

计算机网络 课程实验报告

学号：202000130143	姓名： 郑凯饶	班级： 2020 级 1 班
实验题目： IP		
实验学时： 2	实验日期： 2022-5-17	
实验目的： 研究 IP 协议，重点关注 IP datagram 以及 IP fragmentation.		
硬件环境： Dell Latitude 5411 Intel (R) Core (TM) i5-10400H CPU @ 2.60GHz (8GPUs), ~2.6GHz		
软件环境： Windows 10 家庭中文版 64 位 (10.0, 版本 18363) Wireshark-win64-3.6.2		
实验步骤与内容： <ol style="list-style-type: none"> <li>问题：             <ol style="list-style-type: none"> <li>主机 IP。</li> <li>在 IP packet header 中上层协议字段的值。</li> <li>Header 大小？数据包的负载呢？</li> <li>此数据包是否被分段？请解释原因。</li> <li>一系列 ICMP 消息中 IP 数据报中哪些字段经常改变？</li> <li>哪些字段是常量？而且必须是常量？哪些必须改变？</li> <li>描述 Identification field.</li> <li>第一跳路由发回的 ICMP TTL-exceeded 回复信息中 ID 以及 TTL 字段的值。</li> <li>所有 ICMP TTL-exceeded 回复信息中这些值是否不变？</li> <li>数据报大小增加至 2000 后，request 消息是否被切片为多个 IP 数据报？</li> <li>打印第 1 个片段，那些信息表明数据报被切片？如何确定是第 1 个片段还是后来的？该数据包的长度。</li> <li>打印第 2 个片段。回答 (11)</li> <li>IP 首部哪些字段发生变化？</li> <li>切片数。</li> <li>IP 首部哪些字段发生变化？</li> </ol> </li> <li>阐述基本方法 IPV4 数据报格式：</li> </ol>		

## IPv4

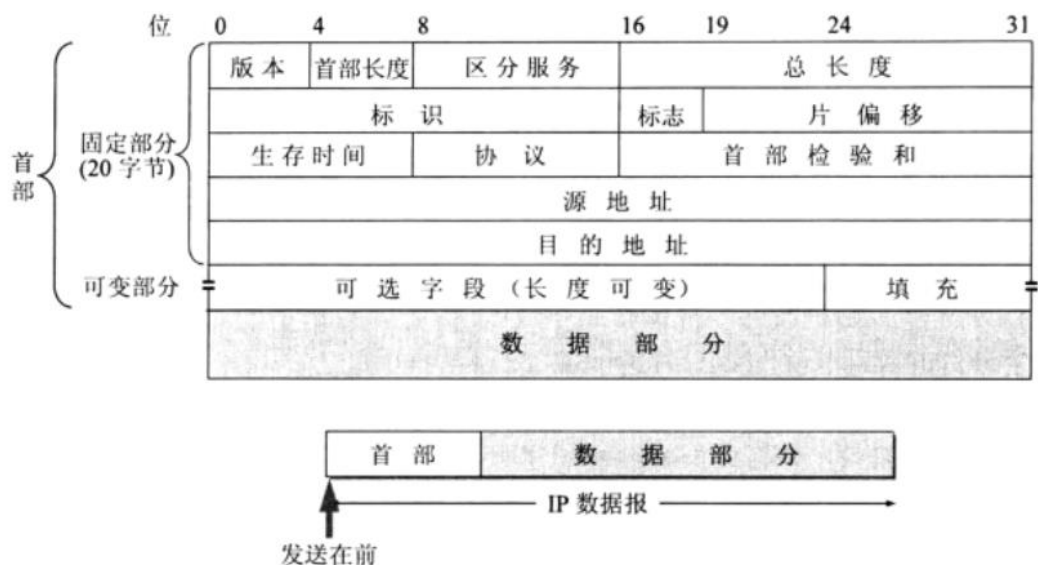


图 4-13 IP 数据报的格式

[https://blog.csdn.net/qj\\_423](https://blog.csdn.net/qj_423)

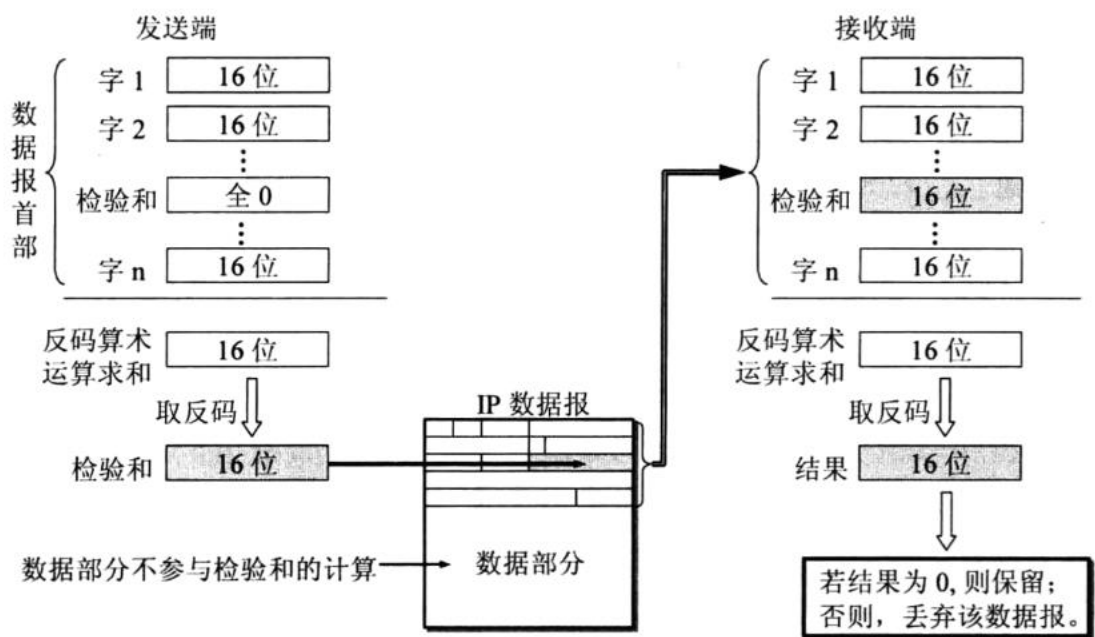


图 4-15 IP 数据报首部检验和的计算过程

IP 协议是面向非连接的，本身是不可靠的数据报协议，主要用于主机之间的寻址和选择数据包路由。

### 3. 实验结果展示与分析

(1) Source Address: 192.168.1.102

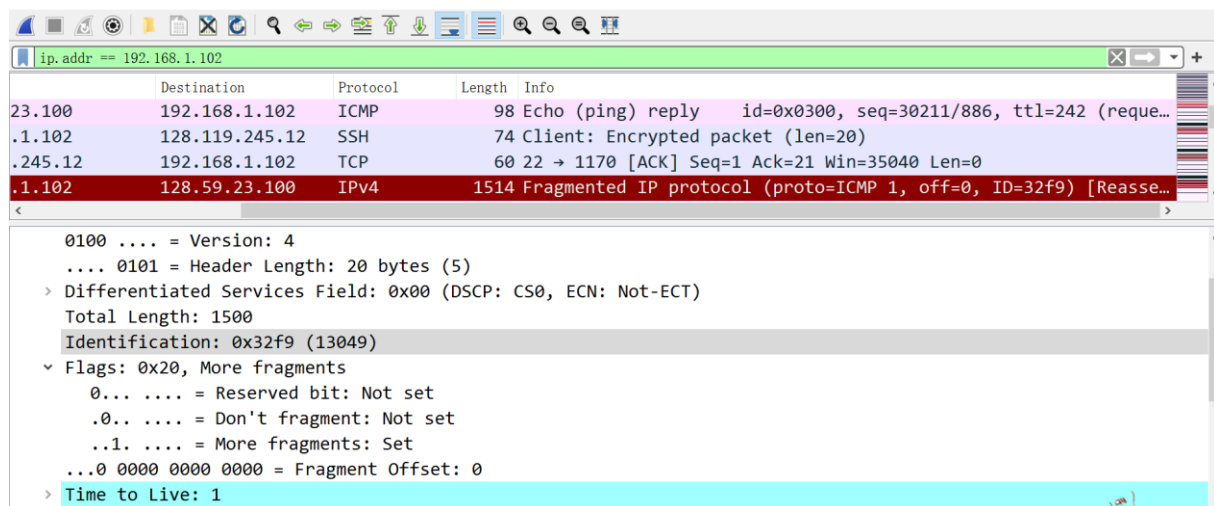
- > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    - Total Length: 84
    - Identification: 0x32d0 (13008)
  - > Flags: 0x00
    - ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  - > Time to Live: 1
    - Protocol: ICMP (1)
    - Header Checksum: 0x2d2c [validation disabled]
    - [Header checksum status: Unverified]
    - Source Address: 192.168.1.102
    - Destination Address: 128.59.23.100
  - > Internet Control Message Protocol
- (2) Protocol: ICMP (1)
- (3) 20 bytes, 观察到 Total Length 为 84 B, 减去首部长度, 负载为 64 B.
- (4) 未分段, 因为字段 More fragments: Not set 而且前后会有含相同 ID 的数据包
- (5) Header Checksum, Time to Live, Identification 等字段
- (6) 常量: Source Address, Destination Address, Protocol, Version

短时间内以上字段必须是常量。

必须改变: Header Checksum, Time to Live, Identification

Header Checksum 是检验和, 依据报文变化而变化; TTL 必须改变是 tracert 命令使然; ID 字段用于标识 ICMP 报文, 因此也必须改变

- (7) 随着完整数据报的发送而每次增 1
- (8) Identification: 0x9d7c (40316) Time to Live: 255
- (9) ID 恒置为 0x0000 (0), 后者逐渐递减
- (10) 2 段
- (11) 观察到对应 More fragments 的 bit 置为 1, 且 Fragment Offset: 0, 因此它是第 1 个片段, 长度为 1500.



(12) 片段 2 紧随其后, 对应 More fragments 的 bit 置为 0, 因此没有更多片段, Fragment Offset 值为 1480 表明它之前还有片段。

ip.addr == 192.168.1.102				
	Destination	Protocol	Length	Info
23.100	192.168.1.102	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0300, seq=30211/886, ttl=242 (reque...
.1.102	128.119.245.12	SSH	74	Client: Encrypted packet (len=20)
.245.12	192.168.1.102	TCP	60	22 → 1170 [ACK] Seq=1 Ack=21 Win=35040 Len=0
.1.102	128.59.23.100	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=32f9) [Reasse...
.1.102	128.59.23.100	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0300, seq=30467/887, ttl=1 (no resp...
228.1	192.168.1.102	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
.1.102	128.59.23.100	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=32fa) [Reasse...
.1.102	128.59.23.100	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0300, seq=30723/888, ttl=2 (no resp...
.1.102	128.59.23.100	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=32fb) [Reasse...
.1.102	128.59.23.100	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0300, seq=30979/889, ttl=3 (no resp...
.1.102	128.59.23.100	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=32fc) [Reasse...
.1.102	128.59.23.100	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0300, seq=31235/890, ttl=4 (no resp...

(13) 变化字段: Total Length, Flags, Header checksum

(14) 3 段, 字段提示: [3 IPv4 Fragments (3508 bytes): #216(1480), #217(1480), #218(548)]

ip.addr == 192.168.1.102				
	Destination	Protocol	Length	Info
.32.106	192.168.1.102	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
.10.30	192.168.1.102	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
8.194	192.168.1.102	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
1.41	192.168.1.102	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
23.100	192.168.1.102	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=0956) [Reasse...
23.100	192.168.1.102	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0300, seq=40195/925, ttl=242 (reque...
.1.102	199.2.53.206	TCP	62	[TCP Retransmission] [TCP Port numbers reused] 1483 → 631 [SY...
.1.102	128.59.23.100	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=3323) [Reasse...
.1.102	128.59.23.100	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=1480, ID=3323) [Rea...
.1.102	128.59.23.100	ICMP	582	Echo (ping) request id=0x0300, seq=40451/926, ttl=1 (no resp...
228.1	192.168.1.102	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)

(15) 同 (13)

结论分析与体会:

在此次实验之前我们已经做了 DNS (将域名解析为 IP), DHCP (动态分配主机 IP), NAT (网络地址转换, 解决 IPV4 地址资源不足的问题) 的相关实验, 它们为 IP 协议提供了运作的基石。还有学习了基于 IP 的许多应用层、运输层协议, ICMP (互联网控制报文协议, 用以检测网络通路的情况), HTTP, TCP, UDP 等等, 逐渐对 IP/TCP 或者 OSI 网络模型有了更深刻的认识。希望自己能不断巩固之前的认知, 形成对计算机网络更为体系结构式的认识。