

POSUDEK OPONENTA PÍSEMNÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

Název práce: Využití procedurálního audia pro tvorbu zvukových atmosfér
Autor/ka práce: Martin Michálek
Studijní program: B8204
Typ studijního programu: bakalářský

Vymezení cíle a jeho naplnění:

Cílem bylo prozkoumat možnosti technologie zvané procedurální audio. V práci bylo několik faktických chyb, které se týkaly herního zvuku, ale jinak bylo vymezení cíle na velikost práce dobře vybrané a naplněné.

Aktuálnost tématu (a relevance zvolené metodologie v případě diplomové práce):

Zde bych rozdělil aktuálnost obdobně, jako je rozdělena samotná práce. Co se týká videoherního zvuku, tak ač je téma procedurálního zvuku aktuální, tato práce je bohužel založena na starších zdrojích. Vzhledem k tomu, že hardware se vyvíjí velice rychle, tak některé důvody, proč použít v reálném čase syntetizovaný zvuk místo přehrání hotového zvuku (samplu), jsou už nepravdivé, jelikož výpočetní technika už je na úplně jiné úrovni než v roce 2010, ze kterého je autorův hlavní zdroj. V dnešní době se téměř neřeší náročnost audia na procesor nebo paměť. Ale využití procedurálního zvuku např. při zmiňovaných performancích nebo ve filmovém zvuku, je určitě aktuálnější, jelikož se do filmového zvuku pomalu dostávají principy a postupy z herního světa.

Odborný přínos, původnost práce a její případné využití v praxi:

Kvůli množství faktických chyb a zavádějících informací v kapitolách o herním zvuku je odborný přínos této práce pro mne velice diskutabilní. Bakalářská práce by měla být odbornou prací, ze které by mělo být možné čerpat i v budoucnu, ale bohužel je v této práci spousta tvrzení nepodložených zdrojem a zjevně smyšlených, i když autor na začátku říká, že nemá zkušenosti s herním zvukem. Na druhou stranu je druhá polovina práce dobrým odrazovým můstkem pro filmové nebo divadelní zvukaře, jak začít pracovat s procedurálně generovaným zvukem.

Logická stavba a členění práce:

Ke členění práce nemám výtku, nicméně je škoda, že autor nevěnoval jednu podkapitolu i procedurálně generovanému zvuku v "neherním" prostředí (kde/jestli/jak moc se v dnešní době používá).

Formální úprava a náležitosti práce včetně jejího rozsahu:

Jako čtenář bych uvítal trochu více obrázků, za zmínku stojí uživatelské rozhraní audio editoru v herním enginu nebo middlewaru, nebo např. zmiňovaná hra Rogue z roku 1980 (str. 7) - čtenář by viděl, jak primitivní grafice se takto generované audio již používalo.

Práce s informačními zdroji:

Jedním z problémů u zdrojů je jejich stáří, a to především autorův hlavní zdroj, který je z roku 2010. Na jednu stranu obecně není moc aktuálních zdrojů týkajících se herního nebo procedurálně generovaného zvuku, ale na druhou stranu čerpání z těch starších může přinést dnes již nepravdivé nebo minimálně zavádějící informace. Za mne by bylo nejlepším řešením kontaktovat zvukaře herní nebo ty, kteří v současnosti píšou o procedurálním audio, aby autor získal co nejnovější a nejrelevantnější informace. Dalším problémem je nedostatečné označení zdrojů, v textu je za sebou spousta odstavců, které nejsou ozdrojované vůbec a jsou tak jen domněnkami autora. Nakonec jsou v seznamu použitých zdrojích uvedeni čtyři autoři (Böhme, Collins, Moore, Opie), kteří však nebyli v textu nikde zmíněni.

Jazyková, stylistická a terminologická úroveň:

Co se týká jazykové stránky, text nějaké chyby, viz níže. Pár problémů s terminologií jsem měl, a to především používání slov "hra" nebo "počítač", když by někdy bylo přesnější (a odbornější) použít software, herní engine nebo specifikovaný hardware.

Příklad chyb:

- 1) Strana 2: "Pro pochopení současného zvukařské praxe v herním designu..."
- 2) Strana 6: "...generování soundscaps..."
- 3) Strana 6: "...aplikovat do ostatních interaktivní, ale i neinteraktivních médií."
- 4) Strana 9: "...jakým jsou herními engeeny vykresleny..."
- 5) Strana 10: "...je pro míru výsledné interakce zvukové složky zásadní."
- 6) Strana 12: "...syntetický zvuk s rychlým atackem..."

Celkové/vlastní shrnutí hodnotitele:

Záměr a téma bakalářské práce mě velice zaujalo, ale bohužel v částech, které popisují herní zvuk, je několik faktických chyb či zavádějících informací. Jestliže je jedním z argumentů pro použití této procedurální technologie snížená náročnost pro procesor a paměť, autor by se mohl alespoň zmínit o mobilních hrách, které jako jediné mají velké omezení ve velikosti souborů. Popis synteticky generovaných zvuků je dobrý a dává hezký vhled do problematiky, ale čekal jsem více informací o použití procedurálně generovaného zvuku v performancích nebo lineárních médiích.

Chyby nebo zavádějící informace:

- 1) Strana 1: "*Pokud bychom chtěli pro každou novou podobu atmosféry vytvořit nový zvukový soubor, začala by u složitějších světů být zvuková data příliš velká.*" - Vzhledem k tomu, že není uveden zdroj, vyplývá z toho, že jde o autorovu vlastní zkušenost, i když sám autor uvádí, že nemá velké zkušenosti s herním vývojem. Reálně v dnešní době zvukaři nemusí

- moc řešit velikost zvukových souborů. Tento problém dnes mají především mobilní hry, ale u těch se nepředpokládá, že by obsahovaly velké a složité světy.
- 2) Strana 5: *"V interaktivních formátech, především ve videohrách, navíc narážíme i na problém, že není vždy možné na vše použít konkrétní zvuk z ruchové banky."* - Není vypsán důvod, proč to není možné, když zvukař může předpřipravit jakýkoliv zvuk, stejně jako do filmu. Jestliže má toto být jeden z důvodů, proč použít procedurální audio, mělo by být tvrzení odůvodněno.
 - 3) Strana 7: *"Vstupní informace ale dostáváme i od ostatních objektů, které jsou řízeny samotnou hrou. Aby nemusel počítač neustále zpracovávat chování všech objektů v herním světě..."* - V první větě, by mělo slovo "hra" být nahrazeno termínem herní engine. Totéž platí hned pro následující větu, engine zpracovává chování, hardware počítače už jen vypočítává.
 - 4) Strana 7: *"Aby nemusel počítač neustále zpracovávat chování všech objektů v herním světě, vytvářejí se ve hrách jakési úrovně nebo lokace, které se aktivují (načtou) v momentě, kdy dojde k reakci s určitým herním aktérem. Kdybychom vzali v potaz velmi komplikovaný objekt, rozšířený herní svět, vždy z něj vidíme pouze část. Z postele vidíme interiér pokoje a výhled z okna, dokonce i z letadla nám náš výhled omezuje horizont, který nám zakrývá zbytek krajiny. Jednoduše se dá říct, že „existují pouze ty části světa, které vidíme." - Ačkoliv je to úsek s citací, je velmi zavádějící. Objekty, které nejsou vidět, existují, pouze nejsou graficky vykresleny. Pokud by neexistovalo to, co nevidím, tak jako hráč nezjistím, že za mými zády si např. brousí nože můj nepřítel.*
 - 5) Strana 8: *"Důležitější z nich [herních objektů] jsou určitými aktéry ve hře, a pokud je postava v jejich blízkosti, zvukový popis je o to komplexnější a výpočetní proces jim věnuje větší kapacitu."* - Další ze zavádějících tvrzení nezaložených na zdroji. Vzdálené objekty mohou vynechávat nějaké zvukové vrstvy (tudíž je redukován počet současně znějících zvuků), ale pokud je objekt vzdálen, aplikuje se na něj (samozřejmě v závislosti na hře) spousta processingu - reverb a echo, low pass (v závislosti na vzdálenosti a překážkách), resonance (prostředí), apod. Menší množství zvukových samplů, které jsou ale více procesovány, neznamená snížení výpočetní kapacity. Obecně se ale tato problematika řeší u každé hry jinak.
 - 6) Strana 10: *"Namísto toho, abychom do paměti počítače ukládali zvuk pro každou situaci, každou kombinaci elementů a herních prvků, využijeme jenom část zvukových samplů."* - Toto tvrzení je pro mě jako čtenáře nepochopitelné, co znamená využití jen části zvukového samplu? Sample musí být celý, nemůžeme použít např. jen půlku samplu kroku nebo výstřelu, výsledný zvuk by nebyl jasný.
 - 7) Strana 10: *"Zásadní pro takovýto proces je audio middleware. To je software, který umožňuje zvukovým tvůrcům vytvářet zvukové eventy, propojit je s herním prostředím a provázat parametry ve hře s parametry zvukového eventu."* - Zcela nepravdivé, protože toto se dá dělat i v rámci samotného herního engine. Každý herní engine obsahuje více či méně nástrojů na práci se zvukem, middleware je pouze specializované rozšíření, které dává zvukaři více nástrojů k dispozici.
 - 8) Strana 10: *"Na druhou stranu je důležité, aby parametry byly srozumitelné a bylo možné jim posílat vstupní informace skrze herní kód."* - Co to znamená, aby byl parametr srozumitelný? Zvukař se domluví s programátorem na názvu parametru, jeho hodnotách a do jakého zvukového eventu má být parametr posílán.
 - 9) Strana 11: *"Další důležitou možností middlewaru je randomizace. Její tradiční využití je především v případě repetitivních zvuků, které zazní několikrát, aniž by se změnil nějaký parametr. Nejčastěji se to týká kroků a střel."* - Nelze říct že jde o nejčastější použití, protože v dnešní době má v podstatě každý samostatný zvuk alespoň tři varianty, aby nedocházelo k repetitivnosti. U zvuků, které hráč slyší častěji než ostatní (jako zmíněné kroky) jsou žádoucí i více než tři varianty. Zároveň je nutné dodat, že randomizaci umí samozřejmě i audio editory samotných engineů, z textu lze vyvodit, jakoby to uměly pouze middlewary.
 - 10) Strana 11: *"Z kapitoly „Procedurální audio v herním designu" můžeme také shrnout, pro jaké typy zvuků se syntéza v reálném čase nejčastěji používá. Jsou to zvuky: repetitivní (kroky, rány, střely)..."* - Pro výstřely, a to hlavně sci-fi, a stejně tak experimentální ambientní plochy,

se syntéza v reálném čase používá, ale zdaleka nejpoužívanější je pro zvuky (tedy i atmosféry), které potřebujeme v reálném čase měnit a modulovat a kde by nebylo možné použít modulaci nebo crossfade mezi dvěma a více zvuky.

Otázky a náměty k diskusi při obhajobě:

Pokusil se autor kontaktovat nějakého zvukaře, který má s tímto tématem zkušenost a pokud ne, tak proč?

Měl autor zkušenost s procedurálně zpracovávaným nebo syntetizovaným zvukem zkušenost ještě před psaním bakalářské práce?

Doporučení práce k obhajobě:

ANO

Navrhovaná klasifikace: D

Datum vypracování posudku:

16.6.2023

.....**Jan Knot**.....

Jméno oponenta práce

.....**16.6.2023**.....

(datum a podpis)

