

Streszczenie pracy

Niniejsza praca przedstawia nową metodę wirtualnych sił w zastosowaniach samoorganizacji roju robotów kołowych w zadany kształt oraz ruchu nadążnego roju po zadanej trajektorii w środowisku bez oraz z przeszkodami. W pracy przedstawiono testy numeryczne procesu samoorganizacji i ruchu nadążnego roju w środowisku bez i z przeszkodami oraz badania eksperymentalne samoorganizacji i ruchu nadążnego roju bez przeszkód. Praca zawiera szczegółowy opis analityczny nowego podejścia sterowania rojem 5-ciu robotów kołowych, podkreślając jego zalety i wady. Praca obejmuje przegląd literatury, opis konstrukcji roju 5-ciu robotów kołowych i jego oprogramowania, syntezę sterowania ruchem roju wraz z symulacjami, opis stanowiska badawczego i weryfikację uzyskanych rozwiązań. Praca kończy się podsumowaniem i kierunkami dalszych badań. Wyniki symulacji i weryfikacji przedstawione są w postaci wykresów dla wybranych 3 robotów oraz całego roju, tabel z wartościami początkowymi i końcowymi położeń i orientacji robotów w roju, wykresów porównawczych położenia i prędkości punktu odniesienia i środka geometrycznego roju oraz wykresów słupkowych przyjętych wskaźników jakości. Pierwszy z problemów badawczych dotyczy samoorganizacji wokół nieruchomego punktu odniesienia roju losowo rozstawionych 5-ciu robotów kołowych. Rój ma za zadanie utworzyć kształt pięciokąta foremnego. Drugi problem dotyczy ruchu nadążnego roju po samoorganizacji za przemieszczającym się punktem odniesienia po zadanej trajektorii. Punkt odniesienia przemieszcza się po torze typu prosta-pętla-prosta. Ostatnim, trzecim problemem jest ruch nadążny roju po samoorganizacji za punktem odniesienia przemieszczającym się po prostej między dwoma przeszkodami w kształcie prostokątów. Uzyskane wyniki testów numerycznych oraz badań weryfikacyjnych proponowanego algorytmu sterowania są zbliżone do siebie. Proponowana metoda sterowania umożliwia samoorganizację roju 5-ciu robotów kołowych w kształt pięciokąta foremnego oraz umożliwia podążanie roju za ruchomym punktem odniesienia w środowisku z oraz bez przeszkód. Porównano jakość realizacji procesu samoorganizacji roju oraz realizacji zadanej trajektorii ruchu roju z użyciem przyjętych wskaźników jakości. Wyniki weryfikacji ruchu roju świadczą o poprawności zastosowanego modelu roju robotów oraz pokazują, że osiągnięto założone cele pracy.