

САМООРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПРОВІДНОЇ СЕНСОРНОЇ MESH-МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто що сучасний рівень розвитку безпроводних технологій телекомунікацій створює передумови для впровадження та широкого поширення самоорганізованих Ad-Hoc та Mesh мереж. Сформовано основні принципи самоорганізації мереж. Наведені приклади побудови самоорганізованої безпроводної сенсорної мережі.

Ключові слова: самоорганізація, безпроводна сенсорна мережа (БСМ), Ad-Hoc мережі, Mesh-мережі.

Abstract

It is considered that the current level of development of wireless telecommunication technologies creates preconditions for the introduction and widespread distribution of self-organized Ad-Hoc and Mesh networks. The basic principles of self-organization of networks are formed. Examples of constructing a self-organized wireless sensor network are given.

Keywords: Self-organization, Wireless Sensor Network (BSM), Ad-Hoc Network, Mesh Network.

Вступ

Безпроводна сенсорна мережа (БСМ) - це розподілена, самоорганізована і стійка до відмови мережа з великою кількістю автономних вузлів, здатних обмінюватися повідомленнями і ретранслювати їх за допомогою безпроводної технології.

Існує велика безліч різних протоколів маршрутизації БСМ. Ієрархічні протоколи (наприклад, LEACH, PEGASIS, TEEN and APTEEN, SOP) об'єднують вузли в кластери, з певною ієрархією. Вони спрямовані на збільшення енергозбереження мережі в поєднанні з оптимальною доставкою даних до базової станції, шляхом об'єднання вузлів в кластери (області).

Вона здатна без специфічного впливу ззовні формувати просторову, тимчасову або функціональну структуру, тобто самостійно змінює свої структуру і організацію на основі принципу структурно-функціональної єдності.

Можна виділити наступні принципи самоорганізації:

- 1) Відсутність керуючого пристрою, через який можливий зовнішній вплив на систему;
- 2) Самостійний вибір дій з можливих варіантів елементами системи.

Застосування самоорганізації мережі дозволяє скоротити час, дії, енергію, що витрачаються для збору інформації від вузлів і їх подальшого конфігурації.

Використовуючи багаторівневий підхід при декомпозиції мережі, можна виділити три рівня ієрархії її структури: рівень координатора, рівень маршрутизатора, рівень кінцевих пристроїв.

Мережа повинна як би самоорганізуватися в різні проміжки часу з випадковим числом терміналів або вузлів і з випадковими взаємозв'язками між ними [1, 4].

Такі мережі називаються самоорганізації і поділяються в даний час на цільові (Ad Hoc) і коміркові (Mesh). Основна відмінність між Ad Hoc і Mesh мережами складається в тому, що, як правило, Ad Hoc відноситься до термінальної мережі, а Mesh - до транзитної, хоча розподіл це досить умовно.

В даному випадку ми розглянемо Mesh-мережу

Актуальність дослідження даної технології полягає у можливості усвідомити широту охоплення життєдіяльності людини при впровадженні Ad Hoc- і Mesh-мереж.

Результати дослідження

Mesh-маршрутизація використовується для забезпечення функцій транзитних мереж, що доцільно враховувати при розробці системних рішень по впровадженню мереж безпроводного доступу. Локальне позиціонування (RTLS - Real Time Location System) останнім часом набуває досить великого значення. RTLS – це система позиціонування в реальному часі, перед призначена для позиціонування поточного знаходження об'єкта в деякому заданому просторі (двовимірний чи трьохвимірному). Рішення по системам RTLS, пропонувані сьогодні на ринку засобів зв'язку, засновані на стандартах IEEE 802.11.

Будується RTLS як мережу клієнт-сервер, в якій кожен об'єкт, що входить в систему, зазначається спеціальною міткою.

Як правило, в рамках RTLS створюються деякі логічні зони. Про переміщення об'єктів через кордони цих зон пристрої надішлють сигнали, а при переміщенні об'єктів всередині логічної зони за ними ведеться постійний контроль, використовуючи траєкторію якого можна зберігати у відповідній базі даних. Внаслідок спочатку малого розміру стільника Wi-Fi точність позиціонування об'єктів в системі RTLS - до 1 м.

Архітектура системи локального позиціонування EkaHau RTLS. Основу модульної системи управління становить EkaHau Positioning Engine (EPE), точність позиціонування до 1 м будь-якого об'єкта, оснащеного персональним комп'ютером (ПК), кишеньковим ПК (КПК), інтегральним телефоном з можливістю роботи в мережі Wi-Fi або спеціальними мітками фірми EkaHau.

Сучасна система локального позиціонування забезпечує оперативне визначення місцезнаходження об'єктів і відображає їх реальне переміщення в часі.

Система дозволяє накопичувати історію переміщень (трейсів) і сигналізувати про вихід об'єкта з певної для нього зони [1, 5, 7].

Важливо відзначити, що RTLS дозволяє забезпечити швидкий пошук об'єкта на карті або плані, включаючи його координати, швидкість переміщення зону знаходження. Системи RTLS працюють як на відкритому просторі, так і в приміщеннях. В основі побудови домашньої мережі лежать два взаємодоповнюючі процеси: майбутнє широке поширення безпроводних сенсорних мереж і можливості Wi-Fi по представлених як традиційних для NGN послуг, так і нових, базуються на Ad hoc- і Mesh-технологіях [2, 6].

Домашні Ad Hoc-мережі об'єднані за допомогою Wi-Fi Mesh-маршрутизаторів (або Mesh-маршрутизаторів, виконаних на інших безпроводних технологіях) в мережу мікрорайону, яка має вихід на житлові та експлуатаційні служби мікрорайону, а також через абонентські шлюзи (RG - Residential Gateway) до провайдерів послуг телекомунікацій [3].

У такій мережі крім традиційних послуг NGN можуть бути надані нові послуги, навіть групи нових послуг, серед яких можна виділити послуги:

- по взаємодії сучасної побутової техніки та людини;
- щодо забезпечення безпеки житла, офісів і тощо;
- з моніторингу стану житлових і робочих приміщень, включаючи моніторинг висвітлення, кліматичних умов, водопостачання, загазованості тощо;
- з моніторингу здоров'я;
- з моніторингу здоров'я, місцезнаходження та адекватності поведінки людей похилого віку;
- по контролю місцезнаходження дітей;
- по взаємодії співробітників служб мікрорайону, районів міста при виконанні ними ремонтних і профілактичних робіт;
- по взаємодії медичного персоналу, розташованого за викликом на дому, в офісі тощо, з районною поліклінікою, лікарнею, медичними базами даних;
- виду "Push to Buy" (примушування до покупки) в великих торгових центрах при створенні мереж SHANET (Shopping Ad HocNetwork);
- роумінгу для користувачів мереж 3G при знаходженні цих користувачів в якості гостей мережі HANET;
- роумінгу і доступу в Інтернет для користувачів персональних комп'ютерів і багатофункціональних терміналів при знаходженні цих користувачів в якості гостей в мережі HANET.

Список нових послуг можна продовжити, але наведений вище досить різноманітний для того, щоб усвідомити широту охоплення життєдіяльності людини при впровадженні Ad Hoc- і Mesh-мереж. Ці системні рішення призводять до необхідності розвитку існуючих уявлень.

Висновки

Таким чином впровадження Mesh-технології істотно розширює клієнтську базу і набір послуг, що надаються користувачам мережі, оскільки такі мережі володіють принципами самоорганізації

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Редько В.Г. От моделей поведения к искусственному интеллекту / под ред. В. Г. Редько - М.: КомКнига, 2006. - 456с.
- 2) Perkins C.E., Belding-Royer E.M., Das S. Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing // IETF RFC. - 2003.
- 3) Handy M.J., Haase M., Timmermann D. Low energy adaptive clustering hierarchy with deterministic Cluster-Heads selection // Proc. 4th International Workshop on Mobile and Wireless Communications Network. - 2002. - P. 368–372.
- 4) Палагнюк Д.М. Еволюція стандартів IEEE802.11x / Д.М. Палагнюк, В.С. Белов // Конференції ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (2017). – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzip/all-frtzip-2017/paper/view/2569>
- 5) Белов В.С. Оптимізація енергоспоживання мобільних пристроїв при роботі в мережах стандарту 802.11 / В.С. Белов, О.І. Погребняк // Конференції ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (2017). – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzip/all-frtzip-2017/paper/view/2568>
- 6) Тищук Д.С. Порівняльний аналіз сучасних стандартів безпроводових мереж доступу з технологією МІМО / Д.С. Тищук, В.С. Белов // Конференції ВНТУ електронні наукові видання, XLVI Науково-технічна конференція факультету інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (2017). – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzip/all-frtzip-2017/paper/view/2573>
- 7) В.С. Белов. Декодер складових комплексного каналу з ортогональним частотним розділенням несучих / В.С. Белов, А.С. Белов // Східно-європейський журнал передових технологій: фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- і мікроелектроніки – Харків – 2013 – том 6, № 12(66) (2013) – с. 11-14. ISSN: 1729-4061

Палагнюк Дмитро Михайлович – студент групи ТКТ-14б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: brazers.d29@gmail.com

Науковий керівник:

Белов Володимир Сергійович – асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Palahniuk Dmytro Mikhailovich – student of the group TKT-14b, Faculty infocommunications, electronics and nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: brazers.d29@gmail.com

Supervisor:

Vladimir Belov S. – assistant at the Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia