



# Posudek oponenta závěrečné práce

**Oponent práce:** Ing. Josef Kortan  
**Student:** Tomáš Reinhold  
**Název práce:** 3D point cloud z multi-kamerového systému  
**Obor / specializace:** Webové a softwarové inženýrství, zaměření Počítačová grafika  
**Vytvořeno dne:** 6. června 2022

## 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 věnuje tématu aplikace fotogrammetrie v pohybu pomocí low-cost multi-kamerového setupu. Student pracuje s celkovým počtem 8 kamer a vlastním fyzickým i virtuálním prototypem, na kterém ověřuje poznatky získané z analytické části. V úvodní analýze překvapivě chybí reference řešení od Intel Studios, které považuji za jedno z klíčových v této tématice. Student vytvořil i svůj vlastní vizualizátor výsledků jehož dosáhl během svého výzkumu. Oceňuji, že se pustil do stavby fyzického prototypu a nezůstal pouze u virtuálních simulací. ZP popisuje zajímavý postup, díky kterému je velmi jednoduché vytvořit svůj vlastní rig pro tvorbu animovaných fotogrammetrických sekvencí v domácích podmínkách. Student splnil zadání BP.

### 2. Písemná část práce

99/100 (A)

Práce je psaná v anglickém jazyce.

Logická struktura práce je přehledná a nemám k ní výhrady.

Kvalita práce dokazuje, že student provedl podrobnou rešerši tématu a jeho argumenty jsou podloženy citacemi jak z digitálních webových zdrojů, tak z knižních akademických prací jiných autorů, které řádně cituje.

### 3. Nepísemná část, přílohy

89/100 (B)

Zdrojový kód je řádně okomentovaný a psaný převážně v jazyce Python.

Autor kombinuje různorodé přístupy, knihovny a metody pro dosažení správného výsledku (např. synchronizace kamer a zpracování obrazu). Výsledkem je komplexní metodika a sada softwarových skriptů a nástrojů, které budují komplexní postup pro tvorbu

fotogrametrických videí. Pro lepší distribuci a celkovou otevřenost řešení komunitě zájemců doporučuji využívat služeb jako například GitLab či GitHub

#### **4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

90/100 (A)

Práce přehledně mapuje aktuální dostupné metodiky a rozšiřuje jejich možnosti pro tvorbu animačních fotogrametrických sekvencí. Je vhodná pro budoucí využití a další bádání.

#### **Celkové hodnocení**

90/100 (A)

Autor otvírá nové otázky pro budoucí studenty a je možné na jeho práci navázat další akademickou činností a experimentálním vývojem. Poskytuje velké množství praktických poznatků viz například rozdíl mezi renderovací pipeline u Unreal Enginu a Blenderu pro virtuální simulování snímků pro rekonstrukci. Celkově hodním práci známkou - Výborně (1).

#### **Otázky k obhajobě**

Na základě jakých poznatků jste volil rozložení 48 kamer do čtvercového gridu pro simulaci výsledků v sekci 4.3, kde virtuálně simulujete pozici kamer? Nezkoušel jste i jiné rozložení? Například půlkruh?

Vidíte potenciál i v jiném způsobu jak dosáhnout podobných výsledků či vylepšení? (Například pomocí lidarových či TOF senzorů v kombinaci s optickými)

Plánujete uvést na trh prací prášek ČVUT? ? Měl bych zájem.

## **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.

### **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.