

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

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

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|-------------------|
| Zadání | náročnější |
| <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 vypořádávat s nedostatečnými datovými množinami z dané domény pro trénování neuronových sítí. | |

| | |
|--|------------------------------------|
| Splnění zadání | splněno s menšími výhradami |
| <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. | |

| | |
|--|------------------------|
| Aktivita a samostatnost při zpracování práce | B - velmi dobře |
| <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. | |

| | |
|---|------------------------|
| Odborná úroveň | B - velmi dobře |
| <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. | |

| | |
|---|--------------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | A - výborně |
| <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 náležitě 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

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|--|
| Název práce: | Human Detection from Aerial Vehicles Using Neural Networks |
| Jméno autora: | Zakharchenko Andrii. |
| Typ práce: | bakalářská |
| Fakulta/ústav: | Fakulta elektrotechnická (FEL) |
| Katedra/ústav: | Katedra řídicí techniky |
| Oponent práce: | RNDr. Petr Štěpán, Ph.D. |
| Pracoviště oponenta práce: | Katedra kybernetiky |

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| | |
|--|------------|
| Zadání | náročnější |
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> | |
| Zadání práce je náročnější ve vytvoření několika přehledů současného stavu problematiky a současně požaduje implementaci vybraných metod a jejich ověření. | |

| | |
|--|-----------------------------|
| Splnění zadání | splněno s menšími výhradami |
| <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> | |
| Zadání hodnotím jako splněné. Moje výhrada ke splnění zadání je, že nebyla dostatečně testována použitelnost pro malé UAV s omezeným výpočetním výkonem. | |

| | |
|---|---------|
| Zvolený postup řešení | správný |
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> | |
| Postup řešení je správný. Kapitoly 2 a 3 mi připadají nadbytečné, neboť v zadání je již definováno využití neuronových sítí. Na úkor těchto kapitol by bylo dobré rozebrat podrobněji výkonosti jednotlivých typů sítí. | |

| | |
|---|-----------|
| Odborná úroveň | C - dobře |
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> | |
| Hlavní výtka v této kategorii je k výběru testované sítě. Vybraná síť YOLO nebývá hodnocena jako nejlepší při detekci lidí, přesto byla vybrána jako jediná pro implementaci. Daleko častěji se využívají sítě R-CNN, nebo SDD, které dosahují lepších výsledků. Odůvodnění, že síť YOLO je jednoduchá a přesná, je založeno pouze na článku, který síť YOLO definoval. | |

| | |
|---|-----------------|
| Formální a jazyková úroveň, rozsah práce | B - velmi dobře |
| <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> | |
| Práce je napsána poměrně čtivou angličtinou bez výrazných chyb. | |

| | |
|---|-----------------|
| Výběr zdrojů, korektnost citací | B - velmi dobře |
| <i>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.</i> | |
| Zdroje jsou citovány korektně, práci by prospělo zařazení většího množství citací porovnávající přesnost různých architektur neuronových sítí. | |

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.

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.

V práci popsaný počítač využitý pro učení i pro testování není možné použít pro malé UAV. Zkoušel jste rychlost vyhodnocení navržených sítí i pro málo výkoné počítače typu Intel NUC, nebo ARM počítačů?

V pracích pro detekci lidí se často využívají sítě SSD. O kolik náročnější by byla implementace této sítě ve Vaší práci? Jak moc práce jste musel věnovat přípravě datasetu pro Vaši neuronovou síť?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

Datum:

Podpis: