

НАБЛИЖЕНИЙ АЛГОРИТМ ЛЕКСИКОГРАФІЧНОГО ПОШУКУ У БАГАТЬОХ ПОРЯДКАХ РОЗВ'ЯЗКУ БАГАТОВИМІРНОЇ БУЛЕВОЇ ЗАДАЧІ ПРО РАНЕЦЬ

Анотація. Запропоновано нову схему наближеного лексикографічного пошуку розв'язку багатовимірної булевої задачі про ранець. Основна ідея алгоритму полягає у поступовому визначенні лексикографічного порядку (впорядкування змінних), у якому «якісні» розв'язки задачі належать прямому двосторонньому лексикографічному обмеженню, верхня межа якого є лексикографічним максимумом множини допустимих розв'язків задачі у цьому порядку. Оскільки пошук «якісних» розв'язків у кожному порядку здійснюється на обмеженому лексикографічному інтервалі, запропонований алгоритм названо обмеженим лексикографічним пошуком. Якість роботи наближеного методу обмеженого лексикографічного пошуку досліджується за допомогою розв'язання тестових задач з відомих наборів Beasley та F. Glover–G.A. Kochenberger.

Ключові слова: лексикографічний порядок, лексикографічний максимум, багатовимірні булеві задачі про ранець, алгоритм лексикографічного пошуку.

ВСТУП

Багатовимірні булеві задачі про ранець (ББЗР) добре відома та має чимало практичних застосувань, а саме: задачі планування виробництва, розкרוювання матеріалів, розміщування процесорів та баз даних у розподілених комп'ютерних системах та ін. Крім того, вона є підкласом задачі цілочислового лінійного програмування. Оскільки ББЗР є NP-складною, точні алгоритми для розв'язання сучасних практичних задач можна використовувати тільки за їхньої невеликої розмірності. Враховуючи практичну важливість цієї задачі, зараз розроблено велику кількість наближених методів, які для її довільної розмірності дозволяють за прийнятний час отримувати якісні розв'язки. У працях [1, 2] наведено детальний огляд точних та евристичних методів розв'язання ББЗР. Зокрема, високою ефективністю відзначаються генетичні алгоритми [3], метод табу [4], метод глобального рівноважного пошуку, що належить до класу адаптивних методів з використанням симуляції відпалу [1, 5], гібридні алгоритми, які інтегрують ідеї генетичних методів, методу табу, лінійного програмування [6–8], та багато інших евристичних алгоритмів [9].

На відміну від точного алгоритму лексикографічного пошуку оптимального розв'язку задачі булевого програмування [10, 11], згідно з яким, починаючи з лексикографічного максимуму множини допустимих розв'язків задачі, здійснюється поступовий рух у наперед заданому напрямку лексикографічного спадання розв'язків, у цій роботі розглянемо новий підхід, названий обмеженим лексикографічним пошуком у багатьох порядках. Зазначимо, що для ББЗР існує такий лексикографічний порядок, для якого лексикографічний максимум множини допустимих розв'язків задачі збігається з її оптимальним розв'язком. Отже, основна ідея алгоритму полягає у пошуку такого лексикографічного порядку, за яким якісний розв'язок задачі знаходиться близько (у лексикографічному розумінні) до лексикографічного максимуму множини допустимих розв'язків задачі у цьому порядку. У кожному з отриманих у процесі роботи алгоритму лексикографічних порядків пошук кращих розв'язків здійснюють на обмеженому лексикографічному проміжку. Під обмеженим лексикографічним проміжком розуміємо множини векторів, що задовольняє пряме двостороннє лексикографічне обмеження