

Zvuková karta

Zvuková karta (zvukový adaptér, zvukové rozhraní) je rozšiřující rozhraní počítače, které slouží k počítačovému zpracování zvuku (vstup, výstup). Pro řízení činnosti zvukové karty operačním systémem je zapotřebí softwarový ovladač (driver) zvukové karty.

Zvukový čip je dnes běžnou integrovanou součástí každé základní desky počítače. Je-li potřeba profesionálnějšího zpracování zvuku, lze využít interní či externí rozšiřující zvukový adaptér. Externí zvukové adaptéry se zapojují do standardizovaného rozhraní USB.

Základní pojmy

Zvuk je mechanické vlnění částic hmotného prostředí, které je schopno vyvolat v lidském uchu sluchový vjem. Frekvence tohoto vlnění leží přibližně v rozsahu 20 Hz až 20 kHz. Za jeho hranicemi člověk zvuk sluchem nevnímá. Zvuk s frekvencí nižší než 20 Hz (který slyší např. sloni) nazýváme *infrazvuk*. Zvuk s frekvencí vyšší než 20 kHz (např. delfíni či netopýři vnímají zvuk až do frekvencí okolo 150 kHz) nazýváme *ultrazvuk*. Zvuk se šíří ze svého zdroje všemi směry. Jakmile dorazí zvuk do ucha, rozkmitá ušní bubínek, což lidský mozek vyhodnotí jako sluchový vjem.

Zvuky můžeme rozdělit na hudební (tóny) a nehudební (hluk). Jednotlivé tóny se liší frekvencí. Tón s dvojnásobnou frekvencí zní pro lidské ucho o jednu oktávu výše.

Základní vlastnosti zvuku je jeho *výška* a *intenzita*.

Výška zvuku se udává v hertzech [Hz]. Čím je kmitočet vyšší, tím vyšší tón vnímáme. Lidé jsou schopni slyšet zvuk od 16 Hz do 20 kHz. S věkem klesá schopnost vnímat zvuky o vyšším kmitočtu. Při kompresi zvuku do formátu MP3 se odstraní všechny zvuky nad 15 kHz.

Intenzita zvuku je nazývána *amplitudou* a určuje hlasitost, s jakou daný zvuk vnímáme. Intenzita závisí na síle jednotlivých mechanických vlnění. Udává se v decibelech [dB]. Šum listí má 20 dB, průměrná ulice 70 dB, blízká bouře až 120 dB. Práh bolesti je 130 dB.

Vzorkování zvuku

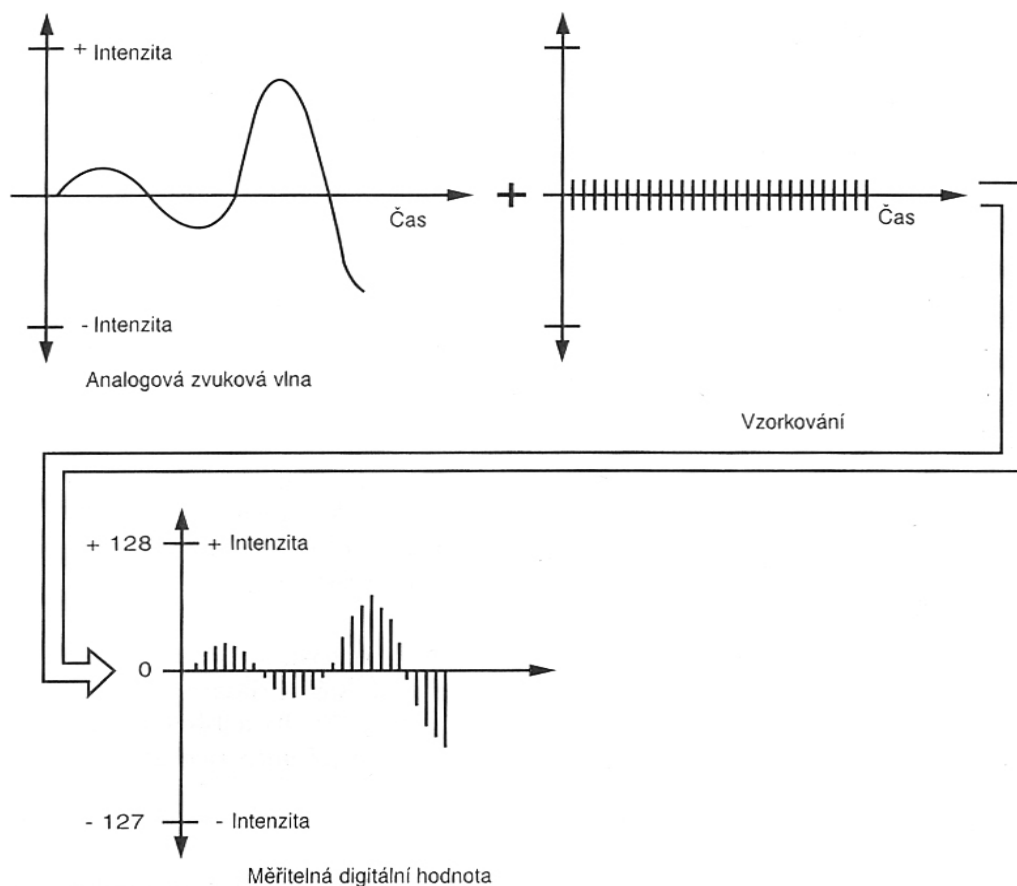
Zvuk se šíří jako analogový (časově spojitý) signál. Pro digitální zpracování zvuku počítačem je nutný jeho převod na signál digitální (časově nespojitý). K tomu se používají převodníky analogového signálu na digitální (ADC – Analog to Digital Converter). Při reprodukci zvuku je nutný proces opačný. Digitální záznam je převeden na analogový signál. K tomu se používá digitálně analogový převodník (DAC – Digital to Analog Converter).

Při převodu analogového signálu na digitální je signál nejprve *vzorkován*. V určitých časových intervalech se zjišťuje kmitočet a amplituda vstupního signálu – získá se tzv. *vzorek* vstupního analogového signálu. Čím je rychlost vzorkování vyšší, tím je výsledný digitální signál bližší analogovému originálu. Rychlost vzorkování určuje, kolik vzorků se určuje za jednu sekundu. Tuto rychlost vyjadřujeme *vzorkovacím kmitočtem*. Kmitočet vzorkování kvalitního záznamu by měl být nejméně **dvojnásobkem** maximální slyšitelné frekvence. K této hodnotě se přidává rezerva 10 %. Při maximálním slyšitelném kmitočtu 20 kHz je doporučený vzorkovací kmitočet 44,1 kHz – a to je rychlost, kterou používají přehrávače zvukových CD.

$$f_s \geq 2 \cdot f_m$$

f_s ... vzorkovací kmitočet

f_m ... maximální slyšitelný kmitočet (pro člověka asi 20 kHz)



Vedle vzorkovacího kmitočtu je dalším důležitým parametrem *rozlišení* převodníku. To nám říká, kolik můžeme každému vzorku přiřadit hodnot. Čím je rozlišení vyšší, tím více hodnot se dá přiřadit. Je-li rozlišení 8 bitů, dá se přiřadit 256 hodnot ($2^8 = 256$), při rozlišení 16 bitů to je 65 536 hodnot a při rozlišení 24 bitů 16,7 milionu hodnot.

Hodnocení kvality zvukových adaptérů

Kvalita zvukových adaptérů se obvykle určuje podle těchto kritérií:

- ✓ Frekvenční rozsah
- ✓ Celkové harmonické zkreslení (TDH)
- ✓ Odstup signálu od šumu (SNR)

Frekvenčním rozsahem se rozumí rozsah těch frekvencí, které je zvukový adaptér schopen rozpoznat nebo reprodukovat na slyšitelné úrovni. Běžné adaptéry mají rozsah 30 Hz až 20 kHz.

Celkové harmonické zkreslení (TDH) udává přesnost reprodukce jednotlivých tónů. Uvádí se v procentech pro referenční kmitočet 1 kHz. Čím je procentní hodnoty nižší, tím lepší je adaptér.

Odstup signálu od šumu (Signal-to-Noise Ratio, zkratka SNR nebo také S/R) - určuje se jako poměr síly (výkonu) signálu k síle (výkonu) neužitečných, rušivých signálů, které nazýváme šum. Uvádí se v dB, čím je údaj (odstup) vyšší, tím je adaptér kvalitnější.

Creative Labs Sound Blaster Audigy SE

Parametry:

Sběrnice:	PCI
Maximální dostupná konfigurace reproduktorů:	7.1
Rozlišovací schopnost převodníků A/D a D/A:	24 bitů
Maximální vzorkovací frekvence:	96 kHz
Odstup signál/šum:	100 dB
Celkové harmonické zkreslení při 1kHz:	0,004%

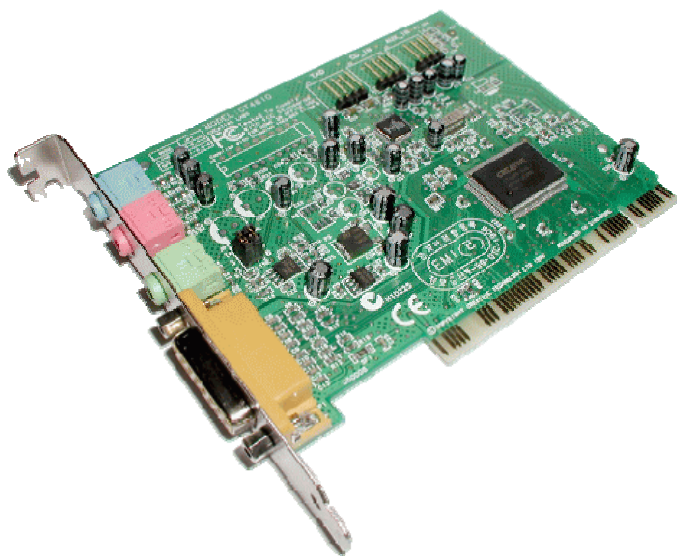
Technologie:

CMSS-3D Surround: (Creative Multi Speaker Surround) systém zajišťuje převod jakéhokoliv stereo signálu na prostorový 7.1 kanálový mix.

EAX Advanced HD: Stará se o speciální efekty a 3D zvuk ve hrách i při přehrávání hudby

ASIO: (Audio Stream Input Output). Jedná se o ovladače zvukových karet vyvinuté společností Steinberg. ASIO ovladače obcházejí veškeré zvukové ovladače operačního systému, aby tak umožnily co nejrychlejší práci se zvukem. Nabízejí velice nízkou latenci (zpoždění) při zpracování zvuku. Díky jejich vysokému výkonu a nízké latenci jsou výrobci syntezátorů doporučovány k užití.

Součástí zvukových adaptérů



Všechny zvukové adaptéry mají tyto části:

1. A/D a D/A převodníky
2. Zdroje tónů a zvuků
3. Rozhraní MIDI
4. Konektory pro vstup/výstup

A/D a D/A převodníky

Využívají se pro záznam a přehrávání zvuků. Jejich úkolem je převést spojitý (analogový) elektrický signál představující zvuk na digitální data (posloupnost log. hodnot 0,1), která poté zpracovává počítač a naopak. Na vzorkovací frekvenci A/D převodníku a rozlišovací schopnosti obou převodníků závisí kvalita zaznamenávaného a přehrávaného zvuku.

Zdroje zvuků

Obvod (syntezátor), který umí podle pokynů programu sám uměle vyrábět tóny a zvuky. Ty jsou potřeba zejména u počítačových her nebo při reprodukci souborů MIDI. Zvukové karty se liší zejména v kvalitě syntezátoru.

Jednoduché modely používají frekvenční (FM) syntézu, což velmi zjednodušeně znamená, že se jednotlivé zvuky a tóny vytvářejí elektronicky. Pro generování zvuků, tonů využívá takový syntezátor soustavu oscilátorů, filtrů, zesilovačů a modulátorů. Metoda je jednoduchá, levná, ale kvalita napodobených hudebních nástrojů je špatná.

Mnohem lepší jsou syntezátory využívající WaveTable syntézy. Ty mají na čipu paměť ROM, ve které jsou uloženy digitální vzorky každého jednotlivého tónu hudebních nástrojů (např. komorní A koncertního křídla). V případě potřeby se tento tón (sample) vybere a procesor zvukové karty jej přepočítá na příslušnou délku a výšku. Procesor umí vybrat všechny potřebné vzorky tónů a vypočítat požadovanou melodii. Levnější zvukové karty využívající wavetable syntézy ukládají samplý na pevný disk, v případě potřeby si je načtou do operační paměti.

Rozhraní MIDI

MIDI – Musical Instrument Digital Interface – hardwarové rozhraní pro připojení elektronických hudebních nástrojů. Konektor MIDI je většinou společný pro joystick.

Konektory zvukové karty

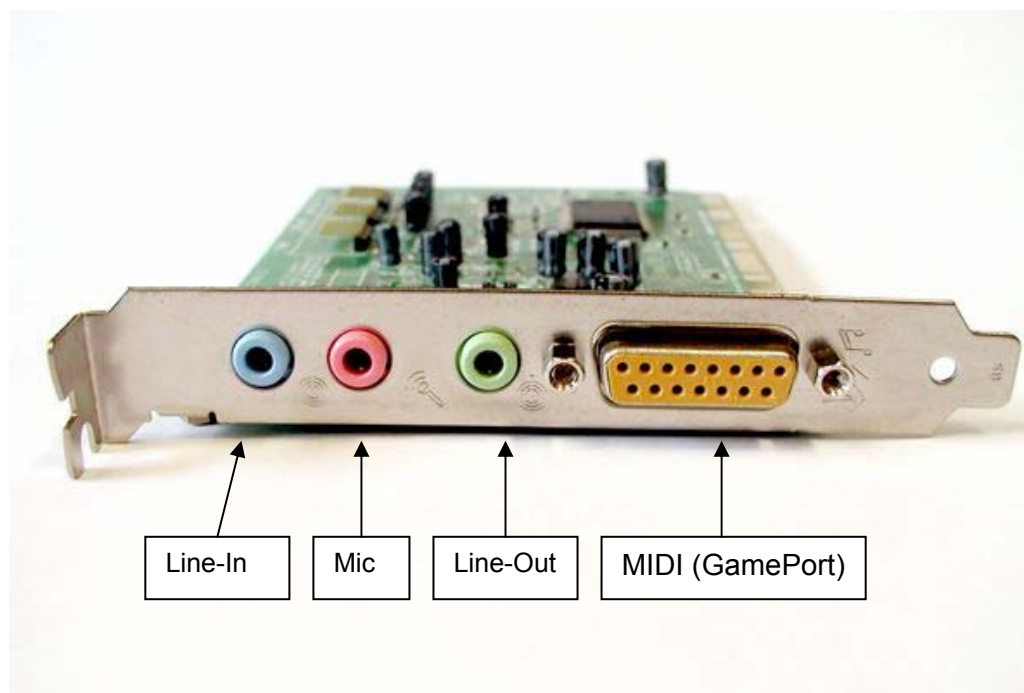
Prakticky všechny zvukové karty mají shodné základní konektory, typ minijack 3,5mm. Jsou určeny k připojení vstupů a výstupů zdrojů zvukového signálu. Konkrétně to mohou být:

Line In – slouží ke vstupu z externích zařízení (CD přehrávač, magnetofon, gramofon, atd.)

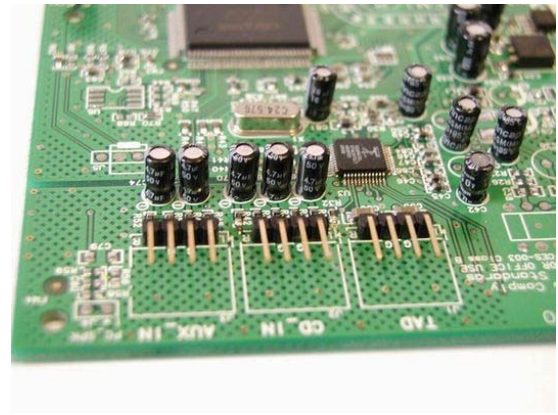
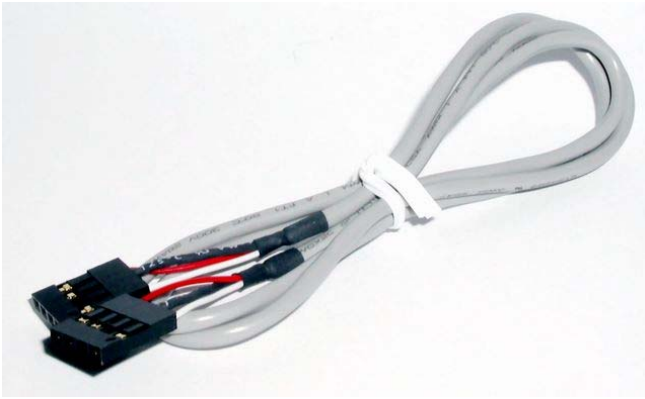
Mic – konektor pro mikrofonní zesilovaný vstup

Line Out – výstup pro připojení externích zařízení, reproduktorů a sluchátek

GamePort / MIDI – připojení herních periférií nebo hudebního nástroje s normou MIDI



Na desce zvukové karty také obvykle najdeme několik dalších interních konektorů. Připojit zde můžeme např. CD mechaniku. Díky tomuto propojení je pak možné na mechanice přehrávat audio disky a poslouchat je z reproduktorů připojených ke zvukové kartě. Přesný popis konektorů bývá vyznačen přímo na zvukové kartě.



Kabel propojující CD mechaniku se zvukovou kartou (CD IN)

- CD IN – linkový vstup pro propojení s CD-ROM mechanikou
- TAD – interní konektor pro připojení interního zařízení typu faxmodem
- AUX IN – doplňkový linkový vstup pro připojení interních zařízení (např. TV tuner)

Současné zvukové karty mohou být vybaveny rozhraním **S/PDIF** (Sony/Philips Digital Interface), což je rozhraní pro digitální přenos zvuku mezi zařízeními spotřební elektroniky, vyvinuté firmami Sony a Philips. Přenos je možný v téměř jakémkoliv formátu (nekomprimovaný PCM, komprimovaný MPEG, AC3, WMA, atd.) a libovolném počtu kanálů (stereo, 5.1). Pouze připojená zařízení musí podporovat příslušný standard. Spojení je možné jedním koaxiálním (CINCH konektor) nebo optickým kabelem (F05 konektor) a je jednosměrné. Výhodou digitálního spojení je bezztrátovost přenosu bez náchylnosti na vznik rušení a šumu jako je tomu u analogových přenosů. Využívá se často u DVD přehrávačů a receiverů domácího kina.

