

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Název práce:</b>                | <b>Detekce osob bezpilotními prostředky s využitím neuronových sítí</b> |
| <b>Jméno autora:</b>               | <b>Andrii Zakharchenko</b>  |
| <b>Typ práce:</b>                  | bakalářská  |
| <b>Fakulta/ústav:</b>              | Fakulta elektrotechnická (FEL)  |
| <b>Katedra/ústav:</b>              | Katedra řídicí techniky   |
| <b>Vedoucí práce:</b>              | Ing. Milan Rollo, Ph.D.   |
| <b>Pracoviště vedoucího práce:</b> | Katedra počítačů  |

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Zadání</b>  | <b>náročnější</b> |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>  |                   |
| Zadání práce považuji za náročnější. Autor se musel seznámit se stavem problematiky v teoretické oblasti a znalosti pak aplikovat v praxi ve formě implementace algoritmů v jím zvoleném frameworku pro modelování neuronových sítí. Musel se také vypořádat s nedostatečnými datovými množinami z dané domény pro trénování neuronových sítí. |                   |

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| <b>Splnění zadání</b>  | <b>splněno s menšími výhradami</b> |
| <i>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.</i>   |                                    |
| Práci považuji za splněnou s menšími výhradami. Práce představovala kombinaci teorie a praktické části. V teoretické části se autor zabývá problematikou neuronových sítí, popisem existujících frameworků pro jejich vývoj a dostupnými datovými sadami z příslušné domény. Vybranou neuronovou síť následně autor implementoval ve zvoleném frameworku a použil jí pro klasifikaci jím sestavené datové množiny. Výsledky bohužel nejsou příliš průkazné, autor připisuje problém přeučení neuronové sítě z důvodu nedostatečné velikosti trénovací množiny. |                                    |

|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>  | <b>B - velmi dobře</b> |
| <i>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 samostatně tvůrčí práce.</i>  |                        |
| Autor pracoval samostatně, prokázal schopnost samostatně zpracovat dané téma, v průběhu řešení dokázal identifikovat důležité podproblémy a tyto problémy analyzovat a vyřešit. Autor měl problémy s rozvržením práce, jeho aktivita stoupala ke konci projektu, z tohoto důvodu nestihl ověřit funkčnost jeho algoritmu na rozsáhlejších datových sadách z jiné domény, což by mu pomohlo identifikovat, zda problémy s nízkou úspěšností klasifikace pramení z malého počtu snímků v datové sadě, či problému s implementací zvolené metody. |                        |

|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>Odborná úroveň</b>   | <b>B - velmi dobře</b> |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>  |                        |
| Práce obsahuje rozsáhlý teoretický rozbor funkcionality neuronových sítí, modelů neuronových sítí vhodných pro detekci osob a existujících frameworků pro vývoj neuronových sítí. Autor dostatečně nezdůvodňuje své rozhodnutí použít model YOLO v1, přestože v tabulce porovnání na str. 25 jsou v přehledu uvedeny sítě, které dosahují lepších výsledků. Autor následně věnoval velké množství času a energie ladění parametrů neuronové sítě a úpravám datové množiny, nicméně úspěšnost detekce osob je ve výsledku stále nízká. |                        |

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>   | <b>A - výborně</b> |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>   |                    |
| Po formální stránce je práce dobře zpracována, je vhodně členěna do kapitol a sekcí, obsahuje všechny náležité části. Práce je zpracována v anglickém jazyce na dobré úrovni, obsahuje přijatelné množství gramatických chyb. Práce svým rozsahem překračuje obvyklý rozsah bakalářských prací. |                    |

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*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 se v práci odkazuje na více než 40 publikačních zdrojů. Jedná se o relevantní a aktuální publikace z nedávných let. Zdroje jsou v práci řádně citovány a odlišeny od vlastních úvah. Citace jsou v souladu s konvencemi.

**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.*

Poté, co autor zjistil nízkou míru spolehlivé detekce osob v testovací množině, věnoval relativně hodně práce úpravám datové množiny za účelem jejího rozšíření, nicméně ani tato snaha nevedla k výraznému zvýšení úspěšnosti klasifikace.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

Autor prokázal aktivní a samostatný přístup k řešení zadaného problému.

Při obhajobě doporučuji autorovi položit následující dotaz – v práci se zmiňujete o modelu YOLO v3, který by měl dosahovat lepších výsledků než Vámi použitý model YOLO v1. Jak pracné by bylo implementovat model sítě YOLO v3 ve frameworku TensorFlow. Jaké jsou výpočetní a paměťové nároky této sítě v porovnání s YOLO v1? Bylo by možné YOLO v3 použít pro detekci osob v reálném čase?

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

Datum: 30.1.2019

Podpis: Milan Rollo