

Zwykli użytkownicy również skorzystają na przesiadce na kernel 2.6.x

Jajko na szóstkę

Od kilku miesięcy z serwerów ftp.kernel.org możemy pobrać jądro Linuksa z nowej serii 2.6. Choć zalety tego kernela widać w pełni głównie w przypadku serwerów sieciowych, to warto poświęcić kilkadziesiąt minut na jego konfigurację i kompilację nawet wtedy, gdy naszego peceta używamy do pisania wypracowań i odbierania e-maili.

Grzegorz Dąbrowski

Nowe jądro Linuksa przeszło już sporo szczegółowych testów, znaleziono w nim nawet i załatanio kilka co ważniejszych „dziur”. Można zatem uznać, że stopniowo mija już okres wieku dziecięcego kernela 2.6, i rozważyć przeszczepienie swojemu Linuksowi świeżego „mózgu” – bo tym właśnie dla systemu operacyjnego jest jego jądro.

Zanim zabierzemy się za konfigurację i kompilację kernela, spróbujmy przyjrzeć się wprowadzonym w nim zmianom. Pozwoli nam to ocenić zyski, jakie wyniesiemy z przesiadki, oraz przewidzieć potencjalne problemy, które mogą się nam przydarzyć podczas uaktualniania systemu i uruchamiania oprogramowania w nowym środowisku.

Historia kernela

Kiedy w 1991 roku Linus Torvalds rozpoczął tworzenie jądra systemu operacyjnego, nikt chyba nie podejrzewał sukcesu, który ono osiągnie. Kernel w wersji 1.0, który ujrzał światło dzienne w 1994 roku, w niczym zresztą nie przypominał dzisiejszego Linuksa

– pracował tylko na architekturze i386 i obsługiwał jeden procesor. Dopiero jądro 2.0 (1996 rok) otworzyło darmowemu Uniksowi drogę do serwerowni – oprócz tego, że działało już na sporej liczbie architektur sprzętowych (proces ten zaczął się zresztą od kernela 1.2), to było podstawą systemów wieloprocesorowych. Dopiero w 2001 roku pojawił się kernel zasługujący w pełni na miano jądra systemu dla komputerów domowych i biurowych (obsługa USB, Plug and Play oraz wielu innych udogodnień). Jądro 2.6 jest określane jako to, które zapewni Linuksowi otwartą drogę do świata wielkich serwerów i miniatury komputerów przenośnych jednocześnie.

Droga do gwiazd i... do kieszeni

W kernelu 2.6 zaimplementowano sporo mechanizmów, które pozwalają z powodzeniem używać Linuksa w największych serwerowniach świata. Jedną z nowości jest obsługa serwerów pracujących w standardzie NUMA (Non-Uniform Memory Access) – 153»

i Co trzeba wymienić?

Zanim uruchomimy nowe jądro, musimy się postarać o odpowiednie wersje niektórych programów i bibliotek systemowych. W nawiasach podano sposoby sprawdzania wersji poszczególnych narzędzi:

- ▶ Gnu C 2.95.3 (gcc --version);
- ▶ Gnu make 3.78 (make --version);
- ▶ binutils 2.12 (ld -v);
- ▶ util-linux 2.10 (fdformat --version);
- ▶ module-init-tools 0.9.10 (depmod -V);
- ▶ e2fsprogs 1.29 (tune2fs);
- ▶ jfsutils 1.1.3 (fsck.jfs -V);
- ▶ reiserfsprogs 3.6.3 (reiserfsck -V 2>&1 | grep reiserfsprogs);
- ▶ xfsprogs 2.6.0 (xfs_db -V);
- ▶ pcmcia-cs 3.1.21 (cardmgr -V);
- ▶ quota-tools 3.09 (quota -V);
- ▶ PPP 2.4.0 (pppd --version);
- ▶ isdn4k-utils 3.1pre1 (isdnctrl 2>&1 | grep version);
- ▶ nfs-utils 1.0.5 (showmount --version);
- ▶ procs 3.1.13 (ps --version);
- ▶ oprofile 0.5.3 (oprofiled --version).

takich jak oparty na Xeonach IBM NUMA-Q. Mowa tu o specjalnej architekturze, której zadaniem jest zerwanie z balastem SMP (Symmetric Multiprocessing). W tym ostatnim przypadku pamięć operacyjna, współdzielona przez wszystkie procesory maszyny, staje się szybko wąskim gardłem całego systemu. W systemach NUMA określone procesory mają preferowany dostęp do niektórych obszarów pamięci.

Kolejny krok w kierunku superserwerów (ale – coraz częściej – również domowych komputerów) to oczywiście obsługa mechanizmu Hyper-Threadingu, dostępnego w procesorach Pentium 4, pozwalającego na „udawanie” przez jedną jednostkę centralną kilku CPU. Linux 2.6 jest w stanie zoptymalizować rozdział zadań pomiędzy wirtualne procesory w taki sposób, aby optymalnie wykorzystać opisywany mechanizm sprzętowy.

Należy również wspomnieć o bardziej „ewolucyjnych” zmianach, takich jak obsługa standardu PAE (Physical Address Extension), dzięki któremu 32-bitowy system jest w stanie adresować aż 64 GB pamięci RAM, zwiększenie limitu rozmiaru pamięci urządzeń blokowych (np. dysków) do 16 TB, liczby identyfikatorów procesów z 32 000 do ok. miliarda, a liczby użytkowników i grup z 64 000 do ponad 4 miliardów (32-bitowy identyfikator użytkownika/grupy). Systemy linuxowe mogą teraz obsługiwać do 64 procesorów i 4096 tzw. urządzeń głównych (major devices).

Kernel 2.6 oferuje również usprawnienia, dzięki którym Linux bez problemów „zmieści się” np. w palmtopach. Dzięki włączeniu

Porównanie jąder 2.4.x i 2.6.x w skrócie

Funkcja	Jądro 2.4	Jądro 2.6
Maks. liczba procesorów	16	64
Maks. rozmiar RAM-u	16 GB	64 GB
Maks. rozmiar systemu plików	2 TB	16 TB
Obsługiwane systemy plików (odczyt/zapis)	Ext2, Ext3, ReiserFS, JFS, HPFS, FFS, HFS, HFS+, MS DOS, FAT, VFAT, ISO9660	Ext2, Ext3, ReiserFS, JFS, HPFS, FFS, HFS, HFS+, MS DOS, FAT, VFAT, ISO9660, NTFS, XFS, obsługa dynamicznych dysków MS Windows
Sieciowe systemy plików	NFSv3, SMB, NCP, InterMezzo, Coda	NFSv4, SMB, NCP, InterMezzo, Coda, AFS, CIFS
Rodzaje wątków	LinuxThreads	NPTL (wątki POSIX-owe)
Obsługa IPSec	za pomocą dodatkowej łatki	wbudowana

do oficjalnej linii rozwojowej jądra projektu uClinux o wiele łatwiejsze jest teraz użycie systemu z pingwinem w herbie do obsługi systemów opartych na mikrokontrolerach. Nowe jądro ułatwia także zastosowanie Linuksa jako systemu dla urządzeń sieciowych. Jeśli chodzi o same protokoły sieciowe, to również doczekaliśmy się sporych zmian, m.in. wbudowanej obsługi IPSec oraz IGMPv3 (Internet Group Messages Protocol, wykorzystywany m.in. przez routery Cisco).

Na biurku też lepiej...

Linux 2.6 powinien się sprawdzać nie tylko w serwerach i urządzeniach PDA, ale także w komputerach domowych. Dzieje się tak m.in. za sprawą poprawionego, mniej restrykcyjnego mechanizmu wielozadaniowości (działanie procesu jądra może teraz warunkowo być przerywane), poprawionemu

modułowi obsługi operacji I/O itd. Jedną z istotniejszych zmian jest napisana od nowa implementacja obsługi wątków – Linux korzysta teraz z ustandaryzowanych wątków POSIX-owych. Powinno to m.in. poprawić wydajność systemów z procesorami od Pentium Pro wzwyż.

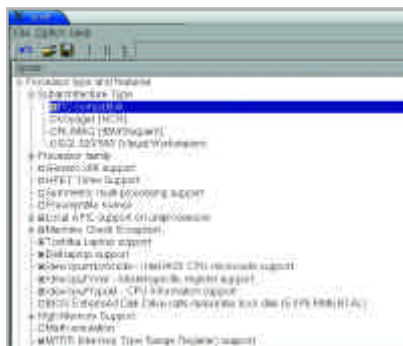
Zmian jest o wiele więcej, niż tu wymieniono – wystarczy wspomnieć o nowych lub poprawionych sterownikach do wielu typów urządzeń (m.in. bezprzewodowych) czy większej liczbie w pełni obsługiwanych systemów plików (pojawia się np. funkcja zapisu na partycjach NTFS). Lepiej jest również na styku maszyna-człowiek (mowa o tzw. Human Interface Devices) – oprócz na pozór kuriozalnej możliwości zbudowania systemu bez jakiegokolwiek interfejsu użytkownika (przydatnej w systemach typu embedded) mamy teraz szansę na łatwe używanie ekranów dotykowych, myszek z dużą liczbą

154»

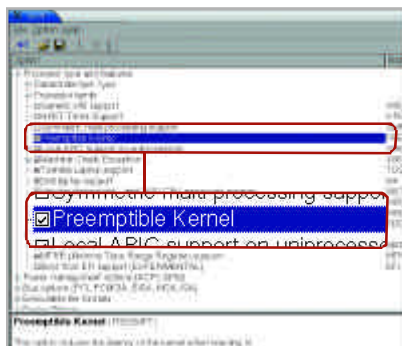


Konfiguracja jądra Linuksa 2.6.2

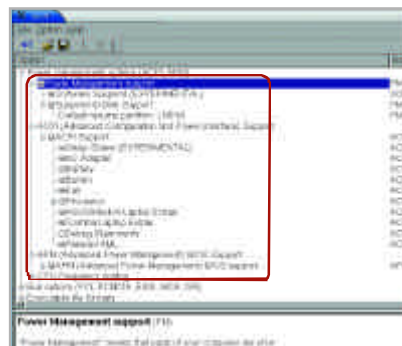
Kernel 2.6 zawiera sporo nowych opcji, którym warto bliżej się przyjrzeć. Szczegółowo o nowościach piszemy w pierwszej części artykułu, a dokładne opisy poszczególnych parametrów (warto przejrzeć wszystkie) znajdziemy w oknie programu konfiguracyjnego (ten na ilustracjach uruchomiono poleceniem `make xconfig`). Tutaj wskażemy jedynie umiejscowienie najciekawszych nowych i ważnych opcji.



1 WYBÓR PLATFORMY SPRZĘTOWEJ: podopcje gałęzi Processor type and features powinny zainteresować każdego użytkownika peceta – możemy z ich użyciem zoptymalizować kernel do używania np. procesorów AMD (spowoduje to wykorzystanie specyficznych rozkazów danego typu jednostek centralnych)



2 ZARZĄDZANIE PROCESEM JĄDRA: opcja Preemptible Kernel odpowiada za nową właściwość modułu zarządzania procesami – praca procesu jądra systemowego może teraz być przerywana w razie wyraźniej potrzeby. W niektórych sytuacjach skraca to czas reakcji systemu na działania użytkownika.



3 OSZCZĘDZANIE I USYPIANIE: opcja Suspend-to-Disk pozwala zapisywać zawartość pamięci na dysku twardym (funkcja podobna do hibernacji w Windows). W jądrze 2.6 występują ponadto poprawione i rozbudowane w stosunku do kernela 2.4 funkcje zarządzania energią – APM i ACPI. Znajdziemy je w gałęzi Power Managements Options.

PORADY

Linux – kompilacja jądra 2.6.x



Czy kernel 2.6.x przyda się w domu?

Zasadnicze zmiany w jądrze 2.6 mają za zadanie usprawnienie pracy serwerów internetowych i centrów obliczeniowych, pracujących pod dużym obciążeniem oraz wykorzystujących zaawansowane technologie sprzętowe i sieciowe. Wiele z wprowadzonych nowości wpływa jednak bardzo pozytywnie na wydajność i wygodę korzystania z domowego peceta. Należą do nich m.in.:

- dodana lub poprawiona obsługa kilku lokalnych i sieciowych systemów plików (np. zapisu na partycjach NTFS);
- wprowadzenie wątków POSIX-owych, przyspieszających w niektórych sytuacjach działanie systemu;
- zmienione zarządzanie procesami (własne jądro) – powinno to wpłynąć pozytywnie na szybkość reakcji systemu na akcje użytkownika;

- rozszerzona obsługa interfejsu HID (m.in. ekranów dotykowych, nietypowych myszek);
- poprawione zarządzanie energią (APM i ACPI);
- funkcja suspend-to-disk połączona z opcją zwalniania częstotliwości procesora – przydatne głównie w laptopach;
- obsługa funkcji Hyper-Threadingu procesorów Pentium 4 (szybsza praca systemu w niektórych warunkach);
- nowy system dźwięku ALSA (Advanced Linux Sound Architecture) – lepiej zaprojektowany i obsługujący więcej typów urządzeń, niż stary OSS;
- nowe lub poprawione sterowniki do wielu typów komponentów sprzętowych (m.in. audio/video, urządzeń Wi-Fi, Bluetootha itd.);
- poprawiony system uprawnień użytkowników i zabezpieczeń sieciowych.

rozwiązujących wszelkie problemy ze zgodnością oprogramowania z nowym jądrem.

Kompilujemy!

Pierwsza i najważniejsza sprawa to sporządzenie kopii zapasowej wszystkich cennych danych. Czynność tę powinniśmy wykonać przed wszelkimi znaczącymi zmianami w konfiguracji systemu – a zatem również w przypadku instalacji nowego jądra. Teoretycznie nic złego nie powinno nam się przydarzyć – w praktyce jednak lepiej dmuchać na zimne.

Możemy teraz rozpakować kod źródłowy jądra, np. z archiwum linux-2.6.2.tar.gz, zamieszczonego na dołączonej płycie CD-ROM – patrz: ramka „Więcej informacji”. Standardowo robimy to za pomocą konsoli tekstowej (shella), korzystając z konta roota i używając polecenia:

```
tar -xzf linux-2.6.2.tar.gz /usr/src
```

Wydajemy je po wejściu do katalogu na dysku twardym, do którego skopiowaliśmy archiwum ze „źródłami”. Utworzymy w ten sposób katalog `/usr/src/linux-2.6.2`, do którego wchodzimy poleceniem `cd /usr/src/linux-2.6.2`. Kolejny, najważniejszy krok procesu instalacji nowego jądra to jego poprawna konfiguracja. Rozpoczynamy ją poleceniem `make xconfig` (lub `make gconfig`, jeśli chcemy skorzystać z wersji konfiguratora korzystającej z biblioteki GTK – standardowo uruchamiany jest konfigurator korzystający z biblioteki QT). Najważniejsze z punktu widzenia nowych możliwości kernela kroki przedstawiono w warsztacie „Konfiguracja jądra Linuksa 2.6.2” (u dołu strony). Należy jednak uważnie przejrzeć wszystkie dostępne opcje

rolek czy oglądania aplikacji na odwróconym o 90 stopni ekranie. Poprawiono system dźwięku (standardem jest teraz ALSA), zarządzanie energią (ACPI i APM) i dodano obsługę mechanizmu suspend-to-disk, co w połączeniu z możliwością zmiany szybkości taktowania procesora w trakcie pracy systemu przyda się użytkownikom notebooków.

Jak się przesiadać?

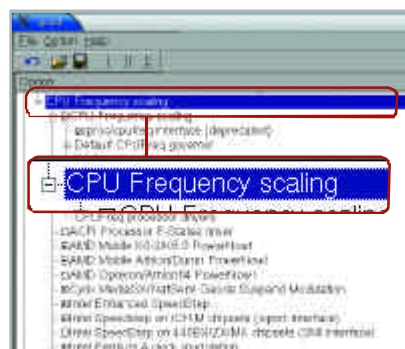
Zmiana jądra z serii 2.4 na 2.6 wymaga kilku dodatkowych zabiegów oprócz samej konfiguracji i kompilacji kernela. Przede wszystkim należy się upewnić, czy mamy w systemie narzędzia i biblioteki wymienione w ramce na pierwszej stronie tego artykułu. Powinniśmy mieć takie wersje (lub nowsze) narzędzi, jak w niej podano. Aktualną

wersję tego spisu znajdziemy zawsze w pliku `Changes` w podkatalogu `Documentation` z rozpakowanymi „źródłami” danej edycji jądra.

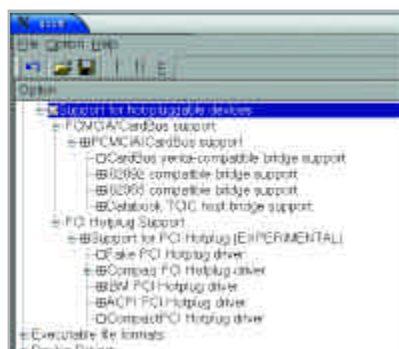
Ponadto, ze względu na zmieniony model zarządzania wątkami, konieczne może się okazać zainstalowanie nowszej wersji (lub po prostu skompilowanie) niektórych aplikacji. Nie powinno się to zdarzać często – twórcy kernela 2.6 twierdzą, że każdy poprawnie napisany program powinien bez problemu zadziałać w nowym środowisku. Oczywiście wyjątkiem od reguły będą niskopoziomowe programy systemowe, np. do obsługi modułów jądra, czy też aplikacje korzystające z zawartości katalogów `/proc` i `/dev`. Na szczęście twórcy popularnych dystrybucji zadbał już w większości o udostępnienie pakietów binarnych



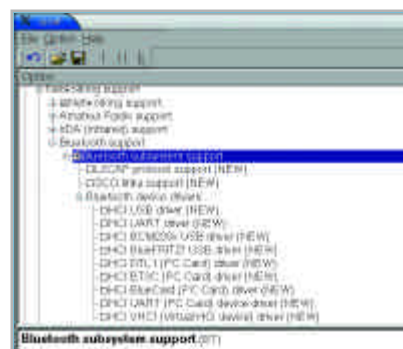
Konfiguracja jądra Linuksa 2.6.2 – c.d.



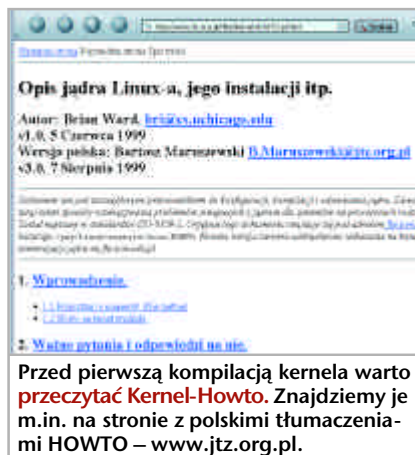
4 ZMIANA CZĘSTOTLIWOŚCI TAKTOWANIA PROCESORA: w gałęzi Power Managements Options znajdziemy grupę ustawień CPU Frequency scaling, odpowiadającą za zmniejszanie częstotliwości taktowania procesora w trakcie pracy systemu (a co za tym idzie, zmniejszania zużycia energii – opcja ważna dla użytkowników laptopów).



5 OBSŁUGA MECHANIZMU HOT-PLUG: gałąź Support for hot-pluggable devices jest przeznaczona głównie dla administratorów serwerów sieciowych, ale może się przydać i nam – np. gdy chcemy korzystać z wyciąganego dysku twardego umieszczonego w kieszeni.



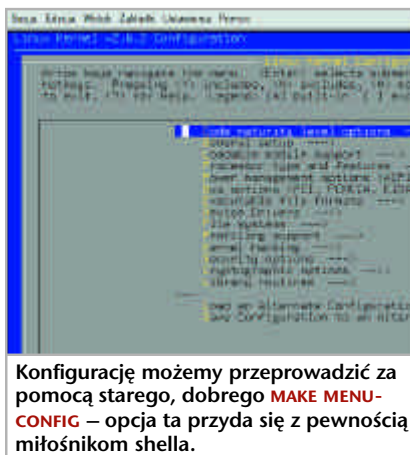
6 URZĄDZENIA BLUETOOTH: nowy kernel obsługuje całą serię urządzeń działających w standardzie Bluetooth. Należy zaznaczyć odpowiednie pozycje w gałęzi Device drivers | Networking support | Bluetooth subsystem support. Sterowniki takie kompilujemy do postaci modułów (kropki w polu obok odpowiednich opcji).



i przemyśleć zmianę domyślnych ustawień. Pomocne będą przy tym opisy wyświetlające się u dołu okna oraz dokumentacja we wspomnianym już podkatalogu **Documentation** katalogu ze „źródłami”.

Twórcy kernela 2.6 zachowali, rzecz jasna, tekstowe (a dokładniej, korzystające z biblioteki ncurses) narzędzie konfiguracyjne, uruchamiane poleceniem **make menuconfig** – przyda się ono np. administratorom serwerów, zdalnie konfigurujących swoje maszyny. Ponadto udostępniono nową opcję, **make oldconfig**, które ułatwia poprawki do wcześniej zapisanej konfiguracji.

Po uważnym „przeklikaniu” konfiguracji (nieuważne może się skończyć problemem z kolejnym rozruchem systemu) używamy przycisku **Save** i zamykamy konfigurator. Teraz czas na kompilację. Nie powinno z nią być problemów, zwłaszcza że została ona uproszczona w stosunku do tworzenia poprzednich serii kernela; teraz wystarczy wydać kolejno polecenia:



oraz, w sytuacji gdy zaznaczyliśmy gdziekolwiek w konfiguracji opcję tworzenia zewnętrznych modułów, rozkazy:

```
make modules
make modules_install
```

Nowe życie Linuksa

Możemy już przystąpić do instalacji i uruchomienia „nowego” systemu. Kopiujemy pliki **bzImage** i **System.map** do katalogu **/boot**, najlepiej dodając do nazwy oznaczenie wersji jądra – dzięki temu nie pogubimy się przy kolejnych zmianach w konfiguracji startowej systemu. Teraz dodajemy do pliku **/etc/lilo.conf** (chyba że używamy menedżera grub – wtedy należy zapoznać się z jego dokumentacją i odpowiednio go skonfigurować) sekcję umożliwiającą uruchomienie Linuksa z nowym kernelem.

Uwaga: nie usuwamy dotychczas używanej konfiguracji startowej – początkującym użyt-

kownikom Linuksa dosyć często zdarza się „wyprodukować” nie najlepszy kernel, co kończy się zazwyczaj zawieszeniem systemu podczas startu. Czytamy wtedy wyświetlane komunikaty (powinny zawierać wskazówki co do przyczyny problemu) i powtarzamy konfigurację oraz kompilację.

Podstawowe wpisy, które powinny się znaleźć w nowej sekcji **lilo.conf**, to:

```
image = /boot/bzImage-2.6.2
root = /dev/hda1
label = linux 2.6.2
read-only
```

Zakładamy tu, że nowe jądro znajduje się w pliku **/boot/bzImage-2.6.2**, a nasz Linux jest zainstalowany na pierwszej partycji podstawowej dysku twardego. Najprościej będzie skopiować istniejącą sekcję **lilo.conf** i nieco ją przerobić.

Po wprowadzeniu poprawek zapisujemy plik **lilo.conf** i używamy polecenia **/sbin/lilo**, co spowoduje zapisanie nowej konfiguracji w sektorze startowym dysku twardego. Teraz możemy już spróbować uruchomić komputer, wybrać w menu **LILLO** pozycję **Linux 2.6.2** i wystartować nowo skompilowane jądro.

Więcej informacji

JĄDRO LINUKSA

<http://www.kernel.org/>

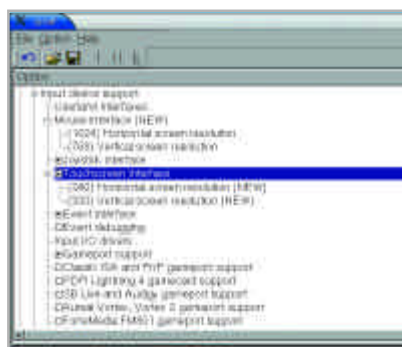
KOMPILACJA I INSTALACJA JĄDRA

<http://www.jtz.org.pl/>

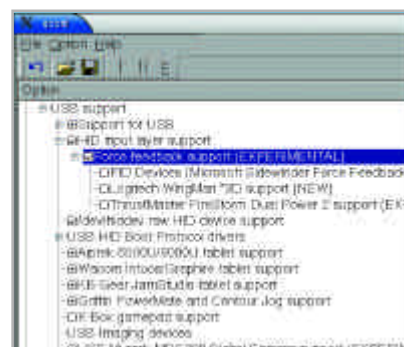
<http://www.tldp.org/HOWTO/LILO-3.html>

JĄDRO LINUKSA 2.6.2

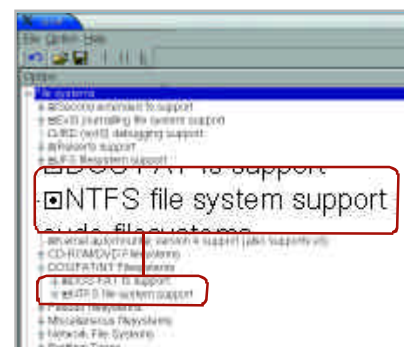
Porady | Kompilacja jądra 2.6



7 OBSŁUGA EKRANÓW DOTYKOWYCH: opcja **Touchscreen interface** przyda się pewnie niewielu użytkownikom Linuksa – ekrany dotykowe i tablety ciągle jeszcze nie zagościły powszechnie na naszych biurkach. Warto jednak pamiętać, że taki parametr jądra już się pojawił.



8 URZĄDZENIA WSKAZUJĄCE: kernel 2.6 oferuje poprawioną obsługę urządzeń USB i nowe sterowniki urządzeń interfejsu HID. Możemy więc wypróbować eksperymentalny sterownik do dżoistików wyposażonych w funkcję **force feedback** – odpowiedni parametr konfiguracyjny znajdziemy w gałęzi **Device drivers | USB Support**.



9 NOWE SYSTEMY PLIKÓW: nowe jądro obsługuje znacznie większą liczbę rodzajów typów plików aniżeli kernel z serii 2.4. Osoby korzystające z kilku systemów operacyjnych na jednym komputerze szczególnie powinna ucieszyć wbudowana, pełna (odczyt/zapis) obsługa partycji **Windows** z systemem plików **NTFS**.