



# Posudek oponenta závěrečné práce

**Oponent práce:** Mgr. Jan Spěvák, Ph.D.  
**Student:** Matěj Jech  
**Název práce:** Měření letových vlastností šípu vysokorychlostní kamerou  
**Obor / specializace:** Znalostní inženýrství  
**Vytvořeno dne:** 24. května 2021

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

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

### 2. Písemná část práce 91 /100 (A)

Práce má přiměřený rozsah a je logicky strukturovaná. Jednotlivé kapitoly plynule navazují a čtivě a srozumitelně popisují obsah práce - snímání pohybu lukostřelce při vypouštění šípu. Jazykově i typograficky je práce na vysoké úrovni. Drobná vada na kráse je jen psaní odkazů na použité zdroje přímo ve vzorcích (rovnice (5.2) na straně 24 a rovnice (5.3) na straně 26), což působí lehce matoucím dojmem. Práce správně cituje převzaté zdroje místy až nad nezbytný rámec jako v případě vzorce (5.2) pro výpočet eukleidovské vzdálenosti.

### 3. Nepísemná část, přílohy 90 /100 (A)

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost 88 /100 (B)

Práce pokládá základní kámen k potenciálnímu budoucímu výzkumu vlivu způsobu vypouštění šípu na přesnost střelby pomocí vysokorychlostní kamery. Byly vypracovány základy k snímání a vyhodnocování způsobu vypouštění šípu. Pro použitelnost v praxi je třeba celou metodu dále rozpracovat, zcela automatizovat a absolutizovat (v současnosti je vzdálenost prstů při výstřelu měřena relativně pomocí pixelů a může se tak lišit dle postoje střelce a vzdálenosti kamery). Dále je pak třeba po nashromáždění větších souborů dat zapojit do jejich vyhodnocování metody matematické statistiky. To však nebylo cílem práce.

Práce je celkově na velmi dobré úrovni. Byly v ní položeny základy pro vysokorychlostní snímání a následné vyhodnocování polohy prstů lukostřelce v okamžicích před, při a bezprostředně po vypuštění šípu. Ke stupni B místo A se přikláním kvůli následjícím bodům:

- 1) Ke snímání byly použity dvě kamery, ale data z druhé se v práci bez dalšího vysvětlení nepoužívají.
- 2) Pro vizualizaci vlivu držení tětiny při výstřelu (strana 36) jsou použity zprůměrované hodnoty z různých výstřelů a někdy i od různých střelců a není tak z práce jasné, zda jednotlivé špatné výstřely mají podobný průběh.
- 3) Míchání dat od různých střelců naráží na problém relativního měření vzdálenosti v pixelech, kde není jasné, zda vlivem snímání se u různých střelců a jejich různých postojů data nemohou lišit.

Na druhou stranu všechny tyto nedostatky (vyjma bodu 1) lze odstranit s využitím stávajících datasetů. Samotná metodika snímání a vyhodnocování snímků je výborná.

## Otázky k obhajobě

- 1) Vzdálenost prstů zadní ruky lukostřelce v době vypouštění šípu měříte ve Vaší práci v pixelech, závisí tak mimo jiné na vzdálenosti střelce od kamery. Jakým způsobem by šlo stanovit tuto vzdálenost v metrické soustavě nezávisle na nastavení snímacího zařízení a postoji lukostřelce?
- 2) Špatně detekované bílé plochy na prstech lukostřelce vyhodnotil Váš algoritmus automaticky. Po té následovalo ruční přenastavení parametrů předzpracování obrazu a segmentace tak, aby bylo dosaženo správné detekce. Bylo by možné tento proces zautomatizovat?
- 3) Jaký vliv na výsledky Vaší práce může mít fakt, že veškeré měřené vzdálenosti uvažujete pouze ve 2D ačkoli se prsty při výstřelu pohybují v trojrozměrném prostoru?

## **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. 26/2017, 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.