

A legeslegjobb linuxos gép

Találd ki, mi az: 1,1 Terabájt terjedelmű,
9,503 BogoMips-re képes, repülni tud és mindenki odavan érte?

Vajon mi különbözteti meg a „Legeslegjobb linuxos gépet” (Ultimate Linux box – ULB) a vadonatúj számítógéptől, amelyre Linuxot telepítettek? Otthoni rendszerünkhöz jól támogatott és megbízhatóan működő alkatrészeket válogatunk, és végül terabájtnyi adat tárolására képes eszközre teszünk szert egy szürke doboz formájában. Éppen az 1996 óta a Linux Journalban megjelenő „Legeslegjobb linuxos számítógépről” szóló cikkekben dolgoztunk. Abban az időben a Linux-kínálat kiterjedt az IBM nagyszámítógépekre, a 32-utas ccNUMA gépekre és más furcsaságokra is. Amennyire el szeretnénk ezek építési módját magyarázni, annyira nem rendelkezünk sem elhelyezésre alkalmas területtel, sem erőforrásokkal vagy akár költségvetéssel, hogy egy ilyen masinát kikapcsoljunk, valahányszor új hangkártyát szeretnénk beszerezni. Emiatt „Legeslegjobb linuxos gépünk” inkább amolyan „Legeslegjobb linuxos munkaállomás” vagy „Legeslegjobb linuxos kis-méretű kiszolgálógép”, ami elég nagy ahhoz, hogy gyorsabb legyen, mint a legtöbb használati módban szükséges, és elég kicsi is ahhoz, hogy az otthoni vagy irodai környezetben is használható legyen.

A legelső kérdés természetesen az, hogy vajon meg kell-e a gépet vásárolni vagy jobb megépíteni? Egyrésztől létezik az eszközök és a kívánságok listája – ezekről magad dönthetsz, ha saját kezűleg fejlesztetted a rendszeredet, ugyanakkor ezekkel a kérdésekkel a tömegpiaci számítógépgyártók nem nagyon foglalkoznak:

1. Válaszd a legjobb számítógépházat, amely a működtetni kívánt egységekkel szemben támasztott igényeidnek, a munkakörnyezeteknek, a szépérzékednek és a belső szerelési igényeknek megfelel.
2. Használj csúcsmínőségű tápegységet és berágódás ellen védett ventilátort.
3. Valóban jó SCSI-kártyát, SCSI-meghajtókat és ethernetkártyákat építhetsz be egy olyan gépbe, amely különben az asztali gépek csoportjának alsó kategóriájába (low-end) sorolható. Ez a fajta összeállítás jól fog működni linuxos munkaállomás-ként vagy kis csoportot kiszolgáló gépként, de a tömegpiacra termelő cégek rendszerint nem építenek ilyen gépeket, mivel ezek nem vonzóak az olyan emberek számára, akik a CPU-órajeleket és árat mérlegre téve intézik beszerzéseiket.
4. Szabaduljunk meg az idővel porfogóvá váló alkatrészeketől! A billentyűzetek és egerek a berendezések több nemzedékét képesek túlélni, sőt talán már CD-íróval felszerelt számítógép is fellelhető valahol.

Másrésztől akad két terület, amelyről a tömegpiaci PC-gyártó képes gondoskodni, te egyedül viszont nem:

1. Csúcsmínőségű hő- és zajszigetelés. Házi készítésű rendszerben a nagyobb házba valószínűleg több ventilátor kerül, és a túlméretezett tápegység is nagyobb a hasonló adatokat felmutatni képes tömegpiaci társánál. De ha körültekintő vagy, mindennek nem kell szükségszerűen több zajt is jelentenie.
2. Kapcsolattartás az alkatrészgyártókkal, akik nincsenek rád tekintettel.

Jelenleg rengeteg nVidia-alapú kártya van forgalomban a piacon, és sok felhasználó nagy teljesítményről számolt be az nVidia-kártyákhoz tartozó saját meghajtó programok használatakor. Amennyiben a HP-nek dolgozol, szorosan együttműködsz az nVidiával, és titoktartási szerződés köt hozzá, akkor elképzelhető, hogy ez nálad is így van. A fogyasztók pontosan úgy viselkednek a HP-vel, mint bármelyik másik Unix-munkaállomásgyártóval: amennyiben baj van, hívják a HP-t, aztán majd ők elvégzik a hibakeresést az nVidiával, feltéve, ha ténylegesen az nVidia okolható érte.

Ha azonban központi programok új változataival dolgozol, amilyen mondjuk a rendszermag vagy az X-felület, akkor az egyes modulokra vonatkozóan nem sok segítséget várhatsz a hagyományos Linux-csatornákon keresztül. A USENIX-nél idén **Linus Torvalds** egyszer azt mondta: „Megesik, hogy működnek, azonban ilyen módon nem részesülsz a Linux összes előnyéből.”

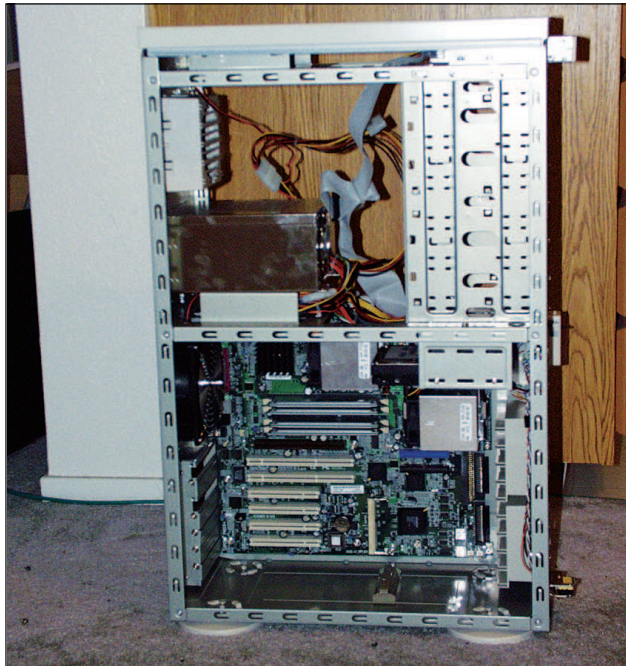
Az egyetlen eset, amikor egyáltalán elfogadhatnál egy nem linuxos rendszermagmodult vagy bármi hasonlót, akkor fordul elő, ha éppen a Linuxtól eltérő területtel foglalkozsz, vagy bármilyen más számítógéphez hasonlóan bánsz vele, és nem áll szándékodban rendszermagot fordítani. Ó, majdnem kifejtettem még azt a lehetőséget, hogy esetleg teljesen megbízz a gép gyártójában!

A köztes megoldás a gép kis mennyiségben szállító kereskedőtől vagy a Linux-piacot kiszolgáló üzletből történő megvásárlása – érdemes ezt a lehetőséget számításba venni, ha kevesebb időt szeretnél vásárlással és a gép összeszerelésével tölteni, és mindemellett még Linux-barát alkatrészekre vonatkozó tanácsokat is kaphatsz. A linuxos alkatrészgyártók közvetlen és egyenrangú hálózatot alkotnak, és ez a rendszer meglepően jól működik Amerikában. Felkeresheted az élenjárók weboldalait, az összes, majdan a gépedbe kerülő alkatrész műszaki adatát átböngészheted, ráadásul a teljes rendszerhez feltétel nélküli jótállást kapsz.

Idei „Legeslegjobb linuxos gépünk” kiindulópontjával az alapkiépítettségű, coloradói székhelyű Aspen Systems által szállított Glacier Dual Xeon gépet használtuk, és rögtön azt is elárulom, miért. Képzeld el „Legeslegjobb linuxos gépünket” egy olyan Beowulf-elemként, amelyet toronyházba szereltek, és amibe jó minőségű grafikus gyorsítókártyát és hangkártyát építettek. A Beowulf-telepeket építő cégek a leggyorsabb központi egységek (CPU), alaplapon és tárelemek megbízható beszerzési forrásai, mert a kiszolgálógépek igen érzékenyek ezekre az alkatrészekre.

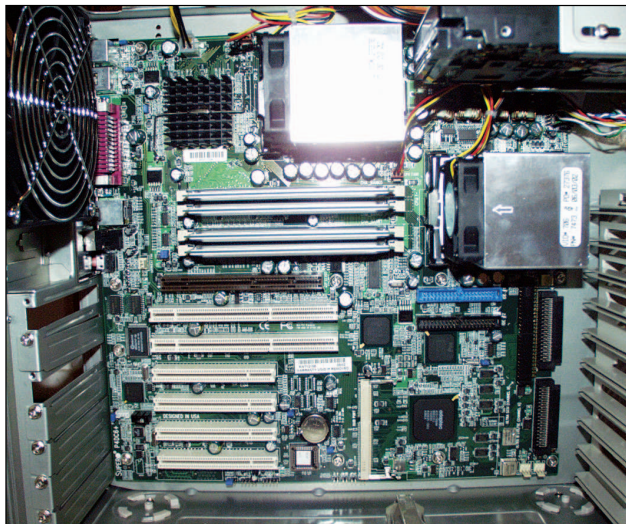
Központi egységek, alaplapon és tárelemek

Cikkünk sajnos az Intel cég RAMBUS-ról DDR-tártípusra való áttérése közben készült. Az írást még azelőtt nyomdába kellett adni, mielőtt a DDR- és AGP-támogatással ellátott Xeon-processzoros alaplapon a kezünkbe vehettük volna. Ez most már hamarosan meg fog jelenni. Ilyen előzmények után a RAMBUS-os SuperMicro P4DC6-os alaplappal kaptuk meg az Aspennél



1. kép

A nagy toronyházakban sok hely van, kényelmesen lehet velük dolgozni és a kábeleket is jól el lehet bennük rendezni. Az összes meghajtót a felső részben el tudjuk helyezni, ezért a levegőáramlás eszményi lesz. A képen kártyák és meghajtók nélküli ház látható.



2. kép

Olcsóbb megoldás ha a SCSI-vezérlő az alaplapon van, mintha egy külön kártyát vennénk. A nagy hűtők jók.

alkalmazásban álló **Alan Taub** javaslata alapján. Új gépünk 9503 BogoMips-re volt képes a 2.4.18-as rendszermaggal. Minthogy cikkünket még a régi, RAMBUS sújtotta nyugtalanító időkből írtuk a DDR-világban élő boldog emberek számára, a legjobb, amit tehetünk, hogy egy csomó üres közhelyet puffogatunk az alaplap osztályon. Vedd a fáradságot és keresd fel a linuxos gépeket építő számítógép-forgalmazók weboldalait, és telefonon érdeklődj, hogy a felhasználói gondok mikor jelentkeznek náluk a leginkább. Négy szolgáltatás a legtöbb alaplapon megtalálható, bár nem



3. kép

A SuperMicro a ház oldalára szerelt ventilátorokkal is segíti a hőmérséklet kordában tartását.

mindegyiken: SCSI-, ethernet-, hang- és grafikus csatolófelület. A kiszemelt alapok közül ne húzd ki valamelyiket csak azért, mert annak adott jellemzőjét éppen nem fogod kihasználni. A linuxos hálózati kiszolgáló piac mérete miatt az összes ethernet-lapkakészletet – például az EtherExpress Pro 100-ast – meg fogod találni az alaplapokon, amelyeknek jó a támogatottsága. Ha ezzel szemben SCSI-egységekből álló rendszer építését tervezed, a SCSI-eszközöket támogató alaplap ára és az ilyeneket nem támogató alaplapok ára közötti különbség általában véve kevesebb, mint egy SCSI-kártya ára. Az alaplapra szerelt grafikus gyorsító- és hangkezelő lapkák egyike sem tartozik a „Végleges linuxos gép” osztályba, de ha az alaplap kiszolgálóként való későbbi újrafelhasználása is megfordult már a fejedben, ezek az alaplapok nem is kerülnek már olyan fájdalmasan sokba. Ha számos más irodai Linux-felhasználóhoz hasonlóan ritkán használod a hangkártyádat, talán nagyobb az esélye annak, hogy mégis használatba veszed, ha már egyszer az alaplapra szerelték.

Kép és hang

A Linux-rendszer építésének legkényesebb területe a háromdimenziós grafika. Idei választásunk egy ATI videokártyára esett szemben az nVidia kártyával. E döntésünk következményeiről ejt néhány szót keretes írásában **Frank LaMonica**. A Monarch Computer Systems egy RADEON 8500 alapú Hercules 3D Prophet kártyával vett le bennünket a lábunkról, ezzel a tiszta képet adó fantasztikus 3D-s teljesítményű kártyával dolgoztunk. A hangtámogatás még ennél is kellemesebb terület. Az ALSA-alapú rendszer megfelelő beállításával és ALSA alapú meghajtóprogramokkal nincs szükség az alaplapra épített hanglapka kikapcsolására ahhoz, hogy a csúcsteljesítményű hangkártyát üzembe helyezzünk: mindkettőt használhatjuk. Az alaplapra épített eszköz ki- és bemenetét a konferenciarendszer számára kijelölt eszközként az egyes telephelyek közötti beszélgetésre használtuk, miközben a Sound Blaster Live! kártyát az Ogg Vorbis-állományok fejhallgatón történő lejátszására tartottuk fenn. A Sound Blaster Live! kártyát még mindig kedveljük, mindenütt jelenlevő rendszermagbéli támogatottságának, könnyű telepíthetőségének és jó hangminőségének köszönhetően. Ezenkívül fontos megemlíteni azt a ténnyt is, hogy az eszközt egyidejűleg 32 program használhatja.

Melyik 3D-támogatásos kártyát válasszam a Linuxhoz?

Töménten grafikaival kapcsolatos fejlesztés zajlik, a rendszer-magfejlesztéstől kezdve egészen a különböző alkalmazások által használt fejlett grafikus rétegekig. A rendszer-mag szintjén éppen a közelmúltban sikerült befejezni a Direct Rendering Manager (DRM) parancssori felületét. Az új belső DRM parancssori felület lehetővé teszi a meghajtóra jellemző rendszer-mag-kiterjesztések létrehozását, ugyanakkor karbantartja az eszközfüggetlen felületeket, amelyek az önállóan működőképes meghajtóprogramok támogatásához szükségesek.

A Linux-változatok szállítói másfajta DRM-munkát végeznek a DRM-támogatás érdekében, hiszen a grafikus szolgáltatások minél jobb támogatása mindegyikük számára fontos célkitűzés. Ezek rendszerint meglehetősen kis kezdeményezések, és nem is kapnak nagy nyilvánosságot.

A legérdekesebb csúcshintű kezdeményezés a Chromium nevet kapta. A Chromium-kezdeményezés „rugalmas keret a méretezhető munkaállomásokból álló telepeken végzett valós idejű leképezés (rendering) számára, amely Stanford WireGL Project forráskód alapjára épül.”

A Chromium a munkaállomásokat egyetlen nagy teljesítményű leképezőtelepként használja. Modulrendszerű felépítése lehetővé teszi a tetszőleges kirajzoló adatcsatornák kiépítését. A példák között találhatunk nagyméretű, több képernyőből álló falakat és párhuzamosan működő képfeldolgozó hálózatokat. A Chromium OpenGL API-t (alkalmazás-programfelületet) használ, ezért együtt használható a legtöbb háromdimenziós alkalmazással. Jellemző felhasználási területei: nagy mennyiségű adat tudományos szintű megjelenítése, többképernyős szórakoztatóipari képmegjelenítés, illetve felvételi készítés, és kutatási területként: párhuzamos kirajzolás.

A Mesa, az OpenGL nyílt forrású megvalósítása, amely minden DRM-meghajtó lelke, továbbra is figyelemmel kíséri a legfrissebb OpenGL-fejlesztéseket. A Mesa teljes mértékben megvalósítja az OpenGL 1.4-es szabványt, és a legfrissebb OpenGL Architectural Review Board (ARB)-kiterjesztéseket. *Brian Paul* a kezdeményezés alapítója, négy új ARB-kiterjesztésért volt felelős, és maga is hozzájárult az

OpenGL 1.4-es meghatározás kialakításához. Mindegyik kiterjesztést tavaly hagyták jóvá.

Gépi szinten szigorúan őrzik a legújabb lapkatechnológiát. Az nVidia saját grafikus adatcsatornáival megírt sikertörténete más gyártók számára is kijelölte az utat: kövessék a példát, csak végrehajtható programokkal. A legtöbb lapkagyártó most állhatatosan megtagadja a termékek műszaki leírásának kiadását a Nyílt Forrású Közössége számára. Minthogy sokan támogatnak Linux-rendszeren futó zárt forrású meghajtóprogramokat, egyre nehezebbé válik meggyőzni a háromdimenziós lapkák gyártóit, hogy a nyílt forráskód alapelveinek támogatása éppen az ő jól felfogott érdekük.

Jelen írásunktól kezdődően az ATI és Intel cég továbbra is a nyílt forráskód fejlesztői rendelkezésére bocsátja a leírásokat, úgy tűnik azonban, hogy csupán az Intel tart ki a tisztán nyílt forrású kezdeményezés mellett.

A saját fejlesztésű adatok visszatartása különböző okokhoz köthető, azonban azt már nagyon nehéz elvitatni, hogy a lapkagyártóknak olcsóbb, ha műszaki titkaikat megtartják, minthogy a szabadalmi keresések után kötelesek lennének fizetni, amiből megtudnák, hogy az éppen újonnan bejelenteni kívánt szabadalmuk nem tartozik-e máris valaki máséhoz.

A peres eljárások sokkalta drágábbak, mint bármilyen közvetlen pénzügyi nyereség, amelyet a nyílt módszer hoz a gyártónak. Jelenleg a jogi hátteret az újítások akadályozására használják, és még maga az Egyesült Államok közelemből is erősen a szabadságjogok elvesztésének és rövid távú előnyökre váltásának a megakadályozásában.

Mindenképpen elismerést érdemel viszont, hogy a Weather Channel a Tungsten Graphics céggel aláírt egy szerződést, hogy egy ATI Radeon 8500-as kártya nyílt forrású meghajtóprogramjának fejlesztését fizeti. A programból hiányoznak bizonyos 8500-as működésjavító szolgáltatások, amelyeket az ATI kizárólag a bináris változatba fog beépíteni, csak hogy még azok nélkül is fontos eredmény a nyílt forráskód szempontjából.

Frank LaMonica

De hogy kerül a terabájtnyi adat az asztalra?

Mostanáig biztonságos és nagy teljesítményű, ám egyúttal drága tárolóeszköz választása mellett törtünk lándzsát: a nagy fordulatszámú SCSI-merevlemezek közül kettőt is találhatunk – ez még mindig a jó kis hagyományos lehetőség.

Amikor azonban a Szilícium-völgyben megrendezett Linux-felhasználói csoport egyik összejövetelén a 3ware munkatársai egy Escalade 7850-es Storage Switch eszközzel tüntek fel, elhatároztuk, hogy ezt is kipróbáljuk. Ez volt az első alkalom, hogy egy munkaállomásba RAID 5-ös rendszert és terabájtnyi (1024 gigabájt) adat tárolására képes eszközt telepítettünk. Munkára bírni sem nehéz.

A 7850-es típusjelű mikroprogramozott eszköz frissítéséhez a gépet MS-DOS indítólemezzel kell újraindítani, viszont az eszközt támogató modul már szerepel a 2.4.18-as rendszer-magban.

A dobozból kivett és beszerelt lemeztömböt két Linux-változat is képes volt felismerni. Meglepetéssel fogjuk tapasztalni, hogy a 3ware meghajtóprogramját a `/usr/src/linux/drivers/scsi` könyvtárban fogjuk megtalálni, nem pedig a `/drivers` könyvtár `/ide` alkönyvtárban.

A rendszer-mag szempontjából az ATA-felületű RAID-meghajtó

SCSI-felületű eszközként látszik. A 2.4.18-ast megelőző rendszer-magokkal nem lehetett terabájtnyi nagyságrendű állomány-rendszereket felépíteni, ezért győződj meg róla, hogy a rendszer-magod 2.4.18-as vagy frissebb legyen.

A készülékhez adott webalapú eszközkezelő segédprogram – a neve 3DM – a tulajdonjog hatálya alá esik, a 3ware ugyanakkor azt állítja, hogy valamikor mostanában a GPL szerződésnek megfelelő, héjprogrammal irányítható parancssori eszköz fog megjelenni.

A 3DM egyértelmű és könnyen használható felületet biztosít a program telepítéséhez és használatához. A webfelületű űrlapról a teljes RAID-tömb beállítása elvégezhető.

Ha a 3DM programot használatba szeretnéd venni, lehetséges, hogy a webböngésző programot újra be kell állítani. A szóban forgó program a 1080-as kaput használja, ezért a Mozilla *A megadott kapuhoz történő hozzáférés biztonsági okok miatt nincs engedélyezve* üzenetet fogja megjeleníteni. A hiba elhárításához az alábbi sort kell beszúrni:

```
pref("network.security.ports.banned.override",
    "1080");
```

a Mozilla *all.js* állományába, ami */usr/lib/mozilla/defaults/pref/* könyvtárban található.

A 3ware állítása szerint a készülék képes a lemezhiba kezelésére fenntartott menet köbeni csere (hot swap) kezelésére, amennyiben megfelelő szerelőkeretben helyezkedik el. A magunk részéről azonban csak a meghajtóegységek szokásos telepítését végeztük el, és eltekintettünk az utóbb említett szolgáltatás kipróbálásától. Mindamellert remek működési adatokat kaptunk. Az ext3-állományrendszeren nyolc ATA-felületű Maxtor merevlemezzel 173,1 MB/s-os olvasási és 23,5 MB/s-os írási sebességet kaptunk eredményül az egyébként terheletlen rendszeren. Ez nagyjából 10 000 fordulat/perces SCSI-meghajtó teljesítményének felel meg, de az írási műveleteknél annál hatszor gyorsabb.

Az eszköz sebességének növelése érdekében *Adam Radford*, a meghajtó programjának szerzője két */proc* könyvtárbeli módosítást javasolt, amelyeket pontosan követtünk. Az előreolvasási jellemző (*/proc/sys/vm/max-readahead*) értékét 256-ra, míg a legkisebb értéket jelző */proc/sys/vm/min-readahead* jellemzőt 128-ra módosítottuk.

A számítógépházakkal és a szereléssel kapcsolatos tanácsok

Bizonyára senki sem óhajtja megvalósítani a „Legeslegjobb linuxos számítógépről” alkotott elképzelést, amikor pusztán az első saját gépét szeretné összeszerelni, már csak az alkatrészarak miatt sem. Mentsük meg egy hibás merevlemezzel bíró asztali gép jó állapotban lévő dobozát, és egy meghibásodott alaplappal rendelkező kiszolgálógépet, vagy valami hasonlót. A számítógép saját kezű összeszerelésekor a nagy toronyházak főnyereményszámba mennek: rugalmasságot biztosítanak, tetszés szerint bármit oda szerelhetsz be, ahová te szeretnéd. Továbbra is kedveljük a Lian-Li alumíniumházakat, amelyek egyikét már tavaly is használtuk.

A legkevésbé a számítógépházakra annyira jellemző piszkos-szürkét szeretjük. Talán az angol nyelvterületen működő számítógépgyártók nem is véletlenül adták ennek a csúf színnek a Ragacs becenevet, hiszen az enyvre hajaz. Óriási, majd pont egy ilyen enyv dobozt szeretnék magam mellett tudni az odúmban!

Sajnos a más színű, szebb küllemű házak többségét főként játékkedvelőknek tervezték, akik forrón szeretik a központi egységeket és grafikus kártyákat, de ATA-felületű merevlemezekből csak egyet-kettőt használnak. Így bizony nehéz szívvel, de a SuperMicro sc760-as házsorozatot kell ajánlanunk, nem kizárólag nagy befogadóképességéért, de a merevlemez és ventilátor megfelelő elhelyezése következtében is.

A SuperMicro-házakban rengeteg kényelmes szerelési hely várja a merevlemezeket és ventilátorokat, amelyek közül sokat fel sem kell majd használnod. Az egyes változatok a Xeon-processzorok szereléséhez szükséges szerelőlyukakkal ellátott alaplapokat is támogatják, mások viszont nem, emiatt először az alaplapot kell kiválasztani, még mielőtt döntenék a ház felől. A házon belüli szerelés könnyű: távolítsd el az első zárólapot, ezután az oldallapok, mint valamiféle könyv lapjai, lenyithatók. A házat egy alaposan átgondolt toronyként képzeld el, vagy mint egy kétszintes épületet: az alaplap és a bővítőkártyák a földszinten helyezkednek el, a merevlemezek és a tápegység pedig az emeleten. Egy 12 cm átmérőjű kifúvó ventilátor található közvetlenül a földszinten lakó központi egység mögött. Az első oldalra viszont akár három beszívó ventilátort is szerelhetünk. Az emeleten egy kifúvó ventilátor helyezkedik el mindjárt a tápegység fölött, s a merevlemezek oldalaira

további négy ventilátort lehet szerelni.

Azt javasoljuk, hogy a földszinti merevlemez-befogadó helyeket hagyjuk üresen, feltéve, hogy megtehetjük; és a merevlemez a szerelőkeretben helyezük az 5,25 hüvelykes helyre. Ez a megoldás több levegőbeszíváshoz használható területet hagy a földszinten, ugyanakkor a merevlemezeket a ventilátorok útjában tartja.

A 3ware cég saját szalagkábele a merevlemezekhez tartozó szalagkábelekkel együtt mintegy 27 cm² tesz ki. A hanyagul vezetett tömördek kábel képes a szabad légáramlást megakadályozni. A kábelzsungelt lapos köteggé formáltuk és Velcro-szalaggal átkötöttünk.

Fontos a be- és kifúvó ventilátorok egyensúlya. A józan ész azt sugallja, hogy „a forró levegőt fújjuk ki”, a túl sok ventilátor azonban csökkenti a házban levő légnyomást, megsemmisíti a tápegység ventilátorának erőfeszítéseit, és csapdába ejti a forró levegőt.

A tápegység működésével egy másik fontos dolog is együttjár. Minthogy a forró levegő felemelkedik, az alulra szerelt első oldali beszívó és hátoldali kifúvó ventilátorokkal nehéz elvéteni a helyes megoldást.

Az SC760-as ház minden felülete festhető, fúrható, sőt egyetlen kábel kihúzása nélkül eltávolítható. Ha tehát éppen selyemcukor pirosra festve és szellőző lyukkal együtt szeretnéd használni, a sötét dobozt csak be kell adni egy mázolóműhelybe, ahol úgy átfesthetik, hogy a benne levő lemezeket, kábeleket meg sem kell mozdítani.

Vegyes észrevételek

Bizonyára magad is tapasztalni fogod, hogy nem ejtettünk szót az olyan kiszolgálóegységekről, mint a billentyűzetek, az egerek és a képernyők. Ezek mind az egyéni izlés körébe tartoznak, és a célnak tökéletesen megfelel, ha valaki egy használtra tud szert tenni. Vajon hány számítógépet tudsz összeszámolni, amelyek túlélte a kedvenc billentyűzetet vagy egeredet? És mi a helyzet a CD-írókkal, a DVD-meghajtókkal és a szalagos egységekkel? Egy felmérésben azt olvastuk, hogy olvasóink 95 százaléka több géppel is rendelkezik. Ezért azt javasoljuk, hogy a gépek közül az egyiket adatmentő- vagy CD-író számítógépnek állítsd be. A fentiek talán már elegendő útravalóul szolgálnak egy saját linuxos gép építésének megkezdéséhez. Most már a SuSE-Linux telepítőprogram halhatatlan szavaival élve azt mondhatjuk: jó szórakozást!

Linux Journal 2002. szeptember, 101. szám



Don Marti

a *Linux Journal* szakmai szerkesztője, olvasóink a *dmarti@linuxjournal.com* címen érhetik el.

Kapcsolódó címek

ATI-termékek

➔ <http://www.ati.com/products/builtdesktoppc.html>

A Chromium-kezdeménnyezés

➔ <http://sourceforge.net/projects/chromium>

Az Intel 845G lapkája

➔ <http://www.intel.com/design/chipsets/845g>