

信息通信网络概论（英文）课程教学大纲

课程代码：B2201080

课程名称：信息通信网络概论（英文）（Introduction to Information Communication Network(English)）

学分/总学时：2学分/48学时

讲课学时：40；实验学时：8

课程类别：专业基础

开课学期：三（3）

适用对象：测控技术与仪器专业三年级

先修课程：高等数学、大学计算机基础、电路基础、计算机结构与逻辑设计、程序设计 with C++ 语言、电子电路基础、信号与系统等

后续课程：无

课程负责人：陈熙源

一、课程目标

信息通信技术已经成为当今社会信息交流的重要手段。本课程的教学目的，是使非通信专业的学生在计算机结构和系统的基础上建立信息通信网络的整体概念，分析通信的基本模型，网络的构成要素，信息传输的基础技术；应用传输系统、交换系统、终端系统、通信协议等基本概念，分析网络安全和压缩的原理和算法；开发计算机网络协议应用编程方面的能力；制定信息通信网络设计的基本方法，具备信息网络的初步设计能力，评价网络技术发展潮流，对将来专业学习和科研开发起一个概貌性的知识铺垫台阶作用。具体目标为：

- 1、在计算机结构和系统的基础上**建立**信息通信网络的整体概念，**分析**通信的基本模型，网络的构成要素，信息传输的基础技术。[支撑毕业要求1-4/M、5-1/M]
- 2、**应用**传输系统、交换系统、终端系统、通信协议等基本概念，**分析**网络安全和压缩的原理和算法。[支撑毕业要求1-4/M、5-1/M]
- 3、**开发**计算机网络协议应用编程方面的能力。[支撑毕业要求1-4/M、10-1/H]
- 4、**制定**信息通信网络设计的基本方法，具备信息网络的初步设计能力，**评价**网络技术发展潮流，对将来专业学习和科研开发起一个概貌性的知识铺垫台阶作用。[支撑毕业要求1-4/M、2-2/M、10-1/H、10-2/H]

二、课程目标与教学内容和教学环节对应关系表

序号	课程目标	教学内容	教学环节				
			课堂 (线 上)教 学	作 业	研 讨	实 验	上 机

1	在计算机结构和系统的基础上 建立 信息通信网络的整体概念，掌握通信的基本模型，网络的构成要素，信息传输的基础技术。	1、引言 2、物理层及网络主要工作方式 3、数据链路层 4、介质访问控制子层 5、网络层 6、传输层 7、应用层	+	+	+	+	+
2	掌握 传输系统、交换系统、终端系统、通信协议等基本概念， 了解 网络安全和压缩的原理和算法。	2、物理层及网络主要工作方式 3、数据链路层 4、介质访问控制子层 5、网络层 6、传输层 7、应用层 8、网络安全 9、编码和压缩	+	+	+	+	+
3	培养计算机网络协议应用编程方面的能力。	3、数据链路层 4、介质访问控制子层 5、网络层 6、传输层 7、应用层	+	+		+	+
4	掌握 信息通信网络设计的基本方法，具备信息网络的初步设计能力， 了解 网络技术发展潮流，对将来专业学习和科研开发起一个概貌性的知识铺垫台阶作用。	1、引言 2、物理层及网络主要工作方式 3、数据链路层 4、介质访问控制子层 5、网络层 6、传输层 7、应用层 8、网络安全 9、编码和压缩	+	+	+	+	+

三、课程内容

3.1 课堂（线上）教学

（1）引言（支撑课程目标1、4）

本课程概论，主要采用线上教学方式，介绍信息通信网络的一般概念、定义、分类、硬件、软件、协议及特点、通信的基本模型、以太网、因特网及异步传输模式(ATM)等工作方式、计算机通信的分层体系结构、参考模型和各层的功能、电路交换和分组交换异同点，以及课程的学习要求。

（2）物理层及网络主要工作方式（支撑课程目标1、2、4）

主要采用线上教学方式，带宽、容量、信噪比等基本概念及相关的数学基础，ASK、FSK、PSK 等调制技术，NRZ、NRZI、Manchester 及差分 Manchester 等编码方式，常用传

输媒介及其性能，常用电气接口及性能。

(3) 数据链路层（支撑课程目标1-4）

部分内容采用线上教学方式，部分采用课堂教学方式。数据链路层服务类型，组帧的概念，HDLC、PPP、SLIP 协议，检错和纠错原理，FEC、ARQ 等概念，CRC 计算方法，SWP、ABP、GBN、SRP 等重递协议及其效率。

(4) 介质访问控制子层（支撑课程目标1-4）

采用课堂教学方式。信道分配、以太网工作原理，计算机局域网的定义、组成、媒体访问控制方法、协议标准、接口技术，局域网的新发展，IEEE802.3 以太网、IEEE802.5 令牌环网、FDDI 原理，局域网接口相关设备及功能，IEEE802.11 无线局域网及 Adhoc 网络，集线器、网桥、路由器等功能，网络中冲突的含义及常见解决方法。

(5) 网络层（支撑课程目标1-4）

采用课堂教学方式。网络层基本概念，IP 路由算法、IP 协议、地址解析技术及应用技术、ARP、RARP，Distance-Vector 路由算法、LSP 算法，采用 Dijkstra 算法的网络分析，洪泛等其他相关路由算法，IP 编址方法，子网和超网的概念，CIDR、ICMP、RIP、OSPF、BGP、IGMP 及 IPV6、移动 IP 的概念。

(6) 传输层（支撑课程目标1-4）

采用课堂教学方式。传输层基本概念及 TCP、UDP 工作原理、特点，Client/Server 模式，SOCKET 编程。

(7) 应用层（支撑课程目标1-4）

采用课堂教学方式。DNS、SMTP、FTP、POP3 等常用的应用层协议。

(8) 网络安全（支撑课程目标2、4）

采用课堂教学方式。网络安全的基本概念、原理、密钥、RSA 算法等。

(9) 编码和压缩（支撑课程目标2、4）

采用课堂教学方式。编码和压缩（无损压缩、有损压缩）的概念、原理和算法等。

3.2 研讨环节

(1) 各网络拓扑和各网络体系的优缺点（支撑课程目标 1、2、4）

(2) 各种传输方式和路由算法（支撑课程目标 1、2、4）

(3) 物联网应用（支撑课程目标 1、2、4）

3.3 实验环节

信息通信网络概论实验是“信息通信网络概论”课程中重要的教学环节。通过实验教学，验证、巩固和补充课堂讲授的理论知识，使学生建立网络通信环境和 WinSock 通信的感性认识；加深对传输层和应用层的理解；认识局域网的组成和连接方法，了解网卡、集线器、交换机的功能，了解网络通信的具体实现方法；掌握并实现简单的应用层协议和异步串行口通信，结合通信网络研究热点增强学生自觉动脑、动手能力的培养，从而在概念上和实践上有一个较好的结合。

(1) 利用停止等待协议传输数据文件。（支撑课程目标3、4）

数据链路层停等协议的程序编制、调试，实现停止等待协议传输数据文件。

(2) 网络通信环境和WinSock通信。（支撑课程目标3、4）

了解网络通信环境配置，实现一个简单的应用层协议，通过调用网络函数实现。

(3) 基于eNSP的双机通信仿真。(支撑课程目标3、4)

掌握 HUB 和交换机连接下的双机通信数据报文分析；了解报文从发送端经过交换机到接收端的整个流程和 mac-port 的形成。

(4) 基于eNSP的三机通信及局域网仿真。(支撑课程目标3、4)

通过等效路由器（配置后的交换机）进行三机连接，采用兼有二层和三层功能交换机的 VLAN 技术完成三层功能的学习测试，并以此为基础完成简单的校园网建设。

3.4 上机环节

与 3.3 实验部分合并。

四、教学安排

根据工科类专业人才对信息通信网络性能分析、组网设计与研究能力的要求以及信息网络发展趋势，依据网络模型的层次由低到高授课，教学内容包含引言、层次体系（基本功能、实现方式等）、网络安全、编码与压缩四大部分，并按照：基本概念、分析方法、实际应用体系组织教学。理论教学课时 40 学时，实验 8 学时，其中：

序号	教学内容	课堂(线上)教学	研讨	实验	上机	总计
1	引言	6(线上)				6
2	物理层及网络主要工作方式	2(线上)				2
3	数据链路层	7(部分线上)				7
4	介质访问控制子层	4				4
5	网络层	6	1			7
6	传输层	6				6
7	应用层	4	1			5
8	网络安全	2				2
9	编码和压缩	1				1
10	实验与上机	2		6		8
合计		40	2	6		48

五、教学方法

课程教学以线上教学、课堂教学、课外作业、综合讨论、研讨提问、网络、实验以及授课教师的科研项目与积累等共同实施。

本课程以网络通信信息为主线，重点讲授在物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层的传输方式和层次间关系。通过授课与讨论、实验等重点培养学生计算机网络协议应用编程方面的能力、自学及表达能力、网络性能分析能力和创新能力，培养学生的工程实践能力。

本课程的教学将充分利用数字化技术、网络技术制作丰富多彩的教学和辅导材料，采用线上线下混合式教学方式，调动学习积极性，提高教学效率。本课程注重教与学过程，采用每周作业、讨论、实验等多种形式综合考核，采用实验来锻炼学生的编程与分析能力。

六、课程考核与成绩评定

课程的考核以考核学生对课程目标的达成为主要目的,以检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括3个部分,分别为平时成绩、实验成绩和期末考试成绩。

成绩评定方式如下表所示:

考核环节	分值	考核/评价细则
每周作业及考勤	10	根据全部作业的得分与考勤情况,再按10%计入总成绩。
课堂研讨	10	主要根据课堂研讨情况,以成绩的10%计入总成绩。
线上教学环节	10	根据线上课堂和作业情况,以成绩的10%计入总成绩。
上机及课程实验报告	20	主要考核利用停止等待协议传输数据文件;网络通信环境和WinSock通信;基于eNSP的双机通信仿真;基于eNSP的三机通信及局域网仿真。 以实验及实验报告成绩的20%计入课程总成绩。
期末考试	50	以卷面成绩的50%计入课程总成绩。

课程目标与课程考核环节关系:

序号	课程目标	考核环节					合计
		平时作业 10%	课堂研讨 10%	线上学习 10%	上机实验 20%	期末考试 50%	
1	在计算机结构和系统的基础上 建立 信息通信网络的整体概念,掌握通信的基本模型,网络的构成要素,信息传输的基础技术。	35%	30%	20%	10%	35%	26%
2	掌握 传输系统、交换系统、终端系统、通信协议等基本概念, 了解 网络安全和压缩的原理和算法。	45%	30%	60%	10%	45%	38%
3	培养计算机网络协议应用编程方面的能力。	10%	10%	10%	70%	10%	22%
4	掌握 信息通信网络设计的基本方法,具备信息网络的初步设计能力, 了解 网络技术发展潮流,对将来专业学习和科研开发起一个概貌性的知识铺垫台阶作用。	10%	30%	10%	10%	10%	14%
总计		100%	100%	100%	100%	100%	100%

七、课程教材与主要参考书

1、教材

Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks (Fifth Edition), 清华大学出版社, 2012

2、参考书

陈熙源，祝雪芬，汤新华，信息通信网络概论，清华大学出版社，2018

吴功宜，计算机网络（第4版），清华大学出版社，2017

谢希仁，计算机网络（第7版），电子工业出版社，2017

大纲制订人：陈熙源

大纲审定人：陈熙源

教学院长：祝雪芬

制订日期：2020年2月

附件

一、作业评分标准表

考核内容	A (90-100)	B (80-89)	C (70-79)	D (60-69)	E (<60)
知识及概念掌握程度 (权重 30%)	知识及概念掌握全面,运用得当	知识及概念掌握较全面,能正确运用	知识及概念掌握较全面,能够运用,但没有考虑约束条件	知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用	没有掌握知识及概念,不会运用公式
解题过程的正确性、完整性 (70%)	解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰	解题过程较基本正确、完整,答案正确率超过 70%	解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%

二、课程报告评分标准

如有, 需要评分标准

三、研讨环节考核方案

考核内容	A (90-100)	B (80-89)	C (70-79)	D (60-69)	E (<60)
文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息 (权重 40%)	能够独立完成文献检索与资料查询,内容紧跟信息网络发展前沿	能够合作完成文献检索与资料查询,内容紧跟信息网络发展前沿	能够合作完成文献检索与资料查询,内容涉及信息网络发展前沿	能够合作完成文献检索与资料查询,内容不太前沿	不能完成文献检索与资料查询,内容陈旧
分享与展示 (权重 60%)	内容完整,逻辑性强,数据全面,图表清晰,分析正确并有自己的独特见解。	内容完整,逻辑性强,数据全面,图表清晰,分析正确。	内容较完整,逻辑性较强,数据全面,图表清晰,分析基本正确。	内容不太完整,逻辑性较差,数据不全或缺少图表,分析不全面或者有部分不正确。	内容雷同,缺少分析。

四、实验考核方案

考核内容	A (90-100)	B (80-89)	C (70-79)	D (60-69)	E (<60)
实验过程 (权重 30%)	预习充分,积极回答老师提问,实验中能自己分析和解决问题	预习充分,积极回答老师提问,实验中能与其他人讨论解决问题	预习较充分,实验中遇到问题在老师指导下能完成实验	预习不太充分,实验中遇到问题在老师指导下基本完成实验,实验数据较	没有预习实验中数据错误。

				差	
实验报告质量（权重70%）	实验报告完整，逻辑性强，数据全，图表清晰，分析正确并有自己的独特见解。	实验报告完整，逻辑性强，数据全，图表清晰，分析正确。	实验报告较完整，逻辑性较强，数据全，图表清晰，分析基本正确。	实验报告不太完整，逻辑性较差，数据不全或缺少图表，分析不全面或者有部分不正确。	实验报告雷同，对数据没有分析。

五、上机考核方案

如有需要考核标准

六、课程试卷设计方案

序号	课程目标	考察点	占比	备注
		期末	期末	
1	掌握信息通信网络的一般概念、定义、分类、硬件、软件、协议及特点，理解协议在网络中的意义，建立信息通信网络的整体概念，掌握通信的基本模型。熟悉以太网、因特网及异步传输模式(ATM)等工作方式，熟练掌握并理解计算机通信的分层体系结构、参考模型和各层的功能。	通信网络定义、演变、应用、网络分类、交换、协议、协议层等概念、网络基本配置及网络体系结构。	10%	题型：判断题，填空题，简答题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难三个等次，其比例构成近似为 30：40：30
2	掌握带宽、容量、信噪比等概念，了解 ASK、FSK、PSK 等调制技术，掌握 NRZ、NRZI、Manchester 及差分 Manchester 等编码方式，了解常用传输媒介及其性能，掌握常用电气接口及性能，掌握电路交换和分组交换异同点。	带宽、容量等基本概念，传输媒介，数据编码技术，基带传输技术，多路复用技术。	10%	题型：判断题，填空题，简答题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：40：20：10
3	掌握数据链路层服务类型，掌握组帧的概念，熟悉 HDLC 协议，掌握检错和纠错原理，熟练掌握 CRC 计算方法，熟练掌握 SWP、ABP、GBN、SRP 等重递协议及其效率	差错产生和差错控制，数据链路协议，滑动窗口协议，重递协议，HDLC，PPP。	10%	题型：判断题，填空题，简答题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：40：20：10
4	掌握信道分配、以太网工作原理，掌握计算机局域网的定义、组成、媒体访问控制方法、协议标准、接口技术，了解局域网的新发展，掌握 IEEE802.3 以太网、IEEE802.5 令牌环网、FDDI 原理，了解局域网接口相关设备及功能，了解 IEEE802.11 无线局域网及 Adhoc 网络，了解集线器、网桥、路由器等功能，理解网络中冲突的含义及常见解决方法。	LAN，WAN，结构及特点，以太网，CSMA，IEEE802 标准及体系，互连与网桥，IEEE802.3，IEEE802.5，令牌环网，交换式局域网，虚拟局域网，局域网互联，网桥，组网方式。	20%	题型：判断题，填空题，简答题，综合题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：40：20：10
5	掌握网络层基本概念，IP 路由算法、IP 协议、地址解析技术及应用技术。了解 Distance-Vector 路由算法，灵活运用 Dijkstra 算法对网络进行分析，了解洪泛等其他相关路由算法。掌握 Client/Server 模式，熟练掌握并理解 IP 编址方	概念，路由算法，拥塞控制算法，服务质量，IP 编址，因特网路由等，IP 协议，OSPF，BGP 等。	25%	题型：判断题，填空题，简答题，综合题 难度分为：容易、中等偏易、中

	法。掌握子网的概念，了解 CIDR、ICMP、RIP、OSPF、BGP、IGMP、DNS 协议及 IPV6、移动 IP 的概念。			等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：40：20：10
6	掌握传输层基本概念及 TCP、UDP 工作原理、特点，掌握 SOCKET 编程。	传输层服务、协议、性能。	15%	题型：判断题，简单题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：40：20：10
7	掌握 DNS、SMTP、FTP、POP3 等常用的应用层协议。网络安全、编码和压缩：了解网络安全和压缩的概念、原理和算法。	DNS、SMTP、FTP、POP3 各种协议工作原理。网络安全及编码压缩技术。	10%	题型：选择题，填空题 难度分为：容易、中等等次，其比例构成近似为 50：50