

高纲 5000

江苏省高等教育自学考试大纲

07025 数据通信与网络

南京信息工程大学编（2023 年）

江苏省高等教育自学考试委员会办公室

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

本课程是针对物联网工程专业开设的专业必修课，是为从事科学研究、理论研究、工程实践提供基本知识储备和基本训练的基础理论性课程。本课程具有一定的学科交叉性，其主要实施方式为：以数据通信技术为支撑，与电子通信手段相结合，通过传输网络，将课程紧密结合到工程实践中。本课程从两条主线实现两个方面的知识，包括数据通信和计算机网络。两者既相互独立，又相互联系，数据通信为计算机网络体系结构的低层提供理论支持；计算机网络作为数据通信的应用，是后者的拓展和实施目标。本课程的理论性和实践性都很强。数据通信部分的理论知识包括数据传输方式和传输速率、传输损伤和传输质量、传输信道、传输介质、信道容量、模拟和数字传输技术、信道争用、多路复用、数据交换技术、差错控制技术。计算机网络部分的理论知识包括物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层、互联网的多媒体应用服务、无线网络、计算机网络管理和安全。课程实验内容既与理论知识相关，又有自身独立发展的要求，需要与实际应用结合，从基础性实验到设计性实验，由浅入深地把握本课程的“实用性”。

本课程的目的是使学生建立计算机网络体系结构的概念，掌握数据通信的基本知识和数据传输技术，掌握计算机网络的工作原理，了解计算机网络技术的应用和发展，辅以精心设计、跟踪实际应用的实验内容，为提升学生动手操作实践能力及后继的专业课程学习建立良好的基础。通过本课程的学习，还将加深物联网工程专业的学生对本专业基本理论的理解及理论联系实际、运用本课程的知识去解决其他各个领域相关问题的能力。

二、课程目标

1. 掌握数据通信的基础知识，数据传输技术。
2. 掌握网络计算机网络的基本概念和关键技术。
3. 掌握 TCP/IP 网络体系结构和五层网络结构，在系统学习各层功能、特性、组成、格式、工作过程及实现的主要技术基础上，通过实际案例了解系统工作原理并对不同协议的交互过程进行深入理解，实现对网络总体结构和功能的认识。

4. 通过各类协议的学习掌握理论基础，利用实际设备及各类应用掌握实践知识，并通过实验全面培养学生的工程实践能力。

5. 要求学生把握网络前沿技术，通过课程的学习能够尝试追踪层出不穷、内涵日益丰富、热点不断演变的信息网络。能够根据通信技术与网络技术发展现状对探索性、前沿性、创新性的知识和内容进行探索，能够通过系统查询阅读相关文献著作以及网络资源，及时掌握网络领域的新思想、新技术和新方法。

三、与相关课程的联系与区别

本课程先修课程应涉及计算机基础、物联网工程导论、Web 技术及英语。后继课程有射频识别技术与应用、智能数据处理、无线传感网技术、嵌入式系统设计等。

本课程与其他课程的区别为：本课程立足于理论，面向实践，与实际环节紧密结合，需要更多关注各种网络应用及新技术。

四、课程的重点和难点

课程的重点之一是网络层次模型，包括物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层。

课程的重点之二是数据通信技术，包括数据传输速率、传输损伤和传输质量、传输信道、信道容量、模拟和数字传输技术、信道争用、多路复用、数据交换技术、差错控制技术。

课程的重点之三是网络协议，主要关注数据链路层、网络层、传输层和应用层协议。

课程的第一个次重点是互联网应用，包括多媒体应用的总体情况，流式存储音频/视频、实时交互音频/视频。

课程的另一个次重点是无线网络，主要关注无线局域网的技术原理。

课程的第三个次重点是网络体系结构的补充，包括互联网的多媒体应用服务、计算机网络的管理和安全技术。

课程的难点是 OSI/RM、TCP/IP 与五层模型之间的关系及各自的作用，各层的功能与整体之间的关系及上下层衔接，各个层的协议；不同的设计思想与对应的协议如何配合工作；此外，从层次模型上看，网络层关键技术是课程的难点。需要重点把握 IP 协议和 TCP 协议。

II 考核目标

本大纲在考核目标中，按照识记、领会、简单应用和综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。四个能力层次是递升的关系，后者必须建立在前者的基础上。各能力层次的含义是：

识记（I）：要求考生能够识别和记忆本课程中有关网络概念性内容（包括基本概念、术语、定理、背景知识、特性、组成等），对常见的网络层次模型和数据通信技术中概述性内容进行记忆，并能够根据考核的不同要求，做正确的表述、选择和判断。

领会（II）：要求考生能够领会和理解本课程中 OSI/RM、TCP/IP 与五层模型之间的关系及各自的作用，各层的功能与整体之间的关系及上下层衔接，各个层的协议；理解不同的设计思想与对应的协议如何配合工作；领会对等协议之间的交互过程；理解数据通信技术的内涵及外延含义。要求能够鉴别关于概念和特性的似是而非的说法；理解相关知识的区别和联系，并能根据考核的不同要求分析各种不同场合所使用的数据通信和网络技术。

简单应用（III）：要求考生能够利用所学的知识，对相关问题进行分析和计算。对数据通信中涉及到的技术参数，如传输速率、信道容量，差错检测等问题进行计算和验证；对 IP 地址的计算、分配进行分析和计算，并能够根据结果进行性能优劣和合理性进行简单分析。此外，还可运用本课程中的知识点，利用简单的模型分析和解决一般应用问题，如简单的计算和验证速度、效率及其他性能指标等。

综合应用（IV）：要求考生能够处理具体、实际的网络应用技术，能探究解决问题的方法，并进行推导。通过理论和实践的联结，对网络工程进行分析、设计和部署，实现网络方案设计。另一方面，能够通过对网络运行中的数据进行实时捕获和分析，对网络运行状况、原理、存在的问题有明确的认识，对相关问题提出一些合理的建议。能够针对特定网络按照网络体系结构的成分解析其关键技术及内在原理。能够对相关网络问题进行举一反三。

III 课程内容与考核要求

第1章 概述

一、学习目的与要求

本章是整个课程的概要部分，分为两个部分，第一部分是数据通信，介绍数据通信的基本概念及模型，数据通信系统的组成、分类、性能指标和数据通信网络；第二部分是计算机网络，介绍计算机网络的发展过程，互联网的组成，计算机网络的定义、类别、功能应用和性能指标。接着论述计算机网络的体系结构和模型，最后是标准及制定机构。

通过本章的学习，对数据通信基础知识和计算机网络中较为抽象的计算机网络体系结构有初步的认识，为后续章节的学习奠定基础。要求学生能够将本章与其他章节关联起来，在学习到后继章节时反复重温本章内容。

二、考核知识点与考核要求

1. 数据通信概述

识记：①模拟通信概念；②数字通信概念；③数据通信概念；④数据通信系统的模型的组成要素。

领会：①数据通信系统的模型工作原理。

2. 数据通信系统

识记：①数据通信系统的组成；②数据通信系统的分类；③数据通信系统的主要性能指标含义。

领会：①数据通信系统的主要性能指标。

3. 数据通信网络

识记：①数据通信网络按照覆盖范围划分的情况。

领会：①数据通信网络的特点和组成。

4. 计算机网络概述

识记：①计算机网络的定义；②计算机网络的类别；③计算机网络的性能指标（速率、带宽、吞吐量）。

领会：①计算机网络的发展过程；②互联网的组成；③计算机网络的功能及

应用：④计算机网络的性能指标。

简单应用：①计算机网络的性能指标（时延）、时延带宽积、利用率。

5. 计算机网络的体系结构和模型

识记：①模型 OSI/RM 和 TCP/IP 的层次；②重要基本概念（应用进程间通信等）。

领会：①层次型的体系结构；②计算机网络模型 OSI/RM 和 TCP/IP 的功能；③OSI 与 TCP/IP 的比较；④应用进程间的通信；⑤实体、协议、服务和访问点；⑥面向连接服务与无连接服务；⑦服务原语。

6. 标准及其制定机构

识记：①国际标准化组织（ISO、IEEE、ITU-D、ITU-T、EIA）；②互联网标准化组织；③制定互联网标准的四个阶段。

三、本章重点、难点

本章重点为数据通信系统的主要性能指标，计算机网络概述，计算机网络的体系结构和模型。

本章难点为数据通信系统的主要性能指标，计算机网络的体系结构和模型。

第 2 章 数据通信基础知识

一、学习目的与要求

本章主要学习数据通信必备的基础知识。通过本章的学习，要求学生为后继学习数据传输、交换、处理等的通信技术打下基础，也为学习和掌握计算机网络打下基础。本章需要重点关注和掌握数据通信的传输方式、传输速率、传输损伤、传输质量以及传输信道和传输介质。

二、考核知识点与考核要求

1. 消息和信息、信号及数据

识记：①信号的分类；②信号的带宽。

领会：①信号的特性；②数字/模拟数据和数字/模拟信号。

2. 传输方式和传输速率

识记：①基带传输和频带传输两种传输方式。

领会：①串行传输和并行传输；②异步传输和同步传输；③单工、半双工和全双工传输。

简单应用：①传输速率中的调制速率、数据信号速率、频带利用率。

3. 传输损伤和传输质量

识记：①传输损伤。

领会：①传输质量（失真、畸变）。

简单应用：①传输质量（衰减和增益、噪声和干扰、信噪比、误码率）。

三、本章重点、难点

本章重点为传输速率的计算，传输质量。

本章难点为传输速率的计算和噪声的计算。

第3章 数据传输信道

一、学习目的与要求

本章主要学习数据传输信道的概念，有线信道和无线信道的传输特性，以及信道容量的计算。通过本章的学习，要求学生了解各种信道和传输介质，掌握信道容量的计算方法。本章最重要的内容是有线信道和无线信道的传输特性，以及其对传输质量的影响，要求学生灵活把握这些重点。

二、考核知识点与考核要求

1. 信道

识记：①信道分类。

领会：①信道概述。

2. 有线信道

识记：①明线；②电力线。

领会：①电缆；②光缆。

3. 无线信道。

识记：①电磁波频段或波段划分；②无线电波的典型应用；③电磁波传播模式。

领会：①超长波通信；②长波通信；③短波通信；④超短波通信；⑤地面微

波；⑥卫星微波；⑦散射传输；⑧光波通信。

4. 信道容量的计算

简单应用：①模拟信道容量的计算；②数字信道容量的计算。

四、本章重点、难点

本章重点为双绞线、光缆、信道容量的计算（包括数字信道和模拟信道）。

本章难点为信道容量的计算（包括数字信道和模拟信道）。

第4章 数据传输技术

一、学习目的与要求

本章主要学习数据传输采用的各种技术,包括模拟信号数字化传输技术、数字基带传输技术、数字频带传输技术、信道访问技术、信道复用技术、同步控制技术、数据交换技术和差错控制技术等。本章最重要的内容是上述8种数据传输技术的概念、基本原理和实现方法,要求学生灵活把握这些重点。

二、考核知识点与考核要求

1. 模拟信号数字化传输技术

领会：①模拟信号的采样；②采样模拟信号的量化；③脉冲编码调制（PCM）。

2. 数字基带传输技术

领会：①研究基带传输的必要性；②基带传输对信号的要求；③基带信号的波形；④基带传输码型的分析。

简单应用：①常用的基带传输码型。

3. 数字频带传输技术

识记：①数字调制基本概念。

领会：①基本数字调制技术（数字幅度调制、数字频率调制、数字相位调制）；②正交频分复用调制。

4. 信道访问技术

识记：①信道访问概念及各种信道访问技术。

领会：①争用访问技术。

5. 信道复用技术

识记：①多路复用概念。

领会：①频分多路复用技术；②波分多路复用技术；③时分多路复用（TDM、STDM）技术；④码分多路复用技术。

6. 数据交换技术

识记：①电路交换、报文交换、分组交换概念。

领会：①电路交换原理及优缺点；②报文交换原理及优缺点；③分组交换原理及优缺点；④几种交换方式的性能比较。

7. 差错控制技术

识记：①差错控制概述；②三种检测、纠正错误的基本方法。

领会：①自动请求重发（ARQ）；②前向纠错方式（FEC）；③混合纠错方法（HEC）；④差错检测（奇偶校验、循环冗余检验 CRC）；⑤差错纠正。

简单应用：①常见的差错检测编码（循环冗余校验）。

四、本章重点、难点

本章重点为数字基带传输、信道复用技术、数据交换技术、差错控制技术。

本章难点为数字基带传输技术，差错控制技术，尤其是差错检测编码的计算。

第5章 物理层

一、学习目的与要求

本章主要学习网络体系结构中的最低层物理层。学习物理层的基本概念和接口特性，物理层的常用标准，以及与物理层对应的数字传输系统，还需要掌握几种常见的宽带接入技术。通过本章的学习，要求学生能够对物理层在网络体系结构中的地位 and 意义有清醒的认识。本章重点学习物理层的基本概念和接口特性，物理层常用标准 RS232 和 RJ-45，数字传输系统，各种宽带接入技术，要注意前后知识的贯穿。

二、考核知识点与考核要求

1. 物理层概述

识记：①DTE、DCE 概念。

2. 物理层接口特性

识记：①机械特性。

领会：①电气特性；②功能特性；③规程特性。

3. 物理层的常用标准

识记：①物理层的常用标准 RS-232；②RJ-45。

综合应用：①RJ-45 网线的制作和应用。

4. 数字传输系统

领会：①PCM 的不足；②SONET 和 SDH 的技术特点。

5. 宽带接入技术

识记：①宽带的概念。

领会：①基于五类线的以太网接入技术；②基于铜线的 xDSL 技术（重点是 ADSL）；③光纤接入技术。

三、本章重点、难点

本章重点为物理层接口特性和宽带接入技术，基于五类线的以太网接入技术。

本章难点为数字传输系统。

第 6 章 数据链路层

一、学习目的与要求

本章主要学习数据链路层技术。作为网络体系结构中的次低层，该层对物理层和网络层都有重要意义。数据链路层按通信方式有两种类型的信道：一种是使用点对点通信方式的点对点信道，一种是使用一对多通信方式的广播信道。对通信过程较为简单的点对点信道做到精确把握，包括 PPP 和 PPPoE 两个协议；而对通信过程更复杂的广播信道，则需要关注专用的共享信道协议。从数据链路层概述入手，围绕着数据链路层的三个基本问题，对两类信道的数据链路层协议分别学习这些协议的解决办法。通过本章的学习，要求学生重点关注和掌握点对点信道和广播信道的特点，以及在这两种信道上常用的协；数据链路层的 3 个基本问题；以太网 MAC 层的硬件地址；局域网中使用的网络设备（包括网络适配器、转发器、集线器、网桥、交换机）的作用和应用场合。

二、考核知识点与考核要求

1. 数据链路层概述

识记：①数据链路层的主要功能。

领会：①双机通过通信网络和路由器进行通信的过程。

2. 数据链路层的 3 个基本问题

识记：①封装成帧的概念。

领会：①字节填充法；②比特填充法；③透明传输；④差错检测。

简单应用：①零比特的插入与删除。

3. 点对点信道的数据链路层协议

识记：①数据链路层协议概述。

领会：①PPP 协议和 PPPoE 协议；②PPP 的状态图。

4. 广播信道的数据链路层

识记：①广播信道的局域网概述（包括概念，特点，拓扑结构等）；②IEEE802 标准。

领会：①局域网体系结构。

5. 使用广播信道的以太网

识记：①以太网概述（包括名称、传输介质、拓扑结构等）。

领会：①以太网的 MAC 子层（网络适配器、MAC 子层的地址、MAC 帧的格式）；②CSMA/CD 协议；③以太网的信道利用率。

简单应用：①基于二进制指数退避算法计算退避时间。

6. 扩展的以太网

识记：①集线器、以太网交换机概念。

领会：①在物理层扩展以太网；②在数据链路层扩展局域网；③利用交换机扩展以太网（以太网交换机转发方式、以太网交换机的工作原理，虚拟局域网）。

7. 高速以太网

识记：①高速以太网概念。

领会：①100BASE-T 以太网；②吉比特以太网；③10 吉比特以太网；④40/100 吉比特以太网。

三、本章重点、难点

本章重点为数据链路层的 3 个基本问题，点对点信道的数据链路层协议，以

太网技术。

本章难点为 PPPoE 协议，以太网的 MAC 子层，在数据链路层扩展以太网的技术。

第 7 章 网络层

一、学习目的与要求

本章主要学习网络层技术。作为处理端到端数据传输的最低层，网络层要在数据链路层传送数据帧服务的基础上，解决多个网络经路由器互连成一个互连网络的各种问题。网络层是网络体系结构中至关重要的一层，因此需要重点把握本章的各个知识点。本章最核心的内容为网际协议 IPv4，只有充分掌握 IP 协议，才能深入理解互联网的工作原理。另外要对路由选择协议 RIP、OSPF 和 BGP 有深入的理解，对 IP 配套协议网际控制报文协议 ICMP、多协议标签交换 MPLS、移动 IP、IPv6 有一定的理解，对路由器的应用有较好的把握。本章最重要内容包括虚拟互连网络的概念；传统的分类 IP 地址(包括子网掩码)和无分类域间路由选择 CDIR；IPv4；各种路由选择协议的基本原理；移动 IP 及其协议；IPv6。通过本章的学习，要求学生重点关注和掌握 IP 协议及其配套的一些协议。

二、考核知识点与考核要求

1. 网络层概述

识记：①网络互连所需的中间设备。

领会：①虚拟互连网络概念；②网络层提供的两种服务；③虚电路服务、数据报服务。

2. 网际协议 IPv4

识记：①与 IP 配套四个协议。

领会：①IP 协议的特点；②分类的 IP 地址；③地址解释和地址转换（包括 IP 地址与硬件地址、地址解析协议 ARP、虚拟专用网、网络地址转换 NAT）；④IP 数据报的格式；⑤IP 层分组转发机制。

简单应用：①IP 数据报分片。

综合应用：①划分子网（包括三级 IP 地址的构成、子网掩码、变长子网）；

②无分类编址。

3. 互联网路由选择协议

识记：①路由决策的类型；②内部网关协议概念；③外部网关协议概念。

领会：①路由选择协议概述；②路由信息协议（RIP）（基本原理）；③开放最短通路优先协议（OSPF）；④外部网关协议；⑤路由选择的关键部件——路由器。

综合应用：①利用 RIP 修改路由表。

4. 网际控制报文协议

识记：①ICMP 的差错报告报文；②不需要发送 ICMP 差错报告报文的情况。

领会：①ICMP 的主要特点；②常用的 ICMP 询问报文。

5. 多协议标记交换

识记：①MPLS 概述。

领会：①MPLS 的基本原理；②MPLS 的首部和格式。

6. 移动 IP 及其协议

识记：①移动 IP 概述。

领会：①移动 IP 的基本原理。

7. 下一代互联网的网络层协议

识记：①IPv6 的 6 种扩展首部。

领会：①网际协议 IPv6 概述；②IPv6 数据报的格式及 IPv6 地址；③从 IPv4 过渡到 IPv6。

简单应用：①从 EUI-48 到 IPv6 地址的转换。

三、本章重点、难点

本章重点网际协议 IPv4 中的分类 IP 地址、划分子网、地址解释和地址转换、IP 数据报的格式，互联网路由选择协议（RIP 和 OSPF），路由器。

本章难点为分类 IP 地址、划分子网、IP 数据报的格式，利用 RIP 修改路由表。

第 8 章 传输层

一、学习目的与要求

本章主要学习传输层技术。作为计算机网络系统结构中承上启下的一层，传输层是一个关键层次，对于端到端的可靠通信具有重要意义。它也是资源子网中一个关键部分，其重要性就在于如果没有传输层，那么网络体系结构的整个分层概念将变得毫无意义。本章首先学习传输层的基本功能、服务和端口等基本概念，了解较简单的 UDP，然后深入学习和掌握较为复杂的 TCP，包括 TCP 报文的格式，可靠传输的基本原理(含停止等待协议、ARQ 协议),TCP 的传输控制机制和拥塞控制机制,以及 TCP 连接管理及其模型。本章最重要内容：传输层为应用进程之间提供的逻辑通信；传输层提供的服务；端口和套接字的意义；无连接的 UDP 的特点；面向连接的 TCP 的特点；TCP 的各种工作机制(如可靠传输的工作原理、传输控制、拥塞控制等)。通过本章的学习，使得学生深入掌握传输层提供的逻辑通信、传输层提供的服务、端口、TCP 协议的特点和各类工作机制等。

二、考核知识点与考核要求

1. 传输层概述

识记：①传输层的两个协议 TCP 和 UDP。

领会：①传输层的基本功能（重点是端到端的通信）；②传输层的协议；③传输层的服务；④传输层的端口。

2. 用户数据报协议 UDP

领会：①UDP 特点；②UDP 报文的格式。

3. 传输控制协议 TCP

领会：①TCP 的主要特点；②TCP 连接；③TCP 报文段的格式；④TCP 传输控制；⑤TCP 拥塞控制。

简单应用：①TCP 流量控制。

三、本章重点、难点

本章重点为传输层的端口，TCP 报文段格式，TCP 传输控制，TCP 拥塞控制。

本章难点为 TCP 传输控制（连接建立和释放的握手过程），TCP 拥塞控制机制。

一、学习目的与要求

本章主要学习应用层技术。在应用层以下的层提供计算机网络的通信服务的基础上，应用层将涉及如何将这些通信服务提供给应用进程来使用。作为网络体系结构的最高层，应用层讨论各种应用进程通过何种应用层协议来使用网络所提供的通信服务，其直接和用户的的应用进程交互，并为这些应用进程提供相应的网络服务。本章首先学习许多应用层协议都要用到的域名系统，接下来重点学习万维网的工作原理及其主要协议，学习电子邮件动态主机配置协议 DHCP。本章最重要的内包括域名系统、万维网和万维网使用的技术(URL、HTTP、hTML 搜索引擎等)、电子邮件及其协议(包括 SMTP、POP3、IMAP4、MME 等)、基于万维网的电子邮件系统、动态主机配置协议 DHCP。要求学生几个重要的协议进行全面学习和把握。

二、考核知识点与考核要求

1. 应用层概述

识记：①应用层基本概念。

领会：①应用层的服务器进程向客户进程提供服务。

2. 域名系统

识记：①域名的基本概念。

领会：①域名服务器；②域名解析。

应用：①互联网的域名结构。

3. 万维网

识记：①万维网基本概念；②万维网基本结构。

领会：①统一资源定位符 URL；②超文本传送协议 HTTP（HTTP 的操作过程、报文类型、代理服务器、万维网站点识别用户的功能）；③超文本标记语言 HTML；④万维网的文档（静态文档、动态文档、活动文档）；⑤万维网的信息检索。

4. 电子邮件

识记：①电子邮件的主要构件。

领会：①用户代理提供的服务；②电子邮件的发送和接收操作步骤；③电子邮件的格式；④简单邮件传送协议 SMTP；⑤邮件读取协议 POP3 和 IMAP4；⑥通用互联网邮件扩充协议 MIME；⑦基于万维网的电子邮件。

5. 动态主机配置协议 DHCP

识记：①DHCP 基本概念；②DHCP 地址分配机制。

领会：①客户机获取 IP 地址的过程。

三、本章重点、难点

本章重点为域名系统、万维网、电子邮件。

本章难点为域名系统、万维网及其使用的技术、动态主机配置协议 DHCP。

第 10 章 互联网的多媒体应用服务

一、学习目的与要求

作为应用层内容的补充和继续，本章主要学习互联网中的多媒体应用服务技术。通过本章的学习，要求学生对互联网所提供的多媒体应用基本情况有较多的了解，熟悉 IP 电话等实时交互媒体所使用的一些协议，熟悉多媒体信息的传输特性，流媒体的概念，IP 电话的基本原理和一些相关协议，P2P 流媒体应用。本章最重要的内容包括多媒体信息的传输特性、IP 电话的基本原理等。

二、考核知识点与考核要求

1. 多媒体应用服务概述

识记：①媒体和多媒体服务的概念。

领会：①多媒体信息的传输特性；②音频/视频服务的分类（流式存储音频/视频、流式直播音频/视频、交互式音频/视频）；③音频/视频信号的数字化和压缩。

2. 实时交互音频/视频

识记：①IP 电话的组成。

领会：①IP 电话的基本原理（功能、基本通话过程）；②IP 电话的关键技术。

3. P2P 流媒体应用

识记：①P2P 流媒体应用概述；②使用 P2P 的几种应用软件。

领会：①P2P 分发文件的分析。

四、本章重点、难点

本章重点为音频/视频信号的数字化和压缩、流式存储音频/视频。

本章难点为音频/视频信号的数字化和压缩、IP 电话的关键技术，P2P 分发文件的分析。

第 11 章 无线网络

一、学习目的与要求

本章主要学习无线网络技术。移动通信技术的发展促使了无线网络向移动网络的发展，而移动通信的需求又反映到计算机网络中，因此需要在移动过程中使用计算机网络进行通信。随着便携机、平板电脑以及智能手机的普遍使用，无线计算机网络得到了飞速发展。要求学生对无线网络的数据链路层与有线互联网的数据链路层差异有充分的认识。本章学习无线局域网的基本原理,以及所采用的技术和协议。另外,对无线传感器网和蜂窝移动通信网都有简要的了解。本章主要内容包括无线局域网的组成特别是分发系统和接入点的作用；无线局域网 MAC 层协议和 MAC 帧格式。重点要求学生能够对无线局域网进行深入把握，主要涉及无线局域网的基本原理以及所采用的技术和协议。

二、考核知识点与考核要求

1. 无线局域网

识记：①无线局域网概念。

领会：①无线局域网的组成（有固定基础设施的无线局域网、无固定基础设施的无线局域网）；②IEEE802.11 标准；③802.11 局域网的 MAC 层协议；④802.11 局域网的 MAC 帧；⑤802.11 提供的服务。

2. 其他无线网络

识记：①无线传感器网的基本概念。

领会：①无线传感器网基本结构及参考模型。

3. 蜂窝移动通信网

识记：①蜂窝移动通信概念。

领会：①蜂窝移动通信网发展历史。

三、本章重点、难点

本章重点为 802.11 标准、802.11 局域网的 MAC 层协议和 MAC 帧。

本章难点为 802.11 局域网的 MAC 层协议和 MAC 帧。

第 12 章 计算机网络的管理和安全

一、学习目的与要求

本章主要学习计算机网络的管理和安全技术。通过本章的学习，要求学生了解网络管理的基本概念，对网络中的数据信息在存储和传输过程中，被窃取、复制、泄露或篡改的情况有所了解，熟悉威胁计算机网络管理和安全的多个方面的因素。本章重点要把握的内容包括网络管理的基本概念，计算机网络面临的安全威胁和安全性需求，网络安全策略种的防火墙和入侵检测。

二、考核知识点与考核要求

1. 计算机网络的管理

识记：①网络管理的基本概念。

领会：①网络管理的体系结构；②网络管理的功能。

2. 计算机网络的安全

识记：①计算机网络面临的安全威胁类型（主动攻击、被动攻击）。

领会：①计算机网络的安全性需求。

3. 网络安全策略

识记：①防火墙概念。

领会：①防火墙与入侵检测系统原理。

三、本章重点、难点

本章重点为网络管理的体系结构，计算机网络的安全性需求，防火墙与入侵检测系统。

本章难点为网络管理的体系结构，防火墙与入侵检测系统。

IV 有关说明和实施要求

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而确定。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学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度，但在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教材里一般也要有。反过来教材里有的内容，大纲里就不一定体现。（注：如果教材是推荐选用的，其中有的内容与大纲要求不一致的地方，应以大纲规定为准。）

三、关于自学教材

本课程使用教材为：《数据通信与计算机网络教程》（第3版），杨心强编著，清华大学出版社，2021年。

四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容，以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此，课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

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，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

根据学习对象成人在职业业余自学的情况，并结合本专业的要求、本课程的特点，本大纲提出如下学习方法：

本教材共12章，全部纳入考核要求，各章内容既相对独立又有一定的关联，大致分为两大部分，即数据通信部分和计算机网络部分，其中前者又分为数据通信的基础知识、数据传输信道和数据传输技术三个方面来展开；后者则主要围绕着五层的网络体系结构展开：物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层，此外又在体系结构基础上进行了扩充，包括作为应用层补充的互联网的多媒体应

用服务，作为有线网络补充的无线网络并侧重其数据链路层的技术要点，各个层次都需要涉及的计算机网络管理和安全等。建议学生在自学时各个知识模块所涉及的对应章节时，应该串起来学习，以便加强整体上的把握和理解。

数据通信与网络是一门理论和实践并重的课程。因此，自学时应注重理论与实践的结合，借助基础知识和实践背景知识以增强对本课程的感性认识，切忌死记硬背，在学习各种网络技术时要结合实际应用并通过实践操作来更深刻地领会教材内容，将知识内容转化为自身的素质，以提高自己在计算机网络和数据通信方面的综合能力。

五、应考指导

1. 如何学习

很好的计划和组织是学习成功的法宝。如果自学者正在接受培训学习，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中作出满意的回答，必须对所学课程内容有很好的理解。使用“行动计划表”来监控学习进展。阅读课本时可以做读书笔记。如有需要重点注意的内容，可以用彩笔来标注。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。可以在空白处记录相关资料、文章。另外，本课程有较多新颖的内容，涉及网络应用的方方面面，考生可以适当借助互联网工具或文献工具，查阅与课程相关的背景知识、应用现状和前沿领域的最新发展。

2. 如何考试

卷面整洁非常重要。书写工整，段落与间距合理，卷面赏心悦目有助于教师评分，教师只能为他能看懂的内容打分。回答所提出的问题。要回答所问的问题，而不是回答自己乐意回答的问题。避免超过问题的范围。

3. 如何处理紧张情绪

正确处理对失败的惧怕，要正面思考。如果可能，请教已经通过该科目考试的人，问他们一些问题。做深呼吸放松，这有助于使头脑清醒，缓解紧张情绪。考试前合理膳食，保持旺盛精力，保持冷静。

4. 如何克服心理障碍

这是一个普遍问题。如果在考试中出现这种情况，试试下列方法：使用“线索”纸条。进入考场之前，将记忆“线索”记在纸条上，但不能将纸条带进考场，因此

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。

六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据大纲规定的考试内容和考核目标，以及各章的难点和重点，认真钻研指定教材，明确本课程与其他课程不同的特点和学习要求，对自学应考者进行切实有效的辅导，引导他们防止自学中的各种偏向，把握社会助学的正确方向。

2. 要正确处理基本知识的应用能力的关系，努力引导自学应考者将识记、领会同应用联系起来，把基本知识转化为实际工作能力，在辅导的基础上，着重培养和提高自学应考者的素质和思想水平。

3. 要正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分，但考试内容是全面的，而且重点与一般是相互影响的，不是截然分开的。社会助学者应指导自学应考者全面系统的学习教材，掌握全部考试内容和考核知识点，在此基础上再突出重点。总之，要把重点学习同兼顾一般结合起来，不要孤立地抓重点，把自学应考者引向猜题押题。

七、对考核内容的说明

1. 本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试中成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于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四个认知（或叫能力）层次确定其考核要求。

2. 按照重要性程度不同，考核内容分为重点内容、次重点内容、一般内容，在本课程试卷中对不同考核内容要求的分数比例大致为：重点内容占 60%，次重点内容占 30%，一般内容占 10%。

3. 课程大概分为三个主要的部分，分别为数据通信部分（第 2、第 3、第 4 章）、计算机网络部分（第 5 到第 9 章），以及概述和补充知识部分（其中第 1 章为各个章节内容的概述，第 10 章为第 9 章的补充，第 11 章为计算机有线网络的补充，第 12 章为网络体系结构的补充内容），考试卷中所占的比例大约分别为：30%、45%和 25%。

八、关于考试命题的若干规定

1. 本课程考试方式为闭卷笔试，考试时间为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品和不带存贮功能的普通计算器。

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、章节重点，加大重点内容的覆盖度。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题，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。不应出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一般为：识记占 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、中、和难三个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：3:5:2。

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。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。在大纲中已特别强调这个问题，考生切勿混淆。

6. 本课程考试命题的主要题型一般有：单项选择题、判断改错题、名词解释题、简答题、论述题、应用题。各种题型的格式见大纲附录的题型举例。

在命题工作中必须按照本课程大纲中所规定的题型命制，考试试卷使用的题型可以略少，但不能超出本课程对题型规定。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. 以太网交换机本质上是一台多接口的（ ）

A. 集线器 B. 网桥 C. 路由器 D. 服务器

参考答案：B

二、判断改错题

1. 发送时延也称为传播时延。（ ）

参考答案：×，“传播时延”改为“传输时延”。

2. RIP 不能在两个网络之间同时使用多条路由。（ ）

参考答案：√

三、名词解释题

1. 单工传输

参考答案：单工传输是两个数据站之间只能沿一个指定的方向传送数据信号。

四、简答题

1. 简述域名解析中递归查询的过程。

参考答案：

如果主机访问的本地域名服务器不知道被查询域名的 IP 地址，那么本地域名服务器就以 DNS 客户的身份，向根域名服务器发出查询请求报文，由根域名服务器替代该主机继续查询，直至查询到所需的 IP 地址，或者报告无法得到查询结果的错误信息，最后将查询结果返回给主机。

五、论述题

1. 详述 TCP 实现可靠传输的机制较为复杂的原因。

参考答案：

(1) TCP 连接是面向字节流的。因为 TCP 报文段的长度变化很大，以报文段作为确认的单位显然不够方便。因此 TCP 采用序号确认机制。同时，为了提高传输效率，通常还采用捎带确认的策略，也就是在自己发送数据时把确认信息一起带上，而不再专门发送确认报文段。

(2) TCP 能提供全双工通信，亦即通信双方可同时发送数据。为了实现传输控制，TCP 连接的每一端都设有一个发送窗口和一个接收窗口。就全双工通信而言，对一条 TCP 连接两端的 4 个不同作用的窗口实施控制，使得 TCP 传输控制过程显得比较复杂。另外，TCP 实现流量控制采用的是滑动窗口机制。

(3) TCP 允许发送端连续发送多个报文段，而不是采用停等确认策略。发送端可连续发送的字节数取决于当时网络的拥塞程度，以及接收端的接收能力等因素。这些因素都是随着时间而变化的。

(4) 数据在传送过程中的传送路径和网络拥塞情况是动态变化的，一条 TCP 连接的往返时间并不是固定的，因此需要设计特定的算法来估算较合理的重传时间。

六、应用题

1. 若有一数据报总长度为 4820B，其中包括固定首部 20B，数据部分 4800B。若某一网络能传送的数据报片的最大长度为 1420B。请写出分片的过程（包括每个数据报片的数据部分长度、MF、DF、片偏移）。

参考答案：

根据题意，需将该数据报分为 4 个分片，每个数据报片的数据部分长度分别为 1400B、1400B、1400B 和 600B。原始数据报首部内容将被复制到各数据报片，但有关字段（总长度、标志、片偏移等）的值必须进行修改。

第一片：MF=1，DF=0，片偏移=0；

第二片：MF=1，DF=0，片偏移=175；

第三片：MF=1，DF=0，片偏移=350；

第四片：MF=1，DF=0，片偏移=525。

2. EUI-48 地址是由前 24b 的组织唯一标识符和后 24b 的扩展标识符组成。试写出将 EUI-48 地址 00-A8-11-3F-16-4C 转换成 IPv6 接口标识符的过程。

参考答案：

EUI-48 地址(十六进制记法)	00-A8-11-3F-16-4C				
二进制表示	00000000	10101000	00010001	00111111	00010110
	01001100				
插入 FFFE	00000000	10101000	00010001	11111111	11111110
	00111111	00010110	01001100		
G/L 位取反	00000010	10101000	00010001	11111111	11111110
	00111111	00010110	01001100		
修订的 EUI-64 地址(十六进制记法)	02-A8-11-3F-16-4C				
IPv6 接口标识符(冒号十六进制记法)	2A8:11FF:FE3F:164C。				