tcpdump 高级过滤技巧

Sebastien Wains <sebastien -the at sign- wains -dot- be>
http://www.wains.be

$Id: tcpdump_advanced_filters.txt 33 2008-05-07 17:40:11Z sw $

http://www.wains.be/pub/networking/tcpdump_advanced_filters.txt

注意：

例子中都用-i 参数指定了抓取的网卡为 eth1，实际使用时请自行变化。

翻译此文的目的是加深记忆，可能理解有偏差，建议看原文或 man 手册。

注：由于大部分是翻译的，所以只是高级技巧，并非权威指南！

基本语法

过滤主机

- 抓取所有经过 eth1，目的或源地址是 192.168.1.1 的网络数据
```
# tcpdump -i eth1 host 192.168.1.1
```

- 源地址
```
# tcpdump -i eth1 src host 192.168.1.1
```

- 目的地址
```
# tcpdump -i eth1 dst host 192.168.1.1
```

过滤端口

- 抓取所有经过 eth1，目的或源端口是 25 的网络数据
```
# tcpdump -i eth1 port 25
```

- 源端口
```
# tcpdump -i eth1 src port 25
```

- 目的端口
```
# tcpdump -i eth1 dst port 25
```

网络过滤

```
# tcpdump -i eth1 net 192.168
# tcpdump -i eth1 src net 192.168
# tcpdump -i eth1 dst net 192.168
```

协议过滤

```
# tcpdump -i eth1 arp
# tcpdump -i eth1 ip

# tcpdump -i eth1 tcp
# tcpdump -i eth1 udp
# tcpdump -i eth1 icmp
```

常用表达式

非 : ! or "not" (去掉双引号)
且 : && or "and"
或 : || or "or"

- 抓取所有经过 eth1，目的地址是 192.168.1.254 或 192.168.1.200 端口是 80 的 TCP 数据

```
# tcpdump -i eth1 '((tcp) and (port 80) and ((dst host 192.168.1.254) or (dst host 192.168.1.200)))'
```

- 抓取所有经过 eth1，目标 MAC 地址是 00:01:02:03:04:05 的 ICMP 数据

```
# tcpdump -i eth1 '((icmp) and ((ether dst host 00:01:02:03:04:05)))'
```

- 抓取所有经过 eth1，目的网络是 192.168，但目的主机不是 192.168.1.200 的 TCP 数据

```
# tcpdump -i eth1 '((tcp) and ((dst net 192.168) and (not dst host 192.168.1.200)))'
```

高级包头过滤
============

首先了解如何从包头过滤信息

proto[x:y]　　: 过滤从 x 字节开始的 y 字节数。比如 ip[2:2]过滤出 3、4 字节（第一字节从 0 开始排）

```
proto[x:y] & z = 0      : proto[x:y]和 z 的与操作为 0
proto[x:y] & z !=0      : proto[x:y]和 z 的与操作不为 0
proto[x:y] & z = z      : proto[x:y]和 z 的与操作为 z
proto[x:y] = z           : proto[x:y]等于 z
```

操作符 : >, <, >=, <=, =, !=

IP 头

```
    0            1            2            3
    0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |Version| IHL |Type of Service|       Total Length      |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |      Identification     |Flags|    Fragment Offset    |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    | Time to Live |   Protocol  |      Header Checksum     |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |              Source Address                 |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |            Destination Address              |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |            Options            |   Padding   | <-- optional
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |                  DATA ...                   |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

本文只针对 IPv4。

IP 选项设置了吗?

“一般”的 IP 头是 20 字节，但 IP 头有选项设置，不能直接从偏移 21 字节处读取数据。IP 头
有个长度字段可以知道头长度是否大于 20 字节。

```
    +-+-+-+-+-+-+-+-+
    |Version| IHL |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+
```

通常第一个字节的二进制值是：01000101，分成两个部分：

0100 = 4 表示 IP 版本

0101 = 5 表示 IP 头 32 bit 的块数，5 x 32 bits = 160 bits or 20 bytes

如果第一字节第二部分的值大于 5，那么表示头有 IP 选项。

下面介绍两种过滤方法（第一种方法比较操蛋，可忽略）：

1. 比较第一字节的值是否大于 01000101，这可以判断 IPv4 带 IP 选项的数据和 IPv6 的数据。

01000101 十进制等于 69，计算方法如下（小提示：用计算器更方便）

```
0 : 0           \
1 : 2^6 = 64 \ 第一部分 (IP 版本)
0 : 0           /
0 : 0           /
-
0 : 0           \
1 : 2^2 = 4      \ 第二部分 (头长度)
0 : 0           /
1 : 2^0 = 1     /
```

64 + 4 + 1 = 69

如果设置了 IP 选项，那么第一自己是 01000110（十进制 70），过滤规则：

```
# tcpdump -i eth1 'ip[0] > 69'
```

IPv6 的数据也会匹配，看看第二种方法。

2. 位操作

```
0100 0101 : 第一字节的二进制
0000 1111 : 与操作
=========
0000 0101 : 结果
```

正确的过滤方法

```
# tcpdump -i eth1 'ip[0] & 15 > 5'
```

或者

```
# tcpdump -i eth1 'ip[0] & 0x0f > 5'
```

分片标记

当发送端的MTU大于到目的路径链路上的MTU时就会被分片，这段话有点拗口，权威的请参考《TCP/IP详解》。唉，32借我的书没还，只能凑合写，大家记得看书啊。

分片信息在IP头的第七和第八字节：

```
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
    |Flags|    Fragment Offset    |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

Bit 0:   保留，必须是0
Bit 1:   (DF) 0 = 可能分片, 1 = 不分片.
Bit 2:   (MF) 0 = 最后的分片, 1 = 还有分片.

Fragment Offset字段只有在分片的时候才使用。

要抓带DF位标记的不分片的包，第七字节的值应该是：

01000000 = 64

```
# tcpdump -i eth1 'ip[6] = 64'
```

抓分片包

- 匹配MF，分片包
```
# tcpdump -i eth1 'ip[6] = 32'
```

最后分片包的开始3位是0，但是有Fragment Offset字段。

- 匹配分片和最后分片
```
# tcpdump -i eth1 '((ip[6:2] > 0) and (not ip[6] = 64))'
```

测试分片可以用下面的命令：

```
ping -M want -s 3000 192.168.1.1
```

匹配小TTL

TTL字段在第九字节，并且正好是完整的一个字节，TTL最大值是255，二进制为11111111。

可以用下面的命令验证一下：

```
$ ping -M want -s 3000 -t 256 192.168.1.200
ping: ttl 256 out of range
```

```
    +-+-+-+-+-+-+-+-+
    | Time to Live |
    +-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- 在网关可以用下面的命令看看网络中谁在使用 traceroute

```
# tcpdump -i eth1 'ip[8] < 5'
```

抓大于 X 字节的包

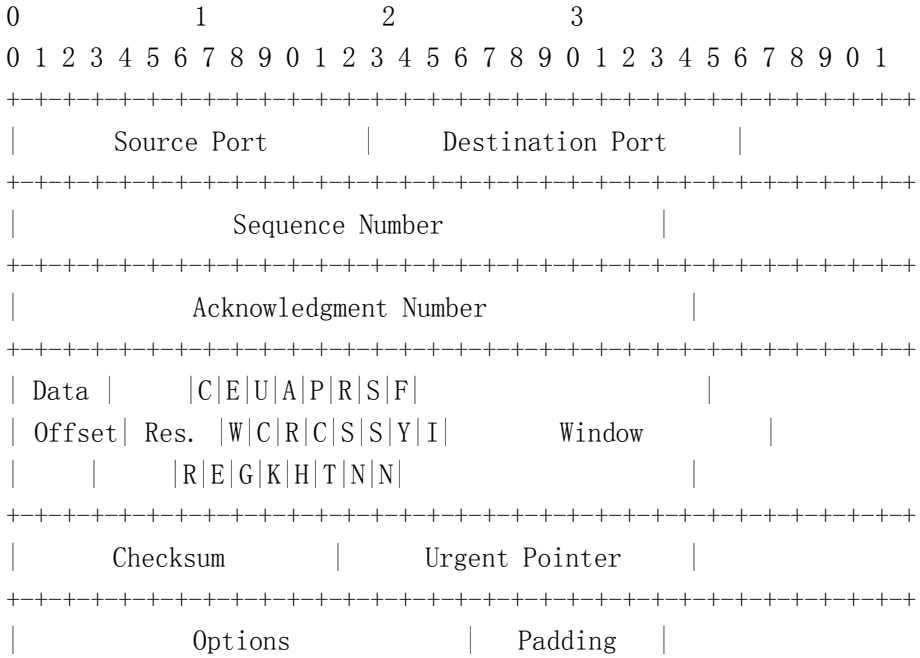
- 大于 600 字节

```
# tcpdump -i eth1 'ip[2:2] > 600'
```

更多的 IP 过滤

首先还是需要知道 TCP 基本结构，再次推荐《TCP/IP 详解》，卷一就够看的了，避免走火入魔。

TCP 头



```
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
|                     data                      |
+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

- 抓取源端口大于 1024 的 TCP 数据包

```
# tcpdump -i eth1 'tcp[0:2] > 1024'
```

- 匹配 TCP 数据包的特殊标记

TCP 标记定义在 TCP 头的第十四个字节

```
+-+-+-+-+-+-+-+-+
|C|E|U|A|P|R|S|F|
|W|C|R|C|S|S|Y|I|
|R|E|G|K|H|T|N|N|
+-+-+-+-+-+-+-+-+
```

重复一下 TCP 三次握手，两个主机是如何勾搭的：

1. 源发送 SYN
2. 目标回答 SYN, ACK
3. 源发送 ACK

没女朋友的童鞋要学习一下：
1. MM，你的手有空吗？-_-
2. 有空，你呢？~_~
3. 我也有空 *_*

失败的 loser 是酱紫的：
1. MM，这是你掉的板砖吗？(SYN)
2. 不是，找拍啊？(RST-ACK)

- 只抓 SYN 包，第十四字节是二进制的 00000010，也就是十进制的 2

```
# tcpdump -i eth1 'tcp[13] = 2'
```

- 抓 SYN, ACK （00010010 or 18）

```
# tcpdump -i eth1 'tcp[13] = 18'
```

- 抓 SYN 或者 SYN-ACK

```
# tcpdump -i eth1 'tcp[13] & 2 = 2'
```

用到了位操作，就是不管 ACK 位是啥。

- 抓 PSH-ACK

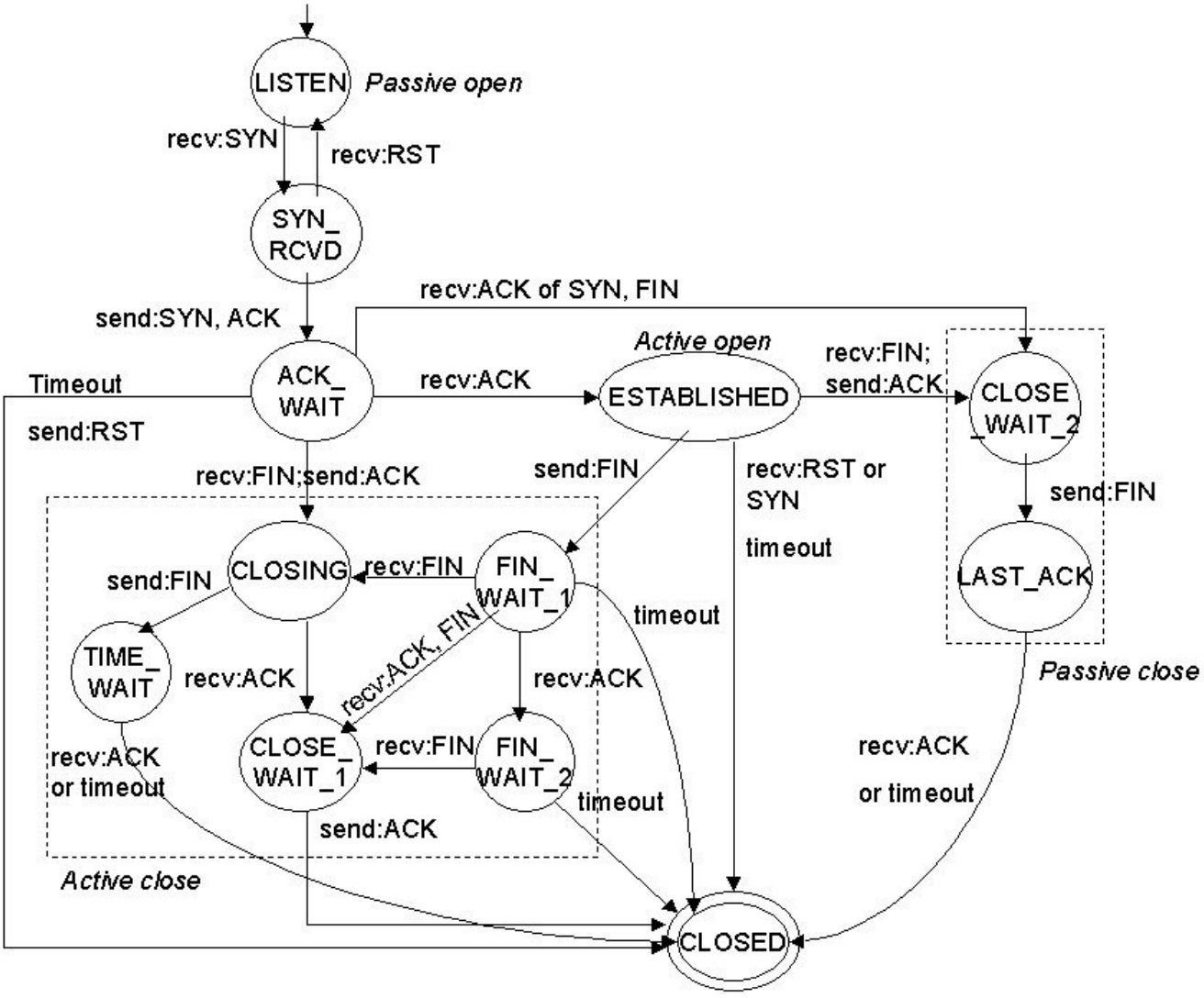
```
# tcpdump -i eth1 'tcp[13] = 24'
```

- 抓所有包含 FIN 标记的包（FIN 通常和 ACK 一起，表示幽会完了，回见）

```
# tcpdump -i eth1 'tcp[13] & 1 = 1'
```

- 抓 RST（勾搭没成功，伟大的 greatwall 对她认为有敏感信息的连接发 RST 包，典型的棒打鸳鸯）

```
# tcpdump -i eth1 'tcp[13] & 4 = 4'
```



详细描述了 TCP 各种状态的标记，方便分析。

吴吖哦注

---

tcpdump 考虑了一些数字恐惧症者的需求，提供了部分常用的字段偏移名字：

icmptype (ICMP 类型字段)

icmpcode (ICMP 符号字段)
tcpflags (TCP 标记字段)

ICMP 类型值有：
icmp-echoreply, icmp-unreach, icmp-sourcequench, icmp-redirect, icmp-echo,
icmp-routeradvert, icmp-routersolicit, icmp-timxceed, icmp-paramprob, icmp-tstamp,

icmp-tstampreply, icmp-ireq, icmp-ireqreply, icmp-maskreq, icmp-maskreply

TCP 标记值：
tcp-fin, tcp-syn, tcp-rst, tcp-push, tcp-push, tcp-ack, tcp-urg

这样上面按照 TCP 标记位抓包的就可以写直观的表达式了：

- 只抓 SYN 包
tcpdump -i eth1 'tcp[tcpflags] = tcp-syn'

- 抓 SYN, ACK
tcpdump -i eth1 'tcp[tcpflags] & tcp-syn != 0 and tcp[tcpflags] & tcp-ack != 0'

抓 SMTP 数据
---

tcpdump -i eth1 '((port 25) and (tcp[(tcp[12]>>2):4] = 0x4d41494c))'

抓取数据区开始为"MAIL"的包，"MAIL"的十六进制为 0x4d41494c。

抓 HTTP GET 数据
---

tcpdump -i eth1 'tcp[(tcp[12]>>2):4] = 0x47455420'

"GET "的十六进制是 47455420

抓 SSH 返回
---

tcpdump -i eth1 'tcp[(tcp[12]>>2):4] = 0x5353482D'

"SSH-"的十六进制是 0x5353482D

tcpdump -i eth1 '(tcp[(tcp[12]>>2):4] = 0x5353482D) and (tcp[((tcp[12]>>2)+4):2]
= 0x312E)'

抓老版本的SSH返回信息，如"SSH-1.99.."

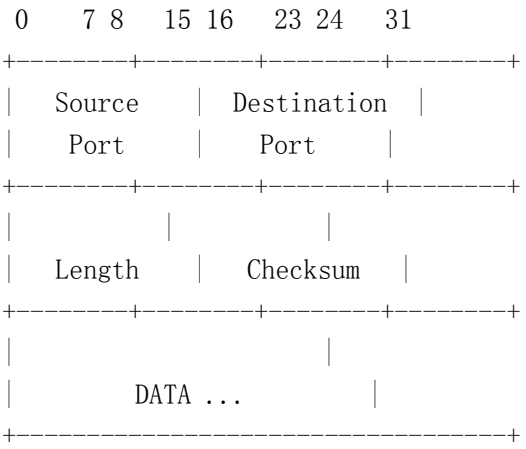
吴吖哦注

如果是为了查看数据内容，建议用tcpdump -s 0 -w filename把数据包都保存下来，然后用wireshark的Follow TCP Stream/Follow UDP Stream来查看整个会话的内容。

"-s 0"是抓取完整数据包，否则默认只抓68字节。

另外，用tcpflow也可以方便的获取TCP会话内容，支持tcpdump的各种表达式。

UDP头



- 抓DNS请求数据

```
# tcpdump -i eth1 udp dst port 53
```

其他

-c参数对于运维人员来说也比较常用，因为流量比较大的服务器，靠人工CTRL+C还是抓的太多，于是可以用-c参数指定抓多少个包。

```
# time tcpdump -nn -i eth0 'tcp[tcpflags] = tcp-syn' -c 10000 > /dev/null
```

上面的命令计算抓10000个SYN包花费多少时间，可以判断访问量大概是多少。