

云南大学本科教学

《计算机网络实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	计算机网络实验						
	The experiment of Computer Networks						
课程代码	INFO3L3011			课程性质	必修		
开课院部	信息学院			课程负责人	赵丽红		
课程团队	华宇、赵丽红、王庆革						
授课学期	第 4 学期			学分/学时	1/27		
课内学时	27	理论学时		实验学时	27	实训(含上机)	
		实习		其他			
课外学时							
适用专业	计算机科学与技术（卓越工程师教育培养计划）						
授课语言	中文						
先修课程	无						
后续课程	无						
课程简介	<p>本课程主要内容包含了广域网和局域网这两种我们普遍关注的网络的运行机制。从广域网最重要的网络设备路由器的工作原理和局域网最重要的网络设备交换机的工作原理出发介绍了网络的基本工作协议。对于网络的工作原理，本课程给出了基本概述，同时也针对 TCP/IP 协议和因特网的基本原理做了概述。最核心的，本课程详细介绍了两类最重要的网络设备路由器和交换机。路由器的设计要旨是通过不同的路由协议创建路由表，从而可以依据数据包的信宿 IP 地址，在不同网络间准确的进行数据包转发。交换机的设计要旨则是通过广播的方式依据地址解析协议建立媒体访问控制地址表，从而在交换网内部准确的按信宿媒体访问控制地址转发数据包。同时路由器还通过访问控制列表提供了最基本的网络安全机制，并通过私网公网的地址转换解决了 IP 地址荒的问题。而交换机则通过虚拟局域网的划分，提高了局域网线性寻址的速度和网络的健壮度。本课程则详细的介绍了以上两类设备如何实现基本和以上重要扩展功能。</p>						

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	课程目标 1: 能够掌握网络模拟软件的应用; 能分析网络拓扑结构, 在模拟平台选择合适的模拟设备, 和连接方式, 并掌握用模拟平台搭建网络模拟运行环境的方法。	4.3 能够根据实验方案构建实验系统, 进行数据分析与解释, 正确地采集、整理实验数据。(能进行实验)	4、研究 能够基于计算机科学与工程的技术和方法对复杂工程问题进行分析与研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	课程目标2: 掌握基本网络命令的使用, 能利用网络命令获得所需的网络运行状况信息, 并依据获得的信息对网络运行状况或故障进行分析。	4.3 能够根据实验方案构建实验系统, 进行数据分析与解释, 正确地采集、整理实验数据。(能进行实验)	4、研究 能够基于计算机科学与工程的技术和方法对复杂工程问题进行分析与研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
3	课程目标3: 理解常用网络设备交换机和路由器的功能, 基本工作原理, 并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能;	5.1 理解计算机科学与技术相关领域常用的工具和设备的原理和使用方法, 能够针对计算机领域复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序, 对复杂工程问题进行分析、计算预设。(理解工具原理和使用方法, 能选择和使用工具进行设计和开发)	5、使用现代工具 能够针对计算机相关领域复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序, 包括对计算机领域复杂问题的预测与模拟, 并能够理解开发技术和工具的局限性。

4	<p>课程目标4：理解局域网的寻址方式，理解冲突域和广播域对网络传输的影响，理解虚拟局域网存在的意义和必要性并能合理划分并能在二层和三层交换机上正确配置虚拟局域网；</p>	<p>5.1 理解计算机科学与技术相关领域常用的工具和设备的原理和使用方法，能够针对计算机领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序，对复杂工程问题进行分析、计算预设。（理解工具原理和使用方法，能选择和使用工具进行设计和开发）</p>	<p>5、使用现代工具 能够针对计算机相关领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序，包括对计算机领域复杂问题的预测与模拟，并能够理解开发技术和工具的局限性。</p>
5	<p>课程目标5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>	<p>5.1 理解计算机科学与技术相关领域常用的工具和设备的原理和使用方法，能够针对计算机领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序，对复杂工程问题进行分析、计算预设。（理解工具原理和使用方法，能选择和使用工具进行设计和开发）</p>	<p>5、使用现代工具 能够针对计算机相关领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、软/硬件开发工具、开源应用程序，包括对计算机领域复杂问题的预测与模拟，并能够理解开发技术和工具的局限性。</p>
6	<p>课程目标6：理解网络安全的重要性和必要性，理解网络安全防护手段之一的访问控制列表的基本工作原理，能综合分析网络安全需求，并据此设计合理的访问控制规则；掌握访问控制列表的配置方法（包括三层交换机和路由器）；能设计访问控制规则实施安全效果的测试过程。</p>	<p>4.3 能够根据实验方案构建实验系统，进行数据分析与解释，正确地采集、整理实验数据。（能进行实验）</p>	<p>4、研究 能够基于计算机科学与工程的技术和方法对复杂工程问题进行分析与研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课时	教学方式	支撑课程目标
1	<p>内容：网络命令的使用</p> <p>重点：了解常用网络命令的工作原理，并掌握常用网络命令的使用。</p> <p>难点：PackTracer 实验环境的使用</p>	<p>掌握使用模拟环境；在模拟环境中选择合适设备运行常用网络命令,并理解网络命令运行后得到的相关网络信息；</p> <p>掌握正确使用网络命令获得所需的网络信息的能力；</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 1：能够掌握网络模拟软件的应用；能分析网络构建需求，在模拟平台选择合适的模拟设备，和连接方式，并为之设计适合的网络拓扑，且能利用模拟软件构建网络拓扑。</p> <p>课程目标 2: 掌握基本网络命令的使用,能利用网络命令获得所需的网络运行状况信息，并依据获得的信息对网络运行状况或故障进行分析。</p>
2	<p>内容：交换机基本配置。</p> <p>重点：了解交换机的作用；掌握交换机的基本配置方法；熟悉PT 模拟软件的使用。</p> <p>难点：理解交换机在局域网中的功能。能准确分辨交换机的多种工作模式,并在正确的模式中运行相关命令。</p>	<p>理解交换机的四种模式，识记每种模式的功能和可以使用的命令；</p> <p>能熟练的在各种模式中进行切换；</p> <p>能准确的在相关模式中使用有效命令；</p> <p>掌握为交换机进行名称，多极密码，接口IP 地址配置的方法；</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑</p>	<p>课程目标 3：理解常用网络设备交换机和路由器的功能，基本工作原理，并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能；</p>

3	<p>内容：虚拟局域网的配置。</p> <p>重点：理解虚拟局域网的作用；掌握虚拟局域网的配置方法；</p> <p>难点：理解虚拟局域网的作用；</p> <p>难点：小规模组合逻辑电路的设计及优化原则。</p>	<p>理解虚拟局域网的意义；</p> <p>掌握虚拟局域网的配置方法；</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 4：理解局域网的寻址方式，理解冲突域和广播域对网络传输的影响，理解虚拟局域网存在的意义和必要性并能合理规划并能在二层和三层交换机上正确配置虚拟局域网；</p>
4	<p>内容：三层交换机的配置；</p> <p>重点：三层交换机配置路由。</p> <p>难点：三层交换机的功能、特点及工作原理；</p>	<p>深入了解三层交换机的功能、特点及工作原理；</p> <p>掌握三层交换机实现路由的基本方法；</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 3：理解常用网络设备交换机和路由器的功能，基本工作原理，并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能；</p> <p>课程目标 5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>

5	<p>内容：三层交换机的访问控制。</p> <p>重点：三层交换机上配置访问控制规则；</p> <p>难点：理解访问控制规则，能根据网络需求或用户需求进行分析，并设计访问控制规则；判断最适宜的配置端口和配置方向。</p>	<p>理解访问控制规则；能根据网络需求，或用户需求设计访问控制规则；掌握三层交换机上访问控制规则的配置方法，判断最适宜的配置端口和配置方向。</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 6：理解网络安全的重要性和必要性，理解网络安全防护手段之一的访问控制列表的基本工作原理，能综合分析网络安全需求，并据此设计合理的访问控制规则；掌握访问控制列表的配置方法；能设计访问控制规则实施安全效果的测试过程。</p>
6	<p>内容：三层交换机综合实验。</p> <p>重点和难点：三层交换机上的 vlan 配置和路由。</p>	<p>掌握在三层交换机上进行 vlan 配置，路由配置。</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 3：理解常用网络设备交换机和路由器的功能，基本工作原理，并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能；</p> <p>课程目标 4：理解局域网的寻址方式，理解冲突域和广播域对网络传输的影响，理解虚拟局域网存在的意义和必要性并能合理规划并能在二层和三层交换机上正确配置虚拟局域网；</p> <p>课程目标 5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>

7	<p>内容：路由器的基本配置。</p> <p>重点和难点：路由器的多种工作模式的区别与联系；</p>	<p>理解路由器的作用；</p> <p>理解路由器的几种工作模式的意义；掌握路由器多种模式间的切换方法，并能准且判断当前任务应该在哪种工作模式下展开；路由器的基本配置方法；掌握 PT 软件路由器模拟软件的使用。</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 3：理解常用网络设备交换机和路由器的功能，基本工作原理，并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能；</p>
8	<p>内容：静态路由实验。</p> <p>重点：掌握静态路由的配置方法。</p> <p>难点：理解路由表的作用；理解路由表的生成原理。</p>	<p>理解路由表的作用；</p> <p>理解路由表的生成原理；</p> <p>了解路由的基本算法；</p> <p>掌握静态路由的配置方法</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>
9	<p>内容：动态路由的 RIP 路由协议配置；</p> <p>重点：RIP 协议的配置相关命令；</p> <p>难点：理解 RIP 生成动态路由的算法。</p>	<p>理解 RIP 协议生成动态路由表的算法；</p> <p>能分析使用 RIP 协议的适当网络环境；</p> <p>掌握 RIP 协议的配置相关命令。</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>

10	<p>内容：动态路由的 OSPF 路由协议配置；</p> <p>重点：OSPF 协议的配置相关命令；</p> <p>难点：理解 OSPF 生成动态路由的算法。</p>	<p>理解 OSPF 协议生成动态路由表的算法；</p> <p>能分析使用 OSPF 协议的适当网络环境；</p> <p>掌握 OSPF 协议的配置相关命令。</p>	2	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>
11	<p>内容：ACL 的设计和配置；</p> <p>重点：标准 ACL 的配置；</p> <p>难点：从需求出发的 ACL 的设计划分。</p>	<p>理解标准及扩展访问控制列表 ACL 的特点与作用</p> <p>掌握使用 ACL 进行数据包的过滤的设置，包括 ACL 的定义、配置、检查与测试。</p>	4	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 6：理解网络安全的重要性和必要性，理解网络安全防护手段之一的访问控制列表的基本工作原理，能综合分析网络安全需求，并据此设计合理的访问控制规则；掌握访问控制列表的配置方法；能设计访问控制规则实施安全效果的测试过程。</p>
12	<p>内容：单臂路由配置。</p> <p>重点：单臂路由配置的方法；</p> <p>难点：理解单臂路由原理；</p>	<p>理解单臂路由原理，掌握单臂路由配置</p>	4	<p>预习：阅读教科书学习相关知识；</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>课程目标 5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p>

注：“学生学习预期成果”是描述学生在学完本课程后应具有的能力，可以用认知、理解、应用、分析、综合、判断等描述预期成果达到的程度。

四、课程考核

序号	课程目标 (支撑毕业要求指标点)	评价依据及成绩比例		成绩比例(%)
		作业	考试	
1	课程目标 1: 能够掌握网络模拟软件的应用; 能分析网络拓扑结构, 在模拟平台选择合适的模拟设备, 和连接方式, 并掌握用模拟平台搭建网络模拟运行环境的方法。(支撑毕业要求指标点 4.3)	6	11	17
2	课程目标2: 掌握基本网络命令的使用, 能利用网络命令获得所需的网络运行状况信息, 并依据获得的信息对网络运行状况或故障进行分析。(支撑毕业要求指标点 4.3)	4	8	12
3	课程目标3: 理解常用网络设备交换机和路由器的功能, 基本工作原理, 并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能; (支撑毕业要求指标点5.1)	6	7	13
4	课程目标4: 理解局域网的寻址方式, 理解冲突域和广播域对网络传输的影响, 理解虚拟局域网存在的意义和必要性并能合理划分并能在二层和三层交换机上正确配置虚拟局域网; (支撑毕业要求指标点 5.1)	10	3	13
5	课程目标5: 理解广域网寻址的方式, 理解路由器的功能, 以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容, 认识生成路由表的主要算法, 理解主要路由协议的相关算法, 并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能; (支撑毕业要求指标点5.1)	24	7	31

6	课程目标6：理解网络安全的重要性和必要性，理解网络安全防护手段之一的访问控制列表的基本工作原理，能综合分析网络安全需求，并据此设计合理的访问控制规则；掌握访问控制列表的配置方法（包括三层交换机和路由器）；能设计访问控制规则实施安全效果的测试过程。（支撑毕业要求指标点5.1）	10	4	14
合计		60	40	100

五、教材及参考资料

(必含信息：教材名称·作者·出版社·出版年度·版次·书号)

1. 《计算机网络实验指导书》,郭雅 李泗兰,电子工业出版社,2018年出版,书号 9787121333477

大纲执笔人：王庆革

附录：各类考核评分标准表

实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
课程目标 1: 能够掌握网络模拟软件的应用;能分析网络拓扑结构,在模拟平台选择合适的模拟设备,和连接方式,并掌握用模拟平台搭建网络模拟运行环境的方法。(支撑毕业要求指标点 4.3)	完成网络模拟软件装置,熟练掌握实验平台使用方法;能够基于实验平台完成网络拓扑搭建、设备配置及网络运行状况测试。	完成网络模拟软件装置,掌握实验平台使用方法;能够基于实验平台完成网络拓扑搭建、设备配置及网络运行状况测试。	完成网络模拟软件装置,基本掌握实验平台使用方法;能够在教师指导下完成网络拓扑搭建、设备配置及网络运行状况测试。	未能完成网络模拟软件装置;未能基于实验平台完成网络拓扑搭建、设备配置及网络运行状况测试。	30
课程目标2: 掌握基本网络命令的使用,能利用网络命令获得所需的网络运行状况信息,并依据获得的信息对网络运行状况或故障进行分析。(支撑毕业要求指标点4.3)	熟练掌握网络命令,能够根据需求使用恰当的网络命令获取网络信息,并能根据信息对网络运行情况或故作进行分析定位,排除。	掌握网络命令,能够根据需求使用恰当的网络命令获取网络信息,并能根据信息对网络运行情况或故作进行分析。	基本掌握网络命令,能够在教师指导下根据需求使用恰当的网络命令获取网络信息,并能根据信息对网络运行情况基本分析。	未能掌握网络命令,不能使用恰当的网络命令获取网络信息,不能根据信息对网络运行情况基本分析。	20
课程目标3: 理解常用网络设备交换机和路由器的功能,基本工作原理,并掌握二层和三层交换机以及路由器的基本配置技能;(支撑毕业要求指标点5.1)	熟练掌握二层、三层交换机和路由器的基本配置,理解所做配置,能自行测试配置结果。	掌握二层、三层交换机和路由器的基本配置,理解所做配置,在教师指导下可以检测配置结果。	基本掌握二层、三层交换机和路由器的基本配置,在教师指导下可以理解所做配置,并进行结果测试。	未掌握二层、三层交换机和路由器的基本配置。	15

<p>课程目标4：理解局域网的寻址方式，理解冲突域和广播域对网络传输的影响，理解虚拟局域网存在的意义和必要性并能合理划分并能在二层和三层交换机上正确配置虚拟局域网；</p> <p>（支撑毕业要求指标点5.1）</p>	<p>熟练掌握了vlan的配置方法，能在二层、三层交换机上用vpn域的方式进行vlan的配置，并测试配置结果。</p>	<p>掌握了vlan的配置方式，可以在二层，三层交换机上采用非vpn域的方式进行vlan的配置，并测试配置结果。</p>	<p>基本掌握了vlan的配置方式，在教师指导下可以在二层、三层交换机上进行非vpn域模式的vlan配置，并在教师指导下测试配置结果。</p>	<p>未掌握vlan的配置方式。</p>	<p>5</p>
<p>课程目标5：理解广域网寻址的方式，理解路由器的功能，以及实现该功能的重要数据结构路由表的主要内容，认识生成路由表的主要算法，理解主要路由协议的相关算法，并掌握在路由器和三层交换机上的基本路由配置技能；</p> <p>（支撑毕业要求指标点5.1）</p>	<p>熟练掌握各种路由配置的方式，包括静态路由、RIP路由、OSPF路由、三层交换机和路由器上的单臂路由，并能自主测试配置结果，判定并处理配置中的问题。</p>	<p>掌握了大部分路由配置的方式，包括静态路由、RIP路由，三层或路由器上的单臂路由配置方式，能自主测试配置结果，在教师指导下可以修复配置中的问题。</p>	<p>掌握了最基本的路由配置方式，包括静态路由，RIP路由，在教师指导下，可以进行OSPF路由协议和三层或路由器上单臂路由的配置，并测试配置结果。</p>	<p>未掌握路由配置方式。</p>	<p>20</p>

<p>课程目标6：理解网络安全的重要性和必要性，理解网络安全防护手段之一的访问控制列表的基本工作原理，能综合分析网络安全需求，并据此设计合理的访问控制规则；掌握访问控制列表的配置方法（包括三层交换机和路由器）；能设计访问控制规则实施安全效果的测试过程。（支撑毕业要求指标点5.1）</p>	<p>比较透彻的了解了访问控制列表的工作原理，能综合分析网络安全需求，据此设计合理的访问控制规则，并判定最优的配置位置和方向独立完成配置，能独立设计测试方案，分析测试结果。</p>	<p>能根据给定的较简单的网络安全需求，设计较为合理的访问控制规则，并实施。在多个解决方案的情况下未必能找到最优方案，在教师的指导下可以测试配置结果并优化配置。</p>	<p>在教师的指导下能根据给定的较简单的网络安全需求，设计访问控制规则，并实施和测试。</p>	<p>未能按照要求设计，配置，测试访问控制规则。</p>	<p>10</p>
--	--	--	---	------------------------------	-----------

