

Ako sa ukladá zvuk

Mnoho informácií okolo nás má podobu zvukov, hudba, spev, cinknutie lyžičky o pohár, signal sirény... Donedávna sa zvuky uchovávali napr. na gramofónových platniach, a to ako dlhá do špirály uložená ryha rôznej hĺbky a drobných záchvevov. Dnes sa však zvuky – podobne ako texty a obrázky – skoro výlučne **nahrávajú** alebo **komponujú**, **spracúvávajú**, **uchovávajú** a **prehrávajú** pomocou počítačov. Aby sme ich mohli uložiť ako údaje v počítačových súboroch, musíme zvuky najprv previesť do digitálneho tvaru, teda do tvaru čísel.

Je veľa možností, ako v počítači reprezentovať zvuky. Napr. v jazyku Comenius Logo existuje dohoda o zápise jednoduchých **melódií**. Základný príkaz hrať tomuto zápisu rozumieme a vie ho zahráť:

? hraj [I24 T80 L8 02 d c 2c. 4P e f# g# a h 03 c 02 h. 16a 2a.]

Toto je textový zápis prvých taktov piesne *Yesterday* od Beatles. Slovo **I24** hovorí, že počítač má pri hre použiť akustickú gitaru, že má hrať tempom 80 štvrtinových nôt za minútu, že má začať o oktávu nižšie než v „malej“ oktáve, a že základná dĺžka noty bude osminová. Potom nasleduje vlastná melódia. Textový zápis hudby v jazyku Comenius Logo sa však hodí iba na reprezentáciu jednoduchých melódií.

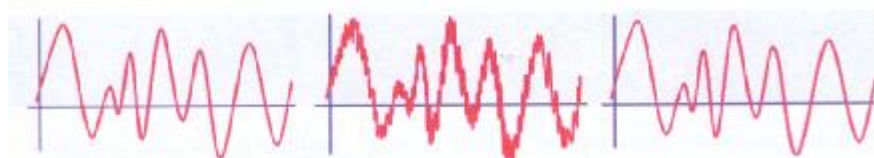
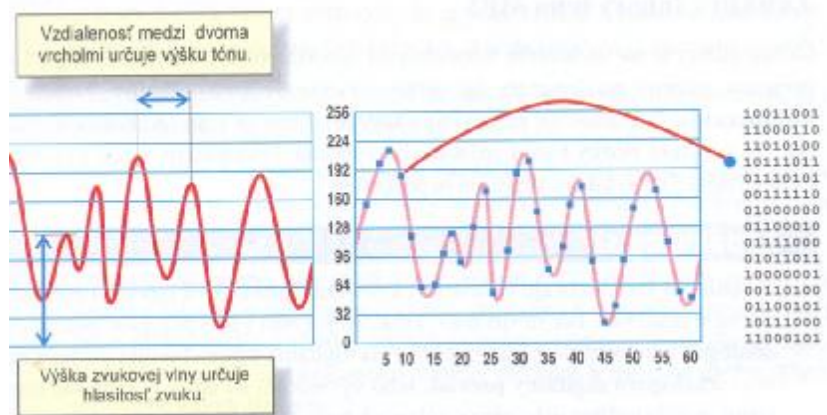
Zvukové súbory typu WAV

Z fyziky vieme, že každý zvuk sa šíri vzduchom v tvare vln, ktoré určujú jeho výšky a hlasitosť (pozri vysvetlenie na obrázku dolu). Ak chceme takúto analógovú, čiže spojitú vlnu digitalizovať a neskôr spracúvať a prehrávať na počítači, musí byť tento počítač vybavený **zvukovou kartou**. Podľa zmeny tlaku vytvára mikrofón elektrický signál. Ten sa v počítači zmení na digitálny – v pravidelných intervaloch obvody zvukovej karty odmerajú výšku vlny (napr. v mierke od 0 do 256). Tak sa elektrický signál digitalizuje na postupnosť celých čísel.

Namerané údaje zapíše program na prácu so zvukom do súboru typu **WAV** (Waveform Audio). Proces digitalizácie zvukovej vlny pomocou zvukovej karty sa nazýva **sampling**.

Pri prehrávaní zvukov z počítača sa používa opačný proces – prevod digitálnej informácie na analógovú. Program

prípraví digitálne údaje a zvuková karta ich prevedie na analógový elektrický signál. Reprodukory potom podľa intenzity elektrického signálu vytvárajú tlakové vlny, ktoré počuje ľudské ucho.



Všimnime si rozdiely medzi analógovo a digitálne spracovaným signálom. Vľavo je pôvodný signál. Ak ho nahráme klasickým spôsobom (napr. na kazetu), stratí svoju pôvodnú kvalitu a objaví sa v ňom šum (obrázok uprostred). Pri vysokej vzorkovacej frekvencii si však digitalizovaný zvuk zachová pôvodnú kvalitu (obrázok vpravo).

Zvukové súbory typu MIDI

Zápis zvuku pomocou digitalizovanej vlny je vhodný pre rôzne hluky, signály či ľudský hlas. **WAV** súbory však bývajú veľmi veľké. Na zápis hudby niekedy postačí aj formát **MIDI** (Musical Instrument Digital Interface).

Obsahuje návod, čiže inštrukcie, ako sa má hudba zahrať pomocou rôznych hudobných nástrojov.

MIDI súbory dokážu uchovávať hudbu, ale nie sú vhodné pre ľudský hlas. Pri zápise hudby má trojminútová skladba uložená v tvare **MIDI** iba 10 KB, kým zápis tej istej skladby v tvare **WAV** má viac než 10 MB, čiže asi 1 000-krát viac. **MIDI** je jazyk, ktorým sa rozpráva počítač so zvukovými syntetizátormi. Trochu sa podobá programu v jazyku Logo z predchádzajúcej strany: hovorí o tom, ktorú notu kedy zahrať, akej dĺžky, na akom nástroji, ako hlasno a pod.

Všimnite si, že rozdiel medzi reprezentáciou zvukov pomocou zvukových vzoriek a **MIDI** jazyka sa podobá rozdielu medzi reprezentáciou obrazu pomocou rastra (čiže bitovej mapy) a vektorovej grafiky. Digitalizovaný obraz je súbor základných bodov a údajov o farbe každého z nich. Digitalizovaný zvuk je súbor základných „rezov“ zvukovej vlny a hodnoty v každom takomto bode. Na druhej strane, vektorový obrázok aj **MIDI** zápis sú návody, ako obrázok alebo hudbu znovu vytvoriť, teda nakresliť alebo zahrať. Oba prístupy majú svoje výhody aj nevýhody

Zvukové súbory typu MP3

Čoraz častejšie sa stretávame s hudobnými súbormi vo **formáte MP3**. Najmä kvôli prenosu zvukov po Internete je veľmi dôležitá veľkosť súborov. Formát **MP3 kompresuje**, čiže zhutňuje súbory typu **WAV** približne na jednu jedenástinu! Robí to tak, že niektoré zložky hudby jednoducho vynechá. Hudobníkov to asi nepoteší, ale bežné ľudské ucho takúto stratu ani nepostrehne.

Zvukové súbory typu MP4 - MP4 prehrávač

Pamäť 1-2GB

Formát zvuku MP3, WMA, ASF, WAV

Formát záznamu WAV

Formát videa MPEG4 (AMV)

Formát grafiky JPEG

Hlasový záznamník, rozhranie USB 2.0

Tuner - Stupnice FM tuneru

Okrem hudby je možné prehrávanie filmov, prezeranie obrázku a textových dokumentov. K dispozícií je funkcia digitálneho diktafónu a hry, náhodné prehrávanie, opakovanie slučka.