

【软考达人】

软考资料免费获取

- 1、最新软考题库
- 2、软考备考资料
- 3、考前压轴题



微信扫一扫，立马获取



6W+ 免费题库



免费备考资料

PC版题库: ruankaodaren.com

软考网络工程师历年知识点总结

IP 寻址

一、IP 地址概念

IP 地址是一个 32 位的二进制数，它由网络 ID 和主机 ID 两部份组成，用来在网络中唯一的标识的一台计算机。网络 ID 用来标识计算机所处的网段；主机 ID 用来标识计算机在网段中的位置。IP 地址通常用 4 组 3 位十进制数表示，中间用“.”分隔。比如，192.168.0.1。

补充 [IPv6]：前面所讲的 32 位 IP 地址称之为 IPv4，随着信息技术的发展，IPv4 可用 IP 地址数目已经不能满足人们日常的需要，据权威机构预测到 2010 年要充分应用信息技术，每个人至少需要 10 个 IP 地址，比如：计算机、笔记本、手机和智能化冰箱等。为了解决该问题开发了 IPv6 规范，IPv6 用 128 位表示 IP 地址，其表示为 8 组 4 位 16 进制数，中间为“:”分隔。比如，AB32:33ea:89dc:cc47:abcd:ef12:abcd:ef12。

二、IP 地址分类

为了方便 IP 寻址将 IP 地址划分为 A、B、C、D 和 E 五类，每类 IP 地址对各个 IP 地址中用来表示网络 ID 和主机 ID 的位数作了明确的规定。当主机 ID 的位数确定之后，一个网络中是多能够包含的计算机数目也就确定，用户可根据企业需要灵活选择一类 IP 地址构建网络结构。

A 类 A 类地址用 IP 地址前 8 位表示网络 ID，用 IP 地址后 24 位表示主机 ID。A 类地址用来表示网络 ID 的第一位必须以 0 开始，其他 7 位可以是任意值，当其他 7 位全为 0 是网络 ID 最小，即为 0；当其他 7 位全为 1 时网络 ID 最大，即为 127。网络 ID 不能为 0，它有特殊的用途，用来表示所有网段，所以网络 ID 最小为 1；网络 ID 也不能为 127；127 用来作为网络回路测试用。所以 A 类网络网络 ID 的有效范围是 1-126 共 126 个网络，每个网络可以包含 $2^{24}-2$ 台主机。

B 类 B 类地址用 IP 地址前 16 位表示网络 ID，用 IP 地址后 16 位表示主机 ID。B 类地址用来表示网络 ID 的前两位必须以 10 开始，其他 14 位可以是任意值，当其他 14 位全为 0 是网络 ID 最小，即为 128；当其他 14 位全为 1 时网络 ID 最大，第一个字节数最大，即为 191。B 类 IP 地址第一个字节的有效范围为 128-191，共 16384 个 B 类网络；每个 B 类网络可以包含 $2^{16}-2$ 台主机（即 65534 台主机）。

C 类 C 类地址用 IP 地址前 24 位表示网络 ID，用 IP 地址后 8 位表示主机 ID。C 类地址用来表示网络 ID 的前三位必须以 110 开始，其他 22 位可以是任意值，当其他 22 位全为 0 是网络 ID 最小，IP 地址的第一个字节为 192；当其他 22 位全为 1 时网络 ID 最大，第一个字节数最大，即为 223。C 类 IP 地址第一个字节的有效范围为 192-223，共 2097152 个 C 类网络；每个 C 类网络可以包含 2^8-2 台主机（即 254 台主机）。

D 类 D 类地址用来多播使用，没有网络 ID 和主机 ID 之分，D 类 IP 地址的第一个字节前四位必须以 1110 开始，其他 28 位可以是任意值，则 D 类 IP 地址的有效范围为 224.0.0.0 到 239.255.255.255。

E 类 E 类地址保留实验用，没有网络 ID 和主机 ID 之分，E 类 IP 地址的第一字节前四位必须以 1111 开始，其它 28 位可以是任意值，则 E 类 IP 地址的有效范围为 240.0.0.0 至 255.255.255.254。其中 255.255.255.255 表示广播地址。

在实际应用中，只有 A、B 和 C 三类 IP 地址能够直接分配给主机，D 类和 E 类不能直接分配给计算机。

三、网络 ID、主机 ID 和子网掩码

网络 ID 用来表示计算机属于哪一个网络，网络 ID 相同的计算机不需要通过路由器连接就能够直接通信，我们把网络 ID 相同的计算机组成一个网络称之为本地网络（网段）；网络 ID 不相同的计算机之间通信必须通过路由器连接，我们把网络 ID 不相同的计算机称之为远程计算机。

当为一台计算机分配 IP 地址后，该计算机的 IP 地址哪部份表示网络 ID，哪部份表示主机 ID，并不由 IP 地址所属的类来确定，而是由子网掩码确定。子网确定一个 IP 地址属于哪一个子网。

子网掩码的格式是以连续的 255 后面跟连续的 0 表示，其中连续的 255 这部份表示网络 ID；连续 0 部份表示主机 ID。比如，子网掩码 255.255.0.0 和 255.255.255.0。

根据子网掩码的格式可以发现，子网掩码有 0.0.0.0、255.0.0.0、255.255.0.0、255.255.255.0 和 255.255.255.255 共五种。采用这种格式的子网掩码每个网络中主机的数目相差至少为 256 倍，不利于灵活根据企业需要分配 IP 地址。比如，一个企业有 2000 台计算机，用户要么为其分配子网掩为 255.255.0.0，那么该网络可包含 65534 台计算机，将造成 63534 个 IP 地址的浪费；要么用户为其分配 8 个 255.255.255.0 网络，那么必须用路由器连接这个 8 个网络，造成网络管理和维护的负担。

网络 ID 是 IP 地址与子网掩码进行与运算获得，即将 IP 地址中表示主机 ID 的部份全部变为 0，表示网络 ID 的部份保持不变，则网络 ID 的格式与 IP 地址相同都是 32 位的二进制数；主机 ID 就是表示主机 ID 的部份。

例题 1：IP 地址：192.168.23.35 子网掩码：255.255.0.0

网络 ID:192.168.0.0 主机 ID:23.35

例题 2：IP 地址:192.168.23.35 子网掩码: 255.255.255.0

网络 ID:192.168.23.0 主机 ID:35

四、子网和 CIDR

将常规的子网掩码转换为二进制，将发现子网掩格式为连续的 1 跟连续 0，其中子网掩码中为 1 的部份表示网络 ID，子网掩中为 0 的表示主机 ID。比如 255.255.0.0 转换为二进制为 11111111 11111111 00000000 00000000。

在前面所举的例子中为什么不用连续的 1 部份表示网络 ID，连续的 0 部份表示主机 ID 呢？答案是肯定的，采用这种方案的 IP 寻址技术称之为无类域间路由（CIDR）。CIDR 技术用子网掩码中连续的 1 部份表示网络 ID，连续的 0 部份表示主机 ID。比如，网络中包含 2000 台计算机，只需要用 11 位表示主机 ID，用 21 位表网络 ID，则子网掩码表示为 11111111.11111111.11100000.00000000，转换为十进制则为 255.255.224.0。此时，该网络将包含 2046 台计算机，既不会造成 IP 地址的浪费，也不会利用路由器连接网络，增加额外的管理维护量。

CIDR 表示方法：IP 地址/网络 ID 的位数，比如 192.168.23.35/21，其中用 21 位表示网络 ID。

例题 1：192.168.23.35/21

子网掩码：11111111 11111111 11111000 00000000 则为 255.255.248.0

网络 ID：192.168.00010111.0（其中第三个字节红色部分表示网络 ID，其他表示主机 ID，网络 ID 是表示网络 ID 部份保持不变主机 ID 全部变为 0）则网络 ID 为 192.168.16.0

起始 IP 地址：192.168.16.1（主机 ID 不能全为 0，全为 0 表示网络 ID 最后一位为 1）

结束 IP 地址：192.168.00010111.11111110（主机 ID 不能全为 1，全为 1 表示本地广播）则结束 IP 地址为：192.168.23.254。

例题 2：将 163.135.0.0 划分为 16 个子网，计算前两个子网的网络 ID、子网掩码、起止 IP 地址。

第 1 步：用 CIDR 表示 163.135.0.0/20，则子网掩码为 255.255.240（11110000）.0。

第 2 步：第一网络 ID（子网掩码与 IP 地址与运算）：163.135.0.0

第一个 IP 地址：163.135.0.1 结束 IP 地址：163.135.15.254；

第 3 步：第二网络 ID：163.135.16.0

第一个 IP 地址：163.135.16.1 结束 IP 地址：163.135.31.254。

大家都知道 11111111 的十进制数为 255，那么我们怎么来快速计算子网掩码呢？二进制的 1=1, 11=3, 111=7, 1111=15；那么 1111 1110=255-1, 1111 1100=255-3, 1111 1000=255-8, 1111 0000=255-15 这样是不是就很快呢？只要我们一旦确定子网掩码中有多少位表示网络 ID，那么我们马上就可以写出子网掩码了。那么，对于 1000 0000, 1100 0000 和 1110 0000 我们又该怎么计算呢？ $2^7=8$ 则 1000 0000=128, 1100 0000=128+64, 1110 0000=128+64+32，所以我们不需要去记住每一个为多少，只需要做简单的加减法就搞定子网掩码的计算。

网络 ID 的结果大家都知道网络 ID 部份不变，主机 ID 部分全部变为 0，那么在计算网络 ID 时，首先看子网掩码中有多少位用来表示网络，相应地在将 IP 地址转换为二进制时就只转换前面几位，比如 192.168.176.15/19，网络 ID 一共 19 位，则网络 ID 前两个字节为 192.168.x.0 发生变化的为第三个字节。那么怎样快速计算出这个变化的 x 的值呢？我们知道第三字节只有三位表示网络 ID，转换时 176>128，第 1 位为 1, 176-128=48<64，第 2 位为 0, 48>32 第 3 位为 1，剩下的计算就没有意义了，全都要转换为 0，则网络 ID 为 10100000，则网络 ID 为 192.168.160.0，这样计算反而出错的可能性很小。

九、路由概念、Ping、Ipconfig、Route 和 Tracert 命令

通过路由器将数据从一个网络传输到另一个网络称之为路由。路由选择负责在网络中选择一段最优先的路径将数据传输到目的网络，路由选择的基础和依据是路由表，路由表由目的网络 ID、子网掩码、网关、接口和计费组成，通过 route print 可查看计算机的路由表。

Ping 命令三种结果

目的地不可到达：路由表无目的地记录

超时：网关设置错有路由表记录

Ping 通过：正常

Ipconfig 命令

Tracert 命令

网络工程师专题讲义

专题一：计算机系统基础知识

□ 本章主要内容

■ 计算机系统结构基础

■ 计算机操作系统基础

计算机系统结构的基础

□ 计算机系统结构的基础概念

■ 主要研究软件、硬件功能分配，确定软件、硬件界面，即从机器语言程序员或编译程序设计者的角度所看到的物理系统的抽象。

□ 计算机系统的分类

■ Flynn 分类

□ SISD

□ SIMD

□ MISD

□ MIMD

CPU 结构及分类

□ CPU 的结构

■ 运算器

■ 控制器

■ 寄存器

■ 输入输出总线

□ 分类

■ 16 位

■ 32 位

■ 64 位

指令系统及其分类

□ 指令系统的基础概念

■ 指令系统是计算机所有指令的集合。程序员用各种语言编写的程序都有翻译成以指令形式表示的机器语言后才能运行，所以指令系统反映了计算机的基本功能，是硬件设计人员和程序员都能看到的机器的主要属性。

□ 分类

■ 复杂指令系统（CISC）：随着硬件成本的不断下降，软件成本的不断提高，使得人们热衷于在指令系统中增加更多的指令和复杂的指令，来提高操作系统的效率，并尽量缩短指令系统与高级语言的语义差别，以便高级语言的编译和降低软件成本，同时为了保

证程序兼容，新的计算机的指令系统只能增加而不能减少，所以就使得指令系统越来越复杂

■ 精简指令系统（RISC）：通过简化指令使计算机的结构更加简单合理，从而提高运算速度！

□ RISC 的特点及其优缺点

存储系统的基础知识

□ 基本概念

■ 存储器主要用于存放计算机的程序和数据，存储器系统指的是存储器硬件设备以及管理该存储器的软、硬件设备。对存储器的基本要求是增大容量、提高速度、降低价格。单一的存储器硬件（主存储器）难以满足要求。所以就提出了多层次的存储体系结构（即：寄存器---Cache--主存--外存）

■ 在计算机中存放当前正在执行的程序以及被程序所使用的数据（包括运算结果）原存储器称为

主存储器。也就是我们所说的内存

主存储器的种类

- 按读写功能来分：是否需要定期刷新：
 - 静态：不停电情况下能长时间保留不变，速度快，但容量小，成本高
 - 动态：不停电的情况下也要定期刷新，容量大，成本低，常用在计算机系统中，常见的有：SDRAM、DDR 等
- 可读写（RAM）
- 可擦写只读：
 - EPROM（可擦写，用紫外线擦写）
 - EEROM（可用电擦写）
 - FLASH（电读写，但只能以块为单位，速度快，成本低，现在最常用）
- 可编程：EROM（通过编程一次性写入）
- 只读：ROM（制造时一次性写入）

存储器容量的扩展

- 位扩展：位扩展是对存储器的位数进行扩充
- 字扩展：是对存储器的容量进行扩展
- 位、字扩展：对位数和容量都进行扩展

多体交叉存储

- 为了协调存储器与 CPU 速度的，其工作原理是：将存储器分成几个独立的个体，这样第一次就能进行多个字的数据读写！
- 影响多体交叉效率的因素：
 - 多体存储的模值 M
 - 数据的分布情况
 - 转移指令

Cache 的基础知识

- 基本概念

- 在多级存储体系中，Cache 处于 CPU 与存储器之间，其目的是使程序员能使作一个速度与 CACHE 相当而容量与主存相当的存储器。
- 工作原理：计算机执行作业时，访问存储器的时间和空间的局部性原理
- 工作方式：当存储器接收到读命令后，先在 CACHE 中查找此信息，若在（又叫命中），则从 CACHE 中取出，不中才从主存中取出
- CACHE 速度的计算

$$\text{实际速度} = \text{cache 的速度} * \text{命中率} + (1 - \text{命中率}) * \text{主存的速度}$$

虚拟存储器

- 基本概念
- 虚拟存储器通过增设地址映象表机构来实现程序在主存中的定位，将程序分割成若干段或页，用相应的映象表指明该程序的某段或某页是否已装入主存。若已装入，同时指明其要主存中的起始地址；若未装入，就去辅存中调段或调页，装入主存后在映象表中建立好程序空间和实存空间的地址映象关系。
- 页面失效替换算法
 - 近期最少使用算法
 - 随机算法
 - 先进先出

总线、接口及输入输出系统

- 定义
 - 总线：是从两个或两个以上源部件传送信息到一个或多个部件的一组传输线，如果一根传输线仅用于连接一个源部件（输出）和一个或多个目的部件（输入）则不称为总线；
 - 接口：计算机的外部设备，如磁盘驱动器，键盘和显示器等，都是独

立的设备，这些独立设备与主机相连时，必须按照规定的物理互连特性，电气特性等进行连接，这些特性的技术规范称为外设接口；

- 输入输出系统：输入输出系统包括输入输出设备、设备控制器及输入输出操作有关的软硬件，输入输出系统的发展经历了 3 个阶段：
 - 程序控制 I/O
 - 直接存储器访问
 - I/O 处理机

通道的分类及计算

- 通道处理机是 IBM 公司首先提出的一种 I/O 处理机方式。根据通道数据传送方式的不同，可分为字节多路、选择和数组多路三类通道。
 - 字节多路通道：适用于连接大量低速设备，传送一个字的时间短，但等待的时间长，可以多台设备同时进行工作
 - 数组通道：连接多台高速设备，开始寻址辅助时间长，但传送速成率高，采用成组交叉方式工作，传送定长块，可以多台设备进行工作
 - 选对通道：优先级高的磁盘等高速设备，独占通道，传送不定长块！
- 最大流量的计算：
 - 字节多路通道的最大流量为各个设备的流量之和
 - 数组和选择通道的最大流量为其中所挂载设备的最大流量

外存系统

- 基础概念
 - 计算机的内存是动态 RAM，当停机后其数据将丢失，而且 RAM 的大小有限，所以计算机系统需要

一种能长久保存数据，且容量大的存储设备，一般我们常说外存设备主要是指：磁盘、磁带和光盘

- 工作原理：对于磁盘之类的磁表面记录方式是利用磁性材料的磁滞回归线特征将数据记录在磁性物体的表面。而对于光盘之类的设备是将数据以光学特征的形式存储在盘片的表面。

□ 技术指标：

- 存储密度：是指单位长度或面积磁层表面所存储的二进制数据量
- 存储容量：是指设备能存储的信息的总量
- 均访问时间：是指磁盘从发出读写命令到读出或写入信息所花的时间

重叠和流水

□ 重叠（流水）是指通过控制机构同进解释两条（多条以至整个段）程序的方式，从而加快整个机器语言程序的解释

- 流水线的吞吐率：流水线的最大吞吐率为流水线中最慢子过程经过的时间。

■ 提高吞吐率的手段：

- 多细分瓶颈子过程
- 重复设置套瓶颈段并联

阵列处理机

□ 定义：阵列处理机也称并行处理机，它将大量重复设置的处理单元，按一定方式互连成陈列，在单一控制部件控制下对各自所分配的不同数据并行执行同一指令规定的操作，是操作级并行的SIMD计算机，处理单元是不带指令控制部件的算术逻辑部件。

□ 特点是：

- 利用资源重复，而不是时间的重叠。
- 利用并行中的同时性，而不是并发性！

多处理机

□ 定义：是具有两台以上的处理机，在操作系统控制下通过共享的主存或输入/出子系统或高速通讯网络进行通讯。多处理机是属于多控制流多数据流系统。

□ 目的是：

- 1、用多台处理机进行多任务处理协同求解一个大而复杂的问题来提高速度
- 2、依靠冗余的处理机及重组来提高系统的适应性和可靠性，可用性

专题二：操作系统概述

□ 进程管理

- 进程管理主要是对处理机进行管理，为了提高CPU的利用率，采用了多道程序技术，为了描述多道程序的并发执行，就要引入进程的概念，通过进程管理协调多道程序之间的关系，解决对处理机分配调度策略、分配实施和回收等问题，以使CPU资源得到充分的利用。

□ 存储管理

- 存储管理主要管理内存资源，由于内存整体价格贵、而且受CPU寻址能力的限制，内存的容量也有限，因此，当多个程序共享有限的内存资源时，要解决的问题是：如何为它们分配内存空间。同时，使用户存放在内存中的程序和数据彼此隔离、互不干扰！

□ 文件管理

- 文件管理的任务是有效支持文件的存储、检索和修改等操作，解决文件的共享，保密和保护问题，以使用户方便，安全地访问文件。

□ 设备管理

- 设备管理是指计算机系统中除了CPU和内存以外的所有输入输出设备的管理，为了提高设备的使用效率和整个系统的运行速度，可采用中断技术，通道技术，虚拟设备和缓冲技术，尽可能发挥设备和主机的并行工作能力。此外还应提供一个良好的界面

□ 作业管理

- 操作系统是用户与计算机系统之间的接口，因此作业管理的任务是为用户提供一个使用系统的良好环境，使用户能有效地组织自己的工作流，并使整个系统能高效地运行

操作系统的类型

□ 批处理操作系统

- 用户一般不直接操纵计算机，而是将作业提交给系统操作员。操作员将作业成批地装入计算机，操作系统将作业按规定的格式磁盘的某个区域，然后按照某种调度策略选择一个或几个搭配得当的作业调入内存加以处理；内存中多个作业交替执行，处理步骤事先由用户设定，作业的结果由操作系统按作业统一加以输出，由操作员将作业运行结果交给用户。

■ 特点：多道 成批

□ 分时系统

- 分时系统允许多个用户同时联机地使用计算机，一台分时计算机系统连有若干台终端，多个用户可以在各自的终端上向系统发出服务请求，等待计算机的处理结

果并决定下一步的处理。操作系统接收每个用户的命令，采用时间片轮转的方式处理用户的服务请求。

- 特点：多路性、交互性、独立性、及时性

□ 实时系统

- 是指系统能够及时响应随机发生的外部事件，并在严格的时间范围内完成对该事件的处理，常用在特定的应用中作为一种控制设备来使用。

- 特点：实时性、专用性

□ 网络操作系统

- 网络操作系统是通过通讯设施将地理上分散的具有自治功能的多个计算机系统互联起来，实现信息交换，资源共享，互操作和协作操作处理的系统。

- 特点：计算机自治

□ 分布式操作系统

- 与网络操作系统类似，但分布系统要求一个统一的操作系统，实现系统操作的统一性，分布式操作系统管理系统中所有资源，它负责全系统的资源分配和调度，任务划分，信息传输控制协调工作，并为用户提供一个统一的界面。

- 特点：

- 统一界面

- 资源对用户透明

进程管理

□ 进程的定义

- 进程是具有一定独立功能的程序关于某个数据集合上的一次运行活动，进程是系统进行资源分配和调度的一个独立单位。

□ 进程的分类

- 从操作系统角度来看，可将进程分为系统进程和用户进程两类；

- 系统进程执行操作系统程序，完成操作系统的某些功能；

- 用户进程运行用户程序，直接为用户服务。

□ 进程与程序的区别

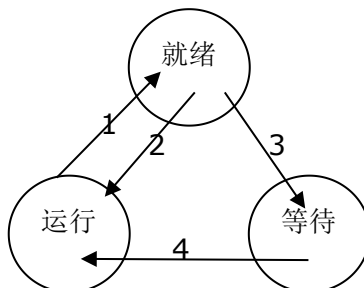
- 程序是构成进程的组成部分之一，一个进程的运行目标是执行它所对应的程序。如果没有程序，进程就失去了其存在的意义，从静态的角度看，进程是由程序、数据和进程控制块（PCB）三部分组成；

- 区别：

- 程序是静态的

- 进程是动态的

进程的状态



- 1 进程调度被选中
- 2 时间片用完
- 3 等待某个事件
- 4 等待的事件已获得

进程间的通讯

□ 进程的同步与互斥

- 同步：进程的同步是指进程之间一种直接的协同工作关系，这些进程相互合作，共同完成一项任务，进程间的直接相互作用构成进程的同步。

- 互斥：在系统中许多进程常常需要共享资源，而这些资源往往要求排他地使用（即独占设备），即一次只能为一个进程服务。

- 临界区：系统中一些资源一次只允许一个进程使用，这个资源称为临界资源。而在程序中访问临界资源的那一段程序称为临界

区，要求进入临界区的进程之间就构成了互斥关系。为了保证系统中各并发进程顺利运行，对两个以上欲进入临界区的进程，必须实行互斥，为此系统采取了一些调度协调措施。

信号量的 P、V 操作

□ P 操作

- 功能：使用一个资源

- 实现：

$P(S)$

$S := S - 1$

若 $S < 0$ ，则该进程进入 S 信号量的队列中等待

□ V 操作

- 功能：释放一个资源

- 实现：

$V(S)$

$S := S + 1$

若 $S <= 0$ ，则释放 S 信号量队列上的一个等待进程，使之进行就绪队列

死锁

- 定义：在多道程序系统中，一组进程的每一个进程均无限期地等待被该组进程的另一进程所占有且永远不会释放的资源，这种现象称系统处于死锁状态。

□ 产生的必要条件：

- 互斥资源

- 不可抢占

- 占有等待

- 循环等待

□ 死锁的处理

- 死锁的预防

- 死锁的避免

□ 安全状态

□ 银行家算法

- 死锁的检测

- 死锁的解除

- 资源剥夺

- 撤消进程

存储管理

- ☐ 存储管理它负责计算机系统存储器的管理，存储管理主要是指对内存空间的管理。
- ☐ 存储管理主要是对内存中用户区进行管理，其目的是充分利用内存，为多道程序并发提供存储基础，并尽可能方便用户使用。
- ☐ 存储管理概述
 1. 内存空间的分配和回收
 2. 内存空间的共享
 3. 存储保护
 4. 地址映射
 5. 内存扩充
- ☐ 内存资源
 1. 内存分区
 2. 内存分配
 3. 碎片处理
- ☐ 分区存储管理
 - 固定分区
 - 可变分区

作业管理

- ☐ 作业：就是用户在一次上机算题过程中或一次事务处理过程中，要求计算机系统所做工作的总称。作业管理的主要任务是作业调度和作业控制
- 作业调度：是要根据一定的调度算法，从输入到系统的一批作业

中选出若干个作业，分配必要的资源，如内存，外部设备等，为它建立相应的用户作业进程和为其服务的系统进程，最后把这些作业的程序和数据调入内存，等待进程调度程序去调度执行。作业调度又称高级调度。

- 作业控制：是指在操作系统支持下，用户如何组织其作业并控制作业的运行。作业控制方式有两种：脱机作业控制和联机作业控制。
- ☐ 作业调度算法：
 - 基本目标
 - 尽量提高系统的作业吞吐量
 - 尽量吏 CPU 和外部设备的资源利用率
 - 对各种作业合理调度，使所有用户都满意
 - 主要作业调度算法介绍
 - 先来先服务
 - 短作业优先算法
 - 最高响应比作业优先

文件管理

- ☐ 文件是具有符号的，在逻辑上具有完整意义的一组相关信息项的有序序列
- ☐ 文件的分类
- ☐ 文件的存储设备

- 顺序存储设备
 - 磁带
- 随机存储设备
 - 磁盘（硬盘和软盘及光盘等）
- ☐ 文件目录结构
- ☐ 文件存储空间的管理
- 位图法
- 空闲块法
- 空闲块链表
- ☐ 文件的操作
 - 建立文件
 - 打开文件
 - 读文件
 - 写文件
 - 关闭文件
 - 撤销文件
- ☐ 文件系统的安全
 - 文件系统的安全性是指抵抗和预防各种物理性破坏及人为性破坏的能力，保证文件系统安全性常用的措施是备份，即保持文件的多个副本；
- ☐ 备份方法
 - 海量转储
 - 增量转储

专题三：数据通讯技术

- ☐ 数据通讯是两个实体之间数据的传输和交换
- ☐ 数据传输必须要要有直接或间接的物理联接

主要内容

- ☐ 通讯基础
- ☐ 调制与编码
- ☐ 多路复用技术
- ☐ 差错控制
- ☐ 传输介质

通讯线路连接的方式

点点连接：点-点
分支式连接：采用询问，选择，有点像计算的总线的结构
集线式连接：用集中器把各种低速的终端联接起来，再用一条高速线路连接，非对称的交换机

数据通讯方式

- 并行、串行
- 并行
- ☐ 特征每一个时钟周期能同时进行多位

的数据传输

- ☐ 优点能进行高速的大数据量传输
- ☐ 缺点每一位要一根数据线，成本高
- ☐ 应用近距离高速率的场合：如主机的总线、与外设连接的连接线（IDE 或 SCSI、并口打印线等）
- 串行
- ☐ 特征每个时钟周期只能传送一个数据位
- ☐ 优点能进行远距的数据传输
- ☐ 缺点成本低

应用 远距离低速率的应用，如串口线，电话线

后注：由于串行的先天成本优势，近年来串行技术发展很快，串行也不再是低速的代名词：如 **USB**，**1394** 都是串行技术的高速接口，另外现在最新的串行硬盘接口技术为 **155M**，比最快的并口 **IDE** 硬盘接口 **133M** 还要快。

串行通讯的几种方式

单工：数据始终往一个方向传送

半双工：数据可以双向传输，但同一时刻只能往一个方向进行数据传输

全双工：数据可以同时双向传输

几个数据通讯的重要技术指标及其计算

1、数据传输率

比特率：每秒钟能传输的二进制代码位数 $S = (1/T)$

T 为每个二进制信号的周期，或

$S = n/t$ 即在时间 t 内传送了 n 个比特位！

波特率：每一秒内传输多少个电信号单元， $B = 1/T$

波特率与比特率的关系是：

$$S = B \log_2 N$$

（其中 N 表示一个电信号所有可能的有效状态！）

2、出错率

误比特率：指接收的错误比特数占传输总比特数的比例。

误码率：指接收码元中错误码元数占总码元数的比例。

之间的关系：一般没有特别说明情况下，一个码元就是指一个比特，当明示了一个码元包含了 N 个比特时。

$$\text{误码率} = 1 - (1 - \text{误比特率})^N$$

3、信道容量

理想信道（奈斯特定理）：设理想通道的最大带宽为 H ，则该通道的最大波特率为 $2H$ 。

有噪音信道最大数据率（香农公式）：

$$C = H \log_2 (1 + S/N)$$

H 为理想信道的最大带宽， S/N 为信道的信噪比。

之间的关系：奎研究的是传送的是波特率为单位，一般指定了特定的信号格式，否则是计算其一般的数据率。在一个带宽为 **3KHZ**、没有噪声的信道，传输二进制信号时能够达到的极限数据传输率为__（6）__。一个带宽为 **3KHZ**、信噪比为 **30dB** 的信道，能够达到的极限数据传输率为__（7）__。上述结果表明，__（8）__。

（2002 年度网络设计师试题）

（6）：A. 3Kbps B. 6Kbps

C. 56Kbps D. 10Mbps

（7）：A. 12Kbps B. 30Kbps

C. 56Kbps D. 10Mbps

（8）：A. 有噪声信道比无噪声信道具有更大的带宽

B. 有噪声信道比无噪声信道可达到更高的极限数据传输率

C. 有噪声信道与无噪声信道没有可比性

D. 上述值都为极限值，条件不同，不能进行直接比较

调制与编码

数据：有意义的实体

信号：是数据的电磁或电子编码

几个实例：

模拟数据模拟信号：有线电视、无线广播

模拟数据数字信号：光纤传的电视信号，IP 电话

数字数据模拟信号：电话线上传输的上网信号、微波，手机信号

数字数据数字信号：以太网中传送的信号

数字信号传输优缺点：代价少，干扰少，但衰减大。

调制：变换成模拟信号

编码：编码成数字信号

幅移键控法 ASK

调制原理 幅度

优缺点 调制与解调简单，效率低，易干扰

频移键控法 FSK

调制原理 频率

优缺点 抗干扰能力强

相移键控法 PSK

调制原理 相位

优缺点 能进行多相位的调制，效率高，抗干扰能力最强

数字数据的数字编码

1. 单极性码：只有正（或负）的电压表示数据

极性码：分别用正和负来表示 1 和 0。或相反的应用

3. 双极性码：三进制码，1 为反转，0 为保持零电平

4. 归零码：码元中间的信号回归到 0 电平

5. 不归零：遇 1 电平翻转，零时不变

6. 双相码：要求第一位都有电平转换

7. 曼彻斯特编码：是一种双相码，每一位中间有一个跳变，从高到低为 1

8. 差动曼彻斯特：每一位周期有跳变为零，没有为 1，中间跳变仅提供时钟

9. 多电平码：码元可取多个电平之一

模拟数据的数字信号编码

□ 实现原理：以高于两倍最高有效信号频率的速率对信号进行采样！就能够包含原始信号的全部信息。

□ 方法

□ 线性编码：等分

有志者，事竟成。

- ☐ 非线性编码：不等分，低幅值的进行较多量化
- ☐ 优缺点：非线性还原性好，但实现困难

多路复用技术

- ☐ 多路复用技术是把多个低速信道合成一个高速信道的技术，这种技术要用到两个设备：多路复用器和多路分配器。
- ☐ 多路复用是双向的概念
- ☐ 几种复用技术
 - 频分（FDM）
 - 时分（TDM）
 - 统计时分（STDM）
 - 波分（WDM）
 - 码分（CDMA）
 - 空分（SDMA）

差错控制

- ☐ 差错控制的必要性
- ☐ 检错与纠错
- 特点及应用场合

检错

定义 传输中仅仅发送足以使接收端能检测出差错的附加位，如果接收端检测到一个差错，就请求重发这一信息

常用方法 奇偶，CRC

应用场合 双向通讯，延时小

纠错

定义 在发送每一组信息时发送足够的附加位，使接收端能以很高的概率检测并纠正大多数差错

常用方法 海明码

应用场合 单向通讯，延时大，重发代价大

检错与纠错

- ☐ 码距的概念：任两个合法码字之间至少有多少位相同
- 海明码

- ☐ 定义：如果海明距离是 d ，则所有有少于 $d-1$ 位的错误都可以检查出来，所有少于 $d/2$ 位的错误都可以纠正。

- ☐ 是一种纠错码

■ CRC

- ☐ 定义及计算： $F(X) = D(X) * 2^n / R(X)$

$F(X)$ 为生成的 CRC

$D(X)$ 为要校验的数

$R(X)$ 为生成多项式

- ☐ 常用的 CRC 生成多项式：

■ CRC-12：

$$= X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$$

■ CRC-16： $= X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ ■ CRC-CCITT： $= X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$

■ CRC-32：

$$= X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X + 1$$

传输介质

- ☐ 传输介质是通讯网络中发送方和接收方的物理通路
- ☐ 物理拓扑结构
 - 点-点连接、总线型、星型、环型

同轴电缆线

- ☐ 物理描述
 - 外部圆柱形空心导体围裹着一个内部的导体
- ☐ 传输特性
 - 可以进行数字和模拟信号的传送
- ☐ 连通性
 - 用于点点连接和多点联接
- ☐ 范围
 - 距离短，如果用于以太网则最大为 185M（细），500M（粗）
- ☐ 抗干扰性
 - 较好

双绞线

- ☐ 物理描述
 - 是由按螺旋结构排列的两根绝缘线组成
- ☐ 传输特性
 - 可以进行数字和模拟信号的传送
- ☐ 连通性
 - 多用于点点连接
- ☐ 范围
 - 距离短，如果用于以太网则最大为 100M
- ☐ 抗干扰性
 - 较差

光纤线

- ☐ 物理描述
 - 是一种细小柔软的并能传导光线的介质
- ☐ 传输特性
 - 可以进行数字信号的传送
- ☐ 连通性
 - 用于点点连接
- ☐ 范围
 - 距离长
- ☐ 抗干扰性
 - 很好。且不受电磁干扰

无线介质

- ☐ 物理描述
 - 利用电磁波、红外线或激光等进行数据传输
- ☐ 传输特性
 - 可以进行数字或模拟信号的传送
- ☐ 连通性
 - 用于点点连接或点点联接
- ☐ 范围
 - 因采用的技术不同而不同
- ☐ 抗干扰性
 - 因不用的介质而不同

专题四：交换技术

- ☐ 线路交换
- ☐ 分组交换

- ☐ 帧中继
- ☐ ATM

线路交换

- 就是用户（终端）在呼叫状态时，在电话系统中的交换设备寻找一条通路往呼叫用户的物理路由，这种连接技术称为线路交换。
- 线路交换的过程
 - 建立连接
 - 数据传送
 - 断开连接
- 线路交换网络的结构
 - 用户分机
 - 本地回路
 - 交换机
 - 主干线路
- 线路交换的特点：
 - 通信路径采用物理连接，数据终端用户好像使用一条专线一样
 - 一旦建立线路，网络对用户是“透明”的。
 - 用固定的数据传输率传输数据，因此不能动态利用网络带宽。
 - 传输延迟小，常用于实时通信，线路建立时间较长。
 - 在通信之前，必须建立一条从源端到目标端的路径。
 - 一旦建立线路，将独占信道；信道利用率低，浪费大。
 - 连续传送数据，不存储报文，无数据转换。
 - 呼叫建立后没有开销位。
 - 负载重时可能阻塞呼叫的建立；但已建立的连接不发生延迟。
 - 无差错和流量控制。

分组交换

- 线路交换的不足
- 分组交换的工作方式
- 分组交换的优点
 - 线路利用率高
 - 可以进行数据率的转换
 - 负载均衡
 - 优先级的应用
 - 差错控制

- 分组交换技术
 - 分组交换与报文交换的比较
- 分组交换的报文小，大的数据要进行分组
- 速度快
 - 分组交换的两种实现方式
- 数据报
- 虚电路
- 两种技术的比较
- 虚电路的效率高，适用于一段连续的时间内交换数据
- 数据报无呼叫建立，代价小
- 数据报原始，灵活
- 数据报传递可靠
- 内部与外部操作
 - 内部：即是我们通常谈论的分组交换网
 - 外部：外部即是指终端到分组交换网的第一个交换机（边界）
- 内部与外部操作的组合
 - 外部虚电路，内部虚电路；
 - 外部虚电路，内部数据报；
 - 外部数据报，内部虚电路；
 - 外部数据报，内部数据报；
- 分组交换的阻塞控制
 - 从一个阻塞节点向一些或所有信源节点发送控制报文分组
 - 依靠路由信息
 - 利用点对点的探针报文分组
 - 在通过报文分组上允许报文分组交换节点把阻塞信息加入

X.25

- X.25 是一项广泛使用的报文分组交换协议标准，该标准有三个功能性层次，即物理层、链路层、报文分组层（网络层）
- 服务
 - 虚拟线路服务：数据以报文分组的形式在扩展的虚拟线路上传送。X.25 提供两种虚拟的线路服务，虚调度和永久性虚拟线路

- 多路复用：一个 DTE 在一条物理的 DTE-DCE 链路上允许 4095 条共生的虚拟线路
- 流量和差错控制
 - 流量和差错控制和 HDLC 使用在实质上格式和过程完全相同，采用等停 ARQ 协议来进行差错控制和滑动窗口技术来进行流量控制

帧中继交换

- 帧中继是在第二层建立虚电路，用帧方式来载数据业务的一种数字传输系统
- 帧中继产生的条件：高质量的数字线路和高数据传输率的需求
- 特点：
 - 帧中继的帧比 HDLC 操作简单，只做检错，不再重传，没有滑动窗口式的流量控制，只有拥塞控制。
 - 通信过程流线化。它减少了用户与网络接口的协议功能以及网络内部的处理需求，从而降低了延迟，提高了吞吐率。
 - 帧中继提供一种面向连接的、虚电路分组交换。

帧中继的网络用途

- 块交互数据：短延和大流量
- 文件传输：较大的流量
- 低速率的复用：利用帧中继的复用能力，可为较多的低速率应用提供经济的服务
- 字符交互通信：帧短，时延小和低流量
- 互联局域网：突发性，高速率和大流量

ATM

- ATM 本质是一种高速分组交换模式，它将话音、数据等所有的数字信息分解成长度一定的数据块，并在各数据块前装配地址，优先组等控制信息构信元。
- ATM 产生的背景：

- 远距离的数据传输
- 多种业务的接入(语音,数据和多媒体)
- 时延和服务质量

ATM 的主要特点

□ ATM 的主要特点

- 信元长度固定。53 字节,5 字节为信息头
- 信元格式与所传输的业务类型无关。
- 工作方式为面向连接的,连接在请求时建立和删除。
- 数据传输率高,延迟小,因此不采用反馈重发机制。
- 信元是 ATM 独有的特征。
- 使用了线路交换方法,也继承了高速分组交换对任意速率的适应性。

- 对协议的处理与转换采用硬件线路来进行,提高了处理速度。
- 采用的复用方式为 ATM(异步时分多路复用)。

ATM 交换和控制

□ ATM 网络结构:

- 虚拟通道(VC):用于描述 ATM 信元单向传送的一个概念,信元都与一个惟一的标识值(VC)相联系,同一 VC 的信元群,拥有相同的虚拟通道标识(VCI)。
- 虚拟通路(VP):用于描述属于虚拟通路的 ATM 信元的单向传输的一个概念,一个 VP 可以用复用的方式容纳 65535 个 VC!属于同一 VP 的不同的虚拟通道的信元群,拥有相同的虚拟通路标识(VPI),VC 和 VP 都属于 ATM 层。

- 传输通路:它是网络部件的延伸和扩展,它汇集和分解传输系统的有效负载,属于物理层,在一条传输通路上可以容纳多虚拟通路。

□ ATM 的交换:

- 传输通路交换:这是属于物理层的交换,就象线路交换,信元的 VPI 和 VCI 都不变。
- 虚拟通路交换:对整个通路交换,即只改变信元的 VPI 值,但 VCI 值不变。
- 虚拟通道/虚拟通路交换:有两种情况,即同一虚拟路内的 VC 交换,这只是改变信元头的 VCI 值。另一种是通路间的通道交换,这样信元头的 VPI 和 VCI 都要变。

专题五：网络体系结构及协议

- 网络体系结构是计算机之间相互通讯的层次,以及各层中的协议和层次之间接口的集合。如 TCP/IP 或 OSI 等
- 网络协议是计算机网络和分布系统中互相通信的对等实体间交换信息进所必须遵守的规则的组合。如 IP 或 IPX 等。
- 协议主要包括以下几个要素:
 - 1、语法(syntax):包括数据格式、编码及信号电平。
 - 2、语义(semantics):包括用于协调和差错处理的控制信息。
 - 3、定时(timing):包括速度匹配和排序。

网络体系结构及协议

- OSI(开放系统互连)参考模型
OSI/RM 参考模型提出了用分层的方法实现计算机网络的互联与互操作功能。按照这种技术(指分层)构造的系统可以从逻辑上

看成是一些连续层次的组合,就是把一个复杂的问题划分为不同的局部问题,并规定每一层所必须完成的功能。下层为上层提供服务,上下层之间靠预先定义的接口联系,每一层的功能都是在其下层功能的基础上实现的。这样,网络体系分层的方法就把复杂问题分解成多个独立且较容易解决的子问题。

- OSI(开放系统互连)参考模型分为七层
 - 物理层
 - 数据链路层
 - 传输层
 - 网络层
 - 会话层
 - 表示层
 - 应用层
- 物理层
 - 功能

- 提供为建立、维护和拆除物理链路所需要的机械的、电器的、功能的和规程的特性。
- 有关在物理链路上传输非结构的位流和故障检测指示。
- 介质:是传输信号能够通过的各种各样的物理环境。为了使计算机能够彼此之间进行通信,必须在物理上对它们进行连接。
- 屏蔽双绞线
- 非屏蔽双绞线
- 直通、交叉电缆及 586A、586B 标准
- 同轴电缆
- 光纤
- 设备
- 收发器
- 中继器
- 多端口中继器
- 冲突与冲突域的概念

有志者，事竟成。

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 数据分组产生和发生冲突的这样一个区域被称为冲击域。 <input type="checkbox"/> 数据链路层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 功能： <input type="checkbox"/> 在网络层实体间提供数据发送和接收的功能和过程 <input type="checkbox"/> 提供数据链路的流控 ■ 特点： <input type="checkbox"/> 通过逻辑链路控制 LLC 与高层进行通信 <input type="checkbox"/> 使用一个平的寻址方案 <input type="checkbox"/> 使用帧技术来组织数据的各比特 <input type="checkbox"/> 使用介质访问控制来选择哪一台计算机传送数据 ■ MAC 地址的概念： <input type="checkbox"/> 是标识一台主机的硬件地址 <input type="checkbox"/> 组成：生产商+序列号共 48 位 ■ MAC 广播 ■ 设备 <input type="checkbox"/> 网桥 <input type="checkbox"/> 交换机 <input type="checkbox"/> 网络层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 功能： <input type="checkbox"/> 控制分组传送系统的操作、路由选择、拥挤控制、网络互连等功能，它的作用是将具体的物理传送对高层透明 <input type="checkbox"/> 根据传输层的要求来选择服务质量 <input type="checkbox"/> 向传输层报告未恢复的差错 ■ 网络层地址 <input type="checkbox"/> 网络层地址是一个分级的地址，由网络号+主机号组成 ■ 协议： <input type="checkbox"/> ARP 地址解析协议：不知目的主机的 MAC <input type="checkbox"/> RARP：不知自己的 IP <input type="checkbox"/> 路由选择：用来确定被路由协议为了到达目标所遵循的路径 <input type="checkbox"/> 补路由选择：能够在互连网络之间进行路由选择 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 传输层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 功能： <input type="checkbox"/> 提供建立、维护和拆除传送连接的功能 <input type="checkbox"/> 选择网络层提供最合适的服务 <input type="checkbox"/> 在系统之间提供可靠的透明的数据传送，提供端到端的错误恢复和流量控制 ■ 面向的连接 ■ 面向数据报 <input type="checkbox"/> 会话层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 此层建立、维护管理和终止应用程序会话连接。 <input type="checkbox"/> 表示层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 主要解决用户信息的语法表示问题。表示层与程序使用的数据结构有关。如信息的编码、加密、解密、压缩、数据翻译和格式转换等。 <input type="checkbox"/> 应用层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 此层为应用程序（如电子邮件、文件传输和终端仿真）提供服务。 <input type="checkbox"/> 分层的工作方式 ■ 低层为高层服务 ■ 对等层之间的通讯方式 <input type="checkbox"/> TCP/IP 协议 <input type="checkbox"/> TCP/IP 的分层模型 <ul style="list-style-type: none"> ■ TCP/IP 是由一系列协议组成的，TCP/IP 的分层模型是由基于硬件层次上的四个概念性层次构成 ■ 网络接口层 ■ 网络接口层是 TCP/IP 的最低层，负责网络层与硬件设备的联系，接收 IP 数据报并发送到选定的网络。该层传送对象为特定网络帧。 ■ IP 层 <input type="checkbox"/> IP 层对应 OSI 的网络层，它解决的是主机到主机间的通信问题，它包含三个功能： 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 处理分组发送请求，组装 IP 数据报，选择路径，将数据报发往适当的网络接口。 <input type="checkbox"/> 处理数据报。 <input type="checkbox"/> 处理路径选择、流量控制、阻塞等工作。 <input type="checkbox"/> 该层传输对象为 IP 数据报。 <input type="checkbox"/> 传输层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 传输层对应 OSI 的传输层，它解决的是进程与进程的通信问题。也就是通常所说的“端到端”通信。它的功能是对信息流进行调节，提供可靠地传输，确保数据无误地到达目的地。传输对象为传输协议分组。 <input type="checkbox"/> 应用层 <ul style="list-style-type: none"> ■ 应用层提供一组常用的程序给用户，以便访问 TCP/IP 网络提供的服务。应用程序负责发送和接收数据，它们可以是独立的报文序列，也可以是连接的字节流 <input type="checkbox"/> IP 协议 <ul style="list-style-type: none"> ■ IP 协议是 TCP/IP 协议簇的核心协议之一，它的基本任务是通过互连网传输数据报，各个数据报是相互独立的，它基于数据链路层的服务，而向 TCP 层提供服务。 ■ 一个 TCT/IP 互联网络提供了三组服务：连接分组传送服务、可靠的传送服务和应用服务。 ■ IP 协议是一种不可靠的、使用无连接传送机制的协议。 ■ IP 协议提供了三个重要定义。 ■ 定义了数据传送的基本单元，规定了传送数据的格式。 ■ IP 软件完成路由选择功能。 ■ 不可靠传送原则：分组处理、差错信息发生、分组丢弃等的规则。 ■ IP 数据报格式：了解数据报头的格式信息。
---	---	---

有志者，事竟成。

- **IP 数据报选项：**用于网络测试或调试，包括记录路由选项、路由表、时间戳选项等。
- **IP 地址**
 - 表示的方法
 - 分类
 - 现行 IP 地址不足且浪费严重
 - 解决方法：
- 子网掩码
- 可变长子网掩码
- 无类别域间路由选择
- **TCP 协议**
 - TCP 定义了两台计算机间进行可靠传输而交换的数据和确认信息的格式，以及计算机为了确保数据正确到达而采取的措施。
 - TCP 是一个面向连接（以端点：主机和端口）的协议，即在 TCP 进行网络通信前，通信双方必须先建立连接，然后再进行通信。它采用了确认、超时重发、流量控制等各种技术来保证可靠性的

实现。它使用三次握手协议来建立连接，三次握手协议是连接两端正确同步的充要条件，同样，它使用修改的三次握手协议来关闭连接，以结束会话。

- 在协议层次中位于 IP 层之上。它允许一台计算机上的多个应用程序同时进行通信，也能对接收的数据进行分解，分别送到多个应用程序。
- TCP 使用专门的滑动窗口机制来解决传效率和流量控制问题。但不能解决整个网络的拥挤问题。
- TCP 报文格式：报头和数据。
- TCP 提供可靠传输，可靠传输服务有 5 个特征：面向数据流、虚电路连接、有缓冲的传输、无结构的数据流和全双工连接。
- **UDP 协议**
 - UDP 能够在给定的主机上识别多个目的地址，同时允许多个应用程序在同一个台主机上工作并能

独立地进行数据报的发送与接收。

- **UDP 协议**也是一种不可靠的、使用无连接传送机制的协议，其可靠性问题由使用 UDP 的应用程序来解决。
- **UDP 报文的格式：**报文头和数据两部分。其中报文头包括：源端口、目的端口、报文长度和校验和。
- **UDP 的分层与封装：**

UDP 处于 TCP/IP 四层中的第三层，即 IP 层之上。在传输时，先封装到 IP 数据报中（IP 层用），后封装到帧中（网络接口层用）。注意区别：IP 报头源和目的主机的 IP 地址；而 UDP 层的报头指明了源和目的主机上的端口。
- **UDP 也提供复用和分解功能，它通过端口机制实现。**

专题六：局域网技术

- 局域网的定义：局域网是将小区内的各种通信设备互连在一起的通信网络
- 三种技术
 - 拓扑结构
 - 传输介质
 - 介质访问控制方法

局域网技术

- 主要内容
 - 局域网的概念
 - 以太网
 - 令牌环网
 - 分布队列
 - 光纤环网
 - ATM 局域网
 - 无线局域网
- 局域网主要特点：

- 1) 地理范围仅限于 0.1~25km（以前定义 10km）；
- 2) 整个网络为某个单位或部门所拥有，仅供该单位内部使用；
- 3) 网上所连接的主要是微型机，故往往又称之为微机网络；
- 4) 传输误码率低；
- 5) 高数据速率，其传输速率通常为：10M~10Gbps。

- 局域网的协议结构
 - 物理层
 - 数据链路层
- 逻辑链路控制层
- 介质访问控制层
- 网络层

以太网

- 以太网是一种总线型局域网，采用载波监听多路访问/冲突检测介质访问控制方法
- 载波监听多路访问 CSMA
 - CSMA 控制方案
 - 坚持退避算法
 - 非坚持
 - 1-坚持
 - P-坚持
- CSMA/CD
 - 工作过程：
 - 冲突检测时间
 - 基带总线：最大传输延迟的两倍
 - 宽带总线：最大传输延迟的四倍
 - 退避算法
 - 二进制指数退避算法
 - 算法过程
- 拓扑结构

有志者，事竟成。

- 物理
- 逻辑
- 802.3 标准
- 物理层规范
- 常用标准及介质选用
- 10BASE5、10BASE2、10BASE-T
- 5-4-3-2-1 规则
- 帧结构
- 组成
- 大小：最小 64 最大 1564
- 交换式以太网
- 工作原理
- 使用的设备
- 交换机的应用：
- 主干网络
- 用来替换集线器，实现无缝的升级。
- 高速以太网
- 快速以太网
- 802.3U 标准及物理规范
- 100BASE-TX、100BASE-FX、1000BASE-T4、100BASE-T2
- 1000M 以太网
- 802.3Z 标准及物理规范
- 1000BASE-CX、1000BASE-LX、1000BASE-SX、1000BASE-TX
- 令牌网

- 物理拓扑
- 工作原理
- 适用场合
- 标记环有关位的计算
- 环的长度用位计算：总位数=介质延迟+站点延迟
- 分布队列双总线 DQDB 及 802.6 标准
- 背景
- 远距离传输、高速率、低延时的要求
- 组成
- 双总线结构
- 应用场合
- 城域网的应用
- 高数据速率
- 光纤环网和 FDDI
- FDDI 的特点
- FDDI 与 802.5 的区别
- 多帧发送
- 编码方式
- 分布式时钟
- 发送完后产生新标记
- 可靠性规范
- ATM 局域网
- ATM 特点
- 能提供高的数据速率

- 延时小，支持宽带视频业务
- 可伸缩的吞吐率
- 提供点对点的连接，保证了需要的带宽
- ATM 局域网应用的类型
- 作为连接到 ATM 广域网的网关：相当于路由器的功能
- 骨干 ATM 交换机：相当于核心交换机
- 工作组 ATM
- 无线局域网
- 无线局域网的标准及 802.11 体系结构
- 802.11 标准：IEEE 制定的国际标准，面向数据的计算机局域网
- HIPERLAN：欧洲邮电委员会标准，面向连接的无线局域网，应用于语言蜂窝电话
- 介质访问控制
- 分布式访问控制协议：
- 中央访问控制：
- CSMA 算法
- WLAN 的关键技术
- 红外线通讯
- 扩展频谱通讯
- 窄带微波通信

专题七：广域网及接入网技术

- 广域网是作用的地理范围从数十公里到数千公里，可以连接若干个城市、地区甚至跨越国界、遍及全球的一种计算机网络。
- 接入网技术是解决接入互联网的最后一公里的问题所采取的技术。
- 主要内容
- 广域网技术
- 电话网
- X.25 公用数字网
- 帧中继业务
- ISDN 和 ATM

- 接入网技术
- 基本概念
- xDSL 数字线路技术
- HFC 混合光纤-同轴电缆
- 高速以太网接入
- 无线接入简介
- 公用电话网
- 公共交换电话网
- 特点：
- 面向语言的模拟信道
- 覆盖面广
- 费用低廉
- 速度不高

- 电话系统的结构
- 用户端
- 小区交换机
- 中心交换机
- 局区高速干线
- 点到点通讯
- 点到点通讯的应用
- 用户使用调制解调连接到互联网，构成点到点的通讯
- 以整个局域网为一单位通过一些联网设备连接到互联网，构成了局域网与局域网之间的通讯
- 通讯协议：SLIP 和 PPP

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> PPP 协议 ■ 提供的功能： <input type="checkbox"/> 成帧的方法可清楚地区分帧的结束和下帧的起始，帧格式还处理差错检测 <input type="checkbox"/> 链路控制协议 LCP 用于启动线路、测试、任选功能的协商以及关闭连接 <input type="checkbox"/> 网络层任选功能的协商方法独立于使用的网络层协议，因此可适用于不同的网络控制协议 <input type="checkbox"/> 调制解调器 ■ 接口：RS-232-C <input type="checkbox"/> 标准 V2.8 <input type="checkbox"/> 机械特性 25 针 D 型或 9 针 D 型的母插头 <input type="checkbox"/> 电气特性 <ul style="list-style-type: none"> +3---15V 表示负电压 -3---15V 表示正电压 <input type="checkbox"/> 功能特性 <input type="checkbox"/> 分类：数据线、控制线、定时线和地线 <input type="checkbox"/> 零调制连接：3 根线 <input type="checkbox"/> 异步应用：10 根线 <input type="checkbox"/> 同步应用：12 根线 ■ 调制技术的发展 <input type="checkbox"/> 调频 <input type="checkbox"/> 调相 <input type="checkbox"/> 正交幅度调制 <input type="checkbox"/> 格码调制，能达到 24400。V32 实现了 9600 <input type="checkbox"/> 分组集群式 <input type="checkbox"/> 最新 56000 b/s 的技术标准：V.90、V92、K56Flex 及 X2 <p>X25 公用数据网</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> X25 的特点： ■ X25 是一种面向连接的，提供虚电路的分组交换网络 ■ X25 具有流控和差错控制功能 ■ X25 的分层：物理层、链路层、分组层 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 物理层： ■ X.21 标准 ■ 数据率有：600、2400、4800、9600 及 48000 ■ 机械特性：15 针的连接器 ■ 流量控制和差错控制 ■ 停等协议（ARQ） ■ 差错控制 ■ 流量控制 <p>帧中继网</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 帧中继网是一种工作在高质量通讯线路上的，在第二层建立虚电路，用帧来承载数据业务的快速分组交换网 <input type="checkbox"/> 帧中继协议 ■ LAP-D：是一种比 LAP-B 简单，省去了控制字段 <input type="checkbox"/> 帧中继远程联网的主要优点： ■ 基于分组交换的透明传输，可提供面向连接的服务 ■ 帧长可变，可以承载各种局域网的数据帧 ■ 可以达到很高的数据率 ■ 可以按需要提供带宽，也可以应付突发的数据传输 ■ 没有流控和重传机制，开销小 <input type="checkbox"/> 不足 ■ 不适合对延迟敏感的应用 ■ 不保证可靠的提交 ■ 数据的丢失依赖于运营商对虚电路的配置 <input type="checkbox"/> 应用场合 ■ 帧中继网常用于为早期的网络互连而设计的已过时的 X.25 进行升级； ■ 帧中继网适用于处理突发性信息和可变长度帧的信息，特别适用于局域网的互连。 <p>ISDN 综合数字业务网</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ISDN 是一种拨号连接的支持数据，语言等全方位的通用电信网络 <input type="checkbox"/> 构成 ■ ISDN 交换系统 ■ 本地回路 ■ NT1（是一个插板，同进还包括网络管理、测试、维护和性能监视等，是一个物理设备） ■ NT2（本地计算机交换分机） ■ TE1（ISDN 终端） ■ TE2（非 ISDN 终端） ■ TA（终端适配器） ■ U、T、S、R 接口界面 ■ 数据传输率 <input type="checkbox"/> 基本速率接口（BRI）：可支持两个 64K 的 B 信道和 1 个 16K 的 D 信道 <input type="checkbox"/> 一次群速率接口（PRI）：23 个 B 通道和 1D 信道 <input type="checkbox"/> 主要应用： ■ 家庭或小型办公的互联网接入 ■ 其他线路的备用线路 <p>ATM 网络</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ATM 网络的特点 ■ ATM 分类 <input type="checkbox"/> 物理层：完成信息的传输 <input type="checkbox"/> ATM 层：完成交换，路由及多路复用 <input type="checkbox"/> ATM 适配层：负责与较高层信息的匹配 ■ AAL 服务分类 <input type="checkbox"/> A 类：线路仿真 <input type="checkbox"/> B 类：VBR 视频 <input type="checkbox"/> C 类：文件传输 <input type="checkbox"/> D 类：无连接的信报 <p>接入网</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 定义：接入网是指交换局到用户终端之间的所有有机线设备 ■ 主干系统 ■ 配线系统
--	---	--

有志者，事竟成。

<ul style="list-style-type: none"> ■ 引入线 □ 接入网的主要功能 ■ 用户口功能（UPF） ■ 业务口功能（SPF） ■ 核心功能（CF） ■ 传送功能（TF） ■ AN 系统管理功能（SMF） □ 接入网的特点： <ul style="list-style-type: none"> ■ 主要完成复用，交叉连接和传输功能，不具备交换功能 ■ 提供开放的标准接口，可实现与任何种类的交换设备连接 ■ 光纤化程度高 ■ 能提供各种综合业务 ■ 对环境的适应能力强 ■ 组网能力强 ■ 可采用多种接入技术 ■ 接入网可独立于交换机进行升级 ■ 提供了功能较为全面的网管系统 □ 接入网的主要业务 <ul style="list-style-type: none"> ■ 对于小企事用户和用户，近期的主要业务有以下 □ 影音点播业务或准影视点播业务 □ 交互式图像游戏 □ 交互式图像业务 □ 远程教育 □ 多媒体库 ■ 中长期的宽带业务需求主要有下面几类 □ 广播电视 □ 事务业务 □ 目标型广告 □ 网络接口协议 ■ SLIP 和 PPP 协议 □ SLIP 是一种串行通讯协议，首先要确定双方的 IP 地址，只支持 IP 协议，无差错控制 	<ul style="list-style-type: none"> □ PPP 是一种点对点协议，支持多种协议，可动态分配 IP 地址，有差错控制，支持验证 ■ PPPoE 协议 □ PPPoE 是基于以太网的点对点协议，同时具有以太网和 PPP 的优点 □ PPPoE 提供了一种理想的接入方案 xDSL 接入 <ul style="list-style-type: none"> □ DSL 数字用户线路技术是基于普通电话线的宽带接入技术。 □ 对称 DSL 技术 <ul style="list-style-type: none"> ■ HDSL 采用二对或三对双绞线提供全双工的数据传 ■ SDSL 在单一的双绞线上支持多种对称速率到 T1/E1 的连接，用户可以根据数据流量，选择最经济合适的速率。 □ 非对称 ADSL 技术 <ul style="list-style-type: none"> ■ 特点：上行与下行不对称，与用户的实现使用要求一致 ■ RADSL：支持同步与异步的传输方式、下行：640K-12M 上行：128K-1M ■ VDSL：传输距离较短，下行：最大 52M 上行：1.5-2.3M ■ ADSL：可在现在有双绞线使用，下行：1-8M 上行：512K-1M □ ADSL 特点： <ul style="list-style-type: none"> ■ 可在现有线路上传输 ■ 提供较高的数据率 ■ 安装简单，成本低 ■ 独享带宽 ■ 单独计费 HFC <ul style="list-style-type: none"> ■ 网络互联设备 ■ 局域网的互联 	<ul style="list-style-type: none"> □ HFC 是指利用混合光纤同轴电缆来进行宽带数字通讯的有线闭路网络（CATV） □ 组网特点 <ul style="list-style-type: none"> ■ 光纤到小区 ■ 同轴电缆到用户 ■ 对现有的 CATV 改造为双向通讯即可，建网快，造价低。 □ 组网设备 <ul style="list-style-type: none"> ■ 前端 ■ 主数字终端 ■ 光纤结点 ■ 网络接口单元 ■ 综合业务单元 □ HFC 网络特点 <ul style="list-style-type: none"> ■ 具有很高的传输带宽 ■ 可以传输电话语音业务，高速数据业务以及个人通信业务等多种业务，具有全业务性 ■ 充分利用现在的 CATV 资源 ■ 共享带宽 高速以太网接入 <ul style="list-style-type: none"> □ 常用的接入方案是：FTTX+LAN 的结构 □ 特点： <ul style="list-style-type: none"> ■ 连接到小区主干是采用高速的光纤网络 ■ 为用户提供的是双绞线的 10M 或 100M 接入速度 ■ 共享带宽 无线接入网 <ul style="list-style-type: none"> □ 无线接入主要的工作方式是一点到多点 □ 解决多用户争用的技术 <ul style="list-style-type: none"> ■ 频分多址 ■ 时分多址 ■ 码分多址 ■ 使用效率来看码分多址最高
--	---	---

专题八：网络互联技术

- 主要内容
- 网络互联的基本概念及主要方法

- 网络互联设备
- 局域网的互联

- 广域网的互联
- Internet 协议和路由技术

有志者，事竟成。

网络互联技术

- ☐ 网络互联的模式
- LAN 与 LAN 互联
- 工作层次：下三层
- 设备：HUB、桥、交换机、路由器
- 要求：高宽带
- LAN 与 WAN 互联
- 工作层次：四层都有
- 设备：路由器、网关
- 要求：可靠的连接 低的延时

网络互联设备

- ☐ 中继器（或 HUB）
- 工作模式
- 作用
- 功能局限
- ☐ 网桥
- 工作模式
- 作用
- 功能局限
- ☐ 交换机
- 工作模式
- 作用
- 功能局限
- ☐ 路由器
- 工作模式
- 作用
- 功能局限
- ☐ 网关
- 工作模式
- 作用
- 功能局限

局域网互联技术

- ☐ HUB 互联

专题九：网络操作系统

- ☐ 概念：具有网络功能的操作系统
- ☐ 功能：
 - 网络通信
 - 共享资源
 - 网络管理
 - 网络服务
 - 互操作性

- ☐ 网桥、交换机互联
 - 生成树协议
 - 作用
 - 工作过程
 - 确定一个根端口：可以人为指定，默认为地址最小的网桥为根
 - 确定其他网桥的根端口：到达该网桥花费最小的根端口
 - 对每一个 LAN 确定一个惟一的指定桥和指定端口

路由器互联技术

- ☐ 路由器互联技术
 - 路由协议
 - 被路由协议

广域网互联技术

- ☐ 广域网的互连一般采用在网络层（及其以下）进行协议转换办法实现。
- ☐ OSI 网络层内部结构
 - 子网无关子层
 - 子网相关子层
 - 子网访问子层
- ☐ 无连接的网际互连
 - 工作方式
 - 互连网络的设计：路由、数据报生命周期、分段和重组、纠错和流控
- ☐ 面向连接的网际互连
 - 常用路由器连接 X.25 分组交换网和一个局域网
 - 工作方式
 - 网际虚电路的建立
 - 数据传输
 - X.75（半网关）

- 提供网络接口
- ☐ 特征：
 - 具有单机操作系统的四大特征：并发、资源共享、虚拟和异步性
 - 开放性
 - 一致性
 - 透明性

Internet 协议

- ☐ TCP/IP 协议与 OSI 协议的关系
 - 对应关系
- ☐ IP 地址
 - 定义：用 32 位的二进制数值来标识互联网上的主机
 - 表示方法：四部分点分十进制表示
 - 分类
 - A 类：第一位是 0 从 1-127
 - B 类：前二位是 10 从 128-191
 - C 类：前三位是 110 从 192-223
 - D 类：前四位是 1110 从 224-239
 - E 类：前五位是 11110 从 240-255
 - 子网掩码

差错与控制报文协议

- ☐ 为了使互联网中的路由器报告差错或提供有关意外情况的信息，在 TCP/IP 中设计了一个特殊用途的报文机制，称为控制报文协议（ICMP）。
 - ☐ ICMP 是一个差错报告机制
 - ☐ ICMP 报文格式：
 - 8 位的整数的报文类型字段
 - 8 位代码字段提供有关报文类型的进一步信息
 - 16 位的校验字段

操作系统简介

- ☐ 网络操作系统
 - WINDOWS NT/2000/XP
 - 可靠性
 - 可靠性衡量一个网络操作系统不是一朝一夕的事，无论 Microsoft 在软件界的地位多

<p>高,它新推出的 windows NT(2000)在未经相当时间的检验之前,系统的可靠性、稳定性还是未知数,慎重的客户也不会盲目地一下子拥向 NT,所以现在比较慎重的用户还是在坚持应用 Unix。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 新概念和新技术 ■ 首先,因为 NT 是最新设计的网络操作系统,它自然而然就会采用最新的概念和最新的技术。以前的网络操作系统在设计时根本不会考虑到的因素,NT 的设计者都考虑到了。 ■ 友好的界面 ■ windows NT 具有友好的界面。统一的界面风格是 windows 系列开拓市场的强有力的武器。简单的操作使用户免于记诵繁杂的命令而一上手就可以使用,并且更重要的是,NT 并非玩具,它提供的功能以及开发工具绝不逊色于任何别的优秀系统。 ■ 配套应用产品 ■ Microsoft 公司在软件界有着特殊的地位,一方面它是平台提供商,另一方面它也是应用提供商。这样的双重身份使得 Microsoft 的产品具有一些特别之处。对于网络操作系统产品而言,因为 Microsoft 本身就是应用提供商,所以在其上的应用服务就不会匮乏。而且,因为是出自同一公司之手,因而应用和平台的结合应当是优秀的。 □ Linux ■ 开放的源代码 ■ Linux 许多组成部分的源代码是开放的,任何人都可以通过 Internet 或其它途径得到它。并可以继续开放和重新发布。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可以运行在多种硬件平台上 ■ Linux 不仅可以运行在 Intel 系统的个人计算机上,还可以运行在 Apple 系统、DEC Alpha 系统和 Motorola 68k 系统上。从 Linux2.0 开始,它不仅支持单处理器计算机,还能支持对称多处理器(SMP)的计算机。 ■ 支持大量的外部设备 ■ 目前在 PC 机上使用的大量的外部设备, Linux 基本都支持。 ■ 支持多通信协议 ■ Linux 支持 TCP/IP、SLIP(串行线路接口协议)和 PPP(点对点协议)。在 Linux 中,用户可以使用所有的网络服务,如网络文件系统,远程登录等。 ■ 支持文件系统多达 32 种 ■ Linux 目前支持的文件系统有 EXT2、EXT、XIAFS、ISOFS、HPFS 等 32 种之多,其中常用的是 EXT2,它的文件名长度可达 255 个字符。 ■ Linux 存在的不足 ■ 尽管 Linux 的发展势头非常迅猛,但也暴露出许多问题,最主要的是版本繁多,且不同版本之间存在大量不兼容之处。 □ UNIX ■ 技术成熟,可靠性高 ■ 经过 30 年开放式道路的发展,UNIX 的一些基本技术已变得十分成熟,有的已成为各类操作系统的常用技术。实践证明,UNIX 是能达到主机(mainframe)可靠性要求的少数操作系统之一。 ■ 极强的伸缩性(Scalability) ■ UNIX 系统是世界上唯一能在笔记本电脑、PC、工作站、直至巨型机上运行的操作系统,而且能 	<p>在所有主要体系结构上运行。至今为止,世界上没有第二个操作系统能做到这一点。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 网络功能强 ■ 网络功能强是 UNIX 系统的又一重要特色,作为 Internet 网技术基础和异种机连接重要手段的 TCP/IP 协议就是在 UNIX 上开发和发展起来的。TCP/IP 是所有 UNIX 系统不可分割的组成部分。此外,UNIX 还支持所有常用的网络通信协议,包括 NFS、DCE、IPX/SPX、SLIP、PPP 等。 ■ 强大的数据库支持能力 ■ 由于 UNIX 具有强大的支持数据库的能力和好的开发环境,故多年来,所有主要数据库厂商,包括 Oracle、Informix、Sybase、Progress 等,都把 UNIX 作为主要的数据库开发和运行平台,并创造出又一个又一个性能价格比的新纪录。 ■ 开发功能强 ■ UNIX 系统从一开始就为软件开发人员提供了丰富的开发工具。成为工程工作站的首选和主要的操作系统和开发环境。 ■ 开放性好 ■ 开放性是 UNIX 最重要的本质特征。开放系统概念的形成与 UNIX 是密不可分的。UNIX 是开放系统的先驱和代表。由于开放系统深入人心,几乎所有厂商都宣称自己的产品是开放系统,确实每一种系统都能满足某种开放的特性,如可移植性、兼容性、伸缩性、互操作性等。但所有这些系统与开放系统的本质特征--不受某些厂商的垄断和控制相去甚远,只有 UNIX 完全符合这一条件。
--	--	--

专题十：网络管理和网络安全☐ 网络管理的概念

- 网络管理：简单的说就是为了保证网络系统能够持续、稳定、安全、可靠和高效地运行、不受外界干扰，对网络系统设施的一系列方法和措施。为此，网络管理的任务就是收集、监控网络中各种设备和设施的工作参数、工作状态信息，显示给管理员并接受处理，从而控制网络中的设备、设施，工作参数和工作状态，以实现网络的管理。

☐ 网络管理的三个方面

- 了解网络
- 识别网络对象的硬件情况
- 判别局域的拓扑结构
- 确定网络的互连
- 确定用户负载和定位
- 运行网络
- 配置网络
- 配置网络服务器
- 网络安全控制
- 网络维护
- 常见网络的故障和修复
- 网络检查
- 网络升级

网络管理功能☐ 配置管理

- 自动发现网络的拓扑结构，构造和维护网络的配置。监视网络被管对象的状态，完成网络关键设备配置的语法检查，配置自动生成和自动配置备份系统，对于配置的一致进行严格的检验。
 - 配置信息的自动获取
 - 自动配置、自动备份及相关技术
 - 配置一致性检查
 - 用户操作记录功能
- ☐ 性能管理

- 过滤、归并网络事件，有效地发现、定位网络故障，给出排错建议与排错工具，形成整套的故障发现、告警与处理机制。

■ 性能监视

- 阈值控制
- 实时性能监控
- 网络对象性能查询

☐ 故障管理

- 采集、分析网络对象的性能数据，监测网络对象的性能，对网络线路质量进行分析。同时统计网络运行状态信息，对网络的使用发展做出评测、估计，为网络进一步规划与调整提供依据。

■ 故障监测

- 故障报警
- 故障信息管理
- 排错支持工具
- 检索/分析故障信息

☐ 安全管理

- 结合使用用户认证、访问控制、数据传输、存储的保密与完整性机制，以保障网络管理系统本身的安全。维护系统日志，使系统的使用和网络对象的修改有据可查。控制对网络资源的访问。

■ 网络本身的安全

- 网络管理员身份的认证
- 管理信息存储和传输的加密与完整性
- 网络管理用户分组管理与访问控制

■ 系统日志分析

- 网络对象的管理
- 网络资源的访问控制
- 告警事件分析
- 主机系统的安全漏洞检测

☐ 计费管理

- 对网络互连设备按 IP 地址的双向流量统计，产生多种信息统计

报告及流量对比，并提供网络计费工具，以使用户据自定义的要求实施网络计费。

■ 计费数据采集

- 数据管理与数据维护
- 计费政策制定
- 政策比较与决策支持
- 数据分析与费用计算
- 数据查询

网络管理协议

- ☐ **SNMP**（简单网络管理协议）是最早提出的网络管理协议之一，已成为网络管理领域中事实上的工业标准，并被广泛支持和应用，大多数网络管理系统和平台都是基于 **SNMP** 的。**SNMP** 是一个异步的请求/响应协议，是一个非面向连接的协议，这样 **SNMP** 实体不需要在发出请求后立即等待响应的到来，因此 **SNMP** 响应也可能丢失或出错。

- ☐ **CMIS/CMIP**（公共管理信息服务/公共管理信息协议）是 **OSI** 提供的网络管理协议簇。

- ☐ **LMMP**（局域网个人管理协议）它为 **LAN** 环境提供了一个网络管理方案，该协议直接位于 **IEEE802** 逻辑链路层（**LLC**）上，它可以不依赖任何特定的网络层协议进行网络传输。但 **LMMP** 信息不能跨越路由器，从而限制了它只能在局域网中使用和发展。

SNMP☐ **SNMP 概念**

- 用户数据网络通常是使用 **SNMP** 协议进行管理的。**SNMP**（Simple Network Management Protocol，简单网络管理协议）是一种广为执行的网络协议，它使用嵌入到网络设施中的代理软件来收集网络通信信息和有关网

络设备的统计数据。代理不断地收集统计数据，如所收到的字节数等，并把这些数据记录到一个管理信息库(MIB, Management Information Base)中，网管员通过向代理的 MIB 发出查询信号就可以得到这些信息，这个过程就叫做轮询(polling)，是 SNMP 最基本的特点。

- SNMP 的两个最显著的特点：
- 虽然 SNMP 是为在 TCP/IP 之上使用而开发的，但它的监测和控制活动是独立于 TCP/IP 的。
- SNMP 仅需要 TCP/IP 提供无连接的数据报传输服务。
- SNMP 的目标是管理互连网 Internet 中众多厂家生产的软硬件平台，其提供了四类管理操作：
- get 操作：用于提取特定的网络管理信息；
- get-next 操作：通过遍历活动来提供强大的管理信息提取能力；
- set 操作：用来对管理信息进行控制；
- trap(陷阱)操作：用来报告重要事件；
- 工作方式：
- 基于 SNMP 的网络管理系统由网管系统工作站和被管设备组成。
- SNMP 以 GET-SET 方式替代了复杂的命令集，可以利用基本操作完成全部操作，同时，用户可以采用管理信息库标准或按标准的方式来定义自己的 MIB。
- 在 SNMP 中，网管站(NMS)是网络管理的实体，网管站里运行网

络管理软件，它对网络设备发送各种查询报文，并接收来自被管设备的响应及陷阱(Trap)报文，将结果显示出来。

- 网管代理(Agent)则是驻留在被管设备(如路由器、交换机等)上的一个进程，负责接受、处理来自网管站的请求报文，然后将设备接口等特性管理变量的数值形成响应报文，发送给 NMS，并在一些紧急情况下，主动通知 NMS(发送陷阱 Trap 报文)。
- SNMP 就是用来规定 NMS 和 Agent 之间是如何传递管理信息的应用层协议。
- SNMP 的基本组成
- 管理代理
- 管理代理 Agent 是一种软件，在被管理的网络设备中运行，负责执行管理进程的管理操作。管理代理直接操作本地信息库(MIB)，如果管理进程需要，它可以根据要求改变本地信息库或提取数据传回到管理进程。
- 管理代理的作用：每个管理代理 Agent 拥有自己的本地 MIB，一个管理代理管理的本地 MIB 不一定具有 Internet 定义的 MIB 的全部内容，而只需要包括与本地设备或设施有关的管理对象。
- 管理代理具有两个基本管理功能：从 MIB 中读取各种变量值；在 MIB 中修改各种变量值。
- 管理进程
- 管理进程 Manager 是一个或一组软件程序，一般运行在网络管理站(或网络管理中心)的主机上，

它可以在 SNMP 的支持下命令管理代理执行各种管理操作。

- 管理进程 Manager 的功能：管理进程 Manager 完成各种网络管理功能，通过各设备中的管理代理对网络内的各种设备、设施和资源实施监测和控制。另外，操作人员通过管理进程对全网进行管理。因而管理进程也经常配有图形用户接口，以容易操作的方式显示各种网络信息，如给出网络中各管理代理的配置图等。有时管理进程也会对各管理代理中的数据集中存档，以备事后分析。
- 管理信息库
- 管理信息库 MIB 是一个概念上的数据库，由管理对象组成，每个管理代理管理 MIB 中属于本地的管理对象，各管理代理控制的管理对象共同构成全网的管理信息库。
- 管理信息库 MIB 的结构必须符合使用 TCP/IP 的 Internet 的管理信息结构(SMI)。这个 SMI 实际上是参照 OSI 的管理信息结构制定的。尽管两个 SMI 基本一致，但 SNMP 和 OSI 的 MIB 中定义的管理对象却并不相同。Internet 的 SMI 和相应的 MIB 是独立于具体的管理协议的(包括 SNMP)。
- 有三个版本，现在常用的是 MIB-2。

专题十一：网络安全基础

- 网络安全的有关概念

- 安全与保密：计算机网络安全是指网络系统中用户共享的软、硬

件等各种资源是否安全，不受到有意和无意的各种破坏，不被非

法侵用等。研究计算机网络安全问题必然要涉及到保密问题，但安全同保密却不是等同的两个概念。在研究网络安全问题时，针对非法侵用、盗窃机密等方面的安全问题要用保密技术加以解决。保密是指为维护用户自身利益，对资源加以防止非法侵用和防止盗取，使非法用户不能使用和盗取不到，即使非法用户盗取到了资源也识别不了的方法。

■ **风险与威胁**：风险是指损失的程度；威胁是指对资产构成威胁的人、物、事、想法等。其中资产是进行风险分析的核心内容，它是系统要保护的东西及其价值，网络系统中的资产主要是数据。威胁会利用系统所暴露出的弱点和要害之处对系统进行攻击，威胁包括有意和无意两种。

■ **敏感信息**：指那些丢失、滥用、被非法授权人访问或修改的信息，是泄露、破坏、不可使用或修改后对组织造成损失的信息。

■ **脆弱性**：指在系统中安全防护的弱点或缺少用于防止某些威胁的安全防护。脆弱性与威胁是密切相关的。

网络安全

- ☐ 网络安全的威胁
- 非法授权访问
- 信息泄漏或丢失
- 破坏数据完整性
- 拒绝服务攻击
- 病毒
- ☐ 网络安全控制技术
- 防火墙技术
- 加密技术
- 用户识别技术
- 访问控制技术
- 反病毒技术

- 漏洞扫描技术
- 入侵检测技术

黑客攻击手段

- ☐ 口令入侵
- 暴力攻击
- 中途截取
- ☐ 安放木马
- ☐ DoS 攻击
- ☐ 端口扫描
- ☐ 网络监听
- ☐ 欺骗攻击
- ☐ 电子邮件攻击

可信计算机安全

- ☐ 可信计算机安全评估准则
- D 类：没有保护的网路
- D1
- C 类：能够提供审慎的保护，并为用户的行动和责任提供审计能力
- C1：用户和数据分开
- C2：用户能对各自的行为负责
- B 类：强制性保护功能
- B1
- B2
- B3
- A 类：安全级别最高
- A1：系统设计者必须按照一个正式的设计规范来分析系统。

我国计算机信息系统安全保护等级划分

- ☐ 我国计算机信息系统安全保护等级划分
- 第一级：用户自主保护级（TCSEC 的 C1 级）
- 第二级：系统审计保护级（TCSEC 的 C2 级）
- 第三级：安全标记保护级（TCSEC 的 B1 级）
- 第四级：结构化保护级（TCSEC 的 B2 级）

- 第五级：访问验证保护级（TCSEC 的 B3 级）

防火墙

- ☐ 定义：防火墙通常是运行在一台单独计算机之上的一个特别的服务软件，用来保护由许多台计算机组成的内部网
- ☐ 主要功能：
 - 对进出的数据包进行过滤
 - 对网络攻击行为进行检测和报警
 - 记录通过防火墙的信息和活动
 - 控制对特殊站点的访问。
- ☐ 几个相关概念
 - 非信任网络
 - 信任网络
 - 非军事化区（DMZ）
 - 可信主机
 - 非可信主机
 - 公网 IP
 - 保留 IP
 - 10.0.0.0-10.255.255.255
 - 172.16.0.0-172.31.255.255
 - 192.168.0.0-192.168.255.255
 - 包过滤
 - 地址转换
- ☐ 防火墙的优点、缺点
 - 防火墙能强化安全策略
 - 防火墙能有效的记录因特网上的活动
 - 防火墙是一个安全策略的边防站
 - 防火墙不能防范不经由防火墙的攻击
 - 防火墙不能防止感染了病毒的软件或文件的传输
 - 防火墙不能防止数据驱动式攻击
- ☐ 防火墙的分类及工作原理
 - 包过滤防火墙
 - 应用网关
 - 状态检测防火墙

专题十二：网络工程

- 网络工程是根据用户单位的需求及具体情况，结合现时网络技术的发展水平及产品化程度，经过充分的需求分析和市场调研，从而确定网络建设方案，依据方案有步骤、有计划实施的网络建设活动。
- 网络工程建设是一项复杂的系统工程，一般分为网络规划和设计阶段、工程组织和实施阶段以及系统运行维护阶段

网络规划

- 网络规划是在用户需求分析和系统可行性论证基础上确定网络总体方案和网络体系结构的过程。网络规划直接影响到网络的性能
- 网络设计过程中为了使方案可行且能保护用户投资，要注意以下一些原则
 - 成熟性
 - 开放原则
 - 安全可靠原则
 - 先进原则
 - 完整性原则
 - 可扩展性
- 网络体系结构
 - 网络系统的体系结构包括功能的分层及各层功能通信所遵守的协议。网络系统设计的第一步就是选择网络体系结构，核心内容是决策应当采用的协议集合。
 - TCP/IP 是网络通讯协议的事实上的国际工业标准，并已得到了普遍的推广。
 - ISO/OSI 是公认的网络通信体系结构，但却未普及。
- 逻辑网络设计
- 设计网络拓扑结构

和分布情况，一项网络工程能不能既经济实用，以兼顾长远发展，网络规划是重要的一环。

- 需求分析
 - 了解用户单位所从事的行业、该单位在行业内的地位及其他单位的关系等，不同的单位对信息网络的需求和它本身在信息网络中所承担的角色各不相同，不同角色的单位在进行网络规划建设时采取的策略也不同。
 - 对用户单位的建网目的和目标进行分析之后，应进行纵向的，更加细致的需求分析和调研，从而明确以下几个方面的情况：
 - 地理布局
 - 用户设备类型
 - 拓扑结构是指互联网络的结构映像图，它用来指示组成网络的网段、互联点及用户分布
 - 地址分配和命名策略
 - 桥接、交换和路由选择协议
- 桥接和交换方法的决策较为简单，因为选择范围很有限，在选择以太网网络或交换机时，最好使用生成树协议的透明网桥。
- 不同的路由协议其工作方式不一样，也具有不同的应用场合，如 RIP 协议它主要的特点是：简单、路由器负担小，但其更新信息大、计数范围小、指标单一，只能应用在小的网络环境中。
- 设计网络安全和管理策略
- 安全性和网络管理的设计应当在网络物理设计阶段开始前完成，以免影响物理设计。

网络技术和设备选型

- LAN 布线设计
 - 网络设计中的其他部件在技术改变前一般只有几年的生命周期，而布线结构必须保持许多年，现

- 网络服务
- 通信类型和通信量
- 容量和性能
- 网络现状
- 可行性分析是结合用户单位的具体情况，论证建网目标的科学性和正确性。通过可行性分析可以提出一个解决用户问题的网络体系结构，它包括以下 4 方面内容：
 - 传输
 - 用户接口
 - 服务器
 - 网络管理能力
- 可行性分析的另一个重要影响因素是造价

网络设计

- 网络设计原则
 - 在网络布线系统经常和大楼的电源电缆等系统一样作为建筑物的基础设施来建设，因此对于它的选型一定要仔细考虑。使之不仅能充分满足用户现阶段的使用，还要考虑将来中能够长时间内的应用需求。
- LAN 选型
- LAN 技术选型
- LAN 网络互连设备选型
- 远程访问设计
- 远程访问技术选型
- 远程访问设备选型
- 广域网设计
 - 广域网带宽系统
 - 不论选择哪种广域网技术，首先要确定广域网必须要提供的容量。
 - 广域网接入技术
 - 广域网设备及服务提供商的选择
 - 选择广域网路由器
 - 选择广域网交换机
 - 选择广域网服务提供商

网络实施

有志者，事竟成。

- ☐ 网络实施是在网络设计的基础上进行设备的购买、安装、调试和系统切换工作。
- 工程实施计划
 - 网络设备到货验收
 - 设备安装
 - 系统测试
 - 系统试运行
 - 系统切换
 - 人员培训

网络测试

- ☐ 网络测试是对网络设备、网络系统以及网络对应用的支持进行检测，以展示和证明网络系统能否满足用户在性能、安全性、易用性、可管理性等方面需求的测试。
- 网络设备测试
 - 网络系统和应用测试

结构化布线基础

- ☐ 为了解决传统布线方式中的种种弊端，工业界推出了结构化综合布线系统。
- 建筑群子系统
 - 设备间子系统
 - 干线子系统
 - 管理子系统
 - 水平子系统
 - 工作区子系统

网络工程师英语词汇

AMI	Alternate mark inversion	信号交替反编码	APPN	Advanced peer-to-peer networking	高级点对点网络
ALU	逻辑运算单元		ASN.1	Abstract syntax notation 1	第一个抽象语法
A/N	字符/数字方式		BMP	Burst mode protocol	突发模式协议
ACF/VTAM	Advanced communication facility/ virtual telecommunication access method		BECN	向后拥塞比特	
APA	图形方式		B-ISDN	Broadband integrated service digital network	宽带 ISDN
ASCE	Association control service Element	联系控制服务元素	BSA	Basic service area	基本业务区
ASE	Application service element	应用服务元素	BSS	Basic service set	基本业务区
ASK	幅度键控		BGP	Border gateway protocol	边界网关协议
ACK	应答信号		BER	Basic encoding rules	基本编码规则
ARQ	Automatic repeat request	自动重发请求	BAP	Bandwidth allocation protocol	动态带宽分配协议
ARP	Address resolution protocol	地址分解协议	BACP	Bandwidth allocation control protocol	动态带宽分配控制协议
ARIS	Aggregate route-based IP switching		BRI	Basic rate interface	基本速率接口
ADCCP	Advanced data communication control procedure		BIND	Berkeley internet name domain	UNIX/Linux 域名解析服务软件包
ATM	Asynchronous transfer mode	异步传输模式	BPDU	Bridge protocol data unit	桥接协议数据单元
ABM	Asynchronous balanced mode	异步平衡方式	BER	Basic encoding rule	
ARM	Asynchronous response mode	异步响应方式	CRT	阴极射线管	
AFI	Authority and format identifier		CCW	通道控制字	
ABR	Available bit rate	有效比特率	CSWR	通道状态寄存器	
AAL	ATM adaptation layer	ATM 适配层	CAWR	通道地址寄存器	
AC	Acknowledged connectionless	无连接应答帧	CN	Campus network	校园网
ACL	访问控制清单		CNNIC	中国互联网络信息中心	
AS	Autonomous system	自治系统	ChinaNET	中国公用计算机互联网	
ABR	Available bit rate	可用比特率	CERNET	中国教育科研网	
AP	Access point	接入点	CSTNET	中国科学技术网	
ANS	Advanced network services	先进网络服务	CHINAGBN	国家公用经济信息通信网络	
ARP	Address resolution protocol	地址解析协议	CCITT	Consultative committee international telegraph and telephone	
ANSI	美国国家标准协会		CEP	Connection end point	连接端点
AMPS	Advanced mobile phone system	先进移动电话系统			
ARQ	Automatic repeat request	自动重发请求			
ADCCP	Advanced data communication control				

有志者，事竟成。

	procedure 高级数据通过程	CP	Control point 控制点
ACTS	Advanced communication technology	CONS	面向连接的服务
	satellite 先进通信技术卫星	CCR	Commitment concurrency and recovery 并发和恢复服务元素
ACR	Actual cell rate 当前速率	CMIP	Common management information protocol 公共管理信息协议
ASN.1	Abstract syntax notation one 抽象语法符号 1	CMIS	Common management information service 公共管理信息服务
ADSL	Asymmetric digital subscriber line 非对称数字用户线路	CATV	有线电视系统
ADSI	Active directory scripting interface	CRC	Cyclic redundancy check 循环冗余校验码
ADC	Analog digital converter 模数转换器	CBC	密码块链接
API	应用程序接口	CLLM	Consolidated link layer management 强化链路层管理
ARPA	Advanced research projects agency 美国高级研究规划局	CLP	Cell loss priority
ACE	访问控制条目	CSMA/CD	Carrier sense multiple access/collision detection 带冲突检测介质访问控制
ASP	Active server pages	CBR	Constant bit rate 固定比特率
ARC	Advanced RISC computing	DSSS	Direct sequence spread spectrum 直接序列扩展频谱
AH	认证头	DARPA	美国国防部高级研究计划局
ADS	Active directory service 活动目录服务	DNA	Digital Network Architecture 数字网络体系结构
ATU-C	ADSL transmission Unit-Central 处于中心位置的 ADSL Modem	DCA	Distributed Communication Architecture 分布式通信体系结构
ATI-R	ADSL transmission Unit-Remote 用户 ADSL Modem	DLC	Data link control 数据链路控制功能
CEPT	欧洲邮电委员会	DLCI	Data link connection identifier 数据链路连接标识符
CCK	Complementary code keying	DTE	Data terminal equipment 数据终端设备
CLNP	Connectionless network protocol 无连接的网络协议	DCE	Data circuit equipment 数据电路设备
CIDR	Classless inter-domain routing 无类别的域间路由	DPSK	Differential phase shift keying 差分相移键控
CERN	The European center for Nuclear Research 欧洲核子研究中心	DTMF	双音多频序列
CGI	Common gateway interface 公共网关接口	DCC	Data country code
CIX	Commercial internet exchange 商业 internet 交换	DSP	Domain specific part
CAU	Controlled access unit 中央访问单元	DPSK	差分相移键控
CDDI	Copper distributed data interface	DQDB	Distributed queue dual bus 分布队列双总线
CDPD	Cellular digital packet data 单元数字分组数据	DFIR	Diffused IR 漫反射红外线
CS	Convergence sublayer 汇集子层	DCF	Distributed coordination function 分布式协调功能
CDMA	Code division multiple access 码分多址	DOD	美国国防部
CBR	Constant bit rate 恒定比特率	DNS	Domain name system 域名系统
CVDT	Cell variation delay tolerance 信元可变延迟极值	DLS	Directory location service
CLR	Cell loss ratio 信元丢失比率	DAT	Dynamic address translation 动态地址翻译
CHAP	Challenge handshake authentication protocol 挑战握手认证协议	DCS	Distributed computing system
CTD	Cell transfer delay 信元延迟变化	DIS	Draft international standard 国际标准草案
CER	Cell error ratio 信元错误比率	DSMA	Digital sense multiple access 数字侦听多路访问
CMR	Cell misinsertion rate 错误目的地信元比率	DES	Data encryption standard 数据加密标准
CPI	Common part indicator 公用部分指示器	DSS	Digital signature standard 数字签名标准
CGI	Common gateway interface 公共网关接口		

有志者，事竟成。

CLUT	Color look up table	颜色查找表	DSA	目录服务代理
CCITT	国际电报电话咨询委员会		DMSP	Distributed mail system protocol 分布式电子邮件系统协议
CLSID	类标识符		DPCM	Differential pulse code modulation 差分脉冲码调制
CCM	计算机配置管理		DCT	Discrete cosine transformation 离散余弦变换
CAP	Carrierless amplitude-phase modulation Capture trigger	捕获触发器	DVMRP	Distant vector multicast routing protocol 距离向量多点播送路由协议
CSNW	Client service for netware Netware	客户服务	DHCP	Dynamic host configuration protocol 动态主机配置协议
CA	证书发放机构		DFS	分布式文件系统
CRL	Certificate revocation list	证书吊销列表	DES	数据加密标准
CPK/CDK	Combined public or double key 组合公钥/双钥		DCD	数据载波检测
CAE	公共应用环境		DSMN	Directory server manager for netware Netware 目录服务管理器
CM	Cable modem	电缆调制解调器	DSL	Digital subscriber line 数字用户线路
CMTS	局端系统		DDN	Digital data network 数字数据网
CCIA	计算机工业协会		DDR	Dial on demand routing 按需拨号路由
CMIS	Common management information service 公共管理信息服务		DOS	Denial of service 拒绝服务
CMIP	Common management information protocol 公共管理信息协议		DAS	Direct attached storage 直接存储模式
CGMP	分组管理协议		GBIC	千兆位集成电路
DBMS	数据库管理系统		Hamming	海明
DS	Data Stream	数据流	HDLC	High level data link control 高级数据链路控制协议
DS	Directory service	目录服务	HEC	Header error check 头部错误控制
DSL	Digital subscriber line	数字用户线路	HNS	Host name server 主机名字服务
DSLAM	DSL access multiplexer		HTML	Hyper text Markup language 超文本标记语言
EDI	Electronic data interchange	电子数据交换	HTTP	Hyper text transfer protocol 超文本传输协议
Enterprise network	企业网		HIPPI	High performance parallel interface 高性能并行接口
EN	End node	端节点	HDTV	High definition television 高清晰度电视
ES-IS	端系统和中间系统		HDT	主数字终端
ECMA	European computer manufacturers association		HFC	Hybrid fiber coax 混合光纤/同轴电缆网
EIA	Electronic industries association 美国电子工业协会		HAL	Hardware abstraction layer 硬件抽象层
ESI	End system identifier		HCL	硬件认证程序
ESS	Extended service set	扩展服务集	HDSL	High-bit-rate DSL 高速率 DSL
EDLC	Ethernet data link controller 以太网数据链路控制器		HFC	Hybrid fiber/coax network 混合光纤-同轴电缆
EGP	Exterior gateway protocol	外部网关协议	HE	视频前端
EFS	加密文件系统		HSDPA	高速下行包数据接入
EAP	Extensible authentication protocol 扩展授权协议		HSRP	热等待路由协议
ESP	封装安全载荷		IR	指令寄存器
FTAM	File transfer access and management		ID	指令译码器
FDM	Frequency division multiplexing	频分多路复用	IS	Instruction Stream 指令流
FDMA	频分多址		IS-IS	中间系统与中间系统
FSK	频移键控		ICN	互连网络
FSM	File system mounter	文件系统安装器	IMP	Interface Message Processor 接口信息处理机
FECN	向前拥塞比特		ISP	Internet service provider 因特网服务供应商
FLP	Fast link pulse	快速链路脉冲	ICP	Internet Content Provider 网络信息服务供应商

有志者，事竟成。

FTP	File transfer protocol	文件传输协议	IPX	Internet protocol exchange
FDDI	Fiber distributed data interface	光纤分布数据接口	ILD	Injection laser diode 注入式激光二极管
FHSS	Frequency-Hopping spread spectrum	频率跳动扩展频谱	IDP	Internet datagram protocol
FTTH	Fiber to the home	光纤到户	ISUP	ISDN user part
FTTC	Fiber to the curb	光纤到楼群、光纤到路边	IDC	International code designator
FAQ	Frequently asked question	常见问题	IDI	Initial domain identifier
FQDN	Fully qualified domain name	主机域名全称	ILMI	Interim local management interface 本地管理临时接口
FPNW	File and print service for netware		ISM	Industrial scientific and medical
FWA	固定无线接入		IR	infrared 红外线
FD	光纤结点		IRC	Internet relay chat
FEC	Fast Ethernet channel	快速以太网通道	IFS	Inter frame spacing 帧间隔
GTT	Global title translation	全局名称翻译	IP	Internet protocol 网络互连协议
GFC	General flow control		IPSec	Internet protocol Security Internet 安全协议
GACP	Gateway access control protocol		ICMP	Internet control message protocol 互联网络报文控制协议
GEA	Gigabit Ethernet alliance	千兆以太网联盟	IMAP	Interim mail access protocol
GEC	Giga Ethernet channel	千兆以太网通道	IGP	Interior gateway protocol 内部网关协议
GSMP	General switch management protocol	通用交换机管理协议	IFMP	Ipsilon flow management protocol 流管理协议
GGP	Gateway-to-gateway protocol	核心网关协议	IDN	Integrated digital network 综合数字网
GSM	Global systems for mobile communications	移动通信全球系统	LAP	Link access procedure 链路访问过程
GCRA	Generic cell rate algorithm	通用信元速率算法	LAP-B	Link access procedure-Balanced
GSNW	Gateway service for netware	Netware 网关服务	LAN	Local area networks 局域网
GPO	Group policy object	组策略对象	LANE	LAN emulated LAN 仿真标准
GBE	Giga band ethernet	千兆以太网	LEC	LAN 仿真客户机
GD	Generic decryption	类属解密	LES	LAN emulation server LAN 仿真服务器
GPL	General public license	通用公共许可协议	LECS	LAN 仿真配置服务器
IDU	Interface data unit	接口数据单元	LLC	Logic link control 逻辑链路控制
IMP	Interface message processor	接口信息处理机	LC	迟到计数器
ITU	International telecommunication union	国际电信联盟	LCP	Link control protocol 链路控制协议
ISO	International standards organization	国际标准化组织	LDAP	Lightweight directory access protocol
IEEE	Institute of electrical and electronics engineers	电子电器工程师协会	LSR	标记交换路由器
IAB	Internet activities board	因特网活动委员会	LER	标记边缘路由器
IAB	Internet Architecture board	Internet 体系结构委员会	LDP	标记分发协议
IRTF	Internet research task force	因特网研究特别任务组	LATA	Local access and transport areas 本地访问和传输区域
IPC	Inter process communication	进程间通信	LEC	Local exchange carrier 本地交换电信公司
IXC	Interexchange carrier	内部交换电信公司	LIS	Logical IP subnet 逻辑 IP 子网
IMTS	Improved mobile telephone system	改进型移动电话系统	LI	Length indicator 长度指示
			LDAP	Light directory access protocol 轻型目录访问协议
			LILO	The Linux loader
			L2TP	Layer2 tunneling protocol 第2层通道协议
			LMI	本地管理接口
			LPK/LDK	Lapped public or double key 多重公钥/双钥

有志者，事竟成。

IGMP	Internet group management protocol 因特网组管理协议	LMDs	Local multipoint distribution services 本地多点分配业务
IDEA	International data encryption Algorithm 国际数据加密算法	LSA	Link state advertisement 链路状态通告
IMAP	Interactive mail access protocol 交互式电子邮件访问协议	MAN	Metropolitan area networks 城域网
IPRA	Internet policy registration authority 因特网策略登记机构	MISD	多指令流单数据流
ISP	因特网服务提供商	MIMD	多指令流多数据流
ICA	独立客户机结构	MIMO	多输入输出天线系统
IPX/SPX	互联网分组交换/顺序分组交换	MOTIS	Message-oriented text interchange system
InterNIC	Internet network information center	MC	Manchester Code 曼彻斯特编码
ISM	Internet service manager	Modulation and demodulation modem	调制解调器
ISAP	Internet information server 应用程序编程接口	MTP	Message transfer part 报文传输部分
IRC	Internet relay chat 互联网中继交换	MAC	Media access control 介质访问控制
ISL	Inter switch link 内部交换链路	MAC	Message authentication code 报文认证代码
IRP	I/O 请求分组	MAU	Multi Access Unit 多访问部件
IIS	Internet information server Internet 信息服务器	MAP	Manufacturing automation protocol
ISU	综合业务单元	MSP	Message send protocol 报文发送协议
ISDN	Integrated service digital network 综合业务数字网	MPLS	Multi protocol label switching 多协议标记交换
IGRP	Interior gateway routing protocol 内部网关路由协议	MFJ	Modified final judgement 最终判决
JPEG	Joint photographic experts group 图像专家联合小组	MTSO	Mobile telephone switching office 移动电话交换站
KDC	Key distribution center 密钥分发中心	MSC	Mobile switching center 移动交换中心
LCD	液晶显示器	MCS	Master control station 主控站
LIFO	后进先出	MCR	Minimum cell rate 最小信元速率
LED	Light emitting diode 发光二极管	MTU	Maximum transfer unit 最大传送单位
LEN	Low-entry node 低级入口节点	NREN	National research and educational network 国家研究和教育网
LNP	Local number portability 市话号码移植	NIST	National institute of standards and technology 国际标准和协会
MID	Multiplexing ID 多路复用标识	NNI	Network network interface 网络-网络接口
MIB	Management information base 管理信息库	NNTP	Network news transfer protocol 网络新闻传输协议
MIME	Multipurpose internet mail extensions 多用途因特网邮件扩展	NCSA	National center for supercomputing applications 国家超级计算机应用中心
MPEG	Moving picture experts group 移动图像专家组	NTSC	National television standards committee 美国电视标准委员会
MIDI	Music instrument digital interface 乐器数字接口	NDIS	Network drive interface specification 网络驱动程序接口规范
MTU	Maximum transfer unit 最大传输单元	NETBIOS	网络基本输入输出系统
MCSE	Microsoft 认证系统工程师	NETBEUI	NetBIOS Extended user interface NETBIOS 扩展用户界面
MPR	Multi protocol routing 多协议路由器	NBI	Network binding interface 网络关联接口
MIBS	管理信息数据库	NFS	Network file system 网络文件系统
MVL	Multiple virtual line 多虚拟数字用户线	NIST	美国国家标准和协会
MPLS	多协议标记交换	NCSC	国家计算机安全中心
MD5	Message digest 5 报文摘要 5	NNTP	Network news transfer protocol 网络新闻传输协议
MX	Mail exchanger 邮件服务器	NVOD	Near video ondemand 影视点播业务

有志者，事竟成。

MUD	多用户检测技术	NIU	网络接口单元
MMDS	Multichannel multipoint distribution system 多通道多点分配业务	NAS	网络接入服务
NBS	美国国家标准局	NAS	Network attached storage 网络连接存储
NSF	National Science Foundation 美国国家科学基金会	OAM	Operation and maintenance 操作和维护
NII	National Information Infrastructure 美国国家信息基础设施	OSI/RM	Open system interconnection/Reference model 开放系统互联参考模型
NCFC	教育与科研示范网络	OMAP	Operations maintenance and administration part 运行、维护和管理部分
NN	Network node 网络结点	OAM	Operation and maintenance
NCP	Netware core protocol Netware 核心协议	OFDM	Orthogonal frequency division multiplexing
NCP	Network control protocol 网络控制协议	OSPF	Open shortest path first 开放最短路径优先
NAP	Network access point 网络接入点	OGSA	Open Grid Services Architecture 开放式网格服务架构
NDS	Netware directory services Netware 目录服务	ONU	Optical network unit 光纤网络单元
NRZ	Not return to zero 不归零码	OLE	对象链接和嵌入
Nyquist	尼奎斯特	ODI	Open data link interface 开放数据链路接口
NAK	Negative acknowledgement 否定应答信号	ODBC	开放数据库连接
NRM	Normal response mode 正常响应方式	OSA	开放的业务结构
N-ISDN	Narrowband integrated service digital network 窄带 ISDN	PC	程序计数器
NLP	Normal link pulse 正常链路脉冲	PEM	局部存储器
NAT	Network address translators 网络地址翻译	PTT	Post telephone&telegraph
NAPT	Network address port translation 网络地址和端口翻译	PLP	分组级协议
NVT	Network virtual terminal 网络虚拟终端	PSK	相移键控
NCSA	National center for supercomputing Applications	PCM	Pulse code modulation 脉码调制技术
NFS	美国国家科学基金会	PAD	Packet assembly and disassembly device 分组拆装设备
NVP	Network voice protocol 网络语音协议	RZ	Return to zero 归零码
NSP	Name service protocol 名字服务协议	Repeater	中继器
NIC	Network information center 网络信息中心	RJE	Remote job entry 远程作业
NIC	Network interface card 网卡	RARP	Reverse address resolution protocol 反向 ARP 协议
NOS	Network operating system 网络操作系统	RPC	Remote procedure call 远程过程调用
NDIS	Network driver interface specification	RFC	Request for comments 请求评注
PCS	个人通信服务	RAID	Redundant array of inexpensive disks 廉价磁盘冗余阵列
PSE	分组交换机	RADIUS	远端验证拨入用户服务
PDN	Public data network 公共数据网	RAS	Remote access services 远程访问服务
PLP	Packet layer protocol	RISC	Reduced instruction set computer 最简指令系统
PVC	Permanent virtual circuit 永久虚电路	RIP	Routing information protocol 路由信息协议
PBX	Private branch exchange 专用小交换机	RRAS	路由与远程访问服务
PMD	Physical medium dependent sublayer 物理介质相关子层	RDP	远程桌面协议
PTI	Payload type 负载类型	RADSL	速率自适应用户数字线
PAM	脉冲幅度调制	RAN	无线接入网
PPM	脉冲位置调制	RAS	Remote access server 远程访问服务器
PDM	脉宽度调制	RSVP	Resource ReSerVation Protocol 资源预约协议
PDA	Personal digital assistant 个人数字助理	SISD	单指令单流数据流
PAD	Packet assembler-Disassembler		

有志者，事竟成。

	分组打包/解包	SIMD	单指令多流数据流
PDU	Protocol data unit 协议数据单元	SP	堆栈指针寄存器
PLCP	Physical layer convergence protocol 物理层会聚协议	SNA	System Network Architecture 系统网络体系结构
PMD	Physical medium dependent 物理介质相关子层	SNA/DS	SNA Distribution service 异步分布处理系统
PCF	Point coordination function 点协调功能	SAP	Service access point 服务访问点
PPP	Point to point protocol 点对点协议	SAP	Service advertising protocol 服务公告协议
PSTN	Public switched telephone network 公共电话交换网	SPX	Sequential packet exchange
PSDN	Packet Switched data network 公共分组数据网络	SNIC	子网无关的会聚功能
Packet switching node	分组交换节点	SNDC	子网相关的会聚功能
PAP	Password authentication protocol 口令认证协议	SNAC	子网访问功能
PAM	Pluggable authentication modules 可插入认证模块	SNACP	Subnetwork access protocol 子网访问协议
POTS	Plain old telephone service 老式电话服务	SNDGP	SubNetwork dependent convergence protocol 子网相关的会聚协议
PCS	Personal communications service 个人通信服务	SNICP	SubNetwork independent convergence protocol 子网无关的会聚协议
PCN	Personal communications network 个人通信网络	STP	Shielded twisted pair 屏蔽双绞线
PCR	Peak cell rate 峰值信元速率	STP	Signal transfer point 信令传输点
POP	Post office protocol 邮局协议	STP	Spanning Tree Protocol 生成树协议
PGP	Pretty good privacy 相当好的保密性	SONET	Synchronous optical network
PCA	Policy certification authorities 策略认证机构	SDH	Synchronous digital hierarchy 同步数字系列
PPTP	Point to point Tunneling protocol 点对点隧道协议	SS7	Signaling system No.7
POSIX	可移植性操作系统接口	SSP	Service switching point 业务交换点
PTR	相关的指针	SCP	Service control point 业务控制点
PDH	Plesiochronous digital hierarchy 准同步数字系列	SCCP	Signaling connection control part 信令连接控制部分
PPPoE	Point-to-point protocol over ethernet 基于局域网的点对点通信协议	SDLC	Synchronous data link control 同步数据链路控制协议
PXC	数字交叉连接	SGML	Standark generalized markup language 交换格式标准语言
PRI	Primary rate interface 主要速率接口	SN	业务接口
QAM	Quadrature amplitude modulation 正交副度调制	SNI	Service node interface 业务接口
QOS	Quality of service 服务质量	SOHO	小型办公室
RTSE	Reliable transfer service element 可靠传输服务元素	SIP	Session initiation protocol 会话发起协议
ROSE	Remote operations service element 远程操作服务元素	SCS	Structured cabling system 结构化综合布线系统
SIM	初始化方式命令	SMFs	System management functions 系统管理功能
SVC	Switched virtual call 交换虚电路	SMI	Structure of management information 管理信息结构
STM	Synchronous transfer mode 同步传输模式	SGMP	Simple gateway monitoring protocol 简单网关监控协议
SAR	Segmentation and reassembly 分段和重装配	SFT	System fault tolerance 系统容错技术
SMTP	Simple mail transfer protocol 简单邮件传送协议	SAN	Storage Area Network 存储区域网络
SFTP	Simple file transfer protocol	TCP	Transmission control protocol 传输控制协议
SNMP	Simple network management 简单网络管理协议	TTY	电传打字机
SNPP	Simple network paging protocol	TDM	Time division multiplexing 时分多路复用
		TDMA	时分多址
		TCM	Trellis coded modulation 格码调制
		TCAP	Transaction capabilities applications part 事务处理能力应用部分

有志者，事竟成。

SCSI	小型计算机系统接口	TE1	1 型终端设备
SLIP	Serial line IP 串行 IP 协议	TE2	2 型终端设备
SMB	Server message block 服务器报文块协议	TA	终端适配器
SRT	Source routing transparent 源路径透明	TC	Transmission convergence 传输聚合子层
SDU	Service data unit 服务数据单元	TRT	令牌轮转计时器
SMDS	Switched multimegabit data service 交换式多兆比特数据服务	THT	令牌保持计时器
SAR	Segmentation and reassembly 分解和重组	TFTP	Trivial file transfer protocol 小型文件传输协议
SONET	Synchronous optical network 同步光纤网络	TDI	Transport driver interface 传输驱动程序接口
SDH	Synchronous digital hierarchy 同步数字分级结构	TIP	Terminal interface processor 终端接口处理机
STS-1	Synchronous transport signal-1 同步传输信号	TPDU	Transport protocol unit 传输协议数据单元
SPE	Synchronous payload envelope 同步净荷包	TSAP	Transport service access point 传输服务访问点
SIPP	Simple internet protocol plus 增强的简单因特网协议	TTL	Time to live 使用的时间长短期
SCR	Sustained cell rate 持续信元速率	TLS	运输层安全
SECBR	Severly-errored cell block ratio 严重错误信元块比率	TAPI	Telephone application programming interface 电话应用程序接口
SEAL	Simple efficient adaptation layer 简单有效的适配层	TTB	Trusted tomputing base 可信计算基
SSCOP	Service specific connection oriented protocol 特定服务的面向连接协议	TCSEC	Trusted computer system evaluation criteria 可信任计算机系统评量基准
SHA	Secure hash algorithm 保密散列算法	TMN	Telecommunications management network 电信管理网
SMI	Structer of management information 管理信息的结构	TDD	低码片速率
SGML	Standard generalized markup language 标准通用标记语言	TIA	美国电信工业协会
SBS	Server based setup	UTP	Unshielede twisted pair 无屏蔽双绞电缆
SAM	Security account manager 安全帐号管理器	UTP	Telephone user part 电话用户部分
SPS	Standby power supplies 后备电源	UDP	User datagram protocol 用户数据报协议
SPK	Seeded public-key 种子化公钥	UA	无编号应答帧
SDK	Seeded double key 种子化双钥	UI	无编号信息帧
SLED	Single large expensive drive	VLL	虚拟租用线路
SID	安全识别符	VPRN	虚拟专用路由网络
SDSL	Symmetric DSL 对称 DSL	VPDN	虚拟专用拨号网络
SAT	安全访问令牌	VPLS	虚拟专用 LAN 片断
SMS	System management server 系统管理服务器	VPN	Virtual private network 虚拟私用网络
SSL	安全套接字层	VSM	话音服务模块
SQL	结构化查询语言	VTP	VLAN Trunking Protocol VLAN 中继协议
STB	Set top box 电视机顶盒	WDM	wave division multiplexing 波分多路复用
SIPP	Simple internet protocol plus	WLAN	wireless local area networks 无线局域网
UNI	User-network interface 用户网络接口	WWW	World wide web 环球网、万维网
UBR	Unspecified bit rate 不定比特率	WAIS	Wide area information server 广域信息服务器
U-NII	Unlicensed national information infrastructure	WINS	windows internet name service windows 网间网命名系统
URL	Uniform resource locator 通用资源访问地址/统一资源定位器	WTS	Iwndows 终端服务器
		WSH	windows scripting Host
		WML	wireless markup language 无线标记语言
		WCDMA	wideband code division multiple access 宽带码分多址

有志者，事竟成。

URI	Universal resource identifiers 全球资源标识符	XID	交换标识
UNC	Universal naming convention 通用名称转换	X.500	用于目录管理方面最常见的协议
UPS	Uninterruptible power supplies 不间断电源	XNS	施乐网络服务系统
UDF	Uniqueness database file 独一无二的数据库文件	XML	Exensible markup language 可延伸的标识语言
UE	终端	ZAW	零管理窗口
USM	User security mode 用户的安全模型	virtual path	虚通路
VT	Virtual terminal 虚拟终端	virtual channel	虚信道
		VPI	virtual path identifiers 虚通路标识符
		VCI	virtual channel identifiers 虚信道标识符
		VBR	variable bit rate 变化比特率
		VOD	video on demand 视频点播

网络工程师知识问答精华

●设某单总线 LAN, 总线长度为 1000 米, 数据率为 10Mbps, 数字信号在总线上的传输速度 $2C/3$ (C 为光速), 则每个信号占据的介质长度为__米。当 CSMA/CD (非 IEEE802.3 标准) 访问时, 如只考虑数据帧而忽略其他一切因素, 则最小时间片的长度为__us, 最小帧长度是__位?

答案 1. 问: $2c/3 = 2 \times 3 \times 10^8 / 3 = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$, $t = 1000 \text{ m} / (2 \times 10^8 \text{ m/s}) = 5 \times 10^{-6} \text{ s}$ 在时间 t 内共有信号量 $= 10 \times 10^6 \text{ b/s} \times 5 \times 10^{-6} \text{ s} = 50 \text{ bit}$ 在 1000m 共有 50bit 每个信号占据的介质长度 $= 1000 \text{ m} / 50 \text{ bit} = 20 \text{ m/bit}$

2 问: $\text{slot time} = 2S / (2c/3) = 2 \times 1000 \text{ m} / [2 \times 10^8 \text{ m/s}] = 1 \times 10^{-5} \text{ s} = 10 \text{ us}$

3 问: $L_{\min} = \text{slot time} \times R = 1 \times 10^{-5} \text{ s} \times 10 \text{ Mb/s} = 1 \times 10^{-5} \text{ s} \times [10 \times 10^6 \text{ b/s}] = 100 \text{ bit}$

●视频

当传输视频信号时:

带宽 = 图像尺寸 * 图像像素密度 * 像素的彩色分辨率 * 图像更新速度

●使用 windows2000 操作系统的 DHCP 客户机, 如果启动时无法与 DHCP 服务器通信, 一般来说, 它会在保留的 ip 地址 (如 192.x.x.x) 选取一个 ip 地址

●route print 本命令用于显示路由表中的当前项目, 在单路由器网段上的输出: 由于用 IP 地址配置了网卡, 因此所有的这些项目都是自动添加的。

tracert 命令 这是验证通往远程主机路径的实用程序

●. 如果信息长度为 5 位, 要求纠正 1 位错, 按照海明编码, 需要增加的校验位是__(19)___。

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 答案为 4 $m+k+1 < 2^k$ $m=5$ $k=4$

●特权指令在多用户, 多任务的计算机中必不可少, 它主要用于()

A. 检查用户的权限 B. 系统硬件自检和配置 C. 用户写汇编程序时调用 D. 系统资源的分配和管理。

答案是 D

●微机 A 和微机 B 采用同样的 CPU, 微机 A 的主频为 800MHZ, 微机 B 的主频为 1200MHZ. 若微机 A 的平均指令执行速度为 40MIPS, 则微机 A 的平均指令周期为多少 ns, 微机 B 的平均指令执行速度为多少 MIPS 请老师给出详细求解公式。

mips (每秒百万条指令)

微机 A 的平均指令周期 $= 1 / (40 \times 10^6 / 10^{-9}) = 10^{-9} / (40 \times 10^6) = 100 / 4 = 25 \text{ ns}$

微机 B 的平均指令执行速度 $= 40 \times 120 / 80 = 60 \text{ MIPS}$

●有一个 $512\text{K} \times 16$ 的存储器, 由 $64\text{K} \times 1$ 的 2164RAM 芯片构成 (芯片内是 4 个 128×128 结构), 总共需要 (1) 个 RAM 芯片。

为什么位扩展是 $16/1=16$, 字扩展是 $512/64=8$?

字扩展就是数据位数不够需要将 2 个或者 2 个以上的存储芯片并行使用而提高位数, 也就提高数据线的条数。字扩展呢就是存储容量不够需要串联 n 个芯片来扩大容量, 容量扩大了那么地址线的条数就要多了。

分析:

首先给定的存储芯片是 $64\text{K} \times 1$ 位的, 从这里能看出容量 64K, 数据线 1 条。要设计成 $512\text{K} \times 16$ 的存储器, 存储器的数据线是 16 条, 所以需要 16 块存储芯片并联才成 (位扩展)。容量 512K 所以需要 $512/64=8$ 片串联达到要求 (字扩展), 总共需要多少芯片呢? $16 \times 8 = 128$ 片芯片。

●若卫星信道的数据传输率为 1Mbps, 帧长为 1000bit, 利用卫星信道的两个站点从一方到另一方的传播时延为 250ms。忽略

2、嵌入式系统是将先进的计算机技术、半导体技术和电子技术与各个行业的具体应用相结合后的产物。这一点就决定了它必然是一个技术密集、资金密集、高度分散、不断创新的知识集成系统。

3、嵌入式系统的硬件和软件都必须高效率地设计，量体裁衣、去除冗余，力争在同样的硅片面积上实现更高的性能，这样才能在具体应用中对处理器的选择更具有竞争力。

4、嵌入式系统和具体应用有机地结合在一起，它的升级换代也是和具体产品同步进行，因此嵌入式系统产品一旦进入市场，具有较长的生命周期。

5、为了提高执行速度和系统可靠性，嵌入式系统中的软件一般都固化在存储器芯片或单片机本身中，而不是存储于磁盘等载体中。

6、嵌入式系统本身不具备自举开发能力，即使设计完成以后用户通常也是不能对其中的程序功能进行修改的，必须有一套开发工具和环境才能进行开发。

●假设一个有三个盘片的硬盘，共有四个记录面，转速为 7200 转/分，盘面有效记录区域的外直径为 30CM，内直径为 10CM，记录位密度为 250 位/mm，磁盘密度为 8 道/mm，每磁道分 16 个扇区，每扇区 512 字节，则该硬盘的数据传输率约为_____

A.2356KB/S B.3534KB/S C.7069KB/S D.1178KB/S

在教程，网校资料和其它资料上有三种答案。教程是 960KB/S，而网校是 1178KB/S，请问是多少，如何算的。我的算法是：512 字节*16*7200/(60*1024)=960KB/S

数据传输率=π*内直径*记录位密度/8*转速/60（字节/秒）

●若存储周期为 200NS，且每个周期可访问 4 个字节，则存储器带宽？

每个周期可访问 4 个字节，4 字节=32 bit

存储器带宽= 32 bit /200 ns =32bit/ (200*10⁻⁹) s = 16*10⁷ bit/s =160 * 10⁶ bit/s

●长 10km，16Mbps，100 个站点的令牌环，每个站点引入 1 位延迟位，信号传播速度位 200m/us，则该环上 1 位延迟相当于_(4)_米长度的电缆，该环有效长为_(5)_。

(4)A.10 B.12.5 C.15 D.20

(5)A.100 B.200 C.500 D.900

据时延估算公式：传播时延(us/km)*传播介质长度(km)*数据率(Mpbs)+中继器时延

传播介质长度=10km 传播速度=200m/us=0.2km/us 传播时延=1/0.2(us/km)=5(us/km)

数据率=16Mbps 其环上可能存在的最大时延是 10*5*16+100=900 位

没有帧发送时，其环上可能存在的最小值时延为 10*5*16=800 位

环上 1 位延迟相当于 10km/800=12.5m

●RS-232-C 是在 OSI 模型中属于（7）层协议标准，这个标准的设计数据速率是处理（9）bit/s。

（7）A、会话 B、数据链路 C、网络 D 运输 E、物理

（9）A、4800 B、9600 C、19200 D、20000 E、6400

RS-232-C 是由电子工业协会(EIA, Electronic Industries Association)制定的数据终端设备和数据电路端接设备连接的物理接口标准，属于国际标准化组织 ISO 的开放系统互连(OSI)模型中的最低层，即物理层的协议标准。它规定了接口的机械、电气和功能特性。

RS-232-C 规定的机械特性是 25 针的插头/座，减去一些未定义的针外，实际上只定义了 20 根针的功能。用来连接两个设备至少要连接 3 根线，即信号地、发送数据和接收数据线。在采用 RS-232-C 连接计算机与终端的场合就只使用这 3 根线。

RS-232-C 的设计数据速率是 2000bit/s，连接设备间的距离也有规定。为了实现更高的数据速率和更远的距离连接，EIA 又制定了另一个 RS-422 标准。该标准的电气特性与 RS-232-C 不同，不用公共地，采用双线平衡传输的方式，在同样数据速率条件下，可达到较远的传输距离。在数据速率是 2000bit/s 条件下，连接设备间的距离可扩展到原有 RS-232-C 标准的约 80 倍。

●操作码的三种编码方法：固定长度(等长)，Huffman 编码、扩展编码

等长码：每一个操作码的长度是固定的。

计算：n 位长度的用编码为 2ⁿ

●当用安全散列算法(SHA)计算报文摘要时，某一循环的第 2 轮的某一步操作之前，缓存 A、B、C、D、E 的十六进制值分别为：

12345678, 9ABCDEF0, 87654321, FEDCBA90, 1F2E3D4C，则该步的轮函数 f(t,B,C,D)的函数值是（1）。

用公钥加密算法 RSA 进行解密，若密文 C=153，公钥为 N=221，E=5，私钥为 D=77，则明文 M=（2）。

M= C mod n =153⁷⁷ mod 221

●ISDN 的基本速率接口(BRI)服务提供 2 个 B 信道和 1 个 D 信道(2B+D)。BRI 的 B 信道速率为 64Kbps，用于传输用户数据。

D 信道的速率为 16Kbps，主要传输控制信号。在北美和日本，ISDN 的主速率接口(PRI)提供 23 个 B 信道和 1 个 D 信道，总速率可达 1.544Mbps，其中 D 信道速率为 64Kbps。而在欧洲、澳大利亚等国家，ISDN 的 PRI 提供 30 个 B 信道和 1 个 64Kbps

D 信道，总速率可达 2.048Mbps。我国电话局所提供 ISDN PRI 为 30B+D。

●EGP 是在 Internet 组成单个主干网时设计的，它对于今天的多主干网不是有效的。

BGP（边界网关协议）：BGP 是为因特网主干网设计的一种路由协议。

CGP（CryptoGatewayProtocol）加密网关协议

●点对点协议（PPP）为基于点对点连接的多协议自寻址数据包的传输提供了一个标准方法。PPP 最初设计是为两个对等结构之间的 IP 流量的传输提供一种封装协议。在 TCP-IP 协议集中它是一种关于同步调制连接的数据链路层协议（OSI 模式中的第二层），替代了原非标准第二层协议，即 SLIP。除了 IP 以外 PPP 还可以传送其它协议，包括 DECnet 和 Novell 的 Internet 网包交换（IPX）。

●一个单位分配到的网络号是 217.14.8.0，掩码是 255.255.255.224。单位管理员将本单位的网络又分成了 4 个子网，则每个子网的掩码是(1)，最大号的子网地址是(2)，最小号的子网地址是(3)。

$$256-224=32$$

$$32/4=8$$

掩码：255.255.255.248

四个子网为： 217.14.8.0/29

217.14.8.8/29

217.14.8.16/29

217.14.8.24/29

●ATM 的信元结构及原理

ITU 对 ATM（AsynchronousTransferMode）的定义是：ATM 是一种异步转移模式。异步是指 ATM 统计复用的性质。转移模式是指网络中所采用的复用、交换、传输技术，即信息从一地转移到另一地所用的传递方式。在这种转移模式中，信息被组织成信元（CELL），来自某用户信息的各个信元不需要周期性地出现。因此，ATM 就是一种在网络中以信元为单位进行统计复用和交换、传输的技术。

ATM 是一种新型分组技术，信元实际上是具有固定长度的分组，信元总长度为 53 个字节，其中 5 个字节是信头，48 个字节是信息段，或称净荷。信头包含表示信元去向的逻辑地址、优先等级等控制信息。信息段装载来自不同用户、不同业务的信息。任何业务的信息都经过切割封装成统一格式信元。

ATM 采用异步时分复用方式，将来自不同信息源的信元汇集到一起，在缓冲器内排队，队列中的信元根据到达的先后按优先等级逐个输出到传输线路上，形成首尾相接的信元流。具有同样标志的信元在传输线上并不对应着某个固定的时隙，也不是按周期出现的。异步时分复用使 ATM 具有很大的灵活性，任何业务都按实际信息量来占用资源，使网络资源得到最大限度的利用。此外，不论业务源的性质有多么不同（如速率高低、突发性大小、质量和实时性要求如何），网络都按同样的模式来处理，真正做到完全的业务综合。为了提高处理速度、保证质量、降低时延和信元丢失率，ATM 以面向连接的方式工作。通信开始时先建立虚电路，并将虚电路标志写入信头，网络根据虚电路标志将信元送往目的地。虚电路是可以拆除释放的。在 ATM 网络的节点上完成的只是虚电路的交换。为了简化网络的控制，ATM 将差错控制和流量控制交给终端去做，不需逐段链路的差错控制和流量控制。因此，ATM 结合了电路交换和分组交换的优点，即 ATM 兼顾了分组交换方式统计复用、灵活高效和电路交换方式传输时延小、实时性好的优点。能在单一的主体网络中携带多种信息媒体，承载多种通信业务，并且能够保证 QoS。ATM 交换分为 VP 交换和 VC 交换两种。VP 交换指在交换的过程中只改变 VPI 的值，透传 VCI 的值，而 VC 交换过程中 VPI、VCI 都改变。

二、ATM 的协议参考模型及各层功能

在 ITU-T 的 I.321 建议中定义了 B-ISDN 协议参考模型，该模型为一个立体模型，包括三个面：用户面 U、控制面 C 和管理面 M，而在每个面中又是分层的，分为物理层、ATM 层、AAL 层和高层。

协议参考模型中的三个面分别完成不同的功能：

1. 用户平面 U：提供用户信息流传送的功能，同时也具有一定的控制功能，如流量控制、差错控制等；
2. 控制平面 C：提供呼叫控制和连接控制功能，利用信令进行呼叫和连接的建立、监视和释放；
3. 管理平面 M：提供两种管理功能：包括层管理和面管理。层管理（分层），完成与各协议层实体的资源和参数相关的管理功能，如元信令，同时还处理与各层相关的 OAM 信息流；面管理（不分层），它完成与整个系统相关的管理功能，并对所有平面起协调作用。

ATM 的协议参考模型中各层功能：

1. 物理层又划分为两个子层：PM（物理媒体子层）和 TC（传输会聚子层）。PM（物理媒体子层）负责线路编码光电转换、比特定定时，以确保数据比特流的正确传输；传输会聚子层功能为信元速率解耦；HEC 的产生/校验；信元定界；传输帧适配；传输帧产生/恢复。

2. ATM 层主要完成四项功能：一般流量控制；信头的产生和提取；信元 VPI/VCI 的翻译；信元复用和分路。

3. AAL (ATM 自适应层) 其功能是将高层功能适配成 ATM 信元。AAL 层的目的是使不同类型的业务，包括管理平面和控制平面的信息，经过适配之后都可用统一的 ATM 信元形式来传送。AAL 层与业务有直接关系。AAL 层对不同类型的业务进行不同的适配。对于 ATM 用户，AAL 在用户终端设备中实现；对于非 ATM 用户，AAL 在 UNI 的网络侧设备中实现。AAL 层又分为两个子层：拆装子层 SAR 和汇聚子层 CS。在发送端，需要将业务流适配到 ATM 层，SAR 将高层信息分段为固定长度和标准格式的 ATM 信元；在接收端，在向高层转接 ATM 层信息时，SAR 接收 ATM 信元，将其重新组装成高层协议信息格式。CS 执行定时信息的传递、差错检测和处理、信元传输延迟的处理、用户数据单元的识别和处理等功能。

三、ATM 与 IP 技术简单对比

1. 服务质量保证方面

无论对运营者还是用户，QoS 是服务信誉的标志。由于面向连接与面向无连接之分，IP 技术和 ATM 技术在服务质量 (QoS) 保证方面有根本的不同。IP 包的长度是不固定的，长信息包和短信息包中信息打包、拆包时延差别很大，从而引入了较大的时延抖动，不适于实时业务。当用户增加时，服务质量则降低，导致服务质量不稳定。目前一些示范实时应用实际上是用低带宽利用率换取高服务质量。ATM 技术使用固定长度信元使打包、拆包时延相当，减小时延抖动，并且小信元长度降低了时延值。另外，ATM 采用流量控制技术，在连接建立之前，就通过信令协商能否保证用户的服务质量要求，只有当网络确认之后才接受入网，保证为每一个虚电路提供不同的服务质量。这是真正意义上的服务质量 (QoS)。为弥补 IP 技术在服务质量上的缺陷，IETF 提出如 RSVP (Resource Reservation Protocol) 协议。但由于 IP 自身限制，协议实现复杂，进展缓慢。

2. 协议简化问题

从发展历程上看，IP 技术在开发初期，传输技术不理想，于是采用逐段纠错，反馈重传等技术，这使得协议复杂。随着光纤技术的发展，传输和处理能力的提高，这些部分已显多余。但由于软、硬件投资问题，IP 自身成了障碍，只能保留这些功能。这必然影响网络传输效率。ATM 技术充分利用光纤技术发展，简化差错控制，在中间节点不检查业务完整性，大大简化了协议。ATM 流量控制和信令是为了用精确的控制得到网络利用率的提高和服务质量的保证。虽然复杂些，却是值得的。

TCP/IP 是互联网的基础协议，TCP/IP 协议框架中的 IP 层对应于 OSI 参考模型中的网络层，完成路由选择和分组转发功能，而 TCP 对应于 OSI 参考模型中的传送层，完成端到端之间的数据收发确认与差错纠正等。可以看出，IP 协议实质上是一种不需要预先建立连接，而直接依赖于 IP 分组报头信息决定分组转发路径的数据协议。从技术上讲，它具有以下几大特点：一是分布式结构；二是端到端原则，所有增值功能都在网络之外由终端完成；三是 IP 网可以建立在任何传输通道上，可以保证异种网络的互通；四是具有统一的寻址体系，网络可扩展性强。

ATM 以面向连接的方式工作，通信开始时先建立虚电路，并将虚电路标志写入信头，网络根据虚电路标志将信元送往目的地。为了简化网络的控制，ATM 将差错控制和流量控制交给终端去做，不需逐段链路的差错控制和流量控制。可以提高处理速度、保证质量、降低时延和信元丢失率。ATM 结合了电路交换和分组交换的优点，即 ATM 具有统计复用、灵活高效和传输时延小、实时性好的优点。能在单一的主体网络中携带多种信息媒体，承载多种通信业务，并且能够保证 QoS。

相对于 ATM 技术，IP 技术在服务质量保证、安全性、统计复用、流量管理和拥塞控制等方面，都有先天的不足。当用户数量比较少时，这些问题还不那么突出，而一旦用户数量增加得较快，网上的数据流量增大，问题就出来了。因此在服务质量保证方面，IP 技术不如 ATM 技术。

四、ATM 技术在计算机通信网的应用之一：LANE

1. ATM LANE 的概念

顾名思义，LANE (Emulated LAN) 的功能是在 ATM 网络上仿真 LAN，LANE 协议定义了仿真 IEEE802.3 以太网或 802.5 令牌环网的机制。LANE 协议定义了与现有 LAN 给网络层提供的服务相同的接口，在 ATM 网络中传输的数据以相应的 LAN MAC 分组格式封装。

在 ATM 网上模拟传统局域网，通过 ATM 网将多个传统局域网和终端设备互联。在 ATM 网上构造新的局域网，这些局域网接点间的通信行为与传统局域网完全相同。局域网仿真对局域网隐藏了 ATM 交换结构，局域网终端感觉不到 ATM 网络的存在，因此无需修改终端设备的软硬件，就可以利用 ATM 网络的各种优点。由下图可见，仿真协议主要在 ATM 主机和 ATM LAN 桥上实现。ATMLAN 桥是局域网和 ATM 网间的转换器，它采用 ALL5 协议对局域网数据作适配，产生 ATM 信元，或重组 ATM 信元，恢复局域网的数据帧。ATM 主机在 ATM 适配层与高层协议间加入局域网仿真功能，使 ATM 主机模拟传统局域网设备的行为，与局域网通信。ATMLANE 是专为 LAN 接入而设置的，意即 ATM 的局域网仿真 (LAN Emulation)。对传统 IP 终端而言，ATM 网络就像是一个局域网，其中包含若干由路由器连接起来的 IP 子网。

LANE 基于客户端/服务器模式 (Client/Server)，一个 LANE 服务器可对多个 LANE 客户端。LANE 支持多种协议 (MPOA: Multi-Protocol over ATM) 传送，允许不同的 LANE 之间的互联；LANE 充分支持 LAN 中的无连接特性；LANE 支持单播、多

播及广播传送；

ATM 局域网的优点：

信息实时传送，因为 ATM 的传输、交换时延较小，可以保证信息的实时传递；具有较强的网络处理能力，各种业务包括语音、数据、图像等均可以统一转换为 ATM 信元在 ATM 网中传输、处理；传输速率高，易于局域网和公用网间的互通；

局域网仿真提供 OSI-RM 层中下两层的功能，即用 ATM 网络模拟局域网数据链路层和物理层的功能，而与高层所有的业务、协议和应用无关。ATM 交换机不直接参与局域网仿真，只为 ATM 信元提供虚通路。

2. 局域网仿真结构

局域网仿真从逻辑上看由服务器和一组局域网仿真客户组成。

局域网仿真服务器从功能上可以划分为三种：

a. 广播与未知地址服务器（BUS: Broadcast&UnknownServer）实现广播和多点通信功能，既仿真传统 LAN 的广播机制，在 LEC 间直接链路建立前单播 LEC 数据，一个 LANE 中只有一个 BUS；

b. 局域网仿真服务器（LES: LANE Server）是地址服务器，它保存 LANE 中每个 LEC 的 MAC 地址与 ATM 地址的对应关系表，以实现 MAC 地址与 ATM 地址的转换；（提供 MAC 地址得注册和解析手段；响应 LEC 的上述请求；一个 LANE 中只有一个 LES；）

c. 局域网仿真结构服务器（LECS: LANE Configuration Server）ATM 网络中可以有多个 LANE 存在，LECS 保存 LANE 的结构信息，将 LEC 配置到 LANE

中；（维护一个 ATM 网络中多个 LANE 内的 LEC、LES 和 BUS 的配置信息；为每个 LEC 提供其所属 LES 的 ATM 地址）局域网仿真客户 LEC 可以在 ATM 工作站和 ATM 网桥上实现，其主要功能为：实现局域网的 MAC 帧和 ATM 信元的相互转换；保存 MAC 和 ATM 及 VPI/VCI 的对应关系表；与局域网仿真服务器共同完成地址解析功能；启动信令建立 ATM 虚连接，为传送数据提供通路；与 ATM 层管理接口，实现管理功能；（在 ATM 终端系统上仿真以太网或令牌环网结点，至少得绑定一个 MAC 地址，其功能是封装 IP 数据报交给 ATM 网传送，同时转译 ATM 分组，重新组成 IP 数据报。）

每个 LANE 由一组 LANE 客户（LEC）和 LANE 服务构成。LEC 还可以是作为 ATM 主机代理的网桥和路由器。LANE 服务由三个不同的功能实体构成：LAN 仿真配置服务器（LECS）、LAN 服务器（LES）和 BUS，这三个服务实体可以各自存在，但通常位于同一设备，例如：LES 可以位于 ATM 交换机、路由器、网桥和工作站。

图中 LECS、LES 和 BUS 集中在 ATM 工作站上，LEC1 将以太网接入 ATM 网，LEC2 将令牌环网接入 ATM 网，LEC3 将 FDDI 网接入 ATM 网，LEC4 是 ATM 主机。LUNI 是局域网仿真用户网络接口，LEC 和服务器都通过 LUNI 和 ATM 网连接。4 个 LEC 和服务

五、ATM 技术在计算机通信网的应用之二：DSLAM

DSLAM (Digital Subscriber Liner Access Multiplexer) 的定义为数字用户线接入复用器，局端设备，完成 ADSL 接入业务的汇聚和分发。

ATM DSLAM 原理上传的数据信号在 ADSL Modem 中，通过 AAL5 分段和组装子层（SAR）功能实现 MAC 帧到 ATM 信元之间的转换，经 DSL 调制后，信号被传输到局端的 DSLAM 侧，局端的 DSLAM 对 ADSL 信号进行解调，并恢复成 ATM 信元格式。ATM DSLAM 对许多这样的上传信号进行处理，对 ATM 信号按照某种条件进行复接或者交换。同时对各种 ATM 业务进行分类管理，实现恒定比率（CBR）、实时可变化率（rt-VBR）、准实时可变比率（nrt-VBR）、不定比率（UBR）等多种 ATM 业务类型的设置，对不同类型的 ATM 业务设置不同的流控参数、优先级等，以保证对高性能服务质量 QoS 有不同要求的用户的支持，同时提供永久虚电路（PVC）的上连和与上层 ATM 交换机建立连接。在信号下行时，下发的信号是以 ATM 信元格式传送给 ATM DSLAM 的，这些被接收的 ATM 信号，带着相关的 ATM 信息，比如 ATM 业务类型、PVC 数据以有其它一些参数等。由 ATM 对不同的业务参数进行识别，并采取不同的处理措施，包括包丢弃原则、缓存机制、流控机制等，以实现不同业务的 QoS 保证，然后分接到各个对应的 ADSL 信号的调制，之后输出到对端的 ADSL Modem 中。

目前的 DSLAM 分为 ATM-DSLAM 和 IP-DSLAM。二者的主要区别是：ATM-DSLAM 是全程 ATM 的连接，而 IP-DSLAM 则是将 ATM 连接到 DSLAM 设备的相关功能板（以太网板）、实现 ATM 的终结，然后将 ATM 信元转换为以太网帧进行传输。从组网方式看：ATM-DSLAM 和 IP-DSLAM 都作为接入设备来使用，但 ATM-DSLAM 是上连 ATM 汇聚交换机，而 IP-DSLAM 是上连三层交换机。从业务应用看：ATM-DSLAM 应用 PVC 实现隧道机制、安全机制和带宽承诺机制，QoS 的性能也较好，适合开放 VPN 业务。而 IP DSLAM 的 PVC 由于在端局设备终结，IP 在数据安全性及带宽控制方面又有先天的不足，且 QoS 性能较差，所以更适合访问型的 Internet 业务。从用户认证看：ATM-DSLAM 的认证是通过将 PVC 终结在 ATM 宽带接入服务器（BAS）上实现的。而 IP-DSLAM 的 PVC 的映射将 VLAN 标识符（ID）送给 IP-BAS 来对用户进行认证（也就是说如果没有 VLAN ID 送给上层的 BAS，就无法对用户进行认证）。因此必须要求 IP DSLAM 支持 VLAN 的数较多，以在 PVC 和 VLAN ID 上进行一对一的映射和唯一利用 VLAN ID 来表示用户。

ATMDSLAM 设备基于 ATM 先进的技术设计，完全支持多种 ATM 业务，如 CBR、rt-VBR、nrt-VBR、UBR 等，对这些业务提供不同的处理措施、不同的缓存空间和调度优先级以及不同级别的业务整形功能等，使得不同的 ATM 业务类型在整个业务传输过程中，得到与之相适应的带宽及高性能 QoS 支持的保证。ATM 是面向连接的传输，具有天然的安全隔离机制，既 PVC，因此不会发生信息泄露情况。

2. DSLAM 应用

DSLAM 应用时具有较简洁的网络拓扑结构，可根据用户需要、组网情况以及局端 DSLAM 到用户端的(ADSL/VDSL)Modem 双绞线布放范围不同，选择 ADSL/VDSL 接入。基于 ATM 技术的 DSLAM 除提供 ADSL/VDSL 等接入方式外，还支持 CES、FR 等专线业务，适合多业务接入应用的情况。

DSLAM 作为接入层设备通过 ATM 端口汇聚到端局 ATM 交换机，通过城域网 ATM 交换机进入 ATM 骨干网，为用户提供 Internet 接入和各种专线业务。

针对不同类型 ADSL 接入用户，DSLAM 与其他设备配合，如 BAS (Broadband Access Server) 组网，可提供了灵活多变的计费方式：

(1) 对于普通家庭用户使用 PPPoE 方式接入对 BAS 发起呼叫，BAS 和 Radius 服务器、Billing 服务器配合完成用户的认证、流量管理和计费等功能。

(2) 对于 SOHO 用户，在 Modem 上配置 PPPoA 和 NAT，整个办公室共享一个账号，SOHO 中的计算机通过 Modem 访问 Internet 和其他业务。由 Modem 对 BAS 发起 PPPoA 呼叫，业务选择网关和 Radius 服务器、Billing 服务器配合完成用户认证、流量管理和计费等功能。

(3) 对于公司的分支机构与公司总部的连接，可以通过 ATM 骨干网和汇聚层的 ATM 交换机，建立 Modem (配置 IPoA 和 NAT，以专线包月形式计费) 到公司总部间的 PVC 连接，这样可以访问公司总部的服务器。以上，介绍了 ATM 技术在 LAN 和 Internet 中的应用。

● 一个 1km 长的 10Mb/s 的 CSMA/CD LAN (不是 802.3)，其传输速度为 200m/us。数据帧长为 256 位，包括 32 位头部、校验和以及其他开销在内。传输成功后的第一个时槽保留给接收方以捕获信道来发送一个 32 位的确认帧。假定没有冲突，那么不包括开销的有效数据传输速率为多少？

电缆的来回路程传播时间是 10us (=1000/200*2)。一个完整的传输有 4 个阶段：

发送方获取电缆 (10us)； 发送数据帧 (25.6us)；

接收方获取电缆 (10us)； 发送确认帧 (3.2us)。

4 个阶段的时间总和是 48.8us，在这期间共发送 224 个数据比特。224/48.8=4.6Mb/s。因此，有效数据速率约为 4.6Mb/s。

2. 一个 1km 长、10Mb/s、负载相当重的令牌环，其传输速度为 200 m/us，在环上有 50 个等距的站点。数据帧为 256 比特，其中包括了 32 比特的额外开销。确认帧附在数据帧中，故基本上可以说没有确认帧。令牌为 8 比特。求此环的有效数据传输速率。

从获取到令牌的时刻开始计量，发送一个分组需要 $0.1 \times 256 = 25.6\mu s$ 。此外，必须发送一个令牌，需要 $0.1 \times 8 = 0.8\mu s$ 的时间。令牌必须传输 $20 (=1000/50) m$ ，经过时间 $20/200 = 0.1\mu s$ 才能到下一站。此后，下一站又可以再发送数据帧。因此，我们在 $26.5 (=25.6+0.8+0.1) \mu s$ 内发送了 224 ($=256-32$) 位的数据，数据速率等于 $224/26.5=8.5Mb/s$ 。

● 某系统总线的一个总线周期包含 3 个时钟周期，每个总线周期中可以传送 32 位数据。若总线的时钟频率为 33MHZ，则总线带宽为多少，请老师给出详细计算过程。谢谢！

总线带宽的定义为：单位时间内总线可传送的数据量。

总线宽度 = (总线位宽/8) * 总线工作频率

此题中，一个总线周期有三个时钟周期，所以， $T=3 \times (1/33M)$

而一个总线周期传送的数据为，32 位=4B。

所以带宽 = $4B / [3 \times (1/33M)] = 4B \times 33M / 3 = 44MB$

● 通常每个以太网帧仅发往单个目的主机，目的地址指明单个接收接口，因而称为单播(unicast)。有时一个主机要向网上的所有其他主机发送帧，这就是广播。多播(multicast) 处于单播和广播之间：帧仅传送给属于多播组的多个主机。

ARP 请求报文-广播包

ARP 应答报文-单播包

● 设系统中有 4 个进程 P1, P2, P3, P4，在某一时刻系统状态如下，(前面的数字是最大需求量，后面的数字是已分配资源量)：

P1: 7, 4 P2: 6, 2 P3: 2, 0 P4: 3, 2

系统剩余资源量是 1，该系统状态是安全状态，下面哪一个不是安全序列 ()

A. P4, P1, P3, P2 B. P4, P2, P1, P3 C. P4P3P1P2 D. P4P3P2P1

答案是选 B

●银行家算法是这样的：

1. 对于第一次进程的资源申请，如果系统现存的资源能够满足进程的需要，就要分配给它；2. 如果进程在执行过程中继续申请，系统就要测试看看进程所需要的最大资源是不是小于它上次已经得到分配的+本次申请的（换句通俗的话说，看看这个进程是否老实，有没有多申请资源）；

3. 如果进程老实，再看看系统现存的资源能不能满足这个进程还需要的资源（就是说系统的这点剩余资源全分配了，能不能使进程得到全部的资源而执行结束，进而释放资源）-----这是安全的银行家算法，以后的进程的每一次申请，都得严格的按照这个算法来进行

最大需求量 已分配资源量 还需要的 剩下的可分配的

P1: 7, 4, 3 1

P2: 6, 2, 4

P3: 2, 0, 2

P4: 3, 2, 1

系统剩余资源量是 1，只满足 P4

最大需求量 已分配资源量 还需要的 剩下的可分配的

P1: 7, 4, 3 3

P2: 6, 2, 4

P3: 2, 0, 2

系统剩余资源量是 3，可以分配给 p1,p3

所以 B 不是安全序列

●多个磁头向盘片的磁性材料上写数据时，是以什么方式？

A、并行 B、并-串行 C、串行 D、串-并行

B、并-串行

●磁盘上数据的组织是存放在不同盘片（或不同盘面）的同一柱面，还是存放在同一盘面的相邻磁道？

同一柱面

●有不少学员在进行 IP 规划时，总是头疼子网和掩码的计算，其主要原因是对于十进制和二进制的转换不熟练。现在给一窍门，可以解决这个问题。首先，我们看一个例子：

一个主机的 IP 地址是 202.112.14.37，掩码是 255.255.255.240，要求计算这个主机所在网络的网络地址和广播地址。

常规办法是把这两个都换算成二进制，然后相与，就可得到网络地址。其实大家只要仔细想想，可以得到一个方法：掩码为 255.255.255.240 那么可以知道这个掩码所容纳的 IP 地址有 $256-240=16$ 个（包括网络地址和广播地址），那么具有这种掩码的网络地址一定是 16 的倍数。而网络地址是子网 IP 地址的开始，广播地址是结束，可使用的 IP 地址在这个范围内，因此比 37 刚刚小的，又是 16 的倍数的数只有 32，所以得出网络地址为 202.112.14.32。而广播地址就是下一个网络的网络地址减一。而下一个 16 的倍数是 48，因此可以得到广播地址为 202.112.14.47。

那么，如果给定一 IP 地址范围，根据每个网络的主机数量，要进行 IP 地址规划，可以按照同样原则进行计算。比如一个子网有 10 台主机，那么对于这个子网就需要 $10+1+1+1=13$ 个 IP 地址。（注意加的第一个 1 是指这个网络连接时所需的网关地址，接着的两个 1 分别是指网络地址和广播地址。）13 小于 16（16 等于 2 的 4 次方），所以主机位为 4 位。而 $256-16=240$ ，所以该子网掩码为 255.255.255.240。如果一个子网有 14 台主机，不少同学常犯的错误是：依然分配具有 16 个地址空间的子网，而忘记了给网关分配地址。这样就错误了，因为 $14+1+1+1=17$ ，大于 16，所以我们只能分配具有 32 个地址（32 等于 2 的 5 次方）空间的子网。这时子网掩码为：255.255.255.224。

●一题如下：现采用四级流水线结构分别完成一条指令的取指令、指令译码、取数、运算及送回结果四个基本操作，每步时间为 60NS、100NS、50NS 和 70NS。则得到第一条指令的时间为：网校的例题分析为因操作周期应取最长的操作时间即为 100NS。故得到第一条指令时间为 $100*4=400NS$ 。而网工辅导书上介绍是 4 个操作时间相加为 280NS。到底应该是哪一个？

由流水线技术的基本特征可知，其平均时间取决于流水线最慢的操作，所以该流水线的操作周期为 100ns。由题中条件可知，完成 1 条指令需要 4 个基本操作，每个操作需要 1 个周期，执行第 1 条指令时，还不能充分发挥流水线的技术优势，需要执行 4 个周期，才能得到第 1 条指令的运行结果，共需要 400ns。

●第二题为：当有中断请求发生时，采用不精确断点法，则：网校答案为：不仅影响中断响应时间，还影响程序的正确执行。辅导书答案为：仅影响中断响应时间，不影响程序的正确执行。这个标准答案应该为哪一个？

流水线计算机处理中断的方法有不精确断点法和精确断点法两种，采用不精确断点法，当发生中断后，计算机并不立即响应中断，而是先禁止指令再时入流水线，然后等待已在流水线中的所有指令执行完毕，才响应该中断。

所以仅影响中断时间，而不影响执行的正确结果。

所谓“不精确断点”法。不论第 i 条指令在流水线的哪一段发出中断申请，都不再允许那时还未进入流水线的后续指令再进入，但已在流水线的所有指令却可仍然流动到执行完毕，然后才转入中断处理程序。

●在系统中安装什么协议不能实现资源的共享和访问。

A.TCP/IP B.SPX/IPX C.NETBEUI D.DCL

为什么是 NETBEUI, 而不是 DCL?

NETBEUI 是为 IBM 开发的非路由协议，用于携带 NETBIOS 通信

●有三个并发的进程，都要四个同类的资源，那么系统不发生死锁的最少资源数是多少？

M 是进程数， N 是系统资源数，要满足： $M+N > M$ 个进程所需资源数

对于这题就是 $3+N>3\times 4 \Rightarrow N$ 最小为 10。

套用公式就好了。

●几种特殊类型的 IP 地址，TCP/IP 协议规定，凡 IP 地址中的第一个字节以“1110”开始的地址都叫多点广播地址。因此，任何第一个字节大于 223 小于 240 的 IP 地址是多点广播地址；IP 地址中的每一个字节都为 0 的地址（“0.0.0.0”）对应于当前主机；IP 地址中的每一个字节都为 1 的 IP 地址（“255. 255. 255. 255”）是当前子网的广播地址；IP 地址中凡是以“11110”的地址都留着将来作为特殊用途使用；IP 地址中不能以十进制“127”作为开头，27. 1. 1. 1 用于回路测试，同时网络 ID 的第一个 6 位组也不能全置为“0”，全“0”表示本地网络

●ATM 即异步传输模式

基本思路：把数据分割为固定的信元（CELL）来传输，每个信元有 5 个字节的信头，48 字节的数据字段。

异步：指信元插入到通信线路的位置是任意的，无固定结构

●网络 192.168.73.0/27 被划分为 4 个子网，分别编号 0 号、1 号、2 号、3 号，那么主机地址 192.168.73.25 属于(1)子网，主机地址 192.168.73.100 属于(2)个子网。如果在查找路由表时发现有多项匹配，那么应该根据(3)原则进行选择。假设路由表有 4 个表项，那么与地址 139.17.145.67 匹配的表项是(4)，与地址 139.17.179.92 匹配的表项是(5)。

192.168.73.0/27 划分为 4 个子网。表明每个子网可用主机地址为 192.168.73.1-62。第二个为 192.168.73.65-127。故第一问应该是选择在(A)子网。第二问应该选择在(B)子网。

●平均数据传输率=每道扇区数*扇区容量*盘片转速

●用二进制加法对二一十进制编码的十进制数求和，当和的本位十进制数二一十进制编码小于等于 1001 且向高位无进位时，___(41)：当和小于等于 1001 且向高位有进位时，___(42)，当和大于 1001 时，___(43)

41~43 A，不需要进行修正 B，需要进行加 6 修正 C，需要进行减 6 修正 D，进行加 6 或者减 6 修正，需要进一步判别。

只要明白什么是二-十进制，此题就比较简单。二一十进制就是用 4 位二进制数代表 1 位十进制数，

然后进行计算。例如：38 可表示为：0011 1000，26 = 0010 0110

$38+26 = 0011\ 1000$

$+0010\ 0110$

0101 1110

514

所以应该将 14 进位，将其最后结果变为 64，也就是 0110 0100。

$1110 > 1001$ (9)，将 $1110 + 0110 = 0100$ （不考虑溢出）。

这样此题的答案不就很明显了吗，

当小于 9 时且无进位时，无需调整

当小于 9 时且有进位时，需加 6 调整

当大于 9 时，肯定要 6 调整

● $1s=10^9ns$

●假设线路传输延迟时间为 TP，分组发送时间为 TF，令 $A=TP/TF$ ，则后退的帧数 N 是什么？是 $MIN(2A+1, W)$ 发还是 W 发，为什么？是 $MIN(2A+1, W)$ 发)

后退 N 帧 ARQ 协议：

发送窗口 $w \leq \text{编号个数} - 1$ ，接收窗口等于 1。接收出错后，要求发送方从出错帧开始重发已经发过的数据帧。

$E = \text{正确传送数据帧的概率} = (1-p)/(1-p+N \times p) \times \text{理想线路利用率} = w \times t_f / (2t_p + t_f)$ ，当 w 的值太大，以至于超过线路上能够容纳的帧数 $(2a+1)$ 时， w 窗口将起不到作用，实际的发送窗口将等于线路上容纳的帧数，从而 $w=2a+1$ ，此时 N 也约等于 $2a+1$ ，即一个错帧总会导致约 $2a+1$ 个帧的重发，很顺利地得出此时的效率为： $(1-p)/(1-p+N \times p)$ 。

● **网关(Gateway)** 又称网间连接器、协议转换器。网关在传输层上以实现网络互连，是最复杂的网络互连设备，仅用于两个高层协议不同的网络互连。网关的结构也和路由器类似，不同的是互连层。网关既可以用于广域网互连，也可以用于局域网互连。

比如有网络 A 和网络 B，

网络 A 的 IP 地址范围为“192.168.1.1~192.168.1.254”，

子网掩码为 255.255.255.0；

网络 B 的 IP 地址范围为“192.168.2.1~192.168.2.254”，

子网掩码为 255.255.255.0。

在没有路由器的情况下，两个网络之间是不能进行 TCP/IP 通信的，即使是两个网络连接在同一台交换机(或集线器)上，TCP/IP 协议也会根据子网掩码(255.255.255.0)判定两个网络中的主机处在不同的网络里。而要实现这两个网络之间的通信，则必须通过网关。

如果网络 A 中的主机发现数据包的目的地不在本地网络中，就把数据包转发给它自己的网关，再由网关转发给网络 B 的网关，网络 B 的网关再转发给网络 B 的某个主机(如附图所示)。网络 B 向网络 A 转发数据包的过程也是如此。

所以说，只有设置好网关的 IP 地址，TCP/IP 协议才能实现不同网络之间的相互通信。那么这个 IP 地址是哪台机器的 IP 地址呢？

网关的 IP 地址是具有路由功能的设备的 IP 地址，具有路由功能的设备有路由器、启用了路由协议的服务器(实质上相当于一台路由器)、代理服务器(也相当于一台路由器)。

网关不能完全归为一种网络硬件。用概括性的术语来讲，它们应该是能够连接不同网络的软件和硬件的结合产品。特别地，它们可以使用不同的格式、通信协议或结构连接起两个系统。网关实际上通过重新封装信息以使它们能被另一个系统读取。为了完成这项任务，网关必须能运行在 OSI 模型的几个层上。网关必须同应用通信，建立和管理会话，传输已经编码的数据，并解析逻辑和物理地址数据。

网关可以设在服务器、微机或大型机上。由于网关具有强大的功能并且大多数时候都和应用有关，它们比路由器的价格要贵一些。另外，由于网关的传输更复杂，它们传输数据的速度要比网桥或路由器低一些。正是由于网关较慢，它们有造成网络堵塞的可能。然而，在某些场合，只有网关能胜任工作。在你的网络生涯中，你很可能在电子邮件系统环境中听到关于网关的讨论。常见的网关，包括电子邮件网关，描述如下：

o 电子邮件网关：通过这种网关可以从一种类型的系统向另一种类型的系统传输数据。例如，电子邮件网关可以允许使用 Eudora 电子邮件的人与使用 Groupwise 电子邮件的人相互通信。

o IBM 主机网关：通过这种网关，可以在一台个人计算机与 IBM 大型机之间建立和管理通信。

o 因特网网关：这种网关允许并管理局域网和因特网间的接入。因特网网关可以限制某些局域网用户访问因特网。反之亦然。

o 局域网网关：通过这种网关，运行不同协议或运行于 OSI 模型不同层上的局域网网段间可以相互通信。路由器甚至只用一台服务器都可以充当局域网网关。局域网网关也包括远程访问服务器。它允许远程用户通过拨号方式接入局域网。

● 有一个 $512K \times 16$ 的存储器，由 $64K \times 1$ 的 2134RAM(芯片构成芯片内是 4 个 128×128 结构)总共需要几个 RAM 芯片；用分散刷新方式，如单元刷新间隔不超过 2ms，则刷新信号的周期是多少；如采用集中刷新方式，设读/写周期 $T=0.1\mu s$ ，存储器刷新一遍最少用多少时间？请老师给出详细解答过程

(1) $64K \times 1 \Rightarrow 512K \times 16??$

位扩展： $16/1=16$ 片??

字扩展： $512/64=8$ 片??

\therefore 共要 $16 \times 8=128$ 片

(2) 分散刷新??

每个 2164RAM 由 4 个 128×128 的芯片构成??

$2ms/128=15.625\mu s$

(3) 集中刷新?? $0.1\mu s \times 128=12.8\mu s$

● 某计算机有 14 条指令，其使用频度分别如下所示：

I1: 0.15 I2: 0.15 I3: 0.14 I4: 0.13 I5: 0.12 I6: 0.11 I7: 0.04 I8: 0.04 I9: 0.03 I10: 0.03

I11:0.02 I12:0.02 I13:0.01 I14:0.01,若只用 Huffman 编码,其平均码长为 位。

Huffman 编码, 平均码长: $\sum p_i \cdot l_i$

平均码长 $\Sigma=3.38$

●DDN 是数字数据网 (Digital Data Network) 的简称, 它利用光纤、数字微波或卫星等数字传输通道和数字交叉复用设备组成, 为用户提供高质量的数据传输通道, 传送各种数据业务。数字数据网以光纤为中继干线网络, 组成 DDN 的基本单位是节点, 节点间通过光纤连接, 构成网状的拓扑结构, 用户的终端设备通过数据终端单元与就近的节点机相连。

DDN 为用户提供全透明的端到端传输。

DDN 支持以下业务:

租用的电路业务、高速率高质量的点对点 and 一点对多点的数字专用电路租用金融、证券等系统用户组建总部与其分支机构的业务网。利用多点会议功能还可以组建会议电视系统。

●帧中继业务

用户以一条专线接入 DDN, 可以同时与多个点建立帧中继电路(PVC)。帧中继业务特别适合局域网(LAN)互联。

话音/传真业务, DDN 为用户提供带信令的模拟接口, 用户可以直接通话, 或接到自己内部小交换机(PBX)进行电话通信, 也可用于传真(三类传真)。

虚拟专网功能用于自己有网络管理权限, 对其所属的线路及端口进行管理, 如业务的开闭、告警的监控以及种统计数据收集等。

这样就相当于一部分划归给某个部门的专门的用户群体, 从开势上看, 类似于用户的专用网, 故称虚拟专用网(VPN)。

●一条 100KM 长的电缆以 T1 数据传输速率运转, 在电缆上的传播速度是光速的 2/3, 电缆长度相当于多位帧长?

$V=(3 \times 10^8) \times 2/3 \text{ m/s}$ $L=100\text{KM}=1 \times 10^5$ $R=1.544\text{Mbps}=1.544 \times 10^6 \text{ bit/s}$

$S=L/V=1 \times 10^5 / (2 \times 10^8) \text{ s}=0.5 \times 10^{-3}$ $R \cdot S=1.544 \times 10^6 \times 0.5 \times 10^{-3}$

●一个信道的比率为 4B/MS, 传播延迟为 20MS, 帧的大小在什么范围内, 停止-对等协议才有至少 50%的效率?

$=1/(2a+1)=50\%$ 而 $a=R(d/v)/L=4(B/MS) \times 20MS/L$ $E=1/(2 \times 80/L+1)=0.5$ $L=160\text{bit}$

●假设系统中有三类互斥资源 R1/R2/R3, 可用资源分别为 9/8/5, 在 T0 时刻系统中有 P1/P2/P3/P4/P5 五个进程. 采用银行家算法, 如果进程按 P2--P4--P5--P1--P1--P3 序列执行, 则系统是安全的. 请老师写出每步执行后可用资源数.

资源进程 最大需求量 R1/R2/R3 已分配资源数 R1/R2/R3

P1 6 5 2 1 2 1

P2 2 2 1 2 1 1

P3 8 0 1 2 1 0

P4 1 2 1 1 2 0

P5 3 4 4 1 1 3

首次可用资源是 R1 是 2, R2 是 1, R3 0, 执行完 P2 后, 可用资源是否 221+210=431, 为什么不是 421(因为 R2 借用了 1 个剩余资源)?

资源 最大需求量 已分配资源数

进程 R1, R2, R3 R1 R2 R3

P1 6, 5, 2 1, 2, 1

P2 2, 2, 1 2, 1, 1

P3 8, 0, 1 2, 1, 0

P4 1, 2, 1 1, 2, 0

P5 3, 4, 4 1, 1, 3

从上面可以看出只剩下 R1 2, R2 1, R3 0.

而这时安全算法:

资源 最大需求量 已分配资源数 还需要的 剩下的可分配的

进程 R1, R2, R3 R1 R2 R3 R1 R2 R3

P1 6, 5, 2 1, 2, 1 5, 3, 1 2, 1, 0

P2 2, 2, 1 2, 1, 1 0, 1, 0

P3 8, 0, 1 2, 1, 0 6, 0, 1

P4 1, 2, 1 1, 2, 0 0, 0, 1

P5 3, 4, 4 1, 1, 3 2, 3, 1

从上面可看出现在生产剩下的 2, 1, 0 只满足 P2 0, 1, 0 而别的是满足不了的. 一看就明白, 当他全部分给 P2 后出现下面的安全

序列：

资源 最大需求量 已分配资源数 还需要的 剩下的可分配的

进程 R1,R2,R3 R1 R2 R3 R1 R2 R3 R1 R2R3

P2 2, 2, 1 2, 1, 1 0,1,0 4,2,1

P4 1, 2, 1 1, 2, 0 0,0,1 5,4,1

P5 3, 4, 4 1, 1, 3 2,3,1 6,5,4

P1 6, 5, 2 1, 2, 1 5,3,1 7,7,5

P3 8, 0, 1 2, 1, 0 6,0,1 9,8,5

作这道题首先要看看 R1,R2,R3 在第一次分配资源后剩余多少资源!!

可以看出 R1 剩余 2 个资源,R2 剩余 1 个,R3 剩余 0 个!然后考虑把这些剩余的资源分配给那个进程可以使这个进程完成任务!!

可以看出在第一次分配后 P2 再需要 R1: 0,R2: 1,R3: 0 就可以完成任务。故先将资源分给 P2, P2 完成任务后便释放自己的资源!这时剩余资源就为 R1:4,R2:3,R3:1,然后看看把剩余这些资源在分配给那个进程使其能完成任务!由题可知分配给 P4 可以使 P4 完成任务!P4 完成任务后在释放资源!然后再看看剩余资源分配给那个进程可以使其完成任务.....直到将所有的进程都分配完!

1 纳秒(ns)等于十亿分之一秒(10⁻⁹ 秒)

1,000 纳秒(ns) = 1 微秒(us)

1,000,000 纳秒(ns) = 1 毫秒(ms)

1,000,000,000 纳秒(ns) = 1 秒(s)

●为使 4 字节组成的字能从存储器中一次读出,要求存放在存储器中的字边界对齐,一个字的地址码应()。答案最低两位为 00。

●还有什么字边界对齐?

为了一次读出,要求存放在存储器中的字边界对齐,则每一个字的地址编码必须能被 4 整除,因此字的地址码最低两位是 00。

一个二进制数的最低两位是 00,才能被 4 整除,这是二进制的位权决定的。一个字有 4 个字节,要一次读出,这四个字节的编址必须相同,每个字节的高位是相同的,而最低两位都取 00,就能一次读出了。

以下内容节选自《Intel Architecture 32 Manual》。

字,双字,和四字在自然边界上不需要在内存中对齐。(对字,双字,和四字来说,自然边界分别是偶数地址,可以被 4 整除的地址,和可以被 8 整除的地址。)

无论如何,为了提高程序的性能,数据结构(尤其是栈)应该尽可能地在自

然边界上对齐。原因在于,为了访问未对齐的内存,处理器需要作两次内存访问;然而,对齐的内存访问仅需要一次访问。

一个字或双字操作数跨越了 4 字节边界,或者一个四字操作数跨越了 8 字节边界,被认为是未对齐的,从而需要两次总线周期来访问内存。一个字起始地址是奇数但却没有跨越字边界被认为是对齐的,能够在一个总线周期中被访问。

●假设内存存取周期 T=200ns,字长 64 位。数据总线宽度 64 位,总线传送周期为 50ns。先用 4 个模块组成内存,并在连续 4 个地址中读出数据。如用顺序方式组织模块,则数据带宽为____。如用交叉存储方式组织内存,则数据带宽可达约____。

(1) $T=200ns=200 \times 10^{-9} s$

$(64 \times 4) / (T \times 4) = 64 \times 10^9 / 200 = 320Mbps$

(2) $64 \times 4 / (200 + 3 \times 50) = 730Mbps$

●一个逻辑地址包括基号 X(2 位)、段号 S(6 位)、页号 P(3 位)、页内地址 D(11 位)四个部分,其转换后的物理地址为(((X)+S)+P)*2 的 11 次方+D,这个 2 的 11 次方是表是什么意思?是页内地址 11 位,还是前面几个号数加起来 11 位?

首先根据基号 x 查找基寄存器,得到程序的段表首地址 a;然后根据 a 和段号 s 得到 s 段的页表首地址 b;再由页号 p 和地址 b 得到该页对应的内存实页号 c,最后将 c 与页内位移 d 拼接起来形成最终的物理地址。

$((X)+S)+P) \times 2^{11} + D$

前面几个号数加起来 11 位

●如果电缆调制解调器使用 8MHz 的带宽,利用 64QAM,可以提供的速率为多少。是如何做的?

CABLE MODEM 使用的是一种称为 QAM(Quadrature Amplitude Modulation 正交幅度调制)的传输方式。QAM 前面的数字代表在转换群组(所谓转换群组,就是相位及振幅的特殊组合)中的点数。也就是值或等级。计算公式为:速度 = $\log_2 QAM \text{ 值} / \log_2 2 \text{ (bit / Hz / s)} \times \text{频带宽度}$ 。根据此公式计算速率为 $\log_2 264 / \log_2 2 \text{ (bit / Hz / s)} \times 8MHz = 48Mbps$ 。

各种 QAM 被表示为 mQAM,其中 m 是一个指出每赫兹的状态数目的整数。每一码元时间的编码位数是 k,那么 $2k=m$ 。例如,如果以 4 b / Hz 编码,结果为 16 QAM; 6 b / Hz 产生 64QAM。

●用户 A 与用户 B 通过卫星链路通信时,传播延迟为 270MS,假设数据率是 64kb/s,帧长 4000bit,若采用等停流控协议通

信，则最大的链路利用率为（）；若采用后退 N 帧 ARQ 协议通信，发送窗口为 8，则最大链路利用率可以达到（）

A、0.104 B、0.116 C、0.188 D、0.231

A、0.416 B、0.464 C、0.752 D、0.832

●若采用停等流控协议通信， $a=(d/v)/(L/R)=64*270/4000=4.32$

根据 $E=1/(2a+1)=1/(2*4.32+1)=0.104$

采用后退 N 帧 ARQ 协议通信，发送窗口为 8，则最大链路利用率

$E=(W(1-P))/((2a+1)(1-P+WP))=8*0.104=0.832$

●两参数决定计算机并行度结构类型：

字宽(W)：一个字中同时处理的二进制位数

位宽(B)：一个位片中能同时处理的字数

可构成四种计算机结构：

字串行，位串行 WSBS— $W=1, B=1$ 纯串行

字并行，位串行 WPBS— $W>1, B=1$ 传统并行单处理机

字串行，位并行 WSBP— $W=1, B>1$ MPP

字并行，位并行 WPBP— $W>1, B>1$ PEPE

●我看到书上介绍 8 位二进制反码表示数值范围是 -127~+127，{+127}反=01111111，[-127]反=10000000。补码表示数值范围是 -128~+127，[+127]补=01111111，[-128]补=10000000。老师我不明白表示都一样，为什么一个是 128，一个是 127。

数值有正负之分，计算机就用一个数的最高位存放符号(0 为正，1 为负)。这就是机器数的原码了。假设机器能处理的位数为 8。即字长为 1byte，原码能表示数值的范围为(-127~-0 +0~127)共 256 个。

对除符号位外的其余各位逐位取反就产生了反码。反码的取值空间和原码相同且一一对应。

补码概念：负数的补码就是对反码加一，而正数不变，正数的原码反码补码是一样的。在补码中用(-128)代替了(-0)，所以补码的表示范围为：

(-128~0~127)共 256 个。

注意：(-128)没有相对应的原码和反码， $(-128) = (10000000)$

●“容量为 64 块的 cache 采用组相联方式映像，字块大小为 128 字，每 4 块为一组。主存容量为 4096 块，以字编址”的题中的每 4 块为一组没有作用吗？老师讲课中指出，块大小 128 字，所以块内地址 7 位；cache 有 $64/4=16$ 组，得到组地址 4 位，最后得出主存区号： $19-7-4=8$ ，不能这样算吗？

【解析】在组相联映像中，组的个数一般为 2 的幂次数，组内块的个数也是 2 的幂次。主存地址分成四段，高字段是区号；然后是组标志，用于确定组号；第三段是组中的块地址，用于确定组中的块；低字段是块内寻址段。cache 地址分三段：组号、组内块号和块内地址。

块大小 128 字，所以块内地址 7 位；

cache 有 $64/4=16$ 组，得到组地址 4 位；

每 4 块为一组，组内块地址 2 位；

$19-7-4-2=6$

●某 32 位计算机的 CACHE 容量为 16KB，CACHE 块的大小为 16B。若主存与 CACHE 的地址映射采用直接映射，则主存地址为 1234E8F8(十六进制)，的单元装入的 CACHE 地址为_____

请问中间 10 位为 CACHE 的页号，既 1010001111。是怎么来的。

直接映象是，把主存按 cache 的大小分成区，主存中的每一区的块数与 cache 中的总块数相等，把主存各个区中相对块号相同的那些块映象到 cache 中同一块号的那个确定块中。所以主存的地址由区号+块号(而每区中的块号大小及地址与 cache 一致)。而 cache 容量为 16KB，所以 cache 的地址用 14 块表示，所以主存地址的低 14 位即是该单元在 cache 中的地址，低 14 位为 10 100011111000，高 18 位是确定区号的。

Cache 块号占 10 位地址，块内 4 位地址共占 14 位地址。直接映象为内存低位部分的 14 位地址。即： $E8F8=1110\ 1000\ 1111\ 1000$

块号 10 位 块内地址 4 位 ($2^4=16$ ，CACHE 块的大小为 16B)

用直接映象法，装入 Cache 的块号为 10 1000 1111，主存地址为 1234E8F8(十六进制)的单元装入的 cache 地址为：10 1000 1111 1000。

MTTR

平均故障恢复时间(MTTR)

●模拟调制技术中，存在 AM（调幅）、FM（调频）、PM（调相）技术，在数字调制中，有 ASK、FSK、PSK、QPSK、QAM 等多种方式

QAM 调制，叫做正交幅度调制。它先把调制信号码流分成独立的两路，分别对同频正交的两个载波进行双边带抑制载波调幅，最后两路已调信号相加输出。QAM 调制是幅度调制与相位调制的结合，既调幅又调相。有线电视使用的 QAM 调制是 64QAM，就是调制后，载波有 64 种状态，每个状态代表一个符号（一个符号是 6 位比特组成的码）。

●在一个带宽为 3KHZ，没有噪声的信道，传输二进制信号时能够达到的极限数据传输率为____。一个带宽为 3KHZ，信噪比为 30dB 的信道，能够达到的极限数据传输率为____，上述结果表明_____。

根据奈奎斯特第一定理，为了保证传输质量，为达到 3Kbps 的数据传输率要的带宽为____，在一个无限带宽的无噪声信道上，传输二进制信号，当信号的带宽为 3KHZ 时，能达到的极限数据率为__Kbps。

这是习题第二章的第三题。请老师把答案解释一下。特别是第 1,2,3,5 空。

（1）根据奈奎斯特第一定理，理想低通信道传输二进制信号时能够达到的数据传输率为 2B（带宽）。故（6）正确答案应该选 B。

（2）一个带宽为 3KHZ、信噪比为 30dB 的信道，能够达到的极限数据传输率为 $3\text{KHZ} \times \log_2(1+1000)=29.9\text{Kbit/s}$ ，故（7）应选 B

（3）A、B 不正确。香农公式是针对有噪声的信道而言的。

（4）根据奈奎斯特第一定理，数字信号数据率为 w，传输系统带宽为 2w，则可提供满意的服务。B

（5）在一个无限带宽的无噪声信道上，传输二进制信号，当信号的带宽为 3KHZ 时，能达到的极限数据传输率 6Kbps。C 信号的数据率与频宽有着直接的关系，信号的数据率越高，所需要的有效频宽越宽。也就是说，传输系统所提供的带宽越宽，则系统能传输的信号数据率越高。设数据为 w，通常按照 2w 来选择传输系统的带宽，则可提供满意的通信服务，3Kbps 的数据传输率需要的带宽为 $2 \times 3=6\text{KHZ}$

二进制的信号是离散的脉冲，每个脉冲可表示一个二进制位，时间宽度相同

时间的宽度 $T=1/f$ ，该时间的倒数为数据传输率 $(1/T)$ ，根据奈奎斯特定理，当信号的带宽为 3KHZ 时，能达到的极限数据传输率 $C=2(1/T)=6\text{Kbps}$

●对 8 位补码操作数 (A5) 16 进行 2 位算术右移的结果为什么？算术右移是怎么回事？请老师给详细讲解？谢谢！！

在计算机中，算术右移比较特殊，在右移过程中操作数的最高位（符号位）保持不变各位向右移，最低位进入标志位（CF）。根据这种操作， $(A5)_{16}=(10100101)_2$ 算术右移一位为 $(11010010)_2=(D2)_{16}$ ，再算术右移一位便是 $(11101001)_2=(E9)_{16}$ 。

●100 个站分布在 4KM 长的总线上。协议采用 CSMA/CD。总线速率为 5Mb/s，帧平均长度为 1000bit。试估算每个站每秒发送的平均帧数的最大值。传播时延为 5us/km。

传播延迟： $T_p=4(\text{km}) \times 5(\text{us/km})=20(\text{us})$

一帧时： $T_f=1000\text{bit} / (5\text{Mb/s}) = 200(\text{us})$

$a=T_p/T_f = 0.1$

$S=1/(1+a(2^A-1))$

取 $A_{\max}=0.369$ $S_{\max}=1/(1+0.1(2^{0.369}-1))=0.693$

即线路利用率 69.3%

这时，每秒实际传输 3.465MB， $3.465\text{M}/100/1000=34.65$

平均每站每秒钟发送的平均帧数的最大值为 34.65。

（1）十进制数转换成二进制

①十进制整数转换成二进制数：除二取余法

把要转换的数，除以 2，得到商和余数，

将商继续除以 2，直到商为 0。最后将所有余数倒序排列，得到数就是转换结果。

②十进制小数转换成二进制小数：乘二取整法

（2）二进制数转换成十进制

方法是：按权展开求和

二进制数第 0 位的权值是 2 的 0 次方，第 1 位的权值是 2 的 1 次方.....

●连续 ARQ 协议中选用的编号位数 n 为 3，发送窗口最大值如何求？（这个我知道 $2^2 \times 2 - 1 = 7$ ），当所用的发送窗口尺寸为 5 的时候，A 站可连续发送的帧的最大号是多少？当 A 站在发送了 0，1 号帧后，其发送内存的变量是多少？期望接收的内存变量是多少？是如何计算得？？？

当所用的发送窗口尺寸为 5 的时候，A 站可连续发送的帧的最大号：0---4 4

当 A 站在发送了 0, 1 号帧后，其发送内存的变量 2

期望接收的内存变量 0

●在 32 位的总线系统中，若时钟频率为 1000MHZ，总线上 5 个时钟周期传输一个 32 位字，则该总线系统的数据传输速率约为 ()MB/S，答案是 800

总线带宽的定义为：单位时间内总线可传送的数据量。

总线宽度=(总线位宽/8)*总线工作频率

此题中，一个总线周期有 5 个时钟周期，所以， $T=5*(1/1000M)$

而一个总线周期传送的数据为，32 位=4B。

所以带宽=4B/[5*(1/1000M)]=4B*1000M/5=800MB

容量为 64 块的 Cache 采用组相联的方式映象，字块大小为 128 个字，每 4 块为一组。若主容量为 4096 块，且以字编址，那么主存地址应为 19 位，主存区号应为()位。

容量为 64 块的 Cache 采用组相联的方式映象，字块大小为 128 个字，每 4 块为一组。若主容量为 4096 块，且以字编址，那么主存地址应为 19 位，主存区号应为()位。

●某计算机有 14 条指令，其使用频度分别如下所示：

I1: 0.15 I2:0.15 I3:0.14 I4:0.13 I5:0.12 I6:0.11 I7:0.04 I8:0.04 I9:0.03 I10:0.03

I11:0.02 I12:0.02 I13:0.01 I14:0.01，若只用两种码长的扩展操作码编码，其平均码长至少为位。

说明：在解的过程中，如何推出 3 位编码指令的使用频度为 0.8，5 位编码的使用频度为 0.2？

(1) 若采用等长码方式进行编码，则由于有 14 条指令，指令的编码长度至少为 $\log(14)$ (上取整)=4，这是很明显的，因为要区分 14 条不同指令，至少需要 4 位二进制码，这个相信大家都能明白。

(2) 要回答采用两种码长的扩展操作码进行编码这个问题，我们先要明白指令以及指令的操作码编码原理。

在一个指令系统中，如果所有指令字长度是相等的，则称为等长指令字结构，等长指令字结构具有结构简单、便于实现等优点，缺点是不够灵活 (但是 RISC 机器几乎 32 位定长指令字结构)；为了合理安排存储空间，并使指令能够表达较为丰富的含义，可以采取变长指令字结构。变长指令格式结构灵活，能充分利用指令长度，但指令控制复杂。当采用变长指令格式时，通常把最常用的指令设计成短指令，以便节省存储空间和提高指令执行速度。

用两种码，选用 3 位和 5 位表示，

$3*(0.15+0.15+0.14+0.13+0.12+0.11) + 6*(0.04+0.04+0.03+0.03+0.02+0.02+0.01+0.01)= 3.4$

●某系统总线的一个总线周期包含 3 个时钟周期，每个总线周期中可传送 32 位数据。若总线的时钟频率为 33MHZ，则总线带宽为多少？

总线带宽的定义为：单位时间内总线可传送的数据量。

总线宽度=(总线位宽/8)*总线工作频率

此题中，一个总线周期有三个时钟周期，所以， $T=3*(1/33M)$

而一个总线周期传送的数据为，32 位=4B。

所以带宽=4B/[3*(1/33M)]=4B*33M/3=44MB

交叉存取：交叉存取技术(Interleaving)利用重叠或水流方式加速数据存取的一种技术。反映在主存系统上就是存储体的多模块交叉存取，反映在海量存储系统中就是磁盘阵列技术或 Striping 技术。举例来说，将存储体的奇数地址和偶数地址部分分开，这样当前字节被刷新时，可以不影响下一个字节的访问。

多处理机系统和并行处理机系统：

并行处理机又叫 SIMD 计算机。它是单一控制部件控制下的多个处理单元构成的阵列，所以又称为阵列处理机。

多处理机是由多台独立的处理机组成的系统

槽口号=模块位置

端口号指某个模块上的端口号，因此端口号的表示中包含：端口类型、模块位置、端口位置

●在一楼内有 N 个用户，均通过一个 ATM 网络使用同一个远地计算机。每个用户平均每小时产生 L 行的通信量(输入和输出)，平均每行长度为 P 字节(不包括 ATM 首部)。用户应交纳的费用是：对所传送的数据，每字节为 C 分钱，而使用 ATM 的虚通路，每小时 X 分钱。若将 N 个用户都复用到一条 ATM 虚通路上，则每一行的数据还要增加 2 字节的开销。假定一条虚通路的带宽足够 N 个用户使用。试问在什么条件下复用会更加便宜？

$N*L*(P+2+ATM \text{ 首部})*C \geq X$

ATM 包头：

1. 每个用户占用一个虚通道，N 个用户费用： $N*L*P*C+N*X$

2. 所有用户公用一个虚通道，N 个用户费用： $N * L * (P+2) + X$

当 $1 > 2$ 时，复用会更加便宜：

$$N * L * P * C + N * X > N * L * (P+2) * C + X$$

$$(N-1) * X > 2 * N * L$$

$$X > 2 * N * L / (N-1)$$

● 已知内存存取周期 $T=200\text{NS}$ ，字长 64 位，数据总线宽度 64 位，总线传送周期 50NS ，现用 4 个模块组成内存，并在连续 4 个地址中读出数据，如用顺序方式组织模块，则数据带宽为 (1)。如用交叉存储方式组织内存，则数据带宽约 (2)。

$$(1) T=200\text{ns}=200 * 10^{-9} \text{ s}$$

$$(64 * 4) / (T * 4) = 64 * 10^9 / 200 = 320\text{Mbps}$$

$$(2) 64 * 4 / (200 + 3 * 50) = 730\text{Mbps}$$

● 设某单总线 LAN，总线长度为 2000 米，数据率为 10Mbps，数字信号在总线上的传输速度为 $2C/3$ (C 为光速)，则每个信号占据的介质长度为多少米？当 CSMA/CD (非 802.3 标准) 访问方式时，如只考虑数据帧而忽略其他一切因素，则最小时间片的长度为多少 us，最小帧长是多少位？谢谢

$$1. \text{问: } 2c/3 = 2 * 3 * 10^8 / 3 = 2 * 10^8 \text{ m/s}$$

$$t = 2000\text{m} / (2 * 10^8 \text{ m/s}) = 1 * 10^{-5} \text{ s}$$

$$\text{在时间 } t \text{ 内共有信号量} = 10 * 10^6 \quad t = 10 * 10^6 * 1 * 10^{-5} = 100 \text{ bit}$$

在 2000m 共有 100bit

$$\text{每个信号占据的介质长度} = 2000\text{m} / 100\text{bit} = 20 \text{ m/bit}$$

$$2 \text{ 问: } \text{slot time} = 2S / (2c/3) = 2 * 2000\text{m} / [2 * 10^8 \text{ m/s}] = 2 * 10^{-5} \text{ s} = 20\text{us}$$

$$3 \text{ 问: } L_{\text{min}} = \text{slot time} * R = 2 * 10^{-5} \text{ s} * 10\text{mb/s} = 2 * 10^{-5} \text{ s} * [10 * 10^6 \text{ b/s}] = 200\text{b}$$

● 设有 3 路模拟信号，带宽分别为 2khz, 4khz, 2khz, 8 路数字信号，数据率都为 7200bps，当采用 TDM 方式将其复用到一条通信线路上，假定复用后为数字传输，对模拟信号采用 PCM 方式量化级数为 16 级，则复用线路需要的最小通信能力为？

答案为 128KPS

对 3 路模拟信号采用 pcm 方式变为数字信号，采样频率分别为 4KHZ, 8KHZ, 4KHZ，对模拟信号采用 PCM 方式量化级数为 16 级，需要的数据率分别为 16kbps, 32kbps, 16kbps

$$\text{对 8 路数字信号, } 8 * 7200 = 57.6\text{kbps}$$

● 某 32 位计算机的 CAHCE 容量为 16KB，CACHE 块的大小为 16K，若主存与 CAHCE 地址映射采用直接映射方式，则主存地址为 1234E8F8 的单元装入的 CAHCE 地址为 。

解：CACHE 块的大小是 16B，容量是 16KB，则 CACHE 可分成 1024 页，如何推出 CACHE 页内地址是 4 位，页号是 10 位？

题目中“CACHE 块的大小为 16K”是否为“CACHE 块的大小是 16B”，

若是，则 cache 页为 $16\text{KB} / 16 = 1\text{k} = 1024 \text{ 页} = 2^{10}$ ， $16 = 2^4$ CACHE 页内地址是 4 位，页号是 10 位

● 例一：一般来说 CACHE 的功能 53。某 32 位的计算机的 CACHE 容量为 16KB，CACHE 块的大小为 16B，若主存与 CACHE 的地址映射为直接映射方式，则主存的地址为 1334E8F8 (十六进制) 的单元装入 CACHE 地址 54

53: 全部由硬件实现

54: 10100011111000

问题是：块的大小是 16B，块内的地址长度因改是 4，那么主存地址十六进制 1334E8F8 的末位 8 为块内地址

而老师说的是 F8 为块内地址，我就不懂了 16 进制的 8 不是 2 进制的 4 位地址长度吗？如是 F8 那块内地址长度不就是 8 位了？

Cache 块号占 10 位地址，块内 4 位地址共占 14 位地址。直接映象为内存低位部分的 14 位地址。即：E8F8=1110 1000 1111 1000

块号 10 位 块内地址 4 位

用直接映象法，装入 Cache 的块号为 10 1000 1111，主存地址为 1234E8F8 (十六进制) 的单元装入的 cache 地址为：10 1000 1111 1000

● 为使 4 字节组成的字能从存储器中一次读出，要求存放在存储器中的字边界对齐，一个字的地址码应该——最低两位为 00 为什么最低两位是 00 呢？

西电的辅导书说：为了一次读出，要求存放在存储器中的字边界对齐，则每一个字的地址编码必须能被 4 整除，因此字的地址码最低两位是 00

什么叫字边界对齐呢？是不是最两位或者最高两位一样就是字边界对齐？

为什么是最低两位是 00，不能是最高两位是 00 吗？

有志者，事竟成。

按字节编址，字长 32 位，一次读出。也就是一字有 4 个字节，这 4 个字节的地址码高 6 位相同，低 2 位分别是 11、10、01、00，下一个字的 4 个字节的地址码的编址规则同上，每个字的低 2 位都是 00，就叫边界对齐。32 位字的低 2 位是 00，前 30 位就能被 4 整除，因为第 3 位的权是 4。

vpi 是虚通路 (v path :)) ,vci 是虚通道

在 DMA 控制器的控制下，在存储器和（外部设备）之间直接进行数据传送。

●RS-232-C 是目前常见的一种接口标准，它是由 (6) 提供制定的。该标准在 OSI 模型中属于 (7) 层协议标准，通过 RS-232-C 来连接两个设备最少要连接 (8) 条线。这个标准的设计数据速率是处理 (9) bit/s。Dbit/s 条件下，采用 RS-422 标准来代替 RS-232-C，连接设备间的距离可扩展到约为原有的 (10) 倍。

(6) A、CCITT B、IFIP C、EIA D、IEEE

(7) A、会话 B、数据链路 C、网络 D 运输 E、物理

(8) A、2 B、3 C、4 D、7 E、10 F、25 G、80 H、100

(9) A、4800 B、9600 C、19200 D、20000 E、6400

(10) A、2 B、3 C、4 D、7 E、10 F、25 G、80 H、100

RS-232-C 是由电子工业协会(EIA, Electronic Industries Association)制定的数据终端设备和数据电路端接设备连接的物理接口标准，属于国际标准化组织 ISO 的开放系统互连(OSI)模型中的最低层，即物理层的协议标准。它规定了接口的机械、电气和功能特性。

RS-232-C 规定的机械特性是 25 针的插头/座，减去一些未定义的针外，实际上只定义了 20 根针的功能。用来连接两个设备至少要连接 3 根线，即信号地、发送数据和接收数据线。在采用 RS-232-C 连接计算机与终端的场合就只使用这 3 根线。

RS-232-C 的设计数据速率是 2000bit/s，连接设备间的距离也有规定。为了实现更高的数据速率和更远的距离连接，EIA 又制定了另一个 RS-422 标准。该标准的电气特性与 RS-232-C 不同，不用公共地，采用双线平衡传输的方式，在同样数据速率条件下，可达到较远的传输距离。在数据速率是 2000bit/s 条件下，连接设备间的距离可扩展到原有 RS-232-C 标准的约 80 倍。

【答案】(6) C (7) E (8) B (9) D (10) G

●长 10km，16Mbps，100 个站点的令牌环，每个站点引入 1 位延迟位，信号传播速度位 200m/us，则该环上 1 位延迟相当于 (4) 米长度的电缆，该环有效长为 (5) 。

(1) $1\text{bit}/16\text{Mbps}=x/200(\text{m/us})$

$x=12.5\text{m/bit}$

(2) $10\text{km}/12.5\text{m}=800$

$800+100=900 \text{ bit}$

●某单位路由器防火墙作了如下配置：

```
finewall enable
```

```
access-list normal 101 permit ip 202.38.0.0.0.0.0.255 10.10.10.10 0.0.0.255
```

```
access-list normal 101 deny tcp 202.38.0.0.0.0.0.255 10.10.10.10 0.0.0.255 gt 1024
```

```
access-list normal 101 deny ip any any
```

端口配置如下：

```
interface sdriat0
```

```
Ip address 202.38.111.25.255.255.0
```

```
Encapsulation ppp ip
```

```
Access-group 101 in
```

```
Interface Ethernet0
```

```
Ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
```

内部局域网主机均为 10.10.10.0 255.255.255.0 网段，以下说法正确的是(本题假设其它网络均没有使用 access)()

A. 外部主机 202.38.0.50 可以 PING 通任何内部主机

B. 内部主机 10.10.10.5，可任意访问外部网络资源

C. 内部任意主机都可以与外部任意主机建立 TCP 连接

D. 外部 202.38.5.0/24 网段主机可以与此内部网主机 TCP 连接

E. 外部 202.38.0.0/24 网段主机不可以与此内部同主机建立端口号大于 1024 的 TCP 连接

此访问列表应用在 s0 上方向为进入

```
access-list normal 101 permit ip 202.38.0.0.0.0.0.255 10.10.10.10 0.0.0.255
```

```
access-list normal 101 deny tcp 202.38.0.0.0.0.255 10.10.10.10 0.0.0.255 gt 1024
```

```
access-list normal 101 deny ip any any
```

第一条允许 ip 包通过，第二条外部 202.38.0.0/24 网段主机不可以与此内部同主机建立端口号大于 1024 的 TCP 连接，第三条为对未说明的均予以拒绝

因此我认为选 A

●内存按字节编址，地址从 A4000H 到 CBFFFH，共有 (1) 个字节。若用存储容量为 32K×8bit 的存储芯片构成该内存，至少需要 (2) 片。

(1)A.80K B.96K C.160K D.192K

(2)A.2 B.5 C.8 D.10

【解析】此为 16 进制运算，(1) 内存按字节编址，地址从 A4000H 到 CBFFFH 共有的字节数： $CBFFFH - A3FFFH = 28000H = 160 \times 210 = 160K$ ，选 C；(2) 内存按字节编址，地址空间共有 160K×8bit，故需 $160 \div 32 = 5$ 片，选 B。

$CBFFFH - A3FFFH \text{ byte} = 28000H \text{ byte} = 2 \times 16^4 + 8 \times 16^3 \text{ byte} = 160 \times 2^{10} \text{ byte} = 160 \text{ KB}$

●网络允许的最大报文段长度为 128 字节，序号用 8bit 表示，报文段在网络中的寿命是 30 秒。求每一条 TCP 连接所能达到的最高数据率？

具有相同编号的报文段不应该同时在网络中传输，必须保证，当序列号循环回来重复使用的时候，具有相同序列号的报文段已经从网络中消失。现在报文段的寿命为 30 秒，那么在 30 秒的时间内发送方发送的报文段的数目不能多于 255 个。

$255 \times 128 \times 8 \div 30 = 8704b/s$ 所以，每一条 TCP 连接所能达到的最高数据率为 8.704Kb/s。

Length 线缆的长度

Next(Near end crosstalk) 近端串扰

Attenuation, 衰减

Acr(Attenuation to crosstalk) 衰减与串扰比

Wire Map 线路图

Impedance 阻抗

Capacitance, 电容

Loop Resistance 环阻

Noise v 噪声

●广域网配置--ISDN 里的动态获得 IP 并做 NAT 里 IP CLASSLESS 是个命令吗？如是，他是在什么模式下运行的，作用是什么？

如果你有一个 CLASS C 的 IP 地址，比如 192.168.10.0，你想把它分成 8 个网段，每个网段内可以有 32 台主机，你可以这样分：

subnetmask 是：255.255.255.224

192.168.10.0-31，网络地址：192.168.10.0，广播地址：192.168.10.31

192.168.10.32-63，网络地址：192.168.10.32，广播地址：192.168.10.63

192.168.10.64-95，网络地址：192.168.10.64，广播地址：192.168.10.95

192.168.10.96-127，网络地址：192.168.10.96，广播地址：192.168.10.127

192.168.10.128-159，网络地址：192.168.10.128，广播地址：192.168.10.159

192.168.10.160-191，网络地址：192.168.10.160，广播地址：192.168.10.191

192.168.10.192-223，网络地址：192.168.10.192，广播地址：192.168.10.223

192.168.10.224-255，网络地址：192.168.10.224，广播地址：192.168.10.255

即：每个网段 32 个 IP 地址，第一个是网络地址，用来标志这个网络，最后一个是广播地址，用来代表这个网络上的所有主机。这两个 IP 地址被 TCP/IP 保留，不可分配给主机使用。

另外，第一个子网 192.168.10.0-31 和最后一个子网 192.168.10.224-255 通常也被保留，不能使用，原因是因为第一个子网的网络地址 192.168.10.0 和最后一个子网的广播地址 192.168.10.255 具有二意性。

先看看这个大 C 的网络地址和广播地址：

192.168.10.0 是它的网络地址，192.168.10.255 是它的广播地址。显然，它们分别与第一个子网的网络地址和最后一个子网的广播地址相重了。

那么怎样区分 192.168.10.0 到底是哪个网络的网络地址呢？

答案是：把子网掩码加上去！

192.168.10.0255.255.255.0 是大 C 的网络地址，192.168.10.0255.255.255.224

是第一个子网的网络地址，192.168.10.255255.255.255.0 是大 C 的广播地址，192.168.10.255255.255.255.224 是最后一个子网的广播地址。带上掩码，它们的二意性就不存在了。

所以，在严格按照 TCP/IPABCD 给 IP 地址分类的环境下，为了避免二意性，全 0 和全 1 网段都不让使用。这种环境我们叫作 Classful。在这种环境下，子网掩码只在所定义的路由器内有效，掩码信息到不了其它路由器，比如 RIP-1，它在做路由广播时根本不带掩码信息，收到路由广播的路由器因为无从知道这个网络的掩码，只好照标准 TCP/IP 的定义赋予它一个掩码。比如，拿到 10.X.X.X，就认为它是 A 类，掩码是 255.0.0.0；拿到一个 204.X.X.X，就认为它是 C 类，掩码是 255.255.255.0。但在 Classless 的环境下，掩码任何时候都和 IP 地址成对地出现，这样，前面谈到的二意性就不会存在，是 Classful 还是 Classless 取决于你在路由器上运行的路由协议，一个路由器上可同时运行 Classful 和 Classless 的路由协议。RIP 是 Classful 的，它在做路由广播时不带掩码信息；OSPF，EIGRP，BGP4 是 Classless 的，它们在做路由广播时带掩码信息，它们可以同时运行在同一台路由器上。

在 Cisco 路由器上，缺省你可以使用全 1 网段，但不能使用全 0 网段。所以，当在 Cisco 路由器上给端口定义 IP 地址时，该 IP 地址不能落在全 0 网段上。如果你配了，你会得到一条错误信息。使用 IPSUBNET-ZERO 命令之后，你才能使用全 0 网段。强调的是，使用了 IPSUBNET-ZERO 命令之后，如果路由协议使用的是 Classful 的（比如 RIP），虽然你的定义成功了，但那个子网掩码还是不会被 RIP 带到它的路由更新报文中。即，IPSUBNET-ZERO 命令不会左右路由协议的工作。

总之，TCP/IP 协议中，全 0 和全 1 网段因为具有二意性而不能被使用。Cisco 缺省使全 1 网段可以被使用，但全 0 网段只有在配置了 IPSUBNET-ZERO 后方可被使用

- 假设一个有 3 个盘片的硬盘，共有四个记录面，转速为 7200 转/分，盘面有效记录区域的外直径为 30cm，内直径为 10cm，记录位密度为 250b/mm，磁道密度为 8 道/mm，每磁道分 16 个扇区，每扇区 512 字节，则该硬盘的非格式化容量和格式化容量约为（）。

每面磁道数 = (外直径 - 内直径) * 磁道密度 / 2 = 800

格式化容量 = 每面磁道数 * 记录面 * 每磁道扇区数 * 每扇区字节数

= 800 * 4 * 16 * 512 字节 = 26214400 字节 = 26214400 / 1024KB = 25600 / 1024M = 25MB

非格式化容量 = 每面磁道数 * 记录面 * π * 内直径 * 记录位密度 / 8 (单位为字节)

= 800 * 4 * 3.14 * 100 * 250 / 8 (注意单位) = 30MB (约)

数据传输率 = π * 内直径 * 记录位密度 / 8 * 转速 / 60 (字节/秒) = 1175500 字节

一个磁道的非格式化容量与扇区无关，就是磁道长度 * 记录位密度 / 8。

而在计算整个磁盘的非格式化容量时要取最短磁道长度即内径。

- Fast ethernet 每比特的发送时间是？

100Mbps = 100 * 10⁶ bit/s = 0.1 * 10⁹ bit/s

t = 1 / (0.1 * 10⁹) = 10 * 10⁻⁹ s = 10ns

- DDN 的业务有：

- 1、提供速率可选的租用专线业务，租用的专线可以是点对点的专线，点对多点的广播、轮询，甚至于多点会议。
- 2、为分组交换网提供符合 CCITT X.21 建议的接口标准；
- 3、满足 ISDN 要求，是 30B+D 的数字传输电路；
- 4、提供帧中继业务，用于局域网互连；
- 5、提供带信令的模拟接口，用于电话语音或三类传真业务；
- 6、组建用户自己的虚拟专网。
- 7、提供与 Internet 专线接入，向用户提供全部 Internet 业务。

- 公钥与私钥

公钥和私钥就是俗称的不对称加密方式，是从以前的对称加密（使用用户名与密码）方式的提高。我用电子邮件的方式说明一下原理。使用公钥与私钥的目的就是实现安全的电子邮件，必须实现如下目的：1. 我发送给你的内容必须加密，在邮件的传输过程中不能被别人看到。2. 必须保证是我发送的邮件，不是别人冒充我的。要达到这样的目标必须发送邮件的两人都有公钥和私钥。公钥，就是给大家用的，你可以通过电子邮件发布，可以通过网站让别人下载。而私钥，就是自己的，必须非常小心保存，最好加上密码。公钥与私钥的作用是：用公钥加密的内容只能用私钥解密，用私钥加密的内容只能用公钥解密。比如说，我要给你发送一个加密的邮件。首先，我必须拥有你的公钥，你也必须拥有我的公钥。首先，我用你的公钥给这个邮件加密，这样就保证这个邮件不被别人看到，而且保证这个邮件在传送过程中没有被修改。你收到邮件后，用你的私钥就可以解密，就能看到内容。

其次我用我的私钥给这个邮件加密，发送到你手里后，你可以用我的公钥解密。因为私钥只有我手里有，这样就保证了这个邮件是我发送的。

在.NET中，非对称加密是安全系统中最复杂的，功能也是最强大的。它可以在代码中调用服务器和客户端的证书，并且进行匹配，从而获得使用者的身份

●海明码是一种可以纠正一位差错的编码。它是利用在信息位为 k 位，增加 r 位冗余位，构成一个 $n=k+r$ 位的码字，然后用 r 个监督关系式产生的 r 个校正因子来区分无错和在码字中的 n 个不同位置的一位错。它必需满足以下关系式：

$$2^r \geq n+1 \text{ 或 } 2^r \geq k+r+1$$

海明码的编码效率为： $R=k/(k+r)$

式中 k 为信息位位数 r 为增加冗余位位数

1、海明码的生成。

例 1. 已知：信息码为："0010"。海明码的监督关系式为：

$$S_2 = a_2 + a_4 + a_5 + a_6$$

$$S_1 = a_1 + a_3 + a_5 + a_6$$

$$S_0 = a_0 + a_3 + a_4 + a_6$$

求：海明码码字。

解：1) 由监督关系式知冗余码为 $a_2a_1a_0$ 。

2) 冗余码与信息码合成的海明码是："0010a2a1a0"。

设 $S_2=S_1=S_0=0$ ，由监督关系式得：

$$a_2 = a_4 + a_5 + a_6 = 1$$

$$a_1 = a_3 + a_5 + a_6 = 0$$

$$a_0 = a_3 + a_4 + a_6 = 1$$

因此，海明码码字为："0010101"

2、海明码的接收。

例 2. 已知：海明码的监督关系式为：

$$S_2 = a_2 + a_4 + a_5 + a_6$$

$$S_1 = a_1 + a_3 + a_5 + a_6$$

$$S_0 = a_0 + a_3 + a_4 + a_6$$

接收码字为："0011101" ($n=7$)

求：发送端的信息码。

解：1) 由海明码的监督关系式计算得 $S_2S_1S_0=011$ 。

2) 由监督关系式可构造出下面错码位置关系表：

$S_2S_1S_0$ 000 001 010 100 011 101 110 111

错码位置 无错 a_0 a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6

3) 由 $S_2S_1S_0=011$ 查表得知错码位置是 a_3 。

4) 纠错--对码字的 a_3 位取反得正确码字："0 0 1 0 1 0 1"

5) 把冗余码 $a_2a_1a_0$ 删除得发送端的信息码："0010"

3、海明码的生成（顺序生成法）。

例 3. 已知：信息码为：" 1 1 0 0 1 1 0 0 " ($k=8$)

求：海明码码字。

解：1) 把冗余码 A、B、C、...，顺序插入信息码中，得海明码

码字：" A B 1 C 1 0 0 D 1 1 0 0 "

码位： 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

其中 A、B、C、D 分别插于 2^k 位 ($k=0,1,2,3$)。码位分别为 1,2,4,8。

2) 冗余码 A、B、C、D 的线性码位是：(相当于监督关系式)

A→1,3,5,7,9,11;

B→2,3,6,7,10,11;

C→4,5,6,7,12; (注 $5=4+1$; $6=4+2$; $7=4+2+1$; $12=8+4$)

D→8,9,10,11,12。

3)把线性码位的值的偶校验作为冗余码的值(设冗余码初值为0):

$$A=\Sigma(0,1,1,0,1,0)=1$$

$$B=\Sigma(0,1,0,0,1,0)=0$$

$$C=\Sigma(0,1,0,0,0)=1$$

$$D=\Sigma(0,1,1,0,0)=0$$

4)海明码为:"1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0"

4、海明码的接收。

例 4. 已知: 接收的码字为: "1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0"(k=8)

求: 发送端的信息码。

解: 1)设错误累加器(err)初值=0

2)求出冗余码的偶校验和, 并按码位累加到 err 中:

$$A=\Sigma(1,0,1,0,1,0)=1 \quad err=err+2^0=1$$

$$B=\Sigma(0,0,0,0,1,0)=1 \quad err=err+2^1=3$$

$$C=\Sigma(1,1,0,0,0)=0 \quad err=err+0=3$$

$$D=\Sigma(0,1,1,0,0)=0 \quad err=err+0=3$$

由 $err \neq 0$ 可知接收码字有错,

3)码字的错误位置就是错误累加器(err)的值 3。

4)纠错--对码字的第 3 位值取反得正确码字:

"1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0"

5)把位于 2^k 位的冗余码删除得信息码: "1 1 0 0 1 1 0 0"

● 4 个记录面, 转速 7200 转/分钟, 盘面外直径 30cm, 内直径 10cm, 记录位密度 250 位/mm, 磁道密度 8 道/mm, 每磁道分 16 个扇区, 每扇区 512 字节, 求非格式化容量和格式化容量, 平均数据传输率。

每面磁道数=(外直径-内直径)*磁道密度/2=800

格式化容量=每面磁道数*记录面*每磁道扇区数*每扇区字节数

$$=800*4*16*512 \text{ 字节}=26214400 \text{ 字节}=26214400/1024\text{KB}=25600/1024\text{M}=25\text{MB}$$

非格式化容量=每面磁道数*记录面* π *内直径*记录位密度/8 (单位为字节)

$$=800*4*3.14*100*250/8 \text{ (注意单位)}=30\text{MB (约)}$$

数据传输率= π *内直径*记录位密度/8*转速/60 (字节/秒)=1175500 字节

一个磁道的非格式化容量与扇区无关, 就是磁道长度*记录位密度/8。

而在计算整个磁盘的非格式化容量时要取最短磁道长度即内径。

● 请问若传输的信息为 "1 0 0 1 0 1 1", 海明码是多少? 书上内容看不懂? 能不能解释一下!

注意公式 $m+k+1 < 2^k$ (m 指的是数据位数, k 冗余位位数)

$$n=m+k \text{ (纠错码位数)}$$

在本题中 $m=7$, $k+8 < 2^k$, k 取最小值 $k=4$

校验位在 1, 2, 4, 8 位 (即 2 的每一个幂设置一个奇偶位)

生成书中图 3-23

设 $a[i]$ 海明码各位, $a[1], a[2], a[4], a[8]$ 为校验位

$$a[1]=1+1+1+1+1=1 \text{ (3, 5, 7, 9, 11)}$$

$$a[2]=1+0+1+1+1=0 \text{ (3, 6, 7, 10, 11)}$$

$$a[3]=1$$

$$a[4]=0+0+1=1 \text{ (5, 6, 7)}$$

$$a[5]=0$$

$$a[6]=0$$

$$a[7]=1$$

$$a[8]=0+1+1=0 \text{ (9, 10, 11)}$$

$$a[9]=0$$

$$a[10]=1$$

$$a[11]=1$$

TCP/IP 规定，32 比特全为“1”的网间网地址用于本网广播，该地址叫做有限广播地址（limited broadcast address）。

●这是我和许多网友常遇到的问题，不对的，多指教哦！

有一长度为 100M 的数据块，在带宽为 1Mb/s 的信道上发送延迟是__ 838s

$100 * 1024 * 1024 * 8 / 1000000 = 838s$

非格式化容量 = 位密度 * 圆周长 * 总磁道数

格式化的容量 = 扇区数 * 扇区大小 * 总磁道数

柱面磁道数 = 磁道密度 * (外径 - 内径)

总磁道数 = 柱面磁道数 * 柱面数

某磁盘里平均找道时间为 2ms，平均螺旋等待时间为 7ms，数据传输率为 2.5Mbyte/s，磁盘机上存放着 500 个文件，每个文件平均长度为 1M 字节，现将所有文件逐一读出并检查更新，然后写回磁盘机，每个文件平均需要 2ms 额外处理时间，则检查并更新所有文件需要占用多少时间？ 428s

1k byte = 1024 byte

1M byte = 1024 * 1024 byte

1k bit = 1000 bit

1M bit = 1000000 bit

1byte = 8bit

●PSK(调相)和 DPSK 有什么区别? frequency-shift keying

双 DMZ 和单 DMZ 区别在什么地方？

若信息位为 7 位，要构成能纠一位错的海明码，则要加上多少冗余位？并写

出其监督式。若信息位为 1001000，要构造能纠一位错的海明码，求出其冗余位。若信息位为 7 位，要构成能纠一位错的海明码，则要加上多少冗余位？并写出其监督式。若信息位为 1001000，要构造能纠一位错的海明码，求出其冗余位。

是纠一位的错。

●例题(源自 2004 年网络工程师上半年上午试题)

码是一些码字组成的集合。一对码字之间的海明距离是__1__，一个码的海明距离是所有不同码字的海明距离的__2__。如果要检查出 d 位错，那么码的海明距离是__3__。如果信息长度为 5 位，要求纠正 1 位错，按照海明编码，需要增加的校验位是__4__。

以太网中使用的校验码标准是__5__。

1: A. 码字之间不同的位数 B. 两个码字之间相同的位数

C. 两个码字的校验和之和 D. 两个码字的校验和之差

2: A. 平均值 B. 最大值 C. 最小值 D. 任意值

3: A. d-1 B. d+1 C. 2d-1 D. 2d+1

4: A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

5: A. CRC-12 B. CRC-CCITT C. CRC-16 D. CRC-32

n 解答: 1.A 2.C 3.B 4.B 5.D

n 试题分析:

本题主要的知识点是，海明码的原理和码的概念。

海明码是一种可以纠正一位差错的编码。它是利用在信息位为 k 位，增加 r 位冗余位，构成一个 n=k+r 位的码字，然后用 r 个监督关系式产生的 r 个校正因子来区分无错和在码字中的 n 个不同位置的一位错。它必需满足以下关系式:

$$2^r \geq n+1 \text{ 或 } 2^r \geq k+r+1$$

海明码的编码效率为: $R = k / (k+r)$

式中 k 为信息位数 r 为增加冗余位数

我也搞得糊涂了，看例题也看不出个所以然来。倒。

100001001

10110001

●标题: 关于海明码的疑问

2003 年度网络设计师的第一题中，要检查出 d 位错，码字之间的海明距离最小值应为 ()

答案为 2d+1,我觉得应该为 d+1,要纠正 d 位错才是 2d+1。请老师指教!

答:要检测出 d 个错误，则海明距离至少为 d+1。即一个码字错 d+1 个比特才能变成另一个，<=d 只能变成无效码字，能被检测出来。

要纠正 d 个错误，海明距离至少应为 $2d+1$

●什么是 HTTP 代理？什么是 socks 代理？（突破局域网限制知识）--

什么是 HTTP 代理：**www** 对于每一个上网的人都再熟悉不过了，**www** 连接请求就是采用的 **http** 协议，所以我们在浏览网页，下载数据（也可采用 **ftp** 协议）就是用 **http** 代理。它通常绑定在代理服务器的 **80**、**3128**、**8080** 等端口上。

●什么是 socks 代理：相应的，采用 socks 协议的代理服务器就是 **SOCKS** 服务器。是一种通用的代理服务器。**Socks** 是个电路级的底层网关，是 **David Koblas** 在 1990 年开发的，此后就一直作为 **Internet RFC** 标准的开放标准。**Socks** 不要求应用程序遵循特定的操作系统平台，**Socks** 代理与应用层代理、**HTTP** 层代理不同，**Socks** 代理只是简单地传递数据包，而不必关心是何种应用协议（比如 **FTP**、**HTTP** 和 **NNTP** 请求）。所以，**Socks** 代理比其他应用层代理要快得多。它通常绑定在代理服务器的 **1080** 端口上。如果您在企业网或校园网上，需要透过防火墙或通过代理服务器访问 **Internet** 就可能需要使用 **SOCKS**。一般情况下，对于拨号上网用户都不需要使用它。注意，浏览网页时常用的代理服务器通常是专门的 **http** 代理，它和 **SOCKS** 是不同的。因此，您能浏览网页不等于您一定可以通过 **SOCKS** 访问 **Internet**。常用的防火墙，或代理软件都支持 **SOCKS**，但需要其管理员打开这一功能。如果您不确信您是否需要 **SOCKS** 或是否有 **SOCKS** 可用，请与您的网络管理员联系。为了使用 **socks**，您需要了解一下内容：

- ① **SOCKS** 服务器的 IP 地址
 - ② **SOCKS** 服务所在的端口
 - ③ 这个 **SOCKS** 服务是否需要用户认证？如果需要，您要向您网络管理员申请一个用户和口令
- 知道了上述信息，您就可以把这些信息填入“网络配置”中，或者在第一次登记时填入，您就可以使用 **socks** 代理了。

在实际应用中 **SOCKS** 代理可以用作为：电子邮件、新闻组软件、网络传呼 **ICQ**、网络聊天 **MIRC** 和各种游戏应用软件当中。

●PSK(调相)和 DPSK 有什么区别

你知道吗

这里调制技术的问题，一般低速大家熟知的 **ASK**，**PSK**，**FSK** 在高速的调制中通过增加多个相位值来提高数据传输速度（根据尼奎斯特一二定理，香农定理）**PSK** 用载波的相位偏移来表示数据数位 它的抗干性最好，而且相位的变化可以作为定时信息来同步时钟 **PSK**（四相键控）四个相位来表示，即 **45 度表 00**，**135 度表 01**，**225 度表 10**，**315 度表 11**，还有一种是 **QPSK**（正交相移键控），**0 度表 00**，**90 度表 01**，**180 度表 10**，**360 度表 11**

●双 DMZ 和单 DMZ 区别在什么地方？

这是考防火墙技术的知识。防火墙最基本的结构有四种即：包过滤型防火墙

（屏蔽路由器），双宿网关防火墙（双穴主机），屏蔽主机防火墙（包过滤路由器和堡垒主机组成），屏蔽子网防火墙（单 **DMZ**，由一般由两个包过滤防火墙，一个应用网关，一个堡垒主机组合，用安全要求不高的服务器）。

DMZ 是 **demilitarized zone** 是非军区的意思，那单双 **DMZ** 的意思，就有一或两个非军事区的意思。各种类型的防火墙都是由上组合而成。具体来说，单 **DMZ** 是由一个包过滤路由器和一双穴主机组成，那双 **DMZ** 是由一个包过滤路由器和二个双穴主机组成。

●可以用于识别分组传送路径的是：A-PING B-traceroute C-tracert D-route print

route print 可查看整个路由表，**tracert** 只能跟踪到达某个地址所经过的路由

以太网和 **802.3** 对数据帧的长度都有一个限制，其最大值分别是 **1500** 和 **1492** 字节。链路层的这个特性称作 **MTU**，最大传输单元。不同类型的网络大多数都有一个上限。

如果 **IP** 层有一个数据报要传，而且数据的长度比链路层的 **MTU** 还大，那么 **IP** 层就需要进行分片（**fragmentation**），把数据报分成若干片，这样每一片都小于 **MTU**。

以 7-4 码为例，如信息位 **1011**，最后得海明码是 **1010101**，若接收方是 **1000101**，则 $S_2S_1S_0=101$ ，出错的为第五位，怎么算的。答：是这样算的， $1*2^2+0*2^1+1*2^0=4+0+1=5$

HSRP 是热备份路由器协议

●设有某一个令牌环网长度 **400** 米，环上有 **28** 个站点，其数据传输率 **4Mb/s**，环上的传播速度为 **200m/us**，每个站点有 **1** 时延，则环上可能存在的最小和最大时延分别是（ ）**bit** 和（ ）**bit**。当始终有一半站点打开工作时，要保证环网的正常运行，至少还要将电缆长度增加（ ）米。

延时估算公式 = 传播延时 × 发送介质长度 × 数据率 + 中继器延时

介质长度 = **400** 米 站点 **28** 个 数据传输率 = **4MB/s**

因为 传播速率 = **200m/us** 所以 传播延时 = $1/(200m/us) = 5000us/m = 5us/km$

延时 = $5us/km * 0.4km * 4Mb/s + 28 = 36$ (bit)

当环上都没有帧发送时，环上可能存在的最小延时为 $5us/km * 0.4km * 4Mb/s = 8$ (bit)

当始终有一半站点打开工作时，要保证环网的正常运行，根据延时估算公式计算需要增加的电缆长度为 x ，
 $5x \times 4 + 28 / 2 - 8 = 8, x = 0.1\text{km} = 100\text{m}$

●Linux、Unix 下的网络配置命令

一、Linux、Unix 下的网络配置命令：

1 网卡配置

Ifconfig interface[family] address up option

Interface 设备名，le0、we0

Family：绑定的网络协议，默认为 IP (inet)

Address：地址，可以 ip 地址，可以是主机名字（通过/etc/hosts 或 DNS 找到 IP）

Up：（down）启动或关闭

Option：子网掩码、广播地址等

2 静态路由 route

Route [-f] op [type] destination gateway hop-count

Op:add 增加一个路由表项 delete 删除一个路由表项

Destination：主机地址或网络地址或关键字 default

Gateway：收到目的地址是 Destination 时，转发的机器（该机器必须和当前主机是一个网络内直连）

hop-count：转发次数，通常为 1

F：删除所有路由表项

Type：取值 host 表示 Destination 是主机

取值 net 表示 Destination 是网络地址

3 routed 标准路由 daemon（守护进程）

- 只支持 RIP 协议

- 两种运行方式：

服务器模式（-s）：发布自己的路由信息

- 多网卡的服务器中设置成该模式

安静模式（-q）：只是监听广播包，默认方式

4 gated 更好的路由 daemon

- 支持不同的路由协议（RIP、OSPF、BGP/EGP、HELLO）

- 需要配置文件（/etc/gated.conf）进行路由描述

2、启动服务（httpd）的两种方法：

1) 独立方式 standalone

命令格式：httpd [-d 目录] [-f 文件]

目录：ServerRoot 指定的项

文件：系统配置文件 httpd.conf，

默认：/usr/local/etc/httpd/conf/httpd.conf

2) 系统启动 inted

(1) 修改/etc/services 文件

加入：http 端口号 /tcp ;端口号 在 httpd.conf 中定义的

(2) 修改/etc/inted.conf 文件

加入：http stream tcp nowait nobody /路径 /httpd

路径：如 /usr/local/etc/httpd ; httpd 的绝对路径

(3) 重启系统

ps 查找 inted 的进程号 pid

Kill-HUP inted pid; 向 inted 发起挂起信号 HUP, inted 重新读取 /etc/inted.conf 文件

二、DNS 配置

1 启动运行 /usr/sbin/ named

2 相关文件：

/etc/named.boot：包含一些指向包含区信息的主文件。

区文件：named.cache 等。

三、web 配置

1、三个主要配置文件：

a) Httpd.conf：系统配置文件

内容：

ServerType [inetd|standalone]；单独运行或启动运行

Port portnumber；提供服务的端口（通常默认 80）

ServerRoot pathname；系统所在的目录

ServerName hostname；主机名

AccessConfig filename；访问控制配置文件名（包括绝对或相对路径）

ResourceConfig filename；系统资源文档配置文件

等等

b) Srm.conf：资源文档配置文件：指定 web 服务的文档和接口程序的路径

c) Access.conf：访问控制配置文件：web 用户的访问权限

四、FTP 配置 (WU FTPD)

1) 安装 ftpd（通常在 inetd 下运行）

- 修改/etc/inetd.conf 文件，加入 http stream tcp nowait /usr/local/etc/ftpd ftpd
- /etc/services 文件中加入 ftp 21 /tcp
- 重启系统：kill -HUP inetd pid

2) Ftp 用户设置：

- /etc/passwd 用户设置

3) 访问控制配置文件

- Ftpaccess ftphosts ftpusers ftpgroups 等

5 涉及到的文件

/etc/hosts：IP 与主机名对应

/etc/network：网络的逻辑名和实际网络对应

/etc/gateways：网关文件

/etc/gated.conf：gated 配置文件

6 自动配置 TCP/IP：命令自动存储、系统启动自动执行

2 个文件

/etc/rc.d/rc.inet1：包含 ifconfig 命令、route 命令等配置命令

/etc/rc.d/rc.inet2：包含网络监控进程 inetd、portmapper 等

7 解析器配置

/etc/hosts.conf 文件：控制解析器的主要文件

格式：

order bind hosts；查找次序为名字服务器、/etc/hosts 文件

/etc/resolv.conf 文件：如何查找名字服务器

该文件若不存在则默认为本机为名字服务器

8 相关命令：

Ping 测试命令

Netstat：检查网卡配置

●1、四级流水线完成一条指令，每步时间分别为 60ns、100ns、50ns、70ns。完成 20 条指令，需____ns。

应该是：100*4+(20-1)*100=2300

●某系统总线的一个总线周期包含 3 个时钟周期，每个总线周期中可以传送 32 位数据。若总线的时钟频率为 33MHz，则总线带宽为_____。

A、132MB/S B、33B/S C、42MB/S D、396MB/S

答案是 C。计算：33*4/3/1.024/1.024=41.96 钟频率的 k 为 1000，总线带宽的 k 是 2^10 就是 1024

●假设内存存取周期 T=200ns，字长 64 位，数据总线宽度 64 位，总线传送周期为 50ns。现用 4 个模块组成内存，并在连续 4

个地址中读出数据。如用顺序方式组织模块，则数据带宽为_____。如用交叉存储方式组织内存，则数据带宽可达约_____MB/S。

A、80 B、320 C、640 D、1280

要取4个字，就是 $64 \times 4 = 256\text{bit}$ ，然后因为是顺序存取所以 $256/4 \times 200\text{ns}$ ，60题是交叉存取所以是 $256/(200+3 \times 50)$

●知识产权都有法定的保护期限，一旦保护期限届满，权利即自行终止，成为社会公众可以自由使用的知识。至于期限的长短，依各国的法律确定。例如，我国发明专利的保护期为20年，实用新型专利权和外观设计专利权的期限为十年，均自专利申请日起计算；我国公民的著作权的保护期为作者终生及其死亡后50年。这两个权利期限届满后，该发明和作品即成为公有领域财产。我国商标权的保护期限自核准注册之日起10年，但可以在期限届满前6个月内申请续展注册，每次续展注册的有效期10年，续展的次数不限，由此可见，商标权的期限有其特殊性，可以根据其所有人的需要无限地续展权利期限。如果商标权人愈期不办理续展注册，其商标权也将终止。商业秘密受法律保护的期限是不确定的，该秘密一旦为公众所知悉，即成为公众可以自由使用的知识