

СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Науковий керівник – д.т.н., проф. М. О. Медиковський

Ю. Знак

Науковий керівник –к.т.н., доц. Кузьмін О. В.

ІНТЕРФЕЙС СИСТЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗПРОВІДНИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Впродовж останніх трьох десятиліть є величезний інтерес до досліджень, розробок та впровадження комп'ютерно-інформаційних засобів, побудованих на базі бездротових сенсорних мереж (БСМ) та пов'язаних з ними технологіях. Складно переоцінити користь від використання розподілених бездротових архітектур у сучасному світі – такі системи знаходять широке застосування у сферах моніторингу навколишнього середовища, попередження катастроф, охорони здоров'я, контролю за технологічними процесами на виробництвах, обліку угідь, безпеки, оборони та багатьох інших. Наприклад, швидке розповсюдження так званих розумних будинків та міст є чудовим прикладом впровадження цих перспективних технологій у повсякденне життя людей у XXI столітті. Все частіше підприємства промисловості різних галузей інтегрують у свої технологічні процеси сенсорні мережі, давачі яких безперервно надсилають на контрольну станцію дані для контролю за станом роботи промислової системи. У цій галузі безпроводні мережі використовують для багатьох цілей, серед яких: контроль фізичних показників (тиску, температури, вібрації), своєчасне виявлення можливості виходу з ладу механізмів, загальна автоматизація контролю проведення інспекцій або технічного обслуговування, контроль екологічних показників тощо. Багаторічна практика показує, що безпроводні мережеві архітектури надають численні вигоди під час їх застосування на технологічних лініях, де виграють за рахунок відповідності критичним факторам гнучкості, масштабованості, відсутності кабелів, високої мобільності та простоти введення в експлуатацію. Інтеграція таких систем у технологічну лінію дає змогу створити автоматизовану диспетчерську систему, яка надає оператору безперервний доступ до інформації про стан об'єктів, що обслуговуються. Тим не менше БСМ, які використовуються для промислових цілей, повинні задовольняти ряд

строгих експлуатаційних вимог. Моніторинг та контроль кожного окремого процесу вимагає розробки найбільш вдалих мережевих архітектур, алгоритмів та механізмів, які гарантуватимуть високу надійність роботи в кожному конкретному випадку. До того ж, часто БСМ призначені працювати несприятливому навколишньому середовищі, а тому від кожного її вузла очікується стійкість до зовнішніх умов. Нарешті, сама архітектура сенсорної мережі повинна забезпечувати доступність, автентичність та конфіденційність даних.

Актуальність дослідження полягає в проектуванні програмного засобу для імітаційного моделювання станів та подій сенсорних мереж, що дасть змогу значно економити витрати на проектування та розгортання БСМ, що стане потужним засобом для дослідження поведінки сенсорних мереж, а також навчальною платформою для студентів ВНЗ.

Задачею є проектування та реалізація інтерфейсу системи імітаційного моделювання безпроводних сенсорних мереж з відкритим кодом, який повинен надавати базовий функціонал для проведення гнучких конфігурацій об'єктів моделювання та самих імітаційних моделей, враховувати якнайширшу кількість факторів, від яких залежить процес моделювання, імітувати роботу кожного окремого елемента моделі, наочно відображати результати моделювання. Важливо, щоб логічний інтерфейс системи мав потенціал до розширення шляхом поступового включення реалізацій різного функціоналу. Архітектура системи повинна передбачати інтерфейс для під'єднання нових функцій. Система також повинна мати потужний графічний інтерфейс.

У рамках цієї роботи проектується інтерфейс системи моделювання сенсорних мереж. Програмний продукт повинен бути застосунком для персональних комп'ютерів керованих різними операційними системами. Він надаватиме користувачу графічний інтерфейс для вводу параметрів моделювання та представлення даних у числовому вигляді та у формі графіків або діаграм. У тому числі буде відбуватися графічна візуалізація процесу моделювання безпроводної сенсорної мережі. Система даватиме змогу оперувати численними параметрами для того щоб: будувати програмні імітації сенсорних мереж різноманітних топологій та архітектури; управляти розміщенням вузлів в просторі; задавати протоколи обміну даними між елементами мережі; створювати вузли БСМ; визначати характеристики вузлів безпроводних сенсорних мереж та їх складових елементів; встановлювати особливості поведінки сенсорної мережі; імітувати деструктивні процеси для перевірки сенсорної мережі на стійкість до відмов; створювати умови для нормального функціонування сенсорної мережі; зберігати та завантажувати власні

моделі сенсорних мереж та окремих їх складових частин, а також протоколів, конфігурацій тощо; визначати властивості зовнішнього середовища та фізичні процеси у ньому; моделювати широкий спектр подій зовнішнього середовища. Оскільки, передбачається, що програмний продукт буде з відкритим кодом, однією з головних вимог є закладання в його архітектурі можливостей по різносторонньому розширенню функціоналу. Як основа буде створено загальний інтерфейс для повноцінної системи моделювання безпроводних сенсорних мереж. Різноманітні функціональні компоненти до існуючих аспектів системи можна буде додавати поступово, розширюючи логіку програми та можливості графічного інтерфейсу користувача. Можливості цих компонентів будуть забезпечувати ширший набір конфігурацій та нарощувати імітаційний функціонал програмного продукту. Це буде досягнуто за рахунок високого рівня розбиття на модулі різних робочих елементів системи та визначення чітких інтерфейсів взаємодії між ними. Таким чином, можна буде в потрібний момент замінити або додати нову компоненту, яка відповідатиме необхідному інтерфейсу.

В результаті створено засіб моделювання, який пропонує один із найшвидших і найпростіших підходів до моделювання БСМ. Систему розроблено з розрахунку на те, щоб залучити більшу кількість молодих фахівців до дослідження технологій безпроводних сенсорних мереж. Завдяки архітектурним особливостям, ужиток має значний потенціал до розширення різного функціоналу, зокрема модульність його компонентів на всіх рівнях дозволяє під'єднати до системи різноманітні реалізації роботи моделей з високим рівнем деталізації їх. Також, простота у використанні дозволяє експлуатувати ужиток в навчальному процесі ВЗО. Окрім того, зацікавленість до системи можуть виявляти фахівці, які досліджують поведінку безпроводних сенсорних мереж на високому рівні абстракції. В перспективі доцільно розглядати можливість створення веб-орієнтованого сервісу, який об'єднуватиме розробників та користувачів середовища. Сервіс даватиме доступ до відкритого коду системи, користувацьких версій ужитку з специфічними реалізаціями програмних модулів та конфігураційних XML-файлів моделей, які розповсюджуватимуться спільнотою користувачів.