常用公式

一．可靠度(可用性)计算机

串联 R＝R1*R2　对应失效率：入 1+入 2

并联 R＝1-(1-R1)(1-R2)

二、　香农定理（有噪声）数据速率：

在一条带宽为 W（HZ），信噪比为 S/N 的有噪声极限数据速率

Vmax=W log2(1+S/N)　单位(b/s)

分贝与信噪比的关系为：

dB=10log10S/N　　dB 的单位分贝

例：设信道带宽为 4kHz，信噪比为 30dB，

按照香农定理，信道的最大数据传输速率约等于？

解：1，例出香农定理算式：

Vmax=Wlog2(1+S/N)

2，例出信噪比关系：dB=10log10S/N

3，计算 30dB=10log10S/N 则 S/N=1000

4，Vmax=4Khz log2(1+1000)=4000x10 =40kb/s

注意：此处单位换算 1 kb/S=1000b/s

三、　尼奎斯特定理（无噪声）

若信道带宽为 W（HZ），

则最大码元速率（波特率）

B=2W（baud）

由尼奎斯特定理可得：

Vmax=B long2N=2 w log2N　单位（b/s）

例：设信道带宽为 3400Hz，调制为 4 种不同的码元，

根据 Nyquist 定理，理想信道的数据速率为？

解：1，根据题意例出尼奎斯特定理算式：Vmax=2 W long 2N

2，直接套入数字：Vmax=2x3400xlog2(2 次方)

3，Vmax=2x3400x2=13600b/S=13.6kb/s

注意：此处出现单位换算一次，13600b/s=13.6kb/2

例 1：设信道采用 2DPSK 调制，

码元速率为 300 波特，则最大数据速率为

解：Vmax=B long2N=300x1=300b/s

例 2：在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位，7 位数据位，

1 位奇偶效验位和两位终止位，若每秒传送 100 个字符，

采用 4DPSK 调制，则码元速率为？有效数据速率为？

解：1，根据题意计算数据速率为 （1+7+1+2）*100=1100b/s

2，由尼奎斯特定理得出，1100b/s=B*log2^4

3，B=1100/2=550baud

4，有效数据速率，即单位时间内传输的数据位，即 7*100=700b/S

四、　数据传输延迟

总延迟 T=发送延迟 T1+传输延迟 T2

注意：电信号在电缆上传播的速度为光速的 2/3，即 20wkm/s

卫星传送信号的延迟恒定为 270ms 与地面距离无关

例：在相隔 2000km 的两地间通过电缆以 4800b/s 的速率传送

3000 比特长的数据包，从开始发生到接收数据需要的时间是？

如果用 50Kb/s 的卫星信道传送，则需要的时间是？

解：

对于电缆：

传输延迟 T1=2000km/(20km/ms)=10ms

发送延迟 T2=3000b/(4800b/s)=625ms

T=T1+T2=625ms+10ms=635ms

对于卫星：

传输延迟 T1=270ms

发送延迟 T2=3000 b/(50kb/s)=60ms

T=T1+T2=270ms+60ms=330ms

注意：卫星传输数据时与地面相隔距离无关。

最小帧长计算，先求往时间，再用时间*数据速率

例如：一个运行ＣＳＭＡ／ＣＤ协议的以太网，数据速率为 1Ｇb/s，网段长 1km,信号速率为为 20000km/s，则最小帧长是多少？

单程传播时间为 1km/200000=5us，往返要 10us,最小帧为 1Ｇb/s*10us=10000bit

五、　PCM 计算问题

PCM 主要经过 3 个过程：采样，量化和编码。

f=1/T≥2fmax

f 为采样频率，T 为采样周期，　fmax 为信号的最高频率。

例：设信道带宽为 3400HZ，采用 PCM 编码，采样周期为 125μs，

每个样本量化为 128 个等级，则信道的数据速率为？

解：f=1s/125us=8000Hz

8000Hz＞3400Hz*2

128=2 的 7 次方

则：数据速率=8000Hz*7=56000b/S=56kb/s

六、求蕊片数计算必考

假设有一个存储器存储容量为 M*N 位，若使用 m*n 的芯片，

则需要(M/m)*(N/n)个存储芯片（注：单位要换成一致）

● 若内存地址区间为 4000H~43FFH，每个存储单位可存储 16 位二进制数，该内存区域由 4 片存储器芯片构成，则构成该内存所用的存储器芯片的容量是 （4） 。

（4）A. 512×16bit B. 256×8bit C. 256×16bit D. 1024×8bit

试题解析：

总存储单位=（43FFH - 4000H + 1H）= 400H = 1024 （H 代表 16 进制）

每个存储器芯片的容量为：1024 × 16 / 4 = 4096。

由于每个存储单位可存储 16 位二进制数，所以可以采用 256×16bit

七、流水线计算

流水线周期值等于最慢的那个指令周期（最大值）
流水线执行时间=首条指令的全部时间+（指令总数－1）*周期值
流水线吞吐率=任务数/完成时间
流水线加速比=不采用流水线的执行时间/采用流水线的执行时间
流水线的总时间＝（指令总数+2）*周期值

例：若每一条指令为取指、分析和执行。已知取指时间 a，分析时间 b，执行时间 c（最大）。按串行方式执行完 100 条指令需要 多少时间？按照流水方式执行，执行完 100 条指令需要多少时间。
流水线周期为 C，即最大值。
100 条指令的串行方式时间是(a+b+c)*100
100 条指令的流水方式时间是(a+b+c)+c*99
流水线吞吐率为 100/(a+b+c)+c*99

八、Cache：又称高速缓存存储器

命中率：访问信息的概率
假如执行过程中对 Cache 的访问次数为 N1 和对主存访问为 N2，
则 Cache 命中率为 H＝N1/（N1+N2）
平均存取时间：可用 Cache 和主存的访问周期 T1、T2 和命中率 H 表示
即：T＝H*T1+（1－H）T2

九、CRC，海明码计算

奇偶校验码添加 1 位校验码，其码距变为 2。

海明码：利用奇偶性来检错和校验的方法。假设有 m 位信息码，加入 k 位校验码，则满足 $m+k+1\le 2^k$

一个码组内有 e 个误码，则最小码距 $d\ge e+1$

一个码组能够纠正 n 个误码，则最小码距 $d\ge 2n+1$

例： 求信息 1011 的海明码

解：由 $m+k+1\le 2^k$ 求得 k=3，即校验码为 3 位

校验码放在 2^n 位上

a7	a6	a5	a4	a3	a2	a1	位数
1	0	1		1			信息位
			r3		r2	r1	校验位

由上图得到监督关系式

r3=a5+a6+a7

r2=a3+a6+a7

r1=a3+a5+a7

将表中数值带入经异或运算得：

r3=a5+a6+a7=1+0+1=0

r2=a3+a6+a7=1+0+1=0

r1=a3+a5+a7=1+1+1=1

由此求得校验码为 001，填入表中得到海明码为 1010101

	r3	r2	r1
	0	0	0
a1	0	0	1
a2	0	1	0
a3	0	1	1
a4	1	0	0
a5	1	0	1
a6	1	1	0
a7	1	1	1

异或预算
1+1=0　　1+0=1
0+0=0　　0+1=1
偶数个 1 异或为 0
奇数个 1 异或为 1

必背理论知道

一、 七层协议功能

7、应用层　　处理网络应用
6、表示成　　数据表示，数据压缩
5、会话层　　互联主机通信
4、传输层　　端到端应带，分组排序，流量控制
3、网络层　　分组传输和路由选择
2、链路层　　传送以帧为单位的信息
1、物理层　　二进制数据传输

应用层	HTTP、FTP、telnet、SMTP	SNMP、DNS、DHCP
	POP、DNS	TFTP
传输层	TCP	UDP
网络层	IP、ICMP、ARP、RARP	
通信子网层	电话网，局域网，无线网	

二、 特殊 IP 地址

私网地址

10.0.0.0－10.255.255.255（1 个）
172.16.0.0－172.31.255.255（16 个）
192.168.0.0－192.168.255.255（256 个）
127.0.0.1 是 IPV4 的回环地址，用于回路测试
169.254.0.0－169.254.255.255 是自动专用 IP 地址，
在网络故障找不到 DHCP 或 DHCP 服务器失效时使用

IPV6 中 0.0.0.0.0.0.0.0 表示不确定地址，不分配给任何节点
0.0.0.0.0.0.0.1 是 IPV6 回环地址，向自身发送 IPV6 分组

三、 常见协议端口

FTP 数据 20 控制 21　Telnet 23　smtp 25　TFTP 69
DNS 53(TCP 和 UDP 都可调用)　HTML　80　SNMP　161
DHCP 67、68　pop3　110　https/ssl　443
SQL services 118　SQL server　156

四、IEEE802.3ae 10Gb/s 以太网

IEEE802.3ab/z 1000Mb/s 以太网
IEEE802.3au 100Mb/s 以太网
IEEE 802.3au
100BASE-TX　5 类非屏蔽双绞线　2 对跳线　距离 100m
100BASE-FX　62.5/125 多模光纤　2 对用于收发　距离 400m
100BASE-T4　3 类非屏蔽双绞线　4 对用于收发　距离 100m
多模与单模区别：
多模使用发光二极管，单模使用激光二极管。
多模允许多束光纤穿过，单模比多模采用的波长长。
单模只允许一束光线穿过，单模传输频带宽，多模传输频带窄。

EE802.11	标准	速度	技术
802.11	2.4GHZ，ISM 频段	1mb/s，2mb/s	扩频通信技术
802.11b	2.4GHZ，ISM 频段	11mb/s	Cck 技术
802.11a	5GHZ，U-NII 频段	54mb/s	OFDM 调制技术
802.11g	2.4GHZ,ISM 频段	54mb/s	OFDM 调制技术
802.11n	智能无线技术	300mb/s → 600mb/s	MIMO 与 OFDM 技术

五、E1、E3、T1、T3

E1 由 32 个子信道组成， 30 个传送话音数据，2 个子信道
CH0 和 CH16 用于传送控制命令，该基本帧的传送时间为 125us。
在 E1 中，每个子信道的数据速率是 **64Kb/s**，E1 控制开销占 **6.25%**
E1 信道的数据速率是 **2.048Mb/s**
T1 每个信道的数据速率为 **64kb/s**，T1 总数据速率是 **1.544Mb/s**
E3 数据速率是 **34.368Mb/s** ，T3 数据速率为 **44.736Mb/s**

六、关键路径

哪个路径中值最大，就为关键路径。
最早开始时间：从头往后算，有两个取大的
最晚开始时间：从后往前算，减去所用时间，两个取小的
节点推迟时间：两个路径相减+1

七、不发生死锁的资源数 R

M 个进程 ，每个进程要 N 个资源，不发生死锁：
公式：M*（N－1）+1

八、CSMA/CD(载波监听多路访问/冲突检测)：

CSMA/CD 采用二进制后退算法，保证系统的稳定性，有效分解冲突。
CSMA/CD，不适于所有 802.3 以太网，在 10 千兆位忽略了 CSMA/CD。
非坚持：忙等待再侦听；不忙立即发送；减少冲突，信道利用率低：
I 坚持：忙继续侦听；不忙立即发送；提高信道利用率，增大冲突：
p 坚持：线路忙继续侦听；不忙时，根据 p 概率进行发送，
另外的 1-p 概率为继续侦听；有效平衡，但复杂：
CSMA/CA：不带有冲突
CSMA/CA 协议适用于突发性业务。
各个发送站在两次帧间间隔（IFS）之间进行竞争发送。

九、路由协议

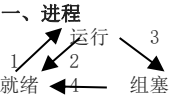
RIP 每 30 秒，IGRP 每 90 秒，发布路由更新。
OSPF 不论是否网络拓扑发生改变，每 10 秒发送一次 hello 数据包，
OSPF 如果 40 秒没有收到 hello 分组，就认为对方不存在。
IGRP 内部网关路由协议，是一种动态距离向量路由协议，由思科设计
使用组合用户配置尺度，包括带宽，延迟，可靠性和最大传输单元 (MTU)。
IGRP 协议的路由度量一般情况下可以简化为跳步数。
默认 IGRP 每隔 90 秒发送一次路由更新广播，在 3 个更新周期（270 秒），
没有从路由中的第一个路由器接收到更新，则宣布路由不可访问。
IGRP 配置为：
Router(config)#router igrp 10
Router(config)-router)#network 192.168.20.0
IGRP 不支持可变长子网掩码

十、交换机

交换机三种方式：存储转发交换，直通交换，碎片过滤式交换。

STP：生成树协议，STP 要求每个网桥分配一个唯一的标识（BID），
BID 通常由优先级（2 bytes）和网桥 MAC 地址（6bytes）构成。
交换机优先级以 4096 为块大小递增或递减，默认值为 32768。
规则：选择较优先级小的交换机，优先级相同时最小的 MAC 为根交换机。
IEEE802.1d 协议，就是生成树协议，所有网桥有 5 种状态功能。
阻塞：不转发器，不学习
1.监听：识别根桥，可区分根端口，指定端口，不能学习接收帧的地址。
2.学习：MAC 端口能够学习接收帧的 MAC 地址，但不转发。
3.转发：MAC 端口可以学习接收帧地址，并可以转发口。
4.禁用：MAC 端口不参与生成树算法。
VTP（VLAN 中继协议）交换机的运行模式分 3 种：
1.服务器模式(server)：可以创建添加删除和修改 VLAN 配置
并从中继端口发出 VTP 组播帧，把配置信息分发到所有交换机。
2.客户机模式：不允许创建修改删除 VLAN，但可监听并修改自己的 VLAN。
3.透明模式：可进行 VLAN 配置，但信息不传播至其他交换机。

十一、进程



1 表示进程被选中，2 时间片用完
3 等待某个事件　4 等待的事件已获得

十二、计算机组成

程序计数器（PC）：用于存储指令的地址，程序员可以访问
指令寄存器（IR）：用于暂存内存中取出的，正在运行的指令。
程序员不能访问，操作和地址码都存入 IR 中。
算术逻辑单元（ALU）：用于+一*/等运算
累加寄存器（AC）：用来保存操作数和运算结果等信息

十三、软件开发模型

瀑布模型，自顶到下的线性模型，后期测试阶段才能发现问题，
增加了开发的风险，不适合开发需求不明确的场合。
V 模型：强调测试贯穿于整个过程中。
增量模型，先开发核心模块，其他构件逐步附加
螺旋模型，适合于大型复杂项目
喷泉模型，面向对象的典型开发模型

十四、数据编码

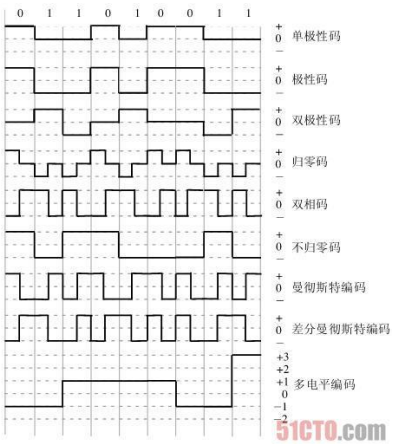


图2-3 常用编码方案

双相码：抗干扰性好，实现自同步。
曼彻斯特：用于以太网编码，效率为 50%
差分曼彻斯特：用于令牌环网，效率为 50%。

十五、IP 协议相关

全 0 为本机地址，全 1 广播地址，其它为本机地址

1. IP 头部固定长 20 个字节

ARP 协议（报文封装在以太网帧中传送）网络层协议，由 IP 找 MAC。
RARP（反向地址解析）由 MAC 找 IP
ICMP 报文控制协议（报文封装在 IP 数据部分传送）属于网络层协议

2.BGP 边界网关协议，三张表：邻居表、BGP 转发表、路由表

BGP 四种报文：
Open 报文：用于建立邻居关系
Update 报文：用于发送新的路由信息
Keepalive：对 open 的应答和周期性的确认邻居关系
通告报文：用于报告检测到的错误

3. DHCP 动态主机配置协议

服务过程：工作在 UDP 应用层，采用 C/S 模式，
服务器使用 UDP 端口 67，客户端使用 UDP 端口 68
当租约 50%时，重新发送数据包，当 87.5%时，停止租约。

4.RIP 距离向量路由协议（rip 基于 Bellman-Ford 算法）

RIP 通过广播方式周期性（30s）的通告路由表，最大跳数为 15 跳。
RIP 有两个版本分别为 RIPv1 和 RIPv2。区别在：
（1）RIPv1 不支持可变长度子网掩码（VLSM），而 RIPv2 支持 VLSM；
（2）RIPv2 支持明文和 MD5 密文认证；
（3）RIPv1 采用广播方式，RIPv2 采用组播方式，组播地址 224.0.0.9；
（4）RIPv2 采用触发更新方式来加速路由收敛。
（5）RIPv2 采用水平分割方法来消除路由循环。
（6）RIPv2 支持路由汇总 CIDR

5. IGRP 是动态距离矢量路由协议，由 cisco 公司设计，每 90s 更新广播，
270s 没有收到更新，则认为路由不可访问，630s 后清除该路由。
IGRP 采用带宽、延迟、可靠性和负载作为度量标准，
量度最小的做最佳路径，不支持 VLSM 和不连续子网。
基本配置命令
Router igrp 109 //109 自治系统号
Network network-number //发布直连网段
Bandwidth 带宽 单位为 Kbps
Clock rate 时钟
EIGRP 是 cisco 在 IGRP 基础上的一种新的改进型协议，其度量值有：
带宽、延迟、可靠性、负载、最大传输单元。支持 VLSM 和 CIDR

7.常见路由协议管理距离

RIP 管理距离 120，IGRP 为 100，EIGRP 为 90，OSPF 为 110，直连网络为 0

6.OSPF 开放式最短路径优先协议，是一种链路状态路由协议

OSPF 原理与配置命令（ospf 基于 Dijkstra 算法）
OSPF 主要优点
（1）OSPF 没有跳数限制。
（2）OSPF 支持 VLSM 和 CIDR
（3）OSPF 采用触发更新，收敛速度快
三张表：邻居表 拓扑表 路由表
OSPF 网络划分为两个逻辑的级别：骨干区域记为 area0，非骨干区域
在 OSPF 中，定时发出 Hello 分组与特定的邻居进行联系，
默认情况下 40s 没收到该分组就认为对方不存在了。

TCP 进行流量控制的方法是采用可变大小的滑动窗口协议

RIP 支持 CIDR 和 VLSM，最大跳为 15，广播时间为 30S 更新
IGRP 不支持 CIDR 和 VLSM，90S 更新，270S 没收到，则认为不可达，630S 清除路由。
EIGRP 支持 CIDR 和 VLSM，度量值有：带宽、延迟、可靠性、负载、最大传输单元
OSPF 无跳数限制，支持 CIDR 和 VLSM，定时发 hello 与邻居进行联系，
40S 没收到认为对方不存在。区域号 1－65535，用的是反掩码。

EIGRP :network 192.168.1.0 0.0.0.255
OSPF :network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
ISIS: network 49.0001.1111.1111.1111.00
RIP V2： network 192.168.1.0
BGP: neighbor 192.168.1.1 remote-as 64512
network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
ACL ： access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
注：EIGRP，OSPF，ACL 后面要接子网掩码

7.ISDN 综合业务数字网
ISDN 包括基本速率接口（2B+D）B 的速率 64kps，D 为 16dps
主要速率接口（30B+D）B 和 D 的速率是 64kps

十六、网络设备

中断器：工作物理层，起放大比特流作用

网桥：工作链路层，按要求选择 MAC 地址
路由器：工作网络层，路由选择，数据分组，计费等
网关：工作高层，执行不同的协议，将不同协义转换。

十七、数据加密

DES：速度快，适用于加密大量数据场合。密钥长度 56
三重 DES：使用两个密钥，执行三次 DES 算法，强度更高，长度 112/168
IDEA：国际加密算法，长度 128 位密钥。
AES 支持 128、192 和 256 三种密钥长度。速度快，安全级别高。
加密密钥公开称为公钥，**解密**密钥隐藏在个体中称为私钥。
私钥带个人特性，可以解决数据的签名验证问题。
公钥用于加密和认证，私钥用于解密和签名

十八、报文摘要（MD）

报文摘要采用哈希算法，方法有 MD5 和 SHA
使用最广的方法 MD5，MD5 为 64 位，SHA 为 160 位

十九、网络管理

管理功能分为：管理站和代理两部分
网络管理系统分为：集中式、分布式、分层式
集成式：适合小型网络，分布式：适合大型网络。
网络管理功能：计费、安全、性能、配置、故障管理
计费、性能、故障属于监视，安全和配置属于控制功能。

二十、 IEEE802 标准

IEEE802.1d 生成树协议
W 快速生成树协议
X 基于端口访问，增加了安全性
IEEE802.1q 虚拟局域网
IEEE802.1A 局域网体系结构
IEEE802.2 逻辑链路控制协议
IEEE802.3 CSMA/CD 与物理层规范
IEEE802.3u 快速以太网
IEEE802.3z 千兆以太网
IEEE802.3ae 万兆以太网
IEEE802.4 令牌总线标准 taken bus
IEEE802.5 令牌环标准 taken ring
IEEE802.10 局域网安全机制
IEEE802.11 无线局域网标准

数据链路层分为两个子层：目的是将与硬件相关和与硬件无关的部分分开。
逻辑链路控制子层（LLC）
介质访问控制（MAC）：

网络工程师交换机和路由器基本配置总结

交换机的基本配置：

1、配置 enable 口令和主机名

Switch> 用户执行模式提示符

Switch>enable 进入特权模式

Switch# 特权模式提示符

Switch#config terminal 进入配置模式

Switch(config)# 配置模式提示符

Switch(config)#enable password cisio 设置 enable password 为 cisio

Switch(config)#enable secret cisco1 设置 enable secret 为 cisio

Switch(config)#hostname C2950 设置主机名为 C2950

C2950(config)#end 退回到特权模式

C2950#

2、配置交换机 IP 地址、默认网关，域名、域名服务器

C2950(config)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 设置交换机 IP 地址

C2950(config)#ip default-gateway 192.168.1.254 设置默认网关

C2950(config)#ip domain-name cisio.com 设置域名

C2950(config)#ip domain-server 200.0.0.1 设置域名服务器

C2950(config)#end

3、设置交换机的端口属性

C2950(config)#interface fastethernet0/1 进入接口 0/1 的配置模式

C2950(config-if)# speed ? 查看 speed 命令的子命令

……(省略)

C2950(config-if)#speed 100 设置该端口速率为 100Mbps

C2950(config-if)#deplex ？ 查看 deplex 命令的子命令

……(省略)

C2950(config-if)#deplex full 设置端口为全双工

C2950(config-if)#description TO_PC1 设置端口描述为 TO_PC1

C2950(config-if)#end (或^Z) 返回特权模式

C2950#show interface fastethernet0/1 查看端口 0/1 的配置结果

C2950#show interface fastethernet0/1 status 查看端口 0/1 的状态

4、配置和查看 MAC 地址表

C2950(config)#mac-address-table ? 查看 mac-address-table 的子命令

……(省略)

C2950(config)#mac-address-table aging-time 100 设置超时时间为 100s

C2950(config)#mac-address-table permanent 0000.0c01.bbcc f0/3 加入永久地址

C2950(config)#mac-address-table restricted static 0000.0c02.bbcc f0/6 f0/7 加入静态地址

C2950(config)#end

C2950#show mac-address-table 查看整个 MAC 地址表

……

C2950#clear mac-address-table restricted static 清除限制性地址

5、配置 VTP 协议(VLAN Trunking Protocal)

配置 2950A 交换机为服务器模式

Switch>enable 进入特权模式

Switch#config terminal 进入配置子模式

Switch(config)#hostname 2950A 修改主机名为 2950A

2950A(config)#end

2950A#

2950A#vlan dataBase 进入 VLAN 配置子模式

2950A(vlan)#vtp ? 查看和 VTP 配合使用的命令

2950A(vlan)#vtp server 配置本交换机为 Server 模式

Setting device to VTP SERVER mode

2950A(vlan)#vtp domain vtpserver 设置域名

Changing VTP domain name fron NULL to vtpserver

2950A(vlan)#vtp pruning 启动修剪模式

Pruning switched ON

2950A(vlan)#exit 退出 VLAN 配置模式

APPLY completed

Exiting……

2950A#show vtp status

……(其他信息省略)

VTP Operating Mode ：Server

VTP Domain Name ：vtpserver

VTP Pruning Mode ：Enable

……

2950A#

配置 **2950B** 交换机为客户端模式，则他会从服务器**(2950A)**那里学习到 **VTP** 的其他信息及 **VLAN** 信息

Switch#config terminal 进入配置子模式

Switch(config)#hostname 2950B

2950B(config)#end

2950B#vlan dataBase

2950B(vlan)#vtp client

Setting device to VTP CLIENT mode

2950B(vlan)#exit

5、配置 **VLAN Trunk** 端口

Switch#config

Switch(config)#interface f0/24 进入端口 **24** 配置模式

Switch(config-if)#switchport mode trunk 设置当前端口为 **Trunk** 模式

Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all 设置允许从该端口交换数据的 **VLAN**

Switch(config-if)#exit

Switch(config)#exit

Switch#

6、创建 **VLAN**

2950A#vlan dataBase

2950A(vlan)#vlan 2 创建一个 **VLAN2**

VLAN2 added:

Name:VLAN0002 系统自动命名

2950A(vlan)#vlan 3 name vlan3 创建一个 **VLAN3**，并命名为 **vlan3**

VLAN added:

Name:vlan3

7、将端口加入到某个 **VLAN** 中

Switch#config termianl

Switch(config)#interface f0/9 进入端口 **9** 的配置模式

Switch(config-if)#switchport mode access 设置端口为静态 **VLAN** 访问模式

Switch(config-if)#switchport access vlan2 把端口 **9** 分配给相信的 **VLAN2**

Switch(config-if)#exit

Switch(config)#interface f0/10

Switch(config-if)#switchport mode access

Switch(config-if)#switchport access vlan3

```
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#show vlan                                    查看 VLAN 配置信息
...
Switch#
```

8、配置 STP 权值

```
Switch1#config terminal
Switch1(config)#interface f0/23                     进入端口 23 配置模式，Trunk1
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 1 port-priority 10    将 VLAN1 的端口权值设置为 10
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 2 port-priority 10    将 VLAN2 的端口权值设置为 10
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#interface f0/24                     进入端口 24 配置模式，Trunk2
SWitch1(config-if)#spanning-tree vlan 3 port-priority 10    将 VLAN3 的端口权值设置为 10
SWitch1(config-if)#spanning-tree vlan 4 port-priority 10    将 VLAN4 的端口权值设置为 10
SWitch1(config-if)#spanning-tree vlan 5 port-priority 10    将 VLAN5 的端口权值设置为 10
Switch1(config-if)#end
Switch1#copy running-config start-config            保存配置文件
```

9、配置 STP 路径值的负载均衡

```
Switch1#config terminal
Switch1(config)#interface f0/23                     进入端口 23 配置模式，Trunk1
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 3 cost 30     设置 VLAN3 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 4 cost 30     设置 VLAN4 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 5 cost 30     设置 VLAN5 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#interface f0/24                     进入端口 24 配置模式，Trunk2
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 1 cost 30     设置 VLAN1 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 2 cost 30     设置 VLAN2 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#end
Switch1#
```

路由器基本配置

1、配置以太网

```
Router>enable                                       进入特权执行模式
Router#config t                                     进入全局配置模式
Router(config)#interface fastethernet0/1            进入接口 F0/1 配置模式
Router(config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0     设置接口 IP 地址
Router(config-if)#no shutdown                       激活接口
...
Router(config-if)#end                               退回到特权模式
Router#show running-config                          查看配置结果
```

2、配置终端服务器

服务器配置清单略。。。

设置两个路由器的主机名

Term_Server#

Term_Server#router1 访问主机表中的 **router1** 路由器

Trying router1(10.1.1.1,2001)...Open

Router>enable

Router#config t

...

Router(config)#hostname router1 设置路由器 **1** 的主机名

Router1(config)#end

Router1#

Term_Server#

Term_Server#router2

Trying router2(10.1.1.1,2002)...Open

Router>enable

Router#config t

...

Router(config)#hostname router2

Router2(config)#end

Router2#

Term_Server#show sessions 查看终端服务器的会话

...

Term_Server#disconnect2 断开会话 **2**

Term_Server#show line 1 查看线路 **1** 的状态

Term_Server#clear line 2 清除线路 **2**

3、配置静态路由

R2#show ip router 查看路由情况

10.0.0.0/24 issubnetted,1 subnets

C 10.1.1.0 is directly connected,Ethernet0 直接相连的网段 **10.1.1.0**、**24** 在路由表内 **C** 表示连接

在 **R2** 路由表中加入静态路由

R2#config t

R2(config)#ip router 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.1 加入静态路由 网段地址 **192.168.1.0 255.255.255.0** 下一跳 **10.1.1.1** 即 **R1** 的 **E0** 接口地址

R2(config)#end

R2#show ip router 查看路由情况

192.168.0.0is subnwtted,1 subnets

S 192.168.1.0 [1/0] via 10.1.1.1 **S** 表示 **Static**

10.0.0.0/24 issubnetted,1 subnets

C 10.1.1.0 is directly connected,Ethernet0 直接相连的网段 10.1.1.0、24 在路由表内 C 表示连接

4、配置 RIP 协议(路由选择信息协议)

命令 router rip 指定 rip 协议

show ip route 查看路由表信息

show ip route rip 查看 RIP 协议路由信息

network network 指定网络

version {1|2} 指定 rip 版本

```
R1#config t
R1(config)#no logging console
R1(config)#interface fastethernet0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0
R1(config-if)#ip address 192.168.65.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 1
R1(config-if)#ip address 192.168.67.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown

R1#show ip route
      192.168.0.0/24 is subnetted,3 sub nets
C          192.168.1.0 is directly connected,Ethernet0
C          192.168.65.0 is directly connected,Serial0
C          192.168.67.0 is directly connected,Serial1

R1(config)#ip routing
R1(config)#router rip                    进入 RIP 协议配置子模式
R1(config)#network 192.168.1.0     声明网络 192.168.1.0/24
R1(config)#network 192.168.65.0
R1(config)#network 192.168.67.0
R1(config)#version 2                     设置 RIP 协议版本 2
R1(config)#exit

R3#show ip route
...//C-Connected,S-Static,I-IGRP,R-RIP,B-BGP,O-OSPF,E-EGP,D-EIGRP...//
      192.168.0.0/24 is subnetted,6 sub nets
C          192.168.1.0 is directly connected,Ethernet0  --此三行感觉有误是 R1
C          192.168.65.0 is directly connected,Serial0
C          192.168.67.0 is directly connected,Serial1
```

R 192.168.65.0 [120/1] via 192.168.67.1 ,00:00:15,Serial

[120/1] via 192.168.69.1,00:00:24,Serial0

R 192.168.1.0 [120/1] via 192.168.67.1 ,00:00:15, Serial

R 192.168.3.0 [120/1] via 192.168.69.1 ,00:00:24,Serial0 Serial0 表示该路由使用的接口

5、配置 IGRP 协议(内部网关路由协议)

命令 show ip route

show ip route igrp

network network

6、配置 OSPF 协议(最短开放路径协议)

命令 router ospf process-id 指定使用 ospf 协议

如：router ospf 100

network address wildcard-mask area area-id 指定与该路由器相连的网络

如：network 192.200.10.4 0.0.0.3 area 0

show ip route 查看路由表信息

show ip route ospf 查看 OSPF 协议路由信息

7、配置 EIGRP 协议

命令 router eigrp process-id

network address wildcard-mask 指定与该路由器相连的网络

如：network 192.200.10.0 0.0.0.3

8、配置 ISDN

isdn switch-type switch-type 设置 ISDN 交换类型

如：isdn switch-type basic-net3

interface bri 0 接口 BRI 设置

encapsulation ppp 设置 ppp 封装

dialer map protocol next-hop-address [name hostname][broadcast][dial-string] 设置协议地址与电话号码的映射

ppp multilink 启动 PPP 多连接

dialer load-threshold load 设置启动另一个 B 通道的阈值

show isdn {active|history|memory|services|satus[dsl|interface-type number]|timers}查看 isdn 信息

ppp authentication {chap|...} 设置认证方法

dialer 拨号的意思

9、配置帧中继

encapsulation frame-relay[ietf] 设置 frame-relay 封装

frame-relay lmi-type {ansi | cisco | q933a} 设置 frame-relay LMI 类型

interface interface-type interface-number subinterface-number [multipoint | point-to-point]设置子接口

frame-relay map protocol protocol-address dlci[broadcast] 映射协议地址与 DLCI

frame-relay interface-dlci dlci[broadcast] 设置 FR DLCI 编号

10、配置 IPSec

IKE 和 isakmp 是同义词

isakmp enable 启用或关闭 **IKE**

isakmp policy 创建 **IKE** 策略

isakmp key 配置预共享密钥

show isakmp [policy] 验证 **IKE** 的配置

access list acl-name {permit|deny} protocol src_addr src_mask [operator port[port]] dest_addr dest_mask [operator port[port]] **access-list** 命令配置加密用访问列表

show 和 **debug** 用来测试和验证

11、ACL 配置

Router(config)#access-list ACL_# permit|deny conditions

如：**access-list 10 permit host 172.16.1.0 0.0.0.255**

access-list 10 deny host 172.16.1.1

常用公式

一．可靠度(可用性)计算机

串联 R＝R1*R2　对应失效率：入 1+入 2　并联 R＝1-(1-R1)(1-R2)

二、　香农定理（有噪声）数据速率：

在一条带宽为 W（HZ），信噪比为 S/N 的有噪声极限数据速率

Vmax=W log2(1+S/N)　单位(b/s)

分贝与信噪比的关系为：dB=10log10S/N　　dB 的单位分贝

例：设信道带宽为 4kHz，信噪比为 30dB，

按照香农定理，信道的最大数据传输速率约等于？

解：1，例出香农定理算式：Vmax=Wlog2(1+S/N)

2，例出信噪比关系：dB=10log10S/N

3，计算 30dB=10log10S/N 则 S/N=1000

4，Vmax=4Khz log2(1+1000)=4000x10 =40kb/s

注意：此处单位换算 1 kb/S=1000b/s

三、　尼奎斯特定理（无噪声）

若信道带宽为 W（HZ），则最大码元速率（波特率）B=2W（baud）

由尼奎斯特定理可得：Vmax=B long2N=2 w log2N　单位（b/s）

例：设信道带宽为 3400Hz，调制为 4 种不同的码元，

根据 Nyquist 定理，理想信道的数据速率为？

解：1，根据题意例出尼奎斯特定理算式：Vmax=2 W long 2N

2，直接套入数字：Vmax=2x3400xlog2(2 次方)

3，Vmax=2x3400x2=13600b/S=13.6kb/s

注意：此处出现单位换算一次，13600b/s=13.6kb/2

例 1：设信道采用 2DPSK 调制，码元速率为 300 波特，

则最大数据速率为解：Vmax=B long2N=300x1=300b/s

例 2：在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位，7 位数据位，

1 位奇偶效验位和两位终止位，若每秒传送 100 个字符，

采用 4DPSK 调制，则码元速率为？有效数据速率为？

解：1，根据题意计算数据速率为 （1+7+1+2）*100=1100b/s

2，由尼奎斯特定理得出，1100b/s=B*log2^4

3，B=1100/2=550baud

4，有效数据速率，即单位时间内传输的数据位，即 7*100=700b/S

四、　PCM 计算问题

PCM 主要经过 3 个过程：采样，量化和编码。f=1/T≥2fmax

f 为采样频率，T 为采样周期，　fmax 为信号的最高频率。

例：设信道带宽为 3400HZ，采用 PCM 编码，采样周期为 125μs，

每个样本量化为 128 个等级，则信道的数据速率为？

解：f=1s/125us=8000Hz　　8000Hz＞3400Hz*2　　128=2 的 7 次方

则：数据速率=8000Hz*7=56000b/S=56kb/s

八、Cache：又称高速缓存存储器

命中率：访问信息的概率

假如执行过程中对 Cache 的访问次数为 N1 和对主存访问为 N2，则 Cache 命中率为 H＝N1/（N1+N2）

平均存取时间：可用 Cache 和主存的访问周期 T1、T2 和命中率 H 表示

即：T＝H*T1+（1－H）T2

九、最小帧长计算，先求往时间，再用时间*数据速率

例如：一个运行ＣＳＭＡ/ＣＤ协议的以太网，数据

速率为 1Gb/s，网段长 1km,信号速率为为 20000km/s，

则最小帧长是多少？

单程传播时间为 1km/200000=5us，往返要 10us,最小帧为 1Gb/s*10us=10000bit

七、流水线计算

流水线周期值等于最慢的那个指令周期（最大值）

流水线执行时间=首条指令的全部时间+（指令总数－1）*周期值

流水线吞吐率=任务数/完成时间

流水线加速比=不采用流水线的执行时间/采用流水线的执行时间

流水线的总时间＝（指令总数+2）*周期值

例：若每一条指令为取指、分析和执行。已知取指时间 a，分析时间 b，

执行时间 c（最大）。按串行方式执行完 100 条指令需要　多少时间？

按照流水方式执行，执行完 100 条指令需要多少时间。

流水线周期为 C，即最大值。

100 条指令的串行方式时间是(a+b+c)*100

100 条指令的流水方式时间是(a+b+c)+c*99

流水线吞吐率为 100/(a+b+c)+c*99

五、　数据传输延迟

总延迟 T=发送延迟 T1+传输延迟 T2

注意：电信号在电缆上传播的速度为光速的 2/3，即 20wkm/s

卫星传送信号的延迟恒定为 270ms 与地面距离无关

例：在相隔 2000km 的两地间通过电缆以 4800b/s 的速率传送

3000 比特长的数据包，从开始发生到接收数据需要的时间是？

如果用 50Kb/s 的卫星信道传送，则需要的时间是？

对于电缆：传输延迟 T1=2000km/(20km/ms)=10ms

发送延迟 T2=3000b/(4800b/s)=625ms

T=T1+T2=625ms+10ms=635ms

对于卫星：

传输延迟 T1=270ms　发送延迟 T2=3000 b/(50kb/s)=60ms

T=T1+T2=270ms+60ms=330ms

注意：卫星传输数据时与地面相隔距离无关。

六、求蕊片数计算必考

假设有一个存储器存储容量为 M*N 位，若使用 m*n 的芯片，则需要(M/m)*(N/n)个存储芯片 （注：单位要换成一致）

● 若内存地址区间为 4000H~43FFH，每个存储单位可存储 16 位二进制数，该内存区域由 4 片存储器芯片构成，则构成该内存所用的存储器芯片的容量是

总存储单位=（43FFH - 4000H + 1H）= 400H = 1024 （H 代表 16 进制）

每个存储器芯片的容量为：1024 × 16 / 4 = 4096。

由于每个存储单位可存储 16 位二进制数，所以可以采用 256×16bit

一、 七层协议功能

7、应用层　处理网络应用 6、表示成　　数据表示，数据压缩

5、会话层　互联主机通信 4、传输层　端到端应带，分组排序，流量控制

3、网络层　分组传输和路由选择 2、链路层　　传送以帧为单位的信息

1、物理层　　二进制数据传输

应用层	HTTP、FTP、telnet、SMTP	SNMP、DNS、DHCP
	POP、DNS	TFTP
传输层	TCP	UDP
网络层	IP、ICMP、ARP、RARP	
通信子网层	电话网，局域网，无线网	

二、 特殊 IP 地址

私网地址

10.0.0.0－10.255.255.255（1 个）172.16.0.0－172.31.255.255（16 个）

192.168.0.0－192.168.255.255（256 个）

127.0.0.1 是 IPV4 的回环地址，用于回路测试

169.254.0.0－169.254.255.255 是自动专用 IP 地址，

在网络故障找不到 DHCP 或 DHCP 服务器失效时使用

IPV6 中 0.0.0.0.0.0.0.0 表示不确定地址，不分配给任何节点

0.0.0.0.0.0.0.1 是 IPV6 回环地址，向自身发送 IPV6 分组

全球单播 001、多播地址 11111111、单播 11111010

三、 常见协议端口

TCP 数据 20 控制 21 、 Telnet 23 、 smtp 25 、 TFTP 69 、DNS 53(TCP 和 UDP 都可调用) 、HTML 80 、SNMP 161、DHCP 67、68 、 pop3 110 https/ssl 443、SQL services 118 、 SQL server 156

四、IEEE802.3ae 10Gb/s 以太网

IEEE802.3ab/z 1000Mb/s 以太网　IEEE802.3au 100Mb/s 以太网

IEEE 802.3au

100BASE-TX　5 类非屏蔽双绞线　2 对跳线　　距离 100m

100BASE-FX　62.5/125 多模光纤　2 对用于收发　距离 400m

100BASE-T4　3 类非屏蔽双绞线　4 对用于收发　距离 100m

多模与单模区别：多模使用发光二极管，单模使用激光二极管。

多模允许多束光纤穿过，单模比多模采用的波长长。

单模只允许一束光线穿过，单模传输频带宽，多模传输频带窄。

EE802.11	标准	速度	技术
802.11	2.4GHZ，ISM 频段	1mb/s，2mb/s	扩频通信技术
802.11b	2.4GHZ，ISM 频段	11mb/s	Cck 技术
802.11a	5GHZ，U-NII 频段	54mb/s	OFDM 调制技术
802.11g	2.4GHZ,ISM 频段	54mb/s	OFDM 调制技术
802.11n	智能无线技术	300－600mb/s	MIMO 与 OFDM 术

五、E1、E3、T1、T3

E1 由 32 个子信道组成， 30 个传送话音数据，2 个子信道

CH0 和 CH16 用于传送控制命令，该基本帧的传送时间为 125us。

在 E1 中，每个子信道的数据速率是 **64Kb/s**，E1 控制开销占 **6.25%**

E1 信道的数据速率是 **2.048Mb/s**

T1 每个信道的数据速率为 **64kb/s**，T1 总数据速率是 **1.544Mb/s**

E3 数据速率是 **34.368Mb/s** ，T3 数据速率为 **44.736Mb/s**

六、关键路径

哪个路径中值最大，就为关键路径。

最早开始时间：从头往后算，有两个取大的

最晚开始时间：从后往前算，减去所用时间，两个取小的

节点推迟时间：两个路径相减+1

七、不发生死锁的资源数 R

M 个进程 ，每个进程要 N 个资源，不发生死锁：公式：M*（N－1）+1

八、CSMA/CD(载波监听多路访问/冲突检测)：

CSMA/CD 采用二进制后退算法，保证系统的稳定性，有效分解冲突。

CSMA/CD，不适于所有 802.3 以太网，在 10 千兆位忽略了 CSMA/CD。

非坚持：忙等待再侦听；不忙立即发送；减少冲突，信道利用率低：

I 坚持：忙继续侦听；不忙立即发送；提高信道利用率，增大冲突：

p 坚持：线路忙继续侦听；不忙时，根据 p 概率进行发送，

另外的 1-p 概率为继续侦听；有效平衡，但复杂：

CSMA/CA：不带有冲突

CSMA/CA 协议适用于突发性业务。

各个发送站在两次帧间间隔（IFS）之间进行竞争发送。

九、路由协议

RIP 每 30 秒，IGRP 每 90 秒，发布路由更新。

OSPF 不论是否网络拓扑发生改变，每 10 秒发送一次 hello 数据包，

OSPF 如果 40 秒没有收到 hello 分组，就认为对方不存在。

IGRP 内部网关路由协议，是一种动态距离向量路由协议，由思科设计

使用组合用户配置尺度，包括带宽，延迟，可靠性和最大传输单元 (MTU)。

IGRP 协议的路由度量一般情况下可以简化为跳步数。

默认 IGRP 每隔 90 秒发送一次路由更新广播，在 3 个更新周期（270 秒），

没有从路由中的第一个路由器接收到更新，则宣布路由不可访问。

IGRP 配置为：

Router(config)#router igrp 10

Router(config)-router)#network 192.168.20.0

IGRP 不支持可变长子网掩码

十二、计算机组成

程序计数器（PC）：用于存储指令的地址，程序员可以访问

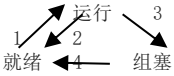
指令寄存器（IR）：用于暂存内存中取出的，正在运行的指令。

程序员不能访问，操作和地址码都存入 IR 中。

算术逻辑单元（ALU）：用于+－*/等运算

累加寄存器（AC）：用来保存操作数和运算结果等信息

十一、进程



1 表示进程被选中，2 时间片用完
3 等待某个事件　4 等待的事件已获得

十、交换机

交换机三种方式：存储转发交换，直通交换，碎片过滤式交换。
STP：生成树协议，STP 要求每个网桥分配一个唯一的标识（BID），
BID 通常由优先级（2 bytes）和网桥 MAC 地址（6bytes）构成。
交换机优先级以 4096 为块大小递增或递减，默认值为 32768。
规则：选择较优先级小的交换机，优先级相同时最小的 MAC 为根交换机。
IEEE802.1d 协议，就是生成树协议，所有网桥有 5 种状态功能。
1.监听：识别根桥，可区分根端口，指定端口，不能学习接收帧的地址。
2.学习：MAC 端口能够学习接收帧的 MAC 地址，但不转发。
3.转发：MAC 端口可以学习接收帧地址，并可以转发口。
4.禁用：MAC 端口不参与生成树算法。5.阻塞：不转发器，不学习
VTP（VLAN 中继协议）交换机的运行模式分 3 种：
1.服务器模式(server)：可以创建添加删除和修改 VLAN 配置
并从中继端口发出 VTP 组播帧，把配置信息分发到所有交换机。
2.客户机模式：不允许创建修改删除 VLAN，但可监听并修改自己的 VLAN。
3.透明模式：可进行 VLAN 配置，但信息不传播至其他交换机。

十五、IP 协议相关

全 0 为本机地址，全 1 广播地址，其它为本机地址

1. IP 头部固定长 20 个字节

ARP 协议（报文封装在以太网帧中传送）网络层协议，由 IP 找 MAC。
RARP（反向地址解析）由 MAC 找 IP
ICMP 报文控制协议（报文封装在 IP 数据部分传送）属于网络层协议

2.BGP 边界网关协议，三张表：邻居表、BGP 转发表、路由表

BGP 四种报文：
Open 报文：用于建立邻居关系
Update 报文：用于发送新的路由信息
Keepalive：对 open 的应答和周期性的确认邻居关系
通告报文：用于报告检测到的错误

3. DHCP 动态主机配置协议

服务过程：工作在 UDP 应用层，采用 C/S 模式，
服务器使用 UDP 端口 67，客户端使用 UDP 端口 68
当租约 50%时，重新发送数据包，当 87.5%时，停止租约。

4.RIP 距离向量路由协议（rip 基于 Bellman-Ford 算法）

RIP 通过广播方式周期性（30s）的通告路由表，最大跳数为 15 跳。
RIP 有两个版本分别为 RIPv1 和 RIPv2。区别在：
（1）RIPv1 不支持可变长度子网掩码（VLSM），而 RIPv2 支持 VLSM；
（2）RIPv2 支持明文和 MD5 密文认证；
（3）RIPv1 采用广播方式，RIPv2 采用组播方式，组播地址 224.0.0.9；
（4）RIPv2 采用触发更新方式来加速路由收敛。
（5）RIPv2 采用水平分割方法来消除路由循环。
（6）RIPv2 支持路由汇总 CIDR

5. IGRP 是动态距离矢量路由协议，由 cisco 公司设计，每 90s 更新广播，
270s 没有收到更新，则认为路由不可访问，630s 后清除该路由。
IGRP 采用带宽、延迟、可靠性和负载作为度量标准，
量度最小的做最佳路径，不支持 VLSM 和不连续子网。
基本配置命令
Router igrp 109　//109 自治系统号
Network network-number　//发布直连网段
Bandwidth 带宽　　单位为 Kbps
Clock rate 时钟
EIGRP 是 cisco 在 IGRP 基础上的一种新的改进型协议，其度量值有：
带宽、延迟、可靠性、负载、最大传输单元。支持 VLSM 和 CIDR

7.常见路由协议管理距离

RIP 管理距离 120，IGRP 为 100，EIGRP 为 90，OSPF 为 110，直连网络为 0

6.OSPF 开放式最短路径优先协议，是一种链路状态路由协议

OSPF 原理与配置命令（ospf 基于 Dijkstra 算法）
OSPF 主要优点
（1）OSPF 没有跳数限制。
（2）OSPF 支持 VLSM 和 CIDR
（3）OSPF 采用触发更新，收敛速度快
三张表：邻居表 拓扑表　路由表
OSPF 网络划分为两个逻辑的级别：骨干区域记为 area0，非骨干区域
在 OSPF 中，定时发出 Hello 分组与特定的邻居进行联系，
默认情况下 40s 没收到该分组就认为对方不存在了。
TCP 进行流量控制的方法是采用可变大小的滑动窗口协议

7、RIP 支持 CIDR 和 VLSM，最大跳为 15，广播时间为 30S 更新

IGRP 不支持 CIDR、VLSM，90S 更新，270S 没收到，认为不可达，
630S 清除路由。EIGRP 支持 CIDR/VLSM，度量值有：带宽、延迟、可靠性、负载、最大传输单元
OSPF 无跳数限制，支持 CIDR 和 VLSM，定时发 hello 与邻居进行联系，
40S 没收到认为对方不存在。区域号 1－65535，用的是反掩码。

EIGRP :network 192.168.1.0 0.0.0.255
OSPF :network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
ISIS: network 49.0001.1111.1111.1111.00
RIP V2： network 192.168.1.0
BGP: neighbor 192.168.1.1 remote-as 64512
　　network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
ACL ： access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
注：EIGRP，OSPF，ACL 后面要接子网反掩码

十四、数据编码

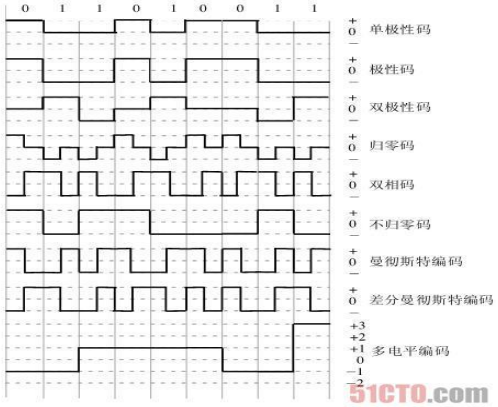


图2-3 常用编码方案

7.ISDN 综合业务数字网

ISDN 包括基本速率接口（2B+D）B 的速率 64kps，D 为 16dps
主要速率接口（30B+D）B 和 D 的速率是 64kps

十六、网络设备

中断器：工作物理层，起放大比特流作用
网桥：工作链路层，按要求选择 MAC 地址
路由器：工作网络层，路由选择，数据分组，计费等
网关：工作高层，执行不同的协议，将不同协义转换。

十七、数据加密

DES：速度快，适用于加密大量数据场合。密钥长度 56
三重 DES：使用两个密钥，执行三次 DES 算法，强度更高，长度 112/168
IDEA：国际加密算法，长度 128 位密钥。
AES 支持 128、192 和 256 三种密钥长度。速度快，安全级别高。
加密密钥公开称为公钥，**解密**密钥隐藏在个体中称为私钥。
私钥带个人特性，可以解决数据的签名验证问题。
公钥用于加密和认证，私钥用于解密和签名

十八、报文摘要（MD）

报文摘要采用哈希算法，方法有 MD5 和 SHA
使用最广的方法 MD5，MD5 为 64 位，SHA 为 160 位

十九、网络管理

管理功能分为：管理站和代理两部分
网络管理系统分为：集中式、分布式、分层式
集成式：适合小型网络，分布式：适合大型网络。
网络管理功能：计费、安全、性能、配置、故障管理
计费、性能、故障属于监视，安全和配置属于控制功能。

十三、软件开发模型

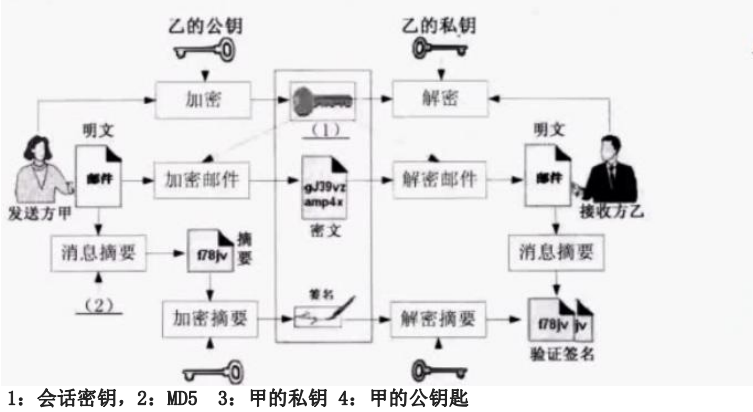
瀑布模型，自顶到下的线性模型，后期测试阶段才能发现问题，
增加了开发的风险，不适合开发需求不明确的场合。
V 模型：强调测试贯穿于整个过程中。
增量模型，先开发核心模块，其他构件逐步附加
螺旋模型，适合于大型复杂项目
喷泉模型，面向对象的典型开发模型

二十、 IEEE802 标准

IEEE802.1d 生成树协议、w 快速生成树协议
x 基于端口访问，增加了安全性
IEEE802.1q 虚拟局域网
IEEE802.1A 局域网体系结构
E802.2　逻辑链路控制协议　802.3　CSMA/CD 与物理层规范
802.3u 快速以太网　802.3z 千兆以太网
802.3ae 万兆以太网　802.4　令牌总线标准 taken bus
802.5　令牌环标准　taken ring
802.10 局域网安全机制　802.11 无线局域网标准
数据链路层分为两个子层：
目的是将与硬件相关和与硬件无关的部分分开。
逻辑链路控制子层（LLC）　介质访问控制（MAC）：

IPSEC 封装在 IP 中传输
VPN 主要隧道协议有：PPTP(2)，L2TP(2)、IPsec(3)、SSLVPN\TSLVPN(4)

私钥用来签名和解密，公钥用来认证和加密的，具体可以看下图



1：会话密钥，2：MD5　3：甲的私钥　4：甲的公钥匙

第一条是认证和加密，第三条是签名和解密，

网络工程师交换机和路由器基本配置总结

交换机的基本配置：

1、 配置 enable 口令和主机名

```
Switch>              用户执行模式提示符
Switch>enable        进入特权模式
Switch#              特权模式提示符
Switch#config terminal   进入配置模式
Switch(config)#        配置模式提示符
Switch(config)#enable password cisio
Switch(config)#enable secret ciscol
Switch(config)#hostname C2950
C2950(config)#end          退回到特权模式
```

2、配置交换机 IP 地址、默认网关，域名、域名服务器

```
C2950(config)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
C2950(config)#ip default-gateway 192.168.1.254
C2950(config)#ip domain-name cisio.com    设置域名
C2950(config)#ip domain-server 200.0.0.1   设置域名服务器
```

3、设置交换机的端口属性

```
C2950(config)#interface fastethernet0/1 进入接口 0/1 的配置模式
C2950(config-if)# speed ?     查看 speed 命令的子命令
C2950(config-if)#speed 100   设置该端口速率为 100Mbps
C2950(config-if)#deplex   ?    查看 deplex 命令的子命令
C2950(config-if)#deplex full      设置端口为全双工
C2950(config-if)#description TO_PC1     设置端口描述为 TO_PC1
C2950(config-if)#end (或^Z)       返回特权模式
C2950#show interface fastethernet0/1
C2950#show interface fastethernet0/1 status
```

4、配置和查看 MAC 地址表

```
C2950(config)#mac-address-table ?
查看 mac-address-table 的子命令
C2950(config)#mac-address-table aging-time 100
超时时间为 100s
C2950(config)#mac-address-table permanent
                    0000.0c01.bbcc f0/3    加入永久地址
C2950(config)#mac-address-table restricted static
                    0000.0c02.bbcc f0/6 f0/7 加入静态地址
C2950(config)#end
C2950#show mac-address-table     查看整个 MAC 地址表
C2950#clear mac-address-table restricted static
清除限制性地址
```

5、配置 VTP 协议(VLAN Trunking Protocal)

配置 2950A 交换机为服务器模式

```
Switch>enable      Switch#config terminal
Switch(config)#hostname 2950A 修改主机名为 2950A
2950A(config)#end
2950A#vlan dataBase     进入 VLAN 配置子模式
2950A(vlan)#vtp ?       查看和 VTP 配合使用的命令
2950A(vlan)#vtp server        为 Server 模式
Setting device to VTP SERVER mode
2950A(vlan)#vtp domain vtpserver 设置域名
Changing VTP domain name fron NULL to vtpserver
2950A(vlan)#vtp pruning       启动修剪模式
2950A(vlan)#exit           退出 VLAN 配置模式
```

配置 2950B 为客户端模式，则他会从服务器

(2950A)那里学习到 VTP 的其他信息

```
2950B(vlan)#vtp client
Setting device to VTP CLIENT mode
```

5、配置 VLAN Trunk 端口

```
Switch#config
Switch(config)#interface f0/24    进入端口 24 配置模式
Switch(config-if)#switchport mode trunk 设置当前端口为 Trunk 模式
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
```

6、创建 VLAN

```
2950A#vlan dataBase
2950A(vlan)#vlan 2    创建一个 VLAN2
VLAN2 added:
Name:VLAN0002    系统自动命名
2950A(vlan)#vlan 3 name vlan3    建一个 VLAN3,并命名为 vlan3
```

7、将端口加入到某个 VLAN 中

```
Switch#config termianl
Switch(config)#interface f0/9  进入端口 9 的配置模式
Switch(config-if)#switchport mode access
          设置端口为静态 VLAN 访问模式
Switch(config-if)#switchport access vlan2
          把端口 9 分配给相信的 VLAN2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface f0/10
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#show vlan       查看 VLAN 配置信息
```

8、配置 STP 权值

```
Switch1#config terminal
Switch1(config)#interface f0/23
Trunk1
Switch1(config-if)#spanning-tree vlan 1 port-priority 10
                  将 VLAN1、2 的端口权值设置为 10
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#interfacef0/24
Trunk2
SWitch1(config-if)#spanning-tree vlan 3 port-priority 10
                  将 VLAN3、4、5 的端口权值设置为 10
Switch1(config-if)#end
Switch1#copy running-config start-config       保存配置文件
```

9、配置 STP 路径值的负载均衡

```
Switch1#config terminal
Switch1(config)#interface f0/23
Trunk1
Switch(config-)#spanning-tree vlan 3 cost 30
          设置 VLAN3、4、5 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#interface
f0/24
 Trunk2
(config-if)#spanning-tree vlan 1 cost 30
     设置 VLAN1、2 生成树路径值为 30
Switch1(config-if)#end
```

路由器基本配置

1、配置以太网

```
Router>enable    进入特权执行模式
Router#config t    进入全局配置模式
Router(config)#interface fastethernet0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.11 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown    激活接口
Router(config-if)#end    退回到特权模式
Router#show running-config    查看配置结果
```

2、配置终端服务器，设置两个路由器的主机名

```
Term_Server#

Term_Server#router1    访问主机表中的 router1 路由器
Trying router1(10.1.1.1,2001)...Open
Router>enable
Router#config t
Router(config)#hostname router1     设置路由器 1 的主机名
Router1(config)#end
Router1#
Term_Server#
Term_Server#router2
Trying router2(10.1.1.1,2002)...Open
Router>enable
Router#config t
```

用 ctrl+shift+6 松开后按 6

```
Term_Server#show sessions     查看终端服务器的会话
Term_Server#disconnect2      断开会话 2
Term_Server#show line 1    查看线路 1 的状态
Term_Server#clear line 2    清除线路 2
```

3. 配置静态路由

(1) IPv4 静态路由设置

路由器 R1：E0(10.1.1.1/24)   E1(192.168.1.1/24)

路由器 R2：E0(10.1.1.2/24)

路由器 R3

```
R1#ping 10.1.1.2      (R1 上 ping R2，结果连通)
R1#ping 192.168.1.3      (R1 上 ping R3，结果连通)
```

从 R2 路由器 ping 路由器 R1 的 E1 接口

```
R2#ping 192.168.1.1       (ping R1 的 E1 接口，结果不连通)
R2#show ip route           (查看路由表)
```

发现路由表中显示只有直接相连的网段 10.1.1.0/24 在其路由表内，

标志为 C 表示连接(Connected)。为此，可以在 R2 路由表中加入静态路由。

```
R2#config t
R2(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.1
//(加入静态路由)
R2#(config)#end
```

这条静态路由信息表示从该路由器出发发往

192.168.1.0 255.255.255.0 网段的数据包其

下一跳点(Next Hop)的地址是 10.1.1.1(即通过 R1 的 E0 接口地址)。

再从 R2 ping R1 的 E1 接口，发现可以 ping 通了。

注意：在有些路由器上默认情况是不启动 IP 路由的，

这时可以用 ip routing 和 no ip routing 来启动和关闭 IP 路由。

(2) IPv6 静态路由设置

R1: E0(2005:CCCC::1/64)   S0(2007:CCCC::1/64)

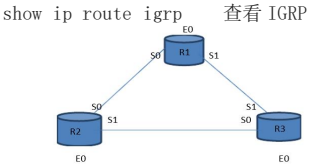
R2: E0(2004:CCCC::1/64)　S0(2007:CCCC::2/64)
PC1: IP 2005:CCCC::2/64　网关 2005:CCCC::1
PC2: IP 2004:CCCC::2/64　网关 2004:CCCC::1
R1 相关配置如下。
Router#
Router#configure terminal
Router(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing　(开启 IPv6 单播路由)
R1(config)#interface f0/0
R1()config-if)#ipv6 address 2005:CCCC::1/64 (设置 E0 口 IPv6 地址)
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface Serial0/2/0
R1(config-if)#ipv6 address 2007:CCCC::1/64　(设置 S0 口 IPv6 地址)
R1(config-if)#clock rate 128000　(配置 S0 口时钟频率)
R1(config-if)#exit
R1(config)#ipv6 route 2004:CCCC::/64 Serial0/2/0 设置 IPv6 静态地址)

R2 相关配置如下。
Router#
Router#configure terminal
Router(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing　(开启 IPv6 单播路由)
R2(config)#interface f0/0
R2(config-if)#ipv6 address 2004:CCCC::1/64 (设置 E0 口 IPv6 地址)
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface Serial0/2/0
R2(config-if)#ipv6 address 2007:CCCC::2/64　(设置 S0 口 IPv6 地址)
R2(config-if)#clock rate 128000　(配置 S0 口时钟频率)
R2(config-if)#exit
R2(config)#ipv6 route 2005:CCCC::/64 Serial0/2/0　(设置 IPv6 静态路由)

五、配置路由协议
RIP 相关命令
命令　功能
router rip　指定使用 RIP 协议
version{1|2}　指定 RIP 版本
network network　指定与该路由器相连的网络
show ip route　查看路由表信息
show ip route rip　查看 RIP 协议路由信息
R1#config t
R1(config)#no logging console
　//(不在控制台接口显示 log 提示信息)
R1(config)#interface fastethernet0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 0
R1(config-if)#ip address 192.168.65.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface serial 1
R1(config-if)#ip address 192.168.67.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
用 show ip route 命令查看路由表信息

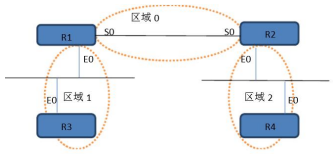
配置路由器 R1
R1(config)#ip routing　(允许路由选择协议)
R1(config)#router rip　(进入 rip 协议配置子模式)
R1(config-router)#network 192.168.1.0　(声明网络 192.168.1.0/24)
R1(config-router)#network 192.168.65.0
R1(config-router)#network 192.168.67.0
R1(config-router)#version 2　(设置 RIP 协议版本 2)
R1(config-router)#exit
类似配置路由器 R2、 R3
R2(config-router)#network 192.168.3.0
R2(config-router)#netword 192.168.65.0
R2(config-router)#network 192.168.69.0
R3(config-router)#network 192.168.5.0
R3(config-router)#network 192.168.67.0
R3(config-router)#network 192.168.69.0

2. 配置 IGRP 协议
内部网关路由协议(Interior Gateway Routing Protocol，IGRP)
是一种动态距离向量路由协议，它不支持 VLSM 和不连续的子网。
默认情况下，IGRP 每 90s 发送一次路由更新广播，在 3 个更新周期内
(即 270s)没有从路由表中的一个路由器接收到更新，则宣布路由不可问。
在 7 个更新周期(即 360s)后，IOS 软件从路由表中清除路由。
IGRP 相关命令
命令　功能
router igrp autonomous-system　指定使用 IGRP 协议
network network　指定与该路由器相连的网络
show ip route　查看路由表信息
show ip route igrp　查看 IGRP 协议路由信息



图中各接口 IP 地址分配如下。

3. 配置 OSPF 协议
router ospf process-id　指定使用 OSPF 协议
network address wildcard-mask area area-id
　　//指定与该路由器相连的网络
show ip route　查看路由表信息
show ip route ospf　查看 OSPF 协议路由信息
注：1. OSPF 路由进程 process-id 需要指定范围在 1-65535 之间。
3. wildcard-mask 是子网掩码的反码，网络区域
ID area-id 是在 0-4294967295 内的十进制数，
也可以带有 IP 地址格式的 x.x.x.x。当网络区域 ID 为 0 时为主干域。
不同网络区域的路由器通过主干域学习路由信息。
按照设计图所示的网络拓扑结构图来配置 OSPF 协议。



R1	E0	192.1.0.129/26
R1	S0	192.200.10.5/30
R2	E0	192.1.0.65/26
R2	S0	192.200.10.6/30
R3	E0	192.1.0.130/26
R4	E0	192.1.0.66/26

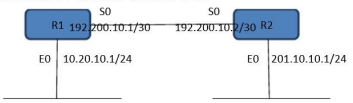
R1:
interface Ethernet 0
ip address 192.1.0.129 255.255.255.192
Interface serial 0
ip address 192.200.10.5 255.255.255.252
router ospf 100
network 192.200.10.4 0.0.0.3 area 0
network 192.1.0.128 0.0.0.63 area 1
R2:
interface Ethernet 0
ip address 192.1.0.65 255.255.255.192
interface serial 0
ip address 192.200.10.6 255.255.255.252
router ospf 200
network 192.200.10.4 0.0.0.3 area 0
network 192.1.0.64 0.0.0.63 area 2
R3:
interface ethernet 0
ip address 192.1.0.130 255.255.255.192
router ospf 300
network 192.1.0.128 0.0.0.63 area 1

R4:
interface Ethernet 0
ip address 192.1.0.66 255.255.255.192
router ospf 400
network 192.1.0.64 0.0.0.63 area 1
用以下命令来调试或查看配置信息和路由信息。
debug ip ospf events
debug ip ospf packet
show ip ospf
show ip ospf database
show ip ospf interface
show ip ospf neighbor
show ip route

4. 配置 EIGRP 协议

EIGRP 是增强型 IGRP 协议，是最典型的平衡混合路由选择协议，它使用一种散射更新算法，实现了很高的路由性能。

参照所示网络拓扑图，配置 EIGRP 协议使全网连通。



如同配置其他网络路由协议一样，首先根据拓扑结构图配置各接口，接下来在 EIGRP 协议配置模式下，使用 network 命令来声明网段。与 RIP 和 IGRP 协议不同的是，EIGRP 协议的网段声明中，如果是主网地址(即 A、B、C 类的主网，没划分子网的网络)，只需输入此网络地址；如果是子网的话，则必须在网络地址后面写入反掩码。

配置中使用 no auto-summary 命令关闭了 EIGRP 协议的路由自动汇总功能，默认的配置是自动汇总生效。在处理 VLSM 尤其是存在不连续子网的网络中，通常需要关闭该功能。

下面给出各路由器的配置清单，只列出其重要的配置信息。
R1#show running-config
Interface Serial0
Ip address 192.200.10.1 255.255.255.252
Interface Ethernet0
Ip address 10.20.10.1 255.255.255.255
router eigrp 200
network 192.200.10.0 0.0.0.3
network 10.20.10.0 0.0.0.255
no auto-summary

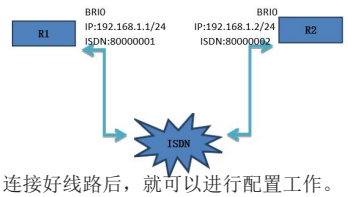
R2#show running-config
Interface Serial0

```
 Ip address 192.200.10.2 255.255.255.252
Interface Ethernet0
Ip address 201.10.10.1 255.255.255.255
router eigrp 200
network 192.200.10.0 0.0.0.3
network 201.10.10.0
no auto-summary
```

六、配置广域网接入

1. 配置 ISDN

综合业务数字网(Integrated Service Digital Network，ISDN)是电话网络数字化的结果，由数字电话和数据传输服务两部分组成。ISDN 提供两种类型的访问接口，即基本速率接口(Basic Rate Interface，BRI)和主要速率接口(Primary Rate Interface，PRI)。



连接好线路后，就可以进行配置工作。

```
R1#config t
R1(config)#isdn switch-type ?
```

(查看交换机类型，在中国使用 basic-net3 类型的最多)

配置 R1:

```
R1(config)#isdn switch-type basic-net3  (设置交换机类型为 basic-net3)
R1(config)#interface bri0          (进入 BRI 接口配置模式)
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 (设置接口 IP 地址)
 R1(config-if)#encapsulation ppp  (设置封装协议为 ppp)
R1(config-if)#dialer string 80000002  (设置拨号串，R2 的 ISDN 号码)
R1(config-if)#dialer-group 1
   //(设置拨号组号为 1，把 BRI0 接口与拨号列表 1 相关联)
R1(config-if)#no shutdown   (激活接口)
 R1(config-if)#exit
R1(config)#dialer-list 1protocol ip permit (设置拨号列表 1)
R1(config)#end
```

其中 dialer-list 1 protocol ip permit 允许 IP 协议包成为引起拨号的“感兴趣包”，即当有 IP 包需要在拨号线路上传送时可以引起拨号。

配置 R2:

```
R2(config)#isdn switch-type basic-net3 (设置交换机类型为 basic-net3)
R2(config)#interface bri0           (进入 BRI 接口配置模式)
R2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0 (设置接口 IP 地址)
R2(config-if)#encapsulation ppp        (设置封装协议为 ppp)
R2(config-if)#dialer string 80000001 (设置拨号串，R1 的 ISDN 号码)
R2(config-if)#dialer-group 1
   (设置拨号组号为 1，把 BRI0 接口与拨号列表 1 相关联)
R2(config-if)#no shutdown          (激活端口)
R2(config-if)#exit
R2(config)#dialer-list 1 protocol ip permit (设置拨号列表 1)
R2(config)#end
R2#
```

配置完成后，可以使用 debug 和 ping 命令来调试配置结果。

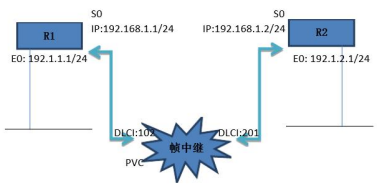
```
R1(config)#logging console        (在终端上显示监测信息)
R1(config)#exit
R1#debug dialer          (监测 dialer 信息)
Dial on demand events debugging is on
 R1#ping 192.168.1.2 (内容省略…)
R1#undebug all       (关闭所有调试信息)
```

还可以用 show isdn status 命令查看 ISDN 状态，用 show dialer 命令显示当前的拨号及其配置等信息。

2. 配置帧中继

帧中继是一种高性能的 WAN 协议，运行在 OSI 参考模型的物理层和数据链路层。它是一种数据包交换技术，是 X.25 的简化版本。帧中继技术提供面向连接的数据链路层通信。帧中继广域网的设备分为 DTE 和 DCE，路由器作为 DTE 设备。

帧中继配置实例如图所示



(1) 配置基本的帧中继连接。

路由器 R1:

```
R1#config t
R1(config)#interface E0
R1(config-if)#ip address 192.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no keepalive
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface s0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#encap frame-relay    (该接口使用帧中继封装格式)
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#no frame-relay inverse-arp  (关闭帧中继逆向 ARP)
R1(config-if)#frame map ip 192.168.1.2 cisco
```

路由器 R2:

```
R2#config t
R2(config)#interface E0
R2(config-if)#ip address 192.1.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#no keepalive
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface s0
R2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#encap frame-relay    (该接口使用帧中继封装格式)
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#no frame-relay inverse-arp   (关闭帧中继逆向 ARP)
 R2(config-if)#frame map ip 192.168.1.1 cisco
 R2(config-if)#end
R2#
```

配置完成后可以用下面的命令查看帧中继相关信息。

```
show frame pvc
 show frame map
show frame traffic
show frame lmi
```

10、配置 IPSec

```
IKE 和 isakmp   是同义词
isakmp enable   启用或关闭 IKE
isakmp policy   创建 IKE 策略
isakmp key      配置预共享密钥
show isakmp [policy]    验证 IKE 的配置
access list acl-name {permit|deny} protocol
  --src_addr src_mask [operator port[port]]
  --dest_addr dest_mask [operator port[port]]
access-list 命令配置加密用访问列表
show 和 debug 用来测试和验证
```

11、ACL 配置（分标准和扩展两类）

```
标准只对数据包的源地址进行过滤(1-99)
  Router(config)#access-list ACL_# permit|deny conditions
  如：access-list 10 permit host 172.16.1.0   0.0.0.255
  access-list 10 deny host 172.16.1.1
ip access-group 10 in/out(in 表示进站，out 表示出站)
扩展的可以根据源地址和目的地址及端口号进行过滤(100-199)
Access-list 100 permit udp any host 176.16.1.1 eq dns log
表示允许来自任何源地址的 DNS 请求通过，被查询的 DNS 服务器为 172.161.1.1
```


文件目录：

/bin	存入普通用户可以使用的命令文件.目录/usr/bin 也可用来贮存用户命令
/sbin	存放非普通用户使用的命令(有时隔不久普通用户也可能会用到).目录/usr/sbin 中也包括了许多系统命令
/etc	系统的配置文件
/root	系统管理员(root 或超级用户)的主目录
/usr	包括与系统用户直接相关的文件和目录,一些主要的应用程序了保存在该目录下
/home	用户主目录的位置,保存了用户文件(用户自己的配置文件,文档,数据等)
/dev	设备文件.在 Linux 中设备以文件形式表现,从而可以按照操作文件的方式简便地对设备进行操作
/mnt	文件系统挂载点、用于安装移动介质,其它文件系统的分区、网络共享文件系统或任何可安装文件系统
/lib	包含许多由/bin 和/sbin 中的程序使用的共享库文件。目录/usr/lib 中含有更多用于用户程序的库文件
/boot	包括内核和其它系统启动时使用的文件
/var	包含一些经常改变的文件。例如假脱机（spool）目录、文件日志目录、锁文件、临时文件等等
/initrd	在计算机启动时挂载 initrd.img 映像文件的目录以及载入阻挡层需设备模块的目录
/opt	存放可选择安装的文件和程序。主要由第三方开发者用于安装和卸装他们的软件包
/tmp	用户和程序的临时目录，该目录中的文件被系统自动清空
/lost+found	在系统修复过程中恢复的文件，统非法关机后，这里就存放了一些文件
/proc	操作系统的内存映象文件系统，是一个虚拟的文件系统。当您查看它们时，看到的是内存里的信息，这些文件实有助于了解系统内部信息

目录文件类命令：

```
cd   切换目录    dir   显示目录内容    ls 显示目录内容
cat 显示内容，适合小文件
less   分屏显示，可前后翻
more   分屏显示内容，不可向前翻阅
head   显示文件头部内容      tail  显示文件尾部内容
touch  创建文件或更新文件访问时间
mkdir    创建目录    rmdir  删除目录    rm   删除文件或目录(-r)
cp    复制文件或目录  mv  移动或改名    chown   修改文件所有者
chgrp  修改文件所属组    chmod    修改文件目录权限
find   查找文件或目录
```

常用工具：

```
tar          打包工具    gzip/gunzip     压缩工具
bzip2/bunzip2    压缩工具 vi  文本编辑工具
```

用户类命令：
useradd 添加用户 userdel 删除用户
usermod 修改用户属性 passwd 设置密码
groupadd 添加组 groupmod 修改组属性
groupdel 删除组
gpasswd 将用户添加到组或从组中删除
id 显示当前用户
ID 属性
who 显示当前登录的用户 w 同上，略有不同
chfn 修改用户信息 su 切换用户
chsh 修改登录

Shell 帮助类命令：
help 显示内部命令帮助 man 查看手册
info 查看 texinfo 格式手册
文件系统类命令：
fdisk 分区命令 mkfs 格式化命令
e2label 设置卷标 mount 挂载文件系统
umount 解除挂载文件系统 fsck 文件系统检查
mkswap 创建

swap 文件系统
quotacheck 检查配额 quotaon 启用配额
quotaoff 关闭配额 edquota 设置用户磁盘配额

软件包管理：
rpm redhat 包管理工具 apt Debian 包管理工具
yum Yellow dog 包管理工具

系统管理命令：
date 显示 / 设置系统时间
shutdown 关闭系统 reboot 重启系统
halt 关闭系统 runlevel 显示运行级
init 切换运行级 grub-install 安装
GRUB cal 显示日历

内核管理类命令：
lsmod 显示已加载内核模块 insmod 添加内核
modprobe 添加内核模块 modinfo 显示内核模块信息
rmmod 移除内核模块

进程管理类命令：
ps 显示系统进程 top 进程管理工具
pstree 显示进程树 pidof 显示指定程序的进程号
nice 设置进程优先级

网络基础类命令
ifconfig 查看 / 设置网卡参数
ifup 启用网络设备
ifdown 关闭网络设备
lsof 显示指定端口由谁监听
sysctl 控制 TCP/IP 内核参数
adsl-setup 设置 ADSL 连接参数
adsl-status 显示 ADSL 连接状态
adsl-connect 启动 ADSL 连接
netstat 显示系统网络状态信息
route 查看路由表
ip 强大的网络管理工具
ping 测试连通性
traceroute 路径跟踪

ps 命令语法格式如下： ps [option] ps ax ps -ef
常用选项说明如下：
-e：显示所有进程。 -f：全格式。 -u：打印用户格式，显示用户名和起始时间。
ps 重要的输出字段
USER 进程 PID 进程号 STAT 进程状态，常见的值有
R:可执行的 S：睡眠状态 Z：僵尸 I：空闲
PPID：父进程进程号 KILL：结束进程

Linux 系统运行级别由列在/etc/rc.d/rc<x>.d 目录中的服务来定义，
其中<x>是运行级别的数字：
0：终止所有进程，关机。
1：单用户模式，用于维护系统，只有少数进程运行。
2：多用户模式，和运行级别 3 一样（除没有启动 NFS 服务）。
3：完整的多用户模式，进入 Linux 系统的文本字符界面。
4：没有使用（可由用户定义）。
5：完整的多用户模式，进入 Linux 系统的基于 X 的图形界面。
6：重新启动
A：修改系统级别： #vi /etc/inittab
id:5:initdefault: //把 5 修改为想要的运行级别
#telinit n //n 为 0~6，只有 root 用户才能使用此命令

1、 ifconfig
可以使用 ifconfig 命令来配置并查看网络接口的配置情况。
例如：
（1） 配置 eth0 的 IP 地址， 同时激活该设备。
#ifconfig eth0 192.168.1.10 netmask 255.255.255.0 up
（2） 配置 eth0 别名设备 eth0:1 的 IP 地址，并添加路由。
#ifconfig eth0 192.168.1.3
#route add -host 192.168.1.3 dev eth0:1
（3） 激活设备。 #ifconfig eth0 up
（4） 禁用设备。 #ifconfig eth0 down
（5） 查看指定的网络接口的配置。 #ifconfig eth0
（6） 查看所有的网络接口配置。 #ifconfig

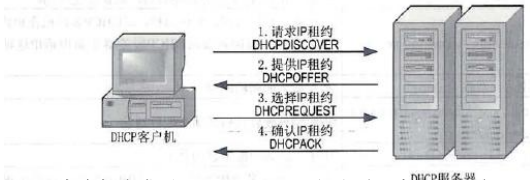
2、 route
可以使用 route 命令来配置并查看内核路由表的配置情况。 例如：
（1） 添加到主机的路由。
#route add -host 192.168.1.2 dev eth0:0
#route add -host 10.20.30.148 gw 10.20.30.40
（2） 添加到网络的路由。
#route add -net 10.20.30.40 netmask 255.255.255.248 eth0
#route add -net 10.20.30.48 netmask 255.255.255.248 gw 10.20.30.41
#route add -net 192.168.1.0/24 eth1
（3） 添加默认网关。
#route add default gw 192.168.1.1
（4） 查看内核路由表的配置。 #route
（5）删除路由。
#route del -host 192.168.1.2 dev eth0:0
#route del -host 10.20.30.148 gw 10.20.30.40
#route del -net 10.20.30.40 netmask255.255.255.248 eth0
#route del -net 10.20.30.48 netmask 255.255.255.248 gw 10.20.30.41
#route del -net 192.168.1.0/24 eth1
#route del gw 192.168.1.1
对于 1 和 2 两点可使用下面的语句实现：
Ifconfig eth0 172.16.19.71 netmask 255.255.255.0
Route 0.0.0.0 gw 172.16.19.254
Service network restart
3、 traceroute
可以使用 traceroute 命令显示数据包到达目的主机所经过的路由
4、 ping
可以使用 ping 命令来测试网络的连通性
5、 hostname
可以使用 hostname 命令来更改主机名
6、 arp 可以使用 arp 命令来配置并查看 arp 缓存。例如：
（1） 查看 arp 缓存。 #arp
（2） 添加一个 IP 地址和 MAC 地址的对应记录。
#arp -s 192.168.33.15 00:60:08:27:CE:B2
（3） 删除一个 IP 地址和 MAC 地址的对应缓存记录。
#arp -d 192.168.33.15

介质选择：
》550 米用单模 500 米内用多模 100 米用双绞线 25 米用同轴电览
POE（无源）用网线连接（6 类双绞线），这个电源在网线中，四根信号线，2 根电源线。

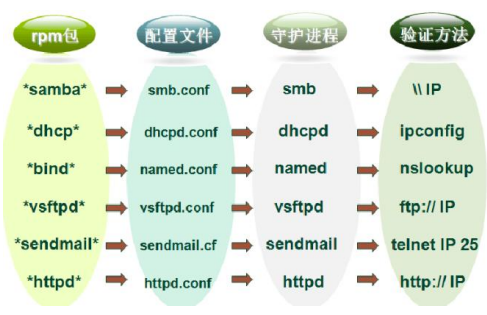
DMZ 表示有防火墙的工作区
连接外网的一般是路由器，然后是防火墙，然后是核心交换机，再就是汇聚、接入交换机。
MPLS 中，P 表示核心路由器，CP 边界路由器、CE 表示客户路由器。
在 LINUX 中，命令格式，(service)服务+名称+start/stop
无线网接入技术有：GSM 接入、CDMA 接入、GPRS 接入、WCDMA 接入、3G 通信

DHCP

- 请求IP租约——客户通过广播的形式发送DHCP DISCOVER（DHCP发现）报文；
- 提供IP租约——DHCP服务器返回一个DHCP OFFER报文；
- 选择IP租约——客户设置服务器ID和IP地址，并发送给服务器一个DHCP REQUEST报文；
- 确认IP租约——服务器发送DHCP ACK（DHCP确认）确认报文，以确定此租约成立，在此报文中还包含其他DHCP选项信息。



客户机在发送 DHCP DISCOVER 报文时，客户机没有 IP，因此，以广播的形式发送，该报文源地址为 0.0.0.0，目标地址为 255.255.255.255.
当租约期限过了一半时，客户机向服务器发送更新 IP 租约



一、SMB 服务

1.SMB 服务功能：不同系统主机之间实现文件、打印机等资源共享

2.SMB 服务主配置文件路径：/etc/samba/smb.conf/

3.SMB 服务启动（重启、停止）方法：# service smb start（restart 、stop）

4. SMB 主配置文件片段：

```
Security = user (share)                安全模式
          [ BDDY ]                    共享名
        comment = BDDY share          注释
        path = /root/bddy             共享路径
         public = no                  匿名访问权限
         writable = yes               允许写入权限
         valid users = bob,tom,@bddy  访问限制
```

5. 在服务器安全模式设为 user 时，符合哪些条件的用户才能顺利访问 SMB 服务器？

答：存在用户，用户生效，为用户设置 smb 密码

```
# useradd   XXX
# passwd    XXX
# smbpasswd  - a    XXX
```

6.客户端如何实现对 SMB 服务器的访问？

答：\\ samba 服务器 IP 地址

二、DHCP 服务

1.DHCP 服务功能：动态主机配置协议 自动分发 TCP/IP 参数

2.DHCP 服务主配置文件路径：/ etc / dhcpd.conf。该文件组建安装成功后会生成一个范本，要复制过来：#cp /usr/share/doc/dhcp*/dhcpd.conf.sample /etc/dhcpd.conf

3.DHCP 服务启动（重启、停止）方法：# service dhcpd start（restart 、stop）

4. DHCP 主配置文件片段：

```
subnet 192.168.100.0 netmask 255.255.255.0       子网
 option routers      192.168.100.1;              网关
option subnet-mask    255.255.255.0;            子网掩码
option domain-name-servers   192.168.100.2;       DNS 地址
range  … 192.168.100.100      192.168.100.250;     地 址 池 范 围
default-lease-time  21600;      默认租约时间
 max-lease-time  43200;         最大租约时间
```

5. 客户端验证 DHCP 服务的功能：先修改客户端地址为自动获取 IP

```
ipconfig  /all          自动获得 IP 地址
ipconfig  /release      释放 IP 地址
ipconfig  /renew        重新得到新的 IP 地址
```

6. 如果客户端有特殊要求，需要 DHCP 服务器实现 MAC-IP 地址的绑定，该如何实施？

```
host  ns {
 hardware ethernet  00:50:56:C0:00:01;  客户端的物理地址
fixed-address 192.168.100.100;          要给客户端的地址
```

三、DNS 服务

1.DNS 服务功能：名称解析

2.DNS 服务主配置文件和正反向区域文件路径：

```
/etc/named.conf                主配置文件
/var/named/wl.com.bd          正向区域文件
/var/named/192.168.100.bd      反向区域文件
```

3.DNS 服务启动（重启、停止）方法:

```
#service named start(restart、stop)
```

4.正向区域文件片段： 名称=>地址

```
     NS       192.168.100.1.
   www      IN       1H       A        192.168.100.2
   ftp      IN       1H       A        192.168.100.3
```

5.反向区域文件片段：地址=>名称

```
NS       192.168.100.1.
2        PTR      www.wl.com.
3        PTR      ftp.wl.com.
```

6.Linux 客户端验证 DNS 服务:host

Windows 客户端验证 DNS 服务：nslookup

四、FTP 服务

1.FTP 服务功能：实现文件上传、下载

2.FTP 服务主配置文件和用户权限限制文件路径？

/etc/vsftpd/vsftpd.conf 主配置文件

/etc/vsftpd/ftpusers 限制文件一：用户不在此文件里，可成功 /etc/vsftpd/user_list 限制文件二：若 vsftpd.conf 文件里 userlist=yes,用户不在此文件里,可成功;若 vsftpd.conf 文件里 userlist=no,用户在此文件里，可成功

3.FTP 服务启动（重启、停止）方法：

```
# service vsftpd start (restart、stop)
```

4. FTP 服务中的两个匿名用户是： ftp、anonymous

5.FTP 服务匿名访问默认的共享位置：匿名用户的根目录为/ var / ftp

6.实现匿名用户的上传和下载，需要关注和修改配置文件中哪些语句？默认上传目录的权限又该如何修改？

```
anonymous_enable = YES      允许用户匿名登录
anon_upload_enable = YES    允许匿名用户上传文件
# chmod  o+w  /var/ftp/pub    修改权限
```

7. 实现特定用户访问 FTP 服务器的主配置文件片段：

```
anonymous_enable = NO       关闭匿名用户访问权限
local_root = / home         描述文件系统中共享路径
chroot_local_user = YES     将用户锁定在上述目录中，不能访问别处
```

8.客户端对 FTP 服务器的访问:ftp://用户名：密码@服务器 IP

五、MAIL 服务

1.安装 sendmail 邮件发送组件：#rpm -ivh sendmail-cf-*

安装 dovecot 邮件接收组件，顺序不可变：

```
#rpm -ivh   perl-*
#rpm -ivh   mysql-5.0.45-*
 #rpm -ivh   postgresql-libs-*
 #rpm -ivh   dovecot-1.07-*
```

2. 配置 DNS：正向区域文件添加 MX 记录和 A 记录

反向区域文件添加 MX 记录和 PTR 记录

3.配置邮件服务

(1)/ etc / dovecot.conf 打开 dovecot.conf 配置文件，命令模式下/protocols 查找 protocols，将“#”去掉 启动 dovecot 服务

(2)sendmail 先备份文件,打开 sendmail.mc 配置文件，作如下修改： 命令模式下/DAEMON_OPTIONS 查找,将回环地址改为服务器地址

命令模式下/TRUST_AUTH_MECH 查找，将这一行和下一行的注释去掉，“dnl” 命令模式下/LOCAL_DOMAIN 查找，改为自己的域名

用 m4 工具将编辑好的 sendmail.mc 文件内容重定向到 sendmail.cf 文件中

```
mail # m4  sendmail.mc  >  sendmail.cf
```

3.验证 DNS 服务命令片段：

```
 # nslookup          验证命令
>set  type = MX    查询本地域中邮件服务器名称
 >set  type = A     查询名称对应的 IP 地址
```

4..在同一域里，如何实现邮件群发？

```
 # vi  / etc / aliases 别名：用户 1，用户 2，用户 3
```

5.在 Linux 客户端验证 Mail 服务的方法

```
# telnet   邮件服务器  25
 helo  ****
mail from：发送邮箱帐户
rcpt to：接收邮箱帐户
data：编辑邮件
# Su  -   用户名       $ mail
```

6.在 Windows 客户端验证 Mail 服务的方法

outlook

六、WEB 服务

1.Apache 主配置文件的路径：/ etc / httpd / conf / httpd.conf

2. Apache 默认的发布路径：/var/www/html 用户发布路径：/ home / 用户名 / public_html

3.配置文件片段：

```
StartServers               8         默认开启进程数量
 MinSpareServers           5          默认最小开启进程数量
MaxSpareServers          20         默认最大开启进程数量
 DirectoryIndex  1.html  index.html    可以被识别的首页文件
# UserDir  disable                      开启普通用户发布网页权限
```

4.Web 服务中配置虚拟主机的作用？

实现同一台 Web 服务器中多个站点的发布

5.配置文件片段：

```
NameVirtualHost   192.168.100.1:80   启用申明
<VirtualHost   192.168.100.1:80 >    头部
DocumentRoot   /var/www/html 发布路径
ServerName   www.wl.com 对应名称
</ VirtualHost >
```

尾部

6.

客户端验证 Web 服务的方法：http:// IP

表17-3 Linux主要目录及其功能

目录	用途
/	根目录
/bin	存放必要的命令
/boot	存放内核和系统启动期间使用的文件
/dev	存放设备文件
/etc	存放系统的配置文件
/lost+found	与特定文件系统断开链接的丢失文件。该目录在大多数情况下都是空的。但当突然停电、或者非正常关机后，有些文件就临时存放在这里
/home	用户文件的主目录，用户数据存放在其主目录中
/initrd	存放在计算机启动时挂载 initrd.img 映像文件的目录以及载入所需设备模块的目录
/lib	存放必要的运行库，目录 /usr/lib/ 中含有更多用于用户程序的库文件
/mnt	存放临时的映射文件系统，常把软驱和光驱挂装在这里的floppy和cdrom子目录下。例如，光盘的默认挂载点是 /mnt/cdrom/
/opt	可选文件和程序的贮存目录。该目录主要被第三方开发者用来简易地安装和卸装他们的软件包
/proc	一个虚拟的文件系统（不是实际存储在磁盘上的），存放存储进程和系统信息
/root	超级用户的主目录
/sbin	存放系统命令程序，/usr/sbin 中也包括了许多系统命令
/tmp	存放临时文件的目录，/tmp给予所有系统用户读写权
/usr	存放一般不需要修改的应用程序，命令程序文件、程序库、手册和其它文档
/var	存放系统产生的经常变化的文件，例如打印机、邮件、新闻等的脱机目录、日志文件、格式化后的手册页以及一些应用程序的数据文件等

表17-4 Linux/Unix系统的常用命令

类别	命令	功能	命令格式
登录	shutdown	关闭系统	shutdown [-krhfnc] [-t sec] time [warning message] 参数：-k，不真正关闭系统只是警告；-r，关闭后重新 -h，关闭后终止；-f，快速重新引导；-n，不通过init直
	reboot	重启计算机	等同于shutdown –r now
	halt	关闭	sync sync halt
	exit	退出登录	exit
	logout	重新登录	logout
	su	临时切换用户	su [-] [用户名 [参数]]
	who	显示当前用户	who
	startx	进入x-windows	startx
用户管理	passwd	改变口令	passwd [选项] 用户名
	adduser	添加用户	adduser用户名
	userdel	删除用户	userdel [选项] 用户名
	groupadd	添加用户组	groupadd [-g gid [-o]] 组名
	groupdel	删除用户组	groupdel组名

类别	命令	功能	命令格式
环境设置	date	显示或设置日期和时间	date [选项] [新日期和时间]
	time	取以秒为单位的当前时间	time (注：从1970年1月1日0时开始计)
	set	显示环境变量	set
进程管理	kill	中止一个进程	kill [-s 信号l-p] [-a] 进程号
	top	显示资源使用情况	top
	jobs	全部作业	jobs
	ps	查找进程	-e全部-f全格式
	pstree	显示进程树	pstree
	free	内存空间	free
目录和文件管理	ls	文件列表	ls [选项] [目录带]
	tree	显示树状目录	tree
	pwd	显示当前工作目录	pwd
	cd	进入目录	cd <相对路径或绝对路径>
	mkdir	新建目录	mkdir [选项] 目录列表
	rmdir	当目录为空时删除目录	rmdir [选项] 目录列表
	rm	删除文件或目录	rm [选项] 文件列表
	which	显示指令完整路径	which 程序名
	cat	串接并查看文件内容	cat [选项] 文件列表
	more	同cat 一屏一屏滚动	more [选项] 文件列表
	cp	复制文件	cp [选项] 源文件 目标文件
	mv	移动文件和重命名文件	mv [选项] 源文件列表 目标目录 mv [选项] 源文件 目标文件
	rm	删除文件	rm [选项] 文件列表
	find	查找文件	find [路径……] [匹配表达式]
	grep	查找字符串	grep [选项] 正则表达式 [文件名]
	chmod	改变文件权限	chmod [选项] 保护权限 文件名列表
	chown	改变文件的属主和组	chown [选项] [用户名][：][组名] 文件列表
	touch	创建文件或修改文件时间	touch [选项] 文件列表
	ln	在文件间建立链接	ln [选项] 源文件 [目标文件] ln [选项] 源文件 目标目录
	diff	不同文件的比较	diff [选项] 文件1 文件2
	tar	解压缩	tar xf name.tar
磁盘管理	mount	装载一个文件系统	mount [选项] 设备名 加载点目录
	umount	卸载一个文件系统	umount [选项] 设备名
	df	查看磁盘剩余空间	df [选项]
	du	查看磁盘使用情况	du [选项]
	rpm	查询、安装、升级软件包	rpm [-qiaUV] [软件包]
	man	查看命令的帮助信息	man [选项] 查询名

表17-5 Linux的网络配置文件

配置文件	功能	配置示例

/etc/sysconfig/network	包括主机基本网络信息，用于系统启动	NETWORKING=yes/no #网络是否被配置
		HOSTNAME= server1 #主机名
		GATEWAY=192.168.0.1 #网关的IP地址
		FORWARD_IPV4=yes/no #是否开启IP转发功能
		GATEWAYDEV= eth0 #网关设备

/etc/HOSTNAME	包含了系统的主机名称，包括完全的域名	192.168.0.100 server1.abc.com.cn #设置主名为server1.abc.com
/etc/hosts	存放的是一组IP地址与主机名的列表，如果在该列表中指出某台主机的IP地址，那么访问该主机时将无须进行DNS解析	127.0.0.1 localhost.localdomain localhost 192.168.0.101 server2 192.168.0.102 otherpc otheralias
/etc/host.conf	指定主机名解析方法及其顺序	order hosts，bind #解析顺序为hosts、bin multi on #允许/etc/hosts中将多个IP指向一台主机
/etc/resolv.conf	存放域名、域名服务器的IP地址	domain abc.com #设置域名 search abc.com abc.edu.cn #指明域名查询顺序 nameserver 192.168.0.14 #主域名服务器IP nameserver 192.168.0.15 #从域名服务器IP
/etc/protocols	设定系统支持的协议，一般不要修改	协议名 代码 别名 注释 ip 0 IP #Internet protocol … icmp 1 ICMP #Internet Control … tcp 6 TCP #transmission … … … … #……
/etc/services	设定系统提供的服务和使用的端口与协议，一般不要修改	服务 端口号/协议 说明 ftp 20/tcp ftp 21/tcp dns 53/udp http 80/tcp … … … ……
/etc/xinetd.conf	设置超级服务器xinetd	

配置文件	功能	配置示例

/etc/xinetd.d目录	由超级服务程序inetd启动的服务的配置文件，一个服务一个文件
	当修改配置后，需要重启xinetd才能够生效。重新启动有两种方法：
	/etc/rc.d/init.d/xinetd restart
	或
	kill all l HUP xinetd
	（右边是以Telnet为例）
		service telnet #说明该配置用来设置#telnet服务
		{
		disable= no / yes #设置启用或关闭此服务
		socket_type=stream
		#设置Socket连接类型，即TCP
		wait=no #Socket类型为dgram是yes
		user=root #以root用户启动服务进程
		server=/usr/sbin/in.telnetd
		#设置服务程序的位置
		log_on_failure+=USERID # 出错日志
		nice = 10 # 服务的优先级
		}

/etc/host.allow	设置允许哪些主机用户能够使用由xinetd通过tcpd程序启动的服务	all: 192.168.0. #允许192.168.0.域客户使用服务 all:all #允许所有用户使用服务
/etc/host.allow	设置禁止哪些主机用户使用由xinetd程序通过tcpd程序启动的服务	all: 192.168.1. #禁止192.168.1.域客户使用服务 all:all #禁止所有用户使用服务

表17-6 ping选项

选项	描述
-c 数目	在发送指定数目的包后停止，若不指定次数，则一直ping下去
-f	大量且快速地送网络封包给一台机器，看它的回应
-I 秒数	设定间隔几秒送一个网络封包给一台机器，默认值是1秒送1次
-l 次数	在指定次数内，以最快的方式送封包数据到指定机器
-q	不显示任何传送封包的信息，只显示最后的结果
-r	不经网关而直接送封包到一台机器，常用于查看本机的网络接口是否有问题
-s 字节数	指定发送的数据字节数，预设值是56

表17-7 netstat 选项

选项	描述
- a	显示所有的Internet套接字信息，包括那些正在监听的套接字
- i	显示所有网络设备的统计信息，格式同“ifconfig -e”
- c	在程序中断前，连接显示网络状况，间隔为1秒
- n	以网络IP地址代替名称，显示出网络连接情形
- o	显示定时器状态、截止时间和网络连接的以往状态
- r	显示内核路由表，输出与route命令的输出相同
- s	显示网络的统计信息
- t	只显示TCP套接字信息，包括那些正在监听的TCP套接字
- u	只显示UDP套接字信息
- v	显示版本信息
- w	只显示raw套接字信息
- x	显示Unix域套接字信息

表17-9 Web站点的基本配置及其含义

选项组	配置项	说明
Web站点标识	说明	显示在IIS控制台的名称，以示区别各个站点
	IP地址	Web服务器对外服务的IP地址
Web站点标识	TCP端口	Web服务器服务的TCP端口号，默认为80。若不是80，则访问时必须在URL中指出
	SSL端口号	即使用安全套接字访问（用https://）的端口号，默认为443
	“高级”按钮	除修改IP地址、端口号外，还可修改站点的主机头
连接	无限	对同时连接站点的用户数量不做限制
	限制到	根据实际情况限制同时连接站点的用户数量
	连接超时	如果用户在规定的时间内没有和Web服务器进行信息交换，则自动中断此用户的连接
	启用保持HTTP激活	允许客户端保持与服务器的开放连接
日志	启用日志记录	日志是用来记录服务器的访问、错误等信息，需要设置日志格式、日志记录内容、记录方法等

2、WEB 目录安全性设置

① 匿名访问和验证控制。单击“编辑”按钮，可弹出“验证方法”对话框。有4种验证方式：

- 匿名访问：任何用户都可以连接网站，不需要输入用户账号和密码，目前所有的浏览器都支持这种方式。在安装IIS时，系统自动创建一个账号用来代表匿名账号，该账号的名字为“IUSR_计算机名”。
- 基本验证：要求用户输入账号和密码，但密码都是以明文形式发送的。
- Windows域服务器的摘要验证：只能在Windows 2000 Server 的域环境下用。
- 集成Windows验证：也要求用户输入账号和密码，但密码在网络中传送之前，经过了散列处理，从而保证了密码的安全。有两种验证方法：Kerberos V5验证和NTLM。

② IP地址及域名限制。单击“编辑”按钮，弹出“IP地址及域名限制”对话框。有两种方式限制IP地址的访问：

- “授权访问”，其含义是除列表中IP地址的主机不能访问外，其他所有主机都可以访问该站点，主要是用于给Web服务器加入“黑名单”。
- “拒绝访问”，其含义是除列表中IP地址的主机能访问外，其他所有主机都不能访问该站点，主要用于内部Web站点，防止外部主机访问该Web站点。

③ 安全通信。要保证客户端和站点进行安全的通信，需结合“证书服务”。

3、WEB 主目录配置

表17-10 主目录配置的基本含义

配置内容	配置项	说明
权限设置	脚本资源访问	设置是否允许用户访问程序中的脚本资源
	读取	设置是否允许用户读取站点内容及相关属性
	写入	设置是否允许用户上传文件到已启用的目录
	目录浏览	当目录中没有默认文档时，是否允许用户浏览目录中的文本列表
	日志访问	设置是否在日志文件中记录对目录的访问
	索引此资源	设置是否允许Microsoft Indexing Service将该目录包含在Web站点的全文索引中
应用程序设置	执行许可	无：只允许访问HTML、图像文件等静态文件 纯脚本：允许运行ASP等编程脚本 脚本和可执行程序：除脚本之外，还可以执行应用程序
	应用程序保护	较低：应用程序与Web在同一进程中运行 中等：与其他应用程序一起在一个独立的共用进程中运行 较高：应用程序在一个独立的进程中运行

二，Apache 服务器配置

（1）配置文件

如果安装时未指定安装目录，Apache服务器的设置文件位于/usr/local/apache/conf/目录下，传统上使用3个配置文件httpd.conf、access.conf和srm.conf，来配置Apache服务器的行为。在新版本的Apache中，所有的设置都被放在了httpd.conf中，而access.conf和srm.conf文件中没有具体的设置。

（2）基本参数设置

基本参数设置如表17-11所示。

表17-11 Apache服务器的常用配置参数

配置项	说明
ServerType Standalone | inetd	设置服务器的启动方式。standalone为独立方式，httpd由其本身启动，并驻留在主机中监视连接请求；inetd为超级服务器方式，inetd监视连接请求并启动服务进程
Timeout 秒数	设置TCP连接超时时间，超过这个时间后服务器将断开与客户机的连接，默认值为300秒
KeepAlive On	用于支持HTTP 1.1版本的一次连接、多次传输功能，这样就可以在一次连接中传递多个HTTP请求
MaxKeepAliveREQUESTs 连接数	指定一次连接可以进行的HTTP请求的最大请求次数。将其值设为0将支持在一次连接内进行无限次的传输请求
KeepAliveTimeout 秒数	测试一次连接中的多次请求传输之间的时间，如果服务器已经完成了一次请求，但一直没有接收到客户程序的下一次请求，在间隔超过了这个参数设置的值之后，服务器就断开连接
MaxClients 进程数	设置服务器最大进程数
Port 端口号	设置在Standalone模式下httpd守护进程使用的端口，默认值为80
ServerRoot	设置守护进程httpd的运行目录
ServerName 主机名	设置服务器主机名（域名）。通常不需要指定，服务器将自动通过名字解析过程来获得自己的名字，若设置不正确，服务器不能正常启动
ServerAdmin 邮件地址	设置系统管理员的电子邮件地址
DocumentRoot 路径	设置Web网站对外发布的超文本文档存放的路径
DirectoryIndex 文件名列表	设置首页文件名，可以指定多个文件名字
ErrorDocument 错误码 文件名	设置用户访问出错时，返回给用户的文件
Alias 虚拟目录名 真实路径	设置虚拟目录

3．Linux下Samba服务器的配置

1）Samba概述

Samba是一组使linux支持SMB协议的软件，基于GPL原则发行，源码完全公开。Sa-mba的核心是两个守护进程smbd和nmbd。smbd守护进程负责建立对话，验证用户提供文件和打印机共享服务等。nmbd守护进程负责实现网络浏览。

SMB（Server Message Block）协议是实现网络上不同类型计算机之间文件和打印机共享服务的协议。SMB的工作原理就是让NetBIOS协议与SMB协议运行在TCP/IP协议之上，并且利用NetBIOS的名字解析功能让Linux计算机可以与Windows计算机相互访问共享文件和打印机的功能。

2）Linux下Samba服务器的配置与管理

配置samba只需要配置一个文件/etc/samba/smb.conf，这个文件采用分节结构，该文件由三个标准节和若干个用户自定义共享节组成。

smb.conf文件中的节：

- [Global]:定义全局参数和默认值
- [Homes]:定义用户主目录共享。
- [Printers]:定义打印机共享。
- [用户自定义]：用户自定义的共享目录，可以有多个自定义共享。

下面再来看看[global]全局配置中常用配置项的含义，如表17-12所示。

表17-12 常用配置表

配置项	说明
workgroup	设置Samba服务器所在的工作组的名称，默认设置为MYGROUP
server string	设置Samba服务器的说明文字，用于描述Samba主机
log file	设置Samba服务器的日志文件，默认设置为“/var/log/samba/%m.log”，表示所有设置文件都保存在“/var/log/samba/”目录中，使用Samba服务器的每个客户机的日志分别为保存与客户机同名的“%m.log”文件中，“%m”表示客户端主机的名称
Max log size	设置日志文件的最大容量，默认为50，数值单位是KB
security	设置Samba服务器的默认安全级别为user，表示需要经过Samba服务器的用户认证后才能够访问服务器中的资源

若security设置Samba服务器的默认安全级别为user，表示需要经过Samba服务器的用户认证后才能够访问服务器中的资源。

对于security全局设置项的配置比较关键，该配置项决定了Samba服务器对客户机采取何种用户认证方式。Security设置项的值可以有以下4种：

- share：表示用户不需要帐户及密码即可登入Samba服务器。
- user：表示由提供服务的Samba服务器负责检查用户及密码，是Samba默认的安全等级。
- server：表示检查账户及密码的工作指定由另一台Windows服务器或Samba服务器来负责。
- domain：表示指定Windows域控制器来验证用户的账户及密码。

2、samba 用户账号及用户目录设置（smb.conf 文件对目录的默认设置）有三个参数 comment、browseable、writable

- comment：用于设置共享目录的说明信息。
- browseable：设置为no时表示所有Samba用户的宿主目录都不能被看到，只有登录用户才能看到自己的宿主目录，这样设置可以加强Samba服务器的安全性。
- writable：设置为yes时，表示用户可以对该共享目录写入，设置用户对自己的宿主目录具有写权限是比较合理的。

经过以上设置后，Samba服务器中的每个用户都会在服务器中拥有一个自己的共享目录（宿主

（3）添加公共目录设置

在Samba服务器的默认设置中没有公共目录的设置，需要手动进行添加。

对于公共目录有如下要求：

① 任何Samba的用户都可以访问公共目录并对目录有读写权限；

② 任何用户在公共目录中都以Linux中nobody系统用户的身份出现，即在公共目录中任何用户建立的文件都属于nobody系统用户。

在对smb.conf文件进行设置之前需要建立公共目录在Linux系统中对应的目录“/home/public”，并设置该目录的属主和属组为nobody。

```
# mkdir /home/public
# chown nobody.nobody /home/public
# ls -ld /home/public
drwxr-xr-x  2 nobody nobody 4096 Jun 10 13:30 /home/public
```

在smb.conf文件中添加名为[public]的共享资源，并设置如下内容：

```
[public]
path = /home/public
public = yes
only guest = yes
writable = yes
```

（4）对smb.conf文件配置的测试

测试命令为：#testparm。

（5）Samba服务器的启停命令

Samba服务器的启动脚本位于目录“/etc/init.d”中，脚本文件的名称是smb。使用ls命令查看该文件如下：

```
# ls -l /etc/init.d/smb
-rwxr-xr-x  1 root root 2020 Jan  3  2005 /etc/init.d/smb
```

启动Samba服务器：

```
# service smb start
Starting SMB services: [  OK  ]
Starting NMB services: [  OK  ]
```

停止 samba 服务器

Shutting down SMB services:[OK]

2. Linux下FTP服务器的配置

在Linux环境下使用的FTP服务器软件主要有Wu-FTP、NcFTP和ProFTP三种，其中Wu-FTP是目前最流行的一种免费FTP服务器软件。

（1）主要配置文件

- /etc/ftpaccess：FTP服务器上最重要的配置文件，它主要控制FTP存取权限，直接关系到FTP服务器能否正常工作。
- /etc/ftpuser：指定某些用户登录不能登录本FTP服务器。
- /etc/ftphosts：指定某些主机不能连接本FTP服务器。
- /etc/ftpconversions：定义用户从FTP服务器中下载文件时对文件进行格式转换的规则，如压缩、解压缩、打包和开包等操作。

（2）常用命令

- Ftpcount：统计出当前连接到FTP服务器上的用户数目，并且同时列出上限。
- Ftpwho：能查看当前连接的用户的详细情况。
- Ftpshut：生成一个在/etc/ftpaccess中设置的shut.msg文件，用于设定关机。ftpshut命令的格式为：

```
#ftpshut [-l<分钟>][-d<分钟>] [关闭时间] ["警告信息"]
```

如果要立即关闭FTP服务，输入：

```
#ftpshut now
```

FTP服务关闭后要重新启动，只要把/etc/shutmsg这个文件删除，重新启动FTP服务就可以继续FTP服务了。

三、Linux 下 DHCP 服务器配置与管理

（1）DHCP服务的守护程序是/usr/sbin/dhcpd。默认的配置文件是/etc/dhcpd.conf，该文件的配置项如表17-14所示。

（2）DHCP客户租约的数据库文件是dhcpd.leases，默认目录在/var/state/dhcp/，文件包含租约声明，每次一个租约被获取、更新或释放，它的新值就被记录到文件的的末尾。在安装DHCPd时并不会生成这个文件，需要手工创建：

```
#touch /var/state/dhcp/dhcpd.leases
```

（3）运行DHCP服务：用户可以使用DHCPd守护程序来启动、重新启动、停止DHCP服务。DHCP服务启动、停止、重新启动的命令是：

```
/etc/rc.d/init.d/dhcpd start
#/etc/rc.d/init.d/dhcpd restart
#/etc/rc.d/init.d/dhcpd stop
```

如果要设定DHCP服务在计算机启动时自动启动或不启动，可以通过chkconfig命令来设定，该命令格式是：

```
chkconfig [--level <运行级>] <名字> [on|off]
```

DNS 域名解析

（4）域名服务器：

- 主域名服务器：负责维护一个区域的所有域名信息，是特定域的所有信息的权威信息源，数据可以修改。
- 辅助域名服务器：当主域名服务器出现故障、关闭或负载过重时，辅助域名服务器作为备份服务提供域名解析服务。辅助域名服务器中的区域文件内的数据是从另外一台域名服务器复制过来的，并不是直接输入的，无法修改。
- 缓存域名服务器：从某个远程服务器取得每次域名服务器查询的回答，一旦取得一个答案，就将它放在高速缓存中，以后查询相同的信息时就用它予以回答。缓存域名服务是不权威性服务器，因为它提供的所有信息都是间接信息。
- 转发域名服务器：负责所有非本地域名的本地查询。转发域名服务器接到查询请求时，在其缓存中查找，如找不到就把请求依次转发到指定的域名服务器，直到查询到结果为止，否则返回无法映射的结果。

（5）正向解析和反向解析：

- 正向解析：将域名映射为IP地址。要实现正向解析，必须在DNS服务器内创建一个正向解析区域。
- 反向解析：将IP地址映射为域名。要实现反向解析，必须在DNS服务器中创建反向解析区域。反向域名的顶级域名是“in-addr.arpa”。反向域名由两部分组成，域名前半段是其网络ID反向书写，而区域后半段必须是“in-addr.arpa”。例如，网络ID为“192.168.10.0”的反向区域的名称是“10.168.192.in-addr.arpa”。

（6）DNS报文的封装：可以使用UDP，也可以使用TCP，当响应报文长度小于512字节时就使DP，当响应报文长度大于512字节时，就要使用TCP连接。在这两种情况下，服务器使用的熟口都是53。

二、测试 DNS 服务器

测试DNS服务器的程序是Nslookup。Nslookup有许多子命令，最常用的子命令是“set type”，

表17-15 nslookup常用子命令

子命令	用途	子命令	用途
set type=A	查询主机IP地址	set type=MX	查询邮件交换器
set type=CNAME	查询别名的真正名称	set type=PTR	如果查询是IP地址，则指定计算机名；否则指定指向其他信息的指针
set type=NS	查询命名区域的DNS名称服务器	set type=SOA	查询DNS区域的起始授权机构
set type=ANY	指定查询所有数据类型		

三、Linux 下 DNS 服务器的配置

1. 主配置文件

DNS服务主配置文件是/etc/named.conf，一般包括一个全局配置选项（options）部分和多个区zone）声明部分。

（1）全局配置选项

```
options {
    directory "/var/named";        //指定dns数据文件的存放目录是/var/named
    forwarders{                    //指定转发服务器的地址,当本地域名服务器不能
        202.96.134.133;              解析时，就交由这服务器来解析
    };
};
```

（2）区声明

- 根域名区声明：告诉域名服务器的守护程序必须维护一个高速缓存域名服务器，同时还告诉域名服务器的守护程序利用什么文件去初始化高速缓存。例如：

```
zone "." IN {
    type hint;                     //类型为hint
    file "named.ca";               //高速缓存初始化文件为named.ca
};
```

- 反向回送地址区声明：设置回送地址反向解析文件位置，其内容如下：

```
zone "0.0.127.in-addr.arpa" IN {
    type master;
    file "named.local";
    allow-update { none; };
};
```

- 正向域名解析区声明：设置本区域正向域名解析数据文件。

若为主域服务器，则设置为

```
zone " abc.com.cn " IN {
    type master;
    file " named.hosts";
    allow-update { none; };
};
```

若为辅助域名服务器，则设置为

```
zone " abc.com.cn " IN {
    type slave;
    file "named.hosts";
    masters{210.45.12.101}
};
```

- 反向域名解析区声明：设置本区域反向域名解析数

若为主域服务器，则设置为

```
zone "12.45.210.in-addr.arpa" IN {
    type master;
    file "named.rev";
    allow-update { none; };
};
```

若为辅助域名服务器，则设置为

```
zone "12.45.210.in-addr.arpa" IN {
    type slave;
```