Dr. Mileff Péter

UNIX/LINUX OPERÁCIÓS RENDSZER ÜZEMELTETÉSE

1. ELŐADÁS

Miskolci Egyetem
Általános Informatikai Tanszék

Bemutatkozás és követelmények

- Dr. Mileff Péter - Általános Informatikai Tanszék
  - 111. szoba.
  - Konzultációs idő: szerda12-14.
- Követelmények:
  - Vezetett gyakorlat nincs.
  - Jelenléti ív nincs.
  - 1 zárthelyi dolgozat a félév vége felé.
    - 10. hét
  - Zárás:
    - Aláírás + kollokvium (írásbeli és szóbeli)

2

Ajánlott irodalom

- Saját segédlet:
  - http://www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff/linux
  - A teljes tananyagot tartalmazza.
- KÖNYV:
  - PERE LÁSZLÓ, **GNU/LINUX rendszerek üzemeltetése I-II**. Kiskapu Kiadó. 2005.
  - Gagné, Marcel, **Linux rendszerfelügyelet**. Kiskapu Kiadó. 2002.
  - Sikos László, **Bevezetés a Linux használatába.** BBS-INFO Kiadó. 2005.
  - stb

3

A Unix/Linux története...

4

Bevezetés

- A Unix nem egy új operációs rendszer
  - Régóta egyre növekvő arányban jelen van a számítástechnikai világban
  - Hosszú ideig az egyetemi, kutatói szférában volt egyeduralkodó
- Egyre újabb és újabb területeket hódít meg
  - banki, vállalati, adatfeldolgozó szféra
- Miben rejlik a legfőbb ereje?
  - Dinamikusságában, alkalmazkodóképességében.
  - Képes ugyanazt a környezetet nyújtani:
    - Mind a mainframe nagyépeknek,
    - mind az otthoni PC-k számára.
- Manapság egyre inkább szükség van
  - egy olyan környezetre, amely képes hardvertől, platformtól függetlenül mindenhol ugyanazt nyújtani.

5

A Unix rövid története

- Első változatát 1969-ben készítette Ken Thomson és Dennis Ritchie
  - az AT&T Bell Laboratóriumában egy PDP-7 típusú számítógépre.
- 1973: a rendszermagot átírták C nyelvre
  - Ennek köszönheti a Unix/Linux a legnagyobb előnyét ma is, a hordozhatóságot.
- Az AT&T kezdetben ingyen az amerikai egyetemek rendelkezésére bocsátotta a Unix forráskódját
  - Tíz éven belül százezer fölé emelkedett a működő Unix rendszerek száma.
  - A gyors terjedés miatt:
    - nem volt egységes ellenőrzése senkinek sem a forráskód, a rendszer egysége felett.

6

A Unix rövid története

- Számos (helyi) változat alakult ki, amelyek közül a két legjelentősebb:
  - Berkeley egyetemen kifejlesztett BSD Unix,
  - AT&T „hivatalos" változata a System V (System Fiv - SVR4)
  - Ma is számos alváltozat van forgalomban.
- A Unix egyre népszerűbbé kezdett válni a kereskedelmi szférában
  - egyre több cég ismerte fel egy egységes Unix szabvány fontosságát
  - több egységesítő, szabványosító bizottság és csoportosulás kezdett dolgozni
- IEEE kidolgozta a „**POSIX**" (Portable Operating System Interface (x)) ajánlást, amely igyekszik egyesíteni a két fő irányt.

7

Elterjedt UNIX-ok

A UNIX neve	Gyártó cég
AIX	IBM
HP-UX	Hewlett-Packard
Irix	Silicon Graphics
Nextstep	Next
Solaris	Sun Microsystems
SunOS	Sun Microsystems
Unixware	Novell

8

A GNU projekt, avagy hogy kerül ide a Linux...

A Linux előzménye

- Amikor a Unix még csak az egyetemi és akadémiai szférában volt közismert:
  - kialakult körülötte egy hatalmas programkörnyezet
    - minden egyetem, kutatóintézet elkészítette saját megoldásait problémáira
    - szövegszerkesztés, mindenféle apró utility, fordítóprogramok.
  - Az intézmények non-profit szervezetek voltak, elkészült szoftvereiket publikussá tették:
    - nem volt egységes ellenőrzése senkinek sem a forráskód, a rendszer egysége felett.
- Az egységes C nyelv és a környezet miatt:
  - minden Unix felhasználó lefordíthatta, használhatta, módosíthatta és továbbfejleszthette őket szinte teljes szabadsággal.
  - Ennek eredményeképpen alakult ki az **FSF**
    - **Free Software Foundation** - Richard Stallman

A Linux előzménye

- **FSF** célja: egy szabadon (forráskódban is) ingyen hozzáférhető szoftverkörnyezet biztosítása
- Elindult a **GNU project** (GNU is Not UNIX):
  - egy minél teljesebb Unix rendszert kíván létrehozni és biztosítani.
  - Ennek jogi megfogalmazása a **GPL (GNU General Public License)**
  - GPL alá eső szoftvert bárki:
    - Készíthet, használhat, módosíthat, továbbadhat.
  - GPL szoftverért és módosításért pénzt kérni nem szabad
    - GPL forrás módosítva is GPL forrás marad.
    - Fel kell tüntetni a módosítás dátumát, módosító nevét, elérhetőségét, stb.

http://www.gnu.org/

A Linux

- Megvolt tehát a GNU környezet:
  - fordítók, segédprogramok, és a szabadon terjeszthető XFree grafikus felület.
- Egyedül egy operációs rendszer mag hiányzott:
  - amely bizonyítottan szabad.
  - Ennek megírását kezdte el helsinki egyetemista korában **Linus Torvalds**.
  - több száz segítőjével együtt létrehozta azt, amit ma Linuxként ismerünk:
    - egy teljes, szabad operációs rendszert bárki számára.
  - Így született meg a **GNU/Linux**.
    - Jogi értelemben nem UNIX.
    - POSIX szabványt követi főleg.

Mik a disztribúciók?

- Egy Linux kernelen alapuló teljes (működőképes) Unix rendszer
- Hogyan készül egy disztribúció?
  - a C forrásban meglévő utility-k, programok lefordításából, jegyzékstruktúrába helyezéséből és összekonfigurálásából áll.
- Sokféle disztribúció létezik, ingyenesek is és kereskedelmiek is. Néhány:
  - Slackware Linux, Mandriva Linux, OpenSuse, Redhat Linux, Novell Linux, Ubuntu, Kubuntu, Zenwalk, Frugalware Linux, Uhu Linux, Fedora Linux, stb.

13

Top 100 Linux

Hely	Disztribúció	H.P.D*	Hely	Disztribúció	H.P.D*
1	Ubuntu	2313▲	26	Elive	341▲
2	Fedora	1753▲	27	gOS	316▬
3	Mint	1543▲	28	BackTrack	311▲
4	openSUSE	1410▲	29	Xubuntu	289▬
5	Mandriva	1175▲	30	Ubuntu Studio	273▬
6	Debian	1025▲	31	TinyMe	273▲
7	Arch	850▬	32	OpenSolaris	270▲
8	Sabayon	843▬	33	ClearOS	269▲
9	Puppy	821▲	34	Moblin	266▬
10	PCLinuxOS	784▬	35	Chakra	259▲
11	Slackware	671▼	36	Pardus	254▬
12	FreeBSD	653▲	37	PC/OS	250▲
13	MEPIS	609▲	38	Red Hat	242▲
14	CentOS	601▲	39	Easy Peasy	238▲
15	Tiny Core	573▬	40	Absolute	235▲
16	Gentoo	533▲	41	Slax	226▼
17	Ultimate	511▲	42	Parted Magic	216▬
18	Kubuntu	434▲	43	SystemRescue	215▬
19	Zenwalk	379▬	44	moonOS	214▲
20	Vector	372▬	45	Frugalware	213▲
21	KNOPPIX	367▲	46	Mythbuntu	201▬
22	PC-BSD	362▲	47	Macpup	201▬
23	Dreamlinux	356▬	48	Scientific	179▲
24	sidux	352▬	49	Hymera	176▲
25	CrunchBang	349▲	50	Super OS	170▲
			51	OpenBSD	170▲

www.distrowatch.com

14

A Linux működésének áttekintése...

15

A 386-os csoda

- **A Linux egy valódi többfeladatos (multitask) és többfelhasználós (multiuser) rendszer.**
  - Mi volt a célja a 386-ossal?
    - A cpu nyújtotta fejlett tár és taszkkezelési lehetőségeket, valódi időosztásos környezetet kihasználását célozta meg.
- Két üzemmód:
  - **Védett mód:** kernel használja a mag futtatására. A kernelnek hozzáférése van a gép összes fizikai erőforrásához
  - **User mód:** a felhasználói folyamatok így futnak.
- Lehetőség van több, egymástól független „user” módú taszk definiálására.
  - egymástól védettek, nem tudják egymás és a felügyelő kernel memória- területét kiolvasni vagy módosítani,
  - a gép közvetlen hardver erőforrásaihoz sincs hozzáférésük

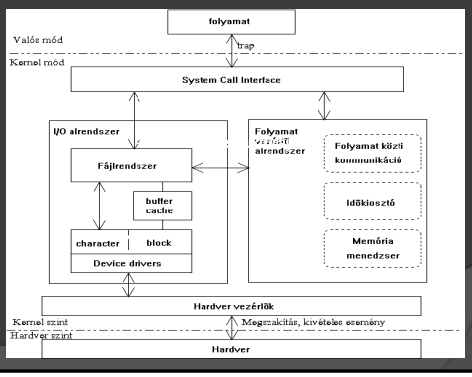
16

A 386-os csoda

- Így biztosítható az egyes felhasználói programok egymástól való védelme.
  - az egyes folyamatoknak a gép fizikai erőforrásaihoz (pl. winchester, képernyő) nincs közvetlen hozzáférésük,
  - bármilyen perifériaműveletet csak a kernel meghívása útján végezhetnek
- A kernel:
  - teljes mértékben, fizikai szinten hozzáfér a gép erőforrásaihoz.
  - Fizikai, a lehető legalacsonyabb szinten kezeli is a hardvert, a legnagyobb teljesítmény elérése érdekében

17

UnixLinux struktúrája



18

Memóriakezelés

- Kihasználja a 386 által nyújtott lehetőségeket
  - lapozásos virtuális memóriakezelés
    - a fizikai memória kiegészítése a hdd-ről vett virtuális memóriával (page vagy swap terület)
- A teljes memóriát lapokra osztja
- Ezen virtuális lapokat rendeli hozzá az egyes folyamatokhoz
  - gondoskodik róla, hogy az éppen szükséges lapok a fizikai memóriában legyenek
- A Linux használja a virtuális tárkezelés mindkét fajtáját:
  - a **lapozást** (paging) és a **tárcserét** (swapping)

19

Memóriakezelés

- **Lapozás:**
  - a rendszer arra ügyel, hogy a szükséges lapok a fizikai memóriában legyenek
  - ha azok esetleg diszken vannak, akkor gondoskodik memóriába olvasásukról,
    - illetve ha a fizikai memória megtelt, akkor a ritkábban használt lapokat a diszkre írja.
- **Tárcsere:**
  - a rendszer figyelemmel kíséri az egyes folyamatok aktivitását is,
  - ha szabad memóriára van szükség, egy inaktív folyamat egészét háttértárra írja,
    - Így felszabadítja a folyamat által használt összes fizikai memóriát

20

Memóriakezelés

- A Linux a két módszer keverékét használja:
  - amíg rendelkezésre áll elegendő memória, úgy csak egyes lapokat lapoz ki/be
  - Ha egy folyamat hosszú ideje inaktív, és nem csak egy-két lapnyi memóriára van szükség,
    - akkor az adott folyamathoz tartozó összes fizikai lapot diszkre menti.
- A hdd virtuális memóriakezelése dinamikus
  - menet közben is változtatható,
  - az operációs rendszer leállítása nélkül lehetőségünk van a virtuális memória méretének megváltoztatására.
  - A **swap** terület használható fájlként, vagy akár külön partíciónként. Akár egyszerre több swap terület is.

21

Buffer Cache

- A buffer cache a Unix rendszerek diszk-eléréshez használt gyorsítótárja
  - a kernel kezeli, mert minden folyamat csak a kernel meghívásával végezhet diszkműveletet
- **Célja:** az I/O hozzáférések gyorsítása, ezzel pedig a „felhasználói élmény” növelése.
- Mérete dinamikusan változik
  - a rendszer-terheléstől függően
- Minden diszk írás ezen keresztül történik
  - minden írás először a cache memóriába kerül,
  - vagy egy megadott idő elteltével íródik ki diszkre, vagy pedig akkor, ha a rendszer számára „elegendő” kiírnivaló összegyűlt

22

Miért fontos a leállítás?

- Kikapcsolás előtt mindig szükséges a diszk tartalmának szinkronizálása a memóriában lévő állapottal
  - ezen lépések elmulasztása esetén kikapcsoláskor a diszk tartalma helytelen lehet.
- Ezzel fizetünk a nagyobb teljesítményért.
- Az adatvesztés veszélye minden, a diszk-írást bufferelő rendszerben fennáll.
  - pl.: Unix, Linux, Windows, stb.

23

További gyorsítási megoldások...

24

Demand Paging

- **Demand paging:** („igény szerinti lapozás”)
  - egy futtatható fájl végrehajtásakor nem az egész fájl töltődik be a memóriába,
  - mindig csak azok a lapjai, amikre a végrehajtás során éppen szükség van.
- A sebességnövekedés:
  - Minden programnak vannak olyan részei melyek csak egyszer (vagy akár egyszer sem) futnak le
  - ezeket a részeket vagy be sem tölti a rendszer, vagy miután lefutottak felszabadítja az általuk elfoglalt memóriaterületet.

25

Osztott kódkönyvtárak használatának alapelve

- **Alapelv:**
  - a programok nagy része C nyelven íródnak,
  - valószínűleg sokban van olyan függvény, amely más programokban is előfordul.
  - Ezeket felesleges lenne minden programmal a memóriába tölteni, elég egyszer.
    - Meg kell mondani a programoknak, hogy hol keressék ezeket a függvényeket a memóriában.
  - Ezt csinálja a dinamikus linker:
    - A programokba beépített programrészletnek segítve gondoskodik a függvények megtalálásáról
    - illetve a memóriába töltésükről, amennyiben még nem lennének betöltve

26

Copy-on-write mechanizmus

- **Copy-on-write mechanizmus:**
  - új folyamat létrehozása mindig egy másik folyamat „memóriájának lemásolásával” történik.
- Gyorsítás:
  - Mivel viszont egy memórialapra több folyamat memóriatérképéből lehet hivatkozni, nem kell azt a lapot lemásolni,
    - csak el kell helyezni a lapra mutató hivatkozásokat a megfelelő helyeken.
  - Csak arra kell vigyázni, hogy amikor az ugyanarra a lapra hivatkozó folyamatok közül valamelyik módosítani akarja a lapot,
    - akkor le kell másolni a számára, és így már módosíthatja, mert az már csak az övé

27

A folyamatok ütemezése...

28

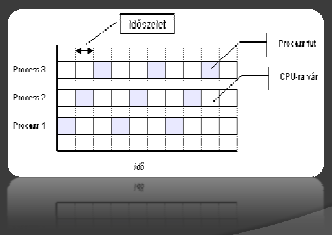
Folyamatok ütemezése

- Az operációs rendszernek egy CPU-n belül kell konkurensen több feladatot végrehajtania
  - ezért valamilyen formában meg kell osztania a rendelkezésre álló CPU időt az egyes folyamatok között.
- A Unix alapú rendszerek **a preemptív időosztásos ütemezés** módszerét alkalmazzák:
  - a rendelkezésre álló időt felosztja egyenlő részekre,
  - és ezekből az egyenlő időszeletekből juttat – a folyamat prioritásának megfelelően – többet vagy kevesebbet az adott folyamatnak.
  - Ha az adott folyamat számára kijelölt időszelet letelt, a kernel megszakítja a folyamat futását
    - és más folyamatnak adja át a vezérlést

29

Folyamatok ütemezése

- Linuxban az ütemezés alapegysége az 1/100 másodperc.



30

Folyamatok ütemezése

- **A Unix(Linux) nem valós-idejű (real-time) operációs rendszer:**
  - ha több folyamat fut egyszerre, és az egyiktől elkerül a vezérlés, akkor valamekkora idő múlva vissza is fogja majd kapni
  - a két aktív (futó) állapot közti időre azonban nincs szigorú felső korlát.
  - Az esetek 99.9999999 százalékában ez az idő (még egy leterhelt rendszeren is) pár tized másodperc –
    - azonban soha nem mondhatjuk, hogy biztosan csak ennyi.

31

Köszönöm a figyelmet!

32