

ПОКРИТТЯ В БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Семініченко В. В., Алексєєва І.В.

Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна

Email: viktoriyaseminichenko@gmail.com

Coverage in wireless sensor networks

In this work coverage with connectivity properties in large wireless sensor networks is studied. Three classes are considered: full coverage, partial coverage, and constrained coverage. Two simple network topologies are outlined. The surveillance performance and deployment cost for networks with different coverage with connectivity criteria is compared.

Останні досягнення в галузі мікроелектроніки та цифрової обробки сигналів дозволили розгортання великих безпроводових сенсорних мереж [1]. Безпроводові сенсорні мережі можуть бути розгорнуті в районах без підтримки інфраструктури, в суворих умовах[2].

Розглянуто безпроводову сенсорну мережу, де датчики мають здатність як зондування і комунікаційні можливості. Покриття та підключення основні вимоги в безпроводовій сенсорній мережі. Метою такої мережі є збір даних, та повідомлення отриманої інформацію до центру.

Покриття можна класифікувати наступним чином: повне, часткове і обмежене [3]. Точка вважається покритою, якщо події, що сталася в цьому місці, можуть бути виявлені за допомогою одного або декількох датчиків. Нехай R_s - діапазон чутливості датчика. Точка є покритою, якщо відстань від неї до хоча б одного датчика не більш ніж R_s . Два датчика безпосередньо пов'язані, якщо відстань між ними менше дальності зв'язку, R_c . Було припущено, що $R_s = R_c/2$.

На рисунку 1, показано результат в різних щільності в квадраті з $L = 100$, і $R_c = 1$. Розмір поля $A = L^2 = 10000$. $\varepsilon = -0.1, 0, 0.1, 0.3$. Найбільший підключений компонент позначений чорним, а різні рівні сірого показують інші компоненти. Випадок, коли $\varepsilon = -0,1$ відповідає рівню нижче критичного, коли розмір кожного компонента обмежений з ймовірністю 1, L прямує до нескінченності. Є багато дрібних скупчень, які не пов'язані один з одним.

Випадок, коли $\varepsilon = 0$ відповідає критичному випадку. Випадки, коли $\varepsilon = 0.1, 0.3$ відповідають надкритичному випадку. Існує один гігантський компонент, який включає більшість з вузлів. Чим більше величина ε , тим більше число вузлів, включених в цей компоненти. При $\varepsilon = 0,3$ більшість території вкрита гігантським компонентом.

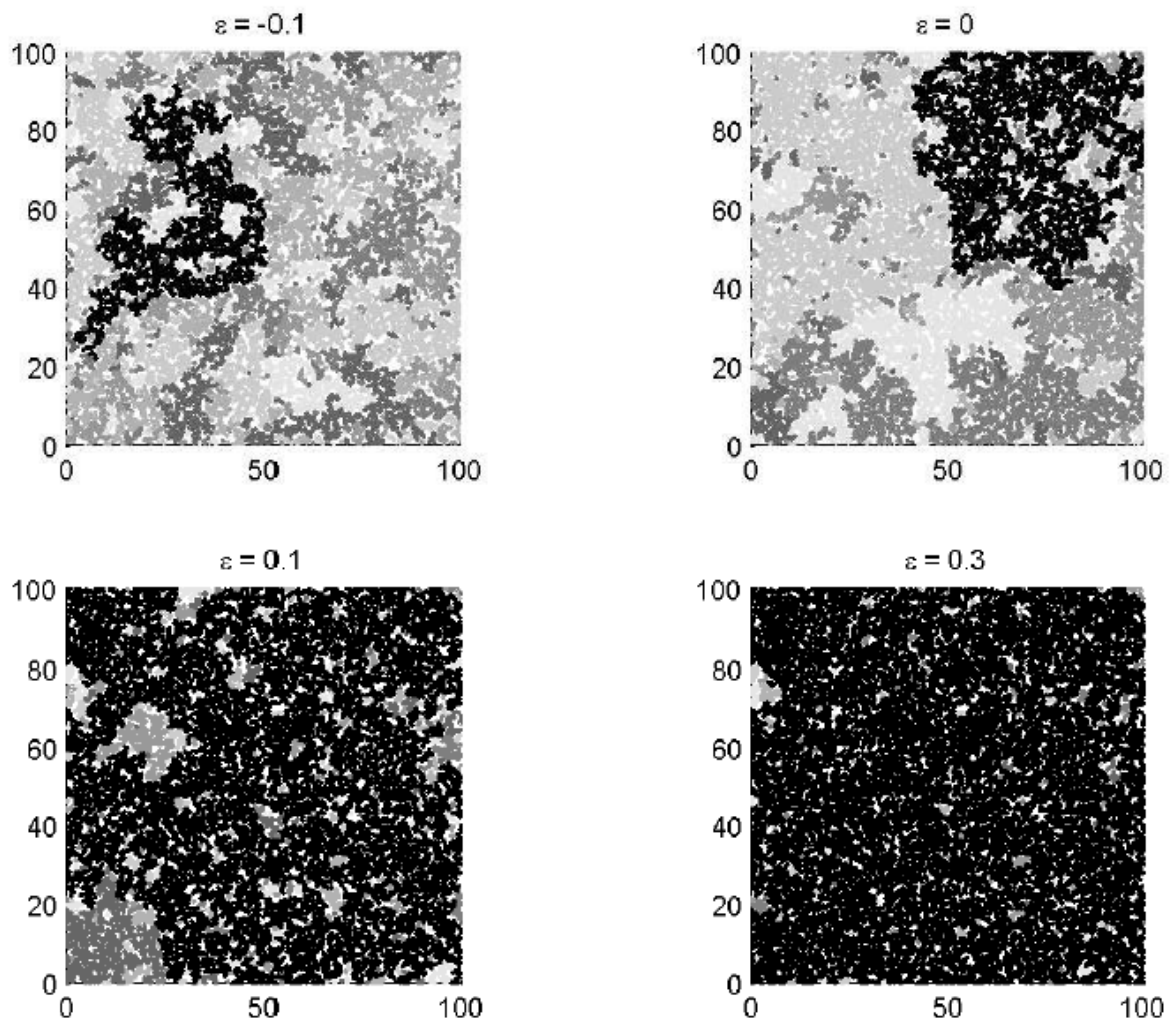


Рис. 1. Властивості фільтрації при різних значеннях ε .

Повне покриття забезпечує найкращу якість спостереження на найвищій ціні. Коли деякі датчики вичерпали енергію або не працювати, повне покриття може змінитися на часткове [4]. У мережі з частковим покриттям, більшість площі покрито з можливістю підключення. Центр обробки інформації може виявити події в більшості випадків. Коли щільність датчиків стає нижче критичної, більшість мережі від'єднується хоча центр

може бути пов'язаний з невеликою кількістю датчиків. Властивість зв'язності пов'язана з щільністю, коли вона близька до критичної. Для того, щоб забезпечити кращу відмовостійкість, можна зробити $\varepsilon \geq 0.1$. Обмежене покриття відрізняється від попередніх двох, тому що присутня деякий ступінь контролю над розміщенням датчика. Уздовж траєкторії випадковим чином розміщуються сенсори.

ВИСНОВОК. Пропонується дві прості мережеві топології. Основна перевага обмеженого покриття є його гнучкість: кількість необхідних датчиків залежить від необхідної точності спостереження. Іншими словами, коли є багато датчиків, мережа може бути розгорнута для надання інформації спостереження високої якості. Коли кількість доступних датчиків обмежена, мережа збору інформації може бути розгорнута.

Можна зробити висновок щодо вибору покриття у вигляді таблиці:

Таблиця 1. Порівняння видів покриття.

<i>Покриття</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Ціна</i>
Повне	Найкраще	Найвища
Часткове	Добре	Середня
Обмежене	Залежить від точності	Залежить від точності

Література

1. B. Wang, W. Wang, V. Srinivasan, and K. C. Chuah, "Information coverage for wireless sensor networks", IEEE Communication Letters, vol. 9, no. 11, 2005.
2. Wei Wang, Vikram Srinivasan, Bang Wang, and Kee-Chaing Chua, "Coverage for target localization in wireless sensor networks", in IPSN '06: Proceedings of the fifth international conference on Information processing in sensor networks, New York, NY, USA, 2006, pp. 118125, ACM Press.
3. S. Megerian, F. Koushanfar, M. Potkonjak, and M. Srivastava, "Worst and best-case coverage in sensor networks", IEEE Transactions on Mobile Computing, vol. 4, no. 1, 2005.
4. X. Wang, G. Xing, Y. Zhang, C. Lu, R. Pless, and C. Gill, "Integrated coverage and connectivity configuration in wireless sensor networks", in ACM SenSys'03, 2003.