

4.3.1 IPv4地址概述



4.3.1 IPv4地址概述

- 在TCP/IP体系中，IP地址是一个最基本的概念，我们必须把它弄清楚。
- **IPv4地址**就是给因特网（Internet）上的**每一台主机（或路由器）的每一个接口**分配一个在全世界范围内是**唯一的32比特的标识符**。
- IP地址由因特网名字和数字分配机构ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)进行分配。
 - ☐ 我国用户可向亚太网络信息中心APNIC(Asia Pacific Network Information Center)申请IP地址，需要缴费。
 - ☐ 2011年2月3日，互联网号码分配管理局IANA（由ICANN行使职能）宣布，IPv4地址已经分配完毕。
 - ☐ 我国在2014至2015年也逐步停止了向新用户和应用分配IPv4地址。同时全面开展商用部署IPv6。
- IPv4地址的编址方法经历了如下三个历史阶段：

4.3.1 IPv4地址概述

- 在TCP/IP体系中，IP地址是一个最基本的概念，我们必须把它弄清楚。
- **IPv4地址**就是给因特网（Internet）上的**每一台主机（或路由器）的每一个接口**分配一个在全世界范围内是**唯一的32比特的标识符**。
- IP地址由因特网名字和数字分配机构ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)进行分配。
 - ☐ 我国用户可向亚太网络信息中心APNIC(Asia Pacific Network Information Center)申请IP地址，需要缴费。
 - ☐ 2011年2月3日，互联网号码分配管理局IANA（由ICANN行使职能）宣布，IPv4地址已经分配完毕。
 - ☐ 我国在2014至2015年也逐步停止了向新用户和应用分配IPv4地址。同时全面开展商用部署IPv6。
- **IPv4地址的编址方法经历了如下三个历史阶段：**



4.3.1 IPv4地址概述

■ 32比特的IPv4地址不方便阅读、记录以及输入等，因此IPv4地址采用**点分十进制表示方法**以方便用户使用。

【举例】

32比特IPv4地址: 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0

每8位分为一组: 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0

写出每组的十进制数: 1 0 2 4 0 1 5 2 4 0

写成点分十进制形式: 1 0 . 2 4 0 . 1 5 . 2 4 0

4.3.1 IPv4地址概述

■ 32比特的IPv4地址不方便阅读、记录以及输入等，因此IPv4地址采用**点分十进制表示方法**以方便用户使用。

【举例】

32比特IPv4地址: 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0

每8位分为一组:

0 0 0 0 1 0 1 0	1 1 1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0 1 0 1 0
↓	↓	↓	↓
1 0	2 4 0	1 5	2 4 0
1 0	2 4 0	1 5	2 4 0

写出每组的十进制数:

写成点分十进制形式:

【练习】请将以下这些32比特的IPv4地址转换为点分十进制形式。

【解析】

- | | |
|---|--------------------|
| (1) 00001010 11111110 00001111 11110000 | (1) 10.254.15.240 |
| (2) 10101100 00010000 10111111 11110111 | (2) 172.16.191.247 |
| (3) 11000000 10101000 10100101 00000111 | (3) 192.168.165.7 |

4.3.1 IPv4地址概述

8位无符号二进制整数转十进制数

$$(b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0)_2 = (b_7 \times \underset{\downarrow}{2^7} + b_6 \times \underset{\downarrow}{2^6} + b_5 \times \underset{\downarrow}{2^5} + b_4 \times \underset{\downarrow}{2^4} + b_3 \times \underset{\downarrow}{2^3} + b_2 \times \underset{\downarrow}{2^2} + b_1 \times \underset{\downarrow}{2^1} + b_0 \times \underset{\downarrow}{2^0})_{10}$$

8位二进制数的每个位的权值: 128 64 32 16 8 4 2 1

4.3.1 IPv4地址概述

8位无符号二进制整数转十进制数

$$(b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0)_2 = (b_7 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 128}}{2^7} + b_6 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 64}}{2^6} + b_5 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 32}}{2^5} + b_4 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 16}}{2^4} + b_3 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 8}}{2^3} + b_2 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 4}}{2^2} + b_1 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 2}}{2^1} + b_0 \times \underset{\substack{\downarrow \\ 1}}{2^0})_{10}$$

8位二进制数的每个位的权值:

【举例】

$$\begin{aligned}(10101010)_2 &= (1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0)_{10} \\ &= (1 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1)_{10} \\ &= (170)_{10}\end{aligned}$$

$$(11111100)_2 = (255 - 2 - 1)_{10} = (252)_{10}$$

$$(11110000)_2 = (255 - 8 - 4 - 2 - 1)_{10} = (240)_{10}$$

$$(10000001)_2 = (128 + 1)_{10} = (129)_{10}$$

4.3.1 IPv4地址概述

十进制正整数转8位无符号二进制数

除2取余法

【举例】

$$(130)_{10} = (\quad)_{2}$$

$$130 \div 2 = 65 \quad \text{余} 0$$

$$65 \div 2 = 32 \quad \text{余} 1$$

$$32 \div 2 = 16 \quad \text{余} 0$$

$$16 \div 2 = 8 \quad \text{余} 0$$

$$8 \div 2 = 4 \quad \text{余} 0$$

$$4 \div 2 = 2 \quad \text{余} 0$$

$$2 \div 2 = 1 \quad \text{余} 0$$

$$1 \div 2 = 0 \quad \text{余} 1$$

4.3.1 IPv4地址概述

十进制正整数转8位无符号二进制数

除2取余法

【举例】

$$(130)_{10} = (10000010)_2$$

$130 \div 2 = 65$	余0
$65 \div 2 = 32$	余1
$32 \div 2 = 16$	余0
$16 \div 2 = 8$	余0
$8 \div 2 = 4$	余0
$4 \div 2 = 2$	余0
$2 \div 2 = 1$	余0
$1 \div 2 = 0$	余1

4.3.1 IPv4地址概述

十进制正整数转8位无符号二进制数

除2取余法

【举例】

$$(130)_{10} = (10000010)_2$$

$130 \div 2 = 65$	余0
$65 \div 2 = 32$	余1
$32 \div 2 = 16$	余0
$16 \div 2 = 8$	余0
$8 \div 2 = 4$	余0
$4 \div 2 = 2$	余0
$2 \div 2 = 1$	余0
$1 \div 2 = 0$	余1

凑值法（必须熟记8位二进制数各位的权值 128 64 32 16 8 4 2 1）

【举例】

$$(171)_{10} = (\quad)_2$$
$$= (1 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1)_{10}$$


4.3.1 IPv4地址概述

十进制正整数转8位无符号二进制数

除2取余法

【举例】

$$(130)_{10} = (10000010)_2$$

$130 \div 2 = 65$	余0	
$65 \div 2 = 32$	余1	
$32 \div 2 = 16$	余0	
$16 \div 2 = 8$	余0	
$8 \div 2 = 4$	余0	
$4 \div 2 = 2$	余0	
$2 \div 2 = 1$	余0	
$1 \div 2 = 0$	余1	

凑值法（必须熟记8位二进制数各位的权值 128 64 32 16 8 4 2 1）

【举例】

$$(171)_{10} = (\quad)_2$$

$$= (1 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1)_{10}$$


4.3.1 IPv4地址概述

十进制正整数转8位无符号二进制数

除2取余法

【举例】

$$(130)_{10} = (10000010)_2$$

$130 \div 2 = 65$	余0	
$65 \div 2 = 32$	余1	
$32 \div 2 = 16$	余0	
$16 \div 2 = 8$	余0	
$8 \div 2 = 4$	余0	
$4 \div 2 = 2$	余0	
$2 \div 2 = 1$	余0	
$1 \div 2 = 0$	余1	

凑值法（必须熟记8位二进制数各位的权值 128 64 32 16 8 4 2 1）

【举例】

$$(171)_{10} = (10101011)_2$$

$$= (1 \times 128 + 0 \times 64 + 1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1)_{10}$$

\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

4.3.1 IPv4地址概述

- 在TCP/IP体系中，IP地址是一个最基本的概念，我们必须把它弄清楚。
- **IPv4地址**就是给因特网（Internet）上的**每一台主机（或路由器）的每一个接口**分配一个在全世界范围内是**唯一的32比特的标识符**。
- IP地址由因特网名字和数字分配机构ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)进行分配。
 - 我国用户可向亚太网络信息中心APNIC(Asia Pacific Network Information Center)申请IP地址，需要缴费。
 - 2011年2月3日，互联网号码分配管理局IANA（由ICANN行使职能）宣布，IPv4地址已经分配完毕。
 - 我国在2014至2015年也逐步停止了向新用户和应用分配IPv4地址。同时全面开展商用部署IPv6。
- **IPv4地址的编址方法经历了如下三个历史阶段：**



- 32比特的IPv4地址不方便阅读、记录以及输入等，因此IPv4地址采用**点分十进制表示方法**以方便用户使用。

4.3.1 IPv4地址概述

- 在TCP/IP体系中，IP地址是一个最基本的概念，我们必须把它弄清楚。
- **IPv4地址**就是给因特网（Internet）上的**每一台主机（或路由器）的每一个接口**分配一个在全世界范围内是**唯一的32比特的标识符**。
- IP地址由因特网名字和数字分配机构ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)进行分配。
 - 我国用户可向亚太网络信息中心APNIC(Asia Pacific Network Information Center)申请IP地址，需要缴费。
 - 2011年2月3日，互联网号码分配管理局IANA（由ICANN行使职能）宣布，IPv4地址已经分配完毕。
 - 我国在2014至2015年也逐步停止了向新用户和应用分配IPv4地址。同时全面开展商用部署IPv6。
- **IPv4地址的编址方法经历了如下三个历史阶段：**



- 32比特的IPv4地址不方便阅读、记录以及输入等，因此IPv4地址采用**点分十进制表示方法**以方便用户使用。

