POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Grafický doprovod tanečního představení
Jméno autora:	**Ondřej Tyle**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídící techniky
Vedoucí práce:	Ing. Roman Berka, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra počítačové grafiky a interakce, FEL, ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **náročnější**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Úloha je od začátku koncipována s cílem praktického nasazení v živém tanečním vystoupení. Proto je zadání postaveno tak, aby vedlo na řešení známých problémů a zajistila se tak dostatečná spolehlivost běhu výsledné aplikace. Řešení práce obsahuje dvě základní části: detekci a sledování pohybu několika tanečníků současně a vykreslování grafických objektů synchronně se scénářem. Celý funkční řetězec pak musel vykazovat vysokou míru spolehlivosti. Proto hodnotím zadání jako mírně nadprůměrně náročné.

Splnění zadání **splněno**

Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.

Zadání práce považuji za splněné.

Aktivita a samostatnost při zpracování práce **A - výborně**

Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.

Řešení projektu vyžadovalo, aby byl diplomant v neustálém kontaktu s choreografkou a týmem tanečníků. Díky tomu byly dílčí výstupy jeho práce neustále prověřovány. Autor samostatně volil řešení pro další postup a dopředu promýšlel možná rizika.

Odborná úroveň **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Během řešení diplomant projevil schopnost porozumět problému a vybrat vhodné nástroje k jeho řešení. V řadě případů byl nucen původní záměr přehodnotit vzhledem k jeho nefunkčnosti (např. při hledání vhodných kamer a jejich umístění) a navrhnout nové řešení, které muselo na jedné straně poskytovat dostatečně kvalitní výstup a jednoduchý setup na straně druhé. Jeho řešení rovněž musela poskytovat možnost rychlých změn přímo na zkouškách tanečního souboru. Po praktické stránce tedy hodnotím práci diplomanta velmi kladně.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **C - dobře**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Text je psán v českém jazyce, má logickou strukturu a je psán srozumitelnou, i když místy poněkud stručnou formou. Autor se ale v textu nevyhnul překlepům (str. 14, posl. odst. „čísti“), prohřeškům proti gramatice (str. 23, předposl. odst. „knihovny mohly být použiti“, str. 29, předposl. odst. „tanečníka vykonávající dané gesto“) a stylu (str. 46, předposl. odst. „akorát“, str. 72, předposl. odst. „v pár případech“). Formátování textu obsahuje relativně velké mezery mezi odstavci. To je pravděpodobně způsobeno tím, že některé pasáže jsou příliš stručné a nedostatek textu v kombinaci s velkým počtem plovoucích objektů způsobuje ne příliš estetické zvětšování mezer mezi bloky textu. Obrázky v textu jsou mají většinou dobrou úpravu, ale bohužel část z nich je špatně čitelná díky příliš malému fontu. Z textu je patrné, že formulovat myšlenky a popisovat vlastní řešení je pro autora o něco složitější než vlastní realizace.

Výběr zdrojů, korektnost citací **B - velmi dobře**

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Autor volil relevantní zdroje, se kterými v textu aktivně pracuje a odkazuje se na ně. Zdroje jsou uvedeny korektně, pouze u některých internetových zdrojů chybí datum přístupu. Autor oddělil internetové zdroje od standardních publikací, ale pravděpodobně to způsobilo chyby v pořadí čísel jednotlivých odkazů v seznamu.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Diplomant prokázal schopnost řešit praktický technický problém: samostatně navrhnout řešení, vybrat nástroje a použít je k dosažení cíle. Je třeba zdůraznit, že výsledek práce byl ověřen v reálných podmínkách v rámci tanečního představení před skutečným publikem. Bylo tedy nutné brát v úvahu i rizika spojená s náhlou ztrátou funkčnosti některých komponent řetězce. I tuto část autor úspěšně zvládl, a proto hodnotím jeho práci velmi pozitivně.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Hodnocená práce splnila očekávané cíle. Autor prokázal, že je schopen spolupracovat s profesemi z odlišného prostředí a že je schopen řešit komplexní technický problém a hotové řešení prakticky využít. Vzhledem k výše uvedeným připomínám k formální části textu hodnocení snižuji o stupeň.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 31.5.2022 Podpis:

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Grafický doprovod tanečního představení**
Jméno autora:	**Bc. Ondřej Tyle**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačové grafiky a interakce
Oponent práce:	Ing. Jiří Zemánek, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra řídicí techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Úkolem práce bylo porovnat metody sledování pohybu tanečníků pomocí kamery a vytvořit systém pro projekci, který by doplňoval taneční vystoupení a reagoval na pohyb účinkujících.

Splnění zadání **splněno s menšími výhradami**

Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.

Praktickým výsledkem práce měl být projekční systém pro konkrétní taneční vystoupení a tento cíl byl splněn. Některé body zadání byly nicméně splněny jen částečně: 1) dostupné metody pro sledování pohybu jsou principiálně popsány, ale jejich srovnání je strohé, 2) prostředí pro definici a spouštění sekvencí je pouze ve formě textového souboru, 4) v práci není dostatečně popsána detekce gest, 5) systém byl otestován z hlediska funkčnosti a snímkovací frekvence, ale nebyla vyhodnocena přesnost sledování a kresby.

Zvolený postup řešení **částečně vhodný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Zvolený postup vedl k cíli, tedy k funkčnímu systému a jeho nasazení při tanečním vystoupení, což hodnotím kladně.
K některým částem řešení mám nicméně výhrady. Detekce z horní kamery je velmi jednoduchá (detekují se tmavé oblasti) a pro tuto aplikaci se nezdá příliš vhodná, protože bude citlivá na osvětlení a bude interferovat s projekcí.

Odborná úroveň **C - dobře**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Těžiště práce je ve zprovoznění a propojení jednotlivých systémových komponent a tvorbě specifických animací. Student v práci využil softwarové balíčky OpenCV a openVINO pro sledování pohybu a knihovnu Arcade a GLSL shadery pro generování animací. Komponenty integroval v jazyce Python. Animace jsou postaveny na základních geometrických prvcích jako čára, kružnice, trojúhelník atd. Po odborné stránce šlo tedy hlavně o využití a propojení existujících knihoven. Propojení animací se sledováním pohybu se nezdá příliš propracované.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **D - uspokojivě**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Text práce se mi zdá nevyvážený. Relativně hodně prostoru je věnováno obecnému popisu animací v kapitole 4. Teoretický rozbor, technický popis a testování by naopak bylo vhodné rozšířit. Není například zřejmé, jak funguje detekce gest. V textu se vyskytují gramatické chyby, hlavně v interpunkci. Sazba vzorců není korektní – matematické funkce sinus a cosinus se sází přímým fontem, hvězdička se používá pro konvoluci. Některé diagramy jsou rastrové a mají příliš malé rozlišení. Grafy mají nepřehledné popisky. Abstrakt má shrnout práci, ale nemá to být popis jednotlivých částí práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací	**B - velmi dobře**
Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.	
Práce obsahuje odkazy na relevantní odborné články z oblasti sledování pohybu pomocí kamery. V práci jsou také zmíněna vystoupení, kde byl kombinován tanec s projekcí, bylo by ale užitečné více okomentovat, jaké jsou současné technické možnosti, omezení a problémy interaktivní projekce, které by bylo užitečné vyřešit. Převzatý materiál, hlavně obrázky, jsou korektně označeny odkazem na zdroj.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Pozitivním aspektem práce je, že její praktický výsledek byl úspěšně nasazen při živém tanečním představení. Zde je třeba ocenit studentovu schopnost vytvořit funkční systém integrující různé komponenty, přizpůsobit systém potřebám umělců i divadelních techniků. Slabou stránkou práce je jednak její dokumentace a také omezený dopad. Výsledkem práce je systém projekce pro jedno konkrétní představení. Možnosti použití výsledků někým jiným než autorem, se mi zdají omezené. Práci by prospělo, pokud by identifikovala a vyřešila nějakou otázku/problém, který se v oblasti interaktivních projekcí vyskytuje.

Otázky:

1) Jak funguje detekce gest a používala se v průběhu představení?
2) Jak se řeší kalibrace snímání polohy a projekce?
3) V práci jsou údaje o spolehlivosti vyčíslené v procentech. Z čeho se tato procenta počítají?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře.**

Datum: 4.6.2022 Podpis: