**Zpracování zvuku 1**

Pro digitalizaci analogového zvukového signálu (z mikrofonu či jiného zdroje) používáme tzv. A/D převodníky ve zvukových kartách nebo samostatných převodnících. Princip převodu spojitého analogového signálu spočívá v jeho rozdělení na sérii diskrétních impulzů, které jsou převedeny pomocí PCM(Pulse Code Modulation) a následně uloženy například na pevný disk v podobě zvukového souboru. Čím rychleji odebíráme jednotlivé vzorky zvukového

signálu, tím vyšší je maximální možný přenášený kmitočet. Tak například u standardního zvukového CD je vzorkovací kmitočet 44.1 kHz, jedné vteřině monofonního digitalizovaného zvuku tak odpovídá 44 100 čísel. Maximální kmitočet zvuku v digitálním formátu je dán polovinou hodnoty vzorkovacího kmitočtu, tedy přibližně 20 kHz, což pokrývá potřebu uchování slyšitelných kmitočtů zvuku v digitální podobě. Ve filmové a TV praxi, ale i u čistě zvukových formátů, jako je například DVD-Audio, se využívá vzorkovací kmitočet 48 kHz či jeho násobky (96 kHz, 192 kHz pro formáty s vysokým rozlišením).

Druhou podstatnou veličinou pro předurčení kvality digitalizace zvukového signálu je tzv. bitová hloubka převodu. U CD pracujeme s 16ti bity, při zpracování v DAW (Digital Audio Workstation) pak nejčastěji se 24mi a více bity šířky ukládaných čísel. Bitová hloubka určuje rozsah přenášeného signálu v dynamické rovině. Pro představu o maximální dynamice převodu poslouží jednoduchý vzorec: na každý bit připadá 6 dB dynamického rozsahu, takže pro 16bitový signál je max. teoretická dynamika 96 dB, pro 24bitový signál pak 144 dB. V praxi jsme limitováni především analogovou částí převodníku nebo například mikrofonního

předzesilovače, takže využitelný rozsah dynamiky je nižší. Podstatné je ovšem pracovat pokud možno s co největším rozlišením zvukových dat již od počátku zpracování a případnou degradaci rozlišení provést až na konci v poslední fázi. Vyhneme se tak problémům s kvantizačním zkreslením, které narůstá v průběhu digitálního zpracování pomocí efektů a jiných operací, což je dáno omezenou šířkou zpracovávaných dat.

**Základní typy vstupních zařízení (mikrofonů)**

Mikrofon je zařízení sloužící ke snímání zvuku, k převodu akustických vln na elektrický signál. Existuje mnoho typů mikrofonů, lišících se konstrukcí, principy i vlastnostmi. Mezi základní druhy patří mikrofony uhlíkové, piezoelektrické, elektromagnetické, elektrodynamické, kondenzátorové a elektretové.

**Uhlíkový mikrofon** je nejstarším druhem mikrofonu, dodnes však nalézá uplatnění, především v telefonní technice. Díky vnějšímu zdroji energie a užitému principu je schopen dodávat relativně silný signál, byť v malém kmitočtovém rozsahu (200 - 4000 Hz). Pro uvedený účel však postačuje.

**Piezoelektrický mikrofon** užívá ke své činnosti schopnosti krystalů některých látek poskytovat při mechanické deformaci elektrický signál. Může pracovat bez vnějšího zdroje energie a může dodávat značné výstupní napětí. Kmitočtový rozsah piezoelektrického mikrofonu je 60 - 10 000 Hz, má poměrně velké zkreslení a jeho kmitočtová charakteristika není zcela vyrovnaná. Na tomto principu se vyrábějí přesné bezmembránové mikrofony pro snímání zvuku pod vodou, z nichž některé mohou pracovat i v hloubkách přes 1000 metrů a snímat i v ultrazvukovém pásmu.

**Elektromagnetický mikrofon** převádí změny magnetického toku způsobené pohybem feromagnetické kotvy (membrány), rozechvívané zvukovými vlnami, na elektrický signál. Napětí je indukováno ve vinutí cívky, která obepíná feromagnetickou kotvu. Tento typ mikrofonu nemá příliš dobré elektroakustické vlastnosti, kmitočtový rozsah 300 - 5000 Hz. Užívá se např. ve sluchadlech pro nedoslýchavé.

**Elektrodynamický mikrofon** se vyrábí v provedení cívkovém nebo páskovém, princip obou je ale stejný. Při pohybu vodiče v magnetickém poli se v tomto vodiči indukuje napětí. U páskového mikrofonu je vodičem tenký, pružný hliníkový pásek, který současně slouží jako membrána. Zdrojem magnetického pole je permanentní magnet. Výstupní napětí a impedance páskového mikrofonu jsou malé, proto je nutno použít transformátor. Většího napětí i impedance se dosahuje u cívkového elektrodynamického mikrofonu . Tyto druhy mikrofonů patří stále k široce využívaným.

**Kondenzátorový mikrofon** patří k nejkvalitnějším snímačům zvuku. Pracuje na principu změn elektrického napětí, způsobených změnou kapacity. Mikrofon je tvořen membránou z kovu či pokovené plastové fólie, umístěnou 0,02mm od druhé pevné elektrody. Vodivá membrána se akustickým tlakem deformuje, což způsobuje změnu kapacity mikrofonu. Mění-li se kapacita mikrofonu, mění se i akumulovaný náboj, který se vyrovnává přes zdroj napětí a to způsobuje průchod proudu obvodem. Přiváděné napětí však musí být relativně vysoké (řádu desítek voltů), což je značnou nevýhodou tohoto typu mikrofonu.

**Elektretový mikrofon** je kapacitní mikrofon, jehož pevná elektroda je opatřena vrstvou elektretu. Ten v sobě uchovává trvalý elektrický náboj, což umožňuje užívat mikrofon i bez velkého polarizačního napětí. Součástí tohoto typu mikrofonu je impedanční měnič, který upravuje velkou elektrickou impedanci elektretového mikrofonu (řádově stovky megaohmů). Citlivost membrány je přímo úměrná kapacitě měniče a tím i ploše jeho membrány, která však zase limituje horní mez kmitočtového průběhu. Proto je nutný kompromis mezi citlivostí a horní mezní frekvencí.

**Použitá literatura:**

KOSTOLÁNYOVÁ, Kateřina. *Úvod do multimédií: (grafika, hudba a zvuk)*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta, 2003, 54 s. Systém celoživotního vzdělávání Moravskoslezska. ISBN 80-704-2924-0.

NAGYOVÁ, Ingrid. *Audiovizuální prostředky*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2004.

RATICA, Lukáš. *Rozdělení mikrofonů* [online]. [cit. 2013-03-23]. Dostupné z: http://www.fi.muni.cz/lemma/referaty/10/18.pdf

ŠTEFAN, Radim a Dalimil KOUTEK. *Digitální zpracování a animace*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita, 2003, 46 s. Systém celoživotního vzdělávání Moravskoslezska. ISBN 80-704-2917-8.

ŠTEFAN, Radim. *Zvuk a počítače*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2002.