



Samodzielnie utwórz i skonfiguruj
domową sieć komputerową

Ćwiczenia praktyczne

Budowa i obsługa domowych sieci komputerowych

Tomasz Rak

- ▼ Poznaj teorię sieci komputerowych
- ▼ Skompletuj niezbędny sprzęt
- ▼ Zainstaluj karty sieciowe w komputerach
- ▼ Uruchom potrzebne usługi
- ▼ Połącz się z internetem



» Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

» Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

» Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

» Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

» Czytelnia

- Fragmenty książek online

» Kontakt

Helion SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
© Helion 1991–2011

Budowa i obsługa domowych sieci komputerowych. Ćwiczenia praktyczne

Autor: [Tomasz Rak](#)

ISBN: 978-83-246-2832-2

Format: A5, stron: 224

- Poznaj teorię sieci komputerowych
- Skompletuj niezbędny sprzęt
- Zainstaluj karty sieciowe w komputerach
- Uruchom potrzebne usługi
- Połącz się z internetem

Każdy z nas miał już kiedyś okazję zetknąć się z komputerem – chociażby w domu lub pracy. A używanie komputera w obecnych czasach nieodłącznie wiąże się z korzystaniem z sieci komputerowej. Internet stał się czymś tak powszechnym, jak radio i telewizja. Utworzenie własnej sieci, łączącej kilka komputerów i podłączonej do internetu nie jest – wbrew pozorom – szczególnie trudnym zadaniem.

Przekonasz się o tym dzięki książce „Budowa i obsługa domowych sieci komputerowych. Ćwiczenia praktyczne”. Podczas lektury nauczysz się projektować i tworzyć niewielką sieć komputerową, oferującą wiele przydatnych usług. Poznasz niezbędne zagadnienia teoretyczne, a także dobierzesz odpowiedni sprzęt i zainstalujesz go. Skonfigurujesz systemy operacyjne Windows 7, Linux Ubuntu oraz Mac OS X tak, aby działały w jednej sieci, wymieniając informacje pomiędzy sobą i łącząc się z internetem. Zrozumiesz sposób pracy urządzeń sieciowych. Dowiesz się, co można wykorzystać do komunikacji z otaczającym nas „światem internetowym”, w jaki sposób administrować podstawowymi usługami na styku sieci lokalnej i internetu oraz jak chronić się przed intruzami.

- Topologie i modele sieci
- Sprzęt sieciowy
- Instalacja i konfiguracja kart sieciowych w różnych systemach operacyjnych
- Podłączenie sieci do internetu
- Dynamiczne i statyczne przydzielanie adresów IP
- Udostępnianie zasobów i usługi sieciowe
- Zabezpieczanie sieci za pomocą firewalla i antywirusów

Przekonaj się, że budowanie domowej sieci komputerowej to nic trudnego!



Spis treści

	Wprowadzenie	5
Rozdział 1.	Sieci komputerowe	7
	System operacyjny i sieć	7
	Teoria sieci	9
	Elementy sieci	45
	Gniazdo abonenckie	58
Rozdział 2.	Sieć Linux Ubuntu	81
	Instalowanie karty sieciowej	81
	Konfiguracja interfejsu sieciowego	83
	Sieci bezprzewodowe i ADSL	87
	Wybrane zastosowania	92
Rozdział 3.	Sieć Windows 7	107
	Instalowanie karty sieciowej	107
	Konfiguracja interfejsu sieciowego	107
	Konfiguracja sieci	113
	Usługi MS Windows	122
	Klient DHCP	135
Rozdział 4.	Internet i nie tylko	137
	Routing	137
	Bezpieczeństwo	145
	Praca terminalowa w Linuksie i Windowsie	165
	VLAN	172
	VPN	175

	Zakończenie	185
Dodatek A	MAC OS X w sieci domowej	187
	Sieć lokalna	187
	Internet	194
	Udostępnianie i usługi	199
	Bezpieczeństwo	206



Sieć Linux Ubuntu



W celu skonfigurowania połączenia sieciowego należy zalogować się do systemu jako administrator (*root*). W Ubuntu konieczne jest poprzedzanie poleceń administracyjnych, wydawanych jako zwykły użytkownik, poleceniem *sudo*, co skutkuje koniecznością wielokrotnego podawania hasła *roota*. Najpierw należy zainstalować odpowiedni sterownik do karty sieciowej (*moduł*), który jest dostarczony ze sprzętem, lub wykorzystać jeden z istniejących w systemie (większość kart jest zgodna ze standardem NE 2000 i jest automatycznie konfigurowana podczas instalacji systemu). W przypadku niezgodności wersji sterowników z jądrem systemu należy skompilować moduł sterownika karty.

Instalowanie karty sieciowej

Karta sieciowa musi być skojarzona z logicznym przewodowym interfejsem sieciowym systemu: *eth0*, *eth1* itd. W tym celu, jeśli sterowniki są skompilowane jako moduły, należy dodać odpowiednie linie do pliku */etc/modules.conf* (w niektórych dystrybucjach */etc/modprobe.conf*). W Ubuntu zastąpiono te pliki katalogiem */etc/modprobe.d* z plikami, zawierającymi informacje o aliasach do modułów, które mają nie zostać załadowane do jądra.

ĆWICZENIE

2.1 „Ładowanie” modułu

W jaki sposób sprawdzić, usunąć i „załadować” moduły karty sieciowej RTL 8139 do jądra systemu Linux?

1. Do sprawdzenia aktualnie załadowanych modułów służy polecenie `lsmod` (rysunek 2.1a).
2. Usuwanie modułów z jądra systemu Linux wykonuje się poleceniem `rmmod` (rysunek 2.1b).
3. Do „załadowania” modułu służy np. polecenie `modprobe`, po którym następuje nazwa modułu (rysunek 2.1c).

a)

```
trak@trak-desktop:~$ lsmod | grep 8139
8139too                22245  0
8139cp                 19541  0
mii                    5237   2 8139too,8139cp
trak@trak-desktop:~$
```

b)

```
trak@trak-desktop:~$ sudo rmmod 8139too
[sudo] password for trak:
trak@trak-desktop:~$ sudo rmmod 8139cp
trak@trak-desktop:~$ sudo rmmod mii
trak@trak-desktop:~$ lsmod | grep 8139
trak@trak-desktop:~$
```

c)

```
trak@trak-desktop:~$ sudo modprobe 8139too
trak@trak-desktop:~$ lsmod | grep 8139
8139too                22245  0
mii                    5237   1 8139too
trak@trak-desktop:~$
```

Rysunek 2.1. Moduły sterownika karty sieciowej: a) sprawdzanie, b) usuwanie, c) „ładowanie”



Polecenia poprzedzono poleceniem `sudo`, ponieważ istnieje konieczność uruchomienia ich jako administrator (root).



Dla karty RTL 8139 istnieją dwa moduły `8139too` i `8139cp`. Wystarczy załadowanie jednego z nich. W przypadku problemów można sprawdzić aliasy modułów (rysunek 2.2).



Moduł `mii`, który pojawiał się z modułami karty sieciowej, wykorzystywany jest przez narzędzie `mii-tool` do określania prędkości połączenia (rysunek 2.3).

```
trak@trak-desktop:~$ sudo modinfo 8139too | grep 8139sv
alias: pci:v*d00008139sv000013D1sd0000AB06bc*sc*i*
alias: pci:v*d00008139sv00001186sd00001300bc*sc*i*
alias: pci:v*d00008139sv000010ECsd00008139bc*sc*i*
alias: pci:v0000021Bd00008139sv*sd*bc*sc*i*
alias: pci:v00001743d00008139sv*sd*bc*sc*i*
alias: pci:v000010ECd00008139sv*sd*bc*sc*i*
trak@trak-desktop:~$ sudo modinfo 8139cp | grep 8139sv
alias: pci:v000010ECd00008139sv*sd*bc*sc*i*
```

Rysunek 2.2. Sprawdzanie aliasów załadowanych modułów

```
trak@trak-desktop:~$ sudo mii-tool
eth0: negotiated 100baseTx-FD flow-control, link ok
eth1: no link
eth2: no link
trak@trak-desktop:~$
```

Rysunek 2.3. Działanie polecenia mii-tool

Podobnie jest ze sterownikami dla karty bezprzewodowej. Dla przykładu karta RTL 8180 ma moduł pokazany na rysunku 2.4.

```
trak@trak-desktop:~$ lsmod | grep 8180
rt18180          30337  0
mac80211        238128  1 rt18180
eeprom_93cx6    1765    1 rt18180
cfg80211        148386  2 rt18180,mac80211
trak@trak-desktop:~$
```

Rysunek 2.4. „Załadowany” moduł karty bezprzewodowej



Szczegółowe informacje o interfejsach sieciowych można znaleźć w pliku urządzeń, wydając polecenie `sudo cat /proc/net/dev`.

Konfiguracja interfejsu sieciowego

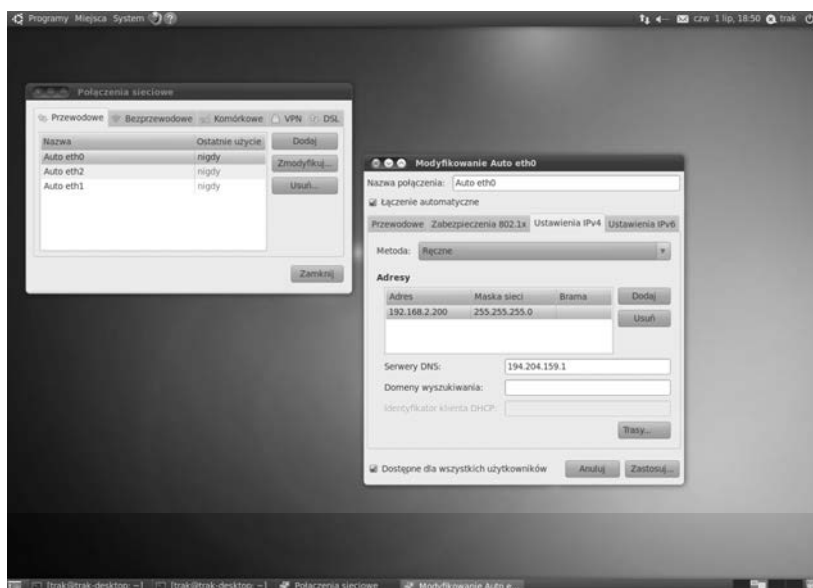
Dalsza konfiguracja polega na skonfigurowaniu interfejsów sieciowych. Można tego dokonać na wiele sposobów: edytując pliki konfiguracyjne, za pomocą poleceń lub korzystając z programów graficznych ułatwiających to zadanie. Każdy ze sposobów ma swoje dobre i złe strony.

ĆWICZENIE

2.2 Konfigurator graficzny interfejsu sieciowego

W jaki sposób skonfigurować pierwsze urządzenie sieciowe (inicjalizowane przy starcie systemu), podając adres 192.168.2.200, maskę 255.255.255.0, bramę 192.168.2.1 i DNS 194.204.159.1?

Należy uruchomić narzędzie konfiguracji z *System/Preferencje/Połączenia sieciowe*, a następnie wprowadzić podane adresy (rysunek 2.5).



Rysunek 2.5. Graficzne narzędzie konfiguracji



Plik konfiguracyjny znajduje się w `/etc/NetworkManager/system-connections`. Żeby podglądać wpisy w tym pliku, konieczne jest posiadanie praw administratora.



Do konfiguracji interfejsu sieciowego ręcznie można użyć polecenia `ifconfig` lub `ip` poprzedzonego poleceniem `sudo`. Pamiętać należy, że restart systemu usuwa tę konfigurację.

W przypadku konfiguracji ręcznej brakuje jeszcze informacji o domyślnej bramie i DNS-ie.



Konfiguracja pierwszego interfejsu bezprzewodowego przebiega podobnie — z tą różnicą, że zamiast `eth0` wpisuje się `wlan0`.

ĆWICZENIE

2.3 Użycie `ifconfig` i `route`

W jaki sposób użyć poleceń `ifconfig` i `route` do wprowadzenia ustawień adresu IP oraz adresu bramy domyślnej?

Poniżej przedstawiono ich składnię:

```
ifconfig eth0 <IP> netmask <Maska>
route add default gw <Brama>
```

Konfigurację (przy założeniu, że interfejsem sieciowym jest `eth0`) przedstawiono na rysunku 2.6¹.

```
trak@trak-desktop:~$ sudo ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:13:20:95:25:99
          BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:52 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:152 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:9536 (9,5 KB)  TX bytes:26312 (26,3 KB)
          Interrupt:17

trak@trak-desktop:~$ sudo route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
trak@trak-desktop:~$ sudo ifconfig eth0 192.168.2.200 netmask 255.255.255.0 up
trak@trak-desktop:~$ sudo ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:13:20:95:25:99
          inet addr:192.168.2.200  Bcast:192.168.2.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::213:20ff:fe95:2599/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:52 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:169 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:9536 (9,5 KB)  TX bytes:28782 (28,7 KB)
          Interrupt:17

trak@trak-desktop:~$ sudo route add default gw 192.168.2.1
trak@trak-desktop:~$ sudo route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.2.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0      0 eth0
0.0.0.0         192.168.2.1    0.0.0.0         UG       0      0      0 eth0
trak@trak-desktop:~$
```

Rysunek 2.6. Ręczna konfiguracja pierwszego interfejsu sieciowego `eth0` i routingu wraz ze sprawdzeniami

¹ Interfejsy sieciowe: `eth` — Ethernet, `tr` — Token Ring, `ppp` — Point to Point Protocol i `lo` — Local Loopback.

Ć W I C Z E N I E

2.4 Ustawianie adresów serwerów nazw w Linuksie

W jaki sposób można dodać do konfiguracji komputera adresy serwerów DNS (194.204.159.1 i 194.204.152.34)?

W tym celu w pliku */etc/resolv.conf* (rysunek 2.7) należy wprowadzić następujące linie:

```
domain <sufiks_domeny>
nameserver <IP_DNS1>
nameserver <IP_DNS2>
```

```
trak@trak-desktop:~$ sudo cat /etc/resolv.conf
domain domena.pl
nameserver 194.204.159.1
nameserver 194.204.152.34
trak@trak-desktop:~$
```

Rysunek 2.7. Plik *resolv.conf*



Można do tego celu użyć dowolnego edytora lub polecenia linuksowego `cat` z przekierowaniem.



Sprawdzenie poprawności konfiguracji interfejsu sieciowego odbywa się przy użyciu polecenia `ifconfig` oraz, przykładowo, instrukcji `ping` w celu sprawdzenia połączenia z dowolnym komputerem w sieci (`ping <IP>`).

Ć W I C Z E N I E

2.5 Plik *hosts*

W jaki sposób uzupełnić plik *hosts* o wpisy o adresach 192.168.2.10 dla *komp-windows.domena.pl*, 192.168.2.20 dla *komp-linux.domena.pl*, i 192.168.2.30 dla *komp-mac.domena.pl*?

Plik */etc/hosts* zawiera nazwy hostów i przypisane im adresy IP². Format pliku to: adres_IP nazwa_symboliczna aliasy (rysunek 2.8).

² W przypadku braku serwera DNS w sieci lokalnej plik ten jest przeszukiwany w celu zdobycia informacji na temat nazw domenowych odpowiadających konkretnym IP.

```
trak@trak-desktop:~$ sudo cat /etc/hosts
127.0.0.1        localhost
127.0.1.1        trak-desktop

192.168.2.10     komp-windows.domena.pl
192.168.2.20     komp-linux.domena.pl
192.168.2.30     komp-mac.domena.pl

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1              localhost ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0          ip6-localnet
ff00::0          ip6-mcastprefix
ff02::1          ip6-allnodes
ff02::2          ip6-allrouters
ff02::3          ip6-allhosts
trak@trak-desktop:~$ █
```

Rysunek 2.8. Przykładowy plik *hosts*

ĆWICZENIE

2.6 Plik *host.conf*

W jaki sposób określa się kolejność wyszukiwania nazwy domenowej?

Plik */etc/host.conf* określa kolejność sprawdzania adresów domenowych hostów. Dyrektywa *order* oznacza, że:

- ☐ *hosts* — należy przejrzeć plik */etc/hosts*;
- ☐ *bind* — należy przepytac serwer(y) nazw (ustalone w pliku *resolv.conf*) o adres domenowy.



Kolejność podania opcji w pliku jest równoznaczna z kolejnością przeszukiwania.

Wpis: *order hosts, bind* oznacza, że komputer najpierw sprawdzi, czy wpisu o nazwie nie ma w pliku *hosts* lokalnie, a następnie zażąda podania informacji od serwerów DNS³.

Sieci bezprzewodowe i ADSL

Konfiguracja karty bezprzewodowej nie różni się zbytnio od karty przewodowej.

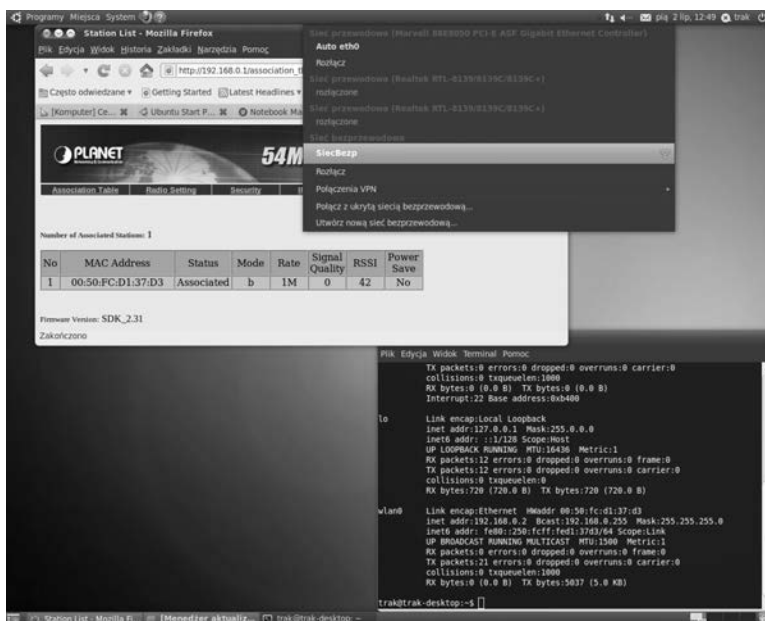
³ RFC1035.

ĆWICZENIE

2.7 Sieć bezprzewodowa

W jaki sposób sprawdzić konfigurację i działanie sieci bezprzewodowej?

Sposobów jest wiele (rysunek 2.9). Jednym z nich jest sprawdzenie konfiguracji interfejsu wlan0. Kolejnym może być weryfikacja podłączenia do urządzenia sieciowego, jakim jest Access Point. W Ubuntu istnieje lista rozwijana połączeń sieciowych, gdzie również można sprawdzić poprawność połączenia i wykonać np. odłączenie.



Rysunek 2.9. Weryfikacja działania konfiguracji i podłączenia do sieci bezprzewodowej

Połączenie z internetem sieci lokalnej realizowane jest na wiele sposobów. Pewna liczba takich połączeń wykonywana jest przy użyciu technologii ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*)⁴.

⁴ Cyfrowy standard szerokopasmowego dostępu do internetu wykorzystujący miedziane, analogowe linie telefoniczne.

Ć W I C Z E N I E

2.8 Sieć ADSL W Linuksie

Jak uruchomić połączenie dla Linux Ubuntu przy użyciu modemu Sagem Fast 800 — Neotrada TP (rysunek 2.10)?

Rysunek 2.10.
*Modem Sagem
Fast 800*



Na początek należy pobrać z internetu sterownik. W tym przypadku jest to plik `sagem.tar.gz`.

Kolejnym krokiem jest wyszukanie oprogramowania do konfiguracji. Jest ich wiele, ale nie wszystkie są wspierane do dziś i dlatego wybrano program `linnet`.

Uruchomienie programu i sposób instalacji i konfiguracji prezentuje rysunek 2.11.

Kolejnym krokiem po konfiguracji jest uruchomienie z opcją `p` (rysunek 2.12a).

W celu weryfikacji połączenia wystarczy sprawdzić konfigurację interfejsu `ppp0` (rysunek 2.12b) lub graficznie — rysunek 2.12c.



Informacje o użytkowniku, hasle i adresach IP zostały celowo zamazane.



Protokół PPP (RFC1661), działający w warstwie łącza danych, jest stosowany do połączenia (modemowego) dwóch hostów w sieci WAN. Występuje w dwóch wersjach A i E. Modem w tym przykładzie używa wersji A. Użyte uwierzytelnianie to CHAP (*Challenge Handshake Authentication Protocol*)⁵.

```

Plik Edycja Widok Terminal Pomoc
trak@trak-desktop:~/Pulpit$ sudo ./linnet i
[ASCII art logo for linnet]
Strona projektu: www.linnet.cba.pl

Opcje instalacyjne. Wybierz właściwą:
1-Sprawdzenie systemu czy jest gotowy do instalacji
2-Instalacja(modemu+konfiguracja połączenia)
3-Instalacja(modemu)
4-Instalacja(konfiguracja połączenia)
1
Wersja jadra: 2.6.32-22-generic OK
Program ppp: OK
Program gcc: OK
Program make: OK
gcc i make są wymagane gdy mamy zxDSL wersja 2
System jest gotowy do instalacji.
System jest gotowy do instalacji modemu zxDSL wersja 2.
Opcje instalacyjne. Wybierz właściwą:
1-Sprawdzenie systemu czy jest gotowy do instalacji
2-Instalacja(modemu+konfiguracja połączenia)
3-Instalacja(modemu)
4-Instalacja(konfiguracja połączenia)
2
Nie znalazłem modemu. Proszę wybrać poniżej swój modem:
1-Sagem Fast 800
2-Speedtouch
3-ZXDSL wersja 1
4-ZXDSL wersja 2
1
WARNING: -e needs -E or -F
Konfiguracja modemu zakończona pomyślnie
Proszę wybrać swojego dostawcę internetu:
1-Neostrada
2-Netia(linia tp)
3-Netia(linia netii)
1
Podaj swój login: [redacted]@neostrada.pl
Podaj swoje hasło: [redacted]
Połączenie nawiązujemy poprzez wydanie komendy: "pppd call linnet"
Lub poprzez uruchomienie ./linnet p
trak@trak-desktop:~/Pulpit$

```

Rysunek 2.11. Konfiguracja modemu ADSL

⁵ CHAP implementuje bezpieczne trójfazowe uwierzytelnianie, wykorzystując nie najbezpieczniejszy algorytm kryptograficzny MD5 (*Message-Digest algorithm 5*) (RFC1994).

Możliwe jest użycie uwierzytelnienia PAP (*Password Authentication Protocol*), jednak przesyła ono hasła zwykłym tekstem (RFC1334).

a)

```

Plik Edycja Widok Terminal Pomoc
trak@trak-desktop:~/Pulpit$ sudo /home/trak/Pulpit/linnet p
[ASCII art logo]
Strona projektu: www.linnet.cba.pl

Plugin pppoatm.so loaded.
PPPoATM plugin init
PPPoATM setdevname pppoatm - SUCCESS:0.35
Using interface ppp0
Connect: ppp0 <-> 0.35
CHAP authentication succeeded
CHAP authentication succeeded
local IP address [redacted]
remote IP address [redacted]
primary DNS address 194.204.159.1
secondary DNS address 194.204.152.34
trak@trak-desktop:~/Pulpit$

```

b)

```

Plik Edycja Widok Terminal Pomoc
trak@trak-desktop:~$ ifconfig ppp0
ppp0      Link encap:Point-to-Point Protocol
          inet addr:[redacted] P-t-P:[redacted] Mask:255.255.255.255
          UP POINTOPOINT RUNNING NOARP MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:26 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:27 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:3
          RX bytes:2551 (2.5 KB) TX bytes:1781 (1.7 KB)

trak@trak-desktop:~$

```

c)

Narzędzie Edycja Pomoc

Urządzenia Ping Netstat Traceroute Skanowanie portów Przeszukiwanie Palec Whois

Urządzenie sieciowe: **Interfejs modemu (ppp0)**

Adres IP

Protokół	Adres IP	Maska sieci / Prefiks	Rozgłoszenie	Zakres
IPv6	::	0		Nieznane
IPv4	[redacted]	255.255.255.255		

Interfejs

Adres sprzętowy: 00:00:00:00:00:00
 Multicast: Włączony
 MTU: 1500
 Prędkość połączenia: niedostępna
 Stan: Aktywny

Statystyki interfejsu

Przesłane bajty: 432.2 KiB
 Przesłane pakiety: 3092
 Błędy przesyłania: 0
 Odebrane bajty: 2.6 MiB
 Odebrane pakiety: 3139
 Błędy odbioru: 0
 Kolizje: 0

Bezczynny

Rysunek 2.12. Modem ADSL: a) uruchamianie, b) weryfikacja ustawień interfejsu, c) graficzna prezentacja działania

Wybrane zastosowania

Nie sposób zliczyć usług, zastosowań i możliwości oferowanych przez Linuksa. Wybrano kilka przydatnych zastosowań w sieci lokalnej i nie tylko.

ĆWICZENIE

2.9 Narzędzia sieciowe

Jak sprawdzić trasę do konkretnego hosta w sieci, np. `www.wp.pl`?

W Linuksie Ubuntu standardowo instalowanych jest kilka podstawowych narzędzi weryfikacji sieci. Istnieje także nakładka graficzna na te programy. Należy uruchomić *System/Administracja/Narzędzia sieciowe*, a następnie wybrać *Traceroute*. Teraz już tylko wystarczy wpisać adres komputera, do którego drogi się szuka (rysunek 2.13).

Rysunek 2.13.

Działanie narzędzia traceroute

Skok	Nazwa komputera	IP	Czas 1
1	trak-desktop.local	192.168.2.101	0.242ms
1	192.168.2.1	192.168.2.1	4.017ms
1	192.168.2.1	192.168.2.1	1.187ms
2	192.168.1.2	192.168.1.2	36.774ms
3	awh233.internetsdsl.tpnet.pl	83.18.59.233	21.765ms
4	rze-ru2.idsl.tpnet.pl	213.25.2.224	68.323ms
5	rze-r2.tpnet.pl	80.50.158.165	68.324ms
6	gda-r1.tpnet.pl	194.204.175.90	83.607ms
7	z-wp-gda-ar1.tpnet.pl	213.76.0.166	86.730ms
8	do-r4.rtrd2.adm.wp-sa.pl	212.77.96.110	155.201ms
9	www.wp.pl	212.77.100.101	79.129ms



Omawiane narzędzie graficzne ma jeszcze m.in. podgląd informacji o interfejsach sieciowych, uruchamianie polecenia ping, sprawdzanie statusu sieci i np. tablicy routingu, możliwość weryfikowania otwartych portów sieciowych itp.



Program traceroute na bazie protokołów UDP i ICMP bada kolejne skoki (hopy) i czasy otrzymania odpowiedzi na drodze do hosta docelowego. W sieci z routingiem statycznym będzie to zawsze ta sama droga, a w sieci z protokołami routingu dynamicznego (np. internet) może być różna.

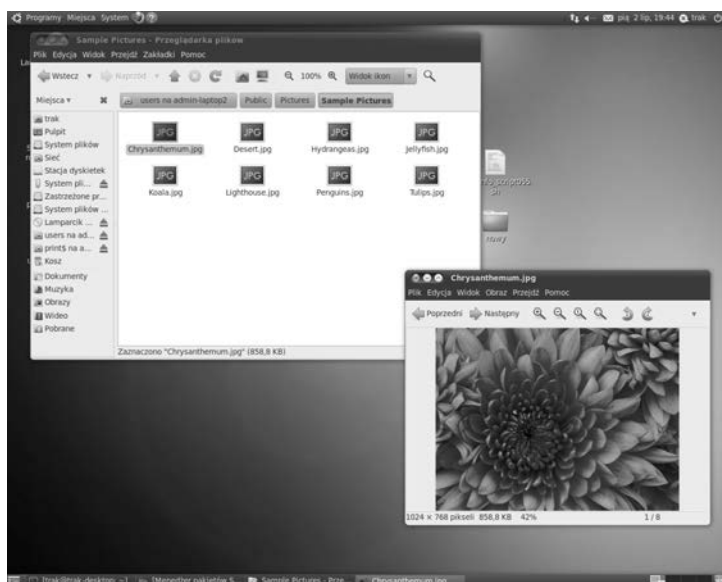
Możliwy jest dostęp z komputerów linuksowych do zasobów sieciowych komputerów z MS Windows.

ĆWICZENIE

2.10 Linuksowy dostęp do zasobów Windows 7

W jaki sposób przeglądać udostępnione zasoby katalogowo-plikowe Windows 7 w sieci lokalnej?

Wystarczy, znając użytkownika i hasło dla komputera z Windows 7, połączyć się z nim przez *Miejsca/Sieć*. Oczywiście konieczna jest znajomość nazwy tego komputera (rysunek 2.14).



Rysunek 2.14. Zasoby Windows 7



Za wszystko odpowiada pakiet Samba (klient).



Szybciej można dokonać tej samej operacji, wykorzystując *Miejsca/Połącz z serwerem...* Wybiera się *Udział Windows* i podaje konieczne parametry: *Serwer* — może być IP, *Katalog* — nazwa udostępnianego katalogu, i *Nazwa użytkownika* — użytkownik, który ma dostęp do tego katalogu.

To oczywiście niejedyna możliwość współlistnienia tych dwóch systemów w jednej sieci lokalnej. Na bazie wspomnianego pakietu możliwy jest również dostęp do drukarki zainstalowanej na Windows 7.

Ć W I C Z E N I E

2.11 Drukowanie z Linuksa na drukarce zainstalowanej pod systemem MS Windows

Jak skonfigurować drukarkę udostępnianą przez Windows 7 (admin-laptop2) w Linuksie (trak-desktop)?

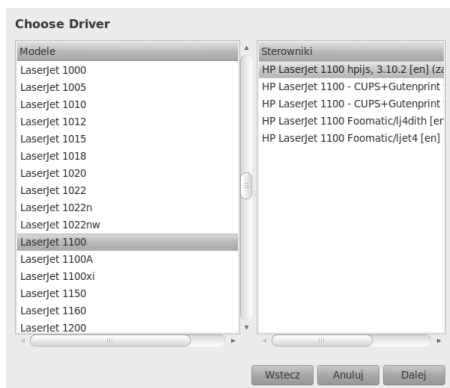
Wybiera się zakładkę *System/Administracja/Drukowanie*, a następnie *Dodaj/Drukarka sieciowa/Windows Printer via SAMBA* i podaje dane odnośnie do drukarki — lokalizację (rysunek 2.15) — a następnie wybiera i instaluje sterownik (rysunek 2.16). Wydruk strony testowej kończy instalację (rysunek 2.16).



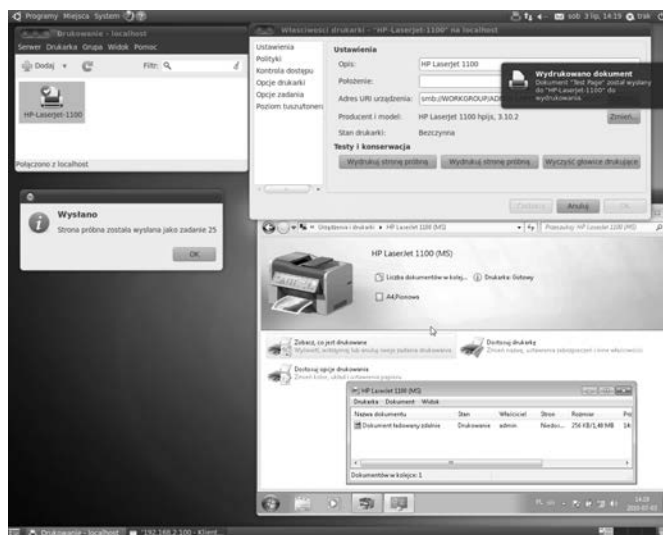
W jednym z okien (rysunek 2.14c) widać postęp drukowania przez sieć w systemie Windows 7 (sprawdzenie).



Rysunek 2.15. Drukarka sieciowa udostępniana na Windows 7 (admin-laptop2) — konfiguracja



a)

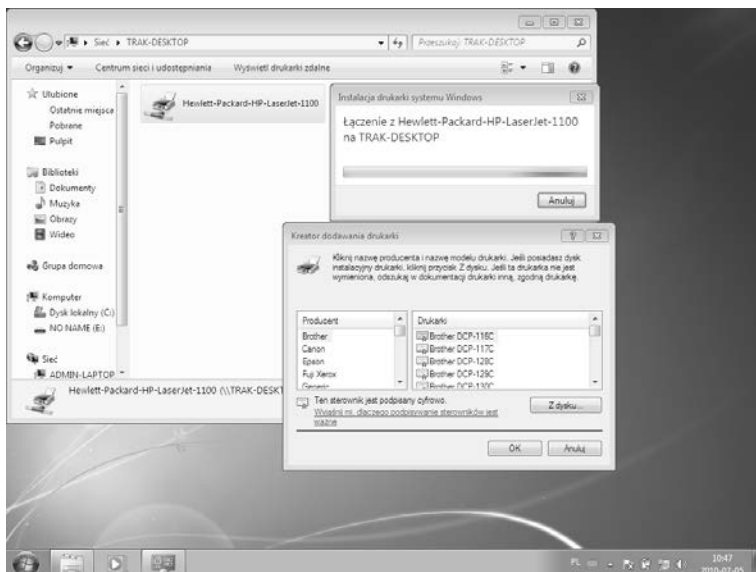


b)

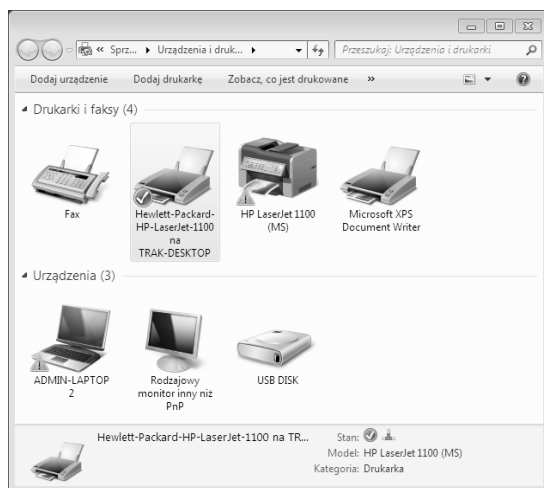
Rysunek 2.16. Drukarka sieciowa udostępniana na Windows 7 (admin-laptop2): a) instalowanie sterownika, b) drukowanie strony testowej



Bardzo podobnie realizowany jest proces instalacji drukarki z Linuksa na Windows 7 (rysunek 2.17a). Konieczne jest doinstalowanie (System/Administracja/Menedżer pakietów Synaptic) pakietu Samba i uruchomienie serwera samba (`smbd -F`). W celu uproszczenia konfiguracji warto doinstalować jeden z pakietów `gadmin-samba` lub `system-config-samba`. Po samej instalacji serwera i uruchomieniu możliwy jest dostęp z Windows 7 do drukarki sieciowej na Linuksie (rysunek 2.17b).



a)



b)

Rysunek 2.17. Drukarka sieciowa udostępniana na Linuksie: a) instalacja drukarki sieciowej z Linuksa (trak-desktop) na Windows 7 (admin-laptop2), b) dostępne urządzenia drukowania w Windows 7



Możliwe jest również uruchomienie udostępniania systemu plików na bazie protokołu NFS (RFC1094).

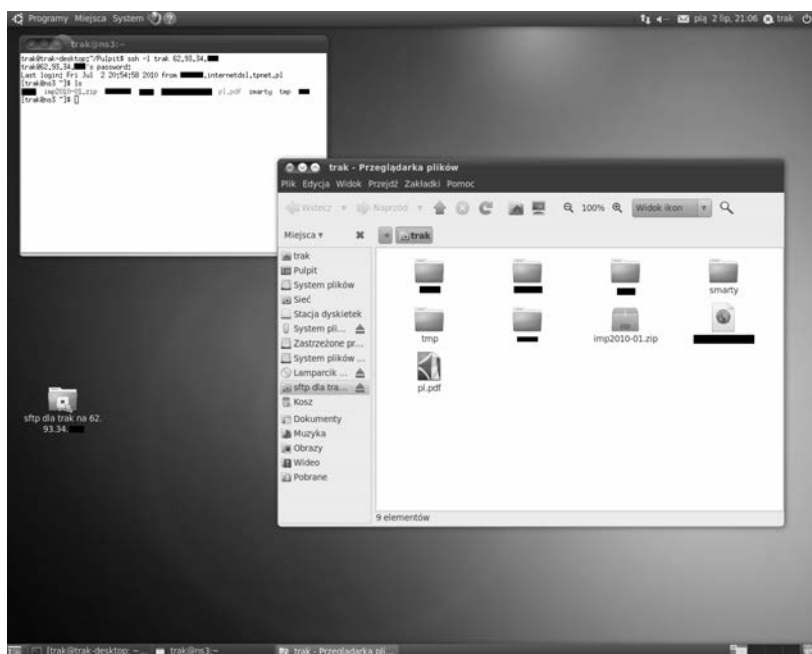
Jednymi z podstawowych usług w sieciach, zarówno lokalnych, jak i globalnych, są: konto shellowe i przechowywanie plików.

Ć W I C Z E N I E

2.12 Klient SSH

W jaki sposób połączyć się z serwerem SSH⁶?

Można w łatwy sposób skorzystać z polecenia linuksowego do uruchomienia klienta SSH (ssh). Wystarczy wpisać np. `ssh -l nazwa_uzytkownika IP_serwera` (rysunek 2.16). Można również połączyć się za pomocą SFTP (SSH File Transfer Protocol), używając *Miejsca/Połącz z serwerem...* W tym przypadku jednak konieczna jest dodatkowo wiedza na temat portu serwera i lokalizacji katalogu domowego użytkownika (rysunek 2.18).



Rysunek 2.18. Komunikacja szyfrowana z serwerem

⁶ RFC4251.

ĆWICZENIE

2.13 Klient FTP

W jaki sposób połączyć się z serwerem FTP⁷ i przesłać oraz pobrać plik?

Tym razem można skorzystać z polecenia linuksowego do uruchomienia klienta FTP (ftp). Wystarczy wpisać np. ftp IP_serwera (rysunek 2.19). Można również połączyć się za pomocą FTP, używając *Miejsca/ Połącz z serwerem....*

Rysunek 2.19.
Klient serwera FTP

```

trak@trak-desktop: ~/Pulpit
trak@trak-desktop:~/Pulpit$ ftp 62.93.34.
Connected to 62.93.34.
220 Klia FTP server.
Name (62.93.34.:trak): trak
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> put plik.sh
local: plik.sh remote: plik.sh
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Ok to send data.
226 File receive OK.
70588 bytes sent in 2,20 secs (31.3 kB/s)
ftp> get pl.pdf
local: pl.pdf remote: pl.pdf
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Opening BINARY mode data connection for pl.pdf (1863257 bytes).
226 File send OK.
1863257 bytes received in 29,62 secs (61.4 kB/s)
ftp> ls
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Here comes the directory listing.
drwx----- 42 733      12          4096 Jul 02 08:47
drwxr-xr-x  5 733      509          4096 Jan 07 06:26
-rw-r--r--  1 733      509       91101572 Feb 03 18:24
drwxr-xr-x  2 733      509          4096 Sep 30 2009
-rwxr-xr-x  1 733      509           220 Sep 14 2009
-rwxr-xr-x  1 733      509       1863257 Jul 02 18:09 pl.pdf
-rw-r--r--  1 733      509       70588 Jul 02 18:53 plik.sh
drwxr-xr-x  6 733      509          4096 Feb 17 18:10
drwx----- 3 733      509          4096 Feb 03 2009
drwxr-xr-x 10 733      509          4096 Apr 19 15:51
226 Directory send OK.
ftp> ll
nowy plik.sh pl.pdf
ftp>

```

Wysyłanie pliku i pobieranie odbywa się przy użyciu poleceń put i get.



Linux Ubuntu zapamiętuje miejsca, z którymi łączył się komputer, i pozostawia na pulpicie (GNOME) linki do tych lokalizacji. Chcąc usunąć te połączenia, wystarczy w menu pod prawym przyciskiem myszy wybrać *Odmontuj*.

⁷ RFC959.

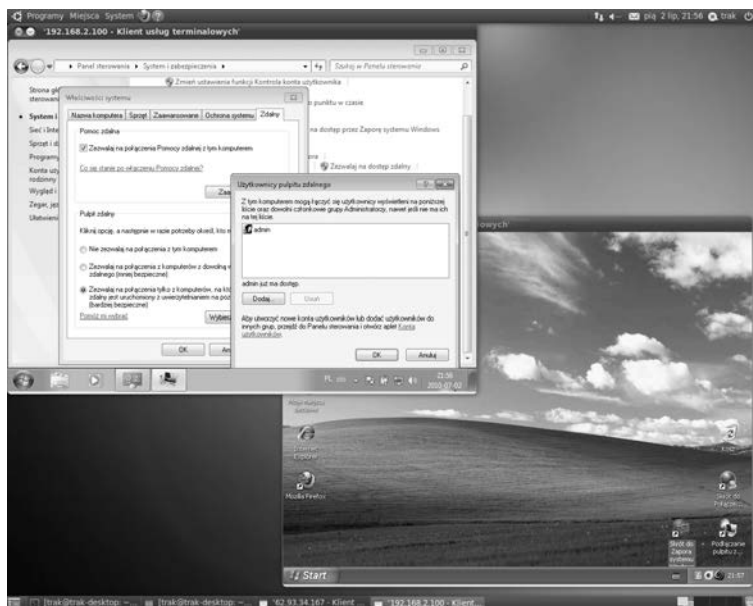
Mnogość aplikacji internetowych, które oferuje Linux, nie pozwala na ich omówienie, ale obsługa większości jest intuicyjna.

ĆWICZENIE

2.14 Usługi terminalowe

W jaki sposób połączyć się z komputerem udostępniającym usługę RDP⁸?

W zakładce *Internet/Klient usług terminalowych* należy wpisać IP komputera z systemem Windows (rysunek 2.20).



Rysunek 2.20. Klient usług terminalowych — pulpity: Windows 7 i Windows XP



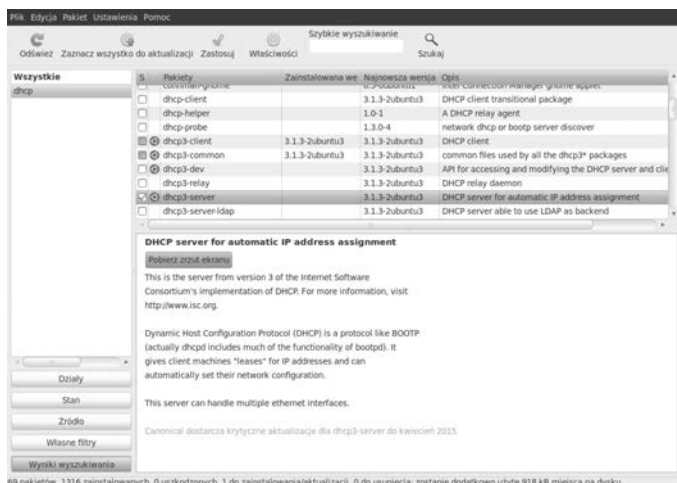
Konieczne jest zezwolenie na dostęp zdalny dla wybranych użytkowników na komputerze z systemem Windows (rysunek 2.20).

⁸ Protokół RDP udostępnia usługę terminala graficznego MS Windows, pozwalając w osobnym oknie mieć dostęp do pulpitu Windowsa (RFC1151).



Istnieje możliwość wybrania innych metod połączenia, m.in. VNC (*Virtual Network Computing*)⁹, które wymagają uruchomienia po drugiej stronie serwera VNC.

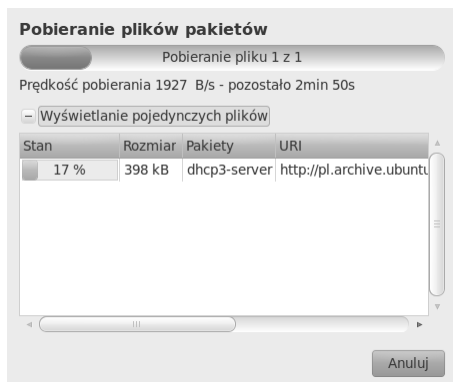
Podczas tworzenia sieci lokalnej w wielu przypadkach konieczne jest ręczne konfigurowanie każdego komputera znajdującego się w niej. Chcąc uniknąć tej żmudnej czynności, należy uruchomić dynamiczne rozdzielanie informacji sieciowych, które bez ingerencji administratora zajmie się konfiguracją komputera podłączającego się do sieci. DHCP¹⁰, bo o nim tu mowa, jest protokołem komunikacji sieciowej, umożliwiającym uzyskanie od serwera danych konfiguracyjnych (na określony czas dzierżawy), takich jak np.: adres IP hosta, adres IP bramy sieciowej, adres serwera nazw czy maska podsieci. Na początku trzeba go zainstalować. Standardowo w Linuksie można wykorzystać polecenie `rpm -i nazwa_pakietu.rpm` (dla pakietu *rpm*) lub `apt-get install dhcp` (dla pakietu *deb*). Dla Ubuntu można skorzystać z nakładki graficznej *System/Administracja/Menadżer pakietów Synaptic* (rysunek 2.21). Instaluje się pakiet `dhcp3-server` (rysunek 2.22).



Rysunek 2.21. Pakiet serwera DHCP — wyszukiwanie

⁹ VNC bazuje na protokole RFB (*Remote FrameBuffer*), a jego główną zaletą jest wieloplatformowość. Usługa jest więc dostępna zarówno na Windowsie, jak i na Linuksie.

¹⁰ RFC2131.



Rysunek 2.22. Pakiet serwera DHCP — instalacja



Jeżeli chodzi o klienta DHCP, to jest on zainstalowany na Ubuntu i uruchamiany za pomocą komendy `dhclient`.

Ć W I C Z E N I E

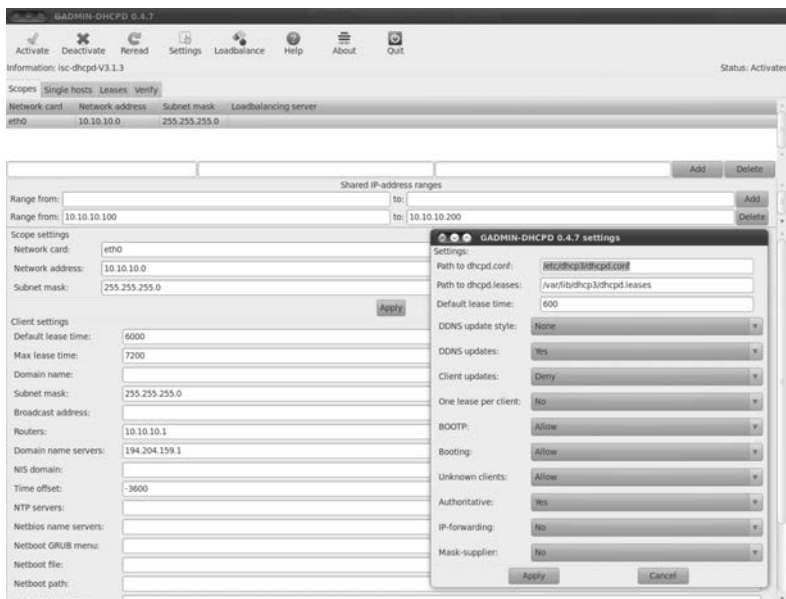
2.15 Serwer DHCP (komputer trak-desktop) dla jednej sieci

W jaki sposób dynamicznie przypisać odpowiednią pulę adresów IP? Założenia są następujące: grupa kilkunastu stacji roboczych podłączająca się do tej sieci powinna uzyskiwać automatycznie (dynamicznie) przydzielone adresy IP (np. komputer admin-laptop2).

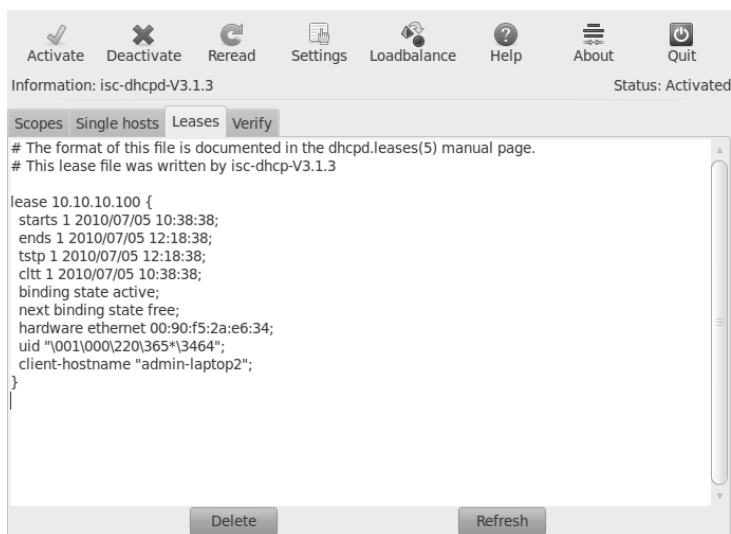
W pliku konfiguracyjnym `dhcpd.conf` należy dokonać wpisu jak na rysunku 2.23. Do konfiguracji można użyć również narzędzia graficznego *Narzędzia systemowe/GADMIN-DHCP* (rysunek 2.24). Trzeba to narzędzie zainstalować z pakietu `gadmin-dhcpd`.

```
trak@trak-desktop: /etc/dhcp3
subnet 10.10.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    interface eth0;
    range 10.10.10.100 10.10.10.200;
    default-lease-time 6000;
    max-lease-time 7200;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option routers 10.10.10.1;
    option domain-name-servers 194.204.159.1;
    option time-offset -3600;
}
trak@trak-desktop:/etc/dhcp3$
```

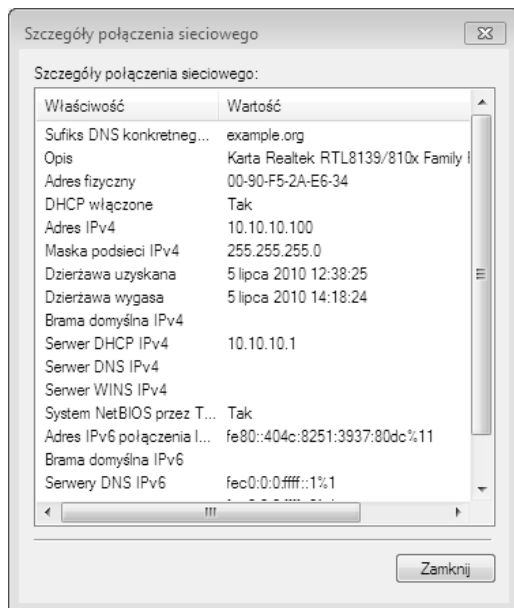
Rysunek 2.23. DHCP: a) zawartość pliku konfiguracyjnego `dhcpd.conf`,



Rysunek 2.24. DHCP — konfiguracja GADMIN-DHCPD



Rysunek 2.25. DHCP — dzierżawa widziana na Linuksie (trak-desktop)



Rysunek 2.26. DHCP — dzierżawa na komputerze admin-laptop2 (Windows 7)

W przypadku wydania zgody na dzierżawę adresu na serwerze DHCP można zaobserwować, w jaki sposób została ona przyznana. Informacje na ten temat znajdują się w `/var/lib/dhcp3/dhcpd.leases`. Można tutaj odczytać, jaki adres został przyznany, przez jaki czas jest ważna dzierżawa oraz adres MAC klienta (rysunek 2.25). Komputer po podłączeniu do sieci z serwerem DHCP otrzymuje od niego podstawowe informacje sieciowe (rysunek 2.26).



Po zmianie konfiguracji serwera klient musi odnowić dzierżawę.

Adresy w sieci są przydzielane z zakresu od 10.10.10.100 do 10.10.10.200, a maska sieci to 255.255.255.0. Dodatkowo wiadomo, że serwer DNS ma adres 194.204.159.1, a adres routera to 10.10.10.1.



Serwer DHCP musi mieć ustawiony adres w sieci 10.10.10.0/24.



Za każdym razem, gdy edytuje się pliki konfiguracyjne, należy je zapisać oraz restartować serwer. W przypadku narzędzia graficznego po zmianach ustawień należy nacisnąć przycisk *Reread* lub *Activate*, aby uruchomić serwer.

ĆWICZENIE

2.16 Dynamiczno-statyczne DHCP dla jednej sieci

Jak przypisać pewną pulę adresów IP do adresów MAC? Dodatkowo należy przewidzieć, że do sieci może zostać podłączony np. kolejny laptop.

Konieczne jest więc przydzielanie dynamiczne adresów IP z określonej puli (np. od 10.10.10.100 do 10.10.10.200). Należy przypisać adres 10.10.10.50 do adresu MAC karty. Kolejne adresy z przedziału 10.10.10.201 – 10.10.10.203 przypisane są ponownie do konkretnych adresów MAC.

```
subnet 10.10.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 10.10.10.100 10.10.10.200;
    option routers 10.10.10.1;
    option broadcast-address 10.10.10.255;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option domain-name-servers 194.204.159.1;
    host komp001 {
        hardware Ethernet 00:01:02:03:04:05;
        fixed-address 10.10.10.50;
    }
    host komp002 {
        hardware Ethernet 00:06:07:08:09:10;
        fixed-address 10.10.10.201;
    }
    host komp003 {
        hardware Ethernet 0A:0B:0C:0D:0E:0F;
        fixed-address 10.10.10.202;
    }
    host komp004 {
        hardware Ethernet AA:BB:CC:DD:00:00;
        fixed-address 10.10.10.203;
    }
}
```



W sytuacjach pokazanych w każdym z powyższych ćwiczeń poza adresem IP przydzielano:

- ❑ *broadcast-address* — adres rozgłoszeniowy sieci;
- ❑ *subnet-mask* — maska podsieci;
- ❑ *routers* — adres routera sieciowego;
- ❑ *domain-name-servers* — serwer nazw — DNS (można podać kilka);
- ❑ *fixed-address* — adres IP przydzielany statycznie;
- ❑ *range* — pula adresów IP, z której będą one przydzielane dynamicznie.

Budowa i obsługa domowych sieci komputerowych

Każdy z nas miał już kiedyś okazję zetknąć się z komputerem – chociażby w domu lub pracy. A używanie komputera w obecnych czasach nieodłącznie wiąże się z korzystaniem z sieci komputerowej. Internet stał się czymś tak powszechnym, jak radio i telewizja. Utworzenie własnej sieci łączącej kilka komputerów i podłączonej do internetu, nie jest – wbrew pozorom – szczególnie trudnym zadaniem.

Przekonasz się o tym dzięki książce „Budowa i obsługa domowych sieci komputerowych. Ćwiczenia praktyczne”. Podczas lektury nauczysz się projektować i tworzyć niewielką sieć komputerową, oferującą wiele przydatnych usług. Poznasz niezbędne zagadnienia teoretyczne, a także dobierzesz odpowiedni sprzęt i zainstalujesz go. Skonfigurujesz systemy operacyjne Windows 7, Linux Ubuntu oraz Mac OS X tak, aby działały w jednej sieci, wymieniając informacje pomiędzy sobą i łącząc się z internetem. Zrozumiesz sposób pracy urządzeń sieciowych. Dowiesz się, co można wykorzystać do komunikacji z otaczającym nas „światem internetowym”, w jaki sposób administrować podstawowymi usługami na styku sieci lokalnej i internetu oraz jak chronić się przed intruzami.

Przekonaj się, że budowanie domowej sieci komputerowej to nic trudnego!



- Topologie i modele sieci
- Sprzęt sieciowy
- Instalacja i konfiguracja kart sieciowych w różnych systemach operacyjnych
- Podłączenie sieci do internetu
- Dynamiczne i statyczne przydzielanie adresów IP
- Udostępnianie zasobów i usługi sieciowe
- Zabezpieczanie sieci za pomocą firewalla i antywirusów



Helion

(Nr katalogowy: 5708)



Księgarnia internetowa:
<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:
0 801 339900
0 601 339900



Sprawdź najnowsze promocje:
• <http://helion.pl/promocje>
Książki napędzanej czytelną:
• <http://helion.pl/ksiadzka>
Zamów informacje o nowościach:
• <http://helion.pl/newsy>

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 83
e-mail: helion@helion.pl
<http://helion.pl>

helion.pl
księgarnia
internetowa

Cena 34,90 zł

ISBN 978-83-246-2832-2



9 788324 628322

Informatyka w najlepszym wydaniu