计算机网络 第9课　互联网协议：格式和编址 作业

**班级：** 软工23级1班 **学号：** 37220232203786 **姓名：** 潘腾凯

# 一、选择题

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 选项 | D | B | B | C | D | A | A | B | A | B |
| 题号 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 选项 | C | A | B | C | D | C | D | C | B | D |
| 题号 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 选项 | A | C | B | D | C | D | B | A | D | D |
| 题号 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 选项 | D | A | AB | C | C | B | B | D | A | DA |
| 题号 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |  |  |  |  |  |
| 选项 | D | D | D | C | B |  |  |  |  |  |

# 二、简答题

（请按照第一行按“标题2”的样式书写“第X题”，在新行以“列表段落”样式书写答案。本段话删除。）

## 第46题

0.0.0.0：表示 “本网络上的本主机”，在主机启动但尚未获取到有效的 IP 地址时，主机使用 0.0.0.0 来表示自己。例如，当主机通过 DHCP 获取 IP 地址时，在获取到地址之前，它会以 0.0.0.0 作为源地址发送 DHCP 请求。0.0.0.0 也常用于配置默认路由，指示路由器将那些无法明确路由的数据包转发到默认路径上。它不能作为目标地址使用，因为它不明确指向任何特定的主机或网络。

127.0.0.1～127.255.255.254：这些地址属于本地回环地址，其中最常用的是 127.0.0.1。本地回环地址主要用于本地主机的网络软件测试和进程间通信。当应用程序使用回环地址发送数据时，数据不会真正发送到网络上，而是直接在本地主机的网络协议栈中进行处理后返回给应用程序。

59.77.5.212（真实 IP）：这是一个公网 IP 地址，用于在 Internet 上唯一标识该主机。当主机需要与其他网络中的主机进行通信时，它会使用这个真实的 IP 地址作为源地址或目标地址。数据包会通过网络中的路由器等设备，根据 IP 地址进行路由转发，最终到达目标主机。与 0.0.0.0 和本地回环地址不同，真实 IP 地址是在实际网络中进行通信的有效标识，并且可以在 Internet 上被其他主机访问和识别。

## 第47题

有 4 个 网 络 地 址 ： 192.168.224.1 、 192.168.223.255 、 192.168.232.25 和192.168.216.5，如果子网掩码为 255.255.240.0，则这 4 个地址分别属于（ 2） 个子网。上面列出的地址对中，属于同一个子网的是 （192.168.224.1 和 192.168.232.25，以及 192.168.223.255 和 192.168.216.5 ） 。

## 第48题

可以出现在 IPv4 报文源地址的地址：

1.合法的公网 IP 地址：这些地址由互联网服务提供商（ISP）分配，可以在 Internet 上进行通信，如 114.114.114.114 等。

2.私有 IP 地址：如 10.0.0.0/8、172.16.0.0/12、192.168.0.0/16 等范围内的地址，虽然私有 IP 地址不能直接在 Internet 上路由，但在内部网络中可以作为源地址使用，通过 NAT技术转换为公网 IP 地址后可以与外部网络通信。

3.自动专用 IP 地址（APIPA）：范围是 169.254.0.0/16，当主机无法从 DHCP 服务器获取到 IP 地址时，会自动分配一个 APIPA 地址作为临时的源地址，用于在本地网络内通信。

4.回环地址（127.0.0.0/8）：在本地主机内部通信时可以作为源地址，例如在调试网络应用程序时。

可以出现在 IPv4 报文目的地址的地址：

1.合法的公网 IP 地址：用于将数据包发送到 Internet 上的目标主机。

2.私有 IP 地址：在内部网络中，数据包可以以私有 IP 地址为目标地址，发送到同一网络内的其他主机。

3.广播地址：如 255.255.255.255（受限广播地址，用于在本地网络内广播）和特定子网的广播地址（如 192.168.1.255，是 192.168.1.0/24 子网的广播地址），用于向特定网络或子网内的所有主机发送数据包。

4.多播地址：D 类地址（224.0.0.0 - 239.255.255.255）用于多播通信，将数据包发送到一组特定的主机。

## 第49题

某 IP 地址 61.116.7.131/26 所在网络的广播地址是 （61.116.7.128 ） ， CIDR 表示法ip/n 的网络掩码是 （ 255.255.255.192） 。

## 第50题

IPv4数据报由首部和数据两大部分组成，其中首部又分为固定部分和可选部分，以下是对各部分的作用简述：

1. 首部固定部分（20字节）：

版本（4位）：表示IP协议的版本号，对于IPv4，该值为4。它用于告知接收方此数据报遵循的IP协议版本，以便正确处理数据报。

首部长度（4位）：也称为IHL（Internet Header Length），以4字节为单位来表示IP首部的长度。由于首部可能包含可选字段，所以首部长度是可变的。该字段的最小值为5（表示首部长度为20字节，即只有固定部分，没有可选部分），最大值为15（表示首部长度为60字节，包含20字节固定部分和40字节可选部分） 。

区分服务（8位）：最初被称为服务类型（ToS）字段，用于指定数据报的服务质量要求，如优先级、延迟、吞吐量等。现在主要用于区分不同类型的流量，以便网络设备（如路由器）进行差异化的处理。

总长度（16位）：表示整个IP数据报（包括首部和数据部分）的长度，以字节为单位。其最大值为65535字节，但在实际应用中，由于链路层的MTU（最大传输单元）限制，数据报的长度通常会小于这个值。

标识符（16位）：用于唯一标识一个IP数据报。当一个数据报被分片时，所有的分片都具有相同的标识符，以便在接收方能够正确地重组这些分片。

标志（3位）：其中一位保留未用，另外两位有特定含义。一位是“不分片”（DF）标志，当设置为1时，表示该数据报不允许被分片；另一位是“更多分片”（MF）标志，当设置为1时，表示该数据报后面还有更多的分片，当设置为0时，表示这是最后一个分片。

片偏移（13位）：以8字节为单位，表示该分片在原始数据报中的相对位置。它用于在接收方将分片重新组装成原始数据报。

生存时间（8位）：也称为TTL，表示数据报在网络中可以经过的最大跳数。每经过一个路由器，TTL值减1，当TTL值减为0时，数据报将被丢弃，并向源主机发送一个ICMP差错报文。这样可以防止数据报在网络中无限循环。

协议（8位）：用于标识上层协议，如TCP（值为6）、UDP（值为17）等。它告诉接收方应该将数据部分交给哪个上层协议进行处理。

首部校验和（16位）：用于检测IP首部在传输过程中是否发生错误。它只对首部进行校验，而不包括数据部分。计算方法是将首部的每16位字相加，然后取反得到校验和。接收方在收到数据报后，重新计算首部的校验和，如果与接收到的校验和不一致，则说明首部可能在传输过程中出现了错误，数据报可能会被丢弃。

源IP地址（32位）：标识数据报的发送方的IP地址。

目的IP地址（32位）：标识数据报的接收方的IP地址。

2. 首部可选部分（长度可变）：

可选部分主要用于满足一些特殊的需求，如记录路由（记录数据报经过的路由器）、时间戳（记录数据报经过路由器的时间）等。可选部分的长度是可变的，最长可达40字节。由于可选部分不是所有IP实现都必需的，且增加了首部的复杂性和处理时间，所以在实际应用中并不常用。

3. 数据部分：

数据部分包含了上层协议（如TCP、UDP、ICMP等）的数据。其长度取决于总长度和首部长度，即数据部分长度 = 总长度 - 首部长度。数据部分的内容根据上层协议的不同而不同，例如，TCP数据报的数据部分可能是应用层的HTTP请求或响应数据，UDP数据报的数据部分可能是DNS查询或响应数据等。

## 第51题

部门 A（30 台机器）：

由于2^5 > 30，所以需要 5 位主机位，子网掩码为255.255.255.224，即/27。

可分配的子网地址范围是210.34.0.0/27 - 210.34.0.31/27，选择其中一个子网，如210.34.0.0/27给部门 A，该子网可容纳32台主机，满足部门 A 的需求。

部门 B（15 台机器）：

因为2^4 > 15，所以需要 4 位主机位，子网掩码为255.255.255.240，即/28。

部门 A 使用了210.34.0.0/27，下一个可用的子网是210.34.0.32/27，将其划分为210.34.0.32/28 - 210.34.0.47/28等子网，选择210.34.0.32/28给部门 B，该子网可容纳16台主机，满足部门 B 的需求。

部门 C（16 台机器）：

同样需要 4 位主机位，子网掩码为/28。

部门 B 使用了210.34.0.32/28，下一个可用的子网是210.34.0.48/28，将其分配给部门 C，该子网可容纳16台主机，满足部门 C 的需求。

部门 D（2 台机器）：

由于2^2 > 2，所以需要 2 位主机位，子网掩码为255.255.255.252，即/30。

部门 C 使用了210.34.0.48/28，下一个可用的子网是210.34.0.64/28，将其划分为210.34.0.64/30 - 210.34.0.67/30等子网，选择210.34.0.64/30给部门 D，该子网可容纳4台主机，满足部门 D 的需求。

综上，划分子网的方案为：部门 A 使用210.34.0.0/27，部门 B 使用210.34.0.32/28，部门 C 使用210.34.0.48/28，部门 D 使用210.34.0.64/30。

## 第52题

(1) 可能作为广播地址的地址数量及依据

在 192.168.0.0/24 范围内，广播地址的主机部分需全为 1。通过不同的子网划分，所有最后一个字节为奇数的地址均可成为某个子网的广播地址。例如：

子网掩码为/31（255.255.255.254）时，广播地址为 1、3、5 等；

子网掩码为/30（255.255.255.252）时，广播地址为 3、7、11 等；

依此类推，直至子网掩码为/25（255.255.255.128）时，广播地址为 127、255 等。

由于最后一个字节的奇数共有 128 个，因此共有 128 个地址可能作为广播地址。

(2) 第一问对应的最小广播地址为192.168.0.1，相关参数如下

地址类型：广播地址

网络位数：31 位（子网掩码为/31）

子网位数：7 位（从 C 类默认的 24 位借用到 31 位，借用 7 位）

主机位数：1 位

子网掩码：255.255.255.254

子网掩码支持的子网数量：2^7 = 128个

一个子网内的主机数量：2 台

# 三、编程题

代码上传于：https://gitee.com/larks-csdsc/computer-networks-and-internets-assignments/blob/master/Codes9。