

# **Linux w domu i szkole**

**Jacek Kobus**

**Instytut Fizyki UMK**

**2005/2006**

## Program wykładu

### 1. Wprowadzenie

- Historia rozwoju komputerów
- Rozwój procesorów i sprzętu komputerowego
- Komputer, system komputerowy, system operacyjny

### 2. Jak system komputerowy wykonuje programy?

- Systemy z podziałem czasu, z obsługą przerw, dualny tryb pracy
- Procesy
- Pamięć
- Systemy plików

### 3. Systemy operacyjne

- MSDOS, Windows 95/98
- Windows 2000/NT/XP
- UNIX, GNU/Linux

## Program wykładu (cd)

4. Dystrybucje GNU/Linux

5. Windows kontra Linux

Literatura dotycząca budowy i działania:

- systemów operacyjnych: <http://www.fizyka.umk.pl/~jkob/so-literatura.html>
- sieci komputerowych: <http://www.fizyka.umk.pl/~jkob/sk-literatura.html>

---

### Generacje komputerów

---

generacja	lata	technologia	szybkość (operacji/sek)
1	1946-1957	lampa próżniowa	40 000
2	1958-1964	tranzystor	200 000
3	1965-1971	mała i średnia skala scalenia	1 000 000
4	1972-1977	duża skala scalenia	10 000 000
5	1978-	bardzo duża skala scalenia	100 000 000

---

### Ewolucja mikroprocesorów firmy Intel<sup>†</sup>

parametr	8008	8080	8086	80386	80486
rok wprowadzenia	1972	1974	1978	1985	1989
liczba rozkazów	66	111	133	154	235
szerokość szyny adresowej	8	16	20	32	32
szerokość szyny danych	8	8	16	32	32
liczba rejestrów	8	8	16	8	8
adresowalność pamięci	16KB	64KB	1MB	4GB	4GB
szerokość pasma magistrali (MB/s)	-	0.75	5	32	32
czas dodawania rejestr-rejestr ( $\mu s$ )	-	1.3	0.3	0.125	0.06

### Mikroprocesory firmy Intel

parametr	286	386	486	Pentium	P6
początek projektowania	1978	1982	1986	1989	1990
rok wprowadzenia	1982	1985	1989	1993	1995
liczba tranzystorów	130K	275K	1.2M	3.1M	5.5M
szybkość (MIPS)	1	5	20	100	150

<sup>†</sup>W.Stallings, *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, WNT, Warszawa, 2000.

## **Prawo Moore'a (1965)**

Gordon Moore – założyciel i wiceprezydent firmy Intel

Sformułowanie najczęściej spotykane:

**Liczba tranzystorów, które można zmieścić na jednym calu kwadratowym płytki krzemowej podwaja się co 12 miesięcy.**

Sformułowanie poprawniejsze:

**Liczba tranzystorów (na jednostce powierzchni płytki krzemowej), która prowadzi do najmniejszych kosztów na jeden tranzystor, podwaja się w przybliżeniu co 12 miesięcy.**

Sformułowanie najczęściej spotykane:

**Wydajność systemów komputerów ulega podwojeniu co około 18 miesięcy.**

## Architektura współczesnego procesora

- przetwarzanie potokowe
- superskalarność
- przewidywanie rozgałęzienia (*branch prediction*)
- analiza przepływu danych, tj. badanie zależności między rozkazami i wykonywanie ich nawet w kolejności innej niż w programie, aby zmniejszyć opóźnienia
- spekulatywne wykonywanie rozkazów
- hiperwątkowość (*hyper-threading*)
- instrukcje SIMD (*Single Instruction Multiple Data*):
  - MMX (*MultiMedia Extensions*)
  - SSE (*Streaming SIMD Extensions*)
  - 3DNow (*3D NO Waiting*)
- wielordzeniowość

### Własności procesorów CISC, RISC, superskalarnych (SS)

	CISC		RISC		SS	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
rok powstania	1978	1989	1988	1991	1990	1989
liczba rozkazów	303	235	51	94	184	62
rozmiar rozkazu [B]	2-57	1-11	4	32	4	4,8
tryby adresowania	22	22	3	1	2	11
liczba rejestrów	16	8	32	32	32	23-256
cache [KB]	64	8	16	128	32-64	0.5

(a) VAX 11/780, (b) Intel 80486, (c) Motorola 88000  
 (d) MIPS R4000, (e) IBM RS 6000, (f) Intel 80960

**CISC** (*Complex Instruction Set Computer*) komputer o pełnej liście rozkazów

**RISC** (*Reduced Instruction Set Computer*) komputer o zredukowanej liście rozkazów

**EDVAC**, *Electronic Discrete Variable Computer*, 1946 (J. von Neumann, Institute for Advanced Studies (IAS))

- pamięć główna (przechowywanie danych i rozkazów), 1000 słów 40 bitowych
- jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU, *Arithmetic-Logic Unit*) wykonująca działania na danych binarnych
- jednostka sterująca, która interpretuje rozkazy z pamięci i powoduje ich wykonanie
- urządzenia wejścia-wyjścia, których pracą kieruje jednostka centralna

Komputery o takiej ogólnej strukturze określa się jako **maszyny von Neumanna**.

## Cykle komputera IAS:

- cykl rozkazu: kod operacji następnego rozkazu jest ładowany do IBR, a część adresowa – do MAR.
- cykl wykonania: układy sterujące rozpoznają kod operacji i wykonują rozkaz, wysyłając odpowiednie sygnały sterujące, które powodują, że przenoszone są dane lub ALU wykonuje operację

Komputer IAS ma 21 rozkazów:

- przenoszenie danych
- rozgałęzienie bezwarunkowe
- rozgałęzienie warunkowe
- arytmetyka
- modyfikowanie adresu

Wykonanie operacji mnożenia wymaga wykonania 39 podoperacji.

## Lista rozkazów IAS

Kod operacji	Reprezentacja symboliczna	Opis
00001010	LOAD MQ	przenieś zawartość MQ do AC
00001001	LOAD MQ,M(X)	przenieś zawartość komórki X do MQ
00000001	LOAD M(X)	przenieś M(X) do akumulatora
00001101	JUMP M(X,0:19)	pobierz następny rozkaz z lewej połowy M(X)
00001110	JUMP M(X,20:39)	pobierz następny rozkaz z prawej połowy M(X)
00001111	JUMP+M(X,0:19)	jeśli liczba w AC $\geq 0$ pobierz nast. rozkaz z lewej połowy M(X)
00001111	JUMP+M(X,20:39)	jeśli liczba w AC $\geq 0$ pobierz nast. rozkaz z lewej połowy M(X)
00000101	ADD M(X)	dodaj M(X) do AC i wynik umieść w AC
00000110	SUB M(X)	odejmij M(X) od AC i wynik umieść w AC
00001011	MUL M(X)	pomnóż M(X) przez MQ i umieść najbardziej znaczące bity w AC, a najmniej w MQ
00001100	DIV M(X)	podziel zawartość AC przez M(X), umieść iloraz w MQ, resztę w AC
00010101	LSH	pomnóż AC przez 2 (przesuń w lewo o jedną pozycję)
00010001	RSH	podziel AC przez 2 (przesuń w prawo o jedną pozycję)
00010010	STOR M(X,8:19)	zamień lewe pole adresowe M(X) na 12 bitów AC z prawej

## Elementy systemu komputerowego:

- użytkownicy (ludzie, maszyny, inne komputery)
- programy użytkowe (kompilatory, edytory, systemy baz danych, gry)
- system operacyjny
- sprzęt (procesor, pamięć, urządzenia wejścia–wyjścia)

## System komputerowy wg Tanenbauma

System bankowy	Rezerwacja biletów	Gry
Kompilatory	Edytory	Interpretery
System operacyjny		
Język maszynowy		
Mikroprogramowanie		
Urządzenia fizyczne		

## System komputerowy

Poziomy abstrakcji współczesnych systemów komputerowych  
(wg Null i Lobur)

6	Użytkownik	Programy wykonywalne
5	Język wysokiego poziomu	C++, Java, FORTRAN, itd.
4	Asembler	Kod asemblera
3	Oprogramowanie systemowe	System operacyjny, biblioteki
2	Maszyna	Architektura zbioru rozkazów
1	Sterowanie	Mikrokod lub skonfigurowane sprzętowo
0	Logika cyfrowa	Obwody, bramki, itd.

## Co to jest system operacyjny?

System operacyjny jest **programem**, który działa jako pośrednik między użytkownikiem komputera a sprzętem komputerowym. Zadaniem systemu operacyjnego jest tworzenie środowiska, w którym użytkownik może wykonywać programy.

System operacyjny **nadzoruje i koordynuje** posługiwanie się sprzętem przez różne programy użytkowe, które pracują na zlecenie różnych użytkowników.

System operacyjny jest odpowiedzialny za

- zarządzanie zasobami komputera
- tworzenie wirtualnej maszyny (dla programisty)

**Jądro (kernel)** jest tą częścią systemu operacyjnego, która działa w komputerze nieustannie. Wszystkie pozostałe programy są programami użytkowymi.

## **Cechy dobrego systemu operacyjnego**

- funkcjonalność
- wydajność
- skalowalność
- niezawodność (dostępność)
- łatwość korzystania i zarządzania

## **Ewolucja** własności procesorów i pamięci DRAM

- szybki rozwój pojemności pamięci i szybkości procesorów
- wolniejszy przyrost szybkości przesyłania danych pomiędzy procesorem i pamięcią

Interfejs pomiędzy pamięcią główną a procesorem jest najbardziej krytycznym elementem całego komputera, ponieważ jest on odpowiedzialny za przepływ rozkazów i danych pomiędzy tymi układami.

Jeśli dostęp do pamięci jest niewystarczający, to cykle procesora są marnowane (głodzenie procesora).

## **Hierarchia pamięci:**

- rejestry
- pamięć podręczna (cache)
- pamięć główna
- pamięć dyskowa
- pamięć taśmowa, dyski optyczne

## **Rodzaj dostępu do pamięci:**

- dostęp sekwencyjny
- dostęp bezpośredni
- dostęp swobodny
- dostęp skojarzeniowy

## Rodzaje pamięci półprzewodnikowych:

- RAM (*Random Access Memory*) pamięć o dostępie swobodnym – odczyt-zapis, wymazywanie/zapisywanie elektryczne na poziomie bajta
- ROM (*Read-Only Memory*) pamięć stała – tylko odczyt, zapisywanie w trakcie wytwarzania
- PROM (*Programmable ROM*) programowalna pamięć stała – tylko odczyt, wymazywanie światłem UV, zapisywanie elektryczne
- EPROM (*Erasable and Programmable ROM*) wymazywalna i programowalna pamięć stała – głównie odczyt, wymazywanie światłem UV, zapisywanie elektryczne
- pamięć błyskawiczna (*flash memory*) – głównie odczyt, wymazywanie elektryczne na poziomie bloku, zapis elektryczny
- EEPROM (*Electrically Erasable and Programmable ROM*) wymazywalna i programowalna pamięć stała – głównie odczyt, wymazywanie/zapisywanie elektryczne

## **Jak organizować pamięć, aby zmniejszyć czas dostępu do danych i instrukcji?**

- CPU-cache-magistrala-pamięć (1 słowo)
- CPU-cache-magistrala-pamięć (szeroki dostęp do pamięci)
- CPU-cache-magistrala-(bank 0, bank 1, ...) (pamięć z przelotem, *interleaved memory*)
- wydajność magistrali

## Magistrala (E)ISA

(E)ISA (*Extended Industry Standard Architecture*) rozszerzona architektura standardu przemysłowego:

- ISA: 8 MHz, szerokość 8-bitów, szybkość 4 MB/s
- EISA: 8 MHz, szerokość 32-bity, szybkość 33 MB/s

## Magistrala PCI

**PCI** (*Peripheral Component Interconnect*) interfejs komponentów peryferyjnych:

- 32-bitowa szyna rozszerzeń dla komputerów zgodnych z IBM PC oraz Macintosh
- opracowana przez firmę Intel w 1992 r. na potrzeby mikroprocesora Pentium
- obsługuje standard podłącz i używaj (*Plug and Play*)
- szybkość transferu danych

PCI32	33 MHz = 133 MB/s	66MHz = 266 MB/s
PCI64	33 MHz = 266 MB/s	66MHz = 533 MB/s
PCI-X	133 MHz = 1066 MB/s	266MHz = 2133 MB/s
PCIe(×1)	2.5 GHz = 2 Gb/s	
PCIe(×16)	32 Gb/s	

## **Uniwersalna szyna szeregową (USB, *Universal Serial Bus*):**

- standard szyny zewnętrznej do podłączania do komputera do 127 urządzeń peryferyjnych (jeden IRQ)
- standard opracowany w 1995 r. wspólnie przez wiodących producentów sprzętu komputerowego i telekomunikacyjnego (Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC, Northern Telecom, Philips)
- szybkość: 12 Mb/s i 1.5 Mb/s (USB 1.1) oraz 480 Mb/s (USB 2.0)
- wyprowadzenie funkcji PnP poza komputer
- łatwość rozmnażania portów (koncentratory, *USB hubs*)

USB łączy drukarki, skanery, kamery wideo, dyski, stacje dyskietek, klawiatury, myszy, joysticki, telefony, modemy, napędy CD-ROM, napędy taśmowe, urządzenia wideo MPEG-2, *data gloves*, digitalizatory (*digitizers*), itp.

## Interfejsy dysków:

(E)IDE (*(Extended)Intelligent/Integrated Drive Electronics*) właściwie ATA (*AT Attachment*)

- EIDE – napędy IDE z lat 1994-1997
- UltraDMA (DMA-33, Ultra33, ATA-33)– napędy IDE z lat 1997-1999 (16 MB/s), najnowsze napędy CD-ROM and CD-RW
- ATA-66 (Ultra66, DMA-66) – napędy IDE z lat 1999-2000
- ATA-100, ATA-133 – szybkość transferu do 133 MB/s per (teoret.)

Ograniczenie: każdy kontroler IDE potrzebuje IRQ i może obsłużyć 2 urządzenia wewnętrzne.

## Interfejsy dysków (cd):

Szeregowy ATA (SATA) – najnowsza wersja IDE

- szybkość: 150 MB/s (1. generacja), 300 MB/s (2. generacja), 600 MB/s (docelowa)
- połączenia punkt-punkt
- możliwość podłączania wewnętrznych i zewnętrznych urządzeń
- CRC (*Cyclic Redundancy Check*) dla rozkazów
- łatwość przyłączenia (wsparcie dla *hot swapping*)

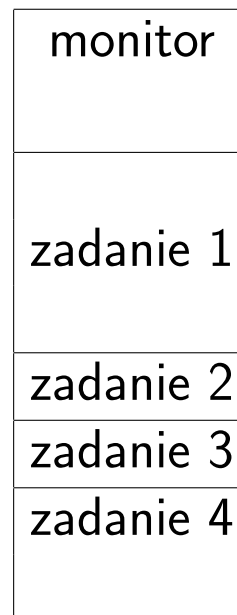
## **SCSI** (*Small Computer Systems Interface*)

- jeden IRQ, obsługa do 16 urządzeń (w tym kontroler), dyski, napędy CD-ROM, napędy taśmowe (*streamer*), skanery
- SCSI: 3 MB/s
- Fast SCSI: 8 MB/s
- Fast & Wide SCSI: 16 MB/s
- Ultra3 SCSI (Ultra 160): 30 MB/s

Urządzenia EIDE i UltraDMA bardziej obciążają CPU niż urządzenia SCSI.

## Wieloprogramowość

- Praca pośrednia, buforowanie, spooling mają swoje ograniczenia. Jeden użytkownik nie jest w stanie angażować stale urządzeń wej-wyj i jednostki centralnej!



- Realizacja wieloprogramowości wymaga skomplikowanego systemu operacyjnego: ochrona zadań między sobą i planowanie przydziału procesora, kolejki, partycje o stałych lub zmiennych wielkościach

## Systemy z podziałem czasu

- praca wsadowa a praca interakcyjna
- wieloprogramowość → wielozadaniowość (=podział czasu)
- system z podziałem czasu – wielu użytkowników dzieli jeden komputer
- systemy z podziałem czasu są skomplikowane, gdyż wymagają:
  - realizacji mechanizmów działań współbieżnych
  - zarządzania pamięcią
  - ochrony pamięci
  - planowania przydziału CPU
  - administrowania pamięcią dyskową
  - systemu plików dostępnych bezpośrednio

## Systemy z obsługą przerwań

Synchroniczne i asynchroniczne operacje wej-wyj.

W systemach wieloprogramowych i z podziałem czasu operacje wej-wyj nakłada się na działanie jednostki centralnej (asynchroniczne wej-wyj).

Jak ma współdziałać jednostka centralna z urządzeniami wej-wyj?

Jak zapewnić synchronizację działania poszczególnych elementów systemu komputerowego?

- przesyłanie danych sterowane przerwami (w przeciwieństwie do schematu opartego na *aktywnym czekaniu* i odpytywaniu)
- przesyłanie danych na zasadzie bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA, *Direct Memory Access*)

**Kontroler** urządzenia związany jest z konkretnym urządzeniem i rozporządza lokalnym buforem i zbiorem rejestrów o specjalnym przeznaczeniu. Odpowiada za przesyłanie danych między urządzeniem zewnętrznym, a własnym buforem.

**Systemy z obsługą przerw** są kierowane zdarzeniami generowanymi przez

- sprzęt (zegar i urządzenia I/O) – przerwania
- oprogramowanie (błędy programisty, nieprawidłowe operacje) – wyjątki, pułapki

Procedura obsługi przerwania jest częścią *sterownika* urządzenia, czyli kodu jądra zarządzającego urządzeniem.

## Monitorowanie przerw sprzętowych

```
$ sar -l ALL 1 100
```

```
Linux 2.6.8 (scobie)      2004-11-01
```

16:27:18	INTR	intr/s
16:27:19	0	991.09
16:27:19	1	0.99
16:27:19	2	0.00
16:27:19	3	0.00
16:27:19	4	0.00
16:27:19	5	749.60
16:27:19	6	0.00
16:27:19	7	0.00
16:27:19	8	0.00
16:27:19	9	0.00
16:27:19	10	0.00
16:27:19	11	0.00
16:27:19	12	0.00
16:27:19	13	0.00
16:27:19	14	0.99
16:27:19	15	14.85

## Dualny tryb pracy

- system operacyjny musi gwarantować, że niepoprawny program nie będzie mógł zakłócić działania innych programów
- niepoprawnie działający program musi generować przerwanie
- ochronie muszą podlegać wszelkie zasoby dzielone
- sprzęt pozwalający odróżnić dwa tryby pracy: tryb użytkownika oraz tryb monitora (nadzorcy, systemu)
- każde przerwanie powoduje przejście systemu z trybu użytkownika do trybu monitora
- dualny tryb pracy jest uzupełniony listą uprzywilejowanych rozkazów maszynowych, które mogą być wykonywane tylko w trybie monitora

## Dualny tryb pracy (cd)

- **tryb nadzorcy (monitora)** – w tym trybie wykonywane są rozkazy uprzywilejowane, np. rozkazy wejścia-wyjścia, zmieniające stan rejestrów zarządzających pamięcią i czasomierzem, rozkaz *halt*, rozkazy włączania/wyłączania przerwań
- **tryb użytkownika** – program użytkownika wykonuje rozkazy uprzywilejowane poprzez wywołanie systemowe (*system calls*).

Odwołanie do systemu jest traktowane przez sprzęt jak przerwanie programowe. Poprzez wektor przerwań sterowanie przekazywane jest do odpowiedniej procedury obsługi w systemie operacyjnym.

Rodzaj usługi, na którą zgłasza zapotrzebowanie użytkownik jest określony przez parametr odwołania do systemu.

System operacyjny wykonuje na życzenie użytkownika operacje zastrzeżone dla nadzorcy.

## Procesy

- Proces to program, który jest wykonywany.
- Procesem jest program użytkownika, zadanie systemowe (spooling, przydział pamięci itp.).
- Program jest bierny, jest zbiorem bitów przechowywanych na dysku. Program NIE jest procesem.
- Proces JEST aktywny, dla procesu licznik rozkazów wskazuje następną instrukcję do wykonania. Wykonanie procesu musi przebiegać w sposób sekwencyjny.

Obserwacja procesów: **pstree --ch**, **top**, KSysguard (KDE Strażnik Systemu)

Proces stanowi jednostkę pracy w systemie.

System składa się ze zbioru procesów:

- procesy systemu operacyjnego (wykonują kod systemu)
- procesy użytkowników (wykonują kod programów użytkowników)

Pseudoparalelizm – w systemie (jednoprocessorowym) z podziałem czasu w każdej chwili wykonuje się tylko jeden proces, ale z uwagi na przełączanie (przełączanie kontekstu) powstaje wrażenie równoczesnej pracy wielu procesów.

Współbieżność (przetwarzanie równoległe)

**Blok kontrolny** procesu:

- stan procesu
- numer procesu
- licznik rozkazów, stosu
- rejestry
- ograniczenia pamięci
- wykaz otwartych plików
- informacja o planowaniu przydziału procesora
- informacja o wykorzystanych zasobach (rozliczanie)

Z procesem związana jest określona wirtualna przestrzeń adresowa, segment programu, danych, stosu.

## Stan procesu

- gotowy – proces czeka na przydział procesora
- bieżący (aktywny) – są wykonywane instrukcje
- oczekujący – proces czeka na wystąpienie jakiegoś zdarzenia (np. zakończenia operacji wejścia-wyjścia)

Komenda `ps` (*process status*) pozwala obserwować i określać stan procesów w systemie.

```
$ ps auxfw | head -12
```

```
# ps auxfw | head -28
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root         1  0.0  0.1  2008   692 ?        Ss   Oct24   0:00 init [3]
root         2  0.0  0.0     0     0 ?        SN   Oct24   0:00 [ksoftirqd/0]
root         3  0.0  0.0     0     0 ?        S    Oct24   0:00 [watchdog/0]
root         4  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 [events/0]
root         5  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 [khelper]
root         6  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 [kthread]
root         9  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [kblockd/0]
root        10  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [kacpid]
root       135  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [cqueue/0]
root       138  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [khubd]
root       140  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [kseriod]
root       199  0.0  0.0     0     0 ?        S    Oct24   0:00 \_ [pdflush]
root       201  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:05 \_ [kswapd0]
root       202  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [aio/0]
root       347  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [pccardd]
root       358  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [kpsmoused]
root       380  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [ata/0]
root       381  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [ata_aux]
root       388  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:00 \_ [scsi_eh_0]
root       405  0.0  0.0     0     0 ?        S<   Oct24   0:02 \_ [kjournald]
....
```

---

root	1716	0.0	0.2	2756	1272	?	Ss	Oct24	0:00	login -- jkob
jkob	1775	0.0	0.5	6312	2572	tty1	Ss	Oct24	0:00	\_ -tcsh
jkob	1806	0.0	0.2	4624	1128	tty1	S+	Oct24	0:00	\_ /bin/sh /usr/bin/startx
jkob	1822	0.0	0.1	2652	612	tty1	S+	Oct24	0:00	\_ xinit /etc/X11/xinit/xinitrc -- -auth /home/jkob/.serverauth.1800
root	1823	0.3	8.6	50288	43732	tty7	Ss+	Oct24	7:02	\_ X :0 -auth /home/jkob/.serverauth.1800
jkob	1850	0.0	0.2	4408	1084	tty1	S	Oct24	0:00	\_ /bin/sh /usr/bin/startkde
jkob	1940	0.0	0.0	1580	336	tty1	S	Oct24	0:00	\_ kwrapper kmsserver
jkob	1872	0.0	0.1	2896	508	tty1	S	Oct24	0:00	/usr/bin/dbus-launch --exit-with-session /home/jkob/.X
jkob	1873	0.0	0.0	3048	452	?	Ss	Oct24	0:00	dbus-daemon --fork --print-pid 8 --print-address 6 --s
jkob	1926	0.0	0.6	28264	3140	?	Ss	Oct24	0:00	kdeinit Running...
jkob	1931	0.0	1.5	29364	7856	?	S	Oct24	0:00	\_ klauncher [kdeinit] --new-startup
jkob	1943	0.0	3.3	36412	17108	?	R	Oct24	0:07	\_ kwin -session 117f00000100010846523000000003386000
jkob	1957	1.0	1.2	10432	6344	?	SL	Oct24	20:32	\_ artsd -F 128 -S 8192 -a alsa -d -r 44100 -b 16 -m
jkob	1966	0.0	0.8	14064	4512	?	S	Oct24	0:00	\_ /usr/bin/pam-panel-icon --sm-client-id 117f0000010

## Systemy operacyjne z procesami:

- bez wywłaszczania (*nonpreemptive*) – planista jest wywoływany tylko wówczas kiedy proces dobrowolnie zrezygnuje z CPU (wczesne systemy wsadowe stosowały podejście *run to completion*).
- z wywłaszczaniem (*preemptive*) – system operacyjny odbiera CPU procesowi i wywołuje planistę

Jeśli wykonuje się zadanie o niskim priorytecie, a jest gotowe do wykonania zadanie o wyższym priorytecie, to zadanie o niskim priorytecie jest wywłaszczane.

## Procesy z poziomu powłoki:

- `pstree -ch | more`
- `kill -STOP PID`
- `kill -CONT PID`
- `kill -9 PID`
- `kill -HUP PID`
- `kill -TERM PID`
- `skill -KILL top`

## Pamięć operacyjna:

- tablica ponumerowanych słów lub bajtów, tzn., że każdy element tablicy ma swój adres.
- odgrywa kluczową rolę we współczesnych systemach komputerowych, gdyż jest jedyną pamięcią, którą system operacyjny adresuje bezpośrednio (pamięć swobodnego dostępu, RAM, *Random Access Memory*).
- podczas wykonywania programy oraz ich dane muszą znajdować się w pamięci operacyjnej

Jeśli programy nie mieszczą się w pamięci, to system operacyjny zaczyna gromadzić je w pamięci pomocniczej.

Większość współczesnych systemów komputerowych posługuje się w tym celu pamięcią dyskową.

**Zarządca pamięci** jest odpowiedzialny za:

- przydział wolnych obszarów
- odzyskiwanie uwolnionych obszarów
- przenoszenie procesów z pamięci do pamięci pomocniczej

**Rodzaje systemów zarządzania pamięcią:**

- systemy, które cały program w czasie jego wykonania przechowują w pamięci głównej
- systemy, które stale przesuwiają procesy pomiędzy pamięcią główną a pamięcią dyskową (wymiatanie i stronicowanie)

## Systemy z wymianą

W systemach interakcyjnych dostępna pamięć operacyjna jest zwykle mniejsza niż suma pamięci zużywanej przez procesy. Nadmiar procesów musi być przechowywany w pamięci pomocniczej.

Przesuwanie procesów z pamięci głównej na dyskową i z powrotem określa się mianem **wymiany** (*swapping*).

Czas przełączania kontekstu w systemie, w którym stosuje się wymianę jest stosunkowo długi.

## Pamięć wirtualna: stronicowanie

- przestrzeń adresów liniowych (wirtualnych) podzielona jest na strony
- pamięć fizyczna podzielona jest na ramki stron (bloki stronicowe)
- strony i ramki stron są zawsze tych samych rozmiarów (od 512 B do 8 KB, w Linuksie 4 KB)
- stronicowanie pozwala na implementację mechanizmu *dzielenia* stron przez dwa lub więcej procesów
- w celu zwiększenia bezpieczeństwa wprowadza się bity ochrony stron (strona zaznaczona np. tylko do odczytu); próba jej zapisu spowoduje wygenerowanie odpowiedniej pułapki i przejęcie kontroli przez system operacyjny
- stronicowanie pozwala na dynamiczne ładowanie potrzebnych fragmentów programów na żądanie

## Pamięć wirtualna i fizyczna

Pamięć wirtualna jest abstrakcyjną pamięcią główną w postaci wielkiej, jednorodnej tablicy, która jest logiczna oddzielona od pamięci fizycznej.

Adresy generowane w trakcie wykonywania programu są adresami w przestrzeni wirtualnej (adresy liniowe). Są one tłumaczone przez dedykowany układ elektroniczny (*Memory Managment Unit*, MMU) na adresy w pamięci fizycznej (adresy fizyczne).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>W procesorach AMD Opteron ten układ jest jego częścią.

## Pamięć wirtualna i fizyczna (cd)

Zalety pamięci wirtualnej:

- jednocześnie może być wykonywanych wiele programów
- możliwe jest wykonywanie programów większych niż dostępna pamięć fizyczna
- procesy mogą wykonywać programy, których kod jest ładowany do pamięci tylko częściowo
- każdy proces może uzyskać dostęp do części dostępnej pamięci fizycznej
- procesy mogą współdzielić w pamięci pojedynczy obraz biblioteki, programu
- programy są relokowalne
- można tworzyć kod niezależny od urządzenia

Stronicowanie na żądanie

## Pamięć a efektywność systemu

W celu przyspieszenia działania systemu stosuje się pamięci podręczne (*cache*):

- **buforów** (*buffer cache*) zawierają dane, które są przesyłane z lub do urządzeń blokowych; bufory są indeksowane identyfikatorem urządzenia oraz numerem bloku danych
- **stron** (*page cache*) jest używany do przyspieszenia dostępu do obrazu programu i danych
- **wymiany** (*swap cache*) służy do zapisywania brudnych stron, które muszą być usunięte z pamięci

Komenda: `free -t`

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	1033204	1018676	14528	0	29800	824676
-/+ buffers/cache:		164200	869004			
Swap:	2096440	59420	2037020			
Total:	3129644	1078096	2051548			

## Sprzętowa pamięć podręczna

- Przy współczesnych procesorach gigaherzowych trzeba kilkudziesięciu cykli zegara w celu dokonania zapisu/odczytu pamięci DRAM.
- Sprzętowe pamięci podręczne łagodzą dysproporcje w szybkości działania procesora i pamięci operacyjnej. Ich działanie opiera się na lokalności, którą wykazują programy i struktury danych (wynika to z cyklicznej natury programów i ułożenia danych w tablicach).
- Sprzętowa pamięć podręczna, która jest mniejsza od pamięci operacyjnej, lecz od niej szybsza, zawiera ostatnio używany kod i dane.
- W architekturze Intel'a utworzono nową jednostkę o nazwie *linia*. Składa się ona z kilkudziesięciu ciągłych bajtów, które są przesyłane w jednej wiązce pomiędzy powolną pamięcią operacyjną (DRAM), a szybkimi układami statycznej pamięci RAM (SRAM), używanymi do budowy pamięci podręcznej.

## Czym jest plik?

- plik jest zbiorem powiązanych ze sobą informacji, zdefiniowanych przez jego twórcę
- w plikach przechowuje się programy oraz dane (dane mogą być liczbowe, tekstowe, alfanumeryczne)
- format plików może być dowolny lub ściśle określony
- zawartość plików można traktować jako ciąg bitów, bajtów, wierszy lub rekordów

## Zarządzanie plikami

Dla wygody użytkownika system operacyjny:

- tworzy logicznie jednolity obraz magazynowania informacji
- definiuje pliki, czyli jednostki logiczne przechowywania informacji, niezależne od fizycznych właściwości użytych urządzeń pamięci
- umożliwia tworzenie i usuwanie plików
- dostarcza elementarnych operacji do manipulowania plikami
- odwzorowuje pliki na obszary pamięci pomocniczej
- odwzorowuje pliki na urządzenia fizyczne
- składa pliki na trwałych nośnikach pamięci

## Rodzaje plików

- zwykłe pliki (ASCII lub binarne)
- katalogi
- dowiązania symboliczne
- urządzenia blokowe (modelujące dyski)
- urządzenia znakowe (modelujące terminale, drukarki, adaptery sieciowe, modemy, itp.)
- potoki nazwane (*named pipes*, łącza nazwane, kolejki FIFO ) – specjalne pliki łączące procesy
- gniazda

## Struktura plików w Linuksie

Komenda: `ls -F /`

```
backup/  ccna/    etc/      HOWTOS@  linux-doc/  mnt/    root/    usb-home/  w98/
bin/     cdrom@   floppy@   initrd/   lost+found/  opt/    sbin/    usr/
boot/    dev/     home/     lib/      misc/        proc/   tmp/     var/
```

Komenda: `df -T`

Filesystem	Type	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/hda2	ext3	2925332	2476332	389560	87%	/
/dev/hda4	ext3	1050328	956308	72340	93%	/home
none	tmpfs	127836	0	127836	0%	/dev/shm
/dev/sda3	ext3	20648448	5187560	14412008	27%	/usb-home

## Nazwy plików:

- bezwzględne – ścieżka nazwy pliku zaczyna się w korzeniu struktury plików  
np. /etc/sysconfig/hwconfig
- względne – ścieżka nazwy pliku zaczyna się w bieżącym (roboczym) katalogu  
np. ../spool/mail

## Własności plików

Komenda: `ls -la`

```
drwxr-xr-x  31 note    kmk    3072 Feb  4 12:31 .
drwxr-xr-x  10 root    kmk    1024 Mar 19  1998 ..
-rw-r--r--   1 note    kmk     977 Jan 27 18:07 .history
-rw-rw-r--   1 note    kmk     625 Dec 15  1997 .login
-rw-rw-r--   1 note    kmk      51 Nov 17  1997 .logout
-rw-rw-r--   1 note    kmk    1410 Feb 13  1998 .tcshrc
drwxr-xr-x   7 note    kmk    1024 Jan  5 21:06 2dhf_dist
drwx-----  2 note    kmk    1024 Mar 20  1998 Mail
```

## Własności plików (cd)

		plik	katalog
r	4	prawo odczytu pliku	prawo przeglądania zawartości
w	2	prawo zapisu pliku	prawo tworzenia plików
x	1	prawo wykonania pliku	prawo dostępu do katalogu

700 = rwx----- = u+rwx

711 = rwx--x--x = u+rwx,go+x

755 = rwxr-xr-x = u=rwx,go=rx

1755 = rwxr-xr-t = u=rwx,go=rx,+t

2511 = r-x--s--x = u=rx,g=xs,o=x

4511 = r-s--x--x = u=rxs,go=x

```
-r-s--x--x    1 root root 15368 May 28 2002 /usr/bin/passwd
```

```
drwxrwxrwt   36 root root  4096 mar 21 19:15 tmp
```

## Struktura danych blokowych

Komenda: `fdisk -l`

Disk `/dev/hda`: 255 heads, 63 sectors, 730 cylinders

Units = cylinders of 16065 \* 512 bytes

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
<code>/dev/hda1</code>		1	192	1542208+	6	FAT16
<code>/dev/hda2</code>	*	226	595	2972025	83	Linux
<code>/dev/hda3</code>		193	225	265072+	82	Linux swap
<code>/dev/hda4</code>		596	730	1084387+	83	Linux

Komenda: `fdisk -l /dev/sda`

Disk `/dev/sda`: 80.0 GB, 80026361856 bytes

255 heads, 63 sectors/track, 9729 cylinders

Units = cylinders of 16065 \* 512 = 8225280 bytes

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
<code>/dev/sda1</code>	*	1	1217	9775521	83	Linux
<code>/dev/sda2</code>		1218	1291	594405	82	Linux swap / Solaris
<code>/dev/sda3</code>		1292	2508	9775552+	83	Linux
<code>/dev/sda4</code>		2509	9729	58002682+	5	Extended
<code>/dev/sda5</code>		2509	9729	58002651	83	Linux

---

0	Empty	1c	Hidden Win95 FA	70	DiskSecure Mult	bb	Boot Wizard hid
1	FAT12	1e	Hidden Win95 FA	75	PC/IX	be	Solaris boot
2	XENIX root	24	NEC DOS	80	Old Minix	c1	DRDOS/sec (FAT-
3	XENIX usr	39	Plan 9	81	Minix / old Lin	c4	DRDOS/sec (FAT-
4	FAT16 <32M	3c	PartitionMagic	82	Linux swap	c6	DRDOS/sec (FAT-
5	Extended	40	Venix 80286	83	Linux	c7	Syrinx
6	FAT16	41	PPC PReP Boot	84	OS/2 hidden C:	da	Non-FS data
7	HPFS/NTFS	42	SFS	85	Linux extended	db	CP/M / CTOS / .
8	AIX	4d	QNX4.x	86	NTFS volume set	de	Dell Utility
9	AIX bootable	4e	QNX4.x 2nd part	87	NTFS volume set	df	BootIt
a	OS/2 Boot Manag	4f	QNX4.x 3rd part	8e	Linux LVM	e1	DOS access
b	Win95 FAT32	50	OnTrack DM	93	Amoeba	e3	DOS R/O
c	Win95 FAT32 (LB	51	OnTrack DM6 Aux	94	Amoeba BBT	e4	SpeedStor
e	Win95 FAT16 (LB	52	CP/M	9f	BSD/OS	eb	BeOS fs
f	Win95 Ext'd (LB	53	OnTrack DM6 Aux	a0	IBM Thinkpad hi	ee	EFI GPT
10	OPUS	54	OnTrackDM6	a5	FreeBSD	ef	EFI (FAT-12/16/
11	Hidden FAT12	55	EZ-Drive	a6	OpenBSD	f0	Linux/PA-RISC b
12	Compaq diagnost	56	Golden Bow	a7	NeXTSTEP	f1	SpeedStor
14	Hidden FAT16 <3	5c	Priam Edisk	a8	Darwin UFS	f4	SpeedStor
16	Hidden FAT16	61	SpeedStor	a9	NetBSD	f2	DOS secondary
17	Hidden HPFS/NTF	63	GNU HURD or Sys	ab	Darwin boot	fd	Linux raid auto
18	AST SmartSleep	64	Novell Netware	b7	BSDI fs	fe	LANstep
1b	Hidden Win95 FA	65	Novell Netware	b8	BSDI swap	ff	BBT

## Struktura danych blokowych (cd)

- System plików jest odpowiedzialny za zorganizowanie plików w logiczne hierarchiczne struktury składające się z katalogów, plików, dowiązań symbolicznych (miękkich), itp.
- Pliki, itd. są przechowywane w blokach na urządzeniu fizycznym.
- Uniksowy/Linuksowy system plików traktuje to urządzenie jako liniowy zbiór bloków.
- Dla systemu plików fizyczny układ bloków na dysku jest bez znaczenia. Zadaniem kontrolera urządzenia blokowego jest powiązanie numeru bloku z numerem cylindra, głowicy, sektora.

## Struktura danych blokowych (cd)

- partycje dyskowe (np. hda2, sda3)
- dyskowe systemy plików
  - systemy plików odmian Uniksa, (System V, BSD)
  - systemy plików Microsoftu: FAT (MSDOS), VFAT (W98), NTFS (WNT)
  - system plików ISO9660 dla płyt CD-ROM (dawniej *High Sierra File System*)
  - inne, np. HPFS (IBM OS/2), HFS (*Apple Macintosh*)
  - systemy plików Linuksa (minix, ext2, ext3, ReiserFS)
- sieciowe systemy plików
  - NFS, Coda AFS, SMB (*Microsoft Windows i IBM OS/2 LAN Manager*), NCP (*Novell NetWare Core Protocol*)

## Struktura danych blokowych (cd)

- pierwszy sektor dysku (sektor 0, Master Boot Record) zawiera kod programu do ładowania systemu operacyjnego oraz tabelę partycji
- tabela partycji (4 pozycje po 16 bajtów każda):
  - do 4 partycji typu podstawowego (*primary*)
  - partycja rozszerzona (*extended*) typu 5,F lub 85, tj. adres pierwszego sektora partycji logicznej, który zawiera tabelę partycji i adres kolejnej partycji logicznej

Dysk IDE: liczba partycji  $\leq 64$

Dysk SCSI: liczba partycji  $\leq 16$

## Dołączanie systemu plików do struktury katalogów

Przed użyciem systemu plików trzeba wykonać dwie podstawowe operacje:

- zarejestrowanie – wykonywanie albo w chwili startu systemu, albo w czasie ładowania modułu, implementującego system plików; po zarejestrowaniu systemu plików jego funkcje stają się dostępne dla jądra
- zamontowanie – dzięki odpowiednim funkcjom system plików może być zamontowany w drzewie katalogów systemu

Komenda:

```
mount -t typ_systemu_plików nazwa_urządzenia katalog
```

Np. `mount -t ext3 /dev/hda2 /home`

## Dołączanie systemu plików do struktury katalogów (cd)

```
# df
```

Filesystem	1k-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/hda2	2925332	2516444	260288	91%	/
/dev/hda4	1050328	945600	50512	95%	/home

```
# df -i
```

Filesystem	Inodes	IUsed	IFree	IUse%	Mounted on
/dev/hda2	371680	130608	241072	36%	/
/dev/hda4	271296	27533	243763	11%	/home

## Ograniczenia tradycyjnych systemów plików

- wydajność
- usuwanie skutków awarii
- bezpieczeństwo
- rozmiar

## MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)

- system 16-bitowy dla procesorów 8086/8088
- tekstowy interfejs użytkownika (CUI)
- brak mechanizmów ochrony pamięci i plików
- system jednozadaniowy; możliwość tworzenia potoków
- adresy 20-bitowe (zakres od 0 do  $2^{20} - 1 = 1048575$ )
- system wykorzystuje kilka rodzajów pamięci:
  - zwykła pamięć poniżej 640K (*conventional memory*)
  - górna pamięć pomiędzy 640K i 1M (*upper memory*)
  - wysoka pamięć 64K powyżej 1M (*high memory*)
  - pamięć przedłużona powyżej 1M (*extended memory*)
  - pamięć rozszerzona powyżej 1M (LIM EMS *Lotus/Intel/Microsoft Expanded Memory System*)

**Rodzaje rozszerzeń plików:**

.bat – plik wsadowy (*batch file*)

.com – jednosegmentowy binarny plik wykonywalny (w formacie CP/M)

.doc – plik dokumentacji

.exe – wielosegmentowy binarny plik wykonywalny

.obj – plik obiektu tworzony przez kompilator

.sys – plik systemowy (np. plik sterownika)

.txt – tekstowy plik ASCII

## Windows 3.11

- system 16-bitowy dla procesorów 80386
- graficzny interfejs użytkownika (GUI) w postaci programu WIN dla MS-DOS-u
- brak mechanizmów ochrony pamięci i plików
- wielozadaniowość (planista: wielozadaniowość współpracująca)
- możliwość tworzenia sieci i dzielenia zasobów (*Windows for Workgroups*)

## Windows 95/98

- system 32 bitowy, możliwość uruchamiania programów 16 bitowych
- ochrona przestrzeni adresowej aplikacji
- wielozadaniowość (planista: wielozadaniowość z wywłaszczaniem)
- sieciowy system operacyjny zapewniający wspólny dostęp do dysków (oprogramowania), drukarek, czytników CD-ROM, itp.
- możliwość współpracy z innymi sieciowymi systemami operacyjnymi (NetWare, Unix/Linux)
- brak współpracy sieciowej z komputerami pracującymi pod MS-DOS (potrzebny system operacyjny 3.11 lub późniejszy)
- użycie wirtualnych 32-bitowych sterowników urządzeń (VxD)

## Windows NT/2000/XP

- (wieloprocessorowy) system 32-bitowy (procesory Intelu i in.)
- 32-bitowy interfejs programistyczny dla aplikacji WIN32 API (*Application Program Interface*), czyli 'POSIX' dla Windows; możliwość uruchamiania większości programów Windows 95/98
- każda aplikacja jest traktowana jako proces
- wątki w ramach procesu mogą wykonywać się równolegle
- wątki aplikacji i systemu operacyjnego wykonują się w trybie użytkownika (*user mode*) bądź jądra (*kernel mode*)
- 2 GB pamięci dla trybu użytkownika, pozostałe 2 GB dla trybu jądra
- systemowa ochrona programów i danych
- wielozadaniowość (planista: wielozadaniowość z wywłaszczaniem)
- możliwość tworzenia sieci komputerowej dla kilkuset użytkowników

## Unix/Linux

- system z podziałem czasu (planista: algorytm priorytetowy)
- wieloprocesowość i wieloprocessorowość
- systemowa ochrona programów i danych
- hierarchiczna struktura plików

Unix/Linux jest dojrzałym, wydajnym, skalowalnym i niezawodnym systemem operacyjnym.

Linux potrafi obsłużyć równocześnie dwa razy więcej użytkowników niż serwer Windows NT o podobnych parametrach (np. samba 3 jako serwer plików).

## Cechy systemu GNU/Linux

- wersje na procesory Intel, AMD, Sun Sparc, DEC Alpha, PowerPC
- jądro systemu dostosowane do wymagań użytkowników i możliwości sprzętowych (modułowość)
- GRUB, LILO (*LInux LOder*) – programy do uruchamiania systemu (bootowania) umożliwiające współistnienie różnych systemów operacyjnych
- oprogramowanie w formie pakietów, np. rpm-ów (*Red Hat Package Manager*)
- dokumentacja w postaci HOWTO (<http://www.linuxdoc.org>), listy dyskusyjne
- dokumentacja HOWTO w języku polskim (<http://www.jtz.org.pl>), spolszczone strony podręcznika systemowego (<http://ptm.linux.pl/>) i szeregu programów (KDE, gimp, itp.), książki, czasopisma

## Cechy GNU/Linux (cd)

- usługi
  - serwer www (apache), serwer buforujący www (squid)
  - serwer poczty elektronicznej (postfix, sendmail, qmail)
  - serwer faksów (e-fax, hylafax)
  - serwer grup dyskusyjnych (inn)
  - serwer nazw domenowych DNS (bind)
  - serwer plików (ftp, nfs, samba)
  - serwer drukarek (cups, samba)
  - serwer baz danych (MySQL, PostgreSQL, Ingres)
  - router, zaporę ogniową (*netfilter*, *iptables*)
  - połączenie z LAN, WAN: ethernetowe, modemowe (ISDN, DSL), radiowe

## Cechy GNU/Linuxa (cd)

- oprogramowanie (<http://rpmfind.net/linux/RPM>,  
[http://www.redhat.com/marketplace/channel\\_software.html](http://www.redhat.com/marketplace/channel_software.html))
  - przeglądarki sieciowe (firefox, opera, mozilla, netscape, galeon)
  - programy pocztowe (mutt, pine, evolution)
  - pakiet biurowy (OpenOffice, KOffice), mała księgowość (LeftHand)
  - edytory (joe, jed, emacs, vi,), skład tekstu (T<sub>E</sub>X, (K)lyx)
  - czytniki plików postscriptowych i pdf (gv, xpdf, acroread)
  - programy graficzne (GIMP, xfig, xpaint)
  - relacyjne bazy danych (Ingres, PostgreSQL, MySQL)
  - menadżery plików (Midnight Commander (mc), konqueror)
  - menadżery okien (fluxbox, wmaker, twm)
  - zdalna praca przez sieć (rdesktop, FreeNX)

## GNU/Linux (cd)

- KDE (*K Desktop Environment*), biblioteka Qt
- GNOME (*GNU Object Model Environment*), biblioteka GTK (*GIMP Toolkit*)
- kompilatory (C, C++, Pascal, FORTRAN, LISP) i narzędzia programistyczne
- języki skryptowe (perl, (t)csh, sh, bash, phyton, php3)
- zabezpieczenie danych i komunikacji (ssh, gpg, SSL)
- emulatory innych systemów operacyjnych (DosEmu, Wine, Cross-Over Office (<http://www.codeweavers.com/>))
- wirtualizacja: Xen, OpenVZ, VMware

## **Dystrybucje Linuksa** ([old.lwn.net/Distributions/](http://old.lwn.net/Distributions/), [www.linuxiso.org/](http://www.linuxiso.org/))

Na dystrybucję (zestaw oprogramowania) składają się:

- system operacyjny GNU/Linux
- programy ułatwiające instalację oraz konfigurację systemu
- cała gama programów użytkowych i narzędziowych

**Najpopularniejsze dystrybucje:** Aurox, Debian, Fedora, GenToo, Lin-spire (Lindows  $\leq$  04/2004), Mandrake, RedHat, Slackware, SuSE

### **Polskie dystrybucje:**

- PLD ([www.pld.org.pl/](http://www.pld.org.pl/))
- Aurox Linux([www.aurox.org/pl](http://www.aurox.org/pl), [www.aurox.pl/pl](http://www.aurox.pl/pl))
- Linux-EduCD ([www.linux.com.pl/lws/](http://www.linux.com.pl/lws/), [lws.linux.com.pl](http://lws.linux.com.pl))

**Ważne adresy:** [www.linux.pl/](http://www.linux.pl/), [www.linuxnews.pl/](http://www.linuxnews.pl/)

## Dystrybucje Linuksa na pojedynczym CD

[http://dmoz.org/Computers/Software/Operating\\_Systems/Linux/Distributions/Live\\_CD/](http://dmoz.org/Computers/Software/Operating_Systems/Linux/Distributions/Live_CD/)

<http://www.frozentech.com/content/livecd.php>

- **Knoppix LiveCD** (<http://www.knopper.net/knoppix/>)  
bootowalna dystrybucja Debian GNU/Linux z 2 GB programów (KDE, OpenOffice.org) (polska strona projektu Knoppix: <http://knoppix.7thguard.net/>)
- **Knoppix for Kids LiveCD**: multimedia, Internet, biuro, nauka pisanie na klawiaturze, programy edukacyjne z matematyki, chemii, etc, gry (słówka)
- **Aurox Live** (<http://www.aurox.pl/>)
- **SUSE Linux 10.1 Live** ([http://www.idg.pl/ftp/linux\\_1208/SUSE.Linux.10.1.Live.DVD.html](http://www.idg.pl/ftp/linux_1208/SUSE.Linux.10.1.Live.DVD.html))
- **Linspire/Freespire** *The world's easiest desktop Linux* (<http://www.linspire.com/>, <http://freespire.org/>)

## Dystrybucje Linuksa na pojedynczym CD (cd)

- **Ubuntu Live** *Linux for human beings* (<http://www.ubuntu.com/>)
- **Kubuntu Live** (<http://www.kubuntu.org/>, <http://ubuntu.task.gda.pl/ubuntu-releases/-kubuntu/6.06/>)
- **Edubuntu Live CD** *Linux for Young Human Beings* (<http://www.edubuntu.org/Home>)

"Ubuntu" is an ancient African word, meaning "humanity to others".

## Specjalizowane dystrybucje Linuksa

- **SkoleLinux** (<http://http://wiki.debian.org/DebianEdu/>) oraz **Karoshi** (<http://www.karoshi.org.uk/>) to specjalizowane dystrybucje, które umożliwiają tworzenie szkolnej sieci z serwerami, stacjami roboczymi i terminalami (prosta instalacja, administracja poprzez wygodne interfejsy (okienkowe, webowe))

Dokumentacja projektu Karoshi <http://linuxgfx.co.uk/wiki/tiki-index.php>

- **MoviX2** (<http://movix.sourceforge.net/>) GUI MPlayera (możliwość odtwarzania plików DVD, VCD, audio/video, audio CD, radiostacji internetowych, TV (bootowanie z HD, USB, sieci))
- **Freevo** (<http://freevo.sourceforge.net/>) kino domowe oparte na PC (Mplayer, Xine są używane do odtwarzania plików audio i wideo)
- **System Rescue CD-ROM** (<http://www.sysresccd.org/>)

## Uruchamianie różnych SO z pamięci USB oraz CD-R/W

Strona <http://pendrivelinux.com/> zawiera przepisy jak przygotować pamięć USB, żeby można z niej uruchomić różne wersje systemu Linux:

- USB  $\geq$  64 MB: Damn Small Linux, Puppy Linux, Runt Linux
- USB  $\geq$  128 MB: Feather Linux (<http://featherlinux.berlios.de/download.htm>)
- USB  $\geq$  256 MB: SLAX (Fat), SLAX (Fat32)
- USB  $\geq$  1 GB: Knoppix Linux, PCLinuxOS,

MySlax Creator jest dystrybucją, która ułatwia przenoszenie obrazu iso na CD lub do pamięci USB.

## **Uruchamianie różnych SO z pamięci USB oraz CD-R/W (cd)**

Strona [http://www.freesoftwaremagazine.com/articles/grub\\_intro?page=0%2C1](http://www.freesoftwaremagazine.com/articles/grub_intro?page=0%2C1) zawiera opis jak przygotować bootowalną pamięć USB oraz bootowalną płytę CD-R/W z GRUB-m pozwalającym uruchamiać różne systemy operacyjne (systemy diagnostyczne i ratunkowe).

Na stronie <http://linuxgazette.net/116/okopnik1.html> znajduje się opis tworzenia bootowalnej dyskietki, która pozwala na uruchomienie systemu Knoppix z pamięci USB.

## Linspire/Freespire

- zestaw programów internetowych (przeglądarki, obsługa poczty elektronicznej, przesyłanie wiadomości, itp.), blokowanie reklam, zgodność z QuickTime, Windows media player, Flash, Java
- OpenOffice (.doc, .xls and .ppt)
- Wieloplatformowy czat (AOL Instant Messenger, MSN, Yahoo!, Messenger, ICQ)
- Słuchanie muzyki, zgrywanie i wypalanie płyt, zakupy ścieżek i albumów
- Fotografia cyfrowa
- Łączność bezprzewodowa (Wi-Fi 802.11 B/G)
- Wsparcie dla PnP
- Narzędzia do przygotowywania stron WWW (Nvu, otwartoźródłowy odpowiednik Microsoft FrontPage, Macromedia Dreamweaver)

## System Rescue CD-Rom

- memtest, freedos
- (re)partycjonowanie dysku (ranish, parted)
- aide (diagnostyka sprzętu)
- dban (usuwanie wszystkich danych)
- ntpass (edycja haseł na komputerach windowsowskich, wsparcie dla NTFS)
- tworzenie/odtworzenie obrazów partycji (w tym NTFS)
- możliwość łączenia się z serwerami nfs, samba
- bootowanie z płyty, USB

## Aurox Linux 12.0

Polska dystrybucja Linuksa dla procesorów Intel (i zgodnych) Aurox 12.0 jest oparta na Fedora Core:

- spolszczony program instalacyjny (anaconda), spolszczone nazwy i opisy pakietów
- KDE 3.5.3, Koffice, OpenOffice.org, GIMP, Kopete (protokoły: GaduGadu, ICQ, MSM Messenger, AIM, Novell GroupWise, Jabber, IRC; posiada wsparcie dla kamer internetowych; wtyczki: tłumacz, szyfrowanie danych, efekty tekstowe), K3b (nagrywanie płyt CD/DVD), GPS Drive, Amarok (kombajn muzyczny), Knotes, Aurox Extras Explorer
- Aurox to obecnie jedyny linuksowy system operacyjny wyposażony w dedykowany program dla usługi neostrada tp. Graficzny interfejs ułatwia instalację i konfigurację sterowników dla modemów ADSL, a także proste współdzielenie łącza.
- aplikacje Windows i ich odpowiedniki w Auroksie ([http://www.aurox.org/pl/modules/xt\\_conteudo/index.php?id=14](http://www.aurox.org/pl/modules/xt_conteudo/index.php?id=14))

## **Aurox Linux 12.0 (cd)**

Ze strony <http://www.aurox.pl/pl>

Firma Aurox przekazuje szkołom bezpłatnie system operacyjny Aurox wraz z pakietem biurowym Open Office, programami księgowym LeftHand i szeregiem programów multimedialnych, edukacyjnych, internetowych itp. Aby szkoła otrzymała Auroxa wystarczy wysłać maila z adresem szkoły na [joanna.kochanowska@aurox.org](mailto:joanna.kochanowska@aurox.org). Przypominamy, że system operacyjny Aurox można legalnie instalować na dowolnej liczbie komputerów.

## **Aurox-LWS**

### Wspomaganie nauczania

- informatyka:
  - edytory: emacs, vi (vim)
  - kompilatory: gcc, g++, gfortran, pc, fpc
  - języki skryptowe: bash, tcsh, perl, gawk, python, php, etc.
  - narzędzia programistyczne: CVS, RCS, debugery (gdb, ddd), Borland Kylix (ANSI/ISO C++, Delphi)
  - edytory HTML
  - bazy danych MySQL, Postgres

## Aurox-LWS (cd)

### Wspomaganie nauczania

- fizyka
  - PhET (Physics Education Technology): ruch, praca, energia, dźwięki i fale, ciepło i termodynamika, elektryczność (obwody), światło i promieniowanie, zjawiska kwantowe (programy w Javie i Flashu)
  - Light Speed: zjawiska fizyki relatywistycznej
- chemia: PyMOL (modelowanie molekuł), Gperiodic (tablica pierwiastków)
- matematyka: YACAS (*Yet Another Computer Algebra System*) obliczenia arytmetyczne i algebraiczne, wykresy; Kig (geometria)

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem?<sup>2</sup>

Zamienniki dla oprogramowania windowsowego: <http://www.dracono.web-park.pl/table-pl.html>

- Liczba aplikacji:
  - Windows: ograniczona
  - Linux: zmienna w Linuksie (zależność od dystrybucji); jeden program instalacyjny
- Przeglądarki:
  - Windows: Internet Explorer (bez Service Pack 2 nie można blokować okien pop-up, nie można wyświetlać kilku stron w jednym oknie, tzw. tabbed browsing)
  - Linux: Mozilla, Opera, FireFox, Konqueror, Galeon, Kazehakase, lynx; wget, tidy; serwer apache

---

<sup>2</sup>w oparciu o PC World Komputer, 11/2004

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Poczta:

- Windows: Outlook, Outlook Express
- Linux: Mozilla-Mail, Opera-Mail, KMail, Xiamin, Evolution; serwery postfix, qmail, sendmail

- Pakiety biurowe (edytory):

- Windows: MS Office (obsługa makr, dobre słowniki, kłopoty z przenoszeniem dokumentów pomiędzy różnymi wersjami programu)
- Linux: OpenOffice (dokumenty w formacie XML, możliwość eksportu do formatu PDF, kłopot z makrami MS Office'a), KOffice, emacs, vim, etc

Wersja pakietu OpenOffice firmy Ux Systems ([www.ux/pl/openoffice](http://www.ux/pl/openoffice)) zawiera słownik synonimów (20 tys. wyrazów bliskoznacznych i 10 tys. grup synonimów).

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Multimedia:

- Windows: MPlayer obsługuje większość formatów (bez MPEG 2, DivX) nie odtwarza SVCD i DVD
  - Linux: obsługa większości formatów; narzędzia do obróbki ścieżek dźwiękowych i obrazów wideo (Kaffeine, Xine, MPlayer, Xmms), brak odtwarzacza DVD do zabezpieczonych płyt
- Windows ma większą ofertę oprogramowania w segmencie multimedialnym.

- Gry

- Windows: Freexcell, Kierki, Pasjans, Saper
- Linux: ponad 20 różnych gier, inne dostępne poprzez emulator systemu Windows

Producenci gier prawie całkowicie ignorują Linuksa.

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Instalacja:

- Windows: 128 MB RAM, procesor 32-bitowy, 300 MHz; łatwość instalacji, aktualizacja poprzez Internet; CD ze sterownikami do urządzeń (kłopoty z instalacją dysków SATA), brak obsługi dysków większych niż 127 GB bez *Service Pack 1*
- Linux: 128 MB RAM, procesor 32 lub 64-bitowy (Intel, AMD), optymalizacja systemu pod procesor; względna łatwość instalacji (dokładne opisy w czasopiśmie poświęconym Linuksowi, w zasobach internetowych); aktualizacja poprzez Internet; nieliczni producenci sprzętu dostarczają sterowniki; częste edycje systemu (nowe sterowniki)

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Bezpieczeństwo:
  - Windows: system z lukami, słabo odporny na robaki, wirusy (domyślna konfiguracja, traktowanie plików wg rozszerzenia; słabe rozgraniczenie trybu administratora i użytkownika (pierwsze zakładane konto użytkownika domyślnie uzyskuje uprawnienia administratora); otwarte porty związane z nieużywanymi usługami (trudności z wyłączeniem usług), Service Pack 2 umożliwia filtrowanie pakietów
  - Linux: luki szybciej łatanie; wyraźne wyodrębnienie uprawnień roota (sudo), zabezpieczenia nakładane na jądro systemu (grsec), SELinux (system opracowany w NSA i dostępny w SUSE i Fedora Core), możliwość filtrowania pakietów na poziomie jądra (netfilter)

Automatyzacja nanoszenia uaktualnień.

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Dostęp do danych
  - Windows: od W2K możliwość podłączania napędów do pustych katalogów (zamiast stosować identyfikatory literowe; nie dotyczy to partycji systemowej); kłopoty, gdyż punkty podwiązania są gromadzone w Rejestrze (błąd przyporządkowania uniemożliwia uruchomienie systemu i użycie narzędzia do edycji pliku Rejestru)
  - Linux: partycje (zdalne dyski) przyporządkowane katalogom; możliwość ograniczenia struktury plików dostępnej dla aplikacji (chroot)
- Systemy plików
  - Windows: FAT, NTFS
  - Linux: ext2, ext3, FAT, NTFS (Captive NTFS), XFS, OS/2, etc (możliwość ustawienie *Access Control Lists*)

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Organizacja dostępu do danych (programów, bibliotek plików konfiguracyjnych)
  - Windows: każda aplikacja w osobnym katalogu, wpis w pliku Rejestru, aplikacja dostępna (zwykle) poprzez menu Start
  - Linux: /bin/, /sbin, /usr/bin, /usr/local/bin, /usr/lib, /usr/local/lib, /etc, hierarchia plików konfiguracyjnych ( /etc, katalog domowy użytkownika)  
aplikacje dostępne z linii komend
- Systemy plików
  - Windows: FAT, NTFS
  - Linux: ext2, ext3, FAT, NTFS (Captive NTFS), XFS, OS/2, etc

## Czy można zastąpić system Windows Linuksem? (cd)

- Tryb graficzny
  - Windows: tryb graficzny ściśle powiązany z systemem
  - Linux: serwer X-ów jest jedną z aplikacji, system może pracować w trybie tekstowym i graficznym
- Wiersz poleceń
  - Windows: rozbudowywanie możliwości powłoki (konsoli) cmd.exe
  - Linux: powłoka bash (można wybrać inne) oferuje więcej możliwości niż cmd.exe (uzupełnianie nazw dla programów objętych domyślną ścieżką wyszukiwania, uzupełnianie nazw zmiennych środowiskowych, podpowiadanie nazw plików związanych z wybraną aplikacją)