

Prof. dr hab. inż. Wojciech CHOLEWA
Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska



RECENZJA

rozprawy doktorskiej
mgr inż. Wawrzyńca PANFIŁA

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Wawrzyńca Panfiła, pt. *System sterowania grupą inspekcyjnych robotów mobilnych bazujący na zachowaniach*, wykonana na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej, pod opieką promotora prof. dra hab. Wojciecha Moczulskiego.

Recenzję opracowałem w związku z:

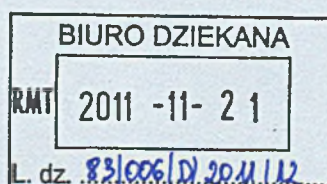
- uchwałą Rady Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej z dnia 2011-11-09 o powierzeniu mi obowiązków recenzenta w przewodzie doktorskim mgr inż. Wawrzyńca Panfiła,
- pismem Pana Dziekana prof. dr hab. inż. Jerzego Świdra, z dnia 2011-11-09, przekazującym pracę do recenzji.

1. WNIOSEK

Po zapoznaniu się z rozprawą doktorską stwierdzam, że jej ocena jest pozytywna. Rozprawa została przygotowana pod opieką promotora. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i wykazuje odpowiedni poziom ogólnej wiedzy teoretycznej Autora w zakresie projektowania i konstruowania systemów wielorobotowych. Rozprawa wykazuje również odpowiednie przygotowanie Autora do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, że spełnione zostały wymagania stawiane rozprawom doktorskim, w tym wymagania określone w Art. 13 p. 1 *Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki* (Dziennik Ustaw nr 65, poz. 595 z dnia 14 marca 2003 r.).

Stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej, przez Radę Wydziału oraz o dopuszczenie jej do publicznej obrony w celu nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk technicznych w zakresie dyscypliny *Budowa i Eksploatacja Maszyn*.



2. UZASADNIENIE WNIOSKU

2.1. Wybór tematu rozprawy doktorskiej

Bardzo ciekawy temat rozprawy, która dotyczy wyjątkowo trudnego zadania o dużym znaczeniu praktycznym.

2.2. Treść rozprawy

Rozprawa składa się z pięciu rozdziałów i wykazu literatury, zapisanych na 119 stronicach.

Pierwszy rozdział zawiera ogólne wprowadzenie. Omówiono w nim wybrane pojęcia i cel rozprawy oraz przedstawiono rozpatrywane tezy.

W rozdziale drugim omówiono aktualny stan wiedzy związany ze sterowaniem behawioralnym. Szczególną uwagę zwrócono na różne możliwości koordynowania zachowań obiektów będących elementami systemów wielorobotowych. Porównano systemy wielorobotowe z systemami wieloagentowymi.

Rozdział trzeci jest głównym rozdziałem rozprawy. Wprowadzono w nim formalny model sterowania rozpatrywaną grupą robotów. Opisano zaproponowane modele cząstkowe. Określono pole rozpatrywanych dalej możliwych rozwiązań dotyczących metod alokacji zadań. Oryginalną koncepcją Autora jest alternatywne rozpatrywanie działań optymalizacyjnych związanych z przyporządkowywaniem zadań robotom oraz robotów zadaniom. Wprowadzono ciekawe funkcje kryterialne wykorzystujące między innymi oceny atrakcyjności zadań dla robota oraz konkurencyjności robotów dla zadania. W rozdziale tym opisano również opracowane algorytmy. Należy zwrócić uwagę na występującą w początkowej części rozdziału, uporządkowaną i wyczerpującą specyfikację założeń.

W rozdziale czwartym opisano badania weryfikacyjne przeprowadzone w warunkach symulacyjnego eksperymentu numerycznego. Pokazano plan badań. Wprowadzono ciekawy sposób graficznego prezentowania wyników prowadzonych badań. Dodatkowych objaśnień wymaga podrozdział omawiający reprezentatywność wyników przeprowadzonych badań i uzasadniający przyjęte założenie o ograniczeniu liczby powtórzeń prowadzonych eksperymentów. Założenie to jest słuszne, jednak jego uzasadnienie budzi wątpliwości. W szczególności nie wiadomo dlaczego realizując zdeterminowane algorytmy, dla takich samych danych, uzyskano różne wyniki.

W rozdziale piątym zamieszczono podsumowanie oraz wskazano możliwe kierunki dalszych badań.

2.3. Redakcja rozprawy

Ogólna koncepcja układu treści rozprawy jest poprawna. Treść rozprawy jest zrozumiała. Edycja rozprawy jest staranna. Zastosowano odpowiednią numerację wzorów, rysunków, tablic i pozycji literatury.

Autor rozprawy zastosował specyficzne oznaczenia używanych zmiennych, pozwalające na śledzenie omawianych zagadnień bez konieczności ciągłego kontrolowania znaczenia stosowanych skrótów. Na szczególną uwagę zasługuje staranna edycja prezentowanych algorytmów, zapisanych w sposób czytelny, z zastosowaniem odpowiedniego pseudokodu.

2.4. Ocena ogólna

Wysoka ogólna ocena rozprawy. Ciekawa rozprawa zawierająca oryginalne propozycje nowych sposobów rozpatrywania zagadnień związanych z alokacją zadań w systemach wielorobotowych. Opracowane przez Autora algorytmy powinny znaleźć praktyczne zastosowanie.

2.5. Uwagi szczegółowe

Nie zgłaszam ogólnych zastrzeżeń do treści rozprawy, która nie zawiera istotnych usterek merytorycznych i edytorskich. Kilka szczegółów wymaga dokładniejszego przedstawienia lub odpowiedniego komentarza:

- Z treści postawionej tezy nr 1 nie wynika zakładany zakres jej obowiązywania. We wnioskach poprawnie stwierdzono, że słuszność rozpatrywanej tezy wykazano metodą indukcji niezupełnej. Nie podjęto jednak dyskusji w jakich warunkach można oczekiwać, że rozpatrywana teza nie będzie słuszna.
- Nie wskazano wyraźnie różnic i podobieństw rozpatrywanej w rozprawie klasy zadań oraz zadań harmonogramowania.
- Opracowanie rozprawy i przeprowadzenie badań wymagało przygotowania odpowiedniego oprogramowania. Z postaci opisanych algorytmów wynika, że jest to oprogramowanie złożone. W rozprawie nie zamieszczono informacji o zastosowanym sposobie weryfikacji poprawności oprogramowania. Pominięto zagadnienia dotyczące zbieżności, dopuszczalności oraz efektywności wprowadzonych algorytmów.
- W wielu miejscach zamieszczono informację o zastosowaniu algorytmu A*. Nie wskazano jednak w jaki sposób zdefiniowano występującą w tym algorytmie heurystykę.

Kilka drobnych uwag przekazałem bezpośrednio Autorowi rozprawy.

W publikacjach omawiających wyniki przeprowadzonych badań należy poprawić stosowany w rozprawie sposób zapisu działań na macierzach – np. (2.1), (3.60),

3. Uwagi końcowe

Mgr inż. Wawrzyniec Panfil posiada odpowiednią wiedzę i umiejętności w zakresie objętym tematem rozprawy. Opiniowana rozprawa dowodzi, iż jej Autor potrafi proponować oryginalne rozwiązania oraz potrafi przeprowadzić ich weryfikację eksperymentalną.

Pozytywna ocena rozprawy doktorskiej uzasadnia podany w punkcie 1. wniosek o przyjęcie tej rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Uwzględniając

- umiejętny i trafny przegląd aktualnego stanu wiedzy,
- wysoki stopień złożoności i trudności rozpatrywanych zagadnień,
- umiejętność przejrzystego i zwięzłego reprezentowania wieloparametrowych procesów oraz umiejętność ich modelowania dla potrzeb optymalizacji wielokryterialnej,
- a w szczególności zaproponowany oryginalny sposób postępowania

stawiam wniosek o przyjęcie recenzowanej rozprawy z wyróżnieniem.

