

Instytut Teleinformatyki

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Politechnika Krakowska



Laboratorium Administrowania Systemami Komputerowymi

„Kompilacja jądra systemu Linux”

ćwiczenie numer: 2

Spis treści

1. WSTĘPNE INFORMACJE	3
1.1 TEMAT ĆWICZENIA	4
1.2 ZAGADNIENIA DO PRZYGOTOWANIA	4
1.3 CEL ĆWICZENIA	4
2. PRZEBIEG ĆWICZENIA	5
2.1 PRZYGOTOWANIE ĆWICZENIA	6
2.2 ZADANIE NR 1 – KONFIGURACJA I KOMPILACJA JĄDRA SYSTEMU LINUX	7
2.3 ZADANIE NR 2 –KONFIGURACJA BOOTLOADERA	9
2.4 ZADANIE NR 3 –TWORZENIE PAKIETÓW BINARNYCH JĄDRA.....	10
2.5 ZAKOŃCZENIE ĆWICZENIA	11
2.6 OPRACOWANIE ĆWICZENIA I SPRAWOZDANIE.....	12

1. Wstępne informacje

1.1 TEMAT ĆWICZENIA

Tematem ćwiczenia jest kompilacja jądra systemu Linux oraz tworzenie pakietów binarnych deb z obrazem jądra.

1.2 ZAGADNIENIA DO PRZYGOTOWANIA

Przed przystąpieniem do wykonania ćwiczenia należy zapoznać się z następującymi zagadnieniami:

- Czym jest jądro systemu operacyjnego.
- Proces kompilacji jądra systemu Linux.

1.3 CEL ĆWICZENIA

Dzięki temu ćwiczeniu wykonujący pozna:

- proces kompilacji jądra systemu Linux,
- sposób tworzenia pakietów binarnych deb z obrazem jądra systemu,
- sposób konfiguracji bootloadera grub umożliwiający na uruchomienie systemu z własnoręcznie skompilowanego jądra.

2. Przebieg ćwiczenia

2.1 PRZYGOTOWANIE ĆWICZENIA

Uruchomienie komputera

Po załączeniu komputera należy uruchomić system operacyjny o nazwie ASK. Jest to dedykowany system umożliwiający wykonanie niniejszego ćwiczenia.

Logowanie

W celu wykonania ćwiczenia konieczne jest zalogowanie się na konto administratora (login: root, hasło: lab).

Dekompresja obrazu jądra systemu Linux

Przed przystąpieniem do zajęć należy przygotować kopię drzewa źródłowego jądra systemu Linux w katalogu /usr/src

```
stanowisko01:~/# cd /usr/src/
```

```
stanowisko01:/usr/src# cat linux-source-2.6.32.tar.bz2 |  
bunzip2 | tar -x
```

2.2 ZADANIE NR 1 – KONFIGURACJA I KOMPILACJA JĄDRA SYSTEMU LINUX

Zadanie to polega na dokonaniu wstępnej konfiguracji, a następnie kompilacji jądra systemu Linux.

Konfiguracji między innymi dokonuje się poprzez wykorzystanie interfejsu znakowego stworzonego za pomocą ncurses.

```
stanowisko01:/usr/src# cd linux-source-2.6.32
```

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# make menuconfig
```

Konfiguracji proszę dokonać w taki sposób, aby uzyskać możliwie małe jądro systemu oraz możliwie małą ilość modułów dla komputera dostępnego na laboratorium. Aby tego dokonać konieczne jest zapoznanie się ze sprzętem dostępnym w komputerze (polecenie lspci lub lshw może okazać się pomocne), a następnie takie przeprowadzenie konfiguracji, aby wyłączyć wszystkie niepotrzebne elementy jądra systemu.

Po wykonaniu konfiguracji należy zapisać zmiany (Exit -> Do you wish to save your new kernel configuration? wybieramy Yes).

Kolejnym krokiem jest kompilacja jądra systemu (może trwać kilkadziesiąt minut)

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# make
```

oraz instalacja modułów jądra systemu.

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# make  
modules_install
```

Następnie należy skopiować pliki System.map (mapa jądra), bzImage (obraz jądra) w odpowiednie miejsca sytemu, a także utworzyć ram dysk z modułami wykorzystywanymi przy starcie systemu.

Zwyczajowo plik z jądrem systemu nazywa się vmlinuz.

```
stanowisko01:/usr/src/ linux-source-2.6.32# cp System.map  
/boot/System.map-2.6.32-custom
```

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# cp  
arch/amd64/boot/bzImage /boot/vmlinuz-2.6.32-custom
```

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# mkinitramfs -o  
/boot/initrd.img-2.6.32-custom 2.6.32
```


2.3 ZADANIE NR 2 –KONFIGURACJA BOOTLOADERA

Aby umożliwić uruchomienie systemu operacyjnego z wykorzystaniem nowego jądra systemu konieczne jest odpowiednie skonfigurowanie bootloadera.

Bootloaderem wykorzystywanym w tym ćwiczeniu jest grub. Jego konfiguracji dokonuje się w pliku /boot/grub/grub.cfg.

Proszę zatem w odpowiednim miejscu w/w pliku dodać poniższe wpisy. Ich znaczenie proszę rozszyfrować z wykorzystaniem odpowiedniej strony podręcznika użytkownika.

```
Należy dodać wpis w pliku /boot/grub/grub.cfg:

menuentry 'Debian GNU/Linux, with Linux 2.6.32-custom' --class
debian --class gnu-linux --class gnu --class os {
    insmod part_msdos
    insmod ext2
    set root='(hd0,msdos5)'
    search --no-floppy --fs-uuid --set 4a1b9e66-702f-4a8e-a098-
a6534efb71e7
    echo 'Loading Linux 2.6.32-custom ...'
    linux /boot/vmlinuz-2.6.32-custom root=UUID=4a1b9e66-702f-
4a8e-a098-a6534efb71e7 ro quiet
    echo 'Loading initial ramdisk ...'
    initrd /boot/initrd.img-2.6.32-custom
}
```

UWAGA!!! W miejscach pogrubionych należy wpisać odpowiednie wartości na podstawie innych wpisów znajdujących się w pliku. W razie wątpliwości proszę zapytać osobę prowadzącą zajęcia.

Po ponownym uruchomieniu komputera możliwy będzie wybór nowododanego wpisu, a co za tym idzie uruchomienie systemu z nowoskompilowanego jądra systemu.

2.4 ZADANIE NR 3 – TWORZENIE PAKIETÓW BINARNYCH JĄDRA

Jądra systemu dla danej maszyny nie trzeba na niej kompilować. Istnieje możliwość skompilowania jądra na innej maszynie, tak aby później dokonać tylko instalacji jądra. W takim przypadku najwygodniejszym sposobem na przenoszenia obrazu jądra, drzewa źródłowego jądra, dokumentacji jest utworzenie pakietów deb. Pakiety te następnie należy zainstalować na docelowej maszynie.

Pakiety binarne tworzymy wydając następujące polecenie

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# make-kpkg --  
append-to-version=-custom binary
```

Po wykonaniu tego polecenia (może trwać kilkadziesiąt minut) w katalogu /usr/src otrzymamy pakiety binarne. Poniższa lista prezentuje stworzone pliki:

```
stanowisko01:/usr/src/linux-source-2.6.32# ls ../*.deb  
  
linux-doc-2.6.32-custom_2.6.32-custom-10.00.Custom_all.deb  
linux-headers-2.6.32-custom_2.6.32-custom-10.00.Custom_all.deb  
linux-image-2.6.32-custom_2.6.32-custom-10.00.Custom_all.deb  
linux-manual-2.6.32-custom_2.6.32-custom-10.00.Custom_all.deb  
linux-source-2.6. 2.6.32-custom_2.6.32-custom-10.00.Custom_all.deb
```

2.5 ZAKOŃCZENIE ĆWICZENIA

Po zakończeniu ćwiczenia proszę usunąć wszystkie pliki i katalogi które zostały utworzone podczas wykonywania ćwiczeń.

Jeżeli ćwiczenie wykonywane było zgodnie z instrukcją, na zakończenie ćwiczenia konieczne jest usunięcie wpisów utworzonych w pliku `/boot/grub/menu.lst` oraz usunięcie wszystkich utworzonych plików:

```
stanowisko01:~# rm /boot/vmlinuz-2.6.32-custom
```

```
stanowisko01:~# rm /boot/initrd.img-2.6.32-custom
```

```
stanowisko01:~# rm /boot/System.map-2.6.32-custom
```

```
stanowisko01:~# rm -rf /lib/modules/2.6.32
```

```
stanowisko01:~# rm -rf /usr/src/linux-source-2.6.32
```

```
stanowisko01:~# rm -rf /usr/src/*.deb
```

2.6 OPRACOWANIE ĆWICZENIA I SPRAWOZDANIE

Wykonanie ćwiczenia polega na praktycznej realizacji wszystkich zadań **Rozdziału 2** niniejszej instrukcji zatytułowanego „**Przebieg Ćwiczenia**”. Należy sporządzić sprawozdanie z wykonania ćwiczenia (w formie dokumentu elektronicznego) i w ciągu najdalej dwóch tygodni od dnia wykonania ćwiczenia oddać je prowadzącemu zajęcia.

Kompletne opracowanie ćwiczenia powinno zawierać:

- ✓ Część opisową odnoszącą się do teorii przerabianego ćwiczenia. Ta część sprawozdania powinna wykazać dobrą ogólną znajomość zagadnień leżących u podstaw przerabianego tematu, znajomość odnośnej literatury, samodzielność myślenia i umiejętność pisania opracowań o charakterze technicznym.
- ✓ Wnioski praktyczne wynikające z wykonania ćwiczenia, a w tym:
 - uwagi odnoszące się do przebiegu ćwiczenia (np. czy dane ćwiczenie może być wykonane z pełnym rozumieniem zawartych w nim czynności i problemów, czy ćwiczenie jest możliwe do wykonania w czasie przeznaczonym na zajęcia, czy ćwiczenie jest zbyt trudne/ zbyt łatwe, itp.),
 - uwagi odnoszące się do sposobu przygotowania i jakości (waloru dydaktycznego) instrukcji do ćwiczenia,
 - uwagi odnoszące się do ewentualnych utrudnień technicznych lub organizacyjnych pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia,
 - postulaty merytoryczne i techniczne dotyczące usprawnienia/ulepszenia jakości wykonywanego ćwiczenia,
 - inne

Wnioski z drugiej części sprawozdania posłużą do usprawnienia i poprawy zajęć laboratoryjnych w latach następnych.