TCPdump, Librairie PCAP

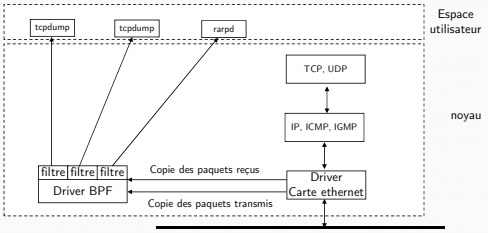
Stéphane CATELOIN

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

v2.0/2012-09

TCPdump

- Place la carte réseau en **mode confus** (*promiscuous mode*)
- Chaque paquet circulant sur le lien est capturé
- Tcpdump est basé sur le BSD Packet Filter (BPF)



Filtre BPF

- Les filtres spécifiés par l 'utilisateur indiquent à BPF quelles trames sont jugées intéressantes
- En filtrant au niveau du noyau et pas au niveau utilisateur, le volume de données échangé noyau/process est minimisé
- Exemples d'expressions tcpdump définissant des filtres

```
tcpdump tcp port 21
tcpdump 'icmp[0] !=8 and icmp[0] !=0'
```

(ni echo,ni reply)

Affichage de tcpdump

- Tcpdump fournit une sortie brute des données

```
11:59:17.894013 api-cisco.u-strasbg.fr > clarinet.u-strasbg.fr: icmp: time
  exceeded in-transit
  4500 0038 e04b 0000 ff01 4186 824f 49fe
  824f 4b56 0b00 aa8c 0000 0000 4500 0028
  ddb5 0000 0111 7e16 824f 4b56 824f 0e05
  ddb4 829b 0014
11:59:17.900110 api-cisco.u-strasbg.fr > clarinet.u-strasbg.fr: icmp: time
  exceeded in-transit
  4500 0038 e04c 0000 ff01 4185 824f 49fe
  824f 4b56 0b00 a0a8 0000 0000 4500 0028
  ddb6 0000 0111 7e15 824f 4b56 824f 0e05
  ddb4 829c 0014
```

Affichage tcpdump

- La sortie tcpdump affiche
  - l 'estampille horaire (`11:59:17.894013`)
  - le nom de la machine émettrice (`api-cisco.u-strasbg.fr`)
  - le nom de la machine destination (`clarinet.u-strasbg.fr`)
  - le protocole utilisé et la signification du message (`icmp: time exceeded in-transit`)
  - le dump du paquet

Tcpdump et la sécurité

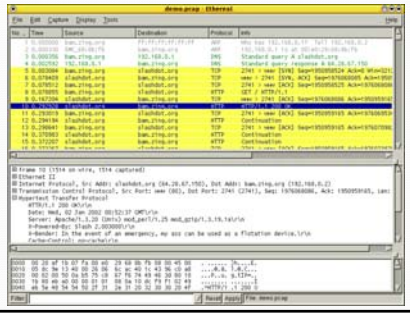
- Tcpdump vous permet d'analyser n 'importe quel paquet qui circule sur le lien

➢ Par défaut, seul root est autorisé à analyser les paquets en mode confus

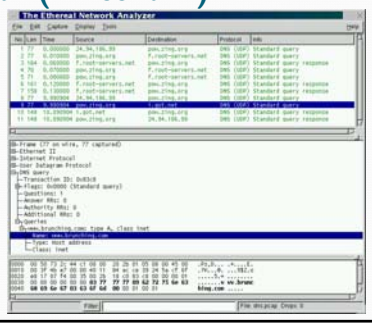
tcpdumpx

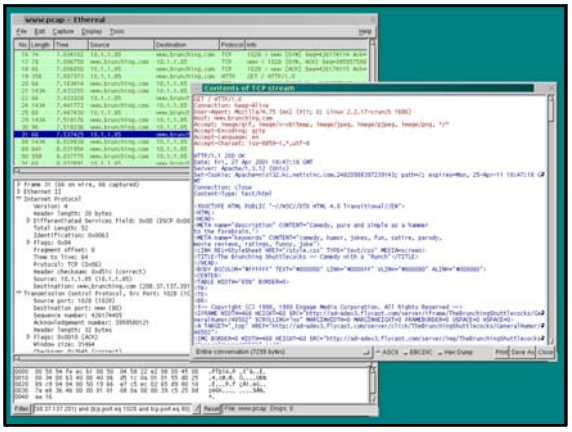
```
# tcpdump -lnx -s 1500 | ./tcpdumpx

:58:30.459994 178.147.72.193.2898 > 127.0.0.1.80: tcp 30 [ttl 1]

  IP_HDR=20 IP_OPT=0 TCP_HDR=20 TCP_OPT=0 DATA=30 FLAGS=PUSH ACK

  IP_HDR   45  00  00  46  1d  16  00  00  01  06
         vhl tos len len id  id  off off ttl pro
  IP_HDR   22  47  b2  93  48  c1  7f  00  00  01
         sum sum src src src src dst dst dst dst
  TCP_HDR  0b  52  00  50  4f  ee  06  a7  3a  d1
         src src dst dst seq seq seq seq ack ack
  TCP_HDR  bb  00  50  18  02  00  4c  9d  00  00
         ack ack off flg win win sum sum urp urp
  DATA     47  45  54  20  2f  63  67  69  2d  62
           G   E   T       /   c   g   i   -   b
  DATA     69  6e  2f  70  65  72  6c  2e  65  78
           i   n   /   p   e   r   l   .   e   x
  DATA     65  20  48  54  54  50  2f  31  2e  30
           e       H   T   T   P   /   1   .   0
```

ethereal (wireshark)

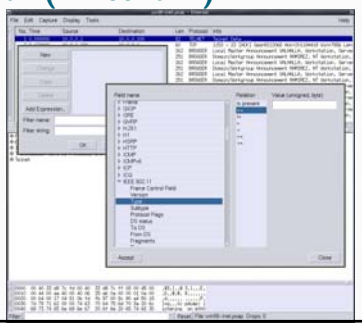


ethereal (wireshark)





ethereal (wireshark)



Librairie PCAP

Interface de capture de trafic

Installation

- Téléchargement www.tcpdump.org
- Installation habituelle...
  - `./configure`
  - `make`
  - `make install`

Descriptions des fonctions & procédures

- **char* pcap_lookupdev (char* errbuf)**
  - recherche de l'interface
  - retourne une chaîne de caractères correspondant à l'interface
  - NULL sinon

Descriptions des fonctions & procédures

- **int pcap_lookupnet (char* device, bpf_u_int32 *netaddr, bpf_u_int32 *netmask, char* errbuf)**
  - recherche de l'adresse IP et du masque de sous réseau
  - retourne 0 si recherche fructueuse, -1 sinon
  - (voir man inet_ntoa)

Descriptions des fonctions & procédures

- **pcap_t* pcap_open_live(**
  char* device,
  int snaplen,
  int promisc,
  int to_ms,
  char* errbuf)
  - ouverture de la capture
    - device : nom de l'interface
    - snaplen : nb max d'octets capturés / trame
    - promisc : 1/0 mode confus
    - to_ms : timeout

Descriptions des fonctions & procédures

- **pcap_t*pcap_open_offline (const char *fname, char *errbuf)**
  - ouverture d'une capture sur fichier
    - fname : fichier capture tcpdump
- **void pcap_close(pcap_t *p)**
  - fermeture de la capture

Descriptions des fonctions & procédures

- Gestion des filtres (man tcpdump)
  - **int pcap_compile(pcap_t *p, struct bpf_program *fp, char *str, int optimize, bpf_u_int32 netmask)**
    - compilation du filtre
      - p : descripteur capture
      - bpf_program : contiendra le filtre compilé
      - str : filtre
      - optimize :inutilisé
      - netmask : masque sous-réseau
      - retourne 0 si OK, -1 sinon

Descriptions des fonctions & procédures

- Gestion des filtres (suite)
  - **int pcap_setfilter(pcap_t *p, struct bpf_program *fp)**
    - associe le filtre compilé à la capture

Fonction de capture

- **int pcap_loop(pcap_t *p, int cnt, pcap_handler callback, u_char *user)**
  - capture en boucle
    - p : descripteur de la capture
    - cnt : nb de paquets à capturer (-1 : infini)
    - callback : nom de la fonction de callback
    - user : paramètres additionnels pour le callback

Callback

- Prototype de la fonction de callback: **void *got_packet*(u_char *args, const struct pcap_pkthdr *header, const u_char *packet);**
  - appelée à chaque capture de paquet
  - args : paramètre additionnel (dernier argument de pcap_loop)
  - header : informations sur la paquet
    - heure
    - taille…
  - packet : pointeur sur le paquet capturé

Analyse

- Utilisation des structures d'en-têtes
  - net/ethernet.h
  - netinet/ip.h
  - netinet/tcp.h
  - ...
  - (bootp.h)

Analyse

- exemple :

```
struct sniff_ethernet {
    u_char ether_dhost[ETHER_ADDR_LEN]; /*Destination host address*/
    u_char ether_shost[ETHER_ADDR_LEN]; /* Source host address */
    u_short ether_type; /* IP? ARP? RARP? etc */
};
```

- but : « calquer » le paquet capturé sur la structure

```
const struct sniff_ethernet *ethernet;
const struct sniff_ip *ip;
int size_ethernet = sizeof(struct sniff_ethernet);
ethernet = (struct sniff_ethernet*)(packet);
ip = (struct sniff_ip*)(packet + size_ethernet);
...
```