

## Melyik lesz a mindent elsöprő beágyazott Linux-alkalmazás?

Ha a beágyazott Linuxszal foglalkozó cégeket megkérdezzük, hogy vajon melyek lesznek a mindent elsöprő beágyazott Linux-alkalmazások, valószínűleg az alábbihoz hasonló listát sikerül majd összeállítani:

- Magas rendelkezésre állású távközlési alaprendszerek.
- Mobil kézikészülékek, zsebtitkárok és okos telefonok.
- Vezeték nélküli hozzáférési pontok 802.11 vagy Bluetooth WLAN-hozzáféréssel.
- Digitális set-top boxok, digitális tévé, video- és hangrendszerek.
- Kiszolgálóeszközök, amelyek könnyen kezelhető helyi hálózati, tűzfal-, átjáró-, útválasztó- és VPN-szolgáltatásokat nyújtanak.

A lista utolsó három eleme – vezetékek nélküli hozzáférési pontok, set-top boxok és kiszolgálóeszközök – kisméretű, fekete doboz jellegű készülékekre utal, amelyek az Internet peremén foglalnak helyet, és internetalapú szolgáltatásokhoz, valamint erőforrásokhoz nyújtanak hozzáférést, így összefoglaló néven „internetes perem-eszközökként” is említhetjük őket. Ezzel a várhatóan fontos szerephez jutó beágyazott Linux-alkalmazások három fő kategóriára oszthatók:

1. távközlési alaprendszerek,
2. mobil kézikészülékek,
3. internetes peremkészülékek.

### Távközlési alaprendszerek

Nem oly régen „Beágyazott Linux a távközlési vállalatoknál” című írásomban már szót ejtettem ezekről a termékekről. A Linux egyre nagyobb támogatást élvez a távközlési iparág nehézsúlyú szereplői, így a HP, az IBM, a Motorola és a Sun Microsystems részéről, így aligha kétséges, hogy a Linux fényes jövő elé néz a távközlési berendezések piacán – feltéve, hogy a távközlési piac előbb-utóbb felszálló ágba kerül.

### Mobil kézikészülékek

A beágyazott Linux zsebtitkárokon és egyéb kézi készülékeken való alkalmazásának sikere nagyban függ a Sharp Zaurus nevű termékének sorsától, ez ugyanis az első hasonló készülék, amely mögött a világ egyik legnagyobb fogyasztói elektronikai cége áll. A Zaurus még csak most került az üzletek polcaira, így egyelőre nem tudni, hogy a termék és a rajta futó Linux-alapú programkészlet vajon hosszú távon is sikeres lesz-e. Hallani olyan pletykákat, amelyek szerint Linux-alapú zsebtitkárokat és okos telefonokat fejlesztenek, elsősorban Ázsiában, így 2002 második felében 5–10 hasonló termék jelenhet meg a piacon.

A beágyazott Linux eddig elég rosszul szerepelt a mobil kézikészülékek piacán, hiszen számos fejlesztési tervet töröltek, mások pedig csúfosan elbukó termékeket segítettek világra. A Microsoft Pocket PC eközben látványosan növekvő piaci részesedésnek örvendhet – a PalmOS kárára. Talán túl késő van már ahhoz, hogy a beágyazott Linux betörjön a kézigépek piacára? Hat hónapon belül kiderül.

### Internetes peremkészülékek

Ezek a kisméretű, webes tartalom kezelésére képes, kiszolgálójellegű eszközök rengeteg, egy-egy alkalmazási területre jellemző feladatot láthatnak el. Figyelembe véve, hogy a Linux tagadhatatlanul sikeres a kiszolgálók piacán, és nem feledve, hogy a Linux még az erőforrásokban viszonylag szegény beágyazott eszközökön is remekül helyt áll, nem volna meglepő, ha a Linux uralná ezt a gyorsan növekvő piaci részt.

Lássunk tehát néhány olyan terméket az internetes peremkészülékek világából, amelyek belső operációs rendszerként beágyazott Linuxot futtatnak.

### Következő nemzedékbeli set-top boxok

Ennek a csoportnak a tagjai rengetegféle szolgáltatási területet fedhetnek le: kezdve a személyes mozgókép-rögzítéstől az igény szerinti videózáson, az elektronikus levélíráson és webezésen keresztül egészen a kép- és hangfolyamok fogadásáig, tárolásáig és visszajátszásáig. Lássunk néhány beágyazott Linux-alapú példát!

- TiVo Personal TV: tudnék újat mondani?
- Nokia Mediaterminal

A készülék segítségével számos internetalapú szolgáltatást

érhetünk el egy normál televíziókészülék képernyőjén. Digitális mozgóképet, hangot vagy digitális tévéadást fogadhatunk, igény szerinti videózást folytathatunk, gyorsítótárban elhelyezett tévéadásokat érhetünk el, webezhetünk, elektronikus leveleket írhatunk, cseveghetünk, valamint további webalapú szolgáltatások használata mellett akár játszhatunk is. A Mediaterminal belső programja Linux-alapú Mozilla nyílt forrású böngészőt, X Window System ablakkezelő rendszert használ – kiegészítve a Nokia Navi Bars nevű egyedi felhasználói felülettel. A beágyazott számítógép egy 366 MHz órajelű Intel Celeron processzor Intel 810 lapkakészlettel, 32 MB SDRAM-mal és legalább 20 GB merevlemezshellyel.

➔ <http://www.nokia.com/multimedia/mediaterminal.html>

### ZapMedia ZapStation

A ZapMedia első terméke egy Linux-alapú hang- és mozgóképtár a komolyabb igényeket támaztó felhasználók számára. A ránézésre sztereo rádióknak tűnő készülék egy 800 MHz-es Intel Celeron processzort rejt 128 MB memóriával és egy 30 GB méretű merevlemezshellyel – mindezt egy 2.4-es Linux rendszermag egészíti ki. A felhasználói felület XFree86-, Qt-, és Java-alapú, ezekhez egy testreszabott Fresco Browser társul.

➔ <http://www.zapmedia.com>

*Rick különféle internetes eszközöket, köztük a következő nemzedékhez tartozó set-top boxokat, kiszolgálókat és vezetékek nélküli hozzáférési pontokat veszi szemügyre.*



Nokia Mediaterminal



ZapMedia ZapStation



### HP Digital Entertainment Center

A HP első olyan termékében, amely a fogyasztói szórakoztató eszközök piacára készült, 2.4-es Linux és X Window System rejlik. Beágyazott gépe egy 566 MHz-es Celeron 64 MB RAM-mal és 40 GB-os merevlemezrel, külső eszközöket USB-, ethernet- és HPNA-felületen csatlakoztathatunk hozzá, és beépített V.90-es modemmel, sztereó hangkimenettel és tévés képmegjelenítéssel rendelkezik. A készülékkel zenéket és mozgóképet rögzíthetünk vagy tölthetünk le az Internetről, illetve belső merevlemezére zenei CD-eket is átmásolhatunk. ➔ <http://products.hp-at-home.com/products/detail.php?id=L1410A&j=2>



HP Digital Entertainment Center



Bokks hordozható médialejátszó

### Bokks hordozható médialejátszó

Sokoldalú eszköz, DSL-, kábel- vagy optikai hozzáféréssel csatlakozhat széles sávú hálózatra, elektronikus levelet írni, webezni pedig egy televíziókészüléket segítségül hívva tudunk vele. Mozgóképeket, zenéket és egyéb állományokat tud tárolni több gigabájtos belső meghajtóján, amelyeket bármikor megtekinthetünk és meghallgathatunk, ha tévékészülék, hifitorony vagy számítógép közelébe kerülünk. A dobozka belsejében egy 266 MHz-es National Semiconductor SC1200 jelzésű, teljes értékű lapkagép (a teljes rendszert egyetlen lapkán megvalósító gép) lapul, működtetéséről 2.4-es Linux-rendszerrel gondoskodik. ➔ <http://www.bokks.net>



Motorola DCT5000

### Motorola DCT5000

A Lineo bejelentette, hogy a Motorola széles sávú távközléssel foglalkozó részlege a Lineo Embedix fejlesztését választotta ki interaktív digitális multimédia set-top boxaihoz. A készülék személyi mozgóképrögzítésre és médiaformátumok kezelésére képes, illetve az otthoni hálózathoz is képes csatlakozni.

➔ <http://www.linuxdevices.com/news/NS3134551333>

### JCC iBOX-2

A Japan Computer Corporation (JCC) bejelentette, hogy a National Geode nevű „set-top box egyetlen lapkán” termékére építve beágyazott Linuxot futtató eszköz fejlesztésébe kezd. A készülék 16–32 MB memóriát és 8 MB méretű DiskOnChip flashlemezlet kap, valamint beépített ethernetcsatlakozóval is rendelkezni fog.

➔ <http://www.linuxdevices.com/news/NS4653311319>



JCC iBox-2

### VT Media VT-100

A VT Media Technologies a Century Embedded Software-rel együttműködve egy linuxos megoldással próbál tét hódítani az alacsony költségű széles sávú, illetve IP-alapú set-top boxok piacán. A 2002-es CeBIT-en a VT Media bejelentette, hogy várakozásai szerint a világ első 150 dollár alatti áron kapható széles sávú set-top boxával állnak majd elő. Az eszköz a National Semiconductor x86-alapú STB rendszerén alapul majd, és a Century WebMedia programkészletét, valamint testreszabott Linuxot fog futtatni.

➔ <http://www.vtmt.com> és [www.censoft.com](http://www.censoft.com)



VT Media VT-100

### Kiszolgálóeszközök

A kiszolgálóeszközök amolyan fekete dobozok, amelyeket otthon, a kisebb irodákban és a munkacsoportos környezetekben helyi kiszolgálóként használunk, például fájlok és nyomtatók megosztására, esetleg internetes átjáróként, tűzfalként, útválasztóként, elektronikus levelezőszolgáltatóként vagy virtuális magánhálózatok létrehozására alkalmazunk. Beépített Linux operációs rendszerrel és nyílt forrású webkiszolgálóval felszerelve ezek a játékszerek gyakran „kattintgató”, böngészőből használható beállítófelületet nyújtanak a műszaki dolgok iránt kevésbé érdeklődő felhasználók számára, miközben árukat nem emeli a kereskedelmi programok magas beszerzési költsége. Az alábbiakban néhány beágyazott Linux-alapú példát említek.

### Filanet InterJak

A könnyen kezelhető Linux-alapú készülék gyártója azt állítja, hogy svájci bicska értékű megoldást kínál napjaink sűrűn behálózott felhasználóinak. Belül egy x86 processzor található, mellette 128 MB RAM és egy több GB kapacitású merevlemez lapul, amelyekhez természetesen Linux párosul további nyílt forrású programok, mint az Apache, a MySQL vagy az Exim levélkiszolgáló társaságában. ➔ <http://www.filanet.com>



Filanet InterJak

### SnapGear VPN-útválasztók

Könnyen beállítható, kisméretű, Linux-alapú eszközök családjá, tagjai átjáróként, útválasztóként, tűzfalként vagy VPN-szolgáltatóként használhatók. A belépő szintű változatok Motorola ColdFire processzorokkal, 4–8 MB memóriával és 1–2 MB flashmemóriával működnek, míg az erősebb típusok AMD SC520 processzorokat, akár 128 MB memóriát és 16 MB flashmemóriát tartalmaznak.

A SnapGear széles körben alkalmazza a  $\mu$ CLinuxot, és maga a cég is hozzájárul a forráskód fejlesztéséhez. ➔ <http://www.snapgear.com>



SnapGear VPN-útválasztó

### Celestix Networks Aries

Kisméretű készülék, alapvetően erőforrások és internet-hozzáférés egyszerű megosztására használható kisebb, illetve legfeljebb ötvenfős munkacsoportokban. Belsejében a beágyazott Linuxot a hordozható gépekből megismert alkatrészek szolgálják ki, így megbízható, hűtőventilátorokat nem tartalmazó, apró készülékről van szó.

➔ <http://www.celestix.com>

### Sun Cobalt Cube

A „teljes internet- és intranetkiszolgáló egyetlen dobozban” szlogennel kísért Cobalt Cube kék színű



dobozkája egyszerre kiszolgáló, átjáró, útválasztó és VPN-szolgáltató, beállítása mégsem okoz nehézséget. Az eszközben a beágyazott Linux AMD K6-II processzoron fut, amelyet 512 MB SDRAM és egy nagyméretű SCSI merevlemez egészít ki, a külvilággal pedig 10/100 Mbit sebességű ethernetcsatlóval, soros konzol- és USB-kapun keresztül tartja a kapcsolatot.

➔ <http://www.cobalt.com>

#### emWare DeviceGate

Látszólag játékszer, ám remekül használható Linux-alapú átjáró egy-egy alkalmazási területre. 486-os vagy PowerPC processzort tartalmaz, 16 MB rendszermemóriával és 16 MB DiskOnChip tárterülettel gazdálkodik, valamint ethernet és RS-232/485 soros csatlakozóval rendelkezik. Csak egy példa a lehetséges alkalmazások közül: ipari szivattyúk vezérlőinek távoli felügyelete, amely a vízminőség szinten tartását szolgálja vízkezelő telepeken. ➔ <http://www.emware.com>

#### Vezeték nélküli hozzáférési pontok

Szintén apró eszközök, segítségükkel 802.11 vagy Bluetooth-alapú, vezeték nélküli hálózati elérést biztosító területek hozhatók létre cégen belül, valamint bevásárlóközpontokban, könyvtárakban, belvárosi területeken, repülőtereken, kávézóknak és egyéb nyilvános helyeken. Néhány beágyazott linuxos példa:

#### Axis „Bluetooth hot spot”

A 9010 Access Point modell az Axis ETRAX nevű, 32 bites, RISC processzora épülő lapkagépe, amelyhez 16 MB DRAM és 2 MB flashmemória, valamint egy beépített Bluetooth-adóvevő és egy 10/100 Mbit sebességű ethernetcsatló tartozik. A készülék beágyazott rendszere az Axis ETRAX  $\mu$ Clinix átültetése, amelyet az Axis saját fejlesztésű Bluetooth Linux-verme egészít ki, a karbantartást és a telepítést pedig webes felületen, beépített webkiszolgáló segítségével végezhetjük. ➔ [http://www.axis.com/products/axis\\_9010](http://www.axis.com/products/axis_9010)

#### Ericsson „blip”

A „blip” egy kisméretű, zárt eszköz, amely vezeték nélkül képes kapcsolatot tartani mobiltelefonokkal, zsebtitkákkal és egyéb mobilkészülékekkel, ha azok képesek Bluetooth összeköttetések kezelésére. A „blip” belsejében egy ARM7TDMI-alapú, 32-bites RISC processzor, 2 MB memória és 2 MB flashmemória bújik meg, ezeken az összetevőkön  $\mu$ Clinix,  $\mu$ Clibc és az Ericsson Bluetooth verme fut. A „blip” első változata (Blip C11) már nincs forgalomban; valamikor idén egy újabb, Blip Net nevű változat váltja fel – állítja az Ericsson Business Innovation csoportjának egyik vezetője. ➔ <http://www.linuxdevices.com/articles/AT9037120829>

#### Wireless Networks – BlueLAN

A készülék a NetSilicon 32-bites, ARM7TDMI-jelű, RISC processzort tartalmazó lapkagépre épül, amelyen  $\mu$ Clinix fut. Rendelkezik egy soros kapuval, egy

10/100 Mbit sebességű ethernetcsatlóval és egy beépített Bluetooth V1.1 adóvevővel.

➔ [http://www.wirelessnetworksinc.com/prod\\_bluelan.htm](http://www.wirelessnetworksinc.com/prod_bluelan.htm)

#### Musenki M-1/M-3

Nemrég bejelentett hozzáférési pont-család; tagjai 200–333 MHz órajelű Motorola MPC8241-típusú lapkagépre épülnek, amelyek akár 128 MB SDRAM és 16 MB flashmemória szolgál ki. Egy mini PCI-foglalatnak köszönhetően a készülék belsejébe tetszés szerinti bővítményeket helyezhetünk, így például eltérő 802.11 vagy Bluetooth rádiót használhatunk, illetve egyéb szolgáltatásokkal vagy felületekkel bővíthetjük. A Musenki számos nyílt forrású tervezet – PenguinPPC rendszermag források, PPCBoot,  $\mu$ Clibc, BusyBox és egyebek – eredményeire támaszkodva hozta létre saját beágyazott Linuxát.

➔ <http://www.musenki.com>

#### Idővel elvállik...

Vajon mely területen jár majd a legnagyobb sikerrel a beágyazott Linux? Mely termékeket fogják a legnagyobb példányszámban eladni? Sajnos, számos ütőképes termék létezését titokban tartják, amíg készen nem állnak a piaci megjelenésre – így azonban a sorozatgyártás megkezdéséig nem szerezhethetünk róluk tudomást. Érdemes tehát figyelemmel kísérni az eseményeket.

#### Köszönetnyilvánítás

A cikk megszületéséhez a következő beágyazott Linux-szal foglalkozó cégek szakemberei nyújtottak értékes segítséget: Lineo, Inc.: ➔ <http://www.lineo.com>; MontaVista Software: ➔ <http://www.mvista.com> és TimeSys Corp. ➔ <http://www.timesys.com>. A legújabb érdekességek és a további részletek a felsoroltakkal és egyéb beágyazott Linuxot futtató termékekkel kapcsolatban a LinuxDevices.com oldalon, az „Embedded Linux ‘Cool Devices’ Quick Reference Guide” részlegben található:

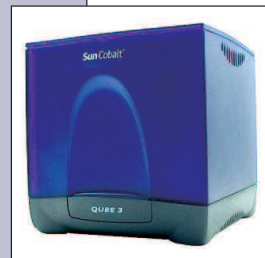
➔ <http://www.linuxdevices.com/articles/AT4936596231>

*Linux Journal 2002. július, 99. szám*



Rick Lehrbaum

(rick@linuxdevices.com) hozta létre a LinuxDevices.com „beágyazott Linuxok portálját”, amely nemrég tagja lett a ZDNet Linux Resource Centernek. Rick 1979 óta foglalkozik beágyazott rendszerek fejlesztésével. Társalapítója az Ampro Computersnek, alapító tagja a PC/104 Consortiumnak, és fontos szerepet játszott abban, hogy az Embedded Linux Consortium elindulhatott.



Sun Cobalt Cube



Axis Bluetooth hot spot



Ericsson blip



Wireless Networks  
– BlueLAN