

# Hudba v digitálním světě

## *Jak funguje digitální záznam zvuku*

Chceme-li akustický signál uložit do počítače, mobilu či na internet, je potřeba zachycený zvuk nejprve upravit tak, aby mu digitální přístroj porozuměl. Převést jej z analogové do digitální podoby. Takovému procesu říkáme vzorkování. Přístroje, které to umí, nazýváme **AD převodníky** (AD je zkratkou pro Analog > Digital). AD převodník umí zvuk rozložit na velké množství velmi krátkých úseků a každý z nich uložit ve formě digitálních dat. U AD převodníku rozlišujeme dvě hlavní kritéria kvality: rychlost vzorkování (kolik vzorků za sekundu dokáže převodník zpracovat) a tzv. bitovou hloubku (neboli rozlišení), která nám říká, jak přesně je každý z kratičkých úseků popsán za pomoci jedniček a nul.

Právě tato vlastnost dává digitálnímu záznamu kromě vysoké kvality zvuku ještě jednu obrovskou výhodu: datový soubor je replikovatelný bez jakékoli ztráty kvality. To znamená, že i sto třicátá čtvrtá kopie původního zvukového souboru bude naprosto identická s master nahrávkou ze studia.

Hudba provází lidskou populaci již mnoho tisíc let. Ačkoli se historikové nedokážou přesně shodnout na době, kdy vznikly první hudební nástroje, jisté je, že nejméně tři tisíciletí již lidstvo tvoří, zaznamenává a opětovně reprodukuje hudební motivy. A stejně jako tomu je v jiných oborech, i v hudbě došlo s příchodem digitalizace k velkým změnám. Hudba nebyla nikdy tak dostupná jako je tomu dnes. A to nejen pro poslech. K tomu, abyste se stali hudebním skladatelem nebo producentem, dnes stačí znát jen pár digitálních kouzel.



## *Digitální formáty*



## Cédéčko

Digitální záznam na CD bývá nejčastěji převzorkován frekvencí 44,1kHz s bitovou hloubkou 16 bitů. Znamená to, že každou sekundu nahráváte či posloucháte více než 44 tisíc kratičkých úseků hudby. Přehrávač spolu s vaším uchem však spolehlivě zařídí, že slyšíte krásnou a úplnou melodii.

Záznam v CD kvalitě je označován jako bezztrátový. Díky vysoké vzorkovací frekvenci a bitové hloubce jsou v záznamu uchovány všechny akustické informace z nahrávky, které by naše ucho mohlo zachytit. Audiofilové s předchozí větou nebudou úplně souhlasit, ale v každém případě je dnes CD kvalita považována za standard v oblasti kvality audionahrávek.

# Datové soubory s hudbou

Jsme zvyklí na to, že hudbu v CD kvalitě posloucháme z fyzického média, tj. plastového kotoučku s odraznou kovovou vrstvou. Možná se budete divit, ale pro přehrání CD nahrávky není nutné mít disk pokaždé v přehrávači. Hudbu z CD disku je totiž možné uložit jako běžný datový soubor do počítače, na paměťovou kartu nebo do jiného zařízení, které umí hudbu přehrát. Každá minuta nahrávky vám v telefonu nebo v počítači zabere prostor o velikosti přibližně 10 MB.

HIGH RESOLUTION AUDIO	FLAC / AIFF / WAV	24bit / 192kHz
	FLAC / AIFF / WAV	24bit / 96kHz
COMPACT DISC	CD-DA	1411Kbps - 16bit / 44.1kHz
DOWNLOAD STORE	MP3	128 - 320Kbps
MUSIC STREAMING	MP3	64 - 320Kbps

## MP3 ► Hitparáda do každé kapsy

Nejčastější příležitostí pro konzumaci hudebního záznamu je aktivita spojená s pohybem. Cesta do kanceláře nebo na výlet, sportovní trénink, fyzická práce... Tohle všechno jsou aktivity, při kterých si hudbu rádi pouštíme. Pohyb s sebou nese další důležité požadavky na hudební přehrávač. Nesmí nám v pohybu překážet, pokud možno musí být co nejmenší a zároveň by se do něho mělo vejít co nejvíce oblíbených melodií. Zdánlivě protichůdné požadavky však mají své řešení: komprese zvuku, kterou používá například rozšířený formát MP3.



**Porovnání kvality různých formátů záznamu. High-res audio formát 24 bit/192 kHz generuje datový tok 9216 Kbps. To znamená, že prostor jedné písničky ve vysokém rozlišení můžete ve svém telefonu zaplnit 50-100 skladbami v běžně používaném MP3 formátu.**

Zdroj: <http://www.technics.com/us/high-res-audio/what-is-high-resolution-audio.html>



## Audio s vysokým rozlišením ► drahá hračka pro fajnšmekry

Možnosti současné digitální techniky jsou značné. Proto se správným (a drahým) vybavením není problém připravit nahrávku s lepšími parametry než je 44,1 kHz/16 bit u CD. Jsou k dostání přístroje, které zvládají 96 nebo i 192 kHz vzorkování s rozlišením 24 bitů. V obchodech je najdete například pod označením Hi-Res nebo HDAudio.

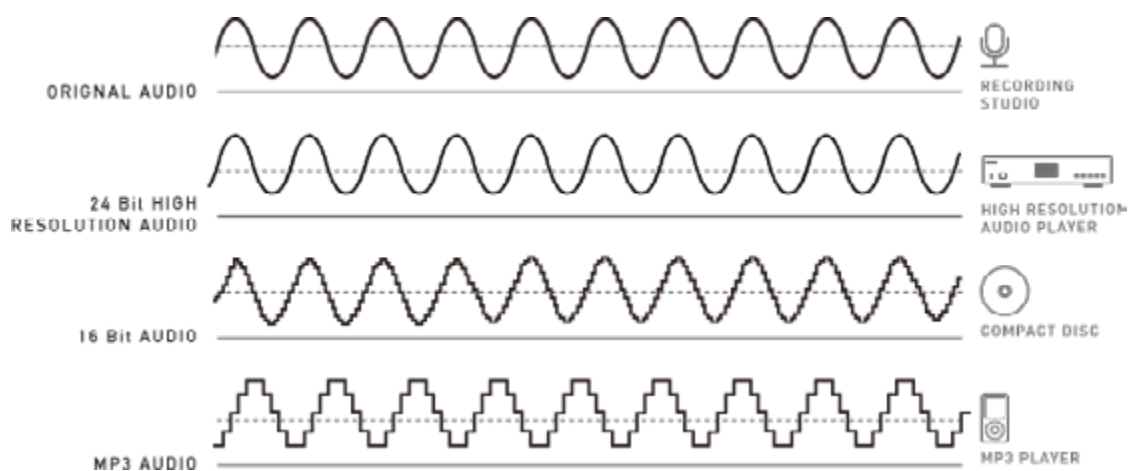
Taková technika je však nejen nákladná, ale pro převážnou část uživatelů i zbytečná: naprostá většina lidstva totiž není schopna sluchem rozlišit mezi CD nahrávkou a čímkoli kvalitnějším. I proto je téměř veškerá hudební produkce vyráběna a nabízena pouze v CD kvalitě. Hudební studia a značná část profesionálů si vystačí s hodnotami do 48 kHz, vyšší hodnoty jsou k vidění jen u velkých profesionálních projektů. Kromě nákladného vybavení je brzdou masového rozšíření hi-res audia i **vysoká náročnost na paměťovou kapacitu**. Záznamy se ukládají buď na disky Blu-Ray s vysokou kapacitou, nebo na klasické počítačové pevné disky či paměťové karty.

# Co to je: *kompresí zvuku*

Komprimované audioformáty využívají vědeckých poznatků zejména ze dvou oborů: psychoakustiky a informatiky. Psychoakustika nám říká, co je pro naše vnímání v okolním zvuku důležité a co ne. Kupříkladu když na nás na ulici zatroubí auto, zvuk vnímáme zcela jasně, ale hlasitý vytrvalý ruch města jako bychom neslyšeli. Stejně je to v hudbě. Existují části nahrávky, které můžeme zeslabit či odstranit, aniž by utrpěl náš subjektivní dojem z hudby. Řeknete-li programátorovi, jaké pasáže má odstranit, bude to pro něj už hračka.

Takzvaná **ztrátová komprese**, kterou důvěrně známe z MP3 nahrávek, umí nepotřebné zvuky potlačit a velikost nahrávky tak snížit na desetinu původní velikosti a více. Se stoupajícím množstvím zmenšujících úprav nahrávky pomocí kompresního algoritmu se začne projevovat pokles kvality, zvýší se ale množství skladeb, které se vejdu do našeho přehrávače nebo telefonu. A upřímně, v autobusu nebo autě, kde nám do muziky stále něco vrčí a cvaká, budeme asi raději za největší porci písniček.

Pokud si budete chtít vytvořit domácí hudební archiv, můžete datový prostor ušetřit volbou **bezztrátového formátu**. Zde kompresní algoritmus neodstraňuje nic ze zvukové stopy, nýbrž optimalizuje uložení dat v souboru. Mezi nejpoužívanější bezztrátový formát patří FLAC, který vám do sluchátek zvládne přehrát i běžný chytrý telefon.



Zdroj:  
<http://www.technics.com/us/high-resolution/what-is-high-resolution-audio.html>

Porovnání zaznamenaného zvuku originální nahrávky a různých formátů známému. Čím zubatější je vlna, tím méně detailů v nahrávce zůstane a tím menší datový prostor je potřeba k uložení.

## Hudba na internetu

Internet je vhodným médiem pro šíření jakýchkoli dat, tedy i hudby. Množství uložených hudebních souborů ve vašich zařízeních má totiž svoje limity. Pravděpodobně nemáte v mobilu tolik paměti, abyste si mohli uložit všechna alba či videoklipy všech vašich oblíbených kapel a zpěváků. Provozovatelé internetových služeb však takovou kapacitu mají, a pokud jim za to zaplatíte, rádi se s vámi o nahrávky podělí.

Přes internet můžete poslouchat cokoli, nač máte právě náladu. A potřebujete právě jen připojení k internetu a účet u příslušné online služby. Ve vašem zařízení je tzv. klient, což je program, který umí přehrát vybranou hudbu či video z online serveru v reálném čase jako datový tok neboli stream. Výhodou je, že pro poslech nahrávky kdekoli na světě stačí mít pouze jedinou její kopii, a to na serveru provozovatele služby. Z této kopie lze vyslat hudební proud dat kamkoli do internetu. Vy šetříte svůj datový prostor a provozovatel služby může za peníze inkasované za poplatky nakupovat další pěknou muziku.

# Jak hudbu nakupovat

I přes všeobecnou dostupnost digitálně šířené hudby jsou stále vydávány a prodávány i fyzické hudební nosiče. Často se přitom jedná o hodně luxusní a drahé zboží. V případě audiofilských edic vinylových desek cena jednoho exempláře gramodesky mnohonásobně převyšuje cenu cédéčka nebo digitální kopie. Abyste z takové desky vytáhli maximum, počítejte s investicí do gramofonu v řádech minimálně desetitisíců korun. Běžný gramofon za pár tisícovek vám z drahé desky vyloudí zvuk nanejvýš na úrovni lepší MP3 nahrávky.

Desky však nejsou digitálním formátem. Pokud chcete kupovat digitální data, máte dnes tři možnosti: koupit CD nebo jiný fyzický nosič (např. hudební Blu-Ray disk), koupit datový soubor anebo si předplatit přehrávání hudebního streamu v některé z online služeb.

Zatímco cédéčko koupíte v e-shopu i v obchodě na ulici, prodej hudebních dat i streaming jsou záležitostí čistě internetovou. Nákupem nezískáte nic hmatatelného, dostanete pouze přístup k datům s hudbou. Tu si můžete přehrát, jak potřebujete. V autě, v mobilu nebo na vaší hifi aparatuře v obýváku.

## E-shopy s hudbou

**Amazon** • [www.amazon.com](http://www.amazon.com)

**Supraphon** • [www.supraphonline.cz](http://www.supraphonline.cz)

**Český rozhlas** • [www.radioteka.cz](http://www.radioteka.cz)

## Streamovací služby

**Spotify** • [www.spotify.com](http://www.spotify.com)

**YouTube Music** • [music.youtube.com](http://music.youtube.com)

## Vinylové desky

**Vinyl Records** • [www.vinylrecords.cz](http://www.vinylrecords.cz)

# Jak hudbu přehrávat

Pro přehrávání fyzického média, jakým je např. CD disk, potřebujete vždy správný přehrávač, do kterého lze médium vložit. Pokud však máte hudbu v podobě datového souboru nebo streamu, můžete přehrávat na velké škále zařízení: počítač, tablet, mobilní telefon, digitální autorádio, kapesní digitální přehrávač, digitální audiosystém... U všech těchto zařízení většinou stačí jedině: ukázat jim, kde najdou hudební data. Všechny uvedené přístroje přehrávají hudbu již v továrním nastavení, pro lepší komfort přehrávání v mobilu či počítači je však někdy vhodné doinstalovat nějaký komfortnější softwarový přehrávač.

I když máte sebelepší digitální výbavu, vždy budete pro poslech potřebovat jedno zařízení, které kvůli konstrukci lidského ucha digitální byt nemůže. Které to je? Je až úplně na konci přehrávacího řetězce, těsně před vaším uchem. Nemáte-li reproduktor nebo sluchátka, neuslyšíte z nahrávky vůbec nic. A pamatujte: při přehrávání digitální hudby je téměř jedno, zda přehráváte z přístroje za milion, nebo z mobilu za pár stovek. Zato na sluchátkách či reproduktoru vyšší kvalitu rozpoznáte zcela určitě a i malý cenový rozdíl dokáže udělat se zvukem velká kouzla. Vyberte proto pečlivě.

## Aplikace pro přehrávání hudby

**Windows** • AIMP, Media Monkey

**MacOS** • iTunes, Vox

**Android** • AIMP

**iOS** • Tap Tunes

## Petrův hudební svět aneb jak to vidí muzikant

Petr hudbu nejen každodenně poslouchá, ale i učí a aktivně tvoří. Digitální audiotechnika patří tím pádem mezi předměty jeho denní potřeby. Pracuje na platformách Windows a Android, při běžném denním poslechu se neobejde bez svých oblíbených playlistů na Spotify. Studenty ale častěji odkazuje na YouTube, kde jsou kromě nahrávek často k vidění také instruktážní videa. Vlastní hudební archiv nejčastěji prozkoumává pomocí přehrávače AIMP, který mu nabízí dostatek možností pro úpravu přehrávání. Navíc je možné jej mít v mobilu i v počítači.

Pro detailní poslech používá nejčastěji studiová sluchátka Audio Technica nebo hifi zesilovač a velké třípásmové bedny Pioneer. Jejich dvanáctipalcové reproduktory mají úžasně příjemný zvuk. Na živé hraní ale má pochopitelně jinou výbavu: basové kombo s odolnou konstrukcí, které vydrží i méně šetrné zacházení na koncertech. Telefon používá kromě poslechu i k ladění nástrojů na zkouškách i jinde. Dokonce už s ním doladil i několik pianin. Pro nahrávání má na stole externí zvukovku Presonus STUDIO 26c. Zvuk z mikrofonu Rode NT1 přes kartu putuje do programu Studio One, kde Petr dotváří a mixuje svoje nahrávky. Některé už jsou i na Spotify. K tomu je ale potřeba mít svého vydavatele. Pro nízkonákladové projekty je vhodným partnerem při publikování vlastní muziky služba DistroKid, kterou Petr velmi rád využívá.



# NÁŠ PŘÍBĚH



## JAK TO MÁM JÁ

Narodil jsem se do rodinky, kde se vždycky poslouchaly písničky, občas jsme i zpívali. Poslouchali jsme rádio a televizi. Posléze jsme si pořídili první gramofon a první EP desku, což byla deska, která měla na každé straně jednu písničku. Já jsem tomuto koníčku podlehl a začal kupovat gramofonové desky. Ještě dnes jich mám asi dva metry, jen už mě nebaví to věčné otáčení.

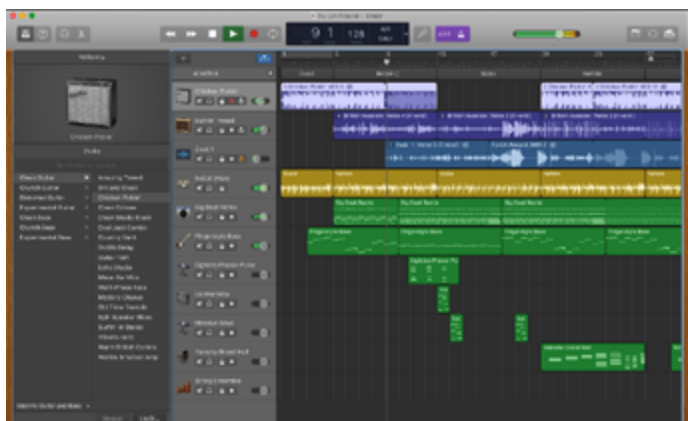
Před nějakou dobou přišly děti, abych jim koupil Spotify. Odmítl jsem je s tím, že triček mají dost, a dál jsem se o tom nebavil. Posléze přišla manželka, že by ráda k narozeninám Spotify. To už jsem začal zjišťovat, o co jde, a vypátral jsem, že jsou to všechny moje gramofonové desky, které si mohu kdykoli přehrát v mobilu, a k tomu tisíce a tisíce dalších písniček. Okamžitě jsem objednal Spotify pro celou rodinu.

První měsíc jsem nedělal nic jiného, než vytvářel playlisty s písničkami, které se mi líbí. Sledoval jsem hitparády, objevoval nové styly, včetně klasické hudby, které jsem se vždycky bránil. To mě v umírněnější formě drží už dva roky. V současné době jsem propojil odpolední túry s posloucháním písniček, kdy si vytvářím playlisty, aby se mi dobře šlapalo. Mám playlist rockový, punkový, popový, s moderní dechovkou... To se to pak šlape!

Jak jsem mohl žít bez Spotify?

### Garage Band pro MacOS

Zdroj: [www.apple.com](http://www.apple.com)



Redakční rada:

Jaroslav Jindra, Jana Kubátová, Petr Klíma, Kateřina Špačková, Pavel Štáfek, Michaela Štáfková

DIGI zpravodaj 13 | Rok vydání: 2021 | [www.portaldigi.cz](http://www.portaldigi.cz)



# Garage Band

## Skladatelem ve své garáži

**Chtěli jste někdy umět skládat písničky, jaké vidáte na prvních místech sledovanosti na YouTube nebo Spotify? Stačí málo: v pěti letech se přihlaste do umělecké školy, pak v patnácti na konzervatoř a nakonec vystudujte hudební akademii. Každý den alespoň tři hodiny cvičte, studujte hudební teorii a investujte stovky tisíc do špičkových nástrojů... Nebo si místo toho všeho prostě nainstalujte GarageBand a skládejte od rána do večera.**

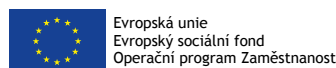
Říkáte si, že to přece nemůže být takhle jednoduché? Může! Jasně, že bez trošky talentu a píce se neobejdete, ale dostat z téhle výborné appky poslouchatelný výstup můžete opravdu hodně rychle.

GarageBand je programem z kategorie DAW (Digital Audio Workstation), ve kterém můžete jednoduše realizovat řadu vašich hudebních projektů a nápadů: skládat nebo aranžovat hudbu, nahrávat zvukové stopy, míchat hudbu do filmů nebo vaše výtvořiny sdílet s celým světem.

Pro skládání můžete použít vestavěnou kolekci zvukových smyček Apple Loops, ale není problém si nahrát své vlastní tóny třeba za pomoci vestavěných nástrojů nebo MIDI rozhraní. Pro klasické nástroje je k dispozici řada efektů, stejně tak je možné upravovat i nazpívané hlasy. Program umožňuje pracovat až se 32 zvukovými stopami, a to už je pořádná kapela!

Snadno si tak do nahrané písničky přidáte další nástroj nebo hlas nové zpěvačky. Skladbu můžete zrychlit, zpomalit či transponovat do jiné tóniny. A když je hotovo, celý projekt nasdílte přes iTunes, iCloud, SoundCloud či jiné služby. Nebo si vypálíte cédéčko. A když zrovna nemáte inspiraci na skládání, GarageBand vás může učít na další hudební nástroj. Třeba na klávesy nebo kytaru. Zobrazí se vám noty, akordy i animované prstoklady.

A kolik tahle legrárka stojí? V základní verzi si appku můžete nainstalovat zdarma a věřte, že i tak si užijete opravdu spoustu zábavy. Pokročilejším muzikantům se pak nabízí nákup dalších sad nástrojů a zvukových efektů, které z GarageBandu udělají téměř profesionální nástroj. Program je vyvíjený pro platformy od Apple, takže máte-li iPhone, iPad nebo nějakého Maca, neměl by mezi vašimi aplikacemi chybět.



DigiStrategie 2020 | rozvoj systémové podpory digitální gramotnosti