

МЕТОДИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ОСНОВІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ WSN

¹Тачиніна О.М., ²Гуйда О.Г., ³Явіся В.С., ³Гетьман О.В.

¹*Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій*

Національний авіаційний університет, Україна

²*Навчально-науковий інститут муніципального управління та міського*

господарства Таврійського національного університету

імені В. І. Вернадського, Україна

³*Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем*

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: Guydasg@ukr.net, tachinina5@gmail.com, yavisya_v@bigmir.net

METHODS OF ENERGY SAVING BASED ON ENERGY-EFFICIENT CLUSTERING FOR WSN

The article discusses methods of energy saving based on energy-efficient clustering for wireless sensor networks. The article provides an overview of several methods that can be used for efficient energy management in WSNs.

Методи енергозбереження є одним з головних напрямків розвитку бездротових сенсорних мереж (WSN). З метою забезпечення оптимальної роботи WSN, дослідники працюють над розробкою ефективних методів енергозбереження. Один з таких методів - енергоефективна кластеризація, яка забезпечує збільшення енергоефективності WSN [1].

У WSN, сенсорні вузли звичайно працюють з батарейним живленням. Це означає, що обмежені ресурси енергії, які потрібно ефективно використовувати, щоб продовжувати роботу мережі протягом тривалого часу. Є кілька способів енергозбереження, таких як керування

енергоспоживанням, регулювання потоку даних, маршрутизація та кластеризація [2].

Енергоефективна кластеризація - це процес групування сенсорних вузлів у кластери, які мають вищу енергоефективність. Кожен кластер має свого керівника, який забезпечує збір даних та їх передачу до базової станції. Це дозволяє зменшити кількість передаваних повідомлень та збільшити час роботи мережі за рахунок зменшення енергоспоживання сенсорних вузлів [3].

Є кілька методів енергоефективної кластеризації. Один з них - Low Energy Adaptive Clustering Hierarchy (LEACH) [4], що використовується для WSN з рівномірним розподілом сенсорних вузлів. LEACH забезпечує рівномірне розподілення енергії між сенсорними вузлами, що зменшує кількість вузлів, які переривають свою роботу через виснаження енергії батареї.

Інший метод - Stable Election Protocol (SEP) [5], який застосовується для WSN з нерівномірним розподілом сенсорних вузлів. SEP забезпечує вибір керівників кластерів, які мають більшу залишкову енергію. Це дозволяє зменшити кількість повідомлень, які передаються від сенсорних вузлів до базової станції, тим самим зберігаючи енергію в батареї сенсорних вузлів.

Інші методи енергозбереження на основі енергоефективної кластеризації включають Multi-Hop Routing Protocol (MRP), Threshold Sensitive Energy Efficient Network Protocol (TEEN) та Distributed Energy Efficient Clustering (DEEC).

У більшості досліджень, що використовують метод енергоефективної кластеризації, використовується моделювання та симуляція в програмному забезпеченні. Однак, деякі дослідження використовують реальні WSN для перевірки ефективності запропонованих методів [9].

Методи енергозбереження на основі енергоефективної кластеризації для WSN дуже важливі для забезпечення довготривалої роботи мережі та зменшення затрат на заміну батарей. Існує багато методів, які можуть бути

використані для WSN в залежності від сценарію використання. Однак, дослідження цих методів дозволить визначити найбільш ефективний метод для конкретної WSN. Застосування методів енергозбереження на основі енергоефективної кластеризації є важливим кроком у покращенні довговічності та ефективності WSN, що в свою чергу підвищує їх прикладну цінність.

Отже, енергоефективна кластеризація є ефективним методом енергозбереження для WSN. Методи, такі як LEACH, SEP, MRP, TEEN та DEEC, є ефективними в різних сценаріях роботи WSN. Дослідження цих методів може допомогти визначити найкращий метод для конкретного застосування WSN.

Література

1. Теорія оптимальних розгалужених траєкторій: монографія / О. І. Лисенко, О. М. Тачиніна, С. О. Пономаренко, О. Г. Гуйда. К: КПІ ім. Ігоря Сікорського., 7БЦ, 2023, 260 с.
2. Y. Wang, X. Cheng, J. Chen, and X. Xu, "Research on Energy Saving Techniques in Wireless Sensor Networks," in 2016 IEEE 2nd Information Technology and Mechatronics Engineering Conference (ITOEC), 2016, pp. 9-12.
3. W. Guo, Y. Wang, and L. Yang, "An Energy-Efficient Clustering Routing Algorithm for Wireless Sensor Networks Based on LEACH," in 2018 International Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems (CITS), 2018, pp. 1-5.
4. Z. Ma, F. Li, Y. Li, and H. Li, "An Energy Efficient Clustering Algorithm Based on LEACH for Wireless Sensor Networks," in 2015 International Conference on Computing, Communication and Security (ICCCS), 2015, pp. 1-4.
5. A. Manjeshwar and D. P. Agrawal, "TEEN: A Protocol for Enhanced Efficiency in Wireless Sensor Networks," in 2001 International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS), 2001, pp. 2009-2015.
6. S. Lin, Y. Hu, and K. Yang, "Energy Efficient Clustering Routing Algorithm for Wireless Sensor Networks," in 2016 International Conference on Robotics, Control and Automation Engineering (RCAE), 2016, pp. 75-78.