

全国高等教育自学考试  
计算机及应用专业（独立本科段）

# 计算机网络原理 自学考试大纲

（含考核目标）

全国高等教育自学考试指导委员会 制定

## 出版前言

为了适应社会主义现代化建设事业的需要,鼓励自学成才,我国在 20 世纪 80 年代初建立了高等教育自学考试制度。高等教育自学考试是个人自学,社会助学和国家考试相结合的一种高等教育形式。应考者通过规定的专业课程考试并经思想品德鉴定达到毕业要求的,可获得毕业证书;国家承认学历并按照规定享有与普通高等学校毕业生同等的有关待遇。经过 30 多年的发展,高等教育自学考试为国家培养造就了大批专门人才。

课程自学考试大纲是国家规范自学者学习范围、要求和考试标准的文件。它是按照专业考试计划的要求,具体指导个人自学、社会助学、国家考试、编写教材及自学辅导书的依据。

为更新教育观念,深化教学内容方式、考试制度、质量评价制度改革,更好地提高自学考试人才培养的质量,全国考委各专业委员会按照专业考试计划的要求,组织编写了课程自学考试大纲。

新编写的大纲,在层次上,专科参照一般普通高校专科或高职院校的水平,本科参照一般普通高校本科水平;在内容上,力图反映学科的发展变化以及自然科学和社会科学近年来研究的成果。

全国考委电子电工与信息类专业委员会参照普通高等学校计算机网络原理课程的教学基本要求,结合自学考试计算机及应用专业(独立本科段)的实际情况,组织制定的《计算机网络原理自学考试大纲》,经教育部批准,现颁发施行。各地教育部门、考试机构应认真贯彻执行。

全国高等教育自学考试指导委员会

2018 年 1 月

## I. 课程性质与课程目标

### 一、课程性质和特点

计算机网络原理是高等教育自学考试计算机及应用专业（独立本科段）考试计划中规定必考的课程，是为满足计算机及应用领域的人才培养需求而设置的专业基础课。设置本课程的目的使考生掌握计算机网络基本概念、基本原理、网络体系结构/参考模型、典型网络协议与典型网络技术等基础知识，了解典型网络应用及简单网络应用开发技术，为后续专业课学习储备必须的基础知识，奠定坚实的理论基础。

### 二、课程目标

计算机网络原理是高等教育自学考试计算机及应用专业（独立本科段）的专业基础课。通过本课程的学习，应达到以下目标。

- 1) 掌握计算机网络、网络协议、典型数据交换技术、网络性能评价指标、网络体系结构等基本概念、基本原理与基本方法。
- 2) 掌握应用层、传输层、网络层、数据链路层的基本功能与基本原理。
- 3) 掌握可靠数据传输基本原理、停—等协议、滑动窗口协议、流量控制以及拥塞控制原理与基本方法。
- 4) 掌握 HTTP、DNS、TCP、UDP、IP、DHCP、ARP 等典型网络协议。
- 5) 理解网络编址的目的与意义，掌握 MAC 地址、IP 地址、子网与子网划分、路由聚合等概念与方法。
- 6) 了解网络互连方法，掌握典型路由算法与典型路由协议。
- 7) 掌握差错编码基本原理、典型差错编码、典型 MAC 协议、局域网技术、以太网、交换机工作原理、VLAN 基本原理。
- 8) 掌握数据通信技术基础、典型物理介质、信道与信道容量，理解基带传输基本概念与典型编码、频带传输基本概念与典型调制技术。
- 9) 理解无线网络特性，掌握移动网络基本原理、IEEE 802.11 网络、CSMA/CA 协议。
- 10) 掌握网络安全基础，了解典型网络安全技术与安全协议。

### 三、与相关课程的联系与区别

本课程的学习需要考生具备部分计算机组成原理、操作系统以及高级语言程序设计等基础知识。因此，考生在学习本课程之前最好先完成计算机组成原理、操作系统概论、高级语言程序设计（如 C 语言程序设计）等课程的学习。作为专业基础课，本课程是后续专业课学习的基础，如网络工程等。

### 四、课程的重点和难点

本课程的重点包括基本概念、分组交换网络原理与性能评价、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型、网络应用分类（C/S、P2P）、网络应用通信原理、DNS、Web 应用与 HTTP、电子邮件应用、FTP、停—等协议、滑动窗口协议、UDP、TCP、流量控制、拥塞控制、IP、IP 地址、IP 子网、NAT、DHCP、ICMP、路由算法、路由协议、差错编码、MAC 协议、MAC 地址、ARP、以太网、数据通信基础、信道容量、基带传输信号编码、物理层接口特性、物理介质、无线网络、IEEE 802.11、移动网络基本原理、网络安全基础等。难点包括分组交换

网络工作原理及性能指标的计算、DNS 系统、HTTP、P2P 文件分发特点、滑动窗口协议、信道利用率的计算、TCP、IP 地址与 IP 子网、路由表及路由聚合、路由算法、层次路由、以太网与 CSMA/CD 协议、IEEE 802.11 与 CSMA/CA 协议、信道容量、频带传输与调制技术、网络安全协议等。

## II. 考核目标

本大纲在考核目标中,按照识记、领会和应用 3 个层次规定其应达到的能力层次要求。3 个能力层次是递升的关系,后者必须建立在前者的基础上。各能力层次的含义如下。

识记(I):要求考生能够识别和记忆本课程中有关计算机网络的概念性内容(例如,各种计算机网络相关的术语、定义、特点、分类、组成、协议、指标等),并能够根据考核的不同要求,做出正确的表述、选择和判断。

领会(II):要求考生能够领悟计算机网络的基本概念、基本原理、典型协议、典型网络等内涵、原理与技术,理解计算机网络的构成、功能及通信过程,并能够根据考核的不同要求,做出正确的推断、描述和解释。

应用(III):要求考生根据已知的计算机网络的基本概念、基本原理等基础知识,分析和解决应用问题,例如,编码、计算、分析、简单网络设计与配置等。

## III. 课程内容与考核要求

### 第一章 计算机网络概述

#### 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生理解并掌握计算机网络、网络协议等基本概念;理解计算机网络的分类;理解计算机网络的组成;掌握电路交换、报文交换与分组交换的工作原理及其特点;掌握计算机网络主要性能指标与分组交换网性能分析计算方法;理解网络体系结构概念,掌握 OSI 参考模型及 TCP/IP 参考模型,了解计算机网络发展历史。

#### 二、课程内容

- 1) 计算机网络基本概念。
- 2) 计算机网络结构。
- 3) 数据交换技术。
- 4) 计算机网络性能。
- 5) 计算机网络体系结构。
- 6) 计算机网络发展简史。

#### 三、考核内容与考核要求

##### 1. 计算机网络基本概念与网络结构

识记:计算机网络的概念;网络协议的概念;计算机网络的分类;计算机网络的结构;

网络边缘、网络核心与接入网。

领会：计算机网络的功能或作用；协议的三要素。

## 2. 数据交换技术与计算机网络性能指标

识记：数据交换基本概念。

领会：电路交换、报文交换、分组交换基本工作原理、特点；计算机网络的主要性能指标，包括带宽、速率、时延、丢包率、吞吐量、时延带宽积；分组交换网络的时延（结点处理时延、排队时延、传输时延、传播时延）。

应用：报文交换与分组交换网络的传输时延、传播时延的计算；分组交换网络的吞吐量的计算；分组交换网络的时延带宽积的计算；分组交换网络丢包率的计算。

## 3. 计算机网络体系结构与参考模型

识记：计算机网络分层体系结构的基本概念；OSI 参考模型层次结构；TCP/IP 参考模型层次结构及主要协议；OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较。

领会：服务、接口、SAP、协议、对等层、端到端层等概念；虚通信与物理通信过程；OSI 参考模型各层功能；TCP/IP 参考模型各层功能。

## 四、本章重点、难点

本章重点是掌握计算机网络的基本概念、分组交换网络工作原理、计算机网络性能指标及其计算、OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型；难点是分层网络体系结构的理解以及分组交换网络的性能指标计算。

# 第二章 网络应用

## 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生理解网络应用体系结构、特点以及网络应用通信基本原理；理解网络应用层协议以及与传输层协议的关系；掌握域名结构以及域名解析过程；掌握 Web 应用及 HTTP，电子邮件应用及 SMTP、POP、文件传输应用 FTP；理解 P2P 应用及 P2P 实现文件分发的优势；了解 Socket 编程技术。

## 二、课程内容

- 1) 计算机网络应用体系结构。
- 2) 网络应用通信基本原理。
- 3) 域名系统 (DNS)。
- 4) 万维网应用。
- 5) Internet 电子邮件。
- 6) FTP。
- 7) P2P 应用。
- 8) Socket 编程基础。

## 三、考核内容与考核要求

### 1. 网络应用体系结构

识记：网络应用体系结构与分类。

领会：C/S 网络应用、P2P 网络应用以及混合网络应用的特点、区别与联系。

## 2. 网络应用通信基本原理

领会：网络应用的基本通信过程；网络应用与传输层服务；应用编程接口 API 的概念；网络应用进程的标识；IP 地址与端口号。

## 3. 典型网络应用及应用层协议

识记：典型网络应用的作用、特点及应用层协议。

领会：域名解析系统 DNS 的域名结构；DNS 的主要功能；各类域名服务器；HTTP 及其特点；HTTP 交互过程；非持久 HTTP 与持久 HTTP；HTTP 报文；Cookie 工作原理；SMTP 及其特点；SMTP 邮件发送过程；邮件读取协议；POP3 协议邮件接收过程；FTP 及其特点；P2P 应用特点。

应用：DNS 域名解析过程；HTTP 交互过程响应时间分析；P2P 文件分发应用时间分析。

## 4. Socket 编程技术

识记：Socket 的基本概念；主要 Socket API 系统调用及其过程。

## 四、本章重点、难点

本章重点是理解网络应用体系结构、特点与通信基本原理，掌握 DNS 域名解析过程、HTTP、SMTP、POP、FTP、P2P 应用，了解 Socket 编程基础，难点是网络应用通信基本原理、典型应用层协议、P2P 文件分发以及 Socket 编程基础。

# 第三章 传 输 层

## 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生理解传输层提供的基本服务；理解复用与分解的基本概念以及典型传输层协议实现复用与分解的基本方法；掌握 UDP 的特点以及 UDP 的数据报结构；掌握可靠数据传输基本原理、停等协议、典型滑动窗口协议（GBN 协议、SR 协议）；理解 TCP 的段结构，掌握 TCP 连接建立与断开过程；理解并掌握 TCP 序列号以及确认序列号；理解并掌握 TCP 可靠数据传输的机制；理解并掌握 TCP 的流量控制方法；理解并掌握 TCP 的拥塞控制方法。

## 二、课程内容

- 1) 传输层的基本服务。
- 2) 传输层的复用与分解。
- 3) 停-等协议与滑动窗口协议。
- 4) 用户数据报协议（UDP）。
- 5) 传输控制协议（TCP）。

## 三、考核内容与考核要求

### 1. 传输层基本服务

识记：传输层基本服务。

领会：复用与分解的基本概念；UDP 与 TCP 实现复用与分解的方法；无连接服务与面向连接服务。

### 2. 用户数据报协议（UDP）

识记：UDP 特点；UDP 数据报结构。

领会：UDP 校验和及其计算。

### 3. 停-等协议与滑动窗口协议

领会：可靠数据传输基本原理；停-等协议工作原理；滑动窗口协议工作原理。

应用：停-等协议信道利用率计算；滑动窗口协议信道利用率计算；滑动窗口协议窗口大小与分组序号字段位数之间的约束关系。

### 4. 传输控制协议 (TCP)

领会：TCP 特点；TCP 报文段结构；TCP 的可靠数据传输机制；TCP 报文段序号与确认序号；TCP 连接建立过程与连接拆除过程；TCP 计时器超时时间设置；TCP 的流量控制；拥塞控制基本概念；TCP 的拥塞控制。

应用：TCP 报文段序号与确认序号的变化；TCP 流量控制窗口、拥塞窗口、发送窗口的变化。

## 四、本章重点、难点

本章重点是可靠数据传输的基本原理、停-等协议、典型滑动窗口协议 (GBN 协议、SR 协议)，TCP 的报文段结构、TCP 连接建立与断开过程、TCP 序列号以及确认序列号、TCP 可靠数据传输的机制、TCP 拥塞控制方法。难点是停-等协议与滑动窗口协议的理解与信道利用率的计算、TCP 的连接管理、TCP 报文段序列号、TCP 的拥塞控制方法。

## 第四章 网 络 层

### 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生理解网络层服务以及转发与路由概念；理解虚电路网络与数据报网络特点及其工作过程；理解网络互连、异构网络的概念，网络互连的主要技术方案，并掌握实现网络互连的设备——路由器的基本结构；理解网络拥塞产生的原因以及网络层进行拥塞控制的方法；掌握 Internet 网络层，包括 IPv4、ICMP、DHCP、NAT、IP 地址、子网划分、路由聚合以及路由表设置；理解路由基本原理与算法，掌握链路状态路由算法，距离向量路由算法，理解层次化路由；理解 Internet 路由，掌握 RIP、OSPF、BGP 特点及基本工作原理。

### 二、课程内容

- 1) 网络层服务。
- 2) 数据报网络与虚电路网络。
- 3) 网络互连与网络互连设备。
- 4) 网络层拥塞控制。
- 5) Internet 网络层。
- 6) 路由算法与路由协议。

### 三、考核内容与考核要求

#### 1. 网络层服务

识记：网络层服务。

领会：网络层寻址；转发与路由的基本概念；转发与路由的区别与联系。

#### 2. 数据报网络与虚电路网络

识记：虚电路网络特点；数据报网络特点。

领会：虚电路网络工作过程；数据报网络工作过程；虚电路网络的转发与路由；数据报网络的转发与路由；虚电路网络的转发表；数据报网络的转发表。

### 3. 网络互连与网络互连设备

领会：网络互连的必要性；网络互连的基本方法；典型网络互连设备；路由器体系结构。

### 4. 网络层拥塞控制

识记：网络层拥塞基本概念；拥塞控制基本策略。

领会：流量感知路由基本原理；准入控制基本原理；流量调节基本方法；负载脱落基本原理。

### 5. Internet 网络层

识记：Internet 网络层主要协议及其功能；IP 数据报结构。

领会：MTU 的基本概念；特殊 IP 地址；私有 IP 地址；ICMP；DHCP；默认网关；NAT 的原理。

应用：IP 数据报的分片；IP 地址；子网划分与子网掩码；CIDR；路由聚合；路由表。

### 6. 路由算法与路由协议

识记：路由选择基本原理；路由算法分类。

领会：链路状态路由算法基本原理；距离向量路由算法基本原理；层次化路由基本原理；RIP；OSPF；BGP。

应用：基于链路状态路由算法的路由计算；基于距离向量路由算法的路由计算；距离向量路由算法的无穷计数问题分析。

## 四、本章重点、难点

本章重点是转发与路由概念的理解、虚电路网络与数据报网络工作原理、IP 数据报结构、IP 数据报分片、IP 地址、子网划分、子网掩码、CIDR、路由聚合、路由表、ICMP、DHCP、NAT、链路状态路由算法、距离向量路由算法、层次化路由、RIP、OSPF、BGP 基本工作过程；本章难点是 IP 数据报分片、IP 地址、子网划分、子网掩码、CIDR、路由聚合、路由表、路由计算、层次化路由、OSPF、BGP。

## 第五章 数据链路层与局域网

### 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生理解数据链路层基本功能与服务；理解差错编码的基本原理；掌握典型的差错编码（奇偶校验码、Internet 校验和、汉明码、CRC 等）；理解多路访问技术作用与原理；掌握多路复用基本原理与 TDMA、FDMA、WDMA、CDMA；掌握 ALOHA、CSMA、CSMA/CD 协议；理解典型的受控接入 MAC 协议；理解链路层寻址，掌握 MAC 地址、ARP、以太网；掌握交换机工作原理；理解虚拟局域网（VLAN）基本原理；掌握 PPP 工作原理，了解 HDLC 协议。

### 二、课程内容

- 1) 数据链路层服务。
- 2) 差错控制。
- 3) 多路访问控制协议。



4) 局域网。

5) 点对点链路协议。

### 三、考核内容与考核要求

#### 1. 数据链路层服务

识记：数据链路层功能。

领会：组帧。

#### 2. 差错控制

识记：差错控制基本概念。

领会：差错控制典型机制；差错编码基本原理；汉明距离的概念与意义；差错编码的检错或纠错能力。

应用：奇偶校验码；Internet 校验和；汉明码；循环冗余码 CRC。

#### 3. 多路访问控制协议

识记：数据链路的分类；MAC 协议的作用；MAC 协议的分类。

领会：多路复用技术；信道划分协议 TDMA、FDMA、WDMA；随机访问协议 ALOHA 协议、时隙 ALOHA 协议、CSMA；受控接入 MAC 协议。

应用：CDMA 基本原理；CSMA/CD 特点以及最小帧长与结点间距离的约束关系。

#### 4. 局域网

识记：局域网特点；局域网体系结构。

领会：局域网寻址；MAC 地址；ARP；以太网；冲突域与广播域的概念；VLAN 基本原理。

应用：以太网帧结构；以太网 CSMA/CD 协议；以太网指数退避算法；以太网通信过程；交换机工作原理。

#### 5. 点对点链路协议

识记：点对点链路特点；点对点链路层协议功能需求；HDLC 协议。

领会：PPP；点对点链路层协议实现透明数据传输的方法。

### 四、本章重点、难点

本章重点是掌握典型的差错编码、CDMA 工作原理、ALOHA、CSMA、CSMA/CD 及轮询协议的工作原理、MAC 地址、ARP、以太网、交换机的特点及其工作原理、PPP 工作原理等内容；难点是 CDMA 工作原理、CSMA/CD 协议、以太网、交换机工作原理、VLAN 工作原理等。

## 第六章 物 理 层

### 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生了解数据通信相关概念与基本原理；掌握典型的网络传输介质特性；掌握信道容量的概念与计算方法；理解基带传输与频带传输的基本概念，掌握基带传输典型编码与频带传输的典型调制技术；掌握物理层接口特性。

### 二、课程内容

1) 数据通信基础。

2) 物理介质。

3) 信道与信道容量。

4) 基带传输。

5) 频带传输。

6) 物理层接口规程。

### 三、考核内容与考核要求

#### 1. 数据通信基础

识记：数据通信基本概念；数据通信系统模型。

领会：数据、信号概念与分类；通信方式（单工通信、半双工通信、全双工通信）；码元；波特率、比特率的概念。

应用：比特率与波特率之间的关系。

#### 2. 物理介质

识记：物理介质分类；双绞线分类与特性；同轴电缆的分类与特性；光纤的分类与特性；非导向介质特性。

#### 3. 信道与信道容量

识记：信道的概念；信道的分类。

领会：信道的传输特性；信噪比的概念；信道容量的概念。

应用：信道容量的计算，奈奎斯特公式和香农公式。

#### 4. 基带传输

识记：基带传输基本概念；基带传输系统结构。

领会：基带传输的信号码型与传输码型；差分码、多元码；AMI 码、米勒码、CMI 码、 $nBmB$  码。

应用：单极不归零码（NRZ）、双极不归零码、单极归零码（RZ）、双极归零码；曼彻斯特码；差分曼彻斯特码。

#### 5. 频带传输

识记：频带传输的基本概念；频带传输系统基本结构。

领会：频带传输基本原理；调制与解调的概念；频带传输的二进制数字调制方法；QAM 基本原理。

#### 6. 物理层接口规程

识记：DTE、DCE 概念；典型物理层接口规程。

领会：物理层接口规程基本特性。

### 四、本章重点、难点

本章重点是数据通信基础、物理介质、信道容量、基带传输编码、频带传输调制技术、物理层接口规程特性；本章难点是信道容量的计算、基带传输编码、频带传输的基本原理与调制技术。

## 第七章 无线与移动网络

### 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生掌握无线网络基本结构以及无线链路与无线网络主要特性；理解移动网络基本概念与基本原理，掌握间接路由与直接路由过程；理解 IEEE 802.11 无线

局域网体系结构，掌握 CSMA/CA 协议；了解移动通信网络体系结构、2G 网络、3G 网络、4G/LTE 网络以及 5G 网络特点；掌握移动 IP 网络基本原理及工作过程，了解移动通信网络的移动管理技术；了解 WiMax、蓝牙、ZigBee 等无线网络基本特性。

## 二、课程内容

- 1) 无线网络。
- 2) 移动网络。
- 3) 无线局域网 IEEE 802.11。
- 4) 蜂窝网络。
- 5) 移动 IP 网络。
- 6) 其他典型无线网络简介。

## 三、考核内容与考核要求

### 1. 无线网络

识记：无线链路特征；无线网络基本结构；无线网络模式。

领会：无线网络特点；隐藏站现象。

### 2. 移动网络

识记：移动网络基本概念与术语。

领会：移动网络基本原理；移动寻址；移动结点的路由；间接路由过程与直接路由过程。

### 3. 无线局域网 IEEE 802.11

识记：典型 IEEE 802.11 无线局域网标准；IEEE 802.11 网络结构；IEEE 802.11 帧结构。

领会：IEEE 802.11MAC 协议（CSMA/CA）；IEEE 802.11 地址。

### 4. 蜂窝网络

识记：蜂窝网的体系结构；蜂窝网的通信过程；3G/4G/5G 网络特点。

领会：蜂窝网络的移动性管理。

### 5. 移动 IP 网络

识记：移动 IP 网络主要组成。

领会：移动 IP 网络通信过程。

### 6. 其他典型无线网络简介

识记：WiMax、蓝牙、ZigBee 网络特点。

## 四、本章重点、难点

本章重点是无线网络基本结构、无线网络特性、移动网络基本原理、间接路由与直接路由、IEEE 802.11、CSMA/CA、移动 IP 网络；本章的难点是 CSMA/CA 协议及其退避机制、IEEE 802.11 帧的地址字段。

## 第八章 网络安全基础

### 一、学习目的与要求

本章的学习目的是要求考生了解网络安全现状与网络安全威胁，掌握网络安全基

本概念；理解密码学基础，掌握传统数据加密方式与典型的对称密钥加密算法和公开密钥加密算法；理解消息完整性的意义，掌握报文认证与数字签名的基本原理与过程；掌握身份认证的基本原理与过程；理解密钥分发与证书认证的意义，掌握密钥分发与证书认证的基本原理与过程；理解防火墙的基本概念与原理，掌握防火墙的类别，了解入侵检测系统基本概念；掌握 PGP 基本原理与过程，理解 SSL 与 IPSec 的基本原理与主要协议。

## 二、课程内容

- 1) 网络安全概述。
- 2) 数据加密。
- 3) 消息完整性与数字签名。
- 4) 身份认证。
- 5) 密钥分发中心与证书认证机构。
- 6) 防火墙与入侵检测系统。
- 7) 网络安全协议。

## 三、考核内容与考核要求

### 1. 网络安全概述

识记：网络安全基本概念；典型网络安全威胁；网络安全基本属性。

### 2. 数据加密

识记：传统加密方法；典型对称密钥密码算法；典型非对称密钥密码算法。

领会：非对称密钥密码加密/解密过程；非对称密钥密码基本特性。

应用：凯撒密码；简单列置换密码。

### 3. 消息完整性与数字签名

识记：数据完整性基本概念；数据完整性的作用。

领会：数据完整性检测方法；报文认证；报文摘要；MD5 与 SHA 散列函数；数字签名方法。

### 4. 身份认证

识记：身份认证基本概念。

领会：基于共享对称密钥的身份认证；基于公开密钥的身份认证方法；一次性随机数的作用。

### 5. 密钥分发中心与证书认证机构

识记：KDC 的作用；CA 的作用。

领会：基于 KDC 实现对称密钥分发的过程；基于 CA 的公钥认证过程；基于 KDC 或 CA 避免身份认证的中间人攻击的基本原理。

### 6. 防火墙与入侵检测系统

识记：防火墙的基本概念；防火墙的分类；入侵检测系统基本概念。

领会：防火墙基本工作原理。

### 7. 网络安全协议

识记：各层主要安全协议；PGP 提供的安全服务；SSL 提供的安全服务；SSL 协议栈；IPSec 的核心协议；AH 协议提供的安全服务；ESP 协议提供的安全服务；IPSec 的两种传输

模式。

领会：PGP 基本原理与过程；SSL 的握手过程；IPSec 的基本原理；VPN 基本原理。

#### 四、本章重点、难点

本章重点是计算机网络安全基本概念、网络安全基本属性、典型数据加密算法、消息完整性验证、报文认证、数字签名、身份认证方法、KDC 与 CA、防火墙基本原理与分类、网络安全协议（PGP、SSL 和 IPSec）等；本章的难点是数据加密算法、网络安全协议（PGP、SSL 和 IPSec）。

### IV. 关于大纲的说明与考核实施要求

#### 一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点来制订。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程自学内容及其深广度，规定出课程自学考试的范围和标准，是编写自学考试教材的依据，是社会助学的依据，是个人自学的依据，也是进行自学考试命题的依据。

#### 二、关于自学教材

《计算机网络原理》，全国高等教育自学考试指导委员会组编，李全龙编著，机械工业出版社出版，2018 年版。

#### 三、关于考核内容及考核要求的说明

1) 课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试命题中知识点就是考核点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考核内容是以分解为考核知识点的形式给出的。因各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按三个认知层次确定其考核要求（认知层次的具体描述请参看 II. 考核目标）。

2) 按照重要性程度不同，考核内容分为重点内容和一般内容。为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的“学习目的与要求”中也指明了本章内容的重点和难点。在本课程试卷中重点内容所占分值一般不少于 60%。

本课程共 5 学分。

#### 四、关于自学方法的指导

计算机网络原理作为计算机及应用专业（独立本科段）的专业基础课，内容多，难度大，对于考生分析问题的能力、系统性思维有着比较高的要求，要取得较好的学习效果，请注意以下事项。

1) 在学习本课程之前应仔细阅读本大纲的第一部分，了解本课程的性质、特点和目标，熟知本课程的基本要求和与相关课程的关系，使接下来的学习紧紧围绕本课程的基本要求。

2) 在学习每一章内容之前，先认真了解本自学考试大纲对该章知识点的考核要求，做到在学习时心中有数。

3) 从应用层数据的逐层封装、传输、交互过程，采用自上而下的角度，理解计算机网络体系结构的各层功能、各层网络协议、各协议的交互过程等课程内容。本课程的难点包括

分组交换网络工作原理及性能指标的计算、DNS 系统、HTTP、滑动窗口协议、TCP、IP 地址与 IP 子网、路由表及路由聚合、路由算法、层次路由、以太网与 CSMA/CD 协议、IEEE 802.11 与 CSMA/CA 协议、信道编码、信道容量、网络安全协议等内容。

4) 在自学过程中应有良好的计划和组织。例如,可以制定“行动计划表”来监控管理自己的学习进展;在阅读课本时做好读书笔记,如有需要重点注意的内容,可以用彩笔标注,例如,红色代表重点;绿色代表需要深入研究的领域;黄色代表可以运用在工作之中等。

5) 在当今互联网时代,可以充分利用互联网在线开放课程资源,辅助自学,提高学习效率与效果。在本课程学习过程中,建议参加中国大学 MOOC 平台的国家级精品在线开放课程《计算机网络》(<https://www.icourse163.org/course/HIT-154005>)的学习。

### 五、考试指导

在考试过程中应做到卷面整洁,书写工整,段落与间距合理,卷面赏心悦目有助于教师评分,因为阅卷者只能为他能看懂的内容打分,书写不清楚会导致不必要的丢分。回答试卷所提出的问题,不要所答非所问,避免超过问题的范围。

正确处理对失败的惧怕,要正面思考。如有可能,请教已经通过该科目考试的人。考试前合理膳食,保持旺盛精力,保持冷静。考试之前,根据考试大纲的要求将课程内容总结为“记忆线索”。当阅读考卷时,一旦有了思路就快速记下,按自己的步调进行答卷;为每个考题或部分分配合理时间,并按此时间安排进行答题。

### 六、对社会助学的要求

1) 要熟知考试大纲对本课程总的要求和各章的知识点,准确理解对各知识点要求达到的认知层次和考核要求,并在辅导过程中帮助考生掌握这些要求,不要随意增删内容和提高或减低要求。

2) 要结合典型例题,讲清楚计算机网络原理的核心知识点,引导学生独立思考,理解计算机网络过程以及计算机网络相关原理,掌握解决应用问题的思路 and 技巧,帮助考生真正达到考核要求,并培养良好的学风,提高自学能力。不要猜题、押题。

3) 助学单位在安排本课程辅导时,授课时间建议不少于 60 课时。

### 七、关于考试命题的若干规定

1) 考试方式为闭卷、笔试,考试时间为 150 分钟。考试时只允许携带笔、橡皮和尺,答卷必须使用蓝色或黑色钢笔或圆珠笔书写。

2) 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目,都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章,又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点,加大重点内容的覆盖度。

3) 不应命制超出大纲中考核知识点范围的题目,考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核自学者对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握,对基本方法是否会用或熟练。不应命制与基本要求不符的偏题或怪题。

4) 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为:识记占 20%,领会占 40%,应用占 40%。

5) 要合理安排试题的难易程度,试题的难度可分为易、较易、较难和难 4 个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为 2:3:3:2。

必须注意试题的难易程度与能力层次有一定的联系，但二者不是等同的概念，在各个能力层次都有不同难度的试题。

6) 课程考试命题的主要题型一般有单项选择题、填空题、简答题和综合题等。

## V. 题型举例

### 一、单项选择题

1. 主机甲和主机乙之间已建立了 TCP 连接，RTT=100 ms，若甲首先请求断开连接，则乙从收到甲断开连接请求开始算起，最终断开连接的最快时间是 **【    】**  
A. 100 ms      B. 200 ms      C. 300 ms      D. 400 ms
2. ARP 的功能是 **【    】**  
A. 根据 IP 地址查询 MAC 地址      B. 根据 MAC 地址查询 IP 地址  
C. 根据域名查询 IP 地址      D. 根据 IP 地址查询域名
3. 在 Internet 自治系统内交换到达其他自治系统网络可达性信息的协议是 **【    】**  
A. RIP      B. OSPF      C. BGP      D. UDP

### 二、填空题

1. OSI 参考模型的第五层是\_\_\_\_\_。
2. 假设 CRC 编码的生成多项式  $G=x^4+x+1$ 。如果数据  $D=10100011$ ，则经过 CRC 编码后  $\langle D, R \rangle =$ \_\_\_\_\_。
3. 协议的三要素是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

### 三、简答题

1. 与报文交换相比，分组交换的主要优点有哪些？
2. DNS 的递归解析过程是什么？
3. 简述 TCP 连接建立过程。

### 四、综合题

1. 对于千兆以太网 (1000 Mbit/s)，在广播链路 (Broadcast Link) 中运行 CSMA/CD 协议，信号传播速度 (Propagation Velocity) 为  $97.65625 \times 10^6$  m/s，计算以太网帧长时不考虑前导码 (Preamble)。回答下列问题，并给出必要的计算过程。

1) 若传输标准以太网数据帧，则网络跨度 (即相距最远的两个主机间的距离) 为多少米？

2) 如果通过填充将最短数据帧扩展为 512 字节，则网络跨度可以达到多少米？此时如果有两个主机 (甲和乙) 发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，到两台主机均检测到冲突时刻止，最短需经过多长时间？最长需经过多长时间？(假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据)

2. 某网络拓扑的路由器 R1 通过接口 E1、E2、E3 分别连接 202.118.5.0/24、202.118.2.128/26、202.118.2.192/26 三个子网，E3 接口连接以太网交换机 S2 的接口 4；路由器 R2 通过接口 E0 连接以太网交换机 S1。路由器相关接口和主机地址及配置信息如图 1 所示。

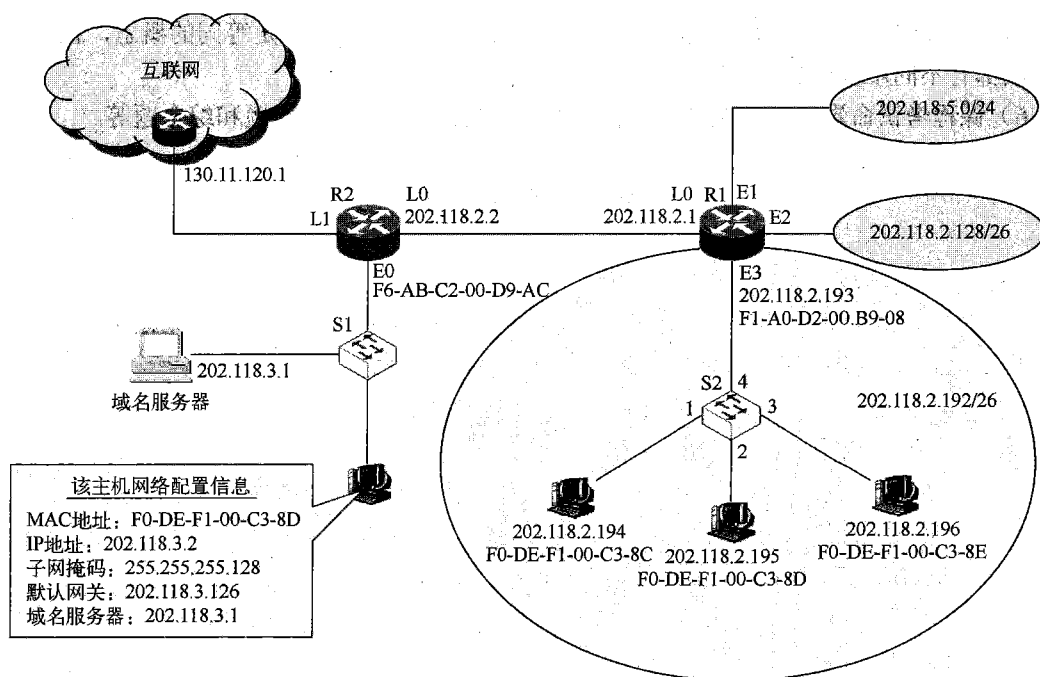


图1 网络拓扑

R1 和 R2 的路由表结构为：

目的网络	下一跳 (IP 地址)	接口
------	-------------	----

1) 路由器 R2 的 E0 接口的 IP 地址是多少？该接口所连接子网可分配 IP 地址数是多少？范围是多少？

2) 若交换机 S2 刚一开机就收到主机 202.118.2.195 发送出来的一个目的 MAC 地址为 F0-DE-F1-00-C3-8C 的数据帧，则交换机将如何处理该数据帧？处理完该数据帧后 S2 的交换表包含哪些信息？

3) 如果主机 202.118.2.195 向主机 202.118.3.2 发送一个 TTL=64 的 IP 数据报，则由 202.118.2.195 发出、封装该数据报的数据帧的目的 MAC 地址是多少？主机 202.118.3.2 收到的封装该数据报的数据帧的源 MAC 地址是多少？收到的 IP 数据报的 TTL 是多少？

4) 请分别给出 R1 和 R2 的路由表，要求路由表的入口数尽可能少，并且在 R1 的路由表中要包括到达域名服务器的主机路由。

5) 假设 R1 与 R2 同属于一个自治系统，并且运行 RIP。请给出 R1 与 R2 之间交换距离向量的过程（直至收敛）。



## 后 记

本大纲是根据全国高等教育自学考试计算机及应用专业（独立本科段）考试计划的要求以及《关于修订高等教育自学考试课程自学考试大纲的几点意见》的精神，由全国高等教育自学考试指导委员会组织制定。

本大纲提出初稿后，曾聘请专家通审，并由电子电工与信息类专业委员会在北京组织召开审稿会进行审稿，根据审稿会意见由编者作了修改。最后由电子电工与信息类专业委员会定稿。

本大纲由哈尔滨工业大学李全龙副教授负责编写。参加审稿并提出修改意见的有北京邮电大学马跃教授和首都师范大学孙卫真副教授。

对参与本大纲编写和审稿的各位专家表示感谢。

全国高等教育自学考试指导委员会  
电子电工与信息类专业委员会  
2018年1月