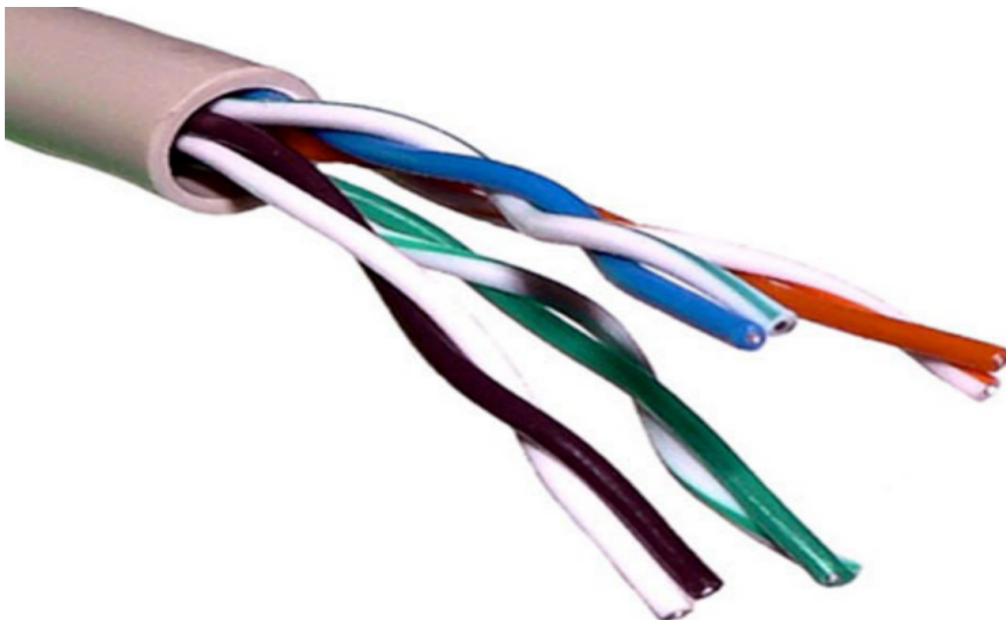


第x章 通讯介质

1.双绞线



- 1 材质：铜介质的非屏蔽双绞线
- 2 线序：白橙 橙 白绿 蓝 蓝白 绿 白棕 棕
- 3 分类：5类线，6类线
- 4 传输距离：<100米

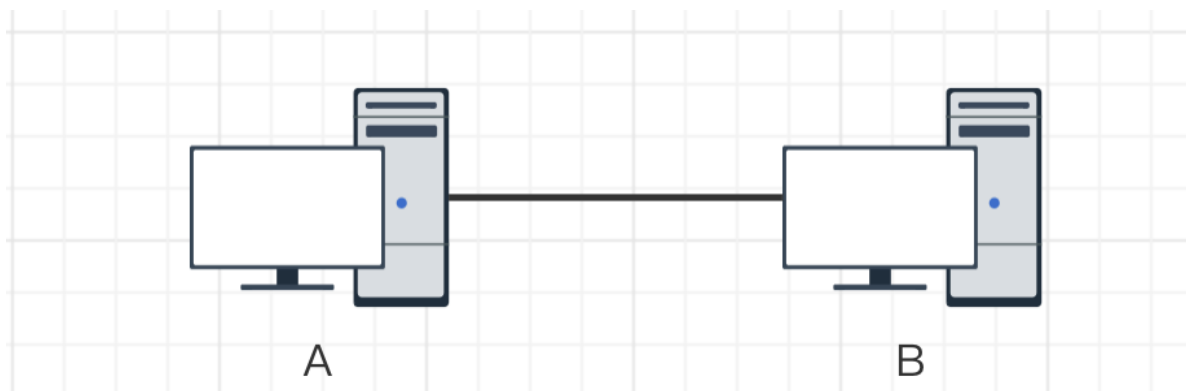
2.其他介质

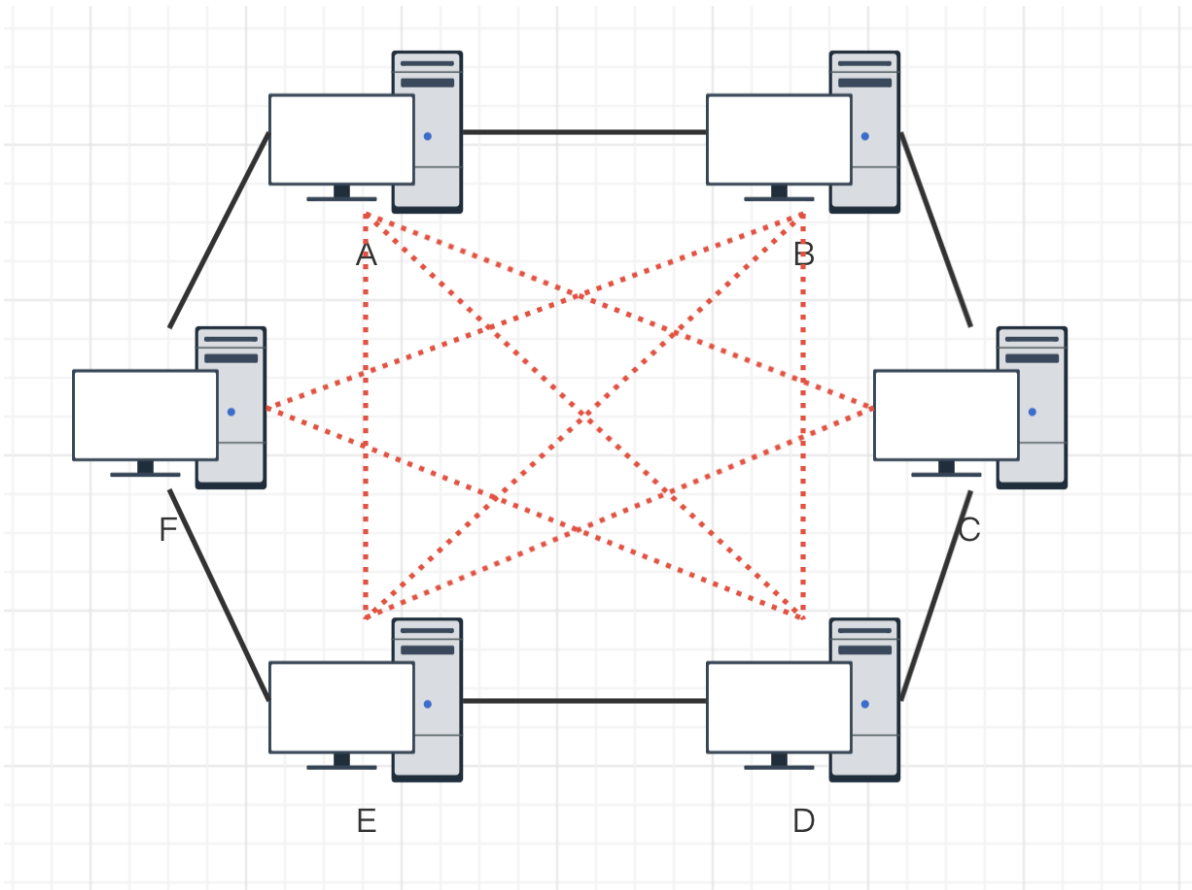
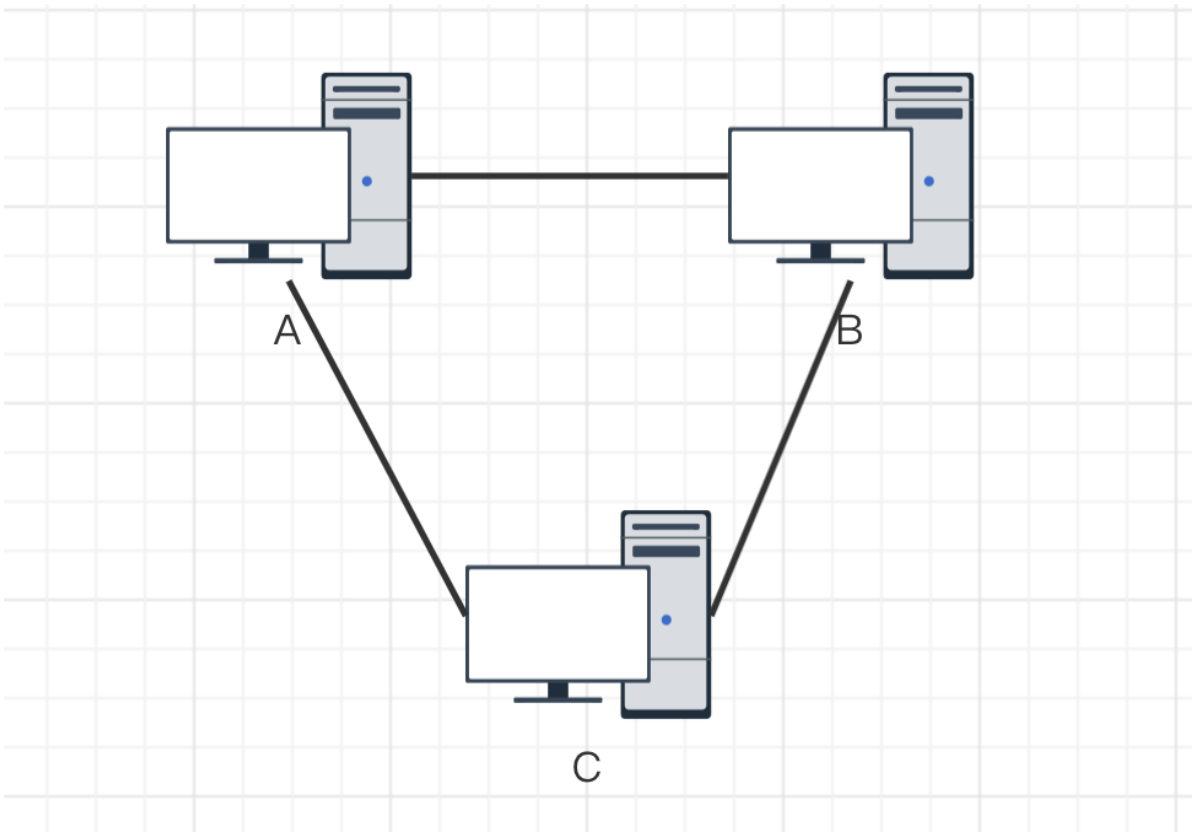
光纤

同轴电缆

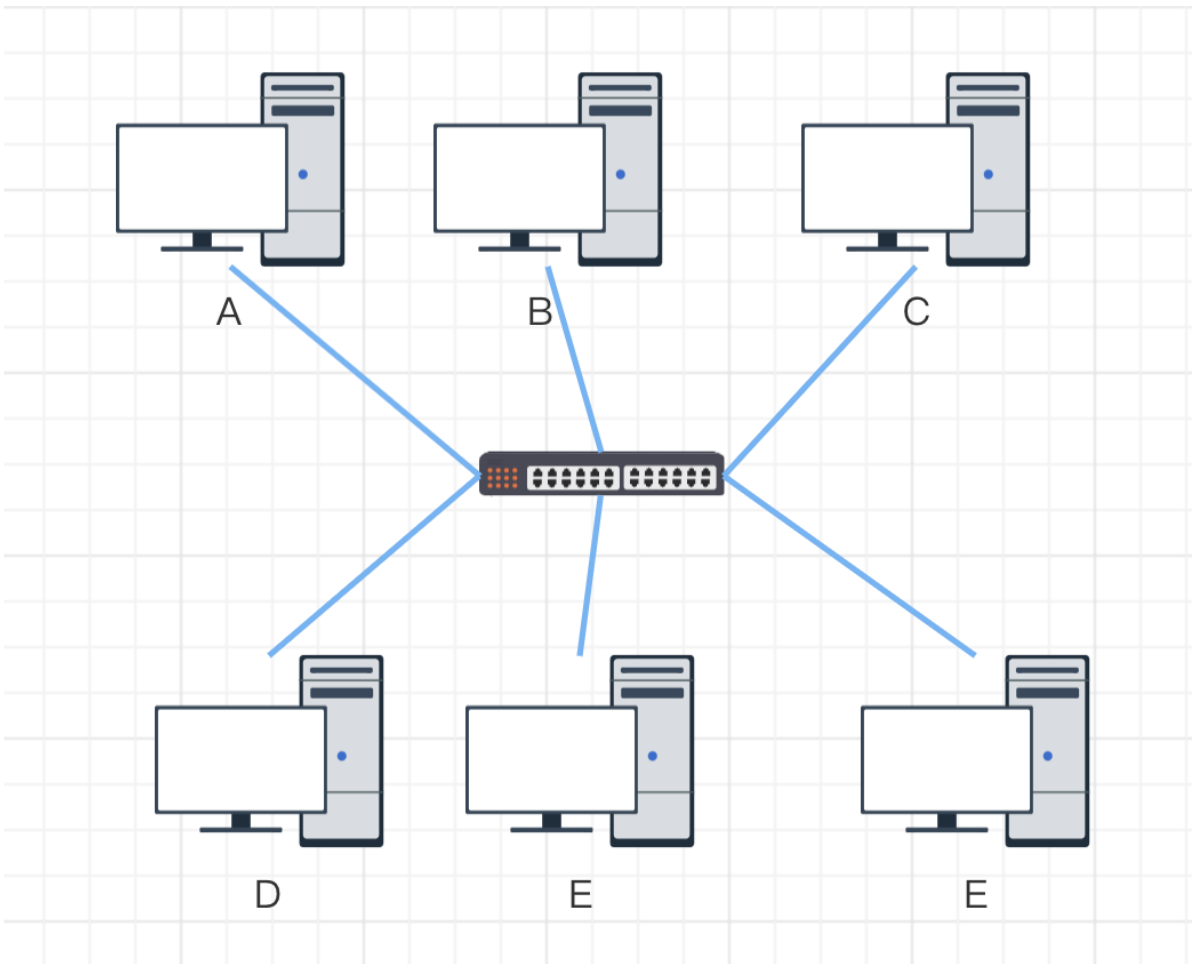
第x章 网络设备

1.主机互联

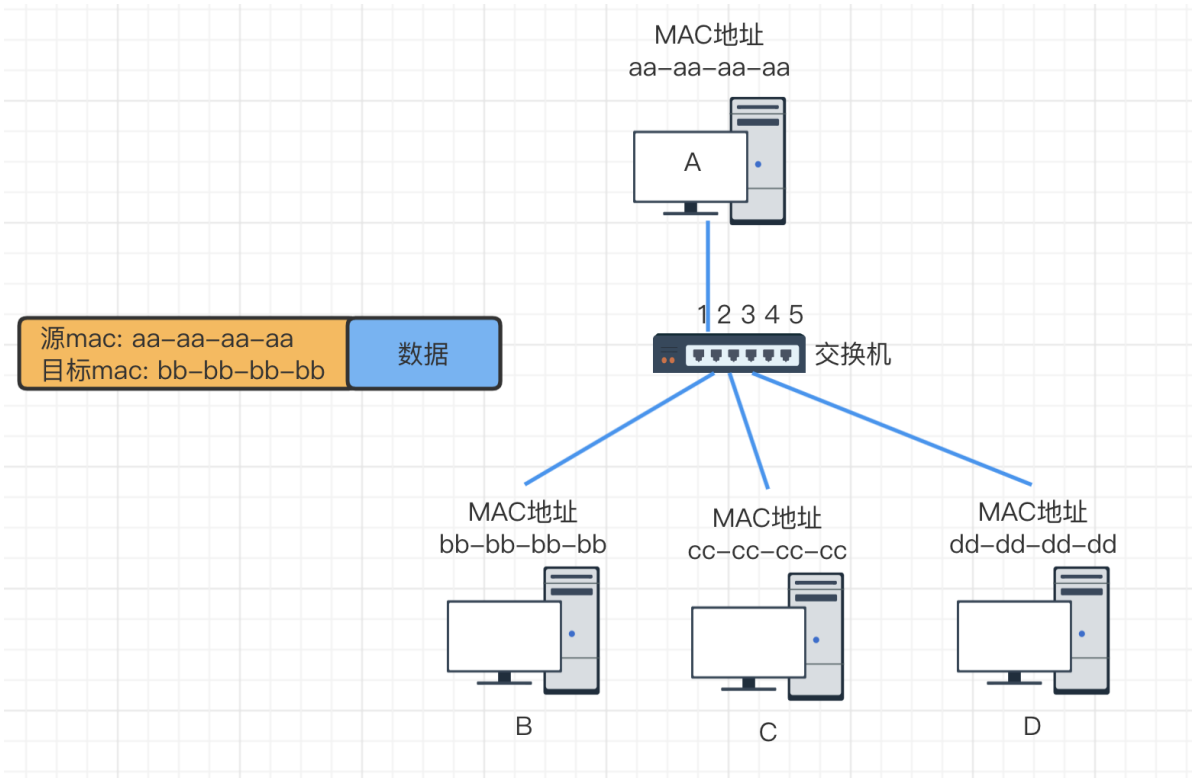


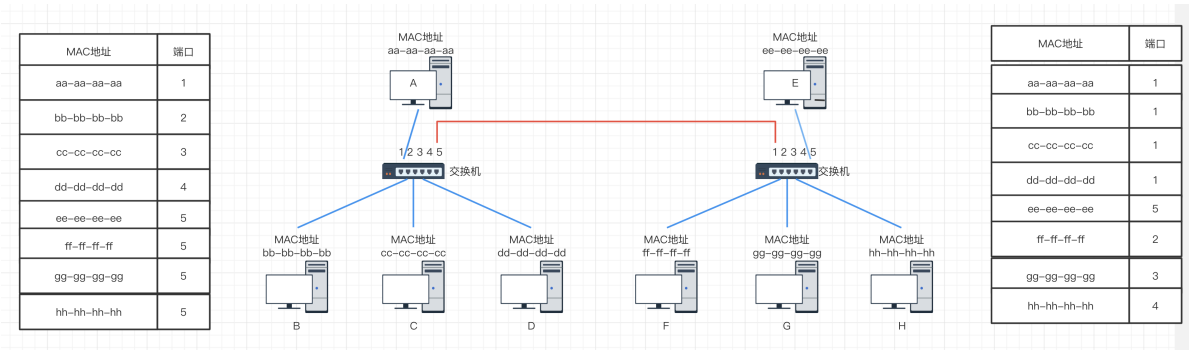


2.集线器



3.交换机





MAC地址

- 1

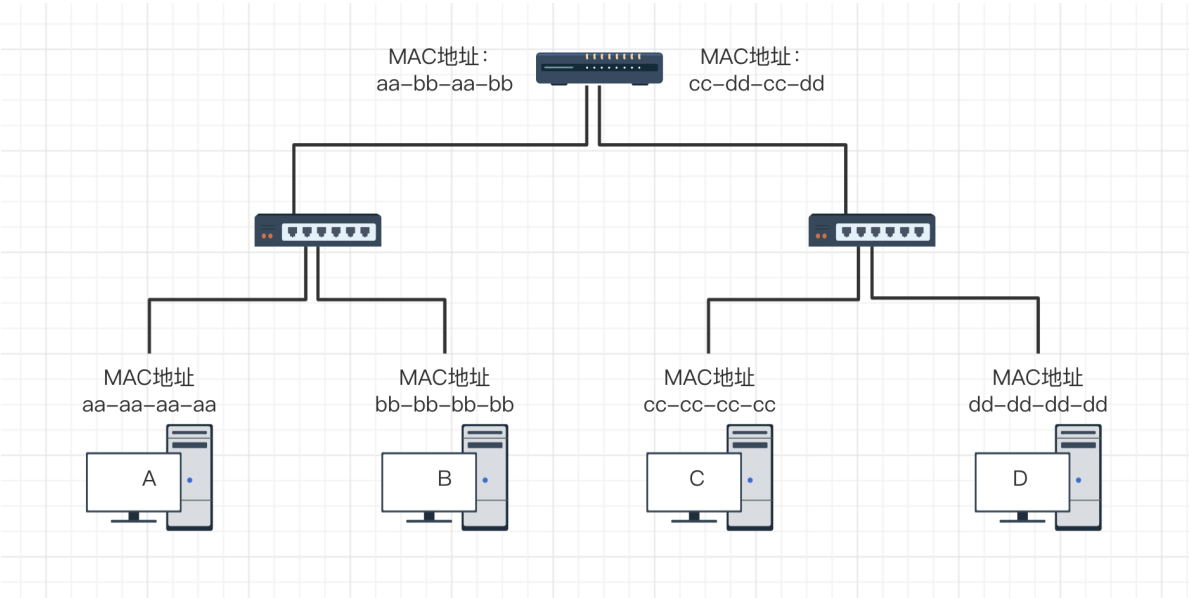
Organizationally unique identifier (OUI) “组织唯一标识符”，签发给各类组织的唯一标识符。
- 2

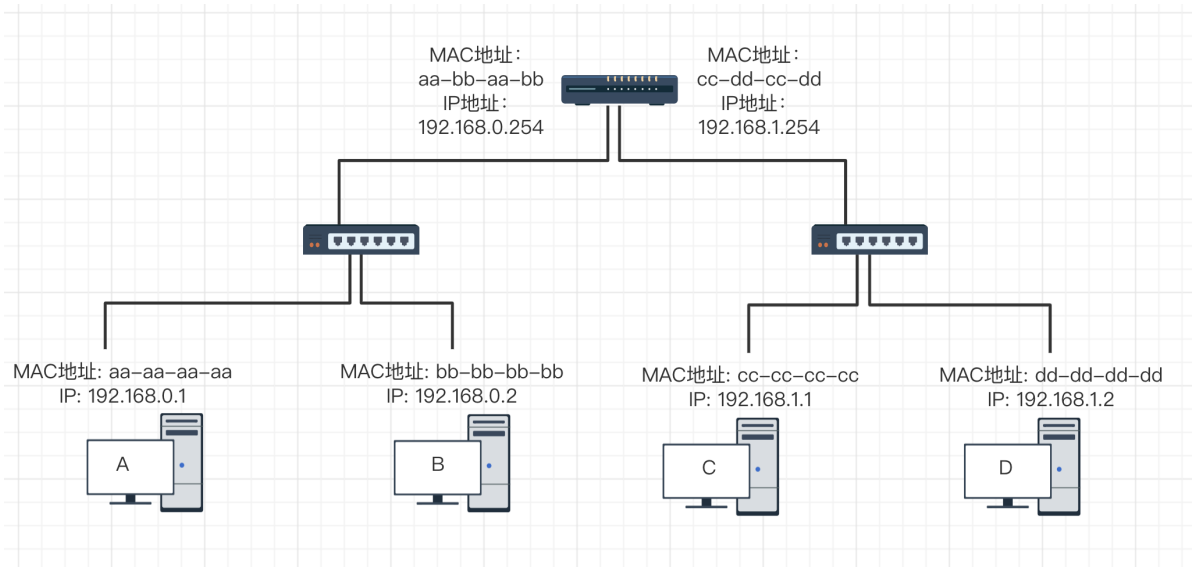
在任何一块网卡（NIC）烧录的6字节MAC地址中，前3个字节体现了OUI，其表明了NIC的制造组织。通常情况下，该标识符是唯一的。

MAC表

MAC地址	端口

4.路由器





路由表

目的地址	下一跳	端口

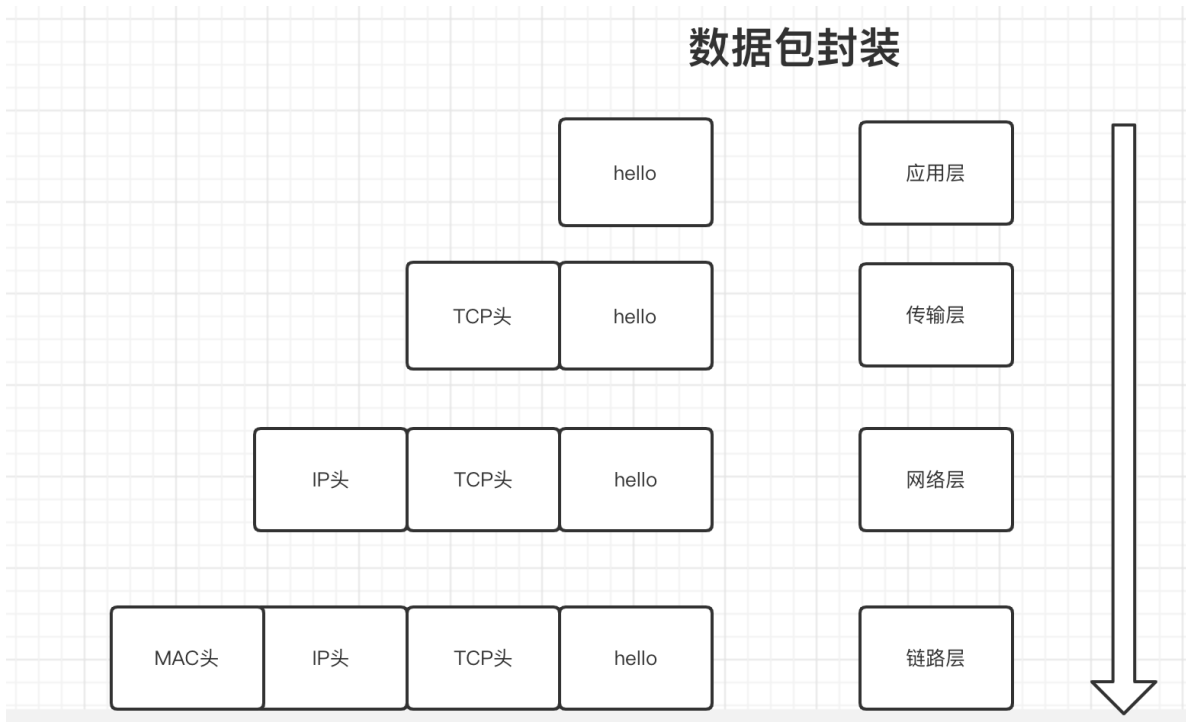
第x章 网络通信过程

1.ARP协议

- 1 简单来说，就是通过广播的形式，找到IP地址对应的MAC地址
- 2 网络层对应的是IP地址，是跨网段使用的；
- 3 链路层地址对应的是MAC地址，是物理地址，是在局域网内部使用的；
- 4 MAC地址就好比自己的小名一样，只有本地局域网有效

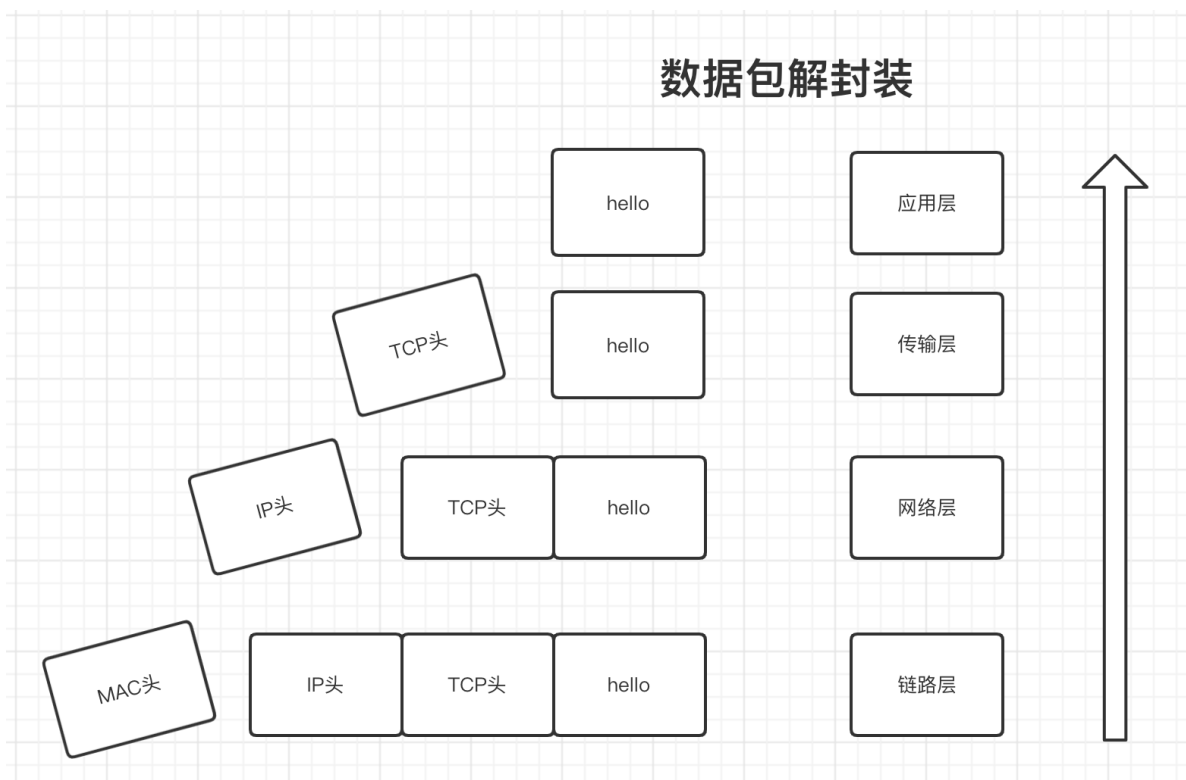
2.数据封装

数据包封装



3.数据解封

数据包解封装



4.举个例子



传输过程如下：

- 1
01. 主机A想访问B主机，假设PC-A是telnet到PC-B进行访问。
- 2
02. 主机A由应用层构建一个数据包，发送到传输层。
- 3
03. 传输层拥有端口号的概念，就会在上层发过来的数据包加上TCP的头部，即源端口和目标端口，源端口号是随机的，目的端口是23，因为访问的是目的地址的telnet服务；然后封装好的数据包再传输给下层；
- 4
04. 在互联网层上拥有IP的概念，就会在上层发过来的数据包加上IP的头部，即源IP地址和目标IP地址，源IP地址就是IPA地址，目标IP地址就是IPB，然后再将封装好的数据包发给网络接入层；
- 5
05. 网络接入层拥有MAC地址的概念，就会在上层发过来的数据包加上MAC地址，即源MAC地址和目标MAC地址，源MAC地址就是IPA的mac，目标的mac地址是网关接口的MAC地址，默认要是没有网关接口的MAC地址，就会发送arp广播，获得到网关接口的mac地址；
- 6
06. 主机A会将封装好的数据包以bit的方式传输给路由器；
- 7
07. 路由器收到数据包后，会进行数据包的解封装，获得目标ip网段地址，查询路由表进行路由的转发。
- 8
08. 到达目标网络的路由器后，路由器会广播arp，找到对应目标IP地址的mac地址，根据获取到的目标mac地址，将数据转发到主机B

第x章 IP地址划分和子网掩码

1.IP地址格式

我们现在所说的IP地址大多是指IPv4地址

IPv4地址是总共32位的二进制数，以8位为一组的表示方法，如下：

- 1
- 11000000.10101000.00000001.00000001

但是这么记忆是在很反人类，所以操作系统层面我们一般会转换成点分十进制的表示方法：

点分二进制	11000000	10101000	00000001	00000001
点分十进制	192	168	1	1

2.进制之间转换

二进制和十进制对应关系

- 1
- 十进制

二进制

8位的二进制
- 2
- 11000 0001
- 3
- 10000 0010
- 4
- 11000 0011
- 5
- 10000 0100
- 6
- 101000 0101
- 7
- 110000 0110
- 8
- 111000 0111
- 9
- 10001000
- 0000 1000

二进制转换十进制

1	二进制	十进制
2	1000 0000	2的7次方=128
3	0100 0000	2的6次方=64
4	0010 0000	2的5次方=32
5	0001 0000	2的4次方=16
6	0000 1000	2的3次方=8
7	0000 0100	2的2次方=4
8	0000 0010	2的1次方=2
9	0000 0001	2的0次方=1
10		
11	举例1: 二进制1110 1011转换为十进制	
12	128+64+32+8+2+1=235	
13		
14	举例2: 二进制1101 0101转换为十进制	
15	128+64+16+4+1=213	

十进制转换二进制

十进制转换二进制需要

方法1:使用2的次方计算

1	二进制	十进制
2	1000 0000	2的7次方=128
3	0100 0000	2的6次方=64
4	0010 0000	2的5次方=32
5	0001 0000	2的4次方=16
6	0000 1000	2的3次方=8
7	0000 0100	2的2次方=4
8	0000 0010	2的1次方=2
9	0000 0001	2的0次方=1
10		
11	举例1: 十进制136 转换 为二进制	
12	136-128=8	
13	128 1000 0000	
14	8 0000 1000	
15	-----	
16	+ 1000 1000	
17		
18	举例2: 十进制158 转换 为二进制	
19	158-128=30	
20	30-16=14	
21	14-8=6	
22	6-4=2	
23		
24	128	1000 0000
25	16	0001 0000
26	8	0000 1000
27	6	0000 0110
28	2	0000 0010
29	-----	
30	1001 1110	

方法2:除数取余数

十进制除2，不能整除的取余数，一直算到整除2，最后将所有余数加起来

```
1  举例1：十进制 136 转换 为二进制
2      136 --0
3  2 | 68  --0
4  2 | 34  --0
5  2 | 17  --1
6  2 | 8   --0
7  2 | 4   --0
8  2 | 2   --0
9  2 | 1   --1
10
11  将余数从下往上相加：
12  1000 1000
13
14  举例2：十进制158 转换 为二进制
15      158 --0
16  2 | 79  --1
17  2 | 39  --1
18  2 | 19  --1
19  2 | 9   --1
20  2 | 4   --0
21  2 | 2   --0
22  2 | 1   --1
23
24  将余数从下往上相加：
25  1001 1110
```

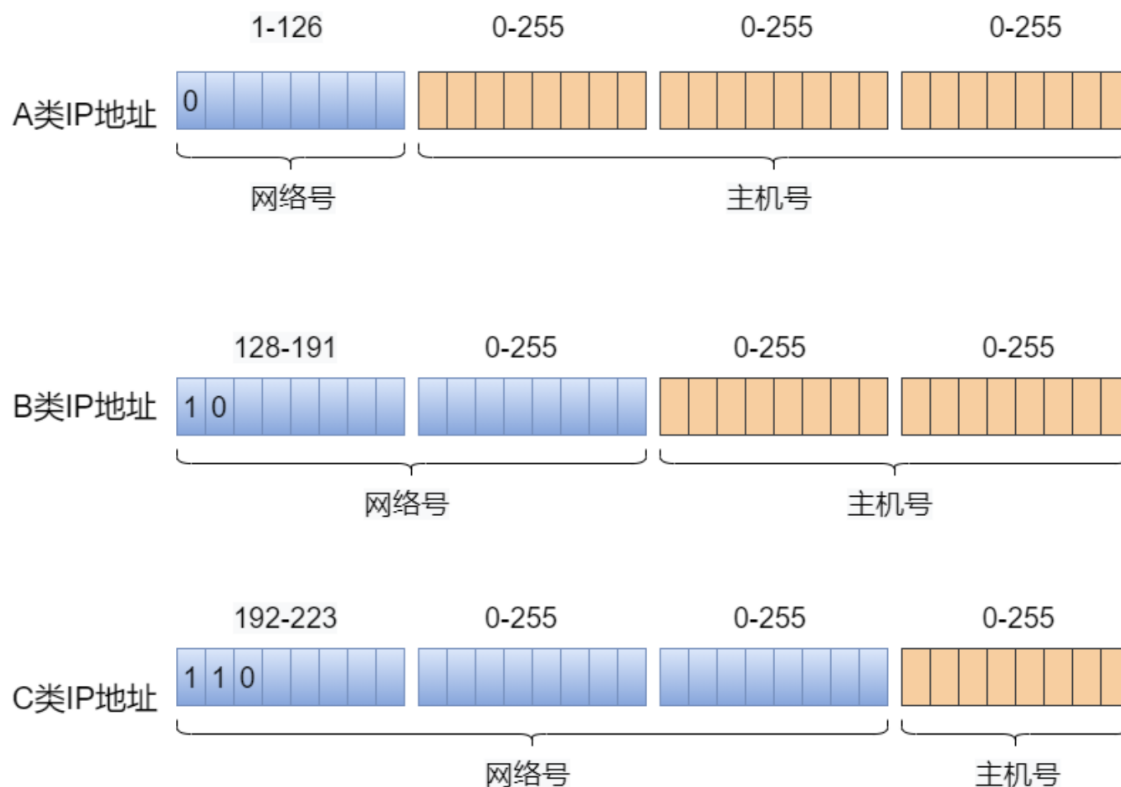
3.IP地址的分类

因为IP地址是以8位一组，所以每一组最大就是1111 1111即十进制的255.

但是如果大家都随便使用任意的IP地址的话就会造成很混乱，所以需要IP地址进规划和管理。

大体上分为了A/B/C三类，那么如何区分A类B类和C类地址呢？这里每个IP地址都划分了网络号和主机号。

网络号用来区分属于什么类的IP地址，主机号表示这个这类地址一共有多少主机可用。



A类地址

A类地址范围:

- 1 所有的地址:
- 2 0000 0000.0000 0000.0000 0000 - 0111 1111.1111 1111.1111 1111
- 3 0.0.0.0 - 127.255.255.255
- 4
- 5 去除全0和全1的地址:
- 6 0000 0001.0000 0000.0000 0000 - 0111 1110.1111 1111.1111 1111
- 7 1.0.0.0 - 126.255.255.255

网络号:

- 1 A类地址的第一组地址的第一位以0开头，可变化的网络号有7位
- 2
- 3 网络号总数为: $2^7 = 128$ 个
- 4
- 5 其中0和127是特殊地址，所以A类地址的网络号为126个，即1-126

主机号:

- 1 所有主机号总数为: 2^{24} 或 $256 * 256 * 256 = 16777216$ 个
- 2
- 3 其中主机号为全为0和1的分别为网段地址和广播地址，不能分配给主机使用
- 4
- 5 所以A类地址最大可用的主机地址就是: $16777216 - 2 = 16777214$ 个。

B类地址

B类地址范围：

- 1 所有的地址：
- 2 1000 0000.0000 0000.0000 0000.0000 0000 - 1011 1111.1111 1111.1111 1111.1111
- 3 128.0.0.0 - 191.255.255.255
- 4
- 5 去除全0和全1的地址：
- 6 1000 0001.0000 0000.0000 0000.0000 0000 - 1011 1111.1111 1110.1111 1111.1111
- 7 129.0.0.0 - 191.254.255.255

网络号：

- 1 B类地址的第一组地址的前2位以10开头，可变化的网络号有14位
- 2
- 3 网络号总数为：2的14次方 = 16384个
- 4
- 5 其中 128.0 和 191.255 属于特殊地址，所以B类地址可用的网络号为 $16384-2=16382$ 个

主机号：

- 1 所有主机号总数为：2的16次方 或 $256 * 256 = 65536$ 个
- 2
- 3 其中主机号为全为0和1的分别为网段地址和广播地址，不能分配给主机使用
- 4
- 5 所以B类地址最大可用的主机地址就是： $65536-2=65534$ 个

C类地址

C类地址范围：

- 1 所有的地址：
- 2 1100 0000.0000 0000.0000 0000.0000 0000 - 1101 1111.1111 1111.1111 1111.1111
- 3 192.0.0.0 - 223.255.255.255
- 4
- 5 去除全0和全1的地址：
- 6 1100 0000.0000 0000.0000 0001.0000 0000 - 1101 1111.1111 1111.1111 1110.1111
- 7 192.0.1.0 - 223.255.254.255

网络号：

- 1 C类地址的第一组地址的前2位以110开头，可变化的网络号有21位
- 2
- 3 网络号总数为：2的21次方 = 2097152个
- 4
- 5 其中 192.0.0 和 223.255.255 属于特殊地址，所以C类地址可用的网络号为 $2097152-2=2097150$ 个

主机号：

- 1 所有主机号总数为：2的8次方 或 256 个
- 2
- 3 其中主机号为全为0和1的分别为网段地址和广播地址，不能分配给主机使用
- 4
- 5 所以B类地址最大可用的主机地址就是：256-2=254

4.IP地址分类总结

1	地址分类	可用网络个数	可用主机数	可用地址范围
2	A	126	16777214	1.0.0.0 - 126.255.255.255
3	B	16382	65534	129.0.0.0 - 191.254.255.255
4	C	2097150	254	192.0.1.0 - 223.255.254.255
5				

5.私有地址

虽然对IP地址进行了划分，但是远远不够全球互联网计算机的使用，所有保留了一些私有地址，这些地址可以所有人自由使用。

- 1 A 类私网地址是 10.0.0.0
- 2
- 3 B 类私网地址范围是 172.16.0.0 ~ 172.31.0.0
- 4
- 5 C 类私网地址范围是 192.168.0.0 ~ 192.168.255.0

私有地址范围	
A类地址	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
B类地址	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
C类地址	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

6.特殊IP地址

- 1 特殊IP地址说明：
- 2 127.0.0.1
- 3 表示回环地址，进行测试使用，验证本地的TCP协议簇安装的是否正确。
- 4
- 5 0.0.0.0
- 6 主机位全为0的称为是网络地址
- 7
- 8 255.255.255.255
- 9 主机位全为1的称为是广播地址，即向所有人发出信息

7.子网掩码

简单来说，子网掩码就是用来定义网络号的，通过IP地址与子网掩码进行AND运算

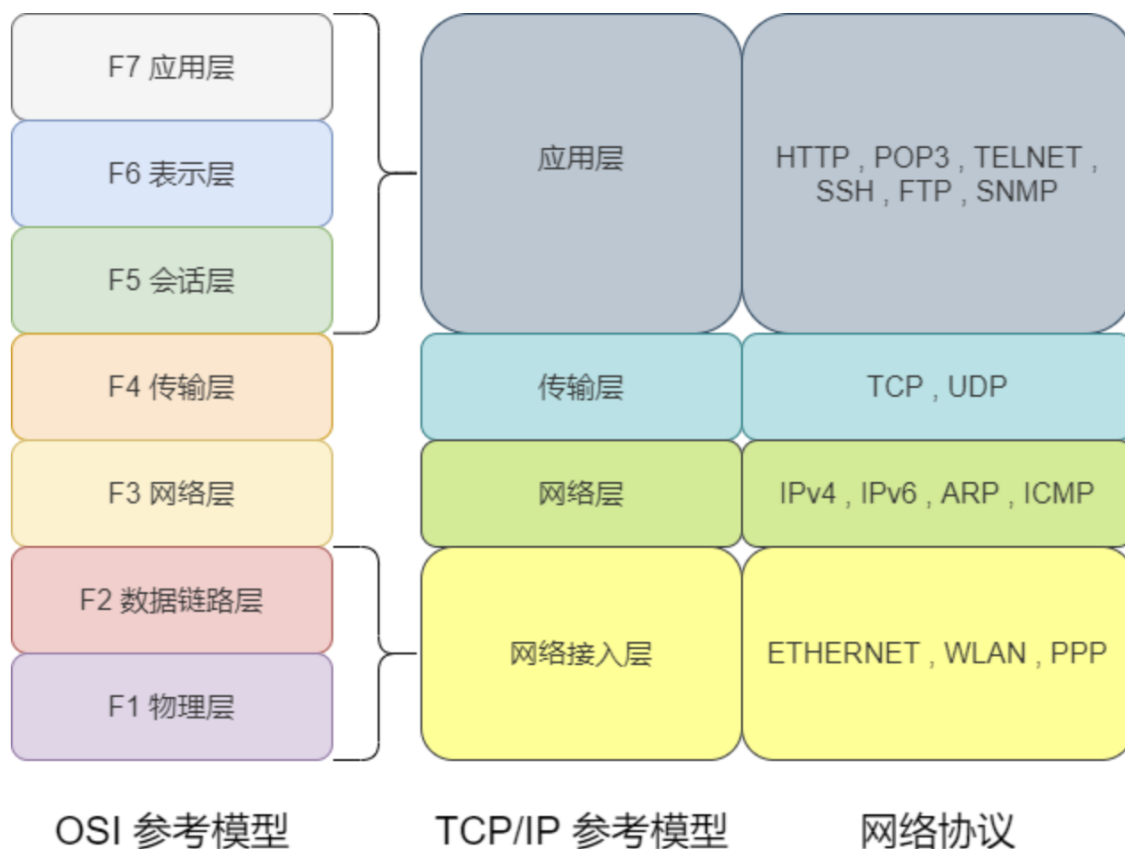
如果都为1，则为1，否则都为0

A类地址默认子网掩码：255.0.0.0

B类地址默认子网掩码：255.255.0.0

C类地址默认子网掩码：255.255.255.0

第x章 OSI模型

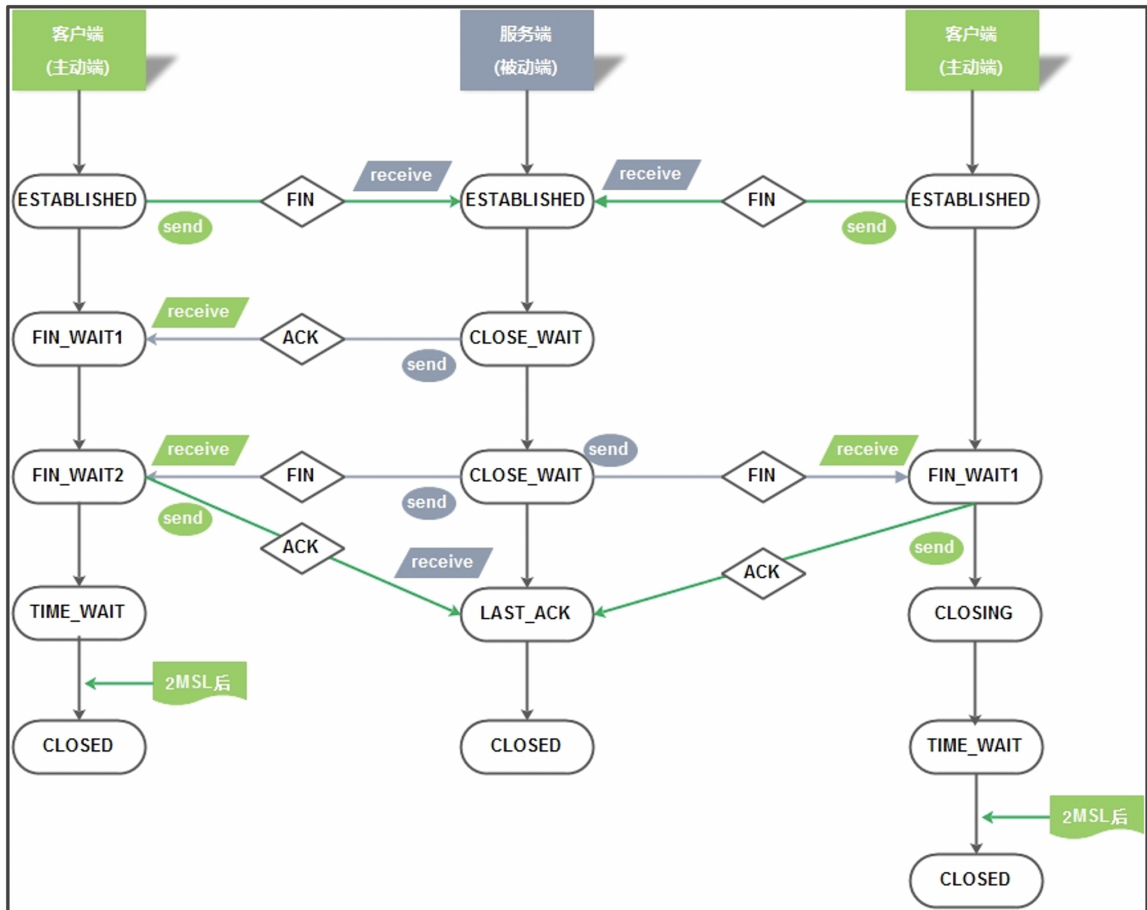


第x章 TCP/IP协议

1.TCP/IP的11种状态

状态出现方式	状态出现环境	状态名称	状态描述
TCP 建立过程 涉及 5 种状态	服务端/客户端	CLOSED	默认初始化状态
	服务端	LISTEN	建立 socket, 进入监听状态
	客户端	SYN_SENT	发送 syn 报文, 进入 syn 发送状态
	服务端	SYN_RCVD	接收 syn 报文, 并回复 ack 及 syn 报文
	客户端/服务端	ESTABLISHED	接收 syn 报文, 回复 ack, 建立连接(客户端) 接收 ack 报文, 建立连接(服务端)
TCP 断开过程 涉及 6 种状态	服务端/客户端	ESTABLISHED	默认断开前初始化状态
	客户端	FIN_WAIT1	发送断开请求 FIN 报文
	服务端	CLOSE_WAIT	收到 FIN 后向客户端发送 ACK
	客户端	FIN_WAIT2	收到服务端返回的 ACK 报文, 等待数据传输
	服务端	LAST_ACK	发送 FIN 断开请求报文
	客户端	TIME_WAIT	回复 FIN 断开请求, 发送 ack 报文
	服务端/客户端	CLOSED	收到 ack 报文, 立即转变为断开状态 等待 2MSL 后, 进入断开状态
	客户端	CLOSEING	没有收到回复 FIN 报文的 ACK, 直接收到 FIN

2.TCP/IP三次握手/四次挥手



内核TCP参数优化

```
1 net.ipv4.tcp_tw_reuse = 1
2 net.ipv4.tcp_tw_recycle = 1
3 net.ipv4.tcp_syncookies = 1
4 net.ipv4.tcp_keepalive_time = 600
5 net.ipv4.tcp_max_syn_backlog = 16384
6 net.ipv4.tcp_max_tw_buckets = 36000
7 net.ipv4.route.gc_timeout = 100
8 net.ipv4.tcp_syn_retries = 1
9 net.ipv4.tcp_synack_retries = 1
10 net.ipv4.tcp_max_orphans = 16384
11 net.core.somaxconn = 16384
12 net.core.netdev_max_backlog = 16384
```

VLAN

数据单位

局域网架构
