

Б. О. Боднарєнко
Є. О. Звездецький
О. М. Губар
Ю. Ю. Іванов
С. Г. Кривогубченко

ЗАГАЛЬНА МЕТАЕВРИСТИЧНА СХЕМА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ДЕКОДУВАННЯ ТУРБО-КОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі проаналізовано оптимізаційну задачу декодування завадостійких турбо-кодів, наведено узагальнену метаевристичну схему її розв'язання.

Ключові слова: оптимізація, метаевристика, завадостійкий код, декодування, популяція, алгоритм.

Abstract

This paper has analyzed the optimization task of error correction decoding of turbo-codes, and a generalized metaheuristic scheme for its solution has been given.

Keywords: optimization, metaheuristics, error correction code, decoding, population, algorithm.

Вступ

Актуальні прикладні задачі класифікуються як задачі оптимізації дійснозначної функції $f(x)$ на множині λ n -вимірною векторного аргументу $x = (x'_1, x'_2, \dots, x'_n)^T$. Множина λ задається обмеженнями на компоненти вектора x , які задовольняють систему з M рівнянь $h_k(x) = 0$ та L нерівностей $g_j(x) \geq 0$, а також обмежені зверху та знизу [1]. Метою роботи є аналіз оптимізаційної задачі декодування завадостійких турбо-кодів та формування загального метаевристичного алгоритму її розв'язання.

Результати дослідження

Задача декодування завадостійких кодів зводиться до розв'язання задачі глобальної оптимізації складної цільової функції із високою розмірністю простору пошуку. Поширеним на практиці у системах передавання даних є каскадна паралельна конструкція кодів, яка складається зі згорткових або блокових систематичних кодів Хеммінга, Ріда-Соломона, Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема. При ітеративному декодуванні згорткових компонентних кодів використовують алгоритми SOVA та MAP, а блокових – Чейза-Піндайя, Хартмана-Назарова, Фанга-Баттайла [2, 3].

Загальна метаевристична схема пошуку рішення подібних задач включає наступні кроки [4, 5]:

Крок 1. Ініціалізація. В області пошуку генерується певна кількість початкових наближень до шуканого рішення задачі. Зазвичай агентів розподіляють випадковим чином рівномірно по всій області пошуку екстремуму.

Крок 2. Міграція. За допомогою міграційних операторів, специфічних для кожної метаевристики, переміщуємо агентів, щоб наблизитися до глобального екстремуму цільової функції.

Крок 3. Завершення пошуку. Перевіряємо виконання умови закінчення ітераційного процесу (час роботи, кількість ітерацій або поколінь, стагнація алгоритму) і, якщо вони виконані, припиняємо обчислення, інакше повертаємося до попереднього кроку.

Висновки

Отже, для розв'язання науково-практичних оптимізаційних задач, у випадку незадовільної роботи класичних алгоритмів, слід застосовувати метаевристики, вмiле використання яких дозволить отримати важливі результати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Черкаси: Брама-Україна, 2005. 608 с.
2. Channel Coding: Theory, Algorithms, and Applications / D. Declercq et al. Academic Press Library in Mobile and Wireless Communications, 2014. 690 p.
3. Gracie K., Hamon M.-H. Turbo and Turbo-Like Codes: Principles and Applications in Telecommunications. *Proceedings of the IEEE*. 2007. Vol. 95. pp. 1228–1254.
4. Ivanov Yu.Yu. Swarm Intelligence Algorithms in the Tasks of Medical Diagnostics. *MicroCAD*. Kharkiv, 2023. pp. 1096.
5. Simon D. Evolutionary Optimization Algorithms: Biologically Inspired and Population-Based Approaches to Computer Intelligence. John Wiley & Sons, 2013. 776 p.

Боднарєнко Богдан Олександрович — аспірант кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Звуздецький Єгор Олегович — аспірант кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Губар Олексій Михайлович — магістрант групи ІСТ-23м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Кривозубченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bodnarenko Bogdan O. — postgraduate student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zvuzdetskiy Egor O. — postgraduate student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Hubar Oleksii M. — master's student, Faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

Kryvogubchenko Sergiy G. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.