

МОДЕЛІ САМООРГАНІЗАЦІЇ ВЕЛИКОЇ ЗГРАЇ ДРОНІВ

д-р техн. наук, проф. Г.Ф. Кривуля, ХНУРЕ, канд. техн. наук, доц. В.В. Токарев, Національний економічний університет імені Семена Кузнеця, м. Харків

На теперішній час для доставки важливих вантажів широко використовуються зграї дронів (ЗД). Застосування ЗД пов'язане з розташуванням кожного дронау тривимірному просторі, тобто потрібен процес локалізації (визначення координат) по відношенню до локальної (глобальної) системи координат для кожного дрона, який має бути виконаний з необхідною точністю. Також при цьому для зменшення розмірності задачі доцільно використовувати фрагментацію простору ЗД після процесу локалізації

Дрони зазвичай випадково розгортаються під керівництвом оператора мобільним роботом або літаком, тому вони не мають попередньої інформації про своє місцезнаходження. Для великорозмірного розгортання оснастити кожен дрон пристроєм глобальної системи позиціонування (GPS) через високу вартість та енергоспоживання недоцільно. Тому визначення положення дронів, яке називається локалізацією, є однією з ключових технологій ЗД. Таким чином, мета локалізації - знайти фізичні координати для всіх дронів. Розглянемо множину дронів, розподілених в просторі. Нехай невелика частина з них - якірні пристрої, які знають своє положення. Вони можуть бути оснащені GPS або розміщені точно в певних місцях із запрограмованою в них інформацією про місцезнаходження. Завдання полягає в тому, щоб локалізувати інші дрони за допомогою цих якорів. При випадковому розгортанні локалізація дронів без вихідних координат ускладнюється, але для вирішення завдання використовують спеціальні пристрої, які можуть визначати розташування інших вузлів автоматично. Ці конкретні пристрої називають маяковими чи якірними, вони оснащені системою GPS-й використовуються практично всіма методами локалізації у глобальних координатах. Число якірних дронів повинно бути таким, щоб забезпечити двійкову адресацію для всіх дронів. Кількість таких якірних пристроїв дорівнює числу Хеммінга в залежності від загального їх числа в мережі. Наприклад, для тисячі дронів достатньо десяти якірних пристроїв.

У роботі пропонується також для зменшення обчислювальної складності задачі реалізувати фрагментацію простору ЗД на основі діаграм Вороного – це особливий вид розбиття метричного простору, що визначається відстанями до заданої дискретної множини ізольованих точок цього простору.

Використання процедури фрагментації ЗД дозволяє збільшити ефективність алгоритмів подальшого контролю роботи ЗД.