

Zvukový formát a kodek

Formát – popis dat, popis uložení do souboru; formát zvukového souboru obsahuje a) hlavičku (počet kanálů, typ formátu, vzorkovací frekvence, délka zvuku aj.), b) vlastní zvuková data

Soubor – fyzická data (na disku, v paměti)

Kompresní algoritmus – postup pro (de)kompresi digitalizovaného zvukového signálu. Je využíván konkrétními kodeky.

Kodek (kodér + dekodér) – konkrétní program (knihovni funkce) pro převod

Hlavní zvukové formáty

Bezeztrátové formáty

Příklady nekomprimovaných zvukových formátů pro nejběžnější OS:

- WAVE (Waveform Audio File Format) – formát pro OS Windows (od r. 1992)
- AIFF (Audio Interchange File Format) – formát OS Apple (od r. 1985)
- AU (Audio File Format) – formát OS Unix

WAVE (Waveform audio file format, obvyklá přípona v názvu souboru je **.wav**)

- vytvořily firmy IBM a Microsoft pro ukládání zvuku na PC. Je to varianta obecnějšího formátu RIFF.
- bezeztrátový formát
- lze jako nekomprimovaný formát, častěji se používá jako komprimovaný formát (pulzně kódová modulace, podobně jako je uložen zvuk na Audio CD)

AIFF (Audio Interchange File Format, obvyklá přípona v názvu souboru je **.aiff, .aif, .aifc**)

- pro ukládání zvuku na počítačích Apple, podobně jako WAV
- nepodporuje kompresi zvuku, ale má podvarianty, které ji podporují
- používán i v profesionální oblasti

AU (Audio File Format, obvyklá přípona v názvu souboru je **.au, .snd**)

- formát OS Unix, též standard pro programovací jazyk Java

FLAC (Free Lossless Audio Codec)

- otevřený (=free, veřejně známý) zvukový bezeztrátový kodek

Ztrátové formáty

Ztrátovost

Jako první komerční technický prvek pro ztrátovou kompresi se uvádí zařízení z roku 1983, první zvuková karta pro PC (Solidyne 922) je z roku 1990.

http://en.wikipedia.org/wiki/Data_compression#Lossy_audio_compression

(článek v češtině s odkazy na některé ukázky

<http://m.zive.cz/poslechnete-si-co-za-zvuky-se-ztrati-pri-kompresi-do-mp3/a-177485/?textart=1>)

The Ghost in the MP3 – ukázky „zbytků“ po kompresi

<http://theghostinthemp3.com/theghostinthemp3.html>

Tom's Diner – skladba (napsaná pro zpěvačku Suzanne Vega), která se uvádí jako první, na které Karlheinz Brandenburg zkoušel kompresi pro mp3

http://en.wikipedia.org/wiki/Tom%27s_Diner

Ze zajímavostí – Tom's Diner, Suzanne Vega a další

http://www.tyden.cz/rubriky/lide/o-kom-se-mluvi/suzanne-vega-a-cechomor-podivat-se-prisel-i-havel_130656.html

LAME kodek – asi nejznámější pro běžné použití (viz Audacity)

MP3

- (též MPEG-1 nebo MPEG-2 Audio Layer III, tj. zvuková část multimedialních MPEG formátů)
- ztrátový formát (formát ztrátové komprese), založený na kompresním algoritmu MPEG (Motion Picture Experts Group)
- zejména pro zvuk, horší kvalita pro mluvené slovo (pro hlas spíše AMR)
- ztrátovost - odstraňuje redundanci (nadbytečnost) zvukového signálu na základě psychoakustického modelu: ze zvukového signálu se odeberou informace, které člověk neslyší nebo si je neuvědomuje
- ID3 tag - textový popis uvnitř souboru, položky: Umělec (Artist), Album, Název (Title), Žánr (Genre), Hodnocení (Rating), Obal alba (Album art). Verze tagu ID3v1 a ID3v2 (v praxi používejte v2, dovoluje delší popisy a obrázky)

AAC (Advanced Audio Coding)

- standard pro ztrátovou kompresi zvuku, vyvinutý jako logický následovník formátu MP3 (na středních až vyšších bitratech) v rámci standardu MPEG-4
- často tvoří zvukovou složku videozáznamů
- optimální kodér AAC: od firmy Apple
- používá se např. v iPod.

AMR (Adaptive Multi-Rate compression)

- metoda komprese zvuku hlavně pro řeč. AMR je metoda (a zároveň tedy kodek) používaný v mobilních sítích (UMTS, GSM)

- používá se také v digitálních diktafonech a v mobilních telefonech (ukládání hlasového záznamu do paměti mobilu)
- není vhodný pro hudbu
- přehrávání: např. přehrávači videa (musí umět AMR, tedy s příslušným kodekem) nebo konverze (např. AMRconvert, <http://www.mediafire.com/?a7mzunommej>)

Počítačem nebo hudebním nástrojem generované formáty

MIDI (Musical Instrument Digital Interface, .mid, .midi)

- počítačem nebo hudebním nástrojem (typicky klávesami) vygenerovaný zvuk (čistý digitální zvuk)
- pro instrumentální hudbu, záznam událostí při hraní na nástroji ("záznam not")
- neobsahuje zvuky nástrojů, jen "noty"
- vícekanálový záznam (více zvukových stop čili "nástrojů")
- velmi nízký objem dat (datového souboru)
- využití: vyzvánění na mobilech, počítačové hry, samplý (vzorky) hudby

Různé další formáty

WMA (Windows Media Audio) (.wma, .asf)

- komprimovaný zvukový formát, vyvinutý jako součást prostředí Windows, náhrada za MP3. Do verze Windows Media Player 8 nekvalitní, od verze 9 již přijatelný
- neexistuje otevřená (veřejná) specifikace formátu, existuje oficiálně jen jediný použitelný kodér (integrovaný ve Windows Media Player). Tento formát je prakticky všude jinde špatně použitelný (kromě přehrávání)

AC3, Dolby Digital

- tzv. prostorový formát (reprodukce s vyvoláním pocitu prostoru, tj. zvuk lze lokalizovat prostorově)
- digitální ztrátová komprese zvuku. Formát vyvinutý společností Dolby Laboratories v roce 1991. Je přímým následníkem formátů Dolby Stereo (analogový formát) a Dolby Surround
- používá se hlavně v kinech, 5+1, je i verze stereo a mono

M4A

- zvuková část multimediálního MP4 (MPEG-4 Audio File)
- formát zejména Apple, v podstatě AAC
- používán i v mobilech

<http://fileinfo.com/extension/m4a>

Zvukový formát CD-A (CD audio)

Formát pro zvuková CD (CD audio).

Jde o PCM s lineárním kvantováním na dvou kanálech se vzorkovací frekvencí 44,1 kHz a s rozlišením 16 bitů.

Př.:

Kolik byte zabere jedna minuta záznamu na CD audio?

$44100 \text{ Hz} \cdot 16 \text{ bit/kanál} \cdot 2 \text{ kanály} \cdot 60 \text{ s} : 8 \text{ bit/byte} = 10\,584\,000 \text{ byte.}$