

Programowanie sieciowe - Laboratorium

LAB01

Proszę uruchomić system UBUNTU 64.

Zadanie 1. Sprawdzić konfigurację sieci na komputerze PC i serwerze pluton. Za pomocą komend 'ifconfig', 'netstat', 'route' i 'ip' znaleźć (za pomocą każdej komendy z osobna, jeśli to możliwe):

- jakiesą adresy IP i IPv6 (L3) komputera i maski adresów?(np.: ifconfig -a, ipaddr show, netstat -i)
- jakie są adresy MAC (L2) komputera?(np.: ifconfig -a, iplink show, netstat -eia)
- jaki jest domyślny ruter (domyślna brama)?(np. route, ipro, netstat -r)
- ile interfejsów sieciowych posiada komputer?
- które z komend umożliwiają wyświetlenie powyższych informacji i za pomocą jakich opcji?

Wypełnij tabelę - do wypełnienia tabeli mogą być pomocne doświadczenia z zadań od 1 do 5.

	ifconfig	netstat	ip	route
Odczyt adresu L3 (IP)				
Ustawienie adresu L3 (IP)				
Odczyt adresu L2 (MAC)				
Ustawienie adresu L2 (MAC)				
Odczyt tablicy routingu				
Zmiana tablicy routingu				
Liczba i nazwy interfejsów sieciowych				
Stany gniazd (ss, lsof)				
Liczba i nazwy interfejsów fizycznych	lspci, lsusb			

Zadanie 2. W grupach dwuosobowych:

2a. Za pomocą komendy 'ip' dodać dodatkowy adres IPv4 10.2.10.x z maską 24 bitową, gdzie x jest najmniej znaczącym bajtem z istniejącego adresu IPv4. Przetestować osiągalność komputerów za pomocą programu ping.

2b. Za pomocą komendy 'ip' dodać dodatkowy adres IPv6 fc00:1:1:1::xx z maską 64 bitową, gdzie xx są najmniej znaczącymi bajtami z istniejącego adresu. Przetestować osiągalność komputerów za pomocą programu ping6. Adresy z zakresu **fc00::/7** służą do użycia w sieciach prywatnych.

Zadanie 3. Zestawić sesję ssh z serwerem pluton.kt.agh.edu.pl i sesję ssh z komputerem PC kolegi używając adresu IPv6. Przetestować opcje -6 -4 -a -u -t -n -p -v -e -c 1 komendy netstat. Za pomocą komend netstat(i ew.grep) wyświetlić na komputerze PC (Uwaga: ze zwykłego użytkownika nie wszystkie informacje są wyświetlane):

- a) gniazda dla protokołu IPv6 (np. ss -6)
- b) gniazda dla protokołu IPv4 (np. ss -4)
- c) gniazda TCP dla protokołu IPv6 i PID procesów, które utworzyły te gniazda (ss -t6p)
- c) gniazda UDP dla protokołu IPv6 i PID procesów, które utworzyły te gniazda (ss -6up)
- d) gniazda programów sshd i ssh (np. lsof -c ssh -i -a)
- e) gniazda TCP i UDP w stanie LISTEN (np. ss -utstatelisting, ss -utl)

Zadanie 4. Zestawić sesję ssh z serwerem pluton.kt.agh.edu.pl i sesję ssh z komputerem PC kolegi używając adresu IPv6. Przetestować opcje programu lsof z wykładu #1. Za pomocą komendy lsof wyświetlić na komputerze PC:

- a) gniazda w systemie dla protokołu IPv6
- b) gniazda dla protokołu IPv4
- c) gniazda w systemie dla protokołu IPv6, których właścicielem jest użytkownik 'root'
- d) gniazda TCP dla protokołu IPv6 i PID procesów, które utworzyły te gniazda
- e) gniazda programów sshd i ssh
- f) gniazda w stanie LISTEN

Zadanie 5. Zestawić sesję ssh z serwerem pluton.kt.agh.edu.pl i sesję ssh z komputerem PC kolegi używając adresu IPv6. Przetestować opcje -6 -4 -n -t -u -p -a -r -l -m -i programu ss. Za pomocą komendy ss wyświetlić na komputerze PC:

- a) gniazda w systemie dla protokołu IPv6 z portem źródłowym 22
- b) gniazda dla protokołu IPv4 z portem źródłowym lub docelowym 22
- c) gniazda dla połączeń z serwerem pluton.kt.agh.edu.pl
- d) gniazda programów sshd i ssh
- e) gniazda w stanie ESTABLISHED i TIME_WAIT

Zadanie 6. Skopiować programy daytimetcpcliv6.c i daytimetcpsrvv6.c do katalogu domowego użytkownika student na komputerze PC, a następnie skompilować poleceniem gcc lub make. (przykłady znajdują się w następującej lokalizacji: pluton.kt.agh.edu.pl/~gozdecki/PS_2018/LAB01)

Przykłady z serwera pluton na PC można skopiować poleceniem scp:

Uwaga: Punkty od a do c wykonać w konfiguracji:

- 1. w grupach dwuosobowych: komputer PC - komputer PC
- 2. na komputerze PC za pomocą interfejsu *loopback*

- a) Uruchomić serwer (uwaga na prawa dostępu). Co należałoby zrobić, aby dało się uruchomić serwer z konta student na komputerze PC?
- b) Uruchomić klienta z adresem IPv6 serwera jako parametrem - zaobserwować działanie programu.
- c) Programem netstat i ss znaleźć gniazda utworzone w procesie serwera i klienta.

Zadanie 7. Przerobić programy na IPv4 (zmiana stałych AF_INET6 na AF_INET, struktur adresowych sockaddr_in6 na sockaddr_in, servaddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);) i przetestować działanie.

Zadanie 8.

- a). Znaleźć parametr MTU (*Maximum Transfer Unit*) dla ścieżki od komputera PC i serwera pluton do węzłów o adresach: 212.191.224.69, ae3.mx1.fra.de.geant.net, 2001:798:23:10aa::9, time-d.nist.gov. Dla każdego adresu, jeśli to możliwe, użyć komendy dla protokołu IPv4 i IPv6.

b). Znaleźć routery na ścieżce i opóźnienia (minimalne, maksymalne i średnie) do tych routerów od komputera PC (dodatkowo od serwera pluton) do węzłów o adresach: 212.191.224.69, ae3.mx1.fra.de.geant.net, 2001:798:23:10aa::9, time-d.nist.gov (time.nist.gov), www.onet.pl. Dla każdego adresu, jeśli to możliwe, użyć komendy dla protokołu IPv4 i IPv6. Dla IPv4, w przypadku, gdy routery na ścieżce nie odpowiadają użyć opcji icmp

Zadanie 9. Za pomocą programu Wireshark i komendy "tcpdump -i eth0 -n" prześledzić wymianę pakietów pomiędzy serwerem i klientem (programy daytimetcpcliv6.c i daytimetcpsrvv6.c). Dzielimy się na grupy dwuosobowe: serwer uruchomić na jednym komputerze i łączyć się z drugim komputerem (można także użyć serwera pluton ze zmienionym portem). Do odfiltrowania niepotrzebnych wyników dla komendy tcpdump użyć filtrów 'host', 'src' lub 'dst'.

Do przygotowania na następne zajęcia (LAB02):

1. Wiadomości z LAB01!
2. Wiadomości z wykładów 1 i 2.
3. Funkcje getsockopt() i setsockopt() - do czego służą, jakie mają parametry wejściowe i wyjściowe?
4. Zapoznać się z opcjami gniazd:
 - SO_RCVBUF, SO_SNDBUF, SO_KEEPALIVE, SO_BINDTODEVICE, SO_REUSEADDR, SO_LINGER, SO_RCVLOWAT, SO_SNDLOWAT, SO_DEBUG, SO_DONTROUTE, SO_OOBINLINE,
 - IP_TOS, IP_TTL, IP_MTU
 - IPV6_UNICAST_HOPS, IPV6_MTU, IPV6_MTU_DISCOVER, IPV6_DONTFRAG
 - TCP_MAXSEG, TCP_NODELAY, TCP_KEEPALIVE