

《计算机网络实验》教学大纲

课程英文名	Experiment of Computer Network				
课程代码	S0507170	课程类别	实践课	课程性质	必修
实践教学类别	实验	学 分	1	总学时数	32
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	网络和信息安全课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	第 5 学期	

注：课程类别是指公共基础课/学科基础课/专业课/实践课/通识类选修课；课程性质是指必修/限选/任选

一、课程目标

计算机网络实验是一门实践性较强的技术，课堂教学应该与实践环节紧密结合。课程设计题目，配合教学过程，由学生循序渐进地独立完成组网等任务，以达到深入理解网络基本工作原理与实现方法，掌握处理网络问题的基本方法的目的。通过本课程设计，使学生在对计算机网络技术与发展整体了解的基础上，掌握网络的主要种类和常用协议的概念及原理，初步掌握以 TCP/IP 协议族为主的网络协议结构，培养学生在 TCP/IP 协议工程和 LAN、WAN 上的实际工作能力；学会网络构建、日常维护以及管理的方法，使学生掌握在信息化社会建设过程中所必须具备的计算机网络组网和建设所需的基本知识与操作技能。引导学生思考网络技术尤其是网络安全对社会、法律、文化以及可持续发展的影响，树立正确的价值观和责任意识。

通过本课程的实验项目，达到以下课程目标：

1. 深入理解网络通信的软硬件构造和常用协议的概念及原理；
2. 熟悉计算机网络软硬件的安装、熟悉功能调试流程；
3. 具备在仿真条件和实验室环境下，使用当前可用的网络软硬件，针对用户具体的工程问题设计开发整体解决方案；
4. 能够在各种设备和资源制约下，设计组网实验，并用网络知识分析与解释数据，获得问题的解决方法；
5. 能够通过仿真软件对网络构建中可能存在的问题进行模拟和预测；
6. 能够进行团队合作，并能在团队合作中承担团队成员或者负责人的角色；理解网络安全与国家安全的关系，树立建设网络强国的远大目标。

课程目标支撑的毕业要求指标点如表 1 所示：

表 1 课程目标与毕业要求指标点对应关系(计算机科学与技术)

毕业要求	指标点	课程目标
4.研究：能够基于包括计算学科在内的科学原理，采用科学方法研究计算机领域的复杂工程问题，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。	4-2 能够针对特定的计算机领域复杂工程问题设计实验。	1、2、3
5.使用现代工具：能够针对计算机领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对计算机领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	1，2，4
	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	1，2，5
9.个人和团队：具备团队协作的意识和能力，能够在多学科背景下的团队中承担不同的角色。	9-2 能够在团队合作中承担个体、团队成员及负责人的角色。	6

三、课程教学内容与方法

每个设计项目的学时数和类型如表 2 所示：

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

序号	项目名称	项目类型	教学内容	教学方法	课程目标
1	基本报文分析	验证	见表注	讲授	1，2
2	ARP 协议分析	验证	见表注	实验指导	1，2
3	TCP 协议分析	验证	见表注	实验指导	1，2
4	ApacheWeb 服务器安装配置	综合	见表注	实验指导	1，2，3，4，5
5	DNS 域名服务器安装配置	综合	见表注	实验指导	1，2，3，4，5
6	SOCKET 网络程序设计	综合	见表注	实验指导	1，2，3，4，5
7	网线制作	验证	见表注	自学	1，2
8	交换机的基本配置	验证	见表注	讲授、实验指导	2，3，4，5
9	交换机 VLAN 间路由	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5
10	生成树的配置	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5
11	静态路由的配置	设计研究	见表注	讲授、实验指导	2，3，4，5
12	RIP 路由协议基本配置	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5
13	OSPF 路由协议基本配置	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5
14	配置静态\动态 NAT	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5，6
15	ACL 网络访问控制	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5，6
16	DHCP 的基本配置	设计研究	见表注	实验指导	3，4，5，6

填表说明：“项目类型”项请填写：① 验证性；② 综合性；③ 设计研究；④ 其他，分别指验证性实验、综合性实验、设计性实验、演示性实验。

验证性实验是指对研究对象有了一定了解,并形成了一定认识或提出了某种假说，为验证这种认识或假说是否正确而进行的一种实验；

综合性实验是指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验；

设计性实验是指给定实验目的要求和实验条件，由学生自行设计实验方案并加以实现的实验；

演示性实验是指为配合教学内容由教师操作表演示范的实验。

表注：各实验的具体内容及要求如下：

1.基本报文分析：

- 理解 IP 层的作用以及 IP 地址的分类方法；
- 理解子网的划分和子网掩码的作用；
- 掌握 IP 数据包的组成和网络层的基本功能。

思政融入点 1：引导学生查阅资料，了解网络嗅探器基本技术；激发学生维护网络安全使命感和责任心。

2. ARP 协议分析：

- 理解 ARP 的工作原理；
- 了解 ARP 数据包的格式；
- 掌握静态 ARP 的设置方法；
- 理解主机之间的通信过程。

3. TCP 协议分析：

- 了解 TCP 报文段的结构；
- 掌握 TCP 数据流追踪的方法；
- 理解 TCP 三次握手的基本过程；
- 理解 TCP 连接终止的基本过程；
- 认识 TCP 重置；
- 理解 TCP 可靠数据传输的基本原理。

4.ApacheWeb 服务器配置和管理：

- 了解 Apache 服务器的应用场景；
- 掌握 Apache 的安装配置和性能调优；
 - 掌握虚拟主机配置的基本方法；
 - 掌握 Apache 访问控制的基本方法；
- 掌握 SSL 安装配置的基本方法。

5.DNS 域名服务器配置管理：

- 理解域名服务器的应用场景；
- 掌握 BIND 的区域数据文件的构造；
- 掌握 BIND 的配置文件的构造；
- 配置文件的简写；
- 掌握主域名服务器的配置；
- 域名服务的检测和管理。

思政融入点 2：理解域名系统结构，帮助学生以辩证的、战略的思维理解网络域名服务对于国家信息化的重要意义。

6.SOCKET 网络程序设计：

- 理解进程通信的原理及通信过程；
- 掌握基本的网络编程方法。

7.网线制作：

- 非屏蔽双绞线的 RJ-45 接头的制作方法；
- 非屏蔽双绞线直通电缆的制作方法 & 剥线钳；
- 压线钳和网线测试仪的使用方法。

8.交换机的基本配置：

- 掌握交换机命令行各种操作模式的区别；
- 能够使用各种帮助信息；
- 以及用命令进行基本的配置。

思政融入点 3：理解交换机路由器基本配置，帮助学生认识到建设网络强国，要有自己过硬的技术；提供丰富全面的信息服务，需要完善的信息基础设施。

9.交换机 VLAN 间路由：

利用三层交换机跨交换机实现 VLAN 间路由。

10.生成树的配置：

- 理解生成树协议工作原理；
- 掌握快速生成树协议 RSTP 基本配置方法；
- 理解 STP 的选举过程；
- 掌握修改交换机优先级的方法；
- 理解根端口的选举过程。

11.静态路由的配置：

- 理解路由器的工作原理；
- 掌握路由器的基本操作。

12.配置静态、动态 NAT：

- 配置网络地址变换；
- 提供到公司共享服务器的可靠外部访问。

13.RIP 路由协议基本配置：

- 掌握在路由器上如何配置 RIP 路由协议。

14.OSPF 基本配置：

- 掌握在路由器上如何配置 OSPF 路由协议。

15.ACL 网络访问控制：

- 理解基本和扩展访问控制列表应用场景；
- 掌握标准访问控制列表的配置方法；
- 掌握扩展访问控制列表的配置方法；
- 掌握基于名称的访问列表的配置方法。

16.DHCP 的基本配置：

- 了解 DHCP 协议和 DHCP 中继的应用场景

- 掌握 DHCP 服务器和 DHCP 中继的基本配置方法
- 掌握配置和检测 DHCP 客户端的方法

课程思政融合点 4: 对于每个实验项目，学生在使用国产设备进行实验时，自然而然地了解、体验到国家科技在近几年的快速发展，从而激发强烈的民族自豪感，增强学生家国情怀。

课程思政融合点 5: 学生在以小组为单位协作完成相关实践项目时，需要组员间充分沟通交流、紧密协作才能高质量完成，从而培养学生的团队协作精神、沟通交流能力、诚信友善的职业素养。

四、学时分配

本课程共 32 学时，其中讲授 1 学时，上机 31 学时，具体安排如下：

表 3 项目及学时分配

序号	项目名称	学时数			要求
		理论学时	实践学时	课外学时	
1	基本报文分析	1	1	2	必做
2	ARP 协议分析	0	2		必做
3	TCP 协议分析	0	2		必做
4	ApacheWeb 服务器安装配置	0	2	2	必做
5	DNS 域名服务器安装配置	0	2	2	必做
6	SOCKET 网络程序设计	0	2		必做
7	网线制作	0	1	1	必做
8	交换机的基本配置	0	2	3	必做
9	交换机 VLAN 间路由	0	2		必做
10	生成树的配置	0	2		必做
11	静态路由的配置	0	2	2	必做
12	RIP 路由协议基本配置	0	2		必做
13	OSPF 路由协议基本配置	0	2		必做
14	配置静态\动态 NAT	0	2		必做
15	ACL 网络访问控制	0	2		必做
16	DHCP 的基本配置	0	2		必做
合计		1	31	12	
总计		32 学时+12 课外学时			

填表说明：“要求”项请填写：①必做；②选做；

五、与其它课程的联系

同步课程：计算机网络

六、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1. 课程目标达成途径

表 4 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1:	通过操作讲解、实际网络环境安装、配置练习、实验报告、验收等教学手段和环节，让学生具备本项能力。
课程目标 2:	通过操作讲解、实际网络环境安装、配置练习、实验报告、验收等教学手段和环节，让学生具备本项能力。
课程目标 3:	通过操作讲解、实际网络环境安装、配置练习、实验报告、验收等教学手段和环节，让学生具备本项能力。
课程目标 4:	通过操作讲解、实际网络环境安装、配置练习、实验报告、验收等教学手段和环节，让学生具备本项能力。
课程目标 5:	本课程的实验部分实验使用 WireShark，该软件提供了对网络复杂分析的方法。部分实验使用了 PacketTracer，能够对复杂工程问题进行预测与模拟。
课程目标 6:	部分综合实验需要协作完成，从而达成增加了同学们的合作意识、团队精神的目标。

2. 学生成绩评定方法

《计算机网络实验》考核模式由平时实验考核和实验报告评定两部分组成。

平时实验考核成绩包括实验规范与态度和实验验收，其中实验规范与态度：占 15%，考查学生课前实验准备的情况、实验过程中的表现；实验验收成绩：占 60%。

实验报告成绩占 25%。

表 5 实验课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	考核依据与方法	占总评成绩的比重
规范态度	明确实验的任务和要求，概述实验原理和实验方法。掌握实验过程。	课程目标 1，2，6	根据学生实验预习、及实验态度评定	15%
实验验收	正确使用实验仪器，独立完成实验测量。着重考核学生分析问题和解决问题、实验操作能力。	课程目标 3，4，5	根据学生实验实际操作情况和原始数据给出实验操作成绩	60%
实验报告	实验数据的处理，实验结果的讨论与误差分析。实验报告的系统性、规范性等。	课程目标 3，4，5，6	根据学生实验报告的数据处理和分析实验误差和解决问题的能力给出实验报告成绩	25%
实验总评成绩				100%

3. 实验验收评分标准

实验验收环节的评分标准，如表 6 所示。

表 6 实验验收评分标准

评定等级	评分标准
优秀 (90~100)	工具：能熟练使用网络工具，熟练应用设备进行网络设计； 验证与方案设计：熟练掌握设计方法；能正确设计实验方案；实验结果正确； 设备实验：能正确理解设计原理；能够正确完成设备的安装和调试。
良好 (80~89)	工具：能较为熟练使用网络工具，较为熟练应用设备进行网络设计； 验证与方案设计：熟练掌握设计方法；能正确设计实验方案；实验结果正确； 设备实验：能正确理解设计原理；能够正确完成设备的安装和调试。
良好 (70~79)	工具：网络工具使用熟悉程度一般，能应用设备进行网络设计； 验证与方案设计：掌握设计方法；能正确设计实验方案；实验结果正确； 设备实验：能正确理解设计原理；能够正确完成设备的安装和调试。
及格 (60~69)	工具：在老师指导下，能正确使用网络工具，能应用设备进行网络设计； 验证与方案设计：掌握设计方法；能正确设计实验方案；实验结果正确； 设备实验：能正确理解设计原理；不能独立完成设备的安装和调试，或运行不正常。
不及格 (<60)	工具：在老师指导下，也无法正确使用网络工具，不能应用设备进行网络设计； 验证与方案设计：无法掌握设计方法；不能正确设计实验方案；实验结果错误； 设备实验：无法理解设计原理；不能正确完成设备的安装和调试，运行不正常。。

七、教学资源

教材：

徐建：《计算机组网及 Wireshark 实验教程》，西安电子科技大学出版社 2018。

参考书：

1. 徐建等：《计算机网络实验》，自编教程。
2. 《计算机网络》王相林主编。

网络资源：

1. CiscoPacketracer: <https://www.packettracernetwork.com/>
2. WireShark, G. Combs, <https://www.wireshark.org>.

八、课程目标达成度的定量评价

在课程结束后，对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

- 1、使用教学活动（实验规范与态度、实验报告、研讨报告、课堂表现、实验测试、实验验收、等）成绩作为评价项目，来对某个课程目标进行达成度的定量评价；
- 2、为保证考核的全面性和可靠性，对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3、根据施教情况，评价项目权重比例按规定设定；
- 4、对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5、使用所有学生（含不及格）的平均成绩计算。
- 6、本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 10 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 7.课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1: 深入理解网络通信的软硬件构造和常用协议的概念及原理;	规范与态度: 20%; 验收: 占 60%; 报告: 占 20%
课程目标 2: 熟悉计算机网络软硬件的安装、熟悉功能调试流程;	规范与态度: 30%; 验收: 占 60%; 报告: 占 10%
课程目标 3: 具备在仿真条件和实验室环境下, 使用当前可用的网络软硬件, 针对用户具体的工程问题设计开发整体解决方案;	规范与态度: 15%; 验收: 占 60%; 报告: 占 25%
课程目标 4: 能够在各种设备和资源制约下, 设计组网实验, 并用网络知识分析与解释数据, 获得问题的解决方法;	规范与态度: 5%; 验收: 占 60%; 报告: 占 35%
课程目标 5: 能够通过仿真软件对网络构建中可能存在的问题进行模拟和预测;	规范与态度: 15%; 验收: 占 60%; 报告: 占 25%
课程目标 6: 能够进行团队合作, 并能在团队合作中承担团队成员或者负责人的角色; 理解网络安全与国家安全的关系, 树立建设网络强国的远大目标。	规范与态度: 45%; 验收: 占 30%; 报告: 占 25%

九、说明

本课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业、软件工程等专业的《计算机网络实验》课程的教学目标、实验项目、教学内容以及考核评价方法等, 承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程, 完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价; 在学期末, 需对课程目标和课程支撑的毕业要求指标点进行达成度评价。

本课程大纲自 2021 级开始执行, 生效之日原先版本均不再使用。

十、编制与审核

表 7 大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	网络与信息安全课程组	徐建	2021.12.20
审核	网络与信息安全课程组	姜明	2021.12.30
审定	计算机学院教学工作委员会	袁友伟	2022.05.16