

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Analyza pokročilých řídicích algoritmů pro chůzi čtyřnohých robotů se zaměřením na užití v simulaci</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jon Jakub</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Rudolf Jakub Szadkowski
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
Zadání specifikuje vytvoření benchmarku pro algoritmy řídicí čtyřnohý simulovaný robot a návrh vlastního "context-aware" řídicího algoritmu.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
Zadání bylo splněno ve všech bodech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<p>Pro implementační část postup byl zvolen správně, student využil existujících knihoven a pro různé řídicí algoritmy navrhl jednotné rozhraní. Ohledně simulovaných scénářů by bylo vhodné mít scénáře testující stejnou kvalitu, ale s různou náročností (například přechod přes sérii můstků, kde každý další je užší). To by poskytlo bohatší pozorování vlastností řídicích algoritmů. Každopádně prezentovaná překážková dráha je ukázkou, že je možné takový scénář vytvořit. Dále co se týče metrik, tak mi chybí metrika pro stabilitu těla a zátěž na aktuátorech, které také charakterizují kvalitu lokomoce. Navíc, jelikož průběh scénáře není předvídatelný, jednotlivé experimentální běhy by bylo vhodné opakovat a reportovat statistiku nad opakovanými běhy. Každopádně, tyto výtky jsou jednoduše zpracovatelné v prostředí, které student připravil.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<p>Rešerše by mohla být rozsáhlejší, například mi tu chybí SoTA týkající se přepínání kontrolérů v závislosti na kontextu. Podobně i report výsledků by mohl popsat měřené fungování jednotlivých řídicích algoritmů, například ukázat a komentovat průběh referenční a skutečné trajektorie u MPC. Co se týče znalostí, splnění zadání vyžaduje především programování, znalost metod řízení a práci se simulovaným prostředím, což student zvládl.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<p>Po formální stránce, student z větší části popisuje návrh kódu. Jelikož jde o objektově orientovaný program, tak bych čekal návrhový diagram tříd a relace mezi nimi (např. UML). Například ze začátku není jasné zda-li řídicí algoritmus má přístup k měřeným datům, tedy zda-li existuje relace mezi třídami Controller a StateSubscriber. Text je čtivý, i když místy až hovorový, a obsahuje jen malé množství překlepů.</p>	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
Použití citací je korektní.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
Výstupem práce je také rozsáhlý zdrojový kód, přístupný ve veřejném repositáři. Repositář také obsahuje videa dokumentující experimenty. Kód má potenciál k rozšíření.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce je především implementační, tedy většina výstupu je ve formě kódu, kde student zaintegroval pět řídicích algoritmů do simulačního prostředí pro čtyřnohý robot. Závěrečná práce je stručná, především experimenty by mohly být rozpracovanější. Více pozorovaných charakteristik robotické lokomoce a řídicích algoritmů by poskytlo informovanější porovnání algoritmů. Statistická studie nad opakovanými experimenty by zas přidala jistotu odvozeným závěrům.

Mám následující otázky:

- 1) Současný “context-aware” řídicí algoritmus je řešen ručně laděným přepínáním, kde přepínací parametr rozhoduje, který ze dvou (sub)regulátorů je v daný moment aktivní. Jak byste řešil nastavení/parametrizaci “context-aware” algoritmu automaticky pro libovolný počet (sub)regulátorů?
- 2) Co může být důvodem horšího výkonu MPC ve scénáři 12=>1 v Tab 3.1. ? Podpořte své vysvětlení vizualizací naměřeného chybového signálu (rozdíl mezi referencí a měřením).

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum:

Podpis: