

A Red Hat Linux Kickstart program átalakítása

Hogyan hozzuk létre az igényeinknek megfelelő programokat tartalmazó CD-lemezt a gyors és könnyűszerrel elvégezhető telepítés számára?



A Linux-rendszer telepítése viszonylag könnyű feladat. Nemrég azonban az egymás után több gépre való telepítés feladata várt rám, ami időigényes tevékenység és magában hordozza a tévedések lehetőségét is. Ez a nehézség sújtotta a cégünket teljes egészében, sőt még azokat a cégeket is, amelyek a vállalkozásunkkal valamilyen függőségi kapcsolatban álltak. Emiatt kezdtem el használni a Red Hat Linux-változat Kickstart elnevezésű programját, vagyis hogy leegyszerűsítsem a telepítési folyamatot. Ez már önmagában is sokat segített, de még bőven volt mit finomítani. Amit tulajdonképpen szerettem volna, az nem más, mint egy önműködő telepítőcsomag, ami elfér egyetlen CD-lemezen: meghatározott részekre osztja fel a merevlemez, és képes valamennyi frissített csomagot befogadni. Szerettem volna, ha el tudom indítani a telepítést, aztán magára hagyhatom a gépet, és csak akkor térek vissza hozzá, amikor már a telepítés befejeződött. Ennek a célnak az elérése érdekében a Kickstartot kiegészítettem a Red Hat telepítőprogramjának testre szabott változatával, az Anacondával. Annak ellenére, hogy ez a program nem élvez hivatalos támogatást, a Red Hat több fejlesztőeszközt és leírást tett számomra hozzáférhetővé, hogy segítségemre legyen a telepítés testreszabásában. Ezek közül fogok bemutatni néhány módszert az alábbiakban, amelyek biztosítják az olvasó számára a kezdéshez szükséges információkat. E cikkünkben az alábbi témákat fogjuk megtárgyalni: a telepített csomagok frissítése; a rendszertelepítés méretének csökkentése, hogy minden elférjen egyetlen CD-lemezen, és felhasználóiüzenet-képernyő létrehozása. Általában véve az olvasónak tisztában kell lennie a Linux-telepítés elveivel. Továbbá azt is feltételezem, hogy semmiféle különleges vasat nem használunk a telepítés során, hiszen az további egyedi beállításokat igényelne.

A mintagép (build machine) telepítése

Az első lépés magának a mintagépnek az elkészítése. Mínhogy a telepítőeszközök egy adott változatra jellemzők, mind a mintagépen, mind a célgép(ek)en ugyanannak a Red Hat Linux-változatnak kell működni. Mostani példánkban a 8.0 változattal ellátott Red Hat Linux-változatot fogjuk használni. A korábbi Red Hat változatok és a 8.0-s rendszer között eltérések állnak fenn, ezeket tehát át kell vizsgálnod, ha valamelyik korábbi változatot használod. A kívánt Linux-változatnak a mintagépre való telepítése után az Anaconda programcsomagjait kell telepíteni. Ezek az előzetes beállításoknak megfelelően nem lesznek telepítve, ezért kézi kiválasztás útján kell őket felhasználni. A szóban forgó csomagok a hivatalos Red Hat Linux-változat második lemezén található meg, és az `anaconda`, `anaconda-runtime` valamint az `anaconda-help` nevet viselik – ennek az utóbbi csomagnak a telepítése nem kötelező. A következő lépés annak a könyvtárszerkezetnek a létrehozása, ahová majd a telepítendő állományok fognak kerülni. A me-

revlemezrész méretét jól kell meghatározni, körülbelül 3 GB legyen. A merevlemezrész tényleges elhelyezése teljesen az egyéni ötletre van bízva. A mostani példánkban a helye nem más, mint `/RH80`. Ezen a könyvtáron belül minden egyes CD-lemez számára egy alkönyvtárat készítettünk:

```
mkdir -p /RH80/CD{1,2,3}
```

Most nem foglalkozunk a forrásprogramcsomagokkal, ezért a CD4 és CD5 lemezeket nyugodt szívvel kihagyhatjuk. Szükségünk lesz viszont a fentiekén kívül egy további könyvtárra, amit az alábbi paranccsal hozunk létre:

```
mkdir /RH80/ONE_CD
```

ide kerülnek a későbbiekben a kiválogatott programok. Ekkor az egyes CD-lemezek tartalmát a megfelelő névvel ellátott könyvtárba másoljuk. Csatlakoztassuk a rendszerhez az első CD-lemezt, utána pedig adjuk ki a következő parancsot:

```
cp -a /mnt/cdrom/* /RH80/CD1/
```

Ismételjük meg ezt a lépést a második (CD2), illetve a harmadik (CD3) lemez vonatkozásában. Most pedig másoljuk a CD-lemezeket jelző könyvtárak tartalmát a `ONE_CD` könyvtárba. Sokkal helyesebb azonban, ha csak közvetlen hivatkozást (hard link) hozunk létre, semmint hogy ténylegesen átmásoljuk az állományokat. Ilyen módon helyet takaríthatunk meg, ráadásul gyorsabban el lehet végezni ezt a műveletet.

```
cd /RH80
cp -al CD1/* ONE_CD/
cp -al CD{2,3}/RedHat/RPMS/* ONE_CD/RedHat/RPMS/
```

A képernyőn megjelenik egy kérdés, hogy a `TRANS.TBL` állomány felülírható-e. Nemmel is válaszolhatunk.

A csomagok kiválasztása

A `ONE_CD` könyvtár tartalmát addig nyirbáljuk, amíg fel nem fér egyetlen CD-lemezre – a korong kapacitását 700 MB-osnak feltételezem. Nem fogom részletekbe menően elmagyarázni, hogyan kell ezt a feladatot elvégezni, minthogy a Linux-terjesztésből eltávolítandó állományok listája telepítésről telepítésre változik. Hadd álljon itt mégis néhány tipp, hogyan lehet egy terjesztés méretét csökkenteni:

- A telepítendő rendszerbe nem fogadjuk be a programok forráskódját tartalmazó RPM-eket.
- Távolítsuk el a `dosutils` könyvtárat, minthogy ezek önműködő telepítések lesznek.
- A szükségtelen csomagok eltávolítása. Ez meglehetősen bonyolult feladat lehet, mivel biztosnak kell lennünk abban, hogy a függőségek továbbra is érintetlenek maradtak.

Fel kell jegyezni, hogy milyen állományokat távolítottunk el, hátha egyre-másra vissza kell lépni a korábbi változathoz. De akkor is szükség lesz erre a listára, ha a későbbiekben a *comps.xml* állomány tartalmát kell szerkesztened. A csomagok kiválasztásához a *base* és *core* csoportok összes csomagját a függőségeikkel együtt naplóállományba írtam, a *comps.xml* állományban leírtaknak megfelelően. Ennek az adatnak a beszerzéséhez a *getGroupPkgs.py* héjprogramot használtam.

```
cd /RH80/ONE_CD/RedHat/base
getGroupPkgs.py comps.xml > /RH80/pkglist
```

További csomagnevek fűzhetők hozzá az állomány végéhez. Amint elkészült az *syncRpms.py* héjprogram által készített listám, eltávolítottam a listán nem szereplő csomagokat. A program paramétere a csomagokat tartalmazó könyvtár; a csomagok neveit tartalmazó listát a *getGroupPkgs.py* program hozza létre. Ez a héjprogram eltávolítja a listában nem szereplő csomagokat, és kiírja a csomagok neveit. Ezt a kimenetet egy állományba irányítjuk át, úgy, hogy a műveletről naplót kaphassunk.

```
cd /RH80
syncRpms.py ONE_CD/RedHat/RPMS/ pkglist
↳ pkg_rem
```

A *du* parancs használata révén figyelemmel kísérhetjük a telepítendő rendszer méretét. A *-h* lehetőség földi halandók számára is érthető formában jeleníti meg az eredményt, a *-s* lehetőség viszont a teljes könyvtárfáról ad összegzést.

```
du -hs /RH80/ONE_CD
```

A *hdlist* állományok tényleges mérete újbóli létrehozásuk után csökken (lásd alább), mivel sok csomagot eltávolítottunk – ez viszont a CD méretét csökkenti.

A csomageltávolítás kényes része az, hogy megbonthatja a csomagfüggőségek rendszerét. Annak ellenére, hogy a *getGroupPkgs.py* a *comps.xml* állomány alapján feloldotta a függőségeket, nincs rá garancia, hogy az valóban helytálló. Ugyanakkor további csomagok beillesztése is megbonthatja a függőségeket. A függőségek helyességének ellenőrzésének egyik megbízható módja ideiglenes RPM-adatbázis létrehozása, majd az ez alapján kiválasztott csomagok próbatelepítésének végrehajtása.

```
cd /RH80/ONE_CD/RedHat/RPMS
mkdir /tmp/testdb
rpm --initdb --dbpath /tmp/testdb
rpm --test --dbpath /tmp/testdb -Uvh *.rpm
```

Keressük meg a kielégítetlen függőségeket jelző hibaüzeneteket. Ha ilyenek bukkannának fel, oldjuk fel a függőségi hibát csomagok hozzáadásával vagy akár azoknak az állományoknak az eltávolításával, amelyek a függőségi eltéréshez vezettek, s utána ismételjük meg a fenti próbatelepítést.

Ha a függőségi gondokat sikerült ilyen módon megoldani, máris hozzáláthatunk a rendszerünk frissítéséhez szükséges csomagok letöltéséhez. Helyezzük őket el egy önálló könyvtárba:

```
mkdir -p /RH80/updates/RPMS/
```

1. lista Kivonat a Kickstart-állományból

```
.
.
.
# a lemezről mindegyik lemezrész let rløse
clearpart --all --initlabel

# lemezfelosztási információ
%include /tmp/partinfo
.
.
.
%packages --resolvedeps
@Core
@Base

%pre
#!/bin/sh

#
# a lemezek felsorolása a jellemzőkkel egy tt
#
set $(list-harddrives)
let numd=$((#2)

# egyelőre annyit tudunk, mit kell
# elhelyezni két től nem több meghajtón
d1=$1
d2=$3

if [ $numd == "2" ] ; then

echo " part /boot --fstype ext3 --size 75
↳--ondisk $d1
part / --fstype ext3 --size 1 --grow
↳--ondisk $d1 part swap --recommended
↳--ondisk $d1
part /home --fstype ext3 --size 1
↳-grow --ondisk $d2
" > /tmp/partinfo

else

echo "
part /boot --fstype ext3 --size 75
part swap --recommended
part / --fstype ext3 --size 2048 --grow
part /home --fstype ext3 --size 1024
" > /tmp/partinfo

fi
```

Távolítsuk el a régi állományokat a telepítési könyvtárból, a frissített állományokat pedig kapcsoljuk (link) a telepítési könyvtárhoz. Végezzük el ezt a műveletet minden egyes olyan frissített csomagra vonatkozóan, amelyben a *regi_rpm_allomany* az előző Linux-változathoz tartozó csomagot jelöli:

```
cd /RH80/ONE_CD/RedHat/RPMS/
rm regi_rpm_allomany.rpm
```

```
# ... az összes régi rpm eltávolítása
cd /RH80/updates/RPMS/
cp -l uj_rpm_allomany.rpm
/RH80/ONE_CD/RedHat/RPMS/
# ... minden egyes .rpm-csomagra vonatkoz
elvogezni
```

Fel kell jegyezni, hogy mely csomagok lettek frissítve, hátha valamelyik frissítést vissza kell vonni. Jó ötlet a függőségek és méretek újbóli ellenőrzése, hátha megváltoztak, amióta frissítve lettek. Ezután ellenőrizzük minden csomag belső ellenőrzőösszegét (internal checksum) az RPM csomagkezelő -K kapcsolójával. Elsőként a kulcsot kell importálnunk:

```
cd /RH80/ONE_CD/RedHat/RPMS
rpm --import /usr/share/rhn/RPM-GPG-KEY
rpm -K *.rpm | grep "NOT *OK"
```

Ez az ellenőrzés nem szigorúan kötelező érvényű, ám mint hogy csomagfrissítéseket töltöttünk le, ez ellenőrzi, hogy a csomagok érvényesek-e.

A telepítési állományok elkészítése

Ha már valamennyi állomány frissítve lett, újra létre kell hoznunk a *hdlist* állományokat. A csomagoknak csupán a fejlécét tartalmazzák ezek az állományok, amelyek az Anaconda számára lehetővé teszik, hogy gyorsabban jusson a fejlécekhöz. Minthogy csomagok frissítését végeztük el, ezeket az állományokat a *genhdlist* eszközzel ismét fel kell újítani; az eszköz az *anaconda-runtime* csomag része:

```
/usr/lib/anaconda-runtime/genhdlist \
/RH80/ONE_CD/
```

A *comps.xml* állomány kezeléséről sem szabad elfeledkeznünk. Ez az állomány csomagcsoportokat és csomagfüggőségeket határoz meg, bár erre az utóbbira nincs százszázalékos garancia. Az állományszerkezet éppen a 8.0-s Red Hat Linux változatban vált XML alapúvá, a korábbi változatokban csak rejtjelmes címkéket tartalmazó közönséges szövegállomány volt fellelhető. Biztosítanunk kell, hogy a csoportokon belül meghatározott csomagok szerepeljenek a telepítésünkben. Ebben az esetben csak telepítendő csoportokkal kell foglalkoznunk. Abban az esetben, ha csomagok hiányoznak, vagy éppen ellenkezőleg, csomagok lettek a rendszerhez adva, a *comps.xml* nevű állományt kell szerkesztenünk. Minthogy a *core* és *base* csoportnak valamennyi csomagját kiválasztottuk, nincs szükség ezen állomány szerkesztésére. A Kickstart állomány *%packages* utasításában egyszerűen ezeket a csoportokat kell meghatározni. A Kickstart állományból készült kivonatot az 1. listában vehetjük szemügyre. A *@Core* és *@Base* csoportokat a szó szoros értelmében kihagyhatjuk, hiszen ezek az előre megadott értékeknek megfelelően úgyis telepítve lesznek; itt kizárólag a példa kedvéért bukkantak fel.

Felhasználóiüzenet-képernyő létrehozása

Szeretnénk felhasználói üzenet képernyőt létrehozni, amin keresztül használati utasításokat adhatunk a felhasználó számára? Ezeket az üzeneteket a *boot.img* betöltési képállományban szokták tárolni, CD-ROM-on történő telepítésnél pedig pontosan az *images* könyvtárban. Ez DOS-állományrendszer formátumú, úgyhogy csatlakoztatni kell a rendszerhez, hogy hozzáférhessünk a tartalomhoz:

```
cd /RH80/ONE_CD/images
mount -o loop -t msdos boot.img /mnt/boot
```

Ha bekukkantunk a */mnt/boot* könyvtárba, ott hat üzenetállományt fogunk találni: *boot.msg*, *option.msg*, *general.msg*, *param.msg*, *rescue.msg*, *snake.msg*. Létrehozzuk a saját üzenetállományunkat, és a *custom* tetszőlegesen választott nevet adjuk neki. Minthogy a *snake.msg* állomány nincs használatban, a *syslinux.cfg*-én belül ezt a bejegyzést cseréljük ki *custom.msg*-re. Szerkesztjük a *syslinux.cfg* állományt a */mnt/boot*-ban, és az F7 gombbal cseréljük ki a *snake.msg*-ét F7 *custom.msg*-re. A *syslinux.cfg* állománynon történt még néhány további módosítás, ezeket a 2. listában (48. CD Magazin/Kickstart könyvtár) tekinthetjük át. Az alapértelmezett bejegyzést *linux*-ról *ks*-re változtattuk. Ha időtűllépés fordul elő vagy a felhasználó a parancssornál leüti az Entert, akkor a *ks* címke lesz felhasználva. Ezenkívül az időtűllépés értékét 600-ról 60-ra csökkenttük, így a telepítés hamarabb megkezdődhet, amennyiben nem történik felhasználói adatbevitel.

A képernyőbejegyzés is megváltozott. A *boot.msg* bejelentkező képernyő – azt szerettük volna, ha a *custom* nevet viselő saját képernyőnk jelenik meg. A *ks* címke alatti *append* (hozzáfűzés) sort két pontosítással egészítettük ki. Az egyik a *text* kulcsszó, amivel lehetővé tesszük a szövegalapú telepítést. A másik pedig a *ks* kulcsszónak *ks=cdrom:/ks.cfg*-re történő megváltoztatása. Ez a kiegészítés pontosan kijelöli a Kickstart helyét, emiatt rendszerbetöltéskor a felhasználónak ezt szükségtelen megadnia a parancssorban. Ezután létrehozzuk a *custom.msg* üzenetállományunkat, amit a 3. listában (48 CD Magazin/Kickstart könyvtár) olvashatunk. Az állomány tartalma színek használatával könnyebben áttekinthetővé tehető. Például az *^O09Custom^O02* jelsorozat a *Custom* színt kékre állítja be, a *^O02* viszont visszaállítja a korábban használt betűszínt. A Kapcsolódó címeznél megtalálható *syslinux* referenciából részletesebben tájékozódhatunk. Ha elkészültünk a *custom* üzenettel, már csak le kell választani a rendszerbetöltő képállományt (*boot image*).

```
umount /mnt/boot
```

A CD-lemez felépítése

Mielőtt a CD-lemezt megírnánk, hálózaton keresztül végzett telepítéssel talán ki szeretnénk próbálni az összeállítást: ennek mikéntjét a RedHat Linux Kickstart-leírásából ismerheted meg. Szeretnénk, ha az összeállítás képes lenne önműködően telepíteni magát, ezért a Kickstart-állományt magára a CD-lemezen is fel kell írni. A Kickstart-állományt bármilyen szövegszerkesztővel létre lehet hozni, de akár a Kickstart Configurator nevű grafikus felhasználói felületet is használhatjuk. A *%pre* szakaszban egy héjprogrammal ellenőrizhetjük a merevlemezeket, és a meghajtók száma alapján dinamikusan létrehozhatjuk a lemezrészadatot. Azt a tényt használjuk ki, hogy a Kickstart a *%pre* szakaszt végrehajtja, utána újraolvassa a Kickstart-állományt. Amikor másodsor olvassa, akkor az értelmezésbe már befoglalja a */tmp/partinfo* állományt is, ahol a *%include* utasítás található: lásd az 1. listát. A */tmp/partinfo* a héjprogram kimenete. A *list-harddrives* parancsot használjuk, ami felsorolja a rendszer számára elérhető merevlemezeket azok méretével együtt. Amint a lemezrész létrejön, megszabadít bennünket attól, hogy többszörösen létre kellene hoznunk a Kickstart-állományokat, magukban hordozva a lemezrészjellemzőket. A Kickstart-állományt létrejött után nevezzük el *ks.cfg*-nek, és helyezzük el a telepítőfánk gyökérkönyvtárban, vagyis a

A mkisofs által biztosított lehetőségek

- r Rock Ridge kiterjesztés, együtt a következőkkel: az állomány tulajdonosának valamilyen „használható” értékre való beállítása.
Lehet, hogy meg kellene ismerned a -R lehetőséget, mivel -r-rel azonos, de a -R nem változtatja meg az állomány tulajdonosát.
- T A kapcsoló a TRANS.TBL állományt minden egyes könyvtárra vonatkozóan létrehozza. A használatától függően elképzelhető, hogy erre nincs is szükség.
- J A Joliet-kiterjesztések hasznosak, ha a CD-t más operációsrendszer-környezetben is használni szeretnénk.
- V A CD kötetcímkéje: ez az, ami akkor jelenik meg, ha a CD-lemezt a meghajtóba helyezzük.
- b Ez a kapcsoló jelzi, hogy a rendszerbetöltő képállományt kell használni, és a CD-lemezt „El Torito” típusú, rendszerbetöltésre alkalmas CD-ként kell elkészíteni.
- c Az „El Torito” típusú, rendszerbetöltésre alkalmas CD-lemeznél használatos indításkatalógus (boot catalog) elhelyezkedésének a forrásútvonalhoz viszonyított útvonala.
- o Az mkisofs parancs kimenetén megjelenő képállomány elhelyezkedése.

/RH80/ONE_CD/ könyvtárban. Egnél több Kickstart-állomány elkészítése és CD-lemeze írása is lehetséges. A különböző Kickstart-állományok szolgálhatják az „eltérő vasra” való telepítést. Most létrehozhatjuk a képállományt. Előző lépéseinknek köszönhetően a telepítendő rendszer elég kicsi lesz, és az összes frissített csomagot tartalmazza. A *mkisofs* program előállítja a képállományt, azután ezt felmásolhatjuk a CD-lemezeire. A parancs, amivel az ISO képállományt előállítjuk, a következő:

```
cd /RH80/ONE_CD
mkisofs -r -T -J -V "My Custom Installation
↳ CD" -b images/boot.img -c images/boot.cat
↳ -o /RH80/mydist.iso /RH80/ONE_CD
```

Vess egy pillantást a használható lehetőségeket felsorakoztató táblázatra, mely a 48 CD Magazin/Kickstart könyvtárban található.

A *mkisofs* parancs utolsó jellemzője a lemeztartalmat hordozó forráskönyvtár, amit – például a saját telepítési könyvtárunkat – be kell foglalni a képállományba. Több más kapcsoló is használható, amit esetleg szeretnénk igénybe venni, például a *-A*, *-P* és a *-p* lehetőségek kiegészítő címkézési módot biztosítanak a képállomány számára. A *-m* és *-x* lehetőségek révén bizonyos könyvtárak vagy állománytípusok (file patterns) kizárhatók a képállományból – további tájékozódás végett olvasd el az *mkisofs* parancs súgóoldalát. Ezután adjunk ellenőrző összeget (checksum) az ISO képállományhoz. Ez a művelet nem kötelező érvényű, de a végfelhasználók számára lehetőséget teremt, hogy ellenőrizzék CD-lemezüik épségét. Az ISO képállományhoz ellenőrzőösszeget adó eszközt *implantisomd5*-nak hívják. Ezt a lépést a következő parancs kiadásával tehetjük meg:

```
implantisomd5 /RH80/mydist.iso
```

Egy társeszközzel az ISO képállományhoz adott ellenőrzőösszeget vizsgálhatjuk meg:

```
checkisomd5 /RH80/mydist.iso
```

A CD-lemezt telepítés közben is ellenőrizni lehet. A CD-ről való rendszerbetöltés után a felhasználó kiadhatja a parancsot:

```
linux mediacheck
```

Most már a képállomány felírható a CD-lemeze. Feltételezem, hogy a CD-író már telepítve van a rendszeredre. Az alábbiakban a *cdrecord* programot fogjuk használni, de ettől eltérő programokhoz is nyúlhatunk. A CD-íráshoz szükséges parancsot így kell kiadni:

```
cdrecord -v speed=4 dev=0,0,0 /RH80/mydist.iso
```

A *speed* (sebesség) és *dev* (készülék) lehetőségek csupán a rendszeredtől függenek. A *dev*-hez megadható készüléktípust a *cdrecord* parancs *-scanbus* paraméterével lehet meghatározni:

```
cdrecord -scanbus
```

A kész CD-lemez használata

Amint a képállomány CD-lemeze írása megtörtént, helyezd a lemezt a célgépre, és indítsd el róla a rendszerbetöltést. A korábban készített és *custom* névre keresztelt saját üzenetet kell megkapnod. Ezen a ponton leütheted az ENTER billentyűt, vagy várakozhatsz, amíg időtűllépés nem lép fel a betöltési folyamatban. Ha ez bekövetkezik, akkor a betöltési folyamat az alapértelmezés szerinti címkét használja fel, vagyis azt, amelyet *ks*-ként (Kickstart) adtunk meg. Ha mindent jól végeztünk, a telepítésnek felhasználói beavatkozás nélkül kell mennie. Tapasztalatom szerint a telepítés körülbelül tíz percig tart, de ez a vas jellemzőitől függően változhat.

Összefoglalás

A Kickstarttal és a saját céljainknak megfelelően átalakított Anacondával hatékony és rugalmas telepítés végezhető. Ez a telepítés nagymértékben javította a ciklusidőt és csökkentette a feladatkörömben (projekt) előforduló hibákat. Képes voltam több gépet több alkalommal telepíteni, szinte erőfeszítés nélkül. E cikkemben érintettem néhány módját annak, hogyan lehet kihasználni a Kickstartot és az Anacondát, ezeken kívül azonban még sok más lehetőség adott. Az érdeklődőket arra szeretném bátorítani, hogy tanulmányozzák át a Kapcsolódó címek között megadott leírást, és hogy bővebb információkért csatlakozzanak a Kickstart- és Anaconda-levelezőlistákhoz.

A cikkhez tartozó listák és címek megtalálhatóak a 48. CD Magazin/Kickstart könyvtárban.

Linux Journal 2003. április, 108. szám



Brett Schwarz

Seattle közelében él feleségével, fiával és a kutyájával. A számítógépes és vezeték nélküli rendszerek szaktanácsadója. Elérhető a saját honlapján, a <http://www.bswarz.com> címen.