Vysoké učení technické v Brně

Fakulta informačních technologií

IPK – Počítačové siete a komunikácia

Varianta ZETA: Sniffer paketov

Dokumentácia k projektu

Brno, 25. apríla 2021

Slavomír Svorada (xsvora02)

Obsah

1. Úvod

Cieľom projektu bude návrh a implementácia sieťového analyzátora. Analyzátor bude schopný na určitom sieťovom rozhraní zachytávať a filtrovať pakety. Projekt bude robený tak, že podporuje zachytávanie paketov TCP, UDP, ICMP a ARP. Pakety sa vypíšu na *stdout* s hlavičkou. Na začiatku je vytvorený riadok, ktorý obsahuje čas, IP adresy, porty a dĺžku v bytoch.

2. Implementácia

1. Stručné údaje

Projekt som robil v jazyku C takže som použil knižnicu *Libpcap.* Hlavný kód sa nachádza v súbore ipk-sniffer.cpp. Nachádza sat u 1 globálna premenná ktorá slúži pre knižnicu *pcap.h* Program sa skladá zo 6 funkcií a to: *main(), pcap_open(), run_cup(), find_interfaces(), packet_check() a print_all().*

2. Funkcia *main()*

Vo funkcií najskôr spracujem dlhé argumenty pomocou *longopts[]* [1]. Ďalej vo funkcií kontrolujem argumenty pomocou *getopt_long()* + switch [2]. V prípade, že máme zadaný 1 argument alebo argument -i bez hodnoty sa vypíše zoznam aktívnych rozhraní. Inač si skontrolujem o aký typ sa jedná a vytvorenú premennú si prepíšem na formát vhodný pre filter.

3. Funkcia *pcap_open()*

Funkcia *pcap_open()* je volaná ako prvá z funkcie *main().* Táto funkcia slúži pre získanie soket deskriptoru pre sniffer pakety. Vo funkcií používam ďalšie funkcie z knižnice *pcap.h*. Na úvod si zistím, či funkcia má rozhranie definované uživateľom. V prípade že nemá, volám funkciu *pcap_lookupdev()* vďaka ktorej získam prvé dostupné rozhranie. Pre získanie deskriptora z vybraného rozhrania volám funkciu *pcap_open_live().* Pre získanie masky siete používam funkciu *pcap_lookupnet().* Funkcia *pcap_compile()* prevedie reťazec filtrov na kód. A vďaka funkcií *pcap_setfilter()* môže byť aplikovaný [3].

4. Funkcia *run_cup()*

Funkcia *run_cup()* je volaná taktiež z funkcie *main().* Z tejto funkcie volám funkciu *pcap_loop()* [4]. Pomocou tejto funkcie dôjde k „sniffovaniu“ paketov.

5. Funkcia *packet_check()*

Na začiatku funkcie vypisujem aktuálny čas, kde si zistím aj milisekundy a časové pásmo [5]. Následne kontrolujem, či sa jedná o IP alebo ARP [6]. V prípade, že sa jedná o IP skontrolujem či ide o IPv4 alebo o IPv6. Ak sa jedná o IPv4 tak si zistím IP adresu zdroja a IP adresu cieľa pomocou funkcie *inet_ntoa()* [7]. V prípade, že sa jedná o IPv6 si taktiež zistím obe IP adresy ale tentokrát z funkcie *inet_ntop()* [8]. Následne pomocou switch kontrolujem, či sa jedná o TCP alebo UDP a taktiež vypisujem dané IP adresy + porty za spomínaným časom. Na záver volám funkciu *print_all()* pre výpis dát z paketu.

6. Funkcia *print_all()*

Funkcia sa skladá z hlavného for cyklu, ktorý robí výpis bajtov v ASCII alebo v hexadecimálnej podobe. Aby som dostal výstup aký bol v zadaní, tak medzi jednotlivé bajty vypisujem medzery.

3. Príklady výstupu programu

Vypísanie zoznamu aktívnych rozhraní pomocou argumentu -i bez hodnoty:

```
svormen@DESKTOP-CC5581H:/mnt/c/Users/ssvor/VUT FIT/2.Rocnik/4.semester/IPK/proj2$ sudo ./ipk-sniffer -i
[sudo] password for svormen:
You entered: i without argument
The interfaces present on the system are:
0 : eth0
1 : lo
2 : any
3 : bluetooth-monitor
4 : nflog
5 : nfqueue
6 : dummy0
7 : sit0
8 : bond0
svormen@DESKTOP-CC5581H:/mnt/c/Users/ssvor/VUT FIT/2.Rocnik/4.semester/IPK/proj2$
```

Príklad spustenia s argumentum -I + s rozhraním eth0 :

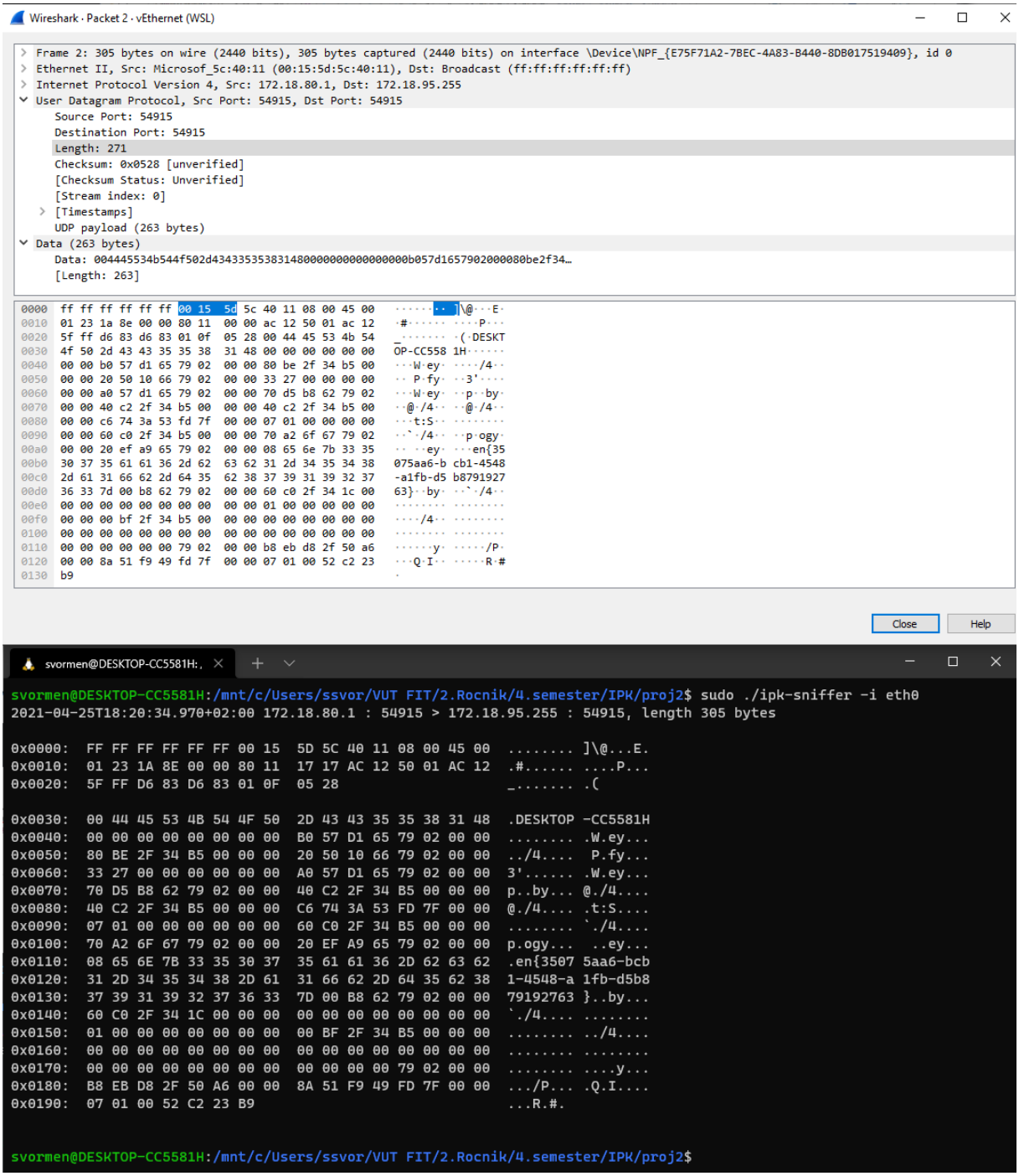
```
svormen@DESKTOP-CC5581H:/mnt/c/Users/ssvor/VUT FIT/2.Rocnik/4.semester/IPK/proj2$ sudo ./ipk-sniffer -i eth0

2021-04-25T16:16:53.850+02:00 172.18.80.1 : 54915 > 172.18.95.255 : 54915, length 305 bytes

0x0000:  FF FF FF FF FF FF 00 15  5D 5C 40 11 08 00 45 00  ........ ]\@...E.
0x0010:  01 23 FD 8F 00 00 80 11  34 15 AC 12 50 01 AC 12  .#...... 4...P...
0x0020:  5F FF D6 83 D6 83 01 0F  51 F5                    _....... Q.

0x0030:  00 44 45 53 4B 54 4F 50  2D 43 43 35 35 38 31 48  .DESKTOP -CC5581H
0x0040:  00 00 00 00 00 00 00 00  B0 57 D1 65 79 02 00 00  ........ .W.ey...
0x0050:  80 BE 2F 34 B5 00 00 00  20 50 10 66 79 02 00 00  ../4....  P.fy...
0x0060:  33 27 00 00 00 00 00 00  A0 57 D1 65 79 02 00 00  3'...... .W.ey...
0x0070:  70 D5 B8 62 79 02 00 00  40 C2 2F 34 B5 00 00 00  p..by... @./4....
0x0080:  40 C2 2F 34 B5 00 00 00  C6 74 3A 53 FD 7F 00 00  @./4.... .t:S....
0x0090:  07 01 00 00 00 00 00 00  60 C0 2F 34 B5 00 00 00  ........ `./4....
0x0100:  70 A2 6F 67 79 02 00 00  20 EF A9 65 79 02 00 00  p.ogy...  ..ey...
0x0110:  08 6F 51 7B 33 35 30 37  35 61 61 36 2D 62 63 62  .oQ{3507 5aa6-bcb
0x0120:  31 2D 34 35 34 38 2D 61  31 66 62 2D 64 35 62 38  1-4548-a 1fb-d5b8
0x0130:  37 39 31 39 32 37 36 33  7D 00 B8 62 79 02 00 00  79192763 }..by...
0x0140:  60 C0 2F 34 1C 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  `./4.... ........
0x0150:  01 00 00 00 00 00 00 00  00 BF 2F 34 B5 00 00 00  ........ ../4....
0x0160:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 00 00 00 00  ........ ........
0x0170:  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 79 02 00 00  ........ ....y...
0x0180:  B8 EB D8 2F 50 A6 00 00  8A 51 F9 49 FD 7F 00 00  .../P... .Q.I....
0x0190:  07 01 00 BE 86 E0 C4                              .......


svormen@DESKTOP-CC5581H:/mnt/c/Users/ssvor/VUT FIT/2.Rocnik/4.semester/IPK/proj2$
```

Príklad spustenia s argumentom –udp :

```
svormen@DESKTOP-CC5581H:/mnt/c/Users/ssvor/VUT FIT/2.Rocnik/4.semester/IPK/proj2$ sudo ./ipk-sniffer -i eth0 --udp
2021-04-25T16:20:17.610+02:00 172.18.80.1 : 56956 > 239.255.255.250 : 1900, length 215 bytes

0x0000:  01 00 5E 7F FF FA 00 15  5D 5C 40 11 08 00 45 00  ..^..... ]\@...E.
0x0010:  00 C9 16 E0 00 00 01 11  B6 36 AC 12 50 01 EF FF  ........ .6..P...
0x0020:  FF FA DE 7C 07 6C 00 B5  F2 46                    ...|.l.. .F

0x0030:  4D 2D 53 45 41 52 43 48  20 2A 20 48 54 54 50 2F  M-SEARCH  * HTTP/
0x0040:  31 2E 31 0D 0A 48 4F 53  54 3A 20 32 33 39 2E 32  1.1..HOS T: 239.2
0x0050:  35 35 2E 32 35 35 2E 32  35 30 3A 31 39 30 30 0D  55.255.2 50:1900.
0x0060:  0A 4D 41 4E 3A 20 22 73  73 64 70 3A 64 69 73 63  .MAN: "s sdp:disc
0x0070:  6F 76 65 72 22 0D 0A 4D  58 3A 20 31 0D 0A 53 54  over"..M X: 1..ST
0x0080:  3A 20 75 72 6E 3A 64 69  61 6C 2D 6D 75 6C 74 69  : urn:di al-multi
0x0090:  73 63 72 65 65 6E 2D 6F  72 67 3A 73 65 72 76 69  screen-o rg:servi
0x0100:  63 65 3A 64 69 61 6C 3A  31 0D 0A 55 53 45 52 2D  ce:dial: 1..USER-
0x0110:  41 47 45 4E 54 3A 20 47  6F 6F 67 6C 65 20 43 68  AGENT: G oogle Ch
0x0120:  72 6F 6D 65 2F 39 30 2E  30 2E 34 34 33 30 2E 38  rome/90. 0.4430.8
0x0130:  35 20 57 69 6E 64 6F 77  73 0D 0A 0D 0A           5 Window s....


svormen@DESKTOP-CC5581H:/mnt/c/Users/ssvor/VUT FIT/2.Rocnik/4.semester/IPK/proj2$ sudo ./ipk-sniffer -i eth0 --udp
```

4. Testovanie programu

Výstup môjho programu som porovnal s výstupom s wireshark.



5. Zdroje

Pri implementácií projektu som využíval následujúce zdroje:

1. getopt example, *Example of Parsing Arguments with getopt* [online]. Dostupné z: https://www.gnu.org/software/libc/manual/html_node/Example-of-Getopt.html

2. Using getopt_long (C++) how do I code up a long & short option to both require arguments? *Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers* [online]. Dostupné z: https://stackoverflow.com/questions/8793020/using-getopt-long-c-how-do-i-code-up-a-long-short-option-to-both-require-a

3. Programming with pcapTCPDUMP/LIBPCAP public repository, *Programming with pcapTCPDUMP/LIBPCAP public repository* [online]. Dostupné z: https://www.tcpdump.org/pcap.html

4. M. Casado, *disect2.c* [online]. Dostupné z: http://yuba.stanford.edu/~casado/pcap/disect2.c

5. How to use gettimeofday function in C language?, *Linux Hint* [online]. Dostupné z: https://linuxhint.com/gettimeofday_c_language/

6. ntohs(), *Help – Eclipse SDK* [online]. Dostupné z: http://www.qnx.com/developers/docs/6.5.0/index.jsp?topic=%2Fcom.qnx.doc.neutrino_lib_ref%2Fn%2Fntohs.html

7. inet_ntoa(3) – Linux man page, *inet_ntoa(3): Internet address change routines – Linux man page* [online]. Dostupné z: https://linux.die.net/man/3/inet_ntoa

8. inet_ntop(3) – Linux manual page*, inet_ntop(3) – Linux manual page* [online]. Dostupné z: https://man7.org/linux/man-pages/man3/inet_ntop.3.html

6. Záver

Projekt bol pre mňa celkom zaujímavý ale časovo náročný. Naučil som sa hromadu nových vecí. Napríklad ako pracovať s paketmi, ako ich odchytávať. Taktiež som sa naučil viac používať program wireshark. Práca s TCP a UDP by mala pracovať v poriadku. Zachytávanie ARP rámcov a spracovavanie icmp paketov sa mi implementovať z časového hladiska bohužial nepodarilo. (poučenie do budúcna).