

T: Urządzenia do rozbudowy sieci: routery i bramy.

Zadanie1:

Wykorzystując serwis internetowy Wikipedii odszukaj informacje na temat routerów i bramek sieciowych.

Źródło <http://pl.wikipedia.org>

Router (po polsku – **ruter, trasownik**) – urządzenie sieciowe pracujące w trzeciej warstwie modelu OSI. Służy do łączenia różnych sieci komputerowych (różnych w sensie informatycznym, czyli np. o różnych klasach, maskach itd.), pełni więc rolę węzła komunikacyjnego. Na podstawie informacji zawartych w pakietach TCP/IP jest w stanie przekazać pakiety z dołączonej do siebie sieci źródłowej do docelowej, rozróżniając ją spośród wielu dołączonych do siebie sieci. Proces kierowania ruchem nosi nazwę trasowania, **routingu lub rutowania**. Rolę routera może pełnić zwykły komputer.

Brama sieciowa (ang. gateway) – maszyna podłączona do sieci komputerowej, za pośrednictwem której komputery z sieci lokalnej komunikują się z komputerami w innych sieciach.

Brama sieciowa może trasować pakiety między sieciami TCP/IP lub innych protokołów trasowanych – jest wtedy routerem.

W sieci TCP/IP **domyślna brama (sieciowa)** (ang. default gateway) oznacza router, do którego komputery sieci lokalnej mają wysyłać pakiety o ile nie powinny być one kierowane w sieć lokalną lub do innych, znanych im routerów. W typowej konfiguracji sieci lokalnej TCP/IP wszystkie komputery korzystają z jednej domyślnej bramy, która zapewnia im łączność z innymi podsieciami lub z Internetem.

Ustawienie adresu bramy domyślnej jest – oprócz nadania maszynie adresu IP i maski podsieci – podstawowym elementem konfiguracji sieci TCP/IP. Maszyna bez podanego adresu bramy domyślnej może wymieniać pakiety tylko z komputerami w tej samej sieci lokalnej.

Wobec upowszechnienia się sieci TCP/IP pojęcie bramy sieciowej stało się praktycznie tożsame z routerem, jednak tradycyjnie definiuje się bramę jako komputer działający również z innymi protokołami i w innych warstwach sieciowych:

- Brama może również odbierać adresowane do siebie pakiety wybranych protokołów i interpretować je na poziomie aplikacji – zwykle określa się ją wtedy jako serwer pośredniczący.
- Niektóre bramy zapewniają również przeniesienie pakietu z sieci o jednym protokole do sieci o innym protokole. Tak działają bramy przenoszące pakiety z sieci IPv4 do sieci IPv6 przy pomocy np. NAT-PT, lub rozwiązanie stosowane w niektórych wersjach Netware do przenoszenia pakietów IP przy użyciu protokołu IPX, zwane Netware/IP (NWIP).

Do konfiguracji tras routingu w systemach Linux wykorzystujemy polecenie route.

Zadanie2:

Zapoznaj się z systemową pomocą do polecenia route (man route).

Za pomocą polecenia route -n można wyświetlić bieżącą konfigurację trasowania w systemie. Oto przykładowy wynik tego polecenia:

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
192.168.10.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0
169.254.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	0	0	0	eth0
127.0.0.0	0.0.0.0	255.0.0.0	U	0	0	0	lo
0.0.0.0	192.168.10.1	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0

```

C:\cmd
T:\>route print
=====
Lista interfejsów
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 14 22 40 12 47 ..... Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Controller - sterownik miniport Harmonogramu pakietów
=====
Aktywne trasy:
Miejsce docelowe w sieci      Maska sieci      Brama      Interfejs      Metryka
0.0.0.0      0.0.0.0      192.168.3.1  192.168.3.65   20
127.0.0.0    255.0.0.0    127.0.0.1   127.0.0.1     1
192.168.3.0  255.255.255.0 192.168.3.65 192.168.3.65  20
192.168.3.65 255.255.255.255 127.0.0.1   127.0.0.1     20
192.168.3.255 255.255.255.255 192.168.3.65 192.168.3.65  20
224.0.0.0    240.0.0.0    192.168.3.65 192.168.3.65  20
255.255.255.255 255.255.255.255 192.168.3.65 192.168.3.65  1
Domyślna brama:      192.168.3.1.
=====
Trasy trwałe:
Brak
T:\>

```

Przykłady wykorzystanie polecenia route

- dodanie i usunięcie domyślnej bramki internetowej:


```
route add default gw 192.168.10.55
route del default gw 192.168.10.55
route add default gateway 192.168.10.1 eth0
route del default gateway 192.168.10.1 eth0
```
- dodanie i usunięcie routingu dla hosta:


```
route add -host 192.168.10.55 eth0
route del - host 192.168.10.55 eth0
```
- dodanie i usunięcie routingu dla sieci:


```
route add -net 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.10.55 eth0
route del -net 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.10.55 eth0
route add -net 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 eth0
route del -net 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 eth0
```
- dodanie tras routingu dla sieci z bramką na karcie z IP w innej sieci:


```
route add -net 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.11.55 eth0
route add -net 192.168.11.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.10.55 eth1
```
- włączenie przekazywania pakietów dla protokołu IP (konieczne):


```
echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```
- włączenie odrzucania pakietów kontrolnych (ping):


```
echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/icmp_echo_ignore_all
```

Do badania tras routingu pakietów do zdalnego hosta wykorzystujemy polecenie traceroute. Oto przykładowy wynik polecenia traceroute wp.pl:

```

traceroute to wp.pl (212.77.100.101), 30 hops max, 40 byte packets
 1  s27wifi.sbsmenis.edu.pl (192.168.10.1)  0.575 ms  0.476 ms  1.707 ms
 2  szcz-ru3.neo.tpnet.pl (213.25.2.216)  9.431 ms  10.688 ms  9.857 ms
 3  z.szcz-ru3.do.szcz-r1.tpnet.pl (212.160.0.237)  8.565 ms  11.211 ms  10.48 ms
 4  kra-r1.do.lub-r1.tpnet.pl (194.204.175.33)  14.464 ms  14.705 ms  17.503 ms
 5  z-wp-gda-ar1.tpnet.pl (213.76.0.166)  16.921 ms  18.826 ms  17.130 ms
 6  do-r4.rtrd1.adm.wp-sa.pl (212.77.96.106)  17.022 ms  15.408 ms  17.944 ms
 7  www.wp.pl (212.77.100.101)  17.813 ms  15.858 ms  15.658 ms

```

```
cmd
T:\>tracert wp.pl

Trasa śledzenia do wp.pl [212.77.100.101]
przeżyła maksymalną liczbę przeskoków 30

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    ckukoszalin.local [192.168.3.1]
  2    14 ms    10 ms    11 ms    192.168.1.1
  3     7 ms     7 ms     5 ms    ge-0-0-0v225.kosman2-gw.man.koszalin.pl [62.108.160.25]
  4     8 ms     5 ms     3 ms    ge-0-0-0v20.z-kosman-gw2.kosman-gw.man.koszalin.pl [62.108.160.9]
  5    12 ms     5 ms     5 ms    koszalin-jra.10ge.task.gda.pl [153.19.0.97]
  6     4 ms    15 ms     4 ms    jra-jro4.10ge.task.gda.pl [153.19.252.21]
  7    14 ms    10 ms     8 ms    wp-jro4.10ge.task.gda.pl [153.19.102.6]
  8     5 ms     7 ms     4 ms    rtr2.rtr-int-1.adm.wp-sa.pl [212.77.96.65]
  9    11 ms     8 ms     5 ms    google.pl [212.77.100.101]

Śledzenie zakończone.

T:\>
```

<http://windows.microsoft.com/pl-PL/windows-vista/Using-Internet-Gateway-Device-Discovery-and-Control>

IGDDC (Internet Gateway Device Discovery and Control) to funkcja systemu Windows ułatwiająca zarządzanie urządzeniami bramy internetowej (łączącymi sieć domową z Internetem), takimi jak routery lub stacje bazowe. Urządzenie bramy internetowej umożliwia udostępnianie połączenia internetowego za pośrednictwem cyfrowej linii abonenckiej (DSL) lub modemu kablowego wszystkim komputerom w sieci. Jeżeli połączenie internetowe sieci domowej odbywa się za pośrednictwem urządzenia bramy internetowej lub komputera-hosta (połączenie bezpośrednio z Internetem), funkcja IGDDC pozwala monitorować i zmieniać ustawienia połączenia internetowego z dowolnego komputera z systemem Windows w sieci.

Zadanie3:

W grupach dwuosobowych należy skonfigurować połączenie sieciowe w taki sposób, aby jedno stanowisko udostępniło połączenie drugiemu. Ćwiczenie należy wykonać w systemie Linux bez dodawania dodatkowych urządzeń sieciowych i modyfikowania plików konfiguracyjnych.

Rozwiązanie (pracujemy na koncie root):

Czynności wykonane na serwerze (stanowisko nieparzyste):

- w celu ominięcia problemów z firewall-em należy na czas ćwiczenia wyłączyć zabezpieczenia oraz zdefiniować translację adresów NAT:
/sbin/iptables -F
/sbin/iptables -P INPUT ACCEPT
/sbin/iptables -P FORWARD ACCEPT
/sbin/iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
- konfigurujemy dodatkowy adres IP dla karty sieciowej:
ifconfig eth0:1 192.168.9.1 netmask 255.255.255.0
- włączamy przekazywanie pakietów:
echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
- sprawdzamy dokonane ustawienia poleceniami:
ifconfig
route -n
- włączamy nasłuch na karcie sieciowej:
tcpdump

Czynności wykonane na kliencie (stanowisko parzyste):

- wyłączamy kartę sieciową w celu usunięcia poprzedniego numeru IP:
ifconfig eth0 down
- włączamy kartę sieciową z nową konfiguracją IP:
ifconfig eth0 192.168.9.2 netmask 255.255.255.0
- dodajemy nową domyślną bramkę internetową:
route add default gw 192.168.9.1
- sprawdzamy dokonane ustawienia poleceniami:

```
ifconfig  
route -n
```

- sprawdzamy funkcjonowanie połączenia:

```
ping 212.77.100.101  
ping wp.pl
```

- możemy dodać konfigurację serwera DNS w przypadku problemów z adresami domenowymi:

```
echo "nameserver 194.204.152.34" >> /etc/resolv.conf
```

Zakończenie:

- resetujemy dokonane zmiany poleceniem na obu komputerach:

```
/etc/init.d/network restart
```