

[Home](#) » [Články](#) » [Praxe](#) » *Nahrávame audio*

Nahrávame audio

Okrem toho, že sa pomocou Linuxu dá uvariť čaj či odpáliť raketoplán do vesmíru, nezaostáva ani v spracovaní zvuku. Zatiaľ čo na prvé dve činnosti vám treba kávovar (pripojiteľný cez USB 2.0) alebo odpaľovacu plošinu, na nahrávanie zvuku vám postačí jedine mikrofón. Nemusíte sa báť, zatiaľ neideme odpaľovať žiadny raketoplán (možno aj na to raz príde), iba nahrávať zvuk. Martin Paňko .

Pondělí, 16. leden 2006 |

Zvuk je analógová veličina a môže mať rôzne hodnoty určitého rozsahu, počítače však pracujú iba s konkrétnymi hodnotami (digitálne). Kvôli týmto skutočnostiam má každá zvuková karta, či už lacná alebo tá najdrahšia, tzv. prevodník. Vlastne nie jeden, ale dva. Sú to zariadenia, ktoré slúžia na prevod zvuku medzi analógovou a digitálnou formou záznamu.

Zvukové zariadenia v Unixe

Možno viete, že v Linuxe sa všetky hardvérové a periférne zariadenia javia ako súbory. Tieto súbory tvoria rozhranie medzi hardvérovými prostriedkami PC a programami na ňom bežiacimi. Nájde ich v adresári /dev. Okrem iných tu nájdeme aj súbory dsp a audio (ak používate súborový systém devfs, v tom prípade sa budú tieto súbory nachádzať v adresári /dev/sound), o ktorých si teraz povieme niečo viac.

/dev/dsp

Názov tohto zariadenia je odvodený od anglického menovania Digital Signal Processor, ktoré v doslovnom preklade znamená spracovávateľ digitálneho signálu. Tento súbor tvorí rozhranie medzi zvukovou kartou a programami využívajúcimi zvukový vstup a výstup. Dokáže prehrať navzorkované dáta. Tieto dáta nesmú byť zakódované žiadnym algoritmom (Vorbis, MP3, FLAC, atď) a musia mať nasledujúce parametre: vzorkovaciu frekvenciu s hodnotou 8 kHz, jedno kanálový formát (mono) a 8bitovú dĺžku jednej vzorky.

Prevodník, ktorý prevádza zvuk z analógovej podoby do digitálnej, sa označuje A/D (Analog/Digital) alebo ADC (Analog Digital Converter). Jeho brat, majúci na starosť opačný prevod, sa zasa označuje D/A alebo DAC. Proces prevádzania analógového signálu na digitálne hodnoty sa nazýva vzorkovanie (sampling). Existuje viacero technológií vzorkovania (PCM, FM syntéza, tabuľková syntéza, ...), no v súčasnosti sa využíva hlavne PCM (Pulse-code modulation - impulzovo-kódová modulácia). Stretnete sa s ňou nielen pri počúvaní "empéetrojek" či zvukového CD, ale aj telefonovaní. Dnešné zvukové karty podporujú všetky spomenuté technológie.

Princíp technológie PCM spočíva v generovaní postupnosti číslíc na základe analógového signálu. Robí sa to rozdelením nahrávky na časti (samples - vzorky), ktoré sa pravidelne určitou rýchlosťou prehrávajú/nahrávajú. Vzorky môžu mať 8-, alebo 16bitovú dĺžku. Ak má vzorka väčšiu dĺžku, vernejšie zodpovedá originálnemu analógovému signálu.

Rýchlosť prehrávania týchto vzoriek sa nazýva vzorkovacia frekvencia (sample rate), udáva počet "odobratých" vzoriek za jednotku času a môže mať hodnoty v rozsahu od 5000 do 48000 Hz. (V profiaudio aplikáciách sa používajú vyššie hodnoty, obvykle 24 bitů/96 Hz. Pokiaľ si myslíte, že to je zbytočné, pretože ve finále se zvuk stejně "degraduje" na kvalitu CD, pak vězte, že se vyšší rozsah využije při modifikaci audio dat. Je zkrátka dobré, když se zvuk upravuje a masteruje ve vyšším "rozlišení". Kvalitní zvukové karty a

aparatury majú takto dimenzované prevodníky a ve finále lze díky tomu použít dithering, i když se názory odborníků na tuto metodu různí. Také nové technologie, jako je třeba DVD-Audio, poskytují lepší parametry pro výslednou distribuci hudby. Pozn. red.) Zaujímavým parametrom je dátový tok (bit rate), ktorý udáva počet prehratých/nahratých bitov za sekundu. Dátový tok nahrávky vypočítame vynásobením šírky vzorky, frekvencie a počtom kanálov (mono - jeden, stereo - dva kanály). Ak vynásobíme dátový tok a dĺžku audio súboru v sekundách dostaneme veľkosť audio súboru v bitoch.

Ak to všetko vynásobíte, zistíte, že zopár takýchto súborov by vám "ukrojilo" veľmi veľa diskového priestoru (nahrávka so 16bitovou dĺžkou vzorky, frekvenciou 44,1 kHz a stereo formátom by pri minútovej dĺžke zaberala vyše 80 MB). Preto je kompresia takýchto súborov nevyhnutná.

Legendárny formát MP3 dokáže zmenšiť veľkosť súboru až 20krát (samozrejme záleží od použitého dátového toku). Nekomprimované dáta, od zvuku cez fotky až po video, sa zvyknú "ukladať" do univerzálneho formátu RAW.

/dev/audio

Zariadenie takmer identické s /dev/dsp. Jediný rozdiel je v tom, že nepracuje so "surovými" dátami, ale s dátami, ktoré sú zakódované pomocou u-law inštrukcií. Tieto dáta sa ukladajú do súborov, ktoré majú príponu AU.

Ako na to cez shell

Ak chceme prehrať navzorkované dáta so vzorkovacou frekvenciou 8 kHz, dĺžkou vzorky 16 bitov a jediným kanálom, stačí ak ich pošleme zariadeniu /dev/dsp. Môžeme tak urobiť viacerými spôsobmi:

```
cat audio_subor.raw > /dev/dsp
cp audio_subor.raw /dev/dsp
dd bs=8k count=30 < /audio_subor.raw > /dev/dsp
```

Prvým príkazom sme presmerovali obsah súboru audio_subor.raw zvukovému zariadeniu /dev/dsp a druhým sme prekopyrovali audio_subor.raw do zariadenia /dev/dsp. Pred vykonaním druhého príkazu sa systém opýta, či chcete prepísať súbor /dev/dsp. Ak aj odpoviete kladne, k nijakému prepisovaniu nedôjde. Tretí príkaz prehrá prvých tridsať sekúnd zvukového súboru.

Ak zariadeniu pošlete audio súbor s nevhodnou vzorkovacou frekvenciou, alebo dátovým tokom, z vašej reproduktory sa vyderie iba nepríjemný šum. Na upravenie takýchto audio súborov je nanajvýš vhodný program sox, ktorý slúži na konverziu a pridávanie efektov do audio súborov.

Pomocou nasledujúceho príkazu zmeníme parametre zvukového súboru na spomenuté hodnoty (8 kHz, 8 bit, mono):

```
sox soundfile.wav -t raw -r 8012 -u -b -c 1
```

Prehrávanie súborov s príponou AU je obdobné, s tou výnimkou, že obsah audio súboru pošleme zariadeniu /dev/audio:

```
cat audio_subor.au>/dev/audio
cp audio_subor.au /dev/audio
dd bs=8k count=30 < ./audio_subor.au > /dev/audio
```

Možno už tušíte, na akom princípe bude založené nahrávanie. Nie je to o nič zložitejšie ako prehrávanie. Rozdiel je v tom, že výstup od zariadenia presmerujeme do súboru a nie zo súboru do zariadenia, ako pri prehrávaní. Príkazy, pomocou ktorých získate navzorkované dáta z oboch zariadení, budú vyzerať takto:

```
cat /dev/dsp > nahravka.raw
cp /dev/dsp nahravka.raw
dd bs=8k count=30 < /dev/dsp > nahravka.raw
cat /dev/audio > nahravka.au
```

```
cp /dev/audio nahravka.au  
dd bs=8k count=30 < /dev/dsp > nahravka.au
```

Štandardné (unixové) príkazy nie sú na operácie so zvukom najvhodnejšie. Tieto príkazy totiž nezisťujú parametre nahrávok, a preto nevedia vyťažiť maximum zo zvukového systému počítača. Medzi ich zanedbateľnejšie nevýhody patrí aj vyššia náročnosť na výpočtový výkon PC.

Určite neurobíte chybu, ak využijete špecializované programy na operácie so zvukom. Na prehrávanie zvuku sú vhodné programy play alebo aplay využívajúci ALSA (Advanced Linux Sound Architecture). Na záznam zvuku sú dobré rec a arecord. Programy play a rec využívajú funkcie programu sox.

Výhodou týchto programov je jednoduché použitie a hlavne vyššia kvalita nahrávky. Pravdepodobne vám ani nemusím hovoriť, že viac informácií nájdete na manuálových stránkach týchto programov.

Grafické programy

Na nahrávanie zvuku samozrejme existujú aj grafické programy. Niektoré vás prekvapia jednoduchosťou používania, iné svojimi funkciami. Do prvej kategórie určite patria aj programy Gnome Sound Recorder a KRec.

Gnome Sound Recorder



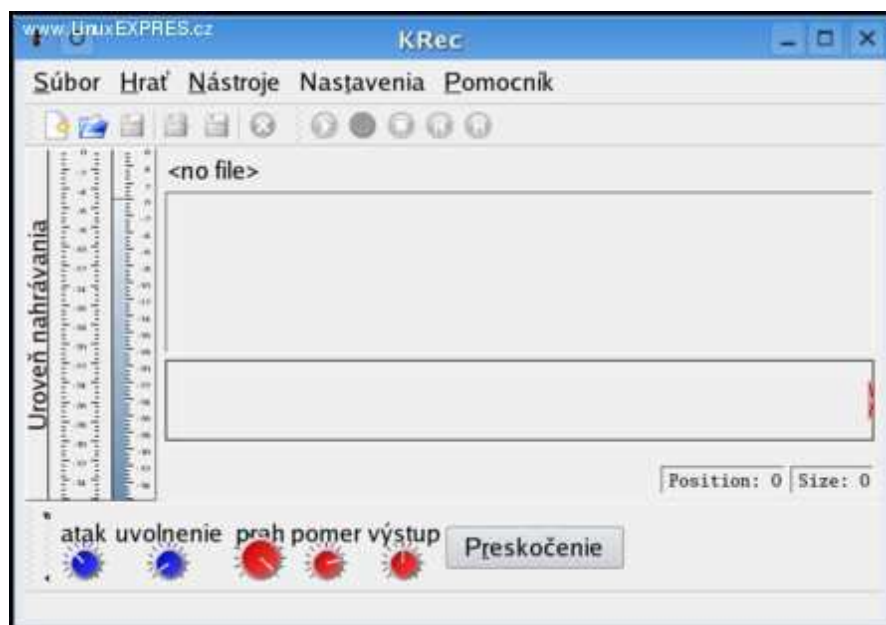
Tento program je prítulný, čo sa týka vzhľadu aj ovládania. Keďže ovládanie je naozaj jednoduché a nemá zmysel opisovať ho, prechopíme sa rovno k nahrávaniu zvuku. Pred nahrávaním si musíte zvoliť požadovanú kvalitu záznamu. Na výber máte tri možnosti:

- CD Quality Lossless - Zvuk sa zaznamená "bezstratovo", čiže za použitia bezstratovej kompresie. Nahrávku je potom možné uložiť ako súbor s príponou FLAC. O tomto bezstratovom formáte zo sveta open source si povieme niečo viac neskôr.
- CD Quality Lossy - V tomto prípade sa zvuk zaznamená pomocou kompresného algoritmu nazvaného Vorbis. Zaznamenaný zvuk je možné uložiť ako súbor Ogg. Voice - Nahratý zvuk kvality hlasovej nahrávky môžete uložiť ako súbor s príponou WAV.

KRec

Ďalší program určený na nahrávanie zvuku, tentoraz o niečo objemnejší ako vyššie opísaný GSR. Má typický KDE

dizajn a rýchlo sa v ňom zorientujete. Nahrávky môžete exportovať do Ogg alebo WAV.



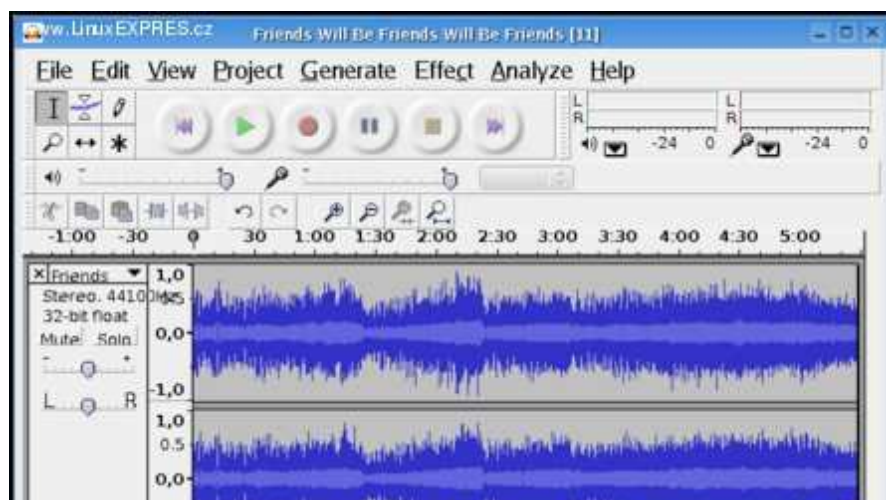
Pred nahrávaním sa vyvolá dialóg, v ktorom zadáte vzorkovaciu frekvenciu, počet kanálov, vyberiete požadovanú dĺžku vzorky a už vám nič nebráni v nahrávaní. Značná výhoda oproti predošlému programu spočíva v tom, že môžete kombinovať rôzne hodnoty parametrov nahrávok a nemáte na výber iba tri možnosti.

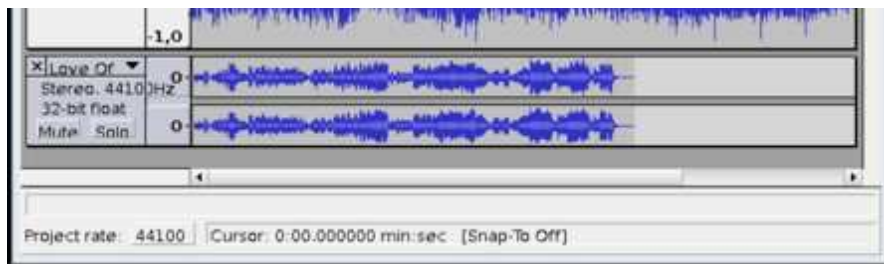
Ak potrebujete jednoduchý grafický program na nahrávanie zvuku, siahnite po jednom zo zástupcov dvoch najväčších (a najpomalších) grafických prostredí. Ak vaše požiadavky nespĺňa ani jeden z uvedených programov, vaše stredne náročné potreby uspokojí napríklad Audacity.

Audacity

Tento mocný nástroj na editovanie audio súborov pokryje aj požiadavky náročnejších používateľov. Je pravdepodobné, že sa vo vašej distribúcii Linuxu už nachádza, a ak nie, tak na domovskej stránke tohto projektu audacity.sourceforge.net si ho môžete stiahnuť. Sú k dispozícii verzie pre Linux, Mac OS X aj Windows.

Pri prvom spustení program požaduje výber jazyka. Hlavné okno je prehľadné a graficky pekne spracované. Na vysokej úrovni je nielen dizajn, ale aj funkcie tohto programu. Svoje nahrávky môžete jednoducho editovať pomocou štandardných funkcií ako vystrihnúť, kopírovať, vložiť alebo vymazať. Jednou z výhod, ktoré pri editovaní oceníte, je aj rýchle spracovanie dlhých súborov.





Pri nahrávaní pomocou Audacity cez mikrofón sa môžete tešiť výbornej kvalite nahrávky. Tých, ktorí si svoju obľúbenú hudbu nahrávali na kazety či minidisky, poteší možnosť zdigitalizovať ju z týchto médií. Ak sa tak rozhodnete urobiť, určite oceníte možnosť redukovania šumu a iných rušivých elementov z audio nahrávok.

Nepochybne ďalšou kapitolu programu sú efekty, ktorých je požehnané. Za všetky spomeniem napr. zmenu rýchlosti, obrátenie nahrávky, ozvenu alebo zvýraznenie výšok a basov. Ak máte chuť, môžete naprogramovať ďalšie efekty v podobe zásuvných modulov (pluginov) v zabudovanom jazyku Nyquist.

Program podporuje všetky bežné zvukové formáty, konkrétne to sú: WAV, MP3, Ogg, AU, AIFF. Bez ohľadu na to, či ste v spracovaní zvuku začiatočník alebo pokročilý, Audacity vám má vždy čo ponúknuť.

FLAC (Free Lossless Audio Codec)

Tento zvukový formát slúži na komprimovanie zvuku zakódovaného pomocou PCM, pričom nevynechá žiadne informácie a nedochádza k zníženiu kvality. Takáto kompresia sa nazýva bezstratová.

Ak si neviete predstaviť, ako funguje, tak vedzte, že je to podobné, ako kompresia do formátov TAR či ZIP. Pri kompresii pomocou FLAC sa obsah súboru zakóduje pomocou konkrétnych enkódovacích inštrukcií, a tým sa zmenší jeho veľkosť.

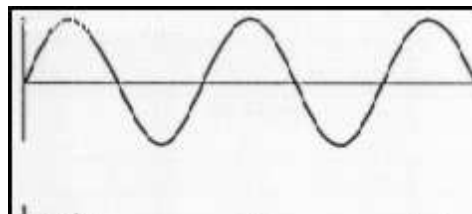
Ak chceme takýto súbor prehrať, musíme ho najprv dekodovať pomocou (softvérového alebo hardvérového) prehrávača, ktorý disponuje dekodovacím algoritmom pre požadovaný zvukový formát.

Kompresné algoritmy (MP3, Vorbis, atď.) zmenšujú súbor tak, že jednoducho vynechajú niektoré informácie, ktoré bežné ľudské ucho nezachytí. Len pre zaujímavosť, ak by ste pustili nahrávku skomprimovanú stratovým kompresným algoritmom napríklad vášmu psovi, s najväčšou pravdepodobnosťou by počul niečo úplne iné ako vy.

Medzi nesporné výhody tohto formátu patrí rýchlosť kompresie a s ňou úzko spojená nenáročnosť na hardvér počítača. Ak nevlastníte príliš zastaraný počítač, môžete dokonca dekodovať do tohto formátu v reálnom čase. FLAC je dostupný pre viaceré operačné systémy, vrátane "veľkej trojky": Linux, Mac OS X a Windows. Človeka tiež poteší skutočnosť, že FLAC spadá pod BSD open-source licenciu, a tak sú s uvoľnením novej verzie programu verejnosti dostupné aj zdrojové kódy.

Azda jediné, čo možno FLACu vytknúť, je to, že nepodporuje ID tagy, ani žiadny iný podobný spôsob ukladania informácií o interpretovi, názve skladby, albume a pod. priamo do súborov. Tieto informácie však môžu byť uchované v samostatných súboroch.

Rušivé elementy





Ak máte skúsenosti s digitalizáciou nahrávok z analógových médií, možno ste podobnú situáciu okúsili na vlastnej koži: Pustíte si vášmu srdcu blízku skladbu, no hlas speváčky znie akosi "plechovo" a celú pieseň sprevádza šum či dokonca škripot. V takom prípade nemusíte nadávať, ani hneď odstraňovať vaše nahrávky z pevného disku. Prečo? Dozviete sa, len čítajte ďalej.

Šum, praskanie a škripot sú najčastejšie vyskytujúce sa rušivé prvky v audio súboroch. Na otázku "Kde sa (dočerta) berú?", existuje viacero odpovedí, pokúsim sa ich spolu s návrhmi na elimináciu zhrnúť do viacerých bodov.

Elektromagnetické žiarenie

Všetok hardvér vo vašej počítačovej skrinke vysiela elektromagnetické žiarenie, ktoré pôsobí rušivo (nielen) na zvukovú kartu (ale napr. aj na TV tuner) a výsledkom je šum pridaný do výsledného zvuku.

Drahším riešením môže byť externá zvuková karta, ktorá tento problém jednoducho vyrieši. Ak sa vaša "zvukovka" inštaluje do PCI zbernice, pripojte ju čo najďalej od ostatných prídavných kariet, ak ste tak už neurobili kvôli lepšiemu prúdeniu vzduchu v skrinke.

Kontakty

Zdrojom rušivých elementov môže byť aj neúplne zasunutý konektor do vstupu zvukovej karty. Ak ste ho zasunuli poriadne, ale šum sa nevytratil, skúste ním pootočiť aby sa zmenila pozícia kontaktov a možno sa vám pošťastí. Šum môže spôsobovať aj "neposlušná" PCI zbernica, v ktorej je vaša "zvukovka" pripojená. V takom prípade vložte kartu do iného PCI portu.

Disková aktivita

Ak šumenie vzniká pri aktivite pevných diskov či optických mechaník, problém jednoducho vyriešite oddialením dátových káblov od zvukovej karty.

Priamy prístup do pamäte

Ďalším potenciálnym zdrojom šumu môže byť priamy prístup do pamäte (DMA - Direct Memory Access) zvukovej karty iným zariadením. Problém vyriešite vypnutím tejto voľby v BIOSe.

Softvérové mixéry

Predtým, než začnete nahrávať, odporúčam stlmiť všetky zbytočné softvérové kanály, napríklad pomocou utility KMix. Niektoré totiž majú tendenciu "obohacovať" vaše nahrávky o nežiadúci šum.

Ak vám ani uvedené návrhy na riešenia nepomohli, môžete sa zbaviť rušivých prvkov priamo z audio súborov pomocou programov na to určených. Možno vám zavonia populárny a čoraz viac obľúbený program Audacity, ak nie, pre náročnejších sú tu programy gwc a sweep.


Odkazy

Pokud si chcete prečítať viac o této problematice, navštívte tyto odkazy:

- [Domovská stránka programu Audacity](#)
- [Oficiálna stránka projektu FLAC](#)

Přidat názor

Nejsou podporovány žádné značky, komentáře jsou jen čistě textové. **Více o diskuzích a pravidlech najdete [v nápovědě](#).**

Diskuzi můžete sledovat pomocí [RSS kanálu](#) 

Top články z OpenOffice.cz



Klasifikace dokumentů v LibreOffice



Novinky ze světa LibreOffice: nové sady ikon, obohacená nápověda a dění v Indonésii



Odkazy v buňce a víceúrovňové číslování



Hromadná korespondence v LibreOffice – využití databáze e-mailového klienta



Hromadná korespondence v LibreOffice 6



Novinky ze světa LibreOffice: první verze řady 6, nové vedení TDF, další města na LibreOffice...



LibreOffice 6 Online a verze pro Android



LibreOffice 6.0 – Calc, Draw a obecné novinky

Top Mobilní telefony



[Samsung Galaxy S9
Plus G965F 64GB](#)
od 16 380 Kč



[Xiaomi MI 8 64GB](#)
od 12 878 Kč



[Apple iPhone 6S
16GB](#)
od 7 290 Kč



[Apple iPhone 7
32GB](#)
od 11 770 Kč



[Samsung Galaxy S7
G930F 32GB](#)
od 7 100 Kč
[Více na Heureka.cz](#)