

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Švač Dominik
Téma: Dvoudimensionální konečné automaty a jejich aplikace (id 17028)
Oponent: Kocman Radim, Ing., UIFS FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Obtížnost zadání spočívala v nutnosti pochopení pokročilých modelů formálních jazyků, které jsou běžně probírány až v rámci doktorského studia, a jejich využití při návrhu systému pro detekci dopravních značek.
- 2. Splnění požadavků zadání** **student se odůvodněně odchýlil od zadání**
Původní zadání předpokládá studium současných n-dimensionálních konečných automatů, návrh nové vlastní varianty n-dimensionálního konečného automatu, studium vlastností tohoto modelu a ukázkou jeho aplikace v počítačové grafice.
Student se ovšem rozhodl nezavádět vlastní obecnou variantu n-dimensionálního konečného automatu, ale spíše využít již existující modely a vystavět na nich komplexní systém pro detekci dopravních značek. Ve výsledku je tak upozaděna matematická část zadání a do popředí se dostala konkrétní aplikace n-dimensionálních konečných automatů v počítačové grafice.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
Rozsah práce je odpovídající a přiměřený.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **70 b. (C)**
Celkově je práce napsána čtivě a srozumitelně. K její logické struktuře a obsahu mám však několik výhrad:
 - Existující způsoby rozpoznávání objektů v obraze by měly být představeny a zváženy již v úvodu práce.
 - Navržený systém pro detekci dopravních značek by měl být lépe porovnán s již zavedenými postupy pro řešení této úlohy (výhody/nevýhody).
 - Popis implementace by měl začínat úvodem s celkovou koncepcí, kam by se hodil i obsah kapitoly 4.6.
 - Popis implementace je zbytečně nízkoúrovňový a z velké části pouze jinou formou opakuje to, co již bylo představeno v kapitole 3.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **75 b. (C)**
Typograficky je práce na dobré úrovni. Výtku mám pouze k občasnému přetékání textu na konci řádků a k sazbě diagramů v rastrovém formátu s nízkým rozlišením.
Gramatickou stránku slovenštiny nejsem schopen detailně posoudit, ale žádných závažnějších nedostatků jsem si nevšiml.
- 6. Práce s literaturou** **70 b. (C)**
Celkem je uvedeno 18 studijních pramenů a všechny jsou relevantní k tématu bakalářské práce. Vlastní výsledky studenta jsou v práci řádně odlišeny. Literatura je citována dle příslušných norem.
Výběr studijních pramenů by nicméně mohl být lepší. Pouze 3 reference odkazují na odbornou literaturu. Zbytek jsou pak články ze zpravodajských webů a blogů anebo manuály.
- 7. Realizační výstup** **70 b. (C)**
Systém pro detekci dopravních značek je navržen promyšleně a funkčně. Zvládá nalézt libovolný počet dopravních značek v zadaném obraze a dokáže se vypořádat i s jejich různou velikostí a i s případnými drobnými nepřesnostmi v obraze. Rozpoznávání je nicméně omezeno pouze na tři konkrétní dopravní značky omezující rychlost vozidel. Zdrojové kódy jsou přehledné a dobře strukturované. Dokumentace k softwaru není přiložena.
Úspěšnost detekování dopravních značek je složité z odevzdané práce odhadnout, protože nebylo provedeno testování na rozsáhlejší sadě dat. Závěr práce uvádí, že rozpoznávání bylo ve výsledku celkem rychlé a přesné. Z vlastního testování však toto nemohu potvrdit, protože i dobře viditelné značky někdy systémem vůbec nerozpoznal.
- 8. Využitelnost výsledků**
Výsledkem práce je demonstrace nového systému pro detekci dopravních značek založeného na n-dimensionálních konečných automatech. I přes promyšlený a komplikovaný návrh zvládá tento systém rozpoznat pouze tři konkrétní dopravní značky omezující rychlost vozidel. Rozšíření systému na další druhy dopravních značek přitom není jednoduché, protože by bylo nutné značně upravit i vnitřní strukturu konečných automatů. Přesnost a rychlost detekcí tohoto systému se přitom zdá horší v porovnání s již zavedenými postupy. Ve výsledku tak práce prozatím spíše demonstruje to, proč se pro podobné úlohy prosadily systémy založené na

neuronových sítích a nikoliv na konečných automatech.

9. Otázky k obhajobě

1. Jaké jsou výhody a nevýhody implementovaného systému v porovnání s již zavedenými postupy pro řešení této úlohy?
2. Uvažujte jiný druh dopravní značky než je omezení rychlosti, např. hlavní pozemní komunikace. Co vše by bylo nutné v implementovaném systému upravit, tak aby tuto novou značku začal správně rozpoznávat?

10. Souhrnné hodnocení

75 b. dobře (C)

Student se úpravou zadání pustil do poměrně komplikovaného řešení úlohy, pro kterou již existuje mnoho zavedených a optimalizovaných způsobů řešení. Implementovaný systém sice dokáže zvládat některé běžné problémy s detekcí objektů v obraze i v prostředí formálních modelů, nedosahuje však takových výsledků a využitelnosti jako již zavedené metody. Zpracování technické zprávy je spíše průměrné. Celkově proto navrhuji hodnotit práci stupněm C (75 bodů).

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

V Brně dne: 24. června 2020

Kocman Radim, Ing.
oponent