

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Adam VODRÁŽKA**

Název práce: **Návrh řídicího systému pro autonomní RC automobil**

Jazyková a grafická úprava

Nadprůměrné

Formální a obsahová stránka práce

Nadprůměrné

Vhodnost použitých metod

Průměrné

Způsob zpracování a vyhodnocení

Podprůměrné

Správnost získaných výsledků

Průměrné

Vlastní přínos

Průměrné

Doplnění hodnocení, připomínky:

Bakalářská práce se věnuje návrhu řídicího systému pro autonomní RC automobil. Nejprve je popsán kinematický model automobilu, který je doplněn o dynamický model zahrnující vliv pneumatik na jízdu. Poté je popsán řídicí algoritmus, který se skládá ze dvou částí.

První částí je algoritmus pro plánování referenční trajektorie automobilu.

Referenční trajektorie je plánována tak, aby maximalizovala ujetou vzdálenost vzhledem ke středové čáře s ohledem na to, aby nevedla mimo trať. Pro zjednodušení je trať plánována na postupném horizontu s konstantním zrychlením a úhlem zatáčení.

Druhou část řídicího algoritmu je prediktivní regulátor, který má za úkol řídit automobil podle referenční trajektorie. Regulátor predikuje chování automobilu na základě linearizovaného kinematického modelu.

Funkčnost řídicího algoritmu je otestována v simulaci na vygenerovaných tratích, jež splňují omezení, která zaručují průjezdnost trati. Parametry automobilu jsou nastaveny podle hypotetického závodního vozu, nicméně maximální rychlost je omezena na 45km/h. Model pro plánování, sledování, ale i simulaci chování automobilu je postaven pouze na kinematickém modelu a nezahrnuje tak vliv pneumatik na automobil. Praktická část práce je implementována pomocí programovacího jazyka Python. V rámci práce byl vytvořen program, kde lze vygenerovat trať, ale i provést samotné simulace a vizualizovat rychlostní profil simulovaného automobilu.

V experimentální části je diskutován vliv délky horizontu plánování referenční trajektorie. Horizont prediktivního regulátoru je nastaven podle délky reference. Autor testuje několik variant délky horizontu a zjišťuje, že při delším horizontu automobil provádí otáčení a nebo dochází k jeho vyjetí mimo trať. Při krátkém dvoukrokovém horizontu automobil jede po trati po zrychlení z 0 km/h celou dobu plnou rychlostí (tedy 45 km/h) a sleduje přímo středovou čáru. Proto je otestována varianta, kdy je délka horizontu volena v závislosti na rychlosti až na 13 kroků. Tato úprava má za výsledek kratší trasu automobilu, ale v jejím průběhu dochází ke zpomalování, takže je stále pomalejší než průjezd po středové čáře. Autor diskutuje možnost navýšení omezení pro maximální rychlost automobilu, ale tvrdí, že vlivem doby výpočtu akčního zásahu by se vozidlo neudrželo na trati.

I přes problémy s plánováním trajektorie práce splnila všechny body zadání.

Dotazy

1. Zkoušel jste pro řešení kvadratického programu v rámci prediktivního řízení i jiný solver než ECOS?
2. Zkoušel jste konfiguraci, kdy referenční trajektorie je hledána pro několikanásobně delší horizont než má prediktivní regulátor a zároveň je plánování prováděno s nižší periodou než sledování?
3. Uvažoval jste o navázání referenční trajektorie na středovou čáru nebo navázat několik trajektorií na sebe?

Splnění bodů zadání

úplně

Doporučení k obhajobě

ANO

Hodnocení: 2 - Velmi dobře

V _____ dne _____

Ing. Zdeněk Bouček