齐(可以有填充的0)，TCP的数据部分需要4字节对齐吗？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. TCP报文格式； 2. 可靠传输的实现。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论19）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论19 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第5章 运输层：5.5~5.6 | | | |
| 教学目的要求：  理解TCP 报文段的首部格式；  理解TCP可靠传输的实现。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  TCP报文段的首部各字段的含义；  TCP可靠传输的实现；  以字节为单位的滑动窗口；  TCP发送和接收缓存；  超时重传时间的计算；  选择确认SACK。  教学重点：  TCP报文段的首部各字段的含义；  超时重传；  滑动窗口；  超时重传时间的计算。  教学难点：  TCP报文段的首部格式；  以字节为单位的滑动窗口；  超时重传时间的计算。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：TCP是基于字节流、面向连接的可靠传输协议，协议首部如何设计才能满足这些要求呢？可靠传输具体如何实现呢？超时重传时间如何确定呢？未按序到达的数据如何处理呢？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3传真抓包分析；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 主机A向主机B连续发送了两个TCP报文段，其序号分别为70和100。试问：   （1）第一个报文段携带了多少个字节的数据？  （2）主机B收到第一个报文段后发回的确认中的确认号应当是多少？  （3）如果主机B收到第二个报文段后发回的确认中的确认号是180，试问A发送的第二个报文段中的数据有多少字节？  （4）如果A发送的第一个报文段丢失了，但第二个报文段到达了B。B在第二个报文段到达后向A发送确认。试问这个确认号应为多少？   1. TCP不像UDP不会推迟发送UDP用户数据报的时间，那么TCP发送TCP报文段的“时机”有哪些呢？ 2. 根据Mynet仿真视频，分析以下问题：某主机向目标主机发送了0窗口的TCP报文之后，该主机关机，目标主机如何处理？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. TCP流量控制； 2. TCP的拥塞控制。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论20）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论20 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第5章 运输层：5.7~5.8 | | | |
| 教学目的要求：  掌握TCP 协议的流量控制方法；  理解TCP协议拥塞控制机制。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  TCP为什么需要流量控制；  TCP为什么需要拥塞控制；  流量控制的定义；  利用滑动窗口实现流量控制；  TCP的传输效率。  拥塞控制的一般原理；  拥塞控制方法；  主动队列管理AMQ。  教学重点：  利用滑动窗口实现流量控制；  慢开始；拥塞避免（拥塞窗口的概念）；  发送窗口上限；  快恢复；快重传。  教学难点：  流量控制；  拥塞避免算法。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：TCP与UDP不同，一般情况缓存中的数据不是立即发送，讨论TCP发送TCP报文段的“时机”问题，TCP如何实现流量控制和拥塞控制？两都有什么区别？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 在使用TCP传送数据时，如果有一个确认报文段丢失了，也不一定会引起与该确认报文段对应的数据的重传。试说明理由。 2. 最大报文段长度MSS有什么意义？ 3. 主机收到对同一个报文段的三次重复确认，请问网络拥塞了吗？ 4. 流量控制与拥塞控制有什么区别？ 5. 部分高校通过网络选择课程学习，为什么会出现很难选课的问题？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. TCP的连接管理。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论21）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论21 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第5章 运输层：5.9 TCP的运输连接管理 | | | |
| 教学目的要求：  掌握TCP 协议三次握手建立连接；  掌握TCP协议四次挥手释放连接；  复习：总结前三章的内容。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  TCP为什么需要三次握手建立连接；  TCP为什么需要四次挥手释放连接；  TCP的运输连接管理；  TCP的连接释放；  TCP的有限状态机。  教学重点：  三次握手建立连接；  四次挥手释放连接；  TCP的有限状态机。  教学难点：  TCP有限状态机；  前三章内容总结。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：三报文握手解决什么问题？为什么不能二报文握手？释放连接为什么需要四次挥手？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书，Mynet仿真视频中的结果分析（[P10](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=10)）。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 在使用TCP传送数据时，如果有一个确认报文段丢失了，也不一定会引起与该确认报文段对应的数据的重传。试说明理由。 2. 如果源端口向目标端口发起一报文握手之后，源端口标识的目标进程退出了，请参考Mynet仿真视频[P13](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=13)分析目标进程的行为。 3. TCP的大至流程是建立连接、收发数据、释放连接，如果源进程在没有与目标进程建立连接的情况下，直接发送释放连接的请求报文，分析目标进程的行为。 4. 分析理解Mynet仿真视频[P10](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=10)。 5. 根据Mynet仿真视频（[P11](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=11)、[P12](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=12)、[P13](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=13)），分析超时重传时间的计算以及重次数分析、保活计时器。 6. TCP使用了哪些计时器？ 7. TCP连接释放问题分析。参考<https://xue.51zhy.cn/index>中第五章实验。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. Wireshark抓取UDP、TCP协议报文段。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验6）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验6 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：UDP、TCP协议分析 | | | |
| 教学目的要求：  掌握UDP、TCP协议的原理及报文的基本结构。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  按《计算机网络综合实验教程》[实验9](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=15)、[实验11](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=20)，参考Mynet仿真视频[P10](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=10)。   1. UDP报文的捕获与分析（实验9）   （1）关闭路由器R1接口s0/0；  （2）R1与R2之间启动抓包；  （3）分析抓包结果（UDP协议分析）   1. TCP报文的捕获与分析（实验11）   （1）R1上配置远程登录访问服务；  （2）R1与R2之间启动抓包；  （3）分折TCP协议；  （4）分析TCP三次握手、四次挥手过程以及序号变化过程。  教学重点：  UDP协议报文的分析；  TCP协议报文的分析。  教学难点：  TCP连接建立；  TCP连接释放。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：在实际工程应用中理解TCP协议和UDP协议。  教学方法：课堂讲解、视频演示、教师演示、课件演示；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 应用层协议的功能：DNS、FTP、TELNET。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论22）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论22 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第6章 应用层：6.1 域名系统DNS | | | |
| 教学目的要求：  熟悉域名系统基本概念；  掌握因特网的域名结构；  掌握域名服务器的分类；  理解域名服务器进行域名解析的过程。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  域名系统概述;  因特网的域名结构；  域名服务器；  域名服务器对域名的解析；  host文件的作用。  教学重点：  域名空间的树状结构以及域名系统的命名规则；  常用的域名的意义；  域名服务器的类。  教学难点：  域名服务器的分类；  权威回答；  非权威回答。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：IP地址用于找到互联网上的某台主机，对人来说使用不够方便，如何解决呢？操作系统中的host文件的作用是什么？如何为互联网上的主机“命名”呢？互联中“谁”来负责“域名-IP”地址的转换呢？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 因特网的域名结构是怎么样的？它与目前的电话网的号码结构有何异同之处？ 2. 域名系统的主要功能是什么？域名系统中的本地域名服务器、根域名服务器、顶级域名服务器以及权限域名权服务器有何区别？ 3. 域名系统中的域名服务器如何“协同”工作进行域名解析？ 4. 讨论windows中nslookup命令的使用方法。 5. Windows中如何查看本机DNS缓存？ 6. 如何本地域名服务器关机，可以采取什么措施继续访问互联网上的相关资源？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. DNS工作流程。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验7）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验7 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：DNS协议分析 | | | |
| 教学目的要求：  掌握DNS协议工作过程及DNS服务器的简单配置，理解操作系统host文件的作用。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  按《计算机网络综合实验教程》[实验14](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=26)、计算机网络综合实验教程实验视频[P31](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=31)，参考Mynet仿真视频[P14](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=14)，<https://xue.51zhy.cn/index>第6章实验   1. DNS报文的捕获与分析（实验14.3）   （1）真实环境下启动抓包；  （2）运行nslookup命令进行域名解析；  （3）分析抓包结果   1. host文件的作用（实验14.4）   （1）查看host文件的内容；  （2）修改host文件的内容（增加一条百度域名指向127.0.0.1）；  （3）分析访问www.baidu.com的结果   1. 虚拟环境下实验（实验14.6配置DNS服务） 2. Windows下配置DNS服务并分析DNS查询过程（实验14.7）   教学重点：  域名解析命令的使用、DNS报文的分析；  DNS报文的分析。  教学难点：  实验环境的配置与掌握、DNS解析工作过程；  Nslookup域名服务器测试命令 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：本地域名服务器如何设置？在网络工程际中分析DNS的工作过程，分析DNS报文格式，如何配置DNS服务器？  教学方法：课堂讲解、视频演示、教师演示、课件演示；  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 应用层协议：FTP、tftp、telnet协议。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论23）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论23 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第6章 应用层：6.2~6.3 | | | |
| 教学目的要求：  掌握FTP 、TFTP的基本工作原理；  掌握TELNET的特点及使用。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  FTP的工作原理；  FTP的两个连接；  TFTP的原理及应用；  TFTP的特点及应用；  远程终端协议TELNET；  TELNET的工作原理及应用；  NVT的概念；  教学重点：  FTP的两个连接；  FTP的两种工作模式；  使用Telnet进行远程访问；  C/S模式。  教学难点：  FTP的工作原理；  TFTP可靠性的问题；  Telnet的NVT格式。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：互联网的功能之一是实现“资源共享”，不同网络中主机间“文件”的读写操作其目标之一。FTP、TFTP是实现“文件共享”的两个协议，FTP采用TCP协议，而TFTP采用UDP协议，TFTP如何保存可靠呢？如何在通过互联来使用或管理远程主机呢？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3仿真抓包分析。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 远程登录TELNET的主要特点是什么？其主要作用是什么？ 2. FTP为什么需要两个连接？ 3. TFTP在运输层上采用UDP协议，如何实现可靠传输？ 4. FTP和TFTP在实际网络工程管理中有什么作用？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. 万维网WWW。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论24）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论24 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第6章 应用层：6.4 万维网WWW | | | |
| 教学目的要求：  了解万维网的作用和地位；  掌握URL的基本概念；  掌握HTTP协议的工作过程；  了解HTML文档；  掌握搜索引擎的使用；  了解常用的WWW服务器程序。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  万维网概述、统一资源定位符URL的格式；  超文本传送协议HTTP、面向事务的概念、持续连接、非持续连接的概念；  代理服务器、HTML语言、搜索引擎、博客；  教学重点：  HTTP协议的工作原理；  HTTP报文格式、状态码。  教学难点：  URL统一资源定位符；  持续连接的概念；  非持续连接的概念。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：互联网上的资源是多种多样的，采用何种协议够传输多种多样的信息？如何找到并定位到这些资源？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 假定一个超链从一个万维网文档链接到另一个万维网文档时，由于万维网文档上出现了差错而使得超链只想一个无效的计算机名字。这是浏览器将向用户报告什么？ 2. 持续连接会带来什么问题？如何解决这些问题？ 3. 讨论URL与主机本地文件名之间的相似之处。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. HTTP工作流程及报文格式。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验8）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验8 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 4/2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：HTTP协议分析、WWW服务器配置与管理、FTP服务器配置与管理。 | | | |
| 教学目的要求：  掌握HTTP协议工作过程及HTTP服务器的简单配置；  掌握包xampp构建WWW、FTP等服务。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  按《计算机网络综合实验教程》[实验16](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=30)、实验[P17](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=31)、Mynet仿真视频[P17](https://www.bilibili.com/video/BV1oQ4y1S7Bd?p=17)。   1. HTTP报文的捕获与分析（实验16.3）   （1）真实环境下启动抓包；  （2）运行浏览器访问某个网站；  （3）分析抓包结果   1. 持续连接实验（实验16.3）   （1）编写简单的HTTP服务器程序并运行该程序；  （2）启动抓包并在浏览器中访问服务器；  （3）分析抓包结果。   1. 虚拟环境下实验（实验16.4路由器启用HTTP服务）   （1）教程实验拓扑中的WWW服务器启用HTTP服务  （2）配置真实计算机与仿真网络相连；  （3）R1与R2之间启动抓包；  （4）真实计算机从浏览器访问仿真环境WWW服务器；  （5）分析抓包结果。   1. 采用xampp软件包配置真实可用的WWW、FTP等服务   教学重点：  HTTP报文的分析；  教学难点：  HTTP请求报文与响应报文格式、持续连接问题。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：在实际工程中配置和管理WWW、FTP服务器。  教学方法：课堂讲解、视频演示、教师演示，GNS3仿真抓包分析。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. SMTP简单邮件传输协议； 2. DHCP协议。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（理论25）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 理论25 |
| 授课方式 | 理论课☑ 实验课□ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  第6章 应用层：6.5~6.6 | | | |
| 教学目的要求：  了解电子邮件信息格式、通用因特网邮件扩充 MIME；  掌握电子邮件系统的组成部分、电子邮件协议SMTP和POP3原理及配置方法；  动态主机配置协议 DHCP的原理。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  电子邮件概述；  简单邮件传送协议SMTP；  电子邮件的信息格式；  邮件读取协议POP3和IMAP；  基于万维网的电子邮件；  通用因特网邮件扩充MIME；  动态主机配置协议DHCP；  教学重点：  简单邮件传输协议SMTP，电子邮件传输原理；  DHCP服务器配置。  教学难点：  电子邮件传输原理；  DHCP服务器配置。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：电子邮件是互联网上最广泛的应用之一，在实际工程中如何配置和管理电子邮件服务并为员工分配电子邮件地址？实际工程中，员工使用主机所需的IP地址信息是如何配置和管理的？静态管理方式会有什么问题？  教学方法：讨论、启发、演示、辩论、讲练结合，GNS3仿真抓包分析。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 试述电子邮件的最主要的组成部件。 2. 电子邮件的地址格式是怎样的？请说明各部分的意思。 3. 试简述SMTP通信的三个阶段的过程。 4. DHCP协议的作用范围是什么？DHCP服务器管理过程中应注意什么问题？ | | | |
| 下次课预习要点：   1. DHCP服务配置与管理； 2. DHCP协议工作流程； 3. 电子邮件服务器的配置与管理。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |

计算机网络课程教学教案（实验9）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授课时间 | 第 周　　　　星期　 第 节 | 课次 | 实验9 |
| 授课方式 | 理论课□ 实验课☑ 习题课□ 实践课□ 其他□ | 课时  安排 | 2 |
| 授课题目（教学章、节或主题）：  实验教学：DHCP协议分析、电子邮件服务器的配置与管理。 | | | |
| 教学目的要求：  掌握DHCP协议工作过程及DHCP服务的配置与管理；  掌握电子邮件服务器的简单配置与管理。 | | | |
| 教学内容及重点、难点：  教学内容：  参考《计算机网络综合实验教程》[实验12](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=24)、计算机网络综合实验教程实验视频[P31](https://www.bilibili.com/video/BV1o7411W75h?p=31)。   1. DHCP服务的配置与管理（实验12.3） 2. 实验过程   （1）在VLAN10增加一台PC-5；  （2）SW1与ESW1之间启动抓包；  （3）在ESW1调试DHCP；  （5）PC-5自动获取IP地址（执行dhcp命令）  （6）分析调试及抓包结果。   1. 电子邮件服务器配置与管理。   参考软件帮助完成实验。  教学重点：  DHCP的消息类型。  教学难点：  DHCP的消息类型及各类DHCP报文格式。 | | | |
| 教学思路及方法设计：  教学思路：在实际工程中配置与管理DHCP和电子邮件服务器。  教学方法：课堂讲解、视频演示、教师演示。  辅助手段：电脑、投影仪、教科书。 | | | |
| 讨论、作业和思考题：   1. 按实验报告要求，完成实验报告。 | | | |
| 下次课预习要点：   1. 课后复习考试。 | | | |
| 主要参考资料：  [1] 谢希仁.计算机网络（第八版）.电子工业出版社，2021  [2] [美国] Andrew S.Tanenbaum.计算机网络（第五版）. 清华大学出版社，2012  [3] 李志远.计算机网络综合实验教程.电子工业出版社，2022  [4] 陈鸣.计算机网络实验教程.机械工业出版社，2016 | | | |
| 课后小结： | | | |