

Programowanie sieciowe

Instrukcja do laboratorium LAB05

Broadcast(Rozgłaszenie)

Zadanie 1: Włączenie komunikatów ICMP ECHO dla rozgłaszenia. 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)

Do prawidłowego wykonania ćwiczeń będą potrzebne co najmniej trzy maszyny wirtualne.

Zadanie 2. Broadcast. Sprawdzić polecienniem '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 rogłoszeniowy 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 podaniem pakietów dochodzących do komputera programem tcpdump/wireshark (np. tcpdump -i eth0 -n -e icmp). Zauważ, 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.

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 nasłuchiwa. Przeanalizować kod, skompilować i uruchomić na każdym z komputerów używając adresów rozgłoszeniowych.

```
./serwer adres_rozgłoszeniowy
```

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.

Informację od serwera wzbogacić o min. dwa wybrane pola struktury utsname, która jest wypełniana przez funkcję uname().

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. Rozbudować program klienta i serwera o wyliczanie parametru RTP (Round Trip Time). W tym celu klient powinien przesyłać do serwera znacznik czasowy, który serwer odeśle bez modyfikacji. Następnie znacznik czasowy posłuży do obliczenia czasu pomiędzy nadaniem pakietu i jego odebraniem.

Multicast (Rozgłaszenie 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 adres typu *Solicited-Node Address*.

Sprawdzić osiągalność wybranych adresów rozsyłania grupowego programem ping/ping6 - obowiązkowo 'ping 224.0.0.1' i 'ping6 -I <interface_name> 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). Na niektórych dystrybucjach systemu Linux można zauważyc, 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.

Program zawiera błąd, który powoduje, że dla protokołu IPv4 uruchamia się tylko na interfejsie loopback. Znaleźć błąd i go wyeliminować. Jakie opcje gniazd dublują swoją funkcjonalność?

Sprawdzić, czy proces dołączył się do grupy rozsyłania grupowego programem ip lub netstat. Podglądając 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 rozgłoszania grupowego dla IPv4 i IPv6?

Przerobić program w ten sposób, aby informacja wysyłana na grupę rozsyłania grupowego była pobierana z klawiatury, czyli zaimplementować ‘czat grupowy’. Początek wysyłanego komunikatu powinien zawierać nazwę komputera.

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. Rozszerzyć przesyłane informacje do dodatkowe dwa pola struktury utsname. 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 IPv4 i IPv6?