

Posudek bakalářské práce

Studentka: Dina Sushkova

Téma: Evolutionary methods for mobile robot collision avoidance

Posudek vypracoval vedoucí práce: Ing. Karel Košnar Ph.D.

Práce se zabývá využitím evolučních principů v problematice bezkolizní navigace mobilního pozemního robotu. Jejím hlavním cílem bylo ověření možnosti automatického návrhu algoritmů pro bezkolizní navigaci mobilních robotů využívajících dálkoměrné senzory. Tento problém sestává z dvou dílčích částí: navigace do cíle a vyhýbání se překážkám. Tyto dvě části mají do značné míry opačné cíle a také tato práce ukázala, že je výhodnější řešit oba podproblémy separátně.

Studentka pracovala aktivně a samostatně, pravidelně docházela na konzultace na které přicházela připravená a plnila pokyny vedoucího. Samostatně nastudovala problematiku genetického programování a v případě nejasností přicházela s dobře formulovanými otázkami. Samostatně přicházela s návrhy řešení problémů a dalšími vylepšeními implementovaného algoritmu. Pro implementaci využila knihovnu GA-lib a robotický operační systém ROS. Oba tyto softwareové projekty pečlivě prostudovala a detailně pochopila jejich funkci.

Vlastní text práce je psán anglickým jazykem. Místy se vyskytují neobratné formulace a volný slovosled, který spíše odpovídá slovanské gramatice. Srozumitelnost práce to ovšem výrazně nesnižuje.

Práce je místy zbytečně stručná a neodráží velké množství práce, která byla ve skutečnosti vynaložena. Například chybí popis, jak je převáděn popis algoritmu ve formě genomu do formy programu, který je možné spustit na reálném robotu.

V textu práce není obsaženo ověření implementace na reálných robotech. Tyto testy proběhly na robotickém systému SyRoTek až po termínu pro odevzdání práce. Předpokládám, že je studentka zahrne do své prezentace při obhajobě práce.

Všechny cíle bakalářské práce byly splněny a doporučuji hodnotit práci stupněm

B velmi dobře.

Praha 17. 6. 2014


.....
Ing. Karel Košnar Ph.D.

POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor: Dina Sushkova

Název: Evolutionary methods for mobile robot collision avoidance

Posudek vypracoval: Ing. Jiří Kubalík, Ph.D., katedra kybernetiky, FEL ČVUT

Tato práce se zabývá využitím evolučních technik pro automatický návrh kontrolerů umožňujících bezkolizní pohyb autonomního robotu v prostředí s překážkami. Studentka navrhla a naimplementovala učící systém založený na genetickém programování a experimentálně ověřila jeho funkčnost v simulačním prostředí. Téma práce je zajímavé a aktuální, což dokládá stále rostoucí počet výzkumných prací s podobnou tematikou.

Práce je členěna do čtyř kapitol. Úvodní kapitola lehce nastiňuje motivaci pro tuto práci. Bohužel je až příliš stručná. Práci by prospělo, kdyby zde studentka uvedla explicitní formulaci řešeného problému.

Druhá kapitola je věnována popisu gramatického genetického programování (GP), které bylo zvoleno pro implementaci učícího systému. Toto je rozumná volba, protože gramatické GP elegantně řeší problém zajištění syntaktické validnosti generovaných programů.

V třetí kapitole je popsána bezkontextová gramatika definující syntaxi vyvíjených programů pomocí množin produkčních pravidel a terminálních symbolů. Myslím, že přehlednější by bylo sloučit tabulky 2 a 4 v jednu.

Čtvrtá, nejrozsáhlejší kapitola, popisuje experimenty provedené s navrženým systémem v simulačním prostředí. Studentka zde zdokumentovala velké množství experimentů. Těžištěm experimentů bylo testování různých variant ohodnocovací funkce, protože vhodně formulovaná ohodnocovací funkce je pro správnou funkci evolučního algoritmu velice důležitá. Experimenty jsou dostatečně popsány a je vidět snaha o srozumitelnou interpretaci dosažených výsledků. Na tomto místě ovšem musím uvést i svoji velkou výtku k metodice hodnocení testovaných parametrů algoritmu. Z textu plyne, že studentka provedla vždy pouze jeden výpočet s danou konfigurací, na základě kterého vyvozovala závěry např. o vhodnosti konkrétní ohodnocovací funkce. To je velice nedostatečný postup, protože úspěšnost evolučního algoritmu musí být posuzována na základě většího počtu opakovaných výpočtů daného experimentu. Na druhou stranu, umím si představit, že experimenty byly časově velice náročné, což byl možná důvod pro takto minimalisticky pojaté experimenty. Dále mi není jasné, na základě čeho byly voleny hodnoty parametru N_{gen} . Jaký smysl má např. porovnávat úspěšnost algoritmu pro $N_{gen1} = 117$ a $N_{gen2} = 122$ v experimentu na straně 16?

K práci nemám po formální stránce ani po stránce grafické úpravy žádné výhrady. Kladně hodnotím, že práce je psána velmi dobrou angličtinou s minimem chyb.

Všechny požadavky uvedené v zadání byly splněny. Předloženou BP doporučuji k obhajobě a hodnotím ji známkou

B – velmi dobře.

Do diskuze mám tyto dotazy:

- Jaká selekční metoda byla zvolena pro výběr rodičů? V popisu implementovaného algoritmu GP v kapitole 2 jsem tuto informaci nikde nenašel.
- Z odstavce 2.4 plyne, že evoluční algoritmus používal elitismus, cituji „The best individual is copied to the next generation“. Ovšem ve všech grafech průběh aktuální nejlepší hodnoty v populaci (modrá křivka) kolísá, namísto toho aby monotónně rostla nebo klesala. Čím si to mám vysvětlit?

17. června 2014


Jiří Kubalík, oponent