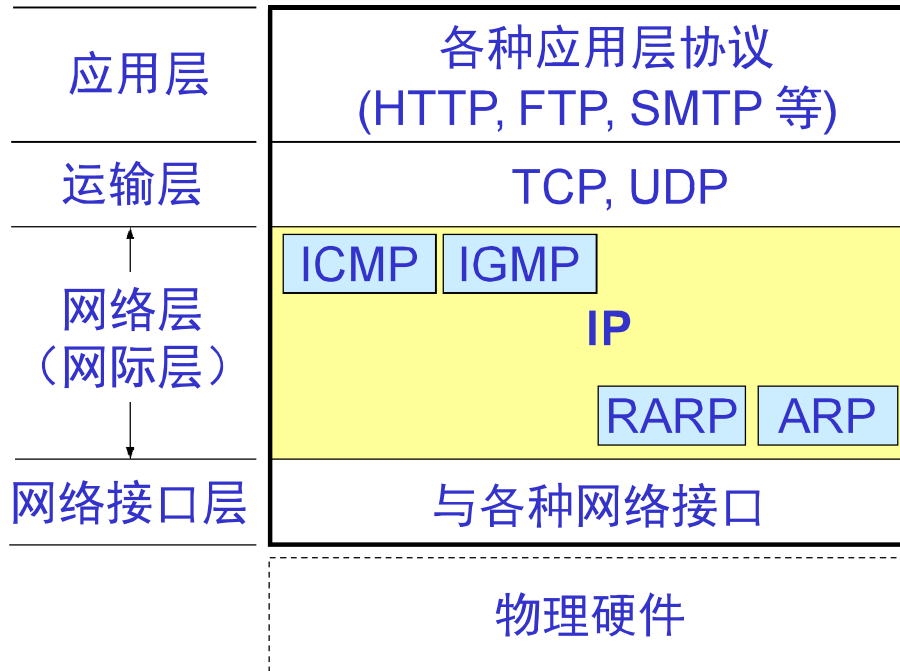




4.2 网际协议IP

- 网际协议 IP 是 TCP/IP 体系中两个最主要的协议之一。与 IP 协议配套使用的还有四个协议：
- 地址解析协议 ARP
(Address Resolution Protocol)
- 逆地址解析协议 RARP
(Reverse Address Resolution Protocol)
- 网际控制报文协议 ICMP
(Internet Control Message Protocol)
- 网际组管理协议 IGMP
(Internet Group Management Protocol)

网际层的 IP 协议及配套协议





4.2.1 异构网络互连

- 互连在一起的网络要进行通信，会遇到许多问题需要解决，如：
 - 不同的寻址方案
 - 不同的最大分组长度
 - 不同的网络接入机制
 - 不同的超时控制
 - 不同的差错恢复方法
 - 不同的状态报告方法
 - 不同的路由选择技术
 - 不同的用户接入控制
 - 不同的服务（面向连接服务和无连接服务）
 - 不同的管理与控制方式



网络互相连接起来 要使用一些中间设备

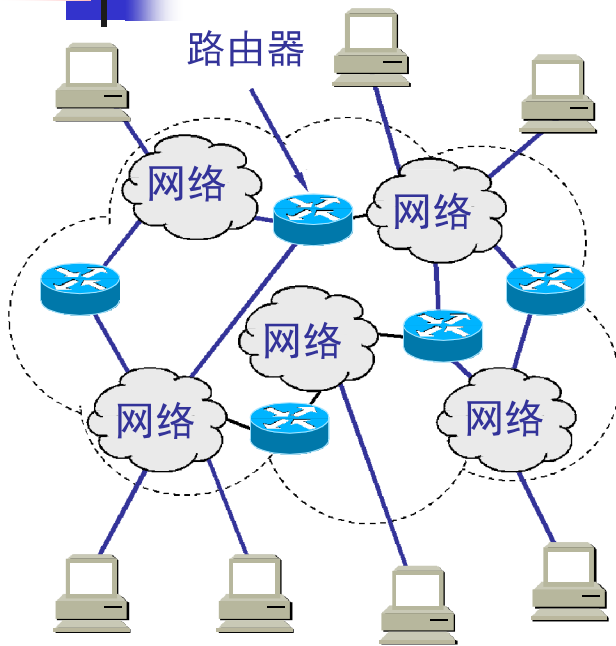
- **中间设备**又称为**中间系统**或**中继(relay)**系统。
 - 物理层中继系统：**转发器(repeater)**。
 - 数据链路层中继系统：**网桥或桥接器(bridge)**。
 - 网络层中继系统：**路由器(router)**。
 - 网络层以上的中继系统：**网关(gateway)**。



网络互连使用路由器

- 当中继系统是转发器或网桥时，一般并不称之为网络互连，因为这仅仅是把一个网络扩大了，而这仍然是一个网络。
- 网关由于比较复杂，目前使用得较少。
- 互联网都是指用路由器进行互连的网络。
- 由于历史的原因，许多有关 TCP/IP 的文献将网络层使用的路由器称为**网关**。

互连网络与虚拟互连网络



(a) 互连网络



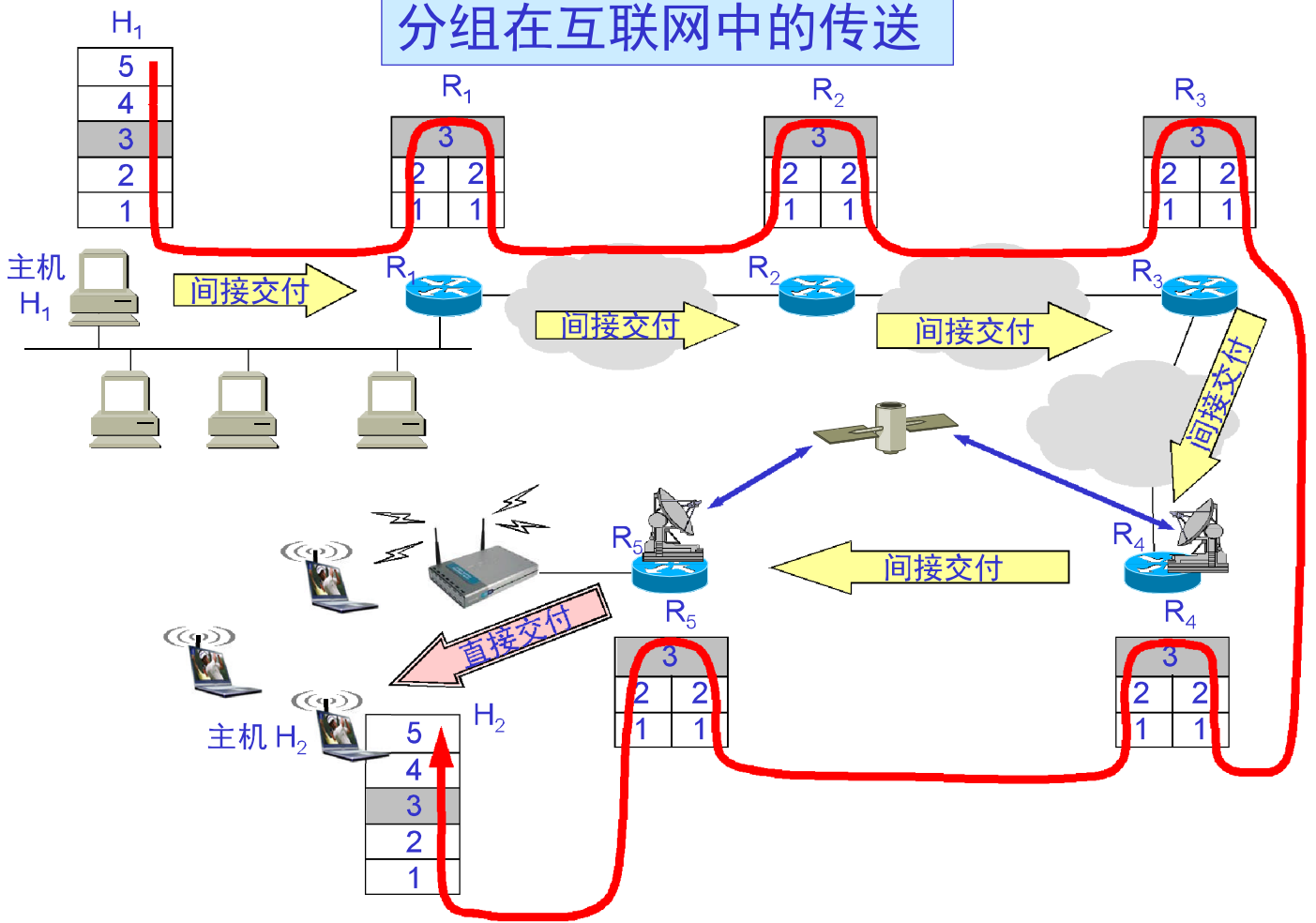
(b) 虚拟互连网络



虚拟互连网络的意义

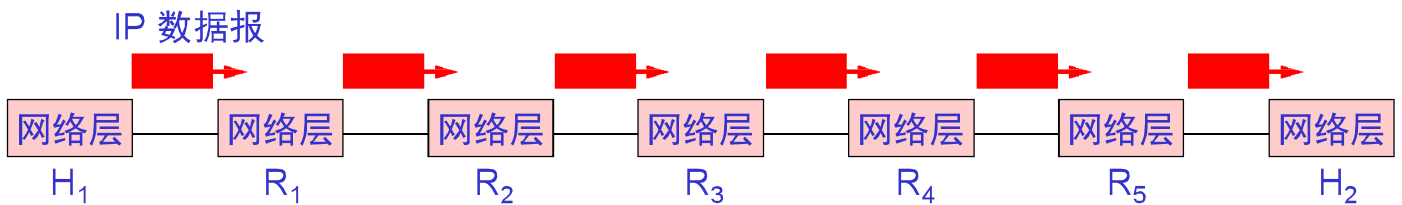
- 所谓虚拟互连网络也就是逻辑互连网络，它的意思就是互连起来的各种物理网络的异构性本来是客观存在的，但是我们利用 IP 协议就可以使这些性能各异的网络从用户看起来好像是一个统一的网络。
- 使用 IP 协议的虚拟互连网络可简称为 IP 网。
- 使用虚拟互连网络的好处是：当互联网上的主机进行通信时，就好像在一个网络上通信一样，而看不见互连的各具体的网络异构细节。

分组在互联网中的传送



从网络层看 IP 数据报的传送

- 如果我们只从网络层考虑问题，那么 IP 数据报就可以想象是在网络层中传送。

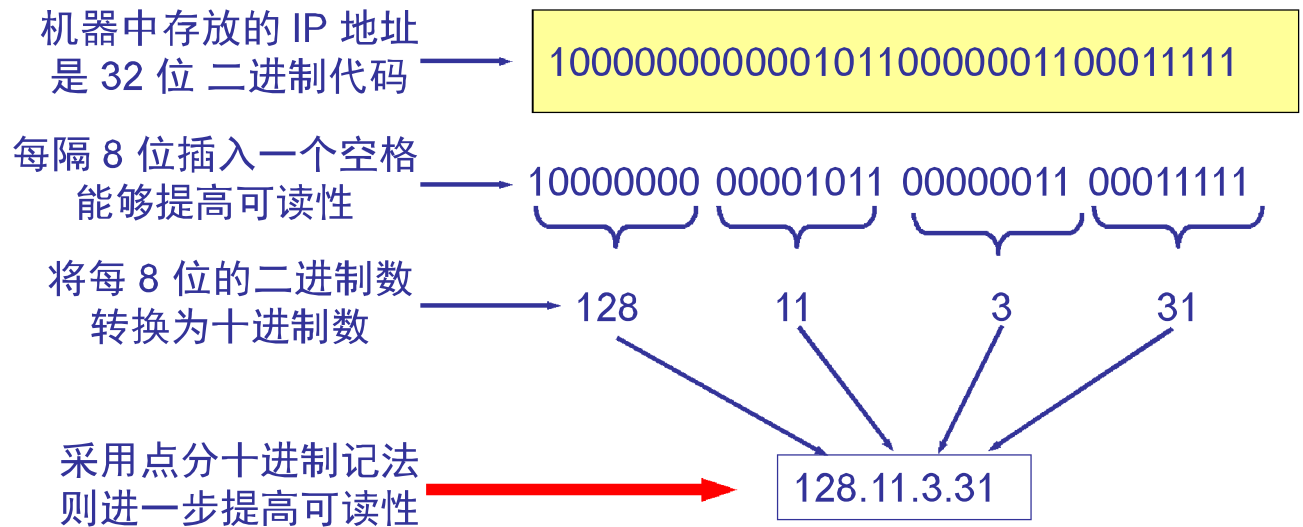




4.2.2 IP地址及编址方式

- 我们把整个因特网看成为一个单一的、抽象的网络。IP 地址就是给每个连接在因特网上的主机（或路由器）分配一个在全世界范围是唯一的 32 位的标识符。
- IP 地址现在由**因特网名字与号码指派公司** ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)进行分配

点分十进制记法





IP 地址的编址方法

- **分类编址**。这是最基本的编址方法，在 1981 年就通过了相应的标准协议。
- **划分子网**。这是对最基本的编址方法的改进，其标准[RFC 950]在 1985 年通过。
- **无分类编址**。这是目前因特网所使用的编址方法。1993 年提出后很快就得到推广应用。

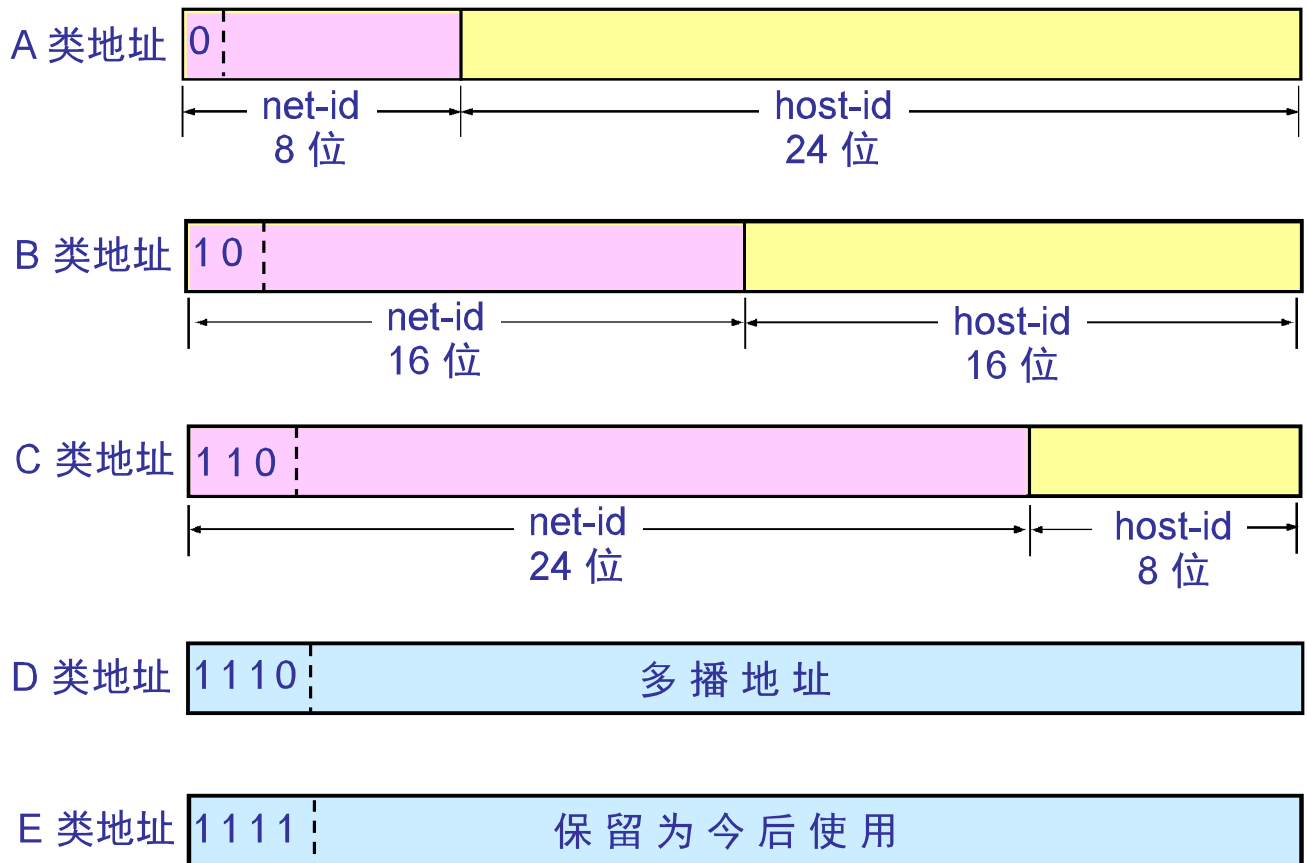
1. 分类 IP 地址

- 每一类地址都由两个固定长度的字段组成，其中一个字段是**网络号 net-id**，它标志主机（或路由器）所连接到的网络，而另一个字段则是**主机号 host-id**，它标志该主机（或路由器）。
- 两级的 IP 地址可以记为：

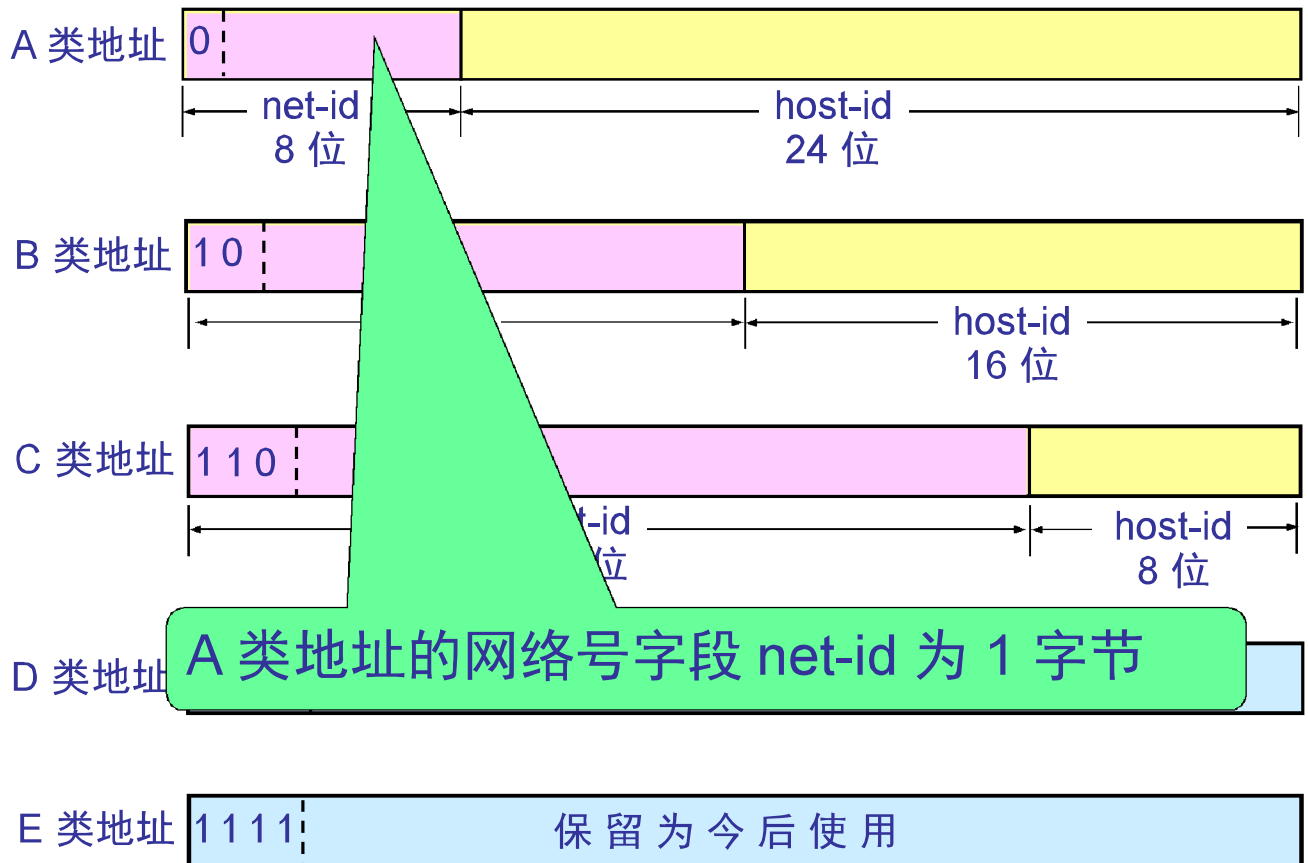
IP 地址 ::= { <网络号>, <主机号> } (4-1)

::= 代表 “**定义为**”

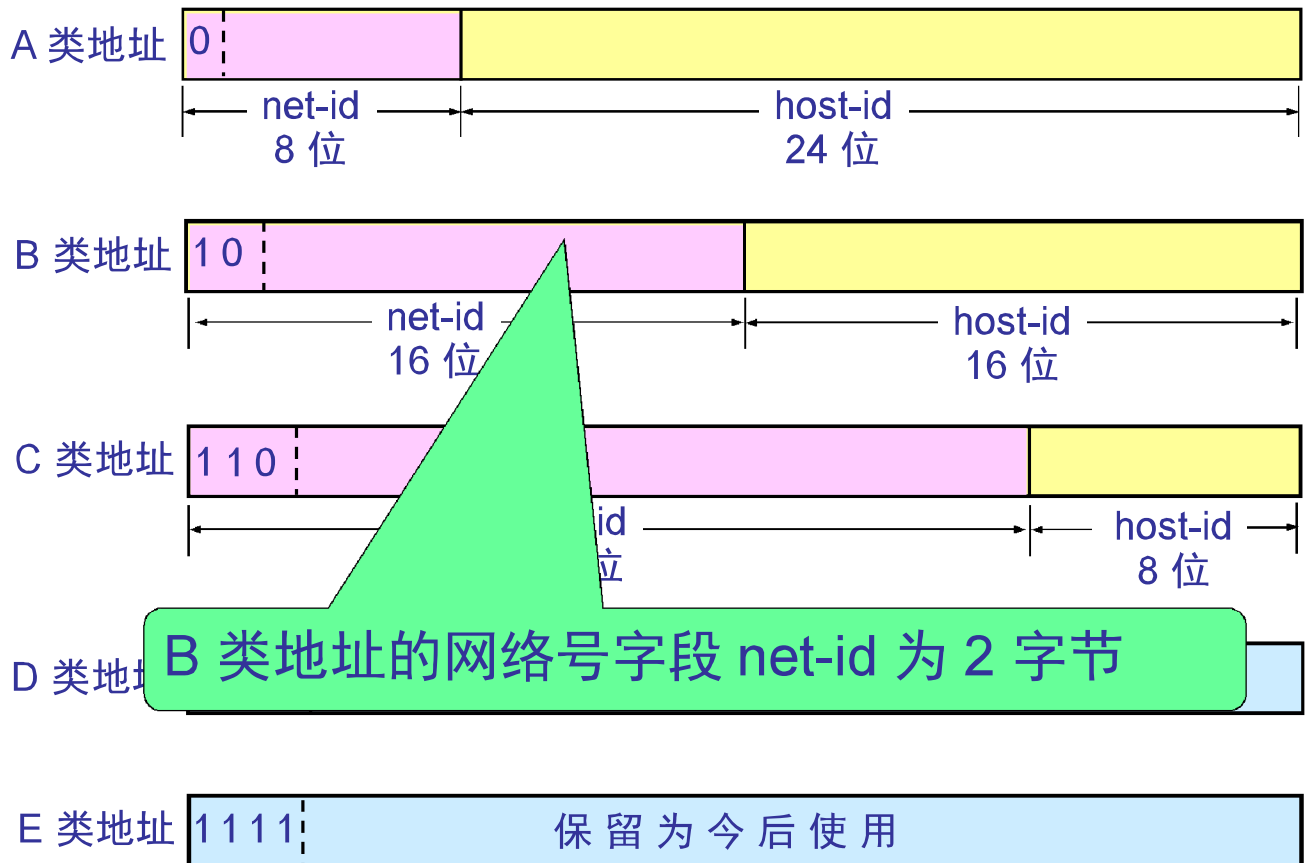
IP 地址中的网络号字段和主机号字段



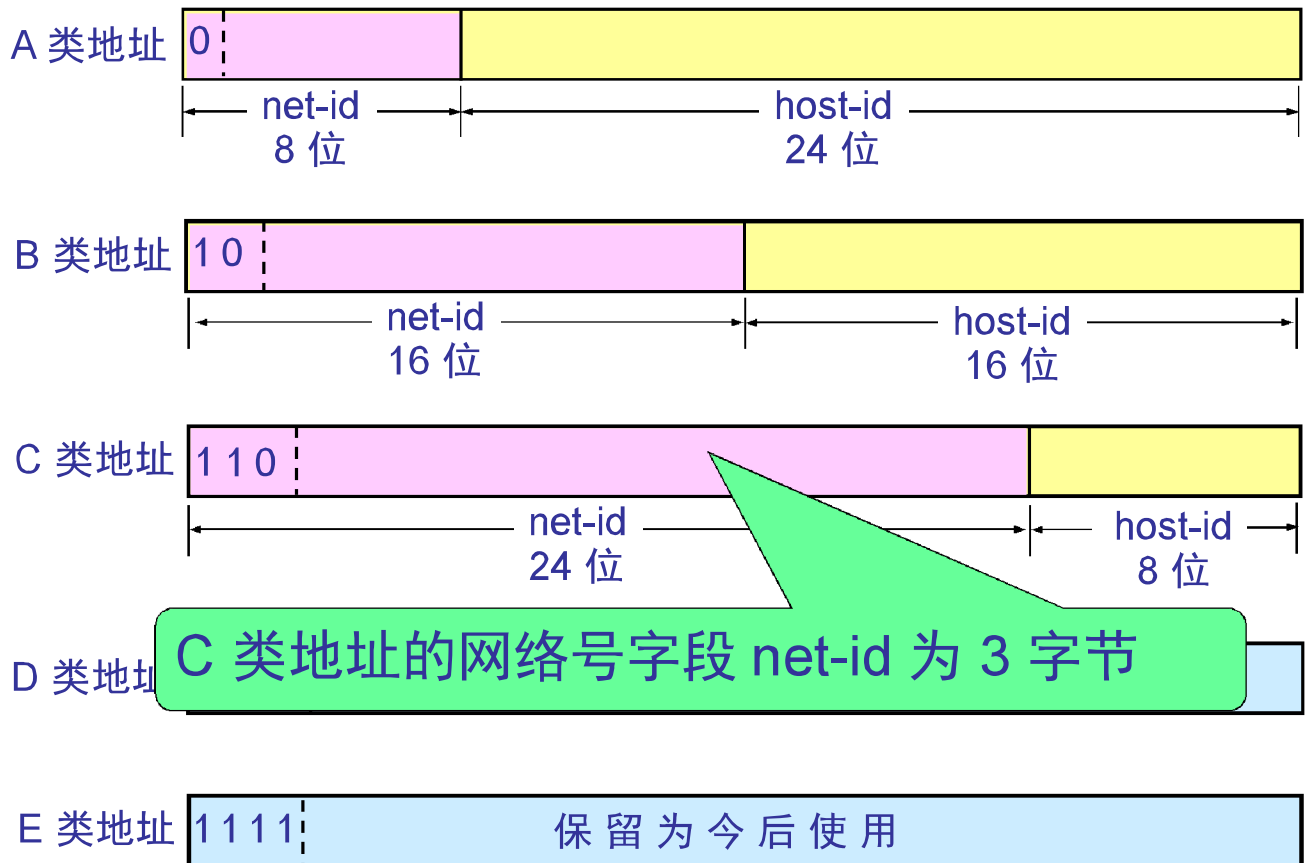
IP 地址中的网络号字段和主机号字段



IP 地址中的网络号字段和主机号字段



IP 地址中的网络号字段和主机号字段



IP 地址中的网络号字段和主机号字段

