

Posudek vedoucího bakalářské práce

Martina Hračka

FAV, ZČU v Plzni

Studijní program: B3947 Počítačové modelování v technice

Studijní obor: Počítačové modelování

zpracované na téma

Modelování a řízení jízdních manévrů silničního vozidla

Martin Hračka zpracoval bakalářskou práci o rozsahu 65 stran (včetně příloh), která se zabývá matematickým modelováním vozidel s ohledem na použití těchto modelů v problémech řízení natáčení volantu, přidávání plynu a brzdění. Hlavním cílem bylo vytvořit výpočtový model konkrétního vozidla a simulovat průjezd předem definované dráhy s využitím řídicích algoritmů. Vzhledem k možnostem jednoduchého parametrizování a snadného zakomponování různých dílčích soustav silničních vozidel byl pro implementaci matematických modelů a algoritmů řízení zvolen program Matlab.

Student se v průběhu práce seznámil s různými konstrukčními součástmi vozidel, které ovlivňují dynamické chování vozidla při přímé jízdě i při jízdě zatáčkou, a také s různými přístupy pro sestavování jejich matematických modelů. Kromě přehledu rovinných modelů vozidel, z nichž byl pro následné simulace použit ten nejvíce obecný, je v práci detailně popsán i mechanismus směrového řízení, způsob modelování pohonu vozidla včetně řazení a modelování kontaktu pneumatiky s vozovkou. Důležitá část práce je věnována algoritmům pro autonomní řízení vozidla. Student ve své práci analyzoval různé přístupy pro řízení natočení předních kol za účelem projetí předem stanovené trasy, z nichž následně dva implementoval. Pro sledování polohy vozidla na dráze a hledání tzv. cílového bodu student s využitím dostupných zdrojů navrhl a implementoval vlastní algoritmus. Dále je v práci popsán algoritmus řízení plynového a brzdového pedálu, který využívá křivost dráhy před vozidlem a vlastnosti pneumatik v podélném a příčném směru.

Pro testování popsaných matematických modelů a algoritmů řízení byly využity parametry odpovídající studentské formuli ZČU. Cílem modelu bylo projet reálnou trasu odpovídající okruhu závodu Formule student 2019 v Mostu. Z výsledků je patrné, že matematický model s autonomním řízením projel definovanou trasu téměř shodně s reálným závodníkem, což vyplývá z porovnání časových průběhů rychlosti či příčného zrychlení. Dále sestavený matematický model umožňuje detailní analýzy různých veličin v průběhu jízdy, například otáček motoru, hnacího momentu, podélného skluzu, směrových úchylek a dalších.

Předložená práce je zpracovaná na výborné formální i obsahové úrovni a je zřejmé, že definované cíle byly dosaženy. Vlastní implementace má pak velký potenciál pro další využití, neboť umožňuje analyzovat či optimalizovat různé parametry vozidel za účelem zlepšení jízdních vlastností na dané trase. Student Martin Hračka během zpracování práce prokázal, že je schopen samostatné tvůrčí práce, aplikace teoretických znalostí a také tvorby potřebného programového vybavení pro řešení technických problémů. Práci proto hodnotím známkou **výborně** a doporučuji ji k obhajobě.

V Plzni, dne 21. července 2020

Ing. Radek Bulín, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce