



## GRUB rendszertöltő – az alapoktól kezdve (1. rész)

A LILO letaszított trónjáról, lássuk az új uralkodó képességeit.

**S**okan megfeledkeznek róla, de a rendszertöltő épp olyan fontos a működés szempontjából, mint maga a rendszermag. A rendszertöltő ugyanis a legelső felhasználói program, amely a gép indítását követően elindul. Feladata az operációs rendszer alapvető összetevőinek betöltése, majd a vezérlés átadása a már ébredező operációs rendszernek. Azt gondolhatnánk, hogy ez nem nagy feladat, és valóban: egy rendszermag betöltése nem a világ. Gondoljunk bele azonban abba, hogy az esetek többségében több eltérő felépítésű operációs rendszerünk van, melyeket felváltva szeretnénk használni – s mindeközben jó lenne, ha nem kellene egynél több rendszertöltőt alkalmazni. Ezen kívül minden haladó felhasználó vágya, hogy ne kelljen elpusztulni a rendszertöltő beállítása közben, egyszerű legyen, és ha kell mindenféle extra trükköt meg lehessen vele csinálni, vészhelyzetben fel lehessen élesíteni a gépet, és ehhez ne kelljen fejből tudnia, hogy mi merre található a gépen. A fentiek egy nagy rugalmasságot biztosító, mindenféle környezetben működő, sokféle operációs rendszert indítani képes, „felhasználóbarát” rendszertöltőt igényelnek. Mindezt egyben megtestesíti a GRUB (*GRand Unified Bootloader* – Nagyszerű, Egységesített Rendszertöltő), amely ugyan még csak a 0.94-es változatánál tart, máris átvette az uralmat a régi, meglehetősen merev LILO-tól.

### A GRUB tulajdonságai

Alapvető különbség a LILO-val szemben, hogy a GRUB nem kifejezetten Linux betöltéséhez íródott, hanem „*Multiboot Standard*”-nak megfelelő operációs rendszerek indításához, mint például a GNU/Hurd. Ezek mellett természetesen be tudja tölteni a Linux és mindenféle BSD rendszereket is – és ezzel a sornak még mindig nincs vége. Hasonlóan elődjéhez a LILO-hoz, ez is használja a láncolt betöltés (*chainload*) módszerét, amellyel képes betölteni mindenféle kereskedelmi operációs rendszerek magját. Alapvető előnye minden eddigi rendszertöltőhöz képest, hogy a GRUB közvetlenül ismer jó néhány fájlrendszert, ahonnan fájl szinten képes elérni a betöltendő modulokat, rendszermagot. Ennek az előnye, hogy nem igényli a betöltendő fájl fizikai helyének ismeretét, így nem kell folyton újratelepíteni, ha új rendszermagot fordítunk. Ha a régi nem indulna el, akkor egy egyszerű parancssor segítségével tetszőleges, a merevlemezen megtalálható rendszermagot a gép indításakor közvetlenül betölthetjük. Ha pedig már itt tartunk, tegyünk említést a GRUB méltán népszerű héj-

### Mi az a láncolt betöltés?

A láncolt betöltés, más néven *chainloading* technika azt jelenti, hogy a rendszerbetöltő képes átadni a vezérlést más, már előre telepített rendszertöltőknek, épp úgy, mintha BIOS hívás kezdeményezte volna futtatásukat, ezáltal képes elindítani olyan operációs rendszereket is, amelyek rendszertöltési módszerét nem ismeri. Tipikusan ilyen például a Windows összes változata. Alapértelmezetten a betöltő ilyenkor az adott lemezrész (*partition*) betöltőrészében (*bootsector*) kap helyet, ide ugrat a GRUB is, ezáltal képesek vagyunk nemcsak Windows-t, de például OS/2-t is indítani a GRUB használatával.

### A Multiboot szabvány ("Multiboot Standard")

Mindenegy operációs rendszer saját rendszerbetöltőt, s hozzá saját betöltési technikát alakít ki, melynek következtében a területen rettenetes a káosz. Ezt a problémát próbálja megoldani a *Multiboot* szabvány a népszerű, szabad operációs rendszerek körében. A szabvány olyan egységes felületet határoz meg a rendszertöltő és az operációs rendszer között, amelynek használatával minden, a szabványnak megfelelő rendszertöltő képes elindítani minden, a szabványnak megfelelő operációs rendszert. A szabvány nem írja elő, hogy hogyan kell működnie a rendszertöltőnek, csupán azt, hogy milyen felület igénybevételel történhet az operációs rendszer betöltése.

programjáról. Ez a rendszerindításkor egy menüvel párhuzamosan a felhasználó rendelkezésére áll. Az elérhető néhány tíz parancs segítségével szinte minden problémát orvosolni tudunk – még a GRUB azonnali, más eszközre való telepítése is megoldható. Említettem a menüt: a LILO-hoz hasonló szöveges menü áll rendelkezésünkre, amely az előre beállított paramétereknek megfelelően tartalmazza a betölthető operációs rendszerek nevét és indításának módját.

## A GRUB felépítése és működése

A GRUB három, egymástól élesen elhatárolható fokozatból (*stage*) áll: az első rész egy 512 bájt méretű programkód, amely a merevlemez fő rendszerindító területére (*Master Boot Record* – MBR) íródik. Ez semmi mást nem csinál, mint betölti a következő fokozatot, amely hivatalosan a másfeledek sorszámot viseli. Ez még mindig egy viszonylag kis méretű rész, amely azonban már képes értelmezni egy adott fájlrendszert, és ezáltal el tudja érni a merevlemez adott lemezrészén található második fokozatot. Ez az utolsó fokozat tartalmazza tulajdonképpen magát a GRUB-ot. Itt van kódolva az összes fájlrendszer ismerete, a tényleges rendszerbetöltő, valamint a már emlegetett héjprogram, amellyel képesek vagyunk parancsokat kiadni a rendszer-

### A GRUB által támogatott fájlrendszerek

DOS FAT16/12, FAT32, Minix fs, ext2fs, ext3fs, ReiserFS, JFS, XFS, BSF FFS, VSTa fs, hálózatról történő rendszerbetöltés TFTP protokoll segítségével

töltés kényes folyamatát szabályozva ezzel. Azért kell ilyen apró szakaszokra bontani a rendszertöltőt, mert az MBR-ben, illetve közvetlenül ezt követően nagyon kevés hely van, és nem férne el egy ekkora tudású program. Az MBR mérete pontosan 512 bájt, ide kerül hát az a program, amelyik tudja, hogy hol található az ő folytatása. A másfeledek fokozat még mindig korlátozott hellyel bír, ide sem fér el a teljes GRUB, de az már igen, hogy képes legyen megkeresni fájl szinten az adott lemezrészén, így nem függ az utolsó fokozat fizikai helyétől a rendszertöltő terület tartalma. A harmadik fokozat pedig már akármekkora lehet – figyelembe véve természetesen a rendelkezésre álló memória adta korlátokat.

### A gép bekapcsolása után...

Először a gép BIOS-a betölti az MBR-ben található 512 bájos kódot, amely jelen esetben a GRUB első fokozata. A fokozat hivatkozik az őt követő második fokozatra. Ez a rész nem mindig töltődik be, de ha meghívásra kerül, akkor ez lesz az a fejezet a történetben, amely ismeri azt és csak azt a típusú fájlrendszert, amilyenre a GRUB többi része telepítve van. Nem nehéz kitalálni, hogy minden ismert fájlrendszerhez létezik egy fokozat, s telepítéskor a megfelelő kerül a helyére. Az utolsó fokozat pedig maga a rendszertöltő, benne a legfontosabb résszel: a vezérlést átadó programkóddal. A telepítés során, ha nem használjuk a másfeledek fokozatot, akkor a második fokozat fizikai elhelyezkedése az első fokozatban rögzítődik, ellenkező esetben a másfeledek rész fizikai címe kerül az MBR-be, s a másfeledek részben csak az utolsó fokozat elérési útja található meg.

### A GRUB újításai a menü és a héjprogram

A GRUB-ban található héjprogram egyrésztől lehetővé teszi, hogy nekünk ne kelljen részletesen ismernünk a gépünkön található rendszereket pusztán azért, hogy hiba esetén is el tudjuk indítani a gépünket; másrésztől azt is

megengedi, hogy végrehajtsunk bizonyos műveleteket anélkül, hogy a rendszerünk elindult volna. Ez igencsak meglepő annak ismeretében, hogy eddig a rendszertöltés folyamán gyakorlatilag nem volt beleszólásunk az események alakulásába.

Az előző rendszerleállítást megelőzően kellett a betöltési jellemzőket precízen megadni, ellenkező esetben sanszos volt, hogy a gépünk nem indul többé. A GRUB a héjprogramja segítségével nem csak a betöltési paraméterek részletes átállítását teszi lehetővé, de megenged sok-sok rendszerszintű hívást is, mintha csak egy konkrét operációs rendszert használnánk. Ez a GRUB felhasználói oldalának alacsony szintje.

Minden ebben a parancssorban kell, hogy „lefusson”. Kényelmetlen lenne azonban minden rendszerindítás során kézzel megadni, hogy melyik lemezrészről szeretnék betölteni, s milyen jellemzőkkel, ezért létezik erre a célra egy menü. Tudom, azt írtam, ez egy újítás, pedig ilyen már a LILO-nál is létezett. Van azonban egy elég nagy különbség: a GRUB esetében a menüpontok nincsenek „beledrótozva” a rendszertöltő területen található kódba. A GRUB ugyanis fájl szinten éri el a merevlemezen található menüállományt. Ez tartalmazza az általunk előre megadott indítható operációs rendszereket és még más beállításokat is. Az egyes menüpontok valójában parancsgyűjtemények, gyakorlatilag ide írhatjuk be előre azokat a parancsokat, amelyeket a rendszerindítás során kellene mindig kiadnunk, tehát a menüpont kiválasztása során a szükséges parancsok automatikusan „begépelődnek”, aminek hatására megtörténik a rendszer betöltése – ennyi a menü titka. Ha van menü definiálva, akkor alapértelmezetten az jelenik meg induláskor, ha pedig nincs, akkor a GRUB „parancssor”. Előző esetben is lehetőségünk van váltani a menüs és parancssoros nézet között, így válik lehetővé, hogy akár minden indítás során hegeszteni tudjuk a masinánkat.

### Rendszertöltés a hálózatról?

Igen, a GRUB ezt is tudja. A parancssor lehetővé teszi, hogy akár kézzel, akár DHCP-n keresztül beállítsuk a gépünkben található hálózati eszközt, megadjuk a boot-kiszolgálót, ahol a rendszermag található, ezt követően pedig TFTP protokollon keresztül letölthessük az adott rendszermag-állományt, s el is indítsuk azt a gépünkön. Ez a megoldás akkor lehet hasznos, ha központilag szeretnénk tárolni, cserélni a rendszermagot, hogy ne kelljen az adott géphez ülni azért, hogy változtassunk a beállításokon. Akkor a legjobb megoldás, ha sok ugyanolyan gépünk van, és mindegyik ugyanazt a rendszermagot használja – ekkor elég a kiszolgálón kicserélni a rendszermag-állományt, s azonnal minden gép használni tudja.

### Hogyan tovább?

Most, hogy ismerjük a GRUB képességeit, fel tudjuk mérni, hogy mire is van belőle szükségünk. Cikkünk második részében megnézzük, hogyan tudjuk telepíteni, használatba venni és testre szabni; megismerkedünk a menüszerkesztéssel, a héjprogram használatával, s az egyéb hasznos beállítási lehetőségekkel.

Komáromi Zoltán