

МОДЕЛЮВАННЯ ТА БЕЗПЕКА У СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

1 Вінницький національний технічний університет.

Анотація

Розглянуто основні класифікаційні ознаки сенсорних мереж, проаналізовані проблеми безпеки, виконано моделювання бездротових сенсорних мереж при різних загрозах.

Ключові слова: WSN, IEEE-802.15.4, ZigBee, моделювання, проблеми безпеки.

Abstract

Basic classification features of the sensor networks and security issues are analyzed as well as wireless sensor networks with different threats are simulated.

Keywords: WSN, IEEE-802.15.4, ZigBee, simulation, security problem.

Вступ

Бездротові сенсорні мережі (БСМ) розвиваються швидкими темпами і в недалекому майбутньому займуть домінуюче місце серед систем збирання і передавання інформації. БСМ - набір сенсорів, які здатні зчитувати (приймати) певну інформацію, перетворювати її в електромагнітні сигнали, передавати їх в ефір, приймати сигнали від сусідніх сенсорів і повторно передавати їх в ефір. Таким чином у зоні дії БСМ забезпечується поширення інформації і передавання її у потрібному напрямку оптимальним шляхом [1].

Сенсорні пристрої є інтегрованою платформою, яка об'єднує можливості сенсорів з мікрокомп'ютерами, сполученими в бездротову мережу. Це дозволяє сенсорному пристрою самостійно проводити початкову обробку даних, вимірювання і підтримувати зв'язок з зовнішньою інформаційною системою [2]. Але не зважаючи на всі переваги БСМ існує ряд недоліків, а саме це проблеми безпеки, тому важливим завданням є їх вирішення.

Результати дослідження

Завдяки таким характеристикам БСМ, як мініатюрність вузлів, низьке енергоспоживання, вбудований радіоінтерфейс, достатня обчислювальна потужність, порівняно невисока вартість, стало можливим їх широке використання в багатьох сферах людської діяльності з метою автоматизації процесів збору інформації, моніторингу та контролю характеристик різноманітних технічних і природних об'єктів [1]. БСМ доцільно застосовувати в наступних предметних областях IoT: моніторинг телекомунікаційної інфраструктури мереж, транспортних магістралей; контроль і аналіз транспортних вантажопотоків; автоматизація систем життєзабезпечення в системах класу – «Розумний будинок»; виявлення і попередження надзвичайних ситуацій та багато іншого [2-3].

При практичній реалізації БСМ існує ряд проблем (рис. 1) [4].

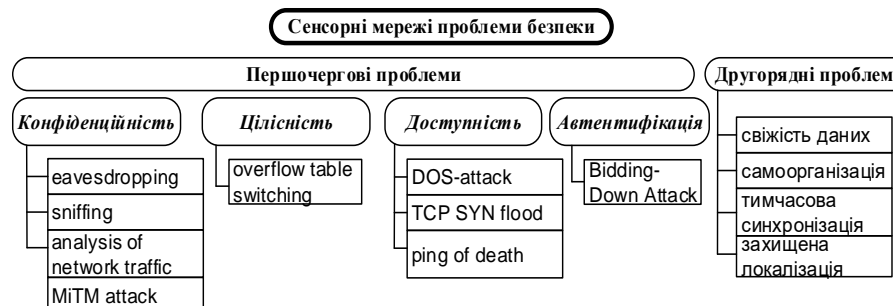


Рис. 1. БСМ класифікація проблем безпеки

Проаналізовано стандарт ZigBee/IEEE 802.15.4 з використанням трьох можливих топологій (рис. 2).

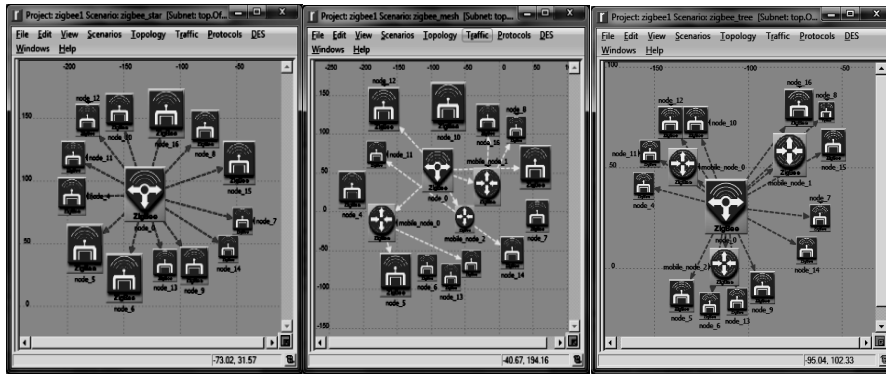


Рис. 2. Моделювання топології Зірки (Star) (А), топологія Мережі (Mesh) (В), топологія Дерева (Tree) (С)

У цій роботі було забезпечено універсальний аналіз характеристик процесу формування 802.15.4 топології IEEE і значний вплив на загальну продуктивність мережі, використовуючи різні параметри, такі як пропускна здатність, затримка MAC, кількість перельотів (стрибків), мережевого навантаження і т.д для моделювання було обрано програмне середовище Riverbed [5].

Результати показали, що топологія дерева перевершує серед всіх інших топологій (рис.3).

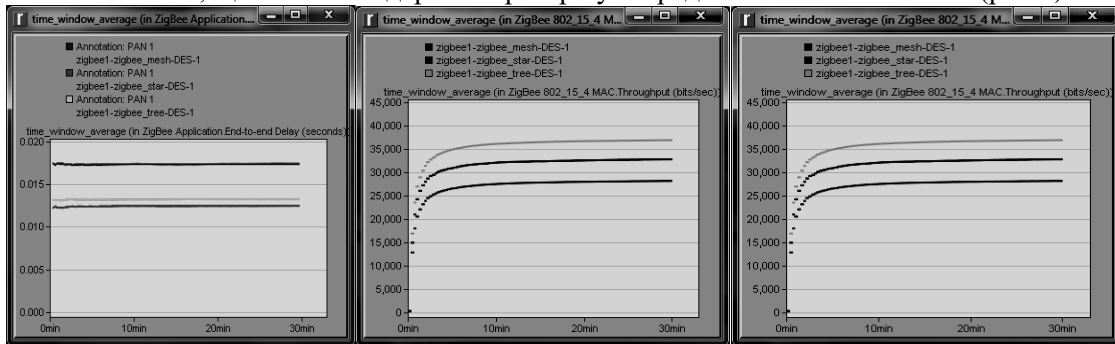


Рис. 3. Порівняльний аналіз різних топологій по різних параметрах

Провівши великий аналіз моделювання, в поєднанні з топологічними параметрами ZigBee бездротових сенсорних мереж, оцінки продуктивності показують, що ZigBee можна використовувати тільки для швидкості з низьким рівнем даних і низьким енергоспоживанням застосунків інтелектуальних мереж, які не мають дуже високі вимоги до надійності і які використовуються в режимі реального часу.

Висновки

Було проаналізовано основні особливості класифікації сенсорних мереж: від живлення, відповідно до протоколу, за структурою, за мобільністю, шляхом передачі, за ресурсами, за обсягом використання, за навколишнім середовищем, за площею поширення та за параметрами.

Виявлені первинні та вторинні проблеми безпеки, а також наведені реальні напади на БСМ.

Встановлено, що топологія дерева має в порівнянні із топологією мережі та зірки кращі показники по всіх параметрах, виходячи з цього на практиці краще всього використовувати саме топологію дерева.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Roslyakov A., Vanyashin S., Scallops A., Samsonov M.: Internet of Things. Samara, 2014.
- 2.Yatskiv V.: Theoretical bases of creation and structural organization. Components of wireless sensor networks increased efficiency. Ternopil, 2016.
- 3.Dr. Shu Yinbiao.: Internet of Things: Wireless Sensor Networks. 2014.
- 4.Mohamed-Lamine M.: Classification of Attacks in Wireless Sensor Networks. Algeria 2014.
- 5.Офіційний веб-сайт Riverbed: <https://www.riverbed.com>

Ольга Олександрівна Шулятицька - студентка групи БС-13 б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olya_olek@ukr.net.

Олеся Петрівна Войтович – к. т. н. доцент каф. захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Olga O. Shulyatytska - student of BS-13 b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olya_olek@ukr.net.

Olesya P. Voytovych - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor Department information information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.