

УДК 004.9

Малий О.Ю.¹, Гарачук С.А.²

¹Канд. техн. наук, доц. каф. ІТЕЗ НУ «Запорізька політехніка»

²Аспірант каф. ІТЕЗ НУ «Запорізька політехніка»

ГЕНЕТИЧНИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ГРУПОВОГО УПРАВЛІННЯ АВТОНОМНИХ ПІДВОДНИХ РОБОТІВ, ВИКОНУЮЧИХ КОЛЕКТИВНУ РОБОТУ В ПЕВНОМУ МІСЦІ ПІДВОДНОГО ПРОСТОРУ

Розширення масштабів океанографічних досліджень і прикладних підводних робіт різного призначення призводить до необхідності створення автоматизованих розподілених систем взаємодіючих між собою нерухомих і рухомих платформ у всьому мінливому різноманітті підводного середовища. Подібні автономні мережі океанологічних вимірювань (АМОВ) здатні забезпечити ефективний моніторинг значних районів океану, а також проводити вимірювання в заданій акваторії з високою роздільною здатністю як в часі, так і в просторі [1].

Координація взаємодії автономних незаселених підводних апаратів (АНПА) потрібна при здійсненні вимірювань в районі того чи іншого океанського процесу. При вивченні груп АНПА необхідно враховувати, що апарати таких системах діють в реальному підводному середовищі, для якої характерні апіорна невизначеність зовнішніх умов і неточність інформації, одержуваної від вимірювальних пристроїв. Методи і підходи, які використовуються в групах автономних динамічних об'єктів, досить успішно застосовуються в управлінні космічними, літальними, мобільними та іншими апаратами.

При груповій роботі апаратів, що виконують колективну задачу, можливі два варіанти організації угруповання:

- угруповання виконує завдання "вахтовим" методом в незмінному складі;
- в обстежуваному районі створюється постійно діюча угруповання зі змінним складом.

У загальному випадку завдання для угруповання повинна включати в себе наступні елементи:

- опис досліджуваної акваторії, її детальну карту;
- опис угруповання (кількість використовуваних апаратів);
- опис предмета пошуку;
- опис дій угруповання при виявленні потрібного об'єкта;
- інші дані, необхідні для формалізації задачі [2].

В якості методу вирішення поставленого завдання був обраний генетичний алгоритм (ГА), що відповідає таким вимогам, як придатність методу для розв'язання задач великої комбінаторної складності, можливість використання накопиченої бази знань для перепланування в умовах, що змінилися. Послідовність роботи ГА можна представити наступною блок-схемою (рис. 1).

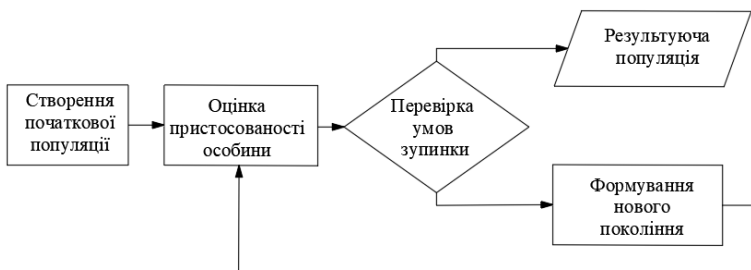


Рисунок 1 – Блок-схема генетичного алгоритму

Суть генетичного алгоритму полягає в тому, щоб вибрати порядок обходу цілей по заданій цільовій функції. Хромосома в даному випадку являє собою сукупність маршрутів всіх апаратів в групі.

Початкова популяція генерується випадковим чином з урахуванням обмеження на енергоємність апаратів. Для отриманих хромосом проводиться оцінка всієї популяції в цілому і кожної особини окремо, після чого рішення перевіряється на виконання умов зупинки: це може бути досягнуто кращою особиною певного значення, вичерпання числа поколінь, відпущених на еволюцію, або

вичерпання часового ліміту на роботу алгоритму. Якщо умови зупинки не були виконані, запускається механізм формування нового покоління

В даний час проблеми організації колективних дій АНПА перейшли зі сфери теоретичних побудов в сферу практичних розробок. В рамках ситуаційного управління групою апаратів необхідно вирішувати широкий комплекс завдань з вибору сценаріїв, оцінці ситуацій, взаємодії, планування маршрутів в умовах суттєвих обмежень і невизначеності середовища.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агеев М.Д. Создание автоматизированной сети океанографических измерений на основе АНПА с солнечной энергетикой// Подводные исследования и робототехника. 2006. №2. с. 5-12.

2. Ситуационное управление группировкой автономных подводных роботов на основе генетических алгоритмов// Подводные исследования и робототехника. 2009. № 2(8). – с. 35-43.