

АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА ПОИСКА КОСЯКОМ РЫБ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОВ

В.А. ЧАСТИКОВА, М.А. ДРУЖИНИНА, А.С. КЕКАЛО

*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2
электронная почта: chastikova_va@mail.ru*

В статье приведены результаты настройки параметров алгоритма поиска косяком рыб для решения задачи оптимизации движения квадрокоптеров. В ходе проведенных исследований были проанализированы основные параметры алгоритма поиска косяком рыб для практической реализации алгоритма в качестве решения проблем относительной локализации. Результатами исследований являются разработка алгоритма поиска косяком рыб и адаптация метода для программирования движения квадрокоптеров без постоянного контроля со стороны человека с учетом индивидуальных особенностей отдельных агентов.

Ключевые слова: квадрокоптеры, алгоритм поиска косяком рыб, роевой интеллект, локализация.

В данной статье рассматривается адаптация алгоритма поиска косяком рыб для оптимизации движения квадрокоптеров. Квадрокоптер — это летательный аппарат, состоящий из рамы, четырех винтов с двигателями и блоком управления; он имеет несколько преимуществ по сравнению с вертолетом - квадрокоптер движется по воздуху, изменяя обороты двигателей, поэтому ему не нужен главный ротор наклона [2]. Общая схема устройства квадрокоптера представлена на рисунке 1.

Алгоритм поиска косяком рыб (Fish School Search, FSS) предложили в 2008 г. В. Filho и L. Neto, однако, этот алгоритм до сих пор относится к малоизученным методам роевого интеллекта, вдохновленным живой природой [1].

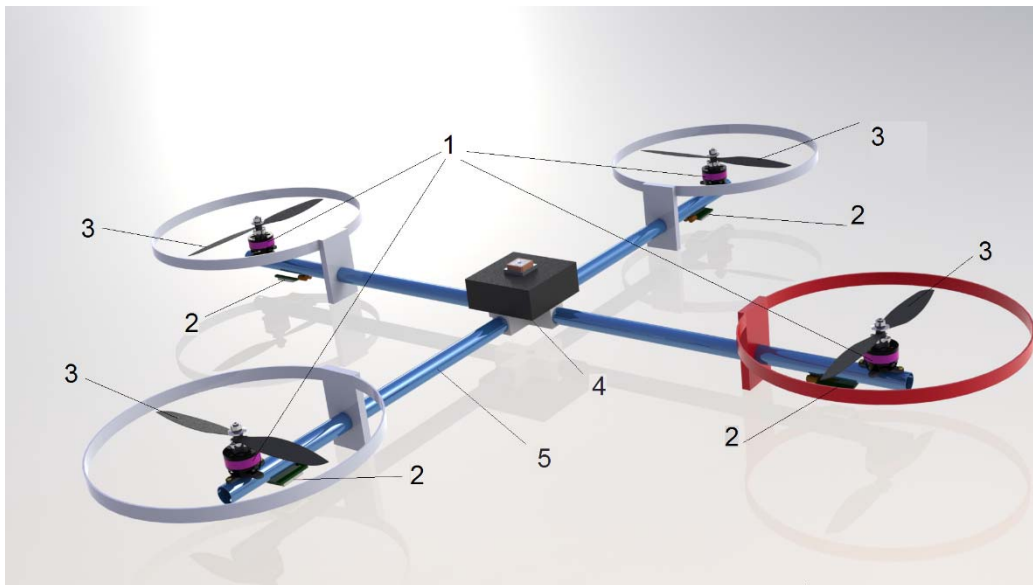


Рисунок 1 - Устройство квадрокоптера

Обозначения на рисунке 1:

- 1 - бесколлекторные двигатели;
- 2 - регуляторы оборотов;
- 3 - винты разнонаправленного вращения;
- 4 - центральная плата управления;
- 5 - фюзеляж (корпус).

При адаптации алгоритма FSS были приняты во внимание особенности движения квадрокоптеров: если один агент изменяет направление движения, то остальные квадрокоптеры тоже должны поменять траекторию полета. Предположим, что агенты оснащены всенаправленными камерами и взаимной визуальной локализацией. Условие относительной локализации означает, что каждый агент способен увидеть других квадрокоптеров.

Решение проблемы относительной локализации делится на три части:

а) Корректировка в исходное положение - начальная позиция генерируется случайным образом, и она не соответствует условиям относительной локализации. Таким образом, в первой части алгоритма начальная позиция меняется для удовлетворения состояния относительной локализации.

б) Индивидуальное движение.

в) Движение в конечное положение.

Регулировка исходного положения происходит в три этапа:

1. Генерируется список агентов, включающий в себя квадрокоптеры, которые нарушают условия относительной локализации.

2. Квадрокоптер выбирается случайным образом из списка.

3. Генерируется новая позиция, которая удовлетворяет условию относительной локализации.

Индивидуальное движение реализуется следующим образом: значение случайного единичного вектора направления и значения отдельного этапа используются в основе алгоритма для создания новой позиции, которая должна быть рассмотрена в следующем взаимодействии. Этот способ имеет два основных недостатка: первый недостаток - может произойти столкновение во время перемещения в новое положение; второй - новая позиция может находиться в зоне безопасности другого квадрокоптера, и эта позиция не может быть достигнута.

Новый процесс индивидуального движения, который используется в адаптированном алгоритме поиска косяком рыб, происходит на основе деления маршрута в участке под названием "шаг движения". На каждом шаге проверяется, столкнулись ли агенты и находится ли квадрокоптер все еще в пределах области поиска [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпенко А.П. «Популяционные алгоритмы глобальной поисковой оптимизации. Обзор новых и малоизвестных алгоритмов»// «Информационные технологии» - 2012. - №7. - С. 13-15.

2. Goldberg, D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning// Addison–Wesley Pub. Company, 1989. P. 423.

3. Holland, J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems// University of Michigan Press, 1975. P. 211.

REFERENCES

1. Karpenko A.P. Population Algorithms for Global Continuous Optimization. Review of New and Little-Known Algorithms. Informational Technologies.- 2012. – No. 7. – P. 13-15
2. Goldberg, D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning - Addison–Wesley Pub. Company, 1989. P. 423.
3. Holland, J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems - University of Michigan Press, 1975. P. 211.

*ADAPTATION OF THE FISH SCHOOL SEARCH ALGORITHM FOR
QUADROCOPTERS MOTION OPTIMIZATION*

V.A. CHASTIKOVA, M.A. DRUZHININA, A.S. KEKALO

*Kuban State Technological University
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: chastikova_ya@mail.ru*

In this article was conducted the results of research and adaptation of the fish school search algorithm for quadrocopters motion optimization. During the research the main parameters of the fish school search algorithm were analyzed for the practical implementation of the algorithm as a solution of relative localization problem. The results of the research are development of the fish school search algorithm and adaptation of the method for programming the quadrocopters motion without constant human control, taking into account the individual features of the particular agents.

Keywords: quadrocopters, fish school search algorithm, swam intelligence, localization.