



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

**Vedoucí práce:** Ing. Jan Buriánek  
**Student:** Ivan Desiatov  
**Název práce:** Prostorový zvuk pro imersivní video  
**Obor / specializace:** Webové a softwarové inženýrství, zaměření Počítačová grafika  
**Vytvořeno dne:** 14. června 2023

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Práce se zabývá vytvořením nástroje pro systematickou tvorbu prostorového (imersivního) zvuku za pomoci 3D modeláře a animovaného pohybu scénou. Systém implementuje pokročilé metody zpracování prostorového zvuku, jeho dynamického mixu a vytváření tzv. ambisonic výstupu. Jedná se prakticky o nejpokročilejší verzi distribuce 3D zvuků, které nalézají uplatnění nejen ve speciálních show a kinosálech, ale zejména ve VR světě.

Jedná se o velmi náročné řešení, které kombinuje schopnost porozumění zpracování zvuku, kontextu s 3D prostředím a programování zásuvných modulů DAW nástrojů.

Student se zhostil úkolu velmi cílevědomě, postupoval systematicky a jeho výstupy jsou mimořádným dílem.

### 2. Písemná část práce

99 /100 (A)

Práce studenta je systematická, text v angličtině je čtivý a postupuje od obecného ke konkrétnímu. Práce zahrnuje vzevrubnou rešeršní část se zavedením potřebných pojmů a technologií. Následuje část návrhu aplikace a zvolených technologických modulů. Část implementace se věnuje implementačním detailům, je psána názorně, doplněna jasnými sekvenčními diagramy a popisy protokolů. Z popisu je jasné, jak případně podobnou práci replikovat. Nechybí zhodnocení limitací. V závěrečné části je na příkladu ukázáno, jak implementovanou aplikaci (addon pro Blender a DAW plugin) použít pro ukázkovou scénu a jak byla aplikace testována. Závěr konstatuje dosažené cíle a možné vylepšení či aplikace.

Zde musím jasně poukázat na velmi srozumitelný výklad v celém textu a vysokou odbornost/porozumění tématu včetně souvisejících technologií. Svým pojetím je text

velmi výjimečný a je dobře, že je psán v anglickém jazyce, protože může inspirovat nejen tuzemské, ale i zahraniční studenty.

### 3. Nepísemná část, přílohy

100/100 (A)

Student vytvořil mimořádně náročnou aplikaci. Musel implementovat síťový protokol předávání dat, implementoval zásuvný modul (addon) na straně 3D modeláře/editoru Blender, ale i modul pro DAW editor, který přímo komunikuje s tímto addonem. Složitosti integrace obou modulů, jejich vzájemná komunikace v reálném čase aj. To jsou vše pokročilé metody programování v nehostinném prostředí "plugin modulů". Student jasně prokázal své programátorské i systémové kvality, jeho znalosti oboru v oblasti zpracování zvuku byla jen "třešničkou na dortu". Vytvořená aplikace je ucelená, ihned použitelná a to i komerčně. Student naprosto splnil zadání a ještě doplnil real-time komunikaci 3D programu a jeho DAW modulu.

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

100/100 (A)

Vytvořená práce je skvělým příkladem pokročilé integrace programových modulů (addon, protokol, DAW modul) a vytvoření reálně použitelného programového celku. Soustava aplikací a její funkce je ihned použitelná a to i komerčně. Tvůrce může okamžitě tvořit pokročilé 3D prostorové efekty pro VR nebo 360x180 filmy / show. Prakticky lze práci skvěle rozdělit na tvůrce v 3D světě (3D animace, modely, trajektorie, zdroje zvuků) a tvůrce mixu (strana DAW). Práce je ucelená, má přehledný návod a ovládá se velmi intuitivně.

### 5. Aktivita studenta

- ▶ [1] **výborná aktivita**
- [2] velmi dobrá aktivita
- [3] průměrná aktivita
- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- [5] nedostatečná aktivita

Měl jsem možnost pozorovat práci studenta od samotného začátku. Bylo zřejmé, že student si své zadání dotvořil, podrobně tematice zpracování zvuku rozuměl a tak postupoval přímočaře, systematicky a samostatně. K aktivitě studenta nelze nic vytknout. Pracoval od počátku samostatně a systematicky, pravidelně konzultoval a byla radost jej pouze směřovat a ovlivňovat jeho směřování výsledku. Sám nabízel varianty řešení, které zkoušel implementovat a vše důkladně popisoval.

### 6. Samostatnost studenta

- ▶ [1] **výborná samostatnost**
- [2] velmi dobrá samostatnost
- [3] průměrná samostatnost
- [4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost
- [5] nedostatečná samostatnost

Student pracoval samostatně a velmi kvalitně. Jedná se o naprosto příkladného studenta, který je tzv. "self-motivated" a na práci mu viditelně záleželo, práce ho i znatelně bavila.

Více takovým studentů! Práci mohl odevzdat daleko dříve, ale chtěl ji opravdu důkladně dokončit a vylepšit. Jasně ukazuje kvalitativní a cílevědomý přístup, který nelze než kvitovat.

## **Celkové hodnocení**

100 /100 (A)

Student Ivan Desiatov vytvořil práci, která je kvalitativně na úrovni magisterské práce a jasně ukazuje schopnosti studenta vyřešit složitý úkol inženýrského typu. Práce obsahuje jak kvalitně zpracovanou rešeršní část popisující aktuální technologie, tak i velmi přehlednou implementační část, která může inspirovat mnohé studentu u nás i v zahraničí. Implementované integrační moduly jsou funkční a vytváří ucelenou použitelnou aplikaci, kterou lze ihned nasadit v praxi. Práce je psána v anglickém jazyce, což věc jistě nezjednodušila. I když se nejedná zrovna o "Oxfordskou angličtinu", tak je text srozumitelný cílové skupině programátorů a je příkladným dílem pro další následovatele. Práci studenta, jeho aktivitu a výstupy považuji za příkladnou a hodnotím jej známkou A (100%).

## **Instrukce**

### **Splnění zadání**

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

### **Písemná část práce**

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

### **Nepísemná část, přílohy**

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

### **Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

### **Aktivita studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

### **Samostatnost studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

### **Celkové hodnocení**

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.