

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Kužela Michal
Téma: Výpočetní model řízení a chování samočinně řízeného vozidla (id 20625)
Oponent: Bidlo Michal, Ing., Ph.D., UPSY FIT VUT

1. Náročnost zadání **průměrně obtížné zadání**

2. Splnění požadavků zadání **zadání téměř splněno s drobnými výhradami**

Zadání lze formálně pokládat za splněné, výhradu mám pouze k bodu 2, z něhož sice není patrné, jakým prostředkům by se měl student věnovat, nicméně z povahy práce bych očekával, že bude rešerše zaměřena právě na prostředky umožňující simulaci autonomního řízení vozidel. V textu je tento bod realizován jen velmi stručnou sekcí 3.4, která zmiňuje dvě obecná simulační prostředí založená na technologii JavaScript a jedno prostředí pro Matlab. Student nakonec implementoval vlastní simulační prostředí.

3. Rozsah technické zprávy **je v obvyklém rozmezí**

4. Prezentací úroveň předložené práce **55 b. (E)**

Práce shrnuje základní fakta o dané problematice formou dobře pochopitelnou i pro neznalého čtenáře. Nezachází do přílišných detailů, vše je omezeno na slovní popis, případně na základní matematické vztahy z oblasti kinematiky.

Prezentace výsledků dává tušit, že systém umožňuje vizualizaci průběhů simulace, výpočet základních ukazatelů, sledování a identifikaci kolizí.

Poměrně nejasné je vyhodnocení simulačních experimentů, kdy výsledky prezentují pouze grafy závislosti rychlosti na čase a to nejspíše pro jednotlivé "traces" - nezávislé simulační běhy? Není definován pojem "trace". Jak je například možné, že průměrná rychlost na obr. 6.3 se v čase mění? Dále nevidím přínos realizace "box plotů" (obr. 6.4), kde jsou pravděpodobně jen přepočítány výsledky z jednotlivých běhů, ale opět není jasná interpretace těchto výsledků, zejména pokud je dále uvedeno, že řada uvažovaných scénářů měla deterministický charakter. Od čeho jsou tak odvozeny statistické ukazatele box plotů? Ke kterým scénářům patří grafy na obr. 6.3 a 6.4?

Ostatní výsledky se věnují pouze sdělení počtu detekovaných kolizí a to formou těžko interpretovatelného grafu na obr. 6.12 a poloprázdné tabulky 6.1. na str. 44.

Z nějakého důvodu je většina grafů podivně zdvojená a není moc jasné, co má ukazovat spodní část obrázků - konkrétně obr. 6.3, 6.6, 6.12, 6.13.

5. Formální úprava technické zprávy **68 b. (D)**

Formální úroveň je rozumná, text obsahuje menší množství drobných anomálií. Chybí ale odkazy na obrázky a tabulky z textu, je nutno si domýšlet, k čemu se který objekt vztahuje. V tabulce 5.1 je uvedena chybná jednotka zrychlení (m/s).

6. Práce s literaturou **60 b. (D)**

Převážně jsou citovány internetové zdroje týkající se použitých výpočetních technologií a některých oblastí autonomních vozidlech. Postrádám zde rešerši týkající se současného stavu výzkumu v této oblasti (tj. odkazy na technické zprávy, konferenční a časopisecké odborné články apod. - nemusí být přímo spjato s konkrétními výrobci, vhodné jsou i teoretické studie, řešení dílčích problémů, přehledové články atd.).

V sekcích 4.2 a 5.2, popisujících návrh a implementaci klíčových technik autonomního řízení, postrádám odlišení vlastního přínosu od již známých technik. Předpokládám, že na té úrovni, která byla v práci rozpracována, jsou uvedené algoritmy již vyvinuty a někde publikovány.

7. Realizační výstup **55 b. (E)**

Student vytvořil simulační prostředí a jednoduchý simulační model autonomního vozidla v prostředí JavaScript.

Dle mého názoru mohl být realizační výstup mnohem hodnotnější, kdyby byla provedena řádná rešerše vhodných simulačních nástrojů (mimo těch založených JavaScriptu) a stavu výzkumu v této oblasti. Implementace celého vlastního simulačního prostředí dovolila zvládnout opravdu jen zjednodušené řešení. Použití JavaScriptu mně v této doméně nepřijde příliš vhodné.

Dále je nutno podotknout, že prezentované výsledky vychází pouze z uměle generovaných situací, které jsou dobře popsitelné a analyzovatelné metodami zpracování obrazu (např. detekce kolize hledáním průsečíků úseček), což jsou vlastně ideální podmínky. Není známo, jak by navržené algoritmy pracovaly nad daty z reálných senzorů.

8. Využitelnost výsledků

V současné podobě lze výsledky využít pouze pro základní demonstraci problémů a principů autonomního řízení.

9. Otázky k obhajobě

1. Můžete objasnit důvody volby prostředí JavaScript?
2. Prosím, na příkladu obr. 6.3 objasněte, jak byly vypočteny jednotlivé hodnoty / průběhy, co nám říkají k výsledkům simulací a ke kterému scénáři se toto vztahuje.
3. Jaká je výpočetní náročnost simulačních experimentů?
4. Jaké jiné veličiny by bylo vhodné vyhodnotit kromě těch v práci uvedených?

10. Souhrnné hodnocení

59 b. dostatečně (E)

Jedná se o aktuální a ne zcela triviální téma, které by si dle mého názoru zasloužilo i na této zjednodušené úrovni preciznější implementaci, která by případně usnadnila propojení s již existujícími technikami, a vyhodnocení výsledků. V současné podobě jsou získatelné poznatky poměrně omezené. Vzhledem k malému rozsahu či absenci některých částí a horší prezentační stránce hodnotím stupněm E - dostatečně.

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

V Brně dne: 28. května 2019

.....
podpis