

高纲 4027

江苏省高等教育自学考试大纲

02373 计算机通信网

南京邮电大学编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《计算机通信网》是江苏省高等教育自学考试通信工程专业（专升本）考试计划中的一门专业课。由于互联网在各行各业的应用越来越广泛，掌握本课程的内容对于从事计算机和通信相关行业的工程技术人员很有帮助。本课程围绕解决网络通信中出现的诸多问题这个目标，按照计算机网络体系结构从下往上的顺序，由面及点依次呈现各层的任务和对应协议的内容及工作原理，具有较强的系统性。课程注重网络理论与实际应用的紧密结合，采用的案例符合实际的工程应用需求。

二、本课程设置的目的

设置本课程，为了使考生能够理解网络体系结构分层设计的思想，系统掌握计算机网络体系结构各个层次中重要协议的基本原理、方法和具体内容，通过理论联系实际，提高考生分析和解决网络工程问题的能力。

三、本课程的基本要求

通过本课程的学习，要求考生理解计算机网络和数据通信中的基础概念，掌握局域网、广域网以及各种网络互连的基本原理，熟悉因特网中常见的应用服务，熟悉网络管理和网络安全的基本概念，并运用所学的理论知识分析和解决网络工程实际应用的问题。

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。四个能力层次是递进关系，各能力层次的含义是：

识记：要求考生能够识别和记忆本课程中有关计算机通信和网络的基础概念和主要通信协议规定的具体内容，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：要求考生能够领悟和理解本课程中主要网络通信协议的工作原理，理解网络通信控制方法或算法，并能根据考核的不同要求对网络通信过程进行分析，做出正确的判断、解释和说明。

简单应用：要求考生能够根据已知的计算机通信与网络理论，对网络工程实际应用的有关问题进行分析 and 论证，得出正确的结论或做出正确的判断。

综合应用：要求考生能够根据已知的计算机通信与网络理论，对网络工程实际应用的有关问题进行综合的分析、论证，或者进行比较，并得出解决问题的综合方案。

III 课程内容与考核要求

第一章 概论

一、学习目的与要求

本章介绍的是计算机通信与网络的发展过程、基本概念和网络体系结构，要求了解计算机通信与网络的发展过程；理解计算机网络的定义、组成及分类；理解计算机通信协议和协议分层模型的概念；理解 OSI-RM 和 TCP/IP 这两种网络体系结构。

二、考核知识点与考核要求

（一）计算机通信与网络的发展过程

识记：①面向终端的计算机网络；②多个计算机互连的计算机网络；③面向标准化的计算机网络；④面向全球互连的计算机网络。

（二）计算机通信与网络基本概念

识记：①计算机网络的定义；②计算机网络的组成。

（三）网络的类型及其特征

识记：①根据网络拓扑结构分类；②根据网络覆盖的范围分类；③无线网络的分类。

（四）计算机通信协议与网络体系结构

识记：①网络协议的定义、组成和特点；②OSI-RM 体系结构中各层名称及功能；③TCP/IP 体系结构中各层的名称及各层对应协议的名称。

领会：①协议层次模型；②OSI 中的服务访问点和协议数据单元；③OSI 中的服务原语；④OSI-RM 和 TCP/IP 体系结构的比较。

三、本章关键问题

本章的重点是理解通信协议的概念，理解协议分层模型中服务访问点和协议数据单元的概念，理解 OSI-RM 和 TCP/IP 两种网络体系结构中各个层次的功能。

第二章 数据通信技术基础

一、学习目的与要求

通过本章学习，理解数据通信的基本概念；掌握评价数据通信系统性能的主要技术指标；理解数据传输方式和传送技术；理解四种多路复用技术和三种基础的数据交换技术；理解数据通信中差错控制的基本原理；掌握三种差错控制编码技术。

二、考核知识点与考核要求

（一）数据通信的基本概念

识记：①数据、信息和信号的概念；②数据通信系统的基本模型。

简单应用：①传码速率和传信速率的计算；②误码率和误组率的计算；③发送时延和传播时延的计算。

（二）数据传输方式

识记：①并行传输与串行传输；②单工、半双工和全双工传输；③异步传输与同步传输；④模拟传输和数字传输。

（三）数据传送技术

识记：①基带传输；②频带传输。

领会：①数据序列的电信号表示；②数字数据传输。

简单应用：①根据奈奎斯特定理计算信道容量；②根据仙农定理计算信道容量。

（四）多路复用技术

领会：①频分复用技术；②时分复用技术；③码分复用技术；④波分复用技术。

（五）数据交换技术

领会：①电路交换的基本处理过程和主要特点；②报文交换的基本处理过程和主要特点；③分组交换的两种服务和主要优缺点。

（六）差错控制技术

识记：①差错控制的方式。

领会：①差错控制的基本原理。

简单应用：①奇偶校验码的计算和校验方法；②汉明码的计算和纠错方法；③循环冗余码的计算与检错方法。

（七）数据通信接口特性

识记：①机械特性描述的内容；②功能特性描述的内容；③电气特性描述的内容；④规程特性描述的内容。

三、本章关键问题

本章解决的关键问题是如何在通信系统中传送数据信号，如何评价通信系统的性能，如何提高传输资源的利用率，如何实现有效的差错控制。所以，本章学习的重点是信号编码技术，数据通信系统的技术指标，多路复用和数据交换技术以及差错控制编码。

第三章 数据链路层

一、学习目的与要求

通过本章学习，理解数据链路层的基本概念；掌握基于停止等待和滑动窗口的流量控制方法；理解 HDLC 和 PPP 这两个点到点信道的数据链路层协议；理解多路访问信道的介质访问控制方法。

二、考核知识点与考核要求

（一）数据链路层的基本概念

识记：①数据电路和数据链路的概念；②链路的结构；③数据链路层的功能。

（二）流量控制和差错控制

领会：①流量控制的作用；②停止-等待方式流量控制方法的原理和算法；③基于滑动窗口的流量控制的基本思想；④连续 ARQ 协议；⑤选择 ARQ 协议。

简单应用：①停止-等待方式流量控制的信道利用率计算；②连续 ARQ 协议和选择 ARQ 协议最大窗口尺寸的计算。

（三）点对点信道的数据链路层协议

识记：①HDLC 协议定义的三种类型的站、两种配置和三种数据传送模式；②HDLC 协议的帧格式；③HDLC 协议中三种类型帧的作用；④SLIP 协议的帧

格式和主要缺点；⑤PPP 协议的构成和帧格式。

领会：①LCP 协议的工作过程；②PPP 协议的运行机制。

简单应用：①HDLC 协议应用“0”比特插入/删除方法实现数据的透明传输；
②PPP 应用字符填充法实现数据的透明传输。

综合应用：①HDLC 协议发送数据帧的过程。

（四）多路访问信道的数据链路层

领会：①信道共享和多路访问的基本概念；②竞争系统的介质访问控制技术；
③令牌环介质访问方法。

三、本章关键问题

本章内容围绕如何实现数据链路层功能展开，学习的重点是基于接收端反馈和滑动窗口机制的流量控制方法，HDLC 和 PPP 这两个点对点信道的数据链路协议，以及应用在共享信道中的几种介质访问控制方法。

第四章 局域网与广域网

一、学习目的与要求

通过本章学习，了解局域网的基本概念；掌握以太网的工作原理与协议内容；掌握利用集线器和网桥扩展局域网的工作原理；理解虚拟局域网的基本概念；理解无线局域网的介质访问控制方法；理解广域网的分组转发机制；了解几种广域网技术。

二、考核知识点与考核要求

（一）局域网的基本概念

识记：①局域网的定义和特点；②局域网的技术特性。

（二）以太网技术

识记：①以太网的 MAC 地址；②以太网 DIX V2 MAC 帧格式；③以太网的工作参数；④以太网的物理层标准名称中各部分的含义。

领会：①CSMA/CD 的工作过程；②影响以太网信道利用率的主要因素。

简单应用：①CSMA/CD 网络中争用期和最短帧长的计算。

（三）局域网的扩展

领会：①使用集线器扩展局域网的特点；②使用网桥扩展局域网的特点；③

透明网桥转发帧的算法；④以太交换机的三种工作方式及其特点。

（四）高速以太网（本节内容不作考核要求）

（五）虚拟局域网

识记：①虚拟局域网的概念。

领会：①虚拟局域网的工作原理。

（六）无线局域网

识记：①无线局域网的两种类型；②隐蔽站问题和暴露站问题。

领会：① CSMA/CA 协议的工作原理；②信道预约机制。

（七）广域网

识记：①数据报服务的特点和虚电路服务的特点；②广域网中的分组交换。

领会：① X.25 网络的特点和 X.25 标准的三层体系结构；②帧中继网络的主要优点和工作原理；③ATM 网络的组成和协议参考模型。

三、本章关键问题

本章解决的关键问题是以太网、无线局域网和广域网分别是如何工作的，以及如何使用网络设备对局域网进行扩展。本章的重点是以太网协议，网桥（以太网交换机）的工作过程，无线局域网的介质访问控制，广域网的两种服务以及分组转发的机制。

第五章 网络层与网络互连

一、学习目的与要求

通过本章学习，理解网络层的基本概念；掌握网络互连的基本原理；理解 ICMP 协议的基本内容；掌握子网编址技术和无分类编址技术；理解互联网路由选择协议的工作过程；理解 VPN 和 NAT 技术。

二、考核知识点与考核要求

（一）网络层概念

识记：①网络层的作用；②IP 层需解决的问题。

（二）网络互连

识记：①分类 IP 地址的结构；②IP 数据报的格式；③路由器的结构以及对 IP 数据报的处理过程；④直接交付和间接交付的概念。

领会：①ARP 协议的工作原理；②分类编址下 IP 数据报传送过程。

简单应用：①IP 地址类别的判断。

综合应用：①根据联网需求进行 IP 地址的分配；②IP 数据报的分片处理。

（三）差错与控制报文协议 ICMP

识记：①ICMP 协议的作用；②ICMP 报文的封装和分类。

领会：①目的不可达 ICMP 报文的格式和应用；②ICMP 超时报文的应用；③源抑制报文的作用；④ICMP 回应请求与应答报文的格式和应用。

（四）子网编址及无分类编址与 CIDR

识记：①子网编址的基本概念；②无分类编址的基本概念；③专用 IP 地址。

领会：①子网编址下 IP 数据报的转发；②代理 ARP 技术；③无编号的点对点网络；④使用 CIDR 时的路由查找算法。

综合应用：①根据网络需求设计子网划分方案；②根据网络需求设计 CIDR 地址块划分方案。

（五）因特网的路由选择协议

识记：①理想的路由选择算法的特点；②自治系统的含义与路由选择协议分类。

领会：①RIP 协议的特点及路由信息交换与更新的要点；②OSPF 的主要特点和链路状态发布更新的基本思想；③BGP 的特点。

简单应用：①RIP 协议应用距离向量算法更新路由。

（六）IP 组播（本节内容不作考核要求）

（七）移动 IP（本节内容不作考核要求）

（八）专用网络互连（VPN 和 NAT）

领会：①虚拟专用网 VPN 的基本原理；②网络地址转换 NAT 的基本原理。

三、本章关键问题

本章围绕如何屏蔽不同物理网络的差异性实现网络互连这个关键问题展开，学习的重点是包括分类编址、子网编址、CIDR 等的 IP 编址技术，IP 数据报的格式及转发过程，ICMP 协议，RIP 路由更新算法等。

第六章 传输层

一、学习目的与要求

通过本章学习，理解传输层的基本概念；理解 UDP 协议的内容和特点；掌握 TCP 协议的内容和特点。

二、考核知识点与考核要求

（一）传输服务

识记：①传输层的功能；②传输层端口的含义及分类；③无连接服务和面向连接服务之间的比较。

（二）无连接的传输层协议 UDP

识记：①UDP 协议的特点；②UDP 首部格式；③UDP 协议的应用。

（三）面向连接的传输层协议 TCP

识记：①TCP 协议的特点；②TCP 报文段的首部格式；③TCP 协议的应用。

简单应用：①TCP 协议的连接管理过程；②TCP 往返时延的计算。

综合应用：①TCP 协议的可靠传输；②TCP 协议的流量控制；③TCP 协议的拥塞控制。

（四）套接字

识记：①套接字的基本概念。

三、本章关键问题

本章解决的关键问题是传输层协议如何通过一系列控制措施提供所需的传输层服务。本章学习的重点是端口的概念，TCP 的连接管理、差错控制、流量控制和拥塞控制方法。

第七章 应用层

一、学习目的与要求

通过本章学习，熟悉不同网络应用模式的特点；理解常见的网络应用服务的工作原理和相关应用层协议的内容。

二、考核知识点与考核要求

（一）网络应用模式

识记：①以大型机为中心的应用模式；②以服务器为中心的应用模式；③客户机/服务器应用模式；④基于 Web 的客户机/服务器应用模式；⑤P2P 模式。

（二）网络基本服务

领会：①域名的概念和域名解析的过程；② 远程登录服务的工作过程；③文件传输协议 FTP 的工作过程；④简单文件传送协议 TFTP 的工作过程；⑤动态主机配置协议的工作过程。

（三）电子邮件系统与 SMTP

识记：①电子邮件系统的组成。

领会：简单邮件传输协议（SMTP）的工作过程；MIME 与 SMTP 的关系。

（四）万维网与 HTTP

领会：①万维网的工作原理。

三、本章关键问题

本章解决的关键问题是不同的网络应用服务如何根据特定的应用需求设计相应的应用层协议。本章学习的重点是域名解析的原理、文件传输服务的工作原理、动态主机配置的过程、电子邮件服务和万维网服务的工作原理等。

第八章 网络管理和网络安全

一、学习目的与要求

随着计算机通信网络的迅速发展和广泛应用，网络管理和网络安全日趋重要。通过本章学习，了解网络管理的基础概念；熟悉网络管理的主要功能；了解网络安全的基础概念；理解对称密钥密码技术和非对称密钥密码技术的主要思想和特点。

二、考核知识点与考核要求

（一）网络管理的基本概念

识记：①网络管理系统的逻辑结构。

（二）网络管理的主要功能

识记：①网络管理的主要功能。

（三）网络管理协议（本节内容不作考核要求）

（四）网络安全概述

识记：①网络安全性的威胁因素；②网络安全的目标；③安全服务与安全机制。

（五）数据加密技术

识记：①数据加密模型；②对称密钥密码技术的特点；③非对称密钥密码技术的特点。

（六）用户身份认证（本节内容不作考核要求）

（七）IPSec 与虚拟专用网（本节内容不作考核要求）

（八）高层安全（本节内容不作考核要求）

（九）其他安全技术（本节内容不作考核要求）

三、本章关键问题

本章的学习重点是了解网络管理系统的结构，明确网络管理的主要功能，了解有哪些威胁网络安全的因素，明确网络安全的目标、服务和机制，理解对称密钥密码技术和非对称密钥密码技术的主要思想。

第九章 网络技术发展动态（本章内容不作考核要求）

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，是考生学习教材、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。

三、关于自学教材

本课程使用教材为：《计算机通信与网络》（第2版），杨庚主编，清华大学出版社，2015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。

五、应考指导

1. 如何学习

很好的计划和组织是你学习成功的法宝。如果你正在接受培训学习，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，你必须对所学课程内容有很好的理解。使用“行动计划表”来监控你的学习进展。你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网站，文章。

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，而不是回答你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！如果你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，但你不能将纸条带进考场，因此当你阅读考卷时，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. 应熟知考试大纲对课程所提出的总的要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的层次，并深刻理解各知识点的考核要求。
3. 对考生进行辅导时，应以指定的教材为基础，以考试大纲为依据，不要随意增删内容，以免与考试大纲脱节。
4. 辅导时应应对考生进行学习方法的指导，提倡考生“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动提出问题，依靠自己学懂”的学习方法。
5. 辅导时要注意基础、突出重点，要帮助考生对课程内容建立一个整体的概念，对考生提出的问题，应以启发引导为主。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题、分析问题、作出判断和解决问题。
7. 要使考生了解试题难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中都存在着不同难度的试题。

七、对考核内容的说明

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能力层次确定其考核要求。

八、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。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。命题应着重考核考生对基本概念、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大致为：识记占 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。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。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。考生切勿混淆。

5. 课程考试命题的主要题型有单项选择题、画图题、简答题和计算题。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. OSI-RM 中自底向上第一个向用户提供端到端的数据传输服务的层次是（ ）
A. 物理层 B. 传输层 C. 网络层 D. 数据链路层

参考答案：B

2. 物理接口特性中，规定接插件的几何尺寸和引线排列的是（ ）
A. 机械特性 B. 电气特性 C. 功能特性 D. 规程特性

参考答案：A

二、画图题

1. 画出 UDP 数据报的格式。

参考答案：

2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	
源端口	目的端口	长度	校验和	数据

三、简答题

1.简述 UDP 协议的特点。

参考答案：

- (1) UDP 是无连接的。在传输数据前不需要与对方建立连接。
- (2) UDP 提供不可靠的服务。数据可能不按发送顺序到达接收方，也可能会重复或者丢失数据。
- (3) UDP 同时支持点到点和多点之间的通信。
- (4) UDP 是面向报文的，适于传输短的报文数据。

四、计算题

1. 一个 CSMA/CD 的总线型网络，长度为 100m，数据传送速率为 100Mbit/s。设信号在网络上的传播速率为 $2 \times 10^8 \text{m/s}$ ，求：

- (1) 争用期。
- (2) 最短帧长。

参考答案：

- (1) 争用期 T 为两倍的单程传播时延，即

$$T = 2\tau = 2 \times 100\text{m} / (2 \times 10^8 \text{m/s}) = 1 \times 10^{-6} \text{ (s)}$$

- (2) 最短帧长为争用期内传输的比特数，即：

$$L_{\min} = 2\tau \times C = 1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^8 = 100 \text{ (bit)}$$