

## TimeSys Linux/RT

A Linux/RT egy modul segítségével futtatja a valós idejű programokat.

A termék számos felhasználási területen sokféle igényt elégít ki, például az ipari automatizálás, a folyamatirányítás, a távközlés, valamint a webkiszolgálók terén. Sőt, még a légitársaságok is használják. A fejlesztők ígéretének megfelelően a Linux/RT a Linux megbízhatóságát megtartva képes valós idejű alkalmazások futtatására. Ahhoz, hogy ez a felépítés valóra válhasson, a TimeSys kibővítette saját Linux-változatát néhány rendszerhívással, valamint egy valós idejű erőforrás-rendszermagot (real-time resource kernel, a továbbiakban RK) használ. Az RK betölthető magmodulként (loadable kernel module, röviden LKM) illeszkedik a Linux rendszermaghoz. Ennek a felépítésnek az a hatalmas előnye, hogy az RK felhasználhatja az összes létező linuxos meghajtóprogramot. A már létező alkalmazások továbbra is a Linux rendszermaggal érintkeznek, a valós idejűek pedig a valós idejű magmodullal. Így az egész rendszer nem fog összeomlani attól, hogy egy valós idejű alkalmazás összeomlik vagy leáll. Ez azt is jelenti, hogy a korábbi (hagyományos) linuxos alkalmazások képesek együtt futni valós idejű társaikkal. Az RK modul – hasonlóan a többi a LKM-hez – bármikor betölthető a memóriába, és el is távolítható onnan.

A Linux/RT három kiadásban érhető el: Standard, Deluxe és Professional. A Professional tartalmazza a Linux/RT mellett a TimeTrace programot és – ahogy azt a weboldalukon is hirdetik – a TimeWiz próbaváltozatát. Az én változatomban nem volt TimeWiz, így erről nem szerezhettem gyakorlati tapasztalatokat. A TimeSys Linux/RT-je két valós idejű környezetet is tartalmaz. Az egyik a Carnegie Mellon Egyetem Linux-alapú erőforrás-rendszermagjára (Linux/RK) épül, és a Robust Embedded (RED), illetve egy Linux eseménynaplózót foglal magában. A másik környezet a korábbi rendszerekkel való együttműködést teszi lehetővé. Ez a Real Time Applications Interface (RTAI), vagyis a valós idejű alkalmazás illesztőfelülete. Azt azonban meg kell említenünk, hogy ezek közül egyszerre csak az egyik lehet betöltve. Az 1. kép az egyik Linux/RT-hez mellékelte valós idejű mintaprogramot ábrázolja.

A modell szerint az erőforrásmag képes a processzoridő, a hálózati sávszélesség, a háttértár-sávszélesség és memória bizonyos részének fenntartására. Ezeket a fenntartott erőforrásokat csoportokba foglalták, és így rendelik hozzá a folyamatokhoz. A Linux/RT-nek számtalan szolgáltatása van. Többek között 256 fontosságú szintű ütemezővel, processzoridő-foglalással, nagyfelbontású órákkal és időzítőkkel rendelkezik, valamint rendszeres valós idejű feladatokkal és osztott memóriával bír a valós idejű feladatokhoz. A mintaként kapott Linux/RT leírása hálózati és lemezes sávszélesség foglálásáról nem tett említést. A Linux/RT segédprogramjaival azonban erőforráskészleteket rendelhetünk bármely futó folyamathoz. Használhatjuk továbbá az úgynevezett szolgáltatásminőség-biztosítás (Quality of Service, QoS) lehetőséget is, és az előbb említett segédprogramokkal mind a hagyományos, mind a valós idejű linuxos alkalmazásokat különböző QoS szintekre sorolhatjuk.

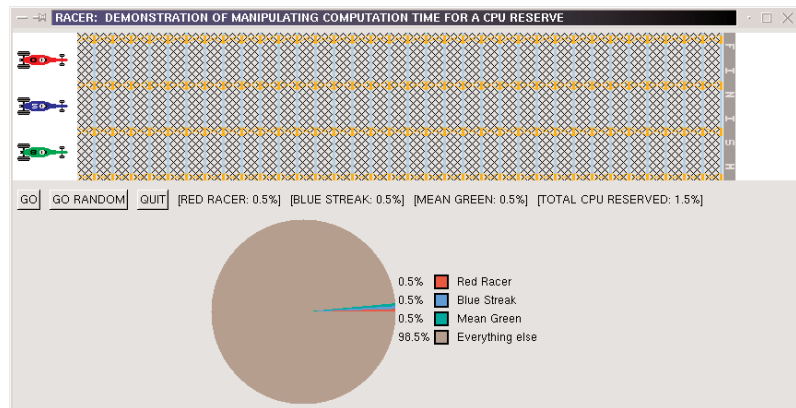
A Linux/RT TimeTrace programjával lehetőségünk nyílik arra, hogy a Linux/RT-vel felszerelt gépen futó

valós idejű programok és alkalmazások futási tulajdonságait mérjük és megjelenítsük. A 2. képen példát láthatunk a TimeTrace kezelőfelületére. A TimeTrace a saját felületén csücsül, és egy grafikus felületen keresztül enged hozzáférést a figyelemmel kísért számítógéphez. Megvizsgálhatjuk vele az ütemezést, a környezetváltásokat, a rendszerhívásokat, valamint a felhasználói üzeneteket. A TimeTrace segítségével megtudható a valós idejű feladatok leghosszabb és átlagos végrehajtási ideje. A TimeTrace nagyobbik változata képes több Linux/RT-t futtató gép megfigyelésére is.

A TimeWiz olyan modellező, elemző és szimulációs eszközt ad, melyek segítségével valós idejű programjaink viselkedését vizsgálhatjuk. A fejlesztők szerint segítségével elemezhetjük a „legrosszabb eset forgatókönyvét”, utánozhatunk átlagos időzítésű esetet, modellezhetünk átviteli teljesítményt, program-, illetve géptípusokat, ezenkívül programjelentésekkel is ellát bennünket. A TimeTrace-hez hasonlóan a TimeWiz is Wintel felületen fut.

### Milyen nehéz telepíteni?

A Linux/RT alapja egy Debian-változat. Új telepítés esetén a Debiannál megszokott módszerrel kell eljárunk, ám a kézikönyv szerint nemcsak debianos változatokon használhatunk Linux/RT-t, hanem mondjuk a Red Hat-en, a SuSE-n és a Mandrake-en is. Én például Calderára telepítettem a nem debianos parancsfájllal. Ez szokásos és egyedi telepítést ajánlott fel. Az egyedi lehetőséget választva módunkban áll megadni a célkönyvtárat, és a Linux/RT-t a LILO-ba is bejegyeztethetjük. Én az alapértelmezett választottam, ezután a telepítés gond nélkül zajlott le. A Caldera 2.4 pillanatnyilag GRUB-ot használ rendszerbetöltőként, ezt azonban a Linux/RT nem ismerte fel, mert a LILO-t kereste. Hozzáadtam kézzel a GRUB-hoz a Linux/RT rendszermagot, majd miután újraindítottam a gépet azt tapasztaltam, hogy a TimeSys-féle mag mindent felismert a gépemben: a SCSI kártyát, a SCSI-s eszközöket és az Ethernet kártyámat. A TimeTrace for Linux/RT telepítése kétlépéses. Először magmodulokat kell telepíteni egy linuxos gépre, majd a TimeTrace-t egy Win NT/95-ösre. Ezután a windowsos gépre telepített két felhasználói



1. kép A Linux/RT egyik valós idejű mintaprogramja

felületen futó adatgyűjtő programot (a viewrk-t és a viewrtai-t) kell átmásolnunk a linux/RT-s gép(ek)re. A TimeTrace telepítése a hagyományos windowsos módszerrel történik, és zökkenőmentesen zajlik, ha sikerül beolvasatnunk a CD-t. Én úgy jártam, hogy az egyébként minden egyebet olvasó CD-meghajtóm nem szerette beolvasni ezt a lemezt, csak a DVD-m. A leírás nem tesz különösebb javaslatot az adatgyűjtő programok telepítési helyére vonatkozóan, így én például a /usr/local/bin könyvtárba raktam, ahová a többi RK segédprogram is került.

### Milyen nehéz a használata?

A Linux/RT moduljai, az RTAI és a TimeTrace is jó pár parancs kiadásával vehető csak használatba. A Linux/RT esetében magmodulokat kell betöltenünk. A TimeTrace használata pedig feltételezi egy valósidejű alkalmazás és a megfelelő adatgyűjtő programok futását.

A Linux/RK segédprogram-csomag parancsaival a Linux/RT erőforrásokat a hagyományos programokhoz rendelhetjük. Természetesen ezeknek a programoknak semmiféle valósidejű programozási elemet nem kell tartalmazniuk. Tettem is egy próbát egy Netscape böngészővel. Csatoltam hozzá egy körülbelül öt százalékos processzoridőt lefoglaló erőforráskészletet, majd elindítottam egy nagy fájl átvitelét FTP-vel, valamint egy nagyobb PDF-dokumentum nyomtatását. A böngészőnek a szeme se rebbsent.

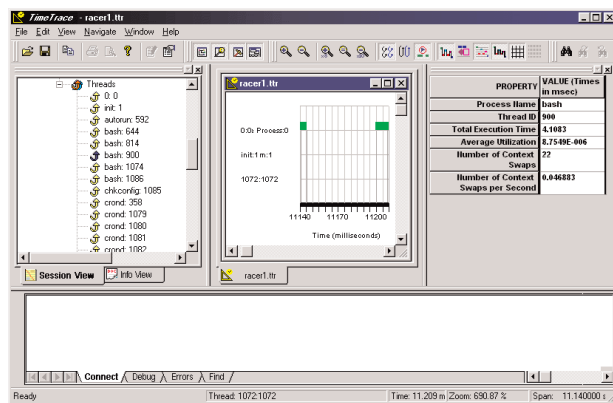
### Támogatás és kézikönyvek

A termék próbaváltozatához három kézikönyv és egy füzet járt: TimeSys Linux/RT felhasználói kézikönyv, TimeTrace a TimeSys Linux/RT-hez felhasználói kézikönyv és a TimeSys Linux/RT programozói kézikönyv, a mellékelt füzet címe pedig „Valósidejű rendszerek tömör kézikönyve”, mely valósidejű szakkifejezéseket, fogalmakat és szerkezeteket tárgyal kivonatban formában. A TimeTrace és a Linux/RT felhasználói kalauz világosan bemutatja a két termék kapcsolatát. Minden leírás képekkel jól ellátott és nagyrészt jól megírt. A telepítési lehetőségek leírásai komoly tapasztalattal bíró telepítők számára íródtak. A Linux/RT és a TimeTrace felerészelt a valósidejű programokkal, illetve a tulajdonságaikkal foglalkozik általánosságban, és csak a könyvek másik fele szól magáról a termékről. A Linux/RT felhasználói kézikönyv és a Release Notes a grafikus erőforráskezelő taglalja, ennek ellenére az elindítása komoly kihívásnak bizonyult. Az én változatomban ez a program például le sem volt fordítva, valamint a fordítás menetének mikéntjére is csak nagy nehezen bukkantam rá a Release Notesban. Nem hiszem, hogy ez csak azért van így, mert a nem debianos telepítést választottam. Másfelől a Linux/RT felhasználói kézikönyv azt is leírja, hogy a measure-rk modult be kell tölteni a TimeTrace használatához. Ehhez képest sehoh sem találtam a lefordított measure-rk modul. Találtam viszont némi forráskódot, ami úgy sejtett, hogy ehhez a modulhoz tartozik, de ez egyáltalán nem volt nyilvánvaló. A TimeTrace könyve emlegetett még valami viewrk fájlt, hogy valaki azzal használta a TimeTrace-t. Így hát measure-rk modul hiányában a viewrk-val próbálkoztam. Ez legalább bevált.

Az „A” függelék tartalmazza a Linux/RT RK segédprogram-csomag parancsainak leírását. Ezek közül többnek a nevében kis–nagybetű elírás van, mások meg egyáltalán nem is léteznek. A /usr/local/bin könyvtárban található parancsok nagy részéről szintén nem sok derült ki a könyvből. Ott van például az órajel lekérdezése. A segédprogramlista szerint erre a clockfreq parancs szolgál. Na, ilyenrel egyáltalán nem találkoztam. Ezzel szemben az rkfreq parancs elárulta az órajelet is. Azután találtam egy charter nevű fájlt is. Erről semmiféle leírás

#### Jellemzők

**Gyártó:** TimeSys, Inc.  
**Levél cím:** info@timesys.com  
**Ár:** 199 dollár



2. kép A TimeTrace kezelőfelülete

nem leletem a könyvben, még csak man oldal sem tartozott hozzá. A PDF-formátumú felhasználói és programozói kézikönyvek a nyomtatott anyag pontos másának tűntek. Rákerestem hát bennük a fent említett fájlokra, de hiába. A 179 oldalas Programozói kézikönyv a valósidejű programok készítésével, végrehajtásával és hibakeresésével foglalkozik. Példaprogramok mutatják be a különféle függvényeket és rendszerhívásokat. Fejlesztéshez a GNU-Emacs, make, CVS, gcc és gdb ajánlható. A mellékelt mintaprogramok lefordításához azokat a librk.a könyvtárhoz kell csatolnunk. Három helyen is hivatkoztak erre a könyvtárra, de mindezek közül a Programozói kézikönyv volt a legbővebb. Készüljünk fel rá, hogy makefile-okban kell helyesbítünk a könyvtárra és a fejlécekre mutató útvonalakat. Hiányzó fájlok következtében néhány példaprogram fordítása kudarcba fulladt, de szerintem saját munkáinkkal ilyen gondunk nem lesz. Támogatáshoz a TimeSys weboldalán juthatunk. Természetesen levélben vagy faxon is tehetünk fel kérdéseket a TimeSysnek. A faxot nem próbáltam, így arról nem tudok nyilatkozni. A gyakran feltett kérdések gyűjteménye (FAQ) azonban nagyon üzleti kinézetű volt. Kereshető tudásbázis vagy elektronikus támogatás más formája nem volt számomra könnyen használható. Volt valami vitafórum-kezdmény, de a levelek csekély számából arra következtetek, hogy az egész nem túl hasznos. Amikor a racer és a rolling példaprogramokról kísérletet meg grafikonokat megjeleníteni a TimeTrace programban, apróbb nehézségekbe botlottam. Úgy tűnik, hogy a TimeSys éppen szervezeti bővítési gondokkal küszködik, így több napba telt mire válaszoltak. Miután azonban létrejött a levélkapcsolat, a TimeSys szakemberei segítettek a gondok leküzdésében. Mindent összevetve azt hiszem, a Linux/RT ígéretesnek tűnik, és képes megfelelően ellátni feladatát. A leírásra ráférne még egy kis javítgatás, hogy helyesen mutassa a fájlok helyét, illetve a parancsok használatának módját. A javításokat célszerű lenne még a Weben közzétenni, hogy ne kelljen az embernek mindig a teljes 12 MB-os tar fájlt letöltenie. Ha a támogatás minősége függ attól, hogy valaki megvette-e a terméket, akkor jó lenne, ha a vásárló ezt egyszerűen jelezhetné.

### A próba során használt berendezések

A programot a következő számítógépeken vizsgáltam: 300 MHz-es Pentium II-es Wintel (Windowst futtató Intel processzoros) gépen, 64 MB memóriával és egy átlagos felbontású (1024x768-as) képernyővel. Az operációs rendszer Win98SE volt. A linuxos gép egy 333 MHz-es Celeront tartalmazott, 128 MB RAM-mal, azonos képernyővel, operációs rendszere pedig a Linux Caldera eDesktop2.4.

Daniel Lazenby (d.lazenby@att.net) 1983-ban találkozott először Unixszal, a Linuxot pedig 1994-ben fedezte fel, azóta lelkes híve.