



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

立足航天，服务国防，面向国民经济主战场



计算机网络之探赜索隐

主讲人：李全龙

本讲主题

IP协议（5）-IP子网划分与子网掩码



IP子网 (Subnets)

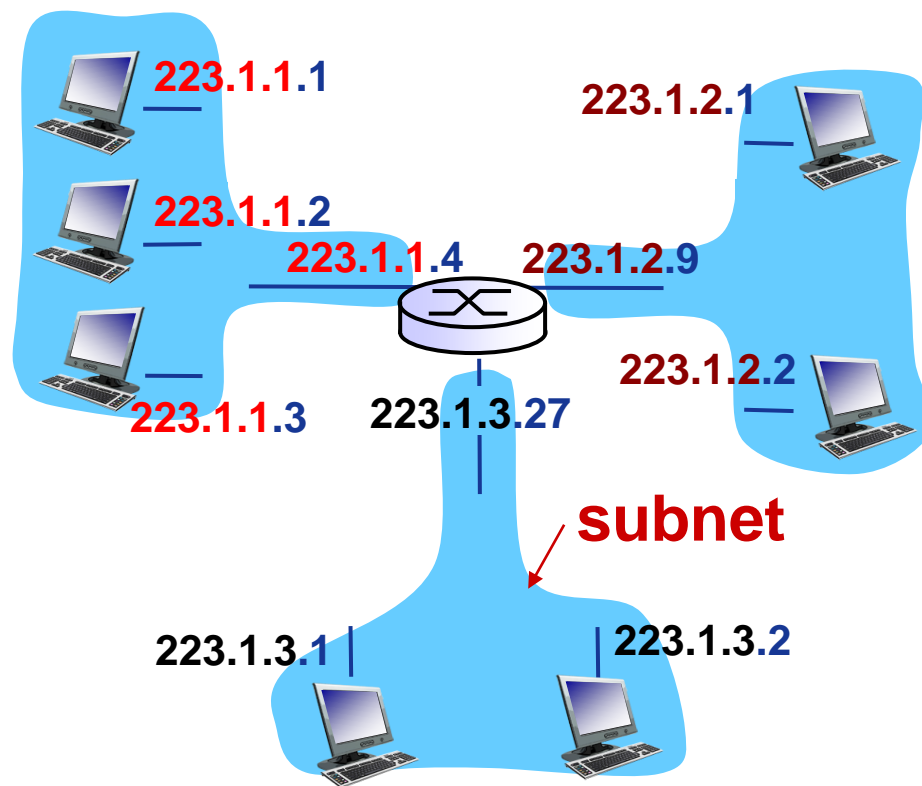
❖ IP地址:

- 网络号(NetID) – 高位比特
- 主机号(HostID) – 低位比特

NetID	HostID
-------	--------

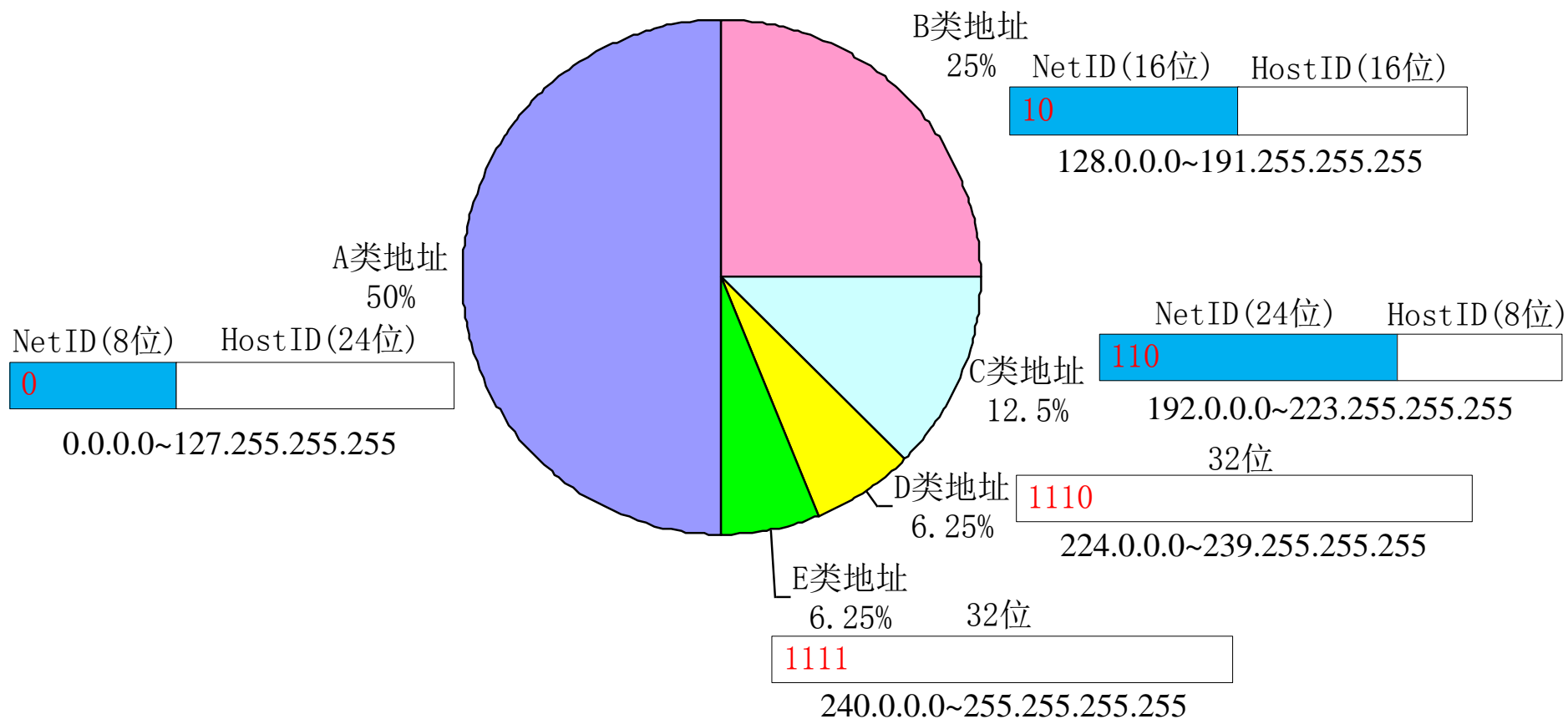
❖ IP子网:

- IP地址具有相同网络号的设备接口
- 不跨越路由器 (第三及以上层网络设备) 可以彼此物理联通的接口

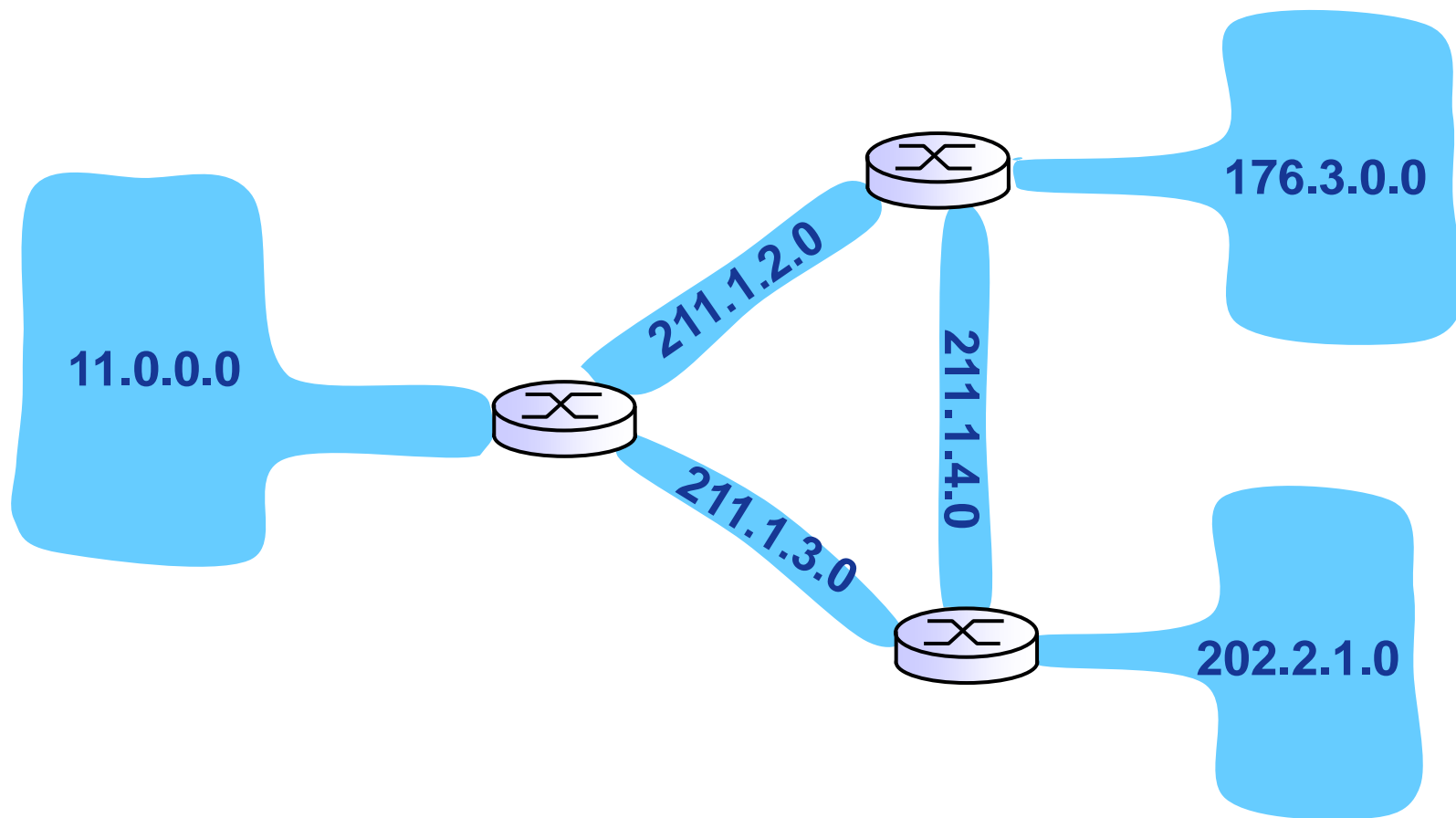


IP地址(Addresses)

“有类”编址:



子网划分(Subnetting)?



❖ 如何区分一个IP子网更小范围网络（子网）？

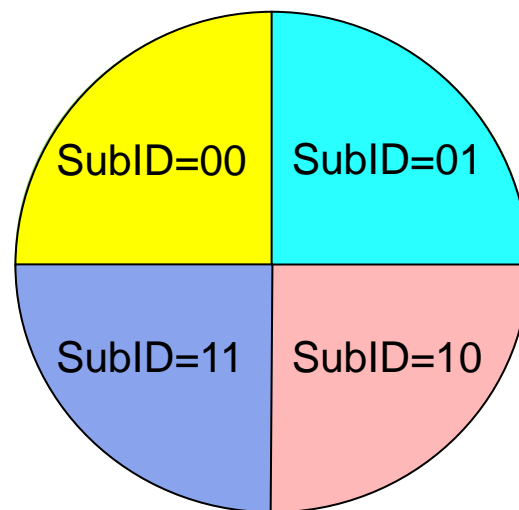
■ 子网划分



子网划分?

❖ IP地址:

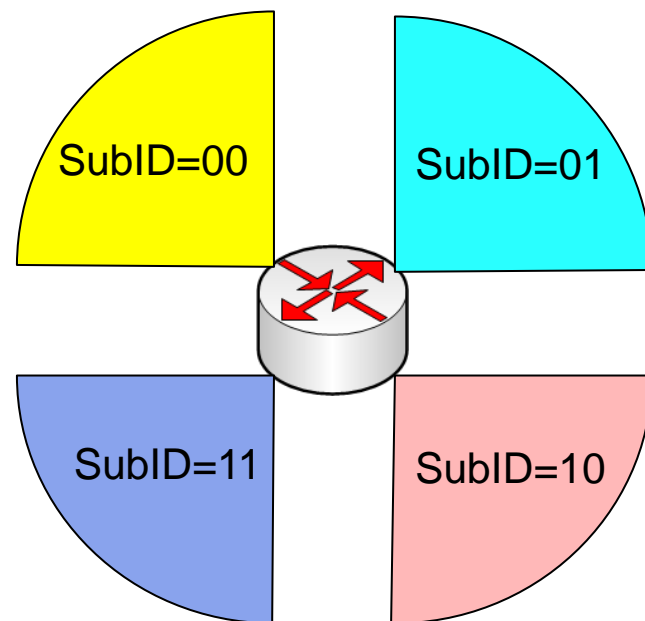
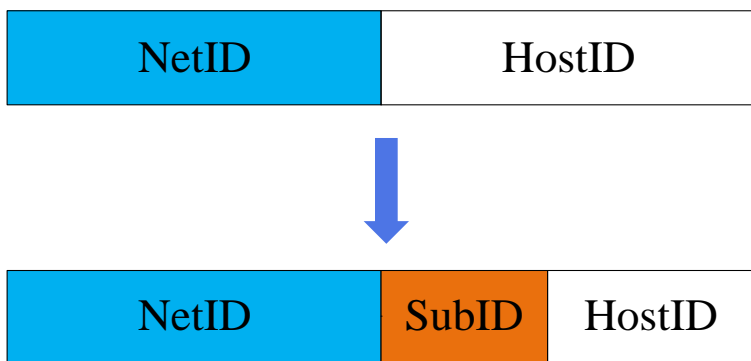
- 网络号(NetID) – 高位比特
- 子网号(SubID) – 原网络主机号部分比特
- 主机号(HostID) – 低位比特



子网划分?

❖ IP地址:

- 网络号(NetID) – 高位比特
- 子网号(SubID) – 原网络主机号部分比特
- 主机号(HostID) – 低位比特



❖ 如何确定是否划分了子网? 利用多少位划分子网?

- 子网掩码



子网掩码

❖ 形如IP地址:

- 32位
- 点分十进制形式

❖ 取值:

- NetID、SubID位全取1
- HostID位全取0

NetID	SubID	HostID
-------	-------	--------

子网地址+子网掩码
→ 准确确定子网大小

❖ 例如:

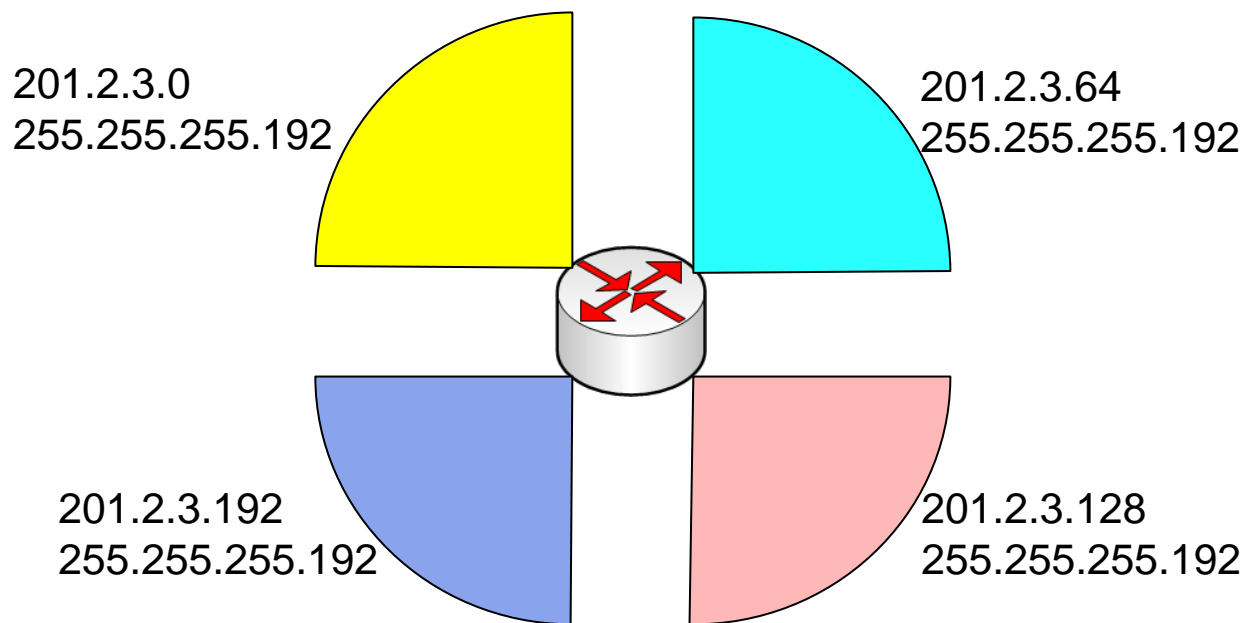
- A网的默认子网掩码为: 255.0.0.0
- B网的默认子网掩码为: 255.255.0.0
- C网的默认子网掩码为: 255.255.255.0
- 借用3比特划分子网的B网的子网掩码为: 255.255.224.0



子网划分

❖ 例如：

- 子网 201.2.3.0, 255.255.255.0, 划分为等长的4个子网



❖ 路由器如何确定应该将IP分组转发到哪个子网？



子网掩码的应用

❖ 将IP分组的目的IP地址与子网掩码按位与运算，提取子网地址

❖ 例如：

■ 目的IP地址：172.32.1.112，子网掩码：255.255.254.0

172.32.1.112=	10101100	00100000	00000001	01110000
255.255.254.0=	11111111	11111111	11111110	00000000
	<hr/>			
	10101100	00100000	00000000	00000000
	172	32	0	0

■ 子网地址：172.32.0.0(子网掩码：255.255.254.0)

■ 地址范围：172.32.0.0~172.32.1.255

■ 可分配地址范围：172.32.0.1~172.32.1.254

■ 广播地址：172.32.1.255

→ 510可用



一个C类网络划分子网举例

子网	SubID (二进制)	HostID取值范围 (二进制)	第4八位组取值范围 (十进制)
1#	000	00000 thru 11111	.0 thru .31
2#	001	00000 thru 11111	.32 thru .63
3#	010	00000 thru 11111	.64 thru .95
4#	011	00000 thru 11111	.96 thru .127
5#	100	00000 thru 11111	.128 thru .159
6#	101	00000 thru 11111	.160 thru .191
7#	110	00000 thru 11111	.192 thru .223
8#	111	00000 thru 11111	.224 thru .255



一个C类网络划分子网举例

子网	SubID (二进制)	HostID取值范围 (二进制)	第4八位组取值范围 (十进制)
1#	000	00000 thru 11111	.0 thru .31
2#	001	00000 thru 11111	.32 thru .63
3#	010	00000 thru 11111	.64 thru .95
4#	011	00000 thru 11111	.96 thru .127
5#	100	00000 thru 11111	.128 thru .159
6#	101	00000 thru 11111	.160 thru .191
7#	110	00000 thru 11111	.192 thru .223
8#	111	00000 thru 11111	.224 thru .255





哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



立足航天，服务国防，面向国民经济主战场

谢谢！