

# 《计算机网络原理》课程教学大纲

课程编号：03900030047

课程名称（中文）：计算机网络原理

课程名称（英文）：Principle of computer network

开课单位：信息技术学院

学分：3

总学时：54

理论学时：36

实验学时：18

先开课程：新生研讨课、算法思维基础

授课对象：信息管理与信息系统

考核方式：考试

## 一、课程简介

计算机网络已经成为当今社会最重要的信息基础设施，网络技术是建设计算机网络和支撑其他信息技术广泛应用的根本。本课程是我院计算机科学与技术等专业学生必修的一门专业核心课程。本课程以 Internet 的 TCP/IP 体系结构为主线，全面讲授数据通信与计算机网络的基本原理和技术方法，主要包括数据通信的基本理论、数据链路控制、局域网与传输介质接入机制、接入网技术、网络互联技术、传输控制机制等内容，同时安排相关实验巩固和验证理论教学内容。

通过本课程的教学，使学生系统地掌握数据通信与计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法，理解 OSI 和 TCP/IP 体系结构、数据通信的基础原理、网络协议的设计原理与工作机理、Internet 的主要协议及其技术标准、IEEE 局域网标准及其应用、IPv4 和 IPv6 网络互联的原理、传输控制和拥塞控制等网络控制机制，以及常见网络设备的配置与使用、关键网络协议的分析与设计等计算机网络技术，使学生具备一定的网络分析与设计、网络规划与建设、网络运营与维护等网络技术应用能力，以及较好的网络工程素养，为从事计算机与数据通信等相关领域的技术研发和工程应用打下坚实的基础。课程教学应强调培养学生的独立思考能力、科学思维方法和求知创新精神。

## 二、课程目标

**（一）通过学习本课程，使学生达到以下目标：**

课程目标 1：理解计算机网络的体系结构，掌握计算机网络与数据通信的基本原理，并能够将计算机网络理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题。

课程目标 2: 在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息, 以及对网络工程项目进行规划预测。

课程目标 3: 能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理, 评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

课程目标 4: 理解计算机网络工程项目管理的基本原理, 把握工程项目资源分配和经济评估的基本原则, 掌握计算机网络工程技术领域复杂工程问题决策的方向和方法。

## (二) 课程目标与毕业要求指标点对应矩阵

毕业要求指标点	课程目标
指标点 1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于专业工程问题解决方案的比较与综合。	课程目标 1
指标点 2.1 能运用应用数学、自然科学、管理科学和工程科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节	课程目标 2
指标点 2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题	课程目标 3
指标点 4.2 能够根据研究对象特征, 选择合适的研究路线, 设计实验方案	课程目标 4

## 三、教学内容与基本要求

本课程教学内容分理论教学和实验教学两部分, 具体教学内容和基本要求分述如下。

### (一) 理论教学

#### 第 1 章 计算机网络概述 (4 学时)

##### 1. 教学内容

- (1) 计算机网络的作用;
- (2) 互联网概述;
- (3) 互联网的组成;
- (4) 计算机网络在我国的发展;
- (5) 计算机网络的类别;
- (6) 计算机网络的性能;
- (7) 计算机网络的体系结构。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解计算机网络的发展历史；
- (2) 掌握计算机网络的组成和功能；
- (3) 理解网络体系结构及协议的概念；
- (4) 理解 TCP/IP 体系结构及其层次；
- (5) 理解 ISO 和 OSI 与 TCP/IP 参考模型的异同点。

### 3. 重点、难点

重点：计算机网络体系结构

难点：开放系统互连参考模型、协议及其分层的概念

### 4. 融入的思政点

思政点 1：终身学习

思政点 2：社会道德

### 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 1，使学生理解计算机网络的体系结构，掌握计算机网络的基本概念和基本原理，并能够将计算机网络理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，同时能让学生开阔视野，了解计算机网络理论与技术的现状和发展趋势。

## 第 2 章 物理层（4 学时）

### 1. 教学内容

- (1) 物理层的基本概念；
- (2) 数据通信的基础知识；
- (3) 传输媒体；
- (4) 信道复用技术；
- (5) 数据传输系统；
- (6) 宽带接入技术。

### 2. 基本要求

- (1) 了解传输介质的基本特征；
- (2) 掌握物理层的基本概念；
- (3) 掌握数据通信和数据通信系统的基本知识；
- (4) 掌握信道复用的多路技术；
- (5) 掌握数据的传输和数据的编码与调制技术；

(6) 了解宽带接入技术。

### 3. 重点、难点

重点：数据通信基础、信道复用、传输媒体

难点：数字传输、复用技术

### 4. 融入的思政点

思政点 1：社会使命

思政点 2：吃苦耐劳

### 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 1，使学生理解计算机网络与数据通信的基本原理，能够将计算机网络与数据通信理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，掌握计算机网络物理层的基本理论，能够对数据通信相关问题进行理论分析和计算，培养学生运用数据通信的理论和数据分析计算机通信相关复杂工程问题的能力。

## 第 3 章 数据链路层（6 学时）

### 1. 教学内容

- (1) 数据链路层的基本原理；
- (2) 点对点协议（PPP）；
- (3) 使用广播信道的数据链路层（CSMA/CD）；
- (4) 扩展以太网；
- (5) 高速以太网。

### 2. 基本要求

- (1) 了解局域网的概念和特点；
- (2) 掌握点对点协议；
- (3) 掌握点对点信道的数据链路层通信过程；
- (4) 掌握以太网 MAC 层的硬件地址；
- (5) 熟练掌握 CSMA/CD 协议；
- (6) 掌握虚拟局域网的工作原理；
- (7) 掌握在数据链路层上进行以太网的扩展。

### 3. 重点、难点

重点：PPP、CSMA/CD、以太网的扩展、虚拟局域网

难点：MAC 帧结构、CSMA/CD

#### 4. 融入的思政点

思政点 1：专业精湛

思政点 2：终身学习

#### 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 2，使学生理解数据链路层的基本原理，能够将计算机网络与数据通信理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，掌握计算机网络数据链路层的基本理论，能够对数据通信相关问题进行理论分析和计算，培养学生在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测。

## 第 4 章 网络层（6 学时）

### 1. 教学内容

- (1) 网络层的概念；
- (2) 网际协议 IP；
- (3) IP 层转发分组的过程；
- (4) 网际控制包围协议 ICMP；
- (5) IPv6；
- (6) 互联网的路由选择协议；
- (7) IP 多播；
- (8) 虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT。

### 2. 基本要求

- (1) 了解网络层提供的两种服务；
- (2) 掌握网际协议；
- (3) 掌握 IP 地址管理：分类地址、划分子网、构建超网；
- (4) 掌握路由选择与路由器的工作原理；
- (5) 掌握网际控制协议 ICMP；
- (6) 了解 IP 多播和网际组管理协议 IGMP；
- (7) 理解虚拟专用网的基本概念；
- (8) 掌握网络地址转换的基本原理。

### 3. 重点、难点

重点：IP、ARP、IP 地址管理、路由选择、路由器工作原理

难点：IP 数据报格式、网络规划设计

#### 4. 融入的思政点

思政点 1：社会使命

思政点 2：终身学习

#### 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 3，使学生理解计算机网络与数据通信的基本原理，能够将计算机网络与数据通信理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，掌握计算机网络网络层的基本理论，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

### 第 5 章 运输层（6 学时）

#### 1. 教学内容

- (1) 运输层协议概述；
- (2) 用户数据报协议 UDP；
- (3) 传输控制协议 TCP；
- (4) 可靠传输的工作原理；
- (5) TCP 报文段的首部格式；
- (6) TCP 可靠传输的实现；
- (7) TCP 的流量控制；
- (8) TCP 的拥塞控制；
- (9) TCP 的运输连接管理。

#### 2. 基本要求

- (1) 掌握运输层协议的特点；
- (2) 掌握 UDP；
- (3) 掌握 TCP；
- (4) 理解可靠传输的工作原理；
- (5) 掌握 TCP 报文段首部格式；
- (6) 了解 TCP 流量控制和连接管理。

#### 3. 重点、难点

重点：TCP、UDP、可靠传输的原理

难点：TCP 可靠传输、TCP 与 UDP 的异同点

#### 4. 融入的思政点

思政点 1：信息安全

思政点 2：专业精湛

#### 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 4，使学生理解计算机网络与数据通信的基本原理，能够将计算机网络与数据通信理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，掌握计算机网络运输层的基本理论，能够理解计算机网络工程项目管理的基本原理，把握工程项目资源分配和经济评估的基本原则，掌握计算机网络工程技术领域复杂工程问题决策的方向和方法。

## 第 6 章 应用层（6 学时）

### 1. 教学内容

- (1) 域名系统；
- (2) 文件传输协议；
- (3) 远程终端协议；
- (4) 万维网；
- (5) 电子邮件；
- (6) 动态主机配置协议；
- (7) 简单网络管理协议；
- (8) 应用进程跨越网络的通信。

### 2. 基本要求

- (1) 了解应用进程跨越网络的通信；
- (2) 掌握 DNS；
- (3) 掌握 FTP、TFTP；
- (4) 了解 TELNET；
- (5) 掌握 HTTP；
- (6) 掌握 SMTP、POP3；
- (7) 掌握 DHCP；
- (8) 掌握 SNMP。

### 3. 重点、难点

重点：DNS、FTP、HTTP

难点：DNS、HTTP、MIB

#### 4. 融入的思政点

思政点 1：社会道德

思政点 2：终身学习

#### 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 4，使学生理解计算机网络与数据通信的基本原理，能够将计算机网络与数据通信理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，掌握计算机网络应用层的基本理论，能够理解计算机网络工程项目管理的基本原理，把握工程项目资源分配和经济评估的基本原则，掌握计算机网络工程技术领域复杂工程问题决策的方向和方法。

## 第 7 章 网络安全（4 学时）

### 1. 教学内容

- (1) 网络安全问题概述；
- (2) 两类密码体制；
- (3) 鉴别；
- (4) 密钥分配；
- (5) 互联网使用的安全协议；
- (6) 系统安全：防火墙与入侵检测；
- (7) 一些未来的发展方向。

### 2. 基本要求

- (1) 了解网络安全；
- (2) 理解密码体制；
- (3) 理解鉴别、密钥分配；
- (4) 掌握互联网中的安全协议。

### 3. 重点、难点

重点：互联网安全协议

难点：密码机制、鉴别、密钥分配

### 4. 融入的思政点

思政点 1：信息安全



## 5. 支撑的课程目标

本章节教学内容可以支撑课程目标 3、课程目标 4，使学生理解计算机网络与数据通信的基本原理，能够将计算机网络与数据通信理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，掌握计算机网络网络安全的基本理论，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性；能够理解计算机网络工程项目管理的基本原理，把握工程项目资源分配和经济评估的基本原则，掌握计算机网络工程技术领域复杂工程问题决策的方向和方法。

## （二）实验教学

### 实验项目 1：使用交换机组网（2 学时）

#### 1. 实验内容

- （1）完成 GNS3 安装；
- （2）完成双机直连网络；
- （3）完成使用交换机构建简单局域网；
- （4）完成使用路由交换机构建园区网。

#### 2. 实验目的

- （1）了解 GNS3；
- （2）了解交换机的工作原理；
- （3）熟悉交换机的基本配置命令；
- （4）掌握 VLAN 配置方法；
- （5）掌握路由交换机 SVI 接口配置方法。

#### 3. 基本要求

（1）课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

（2）实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

（3）实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

#### 4. 实验基本步骤

- （1）安装 GNS3；

- (2) 双机直连网络;
- (3) 使用交换机构建简单局域网;
- (4) 使用路由交换机建设园区网。

### 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 1、课程目标 2 和课程目标 3，使学生理解计算机网络的体系结构，掌握计算机网络与数据通信的基本原理，并能够将计算机网络理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，在计算机网络工程技术活动中能够根据需要进行选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

## 实验项目 2：ARP 协议分析（2 学时）

### 1. 实验内容

- (1) 完成 ARP 报文结构分析;
- (2) 完成 VLAN 内 ARP 解析过程的分析;
- (3) 完成 VLAN 间 ARP 解析过程的分析;
- (4) 完成跨三层设备不同网络间 ARP 解析过程分析。

### 2. 实验目的

- (1) 了解 ARP 协议;
- (2) 熟悉 ARP 报文结构;
- (3) 掌握 ARP 协议的工作原理。

### 3. 基本要求

(1) 课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

(2) 实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

### 4. 实验基本步骤

- (1) ARP 报文结构分析。
- (2) VLAN 内 ARP 地址解析过程分析。

(3) VLAN 间 ARP 地址解析过程分析。

(4) 跨路由的 ARP 地址解析过程分析。

### 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 2 和课程目标 3，在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

## 实验项目 3：ICMP 协议分析（2 学时）

### 1. 实验内容

- (1) 完成 ICMP 报文结构的分析；
- (2) 完成 ICMP 报文类型的分析；
- (3) 完成 PING 通信分析；
- (4) 完成 TRACEROUTE 通信分析。

### 2. 实验目的

- (1) 了解 ICMP 报文结构和类型；
- (2) 熟悉 ICMP 协议的作用；
- (3) 掌握 PING 和 TRACEROUTE 的工作原理。

### 3. 基本要求

(1) 课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

(2) 实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

### 4. 实验基本步骤

- (1) 分析 ICMP 报文结构。
- (2) 基于 PING 分析 ICMP 响应结果。
- (3) 基于 TRACEROUTE 分析 ICMP 通信过程。

### 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 2 和课程目标 3，在计算机网络工程技术活动中能够根据

需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

## 实验项目 4：IP 地址管理（2 学时）

### 1. 实验内容

- （1）完成划分子网和构建超网（路由聚合）的计算；
- （2）完成园区网的 IP 地址规划。

### 2. 实验目的

- （1）掌握划分子网；
- （2）掌握构建超网；
- （3）掌握园区网的 IP 地址规划。

### 3. 基本要求

（1）课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

（2）实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

（3）实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

### 4. 实验基本步骤

- （1）划分子网的计算。
- （2）路由聚合计算。
- （3）为园区网进行 IP 地址规划。

### 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 2 和课程目标 3，使学生理解计算机网络的 IP 地址管理，在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

## 实验项目 5：使用路由器组网（2 学时）

### 1. 实验内容

- (1) 完成基于 RIP 构建园区网；
- (2) 完成 RIP 通信过程分析；
- (3) 完成基于 OSPF 构建园区网；
- (4) 完成 OSPF 通信过程分析。

## 2. 实验目的

- (1) 了解路由器；
- (2) 掌握路由器的工作原理；
- (3) 掌握基于 RIP 构建园区网；
- (4) 掌握基于 OSPF 构建园区网。

## 3. 基本要求

(1) 课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

(2) 实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

## 4. 实验基本步骤

- (1) 使用 RIP 构建园区网。
- (2) RIP 通信过程分析。
- (3) 使用 OSPF 搭建网络。
- (4) OSPF 通信分析。

## 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 3、课程目标 4，使学生理解计算机网络的体系结构，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性；理解计算机网络工程项目管理的基本原理，把握工程项目资源分配和经济评估的基本原则，掌握计算机网络工程技术领域复杂工程问题决策的方向和方法。

# 实验项目 6：DNS 协议分析（2 学时）

## 1. 实验内容

- (1) 完成 DNS 报文结构分析；

(2) 完成 DNS 记录类型的报文分析;

(3) 完成 DNS 查询分析。

## 2. 实验目的

(1) 了解 DNS;

(2) 熟悉 DNS 报文结构;

(3) 掌握 DNS 通信过程。

## 3. 基本要求

(1) 课前准备: 仔细阅读实验指导书, 详细规划实验过程和步骤, 设计实验数据记录表, 对相关知识做好预习和准备。

(2) 实验过程: 按照实验指导书要求, 独立完成实验内容, 记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告: 根据实验情况及时撰写实验报告, 实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析, 以及实验总结等内容。

## 4. 实验基本步骤

(1) 实验准备。

(2) DNS 报文分析。

(3) 通信过程中常见请求类型的 DNS 报文分析。

(4) 本地域名服务器的查询过程分析。

## 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 2 和课程目标 3, 使学生理解计算机网络的 DNS 协议分析, 在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息, 以及对网络工程项目进行规划预测, 能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理, 评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

# 实验项目 7: TELNET 与 SSH 协议分析 (2 学时)

## 1. 实验内容

(1) 通过 TELNET 远程管理交换机;

(2) 通过 SSH 远程管理路由器;

(3) 对 TELNET 和 SSH 协议进程分析。

## 2. 实验目的

- (1) 了解 TELNET 与 SSH 协议；
- (2) 掌握 TELNET 与 SSH 报文结构；
- (3) 了解 TELNET 与 SSH 进程远程设备管理。

### 3. 基本要求

(1) 课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

(2) 实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

### 4. 实验基本步骤

- (1) 实验准备。
- (2) 通过 TELNET 远程管理交换机。
- (3) 通过 SSH 远程管理路由器。

### 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 2 和课程目标 3，使学生理解计算机网络的 TELNET 与 SSH 协议分析，在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

## 实验项目 8：HTTP 协议分析（2 学时）

### 1. 实验内容

- (1) 通过 Wireshark 分析 HTTP 报文结构；
- (2) 使用 Wireshark 分析 HTTP 协议工作原理；
- (3) 使用 Wireshark 分析 HTTPS 协议工作原理。

### 2. 实验目的

- (1) 了解 HTTP 协议；
- (2) 理解 HTTP 协议的基本内容；
- (3) 理解 HTTPS 协议的基本内容。

### 3. 基本要求

(1) 课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。

(2) 实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

#### **4. 实验基本步骤**

(1) HTTP 协议报文结构分析。

(2) HTTPS 协议通信过程分析。

#### **5. 支撑的课程目标**

本实验项目可以支撑课程目标 1、课程目标 2 和课程目标 3，使学生理解计算机网络的体系结构，掌握计算机网络与数据通信的基本原理，并能够将计算机网络理论知识应用于解决计算机网络规划建设相关的工程技术问题，在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息，以及对网络工程项目进行规划预测，能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

### **实验项目 9：SNMP 协议分析（2 学时）**

#### **1. 实验内容**

- (1) 完成 SNMP 报文结构分析；
- (2) 完成 SNMP 通信过程分析；
- (3) 完成使用 SNMP 获取交换机数据；
- (4) 完成使用 SNMP 获取路由器数据。

#### **2. 实验目的**

- (1) 了解 SNMP 协议；
- (2) 熟悉 SNMP 的报文结构和通信过程；
- (3) 了解 MIB 接口和同坐原理；
- (4) 掌握通过 SNMP 获取设备运行指标数据。

#### **3. 基本要求**

(1) 课前准备：仔细研读实验指导书，详细规划实验过程和步骤，设计实验数据记录表，对相关知识做好预习和准备。



(2) 实验过程：按照实验指导书要求，独立完成实验内容，记录好实验过程、关键数据和实验结果。

(3) 实验报告：根据实验情况及时撰写实验报告，实验报告应该包括实验目的、实验内容、实验方法及步骤、实验数据及分析，以及实验总结等内容。

#### 4. 实验基本步骤

- (1) 实验准备。
- (2) 通过 SNMP 监控交换机。
- (3) 通过 SNMP 监控交换机更多运行指标。
- (4) 使用自动化脚本持续监控路由器监控指标。

#### 5. 支撑的课程目标

本实验项目可以支撑课程目标 2 和课程目标 3,使学生理解计算机网络的 TELNET 与 SSH 协议分析,在计算机网络工程技术活动中能够根据需要选择和使用恰当的现代信息检索工具、网络模拟仿真工具获取所需信息,以及对网络工程项目进行规划预测,能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理,评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性。

### 四、教学安排及方式

#### (一) 教学安排

本课程总学时 54 学时，其中：讲授 36 学时，实验 18 学时，具体教学安排如下表。

序号	教学内容	学时分配	教学方法
1	第 1 章：计算机网络概述	4	讲授
2	第 2 章：物理层	4	讲授
3	第 3 章：数据链路层	6	讲授
4	第 4 章：网络层	6	讲授
5	第 5 章：运输层	6	讲授
6	第 6 章：应用层	6	讲授
7	第 7 章：网络安全	4	讲授
8	实验一 使用交换机组网	2	实验
9	实验二 ARP 协议分析	2	实验
10	实验三 ICMP 协议分析	2	实验
11	实验四 IP 地址管理	2	实验
12	实验五 使用路由器组网	2	实验

13	实验六 DNS 协议分析	2	实验
14	实验七 TELNET 与 SSH 协议分析	2	实验
15	实验八 HTTP 协议分析	2	实验
16	实验九 SNMP 协议分析	2	实验
合计		54	

## (二) 教学方式

本课程教学以课堂讲授为主，适当穿插主题讨论和作业讲解；结合课堂讲授内容安排课内实验，加深对理论教学内容的认识和理解，培养工程实践能力，下表给出了本课程为实现课程目标所采用的教学环节。

课程目标	教学环节				
	课堂讲授	平时作业	小组讨论	设计任务	阶段性测试
课程目标 1	✓	✓	✓		✓
课程目标 2	✓	✓		✓	✓
课程目标 3	✓	✓	✓		
课程目标 4	✓	✓		✓	

## (三) 教学方法

本课程教学以“学生主体、教师主导”教学思想，通过教学的“互动、开放”的课堂形式，具体以课堂教学为主，结合自学、课后作业和实验教学，采用启发式、探究式的教学方法，基于数据通信实际问题，提高学生解决复杂网络工程问题的能力，达到课程目标的要求。相关课程目标支撑如下：

课堂教学主要讲解与数据通信原理有关的基本概念、基本理论以及基本分析方法，并将日常工作生活有关的通信网络问题融入基本理论的讲解，使同学们更好地熟悉或掌握计算机网络通信的基本原理，提高学生对计算机网络的兴趣、熟悉计算机网络系统的理论体系、思维方式和研究方法。课堂教学尽量引入互动环节，通过问题导入教学，引导学生寻找解决方案，提高教学效果，达到课程目标的要求。

课堂讨论以及课后作业，能培养同学们的综合能力，熟悉运用所学知识的能力，锻炼表达能力，并通过合作客观评价相关工程对社会、经济等影响，发表自己的见解。达到“课程目标. 1 能够根据计算机网络工程技术活动的需要选择和使用恰当的现代信息检索工具获取所需信息，尤其是利用国际互联网获取信息”、“课程目标 3. 能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性”和“课程目标 4. 能够利用计算机网络开展自主学习，适应经济社会和职业发展”。

实验教学可以在理解理论知识的基础上，动手寻找答案，以培养学生的团队合作及解决复杂网络工程问题的能力，达到“课程目标 2. 在计算机通信与网络复杂工程问题求解过程中能够正确选择和使用恰当的平台、技术、资源和工具进行合理的模拟、仿真和预测”和“课程目标 3. 能够结合计算机网络工程技术相关的问题背景和科学原理，评价网络工程开发环境、技术工具和可用资源在问题求解中的局限性”的要求。

## 五、考核方式与成绩评定办法

### （一）考核方式

考试方式分为终结性考核（百分制）和形成性考核（百分制）组成，终结性考核占总成绩的 40%，形成性考核占总成绩 60%。

终结性考核（百分制）：终结性考核即学期末参加学校组织的终结性考试（100%）。

形成性考核（百分制）：平时作业(20%)、小组讨论(20%)、阶段性测试(30%)、设计任务(30%)。

1. 平时作业(20%)：根据课程内容需要，每个章节布置 1-3 次作业，由学生课后完成。根据学生完成作业的次数和质量评分。章节作业为简答题或计算题等。教师评定成绩。

2. 小组讨论(20%)：依据教学内容设置 10 个讨论话题，学生在规定时间内自由发言，每个话题发言不少于 10 次，依据被采纳发言数计算成绩。

3. 阶段性测试(30%)：每个章节讲授完进行章节测试，每次测试 100 分，共计测试 6 次。期末进行综合测试，每次测试 100 分，共计测试 2 次。测试题目为单选、多选、判断、填空。系统自动评分。测试考核成绩平均分即为阶段性检测成绩。

4. 设计任务(30%)：结合实验教学内容，每个实验对应 1 个设计任务。学生依据实验考核任务要求，提交设计任务成果。根据学生完成实验设计任务的次数和质量评分。教师评定成绩。

### （二）课程目标与考核方式关系表

课程目标	考核与评价方式及成绩比例				终结性考核 (40%)	折合综合 成绩分值
	平时作业 (20%)	小组讨论 (20%)	阶段性测 试 (30%)	设计任务 (30%)		
课程目标 1	25	50		50		18

课程目标 2	25		50	50		21
课程目标 3	25	50			50	29
课程目标 4	25		50		50	32
各环节原始分 合计	100	100	100	100	100	100

说明：各教学环节原始成绩是按百分制统计的，行列合计时都按相应比例计算求和。

### （三）成绩评定办法及依据

1. 平时作业成绩评价依据：主要通过作业完成程度，考查学生对课程知识的理解和掌握程度、学习态度，以及对课程知识的简单应用能力。每次评估按百分制评分，总评后折算成 12 分。作业成绩评分标准如下：

观测点 \ 分值	90-100 分	70-89 分	60-69 分	0-59 分	得分
作业完成程度 (权重 10%)	按时全部完成	延时全部完成	按时部分完成	延时部分完成	
计算机网络基本知识掌握及相关问题分析能力 (权重 50%)	知识运用正确，概念清晰，分析得当	知识运用正确，概念基本清晰，但问题分析存在不足之处	概念基本清晰，问题分析有明显不当之处	基本概念不清，问题分析错误	
计算机网络问题解决方案的设计能力 (权重 40%)	所提方案能够解决问题，思路清晰，计算正确	所提方案的主要思路、过程和计算过程正确	方案部分可行	不能制定方案	
总分					

2. 设计任务评价依据：结合实验教学内容，每个实验对应 1 个设计任务。学生依据实验考核任务要求，提交设计任务成果。根据学生完成实验设计任务的次数和质量评分。每次评估按百分制评分，总评后折算成 18 分。实验成绩评分标准如下：

观测点 \ 分值	90-100 分	70-89 分	60-69 分	0-59 分	得分
计算机网络基本	对实验所需的	对实验所需的	对实验所需的	对实验所需的	

理论掌握情况 (权重 10%)	理论知识非常清楚	理论知识较为清楚	理论知识基本清楚	理论知识不很清楚	
实验方案选择或设计能力 (权重 30%)	选择或设计的实验方案科学合理	选择或者设计的实验方案较为科学合理	选择或者设计的实验方案基本合理	选择或者设计的实验方案不合理	
实验实施能力 (权重 20%)	实验实施能力强, 实验执行完整	实验实施能力较强, 实验基本完成	实验实施能力一般, 实验部分完成	实验实施能力差, 实验大部分没有完成	
实验数据处理与结果分析能力 (权重 30%)	实验数据、结果、分析和总结完整准确	实验数据、结果、分析和总结较为完整	实验数据、结果、分析和总结不够完整	实验数据、结果、分析和总结有较多错误	
实验报告质量 (权重 10%)	实验报告规范完整	实验报告较为规范完整	实验报告规范但不完整	实验报告不规范完整	
总分					

3. 小组讨论：依据教学内容设置 10 个讨论话题，学生在规定时间内自由发言，每个话题发言不少于 10 次，依据被采纳发言数计算成绩。每次评估按百分制评分，总评后折算成 12 分。实验成绩评分标准如下：

观测点 \ 分值	90-100 分	70-89 分	60-69 分	0-59 分	得分
话题参与度 (权重 50%)	能很好的参与到每个话题中, 提出自己的有效见解	参与大部分话题, 提出自己的有效见解	参与大部分话题	参与少部分话题	
发言的有效性 (权重 50%)	发言具有启发意义, 有自己的思考	发言整合常见方案, 提出一定的见解	发言时常见方案的整合	发言内容不对, 或者跑题	
总分					

4. 阶段性测试：设置阶段性测试 8 次，通过线上方式进行测试，每个测试学生只有 1 次作答机会。测试考核成绩平均分即为阶段性检测成绩。测试题目为单选、多选、判断、填

空。系统自动评分。每次评估按百分制评分，总评后折算成 18 分。

5. 期末考试成绩评价依据：根据课程目标设计相关试题，综合检验学生对课程相关知识的掌握、综合应用及解决复杂工程问题的能力，每次考试试题不同，根据每次期末考试试卷及评分标准。满分合计 100 分，占比 40%。

## 六、推荐教材与参考资料

### （一）推荐教材

谢希仁. 计算机网络（第 8 版）. 电子工业出版社, 2021.

### （二）参考资料

1. 谢雨飞, 田启川 著.《计算机网络与通信基础》,清华大学出版社,2019.
2. 杨延双, 张建标, 王全民 编著.《TCP/IP 协议分析及应用》,机械工业出版社,2007
3. 吴功宜, 吴英 著, 谭浩强 编著.《计算机网络应用技术教程》,清华大学出版社,2019.
4. 王相林 编著. 计算机网络——原理、技术与应用, 机械工业出版社, 2021.
5. 徐立新, 吕书波 著. 计算机网络技术（第 4 版）, 人民邮电出版社, 2019.
6. Douglas E. Come 著: 范冰冰, 张奇支等译. 计算机网络与因特网（第六版）, 人民邮电出版社, 2015.
7. YingDar L 著: 陈向阳 译. 计算机网络：一种开源的设计实现方法, 机械工业出版社, 2014.
8. 宋一兵 编著. 计算机网络基础与应用, 人民邮电出版社, 2009.
9. 吴学毅 主编 著. 计算机网络规划与设计, 机械工业出版社, 2017.

执笔人：阮晓龙

审核人：许成刚

2023 年 7 月 31 日