

《现代交换与网络 A》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号		课程类别	■必修 ■限选 □任选		学时/学分	72/4.5
课程名称	(中文) 现代交换与网络 A					
	(英文) Modern Switching and Networks I					
教学方式	■课堂讲授为主 □实验为主 □自学为主 □专题讨论为主					
课程学时及其分配	课内总学时	课内学时分配			课外学时分配	
	72	课堂讲课	72		课后复习	
		自学交流			课外自学	
		课堂讨论			讨论准备	
		试验辅导			实验预习	
		课内试验			课外实验	
考核方式	■闭卷 □开卷 □口试 □实际操作 □大型作业					
成绩评定	期末考试（70%）+平时成绩（30%）					
适用院系	通信与信息学院					
适用专业	通信工程、电子信息工程、信息工程、广播电视工程					
先修课程 预备知识	数字脉冲电路、微机原理与应用、计算机导论					

二、课程性质与任务

交换是整个通信网络的核心，交换的内涵影响着整个网络结构的变化。因此本课程是通信类专业必修的专业基础课，主要讨论交换技术、数据网络技术、网络协议和网络支撑系统几方面的基础知识。

本课程具体涉及交换的作用和地位、交换的基本思想，电路交换、分组交换、ATM 交换、IP 交换、软交换、IMS 的基本原理；数据交换网络的基础知识，纵向分层的网络架构，以及各层的协议，网络横向划分结构和各部分的主要技术；网络管理、同步网技术、信令网等网络支撑技术。

通过本课程的学习，掌握交换技术、数据网络技术、网络协议和网络支撑系统的基础知识和常用概念，了解交换技术的发展过程、背景，交换的基本思想和原理，交换方式的种类；熟悉数据网络技术的原理、基本技术；掌握数字电话网结构、信令基础知识和 NO.7 信令系统；掌握分组交换的基本原理；掌握 IP 交换、软交换、IMS 的原理；掌握数据交换网络的分层结构、各层的主要作用，各层涉及的协议；掌握网络互连技术、路由原理和技术、路由协议、IP 协议、局域网技术、城域网技术、广域网技术；熟悉网络中的同步技术、网络管理原理与技术、支撑网技术。为今后各种专业技术课的学习和从事通信与网络技术工作奠定基础。

三. 课程主要教学内容及学时分配

序号	教学内容	学时
1	第 0 章 前言	2
2	第一章 信息传递技术基础	8
3	第二章 信息交换单元	5
4	第三章 电路交换系统与网络	8
5	第四章 数据网络基础	20
6	第五章 网络高层典型协议及其应用	6
7	第六章 网络支撑系统	8
8	第七章 软交换和 IMS	13
9	综合串讲	2
合计学时		72

四. 课程教学基本内容和基本要求

(一) 前言

1. 了解本课程的地位和作用。
2. 了解专业课与基础课在学习方法上的区别。
3. 了解 IT 行业现状及前景

(二) 第一章 信息传递技术基础

1. 掌握交换的概念、交换技术的主要思想，发展过程。
2. 了解交换技术的发展历史。
3. 掌握各种交换技术的特点。
4. 掌握通信网的组成及体系架构。

(三) 第二章 信息交换单元

1. 掌握电路交换网络的种类及工作原理。
2. 理解多级交换网络的构建方法，工作机制。
3. 理解输入缓存交换的工作原理
4. 理解共享存储交换的工作原理
5. 理解 BANYAN 网络交换结构
6. 理解 CLOS 网络交换结构
7. 理解光分组交换的工作原理

(四) 第三章 电路交换系统与网络

1. 掌握电路交换硬件组成、结构及功能。
2. 了解交换单元在电路交换中的应用。
3. 掌握交换机的基本接口功能。

4. 掌握交换的控制系统要求、功能。
5. 了解话务理论的研究意义；了解话务量、呼损率的基本概念和计算。

6. 掌握程控交换机软件基本要求
7. 掌握交换机软件的组成及功能
8. 掌握呼叫处理程序的基本原理。
9. 掌握电话通信网的基本结构、编号方式等。

(五) 第四章 数据交换网络基础

1. 理解分组交换原理，掌握数据报与虚电路的特点及区别，理解差错控制、流量控制的原理。
2. 掌握数据链路层重要协议（停止等待协议、ARQ、HDLC、PPP、PPPoE）的原理
3. 掌握 MAC 地址结构、IP 地址结构及分类
4. 掌握 IP 包结构，理解 NAT、VPN 工作原理
5. 理解因特网常用路由协议（RIP、OSPF、IS-IS、BGP）原理
6. 理解以太网技术的原理及应用。
7. 理解 ATM 交换的基本原理，了解 ATM 协议模型
8. 掌握 MPLS 交换原理
9. 理解 PTN 原理

(六) 第五章 网络高层典型协议及其应用

1. 理解运输层作用，理解运输层架构，掌握运输层端口的概念
2. 掌握用户数据报协议 UDP 的特点
3. 掌握 TCP 的主要特点，掌握 TCP 连接的原理。
4. 掌握 SCTP 的主要特点，理解 SCTP 与 UDP、TCP 的区别
5. 掌握因特网的域名结构，理解域名服务器的功能
6. 了解 FTP 的作用，理解 FTP 的基本工作原理
7. 了解 SMTP 的应用，理解 SMTP 的基本原理
8. 了解万维网的概念，理解 HTTP 的基本原理

(七) 第六章 网络支撑系统

1. 理解通信网的网络指标及服务质量总体要求。
2. 理解网络管理体系结构，了解网络安全技术及网络安全协议。
3. 理解同步的概念，了解网同步设备，了解网同步技术，掌握我国同步网结构。
4. 理解信令系统的作用。
5. 掌握七号信令网的组成及结构、编号方式等。
6. 掌握七号信令的功能级结构。
7. 掌握七号信令的信号单元格式，理解 TUP 及其业务流程。

(八) 第七章 软交换和 IMS

1. 了解软交换的产生背景，掌握软交换的概念及软交换网络的结构。
2. 掌握软交换网络主要设备（媒体网关、信令网关、应用服务器、媒体资源服务器）的功能。
3. 了解软交换的常用协议类型，掌握 H.248 协议及业务流程。
4. 理解基于软交换的业务实现方式。
5. 了解 IMS 的产生背景，理解 IMS 的体系架构，熟悉 IMS 相关实体功能、IMS 接口类型。
6. 掌握 SIP 消息类型和结构，掌握 SIP 基本消息流程，熟悉 SIP 的应用。

7. 理解 Diameter 协议的功能

8. 理解 IMS 的业务应用

(九) 综合串讲

1. 能将交换与网络原理和技术综合成一个整体架构

五. 课程内容的重点和深广度要求

《现代交换与网络》课程的基本任务概括地说，主要讨论交换技术、数据网络技术、网络协议和网络支撑系统几方面的基础知识，培养学生抽象思维、逻辑推理、自己获取知识与分析解决问题的能力。课程教学不以知识传授为根本目的，而是以激发学生的思考、增强学生的综合能力为首要目标，引导学生抓本质、抓原理、学会融会贯通、综合分析，注重理解记忆，掌握整个通信网络的架构，为今后各种专业技术课的学习和从事通信与网络技术工作奠定基础。

六. 课后作业与课外辅导的要求

每章一次作业，作业量根据教学内容确定。布置的作业应具有开放性特点，能体现学生在掌握基本知识的基础上的个性化思考鼓励，课后学生可通过电话、邮件、课程网站等与老师进行交流。

七. 教材及主要参考书

教材：

1. 《现代交换原理》，张毅等，科学技术出版社，2012. 1

2. 《计算机网络》，谢希仁，电子工业出版社，2013. 06

主要参考书：

1. 《现代通信网概论》，杨武军，西安电子科技大学出版社，2004, 02

2. 《软交换与 IMS 技术》，杨放春，孙其博，北京邮电大学出版社，2007. 05

3. 《IMS: IP 多媒体子系统概念与服务》，[芬兰]波克申科，机械工业出版社，2011. 09

八. 学习方法与建议

1. 加强自学预习，上课时紧跟老师的思路，并积极参与教学过程，积极参与讨论、积极提出问题等

2. 注重知识和技术背景，从背景中去理解技术思想

3. 抓本质、抓原理、融会贯通、综合分析，注重理解记忆

4. 多阅读通信技术杂志，多利用生活中的通信现象分析问题。

本课程是后续专业技术课程的基础原理课程，掌握了本课程，才有理解现代通信中各种技术的基础。

《现代交换与网络 A》(Modern Switching and Networks I) 考试大纲

一. 课程编号:

二. 课程类型: 必修课 、 限选课

课程学时: 72 学时/4.5 学分

适用专业: 通信工程、电子信息工程、信息工程、广播电视工程

先修课程: 数字脉冲电路、微机原理与应用、计算机导论

三. 概述

1、考试目的: 加强学生对基础知识的掌握及分析问题的能力, 检查学生学习本课程的情况。

2、考试基本要求:

(1) 第一章 信息传递技术基础

掌握交换的概念, 掌握各种交换技术的特点, 掌握通信网的组成及体系结构。

(2) 第二章 信息交换技术

理解电路交换网络的种类及工作原理, 理解多级交换网络的构建方法及工作机制。理解输入缓存交换的工作原理, 理解共享存储交换的工作原理, 理解 BANYAN 网络交换结构, 理解 CLOS 网络交换结构, 理解光分组交换的工作原理。

(3) 第三章 电路交换系统与网络

掌握电路交换硬件组成、结构及功能, 掌握交换机的基本接口功能。理解交换的控制系统要求, 掌握程控交换机软件基本要求, 掌握呼叫处理程序的基本原理。掌握电话通信网的基本结构、编号方式等。

(4) 第四章 数据交换网络基础

理解分组交换原理, 掌握数据报与虚电路的特点及区别, 理解差错控制、流量控制的原理。掌握 TCP/IP 协议模型。掌握数据链路层重要协议 (停止等待协议、ARQ、HDLC、PPP、PPPoE) 的原理, 掌握 MAC 地址结构、IP 地址结构及分类, 掌握 IP 包结构, 理解 NAT、VPN 工作原理, 理解因特网常用路由协议 (RIP、OSPF、IS-IS、

BGP) 原理, 理解以太网技术的原理及应用, 理解 ATM 交换的基本原理, 了解 ATM 协议模型, 掌握 MPLS 交换原理, 理解 PTN 原理。

(5) 第五章 网络高层典型协议及其应用

了解运输层作用, 理解运输层架构, 掌握运输层端口的概念。掌握 UDP、TCP、SCTP 协议原理及其区别。了解应用层的作用, 掌握因特网的域名结构, 理解域名服务器的功能。理解 FTP 的基本工作原理。理解 SMTP 的基本原理。理解 HTTP 的基本原理。

(6) 第六章 网络支撑系统

理解通信网的网络指标及服务质量总体要求, 理解网络管理体系结构, 掌握同步的概念, 熟悉网同步技术, 掌握我国同步网结构。理解信令系统的作用, 掌握七号信令网的组成及结构、编号方式等, 掌握七号信令的功能级结构, 掌握七号信令的信号单元格式, 理解 TUP 及其业务流程。

(7) 第六章 软交换和 IMS

掌握软交换的概念及软交换网络的结构, 掌握软交换网络主要设备(媒体网关、信令网关、应用服务器、媒体资源服务器)的功能, 掌握 H. 248 协议及业务流程, 理解基于软交换的业务实现方式, 理解 IMS 的体系架构, 熟悉 IMS 相关实体功能、IMS 接口类型, 掌握 SIP 消息类型和结构, 掌握 SIP 基本消息流程, 理解 Diameter 协议的功能, 理解 IMS 的业务应用。

3、考试形式: 闭卷

四. 考试内容及范围

(1) 交换的概念, 各种交换技术的特点, 通信网的组成及体系架构。

(2) 电路交换网络的种类及工作原理, 多级交换网络的构建方法及工作机制。输入缓存交换、共享存储交换、BANYAN 网络交换结构、CLOS 网络交换结构, 光分组交换的工作原理

(3) 电路交换硬件组成、结构及功能, 交换机的基本接口功能, 电路交换控制系统要求, 程控交换机软件基本要求, 呼叫处理程序的基本原理。我国电话通信网的编号计划。

(4) TCP/IP 模型结构, 数据链路层重要协议(停止等待协议、ARQ、HDLC、PPP、PPPoE)的原理 MAC 地址结构、IP 地址结构及分类, IP 包结构, NAT、VPN 工作原理, 因特网常用路由协议(RIP、OSPF、IS-IS、BGP)原理, 以太网技术、

的原理及应用，ATM 交换的基本原理，MPLS 交换原理，PTN 的原理。

(5) 运输层架构，UDP、TCP、SCTP 协议原理及其区别，应用层常见协议(DNS、FTP、Email、HTTP) 的原理。

(6) 通信网的网络指标及服务质量总体要求，网络管理体系结构，同步的概念网同步技术，我国同步网结构。通信网的基本结构、汇接方式、编号方式等。七号信令网的组成及结构、编号方式，七号信令的功能级结构，MTP 各层功能，七号信令的信号单元格式，TUP 及其业务流程。

(7) 软交换的概念及软交换网络的结构，软交换网络主要设备（媒体网关、信令网关、应用服务器、媒体资源服务器）的功能，H.248 协议及业务流程，SIGTRAN 协议原理，基于软交换的业务实现方式，IMS 的体系架构，IMS 相关实体功能、IMS 接口类型，SIP 消息类型，SIP 基本消息流程，Diameter 协议的功能，IMS 的业务应用。

五. 考试对象

所有必修、选修本课程的学生

现代交换与网络 A (Modern Switching and Network I)

课程简介

课程编号:

学时[学分]:

课程类型: 必修/限选

先修课程: 数字脉冲电路、微机原理与应用、计算机导论

适用专业: 通信工程、电子信息、电子信息科学与技术、信息工程

交换是整个通信网络的核心，交换的内涵影响着整个网络结构的变化。因此本课程是通信类专业必修的专业基础课，主要讨论交换技术、数据网络技术、网络协议和网络支撑系统几方面的基础知识。

本课程具体涉及交换的作用和地位、交换的基本思想，电路交换、分组交换、ATM 交换、IP 交换、软交换、IMS 的基本原理；数据交换网络的基础知识，纵向分层的网络架构，以及各层的协议，网络横向划分结构和各部分的主要技术；网络管理、同步网技术、信令网等网络支撑技术。

通过本课程的学习，掌握交换技术、数据网络技术、网络协议和网络支撑系统的基础知识和常用概念，了解交换技术的发展过程、背景，交换的基本思想和原理，交换方式的种类；熟悉数据网络技术的基本原理、基本技术；掌握数字电话网结构、信令基础知识和 NO.7 信令系统；掌握分组交换的基本原理；掌握 IP 交换、软交换、IMS 的原理；掌握数据交换网络的分层结构、各层的主要作用，各层涉及的协议；掌握网络互连技术、路由原理和技术、路由协议、IP 协议、局域网技术、城域网技术、广域网技术；熟悉网络中的同步技术、网络管理原理与技术、支撑网技术。为今后各种专业技术课的学习和从事通信与网络技术工作奠定基础。

Introduction of Modern Switching and Network I

Subject Number:

Class hour (Credit hour):

Subject type: compulsory course or elective course

Prerequisite subject: digital pulse circuit, principles and applications of

microcomputer, Introduction to Computers

Applicative profession: Communications engineering, electronic information, electronic information science and technology, information engineering

Switching is the core of the communications network, meaning of the switch impacts the exchange of the entire network structure. Therefore, this course is a compulsory basic course of communications professional categories, focusing on the switch of technology, data network technology, network protocols, and network support systems.

This course is specifically related to the role and status of the exchange, the basic idea of the exchange, and the fundamental of circuit switching, packet switching, the basic principles of ATM switching, IP switching, soft switch and IMS. The basic knowledge of data exchange network, vertical hierarchical network architecture, as well as layers of protocols, network architecture and key technologies transverse dividing each part. The supporting technologies of network management, synchronized network technology, signaling network and others.

Through this course, you can master the basic knowledge and common concepts of switching technology, data network technology, network protocols, and network support systems. And also you can understand the development process of switching technology, background, basic ideas and principles of exchange, the exchange of the kind, familiar with the basic principle and technology of the data network technology, and master digital telephone network structure, signaling basics and NO.7 signaling systems; Grasping the basic principles of packet switching, IP switching, soft switch and IMS. Mastering data exchange network hierarchical structure, the main function of each layer and protocol layers involved; and you also can master network interconnection technology, routing principles and techniques, routing protocols, IP protocol, LAN technology, MAN technologies, WAN technologies, familiar with network synchronization technology network management principles and techniques, support network technologies.

So that you can lay the foundation of various professional and technical courses study and work in communications and network technology for the future.