

《计算机网络》课程教学大纲

课程英文名	Computer Network				
课程代码	A0512040	课程类别	专业课	课程性质	专业必修
学 分	4		总学时数	64	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	网络与信息安全课程组	
面向专业	计算机科学与技术		开课学期	第 5 学期	

注：课程类别是指学科基础课/专业课/实践环节/通识公共课/公共基础课/其他；

课程性质是指通识必修/通识选修/学科必修/专业必修/专业选修/实践必修/实践选修。

一、 课程目标

计算机网络是计算机类专业重要的专业基础必修课。通过本课程的学习，使学生深刻理解计算机网络运行的机理，具备对计算机网络协议原理进行分析的基本能力，并具备对应用层协议进行开发的基本能力。在上述基础上，引导学生将网络技术与社会发展和生活现实结合，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。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标 1：能够运用计算机网络中的基本原理和专业知识，分析处理网络系统运行过程中遇到的实际问题。（支撑毕业要求 1）

课程目标 2：初步具备在真实网络设备实验条件下，设计组建计算机网络系统的能力；（支撑毕业要求 1、4）

课程目标 3：初步具备基本的计算机网络系统功能原理、分层体系结构与常用协议的分析能力，团队协作解决问题能力；（支撑毕业要求 4）

课程目标 4：具备开发简单的计算机网络应用系统的能力。（支撑毕业要求 1、4）

课程目标 5：能够基于计算机网络组成与协议体系结构的知识，了解计算机网络发展趋势及其对社会发展的影响，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。（支撑毕业要求 6，9）

二、 课程目标与毕业要求对应关系

根据专业培养方案中毕业要求指标点的分解、课程与毕业要求的对应关系表，列出毕业要求、指标点和课程目标的对应关系。

表 1 课程目标与计算机科学与技术专业毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	1-3 能够运用计算机专业知识，对计算机领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	目标 1： 0.3 目标 2： 0.3 目标 3： 0.4
毕业要求 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。	4-1 能够运用计算机科学原理与方法，对计算机领域复杂工程问题进行研究分析。	目标 2： 0.2 目标 3： 0.4 目标 4： 0.4
毕业要求 6.工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行合理分析、认识和评价计算机工程实践和复杂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。	6-1 能够基于计算机工程相关背景知识，合理分析与评价计算机工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响。	目标 5： 1.0
	6-2 能够理解在计算机工程实践中应承担的社会、健康、安全、法律以及文化责任。	目标 5： 1.0
毕业要求 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。	目标 3： 1.0

三、 课程目标与教学内容和方法的对应关系

具体阐述课程每个教学单元或知识点的主要内容、教学方法要求、教学重点与难点、阅读书目、习题或思考题等等，应详细完整，一般按章节、单元叙述为宜；并列课程目标与教学内容、教学方法的对应关系。

表 2 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	评价依据	课程目标
1. 计算机网络与互联网	课堂讲授、课堂练习	作业成绩、课堂互动情况、期末考试	5
2. 应用层协议的原理	课堂讲授、案例分析	作业成绩、课堂互动情况、期末考试	1, 3, 4
3. 运输层服务和原理	课堂讲授、案例分析	作业成绩、课堂互动情况、期末考试	1, 3, 4
4. 网络层和路由	课堂讲授、案例分析	作业成绩、课堂互动情况、期末考试	1, 3, 4
5. 数据链路层和局域网	课堂讲授、案例分析	作业成绩、课堂互动情况、期末考试	1, 2, 3, 4, 5
6. 无线网络和移动网络	课堂讲授、案例分析	作业成绩、课堂互动情况、期末考试	3, 5

课程教学的详细内容与要求如下：

本课程从计算机网络体系结构的应用层开始，采用自顶向下方法逐层介绍计算机网络层次化协议体系结构，结合互联网具体协议阐述计算机网络基本原理和技术，注重难点和重点的讨论。

1. 计算机网络与互联网

（1）教学内容：

- 互联网与协议的概念
- 网络的边缘与核心
- 接入网、分组交换网络
- 协议分层和服务模型
- 计算机网络和互联网的发展历史

（2）**教学重点：**OSI/RM 模型与 TCP/IP 模型，网络协议的概念和功能，网络的组成，协议、层次、接口与网络体系结构的基本概念，网络中不同类型延迟产生的原因和丢包原因，网络的发展历史。

（3）**教学难点：**网络协议的概念和功能。

（4）**教学要求：**能够解释本课程研究对象的基本概念，对计算机网络组成及协议分层体系结构有初步认识。

思政融合点 1：介绍中共中央成立网络安全和信息化领导小组的重要意义，让学生体会到网络安全和信息化是事关国家安全和国家发展、事关广大人民群众工作生活的重大战略问题，要从国际国内大势出发，总体布局，统筹各方，创新发展，努力把我国建设成为网络强国。

2. 应用层协议的原理

（1）教学内容：

- 应用层协议原理
- Web 和 HTTP 协议
- 文件传输和 FTP 协议
- 互联网中的电子邮件及协议
- 域名解析系统 DNS

（2）**教学重点：**TCP/IP 协议簇与应用层协议之间的关系，WEB、FTP、Email 等常用应用的工作原理，域名解析服务 DNS 的工作机理，客户端/服务器模式及 P2P 模式。

（3）**教学难点：**HTTP 协议的工作原理。

（4）**教学要求：**能够解释应用层协议的作用与原理，掌握应用层协议的分析方法，能够开发基本的应用层客户端和服务端系统。

思政融合点 2：在学习应用开发的过程中，了解近二十年物联网创新基本情况，培养学生的探索精神、创新精神及科学研究能力。

3. 运输层服务和工作原理

(1) 教学内容:

- 运输层服务和规范
- 应用程序的多路复用和多路分解
- 无连接的传输及 UDP 协议
- 可靠数据传输的原理
- 面向连接的传输及 TCP 协议
- 拥塞控制原理
- TCP 拥塞控制机制

(2) 教学重点: 网络环境中进程间通信的基本概念, 可靠数据传输实现的基本原理, 运输层的基本功能与拥塞控制的基本概念, TCP 和 UDP 的基本内容

(3) 教学难点: TCP 协议实现可靠数据传输的基本原理, TCP 拥塞控制机理。

(4) 教学要求: 能够根据校验、确认、重传、序号及计时器这五个机制, 分析可靠数据传输的实现过程; 能够区分 TCP 协议与 UDP 协议的共性与差异, 认识不同的应用采用不同的传输层协议的原因。

思政融合点 3: 引导学生学习《中华人民共和国网络安全法》, 让学生了解其是我国规范网络空间安全管理方面问题的基础性法律, 是依法治网、化解网络风险的法律重器, 是让互联网在法治轨道上健康运行的重要保障。

4. 网络层和路由

(1) 教学内容:

- 网络层服务模型
- 路由选择原理
- 层次路由选择
- 互联网网际协议 IPv4
- 互联网中的路由协议 RIP、OSPF 和 BGP
- 路由器的基本结构
- IPv6 协议

(2) 教学重点: 网络层的主要功能, 网络层与网络互联的基本概念, IPv4 协议的基本内容, 数据报和虚电路的区别, 路由器的基本功能, 了解路由表的基本构成, 理解静态路由与动态路由的原理和作用, NAT 与 DHCP 的原理, IPv6 协议的基本内容, 掌握 IPv4 协议到 IPv6 协议过渡的方法。

(3) 教学难点: 链路状态路由算法和距离矢量路由算法, IPv4 地址分配及子网掩码的计算, 域内路由与域间路由的基本原理。

(4) 教学要求: 能够认识互联网端到端路由的基本原理, 区分 IPv4 和 IPv6 协议的差异; 能够按照实际网络设计的要求, 对网络地址、路由等进行配置。

思政融合点 4: 介绍窃听、重传、篡改、拒绝服务攻击、电子欺骗、非授权访问、病毒等常见

安全问题，加强同学们的防范意识，了解基本的预防和检测技术。

5. 数据链路层和局域网

(1) 教学内容：

- 常用的成帧方式，掌握差错控制的作用和原理；
- CRC 校验的原理；
- 流量控制的作用和原理；
- 数据链路层的基本概念和服务
- 差错检测和纠错技术
- 多路访问、ALOHA 和 CSMA/CD
- 物理地址和 ARP
- 局域网技术和以太网技术
- 集线器、网桥和交换机

(2) **教学重点：**ALOHA、CSMA 与 CSMA/CD 的主要技术特点，局域网拓扑结构的类型与特点，传统以太网 CSMA/CD 协议的实现方式，ARP 的工作原理。

(3) **教学难点：**物理地址与 IP 地址的差异，数据链路层功能与网络层和传输层的差异，交换机与路由器功能上的差异。

(4) **教学要求：**能够认识链路层多路访问的基本实现方法，分析以太网 CSMA/CD 协议的实现原理，区分应用层、传输层、网络层和链路层各层地址的差异及相互转换关系，集线器、交换机和路由器所对应的网络层次及其功能。

思政融合点 5：介绍链路层技术的发生发展历史，培养学生辩证思维能力，提升基本科学素养和养成精益求精的工匠精神。

6. 无线网络和移动网络

(1) 教学内容：

- 概述
- 无线链路和网络特征
- IEEE802.11 无线（WLAN）
- IEEE802.16 无线广域网
- 移动网络、3G 和 LTE
- 移动 IP

(2) **教学重点：**无线网络和移动网络的差别，移动网络的体系结构，无线网络组网模式，无线局域网（WLAN）的基本概念和原理，IEEE802.16 无线广域网的基本实现原理，3G 和 4G（LTE）的基本原理，移动 IP 的实现技术。

(3) **教学难点：**移动节点的选路原理和实现方法，CSMA/CA 信道访问协议原理。

(4) **教学要求：**能够认识无线网络与移动网络的差异，3G、4G 与 WLAN 实现原理上的差异。

四、 实践环节及要求

详细说明每个实践环节主要内容和基本要求两方面。

另设课程《计算机网络实验》完成实践环节，详见《计算机网络实验》课程大纲。

五、 与其它课程的联系

先修课程和后续课程两方面。

先修课程：计算机组成原理、操作系统、数据结构、程序设计基础。

六、 学时分配

表 3 学时分配表

教 学 内 容	讲课时数	实验时数	实践学时	课内上机时数	课外上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
1 计算机网络与因特网	8				2	2		1
2 应用层协议的原理	8				2	2	1	1
3 运输层服务和工作原理	10				2	2	1	1
4 网络层和路由	12				2	2	1	1
5 数据链路层和局域网	10				2	2	1	1
6 无线网络和移动网络	6				2	2		1
合 计	54				12	12	4	6
总 计	64 学时+12 自学学时							

备注：自学学时用于预习、复习、习题、自学、课堂拓展等学习活动等

七、 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

课程目标的达成途径如表 4 所示。

表 4 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
(1)	以引导式、启发式和总结式教学方法为主，通过重点/难点内容讲解、课后作业、布置学生文献查阅、进行随堂提问及课堂 ppt 演示等模式，帮助学生运用几种基本的网络协议，解决基础网络传输与服务问题。
(2)	以启发式、分析式和研讨式教学方法为主，针对相关重点/难点内容，分组组织学生开展自主学习，通过课后作业、随堂提问及课堂讨论等模式，帮助学生掌握网络体系结构、网络核心设备、TCP/IP 协议栈的基本原理，使得具备组建计算机网络系统的能力。
(3)	以分析式和研讨式教学方法为主，针对相关重点/难点内容，通过原理讲解、TCP/IP 协议实际案例分析、课堂讨论、随堂提问等模式，帮助学生具备计算机网络系统功能原理、分层体系结构与常用协议的分析能力。
(4)	对 HTTP、FTP、SMTP 等常用应用协议进行深入分析，通过个人基础实践保障学生能熟悉并掌握网络编程基本方法；通过团队综合实践，合作开发简单的网络应用系统，加深学生对上课所学知识的理解。

(5)	从计算机网络发展的历史出发，结合互联网体系架构的具体特点，以及软件定义网络、数据中心网络、内容中心网络、传感网等新型网络技术，深入讲解计算机网络组成与协议体系结构的知识，通过课堂研讨、随堂提问、课后作业等方式加深学生对相关知识的理解，了解计算机网发展趋势及其对社会发展的影响。
-----	--

2.学生成绩评定方法

该课程为考试课程，考试方式为闭卷。该课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩由二部分构成：平时成绩，占比 40%；期末考试成绩，占比 60%各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比，如表 5 所示。

表 5 课程考核与成绩评定方法

考核项目	评价环节	关联课程目标	评价依据与方法	占比
平时考核	作业	(1)(2)(3)(4)(5)	以是否提交、提交是否及时及作业质量做评价依据；作业 5 次，及时提交 1 次记 2 分，补交记 1.5 分，未交记 0 分，作业全对计 2 分，其他情况酌情扣减。作业共计 15-20 分。	20%
	课堂表现	(1)(2)(3)(4)(5)	以课堂上提问等方式开展，根据学生参与情况、表现进行考核。共计 15-20 分。	15%
	课堂讨论 (思政实践)	(2)(3)(5)	以课堂上讨论等方式开展，根据学生参与情况、表现进行考核。共计 5 分。	5%
期末考试	闭卷考试	(1)(2)(3)(4)(5)	考试成绩	60%
总评成绩				100%

表 6 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-90	60-75	<60
作业	非标作业：方案设计合理，分析准确，能满足问题全部要求	非标作业：方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标作业：方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标作业：方案不够合理，只能满足问题少量要求
	标准题目：按照作业题目评分标准据实评价			
课堂表现	在线测试、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 15%	在线测试、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 50%	在线测试、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 85%	在线测试、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班后 15%
课堂讨论 (思政实践)	非标讨论题：小组方案合理且性能好，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：小组方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：小组方案不够合理，只能满足问题少量要求
	标准讨论题：按照题目评分标准据实评价			
单元测试	按照每次测试的评分标准据实评价			
期末考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、 教学资源

表 7 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教 材	Kurose, Jim, 计算机网络 自顶向方法 中文第 7 版, 机械工业出版社, 2018
参考书籍或文献	[1]Andrew S. Tanenbaum, 《Computer Networks》(Fourth Edition), Prentice-Hall Inc.2010, 外文原版 [2]谢希仁, 计算机网络 (第 8 版), 电子工业出版社, 2017 [3]吴功宜, 计算机网络 (第 4 版), 清华大学出版社, 2008 [5]雷震甲, 计算机网络管理 (第 2 版), 经济科学出版社, 2015
教学文档	无

九、 课程目标达成度的定量评价

在课程结束后, 需要对每一个课程目标 (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 (如课程思政实践、课后作业、课堂练习、单元测验、实验验收、演讲、课堂讨论、互动、阅读报告、大作业等等) 成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目, 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, 要求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, 评价项目可以由教师自行扩展, 权重比例可以由教师自行设计;
- 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:

7、 表 10. 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: 能够运用计算机网络中的基本原理和专业知识, 分析处理网络系统运行过程中遇到的实际问题。	课堂表现、讨论: 0.5 平时作业: 0.3 期末考试: 0.2
课程目标 2: 初步具备在真实网络设备实验条件下, 设计组建计算机网络系统的能力。	课堂表现、讨论: 0.4 平时作业: 0.3 期末考试: 0.3
课程目标 3: 初步具备基本的计算机网络系统功能原理、分层体系结构与常用协议的分析能力, 团队协作解决问题能力。	课堂表现、讨论: 0.4 平时作业: 0.3 期末考试: 0.3
课程目标 4: 具备开发简单的计算机网络应用系统的能力。	课堂表现、讨论: 0.25 平时作业: 0.25 期末考试: 0.5

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 5： 能够基于计算机网络组成与协议体系结构的知识，了解计算机网络发展趋势及其对社会发展的影响，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。	课堂表现、讨论：0.2 平时作业：0.2 期末考试：0.6

十、 说明

本课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业的《计算机网络》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求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。

十一、 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	2022.01.05
审核	网络与信息安全课程组	姜明	2022.02.10
审定	计算机学院教学工作委员会	袁友伟	2022.05.16