Sieci Linux. Receptury

Autor: Carla Schroder
Tłumaczenie: Radosław Meryk
ISBN: 978-83-246-1661-9
Tytuł oryginału: Linux Networking Cookbook
Format: 168x237, stron: 648

- Jak stworzyć sieć opartą o serwery pracujące pod kontrolą Linuksa?
- Jak uruchomić serwer VoIP i sieć VPN?
- Jak zapewnić bezawaryjną, wydajną i bezpieczną pracę sieci?

Mogłoby się wydawać, że o Linuksie napisano już wszystko. Jednak do tej pory nie było książki, która w kompleksowy sposób omawiałaby wszystkie zagadnienia, dotyczące spraw sieciowych w tym systemie operacyjnym. Aż do teraz! Autor tej książki przedstawia poszczególne kwestie w sprawdzony w tej serii sposób: problem – rozwiązanie – dyskusja.

Dzięki podręcznikowi „Sieci Linux. Receptury" dowiesz się, w jaki sposób przygotować router, jak skonfigurować firewall przy użyciu pakietu iptables oraz jak stworzyć punkt dostępu do sieci bezprzewodowej i serwer VoIP, korzystający z popularnego rozwiązania Asterisk. Poznasz zaawansowane możliwości pakietu OpenSSH oraz sposoby bezpiecznego, zdalnego administrowania serwerem. Dodatkowo nauczysz się używać graficznych pulpitów, łączyć w bezpieczny sposób odległe sieci za pomocą pakietu OpenVPN czy też udostępniać w sieci pliki przy użyciu serwera Samba. Twoją ciekawość zaspokoi z pewnością opis zastosowania Samby w roli kontrolera domeny. Po lekturze tej książki nie będą Ci obce sposoby monitorowania pracy sieci i usług, tworzenia wykresów wykorzystania zasobów czy też użycia adresów IP w wersji szóstej. Jedno jest pewne: jeżeli jesteś administratorem sieciowym lub masz ambicję nim zostać, ta książka musi znaleźć się na Twojej półce!

- Tworzenie bramy opartej o system Linux
- Budowa firewalla opartego o iptables
- Przygotowanie punktu dostępu do sieci bezprzewodowej
- Przydzielanie adresów IP za pomocą serwera DHCP
- Konfiguracja serwera VoIP – Asterisk
- Zaawansowane tematy, związane z routingiem
- Zdalna i bezpieczna administracja z wykorzystaniem protokołu SSH
- Używanie zdalnych pulpitów graficznych
- Tworzenie wirtualnych sieci przy użyciu pakietu OpenVPN
- Wykorzystanie Linuksa w roli kontrolera domeny Windows
- Udostępnianie plików za pomocą pakietu Samba
- Usługi katalogowe LDAP
- Monitorowanie i wizualizacja parametrów pracy sieci i usług
- Zastosowanie protokołu IPv6
- Przygotowanie do bezobsługowej, sieciowej instalacji nowych systemów
- Administrowanie serwerem za pomocą konsoli podłączonej przez port szeregowy
- Uruchomienie serwera dial-up
- Analiza, diagnoza i rozwiązywanie problemów sieciowych

Odpowiedzi na wszystkie Twoje pytania w jednym miejscu!

Helion SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel. 032 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

ROZDZIAŁ 2.

Tworzenie bramy linuksowej na komputerze jednopłytowym

2.0. Wprowadzenie

Ponieważ Linux znakomicie nadaje się do instalowania na starym sprzęcie PC, często zapominamy o tym, że nie zawsze jest to najlepszy sprzęt, jakim można się posłużyć. O ile lepiej jest wykorzystać stary sprzęt PC, zamiast wyrzucać go na śmietnisko, o tyle zastosowanie go w roli routerów i zapór firewall nie jest pozbawione wad. Stare komputery PC mają duże gabaryty, zużywają dużo energii i są głośne, chyba że mamy sprzęt dobrej marki, który działa bez wentylatorów. Stary sprzęt jest znacznie bardziej podatny na awarie, trzeba się zatem zastanowić nad tym, co zrobimy, jeśli ulegnie on awarii? Nawet jeśli uda się znaleźć nowe części, to czy opłaca się je wymieniać?

Komputery jednopłytowe (*Single-board computers* — SBC), podobnie jak produkty firmy Soekris Engineering (*http://www.soekris.com*) oraz PC Engines (*http://www.pcengines.ch/wrap.htm*), doskonale nadają się na routery, firewalle oraz punkty dostępowe sieci bezprzewodowej. Mają niewielkie rozmiary, są ciche, zużywają mało energii i są wytrzymałe. Informacje na temat komputerów jednopłytowych oraz innych komputerów budowanych w standardzie SFF (*small form-factor*) można znaleźć w artykule *Single Board Computer (SBC) Quick Reference Guide* w serwisie LinuxDevices.com (*http://www.linuxdevices.com/articles/AT2614444132.html*).

W tym rozdziale pokażemy, w jaki sposób można zainstalować i skonfigurować system Pyramid Linux (*http://metrix.net/*) w komputerze jednopłytowym Soekris 4521. Dostępnych jest wiele kompaktowych dystrybucji przeznaczonych do instalacji na routerach i zaporach firewall. Więcej informacji na ich temat, a także dane dotyczące tworzenia zapory firewall używanej na potrzeby współdzielenia łącza internetowego, można znaleźć w rozdziale 3.

Pomimo niewielkich rozmiarów płyty Soekris i PC Engines są uniwersalne. Płyty firmy PC Engines i inne tego typu działają w podobny sposób, zatem informacje zaprezentowane w tym rozdziale mają zastosowanie do wszelkich tego typu urządzeń. Wszystkie tego rodzaju płyty określa się terminem **płyty routerowe** (ang. *routerboards*).

Wiele osób, patrząc na specyfikację płyty 4521, odwraca z pogardą głowę. Oto ona:

- procesor główny 133 MHz AMD ElanSC520;
- pamięć 64 MB SDRAM, wlutowana na płycie;
- 1 Mb BIOS/BOOT Flash;

- dwa porty Ethernet 10/100;
- gniazdo CompactFLASH typu I/II, pamięć Flash 8 MB, napęd Microdrive do 4 GB;
- 1 port szeregowy DB9;
- diody LED zasilanie, aktywność, błędy;
- gniazdo mini-PCI typu III;
- 2 gniazda PC-Card/Cardbus;
- 8-bitowe, 14-pinowe złącze We-Wy ogólnego przeznaczenia;
- wymiary 23,4 ×14,5 cm;
- opcjonalne zasilanie 5 V z wykorzystaniem wewnętrznego złącza;
- obsługa technologii zasilania przez Ethernet (*Power over Ethernet*);
- temperatura pracy 0 – 60°C.

Więcej mocy obliczeniowej mają niskiej klasy karty graficzne. Nie wolno jednak dać się zwieść liczbom. W połączeniu ze specjalistyczną wersją systemu Linux, BSD lub dowolnym wbudowanym systemem operacyjnym te niewielkie urządzenia to mocne, wydajne narzędzia, które biją na głowę porównywalne (zazwyczaj zbyt drogie i ograniczone) routery komercyjne. Dzięki nim można uzyskać pełną kontrolę nad urządzeniem oraz dostosować je do własnych potrzeb. Nie trzeba martwić się takimi nonsensami, jak zakodowane „na sztywno" błędy konfiguracji lub tajne „tylne wejścia" znane wszystkim, tylko nie użytkownikom. Te niewielkie płyty są zdolne do obsługi dość nieprzyjaznych środowisk, a przy zastosowaniu odpowiedniej obudowy można je instalować na zewnątrz.

Płyta 4521 może obsłużyć do pięciu interfejsów sieciowych: dwa na złączu PCMCIA, dwa Ethernet oraz jedno łącze bezprzewodowe w gnieździe mini-PCI. Szóstym interfejsem jest port szeregowy. A zatem za pomocą tej jednej niewielkiej płyty można stworzyć router, zaporę firewall i bezprzewodowy punkt dostępowy, a także stworzyć strefę DMZ. Wszystkie płyty routerowe są dostępne w różnych konfiguracjach.

W przypadku płyt Soekris 45xx raczej nie da się uzyskać przepustowości większych niż 17 Mb/s. Płyty 48xx oraz płyty WRAP firmy PC Engines są wyposażone w mocniejsze procesory i więcej pamięci RAM, dlatego można za ich pomocą uzyskać szybkość sięgającą 50 Mb/s. Jest to szybkość znacznie przewyższająca możliwości łączy internetowych większości użytkowników. Oczywiście, jeśli ktoś ma szczęście korzystać z sieci Ethernet WAN lub innych superszybkich usług, będzie potrzebował zapory firewall o znacznie większej mocy. Ogólnie rzecz biorąc, płyty serii 45xx skonfigurowane jako zapora firewall są w stanie obsłużyć około 50 użytkowników, choć oczywiście wszystko zależy od tego, jak bardzo użytkownicy eksploatują urządzenie.

Wymagany sprzęt

Oprócz samej płyty potrzebna jest karta Compact Flash lub napęd microdrive na system operacyjny oraz czytnik i urządzenie zapisujące na oddzielnym komputerze PC, pozwalające na zainstalowanie systemu operacyjnego na karcie CF lub napędzie microdrive. Zamiast urządzenia zapisującego karty CF można zainstalować system operacyjny z serwera ładowania PXE. Potrzebny jest również zasilacz oraz kabel szeregowy zerowy modem ze złączem DB9. Obudowa jest opcjonalna.

Kilku producentów, na przykład Metrix.net (*http://metrix.net*) oraz Netgate.com (*http://netgate.com/*), oferuje kompletne zestawy wraz z systemem operacyjnym.

Oprogramowanie

Rozmiar systemu operacyjnego jest ograniczony pojemnością karty CF lub napędu microdrive. Procesor CPU i pamięć RAM są wlutowane na płycie i nie mogą być aktualizowane, zatem system operacyjny musi mieć niewielkie rozmiary i zapewniać wysoką wydajność. W tym rozdziale skonfigurujemy niewielkie urządzenie wykorzystujące kartę CF o pojemności 64 MB, dlatego będzie nam potrzebny odpowiednio zubożony system operacyjny. Dystrybucja Pyramid Linux nadaje się do tego idealnie. Standardowy obraz systemu jest dostępny na partycji o objętości 60 MB i zajmuje na niej około 49 MB. Dystrybucja wykorzystuje standardowe pakiety Ubuntu, zatem nawet w przypadku braku narzędzi do zarządzania pakietami i tak można dodawać lub usuwać programy.

Do czego można wykorzystać stare komputery PC?

Stare komputery PC są cenne jako tzw. „cienkie" klienty, sprzęt testowy oraz komputery rezerwowe. Warto skonfigurować taki komputer PC, aby był gotowy do zastąpienia uszkodzonego routera, zapory firewall lub serwera.

2.1. Zapoznanie z płytą Soekris 4521

Problem

Nie znacie tych niewielkich płyt i nie wiecie, od czego zacząć? Jak się z nimi skomunikować? Co się z nimi robi?

Rozwiązanie

To łatwe. Oto co będzie potrzebne:

- komputer PC z systemem Linux;
- kabel szeregowy zerowy modem;
- program Minicom zainstalowany na linuksowym komputerze PC.

Należy skonfigurować program Minicom, połączyć dwa komputery, włączyć zasilanie płyty Soekris i to wszystko.

Oto szczegółowe kroki, jakie należy wykonać. Po pierwsze, dowiedz się, jakie fizyczne porty szeregowe występują w komputerze linuksowym:

```
$ setserial -g /dev/ttyS[0123]
/dev/ttyS0, UART: 16550A, Port: 0x03f8, IRQ: 4
/dev/ttyS1, UART: unknown, Port: 0x02f8, IRQ: 3
/dev/ttyS2, UART: unknown, Port: 0x03e8, IRQ: 4
/dev/ttyS3, UART: unknown, Port: 0x02e8, IRQ: 3
```

W tym komputerze PC jest tylko jeden taki port — ten, któremu odpowiada wartość UART. W przypadku większej liczby portów trzeba metodą prób i błędów znaleźć ten port, który jest połączony z płytą Soekris.

Następnie należy skonfigurować program Minicom:

```
# minicom -s
------[configuration]------
| Filenames and paths
| File transfer protocols
| Serial port setup
| Modem and dialing
| Screen and keyboard
| Save setup as dfl
| Save setup as..
| Exit
| Exit from Minicom
---------------------------
```

Wybierz *Serial port setup*. Ustawienia powinny wyglądać podobnie jak te, które pokazano poniżej. Trzeba jedynie wprowadzić własny adres portu szeregowego. Domyślne ustawienia płyty Soekris to *19200 8N1*, bez kontroli przepływu:

```
-----------------------------------------
| A -    Serial Device      : /dev/ttyS0
| B - Lockfile Location     : /var/lock
| C -   Callin Program      :
| D -  Callout Program      :
| E -    Bps/Par/Bits       : 19200 8N1
| F - Hardware Flow Control : No
| G - Software Flow Control : No
|
|     Change which setting?
-----------------------------------------
```

Następnie wybierz opcję *Modem and dialing* i upewnij się, że ustawienia *Init string* oraz *Reset string* są puste. Na koniec wybierz opcję *Save setup as dfl*, aby wprowadzona konfiguracja stała się domyślną, po czym wybierz *Exit*. Wykonanie tych operacji spowoduje powrót do głównego ekranu Minicom:

```
Welcome to minicom 2.1

OPTIONS: History Buffer, F-key Macros, Search History Buffer, I18n
Compiled on Nov 5 2005, 15:45:44.

Press CTRL-A Z for help on special keys
Now power up the Soekris, and you'll see something like this:
comBIOS ver. 1.15 20021013 Copyright (C) 2000-2002 Soekris Engineering.

net45xx

0064 Mbyte Memory                       CPU 80486 133 Mhz

PXE-M00: BootManage UNDI, PXE-2.0 (build 082)

Slot   Vend Dev  ClassRev Cmd  Stat CL LT HT Base1    Base2    Int
------------------------------------------------------------------------
0:00:0 1022 3000 06000000 0006 2280 00 00 00 00000000 00000000 00
0:16:0 168C 0013 02000001 0116 0290 10 3C 00 A0000000 00000000 10
0:17:0 104C AC51 06070000 0107 0210 10 3F 82 A0010000 020000A0 11
0:17:1 104C AC51 06070000 0107 0210 10 3F 82 A0011000 020000A0 11
0:18:0 100B 0020 02000000 0107 0290 00 3F 00 0000E101 A0012000 05
0:19:0 100B 0020 02000000 0107 0290 00 3F 00 0000E201 A0013000 09

4 Seconds to automatic boot.   Press Ctrl-P for entering Monitor.
```

Wciśnij *Crl+P*, aby wejść do programu comBIOS:

```
comBIOS Monitor.   Press ? for help.

>
```

```
Go ahead and hit ? to see the Help. You'll get a list of commands:

comBIOS Monitor Commands

boot [drive][:partition] INT19 Boot
reboot                   cold boot
download                 download a file using XMODEM
flashupdate              update flash BIOS with downloaded file
time [HH:MM:SS]          show or set time
date [YYYY/MM/DD]        show or set date
d[b|w|d] [adr]           dump memory (bytes/words/dwords)
e[b|w|d] adr value [...] enter bytes/words/dwords
i[b|w|d] port            input from 8/16/32-bit port
o[b|w|d] port value      output to 8/16/32-bit port
cmosread [adr]           read CMOS RAM data
cmoswrite adr byte [...] write CMOS RAM data
cmoschecksum             update CMOS RAM Checksum
set parameter=value      set system parameter to value
show [parameter]         show one or all system parameters
?/help                   show this help
```

Należy ustawić datę i godzinę. Poza tym do momentu zainstalowania systemu operacyjnego nie ma zbyt wiele do roboty.

W przypadku braku zainstalowanej karty CF płyta CF automatycznie przejdzie do menu comBIOS.

Dyskusja

Nie trzeba koniecznie używać maszyny linuksowej w roli szeregowego terminalu. Użycie programu Hyperterminal z maszyny windowsowej działa tak samo dobrze. Innymi programami uniksowymi stosowanymi do komunikacji szeregowej są *cu*, *tip* oraz *kermit*. Kermit jest zabawnym, uniwersalnym programem. Można za jego pomocą zrobić wszystko, oprócz… ciepłego posiłku. Użytkownicy systemu Mac OS X mogą skorzystać z programu Minicom, wchodzącego w skład pakietu Darwin Ports, lub z programu ZTerm.

Patrz także

Dokumentacja płyt routerowych:

- Soekris Engineering: *http://www.soekris.com*
- PC Engines: *http://www.pcengines.ch/wrap.htm*
- Artykuł *Single Board Computer (SBC) Quick Reference Guide* w witrynie *LinuxDevices.com*: *http://www.linuxdevices.com/articles/AT2614444132.html*

2.2. Konfigurowanie wielu profili Minicom

Problem

Mamy laptopa skonfigurowanego jako przenośny terminal szeregowy oraz uniwersalne narzędzie rozwiązywania problemów z siecią. W związku z tym potrzebujemy wielu profili połączeń do komunikacji z różnymi serwerami.

Rozwiązanie

Wystarczy zalogować się z uprawnieniami użytkownika *root* i stworzyć nową konfigurację Minicom w sposób identyczny do pokazanego w poprzednim scenariuszu. Następnie zamiast opcji *Save as dfl* należy wybrać opcję *Save as…* i wpisać wybraną nazwę, na przykład *pyramid*. Po wykonaniu tych czynności każdy użytkownik może skorzystać z konfiguracji za pomocą poniższego polecenia:

```
$ minicom pyramid
```

Dyskusja

Użytkownik bez uprawnień *root* nie może modyfikować ustawień portu szeregowego w programie Minicom, poza szybkością w bitach na sekundę. Nie może również zapisywać konfiguracji.

Patrz także

- `man 1 minicom`

2.3. Instalowanie systemu Pyramid Linux na karcie Compact Flash

Problem

Zatem masz nowy komputer jednopłytowy, który wygląda bardzo ładnie, ale nie masz pojęcia, jak zainstalować na nim system operacyjny.

Rozwiązanie

Dwie najczęściej stosowane metody to posłużenie się urządzeniem do zapisu kart ***Compact Flash*** (CF) lub rozruch systemu operacyjnego (ang. *bootstrapping*) za pośrednictwem serwera ładowania PXE. W poniższym scenariuszu pokazano sposób zainstalowania systemu Pyramid Linux z wykorzystaniem pierwszej metody. Potrzebne będą:

- urządzenie do zapisywania kart Compact Flash,
- obraz *dd* systemu Pyramid Linux.

Najpopularniejsze urządzenia do zapisu kart CF podłączane do portu USB kosztują poniżej 50 zł. Jest to najprostszy z modeli możliwych do zastosowania. Po podłączeniu urządzenia Linux automatycznie rozpoznaje je i montuje w systemie.

Druga możliwość to zastosowanie urządzenia na złączu IDE. Łatwo poznać, czy takie urządzenie jest zainstalowane w systemie, ponieważ zajmuje ono gniazdo IDE w systemie oraz kieszeń na napęd w przedniej części obudowy. Komputer z takim urządzeniem musi w momencie ładowania systemu mieć kartę CF włożoną do czytnika — w innym przypadku urządzenie nie zostanie rozpoznane.

Najpierw należy pobrać najnowszy obraz *dd*:

```
$ wget http://metrix.net/support/dist/pyramid-1.Ob1.img.gz
```

Następnie należy odszukać nazwę */dev* karty CF za pomocą polecenia `fdisk -l`. Urządzenie do zapisu kart CF podłączane przez USB występuje na liście w następującej postaci:

```
# fdisk -l
   Device Boot      Start       End     Blocks   Id  System
/dev/sdb1               1       977     62512    83  Linux
```

Urządzenie do zapisu kart CF podłączane przez IDE występuje na liście w następującej postaci:

```
   Device Boot      Start       End     Blocks   Id  System
/dev/hdc1   *           1       977     62512    83  Linux
```

Teraz należy skopiować obraz na kartę CF za pomocą poleceń pokazanych poniżej. Należy podać ścieżkę do właściwego obrazu oraz prawidłową nazwę */dev*. Nie należy wprowadzać żadnych numerów partycji:

```
# gunzip -c pyramid-1.Ob1.img.gz | dd of=/dev/sdb bs=16k
3908+0 records in
3908+0 records out
```

To wszystko! Teraz można się zająć płytą routerową.

Dyskusja

Zastosowanie procedury wymaga wykorzystania ładowalnego obrazu systemu operacyjnego. Nie wystarczy skopiowanie plików na kartę Flash, ponieważ potrzebny jest sektor rozruchowy (ang. *boot sector*). Polecenie `dd` realizuje kopiowanie bajt po bajcie, włącznie z sektorem rozruchowym, czego większość pozostałych poleceń kopiowania nie robi. Twórcy dystrybucji Pyramid celowo udostępniają pełny obraz dysku. Dzięki temu instalacja systemu jest prosta.

Patrz także

- strona macierzysta dystrybucji Pyramid Linux: *http://pyramid.metrix.net/*

2.4. Sieciowa instalacja dystrybucji Pyramid z poziomu systemu Debian

Problem

Niektórzy decydują się na instalację systemu Pyramid Linux za pośrednictwem mechanizmu PXE, ponieważ mają do zainstalowania system na kilku płytach routerowych albo dysponują wbudowaną, niewymienną kartą Compact Flash lub po prostu wolą to robić w taki sposób. Na serwerze instalacji wykorzystywanym w tym przykładzie działa system Debian.

Rozwiązanie

Nie ma problemu. Można zrobić coś takiego, ponieważ płyty Soekris (a także PC Engines oraz wszystkie inne płyty podobnego typu) obsługują ładowanie systemu przez sieć. Chociaż

usługi HTTP, TFTP i DHCP wykorzystane w tej recepturze mogą być zainstalowane na różnych maszynach, w przykładzie zaprezentowanym w tym rozdziale założono, że wszystkie one są zainstalowane na jednym komputerze PC. Do tego celu nadaje się dowolny komputer PC (na przykład stacja robocza, specjalny laptop administratora sieci itp.).

Najpierw należy pobrać najnowszy obraz *dd* lub archiwum tarball dystrybucji Pyramid spod adresu *http://metrix.net/support/dist/* do wybranego katalogu:

```
$ wget http://metrix.net/support/dist/pyramid-1.0b1.img.gz
```

Następnie należy zainstalować poniższe usługi:

- DHCPD,
- TFTP,
- HTTP,
- Subversion.

Nie jest potrzebny rozbudowany serwer HTTP, taki jak Apache. Do zastosowań podobnych do tych, które omawiamy w tym podrozdziale, wystarczy serwer *Lighttpd*. Serwery należy zainstalować za pomocą następującego polecenia:

```
# apt-get install lighttpd lighttpd-doc tftpd-hpa dhcp3-server subversion
```

Następnie należy utworzyć plik */etc/dhcp3/dhcpd.conf* o następującej zawartości:

```
##/etc/dhcp3/dhcpd.conf
  subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 192.168.200.100 192.168.200.200;
  allow booting;
  allow bootp;

  next-server 192.168.200.1;
  filename "PXE/pxelinux.0";

  max-lease-time 60;
  default-lease-time 60;
}
```

Opcja `next-server` oznacza adres IP serwera ładowania. Musi to być adres 192.168.200.1.

Następnie należy skonfigurować demona *tftpd* poprzez modyfikację pliku */etc/default/tftpd-hpa*, tak by przyjął następującą postać:

```
##/etc/default/tftpd-hpa
RUN_DAEMON="yes"
OPTIONS="-a 192.168.200.1:69 -l -s -vv /var/lib/tftpboot/"
```

Zmieniamy katalog roboczy na */var/lib/tftpboot* i pobieramy środowisko PXE z repozytorium Subversion firmy Metrix:

```
root@xena:/var/lib/tftpboot # svn export http://pyramid.metrix.net/svn/PXE
```

Pobierane archiwum ma objętość około 45 MB.

Następnie wewnątrz głównego katalogu dokumentów *httpd* — */var/www* tworzymy dowiązanie symboliczne do archiwum tarball z dystrybucją Pyramid lub pobranego obrazu i nadajemy mu nazwę `os`:

```
root@xena:/var/www # ln -s /home/carla/downloads/pyramid-1.0b2.tar.gz os
```

Czasowo zmieniamy adres IP serwera instalacji za pomocą następującego polecenia:

```
# ifconfig eth0 192.168.200.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.200.255
```

Teraz uruchamiamy wszystkie potrzebne usługi:

```
# cd /etc/init.d
# dhcp3-server start && lighttpd start && tftpd-hpa start
```

Instalujemy kartę CF, podłączamy kabel szeregowy i kabel Ethernet do płyty Soekris i uruchamiamy program Minicom. To, czy coś jest już zainstalowane na karcie CF, nie ma znaczenia: włącz zasilanie płyty i wejdź do programu comBIOS poprzez wciśnięcie *Ctrl-P* w momencie, kiedy wyświetli się pytanie. Następnie wprowadź polecenia `boot F0`:

```
comBIOS Monitor. Press ? for help.
> boot F0
```

Wyświetli się komunikat o przydzielonym adresie przez serwer DHCP, krótki komunikat usługi TFTP, a następnie pojawi się menu instalacyjne:

```
Choose from one of the following:
1. Start the automated Pyramid Linux install process via dd image file
2. Start the automated Pyramid Linux install process via fdisk and tarball
3. Boot the Pyramid Linux kernel with a shell prompt
4. Boot the Pebble Linux install process
5. Boot the Pebble Linux kernel with a shell
6. Install the latest snapshot
```

Należy wybrać opcję 1. lub 2., w zależności od tego, co pobraliśmy (obraz *dd* czy archiwum tarball). Teraz można wyjść na przyjemny spacer. Po mniej więcej 10 minutach będziemy mieli świeżą instalację dystrybucji Pyramid, gotową do wykorzystania.

Na koniec należy odtworzyć adres IP serwera za pomocą polecenia *ifupdown*:

```
# ifdown eth0
# ifup eth0
```

Dyskusja

Dobrym sposobem wykonania opisanej strategii jest umieszczenie wszystkich potrzebnych elementów na specjalnym laptopie administratora sieci. Zaletą takiego rozwiązania jest mobilność i możliwość łatwego odseparowania od innych serwerów w sieci. W szczególności należy uważać na konflikty z serwerami DHCP zainstalowanymi w sieci. Aby zainstalować system na płycie routerowej, wystarczy połączyć ją z laptopem za pomocą kabla Ethernet z przeplotem oraz kabla zerowego modemu.

W przypadku użycia do tego celu komputera PC podłączonego do sieci LAN należy odpowiednio skonfigurować serwery HTTP, DHCP i TFTP, tak aby nie uruchamiały się automatycznie przy starcie (dotyczy to zwłaszcza serwera DHCP).

Należy zwrócić szczególną uwagę na ścieżki dostępu do plików — to jedno z częstszych źródeł błędów.

Na wypadek problemów trzeba pamiętać, aby mieć pod ręką urządzenie do zapisu kart CF. Na przykład, jeśli na karcie CF jest już zainstalowany inny system operacyjny niż Linux, trzeba ręcznie wyzerować główny rekord rozruchowy (*Master Boot Record* — MBR). W takim przypadku należy zamontować kartę w urządzeniu do zapisu CF, a następnie usunąć rekord MBR za pomocą polecenia `dd`. W tym przykładzie kartę Flash reprezentuje urządzenie */dev/hdc*:

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/hdc bs=512 count=1
```

Informacje na temat lokalizacji głównego katalogu dokumentacji serwera można znaleźć w pliku konfiguracyjnym serwera HTTP. W przypadku serwera Apache katalog ten ustawia się za pomocą dyrektywy `DocumentRoot`. W domyślnej instalacji plik z tym ustawieniem znajduje

się w następującej lokalizacji: */etc/apache2/sites-available/default*. W systemie Lighttpd należy odszukać dyrektywę `server.document-root` w pliku */etc/lighttpd/lighttpd.conf*.

Po skopiowaniu pliku obrazu lub archiwum tarball z systemem Pyramid do głównego katalogu dokumentów HTTP należy sprawdzić, czy znajduje się on we właściwej lokalizacji. W tym celu należy w przeglądarce wejść na stronę *http://192.168.200.1/os*. Przeglądarka spróbuje pobrać plik i go wyświetlić, co będzie wyglądało jak niezrozumiały zbiór binarnych śmieci.

Patrz także

- strona macierzysta dystrybucji Pyramid Linux: *http://pyramid.metrix.net/*
- `man 8 tftpd`
- `man 8 dhcpd`
- */usr/share/doc/lighttpd-doc/*

2.5. Sieciowa instalacja dystrybucji Pyramid z poziomu systemu Fedora

Problem

Chcemy zainstalować system Pyramid Linux za pośrednictwem mechanizmu PXE, ponieważ mamy do zainstalowania system na kilku płytach routerowych albo dysponujemy wbudowaną, niewymienną kartą Compact Flash lub po prostu wolimy to robić w taki sposób. Na serwerze instalacji wykorzystywanym w tym przykładzie działa dystrybucja Fedora.

Rozwiązanie

Nie ma problemu. Można zrobić coś takiego, ponieważ płyty Soekris (a także PC Engines oraz wszystkie inne płyty podobnego typu) obsługują ładowanie systemu przez sieć. Chociaż usługi HTTP, TFTP i DHCP wykorzystane w tej strategii mogą być zainstalowane na różnych maszynach, w przykładzie zaprezentowanym w tym rozdziale założono, że wszystkie one są zainstalowane na jednym komputerze PC.

Najpierw należy pobrać najnowszy obraz *dd* lub archiwum tarball dystrybucji Pyramid spod adresu *http://metrix.net/support/dist/* do wybranego katalogu:

```
$ wget http://metrix.net/support/dist/pyramid-1.Ob1.img.gz
```

Następnie należy zainstalować poniższe usługi:

- DHCPD,
- TFTP,
- HTTP,
- Subversion.

Nie jest potrzebny rozbudowany serwer HTTP taki jak Apache. Do zastosowań podobnych do tych, które omawiamy w tej recepturze, wystarczy serwer *Lighttpd*. Potrzebne pakiety należy zainstalować za pomocą następującego polecenia:

```
# yum install dhcp lighttpd tftp-server subversion
```

Następnie należy utworzyć plik */etc/dhcpd.conf* o następującej zawartości:

```
# dhcpd.conf
  subnet 192.168.200.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 192.168.200.100 192.168.200.200;

  allow booting;
  allow bootp;
  next-server 192.168.200.1;
  filename "PXE/pxelinux.0";

  max-lease-time 60;
  default-lease-time 60;
}
```

Opcja `next-server` oznacza adres IP serwera ładowania. Musi to być adres 192.168.200.1.

Należy skonfigurować serwer TFTP. W tym celu wystarczy zmodyfikować dwie linijki w pliku */etc/xinetd.d/tftp*. Trzeba się upewnić, czy mają one następującą zawartość:

```
disable = no
server_args = -svv /tftpboot -a 192.168.200.1:69
```

Następnie zmieniamy katalog roboczy na */tftpboot* i pobieramy środowisko PXE z repozytorium Subversion firmy Metrix:

```
root@penguina:/tftpboot # svn export http://pyramid.metrix.net/svn/PXE
```

Pobierane archiwum ma objętość około 45 MB.

Wewnątrz głównego katalogu dokumentów *httpd — /srv/www/lighttpd/* tworzymy dowiązanie symboliczne do archiwum tarball z dystrybucją Pyramid lub pobranego obrazu i nadajemy mu nazwę `os`:

```
root@xena:/srv/www/lighttpd# ln -s /home/carla/downloads/pyramid-1.0b2.tar.gz os
```

Teraz uruchamiamy wszystkie potrzebne usługi:

```
# cd /etc/init.d/
# xinetd start && lighttpd start && dhcpd start
```

Na koniec podłączamy kabel szeregowy i kabel Ethernet do płyty Soekris i uruchamiamy program Minicom. Karta CF musi być zainstalowana. Nie ma znaczenia, jeśli jest już na niej zainstalowana dystrybucja systemu Linux. Włączamy zasilanie płyty routerowej i wchodzimy do programu comBIOS. Wprowadzamy polecenie `boot F0`:

```
comBIOS Monitor. Press ? for help.
> boot F0
```

Wyświetli się komunikat o przydzielonym adresie przez serwer DHCP, krótki komunikat usługi TFTP, a następnie pojawi się menu instalacyjne:

```
Choose from one of the following:
1. Start the automated Pyramid Linux install process via dd image file
2. Start the automated Pyramid Linux install process via fdisk and tarball
3. Boot the Pyramid Linux kernel with a shell prompt
4. Boot the Pebble Linux install process
5. Boot the Pebble Linux kernel with a shell
6. Install the latest snapshot
```

Należy wybrać opcję 1. lub 2., w zależności od tego, co pobraliśmy (obraz *dd* czy archiwum tarball). Teraz można wyjść na przyjemny spacer. Po kilku minutach będziemy mieli świeżą instalację dystrybucji Pyramid, gotową do wykorzystania.

Dyskusja

Na wypadek problemów trzeba pamiętać, aby mieć pod ręką urządzenie do zapisu kart CF. Jeśli na przykład na karcie CF jest już zainstalowany inny system operacyjny niż Linux, trzeba ręcznie wyzerować główny rekord rozruchowy (*Master Boot Record* — MBR). W tym celu należy wykorzystać urządzenie zapisujące karty CF do zamontowania karty w komputerze PC, a następnie usunąć rekord MBR za pomocą polecenia `dd`. W tym przykładzie kartę Flash reprezentuje urządzenie */dev/hdc*:

```
# dd if=/dev/zero of=/dev/hdc bs=512 count=1
```

Nazwę */dev* karty CF można uzyskać za pomocą polecenia `fdisk -L`.

Za pomocą polecenia pokazanego poniżej można sprawdzić, czy demon *xinetd* zarządza serwerem Lighttpd i nasłuchuje w porcie UDP 69:

```
# netstat -untap | grep xinetd
udp    0    0 0.0.0.:69    0.0.0.0.*    4214/xinetd
```

Więcej informacji na temat konfiguracji, adresów IP oraz weryfikacji, czy wszystko działa poprawnie, można znaleźć w punkcie „Dyskusja" w poprzedniej recepturze.

Patrz także

- strona macierzysta dystrybucji Pyramid Linux: *http://pyramid.metrix.net/*
- */usr/share/doc/lighttpd*
- `man 8 tftpd`
- `man 8 dhcpd`

2.6. Ładowanie systemu Pyramid Linux

Problem

OK. Do tej pory wszystko przebiega bez przeszkód — pomyślnie zainstalowaliśmy system Pyramid Linux na karcie Compact Flash i podłączyliśmy ją na płycie Soekris. W jaki sposób zalogować się do systemu Pyramid i rozpocząć pracę?

Rozwiązanie

W tym momencie mamy do dyspozycji trzy sposoby komunikacji z płytą Soekris: łącze szeregowe, Ethernet oraz przeglądarkę WWW. Domyślny użytkownik to *root* z hasłem *root*. Uruchamiamy płytę przy podłączonym terminalu szeregowym i uruchomionym programie Minicom. Wyświetli się estetyczny ekran startowy GRUB:

```
   GNU GRUB version 0.95 (639K lower / 64512K upper memory)
+-------------------------------------------------------------------+
| Metrix                                                            |
| Shell                                                             |
|                                                                   |
|                                                                   |
|                                                                   |
|                                                                   |
```

```
|                                                                |
|                                                                |
+----------------------------------------------------------------+
     Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
     Press enter to boot the selected OS, 'e' to edit the
     commands before booting, or 'c' for a command-line.
```

Domyślny profil ładowanego systemu to *Metrix*, czyli Pyramid Linux. Profil *Shell* służy do rozwiązywania problemów z systemem plików — jego wybór powoduje bezpośrednie przejście do powłoki Bash bez montowania systemu plików, uruchamiania usług czy też ładowania sterowników sieciowych.

Na płycie 4521 *eth0* oznacza port Ethernet znajdujący się bezpośrednio z lewej strony portu szeregowego. Domyślny adres IP portu *eth0* dla dystrybucji Pyramid to 192.168.1.1 (jeśli ten adres jest nieodpowiedni w określonym schemacie adresacji przyjętym w sieci LAN, można go bez trudu zmienić za pomocą programu Minicom).

Protokół SSH jest domyślnie włączony, zatem można się zalogować za pośrednictwem SSH:

```
$ ssh root@192.168.1.1
```

Spróbujmy uruchomić przeglądarkę internetową na dowolnym komputerze PC podłączonym do sieci i przejść pod adres 192.168.1.1. Powinien się wyświetlić ekran powitalny.

Dyskusja

Często pojawiającym się zadaniem wymagającym załadowania powłoki Bash jest uruchomienie programu do sprawdzania systemu plików. Poniższe polecenie włącza opisowe komunikaty i odpowiada *yes* na wszystkie pytania:

```
# bash-3.OO# /sbin/e2fsck -vy /dev/hda1
```

Można bezpiecznie uruchomić takie polecenie. Podczas działania zostaną naprawione wszystkie wykryte problemy z systemem plików. Polecenie to należy uruchomić w przypadku, kiedy podczas rozruchu systemu wyświetli się następujący komunikat: *EXT2-fs warning: mounting unchecked fs, running e2fsck is recommended* lub gdy wyświetli się ostrzeżenie informujące o niepoprawnym zamknięciu systemu plików.

Interfejs w przeglądarce WWW zapewnia ograniczony zestaw funkcji. Aby uzyskać pełną kontrolę, trzeba skorzystać z interfejsu w wierszu polecenia. Ekran logowania w przeglądarce WWW pokazano na rysunku 2.1.

Po załadowaniu systemu niczym nie różni się on od prostej instalacji dystrybucji Ubuntu Linux. Są te same pliki konfiguracyjne i skrypty startowe.

Dystrybucję Pyramid mogą łatwo modyfikować osoby bez przygotowania programistycznego, ponieważ bez trudu można w niej zainstalować pakiety z dystrybucji Ubuntu. Domyślna dystrybucja Pyramid odznacza się niewielkimi rozmiarami, dlatego nie zawiera ona żadnych narzędzi do zarządzania pakietami występującymi w dystrybucji Ubuntu: nie ma programów *apt*, *apt-get* ani nawet *dpkg*. Sposoby instalacji programów bez użycia tych narzędzi omówiono w punkcie 2.10.

Patrz także

- strona macierzysta dystrybucji Pyramid Linux: *http://pyramid.metrix.net/*

Rysunek 2.1. Panel administracyjny systemu Pyramid Linux w przeglądarce WWW

2.7. Wyszukiwanie i modyfikowanie plików w dystrybucji Pyramid

Problem

Graficzny interfejs przeglądarki internetowej nie gwarantuje wszystkiego, co chcielibyśmy zrobić, lub po prostu wolimy samodzielnie modyfikować tekstowe pliki konfiguracyjne. Czy można bezpośrednio modyfikować pliki w dystrybucji Pyramid? W jaki sposób wyszukiwać pliki bez wygodnych narzędzi do wyszukiwania pakietów?

Rozwiązanie

Pyramid to po prostu zubożona wersja dystrybucji Ubuntu Linux. Jeśli ktoś potrafi posługiwać się systemami Ubuntu lub Debian (dystrybucja Ubuntu jest pochodną Debiana), nie powinien mieć problemów z poruszaniem się po dystrybucji Pyramid.

Dystrybucja Pyramid działa w całości w pamięci RAM. System plików jest montowany w trybie tylko do odczytu. Dzięki temu karta Flash jest zabezpieczona przed modyfikowaniem, a jej wydajność wzrasta. W celu zamontowania systemu plików do odczytu i zapisu po to, aby można było wprowadzić modyfikacje, należy uruchomić następujące polecenie:

```
pyramid:~# /sbin/rw
```

Po wprowadzeniu zmian należy ponownie zamontować system w trybie tylko do odczytu:

```
pyramid:~# /sbin/ro
```

W dystrybucji Pyramid nie mamy do dyspozycji standardowych dla Ubuntu narzędzi zarządzania pakietami, takimi jak *dpkg*, *apt-cache*, *apt-get*, Adept lub Synaptic. Jak można cokolwiek znaleźć? Wystarczy skorzystać z będącego w pogotowiu przestarzałego polecenia `find`, za pomocą którego można przeglądać cały system plików *root* w poszukiwaniu pliku o nazwie *iptunnel*.

```
pyramid:~# find / -name iptunnel
/sbin/iptunnel
```

Jeśli ktoś nie pamięta dokładnej nazwy pliku, może skorzystać z wyszukiwania z wykorzystaniem symboli wieloznacznych:

```
pyramid:~# find / -name iptun*
/sbin/iptunnel
pyramid:~# find / -name *ptunn*
/sbin/iptunnel
```

Wyszukiwanie można zainicjować z dowolnego katalogu, na przykład: `find / sbin -name pppd`. Aby wyszukiwać w bieżącym katalogu, należy użyć kropki:

```
# find . -name foo-config
```

Dyskusja

Chciałabym uspokoić czytelników, których przestraszyła perspektywa konieczności używania polecenia `find` znanego z wolnego działania — nie ma się czym przejmować, jeśli jest do przeszukania mniej niż 50 MB, wszystkie operacje wyszukiwania działają szybko.

Patrz także

- `man 1 find`

2.8. Wzmacnianie dystrybucji Pyramid

Problem

Chcemy, aby płyta routerowa była tak bezpieczna, jak to tylko możliwe. Co można zrobić, aby ją zabezpieczyć tak dobrze, jak się da?

Rozwiązanie

Przede wszystkim trzeba zmienić hasło użytkownika *root* na mniej oczywiste niż `"root"` — hasło domyślne. W tym celu należy skorzystać z następujących poleceń:

```
pyramid:~# /sbin/rw
pyramid:~# passwd
```

Następnie dodamy nieuprzywilejowanego użytkownika do zdalnych połączeń za pośrednictwem SSH:

```
pyramid:~# useradd -m alrac
pyramid:~# passwd alrac
```

Trzeba też ustawić bit `setuid` polecenia `su` tak, aby zwykli użytkownicy mogli zmieniać uprawnienia na użytkownika *root*, za pomocą polecenia `su`:

```
pyramid:~# chmod +s /bin/su
```

Następnie wzmacniamy program OpenSSH: wyłączamy możliwość logowania się przez SSH z uprawnieniami *root* i konfigurujemy uwierzytelnianie dla architektury klucza publicznego. Informacje na temat sposobu wykonania tych czynności zamieszczono w rozdziale 7.

Wyłączamy niepotrzebne usługi i interfejsy sieciowe. Jeśli nie mamy zamiaru używać interfejsu w przeglądarce internetowej lub logować się przez SSH, wyłączamy je. SSH wyłącza się poprzez zmianę komendy startowej na polecenie `kill` w następujący sposób:

```
pyramid:/etc/rc2.d# mv S20ssh K20ssh
```

Aby wyłączyć interfejs GUI w przeglądarce, należy ująć w komentarz poniższy wiersz w pliku */etc/inittab*:

```
# Lighttpd (with FastCGI, SSL and PHP)
HT:23:respawn:/sbin/lighttpd -f /etc/lighttpd.conf -m /lib -D > /dev/null 2>&1
```

Należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo aplikacji. Ponieważ mamy do czynienia z urządzeniem o wielu połączeniach z siecią (ang. *multihomed device*), powinniśmy tak skonfigurować aplikacje, aby wykorzystywały tylko te interfejsy, które są potrzebne, i pozwalały na dostęp wyłącznie uprawnionym użytkownikom. Należy pamiętać o zachowaniu porządku w kontach użytkowników i nie pozostawiać kont, które nie są używane. Należy pamiętać o wykorzystaniu dobrych, silnych haseł. Należy zapisać je na papierze i przechowywać w bezpiecznym miejscu.

Należy korzystać z polecenia `Netstat` (lokalnie) oraz `Nmap` (zdalnie), aby wyświetlić listę usług nasłuchujących na portach oraz aby przekonać się, co widać z zewnątrz.

Po zakończeniu modyfikowania systemu nie wolno zapomnieć o uruchomieniu polecenia `/sbin/ro`, aby przywrócić tryb tylko do odczytu systemu plików.

Dyskusja

To prawda. To są te same, typowe czynności dla każdej dystrybucji Linuksa. Trzeba jednak przyznać, że się sprawdzają.

Patrz także

- aby się dowiedzieć czegoś więcej na temat zarządzania usługami, warto przeczytać rozdział 7. „Uruchamianie i zamykanie systemu Linux" książki autorstwa Carli Schroder *Linux. Receptury* (Helion, 2005)
- rozdział 8. „Zarządzanie użytkownikami i grupami" z książki *Linux. Receptury*
- rozdział 17. „Dostęp zdalny" z książki *Linux. Receptury*

2.9. Pobieranie i instalowanie najnowszej kompilacji dystrybucji Pyramid

Problem

Zamiast oficjalnego, stabilnego wydania dystrybucji Pyramid chcemy wypróbować najnowszą kompilację z repozytorium Subversion firmy Metrix. Są w niej interesujące funkcje lub chcemy uczestniczyć w projekcie poprzez testowanie nowych wydań.

Rozwiązanie

Do tego celu potrzebny jest serwer instalacji środowiska PXE. Za pomocą skryptu *pyramid--export.sh* dostępnego pod adresem *http://pyramid.metrix.net/trac/wiki/GettingPyramid* pobieramy najnowszą wersję w postaci archiwum tarball. Następnie kopiujemy archiwum tarball do głównego katalogu dokumentów serwera WWW i uruchamiamy procedurę instalacji środowiska PXE w standardowy sposób.

Dyskusja

Archiwum wersji beta ma około 100 MB objętości, a serwer Subversion może być wolny, dlatego nie należy się niecierpliwić.

Patrz także

- punkt 2.4
- punkt 2.5
- strona macierzysta dystrybucji Pyramid Linux: *http://pyramid.metrix.net/*

2.10. Instalacja dodatkowych programów w dystrybucji Pyramid Linux

Problem

W dystrybucji Pyramid nie ma wszystkiego, czego byśmy sobie życzyli. W jaki sposób można zainstalować dodatkowe oprogramowanie? Pyramid jest pozbawiony standardowych w Ubuntu narzędzi zarządzania pakietami. W rzeczywistości jest pozbawiony jakichkolwiek narzędzi zarządzania pakietami. W związku z tym niektórzy mogą być nieco zagubieni.

Rozwiązanie

Proces jest dość złożony, ale można sobie poradzić. Można dodawać aplikacje użytkownika, moduły jądra, a nawet zainstalować własne jądro. Do przeprowadzenia operacji potrzebna jest dystrybucja Ubuntu liveCD i komputer PC. Nie trzeba instalować systemu na dysku twardym. Wystarczy załadować ją w dowolnym komputerze PC, a następnie skopiować dowolne potrzebne pliki. Pamiętam, że w punkcie 2.8 radziłam wyłączenie możliwości logowania z uprawnieniami *root* za pośrednictwem SSH. Teraz jednak trzeba ponownie włączyć tę funkcję, ponieważ dystrybucja Ubuntu liveCD jest pozbawiona serwera SSH.

Załóżmy, że chcemy zainstalować program *Fortune*. Program Fortune wyświetla losową wróżbę przy każdym uruchomieniu, na przykład:

```
$ fortune
You will gain money by a fattening action.
```

Dla programu Fortune dostępnych jest szereg różnych baz danych wróżb. Z łatwością też można tworzyć własne wróżby. Wykorzystanie programu Fortune to doskonały sposób wyświetlania innego „hasła dnia” za każdym razem, kiedy użytkownik loguje się do systemu.

Najpierw należy załadować system z płyty liveCD systemu Ubuntu. Następnie za pomocą polecenia `dpkg` sprawdzamy, jakie pakiety będą potrzebne:

```
ubuntu@ubuntu:~$ dpkg -l| grep fortune
ii  fortune-mod 1.99.1-3   provides fortune cookies on demand
ii  fortunes-min 1.99.1-3  Data files containing fortune cookies
```

Trzeba się dowiedzieć, jakie pliki znajdują się w pakietach programu Fortune:

```
ubuntu@ubuntu:~$ dpkg -L fortune-mod
/.
/usr
/usr/games
/usr/games/fortune
/usr/bin
/usr/bin/strfile
/usr/bin/unstr
/usr/share
/usr/share/man
/usr/share/man/man6
/usr/share/man/man6/fortune.6.gz
/usr/share/man/man1
/usr/share/man/man1/strfile.1.gz
/usr/share/doc
/usr/share/doc/fortune-mod
/usr/share/doc/fortune-mod/README.Debian
/usr/share/doc/fortune-mod/copyright
/usr/share/doc/fortune-mod/changelog.gz
/usr/share/doc/fortune-mod/README.gz
/usr/share/doc/fortune-mod/changelog.Debian.gz
/usr/share/menu
/usr/share/menu/fortune-mod
/usr/share/man/man1/unstr.1.gz
```

Spośród tych plików potrzebne są nam jedynie pliki wykonywalne oraz biblioteki, od których te pliki zależą. Strony podręcznika `man` nie będą nam potrzebne, ponieważ dystrybucja Pyramid Linux nie zawiera przeglądarki stron podręcznika `man`. W celu zaoszczędzenia miejsca możemy pominąć całą dokumentację i pliki z przykładami.

Wszystko, co jest potrzebne do działania programu Fortune, to pliki *fortune*, *strfile* i *unstr*. Skąd to wiadomo? Ponieważ te pliki są w katalogu */usr/bin*. Wszystko, co znajduje się w katalogu */bin* lub */sbin*, to pliki wykonywalne. Aby sprawdzić ich objętość, można skorzystać z polecenia `du`:

```
ubuntu@ubuntu:~$ du - /usr/games/fortune
21k     /usr/games/fortune
```

Pozostałe pliki są równie niewielkie, zatem nie ma problemu, aby znaleźć miejsce w naszym skromnym 60-megabajtowym obrazie dystrybucji Pyramid.

Powinniśmy się również dowiedzieć, ile miejsca potrzeba na bazę danych Fortune. Wszystkie pliki są umieszczone w pojedynczym katalogu, co jest bardzo wygodne:

```
ubuntu@ubuntu:~$ du -sh /usr/share/games/fortunes
127k    /usr/share/games/fortunes
```

OK. Teraz wiemy, jakie pliki należy skopiować. Następnie konfigurujemy kartę sieciową w systemie Ubuntu, wykorzystując adres odpowiedni dla schematu adresacji obowiązującego w sieci LAN:

```
ubuntu@ubuntu:~$ sudo ifconfig eth0 192.168.1.100 netmask 255.255.255.0 broadcast
192.168.1.255
```

Następnie logujemy się w systemie Pyramid i włączamy możliwość zapisu w systemie plików:

```
ubuntu@ubuntu:~$ ssh root@pyramid
The authenticity of host '192.168.1.1 (192.168.1.1)' can't be established.
RSA key fingerprint is 6b:4a:6b:3c:5e:35:34:b2:99:34:ea:9d:dc:b8:b1:d7.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.1' (RSA) to the list of known hosts.
root@192.168.1.1's password:
pyramid:~# /sbin/rw
```

Możemy teraz kopiować pliki do systemu Pyramid za pomocą polecenia `scp`. Otwieramy drugą sesję terminalu w systemie Ubuntu i uruchamiamy polecenie `scp`. Dystrybucja Ubuntu jest pozbawiona serwera SSH, zatem nie można zalogować się do systemu Ubuntu z systemu Pyramid. W tym przykładzie skopiowano pliki do katalogu */sbin* w systemie Pyramid:

```
ubuntu@ubuntu:~$ scp /usr/games/fortune /usr/bin/strfile /usr/bin/unstr
root@192.168.1.1:/sbin/
root@192.168.1.1's password:
fortune     100%   18KB  17.8KB/s   00:00
strfile     100%   11KB  11.4KB/s   00:00
unstr       100% 5596     5.5KB/s   00:00
```

Należy zwrócić uwagę na ukośniki i dwukropki. Możemy teraz spróbować uruchomić program Fortune w systemie Pyramid:

```
pyramid:~# fortune
fortune: error while loading shared libraries: librecode.so.0: cannot open shared
object file: No such file or directory
```

Jak można przeczytać w komunikacie, potrzebna jest biblioteka *librecode.so.0*. Wyszukujemy plik za pomocą polecenia `locate` w systemie Ubuntu, a następnie kopiujemy:

```
ubuntu@ubuntu:~$ locate librecode.so.0
/usr/lib/librecode.so.0.0.0
/usr/lib/librecode.so.0
ubuntu@ubuntu:~$ scp /usr/lib/librecode.so.0 root@192.168.1.1:/usr/lib/
```

Jeszcze raz próbujemy uruchomić program:

```
pyramid:~# fortune
question = ( to ) ? be : ! be;
          -- Wm. Shakespeare
```

Po zakończeniu prac należy pamiętać o uruchomieniu polecenia `/sbin/ro` w systemie Pyramid.

Dyskusja

Pyramid ma w zasadzie identyczne binaria jak Ubuntu, dlatego wykorzystanie binariów i plików źródłowych z dystrybucji Ubuntu jest najszybszą i najłatwiejszą metodą modyfikacji dystrybucji Pyramid. O ile dystrybucja Ubuntu na płycie CD zawiera to samo wydanie co instalacja Pyramid (Breezy, Dapper, itd.), nie powinno być żadnych problemów zgodności.

Po skopiowaniu aplikacji nie powinno być problemów z ich działaniem. Potrzebne są tylko właściwe binaria lub skrypty oraz biblioteki, od których zależą instalowane aplikacje.

Aby się dowiedzieć, ile miejsca pozostało w dystrybucji Pyramid, można skorzystać z polecenia `df -h /`.

Przed przystąpieniem do kopiowania plików można skorzystać z polecenia `ldd`, aby dowiedzieć się, od jakich bibliotek zależy aplikacja:

```
$ ldd /usr/games/fortune
        linux-gate.so.1 => (0xffffe000)
        librecode.so.0 => /usr/lib/librecode.so.0 (0xb7df7000)
        libc.so.6 => /lib/tls/i686/cmov/libc.so.6 (0xb7cc8000)
        /lib/ld-linux.so.2 (0xb7f42000)
```

Aby można było zobaczyć nową wróżbę przy każdym logowaniu do systemu, należy umieścić polecenie uruchomienia programu Fortune w osobistym pliku *~/.bash_profile* lub w systemowym pliku */etc/profile*. Polecenie to ma następującą postać:

```
fortune
```

Tylko tyle — jedno słowo w osobnym wierszu. Do formuły polecenia można wprowadzić dowolne opcje programu Fortune.

Patrz także

- `man 6 fortune`
- witryna *Tips and Tricks For Hardworking Admins* pod adresem:

  http://www.enterprisenetworkingplanet.com/netsysm/article.php/10954_3551926_2

  (artykuł zawiera instrukcję posługiwania się programem Fortune)

2.11. Instalacja sterowników nowego sprzętu

Problem

Mamy kartę sieciową, która nie jest obsługiwana przez dystrybucję Pyramid, i chcemy zainstalować jej sterownik.

Rozwiązanie

Potrzebny jest ładowalny moduł jądra. Łatwym sposobem na rozwiązanie problemu jest załadowanie systemu Ubuntu z płyty liveCD, znalezienie modułu w katalogu */lib/modules/[wersja-jądra]/kernel/drivers/net* i skopiowanie go do tego samego katalogu w dystrybucji Pyramid:

```
ubuntu@ubuntu:~$ scp /lib/modules/2.6.15-26-386/kernel/drivers/net \
root@192.168.1.1:/lib/modules/2.6.15.8-metrix/kernel/drivers/net/
```

Następnie należy w systemie Pyramid uruchomić następujące polecenie:

```
pyramid:~# update-modules
```

Aby natychmiast załadować moduł w celu jego przetestowania, należy skorzystać z polecenia `modprobe` w sposób pokazany poniżej (w przykładzie użyto nieistniejącego modułu *sterownik_karty.ko*):

```
pyramid:~# modprobe sterownik_karty
```

Nie należy wprowadzać do polecenia rozszerzenia pliku, a jedynie nazwę modułu. Aby moduł został załadowany automatycznie podczas rozruchu systemu, należy umieścić moduł w katalogu */etc/modules* wraz z komentarzem opisującym, czego dotyczy sterownik:

```
#sterownik bezprzewodowej karty sieciowej na pcmcia
sterownik_karty
```

Dyskusja

Co zrobić, jeśli w dystrybucji Ubuntu brakuje interesującego nas modułu? Jeśli jest to moduł jądra systemu Linux, trzeba skompilować go ze źródeł Ubuntu, a następnie skopiować do systemu Pyramid. Należy wykorzystać źródła jądra z dystrybucji Ubuntu. W przypadku modułów zewnętrznych należy postępować zgodnie z instrukcjami instalacji producentów. Najlepiej jednak wykorzystywać karty sieciowe obsługiwane przez jądro systemu Linux.

Patrz także

- `man 8 modprobe`
- `man 8 lsmod`
- `man 5 modules`
- dodatek C
- rozdział 10. „Łatanie, modyfikacje i aktualizacje jądra" z książki Carli Schroder *Linux. Receptury* (Helion, 2005)

2.12. Personalizacja jądra dystrybucji Pyramid

Problem

Chcemy skompilować niestandardowe jądro, w którym byłoby wbudowane wszystko poza modułami jądra. Płyta routerowa jest wyposażona w ograniczony zbiór sprzętu i, ogólnie rzecz biorąc, nie będzie aktualizowana lub modyfikowana zbyt często. Poza tym dzięki temu zaoszczędzimy sporo miejsca na karcie Compact Flash.

Rozwiązanie

Nie ma problemu. Potrzebne będzie środowisko kompilacji w komputerze PC ze źródłami jądra i narzędziami. Należy tam skompilować jądro, a następnie skopiować na płytę z dystrybucją Pyramid. Należy skorzystać ze źródeł jądra Ubuntu wraz z aktualnymi łatkami. Źródła jądra dystrybucji Ubuntu oraz narzędzia do kompilacji można pobrać za pomocą następującego polecenia:

```
$ sudo apt-get install linux-source linux-kernel-devel
```

Po wykonaniu tego polecenia powinniśmy mieć wszystko, co jest nam potrzebne.

Aby zacząć od istniejącej konfiguracji jądra dystrybucji Pyramid, należy skopiować plik */proc/config.gz* do komputera, w którym wykonujemy kompilację:

```
pyramid:/# scp /proc/config.gz carla@192.168.1.10:downloads/
```

Rozpakowujemy pliki za pomocą programu *gunzip*:

```
$ gunzip config.gz
```

Można teraz skompilować nowe niestandardowe jądro i zastąpić nim istniejące jądro systemu Pyramid. Należy pamiętać, aby zmodyfikować plik */boot/grub/menu.lst*, wprowadzając nazwę nowego pliku jądra.

Dyskusja

Pyramid ma w zasadzie identyczne binaria jak Ubuntu, dlatego wykorzystanie binariów i plików źródłowych z dystrybucji Ubuntu jest najszybszą i najłatwiejszą metodą modyfikacji dystrybucji Pyramid. O ile dystrybucja Ubuntu na płycie CD zawiera to samo wydanie co instalacja Pyramid (Breezy, Dapper itd.), nie powinno być żadnych problemów dotyczących zgodności.

Aby sprawdzić, ile miejsca zajmuje katalog */lib/modules*, można skorzystać z polecenia `du`:

```
pyramid:/# du --si -c /lib/modules/2.6.17.8-metrix
...
6.3M    /lib/modules/2.6.17.8-metrix
6.3M    total
```

Samo jądro zajmuje około 1 MB.

Zazwyczaj płyty routerowe można zaliczyć do kategorii „skonfiguruj i zapomnij", są one zatem dobrymi kandydatami do zastosowania statycznie kompilowanych jąder.

Patrz także

- rozdział 10. „Łatanie, modyfikacje i aktualizacje jądra" z książki Carli Schroder *Linux. Receptury* (Helion, 2005)

2.13. Aktualizacja programu comBIOS płyty Soekris

Problem

Oprogramowanie comBIOS płyty Soekris jest stare, dlatego pobraliśmy nową wersję. Jak można ją zainstalować? Czy to bezpieczne? Czy dzięki temu płyta routerowa będzie działała sprawniej?

Rozwiązanie

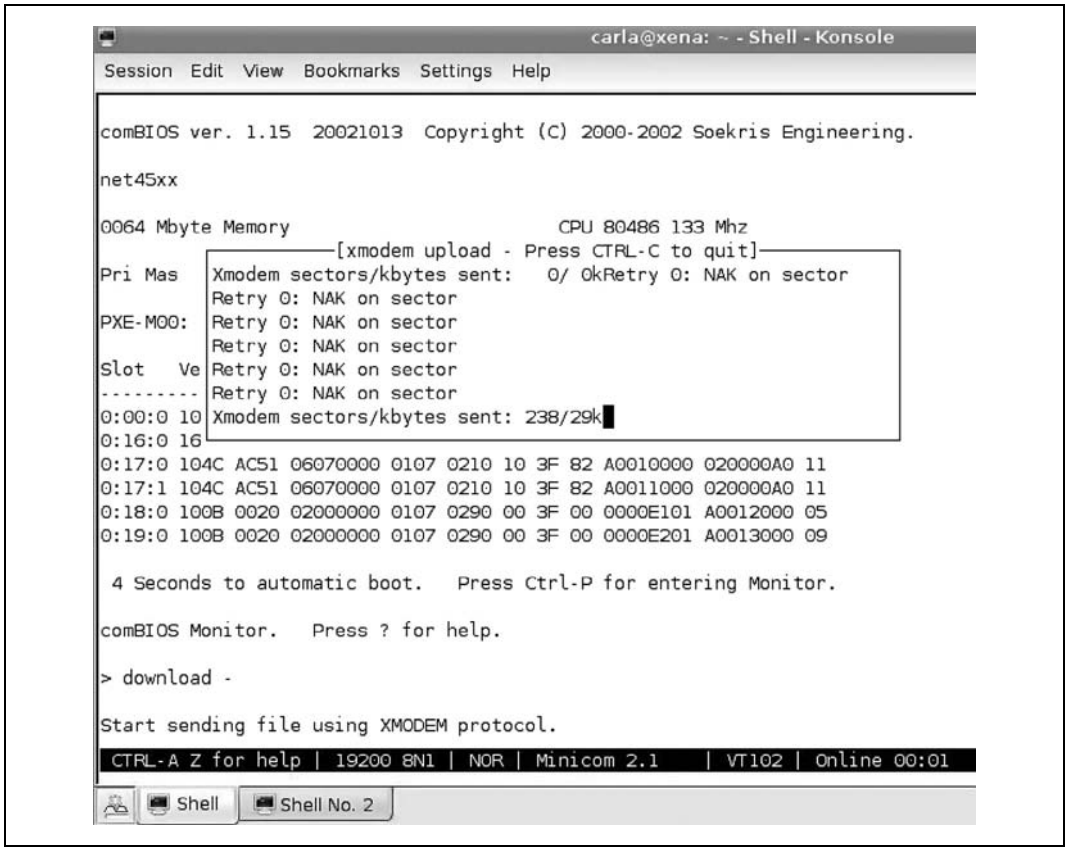
Nie ma powodu do obaw. To szybki i łatwy proces. Jedyne ryzyko to awaria zasilania podczas instalacji. Jeśli się zdarzy, płyta stanie się bezużyteczna. Instalacja zajmuje kilka sekund, ryzyko zatem trwa minutę.

Najpierw należy pobrać zaktualizowany comBIOS do naszego PC spod adresu *http://www.soekris.com/downloads.htm*.

Następnie należy wgrać plik za pośrednictwem łącza szeregowego na płytę Soekris. W tym celu należy wejść do programu comBIOS poprzez wciśnięcie *Ctrl-P* przed załadowaniem się systemu Pyramid. Następnie w wierszu poleceń BIOS należy wpisać polecenie `download -` (tzn. `download`, spacja, myślnik), po czym wcisnąć *Enter*.

Następnie należy wcisnąć kombinację *Ctrl-A*, *S* (tzn. wcisnąć *Ctrl-A*, zwolnić, wcisnąć *S*, zwolnić). Wyświetli się menu pobierania plików programu Minicom. Z listy protokołów wybieramy *Xmodem*. Wyszukujemy plik z aktualizacją, wykorzystując spację w celu wybrania katalogu, do którego chcemy przejść, a następnie wybieramy sam plik (czasami zmiana katalogu

na nowy wymaga kilkukrotnego wciśnięcia spacji). Plik nie jest duży, ale jego wgranie na płytę zajmuje kilka minut. Powinien wyświetlić się ekran podobny do tego, który pokazano na rysunku 2.2.



Rysunek 2.2. Pobieranie pliku z wykorzystaniem protokołu Xmodem w programie Minicom

Po zakończeniu wgrywania pliku, kiedy sterowanie powróci do wiersza poleceń BIOS, wpisujemy polecenie `flashupdate`:

```
> flashupdate
.Erasing Flash.... Programming Flash..... Verifying Flash.... Done.

>
```

Teraz, aby zmiany odniosły skutek, wystarczy ponownie załadować system.

Dyskusja

Do wgrania plików z aktualizacją wykorzystujemy zarówno polecenia comBIOS, jak i program Minicom. Aby wyświetlić pomoc programu Minicom, należy w dowolnym momencie wcisnąć klawisze *Ctrl-A*, *Z*.

W przypadku wystąpienia błędu *Failure executing protocol* należy zainstalować program *lrzsz* w komputerze PC, z którego uruchomiono program Minicom.

Jeśli transmisja przebiega zbyt wolno, wyświetli się lista błędów *Retry 0: NAK on sector*, po czym transmisja zostanie przerwana z powodu przekroczenia limitu czasu. Program comBIOS jest dość „niecierpliwy”, dlatego transmisja powinna być odpowiednio szybka.

Przydatne informacje na temat wydawanych wersji comBIOS można uzyskać pod adresem *http://www.soekris.com/downloads.htm*.

Patrz także

- `man 1 minicom`