

A zene mindenké



© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

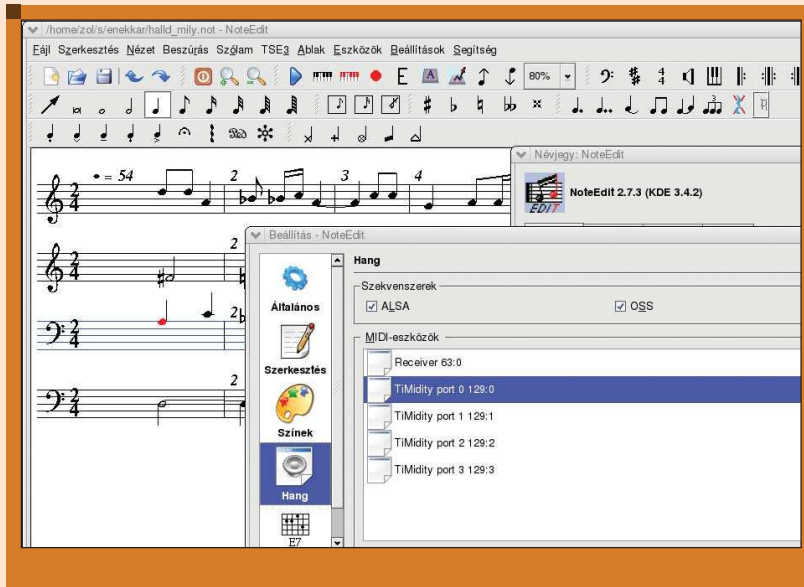
Gyermekkoromban gyakran láttam polcunkon a „Nyelv – Zene – Matematika” c. könyvet. Akkor nem gondoltam, mennyire összefügg e három „szent művészet” – mindegyikre igaz, hogy az alapkövei banálisan egyszerűek, de a kellő sebességű vagy mélységű összeillesztésük már nagy gyakorlatot igényel. Bizonyos hétköznapi helyzetekben ez a profizmus helyettesíthető egy számítógéppel is, aminek pont ez az erőssége: keveset tud, de azt gyorsan és kitartóan.

A 30-as és 43-as *Linuxvilágban* a teljesség igényével esett szó a *Linux* hangjáról *Dave Phillips* cikkeiben (*Összefoglaló a Linux hangszerkesztőiről, Szintetizátorok Linuxon*) – ő a szerzője a magyarul is megjelent „*Zene és hang*” c. könyvnek. A téma iránt mélyebben érdeklődőknek az ő írásait ajánlom. Most inkább a témához távolabbról közelítőkhöz szeretnék szólni néhány egyszerű művelet bemutatásával, amibe a hétköznapiak során belebotlottam, s aminek tanulságai talán más számára is hasznosak lehetnek. Énekarunkban olyan *Cesar Franck* darabba vágtuk a fejszénket, melynek egy része túl nehéznek bizonyult. (Hasonló helyzet bármely tanár életében előfordulhat, aki énekeket akar megtanítani nem túl muzikális diákoknak, vagy ad abszurdum egy-egy szülő saját gyerekeinek.) Nekiláttam, hogy a kottából zenei CD-t készítek, ami megkönnyítheti a szólamok megtanulását.

Melyik kottaszerkesztőt válasszam?

Az úton-útfélen megtalálható, a zeneszek körében szinte kizárólagos használatnak örvendő (többnyire lopott) *Finale* programmal (aminek állítólag készül a Linuxos változata) nem akartam dolgozni, sem a *Linuxra* nem létező (bár shareware) *Cakewalk*-kal: inkább a *Noteedit* programmal kezdtem ismerkedni. Eleinte elbizonytalanított az rvs.informatik.tu-chemnitz.de/~jan/noteedit/noteedit.html oldal, amiből az derül ki, hogy a program fejlesztését az eredeti szerző befejezte a 2.7.3-as verziónál (van ott néhány hivatkozás a *linux-audio-user* listára, és egy „*discontinuation faq*”, azaz „*miért-nem-folytatom-GYIK*”), viszont a developer.berlios.de/projects/noteedit weboldalon kiderül, hogy más szerzők kézbe vették és továbbfejlesztették a magára hagyott projektet. Érdeemes ellátogatni a developer.berlios.de/softwaremap oldalra – remek szabad programok,

szövegek találhatóak itt (adatbázis, asztali környezetek, biztonság, dokumentáció, internet, iroda, játékok, szórakozás, kommunikáció, mérnöki munka, multimédia, nyomtatás, oktatás, protokollok, rendszer, szociológia, szoftverfejlesztés, szövegszerkesztők, terminálok, vallás és filozófia. Amin meglepődtem: nyelvek szerint is lehet tallózni a projektek között; van itt magyar szerzők tollából származó egyetemi informatikai jegyzetgyűjtemény is. 2005 novemberében a 2.8.0-s verziónál tart a *Noteedit* kottaszerkesztő. Magyar menürendszer van, tetszőleges számú szólamot meg tud szólaltatni szólamonként 9 hanggal, és kérésünkre a zenei információt többféle – hallgatható vagy nyomtatható – formátumba (*MIDI*, *musicxml* és *lilypond*) alakítja. Beépül a *GNOME* menüjébe: az *Alkalmazások/multimédia/hangszerkesztés* alól érhető el.



Azonban, ha már a program használata közben is szeretnénk hallani a hangokat, akkor a kottaszerkesztő elindítása előtt (számítógépünk hangkártyájától függően) még adódhat egy apró teendőnk: lábra állítandó.

A timidity

timidity -Os -iA &

A kapcsolók jelentése kiderül az igen részletes *man* oldalból: *ALSA sequencer kliensként indítás*. Memotechnikailag segítségünkre lehet az *OpRendszer* és a *CsacsiHang* fogalma...

Ez a (nevében szerény szégyenlősséget és a *MIDI*-t hordozó) *MIDI*-ből *WAVE*-et készítő, átalakító- és lejátszóprogram persze még sok más egyébre is jó. Sok formátumot támogat: standard *MIDI* (*.mid), *Recomposer* (*.rcp, *.r36, *.g18, *.g36) és *Module* fájlok (*.mod) lehetnek a bemenete, és például *RIFF WAVE* lehet a kimenete, vagy maga a hangkártya-eszköz. Valós idejű lejátszásakor meg tudja mutatni a *KAR* vagy *WRD* fájlok által hordozott szöveg-információt is. Ezzel elindult a „*MIDI*-megszó-laltató”, amihez hozzá tud kapcsolódni az elindítandó kottaszerkesztő. Ezt a kapcsolódást (a Noteedit elindítása után) a *Beállítások/a Noteedit beállításai/Hang* menüponttal érhetjük el, ahol is valamelyik *Timidity portot* kell kijelölni (lásd a képet).

A Noteedit használata

A *Noteedit* lehetővé teszi kézi és „gépi” adatbevitelt. Ez utóbbi a *MIDI* vagy a (saját) *.not* formátumú fájlból való beolvasást jelenti. A teljességhez már csak a *MIDI* események feldolgozása (lásd a *Rosegardent* alább) vagy – ha nagyon eleresztem a fantáziámat – a kottalapok *OMR* (*Optical Music Recognition*) beolvasási lehetősége hiányzik. (Ilyet egyelőre csak fizetős változatban találtam: www.hallas.demon.co.uk/SharpEye)

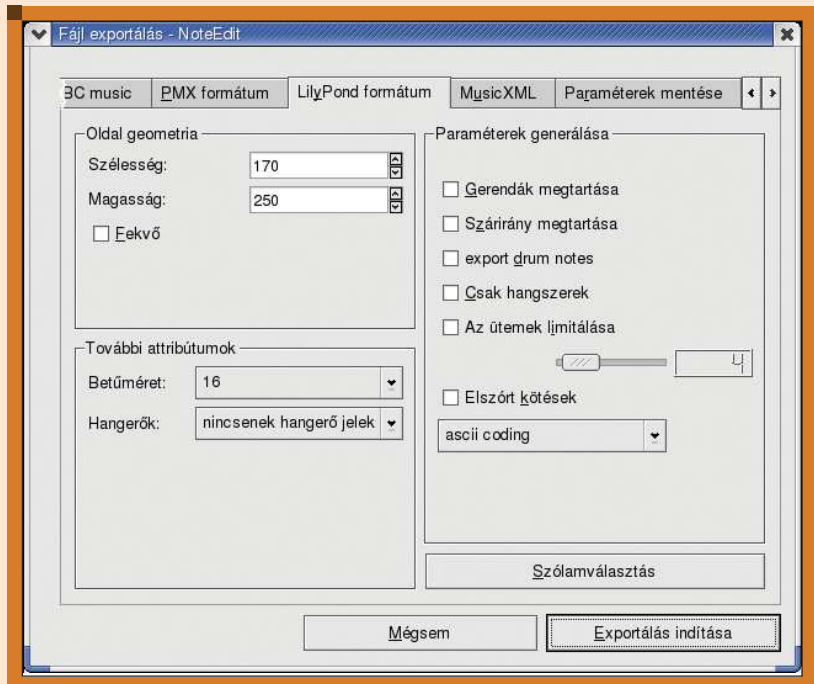
Kézi adatbevitel

Maga a *Noteedit* meglehetősen intuitív felületű – segítségével a zenéhez kevésbé értők számára is könnyedén bevitelnek egy-egy kottát. A bal egérgomb a hangjegyek, a jobb a szünetjelek bevitelét teszi lehetővé. Ha az „A” jelű ikon benyomott állapotú, akkor a billentyűzetről is bevitelhetők a hangok (vigyázat, a *H* helyett *B* írandó). Ekkor azonban az „E” jelű szerkesztési állapotba váltó ikon nem engedi a kurzorgombokkal való korrekciót (ami pedig igen hasznos tud lenni).

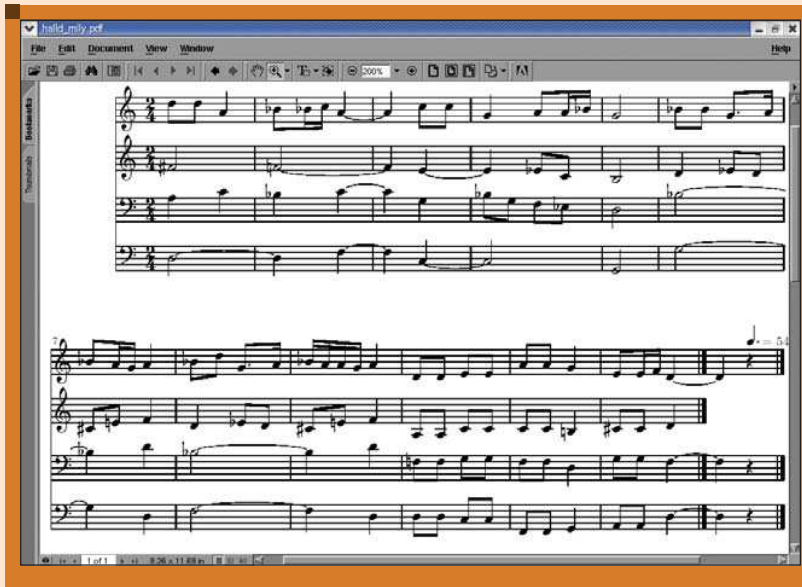
A ritmusértékeket akár utólag is be lehet állítani (szerkesztési állapotban) – ennek főleg akkor van értelme, ha sok a hasonló ritmusértékű hangjegy, és több bonyodalmat okoz menet közben egy-két hangra átállítani az aktuális ritmust.

A tempó megadása talán nem magától értetődő: a *Beszűrés* menüpontból tehetjük meg – értelemszerűen a kotta legelején. Ezen menüpontból még sok más finomsági is elérhető, például (gitár)akkordok, zenei utasítások, hangerőváltás illeszthető be. Természetesen minden lépésünket visszavonhatjuk.

Szerkesztés közben előfordul, hogy belekeveredünk az ütemvonalakba. Semmi gond – sőt, azt javasolom, inkább a legvégén tegyük rendbe az ütemeket, a *Szerkesztés/Autoütem*



© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva



menüponttal. Hasonlóképp, a „zászlós” hangok különös kavalkádját a *Szerkesztés/Autogerenda* menüpontja teheti rendbe.

Új szólamot a *Szólam/Új* menüponttal hozhatunk létre. A bevitt partitúra lejátszásához, vagy egyes szólamok kizárásához a *Szólam/Szólamok elnémítása* menüpontot használjuk. Ha szeretnénk más hangszert hozzárendelni a szólamokhoz, mint az alapértelmezett zongora, akkor ezt a *Szólam/Szólamtulajdonságok* menüponttal tegyük meg. Mélyebb (férfi) szólamokhoz esetleg az orgona javasolt. (Sajnos nem minden hangszer szólal meg, ami fel van sorolva a választási listán – ez talán attól is függ, hogy a függőségként felteendő *freepats* csomagban mik találhatóak meg.) Itt a *Szólamtulajdonságok*knál még sok-sok egyéb paraméter is megadható: hangerő, dalszöveg távolság, sztereó pozíció, zengetés, kórus, sőt: transzponált lejátszás is, ami tipikus példája annak, ami a számítógép számára szinte semmi, embernek viszont igen macerás.

Az *Eszközök* menüpontban a következők érhetőek el: módosítók csökkentése, hangjegyek kigyűjtése, transzponálás, kulcs megváltoztatása, az összes # -re, az összes b-re.

Az eddigiekben sugallt alternatíva tehát a kézi kottabevitel. Ha már ennyit fáradunk vele, mentsük is el (a már emlegetett *.not* lesz a kiterjesztése a fájlnak, utalva a szerkesz-

tóprogramra) – még folytatjuk a munkánkat, de most tegyünk egy kis kitérőt.

Internetes gyűjtögetés

A *TSE3* menüpont igazi meglepetést hozott számomra. Lehet az interneten is találni *MIDI* fájlokat. Ezekből is megpróbáltam a kottakészítést. Először a kézenfekvőnek tűnő *Fájl/Import Midi* menüponttal kísérleteztem, de ez egy felugró üzenetablakkal a *TSE3* kódkönyvtár (és menüpont) felé terelt: azzal próbálkozzak *MIDI* fájlt importálni. A *TSE3* menüponttal (*TSE3/Midi bemenet*, majd *TSE3 midi kotta*) valóban sikerült a le-töltött *MIDI* fájlokból kottát készítenem (amit akár szólamonként is megszólaltathatunk).

Igazán megörültem annak, hogy például a www.taize.fr/hu_rubrique454.html címen az „Énektanulás” részen, vagy a www.cipoo.net, illetve a www.nwchorus.free.fr oldalon (hiába, ezek a dalos kedvű franciák...) sok szép ének és hozzá tartozó hangszeres kíséret található meg *MIDI* fájlként. Ebből aztán remek partitúrát, kottát lehet csinálni (a fent leírt teljesen legális eszközökkel).

Mindent a fülnek, mindent a szemnek

A *Fájl* menüpontból többféle formátumban exportálhatjuk zenénket. Cél lehet a (szólamonkénti) *.wav*-fájl készítés és a nyomtatás.

Hangfájlok készítése

CD-re írható *.wav* fájlok készítéséhez a

```
timidity -ow -o enek.wav
->enek.mid
```

parancsot ajánlom (amit például a *k3b*-vel lehet CD-re írni). Megszentvedtem, míg kihámoztam a *man* oldalból a megfelelő kapcsolót, mert először nemes egyszerűséggel egy *sima -o* kapcsolót akartam csak megadni – végtére is ez egy *MIDI-WAV* átalakító, de ez nem volt elég, olyan sokféle kimeneti formátumot tud a *timidity*, és nem a *RIFF WAV* az alapértelmezett kimenete.

Kottanyomtatás

A nyomtatható kotta előállításához a *Lilypond* formátumba való exportálást javaslom, ami egy *.ly* kiterjesztésű fájl legyártását vonja maga után. Ez (a *.not*-hoz hasonlóan) egy egyszerű szövegfájl, amit a *GNU Lilypond* kottaszedő program fog feldolgozni – főleg, ha előtte ráeresztünk egy

```
perl -pi -w -e 's/\\notes//;
->s/paper/layout/' kottam.ly
```

parancsot, ami néhány cserét eszközöl. Ha másnál netán más jellegű hibajelzés vagy figyelmeztetés érkezik a *lilypond* indításakor, akkor maga is gyárthat ehhez hasonló „javítószkriptet”.

Ezután tehát a

```
lilypond kottam.ly
```

parancs következik, ami *.tex*, *.dvi*, *PostScript (.ps)* és *.pdf* fájl készít a *.ly* fájlból. A két utóbbi formátumból már vígan nyomtathatunk. (Itt látótávolságba kerül a „matematika” ezzel a *TeX*-es kitérővel...) Ilyen egyszerű és szép a *Lilypond* kimenete:

```
GNU LilyPond 2.4.2
Processing `halld_mily.ly'
Parsing...
Interpreting music... [8][14]
Preprocessing graphical
->objects...
Calculating line breaks...
```

```

↳ [3][6][9][12][14]
Layout output to
↳ `halld_mily.tex'...
Converting to
↳ `halld_mily.dvi'...
Converting to
↳ `halld_mily.ps'...
Converting to
↳ `halld_mily.pdf'...
    
```

A *Lilypond*hoz más grafikus szerkesztőket is lehet találni, például a *Kovács Róbert* jóvoltából *.uhu* csomagként is létező *Denemo* programot vagy a gitárosoknak célzott, *Python* alapú *Songwrite*-ot, ami nemcsak az akkordkíséret nyomtatását, hanem a meghallgatását is lehetővé teszi.

Egy másik példa: RealMedia átalakítása

Egy hosszabb filmet szerettem volna hazavinni (otthon egyelőre csak *ISDN* kapcsolatunk van, ami nem túl gyors egy kétórás film letöltéséhez). A filmnek leginkább a hanganyaga érdekelt – jó lett volna kiírni *CD*-re (hogy számítógép nélkül is lehessen hallgatni).

Mplayer

Ehhez az itt következő lépésekkel sikerült eljutni. Bár az *Mplayer* nem feltétlenül tudja lejátszani a *.rm* fájlokat, a mentésükre mégis képes:

```

mplayer rtsp://a1804.v157650.
↳ c15765.e.vr.akamaistream.net/
↳ ondemand/7/1804/15765/14577/
↳ ktotv.download.akamai.com/
↳ 15765/VOD/obseques_frerero Roger
↳ .rm -dumpstream -dumpfile
↳ frerero Roger.rm
    
```

A fenti parancs segítségével elkészítettem a *frerero Roger.rm* fájlt, amit például *realplayer*-rel már meg lehetett nézni.

A hang kinyeréséhez letöltöttem az mplayerhq.hu honlapon található „*linux-all*” kodekgyűjteményt. Miután ezeket feltettem a */usr/local/lib/win32* könyvtárba, valamint

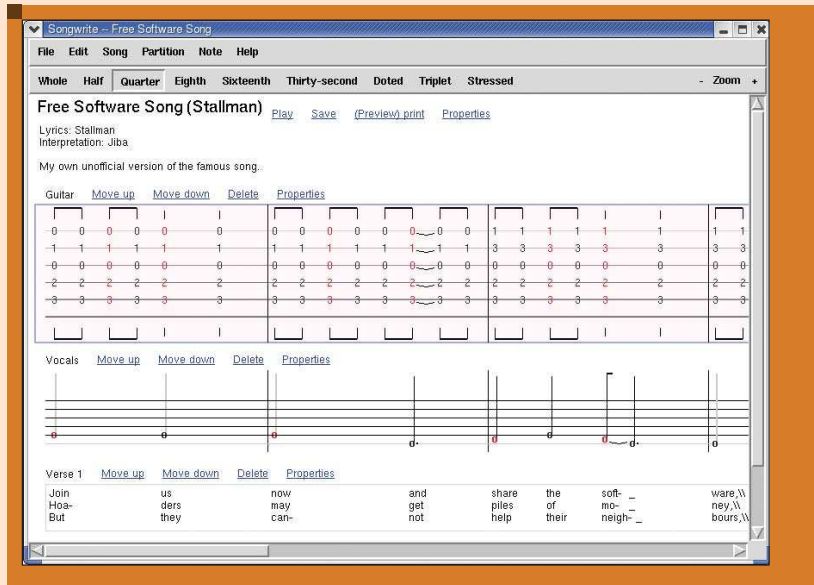


```

mplayer -vo null -vc dummy -af
↳ resample=44100 -ao pcm
↳ -aofile frerero Roger.wav
↳ frerero Roger.rm
    
```

paranccsal kinyerhettem a (jó hosszú) *.wav* fájlt. Ugyanígy paranccsal lehet *.wma* fájlból is *.wav* fájlt (és aztán például a *lame*-mel *.mp3*-at) készíteni.

Ennek a módszernek nagy előnye, hogy a `-vo null -vc dummy` miatt nincs video output, és a valós játékidő töredéke alatt elkészül a hangfájl (ebben a konkrét esetben 2 óra helyett 2 perc). Az *UHU-Linux* levelezőlistán kaptam



Csanády Miklóstól is egy elegáns héjprogram-megoldást erre (illetve *realmedia* rádióműsorok *mono mp3*-má alakításra: [↪ lists.uhulinux.hu/arc/halado/2005-10/msg00445.html](http://lists.uhulinux.hu/arc/halado/2005-10/msg00445.html)), ami a fenti trükköt még megtoldja egy *sox* átalakítással. Valamint *Czettele Győző* tömör megoldása is meggyőző, amivel különösebb kapcsolók nélkül is sikerült egy kétórás előadást egy perc alatt átkonvertálnia ([↪ lists.uhulinux.hu/arc/kezdo/2005-11/msg00231.html](http://lists.uhulinux.hu/arc/kezdo/2005-11/msg00231.html)):

```

mplayer valami.rm -ao
↳ pcm:file=valami.wav
    
```

Audacity

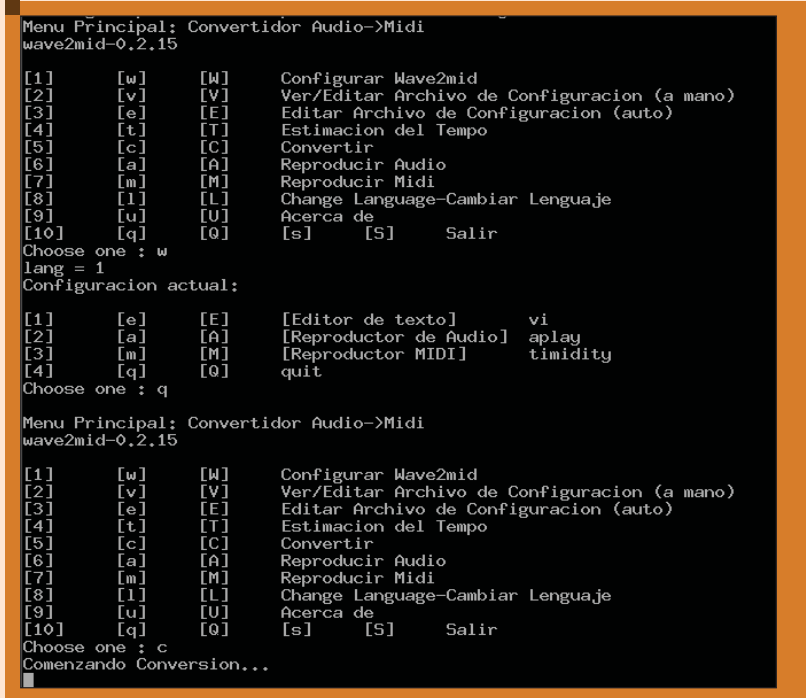
A hosszú *.wav* fájl feldarabolását az *Audacity*-vel oldottam meg. Ez a program nagyon sokat tud (lásd az elején idézett *Linuxvilág* cikket), de nekem most csak az a lehetősége kellett, hogy a szálkurzor megfelelő beállítását után *Ctrl+B*, azaz „*Címke hozzárendelése a kijelölésnél*” segítségével feldarabolható a zenefolyam (maga a címke szövege lényegtelen, nem ez alapján kerülnek sorrendbe), majd *Fájl/Export multiple* segítségével elkészíthetődik a seregnyi *.wav* fájl, ami például *k3b*-vel *CD*-re írható.

Zenetanulás egyedül

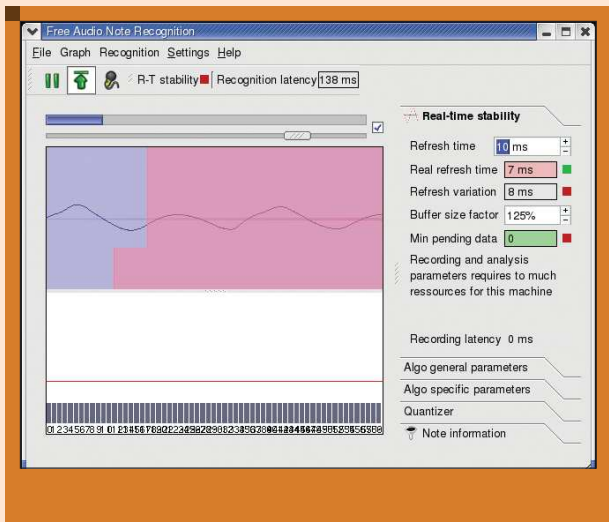
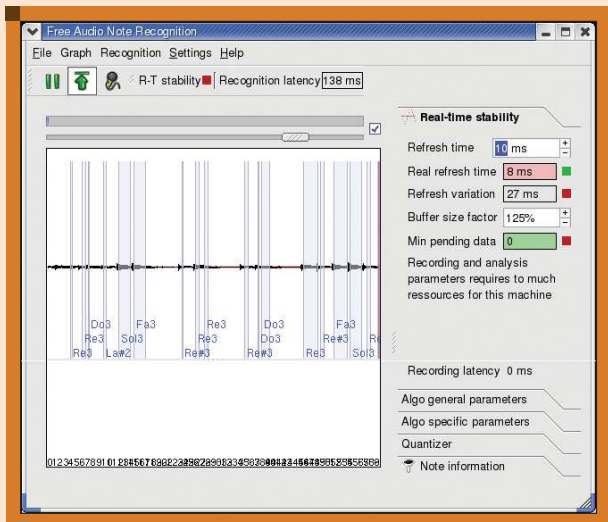
Ha valaki kedvet kapott, hogy felfrissítse vagy elkezdje zenei tanulmányait, annak (*Kodály* 333 olvasógyakorlatán túl) javaslom a [↪ www.solfego.org](http://www.solfego.org)

© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva



weboldalt, ahonnan letölthető egy oktatóprogram. Indítása a `solfege --without-gtkhtml`



Kiseb hangfelismerő programok

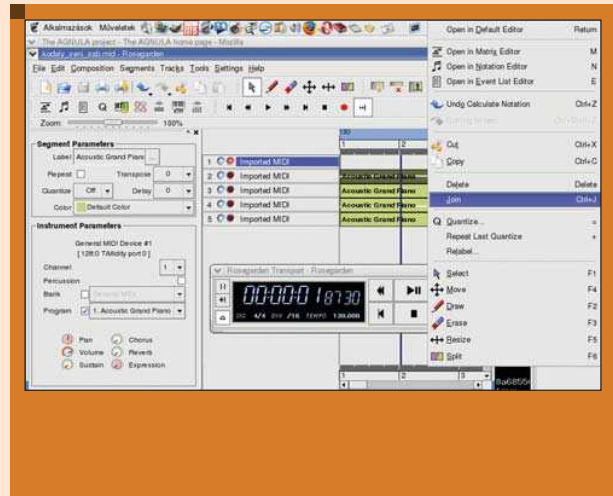
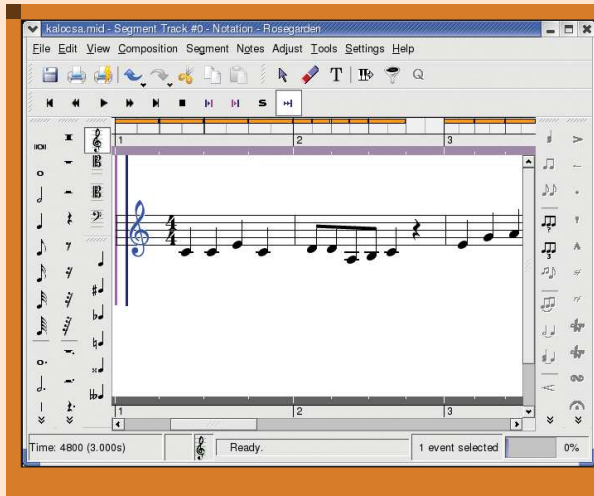
Az eddigiekben csupa olyasmiről volt szó, amire az ember legyint egyet, hogy – amennyiben a kezünkben van az egzakt zenei információ – nyilván lehet ilyen átalakításokat csinálni, csak utánajárás kérdése. Azonban nemcsak (pontos hangjegyeket leíró) **MIDI** fájlból vagy kottából tudunk kiindulni: több szabad program áll rendelkezésre a **WAV->Midi** irányú megvalósítására is. Vagyis: a nyájas olvasó felvehet pendrive-diktafonnal egy zenét, és (némi szerencsével) előállítható belőle a kotta!

Eleinte a „*waon*” és a „*wave2mid*” programmal kísérleteztem. Ez utóbbi **Pablo Busto González** szerzeménye: lényegében egy „*octave*”-szkript. A futtatásához kell az (*.uhu* csomagban is meglévő) *octave* és az *octave-forge*. E program használatakor erőteljesen kirajzolódik a zene kapcsolata a matematikával, hiszen az *octave* kifejezetten matematikai program. Sajnos csak a saját példa-wav-fájlját sikerült érdemben konvertálnom vele, bár nagyon szépen mutatott a spanyol szövegű karakteres képernyő.

A **Kengo Ichiki** által írt *waon* is kemény matematikai háttérrel dolgozik: Egy szabad megvalósítású **FFT (Fast Fourier Transformation)** könyvtár a lelke, a **FFTW3**. Ez jóval gyorsabbnak mutatkozott, mint a *wave2mid*, és több sikeres átírást tudtam vele megvalósítani.

A legjobb hangfelismerők

Ami viszont teljesen lehengetelt, mikor (a **Common C++** könyvtár letöltése után) végre sikerült lefordítanom:



© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

a JACK/ALSA hangbemenetre, FFTW3-ra és Qt-re alapuló *Midingsolo* program (☞ home.gna.org/midingsolo). Szerzője Gilles Degottex (gilles.degottex@net2000.ch). A projekt a „*fanr*” utóda – ez a betűszó a „*Free Audio Note Recognition*”-t jelöli („*Szabad hangjegyfelismerés*”). A változatoság kedvéért francia úrral van dolgunk. Önéletrajza és fényképe is megtekinthető a fenti weboldalon. Hihetetlen, hogy a mikrofonból (vagy más hangforrásból, például JACK-ból) a számítógépbe érkező (WAV) hangot felismerve MIDI fájl csinál, közben grafikonon kirajzolva vagy a hullámformát, vagy az abszolút hangmagasságot (latin vagy angolszász nevezék-tannal), attól függően, hogy milyen hosszú időtartamot adunk meg az ábrázoláshoz (lásd a képeket). Tehát beénekelysz egy (tisztá) dó-szót a mikrofonba, és látod, jól énekelted-e... A *Midingsolo*-ban megjelenő jelek MIDI-fájllá alakítása egy kis trükköt igényel.

A Paradicsomkert

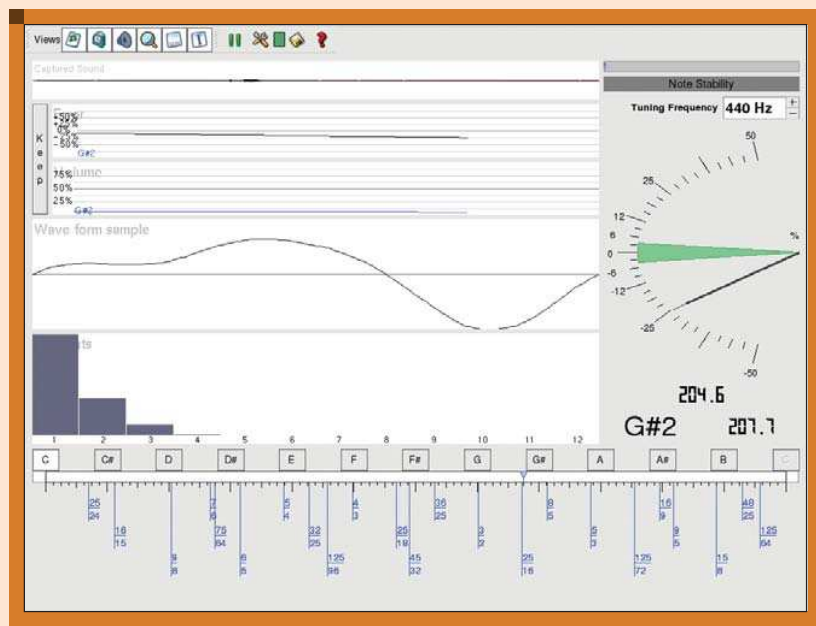
Szüksége van a tüneményes *Rosegarden* programra, ami ön maga is megérne egy akkora cikket, mint ez a *Linuxvilág* kiadvány maga. A *Composition/studio/Manage mixer devices* menüpontban a „*record devices*” közt ott látható (ha elindítottuk) a *midingsolo port*, és a *current: no* jelölőnégyzetet átállítva *yes*-re már működik is a kapcsolat a *Midingsolo* és a *Rosegarden* között. Tehát: benyomva a piros gombot a *Rosegarden* felületén, mindaz rögzítésre kerül, ami (MIDI esemény) elhagyja

a *Midingsolo*-t. Ily módon a rögzítés végeztével a *File/Export* alól például MIDI fájl is létrehozhatunk (vagy *Lilypond* fájl, vagy sok más is). Szép példája ez a modulárisan felépített hangkezelési technikának: minden program csak annyit végez, amennyi a dolga. A *Rosegarden*nek nemrég jelent meg az 1.0-s verziója. Több jó leírás olvasható róla a ☞ rosegarden.sourceforge.net/tutorial oldalon. Ezt a leírást már csak azért is érdemes megnézni, mert néhány jó grafikon szerepel benne a Linuxos hangrendszer összefüggéseiről. A *Rosegarden* a *Cubase* kereskedelmi program Linuxos alternatívájának mondja a „*Sound on Sound*” (☞ www.soundonsound.com).

Kifinomult MIDI és *Audio sequencer*, beépített nagy tudású kottaszerkesztővel, általános célú zenekomponálási és -szerkesztési környezettel. Zeneszerzők, zenészek, zenét tanulók is hasznát vehetik, csak úgy, mint kisebb stúdiók.

Hangoló és más hasonló programok

A *Midingsolo* szerzője úgy fogalmazott levélváltásaink során, hogy a legkifinomultabb programjának az *Fmit* hangszer-hangoló programot tartja (*Free Music Instrument Tuner*, ☞ home.gna.org/fmit). Hatféle nézet állítható a menüsor ikonjaival: a bemenő hang hullámgrafikonja, a hibaszázalék-történet, a hangerő-görbe, a hullámforma, az összetevők, valamint a felhangok grafikonja.



Megemlítem még a *gtune* programot, ami hasonló céllal született: (gitár)hangolásra. messze nem ilyen kifinomult, hanem karakteres alapú, de ily módon egy régi, nem használt minimál-gépre is feltehető. A gitárakkordok varázslóinak a *chord* programot ajánlom akkordkíséret-nyomatáshoz. A *hydrogen* dob gép is többeknek hasznos szerszám lehet. Talán mondanom sem kell, hogy rengeteg más Linuxos program vár kipróbálásra. Továbbiak keresésére jól használható a *Google* vagy a www.linux-sound.org, illetve a www.musiceditor.hu weboldal, ahonnan nagyszerű elméleti és gyakorlati tudnivalók nyerhetők. Ha valakinek a számítógépes hang

beállításával akadna problémája, itt bizonyára talál rá orvosságot: ➔ [www.hup.hu/wiki/index.php/Hang_\(Debian\)](http://www.hup.hu/wiki/index.php/Hang_(Debian))

Zárszó

Mindezen csodák nem helyettesítik persze az énektanárt, hangszerthanárt vagy a karmestert, hiszen a zene nem ezektől a gépiesen megvalósítható dolgoktól szép – ez csak a hangok birodalmának a „matériája”. De ami a tanulási folyamat mechanikus, unalmas és kínos (hogy még mindig nem tudod...) részét illeti, azon számítógéppel lehet könnyíteni. Neki nem reszeli annyira az idegszállait ez a munkafázis, mit a sok évet megért idős tanárét – akitől viszont azt tudhatod meg,

hogy mitől szép egy Kodály-darab, és hogyan érdemes énekelni, hogy visszaadd a művész világának játéktérben rejlő értékeket. Ajánlani tudom mindenkinek, hogy próbálja ki ezeket az alapvető, egyszerű műveleteket a hangok világában.



Szabó Zoltán

Három gyermekével és feleségével Pannonhalmán él. Tíz éve kísérletezik a Linux-szal. Matematikát és informatikát tanít, diákotthonban keseríti a rábízottak életét. Szívégye a PHP és a PostgreSQL. (szz@freemail.hu)

Zenei „kisszótár”

AGNULA: A *GNU/Linux Audio Distribution*, www.agnula.org: önkénteseken alapuló projekt – szabad szoftveres megoldásokat keresnek a professzionális audio- és videófeldolgozás terén. Egyik fő célja egy referencia értékű multimédiás disztribúció kialakítása, mely csak szabad szoftvereken alapul.

ALSA: *Advanced Linux Sound Architecture*, hang- és **MIDI**-elérhetőséget tesz lehetővé Linux alatt. A projekt azért jött létre, hogy a linuxos hangrendszert továbbfejlessze – nagy része teljes újírásra került. A 2.6-os Linux kernel alapértelmezett hangkezelője.

A következő jellemzőkkel rendelkezik: Minden hangcsatló hatható támogatása, az egyszerűbb felhasználói eszközöktől egészen a professzionális többcsatornás hangeszközökig; teljesen moduláris felépítésű meghajtóprogramok; többprocesszoros és többszálás működés; felhasználói könyvtárak (*alsa-lib*), melyekkel egyszerűbbé válik az alkalmazások programozása, és nagyobb felhasználhatóságot biztosít; a régebbi *OSS API (Open Sound System* – ma kereskedelmi programgyűjtemény) támogatása, így a legtöbb *OSS*-t használó programmal való kompatibilitás; egyszerre történő felvétel és lejátszás (*Full Duplex*); egyszerre több hangkártya használata; hardveres hangkeverés; széles körű keverő (mixer) lehetőségek az újabb hangkártyák fejlett lehetőségeinek kihasználására stb.

Hang-daemonok:

ALSA: *dmix* plugin (ez nem daemon, de több tekintetben ez a legjobb megoldás);

ARTS (Analog Realtime Synthesizer): A *KDE* preferálja;

ESD (Enlightenment Sound Daemon): a névadó ablakkezelőn kívül a *GNOME* preferálja;

NAS (Network Audio System): az *X11*-hez kifejlesztett hangdémon; nem vált standarddá, de jó pár program használja (például a *libaudio*);

JACK: JACK Audio Conention Kit, hangkapcsolati eszköz-készlet; a többenél sokkal kisebb a késleltetése;

MIDI: Musical Instruments Digital Interface, hangszeres digitális interfész. Az elektronikus zenegépek, mint pl. sequencer, keyboard, dobcomputer, színetizátor stb. között az adatáramlás nemzetközileg szabványosított normája. Az adatcsere révén ezek az eszközök a távolból is kiszolgálhatják egymást, előállíthatnak szinkronzenét és eltárolhatják a beadott zenei információkat (pl. a hangjegy magassága, hosszúsága, hangszerelés stb.)

RIFF: Resource Interchange File Format (Erőforrás-megosztási fájlformátum). Az *IBM* fejlesztette ki a multimédia fájlok szabványos formátumaként. A *Windows Wave* fájlok például *RIFF* formátumúak.

Sequencer: Olyan eszköz, mely programozott vagy rögzített lejátszási parancsok sorozatát tartalmazza. Valami módon a zenészek meghatározzák (és a sequencernek átadják) kompozícióik partitúráját – tehát a hangjegyek magasságát, hosszúságát, a hangszerelést és más információkat is, mint pl. hangzás paramétereit, a leütés erősségét stb. A *sequencer* vezérel ezután minden más **MIDI**-zeneeszközt. Van erre célhardver is, de szoftveresen, számítógéppel is megoldható.

PCM: Pulse Code Modulation, Impulzuskód moduláció.

A legnyersebb digitális audió adatsor, amely a bizonyos gyakorisággal (8-192 kHz) vett hanghullám-jellemzőt tárolja, és amit a leggyengébb hangkártya is megismer.

TSE3: új generációs sequencer kódkönyvtár, több **MIDI** alkalmazás alapja. Maga a név a készítőre, a *Trax Software*-re és a *Sequencer*-re utalhat (TSE3.sourceforge.net).