

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Classification of construction and demolition waste fragments using computer vision</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Tomáš Zbiral</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta stavební (FSv)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra fyziky (K102)
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Pavel Trávníček, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra fyziky (K102)

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
Zadání práce lze řadit mezi náročná. Téma vyžadovalo pokročilé porozumění algoritmům strojového učení, schopnost pracovat s obrazovými daty a znalost programovacího jazyka Python.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Závěrečná práce splňuje zadání.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
Zvolené postupy hodnotím jako vhodné, bylo využíváno pokročilých algoritmů strojového učení, které student detailně popsal a také implementoval.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
Práce dosahuje mimořádné úrovně, překračuje běžně získané vědomosti. Student využil odborné literatury a zhodnotil praktické zkušenosti. V rámci práce na projektu vznikla recenzovaná publikace, která byla přijata v časopise Expert Systems with Applications (Q1, D1).	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
Práce je dobře strukturovaná, s minimem stylistických a gramatických chyb (špatně zvolená předložka, dělení textu na stránky). Dále považuji za nevhodné dělení na kapitoly, pokud obsahují pouze jednu podkapitulu. Avšak tyto nedostatky hodnotím jako nepodstatné. Rozsah textu je přiměřený, text je vysázen v LaTeXu, což vede ke kompaktní formě. Práce uvede čtenáře do problematiky a autor vysvětluje, jak jednotlivé algoritmy fungují. Součástí práce je i odkaz na repositář s vyvíjeným kódem.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
Student byl při výběru zdrojů informací pro vývoj aplikace samostatný a kritický, využíval jak odborných článků, tak návodů. Dodržoval pravidla citační etikety.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>	
Hlavní výsledky práce – článek a doprovodný software pro automatizované rozpoznávání fragmentů stavebního a demoličního odpadu, mají značný výzkumný a aplikační potenciál.	

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Hodnocená bakalářská práce je na mimořádné úrovni. Student implementoval pokročilé algoritmy strojového učení, které pečlivě popsal a kriticky zhodnotil jejich efektivitu při rozpoznávání stavebního a demoličního odpadu. Řešení práce vyžadovalo znalosti nad rámec standardního studia. Výsledek práce je hodnotný a může být dále rozvíjen, jak teoreticky, tak aplikačně.

Otázky k obhajobě:

- 1) Vámi navržené algoritmy umožňují automatizovanou klasifikaci stavební a demoličního odpadu na základě obrazových (RGB) dat. Bylo by možné zvýšit přesnost této klasifikace s využitím dalších senzorů? Testoval jste v rámci výzkumu některé další senzory?
- 2) V práci klasifikujete vždy jen jeden vzorek. Bylo by možné klasifikovat více fragmentů v rámci jednoho obrázku? Jak by musel být Váš algoritmus pro segmentaci a klasifikaci upraven?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 24.5.2024

Podpis: