

Programowanie sieciowe

Instrukcja do laboratorium LAB05

Broadcast (Rozgłaszanie)

Zadanie 1: Włączenie komunikatów ICMP ECHO dla rozgłaszania. Sprawdzić wartość parametru `/proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts` i jeśli jest ustawiony na '1', to ustawić go na '0' komendą z poziomu użytkownika root (nie sudo):

```
echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_broadcasts
```

Parametr `icmp_echo_ignore_broadcasts` odpowiada za ignorowanie przychodzących pakietów ICMP ECHO_REQUEST na adres rozgłoszeniowy (broadcast) i adresy rozgłaszania grupowego (multicast)

Zadanie 2. Broadcast. Sprawdzić poleceniem `'ip addr show dev eth0'` lub `'ifconfig'` jaki jest adres rozgłoszeniowy (*broadcast*) dla interfejsu `'eth0'`. Komendą ping wysłać ICMP ECHO REQUEST na adres rozgłoszeniowy: np. `ping -b 149.156.114.255`. Zwrócić uwagę, że do wysłania pakietów na adres rozgłoszeniowy wymagana jest opcja `-b` w programie ping. Za jaką operację opcja `-b` w programie ping będzie odpowiedzialna? Zweryfikować to, co zwraca program ping (jakie komputery odpowiadają) z podglądem pakietów dochodzących do komputera programem `tcpdump/wireshark` (np. `tcpdump -i eth0 -n -e icmp`). Zauważyć, że program ping nie zawsze zwraca poprawne wyniki - jest to uzależnione od dystrybucji systemu operacyjnego. Sprawdzić, jaki adres docelowy ETHERNET ma ramka ICMP ECHO REQUEST dla IPv4.

Powtórzyć Zadanie 2 dla IPv6: -5 pkt. dla pierwszych trzech osób! Nie używać adresów multicast!

Zadanie 3. W grupach co najmniej dwuosobowych: Programy `udp_daytime_cli_listen.c` i `udp_daytime_srvv4_br.c` implementują usługę DAYTIME dla adresów rozgłoszeniowych - serwer wysyła datagramy na adres rozgłoszeniowy a klient nasłuchuje. Przeanalizować kod, skompilować i uruchomić na każdym z komputerów używając adresów rozgłoszeniowych.

```
./serwer adres_rozgloszeniowy
```

Po czym można rozpoznać, że proces może wysyłać pakiety na adres rozgłoszeniowy - jaką operację na gnieździe należy wykonać? Uruchomić klienta kilka razy - czy za każdym razem odbiera komunikat od tego samego serwera?

```
./client daytime //z prawami roota
```

Klient `udp_daytime_cli_listen.c` po odebraniu trzech datagramów z informacją o czasie kończy działanie. Przerobić klienta w taki sposób, żeby nasłuchiwał co najmniej 6 sekund i w tym czasie odbierał pakiety od różnych serwerów, wyświetlając informację otrzymaną od każdego z nich.

Zadanie 4. W grupach co najmniej dwuosobowych: Programy `udp_daytime_cli_br.c` i `udp_daytime_servv4.c` implementują usługę DAYTIME, ale w inny sposób niż w zadaniu 3. Serwer jest "zwykłym" serwerem UDP bez możliwości wysyłania pakietów na adresy rozgłoszeniowe, natomiast klient wysyła datagram na adres rozgłoszeniowy i oczekuje na odpowiedź od dowolnego serwera - gdy otrzyma odpowiedź kończy działanie. Przeanalizować kod, skompilować i uruchomić na każdym z komputerów serwer i klienta używając adresów rozgłoszeniowych i jednostkowych. Uruchomić klienta kilka razy - czy za każdym razem odbiera komunikat od tego samego serwera?

Przerobić klienta w taki sposób, żeby nasłuchiwał, co najmniej 6 sekund i w tym czasie odbierał pakiety od różnych serwerów, wyświetlając informację otrzymaną od każdego z serwerów. Uwaga: w najprostszym wariantcie wystarczy odpowiednio zmienić nawiasy klamrowe w kodzie.

Multicast (Rozgłaszanie grupowe)

Zadanie 5. Multicast - sprawdzanie konfiguracji i osiągalności adresów. Komendą `ip` lub `netstat` sprawdzić do jakich grup rozsyłania grupowego dołączony jest komputer: `'ip maddr show'` lub `'netstat -g'`. Odnaleźć adresy typu *Solicited-Node Address*.

Sprawdzić osiągalność wybranych adresów rozsyłania grupowego programem `ping/ping6` - obowiązkowo `'ping 224.0.0.1'` i `'ping6 -I eth0 ff02::1'`. Zweryfikować to, co zwraca program `ping/ping6` (jakie komputery odpowiadają) z podglądem pakietów dochodzących do komputera programem `tcpdump/wireshark` (np. `tcpdump -i eth0 -n -e icmp`). Zauważyć, że program `ping` nie zawsze zwraca poprawne wyniki. Sprawdzić, jaki adres ETHERNET ma ramka ICMP ECHO REQUEST dla IPv4 i IPv6. Jak są tworzone adresy rozsyłania grupowego dla warstwy drugiej dla IPv4 i IPv6?

Zadanie 6. W grupach co najmniej dwuosobowych: Przeanalizować program **`multicast_main.c`**. Przekompilować i uruchomić na każdym z komputerów z wybranym adresem rozsyłania grupowego (multicast) dla IPv4 i IPv6. Program służy do wykrywania adresów komputerów, na których został uruchomiony ten program, dla danej grupy multicast'owej - przykład wykrywania usługi rozproszonej bez potrzeby zalewania sieci pakietami rozgłoszeniowymi.

Sprawdzić, czy proces dołączył się do grupy rozsyłania grupowego programem `ip` lub `netstat`. Podglądnąć wymianę pakietów programem `tcpdump/wireshark`.

Dla IPv6 zbadać z jakimi adresami źródłowymi są wysyłane pakiety multicast w zależności od bitów zasięgu w adresie multicast.

Odpowiedzieć na następujące pytania:

- a) Jakie kroki zostały wykonane w programie dla procesu wysyłającego?
- b) Jakie kroki zostały wykonane w programie dla procesu odbierającego?
- c) Jaki jest format adresów warstwy drugiej dla datagramów wysyłanych na adresy rozgłaszania grupowego dla IPv4 i IPv6?

Zadanie 7. Podzielić kod z zadania 6 na dwa programy – jeden z programów ma służyć tylko do wysyłania pakietów na adres typu multicast, drugi tylko do odbierania pakietów wysyłanych na grupę multicastową. Przetestować działanie.

Zadanie 8. Wykorzystać programy z zadania 4 do komunikacji z użyciem adresów multicast. W tym celu wykorzystać jeden z adresów grupy multicast, do której jest dołączony komputer. Nie zmieniać kodów źródłowych programu.

Do przygotowania na następne zajęcia (LAB06):

1. Wiadomości z LAB04 i LAB05.
2. Wiadomości z wykładów od 4 do 6.

Pytania sprawdzające:

1. Jakie kroki należy wykonać w procesie, aby w procesie można było obsłużyć sygnał SIGURG?
2. Jaki prefiks mają adresy IP typu multicast dla:
 - a. IPv4
 - b. IPv6
3. Jaki prefiks mają adresy MAC typu multicast dla:
 - a. IPv4
 - b. IPv6
4. Jakie kroki należy wykonać w programie, aby można było wysłać pakiet na adres multicast?
5. Jakie kroki należy wykonać w programie aby można było odebrać pakiet adresowany na adres typu multicast?
6. Jakie kroki należy wykonać w programie, aby można było wysłać pakiet na adres broadcast?
7. Jakie kroki należy wykonać w programie, aby można było odebrać pakiet adresowany na adres typu broadcast?
8. Jaki adres warstwy drugiej mają pakiety wysyłane na adres broadcast protokołu IPv6?