

ПЛАНУВАННЯ МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі запропоновано метод оптимізації процедури планування мереж мобільного зв'язку шляхом застосування генетичного алгоритму для визначення оптимального місцезоташування базових станцій.

Ключові слова: мобільна мережа, планування, генетичний алгоритм.

Abstract

The paper proposes a method for optimizing the procedure for mobile network planning by applying a genetic algorithm to determine the optimal location of base stations

Keywords: mobile station, planning, genetic algorithm.

Вступ

На етапі попереднього планування мереж мобільного зв'язку вирішується задача розміщення мінімальної кількості базових станцій (БС) на визначеній території при забезпеченні відповідної якості послуг. У працях [1-3] для оптимізації процедури розміщення базових станцій пропонується застосовувати генетичні та еволюційні алгоритми. Таким чином, метою цієї роботи є розробка методу, який використовує генетичний алгоритм для визначення місць розташування базових станцій.

Результати дослідження

Розглянемо таку постановку задачі. Задано форму зони обслуговування, її електрофізичні і географічні параметри. Також відомі тип приймача та передавача, частотний діапазон, чутливість приймача та вихідна потужність передавача. Потрібно визначити необхідну мінімальну кількість базових станцій і їхнє оптимальне місце розташування.

Для початку враховуємо той факт, що сигнал згасає та зазнає багаторазового перевідбиття в умовах міста. Оскільки у місті буде розташовано багато базових станцій, то потрібно спрогнозувати як будуть поширюватися радіохвилі від кожної з них у різних точках території. Така оптимізація на основі генетичного алгоритму застосовується для визначення зони покриття двох БС мінімум.

Для вирішення задачі знаходження оптимального положення БС пропонується генетичний алгоритм, який складається з таких етапів:

1. Ініціалізація початкових параметрів.
2. Оцінка пристосованості хромосом у популяції (відстань до найближчої БС має бути у межах $L_{\min} < L < L_{\max}$).
3. Перевірка умови достатнього рівня сигналу для прийому на межі зон покриття.
4. Селекція хромосом (вибір двох ближніх БС і побудова третьої).
5. Застосування генетичних операторів.
6. Приймаємо як батьківські хромосоми поточну БС та одну з її прабатьків, у випадку, якщо її координати підійшли.
7. Обираємо «найкращу» хромосому за значенням фітнес-функції.

Цей метод передбачає використання декількох БС для пошуку їх оптимального розташування. Зона обслуговування ділиться на комірки для визначення умови прийому сигналів у різних точках. Методом генетичного пошуку визначається стан БС у зоні обслуговування і обираються найкращі

варіанти. Такий метод пошуку точок розміщення суттєво скоротить час, потрібний для вирішення задачі.

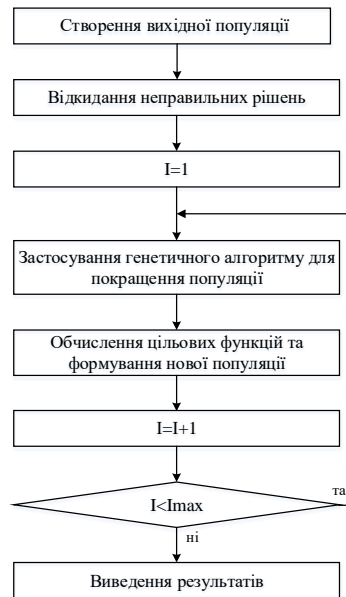


Рис. 1 – Блок-схема генетичного алгоритму

Висновки

У роботі запропоновано метод визначення оптимальних місць розташування базових станцій мереж мобільного зв'язку, який використовує генетичний алгоритм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. R. Dubey and S. J. Louis, "Genetic Algorithms Optimized Adaptive Wireless Network Deployment," Applied Sciences, vol. 13, no. 8. MDPI AG, p. 4858, Apr. 12, 2023. doi: 10.3390/app13084858.
2. O. M. Amine and A. Khireddine, "Base station placement optimisation using genetic algorithms approach," International Journal of Computer Aided Engineering and Technology, vol. 11, no. 6. Inderscience Publishers, p. 635, 2019. doi: 10.1504/ijcaet.2019.102495.
3. R. Sachan, T. J. Choi, and C. W. Ahn, "A Genetic Algorithm with Location Intelligence Method for Energy Optimization in 5G Wireless Networks," Discrete Dynamics in Nature and Society, vol. 2016. Hindawi Limited, pp. 1–9, 2016. doi: 10.1155/2016/5348203.

Семенова Олена Олександрівна – канд. техн. наук, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Semenovaolena@yahoo.com

Джус Андрій Васильович — аспірант групи 172-23а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dzhus1988@gmail.com

Мартинюк Володимир В'ячеславович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vm4ukr@gmail.com

Semenova Olena O. – Cand. Sc. (Eng), Associate professor at the Department of Infocommunication systems and technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Semenovaolena@yahoo.com

Dzhus Andrii V. – post-graduate student of 172-23a group, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dzhus1988@gmail.com

Martyniuk Volodymyr V. – post-graduate student of 172-23a group, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vm4ukr@gmail.com