

РОЗВИТОК МЕТОДІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В МОБІЛЬНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Бондарець Я.Б., Лисенко О.І.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: yar.bondarets@gmail.com

Development of energy saving methods in mobile sensor networks

This article describes the problem of saving energy in mobile sensor networks. Mobile sensor networks are increasingly being used to monitor environmental parameters, control structures in war zones. Sensors are often placed in hard-to-reach places, so one of the most important requirements for a wireless sensor network is its autonomy. The lifetime of a node is limited by the lifetime of the power source. The solution to this issue directly affects the development of a wireless sensor network.

Мобільні сенсорні мережі представляють собою сукупність малопотужних, відносно недорогих і компактних приладів, частина з яких забезпечена сенсорами або іншими джерелами інформації, які включені в деяке фізичне оточення і об'єднанні за допомогою радіоканалу. Область покриття таких мереж може складати від декількох квадратних метрів до декількох квадратних кілометрів за рахунок можливості ретрансляції повідомлень від одного елемента мережі до іншого.

З розвитком технологій мобільні сенсорні мережі все частіше використовуються для моніторингу різних типів даних: в системах безпеки, контролю конструкцій, параметрів навколишнього середовища, для відслідковування цілей під час бойових дій. В подібних системах такі дані фіксуються мультисенсорами, які входять в склад вузлів, що розташовуються в необхідних для моніторингу точках. Ці дані передаються по мобільній мережі в центральний вузол для обробки і подальшого прийняття рішення.

Так як сенсори часто розташовують у важкодоступних місцях одним з головних вимог до бездротової сенсорної мережі (БСМ) є їх автономність, виконати яке можна, зменшивши енергоспоживання кожного вузла. Час життя вузла БСМ обмежена часом життя джерела живлення, і завдання зниження споживання енергії як ніколи стає важливою, а ефективність її

рішення безпосередньо впливає на подальший розвиток безпроводових сенсорних мереж.

Найбільш енергозатратним компонентом зазвичай є радіо-модуль. Для скорочення енергетичного розсіювання при бездротовому зв'язку застосовується оптимізація радіо-параметрів, таких як система кодування, напрям антени, передача електроенергії та спосіб модуляції. Наприклад, енергетичне виснаження викликається споживана потужність схеми і споживана потужність сигналу, що передається. Для коротких відстаней споживання схеми більше, ніж потужність передачі в той час як для довше розташовується потужність сигналу стає домінуючою. Існуюче дослідження намагається знайти хороший компроміс між розміром сукупності (кількість символів використовується), швидкість передачі інформації (кількість інформаційні біти на символ), час передачі, відстань між вузлами і шумом.

Іншим підходом до зменшення енергоспоживання сенсорів є використання направлених антен. Направлені антени дозволяють сигналам бути відправленими та отриманими в одному напрямку за один раз, що покращує передавальний діапазон і пропускну здатність. Направлені антени можуть вимагати, щоб методи локалізації були орієнтовані, але мультизв'язки може виникати в безпосередній близькості, що призводить до простого повторного використання пропускну здатності. На відмінну від всенаправлених датчиків, які передають в небажаних напрямках, підслуховуюча межа направлених антен і для даного діапазону, вимагає меншого кількості живлення. Таким чином, вони можуть покращити пропускну здатність мережі та час життя при впливі задержки і можливість об'єднання.

Іншим підходом для зменшення енергоспоживання це зменшення обсягу даних, який буде відправлений на прийом. Два способи можуть бути прийняті спільно: обмеження непотрібних даних та обмеження упізнаних даних, тому що передача даних і прийом є дорогими з точки зору споживання енергії.

Коли датчики надмірно розміщені для забезпечення хорошого покриття простору мережі, можливо деактивувати деякі вузли зберігаючи при цьому з'єднання та всі мережеві операції. Протоколи управління топологією використовують резервування для динамічної адаптації топології

мережі на основі потреб програми, щоб мінімізувати кількість активних вузлів.

Дійсно, вузли, які не потрібні для забезпечення можливості з'єднання або покриття, можуть бути вимкнені для продовження часу життя мережі, як показано на рисунку 1. Пропонуються рішення, здатні до підтримки мережевого покриття при зменшенні споживання енергії мережі шляхом активації тільки підмножини вузлів, з мінімальною областю перекриття. Також розглядається проблема вибору підмножини активних підключені датчики для корельованого збору даних. Це дуже корисно в додатках таких як, моніторинг середовища, де дані залежать від місця розташування, оскільки дані неактивних вузлів можна вивести з активних вузлів через просторову кореляцію.



Рис. 1. Приклад методу контролю топології який застосовуються в мережі. Для покриття повного поля , датчик повинен бути активним в кожній області мережі.

Література

1. Razzaque M. A., Bleakley, C., Dobson, S. Compression in wireless sensor networks: A survey and comparative evaluation. ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN), 2013. – Vol. 10, No. 1, Article 5.
2. Агафонов Н. Технологии беспроводной передачи данных, «Беспроводные технологии» №1, 2014 г.
3. C.Siva Ram Murthy, B.S.Manoj —Ad Hoc Wireless Networks: Architectures and Protocols, Prentice Hall, 2004, 880p.