

АЛГОРИТМ ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕНЬ ПРИ РЕКОНФІГУРАЦІЇ РОЮ БПЛА

Успенський В. Б., Догадайло О. С.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків***

Розглянуто алгоритм запобігання зіткнень при реконфігурації рою БПЛА.

На сьогоднішній день використання коптерних безпілотних літальних апаратів у різних галузях економіки вважається не лише доцільним з фінансової точки зору, але й у багатьох випадках – єдиним можливим рішенням. Для підвищення ефективності цієї технології найближчим часом буде використання груп БПЛА, що мають одну спільну мету. Коли такі групи об'єднують велику кількість апаратів, розташованих у тісному форматі, їх зазвичай називають роями.

Даний алгоритм базується на тому, що дрони мають рухатися по прямих лініях, від початкової точки до кінцевої, де кінцеві точки призначаються за допомогою алгоритму оптимальної перебудови рою БПЛА [1].

Під час перебудови, БПЛА можуть почати зближуватися та опинитися занадто близько один до одного, що спричинить зіткнення. Одна із стратегій вирішення цієї проблеми є наступною: алгоритм запобігання зіткнень визначає, який з пари розглянутих БПЛА має пропустити іншого, тобто це змушує одного дрона «пригальмувати», поки інший не віддалиться на задану безпечну дистанцію. Інша ситуація, коли алгоритм визначає, що об'єкти рухаються назустріч один одному або зупинений дрон блокує переміщення іншого. Для вирішення такої проблеми є інша стратегія, яка полягає у тому, щоб два дрони обмінялися кінцевими точками призначення [2].

В групі із 20 дронів, середня кількість колізій в реалізації склала близько 7. Серед 100 випадково згенерованих варіантів реконфігурації рою БПЛА, алгоритм запобігання зіткнень відпрацював ефективно з результатом в 93% від загальної кількості експериментів. Алгоритм несуттєво збільшує тривалість перебудови. Середня оптимальна розрахункова тривалість перебудови без роботи алгоритму становила 11,7 с, а при його роботі тривалість становила 11,9 с.

За результатами статистичного моделювання, можна стверджувати про високу ефективність алгоритму запобігання зіткнень. Новизна алгоритму полягає у поєднанні двох стратегій. Їх реалізація не призводить до суттєвого збільшення тривалості всієї операції, яка є мінімальною.

Література:

1. Uspenskyi, V., Optimal Reconfiguration Planning for Large UAV Groups / V.B. Uspenskyi, N.V. Shyriaieva // 2023 IEEE International Workshop on Technologies for Defense and Security (TechDefense), Rome, Italy, 2023, pp. 203-208.
2. Погудіна, О., Методологія формування інтелектуальної складової агентної системи рою безпілотних літальних апаратів: монографія / О. К. Погудіна, Д. М. Крицький, А. М. Биков, Т. А. Пластун, М. В. Пивовар. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут". – Харків: Друкарня Мадрид, 2021. – 211 с.