

Alternatíva a vállalati informatikában: a *Linux*

Kósa Attila

2000. szeptember 28.

Kivonat

Előadásom elején a PC fejlődésével párhuzamosan szeretném bemutatni a rajtuk futtatott operációs rendszerek fejlődését, hogy lássuk, milyen környezetben alakult a *Linux* olyanná, amilyen napjainkban.

A második rész a rendszer jelenlegi helyzetéről szól.

A harmadik részben pedig példákat fogok bemutatni, hogy milyen területeken használják ma Magyarországon a vállalati informatikában.

Tartalomjegyzék

1. A PC-s korszak kezdete	26
2. A közelmúlt és a jelen	27
3. Cégek bemutatása	29
3.1. Bábolna Rt.	30
3.2. Budapesti Műszaki Főiskola	30
3.3. Dunaferri Távközlési Intézet	31
3.4. Fornax Rt.	31
3.5. Medicontur Kft.	31
3.6. Philos Laboratories Kft.	32
3.7. SZTAKI	32
3.8. TVNET Kft.	33
3.9. Westel Rádiótelefon Kft.	33
4. Összefoglalás	34

1. A PC-s korszak kezdete

A mai hatalmas teljesítményű PC-k korában érdekes visszatekinteni a kezdeti időszakokra. A PC fejlődésével párhuzamosan szeretném bemutatni a rajtuk futtatott operációs rendszerek fejlődését, hogy lássuk, milyen környezetben alakult a *Linux* olyanná, amilyen napjainkban.

Még 20 év sem telt el azóta, hogy megszületett az első PC, 1981. augusztusában. Ekkor jelent meg az *MS-DOS 1.0* is. Az év szeptemberében a *Microsoft* megkezdte a később *Microsoft Windows* néven megjelenő program fejlesztését. Megjelenéséhez több, mint 4 évre volt szükség, az *Intel* 80386-os processzora után egy hónappal, '85. novemberében adták ki. A feljegyzések szerint meglehetősen használhatatlan darab volt, holott a 386-os processzor már lehetővé tette volna a valódi többfeladatos működést, a multitaszkot.

1987. januárjában a *Commodore* cég bemutatta az *Amiga 500*-at. Áprilisban az *IBM* megjelent egy nem PC-kompatibilis 386-alapú géppel, és a *Microsoft*-tal közösen bejelentették az *OS/2*-t, amely csak decemberben került a piacra. Még áprilisban a *Microsoft* is bejelentette az *MS-DOS 3.3*-at és a *Windows 2.0*-t. Ez utóbbi már júniusban piacra is került.

1988. októberében megjelent az *OS/2 1.1*-es verziója. Ugyanekkor a *VMS* egyik volt fejlesztője – David Cutler – a *Microsoft*-nál belefogott az *NT* tervezésébe. Egy hónappal később – novemberben – kiadták az *MS-DOS 4.01*-et, amely már a 32 MB-nál nagyobb merevlemezekkel is elboldogult.

A hardverek fejlődése is haladt közben, '89. tavaszán az *Intel* bemutatta a 80486-os processzort, amely 1 mikronos technológiával készült.

1989. májusában megjelent a *Windows 3.0*, amely már tudta használni a 640 Kb feletti memóriaterületet is.

Ez a helyzet akkor, amikor 1991. nyarán egy *Linus Torvalds* nevű finn egyetemista elkezd ismerkedni a 386-os processzor védett módú és feladatváltó lehetőségeivel. Nincs megelégedve a használható programokkal, operációs rendszerekkel – ő egyébként Minixet használ, amely egy oktatási célokra írt *UNIX*-klón –, és elhatározza, hogy ezeknél ő jobbat készít. '91. júliusában már a *POSIX* szabvány iránt érdeklődik e-mailben, állítása szerint ekkor már futott az alaprendszer. Augusztusban kiadja a 0.01-es változatot, és áttér a C nyelvű fejlesztésre assembly-ről. Októberben az első „hivatalos” verzió megjelenik az Interneten. *Linus* ekkor határozza el, hogy bevonja a fejlesztésbe a szabad kapacitással rendelkező programozókat. Decemberre jelentősen megnő a futtatható alkalmazások száma, a képességei közé tartozik ekkor például a kód- és adatmegosztás nem kapcsolódó processzek között. '92. januárjára már képes a virtuális memória kezelésére és virtuális konzolok használatára is lehetőséget nyújt.

Márciusban az *IBM* megjelenik az *OS/2 2.0*-val. Áprilisban a *Microsoft* kiadja a *Windows 3.1*-et és a *DOS 5.0*-t.

Júniusban megjelenik a *PCI* sín, majd '93. márciusában a *Pentium* processzor. Az év májusában megjelenik az *OS/2 2.1*. Augusztusban piacra kerül a *Windows NT* első verziója, 3.1-es verziószámmal, valamint a *DOS 6.0*, később pedig a *DOS 6.22*.

1994. elején elérkezik a *Linux* az 1.0-s verzióhoz, amelyet *Linus* csak akkor volt hajlandó kiadni, amikor a *POSIX* szabvánnyal való kompatibilitás kielégítővé vált. Októberben megjelenik az *OS/2 Warp 3*, '95. augusztusában pedig kiadják a *Windows 95*-öt, amely még mindig nem tudott megszabadulni a *DOS* korlátaitól.

1995. novemberében az *Intel* bemutatja a *Pentium Pro*-t, majd '96. márciusában bejelenti az *MMX* technológiát. A ráépülő processzorok azonban csak '97. januárjában jelennek meg. Abban az évben tűnnek fel a piacon a *Pentium II*-es processzorok is.

Közben – '96. elején – a *Linux* rendszermagjának számozása elérkezik a 2.0.0-hoz. Ez már lehetővé teszi a modulok használatát. A kernel bizonyos részei ettől kezdve modulként is elkészíthetők, és akár automatikusan, akár kézzel betölthetők a memóriába, ahonnan a rendszer eltávolítja őket, ha egy bizonyos ideig nem használjuk. Ezáltal a rendszermag memóriaigénye kisebb lett, hatékonysága és megbízhatósága megnőtt. Ősszel a *Novell* kiadja a *NetWare 4.11*-et.

2. A közelmúlt és a jelen

'98-ban a *Microsoft* kiadja a *Windows 98*-at, majd 2000. februárjában a *Windows 2000*-t. A két rendszer megjelenése közötti évben – 1999-ben –, sok nagy cégnek akadt meg a szeme a *Linux*-on. Ekkorra már körülbelül 7,5 millióan használnak *Linux*-ot a világon, de a cégek csak most látnak benne fantáziát. Az *Intel*, a *Netscape*, az *Oracle*, a *Compaq*, a *Novell*, az *IBM* és a *Hewlett-Packard* – más kisebb nevű cégek mellett – pénzt fektet (többek között) a *Red Hat Linux*-ot árusító cégbe. Egyre több cég szervereit, munkaállomásait és noteszgépeit lehet előre telepített *Linux*-szal is megvásárolni. Ezek közé tartozik például a *Dell*, a *Compaq*, a *Hewlett-Packard*, a *Siemens*, a *Silicon Graphics*, az *IBM* és a *Toshiba*.

Az *IBM* az 1999. márciusában megrendezett *LinuxWorld Expo*-n demonstrálta, hogy egy 17 *Netfinity* szerverből álló *Beowulf*-fürt 36 P-II Xeon processzorral ugyanarra a teljesítményre képes és ugyanúgy skálázható, mint egy *Cray* szuper-számítógép. Az árkülönbség pedig nem elhanyagolható: a *Netfinity/Linux* fürt mintegy 150.000 dollárba került, míg egy ugyanekkora teljesítményű *Cray* 5,5 millió dollár.

Az *IBM* az első – de már nem az egyetlen – cég, amely hardverrel, szoftverrel és támogatással teljes megoldásokat szállít *Linux*-ra. Átültették a *Linux*-ot majdnem minden géptípusukra az *RS-6000*-tól, az *AS-400*-on át az *S/390*-es mainframe-ükig.

Nem csak a hardvergyártók ismerték fel a *Linux* előnyeit, hanem a szoftvergyártók is. A nagy – és kis – cégek sorra jelentik be, hogy portolják különböző szoftvereiket *Linux* alá. Ezek között vannak:

fejlesztői rendszerek *Cygnus, IBM, Borland, Inprise, Informix, Magic Software Enterprises, Oracle, Compaq, PlugSys International, SGI;*

adatbáziskezelők *IBM, Sybase, Oracle, Informix, Progress, Pervasive Software Inc.;*

üzleti szoftverek *SAP, IBM, Pervasive Software Inc., McAfee, Gentia Software, Computer Associates International, Inc., Lotus, Check Point Software Technologies Inc., Progressive Systems Inc. Data Fellows Corporation, Macro-media Inc.;*

Végigkövethettük, ahogy egy hobbiprogramból 8-9 év alatt világméretű mozgalommá vált a *Linux*, és ez talán egyedülálló a számítástechnika történetében. Mindez úgy történt, hogy lényegében ingyen juthat mindenki hozzá, így még lehetlenebb a siker.

Megvizsgálva a szabad szoftverek és gyártóik történetét, ez az egész mégis érthetővé válik. Több évtizede csiszolódtak a megszállott programozók szoftverei, ötletei, amire a *Linux* elkezdődött. Ezekbe a programokba mindenki azt adta bele, amihez a legjobban értett, nem pedig valami kívülről ráerőltetett feladaton dolgozott. A programok tesztelése is igen széleskörű volt. Ezenkívül, a freeware-programok nem üzleti célból készültek, így alkotóik nem a maximális anyagi hasznot keresték, hanem maguk számára akartak használható rendszert összehozni, és villogni akartak a többiek előtt tudásukkal. Ez a légkör sokkal jobban kedvezett a hatékony, stabil programok kialakításának, mint a szoftverbirodalmak pénzorientált rendszere.

A *Linux* történetébe való bepillantás tehát egy olyan világba vezet minket, ahol a programozók – úgymond – „dicsőségért” programoznak, mindenki szabadon átadja ismereteit a többieknek, és mégis a szoftvernagyhatalmakkal összevethető eredményességgel dolgoznak.

Ez a mentalitás nemcsak a *Linux*-ot jellemzi, hisz már a ‘70-es években jelentkeztek a *UNIX*-os világban az első szabadterjesztésű programok (maga a *UNIX* is az volt eredetileg). Ezeket a szabad szoftvereket a *GNU project*, valamint a *Free Software Foundation* fogja össze, melyeknek tevékenysége szélesebb körű, mint a *Linux* rendszer.

Ma a *Linux* egy 32 bites, *POSIX* szabványt követő *UNIX* változat, amely eredetileg csak *IBM PC* gépeken futott (80386 vagy jobb processzor esetén), de mára nagyon sok hardverre adaptálták. Így létezik *Linux DEC AXP, PowerPC, M680x0, Sun Sparc* alapú gépekre is. A 32 bites változat mellett létezik 64 bites és 8 bites

Linux is. A 64 bites *Sun* gépekre készült, a 8 bites pedig az 8086, 8088, 80186 és 80286-os processzorra. 1999. augusztusában Craig Barrett – az *Intel* elnöke vezérigazgatója – bemutatta egy Merced-alapú rendszeren az *IA-64 Linux* prototípusát, demonstrálva ezzel, hogy lesz *Linux* a 64 bites PC-kre is. A *Dell* a 2000. augusztusában megrendezésre kerülő *LinuxWorld* konferencián és kiállításon mutatja be az *Intel* 64 bites *Itanium* processzorára épülő *PowerEdge* kiszolgálójának prototípusát. *Red Hat Linux* fut rajta, és el lehet érni róla a mySAP.com elektronikus üzleti alkalmazásait és az *IBM DB2* adatbáziskezelőjét.

A rendszer kidolgozottsága olyan fokú, hogy egyre több helyen alkalmazzák *UNIX*-os munkaállomásként, vagy hálózati szerverként. Mindkét esetben hatalmas előny a szokásos *IBM PC*-s programokkal szemben a nagyfokú megbízhatóság és az alacsony ár, valamint az sem elhanyagolható, hogy nagyon nagy a hasonlóság a *Linux* és a „nagygépek” operációs rendszerei közt, azaz pl. egy linuxos program könnyen átvihető mondjuk egy *Sun SPARC* gépre, de gondos programozás esetén akár egy *CRAY* szupergépre is.

A médiában is egyre gyakrabban merül fel a *Linux* név. Szinte minden nap jelennek meg hírek, amelyek dicsérik, és arról tájékoztatnak, hogy milyen nagy cégek csatlakoztak a „*Linux* mozgalomhoz”. De arról nem olvashatunk (hallhatunk), hogy tulajdonképpen mire is használják ezt az operációs rendszert. Sokáig tartotta (talán még most is tartja) magát a nézet, hogy otthoni játékszernek kitűnő, de ipari környezetben, igazi munkára nem alkalmas. Ennek az is lehet az oka, hogy a cégek büszkén hirdetik, ha valamilyen „pénzes” operációs rendszert használnak, de nem dicsekszenek azzal, ha valamilyen nyílt forráskódú (ingyenes) rendszert használnak. Reméljük, hogy az előadásban szereplő cégek „merészsége” segít feloldani a többi cég féltékenységét ezen a téren.

Ezt a tartózkodást külföldön már leküzdötték, nem tartják „szégyennek”, ha *Linuxot* használnak. Egészen nagy cégek is önként – büszkén – bevallják, hogy ahhoz az egyre népesebb táborhoz tartoznak, amely *Linuxot* használ. Például: NASA, Boeing Company, Cisco Systems Inc., Corel Computer Corp., Mercedes-Benz AG, Sony Electronics Inc., Editions O'Reilly, United States Postal Service, Netscape Communication Corp., United States Army Publishing Agency.

3. Cégek bemutatása

Most nézzük meg, hogy Magyarországon mennyire elterjedt a *Linux* használata, az egyes cégek milyen feladatokat bíznak rá.

A felsorolásban szerepelnek kisebb-nagyobb cégek, sőt még a felsőoktatásból is válogattam. A döntésben, miszerint az említett cégek *Linuxot* használnak más rendszer helyett, elsősorban a rendszer stabilitása, megbízhatósága játszott főszerepet, az ingyenessége csak „hab volt a tortán”. A közzétett adatokat minden cég

önként adta meg, semmilyen ellenszolgáltatást nem kértek érte.

3.1. Bábolna Rt.

A *Linux* futtatására használt gépek skálája meglehetősen széles: 486DX2-66 MHz-től Pentium III 550 MHz-ig terjed. Az Intranet-szerver egy Dell PowerEdge 4200, két Pentium II 266 MHz-es processzorral, 128 MB RAM-mal, és 6*4 GB merevlemez RAID5-be kötve (16 GB háttértár). A feladatok is nagyon sokrétűek: proxy-szerver – squid; belső DNS szolgáltatás – bind; web-szerver (Apache) és adatbáziskezelés (PostgreSQL) – erre alapozva már aktív html eszközökkel oldották meg a nemzetközi gazdanapok informatikai rendszerét (ez még mind a 486DX2-66 MHz-es gépen!); Novell emulátor – Mars_NWE; fájlserver – SaMBA; levelező-szerver – qmail; hálózatfelügyelet – TkIned, mrtg, NetSaint (kiterjedt hálózat Békéscsabától Szentgotthárdig); betárcsázó-szerver – a telephelyek és a központ közötti adatszolgáltatást bonyolítja; ftp-szerver; korábban ISDN kapcsolat – a bérelt vonal kiépítésének idejére; tűzfal; x-terminál UNIX rendszerekhez; irc – problémák jelzésére a leghatékonyabb megoldás; webfórum; DHCP szolgáltatás. AIX rendszerek egyes könyvtárainak elérése NFS-en keresztül, és továbbajánlása SaMBA segítségével a Windowsos klienseknek. Az AIX-en futó Oracle alkalmazás indítása egy intranetes aktív weboldalon keresztül történik, a szükséges Java appletok a nagyobb távoli telephelyek esetében nem a központban található gépekről, hanem a helyi webszerverekről töltődnek le. Az AIX-en futó Oracle adatbázis menedzselése ObjectManager-rel. Webes felületen keresztüli levelezés a felhasználóknak – sqwebmail-lel megvalósítva. IBM mainframe elérése x3270-es terminálemulációval.

A felhasználók száma: ~500 fő számára web-elérés, ugyanannyi postafiók biztosítása, ~300 fő számára Oracle beléptetés.

A Debian disztribúciót preferálják.

3.2. Budapesti Műszaki Főiskola

2 darab 366 MHz-es Celeron processzor, 512 MB RAM és kb. 100 GB SCSI merevlemez található abban a gépben, amely az ftp://ftp.fsn.hu/ címen lévő ftp-szervert futtatja. A megvalósításhoz a proftpd nevű szoftvert használják. A gépet rsync szolgáltatással is el lehet érni, valamint fut rajta egy webszerver is – webfsd. Nagy adatforgalmat bonyolít le a gép, napi 150-230 GB, ez havonta kb. 5 TB! Régebben, amikor csak 160 MB RAM volt a gépben akkor is előfordult, hogy 350 felhasználó egyszerre használta a gépet. Ilyenkor kb. 120 MB swap-et használt aktívan, és a 100-150-es load-ot is elérte a terhelés. A memóriabővítés óta a load-ot sikerült 2 környékén tartani.

A Debian disztribúciót preferálják.

3.3. Dunaferri Távközlési Intézet

Egy 200 MHz-es Pentium MMX, 32 MB RAM, 1 darab 1,2 GB-os és 1 darab 2,1 GB-os IDE merevlemez biztosítja a helyet az operációs rendszernek és az alkalmazásoknak. A hálózati kapcsolatot egy 3c509-es hálózati kártya teremti meg. Erre a gépre a következő feladatokat bízta rá: intranet telefonkönyv, egy UNIX-alapú telefonközpont számlaarchiválása (ftp-vel mirrorozás) és ftp-csere. A telefonkönyv Apache és PHP3 segítségével lett megoldva, az ftp-szerveri feladatot a proftpd csomag látja el.

Egy *Suse Linux* kezeli az ALCATEL telefonközpont hangpostáját.

A Debian disztribúciót preferálják.

3.4. Fornax Rt.

A <http://www.fornax-monitor.hu/> címen lévő szervert 2 darab 550 MHz-es Pentium III-as processzor hajtja, a rendszernek és az adatoknak 2 darab 8 GB-os Ultra66-os merevlemez ad helyet. A másik webszerver egy Sun4U, u1 147 MHz-es processzorral, 128 MB RAM-mal és 2 darab, 4 GB-os SCSI2-es merevlemezzel felszerelve. A szerverek forgalma: napi átlagban 7.500 látogató, ez havonta kb. 200.000 érdeklődőt jelent. Ez adatforgalomban havi 60 GB-ot, találati számban (hit) kb. 220.000-t jelent. A gépek nagyon jól skálázhatók, terhelésük csúcsidőben 70-75%. A hardvermeghibásodás miatti kiesés elhanyagolható, évi 1-2 esetben fordul elő.

Oracle adatbáziszervert is használnak a cégnél. Régebben az iBCS2 emuláció segítségével futtatták a 7.1.3-as verziót, ma viszont a 8.1.5-ös Linuxos változatot alkalmazzák. A használt adatbázis mérete nagyjából 1,2 GB, tőzsdei adatokat tartalmaz.

Az adatok mentését is *Linuxon* oldották meg a multiplatformos rendszerben. Az Amanda nevű backup rendszer egy HP DAT24-esre, DDS2 kazettákra menti automatikusan 6-7 gép anyagát, amelyek között van Sun Solaris, Windows NT, *Linux*, sőt régebben SCO Unix is.

A Debian disztribúciót preferálják.

3.5. Medicontur Kft.

486DX4-120 MHz-es processzor, 16 MB RAM, 1 GB merevlemez az „otthona” annak a *Linuxnak*, amelyet levelezésre, és Internet gatewayként használnak egy ISDN vonalon keresztül. Az erre az „aprócska” gépre bízott feladatok:

- belső web-szerver – Roxen Challenger
- SQL-szerver – MySQL

- LDAP-szerver – OpenLDAP
- ftp-szerver – proftpd
- tűzfal – ipfwadm
- fájlszerver – SaMBa
- levelező-szerver – sendmail (amely az Amavis víruskeresőt használva biztosítja a beérkező levelek vírusmentesítését); és még a telefonbeszélgetések időtartamát is rögzíti az ISDN vonalon keresztül. Körülbelül 15 felhasználót szolgál ki.

3.6. Philos Laboratories Kft.

166 MHz-es Pentiumtól kezdődően, 600 MHz-es Athlonig terjed a *Linuxot* futató számítógépek skálája a cégnél. A rábízott feladatok: fájlszerver – SaMBa, nfs; webszerver – Apache; levelező-szerver – sendmail; ftp-szerver – wu-ftp. A *Linuxos* gépek és a 40 felhasználó adminisztrálása NIS segítségével történik. A cég profilja miatt – játékszoftver-fejlesztés – használnak még fordítószervert, és a GNATS hibakövető rendszert (bug tracking system).

A Debian disztribúciót preferálják.

3.7. SZTAKI

2000. március 6-án átadták Magyarország legnagyobb teljesítményű számítógépét. A SZTAKI-ban 28 PC-t kapcsoltak össze 100 megabites gyorsaságú hálózattal, így a szuperszámítógépek árának töredékéért közel 30 ezer megaflopsra tudták emelni a gépek összteljesítményét. A klaszter jellemzői: teljes memóriakapacitás: 3,84 GB; teljes merevlemez-kapacitás: 290 GB; hálózati áteresztőképesség: 34 Gbps; csúcssebesség: ~30 Gflop. A gépek műszaki jellemzői (amelyekből a klaszter áll): DELL Precision 410M munkaállomás, 2 db Intel Pentium III 500 MHz-es processzor, 128 MB ECC SDRAM, 9,1 GB Ultra2 SCSI merevlemez, 100 Mbit-es Ethernet hálózati kártya, 3D gyorsító videokártya, 32 MB RAM-mal, 40-szeres sebességű SCSI CD-ROM olvasó, 15” DELL monitor. A hálózat 100 Mbit-es Ethernet, 48 portos Cisco 100 Mbit-es Ethernet kapcsolóval (full duplex, 24 Gbps). Többféleképpen lehet elérni a klasztert: sok felhasználó számára garantál legalább egy munkaállomást; sok munkaállomást biztosít néhány felhasználó számára.

A SZTAKI eddig a Paksi Atomerőmű Rt.-vel és az Országos Meteorológiai Szolgálatnál tárgyalt már az együttműködés lehetőségeiről, de várják a szupergyors program felhasználása iránt érdeklődő nagyobb vállalatok érdeklődését is.

Alkalmazási területeik: univerzum vizsgálata, atomerőmű-blokkok működésének modellezése, meteorológiai előrejelzések, szemcsés anyagok keverése és szétválasztása, kémiai technológiai alkalmazások, anyagtani vizsgálatok, környezetvédelem.

A klaszter operációs rendszere *Red Hat Linux 6.1*.

3.8. TVNET Kft.

Compaq Proliant szerver, 733 MHz-es Pentium III-as processzorral, 2 darab 18 GB-os SCSI merevlemez RAID vezérlővel és 256 MB RAM – ezen a hardveren üzemel a <http://www.tvnet.hu/> címen elérhető webszerver. Tervbe van véve egy új, erősebb gép beszerzése: 833 MHz-es Pentium III processzorral és 6 darab 9 GB-os merevlemezzel, amelyeket RAID5-be kötve fognak használni. Ez lesz az új intranet-szerver, és ezen fog futni a levelező- és az adatbáziskezelő-szerver is.

A jelenlegi intranet-szerveren (333 MHz-es Celeron, 192 MB RAM-mal) egyszerre fut a Sybase SQLanywhere és a PostgreSQL adatbáziskezelő-szerver. Az egyik a számlázásért felelős, a másik a szolgáltatás iránt érdeklődőket tartja nyilván. A Sybase-hez csak windowsos kliensek vannak, a PostgreSQL-t az Apache és PHP3 párosításon keresztül érik el a kliensek. (A Sybase-hez is lehetséges PHP3-as felületet készíteni, mert létezik hozzá odbclib.) Ez a szerver fájlserverként is elérhető kétféle módon: a SaMBa csomag és nfs segítségével – kb. 30 felhasználót szolgál ki eképpen. Ez a gép bonyolítja a levelezést is.

A hálózatmenedzsmentben is szerepet kapott a *Linux*, snmp felhasználásával.

Kiseb feladatokra is *Linuxot* alkalmaznak, például irc, news-, ftp- és DNS-szerver.

A RedHat disztribúciót preferálják.

A Sybase-es klienseken, a menedzserek és marketingesek gépein kívül nincs Microsoft alapú szoftver az egész rendszerben.

3.9. Westel Rádiótelefon Kft.

Fujitsu Siemens, Digital Compaq gépeket használnak *Linux* futtatására – teljes internetszolgáltatást nyújtanak kb. 1000 felhasználónak.

A megoldásra használt szoftverek:

- levelezés – exim, endmail, imapd, imp
- webszerver – Apache
- ftp-szerver – proftpd

- proxy-szerver – squid
- adatbáziskezelés – PostgreSQL
- ssh – open-SSH

Saját fejlesztésű szkripteket használnak a szolgáltatások és szoftverek futásának ellenőrzésére, hiba esetén ezek figyelmeztető jelet képesek küldeni a meghatározott szakembereknek – sms-ben.

A 0660 sms rendszerét is *Linuxon* valósították meg.

Terveik között szerepel ISDN behívó router összeállítása.

A Debian disztribúciót preferálják.

4. Összefoglalás

Egy informatikai rendszer komponensekből épül fel, melyeknek együtt kell működniük egymással. A kompatibilitás megvalósítása nagyon nehéz, szinte lehetetlen feladat – különösen több gyártó esetén. Kivéve, ha a megoldás nyílt szabványokon alapul, és könnyű az átalakítása, testreszabása. Az látható a válogatásból, hogy leggyakrabban az olyan feladatok kerülnek át *Linuxra*, amelyek nyílt szabványokon alapulnak, mivel maga a *Linux* is nyílt szabványokat használ.

A példák azt mutatják, hogy az egymásra kölcsönösen támaszkodó kommerciális és nyílt forráskódú szoftverek révén jól működő üzleti informatikát lehet kialakítani.

Hosszan lehetne sorolni még a helyeket, ahol *Linuxot* használnak. Hozhattam volna példákat az egészségügyből, vagy ipari folyamatirányító rendszerekről is. Talán majd a következő előadáson.