

РОЗРОБКА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ УТВОРЕННЯ НІШ

Задачі багатоекстремальної оптимізації полягають у знаходженні декількох екстремумів багатоекстремальної функції. Прикладами таких задач можуть слугувати задача навчання корисних знань для ухвалення фінансових рішень, різноманітні задачі класифікації, машинного навчання, моделювання складних систем, планування енергосистем та багато інших. Виділяють декілька типів задач багатоекстремальної оптимізації: знаходження всіх глобальних екстремумів, знаходження принаймні декількох глобальних екстремумів, знаходження всіх глобальних та локальних екстремумів, знаходження декількох найкращих екстремумів.

З метою використання для розв'язку задач багатоекстремальної оптимізації, традиційні генетичні алгоритми (ГА) потребують певних модифікацій. Існує декілька підходів до розв'язку задач багатоекстремальної оптимізації за допомогою ГА: використання ГА зі стійким типом репродукції, традиційного ГА з багаторазовими незалежними прогонами, традиційного ГА з багаторазовими незалежними прогонами і збереженням результатів кожного прогону, використання секційних ГА та застосування ГА утворення ніш, що і є об'єктом дослідження даної магістерської роботи.

Генетичні алгоритми утворення ніш сприяють формуванню стабільних субпопуляцій у просторі пошуку, кожна з яких утворюється навколо одного з шуканих екстремумів.

В проведеному дослідженні було запропоновано дві модифікації багатонаціонального алгоритму утворення ніш, що полягають у внесенні змін до реалізації функції долин та пагорбів, яка використовується у цьому алгоритмі для визначення взаємного розташування двох особин у просторі пошуку. Порівняльний аналіз результатів роботи алгоритму з використанням класичної функції долин і пагорбів та двох її модифікацій виявив, що багатонаціональний алгоритм з використанням першої модифікації функції долин і пагорбів показує найкращі результати при розв'язку задачі пошуку всіх глобальних максимумів за умови наявності одного глобального максимуму у цільовій функції; багатонаціональний алгоритм з використанням другої модифікації функції долин і пагорбів показує найкращі результати при розв'язку задачі пошуку всіх глобальних максимумів за умови наявності багатьох глобальних максимумів у цільовій функції; при розв'язку задачі пошуку всіх глобальних та локальних максимумів найкращі результати продемонстрував багатонаціональний алгоритм з використанням класичної функції долин і пагорбів.

Також, порівняльний аналіз результатів роботи трьох згаданих варіантів багатонаціонального алгоритму та алгоритму збереження видів, показав, що алгоритм збереження видів демонструє найкращі результати для задачі пошуку всіх глобальних та локальних максимумів, а також для задачі пошуку усіх глобальних максимумів за умови наявності одного глобального максимуму у цільовій функції. При розв'язку задачі пошуку всіх глобальних максимумів за умови наявності багатьох глобальних максимумів у цільовій функції, найкращі результати продемонстрував багатонаціональний алгоритм з використанням другої модифікації функції долин і пагорбів.

Сферою для подальших досліджень може слугувати гібридизація алгоритму збереження видів із багатонаціональним алгоритмом.

Список використаних джерел

4. Глибовець М. М., Гулаєва Н. М. *Еволюційні алгоритми: підручник*. К.: НАУКМА, 2013. 828 с.
5. Ursem R. K. *Multinational evolutionary algorithms. Proceedings of the Congress of Evolutionary Computation (CEC 1999)*. Piscataway, NJ: IEEE Press, 1999. Vol. 3. P. 1633–1640.
6. Stoean C., Preuss M., Stoean R., Dumitrescu D. *Multimodal optimization by means of a topological species conservation algorithm*. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2010. Vol. 14. № 6. P. 842–864.