

## 【IPv6 技术】

## 【Technology of IPv6】

## 一、基本信息

课程代码：【2050636】

课程学分：【2】

面向专业：【网络工程】

课程性质：【系级选修课】

开课院系：信息技术学院网络工程系

使用教材：

教材【IPv6 技术与应用（第 2 版），余琨 伍孝金，清华大学出版社，2020 年 7 月】

参考书目【IPv6 技术-新一代网络技术，王相林，机械工业出版社，2008 年 3 月】

【下一代互联网与 IPv6 过渡，崔勇,吴建平，清华大学出版社，2014 年 4 月】

【Pv6 技术项目实验指导书，姚羽，电子工业出版社，2007 年 5 月】

课程网站网址：

先修课程：【计算机网络原理 2050063（3）】

## 二、课程简介

本课程是介绍下一代 IP 网络核心技术 IPv6 的一门课程，为网络工程专业的专业选修课。通过本课程的学习，使学生掌握 IPv6 技术的基本原理和主要理论知识，包括 IPv6 协议报文结构、IPv6 地址、地址配置技术、IPv6 路由协议、IPv6 安全与可靠性、IPv4 向 IPv6 的过渡技术、IPv6 的基本应用等。通过本课程学习，将培养学生具备组建 IPv4/IPv6 网络的能力，为接入下一代互联网做准备。

## 三、选课建议

本课程适合网络工程专业的学生在第五或第六学期时选修，要求学生具有计算机网络原理方面的基本知识和应用能力。

## 四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
L01: 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂网络工程问题	●
L02: 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并通过文献研究与利用，识别、表达、分析复杂网络工程问题，以获得有效结论	
L03: 设计解决方案：能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案，包括满足特定需求的网络系统设计方案、网络工程实施方案和网络测试方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	
L04: 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到有效的结论	●

L05: 使用现代工具: 能够针对复杂网络工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性	●
L06: 工程与社会: 能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析, 评价网络工程实践和复杂网络工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任	
L07: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂网络工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	
L08: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在网络工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任	
L09: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色	
L010: 沟通: 能够就复杂网络工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流	
L011: 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 能在多学科环境中应用	
L012: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力	

备注: LO=learning outcomes (学习成果)

## 五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期学习成果	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	L01-4: 能够将网络体系结构、网络协议、网络互联等网络工程基础知识, 用于复杂网络系统的工作原理或机理的分析与理解。	系统地掌握计算机网络协议的基本原理、基本规则, 能灵活运用工具实时捕捉数据进行分析。	案例教学法 项目教学法	实验报告 实验报告 课堂小测验
2	LO4-2: 能够基于工程科学与网络系统工作原理, 运用网络工程技术领域的专门知识与方法, 就复杂网络系统中涉及的领域性功能或性能问题进行研究, 设计相关的实验方案, 并对结果或数据进行有效分析与合理解释。	能够针对 ICMPv6、IPv6 路由技术、IPv6 过渡技术、IPv6 ACL 等网络工程专门知识与方法进行研究, 并设计相关实验方案, 对实验结果进行有效分析。	案例教学法	实验及实验报告
3	LO5-2: 能够针对复杂网络工程问题, 选择恰当的虚拟仿真工具或方法, 对网络系统或其解决方案进行必要的模拟与预测, 并能够理解仿真模拟系统与真实系统之间的差异。	能够利用网络仿真软件, 模拟搭建 IPv6 网络并测试; 能够用真实网络设备组建 IPv6 网络。	项目教学法	课堂展示

## 六、课程内容

### 第1单元 IPv6 基本知识（理论学时：4，实验学时：2）

通过本单元学习，使学生知道 IPv6 协议产生的背景，知道 IPv6 地址的表达形式，并能分析 IPv6 协议的报文结构。

通过本单元实验使学生认识对本地链路地址的特点；学会在不同的设备上配置 IPv6 地址；通过捕获 IPv6 数据报，分析 IPv6 数据报的结构。

### 第2单元 ICMPv6 及相关协议（理论学时：2）

通过本单元学习，使学生知道 ICMPv6 协议；知道邻居发现协议、IPv6 地址解析技术、多播监听者发现协议。

### 第3单元 IPv6 路由技术及路由协议（理论学时：4，实验学时：6）

通过本单元学习，使学生掌握 IPv6 网络下的路由技术和路由协议。理解 IPv6 路由选择和路由转发的原理。**综合运用 IPv6 网络下的路由选择协议。**

通过本单元实验使学生能够搭建 IPv6 路由实验平台，进一步了解 IPv6 静态路由、RIPng 和 OSPFv3 动态路由协议的工作原理的特点。

本单元的重点是 IPv6 动态路由协议。

### 第4单元 IPv6 的安全技术（理论学时：2，实验学时：2）

通过本单元学习，使学生知道 IPv6 安全的基本概念，知道常用的 IPv6 安全技术如 ACL 和 IPSec。

通过本单元实验，使学生学会配置 IPv6 ACL。

### 第5单元 IPv6 过渡技术（理论学时：2，实验学时：6）

通过本单元学习，使学生知道 IPv4 到 IPv6 过渡是一个渐进的长期过程，分析 IPv6 过渡机制。**综合运用 IPv6 过渡技术。**

通过本单元实验使学生能够设计并组建 IPv6 实验网络，分析 IPv6 过渡技术。

本单元的重点是双栈技术、隧道技术和转换机制这三种过渡技术。

### 第6单元 IPv6 的基本应用（理论学时：2）

通过本单元学习，使学生了解 IPv6 的基本应用，如 DNS、WWW 和 FTP 等，知道 IPv6 的特色应用如视频等。

## 七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
----	------	------	------	------	----

1	IPv6 基础	认识对本地链路地址的特点； 学会在不同的设备上配置 IPv6 地址； 使用协议分析软件分析 IPv6 报文结构。	2	验证型	
2	IPv6 路由	搭建 IPv6 路由实验平台；了解 IPv6 静态路由、RIPng 和 OSPFv3 路由协议的工作原理和特点。	6	设计型	
3	IPv6ACL 的配置	学会配置 IPv6 ACL； 掌握在 IPv6 环境下对访问控制列表的配置。	2	设计型	
4	IPv6 过渡技术	设计并组建 IPv6 实验网络； 分析 IPv6 过渡技术。	6	综合型	

## 八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期终开卷考	40%
X1	实验报告	20%
X2	课堂小测试	20%
X3	课堂展示	20%

撰写人：蒋中云

系主任审核签名：蒋中云

审核时间：2022 年 2 月