

## Beágyazott rendszerek tanácskozás, 2000



*Melyik és hány vállalat sorolta magát a beágyazott Linuxot használók közé egy évvel ezelőtt? A beágyazott piac jelentős átalakuláson megy keresztül a Linuxszal vagy anélkül.*

**Az ideai beágyazott rendszerek tanácskozáson a Linux a legtöbb pavilonban szinte kötelezően helyet kapott. Lássuk, mi történt a tavalyi tanácskozás óta.**

Ha visszamennék az időben, a tavaly szeptemberben tartott Embedded Solutions Conference-ig, láthatnánk, hogy rövid egy évvel ezelőtt a beágyazott linuxos piac még nem is létezett. Kétségtelen, hogy egyre több fejlesztő, valamint maroknyi cég foglalkozni kezdett a beágyazott Linuxszal, de egyszerűen még nem jelent meg külön figyelmet érdemlő területként, létező piacként. Melyik (és hány) vállalat sorolta

magát a beágyazott Linuxot használók közé egy évvel ezelőtt? Vajon mennyi beágyazott Linuxról szóló sajtóközlemény jelent meg, illetve hány termékbemutató volt napirnden a tavalyi tanácskozáson? Nem sok. Egy évvel ezelőtt a beágyazott Linux viszonylag ritka jelenség volt, és az a lehetőség, hogy egyáltalán találkozhattunk vele, nem a hirdetési elképzelések vagy a reklámtervek, hanem az újítások iránt nyitott fejlesztők munkájának eredménye. Volt egy-két kivétel, néhány előfutár. Ahhoz, hogy bemutathassam mi ment végbe a beágyazott Linux világban egy évvel ezelőtt, a kedvenc keresési módszeremhez fordultam, és megvizsgáltam a tavalyi tanácskozás idején megjelent főcímekeket. A keresés felfedte a mai beágyazott linuxos piac alapjait. A beágyazott Linux támogató-sárol a következő cégek számoltak be (ábécérendben): Caldera, Cygnus, EMJ, FSM Labs, Lineo, MontaVista, PROSA és Zentropix. A beágyazott Linux előfutárainak első gép- és alkatrészgyártó partnerei: a Force, a JUMPtec, a Megatel, a Motorola Computer Group, a Synergy Microsystems és a Ziatech. A tavalyi rendezvényen három, a beágyazott Linuxszal kapcsolatos bejelentés már előre jelezte az Embedded Linux Consortium későbbi megalapítását:

- A Zentropix életre hívta a RealTimeLinux.org-ot, mellyel megpróbált némi pezsgést és egyetértést hozni a valós idejű linuxos megoldások területére. A Zentropixot később felvásárolta a Lineo.
  - A Cygnus nyilvánosságra hozta a EL/IX API-t – célja a beágyazott Linux több részre szakadásának megelőzése a beágyazott rendszerek piacán belül. A Cygnust a későbbiek során a Red Hat felvásárolta.
  - A Lineo bejelentette az Embedded Linux Advisory Board (EMLAB Beágyazott Linux Tanácsadó Testület –), létrejöttét. Ez egy gyártóktól is független szervezet a Linux beágyazott rendszerekben való használatának támogatására és segítésére.
- Lépjünk vissza a jelenbe, és lássuk, mi a helyzet a beágyazott Linuxszal.

### Ellenállhatlan erő a piacon

A Linux beágyazása, mely egy évvel ezelőtt elsősorban újító szándékú programfejlesztők tevékenysége volt, növekvő számú kereskedelmi cég tevékenységének közép-pontjába került. Az Embedded Linux Consortium, mely hét hónappal ezelőtt még csak nem is létezett, immár 75 vállalati taggal dicsekedhet. A beágyazott Linux területén a legnagyobb beruházásokat – összesen több százmillió dollár értékben – az ipar olyan nagyjai hajtották végre, mint a Motorola, az IBM vagy az Intel.

Fontos annak megértése, hogy a beágyazott piac jelentős átalakuláson megy keresztül, a Linuxszal vagy anélkül. A Linuxtól függetlenül a fejlesztők egymás sarkát taposva igyekeznek kielégíteni az intranet és internetkapcsolatra vonatkozó igényeket. Igyekeznek kihasználni az új, 32 bites, alacsony költségű, bőséges programkínálattal és flashmemóriával párosuló RISC-processzorok előnyeit. A magas fokon összevont, MIPS, ARM és PowerPC-alapú lapkagép-processzorok (system-on-chip; egyetlen lapkán teljes rendszert tartalmazó processzorok) révén könnyen és olcsón lehet teljes számítógéppnyi működést sűríteni akár a legegyszerűbb és legolcsóbb gépekbe is. Az újonnan megjelent módszerek soha nem látott mértékben javították a beágyazott eszközök képességeit, emellett megemelték az elvárások szintjét is.

Összességében a beágyazott Linux olyan játéktéren jelent meg, mely amúgy is felemelkedőben volt, fejlesztői keményen és gyorsan dolgoztak, a legújabb módszereket adva válaszul a legújabb kihívásokra. Mivel alacsony költségű, nyitott forrású, fejlett lehetőségek rejlenek benne, a Linuxot kiválóan sikerült elhelyezni a piacon ahhoz, hogy meglovaloghassa a beágyazott rendszerek tengerének árhullámát. A forráskód nyílt elérhetősége, párosítva az együttes munka és a kapcsolattartás napjaink előre nem látott könnyűségével olyan készítő tényezőkké váltak, melyek lehetővé tették, hogy a fejlesztők gyorsan és hatékonyan alkalmazkodjanak egy gyorsan változó terület kihívásaihoz. A Linux tehát futótűzként kezdett terjedni a beágyazott piacon.

### Mindenki Linuxban gondolkodik

A tavaly szeptemberi állapottal szemben, a Linux-támogatás gyakorlatilag mindenhol megjelent a tanácskozáson. Napjainkban szinten minden cégnek van saját linuxos terve – akár arról, hogyan lehetne kihasználni az előnyeit, akár arról, hogy hogyan lehet védekezni ellene. A nem linuxos szereplők, mint a Wind River, a Microsoft és a QNX jelzik, hogy életük – különböző mértékben ugyan, de – küzdelmes lesz abban a világban, ahol a beágyazott Linux egyre fontosabb tényezővé válik. Tavaly tavasszal például mind a Wind River, mind a QNX alapítótagként csatlakoztak az Embedded Linux Consortiumhoz.

Emellett *Jerry Fiddler*, a Wind River alapítója és elnöke mostanában beszédei alkalmával jelentős időt szán arra, hogy cégének a beágyazott Linuxhoz viszonyított helyzetét bemutassa. A legutóbbi ESC nyílt forráskódról szóló vitájában *John Fogelin*, a Wind River technológiai alelnöke így nyilatkozott: – „Úgy véljük, hogy az értékesítési eszkö-



zők, az ATM-ek, az ipari PC-k és az interneteszközök azok az alkalmazási területek, ahol a Linux helyettesítheti a DOS-t vagy a Windows NT-t. Támogatjuk a nyílt forráskódot, és mint választható operációs rendszert kínáljuk a Linuxot a Wind River vásárlóinak. Jelenleg is fejlesztés alatt állnak Linux-alapú megoldásaink.” A legutóbbi nyílt forráskód körüli vitában az ESC-n Fogelin megerősítette a Wind River nyílt forráskódra vonatkozó támogatását.

Ezekben a napokban a Microsoft Embedded & Appliance Platforms Group is megpróbálja bevezetni a nyitottság és rugalmasság egy új formáját. Bár közvetlen utalás nem történt a Linuxra, az olyan kifejezések, mint a „forráskód elérhetősége”, az „egyszerűsített szerződések”, a „rugalmas üzleti modell” és a „windowsos beágyazott fejlesztői közösség” is megjelentek a Microsoft szótárában.

Közvetlenül ugyan nem támogatja a Linuxot, a QNX Software Systems fontos kezdeményezést jelentett be júniusban. Ennek célja a POSIX-szabványnak megfelelő valós idejű operációs rendszer, a QNX „Linux-szerűként” való megjelenítése. A változások közt volt számos QNX modul forráskódjának nyíltá tétele – bár a QNX Neutrino rendszermagja továbbra is a cég titka és tulajdona marad –, illetve a QNX fejlesztői készlet ingyenes elérhetősége a fejlesztők és magánszemélyek számára.

A [get.qnx.com](http://get.qnx.com) nagyjából a tanácskozással egy időben indult.

A záráskor a QNX arról számolhatott be, hogy több mint száz ezer fejlesztő töltötte le az ingyenes QNX fejlesztői készletet. A leggyökeresebb változás azonban a Lynx Real-Time Systems részéről jelent meg, mely ősszel hozzálátott ahhoz a munkához, amellyel saját, a POSIX-szabványoknak szintén megfelelő valós idejű LynxOS operációs rendszere mellett a Linuxot is beépíti termékínálatába. Fél évvel később a cég megtette a következő lépését, mely még inkább tükrözte a két operációs rendszerre épülő elképzeléseit: LynuxWorksre változtatta a nevét.

### A siker mértéke

Nem meglepő, hogy az EE Times beágyazott piacra vonatkozó ideai elemzése hatalmas bővülést jelez a Linux fejlesztői felületként való használatában, ez 1400 százalékos növekedést jelent az elmúlt 12 hónap során.

Sajnos, a felmérés semmilyen hasznos adattal nem szolgál a Linux – vagy akár a Windows – beágyazott célfelületként való jelenlegi vagy tervezett használatára vonatkozóan, mivel a jelek szerint megengedhetetlen hibát követtek el a felmérés egyetlen erre vonatkozó kérdésében. Az egyetlen kérdés a célfelületet illetően úgy volt megfogalmazva, hogy a válaszok között csak valós idejű operá-

ciós rendszereket lehetett megadni. A felmérés kérdése így szólt: „A következő kereskedelmi operációs rendszerek melyikét (A) használta korábban, (B) használja jelenleg (C) tervezi használni a következő évben?” Lehetséges választásként pedig csak valós idejű rendszerek, mint a VxWorks, a QNX, a LynxOS, az OS9 stb. voltak megadva. Nem meglepő, hogy sem a Linux, sem a Windows nem jelentek meg értékelhető módon az eredményben.

### A semmiből szűk hat hónap alatt

A Linux a beágyazott piacból kiharított részének egy másik beszédes mértéke az, hogy az Embedded Linux Consortium (ELC) pályája üstökösként ível felfelé, jelenleg 114 tagot számlál. 2000. márciusában 22 cég alapította, az ELC első általános taggyűlését ebben az évben tartotta az ESC-n, ahol a tagok találkozhattak az újonnan megválasztott vezetőséggel és egymással. A találkozón legalább 75 tag és más vendégek érdeklődésére számítottak.

Az ELC elnöke, *Inder Singh* megtartotta rövid beszédét, és szólt néhány szót a beágyazott linuxos piac jelenlegi állapotáról, illetve *John Cheuck*, az ELC elnökhelyettese vázolta az EMBLIX (japán beágyazott Linux konzorcium) céljait és küldetését, azután az ELC megkezdte a tényleges tervek és tevékenységek kiválasztását. A folyamatok elősegítésére hamarosan egy kérdőív kerül az ELC tagjaihoz, melyen kifejtethetik, szerintük mit kellene vállalnia az ELC-nek, illetve melyek azok a területek, melyektől véleményük szerint az ELC maradjon távol.

Jelenleg teljes egyetértés mutatkozik abban a kérdésben, hogy az ELC ne legyen szabványügyi szervezet, azonban annál nagyobb igény van arra, hogy a beágyazott Linux határozottan megjelenjen, mint márkanév. Ezzel kapcsolatosan az ELC elfogadott egy állandó logót – az elmaradhatatlan pingvinnel –, melynek népszerűsítését a weboldalakon és egyéb anyagokon a csoport minden tagjától határozottan elvárja.

Az ELC munkacsoportokat fog alakítani, ezek irányelveket és ajánlásokat dolgoznak ki, melyeket a különböző szabványügyi szervezeteknek lehet eljuttatni. A további ötletek még elbírálás alatt állnak.

### Új felületek

Érezhető egy erőteljes törekvés, mely a beágyazott PC-s felépítéssel ellentétes irányba vezet. Ez nem túl meglepő jelenség, ha figyelembe vesszük, hogy a beágyazott PC – mindent összevetve – több mint 15 éves.

Az Intel termékbejelentései nagyjából egyenlően súlyozódtak a legújabb beágyazott Pentium processzorok és az új, a StrongARM utódaként fejlesztett XScale mikrorendszer között. További X86 processzorgyártók is megjelentek az ESC-n, így az STMicroelectronics és a ZF Linux Devices X86-alapú lapkagép-processzorokkal, illetve az AMD a legutóbbi, K sorozatú, beágyazott processzorral. Meglepetésként a National Semiconductor, a rendkívül népszerű Geode X86 lapkagép-processzorok gyártója azonban nem jelent meg a tanácskozáson.

Az ARM, StrongARM, MIPS, PowerPC és egyéb nem X86-felépítések megfelelően bemutatkoztak mind gyártóik pavilonjaiban, mind az eszközök, operációs rendszerek és alap-



1. kép Fantazein óra



2. kép Fantazein óra hátulról



lappgyártók oldalán. A Zilog az ELC egyik szervezeti alapító tagja és a jelek szerint újra életre kel. Így a nagyra becsült Z80 márkanév új jelentést nyer korszerűbb, kapcsolatköz-pontú processzorokkal. Ki tudja... talán a következő ESC-n a Zilog Z80-ra átültetett Linuxszal fog megjelenni! Az alaplapok továbbra is a hagyományos sínrendszereket tartalmazzák. Biztosat jósolni egyelőre nem lehet, de egy erősödő irányzat mutatkozik, mely a PowerPC, az ARM és

Az sRTAI (vagy RTLinux) viszont könnyedén megteszi ezt. Nagyszerű bemutató arról, mit is jelent a szigorú és enyhe (vagy egyáltalán nem) valós idejű teljesítmény! Azzal együtt, hogy rengeteget beszélünk a nyílt forráskódú operációs rendszerekről és a velük kapcsolatos programokról, vajon mennyit lehet hallani nyílt forrású BIOS-okról? Eleget, ugyanis folyamatban van néhány projekt. Sajnos jelenleg még nincs valóban megfelelően támogatott erő-



a MIPS processzorokra épülő, sínrendszert nem tartalmazó alaplapok fejlesztését irányozza. Erre példák az ADS Bitsy (StrongARM), az Embedded Planet RPX (PowerPC), az Intrinsic CerfBoard (StrongARM) és még mások. Az Ampro, a beágyazott PC-s alaplapok egyik első és kiemelkedő gyártója is bejelentette, hogy szándékában áll kihozni új, EnCore PCI-alapú felületének MIPS változatát.

### Mi a menő?

A fenti irányzatok és megfigyelések mellett további két Linuxszal kapcsolatos dolog ragadta meg a képzeletemet. A Lineo valós idejű óra bemutatója. Igen, igen, az órák általában valós idejűek, de ez teljesen más! Egy kicsit nehéz leírni, ezért elnézést kérek. A Fantazein olyan órát készített, amely egy balra-jobbra ingadozó pálcán található LED-sor segítségével jeleníti meg az időt (lásd az 1. és 2. képet). A LED-ek vezérlése annyira finom, hogy a pontos idő szinte a semmiben jelenik meg, ahogy a pálcá mozog. Rendben, feladom, akit érdekel, olvasson utána a cég honlapján ➔ <http://www.fantazein.com/how.html>.

Most, hogy megvan a kép, nekifutok még egyszer és megpróbálom elmagyarázni, hogy mit is alkotott a Lineo. Úgy alakították ki a LED-ek vezérlését, hogy azokat egy PC párhuzamos nyomtatókapuja vezérli. Egy amúgy mást nem végző Linux-rendszerrel az „órán” megjelenő szavak szilárdnak és olvashatónak tűnnek. Ezt követően a rendszer nekilát valamilyen fájlátvitelnek, a kijelző pedig teljesen olvashatatlanná lesz. Most a LED-ek vezérlését tesszük át RTAI-ra, egy szigorúan valós idejű Linux-rendszerre. Igen, kitaláltad, még fájlátvitel közben is sziklaszilárd a kijelző képe. Ebből látszik, hogy egy foltoztatott rendszermaggal felvértezett Linux sem képes a kijelző képét szilárdan tartani terhelés mellett.

fejlesztés a rendszerek felélesztését és indítását végző, átfogó módszerek megteremtésére. Minden jel arra utal, hogy ez az állapot megváltozik a Red Hat által fejlesztett, RedBoot névre hallgató, új programnak köszönhetően. A tervezet új, és még sok mindent meg kell oldani, de a RedBoot hamarosan elindulhat, mint saját fejlesztésű BIOS a számos beágyazott Linux-rendszer között. Ha akart volna beágyazott PC-t nem PC-s jellegű alkalmazásban használni, valószínűleg olyan nehézségekkel kellett megküzdnie, mint a szerzői jogi üzenetek hosszú listájának eltüntetése, testre szabott indítóképernyők létrehozása, az indítási folyamat felgyorsítása, az egyéni alkatrészek felélesztésének támogatása, vagy megbízható ellenőrző szolgáltatások készítése. A RedBoot lehet a megmentő.

### Lássuk a jövőt!

Nos, az ESC kétségtelenül hatalmas rendezvény, és vitathatatlan, hogy voltak olyan figyelemre méltó irányzatok és érdekes bemutatók vagy termékek, melyeket nem láttam, és melyekről itt nem szóltam. Találkozunk a következő ESC-n? Lehet, hogy figyelembe véve a Linux terjedésének sebességét a rendezvény új nevet kap: ELSC – Embedded Linux Systems Conference.

*Rick Lehrbaum* ([rick@linuxdevices.com](mailto:rick@linuxdevices.com))

hívta életre a ➔ <http://www.LinuxDevices.com/> honlapot, a „beágyazott linuxos honlapot”, mely nemrég a ZDNet Linux Resource Center része lett. Rick 1979 óta dolgozik a beágyazott rendszerek területén. Az Ampro Computers társalapítója, a PC/104 Consortium alapítója, illetve közreműködött az Embedded Linux Consortium indításában is.