

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Bc. Tomáš Kleisner

Návrh číslicového zvukového efektu a jeho implementace ve formě VST pluginu

Diplomová práce Bc. Tomáše Kleisnera, jejíž zadání vychází z oblasti volnočasového zájmu diplomanta, se zabývá implementací číslicového zvukového efektu jako VST (Virtual Studio Technology) pluginu pro libovolný software typu DAW (Digital Audio Workstation), který VST technologii podporuje. Jde o poměrně sofistikovaný a z programátorského hlediska náročný aparát. Úlohu dále komplikuje fakt, že zpracování digitálního akustického signálu je potenciálně asynchronní a že efekt musí pracovat v reálném nebo téměř reálném čase.

Autor práce je velmi nadaný, zodpovědný a pracovitý student. K práci přistoupil velice aktivně, důkladně prostudoval dostupné kódy existujících softwareových řešení, dokumentace hardwareově realizovaných zvukových efektů a také mnoho teoretického materiálu ohledně zpracování číslicového akustického signálu. Tím výrazně překročil hranici penza znalostí a dovedností, které se vyučují v předmětech navazujícího magisterského studia informatiky.

Spolupráci s autorem práce hodnotí vedoucí jako vynikající: Na konzultace docházel pravidelně, perfektně připraven, a tak byly diskuse věcné a efektivní. Na připomínky vedoucího reagoval okamžitě, požadované úpravy ihned zapracovával do software, resp. posléze do textu práce. Průvodní text práce byl dostatečně a včas konzultován.

Práce je zcela původní. Provedené rešerše v počáteční fázi řešení navíc potvrdily, že zvukový efekt v podobě VST pluginu podobný (funkcemi a výsledným zvukem) tomu autorem implementovanému není volně dostupný. Autor využil framework pro vývoj multiplatformních zvukových aplikací JUCE, což je výborná volba, neboť tento framework představuje de facto technologický standard v oblasti vývoje audio software a využívají ho i přední světoví výrobci DAW aplikací (např. Presonus, Image Line, Korg, M-Audio a další). Navíc v porovnání s ostatními podobnými nástroji nabízí mnohem rozsáhlejší funkcionalitu, výkon i stabilitu. Toto rozhodnutí autora tedy bylo naprosto správné – vývoj VST pluginu bez použití frameworku si navíc při současném stavu komplexnosti hardwareových prostředků, operačních systémů a DAW aplikací vůbec nelze představit.

Zdrojový kód pluginu je celý původním dílem autora, využívá pouze vlastní funkce a funkce poskytované API frameworku JUCE.

Citace v textu i bibliografii na konci práce jsou provedené v souladu s požadavky. Uvedených zdrojů literatury (16) je sice na první pohled málo, ovšem většina z nich je poměrně rozsáhlá (např. kompletní dokumentace VST API od společnosti Steinberg), a tak lze bibliografii určitě považovat za dostatečnou. Relevantní je každopádně. Osobně bych očekával, že mezi použitou literaturou uvidím např. Číslicové filtry autorů Z. Smékala a R. Vícha, nicméně diplomant si očividně dobře poradil i bez této zásadní knihy.

Implementační část předloženého díla je plně funkční, vytvořený plugin pracuje správně a je stabilní ve všech testovaných DAW aplikacích. Kvalitu pluginu dále autor nechal otestovat nezávisle na sobě třemi hudebníky se zkušenostmi v oblasti VST technologie. Všichni tři shodně konstatovali, že se jedná o velmi dobře použitelný a zvukově zajímavý efekt, k jehož provedení neměli žádné zásadní výhrady (bylo uvedeno pouze několik rozumných doporučení na budoucí úpravy).

K vývoji byl použit jazyk C++ a framework ROLI JUCE, k testování pak primárně DAW Tracktion 6 na platformě Microsoft Windows. Implementace je přiměřeně rozsáhlá (2652 řádek zdrojového kódu), zdrojový kód programového řešení je zapsán čitelně a přehledně, za dodržení všech doporučení a zvyklostí. Bohužel je velmi málo komentovaný a tam, kde komentáře jsou, moc k pochopení kódu nepřispívají (např. komentář „// add“ skutečně čtenáři zdrojového kódu mnoho nevysvětlí).

Nicméně výsledný plugin je velice rychlý, lze použít dokonce i v režimu *live performance*, tedy jako zkreslovač kytarového zvuku při živém vystoupení, kdy latence musí být v řádu nejvýše jednotek milisekund.

Textová část díla má přiměřený rozsah – má včetně příloh 69 stran. Autorovo vyjadřování je na velice dobré úrovni. Práce je čtivá a srozumitelná, používání technické češtiny bezproblémové. Gramatické chyby či zásadní odchylky od



typografických zvyklostí se v textu prakticky nevyskytují; lze nalézt zanedbatelné množství překlepů (zejm. v příloze B, kde se ovšem může jednat o autorem „neочиštěný“ text).

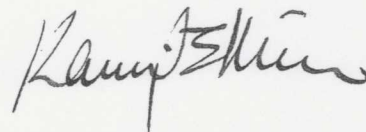
Grafická úroveň dokumentu je velmi dobrá, je vysázen v L^AT_EXu a působí harmonickým dojmem. Struktura textu odpovídá typu a rozsahu práce. Práce je dobře logicky strukturovaná a poměr jednotlivých částí je vyvážený. Text je vhodně doplněn grafy, schémata a vzorci, které jej žádoucím způsobem obohacují a jsou vysázené v odpovídající kvalitě.

Implementovaný VST plugin představuje naprosto zralý, dotažený produkt, který je možné prakticky okamžitě začít používat v praxi, jak potvrdily testy provedené nezávisle třemi hudebníky obeznámenými s technologií VST. Hodnotu má nejen výsledný produkt, ale i v textové části práce popsany proces návrhu a implementace pluginu, který lze využít pro seznámení se s technologií VST a mechanismy návrhu a tvorby VST pluginů v jazyce C++ a frameworku JUCE.

Všechny body zadání byly splněny. Práce je nepochybně vynikající a autor jejím prostřednictvím jednoznačně prokázal inženýrské schopnosti a výborné programátorské dovednosti.

Práci proto **doporučuji k obhajobě** a hodnotím klasifikačním stupněm

„výborně“.



Ing. Kamil Ekštein, Ph.D.
KIV FAV ZČU

V Plzni dne 28. května 2018

**SOUHLASÍ
S ORIGINÁLEM**



Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
katedra informatiky a výpočetní techniky

①