

《计算机网络》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	专业课程	课程性质	必修	课程属性	理论
课程名称	计算机网络		课程英文名称	Computer Network	
课程编码	J35B021D		适用专业	计算机科学与技术	
考核方式	考试		先修课程	计算机导论、离散数学、程序设计基础等	
总学时	32	学分	2	理论学时	20
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			上机学时：12		
开课单位			人工智能学院		

二、课程简介

《计算机网络》是计算机类专业的必修核心课程，也是美国 IEEE-CS & ACM2001 大纲和中国 CCC2002 大纲的共同要求。本课程从计算机和通信技术的结合点出发，深入探讨“互联网+”产业的基础理论和实践技能，是一门跨学科的综合性和课程，对于培养信息化时代的人才具有重要意义。

本课程按照计算机网络的分层结构，自下而上地介绍了各层的核心协议的工作原理和实现标准，涵盖了计算机网络的概念、分类、组成、发展、体系结构、协议等基础知识，以及数据通信、TCP/IP 协议、IP 路由、网络应用、网络安全等关键内容。

通过本课程的学习，学生将能够系统地、全面地理解计算机网络的原理和技术，掌握计算机网络的概念、组成和体系结构，熟悉数据通信、各层网络协议和网络互连等方面的基本理论和实现技术，培养分析问题和解决问题的能力，为进一步学习其他课程和从事计算机网络的研究、开发和运维工作奠定坚实的基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑毕业要求指标点	支撑毕业要求
知识目标	目标1: 使学生系统地、全面地理解计算机网络的原理与技术，掌握计算机网络的概念、组成和体系结构，熟悉数据通信、各层网络协议和网络互连等方面的基本理论和实现技术。	1-3: 能够将计算机基础知识、专业知识和数学模型用于推演、分析计算机应用领域的复杂工程问题。	1. 工程知识

能力目标	目标2: 使学生具备自学和解决问题的能力,能够抓取数据包并进行协议分析,能够开发网络应用软件,能够学习其他课程,并能够研究、开发、管理和使用计算机网络及分布式软件系统。	2-3: 能够针对具体计算机应用领域的复杂工程问题,认识到解决问题有多种方案,对比、分析和评价多种方案,选择可替代方案。	2. 问题分析
素质目标	目标3: 使学生具备适应计算机行业快速发展的基本素养,能够运用新思路和新方法,满足用户的特定需求。	3-3: 能够针对用户特定需求完成计算机应用系统设计,并在设计过程中体现创新意识、新思路,采用新方案。	3. 设计/开发解决方案

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
计算机网络概述	2	<p>重点: 互联网的组成、计算机网络定义,计算机网络分类,计算机网络的分层次体系结构,协议、接口与服务的概念。</p> <p>难点: 互联网与互连网的联系与区别,计算机网络定义,计算机网络的性能指标,网络体系结构,协议和接口,ISO/OSI参考模型,TCP/IP参考模型。</p> <p>思政元素: 了解我国网络发展的现状,客观分析与国际水平的差距,肯定我国在IT基础设施建设、互联网企业发展、5G技术创新等方面所取得的成就,激发学生的创新意识和进取精神。</p> <p>同时,本章还将以计算机网络的分层思想为指导,讲解每一层的功能、协议和原理,分析层与层之间的关系和作用,培养学生的网络知识和技能。本章还将结合实际工作场景,教授学生如何在网络环境中做好自己的本职工作,与他人协同合作,遵守网络规范和道德,提高自身的职业素养。。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学结合线上课程预习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结合习题练习开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	课前:预习 线上课程 课堂:完成 课堂练习 课后:复习 重难点知识,参与线上课程讨论区互动	目标1 目标2 目标3
物理层	2	<p>重点: 物理层的基本概念,数据通信的基础知识,数据通信系统的模型,信道的基本概念,物理层的传输媒体,信道复用技术,数字传输系统,宽带接入技术,编码与调制。</p> <p>难点: 信道复用与分组交换技术、信道传输速率。</p> <p>思政元素: 本章通过讲解和对比有线传输介质与无线传输介质的原理、特点、优劣和应用场景,让学生掌握不同技术的特性和适用条件,区分技术与工</p>	课前:预习 线上课程 课堂:完成 课堂练习 课后:复习 重难点知识,参与线上课程讨	目标2 目标3

		<p>程的概念和方法。本章还将培养学生运用“工程学”的思维和技能,分析和解决复杂网络问题的能力。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学结合线上课程预习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结合习题练习开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	论区互动	
数据链路层	4	<p>重点: 链路、数据链路和帧,帧定界、透明传输、差错检测与差错控制,点对点协议PPP,CSMA/CD协议,选择重传协议,以太网,虚拟局域网。</p> <p>难点: 数据链路和帧,帧定界,差错检测,CSMA/CD协议。</p> <p>思政元素: 本章以秦始皇统一文字、货币、度量衡等为例,说明标准对国家发展的重要作用,激发学生的民族自豪感和爱国主义情感。同时,本章也强调网络设计要遵循技术和行业标准的指导,以保证设计的解决方案能够满足网络建设的需求,符合IT建设的标准,为未来的网络升级提供向后兼容的能力。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学结合线上课程预习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结合习题练习开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前:预习 线上课程 课堂:完成 课堂练习 课后:复习 重难点知识,参与线上课程讨论区互动</p>	<p>目标1 目标2 目标3</p>
网络层	6	<p>重点: 网络互连和互连设备,IP协议及其格式,IP地址及其分类以及特殊IP地址,划分子网、构造超网、VLSM以及无类地址,IP路由功能,IP路由表以及IP报文转发过程,RIP、OSPF和BGP协议,ARP、DHCP和ICMP协议,IPv6和ICMPv6协议,路由器的结构、功能和分类。</p> <p>难点: IP协议及其格式,IP地址及其分类,划分子网,VLSM,IP路由表以及IP报文转发过程,路由算法,ARP。</p> <p>思政元素: ICMP协议虽然有利于网络的正常运行和维护,但也可能被恶意利用,造成网络攻击和拥塞。本章应该增强网络安全意识,合理使用ICMP协议,防止网络安全风险,维护网络秩序和稳定。</p> <p>教学方法与策略: 线下教学结合线上课程预习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结合习题练习开展教学,辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前:预习 线上课程 课堂:完成 课堂练习 课后:复习 重难点知识,参与线上课程讨论区互动</p>	<p>目标1 目标2 目标3</p>
运输层	4	<p>重点: 网络进程通信与端口机制,UDP协议的功能、报文格式、多路复用方式,TCP协议的服务特性、报文格式,TCP连接建立和终止过程、TCP差错控制机制、应答机制、重传定时器设置、流量控制、拥塞控制。</p> <p>难点: 网络进程通信与端口机制,TCP协议的服务特性、报文格式,TCP连接建立和终止过程、TCP</p>	<p>课前:预习 线上课程 课堂:完成 课堂练习 课后:复习 重难点知识,参与线</p>	<p>目标1 目标2 目标3</p>

		<p>差错控制机制、应答机制、重传定时器设置、流量控制、拥塞控制。</p> <p>思政元素：本章引导学生认识到运输层的科学性，体现了网络的规律性、逻辑性和可靠性，也反映了社会主义核心价值观的理论指导，如和谐、共赢、责任、奉献等。可以鼓励学生学习运输层的原理分析，同时也要培养他们的网络理论素养，运用科学的思维方法和工程的实践方法，分析和解决运输层的问题，为提高网络性能和质量做出贡献。</p> <p>教学方法与策略：线下教学结合线上课程预习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	上课程讨论区互动	
应用层	2	<p>重点：网络进程通信机制、C/S模型，DNS域名解析过程，DNS报文格式，远程登录Telnet的工作过程以及网络虚终端概念，FTP工作过程、FTP数据连接建立过程，简单文件传输协议TFTP的报文类型、工作过程，电子邮件系统的组成结构、邮件地址格式和邮件格式，MIME的作用和格式。SMTP协议和POP3协议，万维网，P2P，SNMP。</p> <p>难点：网络进程通信机制、C/S模型，DNS域名解析过程，远程登录Telnet的工作过程以及网络虚终端概念，FTP工作过程、FTP数据连接建立过程，电子邮件系统的组成结构，SMTP协议和POP3协议，HTML，HTTP协议。</p> <p>思政元素：通过介绍我国根域服务器的发展历程，客观分析与国际水平的差距，肯定我国在IPv6根域服务器建设方面所取得的成就，激发学生的科技强国意识。根域服务器是互联网域名解析系统的核心，最早全球只有13个根域服务器，主要分布在美国、日本和欧洲，我国只能通过镜像来完成域名解析。2016年，我国启动了“雪人计划”，在全球部署了25台IPv6根域服务器，其中4台在中国，提高了我国在互联网治理中的话语权和影响力。</p> <p>教学方法与策略：线下教学结合线上课程预习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学生学习思路。</p>	<p>课前：预习 线上课程 课堂：完成课堂练习 课后：复习重难点知识，参与线上课程讨论区互动</p>	<p>目标1 目标2 目标3</p>

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
上机	CRC的编程实现	2	<p>重点：CRC校验算法，编程实现</p> <p>难点：CRC校验算法</p> <p>思政元素：以问题探究的方式让学生讨论并编程实现CRC，让学生明白高效率算</p>	设计	本次实验2-4人一组，须完成实验报	目标1 目标2

			法的重要性，引导学生按照计划和顺序做事，用科学合理的流程安排生活、学习和工作。		告。实验报告须有详细的实验记录。	
上机	子网划分	2	<p>重点： IP地址的组成与分类，子网掩码的作用，子网划分技术，无类别域间路由CIDR，网络设计与地址分配。</p> <p>难点： 子网划分技术，CIDR，网络设计与地址分配。</p> <p>思政元素： 在学习理论知识的过程中，要学会把理论知识和实际应用联系起来，运用理论知识来解决生活中、工作上遇到的困难与问题。这样，我们才能真正理解和运用理论知识，提高我们的思维能力和创新能力，为社会的发展做出贡献。</p>	训练	本次实验2-4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	路由协议配置	2	<p>重点： IP地址的逻辑组成与作用，静态路由协议的原理与配置方法，路由和路由表在网络信息传输过程中的作用。动态路由协议RIP、OSPF等工作原理和配置方法，路由和路由表在网络信息传输过程中的作用。</p> <p>难点： 静态路由协议的原理与配置方法。动态路由协议RIP、OSPF等工作原理和配置方法。</p> <p>思政元素： 因计算机网络的拓扑不同，会出现不同的情况，应鼓励学生勇于探索、勤于思考，找寻问题的答案。通过对不同路由协议的讲解和对比，让学生了解不同技术的优劣和应用场合，激发学生用对比的方法分析问题、解决问题的潜能。</p>	设计	本次实验2-4人一组，须完成实验报告。实验报告有详细实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	TCP/IP 协议分析(1)	2	<p>重点： IP协议数据包各个字段的含义与作用，IP数据报分片，IP数据包的传递方式。</p> <p>难点： IP数据报分片，IP数据包的传递方式。</p> <p>思政元素： 社会网络中，要遵守社会秩序，养成排队的习惯，同时对于特殊情况要给予照顾，优先考虑，充分发扬中华民族的传统美德。</p>	验证	本次实验2-4人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3

上机	TCP/IP 协议分析 (2)	2	<p>重点: TCP协议数据报各个字段的含义与作用; TCP可靠传输的机制与工作方式; 分析TCP三次“握手”与四次“挥手”的过程。</p> <p>难点: TCP可靠传输的机制与工作方式</p> <p>思政元素: TCP就像是现在的快递,基本可以做到上门取件和送货上门,而且每个包裹上都有条码信息,确保包裹不会被丢失,是可靠的传输。并以此教育学生在生活中要像TCP一样,做一个可靠的人,不丢“包”。</p>	验证	本次实验 2-4 人一组,须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
上机	DNS、FTP、WWW 服务器的搭建	2	<p>重点: DNS的基本概念和原理, DNS服务器的安装、配置与管理, WWW和FTP服务器的建立、配置和管理。</p> <p>难点: FTP服务器的配置和管理。</p> <p>思政元素: 介绍网络资源共享相关知识对个人、企业、组织、国家的好处,教育学生要树立共享发展理念,学会与他人共享网络资源,以实现网络资源效用的最大化。</p>	设计	本次实验 2-4 人一组,须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标1 目标2 目标3
备注: 项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

本课程是考试课程,考核形式为笔试闭卷考试。在考试题目的设计上,尽可能避免片面强调对书本知识的死记硬背,重点检验学生对基本概念和基本理论的掌握程度以及学生运用所学知识解决实际问题的能力。

本课程总成绩由 20%的平时成绩(包括作业、课堂提问、出勤等)、20%的上机成绩和 60%的期末考试成绩组成。

1. 平时成绩(占总成绩的20%): 采用百分制。平时成绩分作业(占10%)和考勤(占10%)两个部分。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1.作业; 2.考勤
优秀 (90~100分)	1. 作业完成率90%以上,且90%以上的习题解答正确。 2. 考勤全勤。
良好 (80~89分)	1. 作业完成率80%以上,且80%以上的习题解答正确。 2. 考勤中旷课记录不多于1次。
中等 (70~79分)	1. 作业完成率70%以上,且70%以上的习题解答正确。 2. 考勤中旷课记录不多于2次。

及格 (60~69分)	1. 作业完成率60%以上, 且60%以上的习题解答正确。 2. 考勤中旷课记录不多于3次。
不及格 (60以下)	1. 作业完成率60%以下, 且正确率60%以下。 2. 考勤中旷课记录大于等于4次。

2. 上机成绩(占总成绩的20%): 采用百分制。由上机实操过程及结果和实验报告两部分组成。评分标准如下表:

等级	评分标准
	1.上机操作过程及结果; 2.上机报告
优秀 (90~100分)	1. 按照实验指导书, 在上机课内完成了实验, 过程完整, 结果准确。 2. 在规定时间内提交了上机报告, 上机报告完整地反应了实验过程, 内容充实, 实验结论准确。
良好 (80~89分)	1. 按照上机指导书, 在上机课内完成了实验, 过程完整, 结果准确。 2. 在规定时间内提交了上机报告, 上机报告基本完整地反应了上机过程, 内容较充实, 实验结论准确。
中等 (70~79分)	1. 按照上机指导书, 在上机课内完成了实验, 过程完整。 2. 在规定时间内提交了上机报告, 上机报告基本完整地反应了上机过程, 实验结论准确。
及格 (60~69分)	1. 按照上机指导书, 完成了上机, 上机结果准确。 2. 在课程结束前提交了上机报告, 上机报告基本完整地反应了实验过程, 实验结论准确。
不及格 (60以下)	1. 未完成上机或缺席上机课。 2. 未在规定时间内提及上机报告。

3. 期末考试(占总成绩的60%): 采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表:

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
计算机网络概述	计算机网络定义, 计算机网络产生和发展过程, 计算机网络应用, 计算机网络分类, 无线网及其分类, 网络体系结构, 网络分层模型, 协议和接口, ISO/OSI参考模型和TCP/IP参考模型, 网络标准化组织以及因特网标准和管理机构, 互联网与互联网+。	选择题、填空题、名词解释、判断题、简答题	目标1 目标2 目标3	10
物理层	物理层的基本概念, 数据通信的基础知识, 数据通信系统的模型, 信道的基本概念, 物理层的传输媒体, 信道复用技术, 数字传输系统, 宽带接入技术。	选择题、填空题、名词解释、判断题、简答	目标1 目标2	10

数据链路层	链路、数据链路和帧，帧定界、透明传输、差错检测与差错控制，点对点协议PPP，CSMA/CD协议，滑动窗口协议，回退N协议，选择重传协议，高级数据链路控制协议HDLC，以太网，虚拟局域网。	选择题、填空题、名词解释、判断题、简答题、计算题	目标1 目标2 目标3	15
网络层	网络互联和互联设备，IP协议及其格式，IP地址及其分类以及特殊IP地址，划分子网、构造超网、VLSM以及无类地址，IP路由功能，IP路由表以及IP报文转发过程，V-D和L-S路由算法，层次路由，RIP、EIGRP、OSPF和BGP协议，ARP、DHCP和ICMP协议，IPv6和ICMPv6协议，路由器的结构、功能和分类。	选择题、填空题、名词解释、判断题、简答题、计算题、应用题	目标1 目标2 目标3	25
运输层	网络进程通信与端口机制，UDP协议的功能、报文格式、多路复用方式，TCP协议的服务特性、报文格式，TCP连接建立和终止过程、TCP差错控制机制、应答机制、重传定时器设置、流量控制、拥塞控制，SCTP、RTP/RTCP和RSVP协议。	选择题、填空题、名词解释、判断题、简答题、应用题	目标1 目标2 目标3	20
应用层	网络进程通信机制、C/S模型、Socket API编程接口，DNS域名解析过程，DNS报文格式，远程登录Telnet的工作过程及网络虚终端概念，FTP工作过程、FTP数据连接建立过程，简单文件传输协议TFTP的报文类型、工作过程，电子邮件系统的组成结构、邮件地址格式和邮件格式，MIME的作用和格式。SMTP协议和POP3协议，Web浏览器、超文本/超媒体、HTML，HTTP协议，P2P，SIP和H.323协议，Manager/Agent模型、管理信息结构SMI、管理信息库MIB以及SNMP PDU。	选择题、填空题、名词解释、判断题、简答题、应用题	目标1 目标2 目标3	20

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：助教及以上 其他：网络工程师 学历（位）：研究生及以上
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
3	学生辅导	线上方式及时间安排：课程网站讨论区、企业微信、超星学习通 线下地点及时间安排：教师办公室

七、选用教材

[1] 谢希仁. 计算机网络（第8版）[M]. 北京:电子工业出版社, 2021年6月.

八、参考资料

[1] James F. Kurose, Eith W. Ross. 计算机网络：自顶向下方法（第6版）[M]. 北京：机械工业出版社，2018年4月.

[2] 严伟, 潘爱民译. 计算机网络（第5版）[M]. 北京：清华大学出版社，2012年3月.

[3] (印) 纳拉辛哈·卡鲁曼希 (Narasimha Karumanchi) 等著, 许昱玮等译. 计算机网络基础教程：基本概念及经典问题解析[M]. 北京：机械工业出版社，2016年6月.

网络资料

[1] 爱课程，计算机网络，国防科学技术大学，https://www.icourses.cn/sCourse/course_3269.html

[2] 中国大学MOOC，计算机网络，哈尔滨工业大学，<https://www.icourse163.org/course/HIT-154005>

[3] 东莞城市学院超星网络课程平台，计算机网络课程

大纲执笔人：贺丹

讨论参与人：孙兴春 于晓海

朴希南 李俊延 杨 来

系（教研室）主任：于晓海

学院（部）审核人：郭 松