VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

IPK – Sniffer paketů

IPK – Počítačové komunikace a sítě

Vypracoval/-a: Ladislav Dokupil

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval/-a samostatně a pouze za využití pramenů, zmíněných v závěru práce.

Obsah

1 Úvod

Cílem projektu bylo vytvořit síťový analyzátor, který bude schopný na určitém síťovém rozhraní zachytávat a filtrovat pakety. Následně k němu bylo nutné vytvořit manuál a dokumentaci.

Analyzátor je schopen zachytávat všechny pakety na vybraném rozhraní. Typy paketů, které se budou zachytávat, lze nastavit pomocí předdefinovaných argumentů příkazové řádky. Výpis zachycených paketů probíhá na *stdout* ve podobě hexadecimální a ASCII znaků.

2 Implementace

K implementaci je využita knihovna *libpcap* jazyka C, která je využita k samotnému zachytávání a filtrování paketů. Dále jsou použity knihovny *netinet*, které definují hlavičky různých protokolů a pomocné funkce pro výpis IP adresy z paketů.

2.1 Hlavní funkce

Funkce main() zde slouží ke spojení různých částí programu. Nejprve zavolá funkci parseArgs(), ze které dostane počet paketů, rozhraní a filtr ke sledování. Následně pomocí knihovny *pcap* otevře rozhraní a aplikuje na něj daný filtr, nakonec zavolá funkci pcap_loop(), která nad každým paketem odpovídajícím filtru spustí funkci packet_handler(), dokud není zpracováno právě tolik paketů, kolik uživatel zadal.

2.2 Zpracovaní Argumentů

O vstupy programu se stará funkce parseArgs(). Ta z argumentů programu skládá textový řetězec, který je následně využit pro filtrování přijímaných paketů. Uživatel má pomocí argumentů možnost filtrovat TCP, UDP, ARP, ICMP komunikaci, nebo jakoukoliv jejich kombinaci, lze specifikovat i port, který je v případě filtrovaní pouze ARP a ICMP komunikace ignorován. Pokud je program spuštěn se samotným přepínačem –i, vypíše se seznam rozhraní, na kterých lze naslouchat a následně se program ukončí. Pokud je program spuštěn bez jakýchkoliv možností, nebo obsahuje nedefinovaný argument, ukončí se s chybovým kódem 1. Přepínač -n určuje počet paketů, které budou zachyceny, v případě záporného nebo nulového čísla se jedná o nekonečnou smyčku.

2.3 Výpis paketů

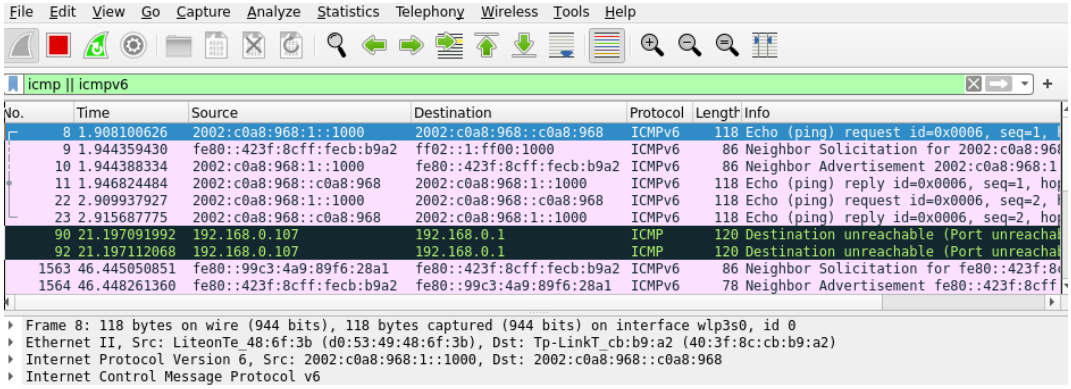
Zpracování a výpis paketů je prováděn ve funkci packet_handler(). Ta nejdříve vypíše datum zachycení paketu, poté se vypíše řádek tvaru: “IP_ZDROJ: PORT_ZDROJ > IP_CIL: PORT_CIL, length DELKA”, kde IP a PORT jsou vynechány, pokud je protokol nevyužívá. V případě IPv6 paketu je IP vypsána ve formátu RFC5952. Následně se nad paketem volá funkce hexdump(), která celý obsah paketu vypíše v hexadecimální a následné ASCII podobě, kde netisknutelné znaky jsou nahrazeny znakem tečka.

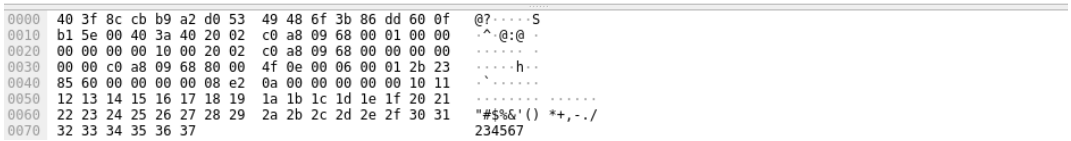
3 Testování

Testování funkčnosti analyzátoru bylo prováděno pomocí přímého porovnání výstupu programu s open source programem *wireshark*. Pro generování paketů byly použity nástroje jako *curl*, *ping*, nebo náhodné procházení webu pomocí prohlížeče. Následně byl otestován překlad programu a funkčnost na referenčním virtuálním stroji.

```
[root@_ _ _]# ./ipk-sniffer -i wlp3s0 -n 2 --icmp
date: 2021-04-25T10:07:07.27+02:00
2002:c0a8:968:1::1000: - > 2002:c0a8:968::c0a8:968: -, length: 118
0x0000: 40 3f 8c cb b9 a2 d0 53   49 48 6f 3b 86 dd 60 0f   @?.....S  IHo;..`.
0x0010: b1 5e 00 40 3a 40 20 02   c0 a8 09 68 00 01 00 00   .^.@:@ .  ...h....
0x0020: 00 00 00 00 10 00 20 02   c0 a8 09 68 00 00 00 00   ...... .  ...h....
0x0030: 00 00 c0 a8 09 68 80 00   4f 0e 00 06 00 01 2b 23   .....h..  O.....+#
0x0040: 85 60 00 00 00 00 08 e2   0a 00 00 00 00 00 10 11   .`......  ........
0x0050: 12 13 14 15 16 17 18 19   1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21   ........  ...... !
0x0060: 22 23 24 25 26 27 28 29   2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31   "#$%&'()  *+,-./01
0x0070: 32 33 34 35 36 37                                  234567
date: 2021-04-25T10:07:07.27+02:00
fe80::423f:8cff:fecb:b9a2: - > ff02::1:ff00:1000: -, length: 86
0x0000: 33 33 ff 00 10 00 40 3f   8c cb b9 a2 86 dd 60 00   33....@?  ......`.
0x0010: 00 00 00 00 20 3a ff fe 80   00 00 00 00 00 00 42 3f   ... :...  ......B?
0x0020: 8c ff fe cb b9 a2 ff 02   00 00 00 00 00 00 00 00   ........  ........
0x0030: 00 01 ff 00 10 00 87 00   62 af 00 00 00 00 20 02   ........  b..... .
0x0040: c0 a8 09 68 00 01 00 00   00 00 00 00 10 00 01 01   ...h....  ........
0x0050: 40 3f 8c cb b9 a2                                  @?....
```

Obrázek 1 výstup analyzátoru





Obrázek 2 vzorový výstup wiresharku (horní 2 pakety)

4 Zdroje

Tcpdump&libpcap. *Tcpdump* [online]. 2010 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://www.tcpdump.org/pcap.html

RFC 792 - INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL. *Tools.ietf.org* [online]. 1981 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://tools.ietf.org/html/rfc792

RFC 4443 - Internet Control Message Protocol (ICMPv6). *Tools.ietf.org* [online]. 2006 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://tools.ietf.org/html/rfc4443

RFC 826 - An Ethernet Address Resolution Protocol. *Tools.ietf.org* [online]. 1982 [cit. 2021-4-24]. Dostupné z: https://tools.ietf.org/html/rfc826