

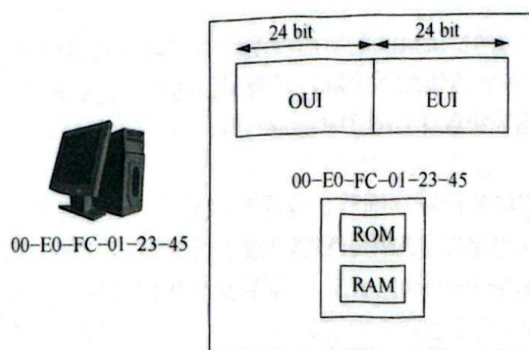


图 4-6 MAC 地址

(3) 组播 MAC 地址: 除广播地址外, 8bit 为 1 的 MAC 地址 (如 01-00-00-00-00-00), 用来代表局域网中的一组终端。

4.2.2 IP 地址

IP 地址是计算机网络中用来唯一标识设备的一组数字, 可分为 IPv4 地址和 IPv6 地址。如无特殊说明, 本书中所有 IP 地址均指 IPv4 地址, IPv4 地址协议族是 TCP/IP 协议族中最为核心的协议族, 其工作在 TCP/IP 对等模型的网络层, 也称为逻辑地址。

IPv4 地址由 32 位的二进制数组成, 但为了便于用户识别和记忆, 人们采用点分十进制表示法来表示 IPv4 地址。这种表示法将 IPv4 地址用 4 个点分十进制整数来表示, 每个十进制整数对应 1 字节。例如, 某 IPv4 地址使用二进制表示为 00001010 00000001 00000001 00000010, 采用点分十进制表示法后可表示为 10.1.1.2。

网络掩码 (Mask) 与 IP 地址位数一样, 共 32 位, 用二进制数表示时, 由一串连续的“1”和一串连续的“0”组成, 通常也以点分十进制数来表示。其中, 网络掩码中“1”的个数称为网络掩码的长度, 如网络掩码 252.0.0.0 的长度是 6。

网络掩码一般与 IP 地址结合使用。其中, 值为 1 的位对应 IP 地址中的网络位, 值为 0 的位对应 IP 地址中的主机位, 以此来辅助识别 IP 地址中的网络号 (Net-id) 与主机号 (Host-id)。

IP 地址由图 4-7 所示的两部分组成。

	网络号	主机号
IP 地址	192.168.1	.1
	11000000.10101000.00000001	00000001

图 4-7 两级 IP 地址结构

(1) 网络号: 用来标识网络。IP 地址与网络掩码转换以二进制数表示, 进行按位相与计算后的结果即网络号。

(2) 主机号: 用来区分网络内的不同主机。对于网络号相同的设备, 无论实际所处的物理位置如何, 它们都处于同一个网络。其中, IP 地址与网络掩码转换以二进制数表示, 将网络掩码取反, 再进行按位相与计算后的结果即主机号。

为了方便 IP 地址的管理及组网, 将 IP 地址分成 5 类, 如图 4-8 所示。

在图 4-8 中, A、B、C 这 3 类 IP 地址称为主机地址, 用于标识网络中的设备与主机; D 类地址是组播地址; E 类地址保留。各类 IP 地址的地址范围如表 4-2 所示。

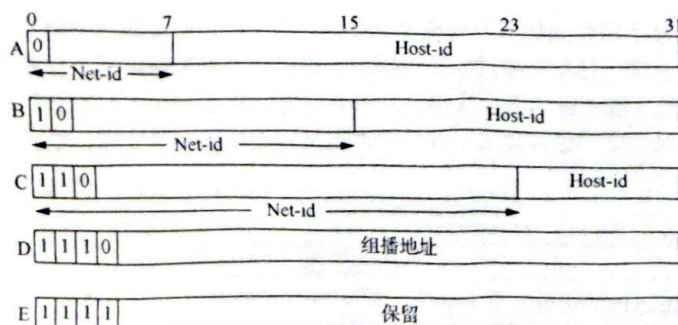


图 4-8 5 类 IP 地址

表 4-2 各类 IP 地址的地址范围

地址类型	地址范围	说明
A	0.0.0.0~127.255.255.255	主机号全为 0 时表示该 IP 地址就是网络地址, 用于网络路由; 主机号全为 1 时表示该 IP 地址是广播地址, 用于对网络中的所有主机进行广播。可对应参见表 4-3
B	128.0.0.0~191.255.255.255	
C	192.0.0.0~223.255.255.255	
D	224.0.0.0~239.255.255.255	组播地址
E	240.0.0.0~255.255.255.255	保留。255.255.255.255 为局域网广播地址

在 32 位的 IP 地址中, 一些 IP 地址是保留给特殊用途的, 一般的用户不能使用。常见的特殊 IP 地址如表 4-3 所示。

表 4-3 常见的特殊 IP 地址

IP 地址网络号	IP 地址主机号	可否作为源地址	可否作为目的地址	描述
全 0	全 0	可以	不可以	用于本网络中的本主机
全 0	主机号	可以	不可以	用于网络中的特定主机
127	非全 0 或全 1 的任何值	可以	可以	用于回环地址
全 1	全 1	不可以	可以	用于受限的广播 (永远不被转发)
网络号	全 1	不可以	可以	用于向以网络号为目的的网络广播

此外, 为了解决 IP 地址短缺的问题, 在 A 类、B 类、C 类地址中还规划了一些私有 IP 地址。私有 IP 地址是指内部网络地址或主机地址, 这些地址只能用于内部网络, 不能用于公共网络。私有 IP 地址可在内部网络中重复使用, 如表 4-4 所示。

表 4-4 私有 IP 地址

地址类型	地址范围
A	10.0.0.0~10.255.255.255
B	172.16.0.0~172.31.255.255
C	192.168.0.0~192.168.255.255

4.3 虚拟局域网

以太网是一种基于带冲突检测的载波监听多路访问 (Carrier Sense Multiple Access with Collision