

Posudek oponenta diplomové práce

Student: Matuš Adam, Bc.
Téma: Využití strojového učení pro zvýšení robustnosti určení pozice v bezdrátovém pozičním systému (id 24508)
Oponent: Mrázek Vojtěch, Ing., Ph.D., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Zadání vyžaduje aplikaci a evaluaci technik strojového učení na datech z reálného systému. Kompletní vyhodnocení spolehlivosti algoritmů může být velmi komplexní.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
- 3. Rozsah technické zprávy** **splňuje pouze minimální požadavky**
Rozsah technické zprávy je 42 vysázených stran. Práce by mohla být v oblasti analýzy existujících řešení a zejména evaluace navrženého řešení rozsáhlejší.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **85 b. (B)**
Práce je dobře strukturovaná a jednotlivé kapitoly na sebe navazují. Z textu práce je jasně pochopitelné, co bylo jejím cílem. Při volbě algoritmů strojového učení však není úplně zřejmé, co vedlo autora k jejich výběru.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **95 b. (A)**
Práce je psána spisovnou češtinou a je téměř bez chyb.
- 6. Práce s literaturou** **60 b. (D)**
Autor v rešeršní části práce čerpá pouze ze dvou dokumentací komerčních platforem a z jedné knihy o strojovém učení. Zejména v oblasti strojového učení, kdy se za každou metodou skrývá poměrně obsáhlá teorie, považuji práci s literaturou za velmi povrchní. Vylepšování parametrů lokalizace bylo již několikrát řešeno, autor se však více odkazuje na obecnou teorii o strojovém učení.
- 7. Realizační výstup** **60 b. (D)**
Autor implementoval své řešení v jazyce Python s využitím knihovny scikit-learn. Z pohledu implementace se nevyužívají možnosti jazyka Python pro efektivní práci s daty (Pandas zmíněný v kapitole 3.6 a zejména objekty Numpy), což vede k tomu, že se data při evaluaci a trénování několikrát za sebou přerovnávají a přináší to významné zpomalení a zesložnění zdrojových kódů.

Autor se rozhodl pro využití konkrétních modelů pro odhad pravděpodobnosti a pro lineární regresi. Těchto modelů však existuje celá řada (např. s různými normalizacemi a podobně). Součástí návrhu by mělo být analytické či experimentální vyhodnocení vhodnosti jednotlivých algoritmů.

Autor vyhodnocoval výslednou přesnost na reálných datech ze skladu. Cílem práce mělo být navrhnout zvýšit robustnost algoritmu. Tato robustnost však nebyla vyhodnocena - co se stane, pokud se změní naplněnost skladových regálů? Nebude pak nutné znovu model učit?

Samotnou otázkou je předzpracování dat. To, že dle grafu 6.3 je možné dosáhnout nereálné rychlosti 360 km/h, svědčí o tom, že data nebyla filtrována.
- 8. Využitelnost výsledků**
Tato práce prezentuje zadání tvořené s firmou Sewio. Dle zprávy z firmy předložené studentem řešení splnilo požadavky očekávané od tohoto zadání.
- 9. Otázky k obhajobě**
 1. Na základě čeho se zvolily využívané techniky strojového učení (Gaussovský a Bayessovský klasifikátor a jednoduchá lineární regrese bez normalizací)?
 2. Jak často je nutné provádět novou kalibraci (trénování) modelů při změně vlastností skladiště (např. zaplněnost regálů)?
 3. Je možné na základě vytvořených modelů identifikovat špatně pokrytá místa a navrhnout umístění nových kotev?
- 10. Souhrnné hodnocení** **70 b. dobře (C)**
Rozsah předložené práce je kratší a analýza modelů pro strojové učení zejména v oblasti lokalizace by mohla být komplexnější. Nicméně student implementoval funkční model na bázi strojového učení, který funguje a zlepšuje

kvalitu lokalizace na bázi UWB. Proto navrhuji souhrnné hodnocení **C - dobře**.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 30. května 2022

Mrázek Vojtěch, Ing., Ph.D.
oponent