

四川省普通高等学校专升本

《计算机网络》考试大纲

一、 总体要求

通过本级水平考试的合格人员将表明其具有网络规划设计、网络组建、网络管理或网络信息服务的能力。

具体要求如下：

1. 掌握计算机网络原理；
2. 熟悉数据通信、局域网、广域网、Internet、Intranet 的原理和技术；
3. 熟悉通信体系结构和协议、网络操作系统及网络计算环境；
4. 熟悉网络安全和信息安全的基本原理及技术；
5. 掌握网络规划和设计方法、Intranet 组建方法及网络的系统管理或掌握 Internet、Intranet 信息服务系统的建立和管理以及网络应用软件开发；
6. 了解计算机网络的发展动向。

本级水平考试范围包括四种题型：判断题；单项选择题；多项选择题；填空题。

二、 考试用时

考试用时：90 分钟。

三、 考试范围

第一章 概述

1.1 计算机网络在信息时代的作用

三网：电信网络

有线电视网络

计算机网络

网络功能：连通性：计算机网络用户间可交换信息。

共享：资源共享。

网络与 GIS 相结合优势：

- (1) 有利于数据共享；
- (2) 促进 GIS 在各行各业中的应用；
- (3) 现实性强；
- (4) 数据管理社会化；
- (5) 使用简单；
- (6) 提高数据处理效率。

1.2 因特网概述

计算机网络概念：由若干结点和连接这些结点的链路组成。(将电脑连接在一起；互联网将网络连接在一起)

网络发展三个阶段：单个网络 ARPANET→互联网 (TCP/IP)

三级结构的因特网(主干网，地区网，校园/企业网)

多层次 ISP 结构的因特网

什么是 RFC 文档：Request For Comments 请求评论

1.3 因特网的组成

客户服务器方式和对等通信比较：

- (1) 客户服务器 C/S：客户-服务请求方；服务器-服务提供方
- (2) 对等通信 P2P，2 个主机(装有对等连接软件)不区分服务请求方和提供方

电路交换特点：整个报文的比特流连续地从原点直达终点，管道式传输。

【 $N(N-1)/2$ 两两相连】

- 1、必定是面向连接的；
- 2、三个阶段：建立连接、通信、释放连接；

3、效率低。

报文交换特点：整个报文传送到相邻结点，全部存储后查找转发到下一结点。

优点：

- 1. 不同的终端接口之间可以相互直通
- 2. 无呼损
- 3. 线路的利用率较高。

缺点：

- 1. 传输时延大
- 2. 利用“存储-转发”，所以要求交换系统有较高的处理速度和大的存储能力
- 3. 实时性较差。

分组交换步骤：

- 1、发送端将较长报文划分成较短、固定长度数据段；
- 2、数据段前添加首部（含有地址等控制信息）构成分组；
- 3、以分组为发送单元发送；
- 4、以存储转发方式发送数据，接收机去除首部还原报文。

分组交换特点：单个分组传送到相邻结点，储存后查找转发到下一结点。

优点	
高效	在分组传输过程中动态分配传输带宽，对通信链路是逐段占用
灵活	为每一个分组独立地选择转发路由
迅速	以分组为传送单位，可不先建立连接就能向其他主机发送分组
可靠	保证可靠性的网络协议；分布式多路由的分组交换网，使网络有很好的生存性

1.4 计算机网络分类

几种划分方式下的计算机网络类别

作用范围：广域网 Wide Area Network

城域网 Metropolitan Area Network

局域网 Local Area Network

个人区域网 Personal Area Network

使用者：公用网

专用网

“接入网” -> 接入 因特网

1.5 计算机网络性能

掌握网络常用的性能指标并能够熟练应用

速率：计算机网络上的主机在数字信道上传送数据的速率（额定、标称速率）

带宽：在单位时间内，数字信道所能传送的“最高数据率”。

吞吐量：单位时间内，通过某网络的数据量

时延：数据从网络的一端传输到另一端所需的时间

时延带宽积：传播时延*带宽

往返时间 RTT：从发送方发送数据开始，到发送方收到来自接收方的确认，总时间

利用率：

信道利用率：某信道有百分之几的时间是被利用的

网络利用率：全网络的信道利用率的加权平均值。

1.6 计算机网络体系结构

协议：为进行网络中的数据交换而建立的规则、约定或标准。

及组成：语法：数据与控制信息的结构或格式

语义：需发出何种控制信息，完成何种动作及做出何种响应

同步：事件实现顺序的详细说明

- 为什么要划分层次：
1. 各层之间是独立的
 2. 灵活性好
 3. 结构上可分割开
 4. 易于实现和维护
 5. 能促进标准化工作

网络体系结构中各层的作用：

应用层	通过应用进程间的交互来完成特定网络应用
运输层	向两个主机中进程之间的通信提供通用的数据传输服务
网络层	为分组交换网上的不同主机提供通信服务
数据链路层	将网络层交下来的 IP 数据报组装成帧, 在两个相邻结点间的链路上传送帧
物理层	考虑用多大的电压表示 1 或 0, 及接收方如何识别发送方发送的比特

协议与服务的区别：

1. 协议的实现保证了能够向上一层提供服务，下面的协议对上面的实体是透明的
 2. 协议是“水平的”，协议是控制对等实体之间通信的规则
- 服务是“垂直的”，服务是由下层向上层通过层间接口提供的，只有能被高一层实体“看得见”的功能才被称为 服务

第二章 物理层

2.1 物理层基本概念

接口特性：

1. 机械特性：接口所用接线器的形状和尺寸，引脚数目和排列，固定和锁定装置
2. 电气特性：接口电缆的各条线上出现的电压的范围
3. 功能特性：某条线上出现的某一电平的电压表示何种意义

4. 过程特性：对于不同功能的各种可能事件的出现顺序

传输方式：并行传输（计算机）--转换（物理层）--串行传输（通信线路）

传输媒体：双绞线、同轴电缆、光缆、无线信道

2.2 数据通信基础

数据通信系统组成：1. 源系统：源点、发送器（调制器）

2. 传输系统

3. 目的系统：终点、接收器（解调器）

信息交互方式：1. 单向通信（单工）

2. 双向交替通信（半双工）

3. 双向同时通信（全双工）

2.3 传输媒体

常见的几种传输媒体和各自的特点

1. 双绞线：抗电磁干扰；模拟传输和数字传输都可用

2. 同轴电缆：很好的抗干扰性

3. 光缆：传输损耗小，中继距离长，对远距离传输特别经济

抗雷电和电磁干扰性能好

无串音干扰，保密性好

体积小，重量轻

4. 微波接力通信：通信信道的容量很大

传输质量较高

投资少

5. 卫星通信：通信距离远

不易受陆地灾害影响

建设速度快，通信容量大

易实现广播、多址通信

电话和话务量可灵活调整，与费用无关

2.4 信道复用技术

为什么要使用信道复用技术：为了区分用户，合理利用所有的频谱资源不浪费

常用的几种信道复用技术原理：

频分复用 FDM：用户 同时，不同 频带宽度

时分复用 TDM：用户不同时，同 频带宽度

统计时分复用 STDM：按需动态分配时隙

波分复用 WDM：（光的频分复用）

码分复用 CDM：各用户使用经过特殊挑选的不同码型，不会造成干扰

（码分多址 CDMA）根据 CDMA 通信原理，从收到码片序列中推算出发送数据的内容

2.6 宽带接入技术

什么是 XDSL 技术：DSL 数字用户线，X 代表在数字用户线上实现的不同宽带方案

ADSL 原理：用数字技术对现有的模拟电话用户线进行改造，使用它能承载宽带数字业务

第三章 数据链路层

3.1 使用点对点信道的数据链路层

数据链路与链路区别：

链路：从一个结点到相邻结点的一段物理线路（有线 or 无线）

数据链路：物理线路+实现协议的软、硬件

透明传输：

当传送的帧是用文本文件组成时，不管从键盘上输入什么字符都可以放在这

样的帧中传输过去（帧定界符 SOH、EOT 并不是 S、H、O E、O、T 这 3 个字符），这样的传输就是透明传输及其方法：在 SOH、EOT 的前面插入一个转义字符 ESC

循环冗余检验 CRC 原理：在数据 M 的后面添加供差错检测用的 n 位冗余码

3.2 PPP 协议

零比特填充法：

发送端：发现 5 个连续 1，填入 1 个 0

接收端：发现 5 个连续 1，删除之后的 0

保证不会有 6 个连续 1，就不会引起帧边界判断错误，01111110
是标志字段

字节填充法：

0x7E → 0x7D, 0x5E

0x7D → 0x7D, 0x5D

数值小于 0x20 的字符，在前面加入 0x7D，并改变该字符编码

PPP 协议工作状态

3.3 使用广播信道的数据链路层

网卡功能：1. 数据串/并行传输 转换

2. 对数据进行缓存

3. 实现以太网协议

局域网拓扑结构：星形网

环形网

总线网

特点：网络为一个单位所拥有，且地理范围和站点数目均有限

优点：1. 广播功能，从一个站点可很方便地访问全网。局域网上的
主机可共享连接在局域网上的各种硬件和软件资源

2. 便于系统的扩展和逐渐地演变，各设备的位置可灵活调整
和改变

3. 提高了系统的可靠性、可用性、生存性

CSMA/CD 协议原理：

1. 准备发送：适配器从网络层获得一个分组，加上以太网的首
部和尾部，组成以太网帧，放入适配器的缓存中。但在发送前，必须先检
查信道

2. 检查信道：若检查到信道忙，则应不停地检测，一直等待信
道转为空闲。若信道空闲，并在 96 比特时间内信道保持空闲，就发送这个
帧

3. 在发送过程中仍不断地检测信道, 即适配器要边发送边监听
二进制指数退避算法: 推迟一个随机的时间 (大家都同时再重新发送, 那么肯定会再发送碰撞)

比特时间: 1 比特时间就是发送 1 比特所需的时间

3.4 使用广播信道的以太网

信道利用率的计算: 什么是 MAC 地址: 适配器地址或适配器标示符 EUI-48
(硬件地址、物理地址)

3.5 扩展的以太网

碰撞域: 又称冲突域, 在以太网中, 如果某个 CSMA/CD 网络上的两台计算机在同时通信时会发送冲突, 那么这个 CSMA/CD 网络就是一个碰撞域

集线器和交换机吞吐量计算

以太网交换机特点:

1. 以太网交换机的每个接口都直接与主机相连, 并且一般工作在全双工方式
2. 同时连通许多对接口, 每一对相互通信的主机能像独占通信媒体那样, 无碰撞地传输数据
3. 使用专用的交换结构芯片, 其交换速率较高

网桥工作原理: 根据 MAC 帧的目的地址对收到的帧进行转发和过滤。收到一个帧时, 先检查帧的目的 MAC 地址, 然后再确定将该帧转发到哪个接口

转发表的建立步骤

第四章 网络层

4.1 网络层两种服务

虚电路服务和数据报服务及比较

4.2 IP 协议

虚拟互联网络作用: 当 IP 网上的主机进行通信时, 就好像在一个单个网络上通信一样, 它们看不见互连的各网络的具体异构细节

IP 地址的分类

不同类型 IP 地址指派范围

IP 地址和硬件地址适用范围：IP 地址----网络层 及 以上 硬件地址---数据链路层 物理层

ARP 工作原理：

1. ARP 进程在本局域网上广播发送一个 ARP 请求分组
2. 在本局域网上的所有主机上运行的 ARP 进程都收到此 ARP 请求分组
3. 主机 B 的 IP 地址与 ARP 请求分组中要查询的 IP 地址一致，就收下，并向主机 A 发送 ARP 响应分组（写入自己的硬件地址）
4. 主机 A 收到主机 B 的 ARP 响应分组，在其 ARP 高速缓存中写入主机 B 的 IP 地址到硬件地址的映射

分组转发算法

4.3 划分子网和构造超网

为什么要划分子网：

1. IP 地址空间的利用率有时很低
2. 给每一个物理网络分配一个网络号会使路由表变得太大而使网络性能变坏
3. 两级 IP 地址不够灵活划分子网只是把 IP 地址 主机号 再划分，网络号 不变

子网网络地址算法

路由器转发分组算法应用

CIDR 地址块与分类 IP 地址

二叉线索查找路由表过程

4.4 ICMP

ICMP 报文种类：ICMP 差错报告报文、ICMP 询问报文

差错报告和询问报文种类：

- 差错报告：
1. 终点不可达-----不能交付
 2. 源点抑制-----拥塞 丢弃
 3. 时间超过-----生存时间为零
 4. 参数问题-----首部 字段的值不正确
 5. 改变路由（重定向）-----下次 通过更好的路由

询问报文：

1. 回送请求和回答-----测试目的站是否可达 及有关状态
2. 时间戳请求和回答-----时钟同步 测量时间

ICMP 基本应用

1. 分组网间探测 PING-----测试两个主机间的连通性
2. traceroute-----跟踪一个分组从源点到终点的路径

4.5 路由选择协议

自治系统的基本概念：在单一的技术管理下的一组路由器

内部网关协议 RIP 和 OSPF

外部网关协议 BGP

距离向量算法

路由器的构成

1. 路由选择部分
2. 分组转发部分

4.6 IP 多播

什么是多播：多播是一点对多点的通信

IP 多播是一种允许一台或多台主机发送单一数据包到多台主机（一次，同时）的 TCP/IP 网络技术

第五章 运输层

5.1 运输层协议

运输层的作用：向它上面的应用层提供通信服务

网络层与运输层区别：网络层是为主机之间提供逻辑通信

运输层是为应用进程之间提供端到端的逻辑通信

UDP 与 TCP 比较：

UDP：传输的数据单位协议是 UDP 报文或用户数据报

在传送数据前不需要先建立连接

远地主机收到 UDP 报文后，不需给出确认，不提供可靠交付

TCP：传输的数据单位协议是 TCP 报文段

提供面向连接的服务，必须先建立连接，传输结束后释放连接

不提供广播或多播服务

提供可靠服务，增加许多开销

端口作用，及分类依据：

1. 服务器端使用的端口号 -- 熟知端口号（登记端口号）
2. 客户端使用的端口号（短暂端口号）

5.2 UDP 协议

UDP 协议特点：1. 无连接的

2. 尽最大努力交付
3. 面向报文
4. 没有拥塞控制
5. 支持一对一、一对多、多对多的交互通信
6. 首部开销小

UDP 检验和计算

5.3 TCP 协议

TCP 协议特点：1. 面向连接的运输层协议

2. 每一条 TCP 连接只能有 2 个端点，每一条 TCP 连接只能是点对点的

3. 可靠交付
4. 全双工通信
5. 面向字节流

面向字节流涵义：虽然应用程序和 TCP 的交互是一次一个数据块（大小不等），但 TCP 把应用程序交下来的数据看成仅仅是一连串的无结构的字节流。

5.4 可靠传输原理

停止等待协议原理

5.5 TCP 报文段首部格式

了解 TCP 首部各字段的意义

5.6 可靠传输的实现

字节单位滑动窗口工作原理

超时重传时间计算

选择确认工作原理

5.9 连接管理

TCP 三次握手建立连接过程

连接释放过程

第六章 应用层

域名系统 DNS：是因特网使用的命名系统，用来把便于人们使用的机器名字转换为 IP 地址

域名解析过程

域名服务器类型：1. 根域名服务器

2. 顶级域名服务器

3. 权限域名服务器

4. 本地域名服务器

域名解析两种查询方式：1. 递归查询

2. 迭代查询

FTP 工作过程

远程终端协议 TELNET 作用

什么是 URL：统一资源定位符，用来表示从因特网上得到的资源位置和访问这些资源的方法

万维网特点及工作方式

HTTP 协议工作过程

代理服务器定义：一种网络实体，又称 万维网高速缓存
及工作过程

HTTP 报文类型：1. 请求报文

2. 响应报文

Cookie 作用及工作过程

浏览器组成和作用：

电子邮件系统的组成:1. 用户代理

2. 邮件服务器

3. 邮件发送协议、邮件读取协议