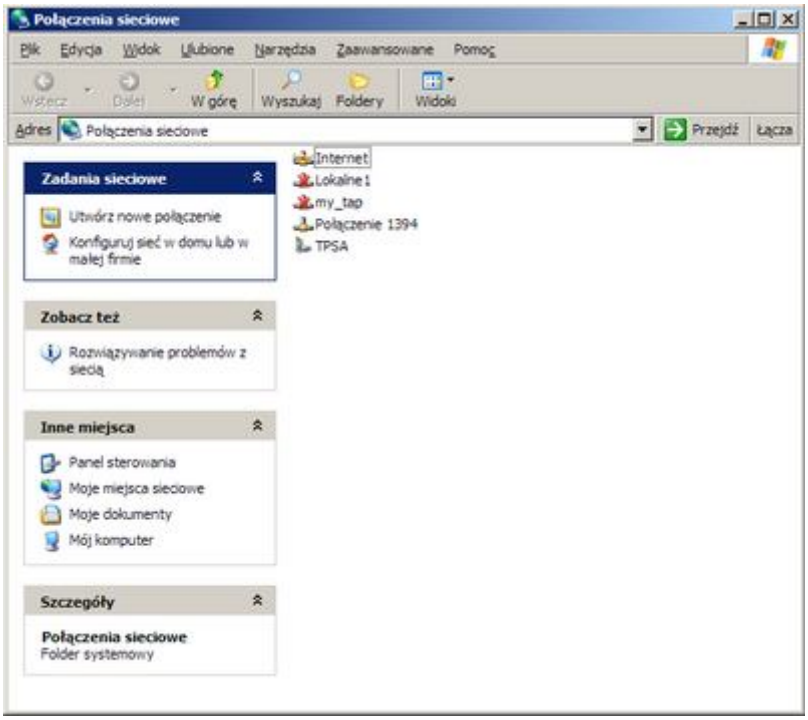
Wprowadzenie do narzędzi sieciowych

Sieciowe narzędzia konfiguracyjne w systemie Windows

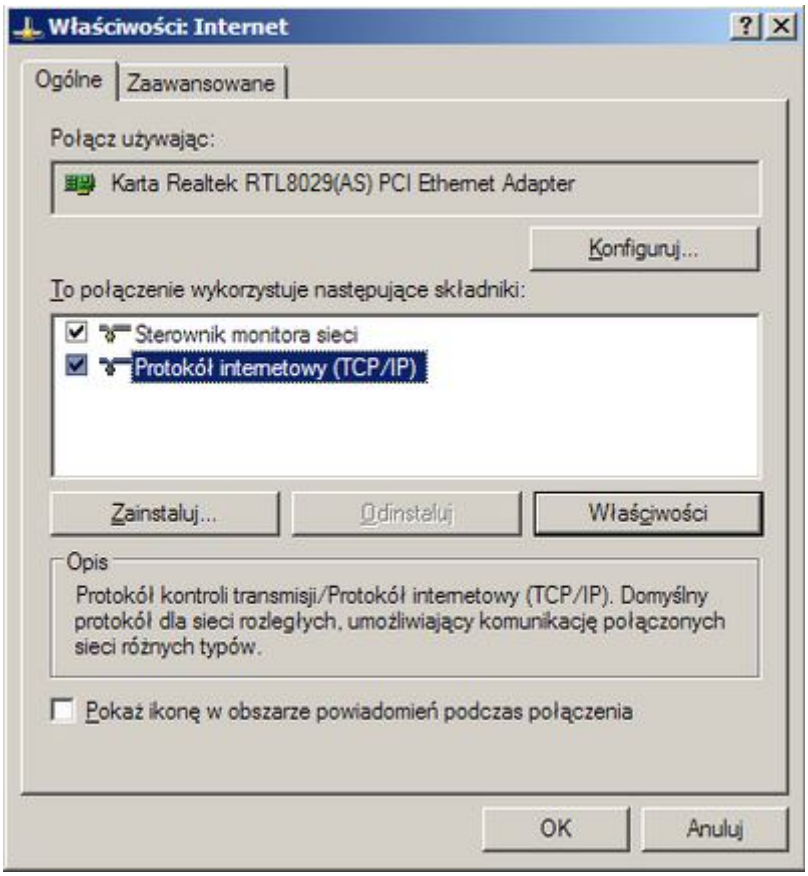
Konfiguracja interfejsu sieciowego

Adres sieciowy dla wybranego interfejsu można przypisać w sposób automatyczny, otrzymany od serwera DHCP, albo w sposób ręczny, gdzie adres wprowadzany jest przez użytkownika komputera lub Administratora. Konfiguracja odpowiedniego połączenia sieciowego w systemie Microsoft Windows odbywa *(Menu Start / Ustawienia / Połączenia sieciowe i telefoniczne)*. W oknie tym wyświetlone są wszystkie połączenia sieciowe. Ich liczba jest zależna od liczby kart sieciowych zainstalowany w naszym komputerze.



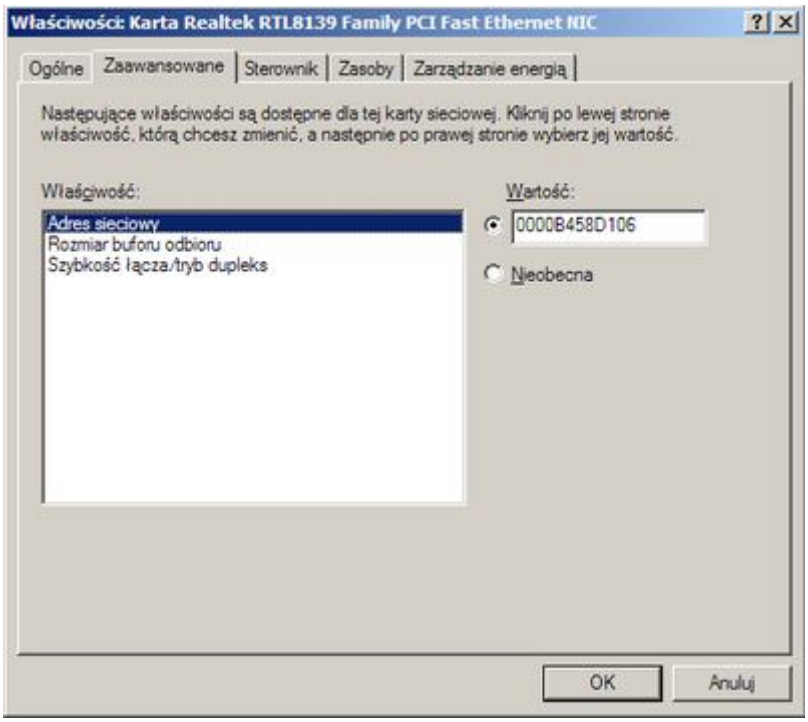
Okno *Połączenia sieciowe*

Aby skonfigurować wybrany interfejs sieciowy, należy kliknąć na nim prawym klawiszem myszki i z menu kontekstowego wybrać polecenie *Właściwości*. Wyświetlone zostanie okno przedstawione poniżej.



Okno *Właściwości interfejsu sieciowego*

W oknie tym możliwa jest modyfikacja parametrów wszystkich zainstalowanych protokołów dla danego interfejsu sieciowego oraz parametrów karty sieciowej. Aby zmodyfikować ustawienie Karty sieciowej wybieramy przycisk **Konfiguruj...**. W oknie tym, które jest przedstawione na poniższym rysunku najważniejsza jest zakładka *Zaawansowane*, która pozwala w zależności od modelu karty zmodyfikować szereg parametrów.

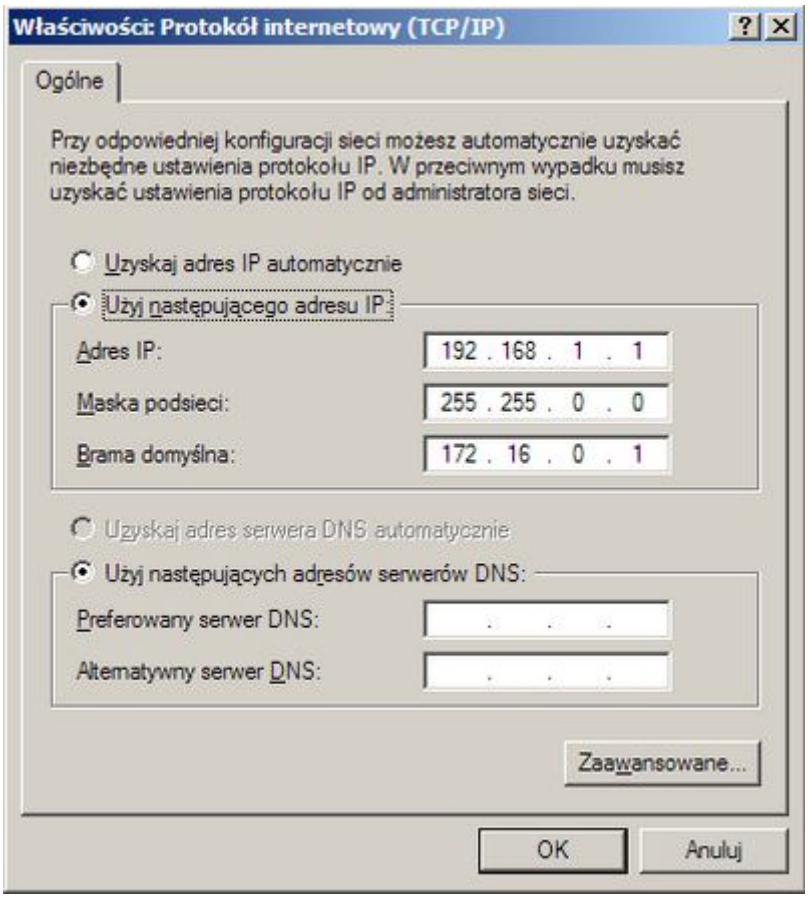


Okno *Właściwości* karty sieciowej

W przypadku zdecydowanej większość kart sieciowy można w tym oknie modyfikować adres fizyczny (sprzętowy czyli MAC) karty oraz tryb jej pracy i prędkość.

Jak wspomniano wcześniej okno *Właściwości interfesju sieciowe* pozwala również na modyfikację parametrów poszczególnych protokołów, które są powiązane z wybranym interfejsem oraz dodawania nowych. Służą do tego przyciski znajdujące się poniżej listy zainstalowanych składników. Przyciski **Zainstaluj** oraz **Odinstaluj** pozwalają dodać lub usunąć protokół, usługę lub składnik dla danego połączenia. Do zmiany parametrów dowolnego elementu z listy służy przycisk **Właściwości**.

Jeżeli chcemy przypisać adres IP dla wybranego interfejsu należy upewnić się ze na liscie zainstlowanych składników znajduje się pozycja *Protokół internetowy (TCP/IP)*. Jeżeli jest ten element zainstowany wówczas należy go wybrać i kliknąć na przycisk *Właściwości*. Wyświetlone zostanie okno konfiguracyjne, przedstawione poniżej, które pozwala na ustawienie takich parametrów jak adres IP, maska, brama domyślna czy też adresy serwerów DNS.



Okno *Właściwości* protokołu TCP/IP

Opcje zaawansowane ponadto umożliwiają ustawienie:

- wielu adresów IP (!),
- ponad dwóch adresów DNS,
- wielu bram z określonymi metrykami,
- adresu serwera WINS,
- zasad budowania nazw DNS,
- opcji protokołu NetBios,
- lokalnego pliku z nazwami.

Aby przypisać adres w sposób automatyczny (od serwera DHCP) należy upewnić się, że zaznaczona jest opcja *Uzyskaj adres IP automatycznie*. Jeżeli chcemy, aby adresy serwerów DNS były również przydzielane przez serwer DHCP, należy upewnić się, że wybrana jest opcja *Uzyskaj adres serwera DNS automatycznie*. W celu sprawdzenia jaki adres IP został przypisany do wybranego interfejsu, zwolnienia przydzielonego adresu IP lub jego odświeżenia należy posłużyć się poleceniem **ipconfig** omówionym w dalszej części instrukcji.

Jeżeli adres IP i pozostałe parametry mają być przypisane ręcznie należy wybrać opcję *Użyj następującego adresu IP* i wypełnić pola znajdujące się poniżej (*Adres IP*, *Maska podsieci*, *Brama domyślna*). Podobnie należy postąpić w przypadku ręcznej konfiguracji adresów serwerów DNS (opcja *Użyj następujących adresów serwerów DNS*).

Polecenie ipconfig

Polecenie **ipconfig** wyświetla aktualne parametry konfiguracyjne sieci TCP/IP oraz aktualizuje lub zwalnia dzierżawy DHCP. Ponadto umożliwia wyświetlanie, rejestrowanie i oczyszczanie bufora nazw DNS.

Składnia polecenia:

```
ipconfig  [/? | /all | /release [karta] | /renew [karta] | /flushdns
          | /registerdns | /displaydns | /showclassid karta
          | /setclassid karta [id_klasy_do_ustawienia] ]
```

Domyślnie jest wyświetlany tylko adres IP, maska podsieci i domyślna brama dla każdej karty powiązanej z TCP/IP.

/?
: Wyświetla szczegółowy opis polecenia

/all
: Wyświetla pełną informację o konfiguracji IP.

/release [karta]
: Zwalnia adres IP przydzielony karcie poprzez usługę DHCP

/renew [karta]
: Odświeża (pobiera nowy) adres IP poprzez usługę DHCP

/flushdns
: Czyści bufor programu rozpoznającego nazwy DNS

/registerdns
: Odświeża wszystkie dzierżawy adresów oraz ponownie rejestruje nazwy DNS

/displaydns
: Wyświetla zawartość bufora programu rozpoznającego nazwy DNS

/showclassid karta
: Wyświetla wszystkie identyfikatory klas DHCP dozwolone dla karty.

/setclassid karta [identyfikator_klasy]
: Modyfikuje identyfikator klas DHCP dozwolone dla karty.

Nazwy kart to nazwy zdefiniowanych połączeń sieciowych w systemie. polecenie IPCONFIG przyjmuje symbole zastępcze w nazwach "*" - reprezentującą dowolny ciąg znaków oraz "?" reprezentujący dowolny znak.

Przykłady:

- `ipconfig /renew Lo*`
  Odnawia karty o nazwach zaczynających się na Lo, np. Local Area Connection 1, Local Area Connection 2, itp.
- `ipconfig /release`
  Zwalnia adresy wszystkich kart sieciowych, które mają przydzielony adres przez serwer DHCP

Polecenie route

Polecenie **route** wyświetla tabelę routingu IP oraz umożliwia dodawanie i usuwanie tras IP.

Składnia polecenia:

```
route  [-f] [-p] [PRINT|ADD|DELETE|CHANGE [cel]]
       [MASK maska_sieci] [brama] [METRIC metryka]  [IF interfejs]
```

-f
: Usuwa z tabel routingu wszystkie wpisy bram. Jeśli użyte w połączeniu z jednym poleceń, czyści tabele przed jego wykonaniem.

-p
: Jeśli użyte z poleceniem ADD, trasa pozostaje trwała przy kolejnych uruchomieniach systemu. Domyślnie trasy nie są zachowywane przy ponownym uruchomieniu systemu. Ignorowane dla wszystkich pozostałych poleceń, które zawsze mają wpływ na odpowiednie trasy trwałe.

PRINT
: Drukuje listę tras

ADD cel
: Dodaje trasę do hosta docelowego

DELETE cel
: Usuwa trasę do hosta docelowego

CHANGE cel
: Modyfikuje istniejącą trasę do hosta docelowego

MASK maska_sieci
: Określa wartość maski podsieci dla tego wpisu trasy. Jeśli maska_sieci nie zostanie podana, to jest stosowana domyślna 255.255.255.255.

brama
: Określa bramę.

IF interfejs
: Numer interfejsu dla określonej trasy.

METRIC metryka
: Określa metrykę, tj. koszt dotarcia do celu.

Wszystkie symboliczne nazwy używane dla miejsca docelowego są wyszukiwane w pliku bazy danych sieci, NETWORKS. Symboliczne nazwy bram są wyszukiwane w pliku bazy danych hostów, HOSTS.

Jeśli poleceniem jest PRINT lub DELETE, to cel i bramę można określić za pomocą symbolu wieloznacznego, (symbolem wieloznacznym jest tu gwiazdka '*'), można też pominąć argument 'brama'.

Jeśli 'cel' zawiera * lub ?, jest traktowany jako wzorzec i są drukowane zgodne trasy docelowe. Gwiazdka '*' odpowiada dowolnemu ciągowi znaków, a '?' - jednemu znakowi. Przykłady: 157.*.1, 157.*, 127.*, *224*. Uwagi diagnostyczne:

Przykłady:

- `route PRINT`
  Wyświetla tablice routingu
- Dodaje trase routingu:

```
route ADD 65.0.0.0 MASK 255.0.0.0 65.55.80.1 METRIC 3    IF  2
          ^ cel         ^maska    ^brama    metryka.^ interf.^
```

- `route PRINT 157*`
  Drukuje tylko zgodne z wzorcem 157*
- `route DELETE 157.0.0.0`
  Kasuje wpis do tablicy

Polecenie netsh

Polecenie **netsh** to narzędzie do obsługi skryptów uruchamiane w wierszu polecenia, które zezwala na lokalne lub zdalne wyświetlanie lub modyfikowanie konfiguracji sieciowej uruchomionego komputera. Narzędzie Netsh udostępnia również funkcję skryptów, która umożliwia uruchamianie na określonym komputerze grupy poleceń w trybie wsadowym. Za pomocą narzędzia Netsh można również zapisać skrypt konfiguracyjny w pliku tekstowym w celu utworzenia archiwum lub ułatwienia konfiguracji innych serwerów.

Polecenie to grupuje większość funkcji udostępnianych przez inne polecenie. Można je wykorzystywać zarówno w trybie interaktywnym jak i "z linii poleceń". Po uruchomieniu bez parametrów program przechodzi do trybu wydawania poleceń. Aby uzyskać informację na temat dostępnych funkcji należy wpisać "?".

Po wpisaniu polecenie netsh wyświetla możliwe opcje danego polecenie (np. set) lub przechodzi do powłoki danego polecenie (np. routing). O aktualnie wykonywany poleceniu informuje nas znak zachęty. Aby przejść do poziomu nadrzędnego wpisujemy "..".

Przy uruchamianiu programu z linii poleceń, jako parametry należy podać kolejne polecenia wydawane w netsh prowadzące do zadanego celu. Np.:

```
netsh routing dump
```

Polecenie arp

Polecenie **arp** wyświetla i modyfikuje tabelę translacji adresów IP do adresów fizycznych używanych przez protokół rozróżniania adresów (ARP).

Sładnia polecenia:

```
arp -s inet_addr eth_addr [if_addr]
arp -d inet_addr [if_addr]
arp -a [inet_addr] [-N if_addr]
```

-a
: Wyświetla bieżące wpisy ARP przez odpytywanie bieżących danych protokołu. Jeżeli inet_addr jest określony, to wyświetlany jest adres IP i fizyczny dla określonego komputera. Jeżeli więcej niż jeden interfejs sieciowy korzysta z ARP, to wyświetlane są pozycje dla każdej tabeli ARP.

-g
: To samo co -a.

inet_addr
: Określa adres internetowy.

-N
: Wyświetla pozycje ARP dla interfejsu sieciowego określonego przez if_addr.

-d
: Usuwa hosta określonego przez inet_addr. W inet_addr można użyć symbolu zastępczego * do usunięcia wszystkich hostów.

-s
: Dodaje hosta i kojarzy adres internetowy inet_addr z fizycznym adresem internetowym eth_addr. Adres fizyczny jest reprezentowany przez 6 szesnastkowych bajtów oddzielonych znakami łącznika. Wpis dokonywany jest na stałe.

eth_addr
: Określa adres fizyczny.

if_addr
: Jeżeli jest określony, to wskazuje adres interfejsu, którego tabela translacji powinna zostać zmieniona. Jeżeli nie jest określony, zostanie użyty pierwszy odpowiadający interfejs.

Polecenie może także posłużyć do sprawdzenia adresu MAC dowolnego hosta w sieci lokalnej.

Zadania

1. Jaki jest adres IP Twojej karty sieciowej?
2. Co robi polecenie IPCONFIG uruchomione bez żadnych parametrów?
3. W jaki sposób można zwolnić automatycznie przydzielony adres IP?
4. Jaki adres IP ma serwer DHCP, od którego Twoja karta sieciowa otrzymała adres IP?
5. Jaki interfejs sieciowy Twojego komputera wysyła pakiety przeznaczone dla adresu 127.0.0.0/8?
6. W jaki sposób można odświeżyć automatycznie przydzielony adres IP?
7. Jaki jest adres fizyczny karty sieciowej, która jest podłączona do sieci zewnętrznej?

Narzędzia do diagnozowania sieci w systemie Windows

Polecenie ping

Polecenie wysyła komunikaty ICMP Echo Request w celu weryfikacji poprawności konfiguracji protokołu TCP/IP oraz dostępności odległego hosta. Parametry polecenie pozwalają na szczegółowe określenie parametrów wysyłanej ramki. Polecenie w zależności od doboru parametrów może służy do testowania wydajności sieci przy różnego rodzaju obciążeniu. Można je także wykorzystać do łatwego sprawdzenie adresu IP na podstawie nazwy domenowej i na odwrót.

Składnia polecenia:

```
ping  [-t] [-a] [-n liczba] [-l rozmiar] [-f] [-i TTL] [-v TOS] [-r liczba]
      [-s liczba] [[-j lista_hostów] | [-k lista_hostów]] [-w limit_czasu]
      lista miejsc docelowych
```

-t
: Odpytuje określonego hosta do czasu zatrzymania. Aby przejrzeć statystyki i kontynuować, naciśnij klawisze Ctrl+Break. Aby zakończyć, naciśnij klawisze Ctrl+C.

-a
: Tłumacz adresy na nazwy hostów.

-n liczba
: Liczba wysyłanych powtórzeń żądania.

-l rozmiar
: Rozmiar buforu transmisji.

-f

Ustaw w pakiecie flagę "Nie fragmentuj".

-i TTL
Czas wygaśnięcia.

-v TOS
Typ usługi.

-r liczba
Rejestruj trasę dla przeskoków.

-s liczba
Sygnatura czasowa dla przeskoków.

-j lista_hostów
Swobodna trasa źródłowa wg listy lista_hostów.

-k lista_hostów
Ściśle określona trasa źródłowa wg listy lista_hostów.

-w limit_czasu
Limit czasu oczekiwania na odpowiedź (w milisekundach).

Przykłady:

- `PING -n 1 -w 7500 Server_06`
  Wysyła jedno zapytanie do Server_06 i czeka 7,5 sekundy na odpowiedź
- `PING -w 7500 MyHost |find "TTL=" && ECHO MyHost found`
  Sprawdza istnienie MyHost
- `PING -a 212.97.202.142`
  Sprawdza adres domenowy hosta

Polecenie tracert

Umożliwia śledzenie ścieżki do docelowego systemu.

Składnia polecenia:

```
tracert [-d] [-h maks_przes] [-j lista_hostów] [-w limit_czasu] cel
```

-d
Nie pobieraj nazw hostów używając adresów.

-h maks_przes
Maksymalna liczba przeskoków w poszukiwaniu celu.

-j lista_hostów
Swobodna trasa źródłowa według listy lista_hostów.

-w limit_czasu
Limit czasu oczekiwania na odpowiedź w milisekundach.]

Przykłady:

- `TRACERT www.doubleclick.net`
- `TRACERT 123.45.67.89`

Polecenie pathping

Umożliwia śledzenie ścieżki do docelowego systemu oraz raportowanie utraty pakietów w każdym z routerów znajdującym się w tej ścieżce.

Składnia polecenia:

```
pathping  [-n] [-h maks_liczba_przeskoków] [-g lista_hostów] [-p okres]
          [-q liczba_kwerend] [-w limit_czasu] [-t] [-R] [-r] nazwa_docelowa
```

-n
Nie tłumacz adresów na nazwy hostów.

-h maks_liczba_przesk
Maksymalna liczba przeskoków w poszukiwaniu celu.

-g lista_hostów
Swobodna trasa z uwzględnieniem listy_hostów.

-p okres
Okres oczekiwania (w milisekundach) między odpytaniami.

-q liczba_kwerend
Liczba kwerend na jeden przeskok.

-w limit_czasu
Maksymalny limit czasu (w milisekundach) oczekiwania na poszczególne odpowiedzi.

-T
Przetestuj przeskoki (zdolność nawiązania połączenia) zgodnie ze znacznikami priorytetów Warstwy-2.

-R
Przetestuj, czy każde miejsce, do którego następuje przeskok, jest zgodne z RSVP.

Polecenie netstat

Wyświetla statystyki protokołu i bieżące połączenia sieciowe TCP/IP.

Składnia polecenia:

```
netstat [-a] [-e] [-n] [-s] [-p protokół] [-r] [odstęp]
```

-a
Wyświetla wszystkie połączenia i porty oczekujące.

-e
Wyświetla statystyki Ethernet-u. Ta opcja może być używana razem z opcją -s.

-n
Wyświetla adresy i numery portów w postaci liczbowej.

-p protokół
Wyświetla połączenia dla określonego protokołu; może to być protokół TCP lub UDP. Jeżeli ta opcja użyta jest razem z opcją -s, do wyświetlenia wybranego protokołu, protokół może mieć wartość TCP, UDP lub IP.

-r
Wyświetla tabelę routingu.

-s
Wyświetla statystykę wybranego protokołu. Domyślnie jest to statystyka protokołów TCP, UDP i IP; opcja -p może być użyta do określenia podzbioru domyślnego.

odstęp
Wyświetla wybraną statystykę, odczekując zadaną ilość sekund pomiędzy każdym wyświetleniem. Naciśnij klawisze CTRL+C, aby przerwać wyświetlanie statystyk. Jeżeli ta zmienna nie zostanie określona, program netstat wydrukuje raz informację o konfiguracji.

Polecenie nslookup

Nslookup.exe to narzędzie administracyjne wiersza polecenia umożliwiające testowanie i rozwiązywanie problemów z serwerami DNS. Pozwala na łączenie się z serwerami DNS i pobieranie z nich informacji dotyczących nazw przez nie obsługiwanych.

Narzędzie **nslookup** jest programem interaktywnym (posiadającym interpreter poleceń). Istnieje także możliwość wykonania polecenia nslookup z poziomu linii poleceń.

Składnia polecenia:

```
nslookup [-podpolecenie ...] [{host| [-serwer]}]
```

Komendy interpretowane przez Nslookup:

NAZWA
: Drukuje informacje o hoście/domenie NAZWA używając serwera domyślnego DNS

NAZWA1 NAZWA2
: jak powyżej, lecz NAZWA2 oznacza serwer DNS

help lub ?
: drukuje informacje o najczęściej używanych poleceniach

set OPCJA
: ustawia opcję (dostępne opcje poniżej)

all
: drukuje opcje, informacje o bieżącym serwerze i hoście

[no]debug
: drukuje informacje debugera

[no]d2
: drukuje szczegółowe informacje debugera

[no]defname
: dołącza nazwę domeny do każdej kwerendy

[no]recurse
: prosi o rekursyjną odpowiedź na kwerendę

[no]serach
: używa listy przeszukiwania domen

[no]vc
: zawsze używa obwodu wirtualnego

domain=NAZWA
: ustawia domyślną nazwę domeny na NAZWA

srchlist=N1[2/...6]
: ustawia domenę na N1, a listę przeszukiwania na N1,N2 itd.

root=NAZWA
: ustawia serwer główny na NAZWA

retry=X
: ustawia liczbę ponawianych prób na X

timeout=X
: ustawia początkowy limit czasu na X sekund

type=X
: ustawia typ kwerendy (np. A, ANY, CNAME, MX, NS, PTR, SOA, SRV)

querytype=X
: identyczne znaczenie, jak type

class=X

ustawia klasę zapytania (np. IN (Internet), ANY)

[no]msxfr
używa szybkiego transferu strefy MS

ixfrver=X
bieżąca wersja do użycia w żądaniu transferu IXFR

server NAZWA
ustawia domyślny serwer na NAZWA, używając bieżącego serwera domyślnego

lserver NAZWA
ustawia domyślny serwer na NAZWA, używając serwera początkowego

finger [UŻYTKOWNIK]
uzyskuje informacje o UŻYTKOWNIKU opcjonalnym z bieżącego hosta domyślnego

root
ustawia bieżący serwer domyślny jako główny

ls [opt] DOMENA > PLIK]
wyświetla adresy w DOMENIE (opcjonalne: kieruje wyniki do PLIKU)

-a
wyświetla kanoniczne nazwy i aliasy

-d
wyświetla wszystkie rekordy

-t TYP
wyświetla rekordy określonego typu (np. A, CNAME, MX, NS, PTR itd.)

view PLIK
sortuje plik wynikowy polecenia ls i wyświetla go używając pg

exit
kończy pracę programu

Polecenie telnet

Polecenie **telnet** umożliwia nawiązanie połączenia ze zdalnym serwerem na określonym porcie. Składnia polecenia telnet jest następująca:

```
telnet [-a][-e escape char][-f log file][-l user][-t term][host [port]]
```

-a
podejmuje próbę automatycznego logowania

-e
ustala znak ucieczki (escape character), pozwalający na przejście do symbolu zachęty aplikacji telnet

-f
plik dziennika

-l
wymuszenie nazwy użytkownika logującego sie do zdalnego systemu

-t
typ terminala (vt100, vt52, ansi i vtnt)

host
nazwa lub adres IP zdalnego hosta

port
określenie numeru portu (nazwy usługi)

Zadania

1. Jaki adres ma ostatni komputer twojej sieci lokalnej przez który przechodzą pakiety wychodzące na zewnątrz?

2. Pakiety o jakim rozmiarze wysyła polecenie PING, jeżeli zostało uruchomione bez dodatkowych parametrów?
3. Jaki jest pierwszy komputer domeny onet.pl przez który przechodzą pakiety wysyłane do www.onet.pl?
4. Ile razy polecenie PING wysyła zapytanie, jeżeli zostało uruchomione bez dodatkowych parametrów?
5. Ile hopów od twojego komputera ma trasa do komputera o adresie www.wp.pl?
6. Nawiąż połączenie z serwerem o adresie www.google.pl i sprawdź za pomocą polecenia netstat na jakim porcie odbywa się połączenie i jaki jest jego aktualny status

Karty i interfejsy sieciowe w systemie Linux

Sprawdzenie dostępnych interfejsów sieciowych

Konfiguracja sprzętowa kart sieciowych następuje w większości przypadków automatycznie. Aby sprawdzić aktualnie dostępne interfejsy sieciowe należy wydać polecenie (znak „#" to prompt - nie stanowi części polecenia; poniżej rezultat):

```
# ifconfig -a
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:00:B4:58:D1:06
          inet addr:172.16.0.123  Bcast:172.16.255.255  Mask:255.255.0.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:481864 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:32
          TX packets:27106 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:5621 txqueuelen:1000
          RX bytes:92434865 (88.1 Mb)  TX bytes:3207795 (3.0 Mb)
          Interrupt:21 Base address:0x9400

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:04:61:4A:1C:3D
          inet addr:192.168.1.1  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 b)  TX bytes:0 (0.0 b)
          Interrupt:21 Base address:0x4000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:136 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:136 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:9351 (9.1 Kb)  TX bytes:9351 (9.1 Kb)
```

W systemie Linux połączenia sieciowe są udostępniane pod postacią interfejsów. Każdej działającej karcie sieciowej przypisywany jest jeden lub więcej logicznych interfejsów. Poniższe przykłady pokazują typowe konwencje nazewnictwa interfejsów:

lo
: (loopback) pętla zwrotna pozwalająca na połączenie z samym sobą za pośrednictwem protokołów IP. Interfejs ten ma przypisany adres 127.0.0.1. Adres ten wskazuje na lokalną maszynę i jest dostępny tylko na niej.

eth0
: Pierwsza karta ethernetowa w systemie. Interfejs odpowiedzialny za połączenia z siecią LAN z wykorzystaniem protokołu Ethernet. Każdy z nich odpowiada pojedynczej karcie sieciowej. Takich interfejsów może być dowolna ilość, przy czym numerowane są one zgodnie z ich kolejnością wykrycia przez system. W systemie musi znajdować się również odpowiedni sterownik do karty sieciowej.

eth1
: Druga karta ethernetowa w systemie

eth0:1
: Interfejs pierwszej karty ethernetowej, wykorzystujący drugi z przypisanych adresów (dostępne jedynie po przypisaniu kilku adresów)

ppp0

(point-to-point protocol) interfejs realizujący połączenie ppp, na przykład połączenia modemowe i DSL. Protokół ten pozwala na przesyłanie pakietów IP poprzez łącza szeregowe. Do poprawnego działania wymagają one demona ppp oraz sterownika ppp, znajdującego się w jądrze systemu

wlan0

Interfejs połączenia bezprzewodowego WiFi.

Diagnostyka karty sieciowej

Poprawna konfiguracja karty sieciowej powinna znaleźć swoje odzwierciedlenie w logu systemowym. Bieżący stan logu można odczytać wydając polecenie

```
# dmesg
```

Pośród innych komunikatów komunikatów powinny się w nim znaleźć linie podobne do poniższych:

```
Mar  3 21:07:51 angband ne2k-pci.c:v1.03 9/22/2003 D. Becker/P. Gortmaker
Mar  3 21:07:51 angband eth0: RealTek RTL-8029 found at 0x9400, IRQ 21,
                                                        00:00:B4:58:D1:06.
Mar  3 21:07:51 angband 8139too Fast Ethernet driver 0.9.27
Mar  3 21:07:51 angband eth1: RealTek RTL8139 at 0xe1474000, 00:04:61:4a:1c:3d,
                                                              IRQ 21
Mar  3 21:07:51 angband eth1:  Identified 8139 chip type 'RTL-8101'
Mar  3 21:07:54 angband eth1: link down
```

Jeśli podczas uruchamiania karty pojawią sie jakiekolwiek problemy w logu powinny znaleźć się stosowne informacje. Przykładowo: ostania linia wskazuje na brak kabla sieciowego w interfejsie eth1.

Ponadto powinny zostać załadowane odpowiednie moduły, obsługujące odnalezione karty. Aktulana listę modułów można odczytać poleceniem:

```
# lsmod
Module                  Size  Used by
ipt_limit                832  0
ipt_LOG                 3776  5
ipt_state                576  2
iptable_filter           832  1
ipt_MASQUERADE           960  1
iptable_nat             3460  1
ip_nat                  9012  2 ipt_MASQUERADE,iptable_nat
ip_conntrack           25392  6 ipt_state,ipt_MASQUERADE,iptable_nat,ip_nat
nfnetlink               2264  2 ip_nat
ip_tables              12352  6 ipt_limit,ipt_LOG,ipt_state,
                                 iptable_filter,ipt_MASQUERADE,iptable_nat
8139too                13888  0
mii                     2560  1 8139too
ne2k_pci                4640  0
8390                    5056  1 ne2k_pci
ip_queue                4448  1
```

Lista modułów zazwyczaj jest dość długa, gdyż zawiera ,,sterowniki" wszystkich urządzeń znajdujących się w systemie. W przykładzie zostały usunięte moduły nie związane z siecią. Na liście można a odleźć moduły oraz które obsługują dostępne karty ethernetowe.

Odszukanie zainstalowanej karty sieciowej

W większości przypadków automatyczna konfiguracja kart sieciowych realizowana jest bezproblemowo przez skrypty startowe systemu. Jednakże, w przypadku gdy automatyczne mechanizmy zawiodą nie pozostajemy bezradni. Jeśli w logu systemowym nie pojawiły się stosowne wpisy, pierwszym etapem konfiguracji sieci jest określenie jakimi urządzeniami dysponuje komputer. Zazwyczaj wiemy iloma kartami sieciowymi dysponujemy. W typowych komputerach stacjonarnych podłączone są one poprzez magistralę PCI. Niestety często nie mamy pewności, kto jest producentem danej karty lub jakiego typu układ został na niej zastosowany. Aby wyświetlić informację o wszystkich urządzeniach PCI w danym komputerze należy użyć polecenia:

```
# lspci
00:00.0 Host bridge: nVidia Corporation nForce2 AGP(different version?)
                                                          (rev c1)
00:00.1 RAM memory: nVidia Corporation nForce2 Memory Controller 1 (rev c1)
00:00.3 RAM memory: nVidia Corporation nForce2 Memory Controller 3 (rev c1)
00:00.4 RAM memory: nVidia Corporation nForce2 Memory Controller 2 (rev c1)
00:01.0 ISA bridge: nVidia Corporation nForce2 ISA Bridge (rev a4)
00:01.1 SMBus: nVidia Corporation nForce2 SMBus (MCP) (rev a2)
00:08.0 PCI bridge: nVidia Corporation nForce2 External PCI Bridge (rev a3)
00:09.0 IDE interface: nVidia Corporation nForce2 IDE (rev a2)
00:1e.0 PCI bridge: nVidia Corporation nForce2 AGP (rev c1)
01:06.0 Communication controller: Conexant HSF 56k HSFi Modem (rev 01)
01:07.0 Ethernet controller: Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL-8029(AS)
01:0b.0 Ethernet controller: Realtek Semiconductor Co.,
                                    Ltd. RTL-8139/8139C/8139C+ (rev 10)
02:00.0 VGA compatible controller: ATI Technologies Inc RV350 AS [Radeon
                                                                9550]
```

W odpowiedzi uzyskujemy listę wszystkich urządzeń znajdujących sie w komputerze. Rozpoznanie kart sieciowych nie powinno być trudne. W powyższym przykładzie komputer posiada dwie karty ethernetowe oraz modem.

Odszukanie odpowiedniego modułu jądra

Kolejnym krokiem jest określenie modułu, który powinien być uruchomiany aby dana karta sieciowa pracowała poprawnie. W celu sprawdzenia jakie moduły dla kart sieciowych są dostępne należy wylistować katalog: *ls /lib/modules/`uname -r`/kernel/drivers/net*, gdzie *uname -r* mozna zastapic aktualna wersja jadra systemu (proszę zwrócić uwagę, że w tym poleceniu użyty jest znak ` a nie '). Często przyczyna problemu może być brak odpowiedniego modułu (np. po dodaniu nowej karty do skonfigurowanego systemu). Jeśli moduł jest dostarczany wraz z jądrem systemu, problem powinna rozwiązać ponowna kompilacja. Jeśli system został zainstalowany od nowa, powinien zawierać wszystkie dostępne moduły.

Informacje o poszczególnych modułach można uzyskać czytając dokumentację znajdująca się w katalogu: */usr/src/linux/Documentation/networking/*. Znakomita większość kart sieciowych dostępnych na rynku wykorzystuje jeden z poniższych modułów:

- 8139too (lub starszy rtl8139) - karty oparte na popularnych, tanich układach Realtek rtl8129, rtl8130 i rtl8139.
- ne2k-pci - karty PCI zgodne z NE2000, oparte m.in. na układach Realtek rtl8029, Winbond 89C940, Compex RL2000 czy SureCom NE34.
- ne - karty ISA zgodne z NE2000, w tym karty oparte na starych układach Realteka.
- 3c59x - karty 3com o oznaczeniach 3c59x, 3c900, 3c905, 3c575, 3c656, 3c540, 3c980 i 3c555.
- e100, eepro100 - karty Intel EtherExpressPro/100.

Jeśli Linux nie obsługuje znalezionej karty sieciowej, jedynym rozwiązaniem jest skorzystanie z oprogramowania dostarczanego przez producenta sprzętu. Taki sposób postępowania, do niedawna, dotyczył popularnych kart sieciowych wchodzących w skład chipsetów firmy NVidia. Obecnie można skorzystać także z eksperymentalnego modułu dołączonego do najnowszych Linuksów.

Uruchomienie i konfiguracja modułu

Aby uruchomić dany moduł najlepiej skorzystać z polecenie:

```
# modprobe <nazwa_modulu>
```

Natomiast aby usunąć załadowany moduł możemy posłużyć się poleceniem:

```
# rmmod <nazwa_modulu>
```

Częstym problemem w przypadku starszych kar sieciowych są niepoprawnie rozpoznawane parametry. Uruchomienie bez parametrów (jak w powyższym przykładzie) pozwala na automatyczny dobór parametrów karty. Jeśli nie są one poprawnie rozpoznawane, a znamy poprawne ustawienia można wykonać polecenie wymuszając ustawienia. Np.:

```
#  modprobe 3c59x irq=5 io=0x200
```

Informacje o dostępnych parametrach można znaleźć w pliku

```
/usr/src/linux/Documentation/networking/net-modules.txt
```

Automatyczna konfiguracja adresu przez DHCP - polecenie dhcpcd

Protokół DHCP to pozwala na automatyczne przypisanie adresu oraz przekazanie dodatkowych informacji niezbędnych do poprawnej konfiguracji sieci. Jeżeli w naszej sieci znajduje się serwer DHCP to jedyną rzeczą, o którą musimy się zatroszczyć jest prawidłowe skonfigurowanie okablowania oraz wymuszenia automatycznego przydzielania adresu na komputerze. Służą do tego

polecenia *dhcpcd*, *dhclient*, *pump* lub *udhcpc*. W systemie Gentoo Linux domyślnym narzędziem jest *dhcpcd*. Aby automatycznie pobrać konfiguracje dla interfejsu eth0 należy wydać polecenie:

```
# dhcpcd eth0
```

Ręczna konfiguracja interfejsu - polecenie ifconfig

Podstawowym narzędziem do zarządzania interfejsami sieciowymi jest polecenie *ifconfig*. Pozwala on na sprawdzenie stanu, podnoszenie, wyłączanie oraz ustawianie adresu interfejsu. Wywołany bez parametrów wyświetla wszystkie aktywne interfejsy sieciowe. Uruchomiony z parametrem *-a* wyświetla wszystkie dostępne interfejsy niezależnie czy zostały skonfigurowane. Polecenie *ifconfig* wywołane z nazwą interfejsu jako parametr, wyświetli informacje o tym interfejsie.

Składnia polecenia *ifconfig* jest następująca:

```
ifconfig <if> <IP> <parametry>
```

gdzie:

if
: rodzaj interfejsu (np.: eth0)

IP
: adres IP dla urządzenia

parametry
: dodatkowe opcje polecenia ifconfig. Najważniejsze z nich to:
up
włączenie (podniesienie) interfejs (domyślne).
down
wyłączenie interfejsu.
mtu N
pozwala ustawić MTU (Maximum Transfer Unit) urządzenia.
netmask <addr>
określa maskę podsieci do której należy urządzenie.
[-]broadcast [addr]
włącza/wyłącza akceptowanie datagramów przeznaczonych dla adresu broadcastowego.
[-]pointopoint [addr]
pozwala ustawić adres maszyny na drugim końcu połączenia point-to-point (jak SLIP albo PPP).
hw <type> <addr>
ustawia adres sprzętowy (możliwe dla niektórych urządzeń sprzętowych). Wspierane obecnie typy sprzętowe to ether (Ethernet), ax25 (AMPR AX.25), ARCnet i netrom (AMPR NET/ROM).

Aby skonfigurować interfejs sieciowy najczęściej stosuje się następującą składnię:

```
# ifconfig eth0 192.168.1.1 netmask 255.255.255.0 up
```

W przedstawionym przykładzie konfigurujemy interfejs **eth0**. Jego parametry ustawiamy na następujące wartości:

- adres IP będzie miał wartość 192.168.1.1,
- maska podsieci 255.255.255.0.

Parametr **up** na końcu polecenia uruchamia interfejs. Parametr ten można pominąć, gdyż jest to wartość domyślna. Aby zatrzymać interfejs wystarczy wywołać polecenie:

```
# ifconfig eth0 down
```

Jak widać nie zawsze trzeba podawać wszystkich parametry interfejsu sieciowego. Część parametrów może zostać automatycznie określona przez system operacyjny na podstawie maski podsieci. Jeśli maska nie została podana, wówczas zostanie obliczona na podstawie klasy, do której należy podany adres. W przykładzie powyżej brakujące parametry, system określiłby przy założeniu, że adres należy do klasy C:

- adres sieci miałby wartość 192.168.1.0
- adres rozgłoszeniowy 192.168.1.255

W przypadku, gdy stosujemy adresowanie bezklasowe należy pamiętać o podaniu maski podsieci, w przeciwym wypadku system wyliczy maskę na podstawie przynależności danego adresu do konkretnej klasy adresowej.

Konfiguracja bramy domyślnej - polecenie route

Aby umożliwić komputerowi korzystanie z bramy internetowej niezbędnym jest skonfigurowanie podstawowej tablicy routingu. Narzędziem zapewniającym pełną kontrolę nad tą tablicą jest *route*. Polecenie uruchomione bez parametru wyświetla aktualną tablice routingu.

Składnia polecenia jest następująca (skrócona):

```
route  [komenda] [-net|-host] cel [gw Gw] [netmask Nm] [[dev] If]
```

komenda
: aby zmodyfikować stan tablicy należy użyć komendy **add**, aby dodać nowy wpis lub **del**, aby usunąć istniejący

[-net|-host] cel
: określa sieć (-net) lub host (-host), którego dotyczy dany wpis do tablicy. Jeśli adres docelowy pakietu jest zgodny z powyższym adresem z dokładnością określoną przez maskę, zostanie skierowany zgodnie z tą regułą. Zamiast adresu sieci lub hosta można zastosować parametr **default**, który definiuje regułę dla wszystkich pakietów nie objętych pozostałymi regułami (domyślną).

[netmask Nm]
: określa które bity adresu muszą być zgodne z adresem pakietu, aby zastosowana została dana reguła.

[gw Gw]

wpis określający, iż pakiety obsługiwane przez daną regułę zostaną przesłane do bramy o adresie Gw.

[[dev] If]

nakazuje, aby pakiet zgodny z regułą został wysłany przez interfejs

W najprostszej konfiguracji chcemy, aby pakiety przeznaczone do sieci lokalnej były kierowane bezpośrednio do odbiorcy, zaś pozostałe pakiety przesyłane do bramy internetowej. Najpierw określamy pakiety przeznaczone dla sieci lokalnej:

```
# route add -net 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 dev eth0
```

Określenie interfejsu jest konieczne, jeśli posiadamy kilka interfejsów sieciowych.

Następnie nakazujemy przesłanie pozostałych pakietów do bramy internetowej (np. 192.168.0.254):

```
# route add default gw 192.168.0.254
```

Nowa tablica routingu z uwzględnieniem wprowadzonych komend wygląda następująco:

```
# route
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.0.0     *               255.255.0.0     U     0      0        0 eth0
loopback        localhost       255.0.0.0       UG    0      0        0 lo
default         192.168.0.254   0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
```

Konfiguracja serwerów nazw

Aby skonfigurować obsługę nazw domenowych w Linuksie należy wprowadzić odpowiednie wpisy do pliku */etc/host.conf*. W pliku tym zawarte są informacje o kolejności, w jakiej system powinien odpytywać różne systemy tłumaczeń nazw (DNS, NIS) przy rozwiązywaniu nazwy sieciowej. Plik ten może składać się z następujących poleceń:

order

polecenie to określa kolejność w jakiej będą odpytywane systemy tłumaczeń nazw. Dostępne opcje: bind (DNS), hosts (plik /etc/hosts), nis (NIS)

multi

pozwala określić ile wyników może zwrócić system rozwiązania nazw. Jeśli polecenie to ustawione jest na **off**, wówczas zwracany jest tylko jeden wynik, a jeśli na **on** wówczas zwracane jest kilka wyników od systemu.

Drugim plikiem pozwalającym na konfigurację mechanizmu rozwiązywania nazw jest */etc/resolv.conf*. Określa on kolejność przeszukiwania domen i zawiera adresy serwerów nazw. Najczęściej przy konfiguracji tego pliku stosuje się dwa słowa kluczowe:

nameserver

określa adres serwera DNS

domain

określa nazwę domeny, do której należy komputer. Większość zapytań o nazwy wewnątrz tej domeny może odbywać się z zastosowaniem krótkich nazw, podanych względem lokalnej domeny.

Konfiguracja nazwy komputera i nazw lokalnych

Każdy użytkownik powinien nadać swojemu komputerowi jakąś nazwę. Oczywiście nazwę tę mozna zawsze zmienić.

W celu przypisania nazwy danemu komputerowi na **balrog** należy w pliku */etc/conf.d/hostname* polecenie:

```
HOSTNAME="balrog"
```

Aby zmienić nazwę domeny należy w pliku /etc/conf.d/domainname wpisać:

```
DNSDOMAIN="siec_kis"
```

Następnie, aby nazwa była ustawiana po każdym uruchomieniu komputera, dodajemy skrypt *domainname* do domyślnego poziomu uruchamiania poleceniem:

```
# rc-update add domainname default
```

W celu sprawdzenie aktualnie ustawionej nazwy komputera należy użyć polecenia:

```
# hostname
```

nazwę domeny można natomiast sprawdzić poleceniem:

```
# hostname -d
```

W innych dystrybucjach Linuksa, często pliki określające nazwę komputera znajdują się bezpośrednio w katalogu /etc.

Kolejnym krokiem w trakcie konfiguracji sieci jest przypisanie nazw i adresów komputerów, które znajdują się w naszej sieci lokalnej. Wpisy te umieszcza się w pliku */etc/hosts*. Dzięki temu do komputerów, które zostały umieszczone w tym pliku nie musimy odwoływać się po adresie IP, ale po

nadanej im nazwie. Wadą tego rozwiązania jest konieczność ręcznej aktualizacji tego pliku, jeśli któryś z komputerów w sieci lokalnej zmieni adres IP.

Każdy wiersz tego pliku powinien składać się z następujących rekordów:

```
adres_IP nazwa_hosta
```

Danemu adresowi IP można przypisać więcej niż jedną nazwę, co przedstawia przykład:

```
127.0.0.1 localhost loopback
192.168.0.1 nazwa_komputera
```

Należy zaznaczyć, iż adres do którego została przypisana nazwa komputera będzie jego domyślnym adresem (zwracanym przez komendę *hostname -i*).

Zadania

1. Sprawdź jakie karty sieciowe PCI znajdują się w Twoim komputerze.
2. Sprawdź jakie moduł obsługuję kartę w Twoim komputerze
3. Wyłącz interfejs sieciowy a następnie ustaw mu ręcznie adres ip (najlepiej taki sam jak był wcześniej)
4. Zmień adres sprzętowy interfejsowi eth0
5. Spróbuj ręcznie przypisać interfejsowi eth0 dwa adresy IP (eth0:0, eth0:1).
6. Spróbuj ustalić oddzielny routing dla obu adresów.
7. Dodaj nowy serwer DNS.
8. Nadaj nazwę komputerowi osoby siedzącej obok (aby zadziałało polecenie: ping nadana_nazwa_komputera).

Narzędzia do diagnozowania sieci w systemie Linux

Polecenie ping

Polecenie *ping* jest podstawowym narzędziem diagnostyki sieci. Wysyła ono pakiety ICMP ECHO_REQUEST do hostów sieciowych i wyświetla odpowiedź. W Linuksie program *ping* dysponuje bardzo szerokim zakresem opcji.

Składnia polecenia:

```
ping [opcje] [-c liczba] [-i oczekiwanie] [-l preload] [-s rozmiarpakietu] adres
```

gdzie:

-c liczba
: Określa liczbę wysłanych pakietów

-i oczekiwanie
: Określa czas oczekiwania w sekundach między wysłaniem kolejnych pakietów. Domyślnie czeka się jedną sekundę.

-s rozmiarpakietu
Określa liczbę wysyłanych bajtów danych. Domyślną wartością jest 56, co tłumaczy się na 64 bajty ICMP po połączeniu z 8 bajtami nagłówka ICMP.

-f
Produkuje pakiety tak szybko, jak powracają, lub 100 razy na sekundę, zależnie od tego, czego jest więcej. Dla każdego wysłanego ECHO_REQUEST drukowana jest kropka ``*., a dla każdego odebranego ECHO_REPLY drukowane jest backspace. Daje to dynamiczny obraz zmian ilości opuszczonych pakietów.*

Przedstawione opcje stanowią jedynie cześć możliwości narzędzia *ping*.

Polecenie traceroute

Narzędzie to drukuje trasę, którą przebiegają pakiety do hosta sieciowego. Internet jest wielką i skomplikowaną agregacją sprzętu sieciowego, połączonego ze sobą poprzez bramki (gateways). Śledzenie trasy, którą podążają pakiety danej osoby (lub znajdowanie paskudnej bramki, odrzucającej pakiety) może być trudne. Polecenie *traceroute* wykorzystuje pole `time to live (TTL)' protokołu IP i próbuje wydobyć odpowiedź ICMP TIME_EXCEEDED od każdej bramki na drodze do określonego hosta.

Składnia (wybrane opcje):

```
traceroute [-m max_ttl] [-n] [-p port] [-q nqueries] [-w waittime] host
```

Jedynym wymaganym parametrem jest nazwa hosta docelowego lub jego IP. Domyślny próbny datagram ma długość 38 bajtów, lecz może to być zwiększone przez podanie rozmiaru pakietu za nazwą hosta docelowego.
Inne opcje to:

-m max_ttl
Ustaw maksymalny time-to-live (ttl - „czas życia" maksymalna liczba skoków - hops) używany w wychodzących pakietach próbnych.

-n
Drukuj adresy skoków (hops) numerycznie zamiast symbolicznie i numerycznie

-w waittime
Ustaw czas (w sekundach) oczekiwania na odpowiedź na próbkę (domyślnie 3 sekundy).

nc (netcat)

Jedno z najbardziej uniwersalnych narzędzi sieciowych w systemach uniksowych. Stosowane jest zarówno przez administratorów jak i programistów. Działanie programu sprowadza się do przekierowania standardowego wejścia na wybrany port zdalnego hosta. Odpowiedź hosta przekierowywana jest na standardowe wyjście (czyli domyślnie ekran). Pełne możliwości tego programy uzyskuje się poprzez współprace z uniksowymi narzędziami przetwarzania strumieniowego. Oto przykład zastosowania:

```
# echo -e "GET /\n" | nc www.wp.pl 80
# echo -e "GET /katedra/img/en.gif\n" | nc www.kis.p.lodz.pl 80 > zapisany.gif
```

```

```

Polecenie spowoduje wyświetlenie wybranej strony www (oczywiście w postaci kodu HTML), obrazka lub dowolnego innego elementu strony.

Aby "ręcznie" połączyć sie z serwerem FTP należy użyć dwóch połączeń (na dwóch konsolach). Na pierwszej konsoli wpisujemy:

```
nc ftp.pwr.wroc.pl 21
```

A następnie podajemy polecenia: USER anonymous, PASS mail i PASV:

```
220 panorama FTP server (v261-skey5-secID(10) Tue May 29 21:24:03 MET DST 2001) ready.
USER anonymous
331 Guest login ok, send your complete e-mail address as password.
PASS abc@abc
230-The response 'abc@abc' is not valid
230-Next time please use your e-mail address as your password
230-        for example: joe@kis131.kis.p.lodz.pl
230 Guest login ok, access restrictions apply.
PASV
227 Entering Passive Mode (156,17,1,38,15,52)
```

Na podstawie ostatniej odpowiedzi obliczamy IP i port. IP to 156.17.1.38 a port obliczy komenda:

```
echo $((15*256+52))
3892
```

Na drugiej konsoli otwieramy połącznie dla danych:

```
nc 156.17.1.38 3892
```

Następnie ponownie pydajemy polecenie na pierwszej konsoli:

```
LIST
```

Na drugiej konsoli powinniśmy otrzymać odpowiedź.

Polecenie tcpdump

Jest to jedno z najpopularniejszych i najbardziej natywnych, konsolowych narzędzi sieciowych w systemie Linux. Narzędzie to pozwala na przechwytywanie ruchu sieciowego według zadanych kryteriów. Program pozwala na zrzucenie ruchu sieciowego do pliku i podgląd w zewnętrznej aplikacji. Jedną z ważniejszych cech tego programu, są zaawansowane narzędzia do filtracji przechwytywanego ruchu sieciowego. Składnia polecenia:

```
tcpdump [ -deflnNOpqStvx ] [ -c count ] [ -F file ][ -i interface ] [ -r file ]
        [ -s snaplen ][ -T type ] [ -w file ] [ expression ]
```

gdzie:

-i interface
: Wymuszenie interfejsu, z którego program będzie zbierał pakiety

-l
: Wyłączenie buforowania pakietów (powodującego opóźnienia w stosunku do fizycznego odbioru pakietów)

–w file
: Wymuszenie zapisu wyników do określonego pliku (zamiast wysłania ich na standardowe wyjscie)

–r file
: Pobranie wyników zapisanych w określonym pliku, proces odwrotny do flagi –w

– v | – vv | –vvv
: Wymuszenie trybów dokładności prezentacji pakietów

– t | – tt | –ttt | –tttt
: Wymuszenie trybów dokładności określenia czasu

–x | –X
: Wymuszenie prezentacji pakietów w postaci heksadecymalnej (–x) bądź ASCII (–X)

expression
: Określenie kryteriów filtracji pakietów

Przykładowo:

```
tcpdump –i eth0 src 192.168.1.1 and tcp dst port 22
```

Polecenie telnet

Polecenie **telnet** umożliwia nawiązanie połączenia ze zdalnym serwerem na określonym porcie. Składnia polecenia telnet jest następująca:

```
telnet [-cE][-e escape char][-l user][host [port]]
```

-c
: omija odczyt pliku konfiguracyjnego **telnet.rc**

-e
: ustala znak ucieczki (escape character), pozwalający na przejście do symbolu zachęty aplikacji telnet

-E
: blokuje rozpoznawanie znaku ucieczki

-l
: wymuszenie nazwy użytkownika logującego sie do zdalnego systemu

host
: nazwa lub adres IP zdalnego hosta

port
: określenie numeru portu (nazwy usługi)

Zadania

1. Jakie informacje zwraca polecenie PING przy próbie komunikacji z dowolnym nieistniejącym adresem?
2. Ile hopów od twojego komputera ma trasa do komputera o adresie *www.google.pl*?
3. Za pomocą aplikacji *tcpdump* podsłuchaj ruch ICMP generowany z Twojego komputera lokalnego.
4. Wykorzystując program *netcat* i polecenie GET (HTTP), w jaki sposób możliwe jest pobranie strony domowej prowadzącego?

Źródło: "http://wiki.kis.p.lodz.pl/lab/index.php/Wprowadzenie_do_narz%C4%99dzi_sieciowych"
