Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

Державна служба України
з надзвичайних ситуацій

Національний університет
"Львівська політехніка"

Національний технічний університет
"Київський політехнічний інститут"

Akademia Techniczno-Humanistyczna,
Bielsko-Biała (Polska)

Politechnika Krakowska (Polska)

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Матеріали II Міжнародної науково-технічної конференції

24-25 листопада 2016
Львів, Україна

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Національний університет "Львівська політехніка"

Politechnika Krakowska (Polska)

Національний технічний університет "Київський політехнічний інститут"

Akademia Techniczno-Humanistyczna, Bielsko-Biała (Polska)

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

ІІ-ої Міжнародної науково-технічної конференції

24-25 листопада 2016 р.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОБРОБКИ ДЕРЖАВНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ В СИСТЕМАХ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ

Микола Карпінський[1], Віталій Чиж[2], Степан Балабан[2]

1. Університет в Бельську-Бялій і Державна вища професійна школа в Новому Сончі, м. Новий Сонч, Польща
2. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

It was proposed use of wireless sensor networks for identifying areas of origin or spread of fire. Clustering of information nodes was considered, method of determining the fire within range of the sensor network was described.

Keywords: wireless sensor network, attack, visualization, simplex, cluster model, computer visualization

Бурхливий розвиток інформаційних технологій сприяє створенню досконалих засобів збору та опрацюванню великої кількості різноманітної інформації та створює умови їх використання у всіх галузях народного господарства. Серед таких засобів особливе місце займають безпроводові сенсорні мережі (БСМ). Протягом більше двадцяти років передові розробники засобів апаратного і програмного забезпечення БСМ пропонують безпроводові системи для служб надзвичайних ситуацій, зокрема для організації пожежної та охоронної сигналізації [1, 2]. Як правило, такі системи комплектують інтелектуальними безпроводовими інформаційними вузлами (ІВ), базовими вузлами (USB – або Ethernet - шлюз), диспетчерським пультом охорони (кінцевим пристроєм). Сучасні інформаційні вузли здатні збирати, опрацьовувати та передавати інформацію про наявність і концентрацію у навколишньому середовищі радіонуклідів, отруйних речовини, диму, підвищення температурного режиму тощо. Зібрана інформація з такої системи передається до базових вузлів. В якості базового вузла використовують USB – адаптер для систем до 200 ІВ. Ethernet – шлюз доцільно використовувати від 200 ІВ і більше.

БСМ, що експлуатуються службами надзвичайних ситуацій, виконують надзвичайно важливі господарські, соціальні та функції безпеки. Тому до надійності їх роботи та захищеності інформації, що в них циркулює, ставлять особливо високі вимоги. За даними дослідників [2] дезорганізація загрози роботи 25-ти ІВ мережі пожежної охорони лісу може знищити до 1 кв. км лісових насаджень, привести до пошкодження та виведення з ладу ліній електропередач та підстанцій електропостачання, а вивід з ладу шляхом атак на парметри сигналів порядку десяти тисяч інформаційних вузлів можу зумовити вигоряння лісу на площі до 400 кв. км. Збитки в даному випадку можуть прирівнюватися д загрози екологічній безпеці та катастрофи.

Засоби і методи атак на БСМ постійно вдосконалюються. Тому успішне використання БСМ вимагає постійного підвищення їх надійності, довговічності, швидкодії та рівня захищеності інформації. Вирішити дані проблеми важко без використання належних засобів для моделювання БСМ. Особливе місце серед засобів моделювання БСМ займає геометричне моделювання (ГМ). Таке моделювання дозволяє використовувати методи обчислювальної геометрії, зокрема, геометрії відстаней. Яка дозволяє із факту існування співвідношення між вимірюваними відстанями досліджувати внутрішні властивості геометричних фігур.

Основною фігурою для геометричного моделювання БСМ, до складу якої входять ІВ вузли з однаковими параметрами, авторами запропоновано використовувати рівносторонні трикутники зі стороною l у вершинах якого розташовані сигнальні точки (СТ), які у змодельованій мережі представляють реальні інформаційні вузли. Оскільки, трикутники мало придатні для здійснення комп'ютерної візуалізації зміни параметрів сигналів ІВ, кожні два сусідні трикутники геометричної моделі БСМ об'єднують у чотири точкові симплекси [3].

Такі симплекси зручні для подальших досліджень, оскільки, при переміщені СТ, що розміщені у їх вершинах, симплекси можуть трансформуватися у відрізки прямої лінії, чотирикутники або трикутні піраміди.

При стабільній роботі ІВ у симплексі фіксується двомірний евклідовий простір із фізичними зв'язками (ФЗ) довжиною *l*. В залежності від того, яким чином встановлюють залежність між ФЗ і СТ у симплексі запропоновано два методи візуалізації сили сигналів ІВ: метод рухомих СТ і метод стаціонарних СТ [4].

Якщо змін зазнає параметр сигналу ІВ, СТ якого розміщена на кінці великої діагоналі ромба, або змін зазнали одночасно сигнали кількох ІВ, СТ яких належать одному симплексу, візуалізація трансформації симплекса ускладняється або стає неможливою. Для вирішення даної проблеми запропоновано використовувати симплексно-кластерну модель БСМ [4]. При цьому 18 СТ об'єднують у кластер, який складається з зовнішнього обвідного та внутрішнього шестикутника які об'єднані п'ятьма ФЗ з сусідніми СТ. інші шість СТ розташовані в серединах сторін зовнішнього обвідного шестикутника та зв'язані чотирма ФЗ з сусідніми СТ. останні шість СТ розміщені у вершинах зовнішнього обвідного шестикутника і зв'язані трьома ФЗ з сусідніми СТ.

Оскільки, в кластерній моделі кожен інформаційний вузол підтримує зв'язок з трьома-п'ятьма сусідніми інформаційними вузлами, інформація про його вихід з ладу може передаватися кількома інформаційними каналами зв'язку до базових вузлів (БВ). БВ, при необхідності, можуть об'єднуватися в кластерні системи з багатоканальною організацією зв'язків між собою і з сенсорами вищого рівня. Така схема моделювання БСМ, які використовують служби надзвичайних ситуацій, дозволяє оперативна одержувати інформацію про поширення фронту забруднення території небезпечними для життя речовинами, пожежі або іншого стихійного лиха.

Основні задачі кластерної БСМ полягають: після того як в межах кластера відбулось втручання зловмисника інформація про це може бути передана керуючому вузлу, після ідентифікації зловмисника кластер переходить в режим відслідковування зловмисника а саме повідомляє користувача про його місце знаходження при взаємодії з 1 чи 2 сенсорами буде повідомлятись його приблизне місце знаходження, а саме область в межах якої діє радіус сенсора який не перекривається іншими сенсорами або область перетину сенсорних радіусів при умові взаємодії з 2 сенсорами, якщо ж зловмисник потрапляє в середину кластера і встановлює зв'язок з 3 і більше сенсорами тоді з допомогою тріангуляції можна визначити місцезнаходження з точністю до 1 метра.

Під час моделювання було отримано підтвердження ефективності використання кластеризації, так як в результаті побудови різноманітних маршрутів та поширення інформації в межах кластера призводить до отримання більш достовірної інформації щодо ідентифікації відхилень в роботі БСМ, швидкої переобудови кластера чи взагалі БСМ вразі виходу з ладу чи пошкодження ІВ.

Література

1. A ZigBee-Based Wireless Sensor Network Node for Ultraviolet Detection of Flame / Pedro Cheong, Ka-Fai Chang, Ying-Hoi Lai, Sut-Kam Ho, Iam-Keong Sou, and Kam-Weng Tam // IEEE Transactions on Industrial Electronics. - IEEE , November 2011. - Volume: 58, Issue: 11. - P. 5271-5277.
2. Hyunsang Choi. Fast detection and visualization of network attacks on parallel coordinates: Journal Article / Hyunsang Choi, Heejo Lee, Hyogon Kim // Computers & Security. - July 2009. - Volume 28. - P.276–288. - ISSN 0167-4048.
3. Пат. 82896 Україна, МПК H04W 12/12. Спосіб симплексного моделювання: патент на корисну модель /Чиж В.М., Демчишин О.І., Карпінський М.П., Балабан С.М.; власник патенту Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя (Україна), Академія технічно-гуманістична в Бельску-Бялей (Польща). – № u 2012 13971 ; заявл. 07.12.12 ; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 16. – 4 с.
4. Пат. 93269 Україна, МПК H04W 12/12. Спосіб кластерного моделювання бездротової сенсорної мережі /Чиж В.М., Карпінський М.П., Балабан С.М.; власник патенту Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя (Україна), Академія технічно-гуманістична в Бельску-Бялей (Польща). – № u 2014 03919 ; заявл. 14.04.14 ; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18. – 6 с.