

# Posudek bakalářské práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

**Autor práce** Tomáš Karella  
**Název práce** Evoluční algoritmy pro řízení heterogenních robotických swarmů  
**Rok odevzdání** 2018  
**Studijní program** Informatika      **Studijní obor** Programování a softwarové systémy

**Autor posudku** Mgr. Štěpán Balcar      **Role** Oponent  
**Pracoviště** Katedra softwarového inženýrství MFF UK

Prosím vyplňte hodnocení křížkem u každého kritéria. Hodnocení *OK* označuje práci, která kritérium vhodným způsobem splňuje. Hodnocení *lepší* a *horší* označují splnění nad a pod rámec obvyklý pro bakalářskou práci, hodnocení *nevyhovuje* označuje práci, která by neměla být obhájena. Hodnocení v případě potřeby doplňte komentářem. Komentář prosím doplňte všude, kde je hodnocení jiné než *OK*.

## K celé práci

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Obtížnost zadání	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Splnění zadání	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rozsah práce ... <i>textová i implementační část, zohlednění náročnosti</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Komentář** Předmětem práce je řízení heterogenních swarmů. Jedná se o podnětnou a v praxi užitečnou oblast výzkumu. Problematika řízení robotů za použití evolučních algoritmů tvoří širokou oblast výzkumu. Zadání vyžaduje přiměřené úsilí a netriviální znalosti pro napsání bakalářské práce.

Práce je obsáhlá a její součástí je implementace 2D simulátoru pro robotické swarmy. Student se snaží ukázat, že diferenciální evolucí, případně evolučním algoritmem je schopný natrénovat modely řídicí heterogenní swarmy. Práce obsahuje 3 testy (nazývané v práci scénáře). Autor hodnotí chování vzniklého modelu – 3. test na základě měření nežádoucího chování (střílení do vlastních robotů). Cíl eliminovat negativní chování robotů se ve 3. testu nepodařilo naplnit. V práci je navrhovaná změna ve způsobu trénování (konkrétně přepsat ohodnocovací funkci), tu ale student nestihl zpracovat.

Řízení swarmů by mělo býti hodnoceno na základě srovnání s baseline. V práci takovéto srovnání chybí. Kvalita řízení mohla být prokázána detekcí schopnosti natrénovaných modelům využívat potenciál heterogenity – vzájemné pomáhání si robotů různého typu.

Práce je i přes tyto nedostatky dostatečně kvalitní a obsáhlá.

**Textová část práce**

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Formální úprava ... <i>jazyková úroveň, typografická úroveň, citace</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Struktura textu ... <i>kontext, cíle, analýza, návrh, vyhodnocení, úroveň detailu</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Analýza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vývojová dokumentace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uživatelská dokumentace	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Komentář** Text práce působí poněkud uspěchaným dojmem. Jazyková úroveň nedosahuje potřebné kvality. Práce obsahuje šroubované jazykové konstrukce, gramatické chyby př. poděkování vedoucímu "panu Mgr. Martinovi Pilátovy, Ph.D", chybí čárky ve větách. Místo identifikátoru vědecké publikace je v práci vytištěn (?).

Programátorská dokumentace se zabývá pouze popisem systému. Chybí konceptuální i procesní pohled na problematiku. V dokumentaci bych očekával popis use case umožňující otestovat řízení heterogenního swarmu přetransformovaný do funkčních požadavků na systém. Není přiložená ani vizualizace architektury systému. Přínosná by byla i kapitola popisující možnosti jak systém rozšířit o nové testy (scénáře).

**Implementační část práce**

	lepší	OK	horší	nevyhovuje
Kvalita návrhu ... <i>architektura, struktury a algoritmy, použité technologie</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kvalita zpracování ... <i>jmenné konvence, formátování, komentáře, testování</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stabilita implementace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Komentář** Zdrojový kód působí čitelně a přehledně. Obsahuje dostatečné množství komentářů a jsou naimplementovány jednoduché unit testy. V implementaci je ale patrné podcenění analýzy systému - konkrétně tvorby objektového návrhu a skladby elementů. Systém obsahuje funkce s více než deseti parametry. Implementace nepracuje s objekty informací. Rozvržení funkcionality do tříd není vždy úplně intuitivní.

Systém není odolný vůči interakci se všemi uživateli. Aplikace SwarmSimFramework vyhazuje IndexOutOfRangeException při spuštění bez parametru. U druhé aplikace SwarmSimVisu dojde k pádu, když v okně BrainRobotConectionWindow uživatel vybere soubor neodpovídající očekávanému formátu (ne brain.best).

**Celkové hodnocení** Velmi dobře  
**Práci navrhuji na zvláštní ocenění** Ne

**Datum** 15.6.2018

**Podpis**