POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Algorithm to Complete the First Lap for Autonomous Student Formula**
Jméno autora:	**Dmytro Khursenko**
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	RNDr. Petr Štěpán, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání — náročnější

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání práce hodnotím jako náročnější, protože student se musel vyrovnat se skutečnými daty z reálného světa a jeho algoritmus musel na těchto datech spolehlivě pracovat.

Splnění zadání — splněno

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.

Zadání považuji za splněné, mám jen malou výhradu k tomu, zda bylo dosaženo optimálních výsledků.

Zvolený postup řešení — částečně vhodný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Student v práci navrhuje svůj vlastní algoritmus, který na základě výsledků cizího programu detekujícího kužely plánuje cestu pro závodní formuli. Student sice na začátku má přehled metod pro lokální a globální plánování, ale svoji metodu mezi tyto metody nezařadil. Zvolený postup se snaží zrekonstruovat střed závodní dráhy na základě informací o poloze kuželů. Z hlediska použitých senzorů je zřejmé, že přesnost detekce blízkých kuželů je větší, než přesnost detekce vzdálených kuželů. Tato informace není v práci vůbec použita. Student se také nesnaží proložit detekovaný střed dráhy a její okraje křivkou vyššího řádu než je přímka. Nabízelo by se použití částí elips, spliny, nebo dubinsovy cesty skládající se z přímek a částí kružnic, které na sebe hladce navazují.

Odborná úroveň — D - uspokojivě

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Odbornou úroveň hodnotím jako uspokojivou, protože v práci popsané algoritmy mi přijdou nepřesné, nebo nešikovné. Například algoritmus v sekci 2.2.2 doplňuje kužele na základě informace o šířce trati. Tento algoritmus se ale použije pouze tehdy, když se nedetekuje ani jeden kužel druhé strany. Na výpadek jednoho kuželu tak, jak je algoritmus napsaný, není použitelný. V algoritmu 2.2.5 je rovnice přímky ve tvaru y=kx+c, což pro přímky kolmé k ose x vede na k jdoucí k nekonečnu. Přitom by úplně stejný postup mohl být využit pro rovnici kx+ly=c, která je použitelná ve všech případech.
Podobný problém je při výpočtu rychlostního profilu, kdy pro výpočet optimální rychlosti student dělí křivostí, která může být přesně 0. V popsaném algoritmu ošetření této krajní podmínky není, z výsledků je zřejmé, že je rychlost omezena maximální rychlostí formule.
Bohužel student v příloze nemá zdrojové kódy, kde by se toto mohlo ověřit. Zvláštní je i výsledek třetího průchodu optimalizace rychlostního profilu, kdy na obrázku 2.12(d) formule kolem vzdálenosti 2.5m velmi brzdí a v dalším úseku brzdí méně, přičemž podle popsaného algoritmu by to mělo být obráceně, nejdříve méně přibrzdit a před zatáčkou dobrzdit více na maximální povolenou rychlost v zatáčce. Navíc není jasné co se stane, pokud by po třetím průchodu počáteční rychlost formule byla větší než vypočtená rychlost pro začátek dráhy.

Poslední moje výtka je k prezentovaným výsledkům, kdy není jasné, co je to „path planning accuracy“ a co je „cone detector accuracy“. Zjevně se nejedná o přesnost v metrech, ale spíše o jakousi pravděpodobnost dojetí do cíle a detekce kuželu.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce C - dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Práce je psána anglicky, mírně jednodušším jazykem. Rozsah práce je odpovídající. Největší výhradu mám k publikovaným obrázkům, které mají rozdílné měřítko na osách, díky čemuž pravý úhel mezi vektory není pravý úhel. Situace na obrázku 2.12 vypadá jako velmi pozvolná zatáčka, ale při správném poměru os jde o zatočení téměř o 90 stupňů.

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.

Nemám výhrady k zdrojům ani k citacím.

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.

Práci celkově hodnotím jako dobrou hlavně z hlediska, že se studentovi podařilo navrhnout vlastní lokální plánovací algoritmus, který lze použít i na reálná data. Je jisté, že pokud by student použil lepší metody, například rovnici přímky s třemi parametry, nelineární křivky, zohlednil přesnost detekce vzdálených kuželů, mohl dosáhnout lepších výsledků. Ještě lepších výsledků by mohl dosáhnout využitím cesty naplánované v minulém kroku při sejmutí předchozích dat. Pokud by student využil změnu polohy formule a přepočítal si cestu z minulého kroku na současnou polohu formule, tak by získal přesnější detekci cesty s ohledem na chybné či chybějící detekce kuželů.

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.

Jak jste definoval „path planning accuracy“ a jak jste definoval „cone detector accuracy“?

Jak často se provádí algoritmus lokálního plánování a jak dlouho trvá výpočet?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm C - dobře.

Datum: 12.6.2023 Podpis: