

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО КЛАСТЕРИЗАЦІЇ В БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Насвіт Ю.О.

*Навчально-науковий Інститут телекомунікаційних
систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна
E-mail: nasvit17@gmail.com*

ANALYSIS OF APPROACHES TO CLUSTERIZATION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

This article describes that clustering is an important area of research. Clustering is the most well-known method of topology management in WSN, grouping nodes to manage them and / or performing various tasks in a distributed way. This document contains information about the phase of clustering: methods of creating clusters.

Управління топологією є однією з головних проблем при проектуванні комп'ютерних мереж, особливо в мережах ad-hoc, оскільки кількість вузлів значно висока, а мережева інфраструктура ненадійна [1]. У техніках управління топологією в мережах ad-hoc визначення можливих сусідів для встановлення з'єднань і розпізнавання найкращих сусідів для поетапної передачі даних мають вирішальне значення для покращення масштабованості, споживання ресурсів, надійності тощо. Кластеризація — це тип методів управління топологією, які можуть групувати вузли для підвищення ефективності мережі шляхом керування ресурсами та чергування відповідальності між вузлами для забезпечення справедливості. Кожен кластер складається з певної кількості членів і має один або кілька каналів для керування учасниками, а також для об'єднання, обробки, передачі та керування даними учасників. Нарешті, кожна мережа має одну або кілька базових станцій (BS), які можна використовувати як шлюзи або локальні вузли обробки даних. Базові станції отримують дані від каналів прямо або опосередковано через вузли між каналом і BS, які називаються вузлами-посередниками. Існує кілька етапів створення кластерів та забезпечення зв'язку між членами та BS, які пояснюються нижче.

Фази кластеризації. Як правило, кластеризація включає дві основні фази:

групування вузлів і розподіл обов'язків. Групування зазвичай базується на діаграмах Вороного, але також може бути не-Вороного, як ланцюг або спектр. У структурі Вороного 2D або 3D мережеве середовище поділено на кілька (нерівних) секцій, які називаються кластерами. Кожен кластер має деякі вузли і взаємодіє з іншими кластерами через канали або шлюзи. У ланцюгових структурах вузли в кластері з'єднуються один з одним для досягнення каналів. Іншими словами, кожен вузол має лише два з'єднання з сусідами по ланцюжку для досягнення каналів. У структурі спектра кути вузлів до BS так само важливі, як і відстань до BS. Кути вузлів, як правило, фіксуються методом розгортки сканування (Scanning Sweep) [2]. Кластери створюються на основі різних кутів і відстаней. На рис. 1 показані різні структури кластеризації та їх порівняння. Як у спектрі, так і в ланцюжкових структурах можна виконувати розширювання, що реалізує багатоскриткову передачу даних і покращує ефективність мережі, особливо з точки зору споживання ресурсів. Непрямий зв'язок між джерелом і призначенням зменшує споживання енергії, перериваючи довгий шлях від вузла до каналу на більш короткі маршрути, які називаються внутрішньокластерною маршрутизацією. Однак використання цього методу маршрутизації може викликати проблеми з QoS (Quality of Service), наприклад збільшення затримки. Подібно до з'єднання між каналами та BS, вузли в кластерах можуть підключатися до своїх каналів прямо або опосередковано через інших членів кластера.

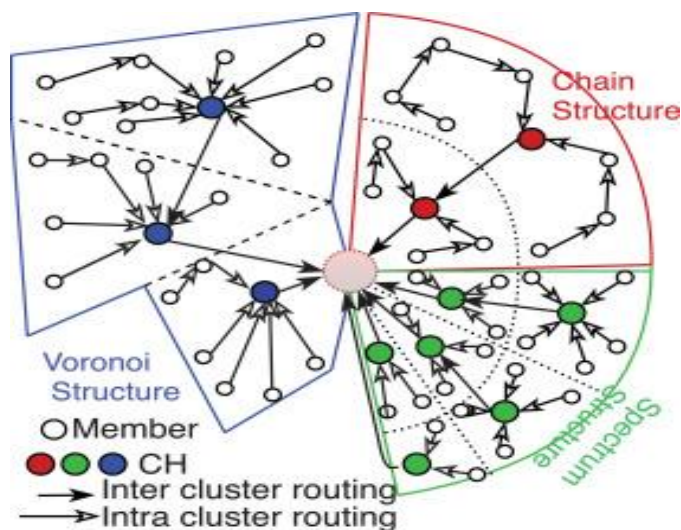


Рис.1. Різні структури методів кластеризації [5].

Методи створення кластерів: Існує два методи створення кластерів у мережі:

- Визначення кластерів шляхом групування вузлів та вибору одного або кількох вузлів як каналів кластера: Групування вузлів може базуватися на різних параметрах, головним чином на фізичній близькості. Крім того, збалансовані кластери з точки зору розміру кластера, кількості вузлів або навантаження мережі можна використовувати як інші параметри для групування вузлів і створення кластерів. Більше того, параметри високого рівня можна використовувати для групування, наприклад, схожість послуг у програмах, які спільно використовують одну мережу, алгоритми збору та об'єднання даних, а також підтримують різні параметри QoS.

- Визначення каналів і запрошення інших вузлів приєднатися до сусіднього каналу: цей метод заснований на таких параметрах, як відстань до каналу і/або відстань каналу від каналу до BS, схожість програм, що працюють на учасників для злиття даних, або запитуваний хостинг послуга(и) головного кластеру.

Література

1. M. Younis, et al. Topology management techniques for tolerating node failures in wireless sensor networks: a survey Comput. Networks, 58 (2014), pp. 254-283
2. H. Le, et al. S-Web: An efficient and self-organizing wireless sensor network model // Proceedings of the International Conference on Network-Based Information Systems, springer (2008), pp. 179-188.
3. Z. Zhang, et al. Energy-efficient multihop polling in clusters of two-layered heterogeneous sensor networks IEEE Trans. Comput., 57 (2) (2008), pp. 231-245
4. W.R. Heinzelman, *et al.* Energy-efficient communication protocol for wireless microsensor networks Proceedings of the Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE (2000), pp. 1-10
5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128620303121#bib0027>