

Linux MP3-HOWTO

Avtor: Phil Kerr, phil@plus24.com; prevedel: Jernej Kovačič jkovacic@email.si v1.40, april 2000, prevod 7. avgust 2000

Ta spis opisuje strojno in programsko opremo ter postopke, primerne za kodiranje, predvajanje, mešanje in oddajanje zvočnih datotek *MP3* pod Linuxom.

Kazalo

1	Uvod	2
2	Avtorske pravice tega spisa	2
3	Kje dobiti ta spis	3
3.1	Prevodi	3
4	Zasluge	4
5	Opozorilo	4
6	Strojne zahteve in učinkovitost	5
7	Zahteve glede programske opreme	6
7.1	Zajemovalniki (angl. rippers) in zapisovalniki v formatu WAV	6
7.2	Kodirniki	7
7.3	Predvajalniki	8
7.4	MP3 strežniki	8
7.5	Mešanje	9
7.6	Razno	9
8	Nastavljanje vašega sistema	10
8.1	Nastavljanje zajema analognega zvoka	10
8.2	Nastavljanje za zajem zvoka s CD plošče	11
8.3	Dodatne nastavitve	11
9	Kodiranje analognega zvoka	11

10 Kodiranje s CD plošče	12
10.1 Kodiranje z ukazne vrstice	12
10.1.1 RipEnc	16
10.2 Kodirniki z grafičnim uporabniškim vmesnikom	17
10.3 Zmožnosti kodirnikov	17
11 Oddajanje MP3 glasbe	18
11.1 Icecast	18
11.1.1 Shout	20
11.1.2 LiveIce	21
11.2 Fluid	25
11.3 Upoštevanje pasovne širine	27
11.4 Še nekaj besed o avtorskih pravicah	27
12 Poslušanje MP3 glasbe	28
12.1 Predvajanje iz datoteke	28
12.2 Predvajanje iz MP3 toka	28
12.3 Mešanje	29
12.3.1 eMixer	29
13 Odziv	29

1 Uvod

Ta spis opisuje strojno in programsko opremo ter potrebne postopke za kodiranje, predvajanje, mešanje in oddajanje zvočnih datotek MP3 pod Linuxom.

Spis zajema:

MP3 kodiranje z živih ali zunanjih izvorov

MP3 kodiranje z glasbenih CD plošč

Oddajanje MP3 glasbe po mreži

Poslušanje MP3 glasbe

Mešanje MP3 glasbe

2 Avtorske pravice tega spisa

Avtorske pravice tega spisa HOWTO pripadajo Philu Kerru ((C) Phil Kerr, 2000).

Če ni drugače navedeno, pripadajo avtorske pravice spisov Linux HOWTO njihovim avtorjem. Spisi Linux HOWTO se lahko razmnožujejo in razširjajo v celoti ali po delih, po kateremkoli fizičnem ali elektronskem mediju vse dokler se oznaka o avtorskih pravicah ohrani na vseh izvodih. Komercialno razširjanje je dovoljeno in spodbujano, vendar bi avtor rad bil obveščen o vsaki takšni distribuciji.

Vsi prevodi, izpeljana dela ali skupni projekti, ki vključujejo katerikoli spis Linux HOWTO, morajo biti pod enakimi avtorskimi pravicami. To pomeni, da ne smete izpeljevati del iz spisov HOWTO in dodajati dodatnih omejitev pri razširjanju. Izjeme pri teh pravilih se lahko dovolijo pod posebnimi pogoji, za kaj takega stopite v stik z Linux HOWTO koordinatorjem na spodaj podanem naslovu.

Na kratko, želimo spodbujati razširjanje teh informacij po čimveč kanalih, želimo pa tudi obdržati avtorske pravice spisov HOWTO in bi radi bili obveščeni o vseh načrtih za razširjanje spisov HOWTO.

Če želite kaj vprašati, vzpostavite stik s Timom Bynumom, koordinatorjem Linux HOWTO. Tim je dosegljiv po elektronski pošti linux-howto@metalab.unc.edu <<mailto:linux-howto@metalab.unc.edu>>.

Prevajalec spisa v slovenščino je Jernej Kovačič, za razširjanje pa veljajo enaki pogoji kot za angleški izvirnik.

3 Kje dobiti ta spis

Najnovejšo uradno angleško različico tega spisa lahko dobite na domačih straneh Dokumentacijskega projekta za Linux na naslovu <<http://www.linuxdoc.org/>>.

Domača stran tega spisa je: <<http://www.mp3-howto.com>>

3.1 Prevodi

Ta spis je bil preveden še v naslednje jezike:

Prosimo upoštevajte, da so nekateri prevodi lahko že zastareli v primerjavi s tem spisom, ker pač prevajanje vzame nekaj časa.

Korejščina

<<http://kldp.org/HOWTO/MP3-HOWTO>> Prevedel Lee,So-min: animator@nownuri.net <<mailto:animator@nownuri.net>>

Francoščina

<<http://www.freenix.org/unix/linux/HOWTO/MP3-HOWTO.html>> Prevedel Arnaud Gomes-do-Vale: arnaud@carrosse.frmug.org <<mailto:arnaud@carrosse.frmug.org>>

Madžarščina

<<http://free.netlap.hu/howto/MP3-HOGYAN.html>> Prevedel Andras Timar: atimar@itp.hu <<mailto:atimar@itp.hu>>

Italijanščina

<<ftp://ftp.pluto.linux.it/pub/pluto/ildp/HOWTO/MP3-HOWTO>> Prevedel Mariani Dario: darkpand@uni.net <<mailto:darkpand@uni.net>>

Španščina

<<http://www.insflug.org/documentos/MP3-Como>> Prevedel Arielo: larocka@yahoo.com <<mailto:larocka@yahoo.com>>

Nizozemščina

<<http://nl.linux.org/doc/HOWTO/MP3-HOWTO-NL.html>> Prevedel Reggy Ekkebus: reggy@zeelandnet.nl <<mailto:reggy@zeelandnet.nl>>

Japonščina

<<http://www.linux.or.jp/JF/JFdocs/MP3-HOWTO.html>> Prevedel Saito Kan: can-s@geocities.co.jp <<mailto:can-s@geocities.co.jp>>

Zahvaljujemo se zgoraj naštetim prevajalcem. Če vam je uspelo prevesti ta spis, sporočite to avtorju po elektronski pošti. Navedite tudi naslov, kjer bo mogoče dobiti prevod.

4 Zasluge

Pri pisanju tega spisa je bil v veliko pomoč spis *Sound-HOWTO* Jeffa Tranterja in *Sound-Playing-HOWTO* Yooja C. Chunga.

Zahvala gre tudi ostalim avtorjem spisov HOWTO, čigar dela so bila ravno tako uporabljena:

Lars Wirzenius: *Linux System Administrators Guide*

Olaf Kirch: *Linux Network Administrators Guide*

Stein Gjoen: *Multi Disk System Tuning HOWTO*

Hvala tudi vsem, ki ste se odzvali in poslali komentarje in sporočila o napakah.

Avtor se pristrčno zahvaljuje svojim kolegom v WebSentric AG, še posebej Marku S. Fischerju & Petru Conradu za njune pripombe in podporo.

5 Opozorilo

Informacije v tem spisu uporabljate na lastno odgovornost.

Avtorji in prevajalci ne prevzemajo nobene odgovornosti za vsebino tega spisa.

Koncepte, primere in/ali ostale vsebine tega spisa uporabljate v celoti na lastno odgovornost.

Vse avtorske pravice so last njihovih lastnikov, če ni navedeno drugače.

Uporaba izrazov v tem spisu se ne sme smatrati za vplivanje na veljavnost katerekoli blagovne ali storitvene znamke.

Imenovanje posameznih izdelkov ali zaščitenih znamk se naj ne bi smatrala kot odobritve.

Močno vam priporočamo, da naredite varnostno kopijo vašega sistema pred pomembnimi namestitvami programa in da jih delate v rednih časovnih presledkih.

6 Strojne zahteve in učinkovitost

Digitalno procesiranje zvoka je opravilo, ki je potratno s sistemskimi viri in se močno zanaša na vhodno - izhodne sposobnosti ter zmožnosti procesiranja. Močno priporočamo uporabo strojne opreme najmanj razreda Pentium.

Če boste kodirali zvok z analognega zvočnega nosilca preko vhoda 'in-line' (že ojačeni analogni signal) ali mikrofona, bo zvočna kartica PCI dala najboljše rezultate. Razlika med karticami temelječimi na ISA in PCI v vhodno izhodni učinkovitosti je precejšnja, več kot 132 Mbyte/s za PCI (citirano iz *PCI-HOWTO*). Seveda velja: boljša kvaliteta zvočne kartice pri razmerju signal/šum, boljši je zvok, kodiran v formatu MP3. Avtor je uporabljal Soundblaster PCI128 in ga pravkar zamenjal s Soundblaster Live Value; obe kartici imata dobre zvočne zmogljivosti, toda Live ima občutno boljše razmerje signal/šum, dovolj dobro za polpoklicno uporabo. Spomnite se stare maksime obdelave podatkov: smeti noter - smeti ven!

Creative ima Beta gonilnik za Soundblaster Live!, ki ga lahko dobite na:

`<http://developer.soundblaster.com/linux/>`

Kadar zapisujete analogen zvok na trdi disk (temu pravilo se reče tudi neposredno zapisovanje na disk (angl. direct to disk (d2d) recording)), sta zmogljivost diska in njegovega krmilnika kritična. Če uporabljate na IDE temelječ sistem, ga je najbolje uporabiti v načinu (angl. mode) 4 ali UDMA, kjer je hitrost prenosa še zadovoljiva, da je zagotovljen pretok podatkov brez problemov.

Idealna rešitev bi bila uporaba na SCSI temelječega sistema, ker imajo pogoni in vmesniki precej boljše zmogljivosti pretoka od zdržljivih 5 Mbit/s za SCSI 1 do 80 Mbit/s za ultra/wide SCSI. IDE lahko doseže največ med 8,3 Mb/s do 33 Mb/s za Ultra-ATA, toda to so le maksimalne vrednosti, povprečne hitrosti pa so nižje. Če lahko najdete ali si privoščite pogon AV SCSI, si ga omislite. Pogoni AV imajo optimiziran sistem glav za branje in pisanje za nepretrgan pretok podatkov, ostali pogoni SCSI in IDE ponavadi ne morejo zdržati nepretrganega pretoka podatkov, ker se glava za pisanje pregreje!

Seveda bo pogon s predpomnilnikom (angl. cache) dajal čvrstje rezultate kot tisti brez njega, predpomnilnik namreč predstavlja medpomnilnik (angl. buffer), če se zapisovalne glave dvignejo, sicer ne more opraviti celotnega prenosa.

Če vaš pogon ne ustreza zahtevam, bo zapis podvržen osipu in motnjam povsod, kjer disk ni uspel zapisati signala. Če zapisujete zvok z enkratnih dogodkov, npr. nastopov v živo, investirajte v dober sistem s SCSI diskom.

Drug vzrok osipa pri neposrednem zapisovanju na disk je preobremenjen sistem. Procesi v ozadju lahko povzročijočasne zastoje. Priporočljivo je, da poženete v ozadju le toliko procesov, kolikor je nujno potrebno, še posebej to velja za mrežne strežnike. Več napotkov o nastavljanju mrežnih strežnikov in zagonskih skriptih najdete v vodičih SAG (System Administration Guide) in NAG (Network Administration Guide).

Opravila z navideznim pomnilnikom ravno tako povzročajo zastoje, zato uporabite toliko fizičnega RAM-a, kolikor si ga le lahko. Priporoča se vsaj 32 Mb, mogoče je, da boste potrebovali še več.

Tistim, ki bi radi iz sistema izvlekli največ, ne bo škodila tudi optimizacija jedra.

Ker vam bodo zgoraj našteje strojne zahteve zagotovile spodoben sistem za kodiranje zvočnih podatkov, ne varčujte z uporabo starejših in manj zmogljivih delov.

Dober izziv za sistemskega administratorja bo iztisniti iz nizko zmogljivega sistema dobre rezultate in rezultat bodo verjetno srečnejši uporabniki sistemov Linux.

Pomembno poglavje predstavljajo tudi kabli za prenos zvočnih signalov. Ceneni, nekvalitetni kabli in priključki se bodo odrazili v slabi kakovosti zapisa. Če ima vaša zvočna kartica možnost uporabe priključkov phono, včasih imenovanih tudi RCA, jih uporabite. Pozlačene površine kontaktov bodo ravno tako uspele obdržati kakovost zvoka, enako velja, če boste kable za zvok držali čimdlje od podatkovnih, s čimer zmanjšate verjetnost motenj med njimi.

Ne pozabite pa, da bo pravo bogastvo, porabljeno za kable za zvok, vrženo proč, če ne bo optimiziran tudi preostanek sistema.

Če kodirate zvok s CD plošče, bosta hitrost in tip pogona za CDROM odločila o času za branje surovih informacij z njega. Pogon z enojno hitrostjo bo najverjetneje prepočasen za vse razen za najbolj potrpežljive.

Vaš pogon za CDROM mora biti povezan z vašo zvočno kartico, če želite slišati, kaj zapisujete, bodisi z uporabo notranjega priključka bodisi s priključitvijo slušalk na izhod za slušalke, četudi ne boste mogli poslušati MP3 datotek skozi vtičnico za slušalke na pogonu za CDROM.

Za podrobnejše informacije o nastavljanju zvočnih kartic bi bila zdaj odlična priložnost, da preberete *Sound-HOWTO*.

7 Zahteve glede programske opreme

Pretvorba zvoka v format MP3 je ponavadi dvodelen proces. Najprej se zvok zapiše v format WAV, sledi mu pretvorba iz formata WAV v MP3. Nekatera orodja vam naredijo oboje v enem koraku.

Od tega, ali želite kodirati zvok iz neke datoteke, CD plošče ali zvok z analognega nosilca, je odvisno, katero orodje boste potrebovali za izdelavo datoteke v formatu WAV.

Če želite kodirati zvok z zvočnega vhoda, boste potrebovali program za zajemanje zvoka z vhoda zvočne kartice in shranjevanje rezultatov v formatu WAV. Spodaj je naštetih nekaj koristnih pripomočkov (večina komentarjev je prepisana z domačih strani aplikacij).

7.1 Zajemovalniki (angl. rippers) in zapisovalniki v formatu WAV

Za zajem z analognega zvočnega vhoda (angl. line-in):

Wavrec

Wavrec se distribuira kot del paketa Wavplay, ki ga lahko snamete z naslova:

<<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/sound/players/>>

Za pretvorbo glasbe s CD plošče v format WAV, v angleščini se opravi reče 'CD ripping':

CDDA2WAV

<<http://metalab.unc.edu/pub/Linux/apps/sound/cdrom/>>

Cdparanoia

Cdparanoia je orodje za pretvorbo "digitalnega zvoka s kompaktnih diskov" (angl. Compact Disc Digital Audio (CDDA)), na internetu znano tudi kot 'ripper'. Aplikacija sloni na knjižnici Paranoia, ki opravi vse delo (izvorna koda te knjižnice je vključena v distribucijo izvirne kode paketa Cdparanoia). Tako kot Cdda2wav tudi paket Cdparanoia prebere zvok s CD plošče kot podatke brez analognega koraka vmes in zapiše podatke (oz. jih preusmeri po "cevi") v formatih WAV, AIFF ali surovi 16 bitni linearni PCM. V primerjavi s Cdda2wav je precej počasnejši, vendar da najboljše rezultate, ki jih je mogoče dobiti, tudi s CD plošč, katerih glasbo je težko pretvoriti zaradi prask ali drugih napak pri branju.

<<http://www.xiph.org/paranoia/index.html>>

RipEnc

RipEnc je lupinski skript lupine Bourne Shell, ki služi kot vmesnik do programov Cdparanoia, Cdda2Wav, Tosha in BlaRipEnc, 8hz-mp3, L3enc. Uporablja iskanje po CDDB (angl. CD Data Base - podatkovna baza CD plošč) za avtomatiziranje poimenovanja skladb, katere pretvarjamo. Mogoče je tudi ročno določanje imen. Pretvorite lahko celotno CD ploščo ali le izbrane skladbe. Podprte so tudi oznake ID3.

<<http://www.asde.com/~mjparme/index.htm>>

RipperX

RipperX je na grafični knjižnici GTK zasnovan program za pretvorbo zvoka s CD plošč in kodiranje v format MP3. Ima "vtičnice"(angl. plug-in) za Cdparanoia, BladeEnc, kodirnik Lame MP3, XingMp3enc, 8hz-mp3, Lame in kodirnik ISO v2. Podpira tudi CDDB in oznake ID3.

<<http://www.digitallabyrinth.com/linux/ripperX/>>

Grip

Tudi Grip je zasnovan na knjižnici GTK. Je pretvornik CD zvoka/MP3 kodirnik. Zmogljivost vgrajenega pretvornika zvoka s CD plošč je podobna kot pri Cdparanoii, lahko pa uporablja tudi zunanje pretvornike (kot npr. Cdda2wav). Omogoča tudi avtomatiziran vmesnik za kodirnike v format MP3, kar vam omogoča, da CD ploščo na enostaven način pretvorite v datoteke tipa MP3. Podprt je tudi protokol CDDB za iskanje informacij o skladbah s podatkovnih strežnikov CD plošč. Grip deluje s programom DigitalDJ, ki omogoča poenoteno "računalniško podprto"različico vaše glasbene zbirke.

<<http://www.nostatic.org/grip/>>

7.2 Kodirniki

Za pretvarjanje datotek iz formata WAV v MP3 boste potrebovali kodirnik:

Blade's MP3 Encoder

BladeEnc je prosto dostopen kodirnik MP3. Temelji na enakih postopkih ISO za kompresijo kot MpegEnc, tako lahko v grobem pričakujete podobno ali nekoliko boljšo kakovost. Glavna razlika je v zunanji podobi in hitrosti. BladeEnc nima uporabniku tako prijaznega vmesnika kot MpegEnc, zato pa je več kot trikrat hitrejši in deluje kar z nekaj priljubljenimi grafičnimi vmesniki.

<<http://bladeenc.cjb.net>>

Lame

V slavni zgodovini GNU poimenovanja pomeni Lame: LAME Ain't an MP3 Encoder (Lame ni MP3 kodirnik). Lame zares ni MP3 kodirnik. Je "popravek"(angl. patch) z licenco GPL za demonstracijsko izvorno kodo Dist10 ISO. Lame ne more proizvesti MP3 toka. Nemogoče ga je tudi samega po sebi prevesti. Da bo ta programska oprema delovala, potrebujete ISO izvorno kodo. Le ta je prav tako prosto dosegljiva, toda kakršnakoli komercialna uporaba (vključno z distribucijo brezplačnih kodirnikov) lahko zahteva licenčni sporazum s podjetjem FhG (Fraunhofer Gesellschaft) iz Nemčije.

<<http://www.sulaco.org/mp3/>>

Gogo

To je zelo hiter MP3 kodirnik za arhitekture z družino procesorjev x86. Temelji na Lamu različice 3.29 beta, optimiziral pa so ga še PEN@MarineCat, Keiichi SAKAI, URURI, kei in shigeo. (Da boste lahko prevedli izvirnik, boste potrebovali še NASM, ki ga lahko najdete na <<http://www.web-sites.co.uk/nasm/>>).

<http://homepage1.nifty.com/herumi/gogo_e.html>

7.3 Predvajalniki

Za predvajanje datotek MP3 boste seveda potrebovali predvajalnik:

Xmms (prej znan kot X11Amp)

Ta predvajalnik ima veliko značilnosti Winampa za okolja Windows 95/98/NT, ima pa seveda tudi nekaj posebnosti, ki so na voljo samo za različico za Linux.

<<http://www.xmms.org>>

Xaudio

Xaudio je zelo hitra in zelo robustna za več sistemov primerna rešitev za predvajanje digitalnega zvoka, posebej usmerjena k dekodiranju MPEG (MP1, MP2 in MP3) zvoka.

<<http://www.xaudio.com>>

AlsaPlayer

AlsaPlayer je nov tip predvajalnika PCM. Je večniten (angl. multi threaded) in poskuša kar precej uporabljati knjižnice in gonilnik Alsa. Ima nekaj za Linux/Unix edinstvenih značilnosti. Namen je izdelati v druge aplikacije vključljiv okvir za predvajanje vseh vrst zvoka in videa s poudarkom na zvočnih podatkih v formatu PCM. *Nadzor (npr. višine tonov) pri polni hitrosti, pozitiven *in* negativen! Prvi za Linux in edini predvajalnik pod licenco GPL, ki to zmore!! Možno je predvajanje datotek MP3 in CD plošč pri različnih hitrostih.*

<<http://www.alsa-project.org/~andy/>>

Mpg123

Kaj je Mpg123? To je hiter, prosto dostopen in prenosljiv MPEG zvočni predvajalnik za Unix. Podpira MPEG 1.0/2.0 s sloji 1, 2 in 3 (slovite MP3 datoteke) ter je bil preizkušen na številnih sistemih vključno z Linuxom, FreeBSD, NetBSD, SunOs, Solarisom, IRIX-om, HP-UX-om in ostalimi. Za predvajanje ob polni CD kakovosti (44 kHz, 16 bit, stereo) so nujno potrebni Pentium (ali hitra 486), SPARCstation10, DEC Alpha ali podoben procesor. Predvajanje v načinu mono in/ali ob slabši kakovosti (22 kHz ali 11 kHz) je mogoče tudi s počasnejšimi procesorji 486.

<<http://dorifer.heim3.tu-clausthal.de/~olli/mpg123/>>

FreeAmp

FreeAmp je razširljiv, za več sistemov prirejen predvajalnik. Zanj je značilen optimiziran dekodec Xing MPEG (licenca GPL), zaradi česar je eden najhitrejših in najboljših predvajalnikov zvoka, kar jih je na voljo. FreeAmp omogoča precej najpomembnejših značilnosti, ki jih uporabnik pričakuje od čistega in za rabo preprostega uporabniškega vmesnika.

<<http://www.freeamp.org/>>

7.4 MP3 strežniki

MP3 strežniki (angl. streaming servers) omogočajo 'oddajanje' MP3 glasbe po mreži, to je lahko vaš intranet ali kar sam internet.

Icecast

Dobrodošli! Icecast je sistem za oddajanje zvoka v formatu MPEG Layer III. Nad njim bedi ekipa linuxpower.org. V paketu z Icecastom dobite še programa Iceplay in Icedir. Iceplay prenaša sezname za predvajanje, ki vam omogočajo, da pošljete strežniku Icecast že kodirane datoteke.

<<http://www.icecast.org/>>

Fluid

Oddajni strežnik Fluid je program za oddajanje videa in zvoka po mreži in v trenutni obliki uporablja format MP3.

<<http://www.subside.com/fluid/>> (stara domača stran) <<http://fluid.sourceforge.net/>> (nova domača stran)

7.5 Mešanje

LiveIce

LiveIce je izvirni odjemalec za Icecast, ki kodira tok MPEG za oddajanje, ko je narejen. V nasprotju z odjemalci, kot sta Shout in IceDJ, omogoča tudi oddajanje zvoka v živo, ne samo vnaprej zapisanih datotek MP3.

LiveIce dobite skupaj z Icecastom, novejša različica skupaj z dokumentacijo lahko dobite na spodnji spletni strani:

<<http://star.arm.ac.uk/~spm/software/liveice.html>>

eMixer

eMixer je za rabo preprost vmesnik do Mpg123, ki vam omogoča predvajanje in mešanje dveh tokov MP3 naenkrat. Zmožnost mešanja dveh tokov MP3 naredi eMixer za navzkrižni kontrolnik jakosti zvoka, to pa uporabniku kar s konzole omogoči podobne zmožnosti, kot jih ima DJ. eMixer se obnese tudi v okoljih z zabavami v "realnem času". Temelji na izvirni kodi za MP3 mešanje, na tej kodi je z grajena tudi Liveicova komponenta za mešanje.

<<http://emixer.linuxave.net/>>

7.6 Razno

Normalizacija jakosti zvoka

Wavnorm

Če ste kodirali zvok "v živo" ali posnetke s starejših CD plošč, lahko pride do kar precejšnjih razlik v nekaterih parametrih zvoka.

Da spremenite jakosti kodiranega zvoka datotek MP3, jih boste morali normalizirati s programom Wavnorm.

<<http://www.zog.net.au/computers/wavnorm/>>

Sox je zelo priročen pripomoček za pretvorbo in vam ga močno priporočamo. Potrebovali ga boste, če želite uporabljati Wavnorm.

<<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/apps/sound/convert/>>

Morda boste potrebovali tudi program za mešanje. Xmixer deluje solidno in je vključen v večino distribucij.

8 Nastavljanje vašega sistema

Ta razdelek opisuje osnove nastavljanja vašega sistema Linux za zapisovanje zvoka bodisi z analognega vira bodisi s CD plošč.

Ta razdelek temelji na Redhat Linuxu za Intel, vendar bi moral biti v dobršni meri neodvisen od distribucije. V kratkem bo sledila tudi različica za arhitekturo Sparc. (Če ste imeli kaj uspeha pri uporabi tega spisa na preostali strojni opremi, vas prosimo, da to sporočite avtorju.)

Predpogoj je seveda delujoča zvočna kartica. Na tem mestu ste vabljeni, da preberete odličen spis *Linux Sound HOWTO* avtorja Jeffa Tranterja, za tem pa še spis *Linux Sound Playing HOWTO* avtorja Yooja C. Chunga. Oba spisa precej bolje pokrijeta podrobnosti o tem, kako usposobiti sistem za zvok pod Linuxom.

8.1 Nastavljanje zajema analognega zvoka

Najprej nastavite napravo, ki zvok proizvaja. Obstaja več načinov za usmerjanje zvoka, preden pride do računalnika z Linuxom, nekaj običajnih načinov je:

Analogni izhod (angl. line out) v analogni vhod (angl. line in) vaše zvočne kartice. Večina naprav ima priključek 'line out'. Stopnja line je standard, ki določa, kakšne so lahko izhodne napetosti naprav. Če se prav spomnim, je to 500 mV pri napravah za dom in Semi Pro ter 750 mV za naprave Pro audio. Ugibamo lahko, da bo standardna nastavev za večino zvočnih kartic bila 500 mV, nekatere pa so že nastavljene na novejši višji standard Pro audio. Če ne zapisujete pri visokih stopnjah, ne bi smelo biti velike razlike med njimi.

Izhod line se ponavadi uporablja za povezavo HI FI opreme z ojačevalnikom, tako da bi se komponente, kot so magnetofon, radijski sprejemniki (angl. tuner), predvajalniki CD plošč, predvajalniki DAT-ov in predvajalniki mini diskov, morale povezati brez problemov. Večji problem lahko predstavljajo gramofoni. Več informacij o tem lahko najdete spodaj.

Zvok lahko zajemate tudi z videorekorderjev. Večina videorekorderjev ima zvočni izhod 'line out', lahko pa tovrstni zvok dobite tudi s priključka SCART, če ga vaš videorekorder ima.

Izhod ojačevalnika 'amplifier tape out' v vhod 'line in' zvočne kartice in obratno - izhod zvočne kartice 'line out' v vhod ojačevalnika 'amplifier tape in'. Ta konfiguracija postopoma zamenjuje tradicionalen magnetofon, povezan preko HI FI ojačevalnika, z vašim sistemom Linux. Izhod zvočne kartice 'line out' povezan na 'tape in' omogoča opazovanje stopenj zapisovanja.

Mikrofon na vhod za mikrofon (angl. mike in). Napetosti pri mikrofону so precej nižje od tistih, ki jih uporabljajo naprave z izhodi 'line out'. Če vtaknete mikrofon v priključek za vhod 'line in', najverjetneje ne boste slišali ničesar.

OPOZORILO: če storite obratno, torej povežete napravo z izhodom 'line out' na vhod za mikrofon, lahko poškodujete zvočno kartico!!

Gramofon na vhod za mikrofon

Najlepša hvala Marku Tranchantu za sledeči prispevek.

*Neposreden izhod iz gramofonske igle ima zelo majhno moč. Kljub temu ga ne morete priključiti neposredno na vhod za mikrofon in pričakovati dobrih rezultatov. Potrebno je prirediti frekvenčni izhod, ker je v zapisu manj nizkih tonov in več višjih tonov, kar optimizira fizikalne lastnosti igle. Ta prilagoditev je natančno določena in znana kot izenačitev RIAA. Zato *morate* najprej usmeriti zvok na gramofonski predojačevalnik, nato pa na vhod 'line in'.*

Klaviature in sintetizatorji naj bi bili priključeni na vhod 'line in', kitare pa na ta vhod priključimo preko naprave DI (angl. direct injection), ki signal pretvori tako, da ustreza vhodu 'line in'.

Preden karkoli priključite na vašo zvočno kartico, se prepričajte, da ste jakost zmanjšali na minimum, oz. če uporabljate mikrofona, se prepričajte, da je izključen ali daleč od zvočnikov.

8.2 Nastavljanje za zajem zvoka s CD plošče

Nastavljanje sistema za zajemanje zvočnih podatkov s CD plošče je relativno enostavno.

Če lahko slišite skladbo, ki se predvaja s CD plošče, preko zvočnikov ali ojačevalnika, ki je priključen na zvočno kartico, je zelo verjetno, da boste ta zvok lahko tudi zapisovali.

8.3 Dodatne nastavitve

V sistem se prijavite kot običajno, zatem uporabite program za mešanje, da nastavite stopnje zapisovanja tako, da so dovolj glasne za spodobno stopnjo zapisovanja, vendar ne preglasne in popačene. Ponavadi lahko to ocenite že zgolj s poslušanjem, čez čas se boste na to navadili in vedeli, katere stopnje so za vašo opremo najprimernejše.

Priporočamo vam, da izklopite vse nepotrebne strežnike ali preklopite v enouporabniški način (angl. single user runlevel), še posebej kadar kodirate zvok z analognih vhodov. Na ta način zagotovite, da v ozadju tečejo samo zares nujno potrebni procesi, in tako minimizirate možnosti za motnje med zapisovanjem.

Avtor si je izključno za potrebe zapisovanja zvoka omislil poseben disk s pogonom SCSI. Ta disk naj bo na datotečni sistem priključen preko imenika /mp3. To je bilo storjeno predvsem zaradi boljših zmogljivosti pogona SCSI. Dobra ideja je tudi zapisovanje na poseben pogon, kjer ste lahko prepričani, da pisalna glava med zapisovanjem ne bo nenadoma skočila na drugo mesto na disku, ker bi drug proces hotel ravno tako pisati po njem.

Glede podrobnosti o nastavitvi sistema Linux z več diskovnimi pogoni bo morda koristen spis *Multi-Disk-HOWTO* avtorja Steina Gjoena.

9 Kodiranje analognega zvoka

Najprej se prepričajte, če imate na disku dovolj prostora. Za CD kakovost (44,1 kHz, 16 bitov, stereo) boste za vsako minuto potrebovali skoraj 10 Mb (5 Mb na kanal).

Avtor ponavadi zapisuje s kakovostjo DAT, to je 48 kHz, 16 bitov, stereo.

Pri uporabi programa Wavrec se ponavadi uporablja naslednja sintaksa:

```
/usr/local/bin/wavrec -t 60 -s 48000 -S /mp3/temp.wav
```

Prvi del je polna pot do programa Wavrec. '-t 60' je čas zapisovanja v sekundah.

Tretji del '-s 48000' določa frekvenco vzorčenja v vzorcih na sekundo (za DAT znaša 48000, za CD 44100).

Zadnja možnost je pot do izhodne datoteke.

Da vidite seznam vseh možnosti, poženite *wavrec -help* ali si oglejte njegovo priročniško stran (angl. man page).

Tako ste naredili datoteko WAV. Sedaj jo morate kodirati v format MP3.

Iz ukazne vrstice poženite BladeEnc na sledeči način:

```
/usr/local/bin/bladeenc [izvorna_datoteka] [ciljna_datoteka] -br 256000
```

Možnost `-br` nastavi bitno stopnjo (število bitov na sekundo). V tem primeru je ta parameter nastavljen na najvišjo možno vrednost 256 kBit/s. Pot do programa `BladeEnc` je lahko tudi drugačna kot v zgornjem primeru.

Da vidite seznam vseh možnosti, poženite `bladeenc -help`. Pravzaprav te možnosti sploh ni, vseeno pa se vam bo prikazal seznam vseh možnosti.

Kodirate lahko tudi s programom `Lame` (kot tudi s programom `Gogo`, ki temelji na `Lamu`), kjer boste morali vtipkati naslednji ukaz:

```
/usr/local/bin/lame [izvorna_datoteka] [ciljna_datoteka] -b 256
```

10 Kodiranje s CD plošče

Podobno kot pri kodiranju analognega zvoka je tudi kodiranje s CD plošče dvodelni proces. Najprej izvlečemo zvočne podatke s CD plošče in jih pretvorimo v datoteko `WAV`. Potem to datoteko pretvorimo v format `MP3`.

V osnovi obstajata dva tipa kodirnikov: tisti za konzolo in tisti za okolje `X Window`. Oboji opravljajo enako nalogo, vendar je tiste za okolje `X Window` lažje uporabljati (in izgledajo prijaznejši).

Tudi tokrat se morate pred začetkom kodiranja prepričati, da imate dovolj prostora na disku.

10.1 Kodiranje z ukazne vrstice

Avtor je napisal preprost skript za Perl, ki bo zajel in kodiral skladbe s CD plošče:

```
#!/usr/bin/perl

if ($ARGV[0] ne "") {

$count = 1;

do {

$cdcap = system("cdparanoia", $count, "/mp3/cdda.wav");
$track = "$ARGV[1]/track".$count.".mp3";
$enc = system("bladeenc /mp3/cdda.wav $track -br 256000");
$count++;

}
until $count > $ARGV[0];
exit;
}

else {
print "Uporaba: cdripper [število skladb] [ciljni_imenik]\n\n";
}
```

Prosimo upoštevajte, da je zgornji skript zelo osnoven in ne vsebuje nobenih dodatnih funkcij, kot je npr. preverjanje napak ali iskanje po `CDDb`. Dopolnite ga lahko v skladu s svojimi potrebami.

Najpomembnejše zanimive vrstice so:

```
$cdcap = system("cdparanoia", $count, "/mp3/cdda.wav");
```

Ta vrstica pokliče zajemovalnik Cdparanoia, ki pretvori zvok s CD plošče v format WAV.

V tem primeru je omenjena Cdparanoia, če pa želite uporabiti CDDA2WAV, morate vrstico popraviti v:

```
$cdcap = system("cdda2wav", $count, "/mp3/cdda.wav");
```

Uporabljeni možnosti sta *\$count*, ki pomeni število skladb za zajem, in pot do izhodne datoteke WAV. V tem primeru gre za začasni imenik na disku SCSI.

Datoteko WAV nato pretvorimo v format MP3 z uporabo programa BladeEnc.

Ta script je bil napisan, da ne bi bilo potrebno zajeti s CD plošče in kodirati vsake skladbe posebej in da ne bi bilo potrebno uporabiti paketnega načina Cdparanoie. Tako zmanjšamo velikost potrebnega prostora na disku, ker paketni način Cdparanoie obdela celotno CD ploščo in porabi vse do 600 MB.

Če želite uporabiti Lame ali Gogo, nadomestite kodirnik z:

```
$enc = system("lame /mp3/cdda.wav $track -b 256");
```

ali

```
$enc = system("gogo /mp3/cdda.wav $track -b 256");
```

Sledi še preveden seznam možnosti za vsak kodirnik.

Bladeenc

```
BladeEnc 0.91      (c) Tord Jansson      Domača stran: http://bladeenc.mp3.no
=====
BladeEnc je prosta programska oprema, distribuira se pod licenco LGPL.
Oglejte si datoteko COPYING, BladeEncovo domačo stran ali www.fsf.org
za več podrobnosti.
```

Uporaba: bladeenc [globalna_stikala] vh_dat1 [izh_dat1 [stikala]] vh_dat2 ...

Splošna stikala:

-[kbit], -br [kbit]	Nastavi MP3 bitno stopnjo. Privzeto je 128 (64 za mono).
-crc	Datoteki MP3 vključi podatke o kontrolni vsoti.
-delete, -del	Zbriši vzorec po uspešnem kodiranju.
-private, -p	V izhodni datoteki nastavi zastavico 'private-flag'.
-copyright, -c	V izhodni datoteki nastavi zastavico 'copyright-flag'.
-copy	V izhodni datoteki zbriše zastavico 'original-flag'.
-mono, -dm	Naredi mono MP3 datoteke s kombiniranjem stereo kanalov.
-leftmono, -lm	Naredi mono MP3 datoteke samo iz levega stereo kanala.
-rightmono, -rm	Naredi mono MP3 datoteke samo iz desnega stereo kanala.

-swap Zamenjaj levi in desni stereo kanal.
 -rawfreq=[freq] Določi frekvenco vzorcev. Privzeto je 44100.
 -rawbits=[bits] Določi število bitov na kanal za vzorce. Privzeto je 16.
 -rawmono Določi, da so vzorci v načinu mono, ne stereo.
 -rawstereo Določi, da so vzorci v načinu stereo (privzeto).
 -rawsigned Določi, da so vzorci predznačeni (privzeto).
 -rawunsigned Določi, da so vzorci nepredznačeni (nenegativna števila).
 -rawbyteorder=[order] Določi vrstni red bitov v vzorcu: LITTLE ali BIG.
 -rawchannels=[1/2] Določi število kanalov za vzorec. Naredi isto kot
 -rawmono oz. -rawstereo.

Samo globalna stikala:

-quit, -q Po koncu zaključi program brez čakanja na pritisnjeno tipko.
 -outdir=[dir] Shrani MP3 datoteke v določen imenik.
 -quiet Onemogoči pisanje na zaslon
 -nocfg Ne upošteva nastavitev iz konfiguracijske datoteke
 -prio=[prio] Določi BladeEncovo prioriteto. Veljavne nastavitve so
 HIGHEST, HIGHER, NORMAL, LOWER, LOWEST (privzeta) in IDLE.
 -refresh=[rate] Stopnja osveževanja za prikaz napredka.
 1=najhitrejša, 2=privzeta.
 -progress=[0-8] Kateri kazalec napredka naj se uporablja.
 0=izklopljeno, 1=privzeto.

Vhodne/izhodne datoteke se lahko ustrezno nadomestijo s STDIN in STDOUT.

Lame

LAME različica 3.50 (www.sulaco.org/mp3)

GPSYCHO: GPL psycho-acoustic model različica 0.74.

UPORABA : lame [možnosti] <vhodna_datoteka> [izhodna_datoteka]

<vhodna_datoteka> in/ali <izhodna_datoteka> je lahko "-", kar pomeni stdin/stdout.

MOŽNOSTI :

-m mode (s)tereo, (j)oint, (f)orce ali (m)ono (privzeto je j)
 force = prisili ms_stereo vsem okvirjem. Je hitreje
 in uporablja posebne Mid & Size maskirne pragove
 -b <bitrate> nastavi bitno stopnjo, privzeto 128 kBit/s
 (pri VBR to nastavi najmanjšo dovoljeno bitno stopnjo)
 -s sdreq vzorčna frekvenca vhodne datoteke v kHz - privzeto 44.1
 --resample sfreq vzorčna frekvenca izhodne datoteke v kHz
 Privzeto je enaka sfreq vhodne datoteke
 --mp3input vhodna datoteka je v formatu MP3
 --voice poskusni glasovni način
 -v uporabi spremenljivo bitno stopnjo (VBR)

```

-V n          nastavitev kvalitete VBR. privzeto n=4
              0=visoka kvaliteta, daljše datoteke. 9=krajše datoteke
-t           onemogoči Xing VBR informacijske oznake
--nohist     onemogoči prikaz VBR histograma

-h           uporabi (možne) izboljšave kvalitete
-f           hiter način (slaba kvaliteta)
-k           onemogoči rezanje pri frekvenci sfb=21
-d           kanala imata lahko različna tipa blokov
--athonly    uporabi samo ATH za maskiranje

-r           vhod je v formatu pcm
-x           prisili menjanje zlogov na vhodu
-a           pretvori iz sterea v mono datoteko za kodiranje mono
-e emp      ne-poudari n/5/c (zastarelo)
-p           zaščita pred napakami. vsakemu okvirju doda 16 bitno
              kontrolno vsoto (ki se izračuna pravilno)
-c           označi kot avtorsko zaščiteno (copyright)
-o           označi kot neizvirno (non-original)
-S          ne izpisuj poročila o napredku in VBR histogramov

```

Določitev katerekoli izmed naslednjih možnosti bo dodala oznako ID3

```

--tt <title>   naslov skladbe (največ 30 znakov)
--ta <artist>  izvajalec skladbe /največ 30 znakov)
--tl <album>   album, od koder skladba izhaja (največ 30 znakov)
--ty <year>    letnica izdaje (največ 4 znaki)
--tc <comment> dodatne informacije (največ 30 znakov)

```

MPEG1 vzorčne frekvence (kHz): 32 44.1 48

bitne stonje(kBit/s): 32 48 56 64 80 96 112 128 160 192 224 256 320

MPEG2 vzorčne frekvence (kHz): 16 22.05 24

bitne stopnje (kBit/s): 8 16 24 32 40 48 56 64 80 96 112 128 144 160

Gogo

GOGO-no-coda razl. 2.24 (12. Feb 2000)

Copyright (C) 1999 PEN@MarineCat and shigeo

Posebna zahvala Keiichi SAKAI, URURI, Noisyu in Kei

Gogo temelji na LAME3.29beta in se distribuira pod LGPL

uporaba

gogo vhodniPCM [izhodniPCM] [možnosti]

vhodniPCM is vhodna datoteka WAV

če je input.wav enak 'stdin', deluje v načinu stdin

izhodniPCM je izhodna datoteka MP3 (lahko se izpusti)

možnosti

- b kbps bitna stopnja [kBit/s]
- br bps bitna stopnja [Bit/s]
- silent ne izpisuj poročil o napredku
- off {3dn,mmx,kni(sse),e3dn}
- v {0,...,9} VBR [0:visoka kvaliteta 9: visoka kompresija]

Ta možnost naj bi se kombinirala z možnostjo -b samo za vhod v formatu surovi PCM (RAW-PCM)

- offset bytes preskoči zaglavje določene velikosti
- 8bit 8 bitni PCM [privzet je 16 bitni PCM]
- mono mono PCM [privzet je stereo PCM]
- bswap izmenjava nižjega in višjega zloga pri 16bitPCM
- s kHz frekvenca PCM [privzeto 44,1kHz]
- nopsy onemogoči način 'psycho-acoustics'
- m {s,m,j} izhodni format s:stereo, m:mono, j:j-stereo
- d kHz spremeni vzorčno frekvenco MP3 izhoda
- emh {n,c,5} ne-poudari
- lpf {on,off} 16kHz filter [privzeto se uporabi če <= 128kbps; se ne uporabi če >= 160kbps]
- test način 'benchmark'
- delete po kodiranju zbriši vhodno datoteko

10.1.1 RipEnc

RipEnc naredi enako kot zgornji primeri, le da je lupinski skript in ga je lažje uporabljati.

Preveden pa izgleda takole:

RipEnc različica 0.7, Copyright (C) 1999 Michael J. Parmeley
<mjparme@asde.com>, za RipEnc ni NOBENE GARANCIJE

Trenutno v ozadju ne poteka NOBENO kodiranje.

Vaša datoteka encode.log je dolga 982607 zlogov.

<Vnesite 'd' za podrobnosti, 'v' za gledanje encode log, ali 'del' za brisanje encode log>

- 1) Spremeni delovni imenik.....[/megajukebox/tmp]
- 2) Izberi kodirnik.....[lame]
- 3) Izberi zajemovalnik.....[cdparanoia]
- 4) Izberi ordoje za id3.....[nobeno]
- 5) Preklopi med ročnim in CDDB poimenovanjem.....[ročno]
- 6) Nastavi spremenljivko XMCD_LIBDIR za CDA[/var/X11R6/lib/xmcd]
- 7) Nastavi priljubljeno konvencijo poimenovanja..[izvajalec-ime_skladbe.mp3]
- 8) Zajamem celotno CD ploščo?.....[ne]


```
9) Nastavim možnost za majhne diske?.....[ne]
10) Izberi CDRom.....[/dev/cdrom]
11) Nastavi bitno stopnjo kodiranih datotek MP3..[256]
12) Seznam datotek v delovnem imeniku
13) Začetek
14) O programu
15) Izhod
?
```

10.2 Kodirniki z grafičnim uporabniškim vmesnikom

Kodirniki z grafičnim uporabniškim vmesnikom ponujajo vso funkcionalnost kodiranja z ukazne vrstice, le da vse skupaj skrijejo za prijazen in enostaven grafični vmesnik. Grip in RipperX delujeta na podoben način, oba omogočata izbiranje med eno, več ali kar vsemi skladbami na CD plošči in njihovo pretvorbo. Podpirata tudi CDDb, ki lahko poišče vse podatke o albumu in skladbah kar na strežniku, na ta način si lahko prihranite nekaj dela z ročnim vnašanjem podatkov.

10.3 Zmožnosti kodirnikov

V razdelkih o kodirnikih smo omenili tri različne kodirnike: BladeEnc, Lame in Gogo. Glavna razlika je njihova zmožnost kodiranja (čeprav se razlikujejo tudi v ponujenih možnostih).

Oglejmo si primerček, kjer smo najprej zajeli skladbo s CD plošče in jo zatem kodirali z različnimi kodirniki. Vsi kodirniki so bili pognani v enakih sistemskih pogojih in vsi so naredili datoteko MP3 v stereu.

```
[dj@megajukebox]$ ls -l cdda.wav
-rw-rw-r--  1 dj      dj      59823164 Feb 10 00:56 cdda.wav
```

```
[dj@megajukebox]$ bladeenc cdda.wav -br 256
```

```
BladeEnc 0.91      (c) Tord Jansson      Homepage: http://bladeenc.mp3.no
=====
BladeEnc is free software, distributed under the Lesser General Public License.
See the file COPYING, BladeEnc's homepage or www.fsf.org for more details.
```

```
Files to encode: 1
```

```
Encoding:  ../test.wav
Input:      44.1 kHz, 16 bit, stereo.
Output:     128 kBit, stereo.
```

```
Completed. Encoding time: 00:05:58 (0.78X)
```

```
All operations completed. Total encoding time: 00:05:58
```

```
[dj@megajukebox]$ lame cdda.wav -b 256
LAME version 3.50 (www.sulaco.org/mp3)
GPSYCHO: GPL psycho-acoustic model version 0.74.
Encoding ../test.wav to ../test.wav.mp3
Encoding as 44.1 kHz 128 kbps j-stereo MPEG1 LayerIII file
      Frame          | CPU/estimated   | time/estimated | play/CPU |   ETA
10756/ 10756(100%) | 0:02:28/ 0:02:28 | 0:02:29/ 0:02:29 |   1.9074 | 0:00:00
```

```
[dj@megajukebox]$ gogo cdda.wav -m s -b 256
GOGO-no-coda ver. 2.24 (Feb 12 2000)
Copyright (C) 1999 PEN@MarineCat and shigeo
      Special thanks to Keiichi SAKAI, URURI, Noisyu and Kei
MPEG 1, layer 3 stereo
inp sampling-freq=44.1kHz out sampling-freq=44.1kHz bitrate=256kbps
inp sampling-freq=44.1kHz out sampling-freq=44.1kHz bitrate=128kbps
input  file '../test.wav'
output file '../test.mp3'
{ 10751/ 10755} 100.0% ( 2.94x) re:[00:00:00.03] to:[00:01:35.42]
End of encoding
time= 95.430sec
```

Kot kaže, ima Gogo precej boljše optimiziran algoritem za kodiranje kot BladeEnc in Lame.

11 Oddajanje MP3 glasbe

Strežnik za oddajanje vam omogoča prenos glasbe po mreži TCP. To je lahko internet ali vaša lokalna mreža (intranet).

Načelo povezovanja je zelo podobno kot pri spletnih strežnikih, glasba se prenaša, ko se odjemalec (predvajalnik MP3) poveže s strežnikom.

Nastavljanje oddajnega strežnika je dokaj enostavno. Najprej se bomo osredotočili na Icecast, nato pa še na Fluid.

11.1 Icecast

Ko datoteko potegnemo na svoj računalnik in jo razpakiramo, si je koristno ogledati imenik /doc. Priročnik v formatu HTML je obsežen in zelo v pomoč.

Če ste si prenesli izvorno kodo, sledite navodilom za prevajanje na vašem sistemu.

Icecast ne bo deloval pravilno, dokler pravilno ne nastavite imena strežnika v konfiguracijski datoteki *icecast.conf*, ki se nahaja v imeniku /etc. Ime se mora natančno ujemati s tistim, ki pripada vašemu IP naslovu.

Če ob zagonu Icecasta zagledate naslednjo vrstico, ste nekaj naredili narobe:

```
-> [05/Jan/2000:17:21:04] WARNING: Resolving the server name [your.server.name] does not work!
```

Odprite datoteko `icecast.conf`, ki se nahaja v imeniku `/etc`, poiščite vrstico z vnosom za `"server_name"` in tja vnesite ime strežnika. Če niste prepričani, ga lahko izveste z ukazom `hostname` ali z ukazom `cat /etc/hosts`.

Ko ste naredili vse potrebne spremembe, boste morali ali skopirati datoteko `conf` v imenik `bin` ali pognati Icecast z možnostjo `-c` in določiti lokacijo, npr.

```
./icecast -c ../etc/icecast.conf
```

Če ste vse nastavili pravilno, bi morali videti nakaj podobnega sledečemu:

```
[dj@megajukebox bin]$ ./icecast -c ../etc/icecast.conf -d /home/dj/mp3/icecast/
```

```
Icecast Version 1.3.0 Starting...
```

```
Icecast comes with NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
```

```
You may redistribute copies of Icecast under the terms of the
```

```
GNU General Public License.
```

```
For more information about these matters, see the file named COPYING.
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Icecast Version 1.3.0 Starting..
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Using stdin as icecast operator console
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Tailing file to icecast operator console
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Server started...
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Listening on port 8000...
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Using [megajukebox] as servername...
```

```
[05/Jan/2000:18:36:30] Max values: 1000 clients, 1000 clients per source, 10 sources, 5 admins
```

```
-> [05/Jan/2000:18:36:30] [Bandwidth: 0.000000MB/s] [Sources: 0] [Clients: 0] [Admins: 1] [Uptime: 0 se
```

Možnost `-d` nastavi imenik za datoteke LOG in predloge.

Spodaj je preveden seznam z opisom vseh možnosti z ukazne vrstice:

```
-c [filename]
```

Razčleni kot konfiguracijsko datoteko. Prosimo upoštevajte, da vsak parameter z ukazne vrstice, ki ga podate, 'povozi' ustrezne nastavitve v datoteki.

Upoštevajte tudi, da je `icecast.conf` v trenutnem imeniku že razčlenjen, ko podate to datoteko, tako da strežnik uporabi vse, kar v `icecast.conf` ni bilo 'povoženo'.

```
-P [port]
```

To je priključek za povezavo z odjemalci, virom in administratorjem.

Privzeto je nastavljen na 8000.

```
-m [max clients]
```

Dovoli samo določeno število povezav odjemalcev. Ko bo to število doseženo,

bodo vsi odjemalci zavrtnjeni s sporočilom 'HTTP/1.0 504 Server Full' (HTTP/1.0 504 Strežnik je prezaseden).

-p [encoder password]

Določi geslo, ki ga mora kodirnik uporabiti, da lahko pošlje tok na strežnik. Upoštevajte, da če ste prevedli strežnik s podporo `crypt()`, mora biti ta argument zakodiran niz.

-b

Prestavi strežnik Icecast v ozadje (postane t.i. demon proces). Če želite sedaj uporabljati ukaze za administriranje, se morate povezati na strežnik kot administrator z uporabo kateregakoli odjemalca za telnet.

-d [directory]

Vse nadzorne (angl. log) datoteke, ki jih naredi Icecast, in vse predloge, ki jih uporablja Icecast, naj bodo relativne na ta imenik.

Tako, strežnik smo pognali, sedaj moramo še povezati vir datotek MP3 s strežnikom.

Izbirate lahko med dvema aplikacijama, ki dostavljata podatke o datotekah MP3 strežniku: Shout in LiveIce.

11.1.1 Shout

Shout (dobite ga skupaj z Icecastom) podaja Icecastu statičen predvajalni seznam datotek MP3 za oddajanje.

Seznam datotek MP3, ki jih želite oddajati, naredite na naslednji način:

```
find [imenik_MP3] -name *.mp3 -print > playlist
```

Najbolj enostavno boste zagnali Shout, če vnesete naslednje:

```
[dj@megajukebox bin]# ./shout megajukebox -P hackme -p playlist
```

Možnost `-P` določi geslo, ki je potrebno za dodajanje točk vpetja (angl. mount point) Icecastu. Trenutno je nastavljeno na *hackme*. Močno vam priporočamo, da ga spremenite, predno to stori kdo drug. Možnost `-p` določi lokacijo datoteke s predvajalnim seznamom. Sledi preveden seznam vseh možnosti z ukazne vrstice:

```
[dj@megajukebox bin]# ./shout
```

```
Uporaba: shout <naslov_streznika> [moznosti] [[-b <bitna_stopnja>] datoteka.mp3]...
```

Možnosti:

- B <directory> - Uporabi imenik za vse Shoutove datoteke.
- C <file> - Uporabi datoteko file kot konfiguracijsko datoteko.
- D <dj_file> - Poženi tole pred vsako skladbo (`system()`).
- P <password> - Uporabi podano geslo.

-S	- Prikaži vse nastavitve in končaj.
-V	- V izpisu naj bo več informacij.
-X <desc>	- Uporabi podan opis.
-a	- Vklopi avtomatsko popravljanje bitne stopnje (prenosa).
-b <bitrate>	- Prični uporabljati podano bitno stopnjo
-d	- Aktiviraj dj.
-e <port>	- Poveži se na priključek na strežniku.
-f	- Izpusti datoteke, ki ne ustrezajo podani bitni stopnji.
-g <genre>	- Uporabi podano zvrst
-h	- Pokaže to besedilo (v angleščini).
-i	- Uporabi stara zaglavja icy.
-k	- Ne skrajšuj notranjega seznama za predvajanje (nadaljuj).
-l	- Neskončna zanka
-m <mount>	- Uporabi podano točko vpetja ('mount point')
-n <name>	- Uporabi podano ime.
-o	- Izklopi samodetekcijo bitne stopnje.
-p <playlist>	- Uporabi podano datoteko kot seznam za predvajanje.
-r	- Premešaj seznam za predvajanje (naključno predvajanje).
-s	- (Skrivnost) Ne pošiljaj meta podatkov imeniškemu strežniku (angl. directory server).
-u <url>	- Uporabi podan URL.
-v	- Pokaži različico.
-x	- Ne posodobi nakazane datoteke (prihrani procesorsko moč).
-z	- Deluj v ozadju (način demon).
-t	- Omogoči tok naslovov.

11.1.2 LiveIce

LiveIce lahko deluje v dveh načinih. Icecastu lahko poda seznam za predvajanje, lahko pa mu poda neposreden zvok iz zvočne kartice.

Ko odpakirate datoteke in preberete README, ki se nanaša prevajanje in postavljanje paketa, se prepričajte, da je Mpg123 nameščen in na voljo, ker ga LiveIce zahteva.

LiveIce lahko nastavite na dva načina: z urejanjem konfiguracijske datoteke s katerimkoli urejevalnikom (npr. VI ali Emacs) ali z uporabo na Tk temelječega orodja, kar je precej lepši način urejanja.

Najboljše mesto za opis vseh podrobnosti datoteke liveice.cfg lahko najdete na LiveIcovi domači strani, kjer je Scott razložil vse možnosti.

Sledi kopija avtorjeve konfiguracijske datoteke (s prevedenimi komentarji) z LiveIcom nastavljenim na mešalni način (angl. mixer mode), kar pomeni tok iz seznama datotek MP3.

OPOMBA: V datoteki so tudi komentarji. Če jo boste prenesli na svoj računalnik, pazite, da se deli komentarjev ne bodo prenesli v novo vrstico, ker LiveIce v takšnem primeru ne bo deloval.

```
# liveicova konfiguracijska datoteka
# Avtomatsko generirana
```

```
SERVER megajukebox      # Ime vašega strežnika * MORA BITI VELJAVNO IME,
                        # KATEREMU SE DA DOLOČITI IP*
PORT 8000                # Priključek na katerem teče Icecast

NAME Megajukebox         # Informacije o imenu vašega strežnika,
                        # ki se pošlje odjemalcem in
                        # imeniškimi strežniki (angl. directory server)
                        # Npr.: 'Sarah FM' ali
                        # 'ThisTown: Loud and Heavy Jazz - Internet Radio 24/7'

GENRE Live               # Informacije o zvrsti. Npr.: 'Talk' ali 'Dance'

DESCRIPTION              # Informacije o postaji, npr.:
                        # 'The best for reggae in the North'

URL http://megajukebox:8000  # URL in priključek strežnika

PUBLIC 0                 # Postavite na 1, če želite, da Icecast obvesti
                        # vašo postajo in prikaže seznam podrobnosti
                        # na imeniškem strežniku, sicer pustite 0

XAUDIOCAST_LOGIN        # Lahko je ICY_LOGIN ali X_AUDIOCAST_LOGIN.
                        # X_AUDIOCAST je boljši.

MOUNTPPOINT /techno      # Nastavi točko vpetja za Icecastov tok. Uporabi
                        # se samo, kadar je uporabljen X_AUDIOCAST
                        # sicer se privzame icy_0

PASSWORD hackme         # Icecastovo administratorsko geslo

SAMPLE_RATE 44100        # Vzorčna frekvenca toka
STEREO                  # Lahko je MONO ali STEREO

NO_SOUND CARD           # Oglejte si spodaj

HALF_DUPLEX             # Določi dvosmerni način zvočne kartice.
                        # Lahko je HALF_DUPLEX or FULL_DUPLEX

USE_GOGO                # Določi uporabljen kodirnik.
                        # Poglejte README za seznam podprtih

BITRATE 128000          # Določi bitno stopnjo toka (glejte spodaj)
VBR_QUALITY 1           # Določi kvaliteto spremenljivega bitnega toka

MIXER                   # Glejte spodaj

PLAYLIST /megajukebox/playlist  # Lokacija seznama za predvajanje (glejte
                        # podrobnosti ukaza find kasneje v poglavju)
```

```
TRACK_LOGFILE track.log      # Ime datoteke in lokacija za izpis seznama
                              # pretočenih datotek MP3
```

Ko ste napisali konfiguracijsko datoteko, poženite LiveIce:

```
[dj@megajukebox liveice]$ ./liveice
/megajukebox/playlist
1
opening connection to megajukebox 8000
Attempting to Contact Server
connection successful: forking process
opening pipe!...
writing password
Setting up Interface
Soundcard Reopened For Encoding
Input Format: 16Bit 44100Hz Stereo
Output Format: 256000 Bps Mpeg Audio
IceCast Server: megajukebox:8000
Mountpoint: /techno
Name: megajukebox - this and that radio - broadcasting 24/7
Genre: Techno
Url: http://megajukebox
Description: a load of digital noise -> but i know you like it :)
```

```
Press '+' to Finish
adding /megajukebox/demotunes/track_1.mp3
adding /megajukebox/demotunes/track_2.mp3
adding /megajukebox/demotunes/track_3.mp3
adding /megajukebox/demotunes/track_4.mp3
/megajukebox/demotunes/track_4.mp3
Adding New Channel 1
Adding New Channel 2
Channel 1 selecting
/megajukebox/demotunes/track_1.mp3
Channel 2 selecting
/megajukebox/demotunes/track_1.mp3
Playing track_1.mp3
searching for Id3v2
searching for Id3v1
copying the data
fixing the nulls
adding the url
closing input file
Using log track.log
```

Zadnja vrstica je merilnik konic.

Sledijo tipke za upravljanje mešalnega načina:

Učinek	Tipka za kanal 1	Tipka za kanal 2
~~~~~	~~~~~	~~~~~
Izbira naslednje skladbe na kanalu	1	a
Izbira prejšnje skladbe na kanalu	q	z
Poženi/ustavi kanal	2	s
Ponastavi (angl. reset) kanal	w	x
Povečaj jakost na kanalu	3	d
Zmanjšaj jakost na kanalu	e	c
Povečaj hitrost kanala	4	f
Zmanjšaj hitrost kanala	r	v
Lepljiv način vključi/naključen/izključi	5	g
Predogled kanala	t	b
Naključna skladba	u	m

Zgornja datoteka liveice.cfg velja za mešalni način. Za uporabo LiveIce v načinu avdio (angl. audio mode), spremenite vrstico, ki se nanana na MIXER, v NOMIXER, spremenite NO_SOUND CARD v SOUND CARD in še enkrat poženite LiveIce.

Če pozabite nastaviti pravilne parametre, boste dobili zanimiva opozorila:

```
946:Error: Line In mode *and* no soundcard?????? Eeejit!
```

Ko vam je uspelo vse pravilno nastaviti in priključiti na zunanji vir, bi vam oddajanje moralo delovati:

```
[dj@megajukebox liveice]$ ./liveice
/megajukebox/playlist
0
Initialising Soundcard
16Bit 22050Hz Stereo Full Duplex
opening connection to megajukebox 8000
Attempting to Contact Server
connection successful: forking process
opening pipe!...
writing password
Setting up Interface
Soundcard Reopened For Encoding
Input Format: 16Bit 22050Hz Stereo
Output Format: 32000 Bps Mpeg Audio
IceCast Server: megajukebox:8000
Mountpoint: /daves_band_live_at_the_club
Name: megajukebox - Dave and the Dynamite - Live at the Roxy
Genre: Live/Rock
Url: http://megajukebox
Description: megajukebox::Louder than a frog in a trashcan..... and almost as musical

Press '+' to Finish
Lvl: L: 8704 R: 11776
```



---

Zadnja vrstica je merilnik stopnje signala. Če je stopnja vhodnega signala previsoka, se bo prikazalo opozorilo *clip*. Če pride do tega, zmanjšajte ojačenje vhodnega vira.

Pozornejši med vami boste morda opazili, da prve vrstice s komentarji v datoteki liveice.cfg nakazujejo, da je bila datoteka narejena avtomatsko. Če uporabljate na Tk temelječ grafični uporabniški vmesnik liveiceconfigure.tk in izvedete ročne spremembe, boste le te izgubili ob shranjevanju. Ali uporabljajte samo grafični uporabniški vmesnik ali pa se naučite uporabljati Vi oz. Emacs.

## 11.2 Fluid

Ko razpakirate distribucijo programa v imenik, najprej preberite datoteko README.

Fluid ima tri načine delovanja: prenosni (angl. transmit), povezovalni (angl. relay) in posredovalni (angl. forward). Osredotočili se bomo na prenosni način (transmit).

Konfiguracijske datoteke za ta način se nahajajo v imeniku config/MP3TX.cfg. Preizkus strežnika lahko naredite z naslednjim ukazom, kar bi moralo delovati tudi s privzetimi nastavitvami:

```
java Fluid TX
```

Seveda morate najprej imeti nameščeno Javo v katerikoli obliki. Uporabite lahko Blackdown (različica JDK za Linux, na voljo na <<http://www.blackdown.org>>), če pa uporabljate Redhat, lahko uporabite tudi Kaffe.

Poleg Fluida dobite tudi nekaj vzorčnih datotek MP3. Če vse deluje pravilno, bi se moralo prikazati nekaj podobnega sledečemu, pri čemer dodajmo še, da je v tem primeru uporabljen Kaffe, lahko pa ga poženete tudi z uporabo Jave:

---

```
[dj@megajukebox Fluid-Beta2J]$ kaffe Fluid tx
----- Fluid Streaming Server Beta 2 -----
This program is ShareWare(tm) and it will not
be crippled in any way because of it. However
if you do like the program and will use it
commercial purposes, we ask of you to contact
us at the address below for pricing info:
```

```
Eldean AB                E-mail:
Sjoangsvagen 7           fluid@subside.com
S-192 72 Sollentuna
SWEDEN
```

```
Fluid is Copyright Subside (C) 1998
written by Lars Samuelsson
http://www.subside.com
```

```
-----
* Transmission mode *
Reading config from: config/MP3TX.cfg
Reading playlist: playlist.m3u
Server started on port: 2711
Accepting administrator login on port: 2710
```

---

P| Dr. Nick - Hello Everybody

---

Če ste prišli tako daleč, kaže, da vse deluje, zagotovo pa želite oddajati še kaj več kot demonstracijske datoteke!

Prevesti boste morali seznam za datotek, katere želite oddajati. To bo statičen seznam, uporabniki ga ne bodo mogli spreminjati ali pošiljati zahtev. Ta seznam se imenuje playlist.m3u in se nahaja na v korenskem imeniku.

Za prevajanje seznama vseh datotek MP3 v določenem imeniku (ali disku), izvedite naslednji ukaz:

---

```
find [MP3_imenik] -name *.mp3 -print > playlist.m3u
```

---

Strežnik privzeto uporablja priključek 2711, kamor se bodo povezovali poslušalci. Če želite to spremeniti, morate to storiti v konfiguracijski datoteki.

Strežnik lahko administrirate na daljavo tako, da se preko telnet povežete na administratorski priključek, privzeto je to 2710:

---

```
[dj@megajukebox Fluid-Beta2J]$ telnet localhost 2710
Trying 127.0.0.1..megajukebox
Connected to localhost.localdomain.
Escape character is '^]'.
jaguar
You are connected to the -Fluid- Streaming Server
Type "help" for a command reference
help
The following commands are available:
  help conn curr exit
curr
Information about the currently broadcasted song:
Title:   Beer Talk
Artist:  Homer Simpson
Album:   The Simpsons
Year:    1996
Comment: Borrowed this as an example
Genre:   Comedy
```

---

"jaguar" je privzeto administratorsko geslo. Ne pojavi se noben poziv za vnos gesla, zato ne čakajte nanj! Predlagamo, da geslo spremenite, sicer tvegate možnost vdora! Spremenite ga lahko v konfiguracijski datoteki, ki prevedena izgleda takole:

---

```
[dj@megajukebox config]$ cat MP3TX.cfg
2711
2710
5
4096
32
1000
jaguar
```

```
playlist.m3u  
current.txt
```

```
# --- Vrstice pomenijo ---  
# 1. Številka priključka (ki jo uporablja strežnik)  
# 2. Številka priključka (za vzdrževanje strežnika na daljavo)  
# 3. Največje število povezav (ki jih strežnik sprejme)  
# 4 Velikost paketa pri branju/pošiljanju (v zlogih)  
# 5. Bitna stopnja datotek MP3 v kBit/s (Vse datoteke morajo imeti enako stopnjo)  
# 6. Razmik med skladbami (v milisekundah)  
# 7. Geslo za administriranje na daljavo  
# 8. Ime seznama skladb za oddajanje (seznam v formatu .m3u)  
# 9. Ime datoteke, kamor se izpišejo podatki o skladbi (iz oznake ID3)
```

---

Referenca seznamu v formatu m3u pomeni, da gre za isti format, kot je bil narejen s prej omenjenim ukazom find.

### 11.3 Upoštevanje pasovne širine

Oddajanje zvoka lahko porabi precej pasovne širine, če je bitna stopnja (angl. bit rate) MP3 strežnikov nastavljena previsoko.

Upoštevajte tale scenarij. Povezava T1 ima kapaciteto pribl. 1,55 Mb/s. Če oddajate stereo zvok pri 128 kBit/s, bo vsak povezan predvajalnik porabil 256 kBit/s, kar pomeni, da se bo lahko kadarkoli brez problemov povežalo samo 6 uporabnikov. In pri 256 kbit/s se k vam ne bo priključevalo kaj veliko uporabnikov z modemi!

Zatorej se morate pri nastavitvi hitrosti oddajanja odločiti ne samo, kako hitra je vaša povezava v internet, temveč tudi kakšni uporabniki se bodo povezovali. 24kBit/s da razumno kvaliteto signala, dovolj hitro tudi za modeme s 56 kbit/s, enak priključek T1 pa bo omogočal pribl. 32 hkratnih povezav.

Če bo strežnik tekel na intranetu, bo še vedno potrebno upoštevati pasovno širino, še posebej če je hitrost na mreži 10Mbit/s.

Prosimo, da obvestite vašega ponudnika internetnih storitev ali systemskega administratorja o vaših namerah glede postavitve MP3 strežnika, da ne boste kasneje doživeli šoka. Nekateri ponudniki internetnih storitev bodo zaračunali uporabo pasovne širine čez določeno omejitev in systemske administratorje bo zanimalo, zakaj mreža deluje počasneje.

### 11.4 Še nekaj besed o avtorskih pravicah

Mislimo, da je razumno predpostaviti, da založbe ne bodo navdušene nad oddajanjem glasbe brez njihovega dovoljenja ali kakršnegakoli plačila. Torej: kaj lahko oddajate?

To je področje, kjer se boste morali zavedati vseh posledic, saj boste odgovorni vi.

Spodaj sta dodani še dve povezavi: ena kaže na Electronic Frontier Foundation, ki se zavzema za sprostitev omejitev, ki obkrožajo to tehnologijo, druga pa kaže na Recording Industry Association of America, ki poskuša avtorje zaščititi pred nedovoljenim kopiranjem (piratstvom).

Močno priporočamo obisk obeh spletnih strani, obiščite pa še strani, ki se kakorkoli nanašajo na vašo fizično lokacijo (npr. Sazas za Slovenijo, op. pr.)

<<http://www.eff.org/cafe/>>

```
<http://www.riaa.com/weblic/weblic.htm>
```

## 12 Poslušanje MP3 glasbe

Sedaj, ko imate (upamo) končno nekaj datotek MP3, lahko izbirate med predvajanjem iz datoteke ali iz toka.

### 12.1 Predvajanje iz datoteke

Predvajanje iz datoteke je relativno preprosto ne glede na predvajalnik. Edina velika razlika med predvajalniki je, da nekateri temeljijo na ukazni vrstici, drugi pa na okolju X Window.

Predvajanje glasbe iz datoteke zahteva, da podate pot do te datoteke kot parameter, npr.:

---

```
[dj@megajukebox]$ mpg123 /mp3_files/SampleFile.mp3
```

ali

```
[dj@megajukebox]$ xaudio /mp3_files/SampleFile.mp3
```

---

Če želite predvajati zaporedje datotek, jih podajte kot seznam:

---

```
[dj@megajukebox]$ alsaplayer /mp3_files/SampleFile1.mp3 /mp3_files/SampleFile2.mp3
```

---

Če želite predvajati vse skladbe v imeniku, samo podajte ustrezno masko (angl. wildcard):

---

```
[dj@megajukebox]$ xmms /mp3_files/*.mp3
```

---

### 12.2 Predvajanje iz MP3 toka

Predvajanje iz MP3 toka je dokaj preprosto, saj morate le ime datoteke nadomestiti z naslovom MP3 strežnika in številko priključka:

---

```
mpg123 http://localhost:8000
```

ali

```
freeamp http://megajukebox:2711
```

---

## 12.3 Mešanje

### 12.3.1 eMixer

eMixer vam omogoča mešanje MP3 glasbe na podoben način kot DJ-eva mešalna miza.

Novejše različice podpirajo dve zvočni kartici, tako lahko predvajate rezultate vašega mešanja na eni kartici in opazujete ali nakažete naslednjo skladbo na drugi kartici.

Kot ponavadi vam priporočamo, da po odpakiranju datoteke preberete readme, kako program prevesti in postaviti.

Morali boste narediti seznam za predvajanje datotek MP3, to naredite z ukazom find, kot smo omenili že v razdelku o pretakanju.

Preden boste lahko pognali eMixer, boste morali imeti nameščen Mpg123.

Sledi preveden seznam tipk za upravljanje (iz datoteke readme)

---

#### TIPKE ZA UPRAVLJANJE

"gor, dol"		pomikanje po seznamu
"page up, page down"		pomikanje po seznamu z večjimi skoki
"enter"		prični/ustavi predvajanje skladbe
"tab"		zamenjaj kanal
"}, "]"		preklop med kontrolnikom/oknom za jakost in hitrost
"presledek"		predvajaj aktivno skladbo od začetka
"levo, desno"		kontrolniki za jakost zvoka
"insert"		zmanjšaj jakost/hitrost na kanalu 1
"home"		povečaj jakost/hitrost na kanalu 1
"delete"		zmanjšaj jakost/hitrost na kanalu 2
"end"		povečaj jakost/hitrost na kanalu 2
"< , / , >"		nastavi kontrolnik na levo, sredino ali desno
" + , = "	(NOVO)	preklop med kontrolniki
" q "		poženi/zaustavi kanal 1
" w "		poženi/zaustavi kanal 2
" p "		preklop med načini predvajanja - skladba, zanka, ponavljanje, naključno
" a "		zaustavi vse kanale
" f "		datotečni meni
" u "		meni s pripomočki
" h "		meni za pomoč
" ~, ` "		odpovej meni (pojdi na stopnjo višje)
" s "		vklopi predvajanje iste skladbe na obeh kanalih istočasno (SIM Play)

---

## 13 Odziv

Neprestano prihaja na trg nova strojna in programska oprema. Če uporabljate novejšo različico strojne in/ali programske opreme, ki je omenjena v tem spisu, ali če želite še kaj dodati, vas avtor angleškega izvirnika prosi, da mu pošljete informacije (seveda v angleščini, op. pr.) na naslov [phil@plus24.com](mailto:phil@plus24.com) <<mailto:phil@plus24.com>> in avtor jih bo vključil v naslednjo izdajo.

---

Avtor bi rad odgovoril vsakomur, upoštevajte pa, da občasno tega ne bo mogel storiti takoj zaradi delovnih obveznosti.  
Srečno pri delu z MP3 glasbo!!