

User Mode Linux

Co to jest User Mode Linux?

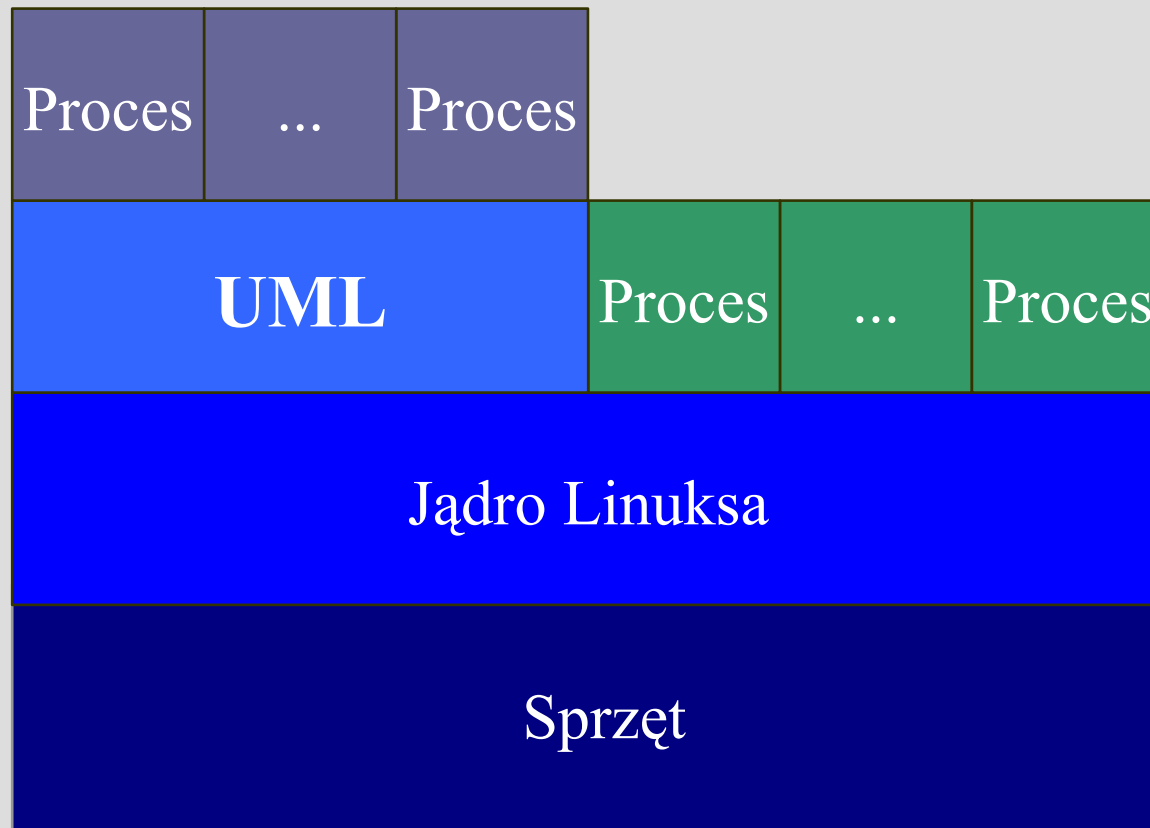
- Najprościej to system operacyjny Linux zagnieżdżony w zewnętrznym systemie operacyjnym (Linux)



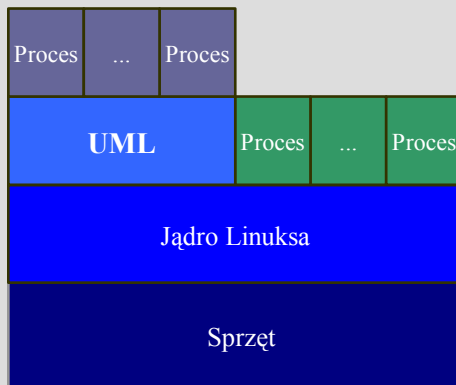
Wstęp

- Koncepcja powstała w roku 1999
Autor: Jeff Dike
- Początkowo jako łątka do jądra 2.0
- Pierwsza wersja UML wydana na wiosnę 2000 roku
- Obecnie (rok 2006) UML jest w jądrze systemu Linux jako jedna z architektur

Gdzie możemy znaleźć UML-a?



Co się z tym wiąże



- UML nie komunikuje się ze sprzętem, jest od niego oddzielony warstwą macierzystego systemu - gospodarza
- Korzysta z interfejsu funkcji systemowych udostępnianych przez gospodarza.
- Dla gospodarza jest więc zwykłym procesem. Dla uruchomionych w nim aplikacji jest jądrem.

Właściwości

- „Udaje” jądro, ale działa jak zwykły proces
- Kod UML-a jest dostępny i jest darmowy
- Działa szybko
 - Kompilowany do kodu maszynowego
 - Nie implementuje całej architektury
 - Ciężar dostosowania na systemie gospodarza
- Można symulować wirtualne zasoby np. więcej pamięci

UML - wirtualna maszyna?

- UML można potraktować jako **wirtualną maszynę**, która posiada własne, całkowicie niezależne zasoby i urządzenia (wirtualne co prawda ale posiada) np. twarde dyski, pamięć, czy wirtualną kartę sieciową.

ALE

- Zgodnie z słowami autora poprawniej jest go nazwać **wirtualnym systemem** operacyjnym, gdyż UML nie tworzy kompletnego wirtualnego hardware, jest bliższy programowi, który przechwytyje odwołania systemowe i przekierowuje je do jądra hosta.



Czy to może się przydać?

- testowanie i debugowanie nowych wersji jądra
- testowanie nowych dystrybucji
- uruchomienie systemu z prawami roota na koncie użytkownika
- kilka dedykowanych serwerów sieciowych na jednym komputerze
- tworzenie honeypot-ów



Czy to może się przydać?

- tworzenie wirtualnych posiadających wirtualny hardware
- eksperymenty z linuxem
- zarządzanie wirtualnymi sieciami
- testowanie konfiguracji
- nauka i zabawa
- ...

Tryby działania

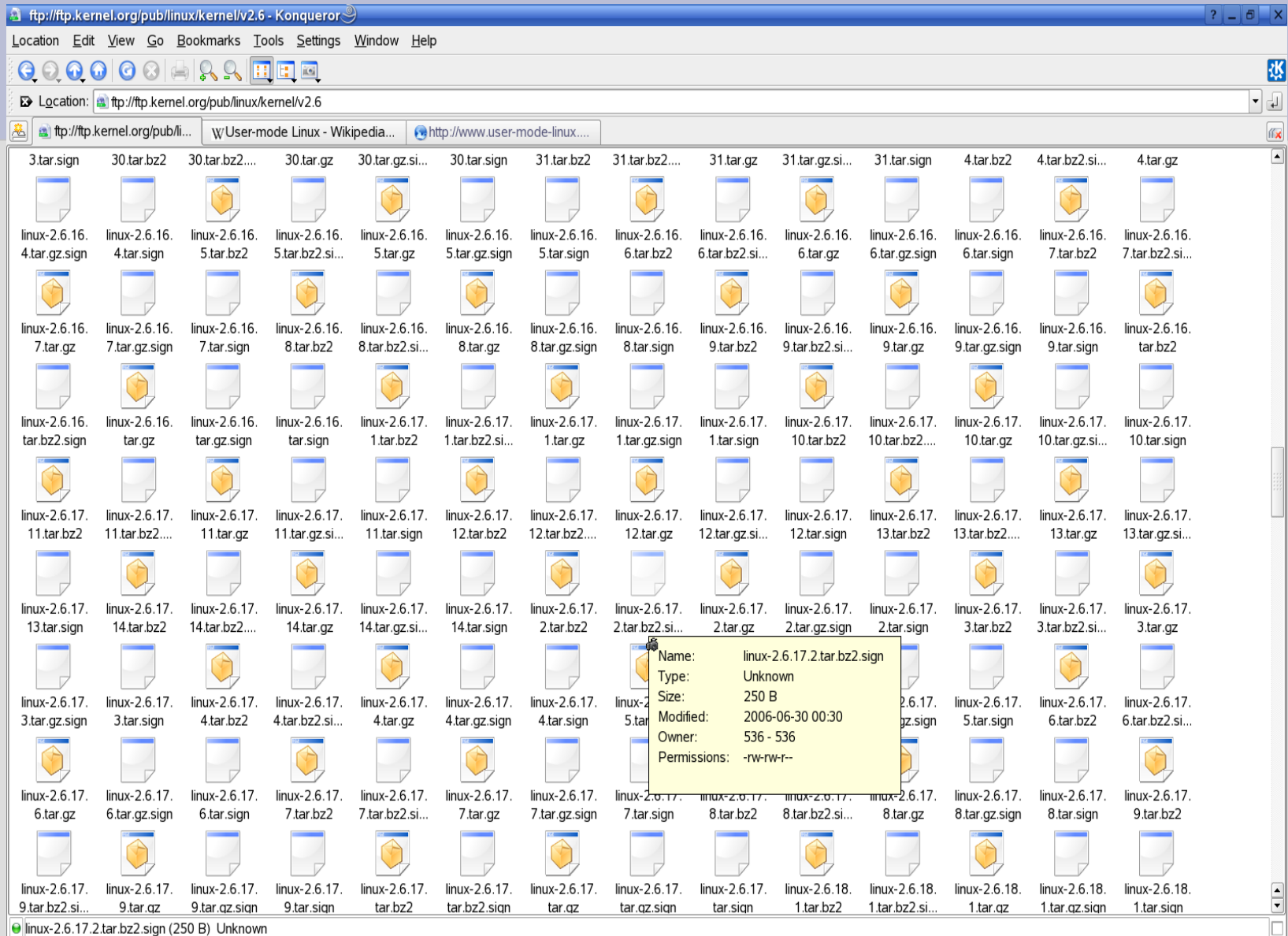
- Tracing Thread (TT) – właściwie przestarzały
- SKAS (Separate Kernel Address Space)

Początki

- Zalecaną metoda jest ściągnięcie jakiegoś jądra systemu Linux i jakiegoś systemu plików
 - Uwaga dla jąder wcześniejszych niż 2.6.9 trzeba jeszcze ściągnąć łatkę na jądro
- Generalnie kompilujemy jądro z opcja ARCH=um
- I czasem to wychodzi :)

Zobaczmy to na przykładzie

Ściągamy jądro



Ściągamy system plików

Downloads (Sourceforge) - Konqueror

Location: <http://user-mode-linux.sourceforge.net/dl-sf.html>

Name	Release Date	Download Size (bytes)
root_fs_slack8.1.bz2	Apr 4 2003	15844807
Changelog	Released by : jdike	
root_fs.md-8.2-server.pristine.20020324.bz2	Mar 24 2002	59981981
Changelog	Released by : jdike	
root_fs.md-8.2-full.pristine.20020324.bz2	Mar 24 2002	172424097
Changelog	Released by : jdike	
root_fs_toms1.7.205.bz2	Mar 18 2002	1488703
Changelog	Released by : jdike	
root_fs.rh-7.2-full.pristine.20020312.bz2	Mar 12 2002	175597416
Changelog	Released by : jdike	
root_fs.rh-7.2-server.pristine.20020312.bz2	Mar 12 2002	64164735
Changelog	Released by : jdike	
root_fs.co60.pristine.bz2	Jul 6 2001	77677468
Changelog	Released by : jdike	
Debian-3.0r0_ext2.bz2	Mar 27 2003	23106438
Changelog	Released by : jdike	

[The whole list](#)

Jail filesystems

These are filesystems which boot up UML with exactly one service for the purpose of jailing that service (along with any unfriendly outsiders who manage to break into it).

Currently, we have only a DNS filesystem from Chris Reahard. See his [description](#) for what's in it and how to use it. More contributions are welcome.

Name	Release Date	Download Size (bytes)
jail_dns-0.3.bz2	Oct 23 2001	4122297
Changelog	Released by : jdike	

[The whole list](#)

Root Shell No. 2 - Konsole | User Mode Linux.ppt - OpenOffice.org | Downloads (Sourceforge) | grzegorzowe - Konqueror | 19:22 2006-11-06

Rozpakowujemy i budujemy jądro

Tworzymy konfiguracje (jak kto lubi):

```
make defconfig ARCH=um
```

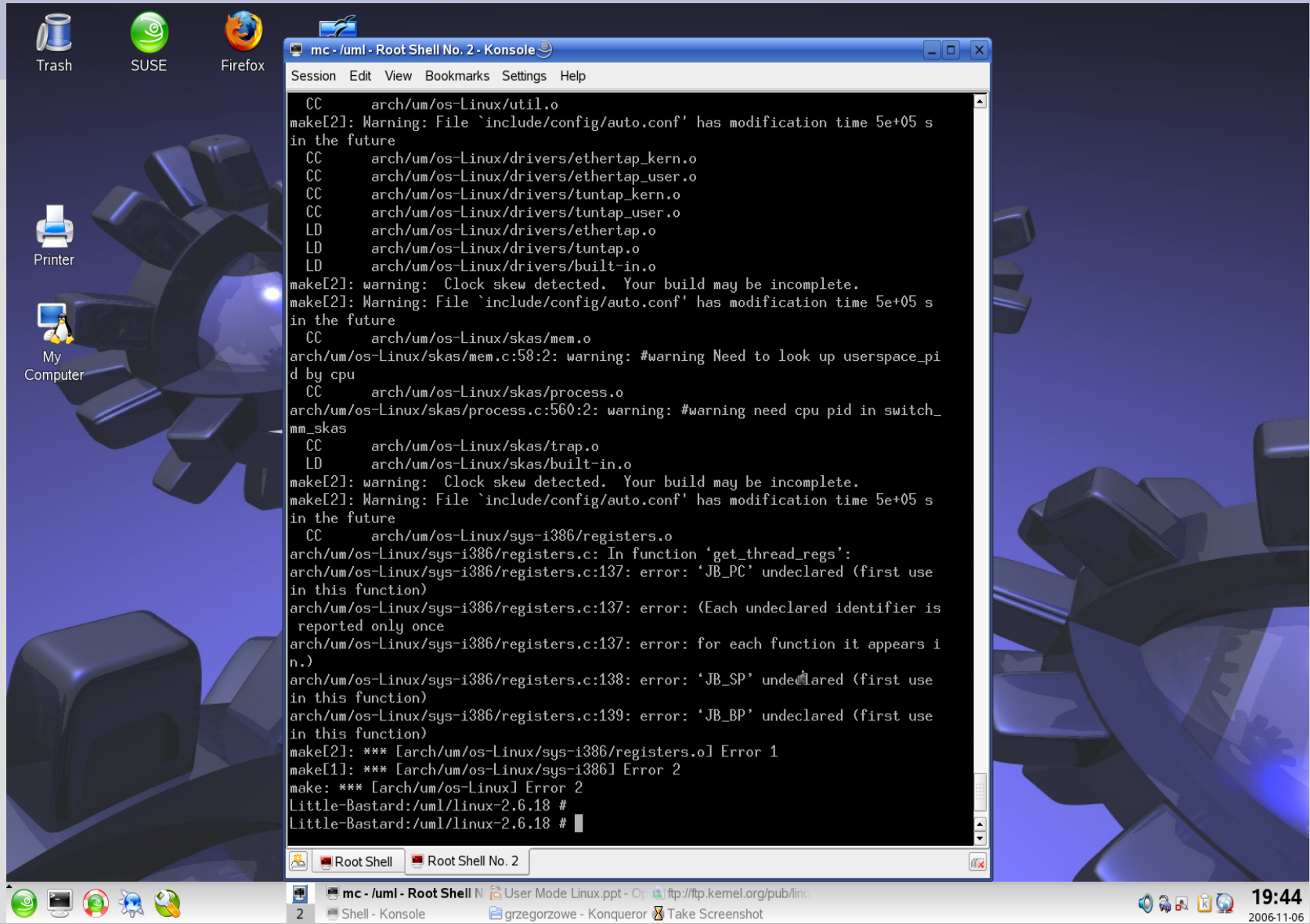
```
make menuconfig ARCH=um
```

```
make xconfig ARCH=um
```

Budujemy jądro:

```
make linux ARCH=um
```

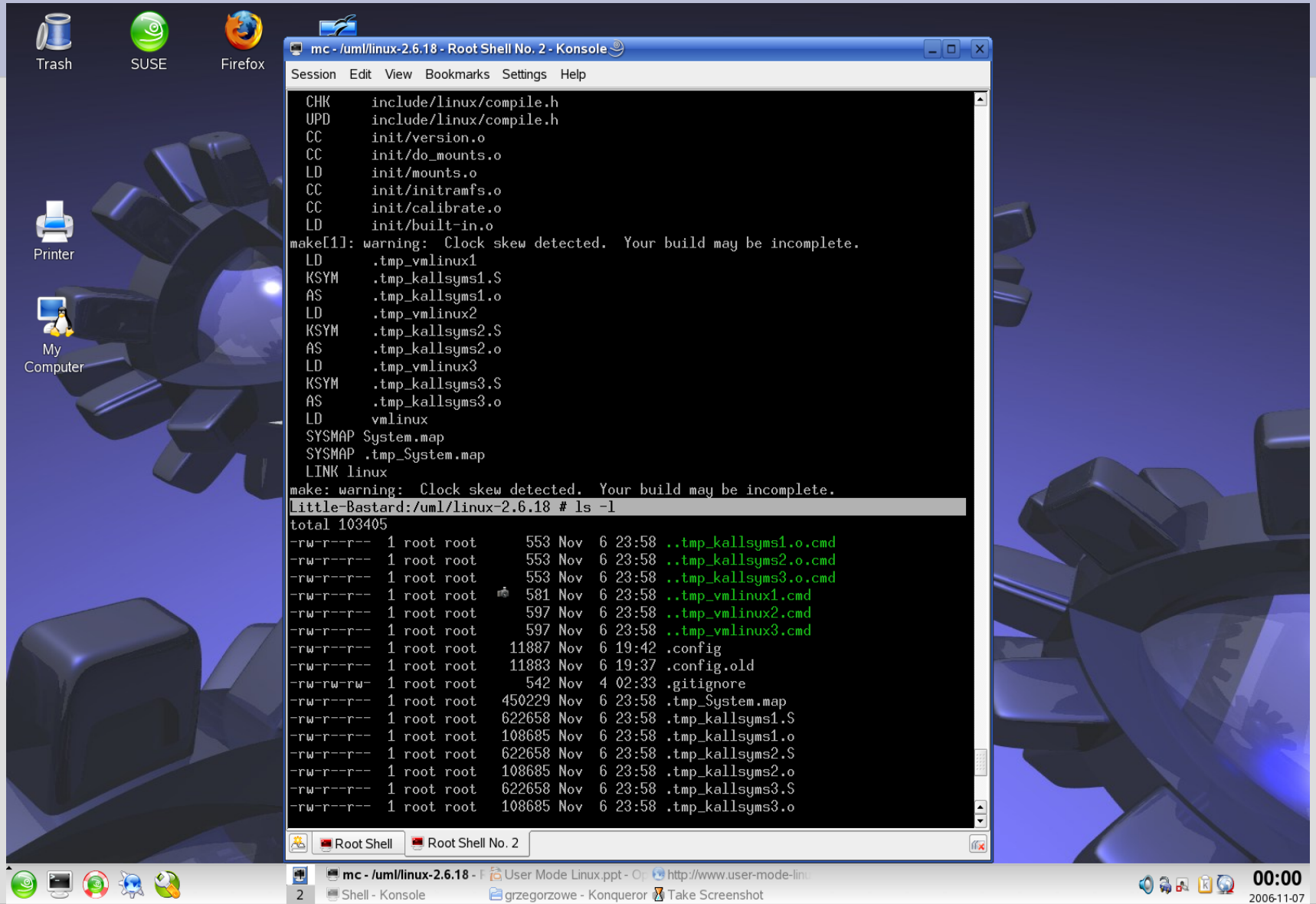
Czasem się udaje, ale tylko czasem



The image shows a Linux desktop environment with a terminal window open. The desktop background features a large gear icon and icons for Trash, SUSE, Firefox, Printer, and My Computer. The terminal window, titled "mc - /uml - Root Shell No. 2 - Konsole", displays the output of a compilation process. The output shows several warnings and errors, including "Warning: File 'include/config/auto.conf' has modification time 5e+05 s in the future" and "error: 'JB_PC' undeclared (first use in this function)". The terminal also shows the compilation of various kernel modules and the final error messages from the build system.

```
CC arch/um/os-Linux/util.o
make[2]: Warning: File `include/config/auto.conf' has modification time 5e+05 s
in the future
CC arch/um/os-Linux/drivers/ethertap_kern.o
CC arch/um/os-Linux/drivers/ethertap_user.o
CC arch/um/os-Linux/drivers/tuntap_kern.o
CC arch/um/os-Linux/drivers/tuntap_user.o
LD arch/um/os-Linux/drivers/ethertap.o
LD arch/um/os-Linux/drivers/tuntap.o
LD arch/um/os-Linux/drivers/built-in.o
make[2]: warning: Clock skew detected. Your build may be incomplete.
make[2]: Warning: File `include/config/auto.conf' has modification time 5e+05 s
in the future
CC arch/um/os-Linux/skas/mem.o
arch/um/os-Linux/skas/mem.c:58:2: warning: #warning Need to look up userspace_pi
d by cpu
CC arch/um/os-Linux/skas/process.o
arch/um/os-Linux/skas/process.c:560:2: warning: #warning need cpu pid in switch_
mm_skas
CC arch/um/os-Linux/skas/trap.o
LD arch/um/os-Linux/skas/built-in.o
make[2]: warning: Clock skew detected. Your build may be incomplete.
make[2]: Warning: File `include/config/auto.conf' has modification time 5e+05 s
in the future
CC arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.o
arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.c: In function `get_thread_regs':
arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.c:137: error: `JB_PC' undeclared (first use
in this function)
arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.c:137: error: (Each undeclared identifier is
reported only once
arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.c:137: error: for each function it appears i
n.)
arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.c:138: error: `JB_SP' undeclared (first use
in this function)
arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.c:139: error: `JB_BP' undeclared (first use
in this function)
make[2]: *** [arch/um/os-Linux/sys-i386/registers.o] Error 1
make[1]: *** [arch/um/os-Linux/sys-i386] Error 2
make: *** [arch/um/os-Linux] Error 2
Little-Bastard:/uml/linux-2.6.18 #
Little-Bastard:/uml/linux-2.6.18 #
```

W końcu mamy nasze jądro



The screenshot displays a Linux desktop environment with a dark blue background featuring a large gear and keyboard keys. The desktop includes icons for Trash, SUSE, Firefox, Printer, and My Computer. A terminal window titled "mc - /uml/linux-2.6.18 - Root Shell No. 2 - Konsole" is open, showing the output of a kernel build process. The terminal output includes the following text:

```
CHK include/linux/compile.h
UPD include/linux/compile.h
CC init/version.o
CC init/do_mounts.o
LD init/mounts.o
CC init/initramfs.o
CC init/calibrate.o
LD init/built-in.o
make[1]: warning: Clock skew detected. Your build may be incomplete.
LD .tmp_vmlinux1
KSYM .tmp_kallsyms1.S
AS .tmp_kallsyms1.o
LD .tmp_vmlinux2
KSYM .tmp_kallsyms2.S
AS .tmp_kallsyms2.o
LD .tmp_vmlinux3
KSYM .tmp_kallsyms3.S
AS .tmp_kallsyms3.o
LD vmlinux
SYSMAP System.map
SYSMAP .tmp_System.map
LINK linux
make: warning: Clock skew detected. Your build may be incomplete.
Little-Bastard:/uml/linux-2.6.18 # ls -l
total 103405
-rw-r--r-- 1 root root 553 Nov 6 23:58 ..tmp_kallsyms1.o.cmd
-rw-r--r-- 1 root root 553 Nov 6 23:58 ..tmp_kallsyms2.o.cmd
-rw-r--r-- 1 root root 553 Nov 6 23:58 ..tmp_kallsyms3.o.cmd
-rw-r--r-- 1 root root 581 Nov 6 23:58 ..tmp_vmlinux1.cmd
-rw-r--r-- 1 root root 597 Nov 6 23:58 ..tmp_vmlinux2.cmd
-rw-r--r-- 1 root root 597 Nov 6 23:58 ..tmp_vmlinux3.cmd
-rw-r--r-- 1 root root 11887 Nov 6 19:42 .config
-rw-r--r-- 1 root root 11883 Nov 6 19:37 .config.old
-rw-rw-rw- 1 root root 542 Nov 4 02:33 .gitignore
-rw-r--r-- 1 root root 450229 Nov 6 23:58 .tmp_System.map
-rw-r--r-- 1 root root 622658 Nov 6 23:58 .tmp_kallsyms1.S
-rw-r--r-- 1 root root 108685 Nov 6 23:58 .tmp_kallsyms1.o
-rw-r--r-- 1 root root 622658 Nov 6 23:58 .tmp_kallsyms2.S
-rw-r--r-- 1 root root 108685 Nov 6 23:58 .tmp_kallsyms2.o
-rw-r--r-- 1 root root 622658 Nov 6 23:58 .tmp_kallsyms3.S
-rw-r--r-- 1 root root 108685 Nov 6 23:58 .tmp_kallsyms3.o
```

The terminal window also shows a taskbar at the bottom with icons for SUSE, a printer, and a keyboard. The system tray at the bottom right displays the time as 00:00 and the date as 2006-11-07.

Włączmy naszego UML -a

Odpalamy UML-a podając mu nasz system plików:

```
./linux ubd0=Debian-3.0r0.ext2
```

Oczywiście pominięto tu dodatkowe możliwości kompilowana modułów, uml-utilities, wyrzucanie zbędnych komentarzy kompilacji z jądra, itp.

Zobaczmy późniejsze efekty, kilka różnych systemów Linux na jeszcze innym...

2x Mandriva, OpenSuse, Debian na Suse Linux

The image displays three terminal windows from a Linux desktop environment. The top-left window, titled 'mc - /u - Root Shell No. 2 - Konsole', shows the boot process of Mandriva Linux. It includes messages about mounting filesystems, kernel configuration, and system initialization. The top-right window, titled 'Root Shell - Konsole <2>', shows a root shell session with directory listings. The bottom window, titled 'Shell - Konsole <2>', shows a shell session on a virtual machine named 'Little-Bastard' running Debian 3.0r0. The desktop environment includes a taskbar at the bottom with various icons and a system tray showing the time as 01:51 on 2006-11-07.

```
mc - /u - Root Shell No. 2 - Konsole
Session Edit View Bookmarks Settings Help
Mounting proc filesystem [ OK ]
Mounting sysfs on /sys [ OK ]
line_ioctl: tty0: ioctl TIOCLINUX called
Start udev [ OK ]
Welcome to Mandriva Linux
Press 'I' to enter interactive startup.
iConfiguring kernel parameters: [ OK ]
hwclock is unable to get I/O port access: the iopl(3) call failed.
Setting clock : Mon Nov 6 19:25:47 EST 2006 [ OK ]
Setting hostname localhost: [ OK ]
Checking root filesystem
/dev/ubda: clean, 28712/196608 files, 57142/393216 blocks
Remounting root filesystem in read-write mode: [ OK ]
Activating swap partitions: [ OK ]
Checking filesystems [ OK ]
Mounting local filesystems: [ OK ]
FATAL: Could not load /lib/modules/2.6.18.2/modules.dep: No such file or di
Checking loopback filesystems [ OK ]
Mounting loopback filesystems: [ OK ]
Setting default font (): [ OK ]
Enabling swap space: [ OK ]
cat: /etc/mandriva-release: No such file or directory
INIT: Entering runlevel: 3
Entering non-interactive startup
Starting system logger: [ OK ]
Starting kernel logger: [ OK ]
Starting partmon: [ OK ]
Starting atd: [ OK ]
Starting sshd: [ OK ]
Starting crond: [ OK ]
Starting kheader: [ OK ]
localhost login: root
Last login: Sun Nov 12 07:20:55 on tty0
[root@localhost ~]# cd ..
[root@localhost /]# ls
bin/ dev/ home/ lib/ mnt/ proc/ sbin/ tmp/ var/
boot/ etc/ initrd/ lost+found/ opt/ root/ sys/ usr/
[root@localhost /]#

Root Shell - Konsole <2>
Session Edit View Bookmarks Settings Help
[root@localhost ~]# ls
tmp/
[root@localhost ~]# cd ..
[root@localhost /]# ls
bin/ dev/ home/ lib/ mnt/ proc/ sbin/ tmp/ var/
boot/ etc/ initrd/ lost+found/ opt/ root/ sys/ usr/
[root@localhost /]# mkdir dir
[root@localhost /]# ls
bin/ dev/ etc/ initrd/ lost+found/ opt/ root/ sys/ usr/
boot/ dir/ home/ lib/ mnt/ proc/ sbin/ tmp/ var/
[root@localhost /]#

Shell - Konsole <2>
Session Edit View Bookmarks Settings Help
Little-Bastard:/media/Data/grzegorzowe # ./linux ubd0=Debian-3.0r0.ext2
Checking that ptrace can change system call numbers...OK
Checking syscall emulation patch for ptrace...OK
Checking advanced syscall emulation patch for ptrace...OK
Checking for tmpfs mount on /dev/shm...nothing mounted on /dev/shm
Checking PROT_EXEC mmap in /tmp...OK
Checking for the skas3 patch in the host:
- /proc/mm...not found
- PTRACE_FAULTINFO...not found
- PTRACE_LDT...not found
UML running in SKAS0 mode
Checking that ptrace can change system call numbers...OK
Checking syscall emulation patch for ptrace...OK
Checking advanced syscall emulation patch for ptrace...OK
Linux version 2.6.18.2 (root@Little-Bastard) (gcc version 4.1.0 (SUSE Linux)) #1
Sat Nov 11 15:45:30 CET 2006
```

Na zakończenie

To tylko namiastka możliwości, po więcej sięgnij na:

<http://www.user-mode-linux.org/>