

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Fajkus Jakub
Téma: Evoluční návrh pohybujících se objektů (id 20678)
Oponent: Schwarz Josef, doc. Ing., CSc., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Jde o náročné téma bakalářské práce, které předpokládalo mimo jiné solidní znalosti z evolučních algoritmů a simulace pohybu virtuálních objektů/robotů.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
Zadání bylo splněno ve všech bodech, s akcentem na experimentální ověření navržených modelů.
- 3. Rozsah technické zprávy** **splňuje pouze minimální požadavky**
Technická zpráva obsahuje 43 číslovaných stran.
- 4. Prezentační úroveň předložené práce** **85 b. (B)**
Zpráva má přehlednou strukturu kapitol, je psána úsporným jazykem, přesto tak, aby čtenáři usnadnila pochopení klíčových etap navrhovaného řešení.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **85 b. (B)**
Práce má solidní typografickou úroveň, s přehledným členěním kapitol a přehledovým rejstříkem obrázků. Text je čtivý i když místy se vyskytují drobné překlepy, za zmínku stojí redundance popisu obnovy populace v algoritmu 4 na str. 21.
- 6. Práce s literaturou** **88 b. (B)**
Student vybral podstatné studijní prameny z oblasti evolučních algoritmů a řízení pohybu objektů/robotů, které byly klíčové pro porozumění řešené problematice a pro inspiraci při návrhu vlastní koncepce modelů.
- 7. Realizační výstup** **95 b. (A)**
Předložená bakalářská práce měla experimentální a výzkumný charakter. Student navrhl a implementoval vlastní techniku evolučního návrhu řízení pohyblivých struktur/robotů a vytvořil rozhraní pro využití existujícího výkonného simulátoru mechanických systémů MuJoCo, který umožnil automatickou evaluaci kandidátních řešení generovaných evolučním algoritmem.
Výzkumná část je zaměřena na:
 - Strukturu řídicího programu (kontroléru), která je účelně navržena - kromě INIT a MAIN sekcí obsahuje sekci EVENT, která se výrazně podílí na optimalizaci kontroléru.
 - Volbu lineárního genetického programování (LGP) pro návrh řídicího programu - je efektivní i když používá jeden typ instrukce COPY.
 - Originální volbu kognitivního orgánu robota specifikovaného výšečí zkoumaného prostoru.
Experimentální část je zaměřena na:
 - Specifikaci dvou modelů robota (trojnožku a mravence).
 - Testování kontroléru na přímkové a spirální trajektorii.
 - Testování kontroléru, optimalizovaného evolucí na spirální trajektorii, na neznámých trajektoriích.
Ve všech experimentech jde o originální nepublikované výsledky, které prezentují efektivnost použitého postupu.
- 8. Využitelnost výsledků**
Jde o práci, která přináší nové poznatky při návrhu řídicích programů/kontrolérů pro pohyblivé objekty/roboty s různým počtem a složitostí končetin. Spolu se stávajícím simulátorem MuJoCo, navržená koncepce umožňuje zkoumat vhodnost jednotlivých robotů pro pohyb po definovaných trajektoriích, zahrnutých do procesu evolučního učení/optimalizace kontroléru. Využívající fenoménu generalizace, je pak možné tento kontrolér použít pro pohyb robota na neznámých trajektoriích, definovaných mimo proces učení. Takto pojatý automatizovaný evoluční návrh řídicího software pro multipedické roboty je možné dále rozvíjet s reálným výstupem do praxe.
- 9. Otázky k obhajobě**
Na obrázcích s trajektoriemi řešení je vyznačen zeleně úsek, který je označen jako ruční řešení - upřesněte význam tohoto vágního pojmu.
- 10. Souhrnné hodnocení** **90 b. výborně (A)**

Přínos práce lze rozpoznat na úrovni výzkumné i experimentální. Jde zejména o následující okruhy:

1. Originální volba struktury řídicího programu multipedického robota a použitého interpretu, a optimalizace řídicího programu pomocí Lineárního genetického programování.
2. Návrh ilustrativních experimentů pro průchod dvou typů robotů po specifikovaných trajektoriích.
3. Zkoumání schopnosti generalizace optimalizovaného řídicího programu pro obecné trajektorie mimo testovaný sortiment trajektorií.
4. Prokázání, že pomocí evoluční optimalizace je možné získat řídicí programy pro přímé řízení rozmanitých multipedických robotů.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 31. května 2018

.....
podpis