



POZNÁMKY

ÚVOD DO PROBLEMATIKY ZVUKU	3
VÝKLADOVÝ SLOVNÍK	3
1.2 TROCHA FYZIKY NA ZAČÁTEK NEUŠKODÍ	7
ZVUK	7
PRO STARŠÍ A POKROČILÉ - PŘESNĚJŠÍ DEFINICE ZVUKU	8
ZDROJE ZVUKU	10
TÓN A HLUK	10
PRO STARŠÍ A POKROČILÉ - LIDSKÉ VNÍMÁNÍ ZVUKU	10
HARDWAROVÉ ZABEZPEČENÍ ZVUKU V PC	13
2.1 PC A ZVUK	13
JAK DOSTAT ZVUK DO POČÍTAČE?	13
SHRNUTÍ	15
PRO STARŠÍ A POKROČILÉ - ŠUM, BRUM A ZVUKOVÁ KARTA	15
ZÁZNAM A REPRODUKCE ZVUKU NA PC	18
3.1 FORMÁTY SOUBORŮ S AUDIEM	18
FORMÁTY AUDIA	19
MP3/MP3PRO	20
WMA9	20
VORBIS OGG	21
AAC	21
AC3	21
DTS	22
MPC	23
SPEEX	23
MONKEY'S AUDIO	24
FLAC	24
WAVPACK	24
WAV	24
3.2 NASTAVENÍ A PŘEHRAVÁNÍ ZVUKU	25
NASTAVENÍ ZVUKU V OPERAČNÍM SYSTÉMU WINDOWS	25
NASTAVENÍ ZVUKU VE WINDOWS	25
3.3 ZÁZNAM ZVUKU DO PC	30



3.4 SOFTWARE PRO PRÁCI SE ZVUKEM

SOFTWARE PRO PRÁCI SE ZVUKEM

3.5 AUTORSKÉ PRÁVO V OBLASTI HUDBY

AUTORSKÉ PRÁVO

PROGRAM AUDACITY

4.1 CO JE AUDACITY?

AUDACITY - ÚVOD

ZÁKLADNÍ POPIS PROGRAMU AUDACITY

4.2 PRÁCE S PROGRAMEM AUDACITY

VYTVOŘENÍ NOVÉHO OBJEKTU

NAHRÁVÁNÍ Z MECHANIKY CD POČÍTAČE

NAHRÁVÁNÍ Z MIKROFONU

4.3 POUŽITÍ EFEKTŮ

AUDIO EFEKTY V AUDACITY

VYTVOŘENÍ NOVÉHO OBJEKTU

EXPORT AUDIO SOUBORŮ V PROGRAMU AUDACITY

PRAKTICKÉ NÁVODY PRO PRÁCI S PROGRAMEM AUDACITY

JAK OŘÍZNOUT MP3

ZKRÁCENÍ SKLADBY V PROGRAMU AUDACITY

JAK VYČISTIT NAHRÁVKU OD ŠUMU A PRASKÁNÍ V AUDACITY

5.4 ODSTRANĚNÍ HLASU Z HUDBY

UŽITEČNÉ INFORMACE

6.1 FREE HUDBA

6.2 INTERNETOVÉ RÁDIO

CESTA PŘES WINDOWS MEDIA PLAYER / WINDOWS MEDIA CENTER

CESTA PŘES REALPLAYER

CESTA PŘES RÁDIOVÉ PORTÁLY

ODKAZY

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

POZNÁMKY



Úvod

Milí žáci,

neoddělitelnou složkou obrazové informace je v dnešní době také zvuk, který je stejně důležitý jako obraz samotný. Je pravda, že při sledování filmu se smíříme spíše se špatným obrazem, než s nekvalitním zvukem. Scénická hudba, ruchy a audioefekty přidávají videu na dramatickosti a uměleckém pojetí, mění atmosféru záznamu. Z těchto důvodů si proto málokdy vystačíme pouze se zvukem originálním. Kde však vzít zvuk, který se právě hodí do vybrané pasáže videa, natočeného na dovolené s rodiči nebo dětském táboře při bojové hře? Například podmanivá hudba z noční "bojovky" dodá natočenému videu třeba pomocí telefonu daleko působivější prožitek, než zvuk větru (který v přirozeném stavu, zachyceného mikrofonom, nikdy nezní nijak zajímavě) nebo projevy "kameramana" jako kýchnutí, kašlání nebo smrkání. Ať tak či onak, znalost přidat vlastní zvukový doprovod se může vždy hodit. Nezáleží na tom, zda pracujete s videosnímek, hudbou nebo třeba prezentací.

Cílem následujícího kurzu je pochopit podstatu zvuku a naučit se se zvukem pracovat. K tomu je zapotřebí vhodný software. Proto si představíme program, který bude dostatečně vyhovovat, přestože je zcela zdarma. Tímto programem je Audacity.

Úvod do problematiky zvuku

Když se řekne zvuk, asi nebude problém si představit něco konkrétního. Mnohem komplikovanější ale bude uvědomit si, jak vlastně zvuk vzniká a jak působí na člověka. Ne každý zvuk nám připadá jako příjemný a již jenom zvuk zubní vrtačky nebo bzučícího vosího roje v někom může vyvolat pocity panické hrůzy. Z toho jednoznačně vyplývá, že zvuk vnímáme a prožíváme daleko intenzivněji, než jiné zachytitelné podněty. O tom, jak zvuk vzniká a jak na nás působí, pojednává tato kapitola.

Výkladový slovník

Výkladový slovník je zde pouze pro lepší orientaci v záplavě výrazů, které s oborem akustiky souvisí. Není tudíž nezbytné detailně studovat obsah tohoto článku. Slouží především k rozšíření obzoru, pokud bys začal tápat v pojmech.

AAC Viz formát zvukového souboru.

AD převodník, DA převodník, AD/DA převodník

Zařízení pro převod analogového signálu na digitální a/nebo naopak. Je obsažen ve zvukové kartě.

- Digitální signál - signál tvořený řadou čísel, lze zpracovávat v počítači. Kopírováním* digitálních dat se zachovává kvalita.
- Analogový signál - signál složený ze sinusových křivek, lze přehrát v reproduktorech nebo sluchátkách. Používá se také na magnetofonových páskách.

Kopírováním analogových dat dochází k mírné ztrátě kvality.

*Kopírováním se zde myslí třeba kopírování souborů.

Převodem do jiného formátu kvalita zvuku utrpět může.

AIFF Viz formát zvukového souboru.

Amplituda Max hodnota (hlasitost) jedné sinusové křivky.

Analogový signál Viz AD/DA převodník.

Automatizace Viz envelope.

ASR - attack, sustain, release Časový průběh tónu:

- Attack (*doslovný překlad: útočit*) - doba náběhu tónu (jak dlouho trvá, než se tón pořádně rozezní)

- Sustain (*doslovný překlad: udržovat, nést*) - doba trvání tónu v maximální hlasitosti

- Release (*doslovný překlad: uvolnit*) - doba dozvuku tónu (jak dlouho trvá, než se tón přestane znít)

Celková doba trvání tónu = attack + sustain + release

Attack Viz ASR (attack, sustain, release).

AUX Viz sběrnice.

Bitrate Viz parametry pro ukládání souborů.

Bpm Rychlost skladby (počet úderů za minutu).

POZNÁMKY



Brum Nežádoucí hluboký zvuk.

Buffer Pomocná paměť, ve které se postupně shromažďují informace ke zpracování. Informace se z bufferu obvykle vymažou hned po zpracování. Viz také cache (vyrovnávací paměť).

Bus Viz sběrnice.

Bypass Dočasné vypnutí (například efektu), viz preview.

Compressor Viz kompresor.

Cache, vyrovnávací paměť Vyrovnávací paměť (ať už operační paměť nebo místo na disku). Pokud program nějaká data momentálně nepotřebuje (soubor stažený z internetu, spočítaný zvuk, ...), pak je může buď zapomenout, nebo si je může uložit do vyrovnávací paměti. Je možné, že je bude znova potřebovat. Pokud je má ve vyrovnávací paměti, tak je nebude muset znova stahovat z internetu/počítat/..., viz také buffer.

Clip, clipping, overdrive Při nahrávání zvuku se může stát, že nahrávaný zvuk překročí maximální úroveň, kterou je schopen počítač zpracovat. V tomto místě vznikne nepěkný zvuk nazývaný clip (zvuk s ostře oříznutou špičkou).

DAO (disk at once), TAO (track at once) Režimy pro vypalování audio CD disků

- DAO - vypálení celého disku najednou (disk je vypálen až nakonec, po zadání všech stop)

- TAO - vypálení jedné stopy najednou (každá stopa je vypálena hned, jakmile je vybrána a potvrzena)

Crossfader Prolnutí dvou zvuků. Zvuk, který končí, a zvuk, který začíná, se malinko překrývají. Zvuk, který končí, je postupně ztlumen. Zvuk, který začíná, zase postupně nabíhá. Oba zvuky tak na sebe plynule navazují bez rušivých mezer. Viz také fade (fade-in, fade-out).

dBFS (decibel full scale) Většina programů hodnotou nula označuje maximální možnou hlasitost. Většina zvuků má proto hlasitost zápornou, viz obrázek ukazatele hlasitosti. Zvukové soubory bývají často nastaveny na hlasitost někde mezi -3 až -1 decibelem.

DC offset, stejnoměrná složka Někdy se při málo kvalitním nahrávání do signálu dostane takzvaná stejnosměrná složka. Normální signál by měl být zhruba symetrický okolo osy, signál se stejnosměrnou složkou je posunutý nahoru nebo dolů, viz obrázek. Většina programů pro odstranění stejnosměrné složky nabízí nějaký nástroj, v jehož názvu se nachází slovo DC offset. V programu Audacity lze stejnosměrnou složku odstranit pomocí nástroje **normalize**.

Decay (doznění) Určuje, jak rychle klesá tón při stálém držení klávesy.

Deesser Nástroj pro potlačení sykavek (písmena s, z) a dalších ostrých zvuků. Ztišuje příliš hlasité zvuky určitých frekvencí.

Delay, DSP Skupina efektů, která k původnímu zvuku přidá tentýž (nebo mírně upravený) zvuk s malým časovým zpožděním. Příkladem jsou efekty **echo** (ozvěna), **chorus** (sbor), **reverb** (dojem určitého prostoru - kostela, jeskyně,...). S těmito efekty je třeba zacházet opatrně, v místnostech s různou akustikou může být výsledný poslech odlišný.

Denoiser Nástroj pro odstraňování šumu. Obvykle nejdříve musíte najít místo, kde je pouze šum (místo, které by mělo být tiché). Označte jej a pak použijte **denoiser** na načtení šumu. Pak označte místo, ze kterého chcete odstranit šum (obvykle to je celý soubor/celá stopa). Opět použijte **denoiser**, nastavte míru odšumění a použijte jej (obvykle jsou u **denoiseru** dvě tlačítka - jedno pro načtení šumu, jedno pro

odstranění šumu). Vždy si poslechněte výsledek, zda jste to s mírou odstranění šumu nepřehnali!

Digitální signál Viz AD/DA převodník.

Direct X Viz plugin/zásuvný modul.

Dithering Přidání šumu do původního zvuku. Malá míra šumu může vyrušit některé chyby v tichých částech, které vadí více než přidáný šum.

Distortion Zkřivení. U programu SoundEngine funkce **distortion** převede tiché zvuky na hlasité, a naopak. Nevím, k čemu by to mohlo být dobré.

Dolby digital, surround Prostorový zvuk. K poslechu prostorového zvuku potřebujete několik, určitým způsobem rozmístěných, reproduktorů (vpředu, vlevo, vpravo, vlevo vzadu, vpravo vzadu, basy). Viz také mono, stereo.

Dopplerův jev Jev, který nastává, pokud se zdroj zvuku pohybuje (vůči uchu, mikrofonu). Při přibližování dojde k zvýšení frekvencí, při vzdalování dojde ke snížení frekvencí.

Dry-Wet (Dry-Fx) U některých efektů - poměr mezi původním zvukem a zvukem přidáním efektem.

DSP Viz delay.

Dynamika Rozdíl v minimální a maximální hlasitosti. Běžné amatérské nahrávky by nejspíš měly mít co nejmenší dynamiku - každý z mluvčích by měl mluvit zhruba stejně hlasitě, po celou dobu by měli mluvit/hrát zhruba stejně hlasitě. Vysokou dynamiku byste potřebovali snad jen, pokud byste chtěli dělat umění. Dynamika lze měnit například pomocí nástrojů kompresor, **limiter**, **expander**, **noise gate**,...

Echo Ozvěna, jeden z **delay** (DSP) efektů.

Envelope, automatizace, obálka Zadávání parametrů (například pro filtr) graficky místo číselné hodnoty. Hodnota parametru tak může být různá pro různé části zvuku. Většinou se takhle mění hlasitost.

EQ, equalizer, ekvalizér Nástroj pro změnu hlasitosti jednotlivých frekvencí. Například trojpásmový ekvalizér umožňuje zeslabit/zesílit basy, střed a výšky, viz také fft filtr, high pass filter, low pass filter.

Exciter Nástroj pro doplnění vyšších frekvencí u poškozených zvuků.

Expander Nástroj pro zvýšení dynamiky nahrávky. Expander ještě více ztlumí tiché části, ale ne tak moc jako **noise gate**.

Fade, Fade-in, Fade-out Fade-out znamená postupné ztišení zvuku (do ztracena). Fade-in je opačný efekt (postupný náběh). Viz také crossfader.

Fader, šavle Táhlo, změnou jeho polohy lze změnit nějaký parametr (například na mixážním pultu).

Feedback Viz zpětná vazba.

FFT filtr Nástroj pro změnu hlasitosti jednotlivých frekvencí, druh ekvalizéru. Na obrázku je ukázáno, jak lze pomocí fft filtru zesílit vysoké frekvence, trochu ztišit basy a hodně snížit (odfiltrovat) ostatní frekvence. Viz také high pass filter, low pass filter.

Flanger Jeden z **delay** (DSP) efektů.

Formát zvukového souboru

- WAV** - Formát pro ukládání zvuku v "syrové" (nekomprimované) formě. Při ukládání zvuku ve formátu WAV nedochází ke zkrácení zvuku (ani minimálnímu), wav soubory však zabírají hodně místa na disku.

- AIFF, AIFF** - Obdoba formátu WAV pro počítače Macintosh.

- MP3** - Formát pro ukládání zvuku v komprimované formě. Při ukládání zvuku ve formátu MP3 dochází k mírnému zkrácení zvuku, ovšem soubory zabírají málo místa na disku.

- OGG** - Formát Ogg Vorbis je novější než MP3, není však tak

POZNÁMKY



rozšířený. Zvuk uložený ve formátu OGG zabírá na disku méně místa než stejně kvalitní zvuk ve formátu MP3. Formát OGG není patentován, je proto upřednostňován zvláště autory levných programů.

•**WMA, AAC** - Zvuk uložený ve formátu WMA nebo AAC zabírá na disku méně místa než stejně kvalitní zvuk ve formátu MP3, ale více než OGG. Oba formáty jsou patentované, proto jejich používání může vyjít draž než u formátu OGG. Na druhou stranu, některé velké firmy upřednostňují používání svých vlastních patentovaných formátů před jinými.

•**MID, MIDI** - Soubor, který neobsahuje přímo zvuk, ale řadu takzvaných událostí (například teď byla stisknuta klávesa číslo ...). Se soubory MIDI lze hodně experimentovat, například můžete lehce změnit kytaru za piáno. Hodi se dobře na hudbu, ale například novoroční projev prezidenta republiky v notách nenapíšete.

•**RM, AU, SND** a další

Gain Technicky - zisk zesilovače

•Knoflík, jehož otáčením lze zesílit nebo zeslabit (přidat nebo ubrat hlasitost) daný efekt/nástroj/...

Grabování, ripování Převod zvukových stop z audio CD disků na soubory (z CD do počítače).

Chorus Sbor, jeden z *delay* (DSP) efektů.

HPF, high pass filter Nástroj pro oříznutí vysokých frekvencí, viz také low pass filter, ekvalizér, fft filtr.

ID3 tag Textové informace, které lze připojit k některým formátům zvuku (například MP3). Mohou obsahovat například jméno autora, název skladby, hudební žánr,... Lze použít například pro vyhledávání nebo třídění zvukových souborů.

Inverze U audacity - Otočení fáze zvuku, výsledek otočení není slyšet. Fáze zvuku má význam, pokud mícháte dohromady dva zvuky obsahující stejné frekvence.

Např. otočením fáze u jedné stopy stereozvuku a převedením na mono, může dojít k vyrušení zvuků přicházející zepředu a zůstanou zachovány zvuky přicházející ze stran.

Jack Konektor, který se používá například k připojení běžných sluchátek k walkmanu, reproduktorů nebo mikrofonu k počítači.

Jednostopý Viz singletrack.

Kodek Kodér + dekodér. Kodér je program (nebo část programu) pro zápis zvuku nebo videa v komprimované podobě (MP3, OGG,...). Dekodér je program (nebo část programu) pro čtení zvuku nebo videa v komprimované podobě.

Kompresor (compressor) Nástroj pro snížení dynamiky zvuku, ztišuje hlasité zvuky, případně zvyšuje hlasitost tichých zvuků.

LADSPA Viz plugin/zásuvný modul.

LFO, low frequency oscillator Nástroj pro generování vlnového průběhu nízkých frekvencí, obvykle se používá k zadání nějakého parametru proměnlivého v čase (střídavé stoupání a kolísání).

Limitér Nástroj pro snížení dynamiky zvuku, ztišuje příliš hlasité zvuky, je obvykle agresivnější než kompresor.

Lo-Fi Deformovaný zvuk, zvuk uložený v nízké kvalitě, opak Hi-Fi.

LPF, low pass filter Nástroj pro oříznutí nízkých frekvencí (basů), viz také ekvalizér, fft filtr, high pass filter.

Master Pán, šéf, Matrice - nosič (například větším přenosným disku, CD) obsahující data určená pro sériovou výrobu

Mastering Závěrečná fáze výroby zvuku. Jednotlivé příspěvky jsou už hotovy a vycištěny, je z nich potřeba vytvořit sadu

(například pro vypálení na CD) tak, aby na sebe rozumně navazovaly, aby měly zhruba stejné parametry (hlasitost, frekvenční zabavení), aby však zase nebyly moc podobné, atd. Výroba/vypálení matrice/CD disku.

Maximizér Nástroj pro mastering (závěrečnou úpravu). Zvyší průměrnou úroveň hlasitosti, důraz je kladen na to, aby co nejméně změnily ostatní parametry zvuku.

MIDI Viz formát zvukového souboru.

Minidisk Přenosné zařízení pro záznam nebo přehrávání zvuků. Minidisk svou velikostí připomíná třeba walkman, je však modernější, nepoužívá magnetofonové pásky.

Mix, mixer, mixáž, mixážní pult, míchání Někdy potřebujete do jednoho souboru namíchat více různých zvuků, například hlas, několik nástrojů, vokály, a jiné.

•U **jednostopých (singletrackových)** programů (například SoundEngine):

Otevřete si oba soubory (původní i ten přidávaný), V přidávaném souboru označte část, kterou chcete přidat, a použijte funkci kopírovat. V původním souboru vyberte místo, kam chcete zvuk přimíchat. Pak použijte funkci pravděpodobně nazvanou mix, mixovat, míchat, paste mix nebo podobně.

•U **vícetopých (multitrackových)** programů (například Audacity):

Do původního souboru přidejte novou stopu a do ní nakopírujte přidávaný zvuk. Přidávaný zvuk posuňte do místa, kam jej potřebujete (například pomocí vložení ticha na začátek stopy nebo pomocí jiného nástroje). Parametry nové stopy můžete kdykoli později doupavit pomocí mixážního pultu.

Mixování v **jednostopých (singletrackových)** aplikacích je výrazně jednodušší, na druhou stranu s jednou namixovanými zvuky už nic neuděláte (jedině namixovat znova). Mixování v **multitrackových** aplikacích dá sice více práce, ale můžete si s tím mnohem více pohrát. Složitější namíchání více zvuků se dá prakticky udělat jen ve **vícetopých (multitrackových)** aplikacích.

Mono Při zvuku v režimu mono hrají oba reproduktory tentýž zvuk, nevzniká tedy dojem, že by některé složky zvuku přicházely z různých míst v prostoru. Viz také dolby digital, stereo.

•U **jednostopých (singletrackových)** aplikací (například SoundEngine) a v běžných zvukových souborech (WAV, MP3, OGG, WMA, AAC,...) je mono zvuk tvořen jednou stopou (případně jedním kanálem - záleží na použité terminologii).

•U **vícetopých (multitrackových)**, například Audacity) vyrobíte mono zvuk tak, že u každé stopy nastavíte směr zvuku na střed. Při ukládání do výsledného zvukového souboru (WAV, MP3 apod.) program smíchá všechny stopy do jedné.

MP3 Viz formát zvukového souboru.

Multitrack, vícetopý Multitrackové aplikace umožňují práci s více zvukovými stopami. Stopy v tomto případě mohou odpovídat různým nástrojům nebo hlasům různých lidí. Viz také mono, stereo, jednostopý (singletrack).

Noise gate Nástroj, který ze zvuku odstraní (hodně ztiší) tiché úseky (například proto, že je v nich slyšet šum).

Normalizace Zesílení hlasitosti na úroveň, kterou tvůrce programu považuje za rozumnou (obvykle na maximální nebo skoro maximální možnou hlasitost). Výsledek normalizace se může u různých programů dost lišit, některé například zesílí hlasitost skoro stejnoměrně, jiné zase hodně zesílí tiché části a jen trochu hlasité části. Normalizace v

POZNÁMKY



apod.) program smíchá všechny stopy do dvou.

*Nebo také jedna stopa může být tvořena dvěma kanály (stereostopa), podobně jako u jednostopých (singletrackových) aplikací.

Stream Proud zvuku, například nepřetržitě vysílání u internetového rádia ("soubor" bez začátku i konce).

Subwoofer Reprodukční, který dobře hraje hluboké tóny (basy).

Surround Viz dolby digital.

Sustain Viz ASR (attack, sustain, release).

Syntetizátor, synthesizer Jeden z typů programů, který dokáže MIDI stopám (vytvořených pomocí sekvenceru) přiřadit hudební (elektronické) nástroje a výsledek převést na slyšitelný zvuk. Vlastní hudební nástroj jsou tvořeny „matematicky“ pomocí takzvaných oscilátorů. Vytvoření vlastního hudebního nástroje pomocí syntetizátoru je pro začátečníka o něco složitější než vytvoření vlastního hudebního nástroje pomocí sampleru. Viz dále MIDI (formáty zvukových souborů), sekvencer a sampler.

Šavle Viz fader.

TAO, track at once Viz DAO.

Time compression/decompression Viz time stretching.

Time shifter U programu Audacity - nástroj, který posune vybranou stopu. Umožňuje časově sesynchronizovat zvuk ve dvou stopách.

Time stretching, time compression, time decompression

Nástroj, který zkrátí nebo prodlouží dobu trvání vybrané části zvuku, aniž by změnil jeho výšku.

Tremolo Nástroj, který cyklicky mění amplitudu (hlasitost). Viz také vibrato.

Threshold Parametr efektu (například kompresoru) - hraniční úroveň hlasitosti. Efekt bude mít vliv jen na zvuky tišší (nebo hlasitější), než je daná úroveň.

Variabilní bitrate, VBR Viz parametry pro ukládání zvuku.

Vicestopý Viz multitrack.

Vibrato Nástroj, který cyklicky mění výšku zvuku. Viz také tremolo.

Vinyl Materiál, ze kterého se vyrábí gramofonové desky.

VST Viz plugin/zásuvný modul.

Vyrovňovací paměť Viz cache.

Zvorkovací frekvence, sample rate Viz parametry pro ukládání zvuku.

WahWah (kvádkadlo) Efekt, který simuluje použití tlumícího špuntů (například u trumpet jazzových hudebníků).

WAV Viz formát zvukového souboru.

Wet Viz dry-wet.

WMA Viz formát zvukového souboru.

Zásuvný modul Viz plugin.

Zpětná vazba, feedback Jev, který nastane, pokud se zvuk dostane z výstupu zpět na vstup. Příkladem je známé pískání, když je zvuk z reproduktoru zachycen mikrofonom, z mikrofону se přepoše do reproduktorů, tam se zesílí a dostane se zase k mikrofónu, odtud do reproduktoru, zesílí se atd.

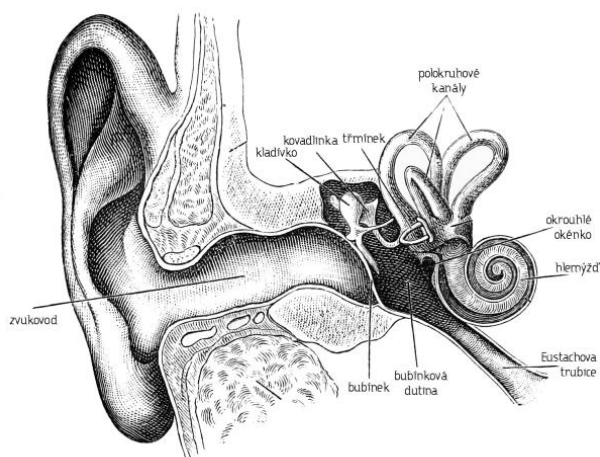
POZNÁMKY

1.2 Trocha fyziky na začátek neuškodí

Akustika je obor zabývající se fyzikálními ději a biologickými procesy, které jsou spojeny se vznikem zvukového vlnění, jeho šířením a vnímáním zvuku sluchem. Co všechno obnáší, by se zdaleka nevešlo ani do několika poměrně obsáhlých knih. My si poodhalíme jen nepatrný kousek. Tak malý, abychom pochopili ty nejzákladnější vlastnosti zvuku jako takového.

Zvuk

Zvuk je každé podélné mechanické vlnění v látkovém prostředí, které je schopno vyvolat v lidském uchu sluchový vjem. Frekvence tohoto vlnění leží v rozsahu přibližně 16 Hz ÷ 20 kHz; za jeho hranicemi již člověk běžně zvuk sluchem nevnímá. Orgán pro zachytávání zvuku je ucho. Řez lidským uchem ukazuje obrázek



Obrázek 1.2-1 Řez lidským uchem

Zdroj zvukového vlnění se nazývá **zdroj zvuku** a hmotné prostředí, ve kterém se toto vlnění šíří, nazýváme **vodič zvuku**. Vodič zvuku, obvykle vzduch, zprostředkovává spojení mezi zdrojem zvuku a jeho přijímačem (detektorem), kterým může být ucho, mikrofón nebo snímač zvuku. Zvuky se šíří i kapalinami (např. vodou) a pevnými látkami (např. stěnami domu). Některé vodiče jsou mnohem kvalitnější, než vzduch. Například ve vodě je slyšet mnohem slabší zvuk na mnohem větší



vzdálenost, než ve vzduchu. Naopak ve vzduchoprázdnu (vakuum) se zvuk nešíří vůbec. Kosmonaut, vznášející se v prostoru vesmíru, by tedy bez rádiového spojení nemohl komunikovat.

Pro starší a pokročilé - přesnější definice zvuku

Definice

Zvuk je definován jako mechanické zhušťování a rozředování šířící se nosným prostředím v podobě vlnění.

Šíření zvuku

Při šíření zvuku nedochází k přenosu hmoty nosného prostředí, ale energie. Rychlost tohoto šíření je závislá na teplotě, tlaku a typu prostředí. Ve vzduchu o teplotě 15°C je za běžného atmosférického tlaku rychlost šíření zvuku přibližně 340 m/s.

Mechanické vlnění je zprostředkováno vazebnými silami mezi jednotlivými částicemi prostředí, tedy atomy nebo molekulami. Kmitání částice se vazbami přenáší na okolní částice a těmi se šíří na další. Vzniká tak vlnění které přenáší energii. Toto vysvětlení je užitečné pro pevné a kapalné prostředí, kde jsou vazby mezi atomy a molekulami dostatečně pevné. V případě plynů, jsou od sebe částice vzdáleny tak, že na sebe téměř nepůsobí. Vlnění se pak šíří díky srážkám molekul, které jsou v plynech velmi časté. Ve vakuu se logicky zvuk nešíří, ačkoli se nás mnoho sci-fi filmů snaží přesvědčit o opaku.

Při šíření vlnění dochází v nosném prostředí ke ztrátám energie, nebo přesněji k její transformaci na jiný druh, především na tepelnou. V důsledku toho hlasitost zvuku klesá se vzdáleností od zdroje. V případě všesměrového šíření je úbytek hlasitosti ještě výraznější, protože se energie rozprostírá do stále většího prostoru.

Odraz zvuku

Když vlnění na své cestě prostředím dorazí k překážce, za kterou můžeme považovat každé jiné prostředí, dojde částečně k pohlcení zvuku, který se dál šíří pro něj novým prostředím a částečně dojde k odrazu. Směr odrazu závisí na tvaru překážky. Od rovné a dokonale hladké překážky se odráží, stejně jako světlo od zrcadla, pod úhlem dopadu. Na hrbolatých překážkách dochází k rozptylu. Pyramidy na akustických tlumících materiálech odráží zvuk do překážky a zvyšují tak její pohltivost.

Veličiny

Pokud je vlnění pravidelné můžeme určit jeho **frekvenci**, která znamená rychlost kmitání částic prostředí a její jednotkou je hertz (Hz). Frekvence vyjádřená v Hz udává počet kmitů za 1s. Lidské ucho vnímá frekvence přibližně od 16Hz do 20kHz. To je samozřejmě individuální a také závislé na věku jedince. Mechanické vlnění o frekvenci nižší než je slyšitelná se nazývá infrazvuk a pokud je jeho frekvence nad slyšitelnou oblastí, pak se jedná o ultrazvuk. Ultrazvuky a infrazvuky, přestože nejsou slyšitelné, mohou být vnímány a mohou mít nezdavý vliv. Další měřitelnou veličinou týkající se zvuku je **amplituda**. Ta popisuje velikost změn tlaku v nosném prostředí zvuku a vystihuje tak hlasitost zvuku. Je definována jako maximální rozdíl okamžité hodnoty tlaku v určitém bodě od průměrného tlaku prostředí, jímž zpravidla bývá hodnota atmosférického tlaku. Ačkoli tlak bývá nejčastěji udáván v pascálech, amplitudou je spíše myšlena úroveň zvukového tlaku a měří se v decibelech (dB). Spodní hranice slyšitelnosti úrovně zvuku je pro člověka 0dB, tzv. práh slyšení. Od

POZNÁMKY

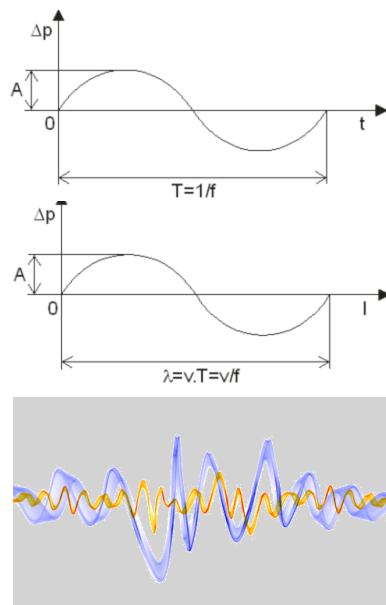
úroveň 85dB výše může dojít k poškození sluchu a úroveň vyšší než přibližně 130dB (opět individuální a na věku závislá hodnota) způsobuje bolest (práh bolesti).

Vedle těchto dvou základních veličin popisujících vlnění se používá také **perioda a vlnová délka**. Perioda je doba trvání jednoho kmitu a je tak úzce spjata s frekvencí - jedná se o její převrácenou hodnotu. Vyjadřuje časový údaj a proto se nejčastěji udává v sekundách. Vlnová délka, jak název napovídá, popisuje délku vlny, neboli vzdálenost, kterou vlnění urazí za dobu jedné periody. Na rozdíl od frekvence a periody není závislá jen na rychlosti kmitání částic prostředí, ale také na rychlosti šíření zvuku prostředím.

Obrázek 1: Časový průběh změn tlaku v určitém bodě prostředí. Zobrazuje význam periody a amplitudy.

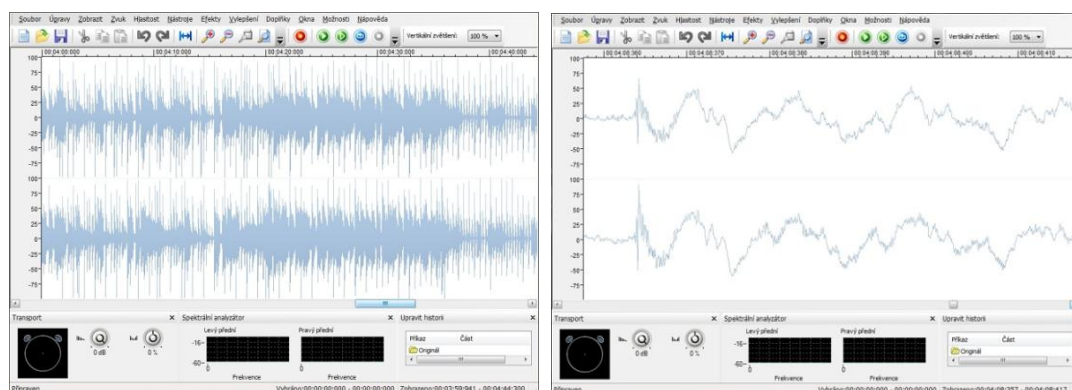
Obrázek 2: Časově statický snímek vlny postupující prostředím demonstrující význam amplitudy a vlnové délky.

Zvuk s frekvencí nižší než 16 Hz (který slyší např. sloni) je nazýván **infrazvuk**. Infrazvukem se dorozumívají sloni, velryby a některá jiná velká zvířata. Tyto nízké frekvence jsou většinou spojeny s přírodními jevy jako mořské vlny, laviny, vulkány, tornáda, meteory a zemětřesení, které se právě těmito vlnami měří a předpovídá. Zvuk s frekvencí vyšší než 20 kHz (např. delfínovití či netopýři vnímají zvuk až do frekvencí okolo 150 kHz) je naopak označován jako **ultrazvuk**. Dorozumívají se s ním například delfíni, používá se k echolokaci u ponorek a v lékařství podobně jako rentgenu. Děje, které jsou spojeny se vznikem zvuku jeho šířením a vnímáním se nazývají *akustika*. Na obrázku je vidět grafický průběh zvukového signálu:



Každá barva v obrázku znamená nějaký konkrétní zvuk. Tyto zvuky mohou být přenášené vodičem společně, čímž může dojít ke zkreslování (*interferenci* nebo také souzvuku) a ve výsledku pak některé části zvuku vyzní jinak, nebo se dokonce úplně vyruší a zvuk zaniká. V hudbě se několika současným tónům říká *akord* a člověk je vnímá jako libozvučné (hudební) zvuky.

Pokud dojde k interferenci několika zvuků, dojde k sečtení jednotlivých amplitud (fyzikálních veličin zvuku) v daný okamžik a původní sinusoidní křivka se mění na zcela zdánlivě nepravidelnou a chaotickou křivku, která se označuje jako **vyšší harmonická**. Zde je ukázka části písničky:



Strana | 9

POZNÁMKY



Nejprve tak, jak je standardně zobrazena v nějakém zvukovém editoru. A pak se podíváme na malou část tohoto úseku, ale po mnohonásobném zvětšení časové základny (stejně dlouhý úsek odpovídá mnohem kratšímu časovému intervalu):

Zdroje zvuku

Zdrojem zvuku může být každé chvějící se těleso. O vlnění v okolí zdroje zvuku však nerozhoduje jen jeho chvění, ale i okolnost, jestli je tento předmět dobrým nebo špatným zářičem zvuku. Tato jeho vlastnost závisí hlavně na jeho geometrickém tvaru. Struna napnutá mezi dvěma pevnými body není dobrým zářičem zvuku, protože při chvění struny vzniká přetlak ve směru jejího pohybu a současně na opačné straně podtlak. Tím se nejbližší okolí struny stává druhotným zdrojem dvou vlnění, která se šíří na všechny strany prakticky s opačnou fází, protože příčné rozměry struny jsou vzhledem na vlnovou délku zvukového vlnění vždy velmi malé. Tato dvě vlnění se interferencí ruší.

Zdrojem zvuku mohou být kromě těles kmitajících vlastními kmity i tělesa kmitající kmity vynucenými. K nim patří např. ozvučnice mnohých hudebních nástrojů, reproduktory, sluchátka a další zařízení pro generování nebo reprodukci zvuku.

Každý zvuk, hudební i nehumidní, se vyznačuje svojí fyzikální intenzitou, s kterou je rovnocenná veličina nazývaná **hladina intenzity** zvuku měřená v dB, a fyziologickou hladinou své **hlasitosti**. Mimo to se hudební zvuky vyznačují ještě **frekvencí**, která určuje jejich výšku. Třetí základní vlastností zvuku je **přůběh kmitání**, ovlivňující jeho zabarvení. S těmito parametry se setkáme při úpravách zvuku v audioeditačních programech při použití efektových audiofiltrů.

Tón a hluk

Zvuky můžeme rozdělit na **tóny** a **hluky**. Tóny bývají označovány jako **zvuky hudební**, hluky jako **zvuky nehumidní**. Tóny vznikají při pravidelném, v čase přibližně periodicky probíhajícím pohybu - kmitání. Při jejich poslechu vzniká v uchu vjem zvuku určité výšky, proto se tónů využívá v hudbě. Zdrojem tónů mohou být například lidské hlasivky nebo různé hudební nástroje.

Jako hluky označujeme nepravidelné vlnění vznikající jako složité nepravidelné kmitání těles nebo krátké nepravidelné rozruchy (srážka dvou těles, výstřel, přeskočení elektrické jiskry apod.). I hluky jsou využívány v hudbě, neboť k nim patří i zvuky mnoha hudebních nástrojů, především bicích.

Pro starší a pokročilé - lidské vnímání zvuku

Frekvenční rozsah

Jak již bylo řečeno, frekvenční rozsah zvuku, který většina lidí vnímá, začíná kolem 16 Hz a dosahuje k 16 kHz (teoreticky je oblast slyšitelnosti 16 Hz ÷ 20 kHz). S rostoucím věkem horní hranice výrazně klesá. Nejvýznamnější rozsah je 2 ÷ 4 kHz, který je nejdůležitější pro srozumitelnost řeči a na nějž je lidské ucho nejcitlivější. Nejvyšší informační hodnota řeči je přenášena v pásnu 0,5 ÷ 2 kHz.

Dynamický rozsah

Dynamický rozsah lidského ucha (rozdíl mezi nejhlasitějším a nejtisším vnímatelným zvukem) je uprostřed slyšitelného frekvenčního pásma asi 120 dB. Na okrajích pásma je mnohem menší.

POZNÁMKY



Rozlišování frekvence

Schopnost rozlišit frekvence tónů se u každého člověka liší a je frekvenčně závislá. Uprostřed slyšitelného frekvenčního pásma za ideálních podmínek lze rozlišit změnu frekvence o několik centů. Na okrajích pásma je rozlišovací schopnost výrazně nižší.

Frekvenční maskování

Schopnost odlišit dva frekvenčně blízké tóny je ovlivněna frekvenčním maskováním. Pokud znějí dva tóny současně, může jeden z nich potlačit slyšitelnost toho druhého. Tato neschopnost slyšet oba současné tóny se nazývá frekvenční maskování. Maximální úroveň maskovaného signálu je závislá na frekvenční vzdálenosti a úrovni maskujícího signálu. Maskovací schopnost je též závislá na frekvenci maskujícího tónu. Vnímání tónů s blízkými frekvencemi je ovlivněno šířkou kritického pásma. To má na nejnižších kmitočtech velikost kolem 100 Hz, zatímco na nejvyšších kmitočtech dosahuje až 4 kHz. Maskování se využívá u některých algoritmů pro kompresi zvukových dat, např. MP3, Ogg Vorbis nebo ATRAC.

Časové maskování

Pokud po hlasitém tónu následuje stejný tón s menší hlasitostí, je jeho vnímání potlačeno. Potlačen může být i tichý tón předcházející maskovacímu tónu.

Zvukové vlnění

Zvuková vlna je dána periodickým stlačováním a rozpínáním hmotného prostředí, v němž postupuje rychlostí závislou na okamžitých fyzikálních podmínkách (např. tlak, teplota, vlhkost). Zvukové vlny se šíří různými prostředími různou rychlostí, čímž se zeslabují. Zvuk se šíří podélným vlněním, při kterém kmitají jednotlivé částice prostředí uspořádaně kolem středních poloh. Vychýlení u objemového elementu prostředí ze střední polohy při vlnění nazýváme **akustickou (zvukovou) výchylkou**. Tu lze matematicky zapsat:

kde A je amplituda akustické výchylky a v_z je rychlost zvuku.

$$u = A * \sin \omega \left(t - \frac{x}{v_z} \right)$$

Neabsorbuje-li se rovinná vlna s rostoucí vzdáleností od zvukového zdroje, má amplituda akustické výchylky konstantní hodnotu. Proměnná rychlost v_a , kterou uspořádaně kmitají částice kolem svých středních poloh, se nazývá **akustická (zvuková) rychlost**. Tu lze vyjádřit vztahem:... kde $A * \omega$ je amplituda akustické rychlosti.

$$v_a = A * \omega \cos \omega \left(t - \frac{x}{v_z} \right)$$

Příčinou zrychlení objemového elementu, je změna akustického tlaku, pro který platí:... kde $p_0 = \delta * v_z * \omega * A$ je amplituda akustického tlaku.

$$p_a = p_0 * \cos \omega \left(t - \frac{x}{v_z} \right)$$

Rychlost zvuku

Rychlost zvuku není konstantní, závisí na teplotě prostředí, vlhkosti, a dalších fyzikálních parametrech. Závislost rychlosti zvuku ve vzduchu lze matematicky zapsat:

$$v = (331,82 + 0,61t) \text{ ms}^{-1}$$

kde v je rychlost zvuku, t je teplota ve stupních Celsia. Například ve vodě o teplotě 25°C rychlost zvuku činí přibližně 1500 ms⁻¹, v oceli při 20°C 5000ms⁻¹.

POZNÁMKY



Vlastnosti zvuku

Jako vlastnosti zvuku se uvádí výška, barva a hlasitost (intenzita).

Výška zvuku

Výška zvuku je dána jeho frekvencí, čím vyšší je frekvence, tím je vyšší výška. U jednoduchých tónů s harmonickým průběhem určuje jejich frekvence absolutní výšku tónu. Absolutní výška tónu se měří přístroji pro měření zvukových frekvencí, za obvyklých podmínek ji nelze určit sluchem. Pro subjektivní hodnocení zvuku je důležitější relativní výška tónu, což je podíl frekvence daného tónu vůči frekvenci referenčního tónu. Hudební akustika určuje jako základní tón 440 Hz, v technické praxi se jako základní (referenční) tón udává 1000 Hz (jeden kilohertz).

U zvuků s neharmonickým průběhem (složené tóny) je určení výšky obtížnější, mnohdy základní výška tónu odpovídá složce s nejmenší frekvencí.

Barva zvuku

Zvuky se i při stejné výšce tónu mohou lišit odlišným zabarvením. Barva zvuku je určena počtem vyšších harmonických tónů ve složeném tónu a jejich amplitudami. Sluchem podle barvy zvuku rozeznáváme hudební nástroje a hlasy lidí.

Periodické kmity - tóny - jsou tvořeny složkami jejichž frekvence jsou celistvé násobky frekvence základního tónu - vyšší harmonické frekvence či alikvotní tóny. Má-li harmonická frekvence dvojnásobný počet kmitů proti kmitu základnímu, jde o druhou harmonickou atd. Obecně platí, že tón zní tím ostřeji - "drsněji", čím je energie harmonických frekvencí větší, tím jemněji - "kulatěji", čím je energie harmonických nižší. Obecně platí, že liché násobky základního kmitočtu zvuk zostřují/ochlazují (např. u žesťových hudebních nástrojů), sudé násobky základní harmonické frekvence zvuk zjemňují/oteplují (např. dřevěné dechové nástroje).

Některé hudební nástroje vydávají doprovodné zvuky o frekvencích, které nejsou v harmonickém poměru ke frekvenci tónů základních.

Hlasitost a intenzita zvuku

Hlasitost zvuku je subjektivní veličina, je určena velikostí akustického tlaku, kterým zvukové vlnění působí na sluch.

Intenzita zvuku I je objektivní veličina, je to zvuková energie dopadající na jednotku plochy za jednotku času:

$$I = \frac{E}{S \cdot t}$$

Hladina intenzity zvuku L je veličina udávající intenzitu zvuku v jednotkách decibel: kde I_0 je intenzita odpovídající prahu slyšení ($I_0 = 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$)

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Nejnižší hodnotě intenzity zvuku odpovídá práh slyšení (0,00001 Pa), nejvyšší intenzita zvuku určuje práh bolesti (100 Pa). Při vysokých intenzitách může dojít k poškození sluchu. Dynamika zvuku je rozdíl mezi intenzitou nejtiššího a nejhlasitějšího zvuku. Udává se v decibelech. Dynamika lidského sluchu je 120 dB.

Při stejné hodnotě akustického tlaku je subjektivně vnímaná hlasitost zvuku o různých frekvencích rozdílná. Pro určení subjektivního vjemu hlasitosti bez závislosti na frekvenci byla stanovena

POZNÁMKY



jednotka hlasitosti - fón (Ph). Pro tón o frekvenci 1000 Hz je stupnice fónu (Ph) totožná s decibelovou [dB]. Směrem ke frekvencím nižším a vyšším se tyto stupnice rozcházejí. Vztah mezi akustickým tlakem [dB] a hlasitostí (Ph) udávají křivky shodné hlasitosti (izofóny). Rozsah hlasitosti lidského sluchu se pohybuje od prahu slyšitelnosti ($0 \div 4$ Ph) do prahu bolestivosti ($120 \div 130$ Ph). Rozdíly v obou hodnotách odpovídají průměrnému rozptylu vlastnosti sluchových orgánů.

Hardwarové zabezpečení zvuku v PC

Počítače jsou dnes již zcela běžnou součástí lidského života. Dávno pryč jsou doby, kdy počítač vydával ze svých útrob jen jakési skřeky, podobné opičím. Dnešní doba nabízí uživatelům, v podobě multimediálních sestav, kvalitní zážitky z poslechu hudby, sledování filmů anebo práce s interaktivními médii. Jak a pomocí čeho to vlastně dokáže? O tom se dozvíš prostudováním této kapitoly.

2.1 PC a zvuk

V době, kdy vznikaly první osobní počítače, nikoho ani nenapadlo nějak je spojovat se zvukem nebo hudbou. Tyto počítače primárně sloužily k zrychlení a ulehčení práce člověka a ne k zábavě. Mnozí se na počítač dívali pouze jako na "počítací stroj".

První pokusy o zvukový výstup z počítače byly realizovány většinou pomocí telefonního sluchátka nebo podobného zařízení s příslušným jednoduchým obvodem. Příkladem je počítač Sinclair ZX Spectrum nebo tzv. PC speaker PC-kompatibilních počítačů.

Následovalo období, kdy součástí desky uvnitř počítače byl speciální čip, který se staral výhradně o zvuk a jehož výstup byl veden do televizoru, monitoru nebo externího zesilovače. Příkladem jsou počítače Sinclair ZX Spectrum 128, Commodore 64 nebo Commodore Amiga.

O zvukové kartě se mluví od chvíle, kdy se obvody a čipy, které se starají o zvuk, začaly umisťovat na samostatný plošný spoj, tzv. kartu, která se zasouvá do základní desky (motherboardu) počítače.

Jak dostat zvuk do počítače?

Pro práci se zvukem v počítači je třeba zvuk do počítače nejprve nějakým způsobem "dostat" a následně zase "vyhnat" ven. K



POZNÁMKY

tomuto účelu slouží hardwarová (HW) komponenta, která se nazývá zvuková karta.

Obrázek 2.1-1 Zvuková karta

Zvuková karta (*sound card*) je důležitou součástí hardwarového vybavení počítače na kterém chceme poslouchat, upravovat (*editovat*) zvuk (*audio*). Slouží tedy k počítačovému zpracování zvuku, to znamená ke kódování a dekódování signálu. Jako stroj na zpracování informací umí počítač zpracovávat pouze digitální signál. Člověk by však digitální zvuk těžko vnímal jako libozvučný. Proto je potřeba šířit zvuk v analogové podobě. V závislosti na své kvalitě zajišťuje také více či méně kvalitní zvukový výstup z počítače. Ke zvukové kartě lze připojit následující zařízení:

- sluchátka
- reproduktory
- zesilovač
- mikrofon
- externí zdroje (rádio, magnetofon,...)



Obrázek 2.1-2 Sluchátka k PC



Obrázek 2.1-3 Reproduktory k PC



Obrázek 2.1-4 Zesilovač



Obrázek 2.1-5 Mikrofon



Obrázek 2.1-6 Magnetofon

Největším nepřítelem zvukových karet je prostředí, ve kterém pracují. Procesor počítače, zdroj i další obvody jsou místa produkující rušivé magnetické pole, šum a brum. U všech klasických PC systémů a zvukových karet platí, že zde nelze jednoduše dosáhnout nulové úrovně šumu a brumu. Naštěstí úroveň těchto nežádoucích složek audio signálu většinou nenabývá při zpracování na

POZNÁMKY



počítači takových rozměrů, aby nebylo možné s průměrnou zvukovou kartou dosáhnout poměrně přijatelných výsledků.

Při profesionálním zpracování zvuku není A/D převodník (mění výstupní napětí třeba z mikrofonu na datový tok nul a jedniček) součástí počítače (jako v případě klasické zvukovky), ale je od počítače oddělen a je samostatným zařízením (s technologickou podporou proti přenášení brumu a šumu do nahrávky), které je přes rozhraní připojeno k PC. Počítač slouží buď k řízení tohoto systému, nebo k editaci audio datového toku (změna dynamiky zvuku a další efekty).

Problémem většiny levných zvukových karet je jejich **odstup signál/šum**. (To znamená, jak musí být hlasitý zvuk z reproduktoru, aby ještě nebyl slyšet šum. Rozdíl těchto hodnot je udáván v dB a čím je větší, tím je karta kvalitnější.) Tyto karty šumí a nelze s tím nic dělat. Dobré zvukové karty obsahují mimo jiné obvody, jejichž činnost je zaměřena na potlačení šumu nebo zabraňují jeho vzniku. Tyto karty jsou pochopitelně dražší, ale vyplatí se.

Shrnutí

• Zvuk, který můžeme slyšet, je analogová spojitá veličina (informace).

Počítač, ale umí pracovat pouze s digitálními daty (0,1). Takže něco musí zvuk převést do digitální podoby = **digitalizovat**. Velmi zjednodušeně to znamená, že v určitý okamžik se odečte hodnota (například napětí) z analogového signálu a tato hodnota je pak převedena do dvojkového údaje s určitou šířkou, udávanou v bitech. Pro poslech kvalitní muziky se používá šířka (kvantování) 16 bitů. Existují ale i šířky 8 bitů nebo 12 bitů.

Převod se může provádět ve dvou směrech:

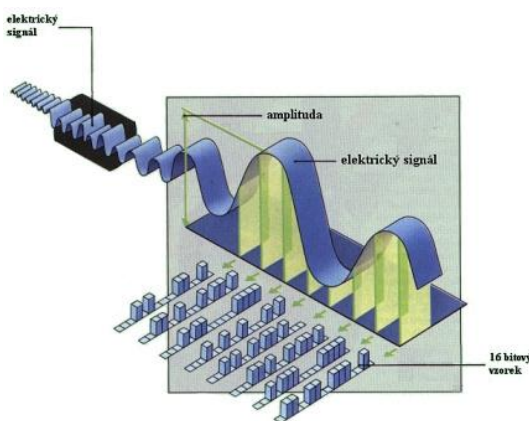
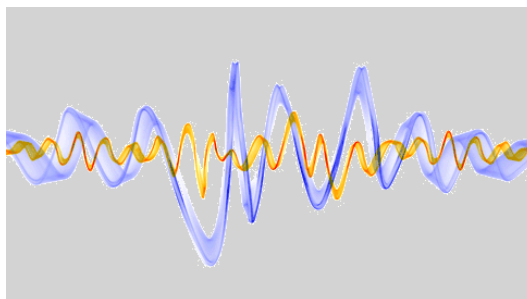
- do počítače (z mikrofonu) - převádí z analogové podoby do digitální
- ven z počítače (do reproduktorů) - převádí z digitálního tvaru zpět do analogové formy, kterou mohou reproduktory převést na slyšitelný zvuk

Tyto převody zajišťují na zvukové kartě převodníky, které jsou dva:

- A/D - **analogově - digitální** (směr do C mikrofon))
- D/A - **digitálně - analogové** (směr ven z PC [reproduktory])

Pro starší a pokročilé - šum, brum a zvuková karta

Jak jsme si již řekli, zvuková složka obrazového záznamu je stejně důležitá jako obraz samotný. Každá kamera sice nahrává zvuk současně s obrazem pomocí vestavěného mikrofonu, ale tento vestavěný mikrofon není vždy ideálním záznamovým zařízením. A pokud přistoupíte k úpravám a střihu svých záznamů, nevystačíte pouze s originálním zvukem. Je proto vhodné věnovat zařízení na zpracování zvuku pozornost.



POZNÁMKY



Problémem levnějších zvukových karet je poznat, zda rušivý šum a brum je již součástí zvukové nahrávky nebo zda k šumu dochází až při reprodukci z výstupu zvukové karty na zesilovač nebo další záznamové zařízení.

Důležitou věcí v případě nákupu zvukové karty je charakteristika vstupních a výstupních konektorů. Nevhodné jsou zvukové karty vybavené pouze **silovým** výstupem. Zvukové karty běžně mívají (ale nemusí) dva výstupy. První (zesilovaný nebo též silový) výstup je určen pouze pro malé reproduktory, které nejsou vybaveny žádným zesilovačem. Druhý výstup je tzv. **linkový** a má zhruba stejnou úroveň výstupního napětí jako například výstup CD stolního přehrávače nebo tuneru. Někteří výrobci zvukových karet slučují tyto dva výstupy do jednoho a požadovanou výstupní úroveň si nastavíte přepnutím přepínače, který zapíná nebo vyřazuje vestavěný zesilovač.

Dalším problémem většiny zvukových karet je to, že k nim výrobce většinou neudává parametr **odstupu signál/šum**. Proto lze doporučit podrobné prostudování materiálů k jednotlivým zvukovým kartám, případně si lze prohlédnout i srovnávací testy zvukových karet, nebo dát na rady odborných recenzí a testů.

Dalším praktickým krokem k zamezení implementace především brumu do vašich nahrávek je dobré uzemnění počítače. Je třeba mít na paměti, že zvuková karta v počítači je náchylná na brum, který se k ní dostane připojením (třeba i vzdáleným a nepřímým, např. z televizní antény) se špatně uzemněným přístrojem nebo zařízením pracujícím na jiné fázi domovního síťového rozvodu.

Audio mód

Zvuková karta určená pro stříh a počítačové úpravy dat z DV kamery by měla pracovat s vzorkovací frekvencí 32kHz/12bit, 44,1kHz/16bit a 48kHz/16bit. Protože však kvantování 12 bitů nebývá některými stříhovými programy (a především většinou multimediálních ovladačů) podporováno, dochází při vytvoření konečného sestříhaného AVI videosouboru ke konverzi na kvantování 16 bitů.

Vždy je lepší mít kameru přepnutou do módu 48 kHz a 16 bitů - tento formát vzorkování a kvantování je pro většinu softwarových systémů srozumitelnější. Máte-li kvalitní zvukovou kartu, která neumí více jak 44,1 kHz, nezoufejte. DV kamera tuto vzorkovací frekvenci (i když v ní sama nenahrává) při zpětném přepisu na pásku kamery přijme a bude ji bez problémů reprodukovat.

Digitální zvukovka

Uvažujete-li o koupi nové zvukové karty (nebo o jejím upgrade), snažte se zakoupit takovou kartu, která je vybavena digitálními vstupy a výstupy (nejlépe optickými).

V případě, že k vaší zvukové kartě lze tyto digitální vstupy dokoupit, neměli byste se zakoupením těchto doplňků váhat. Jedině digitální propojení s dalšími audio komponentami odstraňuje pronikání brumu nebo šumu do nahrávek. Propojení digitálních záznamových přístrojů s počítačem pomocí optického vstupu (nebo výstupu) je jedinou správnou cestou pro zachování původní zvukové kvality (po stránce šumu a brumu) nahrávky. U některých zvukových karet jsou digitální vstupy řešeny pouze jako koaxiální a nikoli optické. Potom se může stát, když vaše digitální audio záznamové zařízení bude vybaveno pouze optickými výstupy, že potřebujete pro digitální nahrávání koaxiální propojení, převést tedy optický digitální systém na koaxiální. Toho lze docílit vložením digitálního záznamového přístroje (např. CD-rekordér), který je vybaven oběma digitálními vstupy a výstupy.



POZNÁMKY



Ti, kteří si hodlají pro počítačové zpracování zvuku pořídit zvukovou kartu s digitálními vstupy a výstupy si musí zkontrolovat, zda má jejich digitální záznamové zařízení stejné digitální rozhraní jako kupovaná zvuková karta.



Dobrá MJPEG videokarta pracuje jako zvuková karta

Videokarty, což jsou karty pro digitalizaci analogového audio/videosignálu, mnohdy pracují rovněž jako klasické zvukové karty. Zvukovým procesorem je vybavena většina videokaret, které pracují na rozhraní PCI BUS MASTER. Videokarty jsou osazeny jedním audio vstupním a jedním výstupním konektorem pro linkový (napěťová úroveň) audiosignál. Videokarty počítají se zvukem jako s plnohodnotnou složkou obrazové informace a tak jsou jejich zvukové obvody velmi dobře řešeny a vykazují poměrně dobrý parametr odstupu signál/šum, většinou lepší než u některých klasických zvukových karet. Videokarta se velmi dobře hodí k záznamu a zpracování externího audiosignálu z libovolného zdroje, pokud tento externí zdroj dává potřebnou napěťovou úroveň odpovídající linkovému vstupu.

Při práci se zvukem dodržujeme několik základních postupů

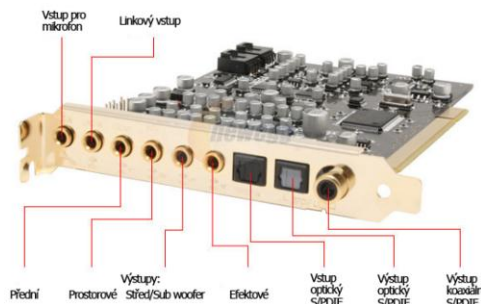
Uvědomme si, že použití sebelepší zvukové karty je limitováno prostředím, v kterém zvuková karta pracuje a pečlivostí, jaká byla věnována její instalaci včetně jejích přípojných míst. Proto, abychom potlačili rušivé složky implementující se do audiozáznamů, je potřeba dodržet několik základních pravidel:

1. Připojujeme co nejméně zbytečných periférií. Připojením jakékoli periferie se na kostru počítače může (ale nemusí) dostat rušivé napětí a v důsledku toho pak brum do nahrávky. Pokud používáme rozsáhlou, navzájem propojenou audiovýbavu zakončenou třeba mixážním pultem se všemi vstupními i výstupními konektory zvukové karty v PC, zapojíme jen ty audio konektory, které jsou v dané chvíli potřeba. Zabráníme tím vzniku zpětné vazby mezi jednotlivými navzájem propojenými audio přístroji. Na softwarovém ovladači zvukové karty vypneme (funkce MUTE) vstupy, které momentálně nepotřebujeme - nenecháváme je aktivní.
2. Pokud se do zvukové karty dostává hluk z CD mechaniky, tak ji při záznamu zvuku na PC nepoužíváme (ostatně vždy je lepší raději použít již hotové datové podoby z CD disku a nic nenahrávat).
3. Neposíláme do zvukové nebo MJPEG videokarty audiosignál, který nemá napěťovou úroveň odpovídající citlivosti a impedanční zátěži vstupních konektorů těchto karet. Karty sice mají možnost nastavení nahrávací úrovně, ale v extrémních případech (nízká nebo naopak vysoká úroveň signálu) je lepší, když před zvukovou kartu zapojíme externí regulační obvod (potenciometr) upravující impedanční a napěťovou charakteristiku audio signálu na odpovídající úroveň. K tomuto účelu nám dobře poslouží různé jednoduché a levné mixážní pulty.
4. Propojovací kabely včetně konektorů udržujeme v bezvadném stavu a v případě poškození je vyměníme. Žádné provizorní řešení se nám nevyplatí a poškozené konektory nám mohou audio signál zcela znehodnotit. Propojujeme-li cokoli se zvukovou kartou prostřednictvím konektoru na desce, ujistíme se, že toto propojení nepřináší brum nebo šum.

POZNÁMKY

Pokud se budeme uvedených doporučení držet, snížíme možnost vlivu rušivých elementů na audiozáznam, avšak pro skutečně nízkosřumové hladiny zvukového záznamu zpracovávaného na počítači je nutno vždy využívat skutečně velmi kvalitních zvukových karet.

Obrázek 2.1-7 Kvalitní zvuková karta



Obrázek 2.1-8 Zvuková karta s různými vstupy



POZNÁMKY

Záznam a reprodukce zvuku na PC

Počítač, přestože umí zvuk přehrávat, umí také zvuk zaznamenávat. Navíc záznam zvuku v tomto pojetí je něco zcela odlišného, než například pomocí magnetofonu. Zaznamenat zvuk ale není vůbec tak jednoduché, jak se dá vyslovit. Pro záznam zvuku pomocí počítače musí být k dispozici nějaký předpis, který zajistí jak správné přečtení, tak i správné uložení příchozích dat. Tomuto předpisu se říká **kodek**. Navíc zvuk, který je počítačem zaznamenán, asi bude třeba občas přehrát i pomocí jiného zařízení. Existuje mnoho typů přehrávacích přístrojů od mnoha výrobců. Asi bychom byli velmi naivní, kdybychom si mysleli, že všichni použijí stejný způsob uložení a čtení zvukového souboru. Způsob uložení datového proudu pak říkáme **formát**. Různá zařízení tedy používají různé formáty a počítač musí být schopen data uložit právě v tomto formátu.

3.1 Formáty souborů s audiem

Formát souboru (neboli typ souboru) určuje význam dat v elektronickém souboru. Neboť na záznamová media, například pevný disk, mohou být ukládány jen bity, laicky řečeno jedničky nebo nuly, musí být počítač schopen na ně a zpět převést informaci. Existuje množství různých formátů, přizpůsobených pro ukládání různých typů informace. Často existuje více formátů pro reprezentaci jednoho typu dat.



Formáty audio

Zvuk se v PC zpracovává pouze a jenom ve formě digitální. To již ostatně bylo řečeno. Pokud do počítače přivádíme hudební signál analogový, tak pouze vždy na vstup A/D převodníku zvukové karty, kterým je převeden na signál digitální. Při přehrávání zvuku je naopak digitální signál přiveden na vstup D/A převodníku zvukové karty, který jej převede do analogové formy, aby mohl být zvuk přehrán v reproduktorech. Dnes se již běžně používají i digitální audio řetězce, ve kterých je signál od zdroje signálu (např. digitální mikrofon) až k reproduktorům přenášén ve formě digitální a kvalitní zvukové karty jsou vybaveny i digitálními audio rozhraními.

Audio data však nemůžeme ukládat přímo, tak jak jdou z A/D převodníku a zvukové karty, ale musíme použít z důvodu úspory místa na disku, některý z formátů pro uložení digitálních zvukových dat.



Nejčastější formát pro ukládání digitálního zvuku je PCM (*Pulse Code Modulation*). Při použití PCM je zvuk jednoduše navzorkován a amplituda je zakódována určitým (konstantním) počtem bitů. PCM může používat různý počet bitů na zakódování amplitudy - to definuje jemnost kvantizace, tzn. počet úrovní, do kterých může být zvuk zakódován a různou vzorkovací rychlost - určuje šířku pásma, tedy maximální frekvenci, která může být zaznamenána.

Jak je z obrázku patrné, digitální signál je daleko hrubší než analogový. Jak asi většinu z vás napadne, hrubost je dána právě vzorkovací frekvencí a jemností kvantování. Čím víc zjemňujete síť, tím více se digitální signál blíží analogovému.

Digitální kompresní formáty

Zaznamenaný zvuk je co objemu dat na disku příliš veliký. A i když dnešní kapacity pevných disků nejsou nijak zanedbatelné, velmi rychle bychom vyčerpali volné místo. Proto je nutné objem dat, připadající na skladbu jaksi "zmenšit". Tomuto zmenšení se říká komprese a pokud mluvíme o grafice, hudbě nebo videu, vždy něco musíme obětovat. A to nenávratně. Proto se takové kompresi říká ztrátová. Existuje také komprese bezztrátová, ale to je již jiná kapitola.

Kontejnery

Audio a video soubory se ukládají do kontejnerů, jež umožňují snadné a univerzální nakládání s multimediálními soubory. Umožňují totiž integrovat do jednoho souboru video i zvuk. A mohou navíc obsahovat i různé informace (např. menu nebo titulky). Jsou i audio/video soubory, které vyskytují bez kontejneru v podobě elementárních streamů, např. M2V (*MPEG-2 video stream*) nebo MP3 (*MPEG-1 layer 3 audio stream*).

Nejvíce používané audio kontejnery:

- OGG - Formát nadace Xiph.org. Do kontejneru OGG se ukládají komprese zvuku Vorbis, FLAC a Speex.
- OGM - Kontejner založený na OGGu s rozšířenou podporou formátů, jehož vývoj však již byl ukončen.

POZNÁMKY



Kompresí zvuku

V dnešní době je k dispozici několik velmi kvalitních a rozšířených formátů, a to jak pro ztrátovou, tak pro bezztrátovou kompresi, v nichž je možné ukládat hudební soubory. Díky kompresi zvuku můžeme snížit velikost audio souboru až na 1/10 a to s nepatrnou ztrátou kvality, kterou ani nepostřehneme. Kompresních formátů je mnoho. Známy a využívané je formát MP3, který vyvinul Fraunhoferův institut. Své příznivce má také velmi kvalitní Ogg Vorbis. Firma Apple preferuje formát MPEG-4 AAC. Microsoft zase se svým operačním systémem Windows tlačí uživatelům formát WMA. Ve stínu všech ostatních bohužel stojí ten nejvyšší formát - **MusePack (MPC)**. Jeho vývoj se však zastavil a formát asi upadne v zapomnění. Kromě zvukové kvality patří k důležitým vlastnostem kompresních formátů podpora prostorového zvuku. Nejčastější bývá použití šesti kanálů (5.1 - středový + čtyři v rozích a subwoofer). Další užitečnou vlastností je existence DirectShow dekodéru, díky kterému je možné danou kompresi použít v systémech Windows. Důležitým faktorem je také podpora ve stolních nebo přenosných přehrávačích. Nyní si jednotlivé formáty představíme podrobněji:

Formáty ztrátové komprese

U ztrátových kompresí se používají speciální algoritmy, které z původního souboru odstraní všechny zvuky, o kterých si myslí, že je posluchač nemůže slyšet. Takto upravené soubory nemají zvuk 100% shodný s originálem a proces převádění do komprimovaného formátu je relativně pomalý. Výhodou je malá velikost souborů v poměru k originálnímu WAVu.

MP3/MP3Pro

Jedná se o MPEG-1 layer 3. Soubory s koncovkou **MP3** jsou bezesporu nejpopulárnějším formátem pro ztrátovou kompresi hudebních skladeb. Kompresní poměr dosahuje při klasickém datovém toku (128 kb/s) přibližně 10 : 1. Tato komprese je dnes, ač má nedostatky, velmi rozšířená. Kvalita MP3 závisí na použitém programu pro kompresi, nejlepším se jeví kodér LAME. Mimo MP3 existuje také formát **MP3pro** určený pro nízký bitrate (datový tok). Vyšší efektivity je dosaženo technologií SBR (*Spectral Band Replication*), která dopočítává vysoké frekvence na základě analýzy frekvencí nižších. MP3pro soubor dekodovaný klasickým MP3 přehrávačem tyto vysoké frekvence nepřehrává. MP3 Surround, který podporuje více kanálový zvuk, je dalším rozšířením MP3. Pro stereo záznam v MP3 se běžně používá bitrate 128 - 192 kbps, při tomto bitrate jsou výsledky komprese nejlepší. Pro MP3pro je vhodný bitrate okolo 80 kbps. Tvůrce formátu Fraunhofer Institute uvádí, že MP3pro je 2x kvalitnější než MP3 při stejném datovém toku, a že tedy 128Kb/s MP3 soubor je stejně kvalitní jako 64Kb/s MP3pro. MP3 přehraje dnes téměř každý mobil, DVD, přenosný nebo počítačový přehrávač a existují i DirectShow dekodéry. MP3pro přehraje například WinAMP (s nutným pluginem), JetAudio nebo Nero.

WMA9

Formát je rozšířený hlavně z toho důvodu, že je prosazován společností Microsoft, jejíž systém Windows používá nejvíce uživatelů. Údajně má tento formát stejnou kvalitu jako MP3 při polovičním bitrate. Formát **WMA** má uplatnění pro nízké datové toky okolo 64 kbps, kde je o něco lepší než MP3, kvalita zvuku však pokulhává. Dobrý zvuk nás nečeká ani při vyšším bitrate (nad 128kbps) - většina ostatních formátů (včetně MP3) nabízí vyšší kvalitu. Mnohem lepší kvalitu nabízí formát **WMApro**. Pro přehrávání je nutný Windows Media Player verze 9 nebo 10. Ten v sobě obsahuje i DirectShow dekodéry. Z přenosných přehrávačů přehraje WMA9 naprostá většina, WMApro ale žádný.

POZNÁMKY



Vorbis OGG

Kodek z dílny Xiph.org nabízí velmi vysokou kvalitu v rozmezí datových toků od 64 až do 320 kbps. Při bitrate okolo 80 ÷ 200 kbps dosahuje u audio kompresí nejlepších výsledků. **Ogg Vorbis** je použitelný i pro vícekanálový zvuk. Přehraje jej většina audio přehrávačů a DirectShow dekodéry existují také. Kvalitní DVD/přenosné přehrávače zvládají OGG Vorbis také, i když výjimky potvrzují pravidlo.

AAC

MPEG-4 Advanced Audio Coding. Jedná se o kvalitní kompresi zvuku, s téměř neomezeným počtem kanálů, jež se prosadila hlavně díky společnostem Apple (iTunes, iPod, QuickTime) a Nero. Kromě klasického AAC LC pro bitrate nad 80 kbps ještě existuje verze pro nízký bitrate - **AAC HE (High Efficiency)**. AAC HE (také AACplus) používá SBR technologii známou z MP3pro a je vhodný pro nízký bitrate (pod 80 kbps). Dalším rozšířením po AAC HE je Parametric Stereo (AAC PS, AAC HE v2), které snižuje potřebný bitrate pro uspokojivou kvalitu až na 48 kbps. S tímto bitrate již není problém poslouchat internetové rádio s pomalým připojením. AAC přehraje většina přehrávačů (potřebují však pluginy). DirectShow dekodéry existují také - jsou založené na dekodéru FAAD2, který podporuje HE i PS. Pro komprimování do AAC LC, HE a PS se dá použít enkodér od Nero. Další použití našel formát AAC pro záznam zvukové stopy u MPEG-2 videosouborů, z tohoto základu vycházejí i vylepšené verze s označením AC2 a AC3. Opensource enkodér FAAC umí pouze standardní AAC LC a nedosahuje dobré kvality. Z přenosných a stolních přehrávačů jich zvládá AAC pouze několik (např. iPod). Podporu AAC najdeme také v některých mobilech.

AC3

Dolby Digital. Dolby Digital (původní označení **AC-3**) je označení digitální ztrátové komprese zvuku, vyvinuté společností Dolby Laboratories roku 1991. Je přímým následníkem formátu Dolby Surround a konkurentem formátů DTS a SDDS. Nejčastěji se vyskytuje v konfiguraci 5.1 kanálů (pět hlavních plnorozsahových kanálů a jeden nízkofrekvenční "basový" LFE kanál využívaný subwooferem při explozích a podobně), podporováno je i stereo a mono, Dolby Surround a některé další konfigurace. Plnorozsahové kanály mají rozsah od 20 Hz do 20 kHz, LFE kanál má rozsah do 120 Hz. Původně se tento formát používal v kinech (zde vždy v konfiguraci 5.1, od roku 1998 i v konfiguraci Dolby Digital Surround EX), později se začal používat i na laserdiscích, v digitálním televizním vysílání. Dnes se používá téměř výhradně na DVD. Ale dá se nicméně použít i jako součást videosouborů AVI, OGM, nebo MKV. Zvukové soubory formátu Dolby Digital mají typicky příponu ac3. Nemá dobrý poměr kvality zvuku a komprese a používá se pouze při vysokém bitrate a v případech, kdy nezáleží na velikosti souboru. Zvládá jej každý DVD přehrávač a většina přístrojů přehrávajících video. Audiostandard AC-3 může mít maximální datový tok 640 kb/s. U DVD Video má maximální datový tok 448 kb/s, přičemž nejčastějšími datovými toky na DVD-Video jsou 192 nebo 224 kb/s pro konfiguraci 2.0 a 2.0 Surround, 384 nebo 448 kb/s pro konfigurace 5.0 a 5.1, a 448 kb/s pro konfiguraci 5.1 EX. Maximální datový tok při použití u digitálního televizního vysílání je 448 kb/s. Maximálním datovým tokem při použití na ATSC je 384 kb/s.

V praxi se můžeme setkat s následujícími konfiguracemi Dolby Digital:

- Dolby Digital 1.0 - mono - 1 kanál
- Dolby Digital 2.0 - obsahuje 2 zvukové kanály stereo nebo mono
- Dolby Digital 2.0 Surround - Dolby Surround, na rozdíl od analogově zaznamenaného zvuku ve formátu Dolby Surround však obsahuje navíc informaci o tom, že se jedná o

POZNÁMKY



POZNÁMKY

Dolby Surround

- Dolby Digital 4.0 - nepříliš častá varianta, obsahující 4 samostatné kanály (levý, střední, pravý a zadní)
- Dolby Digital 5.0 - nepříliš častá varianta, obsahující 5 samostatných kanálů (přední levý, střední, přední pravý, zadní levý a zadní pravý) bez basového LFE kanálu
- Dolby Digital 5.1 - nejčastější varianta, obsahující 5 hlavních plnorozsahových kanálů (přední levý, střední, přední pravý, zadní levý a zadní pravý) a jeden LFE kanál. Prvním filmem s tímto formátem byl film *Batman se vrací* z roku 1992
- Dolby Digital 5.1 EX - často označovaný jen jako Dolby Digital EX, v kinech jako Dolby Digital Surround EX, je nejnovější variantou vytvořenou ve spolupráci se společností Lucasfilm THX, a poprvé uvedenou ve filmu *Star Wars: Epizoda I - Skrytá hrozba*. Vedle klasických 5.1 kanálů obsahuje navíc ještě zadní střední kanál, který je maticově zakódovaný v zadním levém a v zadním pravém kanálu. Tento formát lze v domácích podmínkách přehrávat buď v konfiguraci 6.1 nebo v konfiguraci 7.1 (zadní střední kanál přehrávají místo jednoho reproduktoru rovnou 2 reproduktory). První DVD filmy, které byly zaznamenány s tímto zvukem, ještě v hlavičce AC-3 streamu neobsahovaly digitální informaci o tom, že tento maticově zakódovaný zadní kanál obsahují. Novější DVD filmy už v hlavičce svého AC-3 streamu tuto informaci obsahují, tudíž je tento kanál na patřičně vybavených dekoderech dekódován automaticky
- Dolby Digital Plus je vylepšený kódovací systém založený na formátu Dolby Digital. Nabízí vyšší datové toky (až do 3 Mb/s), podporuje více zvukových kanálů (až 13.1), vylepšené kódovací techniky redukující kompresní artefakty, a zpětnou kompatibilitu s existujícím AC-3 hardwarem. Od května 2005 se o něm uvažuje jako o jednom z možných audioformátů pro HD-DVD.

DTS

Digital Theatre System (**DTS**) je digitální vícekanálový formát prostorového ozvučení se ztrátovou kompresí, používaný především pro ozvučení filmů v kinech, discích DVD Video, nebo laserdiscích, přičemž jsou menší technické rozdíly mezi domácími a komerčními variantami. DTS vytvořila roku 1993 společnost Digital Theater Systems, která se často také označuje jako DTS. DTS patří ke konkurentům formátů Dolby Digital a SDDS. Tento formát je určený hlavně pro DVD. Poskytuje vyšší kvalitu než AC3, ale potřebuje velmi vysoký datový tok. Hodně DVD přehrávačů jej vůbec nepřehraje, a když, tak pouze dvoukanalově. Ozvučení ve formátu DTS poprvé použil roku 1993 Steven Spielberg ve svém filmu *Jurský park*. Maximální datový tok formátu DTS je 1536 kb/s, ale disky DVD Video nejčastěji využívají datový tok 768 kb/s, který u formátu DTS představuje spodní hranici. Obvykle používané rozlišení je rozlišení 20 bitů při frekvenci 48 kHz, ovšem nejnovější varianta DTS 96/24, kterou využívá DVD Audio, umožňuje rozlišení 24 bitů při frekvenci 96 kHz. Další nepříliš často využívané frekvence jsou 44,1 a 88,2 kHz. Pro kompresi signálu se používá CAC (*Coherent Acoustic Coding*) s kompresním poměrem 4:1 až 8:1.

V praxi se můžeme setkat s následujícími konfiguracemi DTS:

- DTS 5.1 (v kinech označována jen jako DTS) - základní a nejrozšířenější varianta, s 5.1 kanálů (5 hlavních plnorozsahových kanálů a nízkofrekvenční LFE kanál), shodných s obdobnou konfigurací u formátu Dolby Digital
- DTS-ES Matrix 6.1 - Varianta obsahující vedle klasických 5.1 kanálů navíc jeden zadní centrální kanál maticově zakódovaný v levém zadním a pravém zadním kanálu. Obdobnou technologii používá i Dolby Digital 5.1 EX. Zadní centrální kanál pak lze přehrávat prostřednictvím jednoho, nebo (v monofonním provedení) dvou zadních reproduktorů domácího kina s konfigurací 7.1



- DTS-ES Discrete 6.1 - Formát vytvořený roku 2000, lišící se od předchozího tím, že zadní centrální kanál je zakódován samostatně, tudíž je zde 6.1 samostatně zakódovaných zvukových kanálů. Opět lze zadní centrální kanál přehrávat buď prostřednictvím jednoho nebo dvou reproduktorů domácího kina konfigurace 7.1
- Oba DTS-ES formáty jsou zpětně kompatibilní se stávajícími DTS dekodéry zvládajícími jen 5.1 kanálů
- DTS 96/24 - nabízí kvalitu zvuku jako originální 96kHz/24bit master nahrávka
- DTS NEO:6 - funguje na podobném principu jako Dolby Pro Logic II. Ze stereo nahrávky dokáže udělat 5.1 nebo 6.1 zvuk.

Navíc DTS umožňuje použít také konfigurace:

- 2.0 (stereo)
- 2.1 (levý kanál, pravý kanál + LFE kanál)
- 3.0 (3 hlavní kanály bez LFE)
- 3.1 (3 hlavní kanály + LFE kanál)
 - (levý kanál, pravý kanál, centrální kanál, zadní kanál)
 - (levý kanál, pravý kanál, centrální kanál, zadní kanál + LFE)
- 5.0 (přední levý kanál, centrální kanál, přední pravý kanál, zadní levý kanál a zadní pravý kanál bez LFE)

MPC

MusePack - vychází z MPEG-1 layer-2 (MP2) stejně jako MP3 - vyvinut pro nejvyšší kvalitu a vyplňuje mezeru mezi ztrátovými formáty s nízkým datovým tokem (MP3 či OGG) a bezztrátovými formáty. Při bitrate 160-224 kbps je téměř nerozeznatelný od originálu. Při datovém toku nad 192 Kb/s se **MPC** nikdo nevyrovná. Vývoj MPC byl zřejmě již ukončen a pro nezáměr uživatelů i výrobců přehrávačů se pomalu vytrácí. Na PC s Windows se MPC přehraje pomocí WinAMPu (musí obsahovat plugin) nebo přehrávačem foobar2000. Existuje také DirectShow dekodér od společnosti RadLight. Podpora ve stolních nebo přenosných přehrávačích neexistuje.

Speex

Další formát specializovaný na kompresi řeči při velmi nízkém bitrate. Používá se například pro telefonování po internetu a využívá jej mnoho VoIP programů. Bohužel jej nelze zatím uložit do kontejneru matroška (týká se především videa). **Speex** přehrají standardní audio přehrávače jako WinAMP nebo foobar2000, existuje i DirectShow dekodér. V přenosných přístrojích nelze tento formát přehrát.

Formáty bezztrátové komprese

U bezztrátových kompresí jsou zachovány v komprimovaném souboru veškeré informace obsažené v originální nahrávce a po zpětném procesu jsou oba soubory naprosto identické, sem patří například soubory s koncovkou APE (formát **Monkey's Audio**). Výhodou je právě 100% shoda s originálem (po zvukové stránce) a rychlost komprimace a dekomprimace, nevýhodou relativně velká velikost v porovnání s původním souborem ve formátu WAV (přibližně polovina). Mezi další bezztrátové komprese patří - **FLAC**, **Optim Frog**, **Monkey's Audio**, **WavPack**, **AAC Lossless** nebo **WMA9 Lossless**. Již z principu nabízejí všechny stejnou kvalitu a také kompresní poměr se příliš neliší. Bývá okolo 1:2, tedy něco přes 600 kbps. Technicky nejvyspělejší je formát WavPack, který nabízí i ztrátovou a hybridní kompresi. Nejrozšířenějším je ale OGG FLAC z dílny nadace Xiph.org.

POZNÁMKY



Jeho výhodou je stejně jako u Vorbisu to, že není zatěžkán žádnými softwarovými patenty. Na počítači jej spustíte v naprosté většině přehrávačů a existují i DirectShow dekodéry.

Monkey's audio

Patří mezi nejpopulárnější formáty využívající bezztrátovou kompresi. Kompresní poměr se v závislosti na typu hudby a nastavené kvalitě kódování pohybuje mezi 50 % a 60 % velikosti originálního WAV souboru. Tedy ve stejném rozmezí jako ostatní rozšířené bezztrátové algoritmy, ale ve většině případů komprese vychází z hlediska rychlosti převodu i velikosti výsledného souboru velice dobře. Výhodou Monkey's Audio je, že disponuje vlastním grafickým rozhraním, kde je možné pracovat se soubory případně volit možnosti komprese. Zatím funguje jen pro operační systém Windows. Nevýhodou je i to, že APE soubory není možné streamovat přes internet.

FLAC

Je další populární bezztrátový formát velmi podobný formátu Monkey's Audio. FLAC je však k dispozici nejen pro Windows, ale i pro Mac OS X, Linux a další. Navíc FLAC podporuje streamování po internetu. Maximální komprese se blíží 4 : 1, standard je však 2 : 1 - dvouminutová skladba tak zabírá asi 20 MB. FLAC používá lineární predikci pro konverzi zvukových vzorků do série malých čísel (známé jako *reziduály*), které jsou efektivně uloženy pomocí Golomb-Ricova kódování. Používá také známe RLE (Run-Length Encoding, místo uložení AAAA uloží 4A), které se ale reálně uplatní pouze u 8 bitového rozlišení. U 8 bitů je totiž poměrně dost velká pravděpodobnost, že v homogenních částech splynou minimální odchylky v nízkém 8 bitovém rozlišení a tudíž mnoho sousedních hodnot bude stejných. U 16 bitů je RLE již téměř nepoužitelné.

Wavpack

Zajímavostí formátu Wavpack je unikátní hybridní mód, který ukládá originální skladbu do dvou souborů - jednoho relativně malého ztrátově komprimovaného a korekčního, který v kombinaci s prvním souborem dodává plnohodnotnou bezztrátově komprimovanou skladbu.

WAV

Formát WAV je dnes nejrozšířenější formát uložení zvukových souborů. Je používán i v profesionální audio technice a v digitálních nahrávacích studiích. S tímto zvukovým formátem také pracují všechny audio a video editační programy. Velikost WAV souboru je omezena na 4 GB, což odpovídá asi 6,6 hodinám záznamu v CD kvalitě.

Další zvukovým formátům se věnovat nebudeme, buď se používají zřídka nebo svojí kvalitou nestojí za větší pozornost. Například formát RealAudio má svůj význam jedině pro streamování zvuku a internetová rádia.

Shrnutí

V následujícím seznamu jsou uvedena různá využití výše popsaných audioformátů:

- Monkey's Audio - pokud chceme mít skladby v té nejlepší kvalitě
- MP3 - pro maximální kompatibilitu s nejrůznějšími hardwarovými i softwarovými přehrávači a pro přenos mezi různými operačními systémy (128 ÷ 192 Kb/s)
- WMA - pokud má váš přenosný MP3 přehrávač omezenou velikost paměti a přitom nepodporuje jiné formáty (64 ÷ 96 Kb/s)
- AAC - vlastníte-li flashový či harddiskový MP3 přehrávač s větší kapacitou a podporou tohoto formátu (např. iPod) (96 ÷ 160 Kb/s)

POZNÁMKY



- MPC - jestliže chcete maximální kvalitu zvuku, avšak zároveň požadujete ztrátovou kompresi (160 ÷ 320 Kb/s)
- OGG - univerzální použití a vynikající poměr velikosti a kvality (80 ÷ 160 Kb/s)
- WAV - ideální formát pro práci ve videoeditačních a audioeditačních programech

Pokud si přejete vytvořit skladbu pomocí některého uvedeného audioformátu, můžete použít následující odkazy:

- K vytvoření opravdu kvalitní MP3ky je potřeba dvou programů. Těmi jsou **grabber** a **encoder** (mp3kovač). Pomocí grabberu dochází ke zkopírování audio stop z CD a k jejich uložení ve formátu WAV, bez jakékoliv ztráty kvality. Pokud byste totiž použili obyčejné nahrávání z CD-ROMky, došlo by k převodu signálu na analogový, tím byste si do hudby dostali šum a teprve následně by došlo k digitalizaci pomocí zvukové karty. Pro tento účel patří mezi nejlepší Audiograbber, který je součástí programu **CDex** (samozřejmě zdarma).
<http://www.zdarma.org/39-cdex-vytvoreni-mp3-audio-cd/>
- K zakódování do OGG můžete použít například program **FreeRIP**
<http://www.slunecnice.cz/sw/freerip-mp3/>,
http://www.freerip.com/frmmanual/300/manual_cz.html
- WMA vyvinula společnost Microsoft a podporuje jej **Windows Media Player**
<http://www.dwn.cz/microsoft-windows-media-player>
- Programů na tvorbu AAC je velice málo. Jedním z nich je **dBpowerAMP Music Converter**, k podpoře AAC je ještě třeba doinstalovat kodek.
<http://www.dbpoweramp.com/>
<http://www.dbpoweramp.com/codecs/dMC-AAC-Codec.exe>

3.2 Nastavení a přehrávání zvuku

Počítač, přestože může přehrávat zvuky, není sám o sobě tohoto procesu schopen. K přečtení zvukového souboru a odeslání načtených dat na zvukový výstup (zvukovou kartu) je zapotřebí nějakého programu. Nastavení operačního systému a nejběžnějšího programu pro přehrávání zvuku se dozvíš v tomto článku.

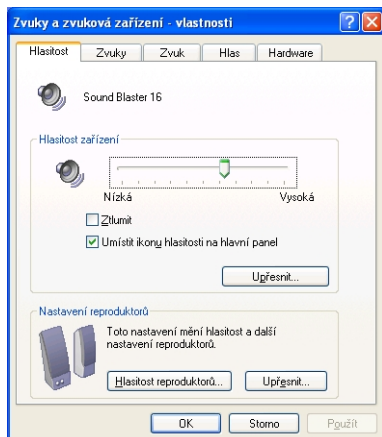
Nastavení zvuku v operačním systému Windows

Kvalita zvuku, který opouští váš počítač, je závislá na zvukové kartě, výstupním zařízením (připojené reprosoustavy, sluchátka,...) a na nastavení systému Windows. Ukážeme si nastavení ve WinXP (v ostatních OS Windows je to podobné). Některé zvukové karty se nastavují samostatně mimo nastavení systému např. pomocí vlastního software, který je zpravidla dodáván výrobcem zvukové karty.

Nastavení zvuku ve Windows

Kliknutím pravým tlačítkem na ikonu  vedle hodin (vpravo dole) a pokud tam není, tak otevřením ovládacích panelů a kliknutím na "Zvuky a zvuková zařízení" se nám otevře stejnojmenný dialog:

POZNÁMKY



Zde pro efektivní práci by mělo být zaškrtnuto "*Umístit ikonu hlasitosti na hlavní panel*" (umístí ikonu reproduktoru na hlavní panel, kde je možné jednoduše ovládat hlasitost) a bez zaškrtnutí by mělo být "*Ztlumit*" (utlumí hlasitost na 0 - nebude nic slyšet).

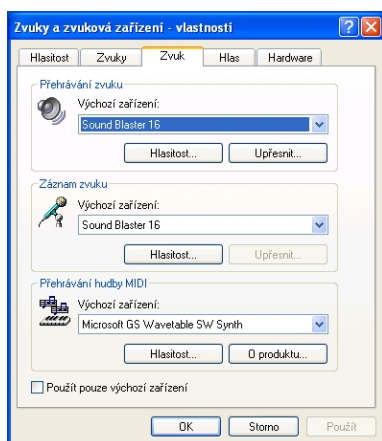
Podrobnější nastavení

Podrobnější nastavení můžeme provést kliknutím na tlačítko **"Upřesnit..."** v sekci **Hlasitost zařízení:**

Hlasitost zvuku pro jednotlivé možnosti výstupu nastavíme právě pomocí tohoto dialogu.

Nastavení vstupních a výstupních zařízení a jejich vlastností

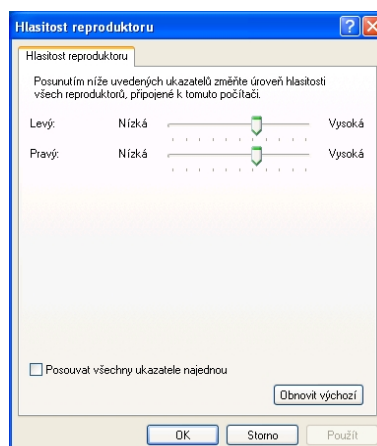
Výběr zařízení jak vstupního, tak výstupního a nastavení jednotlivých parametrů provedeme kliknutím za záložku **Zvuk** viz první dialog. Zde můžeme kliknutím na tlačítko **Hlasitost** kliknutím nastavovat hlasitost pro jednotlivá zařízení viz dialog **Ovládání hlasitosti** nebo **Vlastnosti zvuku**:



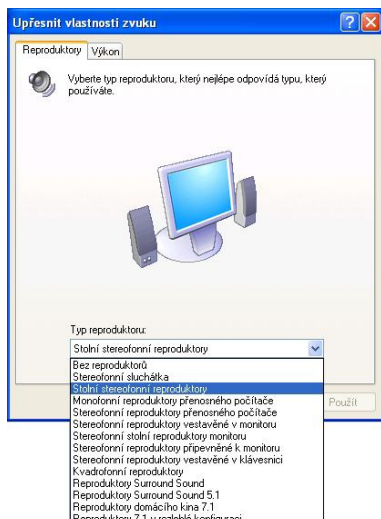
Nastavení hlasitosti reproduktorů (sluchátek) a specifikace výstupního zařízení

Pro změnu nastavení hlasitosti reproduktorů klikni v prvním dialogu na tlačítko "**Hlasitost reproduktorů**". Zde tažením posuvných jezdců nastav hlasitost levého a pravého reproduktoru, případně po aktivaci volby **Posouvat všechny ukazatele najednou** nastavení proved' jen tažením jednoho jezdce.

A kliknutím na tlačítko **"Upřesnit"** v předchozím dialogu, nastavíš typ výstupního zařízení:



POZNÁMKY



Jednoduché ovládání hlasitosti

Kliknutím na ikonu v hlavním panelu vedle hodin se objeví tento dialog, kde jednoduchým tažením myši jezdcem nebo mačkáním kláves se šipkami nahoru dolů a skoková změna klávesami **PageUp**, **PageDown**. Nahoře je maximální hlasitost, dole je hlasitost na nejnižší úrovni. Tímto posuvníkem měníme jen celkovou hlasitost jen u výstupních zařízení.



Pokud zaklikneme zaškrtávkto **ztlumit**, ikona se změní na tuto .



Přehrávání zvuku

Součástí operačního systému Windows je Windows Media Player, na který jsou registrovány téměř všechny zvukové soubory a hudební CD.

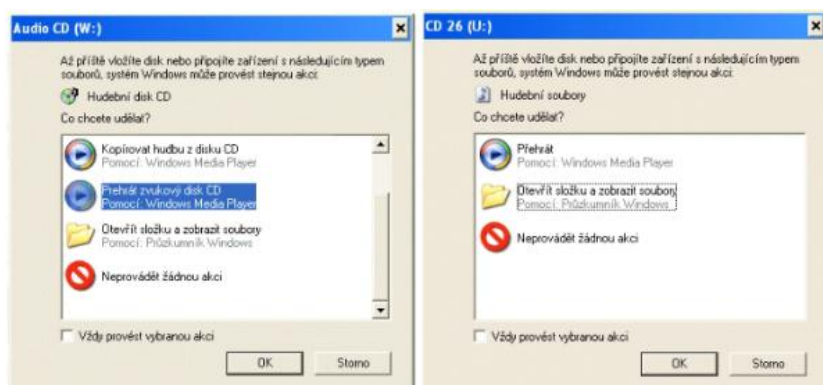
Windows Media Player

Aplikace slouží k přehrávání a uspořádání digitálních mediálních souborů v počítači a v síti Internet. Dále jej lze použít k přehrávání disků CD, ke kopírování z disků CD, k zápisu na disky CD, k přehrávání disků DVD a VCD a k synchronizaci hudby, videozáznamů a nahraných televizních programů s přenosnými zařízeními, jako jsou například přenosné digitální zvukové přehrávače, kapesní počítače a přenosné přehrávače médií.

Spuštění aplikace

Aplikaci WMP je možné spustit více způsoby, nejčastěji pak:

- z panelu snadné spouštění (vlevo na hlavním panelu) kliknutím na zástupce aplikace (ovšem pokud je zde umístěn)
- z nabídky **START -> PROGRAMY ->**  Windows Media Player
- vložením hudebního CD nebo CD s mp3 se spustí dialog:



Strana | 27

POZNÁMKY

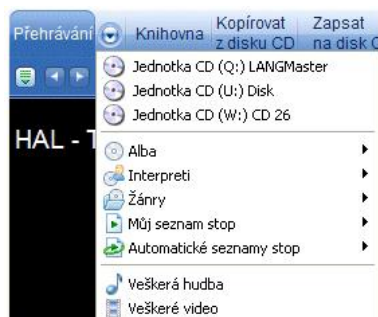
Základní okno

Po spuštění z nabídky **START** nebo pomocí menu z autorunu se objeví základní okno Aplikace WMP:

Ovládací prvky

Hlavní okno aplikace obsahuje několik ovládacích prvků, které slouží k práci a nastavování. Patří sem především:

- základní nabídka činností -
- ovládací prvky (standardní jako u CD, MP3, videa,...) -
- informace o skladbě -
- posuvník, díky kterému je možno provést rychlý posun v před nebo zpět v rámci skladby nebo videa -
- seznam skladeb na dané médium nebo složce -



Přehrávání

Kliknutím na nabídku **Přehrávání** a kliknutím na šipku vedle tohoto menu se otevře nabídka s rychlým přístupem k jednotkám a ke skladbám.

Výběrem jedné z možností se načtou všechny skladby, které je možné přehrát a objeví se na pravé straně v seznamu (název písně, délka, interpret nebo jen stopy podle toho zda se aplikaci na internetu podaří zjistit album a názvy skladeb či nikoliv).

Zkopírování skladeb

Pokud si chceš skladby z CD zkopírovat (funguje jen u hudebního CD, datové CD je třeba zkopírovat klasicky, např. pomocí průzkumníka). Můžeš buď klinknout na nabídku

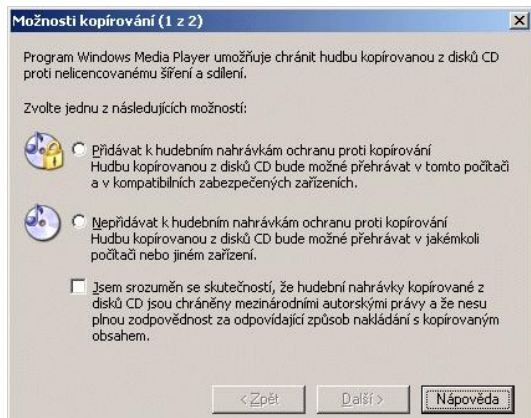


Kopírovat hudbu z disku CD
Pomocí: Windows Media Player

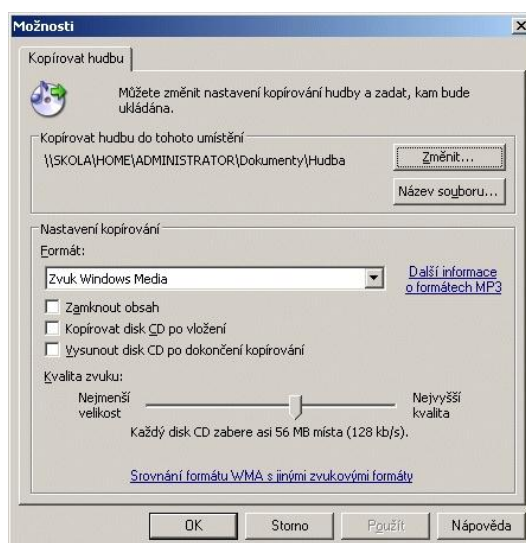
nebo z nabídky **Soubor -> Disky CD a zařízení -> Kopírovat ze zvukového disku CD**. V obou případech se zobrazí průvodce, který nám pomůže s tímto kopírováním:

- Nejprve by se měl zobrazit první krok průvodce - dialog vyzývající k dodržování autorských práv:

POZNÁMKY



Dialog, ve kterém si můžeme vybrat, zda se skladby z hudebního CD budou ukládat ve formátu wma a do složky **DOKUMENTY** -> **HUDBA** nebo si formát i cestu (případně další parametry vybereme sami). Pokud si vybereš druhou možnost, objeví se další dialog (což vřele doporučuji):



POZNÁMKY



Skladby, které chceš zkopírovat do počítače, zaškrtni kliknutím levým tlačítkem myši. Chceš-li označit všechny položky najednou, klikni levým tlačítkem myši na tlačítko se zatržítkem:

Kopírování zahájíme kliknutím na tlačítko **Kopírovat hudbu z disku CD**. Stav kopírování vybraných skladeb můžeš sledovat na ukazateli ve sloupci **Stav kopírování z disku CD**.

V případě, že je tvůj počítač připojený k internetu, klikni v pravé horní části okna na tlačítko **Najít informace o albu**. Poté se

Windows Media Player pokusí z internetu stáhnout podrobnější informace o tomto albu a doplní je do seznamu. Pokud k internetu připojen nejsi, nebo přehrávač žádné bližší informace o albu



nenajde, můžeš tyto informace doplnit ručně. Na položku, kterou chceš doplnit nebo opravit klikni pravým tlačítkem myši a z nabídky vyber možnost **Upravit**. Tím se dané políčko otevře pro zápis.

3.3 Záznam zvuku do PC

Mnoho zvukových souborů běžně získáváme pomocí zakoupených instalačních médií, internetu, od kamarádů. Existují ale soubory, které jsou jedinečné. Nenajdeš je nikde na žádném počítači nebo serveru. Tyto soubory vytvořil někdo, třeba zrovna ty, speciálně pro vlastní potřebu. Většinou se výroba takového souboru opírá o již vytvořený základ a k němu se postupně přimísí řada efektů. Výsledkem je pak zcela nový a jedinečný soubor. Zmíněné efekty se, na rozdíl od základu, zaznamenávají do počítače například pomocí mikrofону.

Záznam zvuku - jen tak na úvod

Způsobů, jak docílit kvalitního záznamu do počítače je několik. Kvalitních i méně kvalitních s řadou problémů. Zdroje zvuku, který chceme do počítače transportovat, mohou být **analogové** nebo **digitální**.

Mezi analogové patří například gramofon a magnetofon.

Spotřebními digitálními záznamovými systémy jsou například: MiniDisk, digitální videorekordér, CD-rekordér, DAT rekordér, DVD rekordér (samozřejmě pouze v případě, že digitální výstupy obsahují - ostatně vždy je lepší si připlatit a koupit dnes jen přístroj, který digitálními audio/video výstupy disponuje).



Obrázek 3.3-3 Minidisk

Standardní MP3 přehrávač pokud propojíme přes konektor **jack**, chová se jako analogové médium i když hudbu přehrává digitálně.

Vstupem digitálního audiozáznamu do PC může také být například i internetové rádio vysílání nebo TV vysílání.

Jistotu opravdu dobrého zvuku máme pouze při důsledném používání digitálních cest záznamu a přenosu signálu, kdy se do záznamu šum nebo brum ze zvukové karty nemůže "*přibalit*". Jsou však případy, kdy se záznamu zvuku z analogového přístroje nevyhneme (např. nahrávka existuje pouze na magnetofonovém pásku, videopásku VHS a podobně).

V každém případě by měla prvotní nahrávka (záznam) obsahovat co nejméně šumu. Nespoléhejte se na to, že odstraníte šum z audiozáznamu pomocí zvukového editačního programu (např. *CoolEdit*). Tyto programy sice dokáží odstranit šum nebo praskání z nahrávky, většinou však dochází k určité změně barvy a podání původního zvukového záznamu. Specializované programy na odstraňování šumu nebo praskání z nahrávky (v případě záznamu z gramofonových desek) dokáží tyto rušivé složky záznamu odstranit nebo alespoň potlačit, ale výsledná kvalita se odráží v ceně těchto programů a také v hardwarové konfiguraci vašeho počítače. Dostí složité lze například odstraňovat šum z nahrávky lidské řeči. Pokud se chcete specializovat na záznam hudby a mluveného slova včetně jeho zpracování k filmovému pořadu v počítači, doporučujeme nákup programů určených k úpravám zvukového záznamu včetně programových utilit, které přesně

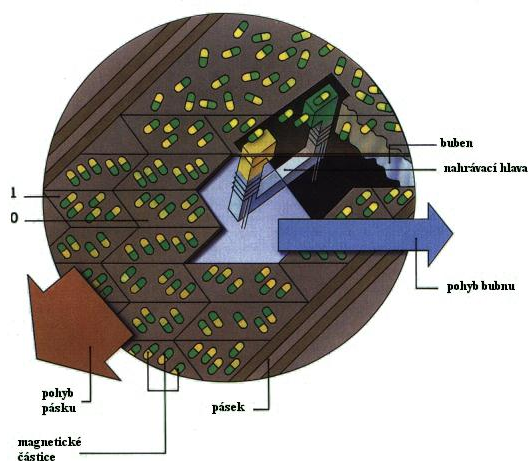
POZNÁMKY

zobrazují záznamovou úroveň. Indikátory vybuzení u programových utilit dodávaných ke zvukovkám bývají dosti nepřesné a málo podrobné a nedávají dokonalou informaci o záznamové úrovni nahrávaného audiosignálu.

Pro starší a pokročilé - Záznam zvuku

Jak se zaznamenává zvuk doma a ve studiu

První stroj schopný zaznamenat a znovu přehrát zvuk byl vynalezen Thomasem Edisonem v roce 1877. V tomto přístroji rozechvívaly zvukové vlny membránu a tou se vtiskávaly drobné vrypy do cínové desky. Dnes se záznam zvuku rozvinul do nesmírně technicky náročného procesu a s ním i průmyslu. Řeč nebo hudba produkovaná ve speciálně akusticky konstruovaném studiu je přeložena do proudu čísel v dvojkovém systému a zaznamenána na pásce jako mikroskopické změny v magnetizaci. Při přehrávání se pak reprodukováná hudba téměř nerozliší od živého vjemu.



Zvuk je vlastně sledem tlakových vln, které se šíří vzduchem. Mikrofon přeměňuje tyto mechanické vlny na elektrické signály, jejichž vrcholy a doly přesně odpovídají tvarem původním zvukovým vlnám. Elektrické signály se nejsnáze zaznamenávají na magnetické pásce, což je plastický proužek potažený biliony drobných částic, z nichž každá se chová jako malý magnet se severním a jižním pólem.



Elektrický signál je zesílen a vyslán přes cívky drobného elektromagnetu, který se nazývá nahrávací hlava. Proměnlivý elektrický signál vyvolá kolem hlavy proměnlivé magnetické pole a při průchodu pásku (poháněného elektrickým motorem) podél hlavy se částice na něm srovnají tak, aby odpovídaly směru tohoto pole. Tímto způsobem je zvuk uložen ve formě magnetizace podél pásku. Když se pak pásek přehrává, stejný magnetický obraz indukuje elektrický signál ve snímací hlavě, ten se zesílí a vyšle do reproduktoru. Tento typ nahrávání se nazývá analogový, protože orientace magnetických částic na pásku je proporcionální, tedy analogická velikosti magnetického pole, a tak i vlastní zvukové vlně.

Analogové nahrávání má své nedostatky. Jednak je tu hranice velikosti magnetického pole, které lze vyvolat, a tedy i síly zvuku, která může být na pásku uložena. Tento zkreslující efekt, zvaný saturace, nastává tehdy, když se všechny částice na určitém úseku pásku seřadí týmž směrem. Nadto musí být nejtišší pasáže hudby, kterou je třeba nahrát, podstatně silnější než šum pozadí. Ten poznáme syčením, které vzniká náhodným uspořádáním magnetických částic na prázdném pásku. I s použitím postupů pro minimalizaci tohoto šumu to znamená, že dynamický rozsah analogového záznamu, tedy rozdíl mezi nejsilnějším a nejtišším místem záznamu, je omezený. Další problémy, s kterými se tu setkáváme, jsou kolísání výšky tónu (tzv. wow) a chvění (tzv. flutter), což všechno dohromady způsobuje nežádoucí vibrato.

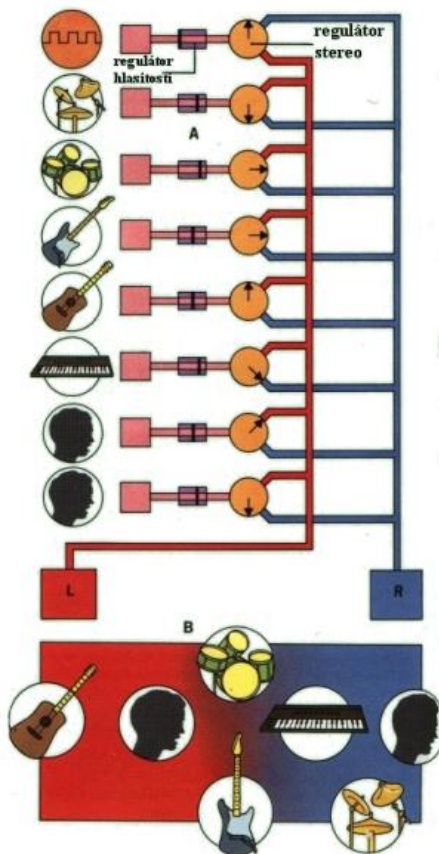
Z těchto důvodů se dnes už profesionálně užívá digitálních nahrávacích hlav a podobné i digitálního audiopásku (DAT). Při digitálním nahrávání se tvar elektrického signálu z mikrofonu nebo přímo z hudebního nástroje "vzorkuje" elektronickými obvody. To zahrnuje měření amplitudy

POZNÁMKY

vlny několik tisíckrát za vteřinu. Tyto hodnoty se konvertují na binární kód (jedničky a nuly), které se projevují jako oddělená zapnutí a vypnutí elektrických impulsů. Tyto impulsy při průchodu nahrávací hlavou vyvolávají pouze dva druhy magnetického seřazení na pásku. Digitální záznam je téměř prost zkreslení, protože přehrávač tu rozlišuje pouze mezi jedničkami a nulami, namísto nekonečného počtu intenzit pole při záznamu analogovém. Stejně tak při znovu nahrání se nesnižuje kvalita.

Magnetický, pásek není jediným způsobem záznamu digitálního zvuku. V mnoha profesionálních nahrávacích studiích je zvuk zachycován přímo na pevném disku počítače. Na rozdíl od pásku, který je třeba přetáčet dopředu a dozadu, abychom našli úsek, který nás zajímá, záznamovou hlavou pevného disku lze posunout na žádané místo v milisekundách. To usnadňuje redakci záznamu a další ediční manipulace včetně toho, že se při nich nikterak nesnižuje kvalita záznamu.

Principiální schéma zvukového mixážního pultu:



Možnosti záznamu zvuku do PC

Samozřejmě, že do počítače lze dostat zvuk mnohými způsoby. Ne všechny jsou však vhodné, vzhledem k možnostem dosaženého výsledku. V běžné praxi existuje několik zdrojů, ze kterých se záznam do PC obvykle přenáší. My si popíšeme ty nejběžnější.

Nahrávání zvuku do PC z analogového přístroje - gramofon, magnetofon

Digitalizovat hudbu například z LP desek přehrávaných na starém gramofonu není složité. Potřebujeme gramofon, PC, zesilovač a příslušný software. Zesilovač (postačí nám běžný audiozesilovač - radiotuner, věž, hifi zesilovač) musíme použít proto, že užitečný signál vydávaný gramofonem je velmi slabý. Některé gramofony mají vlastní zesilovač, v tom případě je propojíme rovnou se zvukovou kartou. Můžeme také koupit speciální předzesilovač k počítači, což je v podstatě externí zvuková karta s citlivějším stereo vstupem. Abychom zabránili nežádoucímu šumu je nutné propojit zemnicí vodič gramofonu s krytem počítače. Gramofon spojíme pomocí kabelů s phono vstupem hi-fi zesilovače - snažme se, aby propojovací kabely byly co nejkratší a současně aby přístroje byly alespoň 1m od sebe. Pomocí dalšího cinch kabelu propojíme tape-out výstup zesilovače s line-in vstupem na zvukové kartě. Nakonec pod Windows ve vlastnostech zvukové karty (mixeru) aktivujeme line-in položku a posuvný regulátor nastavíme přibližně na polovinu. Otevřeme audioeditační program, nastavíme audio capture a zkušební nahrávkou si ověříme, že vše funguje. Pokud zaznamenané nějaká zkreslení, snížíme regulátor vstupu na optimální výši. Signál bude sice slabší, ale zkreslení zmizí. Pokuste se nastavit regulátor do optimální polohy. Když je vše v pořádku, začneme s nahráváním. Audioeditační programy nabízejí pro úpravu zvuku z gramofonu spoustu filtrů. Pamatujte však, že charakteristické pozadí zvuku z

POZNÁMKY



gramofonové desky není nutné úplně odstranit. Většinou dojde k ořezání zvuku, které je spíše na škodu. Budeme se snažit odstranit hlavně lupání způsobené přeskokováním jehly na poškrábaných místech desky, nebo pomlky, které bývají způsobeny elektrickými přístroji, které se během nahrávání hlučně spouští, např. lednice nebo osvětlení.

POZNÁMKY



Pokud nemáme zesilovač ani předzesilovač můžeme gramofon a magnetofon připojit přímo a to tak, že

propojíme výstup na gramofonu nebo magnetofonu a propojíme jej s modrým konektorem na zvukové kartě (jack) nebo konektorem označeným AUX (cinch). Ideální je použití věže, protože ta obsahuje gramofon i zesilovač a většina výstupů je pomocí konektorů cinch.

Obrázek 3.3-7 Hi-Fi zesilovač



POZNÁMKY

Záznam mluveného slova - mikrofon, diktafon

Kvalitní mikrofon⁸ společně s dostatečnou záznamovou úrovní je základním předpokladem přijatelného audiozáznamu mluveného slova. Takovýto záznam není nejvýhodnější dělat přes mikrofonní vstup zvukové karty. A to především z důvodů vlastností mikrofonních vstupů většiny zvukových karet. V případě zesílení signálu z dynamického mikrofonu (výstupní napětí dosahuje několika málo milivoltů) je třeba použít jakostní zesilovač s poměrně velkým ziskem (zesílením). Mikrofonní zesilovač je u většiny zvukových karet řešen velmi jednoduše a tudíž neodpovídá požadavkům na nízkošumový zesilovač. Vzhledem k vlastnostem většiny mikrofonních vstupů zvukových karet je tedy lepší provádět zesílení signálu z mikrofonu prostřednictvím jiného zařízení a audiozáznam obsahující mluvené slovo určený ke zpracování v počítači nahrát do zvukové karty s již zesílenou linkovou záznamovou úrovní (použijeme externí zesilovač a budeme používat linkový vstup zvukové karty). Výhodným řešením je nahrávat zvukový komentář třeba prostřednictvím mikrofonu připojeného k vaší digitální kameře nebo diktafonu nebo jinému digitálnímu záznamovému systému. Zpracováváte-li totiž vaše videopořady na počítači např. prostřednictvím rozhraní IEEE1394 (běžně se označuje také jako Fire-Wire), můžete použít toto rozhraní i k záznamu kvalitního audiosignálu. Nevýhodou je, že v tomto případě se zvukem zaznamenáváte i obraz, který vám podstatně ubírá prostor na disku. Avšak většina stříhových programů umí zpracovávat a ukládat nejen celý videopřehled, ale i pouze jeho zvukovou část, tím se vyhnete zbytečnému ukládání dat.



Záznam hudby z CD



Pomineme-li problematiku autorských práv, je nahrávání z audio CD disku rozhodně bezproblémové. Rozhodně není potřeba audiosignál z CD prohánět zvukovou kartou. Existuje řada programů a programových utilit, které nám data z audio CD (např. ve tvaru CD-DA) převedou na pevný disk v počítači

do formátu s kterým počítač umí dál pracovat. Potřebujeme tedy například program, který zkonvertuje formát CD-DA nejlépe na formát wav. Program nedělá nic jiného, než že upravuje původní datový tvar na tvar jiný. Máme tedy možnost určené skladby konvertovat v plné kvalitě



Okno pro záznam zvuku je možné spustit několika způsoby:

1. Z nabídky **Start -> Programy -> Příslušenství -> Záznam Zvuku**
2. Z pracovní plochy kliknutím na ikonu
3. **Start -> Spustit -> sndrec32**

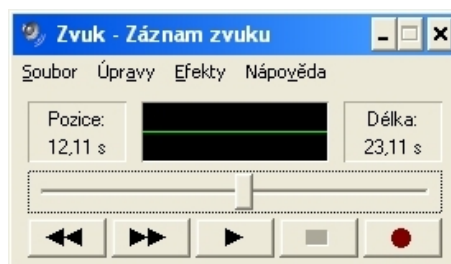
Pozor, u jiných OS Windows se může název souboru lišit, např. Windows 7 používá název SoundRecorder.exe

Základní okno

Po spuštění se objeví základní okno aplikace. Toto okno je velice jednoduché:

Tlačítka na ovládacím panelu okna mají snadno odhadnutelný význam (v pořadí, jak jdou za sebou) a není třeba je podrobně rozebírat:

- rychlý posun zvuku dopředu
- rychlý posun zvuku dozadu
- spuštění přehrávání
- nahrávání z mikrofonu nebo z linkového vstupu
- zastavení přehrávání, nahrávání

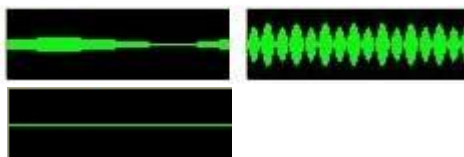


Práce se záznamem zvuku - nahrávání

Pokud je tlačítko nahrávání  neaktivní, může to znamenat, že nemáte nainstalovanou zvukovou kartu nebo není nainstalováno zařízení pro záznam zvuku (vstup). Kontrolu můžeme provést v okně vlastností pro nastavení zvuku

Nahrávání spustíme tlačítkem . Mluvením do mikrofonu nebo spuštěním externího zvukového přehrávače (CD, kazetový magnetofon, gramofon,...) se začne zaznamenávat zvuk do souboru. Pokud nahrávání probíhá v pořádku poznáme podle indikátoru, kde dochází ke změnám zelené křivky.

Správně jsou tyto obrázky:



Chybné je:

Pokud je tlačítko nahrávání aktivní a přesto se nenahrává (to poznáte podle hladké čáry v indikátoru) musíme vstoupit do nastavení **Ovládání záznamu**. Dialog lze otevřít například pomocí dialogu **Zvuky a zvuková zařízení** ve kterém v sekci **Záznam zvuku** klikneme na tlačítko **Hlasitost....**

Úroveň hlasitosti nenastavuj vždy na maximum, měla by být nastavena zhruba v polovině. Pouze pokud by byla úroveň hlasitosti záznamu příliš nízká, posuň posuvník úrovně na vyšší hodnotu. Vybráno může být pouze 1 zařízení.

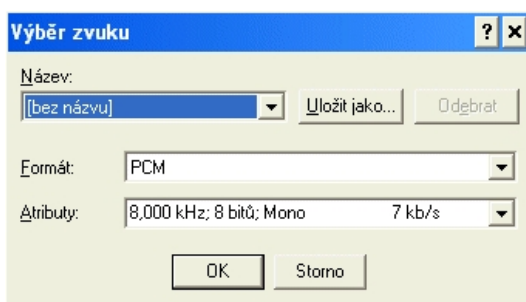
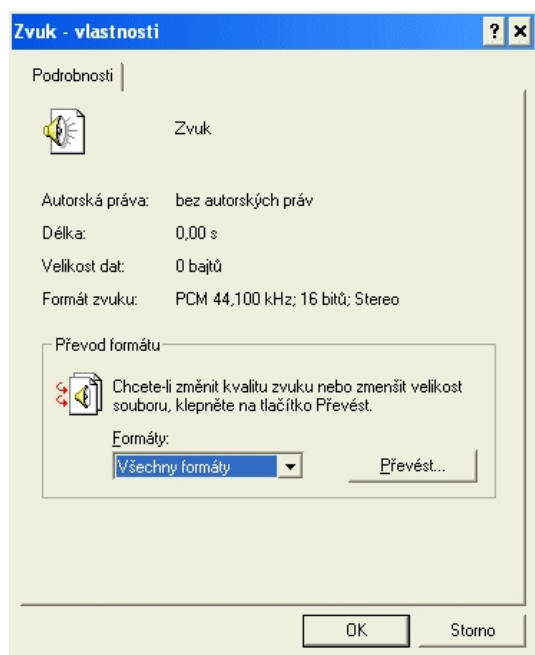
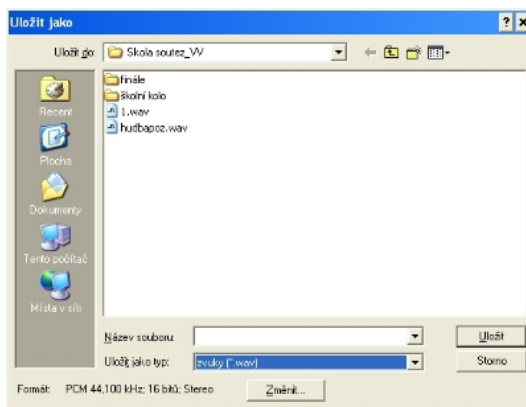
POZNÁMKY

Práce se záznamem zvuku - ukládání, změna kvality

Vytvořený zvuk je potřeba ihned po záznamu uložit. Ukládání provádíme standardním ukládacím dialogem **Soubor -> Uložit jako...**

V tomto dialogu lze zvuk uložit pouze ve formátu wav.

Formát zvukového souboru, ve kterém bude nahraný zvuk uložen, můžeme i změnit a to tak, že stiskneme v okně **Uložit jako** tlačítko **Změnit....** Otevře se nový dialog **Zvuk - vlastnosti**, kde z nabídky vybereme některý z předdefinovaných profilů, případně vyber formát a atributy nastav dle vlastního uvážení.



Při vzorkování je potřeba nastavit tyto parametry:

- vzorkovací frekvenci - horizontální rozlišení (běžně 11, 22 nebo 44 kHz)
- šířku slova - vertikální rozlišení (8 nebo 16 bit)
- kanály (mono nebo stereo)

V MS Windows jsou nastavené tři standardní vzorkovací parametry:

- kvalita CD (44 100 Hz, 16 bit, stereo) ... za 1 sekundu se zaznamená až 44100 vzorků s velikostí 16 bitů pro oba stereo kanály
- rozhlasová kvalita (22 050 Hz, 8 bit, mono) ... za 1 sekundu se zaznamená v počítači 22 050 vzorků, každý z nich má velikost 8 bitů (0 ÷ 255)
- telefonní kvalita (11 025 Hz, 8 bit, mono) ... za 1 sekundu se zaznamená v počítači 11 025 vzorků, každý z nich má velikost 8 bitů (0 ÷ 255)

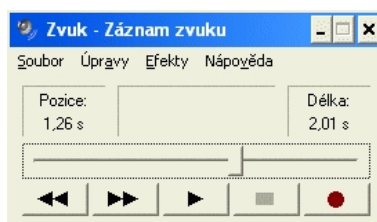
Na záznam 1 sekundy zvuku potřebujeme při telefonní kvalitě 11 KB, při rozhlasové 22 KB, při CD kvalitě až 176 KB. Tento fakt bychom měli zvážit při nahrávání - některé zvuky (pípaní, řeč) nemusí mít kvalitu CD. Když chceme vzorkovat bez ztráty kvality, měla by být vzorkovací frekvence 2x vyšší než nejvyšší vzorkovací frekvence v signálu.

POZNÁMKY



Kompresce MPEG Layer 3 - MP3

Jedna minuta CD kvality zabere na disku 10,5 MB. Což je mnoho. Potřebujeme ušetřit místo. Jednou z nejúspěšnějších kompresí je MPEG Layer 3, označovaná často jako MP3. Kompresce využívá nedokonalost lidského ucha - např. zvuky neslyšitelné lidským uchem.



Komprimované zvukové soubory však není možné v záznamu zvuku upravovat, můžeme je pouze přehrávat. Komprimovaný soubor poznáme podle vzhledu okna pro přehrávání. V části, kde se zobrazuje průběh záznamu není nic. Tato část okna je šedá. Pokud chceme z komprimovaného souboru udělat nekomprimovaný vybereme v **Převodu formátu** PCM viz dialog **Zvuk - Vlastnosti**.

*Aplikace **Záznam zvuku** obsažená v operačních systémech Windows má výchozí maximální délku záznamu pouze 60 sekund. Po ukončení záznamu ulož soubor (z nabídky **Soubor** vyber **Uložit jako**) například jako BLANK.WAV. Pro prodloužení doby záznamu zvol z nabídky **Úpravy** položku **Vložit soubor a vlož soubor BLANK.WAV***

Práce se záznamem zvuku - přehrávání nahraného zvuku

Chceš-li nahrávání zastavit, klepni na tlačítko **Stop**. Pro přehrání záznamu stiskni tlačítko **Přehrát**. Pokud potřebuješ přejít na začátek nebo konec nahrávky, použij k tomu tlačítka **Přehrát zpět** a **Přehrát vpřed**. Na danou pozici se také můžeš rychle dostat jednoduchým tažením táhla.

Práce se záznamem zvuku - úprava zvuku

Program **Záznam zvuku** umožňuje do nahrávky vložit několik efektů - jejich seznam nalezneš v nabídce **Efekty** v horní části okna. Jedná se zejména o tyto úpravy:

- úpravy hlasitosti ... umožní změnit hlasitost nahrávky
- úpravy rychlosti ... umožní změnit rychlost při přehrávání
- přidání ozvěny ... přidá ozvěnu do nahrávky (pozor, nelze již zpětně odstranit)
- změna směru přehrávání ... přehrává nahrávku od konce

Další činnosti... Odstranění části nahrávky

Provedeme tak, že pomocí poslechu a posuvníku vybereme místo a z nabídky **Úpravy** vybereme příkaz **Odstranit před aktuální pozicí** nebo **Odstranit za aktuální pozicí**. Tím se odstraní ta část záznamu, která byla před nebo za kurzorem.

Vložení jiného zvuku ve formátu wav

Na vybrané místo, které vybereme tažením posuvníku nebo poslechem můžeme vložit jiný nebo stejný zvukový záznam. Z nabídky **Úpravy** klikneme na položku **Vložit soubor**. Otevře se dialog **Otevřít**, kde vybereme soubor typu wav a stiskneme tlačítko **Otevřít**

Smíchat se souborem.....

Pokud si vytvořený záznam přeješ smíchat s nějakou jinou uloženou nahrávkou, klikni v nabídce **Úpravy** na příkaz **Smíchat se souborem**, vyhledej druhý zvuk ve formátu wav a klepni na **Otevřít**.

POZNÁMKY



3.4 Software pro práci se zvukem

Software (též programové vybavení) je v informatice sada všech počítačových programů používaných v počítači, které provádějí nějakou činnost. Software lze rozdělit na systémový software, který zajišťuje chod samotného počítače a jeho styk s okolím a na aplikační software, se kterým pracuje uživatel počítače. Software je protiklad k hardware, který zahrnuje všechny fyzické součásti počítače (elektronické obvody, skříň...). Tolik na úvod. Průnik do světa programů, zabývajících se hudbou a vysvětlení základního pojmu licence má na starosti právě tento článek.

Software pro práci se zvukem

Software pro práci se zvukem je skutečně nepřeberné množství. Největší zásobárnou programů je samozřejmě internet, ale i ve specializovaných prodejnách najdete množství programů, které slouží k tomuto účelu. Abychom se v takovém množství programů vyznali, je třeba si nejprve uvést něco málo o rozdělení programů z hlediska šíření a zákona o autorských právech.

Softwarová licence

Softwarová licence je v informatice právní nástroj, který umožňuje používat nebo redistribuovat software, který je chráněn zákonem. V České republice se jedná o **Autorský zákon**.

Co je autorský zákon?

Autorský zákon je zkrácený název zákona číslo 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, který Parlament České republiky přijal 7. dubna 2000 a který nabyl účinnosti dnem 1. prosince roku 2000.

Tento zákon řeší autorské právo a právní problémy s ním související. Český autorský zákon vychází z principů kontinentálního práva, přičemž se kromě českého tradičního pojetí orientuje zejména na německé a francouzské pojetí autorských práv. Je samozřejmé, že základním stavebním kamenem tohoto zákona je právo Evropské unie a mezinárodní smlouvy, které Česká republika ratifikovala. Zákonodárce musel nutně přihlížet k základním mezinárodním smlouvám jako je Bernská úmluva, ale i k novým skutečnostem, které souvisí s přijetím České republiky do EU, zde je základním dokumentem především tzv. Evropská dohoda (7/95 Sb.) a několik dalších evropských směrnic (především Směrnice Rady 93/83/EHS, dále pak Směrnice Rady 91/250/EHS, Směrnice Rady 92/100/EHS, atp.). Po přijetí zákona byla publikována další klíčová směrnice (2001/29/ES), jejíž znění sice nebylo v době přijetí a navrhování tohoto zákona známo, ale její o jejích principech se již delší dobu diskutovalo, proto se mohly v tomto zákoně odrazit.

Zákon tak v době přijetí odpovídal stavu evropské legislativy a pokoušel se nekolidovat s připravovanými předpisy jak evropskými tak českými, což se nepodařilo zcela a některé věci si vynutily několik drobných úprav (novelizací). V ČR tento zákon zrušil již zastaralý a v některých ohledech, díky několika podstatným novelizacím, i nesourodý autorský zákon č. 35/1965.

Více informací o autorském zákonu hledej například
http://cs.wikipedia.org/wiki/Autorsk%C3%BD_z%C3%A1kon.

Softwarové licence jsou obvykle velmi komplikované, takže jejich tvorbu přenechávají autoři software právníkům. Některé licence jsou předem vytvářeny tak, aby je mohli autoři snadno použít. Volbu licence provádí obvykle autor software, někdy k ní doplňuje vlastní dodatky, případně používá více licencí, přičemž volba vhodné licence je ponechána na uživateli. Často se používá licence ve formě EULA.

POZNÁMKY



Co je EULA?

EULA (End-User-License-Agreement) je licence pro koncového uživatele softwaru určující, co uživatel smí a nesmí dělat. Je možné, aby byl zdrojový kód open source, ale výsledný produkt už spadá pod EULA, kde se hovoří o zákazu editace a šíření tohoto programu (viz Mozilla Firefox). Některé programy v závěru EULA při instalaci zmiňují instalaci dodatečného škodlivého programu, jedná se o tzv. grayware.

Autor může licenci měnit. V případě kolektivního díla se obvykle vyžaduje souhlas všech autorů, a proto se často autoři záměrně vzdávají autorství ve prospěch třetí strany, která pak stanovuje licenci. Mezi nejpoužívanější patří:

Příklady licencí

- **BSD (Berkeley Software Distribution) licence** ... licence pro svobodný software, mezi kterými je jednou z nejsvobodnějších. Umožňuje volné šíření licencovaného obsahu, přičemž vyžaduje pouze uvedení autora a informace o licenci, spolu s upozorněním na zřeknutí se odpovědnosti za dílo.
- **GNU (GNU's Not Unix) General Public License (GNU GPL)** ... poskytuje uživatelům počítačového programu práva svobodného softwaru a používá copyleft k zajištění, aby byly tyto svobody ochráněny, i když je dílo změněno nebo k něčemu přidáno.
- **MIT (Massachusetts Institute of Technology) Licence** ... software uvolněný pod touto licencí je možné použít jak v proprietárním software (s podmínkou, že text licence MIT musí být dodáván spolu s daným software), tak i s GPL licencovaným software (díky tomu, že GPL explicitně povoluje kombinaci s licencí MIT).
- **MPL (Mozilla Public License)** ... MPL je používána pro zdrojový kód software vydávaný Mozilla Corporation, jako je Firefox či Thunderbird.

Kdy naopak nejde o licence

- **Open source software** ... software poskytované s licencí, která umožňuje získat jeho zdrojový kód.
- **End User License Agreement (EULA)** ... akt uzavření smlouvy s koncovým uživatelem.
- **Volné dílo (public domain)** ... dílo, jehož majetková autorská práva nejsou chráněna, může být volně využíváno za dodržení určitých podmínek.

Způsoby distribuce software

- **Adware** ... programy, které mají integrovanou nepříjemnou reklamu.
- **Cardware** ... autor žádá uživatele o zaslání pohlednice.
- **Donationware** ... autor žádá uživatele o příspěvek na své konto nebo na dobročinné účely.
- **Demo** ... funkčně (*crippleware*) nebo časově (*trial*) omezená verze komerčního software, která se šíří zdarma.
- **Freeware** ... software, jehož užívání je naprosto zdarma.
- **Shareware** ... software, který lze volně distribuovat a zdarma vyzkoušet, pro další používání je třeba zaplatit.
- **Abandonware či orphanware** ... program, který již není výrobcem prodáván ani podporován, leč je tolerováno jeho šíření neoficiálními kanály.

POZNÁMKY



Co je tedy k dispozici?

Pojďme si programy pro zpracování zvuku rozdělit na aplikace, za které musíme zaplatit, aplikace co můžeme zdarma vyzkoušet a aplikace, které můžeme získat zcela zdarma.

Licencované placené programy (Full version)

- **Sound Forge™ Pro** ... poskytuje zvukařům a tvůrcům audia efektivní, spolehlivou a úplnou kontrolu nad všemi aspekty při nahrávání, editaci a masteringu zvuku.
- **Sony ACID PRO** ... kombinuje plné vícestopé nahrávání a míchání, MIDI sekvencování a legendární funkci vytváření ACID smyček ve společném prostředí pro hudební tvorbu i postprodukci.
- **ACID MUSIC STUDIO** ... program na míchání hudby a zpracování audio efektů. Levná a funkčně odlehčená varianta profesionálního hudebního software ACID Pro.
- **Sony CD Architect** ... Program Sony CD Architect poskytuje nejpřesnější nástroje pro mastering a vypalování audio CD. S tímto softwarem vytvoříte profesionálně vyhlížející hudební kompaktní disky.
- **Sound Forge AUDIO STUDIO** ... domácí studio pro snadnou zvukovou produkci. Nahrajte svá vystoupení, vylepšete zvuk pomocí audio efektů a zpracujte ho jako profesionál.
- **GoldWave** ... je kompletní studio pro stříhání a podrobnou úpravu různých audio formátů. Velmi příjemné prostředí, které umožňuje otevření více dokumentů současně, nechá uživatele přímo se soustředit jen na úpravu hudby.
- **dBpowerAMP** ... program pro ripování audia.
- **Magix Ringtone Maker** ... je program pro tvorbu vyzvánění do mobilních telefonů.
- **LP Recorder** ... je vytvořen speciálně pro nahrávání vinylových desek (LP) ve standardním CD formátu WAV. Ten se pak dá snadno zkonvertovat na MP3 nebo vypálit na hudební CD.
- **Audio Edit Magic** ... je program určený začínajícím uživatelům, kteří mají zájem o práci s hudbou. Můžete jej použít k nahrávání vlastní hudby z různých zdrojů, k editaci, mixování a také k vytvoření efektů (reverb, chorus, echo).
- **Melody Assistant** ... nabízí několik užitečných nástrojů pro komponování hudby. Do toho patří digitální zvukový editor, který nahrává zvuk z CD nebo z mikrofону.
- **Adobe Audition** ... je profesionální program pro vytváření vlastní hudby, nahrávání a míchání projektů.
- **Virtual DJ Professional** ... mixovací software pro DJ od amatérů po profesionály.
- **DART Karaoke Studio** ... karaoke nástroj pro odstranění zpěvu z nahrávky, umí i přehrávat a vytvářet CD.
- **FL Studio Fruityloops** ... software pro kompozici hudby prostřednictvím "loops"-pracujete s hotovými audio smyčkami jako s jednotlivými tóny nebo akordy.
- **n-Track Studio** ... je zvukový & MIDI digitální multikanálový rekordér, který změní vaše PC ve kvalitní zvukové nahrávací studio.
- **NoteWorthy Composer** ... obsahuje několik částí pro skládání hudby na počítači. V notačním editoru můžete zapsat jakoukoliv skladbu, ihned si ji přehrát, nebo vyexportovat do MIDI souboru.
- **Acoustica Beatcraft** ... je propracovaný nástroj, který umožní začátečníkům i profesionálům vytvořit chytlavé bubny pro širokou škálu stylů.
- **Super Mp3 Recorder** ... je jednoduché, ale kompletní nahrávací studio do vašeho počítače.
- a mnoho mnoho dalších...

POZNÁMKY



- **Audacity** ... je volně dostupný zvukový editor a rekordér. Audacity je šířen pod licencí GPL. Program tedy můžete využívat pro osobní nebo podnikové účely, dále jej šířit, nebo upravovat.
- **Winamp** ... slavný program od společnosti Nulsoft pro přehrávání různých audio a video formátů, nejen MP3.
- **Nero 10 Free version** ... je bezplatná verze oblíbeného nástroje pro vypalování CD, DVD nebo Blu-ray disků.
- **CDex** ... je kvalitní program pro přímé ukládání audio stop. Můžete si je uložit všechny nebo jen vybrané a to do formátů WAV, MP2, MP3, OGG, VQF či APE.
- **WM Converter** ... je aplikace pro snadnou konverzi populárních multimediálních audio a video souborů.
- **MP3 Knife** ... je jednoduchá utilita pro jednoduché sestřihávání audio souborů mp3.
- **mp3DirectCut** ... program, který umožňuje editovat MP3 soubory přímo bez nutnosti dekomprese na PCM formát.
- **Record and Edit anything into Mp3** ... je aplikace pro nahrávání libovolných zvuků nebo hudby přímo do MP3 souborů.
- **Karaoke 5** ... je aplikace pro správu, vytváření a přehrávání karaoke souborů ve formátech MID, KAR, KFN, MP3 a CDG.
- **Power Sound Editor Free** ... je přehledný a kvalitní nástroj pro záznam, úpravu a vypalování audio souborů na CD.
- **DJ Mix** ... aplikace pro mixování audio souborů pro začínající i zkušené DJ's.
- **MusicMatch Jukebox** ... program je kombinace CD extractorů a MP3 encoderu, správce ID3 tagů a přehrávače.
- a mnoho mnoho dalších...

A kde můžeme shareware, demo, trial nebo freeware získat? Samozřejmě na internetu, na standardních stránkách s tímto obsahem. Mezi nejznámější patří například:

- <http://www.slunecnice.cz/>
- <http://www.studna.cz/>
- <http://www.stahuj.centrum.cz/>
- <http://download.cnet.com/windows/>
- <http://www.shareware.com/>

Na těchto serverech si můžeš zcela legálně a bezplatně stáhnout vybranou aplikaci. Pokud se bude jednat o placenou verzi, máš možnost si ji nejprve v klidu vyzkoušet a pak se svobodně rozhodnout.

3.5 Autorské právo v oblasti hudby

Ve starověku autorské právo neexistovalo, autoři byli za svá díla odměňováni jen formou "čestných darů" - honorářů - od mecenášů. Historicky má autorské právo počátky v privilegiích udělovaných ve středověku panovníkem - ten mohl (čistě podle své vůle, aniž by na to měl kdokoli právní nárok) rozhodnout o vytvoření speciálního výlučného režimu pro danou osobu (častěji spíše vydavatele než přímo autora). V 17. století začal v Anglii vznikat systém (na základě precedenčního práva), kterým se definovaly objektivní právní podmínky, za kterých k takové ochraně vznikl právní nárok. Tamtéž pak v roce 1709 vznikl vůbec první plnohodnotný autorský zákon nazývaný **Statute of Anne** ("zákon královny Anny"). Podmínkou ochrany byla registrace díla (tento princip zákona měl kořeny ve starším systému, jehož původním účelem byla cenzura).

POZNÁMKY



Autorské právo

I v hudbě (ostatně jako všude) platí práva, která mají za úkol chránit autora daného díla před poškozením. Vědomé (ale bohužel i nevědomé) poškozování autorských práv se nazývá pirátství. Pirátstvím rozumíme neoprávněné užívání autorského díla bez souhlasu autora či jiné oprávněné osoby. Pirátství je parazitování na duševním vlastnictví někoho jiného; autor či jiný nositel práva nedostává za svou práci zaplacení. Představte si, že byste vytvořili nějaké dílo (film, písničku, obraz apod.), přičemž náklady na vytvoření by byly velmi vysoké. Když své dílo vystavíte, přijde někdo jiný a řekne, "já si to na chvíli vypůjčím;" přičemž mezitím vytvoří řadu kopií, které začne prodávat ve svůj prospěch. Tak to by se Vám určitě nelíbilo, že? Koncový uživatel ale má také svá práva a tak je pro něho za určitých podmínek vytvořena výjimka.

Kopie pro osobní potřebu je OK

Souhlas autora k užití jeho díla není nutný v případě, kdy určité dílo užijeme pouze pro svoji osobní potřebu. Každý je oprávněn zhotovit si jednu rozmnoženinu díla, např. kopii filmového DVD, hudebního CD nebo knížky, pokud však nejsou opatřeny ochranou proti kopírování. Takto vytvořenou kopii však nesmí bez souhlasu autora užít jiným způsobem než pro svou osobní potřebu, nesmí ji tedy např. prodat, sdílet na internetu, ale ani půjčit či darovat kamarádovi. Volné užití pro osobní potřebu se však nevztahuje na všechna díla. Výjimku tvoří např. počítačové programy a hry, které není možné kopírovat ani pro osobní potřebu, stejně jako není možné natočit film při promítání v kině na kameru či jiné obdobné zařízení.

Více informací nalezneš <http://www.cpubfilm.cz/>.

Autorské právo

Autorské právo (*anglicky označováno jako copyright*) je odvětví práva, které popisuje nároky tvůrců tzv. "autorských děl", tzn. spisovatele, hudebníky, filmaře, programátory apod. na ochranu před nespravedlivým využíváním jejich tvorby. Prostřednictvím autorského práva poskytuje stát po jistou omezenou dobu autorům výlučnou možnost rozhodnout o některých aspektech využívání jejich děl. Autorské právo je součástí tzv. duševního vlastnictví.

Autorské právo nechrání samotné myšlenky či ideje, pouze konkrétní díla, konkrétní vyjádření takových myšlenek, dílo v objektivně vnímatelné podobě. Autorským dílem je pouze jedinečný výsledek tvůrčí činnosti autora, dílem není námět, zpráva, informace, metoda, teorie, vzorec, graf, tabulka fyzikálních konstant, výstup počítačového programu apod. samy o sobě.

Autorské právo je v Česku upraveno autorským zákonem (zákon č. 121/2000 Sb. ve znění pozdějších novelizací), v mezinárodním právu je základem několik mezinárodních úmluv, hlavně tzv. Bernská úmluva z roku 1886 a Všeobecná úmluva o autorském právu uzavřená v Ženevě v roce 1952. Pro podporu úcty k duševnímu vlastnictví vznikla v roce 1967 Světová organizace duševního vlastnictví (World Intellectual Property Organization, WIPO).

Fakt, že dané dílo je chráněným autorským dílem, se často signalizuje symbolem © následovaným rokem a jménem autora. Tento symbol má však v Česku (i ve většině jiných zemí) pouze ryze informativní význam - dílo je plně chráněno i tehdy, není-li to na něm nijak uvedeno.

Licence

(*lat. licet - dovoleti*) je právní termín, kterým lze vyjadřovat několik skutečností, které jsou závislé na souvislostech v jakém je tento termín používán. Právní předpisy vymezují, co může být obsahem licenčního rozhodnutí nebo ujednání.

POZNÁMKY



Program Audacity

POZNÁMKY

Audacity je volně dostupný zvukový editor a rekordér. Audacity je freeware, který je šířen pod licencí GPL. Program tedy můžeš využívat pro osobní nebo podnikové účely, dále jej šířit, nebo upravovat. Tento zvukový editor a rekordér můžeš provozovat pod Windows, Mac OS X a GNU/Linux. Audacity ti umožňuje přímé nahrávání zvuku, převod nahrávek z pásek a desek do digitálního záznamu, editaci zvukových souborů ve formátech Ogg, MP3, AIFF a WAV, změny rychlosti a ladění nahrávek, stříhání, rozdělování a míchání nahrávek a mnoho dalšího. Program je vybaven velkým množstvím efektů, jako je Echo, Delay, tremolo a mnoha dalšími.

4.1 Co je Audacity?

Audacity je svobodný software/open source, multiplatformní editor digitálního zvuku. Zdrojový kód Audacity je uvolněn pod GNU General Public License. GDI editoru bylo vytvořeno za pomoci wxWidgets knihovny. Audacity byl vytvořen Dominikem Mazzonim ze společnosti Google, když byl ještě student na Carnegie-Mellon University. Dominic Mazzoni je stále hlavní vývojář Audacity.

Audacity - úvod

Audacity je audio editor, který můžeš využít pro nahrávání, editaci zvukových souborů ve formátech Ogg Vorbis, MP3 a WAV, stříhání, míchání, přidávání různých efektů a mnoho dalších věcí. Seznam vlastností v češtině nalezneš na domovské stránce projektu <http://audacity.sourceforge.net/>, odkud si program také můžeš legálně stáhnout. Audacity je dostupný pro Windows, Mac OS X, GNU/Linux, a další OS. Co je ale nejdůležitější, je zcela zdarma.

Pokud chceš pracovat s formátem MP3, je potřeba si ještě stáhnout **Lame MP3 Encoder** <http://lame.buanzo.com.ar/>. Soubor můžeš rozbalit kamkoli do PC. Jakmile budeš chtít ukládat do mp3, program se tě sám zeptá, kde se soubor **lame_enc.dll** nachází.

Program dokáže:

- nahrávat živé audio zvuky, hudbu
- převést audio pásky (kazety) a nahrávky do digitálních nahrávek nebo CD
- dokáže editovat audio soubory: Ogg Vorbis, MP3 a WAV
- dokáže stříhat, kopírovat, mixovat, spojovat zvuky
- dokáže měnit rychlost a výšku (pitch) při nahrávání
- nahrávat a editovat 16-bit, 24-bit, a 32-bit (floating point) sampley
- má nekonečný počet kroků - Zpět a Znova při práci
- dokáže editovat a mixovat neomezený počet stop (tracks)
- na zvukové stopy umožňuje aplikovat efekty - Echo, Phaser, Wahwah, Reverse; měnit frekvenci, FFT Filtru Bass Boost
- atd. - přehled zdaleka není úplný

Instalace programu

Instalace je celkem jednoduchá a nevyžaduje žádné zvláštní znalosti: Spustíš soubor audacity-win-1.x.x.exe (x.x je číslo verze, která je v danou dobu aktuální), spustí se průvodce, který tě vcelku

hladce provede instalaci. Pokud chceš, aby s tebou program komunikoval v češtině nemusíš dělat nic. Program se nastaví sám automaticky.

Knihovnu **lame_enc.dll** stáhni nebo zkopíruj nějlépe do adresáře s programem (C:\Program Files\Audacity) například z nabídky **Úpravy -> Nastavení... -> Knihovny -> Najít.../Stáhnout**

Spuštění

Spuštění programu je ještě jednodušší, než instalace. Standardní způsoby jsou:

1. Z nabídky **Start** -> **Programy** -> **Audacity** -> **Audacity**
2. Z pracovní plochy kliknutím na ikonu

Základní popis programu Audacity

Program umí se zvukem provádět skutečně mnoho věcí - nabízí širokou škálu možností při mixování zvuku, jedná se o vícestopou (*multitrackovou*) aplikaci, je ideálním doplňkem k videoeditačním programům a v neposlední řadě do něho lze stále doinstalovávat nové pluginy (efekty atd.).



Obrázek 4.1-1 Audacity - hlavní okno

Program Audacity má jednoduché intuitivní ovládání a můžeme ho využít například k digitalizaci analogových zvukových nahrávek (např. z pásky magnetofonu nebo z gramofonové desky). Z nejznámějších formátů Audacity podporuje WAV, AIFF, ale také mnoho jiných z PCM souborů. Program Audacity podporuje zvuk také ve formátu Ogg Vorbis a MP3. (V případě MP3 je však nutné mít v počítači zkopírovánu knihovnu Lame Encoder soubor lame_enc.dll - což jsme [doufám] provedli už při instalaci.) Pokud jsi na to u instalace zapomněl nevadí, u prvního uložení souboru do MP3 se program zeptá na umístění tohoto souboru.

Pro správné pochopení práce s programem Audacity je nutné se podrobněji seznámit s možnostmi programu včetně jeho ovládání. Po jeho otevření uvidíš v jeho horní části hlavní lištu s nástroji. Tato lišta obsahuje:

Tlačítka s hlavními nástroji:

1 Výběr ... hlavní nástroj, kterým vybíráme zvuk. Kliknutím ve stopě umístíme kurzor, nebo tažením vybereme část stopy obsahující zvuk. Přehrávání začne vždy na začátku označeného místa a přehrávána bude jen označená část

POZNÁMKY



Obálka  ... nástroj pro obálku (obálka = čára znázorňující průběh hlasitosti, nebo změny hlasitosti) nám poskytuje detailní kontrolu o průběhu hlasitosti audioklipu. Abychom mohli změnit průběh hlasitosti, klikneme v bodě požadované změny a potažením upravíme průběh hlasitosti - to samé provedeme na dalším místě klipu dle potřeby.



Časový posuv  ... nástroj nám dovoluje měnit polohu klipu v čase. Klip uchytlíme myší a můžeme ho ve stopě posouvat doprava nebo doleva. Při posuvu jen jedné stopy musíme nejprve stereoskopy rozdělit a potom jimi můžeme posunovat nezávisle. Zrušit časový posuv můžeme pomocí nabídky **Stopy -> Align tracks** a vybereme požadovanou operaci.



Lupa  ... tímto nástrojem si můžeme přiblížit průběh audioklipu ve stopě, nebo naopak oddálit. Levé tlačítko myši - přiblížení, pravé tlačítko - oddálení. Pokud při tomto nástroji táhneme myši a označíme určitý úsek, přizpůsobí se výběr velikosti okna.



Kreslení ... při maximálním zvětšení se objeví na křivce body, kterými můžeme tímto nástrojem pohybovat a tak vycístit například nežádoucí lupance apod.

Tlačítka pro ovládání přehrávání:

Význam tlačítek je opět standardní, proto si je uvedeme pouze v rychlosti v pořadí, v jakém jsou uvedena na panelu:

- **Pauza.** Přehrávání se pozastaví
- **Přehrávání.** Po stisknutí se audioklip začne přehrávat od nastaveného kurzoru, nebo od začátku výběru. Totéž můžeme provést mezerníkem
- **Zastavení přehrávání.** Lze použít i mezerník
- Umístí kurzor na začátek projektu
- Umístí kurzor na konec projektu
- **Tlačítko pro záznam.** Spustí nahrávání ze zvukové karty

Směšovací lišta s nástroji



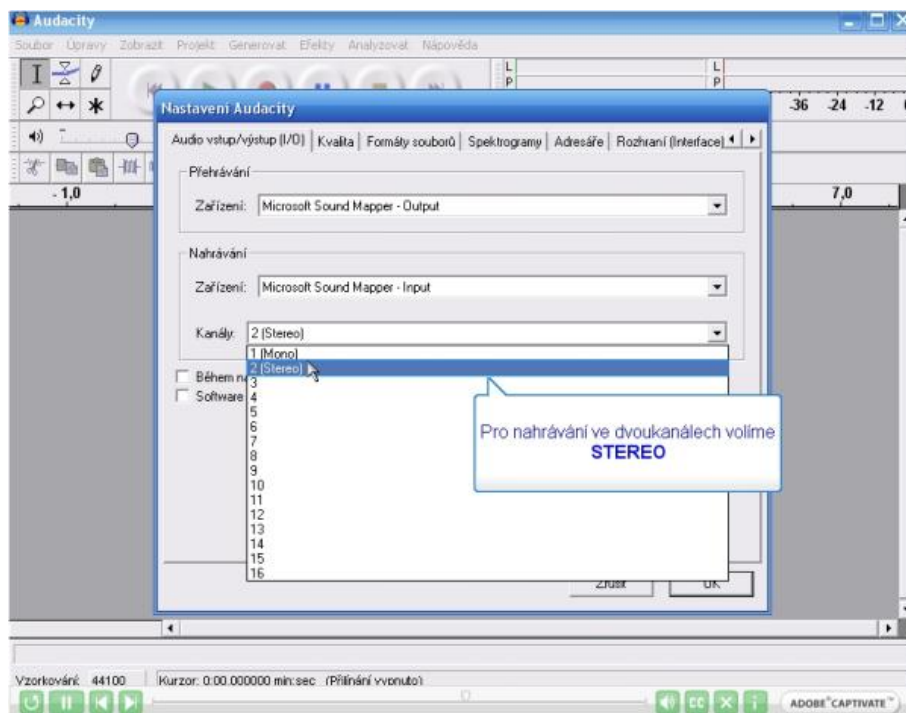
Směšovací lišta s nástroji obsahuje vstupní a výstupní posuvníky pro ovládání mixážního nastavení zvukové karty počítače.

Výstupní posuvník  ... levý posuvník, který ovládá výstupní úroveň zvuku ze zvukové karty - ovládá výstupní nastavení zvuku ovladače zvukové karty. Úroveň výstupního zvuku však raději regulujeme přímo v jednotlivých stopách.

Vstupní posuvník  ... pravý posuvník, ovládající úroveň vstupního signálu - ovládá úroveň záznamu nastavení zvuku ovladače zvukové karty. Vstupní zdroj (linkový vstup, mikrofon nebo zvuk z CD) nastavujeme přímo v nastavení zvukové karty. Po výběru vstupního zdroje ovládáme úroveň nahrávání posuvníkem. Při nahrávání je nutné používat ukazatel úrovně vstupu, abychom zajistili správnou úroveň záznamu. Ideální úroveň je mezi hodnotami -12 a -6.

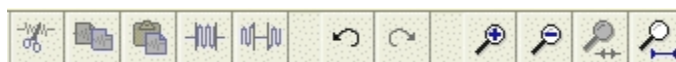
POZNÁMKY

Výběr vstupního nástroje Mikrofon ... v roletce vedle pravého posuvníku dříve než začneme nahrávat, vybereme vstupní zdroj zvuku, který chceme zaznamenat. Položky jsou vystavené ovladačem zvukové karty a tak se může nabídka v roletce měnit podle druhu karty.



Obrázek 4.1-2 Výběr vstupu

Editační lišta s nástroji



Sada těchto nástrojů slouží k
přímé editaci zpracovávaného zvukového záznamu.

Vyjmout  ... odstraní vybraná zvuková data a umístí do schránky. Ve schránce může být pouze jediné vyjmutí. Vyjmutá data můžeme později vložit do jiné části stopy.

Kopírovat  ... zkopíruje vybraná zvuková data bez odstranění z projektu. Kopírovaná data můžeme později vložit do jiné části stopy.

Vložit ... vyjmutá nebo kopírovaná data do místa kurzoru ve stopě.

Oříznout ... vymaže veškerá zvuková data ve stopě, která jsou umístěna mimo výběr.

Ticho ... vymaže veškerá zvuková data ve stopě, která jsou umístěna ve výběru.

POZNÁMKY



Zpět/Znovu ... zruší poslední provedenou operaci editace/obnoví zrušenou editační operaci.



Zvětšit/Zmenšit  ... zvětší/zmenší měřítko zobrazení projektu v okně.



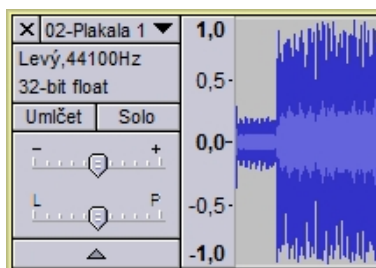
Přizpůsobit výběru  ... přizpůsobí výběr velikosti okna.



Celý projekt  ... přizpůsobí projekt velikosti okna.

Zvukové stopy

Zvukové stopy obsahují digitálně vzorkované zvuky, a to buď v jednonálové (mono) nebo dvoukanálové (stereo). Každá stopa se dá samostatně nastavit. Nyní si vysvětlíme, jak a k čemu se používají jednotlivá nastavení audiostop.



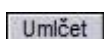
V levé části audioscopy je možno vidět ovládací prvky stopy. Pokud klikneš na černý trojúhelníček u názvu audioscopy, otevře se menu, ve kterém najdeš následující nabídku:

- **Název** ... zde si můžete stopu pojmenovat. Je to vhodné zejména při práci s rozsáhlejším projektem, abyste neztratili v projektu orientaci.
- **Přesunout stopu nahoru/dolů** ... zde si můžete kliknutím stopu přesunout buď o stopu výše, nebo o stopu níž.
- **Křivka** ... zobrazuje rozkmit zvuku v průběhu času - standardní režim zobrazení. Při základní práci s programem je toto nastavení plně dostačující.
- **Křivka (dB)** ... zobrazuje rozkmit zvuku v dB v průběhu času (logaritmická křivka).
- **Spektrum** ... zobrazuje kmitočtové spektrum zvuku v průběhu času.
- **Výška tónu (EAC)** ... zjišťuje výšku tónu aktuálního zvuku a zobrazuje tuto informaci v průběhu času ve stopě .

Dále v menu nalezneme příkazy k **rozdělení** stereo stopy. Používáme je tehdy, pokud chcete každý kanál editovat zvlášť. Jednotlivý kanál potom můžeš označit jako **Mono** (hraje v pravém i levém kanálu - tedy z obou reproduktorů). Nebo jako **Levý kanál** (hraje pouze na levém kanálu - z levého reproduktoru). Pokud klikneš na **Pravý kanál** bude se přehrávat na pravém kanálu (z pravého reproduktoru). Jednotlivé kanály můžeš zase sloučit kliknutím na příkaz **Vytvořit stereo stopu**. Stereo stopu můžeš vytvořit i z kanálů, které nejsou z původní stereostopy, ale třeba jeden kanál byl nahrán později - například jako komentář.

Na předposledním řádku otevřeného menu můžeš použít příkaz **Nastavit formát vzorkování** a to na 8, 16 nebo 32 bitů, většinou volíme 32bitů. V posledním řádku je možno zadat příkaz **Nastavit frekvenci** - z výběru zpravidla zadáváme 44 100 Hz.

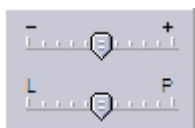
Pod názvem kanálu nebo stereo stopy jsou umístěna dvě tlačítka:



Umlčet  ... kliknutím na toto tlačítko u stopy nebo kanálu vypnete zvuk - stopa nebo kanál tedy nebude nic přehrávat, aniž bys ji vymazal. Pro ukončení funkce, klikni na tlačítko znovu (knoflík znovu zešediví).

POZNÁMKY

Sólo  ... kliknutím na toto tlačítko přepneš stopu do módu sólo. Mód sólo znamená, že ostatní stopy nebo kanály jsou ticho - při přehrávání budou hrát pouze stopy nebo kanály, které mají tento mód zapnutý. Pro ukončení funkce, klikni na tlačítko znovu (knoflík znovu zešediví).



Pod těmito tlačítky najdeš posuvníky pro ovládání hlasitosti a pro vyvážení zvuku mezi pravým a levým kanálem:



Hlasitost ... tento posuvník ovládá hlasitost stopy nebo kanálu. Hlasitost můžeš zvýšit - posun vpravo, nebo snížit - posun vlevo.



Vyvážení  ... tento posuvník ovládá vyvážení mezi pravým a levým reproduktorem. Posun vlevo - zvýšení hlasitosti levého reproduktoru (pravý se ztiší), posun vpravo - zvýšení hlasitosti pravého reproduktoru (levý se ztiší).

Ted', když jsme si vysvětlili základní ovládání programu Audacity, můžeme přejít k praktické práci s programem.

4.2 Práce s programem Audacity

Pracovat s nějakým programem v podstatě znamená znát jeho funkce a možnosti. V tomto článku bys měl poznat ty nejzákladnější funkce programu Audacity.

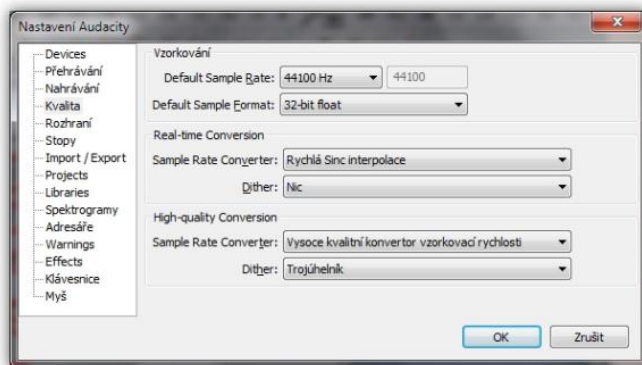
S programem se pracuje velmi snadno. Přesto je potřeba si především uvědomit, že změna komerčních skladeb podléhá zákonu o ochraně autorských práv.

Co když se nám nepovede úprava nějaké skladby hned napoprvé? Pamatuj si, že vždy je třeba pracovat s kopií, nikoliv s originálem zvukového souboru.

Vytvoření nového objektu

Na počátku každé práce je potřeba založit nový projekt. Ten založíš tak, že otevřeš nabídku **Soubor** -> **Uložit projekt jako...** V okně zadáš cestu a název projektu a soubor uložíš. Všechny příkazy a změny v projektu budou ukládány po příkazu **Uložit projekt** do tohoto projektu. Projekt můžeš kdykoliv otevřít a pokračovat v rozdělané práci.

Po uložení projektu je důležité provést jeho nastavení, které provedeš v nabídce **Úpravy -> Nastavení**. V okně, které se otevře si hlavně všimni položky **Zařízení (Devices)**. Zde nastavíš zařízení k přehrávání a nahrávání (zvuková karta) a kanály stereo. Položku **Kvalita** nastav dle obrázku.



Obrázek 4.2-1 Kvalita ukládaných dat

POZNÁMKY

Potom můžeš potvrdit **OK**, neboť další záložky necháme (raději) beze změn.

Pokud máš vše nastaveno, můžeš přistoupit k importování audio souborů do editačního prostředí programu. Je samozřejmé, že ještě předtím jsme si všechny zvukové soubory, se kterými budeme chtít pracovat, umístili do jedné složky, abychom je nemuseli složitě hledat. Soubory, které potřebujeme nahrát do počítače např. z CD nebo pomocí mikrofону, zatím vynecháme vrátíme se k nim později.

Import zvukového souboru do stopy

Můžeme to provést několika způsoby:

1. Vybrat v nabídce **Soubor** -> **Import** -> **Zvuková data**. Následně zvol požadované soubory a klikni na tlačítko **Otevřít**.
2. Vybrat v nabídce **Soubor** -> **Otevřít** a postupovat jako v bodě 1.

Do programu můžeme importovat WAV, AIFF, AU, IRCAM, MP3 a OGG soubory.

Přehrávání

Importovaný soubor máme
tedy umístěn ve zvukové stopě

Obrázek 4.2-2 Audacity - hlavní okno



Tlačítkem **Play** spustíme přehrávání zvukového souboru a dále ovládáme tlačítka v hlavní liště.



Nahrávání

Nahrávat do programu Audacity můžeme z několika zdrojů. Všechna nastavení provádíme v Audacity a kvalita nahaného zvuku závisí na zdroji a hardwarovém vybavení PC a samozřejmě na správném nastavení vstupního signálu v programu. Je možné nahrávat zvuk z CD, mikrofonu, videokamery nebo z externího hudebního zdroje (digitálního nebo analogového). Ve všech případech se používají při nahrávání tato tlačítka:



Record ... kliknutím na tlačítko začne nahrávání.



Zastavit ... kliknutím na tlačítko pozastavíme nahrávání.



Stop ... kliknutím na tlačítko ukončíme nahrávání.

POZNÁMKY

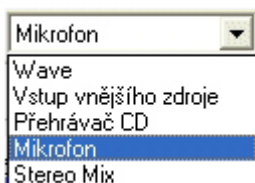
Nahrávání z mechaniky CD počítače

Nejjednodušší způsob nahrávání. Do CD mechaniky vložíme CD a spustíme jeho přehrávání např. v Media Playeru. V Audacity si nastavíme správnou vstupní hodnotu signálu a pokud je vše nastaveno³, můžeme v požadovaném místě spustit nahrávání červeným tlačítkem. K ukončení nahrávání použijeme Tlačítko **Stop**. Nahrávaný soubor se bude zobrazovat ve stopě.



Obrázek 4.2-3 Nastavení systému

Nahrávání z mikrofonu



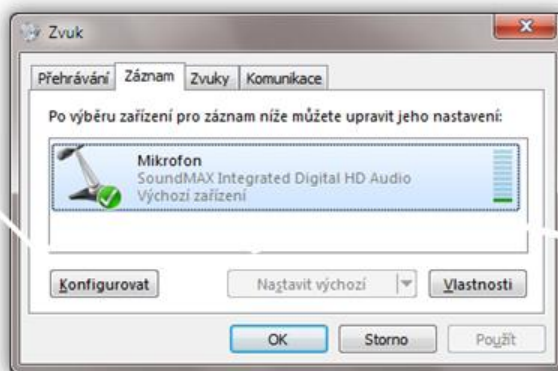
Zapojíme mikrofon do zvukové karty, nastavíme v programu nahrávání z mikrofonu a zkusíme zda mikrofon funguje a zapojení je správné.

U novějších operačních systémů (Windows Vista nebo Windows 7 se může zapnutí vstupu pro nahrávání provádět pomocí příkazu **Zařízení pro záznam**, který vyvoláme kliknutím pravého tlačítka myši na ikonu



v systémové liště hlavního panelu. V dialogovém okně **Zvuk** a záložce **Záznam** zvolte požadované zařízení pro vstup a klikněte na tlačítko **Nastavit výchozí**. Toto zařízení se pak v programu Audacity bude nacházet v seznamu vstupů pro záznam jako zařízení **Master**.

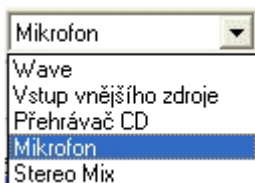
Dále nastavíme správnou vstupní hodnotu signálu, zapneme nahrávání a namluvíme komentář, případně nějaký zvuk. K ukončení nahrávání použijeme tlačítko **Stop**. Celý postup si můžete prohlédnout na přiložené animaci. Při nahrávání z mikrofonu je nutné eliminovat všechny nechtěné zvuky z okolí mikrofonu. Pokud se stane, že se v nahrávce objeví nějaký nechtěný zvuk, ještě není nic ztraceno. Později ho můžeme buď smazat nebo překopírovat jiným zvukem, případně ztišit, nebo ručně přepsat nástrojem **Kreslení**. Při nahrávání na mikrofon v terénu (například na minidisk) je dobré nahrát si vzorek okolního šumu. Může se stát, že budeme muset některou část nahrát znovu ve studiu (ve škole), potom můžeme šum okolí (auta, les apod.) do nové nahrávky namixovat. Nebo naopak slabý šum můžeme potřebovat jako vzorek šumu pro použití k odstranění šumu v nahrávce.



POZNÁMKY

Obrázek 4.2-4 Výběr vstupu

Nahrávání z videokamery



V tomto případě budeme nahrávat z videokamery pouze zvuk a tudíž nám bude stačit propojit jen audio výstup/vstup. Zapojíme videokameru do zvukové karty, nastavíme v programu nahrávání z vnějšího zdroje a zkusíme zda vše funguje a zapojení je správné. Dále nastavíme správnou vstupní hodnotu signálu a zapneme

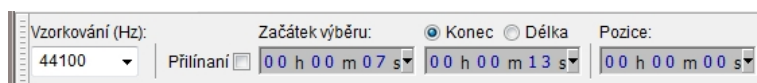


nahrávání. K ukončení nahrávání použijeme tlačítko **Stop**

Při nahrávání z externího hudebního zdroje postupujeme obdobně jako při nahrávání z videokamery a dodržujeme zásady, které jsme si vysvětlili v teoretické části o zvuku (platí i pro nahrávání zvuku z videokamery).

Editace audio souborů v programu Audacity

K výběru části audio souboru používáme tlačítko . Výběr provedeme zmáčknutím levého tlačítka myši a tažením. Vzniklý výběr se zabarví. Při přehrávání se pak přehrává jen výběr. Informace o vzorkování, začátku a konci výběru naleznete na spodní liště programu.



- Výběr můžeme zkopírovat kliknutím na tlačítko  (**Ctrl+C**)
- Výběr můžeme vyjmout kliknutím na tlačítko  (**Ctrl+X**)
- Obsah schránky můžeme vložit kliknutím na tlačítko  (**Ctrl+V**) na libovolné místo ve stopě které označíme kurzorem do jiné stopy pomocí nabídky **Úpravy -> Duplikovat**

Pokud chcete vyříznout část skladby za účelem jejího přesunu na jiné místo, nepoužíváme vkládání ticha, ale nástroje pro vyříznutí.

POZNÁMKY

Obrázek 4.2-5 Vystřížení výběru

Proces vkládání a kopírování je současně velmi podobný například práci s textem v textovém editoru. Obsah schránky je možné libovolně vložit na vybrané místo a konec skladby (stejně jako text) se automaticky posune. Nejdůležitější na celém procesu tedy nebude operace kopírování, přesouvání nebo vkládání, ale výběr bloků v těle skladby. Nakonec přece chceme, aby editační zásah nikdo nepoznal. proto bychom měli výběru části skladby věnovat zvýšenou pozornost a poslechem kontrolovat, zda je vybrána skutečně ta správná část skladby. V opačném případě musíme výběr upravit.

**Obrázek 4.2-6 Práce se
schránkou**

Výběr můžeme smazat pomocí tlačítka **Ticho**



(případně klávesou

Delete) smazat. Další funkce, kterou můžeme po použití výběru použít



je tlačítko **Oříznout** ,
jehož použitím

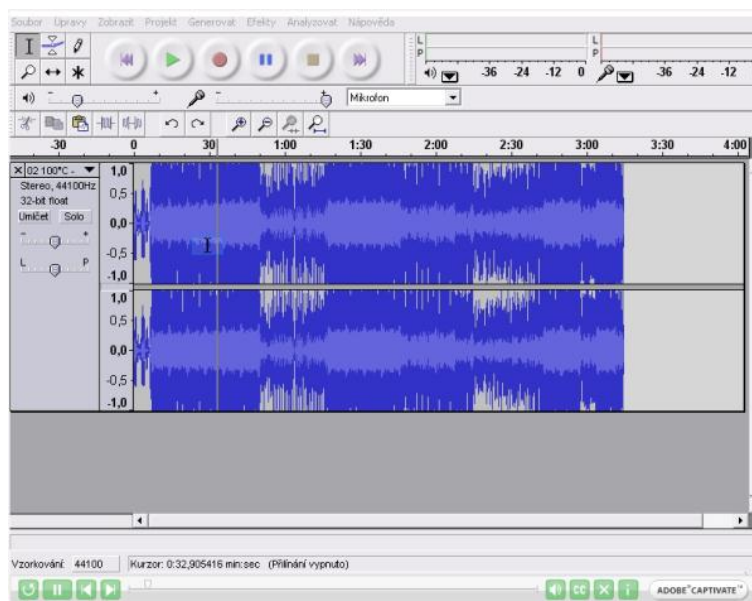
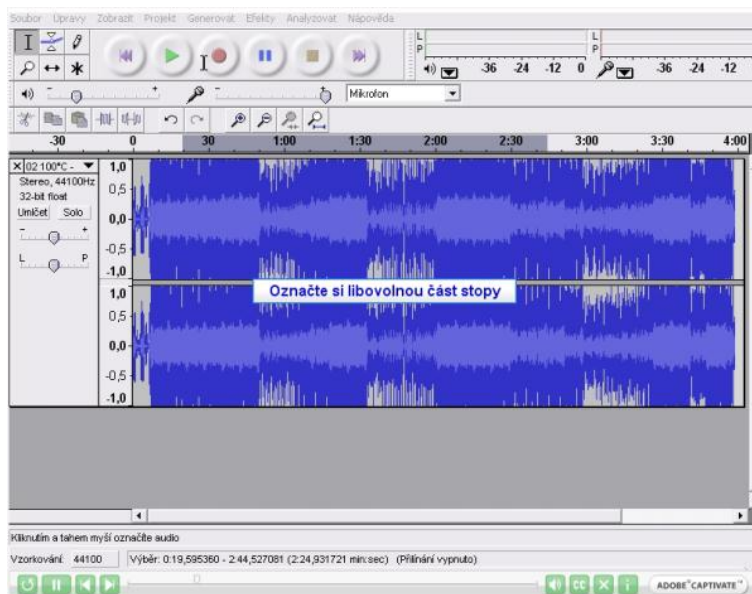
jehož použitím
vymažeme ve stopě vše,
co se nachází mimo
výběr a tlačítko



Přizpůsobit výběru ,

kteřé přizpůsobí výběr velikosti okna programu. Pomocí nabídky **Úpravy -> Rozdělit a nový** se výběr přesune do nové stopy a místo něho ve stopě původní nastane ticho.

Pomocí výběrů a výše uvedených nástrojů můžeme odstranit nechtěné zvuky (např. kašlání) a vybírat zvuky a sekvence dobré, ze kterých můžeme výsledný projekt poskládat.



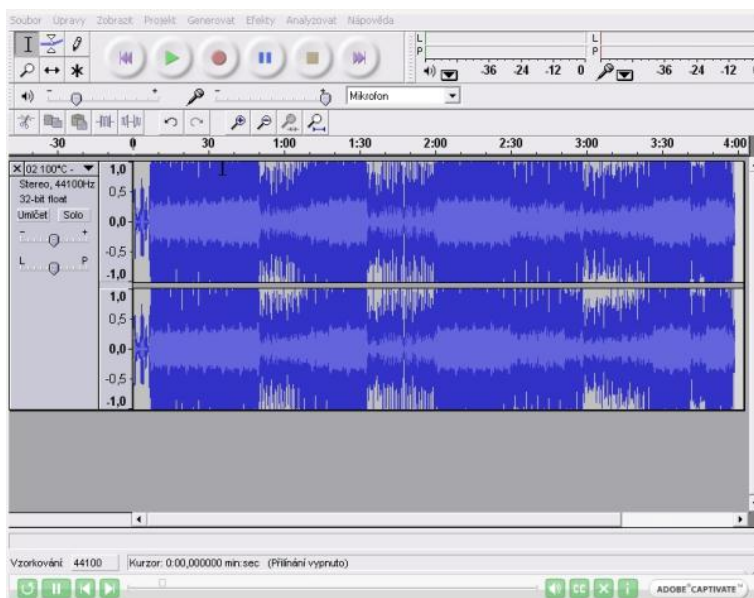
POZNÁMKY



Časový posuv

Časový posuv provádíme stejnojmenným tlačítkem . Můžeme ho například použít v případě, že chceme audio soubor v jedné stopě posunout za audio soubor ve stopě druhé. Takto můžeme za sebou postavit i několik souborů (nebo jejich částí) ve více než dvou stopách.

Obrázek 4.2-7 Výběr a úprava vybrané oblasti



Použití obálkového nástroje

Nástroj pro obálku  slouží ke ztišení nebo naopak ke zvýšení hlasitosti (obálka = čára znázorňující průběh hlasitosti, nebo změny hlasitosti) nám poskytuje detailní kontrolu o průběhu hlasitosti audioklipu. Abychom mohli změnit průběh hlasitosti, klikneme v bodě požadované změny a potažením upravíme průběh hlasitosti - to samé provedeme na dalším místě klipu dle potřeby. Pokud máme například dvě stopy, můžeme pomocí obálkového nástroje tyto stopy mixovat dle toho, které zvuky chceme slyšet. Nejčastěji se však nástroj obálka používá k pozvolnému zvýšení hlasitosti na začátku audia a pozvolnému ztišení na konci. Je pravidlem, že nástup je vždy strmější, než ukončení.

4.3 Použití efektů

Pod pojmem efekt si můžeme představit změnu části skladby tak, aby připomínala něco jiného (zkreslení), aby posluchač nabyl dojmu, že proces záznamu se odehrával někde jinde (echo) nebo že ve skladbě zaznívá nástroj, který při vystoupení v kapele chyběl (mix) a samozřejmě mnoho a mnoho dalších prvků. Program Audacity nabízí celou řadu různých efektů. Ty nejběžnější si v tomto článku představíme.

Audio efekty v Audacity

Audacity je audio editor, který můžete využít pro nahrávání, editaci zvukových souborů ve formátech Ogg Vorbis, MP3 a WAV, stříhání, míchání, přidávání různých efektů a mnoho dalších věcí. Seznam vlastností v češtině naleznete na domovské stránce projektu <http://audacity.sourceforge.net/>. Když už můžeme pracovat se zvukem, měli bychom také mít možnost provést něco, co běžně není k mání, například přidat ozvěnu (v otevřené krajině prostě ozvěna nefunguje) nebo odstranit praskání ze staré desky apod.

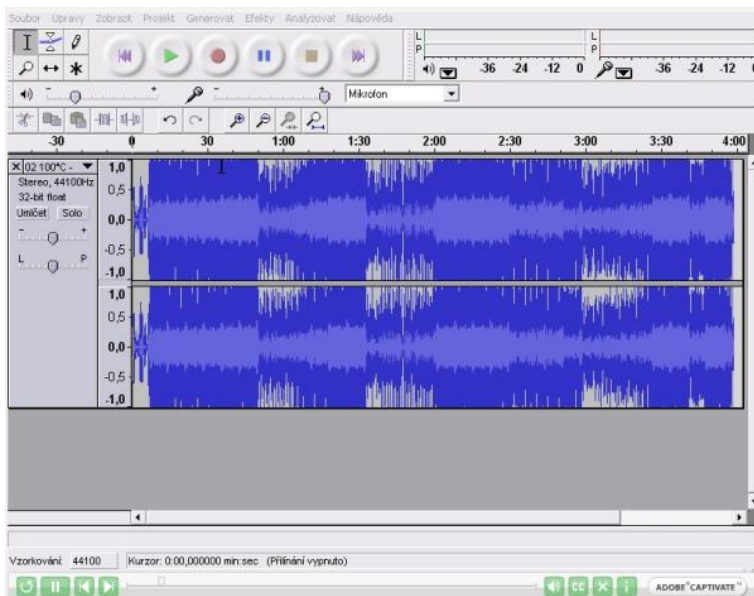
POZNÁMKY



Vytvoření nového objektu

V programu Audacity můžete generovat mnoho zvukových efektů, které naleznete v nabídce **Efekty**.

Efekty aplikujeme tak, že provedeme výběr místa klipu, kde chceme efekt vložit a v nabídce na požadovaný efekt klikneme. Vždy se otevře okno s možností upravit parametry vybraného efektu. Aplikovaný efekt si poslechneme pokud nám nevyhovuje zrušíme ho tlačítkem **Zpět** a nastavíme znovu nebo vybereme jiný efekt.



Obrázek 4.3-1 Výběr a úprava vybrané oblasti

Protože efektů je celá řada, budeme se zabývat jen těmi, které při práci s audiosoubory využijeme nejvíce. Mezi takové patří efekty:

Efekt - Do ztracena (Fade Out)

Tento efekt vkládáme do výběru na konci klipu. Jeho aplikací ve výběru zvuk utichá do ztracena.

Efekt - Postupný náběh (Fade In)

Efekt je opakem efektu **Do ztracena**. Vkládáme ho na začátek klipu.

Efekt - Zesílit...

Vybranou část klipu zesílí o nastavenou hodnotu. Používá se, pokud je klip v určitém místě tichý. Například tichá řeč apod.

Efekt - Zdůraznění basů...

Ve vybrané části efekt zesílí hluboké tóny.

Efekt - Echo...

Tento efekt přidá klipu dojem přehrávání ve velké místnosti, případně v místech s ozvěnou (v přírodě skály, případně haly apod.). Používá se v případech, kdy chceme vzbudit dojem velkého prostoru. Zde si můžete poslechnout rozdíl originálního zvuku a zvuku po aplikaci efektu.

Efekt - Odstranění praskání...

Efekt použijeme tam, kde se v nahrávce objevuje praskání - například při editaci nahrávky ze staré gramofonové desky. Použití tohoto filtru vyžaduje cvik a je nutné vyzkoušet více nastavení

POZNÁMKY



parametrů efektu, než se dobereme kýženého výsledku. Výrazné praskání je možné zkusit odstranit nástrojem **Kreslení**.

Efekt - Odstranění šumu...

V běžném slova smyslu znamená šum zvukové nebo hlukové znečištění. V elektronice se termín šum používá k označení elektronického signálu korespondujícím s akustickým šumem (v audio-systémech), nebo signálu korespondujícím s vizuálním šumem, který může být viditelný jako "sníh" na špatných televizních nebo video snímcích. Ve zpracovávání signálu může šum znamenat data bez významu, tedy data, která nejsou použita pro přenos signálu a jsou jen produkována jako nechtěný vedlejší produkt jiných aktivit.

Pokud se při nahrávání nebo jinak nabere do nahrávky šum, můžeme ho zkusit odstranit tímto efektem. Musíme si však uvědomit, že tento nástroj není všemocný a šumu se téměř jistě úplně nezbavíme. Při práci s tímto efektem je nutná velká dávka trpělivosti. Nejprve vybereme místo, kde je zaznamenán pouze šum. Bývá to ticho mezi požadovanými zvuky, nebo rozhovorem. Pomocí funkce **Efekty -> Odstranění šumu...** zobrazíme dialog a klikneme na tlačítko **Získat profil šumu**. Tím načteme profil šumu. Potom provedeme výběr celé nahrávky a znovu spustíme funkci **Odstranění šumu...** a pomocí posuvníků ve druhém kroku procesu a posloucháním výsledku pomocí tlačítka **Vyzkoušet** se snažíme najít takové nastavení, které slyšitelně neovlivňuje zvuk a zároveň šum již není patrný. Tato práce se neobejde bez sluchátek. Když jsme s výsledkem spokojeni, můžeme aplikovat odstranění šumu na celou vybranou nahrávku tlačítkem **OK**. Poslechněte si nejprve hudbu znehodnocenou šumem a následně po použití efektu odstranění šumu.

Pro starší a pokročilé - druhy a použití šumu v praxi

Pro zajímavost, Audacity umí také generovat šum, který můžete do svých skladeb (i když pro nás se jedná zpravidla o škodlivou příměs) zakomponovat a to hned v několika podobách:

Bílý šum

Bílý šum je náhodný signál s rovnoměrnou výkonovou spektrální hustotou. Signál má stejný výkon v jakémkoli pásmu shodné šířky. Například pásmo široké 20 Hz mezi 40 a 60 Hz má stejný výkon jako pásmo mezi 4000 a 4020 Hz. Bílý šum je tak nazýván jako analogie s bílým světlem, které obsahuje všechny frekvence. Nekonečný frekvenční rozsah signálu bílého šumu je pouze teoretický. Kdyby byl nenulový výkon na všech frekvencích, celkový výkon takového signálu by byl nekonečný. V praxi je signál "bílý" pokud má ploché spektrum v definovaném rozsahu frekvencí.

Využití

- Jednou z aplikací bílého šumu je oblast architektonické akustiky. Zde je za účelem omezit rozptýlující, nežádoucí zvuky (například konverzaci, atd.) ve vnitřních prostorech pouštěna nízká hladina šumu jako podkladový zvuk.
- Bílý šum je používán v některých sirénách pohotovostních vozidel pro jeho schopnost proniknout ostatními zvuky prostředí (např. zvukem městské dopravy) a nezpůsobovat ozvěnu, takže je snazší určit směr odkud přichází.
- Bílý šum má také využití v elektronické hudbě, kde je používán buď přímo nebo jako vstupní signál pro filtr k vytvoření ostatních typů šumových signálů. Je často užíván při syntéze zvuku, obvykle k napodobení perkusních nástrojů jako činely, které mají ve svém spektru silnou šumovou složku.

POZNÁMKY



- Bílý šum je základem některých generátorů náhodných čísel.
- Bílý šum může být použit na zmatení jedinců před výsledkem (brainwashing) a také jako součást techniky smyslové deprivace.
- Přístroje, které jej produkují, jsou prodávány pro ochranu soukromí při konverzaci, podporu spánku a k zamaskování hučení v uších.

Růžový šum

Růžový šum také známý jako "1/f šum" nebo "kmitající šum" je signál nebo proces s takovým frekvenčním rozsahem, že výkonová frekvenční hustota je přímo úměrná převrácené hodnotě frekvence. To nastane v mnoha případech studie a získává tak svůj název jako přechod mezi bílým a červeným šumem.

Využití

Růžový šum se vyskytuje v mnoha fyzikálních, biologických a ekonomických systémech.

- Ve fyzice je v některých meteorologických datových odděleních, elektromagnetických radiačních výstupech některých astronomických institucí, a nejvíce v elektronických zařízeních.
- V biologických systémech je v rytmech bití srdce a statistikách sekvencí DNA.
- Růžový šum můžeme také nalézt v mnoha elektrických pochodech lidského mozku.
- Ve finančních systémech je část označován jako efekt dlouhé paměti.

Hnědý šum

Hnědý šum je podobný růžovému šumu, ale s výkonovou frekvenční hustotou sníženou o 6 dB za oktávu se zvyšující se frekvencí (hustota je úměrná $1/f^2$) do rozsahu frekvencí, který nezahrnuje stejnosměrný proud (DC). Může být generován algoritmem, který simuluje Brownův pohyb nebo integrováním bílého šumu. Hnědý šum není pojmenován podle výkonového spektra které naznačuje hnědá barva, ale podle zkomolení z Brownova pohybu. Je také znám jako "náhodná procházka" nebo "opilcova chůze". (Nepleťme si ho ale s infrazvukovým hnědým znamením, které prý lidem způsobuje ztrátu kontroly nad jejich vnitřnostmi.)

Kromě výše uvedených existuje celá řada dalších šumů (červený, modrý, šedý, černý, ...), využívaných pro nejrůznější účely. V programu Audacity naleznete volbu pro generování šumu v nabídce **Generovat -> Šum....**

Efekt - Opakovat...

Efekt používáme, když chceme určitý úsek ihned za sebou zopakovat. Počet opakování si nastavíme v parametrech.

Efekt - Změnit rychlost... / tempo...

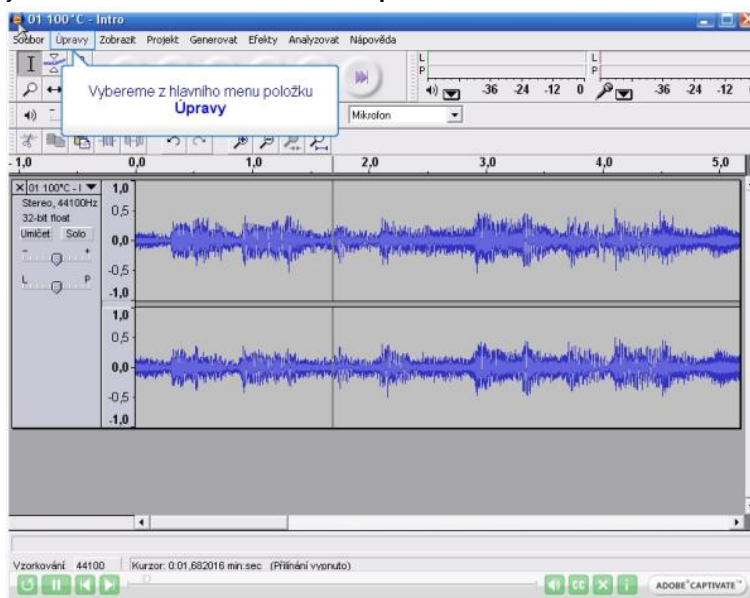
Efekt používáme pro změnu rychlosti přehrávání. Často tím vznikne komický zvuk. Zrychlení nebo zpomalení nastavíme pomocí dialogového okna. Pokud nechceme deformovat zvuk (například hlas zpěváka), ale je třeba zpomalit tempo hudby, použijeme efekt změny tempa Originální skladba se tedy změní. Takto změnou rychlosti a takto změnou tempa.

POZNÁMKY

Export audio souborů v programu Audacity

Na úplný závěr, když máme audio soubory nastříhané a sestavené ve výsledném projektu, můžeme audio soubor exportovat do formátů WAV, MP3 nebo Ogg Vorbis (ale i dalších). Pokud máme označený nějaký výběr, můžeme si v nabídce **Soubor -> Exportovat výběr jako...** vybrat exportování pouze tohoto výběru. Pokud použijeme příkaz **Soubor -> Exportovat...**, bude exportován celý projekt jako jeden soubor. Po otevření okna **Exportovat soubor** nastavíme cestu a název souboru, zvolíme výstupní formát dat a potvrdíme tlačítkem **Uložit**. Před vlastním exportem budete muset ještě potvrdit okno, obsahující tzv. *metadata*. Nakonec se audiosoubor začne přepočítávat do zvoleného formátu, o čemž nás informuje okno s časovým průběhem. Celý proces je zobrazen na animaci.

Jenom připomínám, že v různých verzích programu Audacity se mohou některé nabídky a dialogová okna lišit.



Obrázek 4.3-8 Export skladby do vybraného formátu

Praktické návody pro práci s programem Audacity

V počátcích studia jakékoliv problematiky se asi bez teorie stěží obejeme. V průběhu studia se dozvídáme souvislosti mezi jednotlivými pojmy a tím si můžeme ucelit a objasnit zákonitosti, ke kterým dochází v rámci studovaného oboru. Nicméně teorie je jen jedna část zvládnutí celé problematiky. A stejně jako není myslitelné sednout si do osobního automobilu bez řádné přípravy, do které nemalou měrou patří i lektorovy zkušenosti z dopravy, těžko se dostaneme k nějakému kvalitnímu výsledku bez názorných ukázek řešení běžných situací. Teprve pak se můžeme přesvědčit o vlastních schopnostech na konkrétních úkolech, které za názornými ukázkami následují.

POZNÁMKY



Jak oříznout MP3

Oříznutí hudební skladby je asi ten nejjednodušší proces. V podstatě jsme si jej popisovali v kapitole *Práce s programem Audacity*, takže teď si to zopakujeme. Předpokladem je, že knihovna **lame_enc.dll** je již zaregistrovaná (jinak by nebylo možné s formátem mp3 pracovat):

1. Nejprve otevřete hudební soubor, v němž chcete provádět změny kliknutím na příkaz **Soubor -> Otevřít** (samozřejmě, že musíte vědět, kde se soubor nachází a musí být v daný moment dostupný - tzn. nesmí být otevřený v žádném jiném programu nebo přehrávači). Opakovaně doporučuji, abyste pracovali s kopií souboru nikoliv s originálem.
2. Přehrajte si soubor a rozhodněte se, kterou část budete chtít zachovat.
3. Levým tlačítkem klikněte na požadovaný začátek a současně táhněte myší na požadovaný konec. Tím označíte část skladby do výběru.
4. Výběr je možné i po provedení označení dále zvětšovat nebo zmenšovat myší na obě strany (pokud ukážete na hranu výběru v oblasti stopy, kurzor se změní na ruku).
5. Přehrajte si vybranou (označenou) část a pokud jste spokojeni, klikněte na tlačítko

Oříznout  Výsledkem funkce tohoto nástroje je odstranění veškerého obsahu skladby mimo výběr.

6. Uložte svou práci kliknutím na příkaz **Soubor -> Exportovat...** a vyberte si cíl, kam se má soubor uložit.



Zkrácení skladby v programu Audacity

Pokud máme připravenou skladbu, kterou chceme použít např. jako podklad pro nějaký videoklip, či prezentaci, může se pro naše účely jevit jako příliš dlouhá. Pak se nabízí tři možnosti, jak skladbu zkrátit:

- **zrychlit** - skladba zní legračně vysoko a hodí se spíše pro komediální účely
- **zrychlení obálky při ponechání frekvence** - stejné tóny, ale přehrává se rychleji
- **useknout/vyseknout část** - pokud se dobře provede, je to nejlepší metoda a my si ji zde popíšeme

V tomto příkladu budeme pracovat s písničkou **That Spells DNA** od **Jonathana Coultona**, protože je volně šiřitelná pod **Creative Commons** licencí. Původní skladba má délku **3:11** a celkem 3 refrény. Ukážeme si, jak zkrátit skladbu tím, že vypustíme sloku mezi prvníma dvěma refrény a obě části pak spojíme tak, že nebude znát, že něco chybí. Skladbu si můžeš stáhnout pomocí odkazu **Jonathan_Coulton_-_That_Spells_DNA.mp3**, který nalezneš v článku s názvem "*Pracovní soubory*", text písničky pak pod odkazem **Jonathan_Coulton_-_That_Spells_DNA_-_text.pdf**, opět v článku "*Pracovní soubory*".

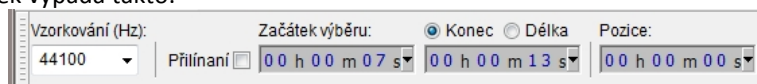
1. Načteme skladbu do programu Audacity příkazem **Soubor -> Otevřít**.
2. Nejprve duplikujeme stopu (**Ctrl+D**, nebo **Úpravy -> Duplikovat**). Původní stopu "*umlčíme*" kliknutím na tlačítko **Umlčet** na originální stopě. Poté stopu myší zmenšíme na .
3. Když se podíváme na text, zjistíme, že máme refrén *DNA, you're in my heart...*, kterým dokonce i končíme. Pro naše účely vyhodíme sloku mezi prvními dvěma refrény.

POZNÁMKY



POZNÁMKY

Opakovaným posloucháním zjistíme, že první refrén končí přibližně na pozici **0:53** a druhý na přibližně na pozici **1:38**. Označíme však úsek **0:50** až **1:35** a to proto, že po odstranění úseku by části špatně navazovaly a potřebujeme tedy vytvořit určité překrytí. Aby se nám dobře označovalo, zapneme funkci **Přilínání** pomocí volby na dolní liště aplikace. Výsledek vypadá takto.



4. Označený úsek vymažeme buď klávesou **Delete**, nebo příkazem **Úpravy -> Smazat**.
5. Nyní si označíme část skladby od pozice **0:50** až do konce a použijeme příkaz **Úpravy -> Rozdělit**. Tím se označená část přemístí dolů.
6. Nejprve si přiblížíme pohled na místo, kde se setkávají obě stopy, pomocí příkazu

Zobrazit -> Zvětšit. Nyní změním kurzor z označovacího  na kurzor přesouvací



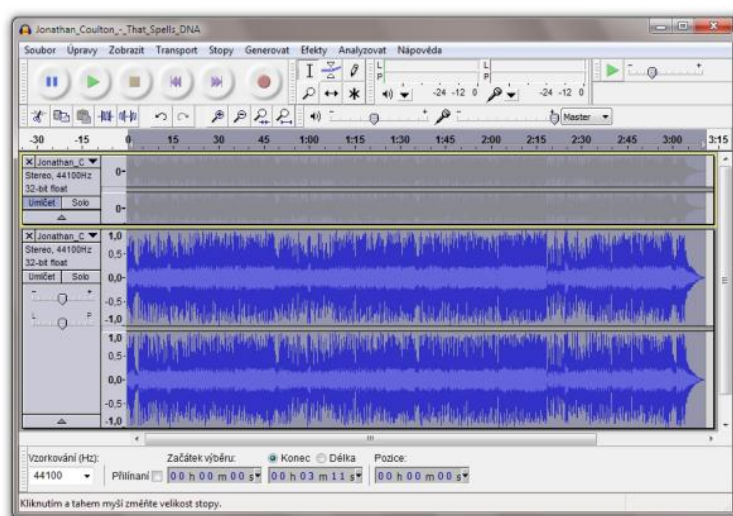
, uchopíme spodní stopu a táhnutím vytvoříme překrytí. Zde je potřeba experimentovat s překrytím tak, aby při poslechu části, která se překrývá, nebylo znát, že hrají dvě různé části skladby. Můžeme se řídit jak sluchem, tak vizuálně. Pokud chceme přehrát pouze tento překrytý úsek, označíme si jej myší a stiskneme tlačítko **Play**.

7. V předchozím kroku jsme našli optimální překrytí obou částí tak, že nelze poznat, že část stopy chybí. Přesto si však všimneme, že v části, kde hrají obě stopy současně, je hlasitost zvýšená. Spodní stopu upravíme tak, že překrývající se úsek odstraníme. Nemůžeme však použít vymazání, protože by se nám stopa posunula. Použijeme místo toho nahrazení označeného úseku tichem. Označíme tedy ve spodní stopě překrývající se

úsek a použijeme tlačítko **Ticho**  nebo příkaz **Úpravy -> Silence audio**.

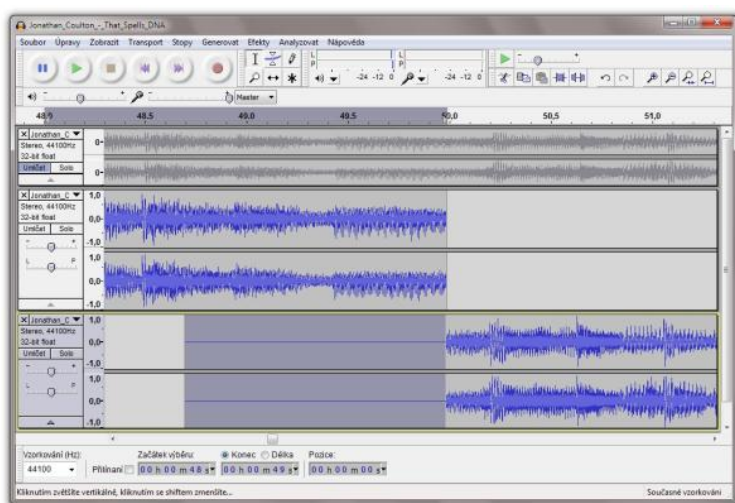
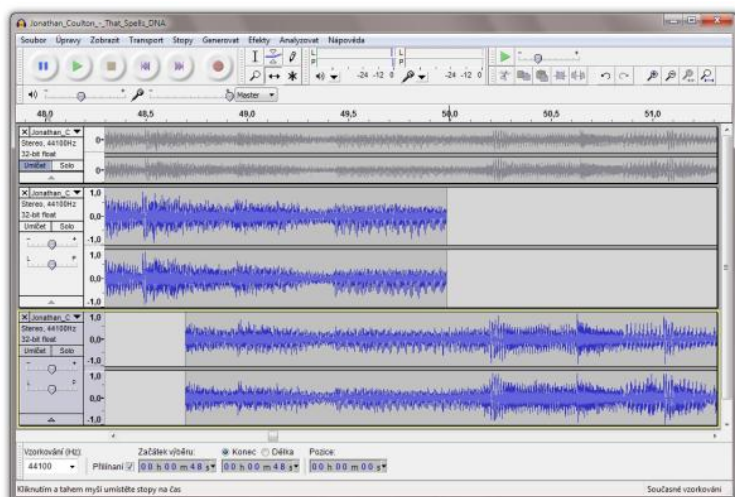
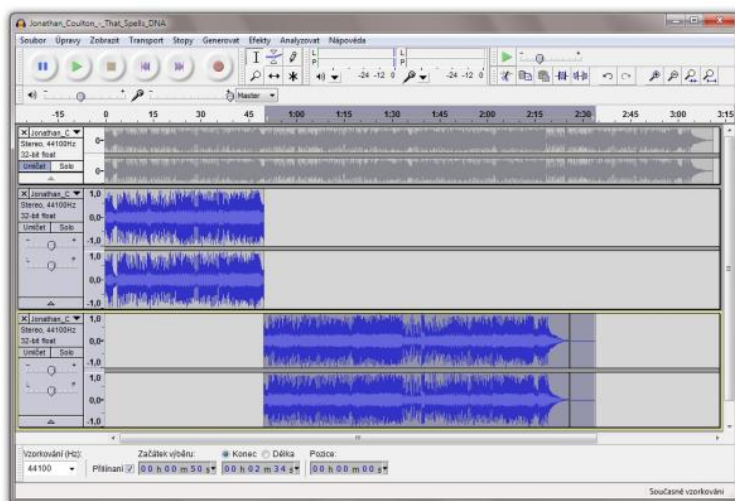
8. Nyní si opět vrátíme zobrazení na původní velikost příkazem **Zobrazit - Přizpůsobit**

oknu (). Myší označíme obě stopy a příkazem **Soubor -> Exportovat výběr jako...** vytvoříme soubor, který bude obsahovat naši novou verzi skladby. Pojmenujeme jej odlišně od původního souboru. Vidíme, že naše nová verze má místo **3:11** délku **2:25** a zní stejně dobře jako originál.





POZNÁMKY



Jak vyčistit nahrávku od šumu a praskání v Audacity

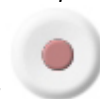
Vyčištění nahrávek od šumu a praskání patří k nejběžnějším činnostem, které začínající i pokročilí uživatelé provádějí ve zvukových editorech. Ne každý se zajímá o mixování a střih hudby. Čištění nahrávek je ale věc, která zajímá většinu uživatelů počítače. S programem Audacity nemusíte mít žádné speciální znalosti ze zpracování hudby na počítači.

Příprava nahrávky

Nahrávka, kterou budete chtít vyčistit, by měla obsahovat část, na které je pouze šum. Pokud se snažíte o převod zvuku z magnetofonové pásky nebo gramofonu, jednoduše zapněte nahrávání i s kusem prázdného místa. Později jej v editoru použijete jako vzorek šumu a po vyčištění nahrávky tuto její nepotřebnou část odstříhnete.

Záznam pomocí Audacity

Nahrávku můžete samozřejmě pořizovat přímo v programu Audacity. Pokud nebudete používat zabudovaný mikrofon v notebooku nebo připojený k počítači, pak je nutné v editoru nastavit zdroj zvukového signálu. Připravte přehrávání v připojeném zařízení několik sekund před



začátek skladby (tak, jak je to jen možné). V editoru nyní klepněte na tlačítko **Record** a až poté pusťte přehrávání v připojeném zařízení. Po skončení nahrávky klepněte na tlačítko



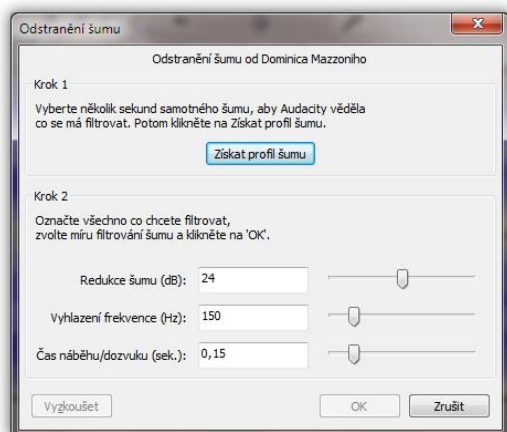
Stop . Ani na konci se nesnažte přesně zachytit konec nahrávky. Mnohem přesnější bude následné oříznutí v editoru.



Čištění nahrávky v Audacity

Na zvukové stopě označte tu část, na které je zachycen pouze šum bez samotné nahrávky. Typicky to bude začátek nebo konec záznamu. Označení provedete pomocí klepnutí a tážení myši.

Označená část bude zvýrazněna tmavším zabarvením:



Myši zvolte funkci **Efekty -> Odstranění šumu...** a v okně, které se zobrazí, klepněte na tlačítko **Získat profil šumu**:

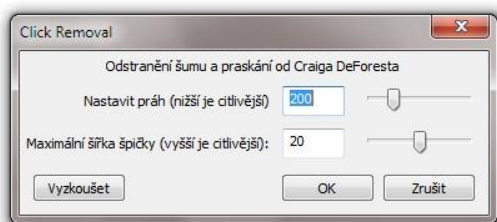
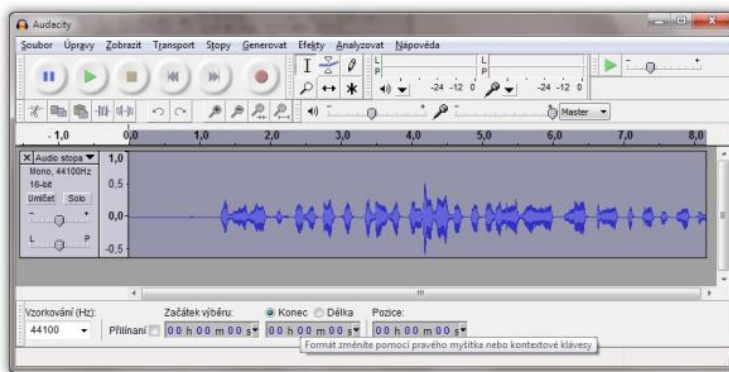
Nyní označte tu část záznamu, kterou chcete vyčistit. Vzhledem k postupu popsanému výše to bude část bez počátečního a koncového šumu. Můžete ale označit i celou nahrávku. Znovu zavolejte funkci **Efekt**y -> **Odstranění šumu...**, ale tentokrát klepněte na tlačítko **OK**. Audacity se pokusí v nahrávce najít šumy, které

POZNÁMKY

se objevily v zadaném vzorku, a odstranit je. Výsledek by měl být vidět i při porovnání původního a nového grafického zobrazení nahrávky:

Pokud nejste s výsledkem spokojeni, můžete postup opakovat a před klepnutím na tlačítko **OK** v dialogu **Získat profil šumu** upravit citlivost této funkce pomocí posuvníků.

Audacity dovede odstranit i praskání, které se často objevuje u nahrávek pořízených z gramofonu. Označte celou nahrávku nebo její část a klepněte na funkci **Efekty -> Odstranění praskání...** V zobrazeném dialogu pak opět podle potřeby nastavte pozici posuvníků a klikněte na tlačítko **OK**:



Jak sami vidíte, čištění nahrávky v Audacity je docela jednoduché. Jakmile máte nahrávku vyčištěnu, nastává čas pro odstranění nepotřebných začátků a konců. Opět pomocí myši označte tu část nahrávky, která obsahuje prázdné místo na začátku. Přesné nastavení vám napoví jednak grafické zobrazení nahrávky, navíc si můžete pomoci tlačítkem **Play**

pro přehrávání a jeho ukazatelem. Označenou část jednoduše odstraníte stiskem klávesy **Delete**. Stejný postup opakujte pro odstranění zbytečné části na konci záznamu. Nyní nahrávku uložte pomocí funkce **Soubor -> Exportovat...**

5.4 Odstranění hlasu z hudby

Přestože většinu písniček posloucháme především kvůli interpretovi, někdy nastane případ, že bychom chtěli slyšet pouze zvuky nástrojů a zpěváka "vyřadit" z provozu. Nejčastějším důvodem asi bude tzv. karaoke.

Karaoke (z japonského **kara** - prázdný a **okesutora** - orchestr) je forma zábavy, kde amatérský zpěvák zpívá do hudebního základu. Skladby jsou většinou velice známé populární písně, ze kterých je částečně nebo úplně odstraněn hlas původního interpreta. Slova písně jsou zobrazována na obrazovce či plátně. Bývají často animovaná nebo mění svou barvu v závislosti na právě hrané části. Pomáhají tak zpěvákovi udržet správný rytmus.

Možná jste někdy přemýšleli o tom, jak by bylo možné odstranit hlas zpěváka z oblíbené skladby, jak si poslechnout instrumentální část skladby, jak jednoduše zpěvákův hlas vymazat a nahradit ho svou vlastní interpretací. Audacity vám tento úkol může pomoci splnit. Musí vám ale být jasné, že něco tímto způsobem práce musíte ze skladby obětovat.

Pro začátek si otevřete skladbu, ze které chcete odstranit zpěvákův hlas. V prvním kroku musíte rozdělit stereo stopu nahrávky. To provedete kliknutím na rozevírací tlačítko vpravo vedle názvu

POZNÁMKY

skladby a zvolením možnosti **Rozdělit stereo stopu** z rozbalené nabídky. Tím se vám nahrávka rozpadne na dvě samostatné stopy - pravou a levou.

Některé nahrávky mají odděleny hlas od zvuku tak, že je každý umístěn v samostatné stopě (levém nebo pravém kanálu). V tomto případě můžete tuto stopu odstranit a ihned získáte požadovaný výsledek.

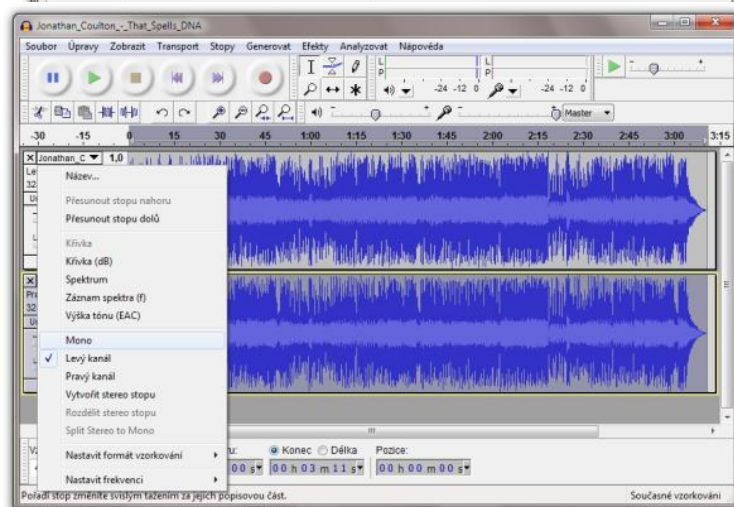
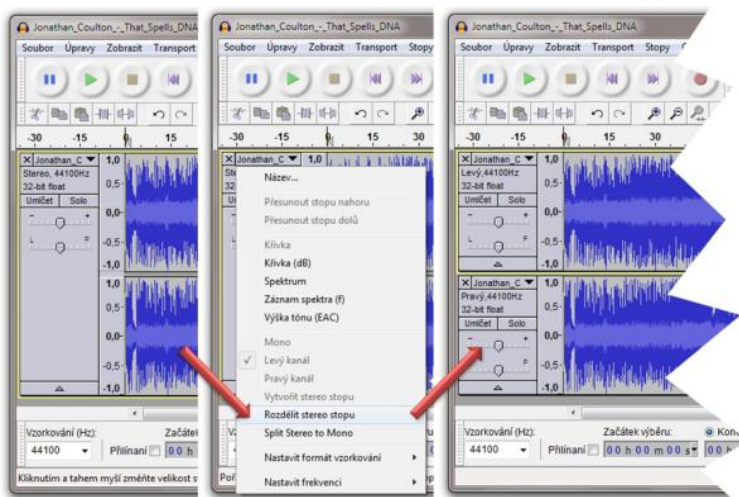
Nyní vyberte stopu, která se nachází níže (pravá stopa). To provedete např. tak, že kliknete v oblasti nad tlačítky **Umlčet** a **Solo** v levém panelu vedle nově vzniklé stopy.

V nabídce ***Efekty*** zvolte možnost ***Invertovat***. V nabídkách jednotlivých stop nastavte každou stopu (tedy pravou i levou) na ***Mono***.

Tím jste hotovi a pokud jste měli trochu štěstí a zpívaný hlas byl obalen vlastní hudbou okolo, pak došlo k jeho úplnému odstranění nebo alespoň výraznému ztlumení.

Jiná alternativa

Předchozí postup si můžete ještě zjednodušit, pokud používáte poslední verze programu (od 1.3.). V nabídce **Efekty** naleznete příkaz **Vocal remover** (připomínám, že tato funkce je vhodná pouze pro ty případy, kdy hlas zpěváků je



POZNÁMKY



vycentrován mezi pravým a levým kanálem).

POZNÁMKY



Užitečné informace

POZNÁMKY

Obsah celého kurzu možná nebyl až tak zajímavý. Většinou se sice něco málo naučíme, získáme určitý objem znalostí a schopností, ale pokud se pro danou věc skutečně přímo "nezapálíme", většina získaných informací velmi brzo vyprchá. Na druhou stranu, můžeme-li něco získat, a to dokonce zcela zadarmo, má pro většinu z nás daleko hlubší význam a snažíme se tohoto "daru" využít pokud možno co nejvíce. Proto i já mám pro tebe takový "dar". Je to hudba, za kterou v podstatě nemusíš platit, pokud dodržíš ty nejzákladnější pravidla a budeš ctít alespoň trochu zákon o ochraně autorských práv. Zároveň si můžeš poslechnout celou řadu rádiových stanic, a to také zcela zdarma, bez nutnosti platit koncesionářské poplatky (i když ty se týkají pouze veřejnoprávních stanic jako jsou Český Rozhlas apod.). To všechno navíc zcela legálně.

6.1 Free hudba

V oblasti hudby asi nouzí nikdo netrpí. Dnes je k dispozici všude, kam jen se podíváme. Některá je placená, jiná zdarma. A právě ta druhá nás zajímá nejvíce. Kde získat poslední hity oblíbených zpěváků? Existují servery, ze kterých je možné si takovou hudbu bezplatně stáhnout. Tento článek přináší několik typů, kde tyto servery nalézt.

Co to vlastně znamená, když se řekne free hudba? Free hudba (free music) je taková hudba, která je volně ke stažení a šíření. Na vybraných stránkách za stažení písničky či alba neplatíte žádné peníze. Na některých webech naleznete i seznam koncertů, či turné, hitparády, články, texty k písničkám atd.

Před příchodem autorského zákona na počátku 18. století, byla veškerá hudba nechráněná. Zákon o ochraně autorských práv změnil postupně tento stav natolik, že od konce 20. století je neautorizované kopírování, šíření nebo nahrávání hudebních skladeb považováno za hrubé porušování právních předpisů.

Free hudba je hudba, která může být kopírována, rozšiřována a upravována pro jakýkoli účel stejně jako svobodný software. Taková hudba je buď ve veřejné doméně nebo licencována pod svobodnou licencí umělce nebo držitele autorských práv, často také jako způsob propagace. To ale neznamená, že by nemohla být zpoplatněna. Celosvětově trend tíhne k osvobození od přísných pravidel, nikoliv však od možných výdělků.

Některá hudební díla zdarma jsou vedena pod licencemi, které jsou určeny pro software (např. GPL). Ale jsou tu i licence především pro poslech hudby a dalších uměleckých děl, jako je například *Open ERF Audio Licence*, *LinuxTag OpenMusic Licence*, *Free Art licence* a *Creative Commons Licence*.

Na začátku roku 1994 **Ram Samudrala** kodifikoval koncept svobodné hudby ve "*Filozofii volné hudby*". V ní obhajuje svůj postoj slovy "*Je to anarchistický systém šíření hudby s představou, že vytváření, kopírování a šíření hudby musí být neomezené, stejně jako dýchání vzduchu, sekání trávy, nebo opalování se na slunci.*"

Samudralova myšlenka je podobná pojmu "*Free Software*" a stejně jako u free software se slovo "*zdarma*" vztahuje na svobodu používání, nikoliv na jeho cenu. Konkrétně free hudba znamená, že každý člověk má právo a svobodu kopírovat, distribuovat a měnit hudební díla pro osobní a



nekomerční účely. Free hudba ale neznamená, že hudebníci si nemohou účtovat poplatky za záznamy, pásky, CD nebo DAT nosiče.

Výše uvedená definice hudby zdarma znamená, že všechny hmotné objekty nemohou být zdarma. Nicméně něco, co lze kopírovat libovolněkrát, jako třeba hudba, by mělo být zcela uvolněno. Pokud pod pojmem hudba máme na mysli vyjadřování myšlenek (v podobě hudební skladby nebo zvukového záznamu), pak máme mít právo vytvářet kopie nosičů, které již byly vytvořeny, nebo stahovat soubory písní z nějakého serveru na internetu. Ale nemusíme mít nutně nárok na bezplatný nosič.

Co tedy uvést na závěr? Ne každá písnička nebo jiné hudební dílo, které nalezneme na internetu nebo v počítači, musí být chápáno v duchu filozofie volné hudby. Poučením budiž rok 2000, který se stal jakýmsi zlomem ve vymahatelnosti zákona na ochranu autorských práv. Heavy-metalová skupina Metallica tehdy přišla na to, že demo jejich písničky "*I Disappear*" kolovalo po síti **Napster** ještě před tím, než bylo oficiálně zveřejněno. To vedlo k tomu, že písnička byla hrána na několika radiových stanicích a Metallica si všimla, že celý jejich katalog materiálů ze studia je také k dispozici. Skupina na to reagovala podáním žaloby. O rok později po dlouhých soudních tahanicích byla služba Napster vypnuta.

Stíhání uživatelů, kteří poskytují přes internet nelegálně soubory, obvykle hudbu v MP3, se již dostalo za naše hranice. Do konce roku 2003 bylo omezeno jen na USA, ovšem organizace **RIAA** (*The Recording Industry Association of America*) rozšířila svůj záběr na Kanadu, Austrálii a kontinentální Evropu.

Čeští zástupci světových vydavatelů jsou zatím nejednoznační ve svých vyjádřeních, spíše ale nechtějí prozrazovat další záměry - udávají ovšem, že rovněž "mají právo se bránit" (čemuž se nelze divit).

Boj se vede se střídavými úspěchy na obou stranách. V polovině prosince roku 2005 zaznamenali velkou výhru "stahovači", když americký federální soud vyhlásil významný, precedenční rozsudek, podle kterého nemají třetí organizace právo požadovat po providerech (dodavatelích) zveřejnění identity jejich uživatelů, kteří dle jejich názoru porušují zákon - toto právo je dáno pouze soudu. RIAA v následujících týdnech vypálila další salvu žalob - více než pět set, tentokrát ovšem "na neznámé pachatele". Anonymní žaloby ale bolí méně než ty předchozí, neboť nyní bude muset soud několik týdnů až měsíců případy projednávat, a až rozhodne o vině nebo nevině, bude možné žádat zveřejnění identity. I když mohou být výsledně viníci opět potrestáni, psychologický dopad je menší - a právě to je pro žalující stranu důležité. Nejde jí o potrestání několika osob (je to i finančně nevýhodné: náklady na odhalování viníků a samotný proces jsou mnohonásobně vyšší než dosažitelné příjmy z pokut, i když průměrná vysouzená částka je okolo tří tisíc dolarů na člověka), ale o odstranění milionů uživatelů.

Uživatelé přecházejí od "infikovaného" systému **Kazaa** na jiné, kde se zatím cítí bezpečněji - dnes například síť **eDonkey**, **iMesh** nebo **Overnet**, servery s přídomek "Share" (Rapidshare, Quickshare, Hellshare apod.) mají v každém okamžiku přes milion přihlášených uživatelů; dříve se přes tuto hranici dostávala jen Kazaa (=Fasttrack). Zvýšeným objektem zájmu pro RIAA se staly univerzity a univerzitní počítačové sítě - o tom, že v nich ve velkém "jedou" výměny souborů, si už několik let cvrlikají vrabci na střeše. V několika případech (zatím jen v USA) už univerzity vydaly žalující straně identity uživatelů, u nichž (resp. u jejich IP adres) bylo zjištěno masivní sdílení souborů.

POZNÁMKY

Seznam některých serverů s písničkami zdarma ke stažení:

- <http://free-mp3.cz>
- <http://mp3-zdarma-stahnout.cz>
- <http://www.we7.com/#/>
- <http://soubory.com/cz/>
- <http://www.mp3stahuj.cz/>
- <http://mp3radio.cz/>
- <http://mp3.sety.cz/>
- <http://www.mp3hits.cz/>
- <http://mp3ky.net/>
- <http://mp3s.nadruhou.net/index.php>
- <http://mp3-stazeni.online-zdarma.cz/>
- <http://www.mp3-ke-stazeni.cz/>
- <http://www.find-mp3.cz/stahnout+mp3+zdarma/>

a mnoho mnoho dalších...

6.2 Internetové rádio

Rádio po internetu už dnes asi není tak neznámý pojem a dokonce i naše babičky začínají chápat, co to vlastně znamená. Přestože existují radiopřijímače, které jsou schopné přehrávat webové stanice (a je to velmi pohodlné), v podstatě je ani nepotřebujeme. Stačí k tomu počítač a připojení k síti. Jak na to ti ukáže tento poslední článek.

Rádio posloucháme skoro všichni, někteří doma, jiní v autě, v práci, v obchodě, při čekání v autoservise, apod. Někdo poslouchá rád, jiný z donucení, každopádně vysokorychlostní internet přináší skvělou možnost, jak ušetřit za energii - poslouchejte vysílání své oblíbené stanice přes internet.

Kromě šetření energie má internetové vysílání i další přednosti, například zde nevzniká povinnost platit poplatky rozhlasu - ono je to diskutabilní, ale rozhlasový přijímač v počítači nemáte, pouze internet (tedy ony existují i přijímače pro příjem rádia přes internet, ale to není předmětem našeho kurzu).

Co tedy musíme udělat pro to, abychom mohli poslouchat nějakou radiostanici přímo v počítači? Především je nezbytné aktivní připojení k internetu. A to vlastně stačí. Pro větší komfort se vyplatí i nějaký vhodný software. Zde si popíšeme ty nejběžnější:

Cesta přes Windows Media Player / Windows Media Center

Díky multimediálnímu přehrávači Windows Media Player máte cestu k internetovému vysílání rádií velmi blízko. Spustíte Media Player pomocí nabídky **Start -> Programy -> Windows Media Player**.

Klikněte na položku **Tuner**, nalézající se v levém menu. Po chvíli (ta se různí dle typu připojení) se objeví v hlavním okně seznam českých stanic. Některé stanice po kliknutí se začnou ihned přehrávat, jiné musíte aktivovat přes jejich domovskou stránku (například ČRo 1 Radiožurnál).

Vpravo si lze vyhledat určitou stanici na celém světě, buď podle názvu, nebo podle žánru. Například, když kliknete na *Rock*, vyjede vám mnoho stanic i s udáním potřebného připojení pro danou stanici. Zde je vidno, že mnoho stanic lze poslouchat i s pomalejším připojením, jakým je pomalejší bezdrát nebo GPRS.

POZNÁMKY



Windows Media Center

Pokud provozujete na počítači novější operační systém (Windows Vista, Windows 7), byla tato služba přesunuta do aplikace WMC (Windows Media Center).

Klikněte na příkaz **Start -> Všechny programy -> Windows Media Center**.

Na úvodní obrazovce aplikace Windows Media Center přejděte na možnost **Doplňky** a klikněte na položku **Služby online**. Kliknutím na položku **Hudba a rádia** zobrazíte seznam partnerů internetového rádia, kteří jsou k dispozici. Zvolte internetovou rozhlasovou stanici a postupujte podle pokynů. K mání jsou především česká rádia z celé republiky (cca 82).

Cesta přes RealPlayer

Další možností je stáhnout si zdarma přehrávač RealPlayer (například <http://www.slunecnice.cz/sw/real-player/>) a po jeho spuštění v horní liště kliknout na **View** a zvolit položku **Radio**. Opět podle typu připojení se načte stránka, na níž si lze vybrat hledáním, nebo podle žánrů, ve spodní liště pak podle regionů. Mnoho českých rádií zde sice nenajdeme, ale např. věřící takto mohou naladit vysílání *Radia Vatikán* nebo slovenského *Radia Lumen*.

Cesta přes rádiové portály

Pro ostatní z vás, kteří mají jiný systém, nebo nevlastní moderní verzi Windows Media Playeru či prostě chtějí užít jiného postupu, je možno použít některého z portálů, který sdružuje rádia či jen poskytuje odkazy na vysílání uvedených rádií.

Odkazy na portály, které se zabývají internetovými rádii:

- <http://www.radiotv.cz/win.en/internet/>
- <http://www.abradio.cz/>
- http://sweb.cz/Nashville/Internetova_radia.htm
- <http://odkazy.seznam.cz/Zpravodajstvi/Media/Radio/Poslech-internetovych-radii/>
- <http://www.play.cz/radia-online>

a mnoho dalších...

Odkazy

Tento kurz byl vytvořen s podporou několika zdrojů, za jejich dostupnost děkuji všem jejich autorům a distributorům. Jejich seznam je uveden na následující stránce.

Seznam použitých zdrojů:

- <http://www.srom.hranet.cz>
- <http://cs.wikipedia.org>
- <http://en.wikipedia.org>
- <http://www.instrumento.cz>
- <http://audacity.sourceforge.net/>
- <http://www.cdmvt.zcu.cz>

POZNÁMKY