

Tvorba adaptivní zvukové složky pro videohry

Tomáš Zlámal

Bakalářská práce
2020

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Audiovize

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Tomáš Zlámal
Osobní číslo: K16141
Studijní program: B8209 Teorie a praxe audiovizuální tvorby
Studijní obor: Audiovizuální tvorba – Zvuková skladba
Forma studia: Prezenční
Téma práce: 1. Teoretická část:
Tvorba adaptivní zvukové složky pro videohry
2. Praktická část:
Audiovizuální dílo nebo tematický soubor audiovizuálních děl, délka minimálně 12 minut, zvuková skladba.

Zásady pro vypracování

1. Teoretická část:

Rozsah práce: minimálně 15 normostran textu bez započítání obsahu, rejstříku a obrazových příloh.

Formální podoba: Jednotná formální úprava teoretické části práce, její uložení a zpřístupnění se řídí aktuální verzí příslušné směrnice rektora. Student odevzdává 1 ks fyzické (tištěné) práce v kroužkové či pevné vazbě. Tištěná verze práce obsahuje originální „Zadání DP/BP“ včetně příslušných podpisů a studentem podepsané Prohlášení o původnosti práce. Práce v elektronické podobě obsahuje naskanované „Zadání DP/BP“ se všemi formálními náležitostmi a také nepodepsané Prohlášení studenta o původnosti práce. Plný text elektronické verze ve formátu PDF/A student odevzdá nahráním do IS/STAG a do příslušné složky na NAS-AAV (viz níže).

Pokyny k vypracování: prostudujte a analyzujte dostupné materiály z profesního hlediska a formulujte závěry a získané vědomosti do podoby akademického/odborného textu.

2. Praktická část:

a) Zvuková skladba audiovizuálního díla v minimální délce 12 minut či soubor audiovizuálních děl oficiálně schválený před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba.

b) Upoutávka, teaser či trailer na předložené audiovizuální dílo.

c) Písemná explikace z pohledu dané specializace. Minimální rozsah 2 normostrany.

d) Anotace.

e) Technický scénář.

f) Štábová listina.

V případě, že je dílo autorským počinem nebo není součástí praktické části SZZ studenta produkce, je nutné dodržet dále zásady: a – h (dle zadání praktické části práce na oboru Produkce). Tato data odevzdává za projekt vždy jeden člověk. Nezbytná je konzultace s vedením AAV.

Všechny odevzdávané materiály musí splňovat vnitřní technické normy AAV pro odevzdávání prací a musí být řádně popsány (jméno, název, logo fakulty, formát, rozlišení). Součástí závěrečné práce je vytištěný a podepsaný formulář „Údaje o bakalářské práci studenta“.

Ve složce na NAS-AAV, označené „Bakalářská / Magisterská práce“ uložte:

1. Teoretickou práci ve formátu PDF/A dle specifikací výše.
2. Vytvořte podsložku Praktická práce, která bude obsahovat materiály části a- f. Film ve formátu HD (1080p) či 4K (2160p) v odpovídajícím datovém toku a kontejneru MPEG-4 part10 (MPEG-4 AVC).
3. Vytvořte podsložku s názvem Katalog, která bude obsahovat „Podklady pro katalog FMK UTB ve Zlíně“: 10 kusů obrazové dokumentace praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do portálu UTB, obor (atelér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní e-mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce: **dle vnitřní normy**
Rozsah příloh: **dle vypracování**
Forma zpracování bakalářské práce: **tiskřená/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

Karen Collins – Playing with Sound
Helena Bendová – Umění počítačových her
Wwise-101 Certification – Wwise Fundamentals
Wwise-102 Certification – Interactive Music
Dave Raybould – The Game Audio Tutorial: A Practical Guide to Creating and Implementing Sound
Guy Somborg – Game Audio Programming 2: Principles and Practices

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Pavel Hruša**
Ateliér Audiovize

Datum zadání bakalářské práce: **13. prosince 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2020**



doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkanka



MgA. Irena Koci
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 13. prosince 2019

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 10. 08. 2020

Jméno a příjmení studenta: TOMÁŠ ZOVYAL

podpis studenta

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je představit proces tvorby zvukové složky počítačových her. Tato díla představují nová úskalí a kreativní možnosti, na které práce nahlíží z pohledu zvukového mistra. Hlavní pozornost věnuje možným tvůrčím přístupům k jednotlivým složkám zvukové dramaturgie. K naplnění svého cíle práce využívá především poznatků ze studie Asociace českých herních vývojářů, knihy Giny Zdanowicz a Spencera Bambricka, či Andyho Farnella.

Klíčová slova: počítačové hry, implementace, zvuková skladba, adaptivní hudba, Wwise, FMOD

ABSTRACT

The goal of this bachelor thesis is to introduce the creative process of making sound for video games. Videogames introduce a brand new problems and creative opportunities that are further examined by this thesis from the point of view of sound designer. The main focus is devoted to possible creative approaches in the process of creation of individual parts of the sound dramaturgy. To achieve this goal the thesis uses mainly material form the study of game industry in Czech Republic by Asociace českých herních vývojářů, the book from Gina Zdanowicz and Spencer Bambrick, as well as Andy Farnell.

Keywords: videogames, implementation, sound design, adaptive music, Wwise, FMOD

Touto cestou bych chtěl poděkovat za odborné vedení této práce, podnětné připomínky a rady při jejím zpracování MgA. Pavlovi Hrudovi.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 VYMEZENÍ HLAVNÍCH POJMŮ	10
1.1 POČÍTAČOVÁ HRA.....	10
1.2 POČÍTAČOVÉ HRY VS. VIDEOHRY.....	11
1.3 KLASIFIKACE POČÍTAČOVÝCH HER.....	12
2 HERNÍ PRŮMYSL V ČESKÉ REPUBLICE	16
2.1 EKONOMICKÁ SITUACE V ČR	18
2.2 VZDĚLÁNÍ V ČR.....	19
II PRAKTICKÁ ČÁST	21
3 SPECIFIKA TVORBY ZVUKU PRO POČÍTAČOVÉ HRY	22
3.1 IMPLEMENTACE ZVUKU	22
3.2 ZVUKOVÝ ENGINE - MIDDLEWARE.....	24
4 TVORBA ZVUKU PRO POČÍTAČOVÉ HRY V PRAXI	26
4.1 ADAPTIVNÍ HUDBA	26
4.1.1 Synchronice a integrace hudby	28
4.1.2 Techniky adaptivity.....	29
4.2 TVORBA ZVUKOVÝCH EFEKTŮ.....	31
4.2.1 Zvukové efekty jako vzorky, nebo jako proces	32
4.3 TVORBA AMBIENTŮ.....	34
4.3 MLUVENÉ SLOVO	36
ZÁVĚR	38
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	39
SEZNAM OBRÁZKŮ	40

ÚVOD

Tato bakalářská práce se věnuje čím dál více rozšířenému segmentu audiovizuálních děl – počítačovým hrám. Toto relativně mladé médium zaznamenává dynamický nárůst oblíbenosti mezi širokou veřejností. Z tohoto důvodu se objevují více než kdy předtím autorské videohry zaměřené na příběhovost a hráčovu immersi.

Zásadou technologických inovací je tvůrcům umožněno dosáhnout velmi realisticky působících děl s narativem a vizuálním zpracováním srovnatelným s filmovou tvorbou.

Práce se v hlavní praktické části soustředí na tvůrčí specifika tvorby zvukové skladby pro počítačové hry. Na základě informací získaných jak z odborné literatury, tak z přednášek odborníků tato práce odkrývá možnosti kreativního zpracování zvukové skladby tohoto média.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ HLAVNÍCH POJMŮ

V následujících podkapitolách přiblížím základní pojmy dotýkající se tématu počítačových her, zaměřím se na správnost názvosloví a jeho základní terminologii. Cílem této kapitoly je souvisle vysvětlit, o čem přesně hovoříme, když mluvíme o počítačových hrách a videohrách. Za pomoci nové studie Asociace českých herních vývojářů, která vznikla mimo jiné také za tímto účelem zkoumám hranice těchto termínů, jejich podobnost a rozdíly. Dále tato kapitola představuje možné dělení počítačových her.

1.1 Počítačová hra

Studie České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020¹ definuje počítačovou hru slovy: “[Jedná se o] druh hry zprostředkovaný interaktivním softwarem na různých elektronických platformách, například osobních počítačích PC a Macintosh, na specializovaných herních konzolích, které jsou určeny téměř výhradně na hraní her a multimediální zábavu (např. Xbox, PlayStation atp.), či na mobilních zařízeních.”²

Dále Barák a další autoři ideu rozšiřují - výsledným produktem vývoje je virtuální prostředí, jehož součástí se hráč stává pomocí ovládacích prvků připojených k počítači, nebo ke konzole (myš, klávesnice, joystick, a další) a ovlivňuje jeho dění. Hráč při interakci zasahuje do spuštěné aplikace, která byla pro tento účel vytvořena. Nejběžnější aktivita, kterou hráč v herním prostředí vykonává je plnění rozličných úkolů. Ty musí splnit za určitých podmínek nebo v daném časovém limitu. Může se jednat o zvítězení v simulaci sportu či boje, vyřešení logického problému nebo jiného úkolu vyplývajícího z námětu hry, jejího žánru či příběhu. Vykonání zadaných úkolů ale není pravidlem pro všechny počítačové hry. Například existují hry, které nemají žádný konkrétní cíl - tzv. “sandboxové hry”. V těch hráč zažívá svobodu rozhodování a přetváření herního prostředí.³

¹ BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020. Asociace českých herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf

² Tamtéž, str. 51.

³ Tamtéž, str. 51.

Většina produkce počítačových her slouží čistě k zábavě. Existují ale také takzvané “serious games”, které mohou pomáhat rozvíjet určité schopnosti nebo dokonce i sloužit k výuce. Jako například hra *Attentat 1942*⁴ českého vývojáře Charles Games, kterou využívají učitelé základních a středních škol k výuce dějepisu.⁵

Dalším příkladem je herní studio Bohemia Interactive Simulations, které vyvíjí specializované počítačové hry vytvořené pro potřeby armády. Ta využívá tyto simulace reálného prostředí, jako alternativu skutečného výcviku. Děje se tak hlavně z bezpečnostních důvodů, ale také snížení finančních nákladů oproti výcviku s reálnými stroji. V portfoliu tohoto studia můžeme najít simulace sloužící pro taktické plánování, pilotování letounu a mnoho dalšího.⁶

1.2 Počítačové hry vs. videohry

Tato kapitola stručně obsahuje vymezení hlavních pojmů užívaných v kontextu počítačových her. Opírá se o chápání pojmů z české perspektivy, naopak anglickými originálními výrazy se nezabývá.

Přesto, že je toto odvětví v České Republice pevně zakořeněno, doposud se neustálil jeho český překlad. Historicky zaužívaný název “počítačové hry” je stále nejpoužívanější. To ale samo o sobě může být zavádějící, protože tyto produkty lze hrát zároveň i na mobilních telefonech, herních konzolách (např. Playstation, XBox, Nintendo Switch), tabletech nebo VR zařízeních.⁷

Další z pojmů používaných v našem prostředí jsou tzv. “digitální hry” a “videohry”. Tyto alternativy se vztahují každá na specifické odvětví. U digitálních her jde o přenosné elektronické hry, u videoher jde o elektronické hry z období 80. a 90. let určených pro hraní na televizích. Přesto se v anglickém jazyce setkáme s pojmem “video games” jako s

⁴ *Attentat 1942* [počítačová hra]. Česká Republika: Charles Games, 2017.

⁵ BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020. Asociace českých herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf, str. 31.

⁶ Bisimulations.com [online]. © 2020 [cit. 2016-05-17] Dostupné z: <https://www.bisimulations.com/>

⁷ BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020. Asociace českých herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf, str. 8.

nejpoužívanějším označením.⁸ “Herní průmysl” označuje odvětví věnující se oblasti počítačových her. Zahrnuje vývoj, publishing, distribuci a další činnosti spojené s počítačovými hrami.”⁹

V této práci se budu držet pro přehlednost zaužívaného označení počítačové hry, nebo pouze hry, kterým budu nazývat software, který je používán ke hře na jednom z výše zmíněných zařízení.¹⁰

1.2.1 Klasifikace počítačových her

V současnosti neznáme jednotnou metodologii pro dělení počítačových her. Z tohoto důvodu tato práce dělí po vzoru Asociace českých herních vývojářů herní tvorbu do těchto třech kategorií: dle platformy, dle obchodního modelu, dle žánru.¹¹

1. Dle platformy

Protože existují desítky typů koncových zařízení (platform), bude se tato práce soustředit na obecné rozdělení do těchto čtyř hlavních kategorií:

- **Počítačové a konzolové hry** – “počítačové hry určené pro osobní počítače (Windows, Mac, Linux) či domácí herní konzole (Xbox, Playstation, Switch). Přestože počítače a konzole jsou odlišná zařízení, spojujeme tyto platformy do jedné kategorie, protože hry pro tyto platformy a jejich vývoj mají obvykle mnoho společných prvků. Naopak se v mnoha aspektech obvykle výrazně odlišují od ostatních kategorií.”¹²
- **Mobilní hry** – “počítačové hry určené pro mobilní zařízení (mobilní telefon, tablet), případně tzv. wearables (chytré hodinky, náramky).”¹³
- **Webové hry** – “počítačové hry, které se hrají přes internetový prohlížeč. Tyto hry jsou obvykle dostupné bez ohledu na koncové zařízení (PC, mobilní telefon, tablet), nicméně nefungují samostatně a vyžadují konektivitu do internetu. Obvykle jsou

⁸ Tamtéž. str. 8.

⁹ Tamtéž.

¹⁰ Tamtéž, str. 10.

¹¹ Tamtéž, str. 50.

¹² Tamtéž.

¹³ Tamtéž.

spojeny a provozovány ve spojení s nějakou významnou internetovou platformou (např. sociální síť – Facebook, chatovací aplikace a podobně).¹⁴

- **VR/AR hry** – “počítačové hry určené pro specializovaná zařízení jako přilby či brýle pro virtuální nebo rozšířenou realitu. Krom tohoto zařízení obvykle vyžadují i osobní počítač (připojený k přilbě) nebo mobilní telefon (vložený do přilby), existují však i samostatná plnohodnotná zařízení pro virtuální realitu.”¹⁵

2. Dle obchodního modelu

Jak zmiňují autoři ve studii Asociace českých herních vývojářů, další možný způsob dělení počítačových her je možný na základě jejich obchodního modelu. Rozumí se tím strategie, jakým způsobem herní společnost hru zpoplatní a zároveň, jakým způsobem hru provozuje. Následující rozdělení úzce souvisí s platformou, na které je hra vydaná. Například u her pro mobilní telefony se ve vysoké míře vyskytují obě kategorie, zatímco u ostatních platform je dominantní pouze jedna z nich.¹⁶

- **Prémiové hry** (angl. Premium Games).

“Počítačová hra je prodávána jako produkt za fixní částku, kterou zákazník zaplatí a hru získává.”¹⁷ Tvůrci hry tak vzniká největší příjem při uvedení hry na trh, ky je poptávka po novém titulu největší. Ten se ale s postupujícím časem od uvedení hry zmenšuje. Velmi nízkých prodejů hry dosahují už od jednoho roku od svého uvedení na trh. Z toho důvodu vznikají další rozšíření a dodatečný obsah, který hráč dokupuje k původně zakoupené hře. Tento obchodní model je nejvíce využíván u her určených pro osobní počítače a konzolových her. Na platform mobilních her tvůrci od tohoto modelu postupně upouštějí.¹⁸

- **Hry zdarma** (angl. Free to Play – F2P).

¹⁴ Tamtéž.

¹⁵ Tamtéž.

¹⁶ Tamtéž.

¹⁷ Tamtéž.

¹⁸ Tamtéž.

“Počítačová hra je provozována jako služba, kdy zákazník získává základ hry zdarma ke stažení online nebo ji hraje přes nějakou platformu jako službu.”¹⁹

Hráč tedy neplatí za hru jako takovou, ale pouze za rozšiřující balíčky, které tvůrci průběžně od uvedení hry na trh nabízejí. Jeho vložené finance za tyto balíčky, které můžou představovat lepší vybavení hráče, nové příběhové linky, urychlení některých částí hry a podobně, obvykle nepřináší trvalou hodnotu.²⁰

Tento obchodní model přináší tvůrci trvalý příjem. Jeho cílem je proto pomocí aktualizací a nového obsahu počet aktivních hráčů po co nejdelší dobu, a tím zajistit jejich nákupy za tyto drobné služby. Efektivní udržení dostatečného počtu hráčů a výše příjmů může trvat i po dobu několika let od uvedení na trh.”²¹

“Model F2p her je dominantní u webových her. U mobilních her je velmi rozšířený a oproti mobilním prémiovým hrám obvykle výrazně výnosnější. Existují i variace a modifikace těchto modelů. Některé F2P hry nabízejí dodatečný obsah za fixní částky s trvalou hodnotou, stejně jako některé Premium hry nabízejí nákup virtuální měny, kterou lze následně ve hře snadno spotřebovat bez většího trvalého dopadu a podobné variace.”²²

3. Dle žánru

Stejně jako u filmové tvorby, rozlišujeme u počítačových her žánry vyznačující se určitými typickými znaky. Při určování herních žánrů ale hraje roli i způsob, jakým se hra hraje. Proto můžeme najít žánry jako “FPS” (ang. First Person Shooter - kde hráč vstupuje do hry z pohledu první osoby). Při pečlivém rozdělení je možné najít desítky žánrů, proto se tato práce omezí pouze na deset základních:

- “Akční - zaměřené na dynamickou akci a boj (např. Call of Duty: Modern Warfare, Infinity Ward)
- Strategické - hlavním cílem je strategické budování postupu, nebo například města - podobné deskových hrám (např. Frost Punk, 11 Bit Studios)

¹⁹ Tamtéž.

²⁰ Tamtéž.

²¹ Tamtéž.

²² Tamtéž, str. 50 – 51.

- Sporty - simulace reálného sportu (např. FIFA 20, Electronic Arts)
- Příběhové - hlavní důraz věnují příběhové lince (např. Detroit: Become Human, Quantic Dream)
- Logické - základ hráčovy aktivity je řešení logických problémů
- MMO - z angl. originálu “massively multiplayer online game”, hry s velkým počtem hráčů hrajících společně po internetové síti
- Simulátory - simulace reálného prostředí, například simulace pilotování letadla
- Pro předškolní děti - hry určené pro rozvíjení jemné motoriky a tvorbu slovní zásoby
- Serious Games - hry určené primárně ke vzdělání, například historické, vědecké, výcvikové hry pro armádu, a podobně²³

²³ Tamtéž, str. 51.

2 HERNÍ PRŮMYSL V ČESKÉ REPUBLICE

Tvorba počítačových her má v Česku velmi silnou tradici. První tvůrci se objevili v 90. letech minulého století. V té době také vzniklo několik českých herních studií, které dosáhly celosvětovému uznání.²⁴

Úspěch českých počítačových her začal na konci 90. let, kdy firma Illusion Softworks vydala hru *Hidden & Dangerous*²⁵. Po odkoupení a přejmenování firmy na 2K Czech stálo toto herní studio za zrodem legendární české herní série *Mafia*²⁶ (1.díl 2002, 2. díl 2010, 3. díl 2016). Další světově úspěšné české hry byly například *Operace Flashpoint*²⁷, *Vietcong*²⁸, *Samorost*²⁹ a *Machinarium*^{30 31}.

Záslouhou těchto velmi úspěšných titulů se na počátku 21. století stávají počítačové hry významnou součástí českého kulturního, ale i ekonomického prostředí. Současní vývojáři si nadále drží krok se světovou herní produkcí a počítačové hry se stávají silným exportním artiklem České Republiky. Jako příklad může sloužit český titul *Beat Saber*³², která je historicky světově nejprodávanější hrou pro virtuální realitu všech dob.³³

²⁴ Tamtáž, str. 19.

²⁵ *Hidden & Dangerous* [počítačová hra]. Česká Republika: Illusion Softworks, 1999.

²⁶ *Mafia: The City of Lost Heaven* [počítačová hra]. Česká Republika: 2K Czech, 2002.

²⁷ *Operace Flashpoint* [počítačová hra]. Česká Republika: Bohemia Interactive, 2001.

²⁸ *Vietcong* [počítačová hra]. Česká Republika: Pterodon, 2003.

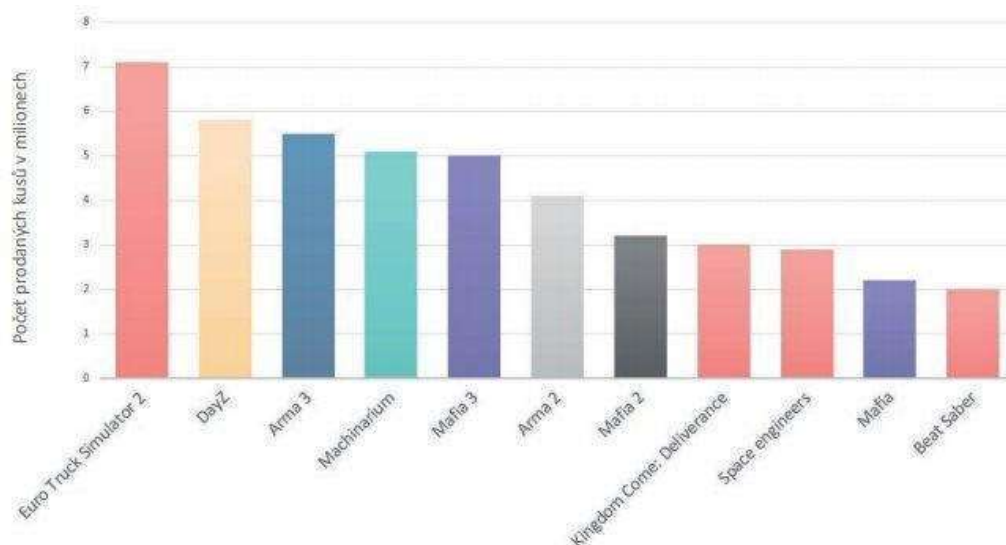
²⁹ *Samorost* [počítačová hra]. Česká Republika: Amanita Design, 2003.

³⁰ *Machinarium* [počítačová hra]. Česká Republika: Amanita Design, 2003.

³¹ BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020. Asociace českých herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf, str. 19.

³² *Beat Saber* [počítačová hra]. Česká Republika: Beat Games, 2018.

³³ BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020. Asociace českých herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf, str. 19.



34

Obr. 1: Graf znázorňující počet prodaných kusů největších českých her v jednotkách milionů.

Studie České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020 uvádí, že české počítačové hry určené pro konzole a domácí počítače si do jejího vydání koupilo v celosvětové distribuci více než 60 milionů hráčů. V případě her určených pro mobilní telefony odhaduje množství více než půl miliardy hráčů celosvětově. V této oblasti jsou nejvíce úspěšné herní studia Madfinger Games a Geewa, které dosáhly přes 250 milionů stažení.³⁵

Mimo funkci čistě zábavní je využití počítačových her velmi široké. Jsou dnes již běžně využívány ve zdravotnictví, armádě, i vzdělávání. Například české studio Lipa Learning tvořilo hry pro děti předškolního věku, které zábavnou formou rozvíjely jejich motorické dovednosti a sloužili jako příprava pro psaní.³⁶

“Některá herní studia využívají prvky českého kulturního dědictví a jejich hry mají značný kulturní přesah. Kupříkladu středočeský kraj vydal na základě počítačové hry *Kingdom Come: Deliverance*³⁷ turistickou příručku poté, co se výrazně zvedla návštěvnost historických památek, zobrazených v počítačové hře.”³⁸

³⁴ Tamtéž, str. 19.

³⁵ Tamtéž, str. 19 – 20.

³⁶ Tamtéž, str. 19 – 20.

³⁷ Kingdom Come: Deliverance [počítačová hra]. Česká Republika: Warhorse Studios, 2018.

³⁸ BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020. Asociace českých

2.1 Ekonomická situace

Přestože průmysl vývoje počítačových her roste nepřetržitě a v několika předchozích letech dokonce velmi rapidně, není snadné určit přesná data. Děje se tak z důvodu zahrnování tvorby her do filmových, nebo programátorských kategorií.³⁹

Z pohledu dat o celkovém obratu českého herního průmyslu jde o velmi úspěšný mladý sektor, který rychle získává na významu. “Obrat v tomto sektoru v roce 2019 dosáhl přes 4,5 miliardy korun (168 milionů eur), což je více než trojnásobek obratu české filmové produkce (film a televize), který v roce 2018 činil 1,5 miliardy korun.”⁴⁰ Díky velkému úspěchu několika málo herních titulů v roce 2018 došlo ke skokovému meziročnímu nárůstu obratu o 68 %. Dlouhodobě pak odvětví roste stabilním tempem 29 % za rok.⁴¹

- “2017 - 2,26 miliardy korun
- 2018 - 3,79 miliardy korun
- 2019 - 4,54 miliardy korun
- 2020 - přes 5 miliard korun”⁴²

Počet vydaných titulů:

- “2016 - 35 her
- 2017 - 40 her
- 2018 - 31 her
- 2019 - 65 her”⁴³

herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf, str. 19 – 20.

³⁹ Tamtéž, str. 21.

⁴⁰ Tamtéž, str. 21.

⁴¹ Tamtéž, str. 21.

⁴² Tamtéž, str. 21.

⁴³ Tamtéž, str. 21.

2.2 Vzdělání

V současné době zaznamenává český vzdělávací systém nárůst oborů zaměřujících se na tvorbu počítačových her. Mezi několik dostupných vzdělávacích programů patří:

- “České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická – obor Počítačové hry a grafika (bakalářský)
- Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta – obor Počítačová grafika a vývoj počítačových her (magisterský)
- Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta – obor Studia nových médií (magisterský)
- Masarykova univerzita v Brně, Fakulta informatiky – obor Vizuální informatika (magisterský)
- Masarykova Univerzita v Brně, Filozofická fakulta – program Teorie interaktivních médií (bakalářský)
- Vysoké učení technické v Brně, Fakulta výtvarných umění – Obor Intermediální a digitální tvorba, Ateliér herních médií (bakalářský, i magisterský)
- Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara – obor multimediální design a intermediální tvorba (bakalářský, i magisterský)”⁴⁴

Český vzdělávací systém nenabízí dostatek vzdělávacích oborů zaměřujících se na studium vývoje počítačových her. Dozvídáme se tak ze statistik Asociace českých herních vývojářů z roku 2019, které uvádí nedostatek pracovníků u 60% procent českých herních studií.⁴⁵

Nedostatek odborných pracovníků se vyskytuje v českém herním průmyslu napříč obory. Mezi nejvyhledávanější pracovní sílu patří:

- “Programátoři (28 %)
- Grafici (27 %)
- Level designéři (14 %)
- Game designéři (7 %)

⁴⁴ Tamtéž, str. 29 – 30.

⁴⁵ Tamtéž, str. 23.

- Testeři (7 %)
- Animátoři – 5 %
- Ostatní profese – hudebníci, zvukaři, producenti, PR/marketing, technická podpora a další – (12 %)⁴⁶

Na začátku roku 2020 chybělo v českém herním průmyslu celkem 150 pracovníků. V průběhu roku 2020 plánují herní firmy vytvořit okolo 300 nových pracovních pozic. To je kapacita, kterou vzdělávací systém produkující ročně několik desítek absolventů vhodných pro zaměstnání v tomto sektoru není schopen naplnit. Proto česká herní studia čerpají pracovní sílu ze zahraničí - více než polovina českých herních společností zaměstnává alespoň jednoho cizince.⁴⁷

Nedostatek kvalifikovaných garantů je velkou překážkou při tvorbě nových studijních oborů. Například vznik oboru Počítačová grafika a vývoj počítačových her na Matematicko-fyzikální fakultě UK Praha trval téměř deset let (startoval až roku 2015). I přesto, že v České Republice působí velké množství odborníků v praxi, kteří by potenciálně mohli uspět při akreditaci nového oboru, brání jim v takovém dlouhodobém závazku velká pracovní vytíženost - viz. výše o nedostatku pracovních pozic.⁴⁸

⁴⁶ Tamtéž, str. 23.

⁴⁷ Tamtéž.

⁴⁸ Tamtéž, str. 30.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 SPECIFIKA TVORBY ZVUKU PRO POČÍTAČOVÉ HRY

Protože hráč neustále pomocí kontroleru ovládá hru, není možné vytvoření jedné zvukové stopy s fixním načasováním začátku a konce událostí. Dílo neexistuje v jedné definitivní podobě, tak jako tomu je u filmového díla, kde divák nemůže zasahovat do průběhu, a které zachovává jasně dané načasování pro sled událostí a neměnný začátek a konec.

Tomuto podléhá i tvorba zvuku pro počítačové hry, která vyžaduje specializované postupy tvorby potřebné k jeho interakci s divákem. Ve filmu je zvuk synchronizován s obrazem a má svou stálou finální podobu. Každý jednotlivý zvukový podnět je přehrán v přesný čas na přesném místě. Neexistuje tady možnost zásahu do toku událostí divákem, proto může být i zvuk neměnný. V počítačové hře se tok událostí proměňuje na základě hráčova rozhodování. Znamená to, že i pokud by byl daný úsek hry odehrán stejným hráčem několikrát za sebou, nebylo by načasování událostí totožné. Je proto nutné komplexní řešení synchronizace zvuku a obrazu v reálném čase v průběhu hraní.

Ve filmu se s přímým ovlivněním děje divákem setkáváme například u interaktivního projektu *Kinoautomat* režiséra Radúze Činčery, jehož základ tvořil film *Člověk a jeho dům*⁴⁹. Ten v určitých momentech pozastavil projekci a dal divákům přítomným v kinosále možnost rozhodnout hlasováním, jak by se měl hlavní protagonista zachovat.⁵⁰

Zvuk vytvořený pro videohry obsahuje všechny základní složky zvukové dramaturgie, tak jako zvuk pro film. Tvůrci mohou pracovat s ambienty, ruchy, mluveným slovem i hudbou. Je možné pracovat s diegetickým i nediegetickým zvukem, prostorovostí zvuku, apod.

3.1 Implementace zvuku

V začátcích tvorby zvuku a hudby pro herní projekty musel být zvukový mistr schopný zároveň programovat velmi složité operace. S rostoucím výkonem výpočetní techniky a komplexitou projektů se však vyvinuly nástroje pro zjednodušení procesu programování zvukové složky. Ty umožňují tvůrci věnovat maximum svého potenciálu kreativnímu zpracování a práci s dramaturgií zvuku. Jedná se o takzvané „middleware“. Tyto softwary

⁴⁹ *Člověk a jeho dům* [film]. Režie Radúz Činčera, Ján Roháč, Vladimír Svitáček, Česká Republika, 1967.

⁵⁰ *Kinoautomat*. [online] © 2010. [cit. 2020-01-13]. Dostupné z: <http://www.kinoautomat.cz/>

jsou přímo propojeny s herním programem, a umožňují zapojení zvukových mistrů do procesu výroby s minimální znalostí programování počítačových her.

Propojení zvukové složky se hrou jako celkem se nazývá implementace. Ta zahrnuje přiřazení jednotlivých ruchů, ambientů, dialogů a hudebních skladeb k odpovídající akci. Jedná se o způsob zajištění schopnosti spuštění jednotlivých audio souborů synchronně s ostatními událostmi ve hře.

Pro řešení implementace existuje několik metod, jejichž určení přímo závisí na rozpočtu, plánu výroby, kapacitě a kompetenci týmu zastřešující zvukovou stránku projektu. Mezi nástroje, které jsou pro tuto fázi potřebné patří vývojový herní software - herní engine (Unity, Unreal,...) a middleware pro herní audio (Wwise, FMOD), které jsou přídatné software k hernímu enginu specializované pro práci s audiem.⁵¹

Pro použití při implementaci je nutné provést export jednotlivých ruchů, vět dialogů, apod. Tyto musí být pojmenovány přesným názvem, umožňujícím vyhledání herním enginem a použitím ve hře. Proto je důležité, stanovit pro tyto exporty přibližné úrovně hlasitostí závislé na záměru při finálním mixu. Běžně se rozdělí všechny zvuky podle základních kategorií – mluvené slovo, ruch, hudba, ambient. Každá kategorie má mistrem zvuku určenou svou hlasitostní úroveň při exportu a finální mixáž probíhá přímo v middleware.

V případě, kdy implementaci zastřešuje developer a zvukový mistr tak nemá možnost komplexního mixu, může kontrolovat mixáž exportem „assetů“⁵² na určité hlasitostní úrovni pro určité kategorie zvuků. Hlasitosti při exportu mohou potom vypadat například takto:⁵³

- “Dialogy -6 dBFS
- Zvukové efekty -6/-9 dBFS
- Hudba a ambienty -20 dBFS
- Ruchy -18 dBFS”⁵⁴

⁵¹ ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019. ISBN 978-11-3849-834-1, str. 216.

⁵² Asset označuje objekt vložený do herního prostředí, například grafika prostředí, postavy, zvuk pro určitou akci.

⁵³ ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019. ISBN 978-11-3849-834-1, str. 224.

⁵⁴ Tamtéž.

S touto možností se můžeme setkat například při tvorbě mobilních her, u kterých časové, nebo jiné možnosti neumožňují finální mix. Jedná se tak jenom o přibližné stanovení hlasitostních hladin.

3.1.1 Zvukový engine - middleware

Termín middleware definuje Gina Zdanowicz ve své knize *The game audio strategy guide: a practical course*⁵⁵ takto: „Termín middleware označuje určitý software, který zajišťuje spojení mezi více softwary, nebo systémy. Ve své podstatě umožňuje audio middleware tvůrci zvukové skladby více kontroly nad výsledným dílem bez nutnosti programování.“⁵⁶

Zvukovým enginem se rozumí obdoba herního enginu speciálně určená pro práci se zvukem pro interaktivní aplikace. Tento specializovaný program umožňuje zvukovému mistru umisťovat jednotlivé složky zvukové dramaturgie do samotné hry v přehledných celcích, určovat jejich akustické vlastnosti v rámci herního prostředí, určovat podmínky, za kterých bude zvuk reagovat na hráče a jakým způsobem bude interakce probíhat.

Hlavním cílem implementace při tvorbě videoher je jako u zvuku vytvořeného pro film vtáhnout diváka do světa díla samotného, nabýt u něj dojmu skutečnosti a podpořit emocionální účinek vyprávěného příběhu. V tomto druhu audiovizuální tvorby však existuje ještě jedna specifická funkce zvuku – provázení hráče herním světem.

Při pohybu hráče herním světem určují tvůrci pomocí vizuálních a zvukových vodítek správnou cestu, kterou je nutné se vydat pro další posun ve hře. Narozdíl od filmu totiž neexistuje žádné fixní záběrování a v komplexním prostředí herního světa může hráč vizuální vodítka snadno přehlédnout. Zvukové vodítka tedy umožňují určení hráčovy pozornosti a jeho provázení herním světem, jelikož je on sám sobě kameramanem.⁵⁷

Tyto vodítka můžou ve zvukové dramaturgii hry být například záhadné ruchy vycházející z určitého směru, nebo objevující se zvukový leitmotiv, pokud se hráč dostatečně blíží danému cíli. Bez těchto zvukových vodítek by byl hráč vystaven nebezpečí ztráty orientace a tím pádem vzrůstající frustrace.

Dalším využitím interaktivního zvuku je poskytnutí zpětné vazby skrze podprahové vnímání hráče. Hra tak může informovat například o zdraví jeho avatara, blížícím se

⁵⁵ ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019. ISBN 978-11-3849-834-1.

⁵⁶ Tamtéž, str. 216.

⁵⁷ Tamtéž, str. 35

nebezpečí, nebo naopak uklidnění celé situace. Odpadá tak nutnost hráčovi neustálé kontroly jeho postupu, statistik a bezpečnosti prostředí a hráči se tak umožňuje intuitivní pohyb herním světem.

V zásadě existují dva způsoby, jak lze k implementaci přistoupit. Jeden z nich je vložit zvukové assety přímo do enginu hry. Tato cesta je tou nejrychlejší metodou, jak dosáhnout ozvučení hry. Implementací přímo v enginu se ale zvukový designér vzdává možnosti další kreativní práce se zvukovou skladbou projektu. Nejpoužívanějšími zvukovými enginy jsou Wwise vyvinutý společností Audiokinetic a F-mod společnosti Firelight Technologies.

4 TVORBA ZVUKU PRO POČÍTAČOVÉ HRY

V následující kapitole se budu soustředit na jednotlivé složky zvukové dramaturgie, pro které budu hledat možná východiska pro řešení specifických problémů při tvorbě zvukové skladby pro počítačové hry.

4.1 Adaptivní hudba

Počítačové hry vyžadují hráčovo aktivní zapojení do rozhodování na základě akcí, se kterými se v herním prostředí setkává. Hráč se přímo podílí na utváření herního příběhu a jeho zakončení. Tato neustálá interakce ovlivňuje i pořadí jednotlivých skladeb a způsob jejich přehrávání.⁵⁸

Hudba komponovaná pro herní dílo může nabývat velmi různých podob. Od velmi jednoduché melodie opakující se ve smyčce, až po plně orchestrovanou skladbu nahrávanou za pomoci živého orchestru. Neobvyklé nejsou ani populární skladby převzaté do videoherního díla.

Podle Michaela Sweeta ovlivňují tvorbu hudební kompozice pro počítačové hry zejména tyto faktory:

1. Celkový herní čas

Jako jeden z nejdůležitějších faktorů se ukazuje čas, po který hráč hru aktivně hraje. Délka hraní přímo určuje, jaké množství hudby musí být pro danou hru vytvořeno. Počítačové hry se ale v délce hraní velmi liší. V této odlišnosti hraje velkou roli žánr. Každému žánru odpovídá optimální délka hraní, která koresponduje se způsobem hráčovy interakce.⁵⁹

Například takzvané oddechové hry určené ke krátkodobému zabavení a relaxaci mohou mít optimální délku hraní 2-3 hodiny. Oproti tomu hry typu MMO hry mohou nabízet i přes padesát hodin času stráveného ve hře. Ty největší herní tituly produkované pro herní konzole mají délku hraní nad deset hodin. Z toho vyplývají statistiky průměrného množství hudebního podkladu vytvořeného pro tyto tři herní žánry:⁶⁰

- Oddechové hry: nad 15 minut

⁵⁸ SWEET, Michael. *Writing interactive music for video games: a composer's guide*. Addison-Wesley, 2015., ISBN 978-03-2196-158-7, str. 51.

⁵⁹ Tamtéž, str. 52.

⁶⁰ Tamtéž.

- Velké tituly určené pro distribuci na konzolích: 2-3 hodiny
- MMO: nad 15 hodin⁶¹

Čas potřebný na odehrání počítačové hry se přímo odvíjí od mnoha faktorů, jako je například délka příběhu, nebo zkušenosti hráče. V extrémních případech, které zahrnují výše zmíněné MMO hry, kde hráči online navzájem komunikují a spolupracují na plnění úkolů, se může jednat o stovky hodin herního času. Například pro hru *World of Warcraft*⁶², u které průměrný hráč tráví přibližně 20 hodin týdně bylo vytvořeno 23 hodin originální hudby.⁶³

2. Nepředvídatelný sled událostí

V průběhu hraní počítačové hry si hráč volí tempo, kterým plní zadané úkoly, překonává výzvy, nebo se jen pohybuje herním světem libovolně podle svých aktuálních preferencí. Rychlost vývoje herního příběhu se proto taky přizpůsobuje jeho aktuálnímu hernímu tempu.⁶⁴

Protože kompozitor nemůže tvořit herní hudbu přímo pro určitý typ hráče, musí s touto variabilitou hráčovi rychlosti počítat a vytvořit takzvanou adaptivní kompozici. Ta se bude v reálném čase přizpůsobovat ději a bude proto funkční pro jakéhokoliv hráče a jakýkoliv sled událostí.⁶⁵

3. Nepředvídatelný sled událostí

Narozdíl od filmu, ve kterém divák sleduje neměnnou dějovou linii, která má fixní začátek, střed a konec se v počítačové hře budoucí děj tvoří na základě hráčova rozhodování. Jednotný a neměnný je proto pro všechny hráče jenom začátek dějové linky. Její další vývoj má obvykle několik variant, mezi kterými se hráč pohybuje. Z tohoto důvodu je nutné, aby kompozitor vytvořil adekvátní hudební doprovod pro všechny dějové linie, kterými může hráč procházet tak, aby podporovaly emoční kontext dané scény.

⁶¹ Tamtéž.

⁶² World of Warcraft [počítačová hra]. USA: Blizzard Entertainment, 2004.

⁶³ SWEET, Michael. *Writing interactive music for video games: a composer's guide*. Addison-Wesley, 2015, str. 52.

⁶⁴ Tamtéž, str. 55.

⁶⁵ Tamtéž.

Další výzvou, kterou přináší odlišné dějové linie je to, že hráč může hru dokončit několikrát. Motivuje ho k tomu zjištění alternativních dějových linií, které nastanou v případě, že jeho rozhodnutí nebudou totožné s předchozím pokusem. Pro kompozitora tak vzniká nebezpečí, že hráč uslyší stejnou hudební skladbu určenou pro určitou část děje hned několikrát. Tím vzniká nebezpečí přílišné repetice. Jedno z řešení takového problému může být například vytvoření více verzí začátku dané skladby. Tímto způsobem může hráč získat pocit nového hudebního zážitku pokaždé, když začne skladba hrát.⁶⁶

4.1.1 Synchronizace a implementace hudby

Při synchronizaci a vložení hudby do filmu využíváme možnosti přesného stanovení začátku hudební pasáže, který bude neměnný při každém přehrání daného filmu. V kontrastu s tím, jak už bylo řečeno v předchozích kapitolách, se hráč ocitá v roli nevědomého režiséra herního příběhu.⁶⁷

Z tohoto důvodu k synchronizaci hudebního doprovodu v počítačové hře stanovujeme konkrétní situaci, ve které se předem stanovený druh hudby spouští. Kompozitor v této fázi úzce spolupracuje s vývojovým týmem a strategicky rozmisťuje body, ve kterých se hudba spouští. To umožňuje, aby hudba korespondovala emočnímu a dějovému kontextu daného momentu. Nestane se tak, že by se hudba určená k doprovázení bojové scény spustila až po ukončení boje, ale zazní přímo v okamžiku, kdy boj začíná.⁶⁸

Trigger pro spuštění hudby může být vázán prakticky k jakékoliv akci v průběhu hraní. Může se jednat o subtilní změnu v mizanscéně, nebo naopak o důležitý zvrat v dějové linii. Následujícím seznamu po vzoru Michaela Sweeta představím běžné příklady situací, které vyvolávají změnu v hudebním doprovodu:⁶⁹

- Změna emocionálního stavu - například přechod z klidného stavu do boje
- Přesun na jinou lokaci v rámci herního prostředí - například z temné džungle na břeh oceánu

⁶⁶ Tamtéž, str. 55 – 56.

⁶⁷ Tamtéž, str. 67.

⁶⁸ Tamtéž.

⁶⁹ Tamtéž.

- Počet protivníků, kteří útočí na hráče - při jejich rostoucím počtu bude hudba nabývat na vážnosti
- Kondice hráče - například jestli utrpěl zranění následkem boje
- Počasí, nebo denní doba
- Blízkost nepřítele
- Vyřešení problému
- Zdárné dokončení určité pasáže⁷⁰

Kompozitor se při tvorbě tohoto specifického druhu hudby setká s řadou problémů vycházejících z interaktivity díla. Při kompozici tak musí zohlednit nepředvídatelnost dialogů, zvukových efektů a ambientů. Hráč se může v předem nespecifikovaném okamžiku ocitnout v jiné části herního děje – hudba musí nutně tuto změnu zaregistrovat a stanovit svoji novou podobu relevantní dané situaci.

Opačný problém představuje setrvání hráče v určité části děje, které nemá specifikovanou délku trvání. Kompozitor proto musí vytvořit dostatek variací hudby a tím se vyhnout dojmu přílišné repetice.⁷¹

Způsoby, jak dosáhnout řešení těchto problémů existuje mnoho, tak jako popisuje Karen Collins ve své knize *Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*: „Existuje mnoho přístupů k tvorbě hudební variace, které zaručují delší stopáž kompozice a její responzivitu k hráči a narativu/vizuálu. Kompozitor může zkomponovat stovky variací pro bod změny, nebo může do díla vnést variabilitu použitím stejného hudebního materiálu upraveného těmito postupy.“⁷²

4.1.2 Techniky adaptivity

V následujících kapitole představuji příklady technik používaných k dosažení adaptivity hudby tak, jak je popisuje Karen Collins. Zaměřuji se zejména na nejběžněji používané techniky a příklady jejich využití.

⁷⁰ Tamtéž.

⁷¹ COLLINS, Karen. *Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2008, ISBN 978-02-6203-378-7, str. 2047.

⁷² Tamtéž, str. 2051.

1. Proměnlivé tempo skladby

Změna tempa skladby jako výrazový prostředek reagující na hráče je zaužívaný 70. let minulého století. Jejím cílem může být například informování hráče o zvýšeném riziku při dalším postupu dějem – hudba se zrychlí, čímž zvyšuje svou intenzitu.⁷³

Klasickým příkladem je však použití zrychlení hudby pro případ, kdy hráči dochází čas pro dokončení daného úkolu – tak jako v klasickém titulu *Super Mario Bros*⁷⁴. Jako další využití této techniky se nabízí informování hráče o zbývajícím počtu nepřátel, nebo jeho stavu zdraví.⁷⁵

2. Proměnlivá tónina skladby

Tato technika byla oblíbená při rané tvorbě videoher z důvodu možnosti šetření prostoru na datovém disku potřebném pro uložení dvou verzí hudby. Pomocí jednoduché transpozice celé melodické sekvence například o oktávu výš tak bylo možné při minimálních nárocích na výkon vytvoření primitivního adaptivního modelu. Tato technika však nepatří jen do videoherní historie. Jako více současný příklad může sloužit *Legend of Zelda: Twilight Princess*⁷⁶, ve které hlavní postava při závěrečné bitvě bojuje s hlavním nepřítelem pomocí meče. S každým úderem meče se hudební motiv transponuje výš, a tím se postupně v průběhu souboje pomáhá zvýšit napětí.⁷⁷

3. Proměnlivý mix skladby

Dalším způsobem řešení adaptivity hudby může být postup nabízející nekonečné postupy práce s dramaturgií hudby – proměnlivý mix hudební skladby. Tato technika využívá proměny hlasitostí jednotlivých nástrojových partů ke změně působení skladby. Například přidáním perkusí v momentu, kdy se v blízkosti hráče nachází nebezpečný tvor, rapidně naroste tenze. Tyto perkusivní část se ale nespustí

⁷³ Tamtéž, strana 2059.

⁷⁴ *Super Mario Bros* [počítačová hra]. Japonsko: Nintendo, 1985.

⁷⁵ COLLINS, Karen. *Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2008, str. 2059.

⁷⁶ *Legend of Zelda: Twilight Princess* [počítačová hra]. Japonsko: Nintendo EAD, 2006.

⁷⁷ COLLINS, Karen. *Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2008, str. 2066.

v případě, kdy se v okolí hráče nachází jen neutrální postavy nepředstavující nebezpečí.⁷⁸

Je tak možné i určit lokalitu, ve které se hráč právě nachází. Například při pobytu na území divokého kmene bude hudba obsahovat více perkusivních prvků, zatímco při návratu do městského opevnění perkusivní prvky odezní a nahradí je loutny.

4.2 Tvorba zvukových efektů

V kontextu počítačových her se pod pojmem zvukový efekt rozumí zvukový soubor, pro který bychom jako český ekvivalent použili slovo ruch. Do této kategorie spadají všechny zvuky, které vystihují „příznačný projev objektů v jejich činnosti, pohybu“.⁷⁹ Patří sem tedy klasické ruchy – například kroky postavy, zavření dveří a podobně, ale také umělé zvuky speciálně vytvořené pro určitý objekt, kterému neodpovídají ruchy z reálného světa.

Tvorba ruchů pro počítačové hry probíhá tak jako u filmu synchronně na obraz. Zvukový mistr pracuje s hotovými animacemi, na které ruchy synchronizuje. Specifika tvorby ruchů pro počítačové hry spočívá v tom, že ruchy budou ve finální hře spouštěny v reakci na aktuální děj, a může se tak stát, že ve stejný okamžik zazní několik ruchů najednou v nepředpokládaném složení. Z tohoto důvodu je velká pozornost věnována čistotě nahrávek a jejich charakterové jednotě. Proto je nutné u stovek ruchů, které se ve hře objeví udržet co největší jednotu charakteru a jejich vzájemný vztah v rámci priorit. Pokud se ve stejný moment spustí hned několik animací a musí tak zaznít velké množství ruchů najednou, zazní ty s velkou prioritou a naopak ty méně důležité s menší prioritou se nespustí.

Vzhledem k tomu, že určitý ruch se může v průběhu hraní mnohokrát opakovat, je nutné vytvořit jeho variace. To znamená ruch stejného významu a charakteru synchronní na stejnou akci, ale vytvořený za použitím jiné nahrávky, načasování, nebo charakteru. Tímto se vyhneme nežádoucí repetici a iritaci hráče. Úplné využití této metody je možné, pokud zvukový efekt rozdělíme na více částí, které poté upravujeme každou zvlášť. Například zvuk výstřelu ze zbraně se skládá z počátečního úderu, těla zvuku výstřelu těsně následujícího a doznívání zvuku. Každá z těchto tří částí je vytvořena v několika variacích, na které se poté spojují v middlewaru. Může tak upravovat výšku, délku, ale i průběh

⁷⁸ Tamtéž, strana 2131.

⁷⁹ BLÁHA, Ivo. *Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla*. 3., upr. vyd. V Praze: Nakladatelství Akademie múzických umění, 2014. ISBN 978-80-7331-303-6, str. 17.

zvukového efektu ve specifikovaných mezích, a tím sám v reálném čase vytváří variace. Na výstupu můžeme slyšet jednotný výstřel, který při komplexním provedení této popsané metody může být reprodukován ve stovkách variací.⁸⁰

4.2.1 Zvukové efekty jako vzorky, nebo jako proces

Před tím, než se pokusím představit dva rozdílné přístupy k tvorbě zvukových efektů pro počítačové hry, tedy “procedurální”⁸¹ metodu a metodu založenou na tzv. “vzorcích”⁸², představím ve stručnosti tradiční způsob, jakým byla realizována tvorba audia do her v posledních dvou desetiletích.

Je důležité si uvědomit, že v minulosti nebylo audio v hrách tvořeno vkládáním vzorků - jednotlivých zvukových souborů do hry. Počítačové hry využívaly procedurální technologie, která místo přehrávání zvukových podnětů předem vložených do hry v reálném čase zvukové soubory vytvářela. V praxi to bylo provedeno tak, že první herní konzoly a počítače měli zabudované čipy, které generovaly zvukové efekty a hudbu. Zvukový mistr první počítačových her byly proto do značné míry programátory, protože nepřipravovali zvukový, ani hudební materiál, ale ovlivňovali způsob, jakým bude zařízení tento materiál samo vytvářet. S nástupem výkonnější technologie se objevila možnost vkládat do herního prostředí reálné nahrávky ruchů a hudby, což přinášelo nový pocit realismu. Procedurální metoda, jak jsme ji znali z počátků herní tvorby proto velmi rychle upadla.⁸³

V dnešní době může tvůrce audia pro počítačové hry zvolit z těchto dvou tradičních přístupů. Ty však od dob prvních herních audio systémů prodělali dramatické změny a pro nejlepší výsledek je vhodné oba přístupy kombinovat. Přesto, že tato problematika je velmi obsáhlá a technicky náročná, pokusím se v následujících odstavcích stručně přiblížit podstatu obou přístupů bez soustředění na technické aspekty.

⁸⁰ ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019, str. 218.

⁸¹ Procedurální – metoda, při které ruch vzniká až při hraní hry, kdy software na základě předem určených parametrů daný ruch vytváří v reálném čase

⁸² Vzorek – označuje v tomto kontextu jednotlivý zvukový soubor, například ruch. Ten je předem připraven a vložen do hry s cílem jeho přehrávání v určité akci.

⁸³ FARNELL, Andy, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2010. ISBN 978-0-262-01441-0. str. 318.

1. Zvukové efekty jako vzorky

Metoda, při které využíváme vzorky audio materiálu vkládané do herního prostředí se soustředí na co největší realismus jednotlivých vzorků. V praxi je tato metoda velmi podobná tvorbě ruchů pro filmové dílo. Na základě akce odehrávající ve hře zvukový mistr nahraje reálné ruchy, které se potom v dalších procesech vloží do herního světa. Tímto způsobem je veškerá kontrola nad podobou audia v přímo v ruchou zvukového mistra a hra poté pouze spouští jednotlivé vzorky v závislosti na akci a aplikuje simulace akustiky prostoru. Nevýhodou takového systému je, že přehrávání a aplikace efektů pro jednotlivé zvukové vzorky je odloučená od procesů simulace fyziky v jádru softwaru a procesů vytvářejících grafické prostředí. Můžou tak vznikat komplikace se synchronizací pohybu objektů a jejich zvukovým doprovodem, kde je nutné fixovat délku pohybu, nebo délku zvuku jemu přiřazenému a tím omezovat možnosti herního softwaru. Dalším problémem můžou být omezené možnosti tvorby variací ruchu, který je frekventovaně přehráván na počet variací vložených do herního softwaru a aplikaci efektů na tyto existující vzorky.⁸⁴

2. Procedurální zvukové efekty

Narozdíl od systému založeném na přehrávání vzorků, které jsou předem vytvořeny a není možné je dál v procesu měnit, procedurální systém je velmi dynamický a využívá generování zvukových efektů v reálném čase. Tím umožňuje vytvoření prakticky neomezeného počtu variací zvukového doprovodu určité akce.⁸⁵

S tím, jak neustále roste velikost světa v rámci jednotlivé počítačové hry se objevuje problém vytvořit dostatečný počet zvukových vzorků pro tak rozsáhlý komplex. Procedurální metoda umožňuje na základě předem definovaných pravidel kombinovat vzorky zvukového materiálu nahraného do herního softwaru a vytvářet na základě analýzy okolního prostředí nové ruchy, které

⁸⁴ Tamtéž.

⁸⁵ Tamtéž, str. 321.

vždy aktuálně odpovídají akustice okolního prostředí a například navzájem kolidujících dvou materiálů v herní scéně.⁸⁶

Další výhodou je možnost adaptivně ovlivňovat množství detailů audia na základě důležitosti scény a zatížení procesoru. Pokud bychom použili metodu založenou pouze na spouštění vzorků, zatížení procesoru by bylo konstantní při každém přehrání ruchu. Při využití procedurální metody může herní software při vysokém zatížení procesoru snížit množství detailů v audio - to znamená generovat méně komplexní ruchy složené z méně dílčích částí, a tím pomoci překonat scénu náročnou na výpočetní kapacitu. Po snížení náročnosti na procesor se může opět vrátit k tvorbě komplexních ruchů a využívat svou plnou kapacitu. Své využití tato metoda najde v projektech, které obsahují ruchy v množství alespoň několik set. Plně je využita v případech velkého herního projektu, který obsahuje tisíce zvukových podnětů.⁸⁷

4.2.2 Tvorba ambientů

Protože není pevně stanovený čas, který hráč v dané lokalitě tráví, nemůžeme být použiti zvuk okolního prostředí o určité délce stanovené podle délky trvání scény. Místo toho musí být ze zvuku atmosféry vytvořena plocha schopná přehrávání po neomezenou dobu. Nejčastější řešení je použití zvukové smyčky, která se bez povšimnutí opakuje stále dokola, dokud je hráč přítomný v dané lokalitě, pro kterou je určena.

Aby se zabránilo možnosti rozpoznání, že se jedná o neustále se opakující smyčku zvukového prostředí, používají se současně s jejím přehráváním náhodně spouštěné ruchy. Tyto ruchy jsou vytvořené jako součást ambientu scény - jsou kompatibilní s podkladovou smyčkou. K navození organického pocitu jsou tyto ruchy spuštěny náhodně (s určitou pravděpodobností) a s určeným, nebo náhodným umístěním v prostoru dané scény. Výsledný ambient je tak složený z množství jednotlivých ruchů přírody, zvířat a mnohého dalšího, které jsou vzájemně vyvážené a dokáží spolu existovat v jakékoliv kombinaci.

Touto cestou je možné vytvořit například nekonečně se obměňující atmosféru mořského prostředí. K podkladové smyčce, kterou tvoří příjemný šum moře se s určitou

⁸⁶ Tamtéž.

⁸⁷ Tamtéž, str. 321 - 322.

pravděpodobností přidává několik variant zvuku blízkých vln lámajících se o pobřeží, vzdálených velkých vln a zvuku živočichů s náhodným prostorovým umístěním.



Obr. 2: Jednotlivé vrstvy adaptivního ambientu

Příklad na obrázku výše ukazuje, jakým způsobem program spouští jednotlivé složky adaptivního ambientu. Stopa Audio 1 označuje hlavní podkladovou smyčku, která zní neustále. Stopa Audio 3 nabízí další vrstvu přidávající se k hlavní podkladové vrstvě s určitou pravděpodobností spuštění. Stopa Audio 4 obsahuje nahrávky mořských ptáků, spouštěné s určitou pravděpodobností v náhodných časových rozestupech. Poslední stopa Audio 2 simuluje vlny, které v blízké vzdálenosti od hráče rytmicky naráží na písčnou pláž. Na výběr má vždy odlišnou variantu A a variantu B, každou z nich s 50% pravděpodobností. V momentě zachyceném na obrázku hrají obě podkladové vrstvy a varianta B blízké vlny narážející na pláž.

Jelikož počasí je ve hře generováno v reálném čase a může se neustále proměňovat, vzniká potřeba vytvoření ambientu, který bude na tyto změny plynule navazovat a podporovat aktuální vizuál. K tomuto účelu se využívá generování ambientních zvuků umělou cestou. Často se tímto způsobem vytváří ambient deště, kde za použitím kombinace nahrávek z reálného prostředí a bílého, či růžového šumu lze vytvořit různé intenzity ambientu deště, které se vzájemně kombinují a vytváří varianty pro jakýkoliv stav deštivého počasí ve hře. Tento postup je velmi podobný výše popsané procedurální metodě při tvorbě zvukových efektů.⁸⁸

⁸⁸ Audiokinetic Blog - Generating Rain With Pure Synthesis. [online] © 2020. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: https://blog.audiokinetic.com/generating-rain-with-pure-synthesis/?utm_campaign=Bloggng&utm_medium=email&_hsmi=92348072&_hsenc=p2ANqtz-usPIGqui8Bm6MxNtYFU3g0Y2JPbw_FnaVsVAosYxXkM2I7CjNvyOuG3jXys0MvU3I2nfZa9aQY7efK

4.2.3 Mluvené slovo

Videohry ze své podstaty postrádají dialog zaznamenaný při natáčení, tak jako tomu je u filmu. Proto veškerá produkce mluveného slova probíhá v specializovaném nahrávacím studiu, nebo v případě „motion capture“⁸⁹ přímo při jeho herecké akci. I když velká část videoherních děl nemá potřebu využívat dialogy v jakékoliv formě, existuje nespočet her, pro které je naopak dialog nutnou podmínkou pro sdělení narativu.

Dialogy ve videoherní tvorbě na rozdíl od těch určených pro filmovou tvorbu můžou postrádat nutnost viditelné synchronicity s mluvící postavou. Postava je například mimo záběr, nebo jde o hlas vypravěče. Pokud ale vznikne potřeba synchronizovat dialog přímo na ústa animované postavy v prostředí hry, děje se tak zpravidla ještě před dokončením animací úst postavy. Pohyby úst jsou animovány až na základě nahraného mluveného slova a jeho expresi.⁹⁰

Tato složka zvukové dramaturgie však může v herním díle zastávat funkci herní mechaniky, tzn. jsou přímo činitelem interakce hráče a videohry. Takové využití dialogu můžeme často sledovat v „RPG“⁹¹ hrách, kde hráč pomocí volby mezi několika variantami vět v dialogu postav určuje další sled událostí.⁹²

Ve světě videoherní tvorby mluvené slovo zastává další specifickou funkci. Jde o dotváření ambientu v rozsáhlých hrách s otevřeným světem, kterým se hráč volně pohybuje. Při pohybu se setkává s množstvím postav, které existují v daném prostoru a také mezi sebou interagují. Hráč tak může mítet postavy vedoucí spolu dialog a v případě, že má zájem poslechnout si jeho pokračování, může se zastavit a zaposlouchat. Tato funkce výrazně napomáhá k uvěřitelnosti herního světa.

Mimo to lze tímto způsobem hráči komunikovat určité pro něj důležité informace. Hráčem míjená postava pronese zdánlivě nevinnou poznámku na jeho účet, čímž může například

[N2ldjWFTTxkZQ&utm_content=92348072&utm_source=hs_email&fbclid=IwAR0xjrACqE2MnUQ6u4UfmbRUdsRomIfr1DWOOnRnjwTkf7Cr_M9Ly-fwDh0](https://www.researchgate.net/publication/351111111/N2ldjWFTTxkZQ&utm_content=92348072&utm_source=hs_email&fbclid=IwAR0xjrACqE2MnUQ6u4UfmbRUdsRomIfr1DWOOnRnjwTkf7Cr_M9Ly-fwDh0)

⁸⁹ Pojem „motion capture“ označuje proces zachycení reálné herecké akce pomocí pohybových senzorů. Tato herecká akce včetně mimiky se poté přenesou do herního světa.

⁹⁰ ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019, ISBN 978-02-6203-378-7, str. 110.

⁹¹ „RPG“ celým zněním role play games. Jedná se o hry, ve kterých hráč zastává pozici jedné z postav a tu reprezentuje (často hlavní postavu).

⁹² ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019, ISBN 978-02-6203-378-7, str. 111.

nepřímo komunikovat hrozbu nebezpečí. Z dialogu postav také může hráč získat znalosti herního světa, které mu pomohou se v něm lépe zorientovat.⁹³

Adaptivní možnosti dialogu zpočívají mimo jiné ve funkci změny hereckého výrazu v závislosti na aktuální situaci. Tak jako tomu bylo například ve hře *Spider-Man* studia Marvel. Každá věta dialogu byla v tomto případě nahrána a implementována ve dvou verzích. Herní software byl naprogramován, aby v reálném čase sledoval, v jaké stavu se hráč ocitá a podle toho volil buď klidnou, a nebo vypjatou verzi věty. Klidná byla určena pro běžný pohyb hlavní postavy světem, zatímco vypjatá měla doprovázet momenty souboje, houpání se mezi budovami, apod.⁹⁴

⁹³ Tamtéž.

⁹⁴ Tamtéž.

ZÁVĚR

Tato práce si klade za cíl zkoumat proces tvorby adaptivní zvukové skladby pro počítačové hry. Jelikož tato díla představují specifické situace, které se odlišují od tvorby zvukové skladby pro filmová díla, zkoumá tato práce možné tvůrčí přístupy k jednotlivým složkám zvukové dramaturgie. Dále práce nabízí příklady technického řešení těchto specifických a pro mistra zvuku nových situací. V tomto směru tato bakalářská práce svůj cíl splňuje. Avšak problematika, kterou tato práce pouze nastiňuje je mnohem širší, než je tato práce schopná pojmut. K naplnění cíle práce využívá především zahraničních zdrojů, kde probíhá institucionalizace tohoto oboru. Z českého prostředí se práce opírá o teoretické texty Heleny Bendové a studie českého herního průmyslu Asociace českých herních vývojářů. Avšak v tuzemském prostředí je studium tvorby a vědecko-analytický základ oboru stále ve svých začátcích. Lze však předpokládat dynamické změny v českém školství, ale i změny způsobené velmi rychlým technologickým postupem. V případě teoretického rozšiřování této práce by bylo možné zaměřit se na podrobné zkoumání technologických postupů při tvorbě jednotlivých složek zvukové dramaturgie a dále například otázku finalizace, optimalizace a mixu zvukové skladby pro počítačové hry.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Audiokinetic Blog - Generating Rain With Pure Synthesis. [online] © 2020. [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: https://blog.audiokinetic.com/generating-rain-with-pure-synthesis/?utm_campaign=Bloggign&utm_medium=email&hsmsi=92348072&hsenc=p2ANqtz-usP1Gqui8Bm6MxNtYFU3g0Y2JPbw_FnaVsVAosYxXkM2l7CjNvyOuG3jXys0MvU3I2nfZa9aQY7efKN2ldjWFTTxkZQ&utm_content=92348072&utm_source=hs_email&fbclid=IwAR0xjrACqE2MnUQ6u4UfmbRUdsRomIir1DWOnRnjwTkf7Cr_M9Ly-fwDh0
2. BARÁK, Pavel, Jana ADAMCOVÁ, Maria STASZKIEWICZ a Jan KLESLA. *České počítačové hry: Vývojáři počítačových, konzolových a mobilních her v České Republice v roce 2020*. Asociace českých herních vývojářů. [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: https://gda.cz/wp-content/uploads/2020/06/Studie_GDACZ_2020.pdf
3. BENDO VÁ, Helena. *Umění počítačových her*. Praha: NAMU, 2016. ISBN 978-80-7331-421-7.
4. Bisimulations.com [online]. © 2020 [cit. 2016-05-17] Dostupné z: <https://www.bisimulations.com/>
5. BLÁHA, Ivo. *Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla*. 3. upr. vyd. V Praze: Nakladatelství Akademie múzických umění, 2014. ISBN 978-80-7331-303-6.
6. COLLINS, Karen. *Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2008. ISBN 978-02-6203-378-7.
7. FARNELL, Andy, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2010. ISBN 978-0-262-01441-0.
8. *Kinoautomat*. [online]. © 2010 [cit. 2020-01-13]. Dostupné z: <http://www.kinoautomat.cz/>.
9. SWEET, Michael. *Writing interactive music for video games: a composer's guide*. Addison-Wesley, 2015., ISBN 978-03-2196-158-7.
10. ZDANOWICZ, Gina a Spencer BAMBRICK. *The game audio strategy guide: a practical course*. New York: Routledge, 2019. ISBN 978-11-3849-834-1.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Graf znázorňující počet prodaných kusů největších českých her v jednotkách milionů.

Obrázek 2: Jednotlivé vrstvy adaptivního ambientu

