

---

# Videó és hang szerkesztése Linuxon

Szabó Péter <[szabo.peter@szszi.hu](mailto:szabo.peter@szszi.hu)>  
szabad szoftver tanácsadó  
Szabad Szoftver Intézet

LOK 2006 diák

Budapest, 2006-10-13 16:10–16:55

E diák szabadon felhasználható a [CC-BY-SA-2.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/) licenc szerint.

# Mi várható az előadásban?

Bevezető

Mi várható az előadásban?

Miért Linux alatt?

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

- Egyszerűsített definíció: multimédia = *video- és hangfeldolgozás* számítógéppel. Az előadás ezt mutatja be Linux alatt.
- Képfeldolgozással az előadás nem foglalkozik. Linux alatt lásd itt: <http://www.szszi.hu/wiki/ECDL>. Ajánlott szoftver: *The GIMP*.
- Oktatóanyag hanghoz: <http://www.szszi.hu/wiki/ECDL>.
- Az előadás *elméletből és demókból* áll. Diák csak az elmélethez készültek.
- A bemutatott programok *szabad szoftverek*.
- Az előadás az egyéni multimédia-feldolgozásra koncentrálna. A profi, stúdióiban alkalmazott rendszerek általában speciális, drága hardvert, drága, fizetősszoftvert, és esetleg speciális operációs rendszert igényelnek. Ezen eszközök nem elérhetők az *egyéni felhasználók* számára.

# Miért Linux alatt?

Bevezető

Mi várható az előadásban?

Miért Linux alatt?

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

- a Linux *stabil*
- *megbízunk a szabad szoftverekben*: nem gyűjtenek adatokat médianézési szokásainkról, nem korlátozzák hozzáférésünket a gépünkre letöltött médiafájlokhoz stb.
- Linux alatt *könnyű az adathordozók csatlakoztatása*, kapacitásuk egyesítése, másik gépre való átvitelük
- új kodek vagy új szoftverek telepítése és *kipróbálása nem kockázatos*

A Linux hátrányai multimédia esetén:

- gyér a szoftverellátottság, nincs például MPEG-et kerethatáron vágó (*frame accurate*) program
- bizonyos hardverekhez, hardvertípusokhoz hosszú ideje nincs jó meghajtó

# Médialejátszó hardverek

Bevezető

Hardver

**Médialejátszó  
hardverek**

A hang útja

A videó útja

Hardvertámogatás

Linux alatt (1)

Hardvertámogatás

Linux alatt (2)

Hardvertámogatás

Linux alatt (3)

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

- számítógép
- CD-lejátszó (hordozható vagy hifi-toronyba épített)
- MP3-lejátszó (hordozható, USB-s)
- video-DVD-t lejátszó házimozirendszer

A számítógép multimédia-portjai:

- analóg hangkimenet és -bemenet a hangkártyán
- analóg és/vagy digitális képkimenet a videokártyán
- videokimenet (S-Video) a videokártyán
- DV-kimenet és -bemenet a firewire-kártyán
- koax antennabemenet a TV-tuner-kártyán
- videobem. (S-Video és/vagy kompozit) a TV-tuner-kártyán
- digitális TV-bemenet a DVB-kártyán
- másolás USB tárolóeszközre és/vagy DVD-re

# A hang útja

Bevezető

Hardver  
Médialejátszó  
hardverek

**A hang útja**

A videó útja

Hardvertámogatás  
Linux alatt (1)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (2)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (3)

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

Honnan jön hang a számítógépbe?

- hangkártyán keresztül (pl. magnókazettáról, mikrofonról)
- digitális diktafonról (WAV vagy MP3)
- audio-CD-ről
- internetről (pl. MP3 letöltés, internetes telefon)
- rádióadás TV-tuner kártyáról

Általában hová kerül a hang a számítógépről?

- hangkártyára (pl. meghallgatás, internetes telefon)
- audio-CD-re
- DVD-re (archiválva)
- MP3-lejátszóra

# A videó útja

Bevezető

Hardver

Médialejátszó  
hardverek

A hang útja

A videó útja

Hardvertámogatás  
Linux alatt (1)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (2)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (3)

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

Honnan jön videó a számítógépbe?

- firewire (= i.Link = DV = IEEE 1394) csatlakozón keresztül (pl. videokameráról)
- TV-tuner kártyán keresztül (tévéadás, videojel)
- DVB-kártyán keresztül (műholdas TV-adások)
- video-DVD-ről
- internetről (letöltött videofájlok)
- webkameráról
- egyéb digitális eszközeiről (pl. TiVo, KISS lejátszók)

Általában hová kerül a videó a számítógépről?

- video-DVD-re (házimozi és számítógépen lejátszható)
- DVD-re adatfájlként (számítógépen játszható le)
- internetre (feltöltés pl. a <http://videos.google.com>-ra)

# Hardvertámogatás Linux alatt (1)

Bevezető

Hardver

Médialejátszó  
hardverek

A hang útja

A videó útja

Hardvertámogatás  
Linux alatt (1)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (2)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (3)

Jelfeldolgozás

Méretezés

Log

Demók

- *hangkártya*: a Linux a kommersz hangkártyákat (az alaplapra integráltakat is) támogatja, drága hangkártya vásárlása előtt érdemes megnézni, van-e hozzá ALSA-s driver (<http://www.alsa-project.org/>).
- *CD/DVD olvasó és író*: a kommersz eszközöket (IDE (ATAPI) vagy SCSI csatoló) a Linux mind támogatja, az írás és az olvasás is működik, audio-CD, adat-CD, video-CD, video-DVD, adat-DVD esetén is.
- *merevlemez*: a kommersz eszközöket (IDE, SATA és SCSI csatoló) a Linux mind támogatja
- *videokártya*: a két legelterjedtebb márkához (nVidia és ATI) van jó meghajtó (a gyártó által fejlesztett, és külsős is); Intel videokártyák esetén a legújabb modellekhez hónapos késéssel készül csak működő meghajtó
- *firewire kártya*: a szabványos csatlakozási felületnek hála minden firewire kártya működik (laptopba integráltak is)

# Hardvertámogatás Linux alatt (2)

Bevezető

Hardver

Médialejátszó  
hardverek

A hang útja

A videó útja

Hardvertámogatás  
Linux alatt (1)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (2)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (3)

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

- **USB 2.0 adatátvitel** MP3-lejátszóra: a szabványos csatlakozási felületnek hála az USB port működik, és az usb-storage-es eszközökkel működik az adatcsere. (Csak olyan MP3-lejátszót vegyünk, amihez nem jár telepítő CD-t!)
- **TV-tuner kártya**: a video4linux szoftvercsomag (aktív levelezőlista innen: <http://www.thedirks.org/v4l2/>) hivatott támogatni, ám rengeteg baj van a meghajtókkal (a bajok hardverfüggők): a modern kártyák nagy részét csak éves késésekkel támogatja, az autodetektálás használhatatlan, a sztereó hang nem működik, hang helyett néha zajt vesz, a távirányító nem működik, instabil (idővel lefagyasztja a gépet), a modul nem mindig töltődik be.
- **DVB-kártya**: a video4linux csak kevés kártyát támogat (de azokat jól), Magyarországon még ritka a digitális TV-adás, és a fogható adók is csak a szolgáltatótól kapott dekóderrel nézhetők.



# Hardvertámogatás Linux alatt (3)

Bevezető

Hardver

Médialejátszó  
hardverek

A hang útja

A videó útja

Hardvertámogatás  
Linux alatt (1)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (2)

Hardvertámogatás  
Linux alatt (3)

Jelfeldolgozás

Méretezés

Log

Demók

- *webkamera*: csak a video4linux által támogatott nagyon kevés modell működik.
- *egyéb eszközök*: általában TCP/IP-n lehet hozzáférni, TiVo-hoz és KISS felvevőkhöz van linuxos, user-módú kliens.

Megjegyzések:

- Speciális hardver támogatásához a meghajtó letöltése után a megfelelő opciókkal kernelt (vagy -modult) kell *fordítani*.
- A modern Linux-disztribúciók (pl. Knoppix) az egyes multi-média-hardvereket *automatikusan felismerik*. Ha nem ismeri fel, akkor a megfelelő kernel-modult kézzel kell betölteni.
- A linuxos meghajtó általában *késve készül el* (mert nem a hardvergyártó cég készíti), gyakran túl későn ahhoz, hogy a Linux-disztribúciókba bekerüljön. Ez főleg a videokártyákra (nem nVidia és nem ATI), a TV-tuner kártyákra és a webkamerákra igaz.

# Tömörítés

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek  
Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

- A tömörítés célja, hogy a médiaanyagot *kevesebb helyen* tárolhassuk, és/vagy *gyorsabban* vihessük át a hálózaton.
- *Veszteséges tömörítésnél* az eredeti médiaanyag nem állítható vissza a tömörítettből, ám ez nem is cél. A cél az, hogy a befogadóban nagyjából *ugyanazt az érzetet* keltse, és lényeges részletek ne vesszenek el.
- Egyes részek jobban tömöríthetők, mint mások. Veszteséges tömörítésnél vagy állandó átviteli sebességet (CBR), vagy állandó minőséget (VBR), vagy átlagos átviteli sebességet (ABR) szoktak *előírni*.
- A kitömörítés általában jóval gyorsabb, mint a betömörítés.
- Betömörítésnél a kodek (tömörítő) szoftver jóságától és beállításaitól is függ a tömörített médiaanyag *minősége*.
- *Többszörös veszteséges tömörítés* után érezhetően romlik a minőség.

# Hangjel

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

**Hangjel**

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek

Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Log

Demók

A hangjel tulajdonságai:

- mintavételi frekvencia (pl. 44100 Hz, 48000 Hz)
- bitmélység (pl. 16 bit)
- formátum (pl. előjeles LSBFirst)
- tömörítés = kodek (pl. tömörítetlen, FLAC, MP3, Vorbis, Theora, Snow, WMV)

Pl. audio-CD esetén 44100 Hz, 16 bit, MSBFirst, tömörítetlen.

Veszteséges hangtömörítésnél az alábbiakat lehet kihasználni:

- logaritmikus emberi érzékelés (nagy jelszintnél csak nagy különbséget hallunk)
- közeli frekvenciájú hangokból csak a lehangosabbat halljuk
- az emberi hallás bizonyos frekvenciákra érzékenyebb, ezek együtthatóját kell csak nagy pontossággal tárolni

# Videojel

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

**Videojel**

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek

Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

A videojel tulajdonságai:

- vízszintes és függőleges felbontás (pl. 720x576)
- képarány = aspect ratio (pl. 4:3, 16:9)
- bitmélység (pl. 8 bit)
- frame rate (pl. 25 fps; fps = képkocka másodpercenként)
- színmodell, formátum (pl. RGB)
- interlace (pl. interlace-elt páratlan fielddel kezdve)
- tömörítés = kodek (pl. tömörítetlen, MPEG2, MPEG4, MJ-PEG, DV)

Pl. PAL DV videojel esetén 720x576, 4:3, 8 bit, YUV 4:2:0 színmodell, interlace-elt (páros fielddel kezdve), DV kodekkel tömörítve.

# Színmodellek

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek  
Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

- *szürkeárnyaltos*: Y (intenzitás)
- *RGB* (monitor): R (piros), G (zöld), B (kék)
- *YUV* = YCbCr (videojel, videofájlok): Y (intenzitás), U, V

Megjegyzések:

- Az RGB és a YUV szintér csak majdnem van *fedésben*, a szélső értékek kilógnak.
- YUV esetén érdemes takarékoskodni: az U és a V komponst kisebb felbontással tárolni. Például YUYV esetén 2 db Y-ra jut egy U és egy V, vagyis az U feleakorra felbontással van tárolva, mint az Y. YUV 4:2:0 esetén pedig 4 db Y-ra ( $2 \times 2$ -es négyzet) jut egy U és egy V. (Ezt a bekezdést érdemes megjegyezni *a vetélkedőhöz*.)
- A videokártya is tartalmaz gyors YUV  $\rightarrow$  RGB konverziót.

# Veszteséges videojel

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek

Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

Veszteséges videotömörítésnél az alábbiakat lehet kihasználni:

- *másodpercenként 20 képkocka* elég, hogy a mozgást folyamatosan lássuk
- a színinformációt (U és V) elég *negyedakkora felbontással* tárolni, mint az intenzitást (Y)
- kisebb időbeli *csúszások nem zavarják* a videoérzékelést (ugyanaz hangra nem igaz)
- az egymás utáni *képkockák hasonlóak*, a szomszédos képkockák darabkái kis módosításokkal felhasználhatók az aktuális képkocka eltárolásakor
- csakúgy, mint hang esetén, érdemes a *frekvenciatartományban* dolgozni, és bizonyos frekvenciákat elég kis pontossággal tárolni

# Konténer és kodek

Különbség a konténer-formátum és a kodek között: a kodek egy konkrét jel (hang vagy videó) tömörítési formátumát, a konténer pedig egy fájlformátumot írja le.

Tipikus párosítások:

- AVI konténer, MPEG4 videokodek, MP3 hangkodek
- MPEG-PS konténer, MPEG2 videok., AC3 vagy MP2 hangk.
- Windows Media konténer, WMV videokodek, WMA hangk.
- *Ogg konténer, Theora videokodek, Vorbis hangkodek*
- FLAC vagy Ogg konténer, FLAC hangkodek
- Ogg konténer, Vorbis hangkodek (megtévesztő szoftvernév: oggenc)
- MP3 konténer, MP3 hangkodek
- WAV konténer, tömörítetlen hangkodek

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

**Konténer és kodek**

Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

# Konténerformátumok és gyártóik

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek

Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

- *Ogg* (szabad)
- AVI (Microsoft)
- Windows Media (Microsoft, újabb)
- DVD, MPEG-PS = Program Stream (MPEG)
- MPEG-TS = Transport Stream (MPEG)
- Quicktime MOV (Apple)
- RealMedia (Real)

Megjegyzés: a „szabad” azt jelenti, hogy nyilvános a specifikáció, és nem esik szabadalmi oltalom alá se a lejátszás, se a létrehozás.



# Kodekek és gyártóik

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Tömörítés

Hangjel

Videojel

Színmodellek

Veszteséges  
videojel

Konténer és kodek  
Konténerformátu-  
mok és gyártóik

Kodekek és  
gyártóik

Méretezés

Jog

Demók

## Videokodekek és gyártóik:

- *Theora* (szabad)
- *Snow* (szabad)
- MPEG4 (DivX)
- MPEG2 (MPEG): DVD-re, elődje az MPEG1
- H.263, H.264 (nem szabad)

## Hangkodekek és gyártóik:

- *Ogg* (szabad)
- *FLOC* (szabad): veszteségmentes
- MP3 (MPEG)
- MP2 (MPEG): régi, PAL DVD-re
- AC3 = A52 (MPEG): DVD-re
- AAC (MPEG)

# Sávszélesség-igények

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Sávszélesség-  
igények

Lemezterület  
méretezése

Mi legyen elég  
gyors

Nagyobb  
médiaműveletek  
előtt

Log

Demók

- CD-minőségű, tömörítetlen hang: 1379 kbit/s
- jó minőségű, MP3-ba tömörített hang: 256 kbit/s
- jó minőségű, Vorbis-ba tömörített hang: 200 kbit/s
- érthető minőségű, MP3-ba tömörített beszéd: 32 kbit/s
- még érthető minőségű, Cook-kal tömörített adás (pl. Magyar Rádió): 32 kbit/s
  
- DV videó tömörítetlen hanggal: 28125 kbit/s (1 óra 13 GB)
- MJPEG videó: 10000 kbit/s
- DVD-film teljes felbontásban (pl. 720x576): 5100 kbit/s (1 óra 2.25 GB)
- DivX-es videó MP3 hanggal: 3000 kbit/s
- YouTube-ról letölthető videó hanggal: 200 kbit/s

Megjegyzés: 1 kbit/s = 1024 bit másodpercenként

# Lemezterület méretezése

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Sávszélesség-  
igények

Lemezterület  
méretezése

Mi legyen elég  
gyors

Nagyobb  
médiaműveletek  
előtt

Jog

Demók

- A nagyobb médiaanyagokat a munka során érdemes *külön merevlemezen* tárolni, hogy bármikor áttehető legyen másik gépbe.
- A mai modern PC-kbe 3 extra IDE és 1 extra SATA merevlemez tehető, továbbá külső USB kerettel még további 4 merevlemez elhelyezése problémamentes (csak a táp bírja). Tehát  $8 \cdot 298 = 2384 \text{ GB}$  *tárkapacitás* könnyen elérhető.
- Linux alatt LVM-mel vagy RAID-del a merevlemeznek egyetlen *nagy logikai lemezzé* fűzhető össze.
- Linux alatt a ReiserFS 3.6 *fájrendszer maximális mérete* 16384 GB, egy fájl maximális mérete gyakorlatilag 8192 GB lehet. Ez elég nagy.
- Ne használjunk FAT32 fájlrendszert, mert ott egy fájl *maximum 2 GB-os* lehet, és ez bizonyos DV és MJPEG videofájlok-nak túl kicsi.

# Mi legyen elég gyors

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Sávszélesség-  
igények

Lemezterület  
méretezése

Mi legyen elég  
gyors

Nagyobb  
médiaműveletek  
előtt

Log

Demók

A videolejátszáshoz elég gyorsnak kell lennie:

- merevlemez
- merevlemez-csatoló: IDE DMA be: `hdparm -d1 /dev/hd?`
- processzor: bírja futtatni a dekódolást
- kodek
- videokártya

Megjegyzések:

- Használjunk jó (gyors és pontos) kodekeket: általában az MPlayer által használt kodekek jól lettek válogatva.
- Újonnan vásárolt számítógép lejátszásra bőven gyors.
- A videotömörítés igencsak igénybe veszi a processzort, valós idejű DVD-tömörítéshez 50–200% CPU szükséges (3 GHz-es Pentium 4).

# Nagyobb médiaműveletek előtt

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Sávszélesség-igények

Lemezterület méretezése  
Mi legyen elég gyors

Nagyobb médiaműveletek előtt

Jog

Demók

- A szoftvereknek a *legújabb verzióját telepítsük*. Gyakran van szükség a stabil disztribúcióban találhatóknál újabb verzióra. Gentoo-n ekkor a  $\sim$ x86-asokat, Debian Sarge-ban a <http://debian-multimedia.org/>-os csomagokat vegyük.
- *Apró fájlokon próbáljuk ki* rendszerünk sebességét. Szükség esetén szerezzünk be más csatolókat (SATA 2 kártya, USB 2.0 port).
- Konfiguráljuk a rendszert, hogy *használja ki a hardver* lehetőségeit (`hdparm -d1, modprobe ehci-hcd`, ALSA-s hangkártya-meghajtó a duplex működéshez).
- Szerezzünk be annyi háttértárat, melyen *a szerkesztendő anyag duplája elfér*. Ha igazán biztosra akarunk menni, akkor férjen el a háromszorosa.
- A jó *hűtést teszteljük* 5 órán keresztül 2 párhuzamos kernelfordítással, és 100 GB-ok másolásával.

# Jogi akadályok

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Jogi akadályok

Licencválasztás

Szabad  
médiaanyagok

Demók

Elkészült médiaanyag publikálásának jogi akadályai:

- *személyiségi jog*: a szereplők nem járultak hozzá a felvétel elkészítéséhez
- *média szerzői jog*: olyan forrást (pl. háttérzene) használtunk föl, melynek tulajdonosa nem engedélyezte a használatot
- *szoftver szerzői jog*: nem jogtiszta szoftverrel készítettük az anyagot
- *szabadalom*: szabadalmi oltalom alá eső formátumot használtunk (és nem fizettünk érte). Ez ellen könnyű védekezni: generáljuk a végső videót az *ffmpeg2theora* programmal (<http://v2v.cc/~j/ffmpeg2theora/>), amely szabad formátumú (Ogg, Vorbis, Theora) kimenetet generál.

# Licencválasztás

Milyen licenc szerint publikáljuk saját médiaanyagainkat?

- Ha feltöltjük valahová (pl. <http://videos.google.com/>, <http://youtube.com/>), akkor általában kénytelenek vagyunk *elfogadni* egy adott licenct. Ha a saját honlapunkon publikáljuk, szabadon választhatunk.
- Ha nem adunk meg licenct, akkor „minden jog fenntartva”, tehát *a jog a szerzőt védi*, minden felhasználáshoz a szerzőtől kell engedélyt kérni. Tüntessük fel az e-mail címünket.
- Megadhatjuk például a *Creative Commons* (CC) licencek egyikét. Ez lehetővé teszi, hogy médiaanyagunkat mások szabadon felhasználhassák. A CC-ben kiköthetjük például, hogy az anyagot csak változtatás nélkül szabad továbbadni. [http://hu.wikipedia.org/wiki/Creative\\_commons](http://hu.wikipedia.org/wiki/Creative_commons) CC licenc magyarul is: <http://creativecommons.org/>.

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Jogi akadályok

**Licencválasztás**

Szabad  
médiaanyagok

Demók

# Szabad médiaanyagok

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Jogi akadályok

Licencválasztás

Szabad  
médiaanyagok

Demók

Néhány példa szabadon elérhető médiaanyagra:

- *Cuki vagyok* (<http://cukivagyok.hu/>): édi rózsaszín zene-szám és videoklip.
- *Elephants Dream* (<http://orange.blender.org/>): rövid-film (10 perc). Nem csak szabadon hozzáférhető, de elkészítéséhez is csak szabad szoftvert használtak. Magyar szikronhang kerestetik!
- *v2v* (<http://v2v.cc/>): szabad felhasználású filmek (főleg dokumentumfilmek) gyűjtőhelye. Letöltés BitTorrenttel, lejátszás pl. MPlayer-rel. Formátum: Ogg, Vorbis, Theora.



# Feladatok és szoftverek

Bevezető

Hardver

Jelfeldolgozás

Méretezés

Jog

Demók

Feladatok és  
szoftverek

- CD-ripelés és kódolás (MP3-ba, Ogg-ba és FLAC-ba): *grip*
- hang- és videolejátszás: *MPlayer, Xine*
- hangszerkesztés, zajsűrés: *Audacity*
- hangtömörítés MP3-ba: *lame*
- hangtömörítés Ogg-ba: *oggenc*
- hangtömörítés FLAC-ba: *flac*
- DV kamerára felvett video vágása, anyag exportálása: *Kino*
- egyéb formátumú videók vágása: *Avidemux*
- videokonvertálás: *MEncoder, ffmpeg*
- menüs DVD készítése: *kmediafactory*

A fentiek csomagként elérhetők az alábbi disztribúciókban (és valószínűleg egy modern disztribúciókban is is): Debian Sarge (kiegészítve <http://debian-multimedia.org/>-gal), Ubuntu Dapper, Gentoo.

demók

