

*Панченко С. В., д.т.н., професор,
Приходько С. І., д.т.н., професор,
Лисечко В. П., к.т.н., доцент,
Жученко О. С., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ)*

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ КОГНІТИВНОГО РАДІО НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Архітектура системи керування когнітивним радіо повинна реалізовувати повністю децентралізоване (розподілене) управління.

Особливостями систем керування когнітивним радіо [1, 2] є: а) багатомірність, обумовлена більшою кількістю підсистем, елементів і зв'язків між ними; б) багатофункціональність і ієрархічність, що впливає з необхідності розв'язку різних завдань керування на різних рівнях і етапах функціонування системи; в) сильна залежність характеру функціонування від параметрів когнітивного радіо і зовнішніх впливів; г) функціонування мережі з можливістю її самоорганізації; прийняття рішень у реальному або близькому до реального масштабі часу; мінімальне завантаження мережі службовою інформацією; оптимізація характеристик мережі; д) максимальна автоматизація процесів керування мережею.

З позицій системного підходу, керування повинне бути спрямоване на досягнення певної мети. В умовах динаміки топології, випадкового характеру циркулюючих потоків даних основна мета керування мережею полягає в забезпеченні передачі максимальної кількості повідомлень із необхідною якістю (вірогідністю, оперативністю, надійністю й ін.). Оперативне керування мережею це процес динамічної організації такого цілеспрямованого впливу на елементи мережі, у результаті якого мережа забезпечує максимальну пропускну здатність.

Список використаних джерел

1. Apurva N., Gerald Chouinard. IEEE 802.22 Wireless Regional Area Networks. [Електронний ресурс] / N. Apurva, Chouinard Gerald, // [Режим доступу] www.ieee802.org/22/technology/22-10-0073-03-0000-802-22-overview-and-core-technologies.pdf
2. Efficient, Flexible, and Scalable Inter-Network Spectrum Sharing and Communications in Cognitive IEEE 802.22 Networks 1 STMicroelectronics.[Text]/ Hu Wendong, Gerla Mario, A.George Vlantis, J.Gregory, Inc., University of California, Los Angeles approx. 420 pages, ISBN 798-1-1024-9567-5.

Кривуля Г. Ф., д.т.н., професор (ХНУРЕ)

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИНЕЙНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Одной из важнейших задач обеспечения требуемого уровня надежности и безопасности сложных технических объектов является мониторинг их текущего состояния. При этом необходимо реализовать сбор, накопление, обработку и анализ данных от распределенных сенсоров с целью обнаружения отклонений контролируемых параметров от требуемого значения. Для сложных распределенных объектов целесообразно применение беспроводных сенсорных сетей (БСС - WSN), с помощью которых можно не только измерять значения контролируемого параметра (пассивные датчики), но и управлять процессами в объектах с использованием активных датчиков (активаторов). Отсутствие проводов делает возможным применение БСС в труднодоступных местах или на мобильных объектах, что значительно расширяет круг применения сенсорных сетей.

Многие из областей применения БСС связаны с расположением сенсоров в виде линейной структуры, что приводит к появлению нового типа БСС, который определим как линейные сенсорные сети (ЛБСС - LWSN). К таким структурам относятся охраняемые территориальные границы, железнодорожные пути, трубопроводы для нефти, газа и воды и т.п. объекты, которые могут иметь протяженность в сотни или даже тысячи километров. ЛБСС ввиду своей конструктивной особенности требуют значительного времени для последовательной передачи данных, имеют высокое энергопотребление при снижении надежности передачи информации.

Для устранения вышеуказанных недостатков предлагается структура для мониторинга линейных инфраструктур с совместным использованием ЛБСС и беспилотными летательными аппаратами (БПЛА - UAV), которые осуществляют сбор и передачу данных. При этом сокращается сквозная задержка передачи данных в сети, повышается ее надежность и отказоустойчивость, увеличивается срок службы батарей сенсоров, обеспечивается требуемое качество обслуживания.

Структурно система мониторинга имеет четыре типа узлов: датчики для сбора информации (SN), узлы ретрансляции (RN), БПЛА и приемники данных. Для узлов SN используется классический метод маршрутизации для передачи своих данных в ближайший RN, который действует как шлюз кластера для окружающих SN. БПЛА последовательно перемещается по возвратно поступательной траектории вдоль линейной сети и передает данные, которые собираются RN, в приемники, расположенные на обоих концах ЛБСС.

Применение БПЛА реализует преимущества линейности таких сетей для повышения надежности, эффективности, экономии энергии и срока службы

сети. На рисунке показана архитектура системы мониторинга для ЛБСС [1].

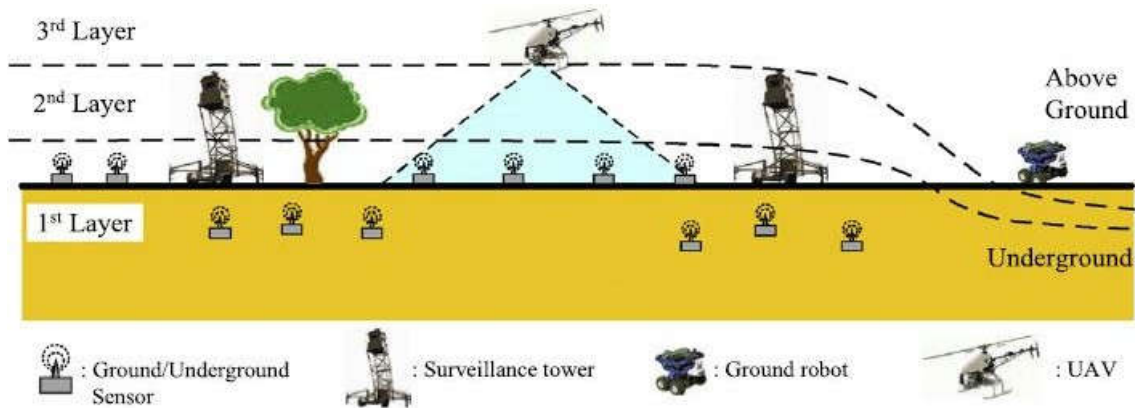


Рис. Система мониторинга

Системная архитектура имеет три уровня. Беспроводные наземные и подземные датчики представляют собой нижний слой архитектуры, который обеспечивает наиболее высокую степень детализации для мониторинга. На втором уровне мультимедийные средства и датчики повышают точность системы посредством сбора визуальной информации. На третьем уровне мобильные наземные роботы и беспилотные летательные аппараты представляют собой наиболее высокий уровень сбора информации и обеспечивают необходимую полноту диагностирования.

Связь между узлами RN и приемниками обеспечивается с помощью БПЛА, который последовательно перемещается между приемниками и собирает необходимые данные от RN. Бортовой компьютер БПЛА также может выполнять другие функции, такие как агрегация данных, планирование, маршрута, сенсорная операционная система и конфигурация программного обеспечения, программирование, обновление, а также синхронизация для узлов SN и RN. БПЛА также может использоваться для транспортировки данных и программ от приемников до SN, и также может иметь возможности GPS. Поскольку сквозная задержка для передаваемых данных зависит от структуры сети и от маршрута БПЛА, то бортовой компьютер может анализировать различные варианты уменьшения этого параметра.

Список использованных источников

1 Border patrol through advanced wireless sensor networks. Zhi Sun, Pu Wanga, Mehmet C. Vuran, Mznah

A. Al-Rodhaan, Abdullah M. Al-Dhelaan, Ian F. Akyildiz. *Ad Hoc Networks*, 9 (2011), pp. 468–477.

2. Jawhar N. Mohamed and D. P. Agrawal, "Linear Wireless Sensor Networks: Classification and Applications," in *The Journal of Network and Computer Applications*, Elsevier, Vol. 34, No. 5, pp. 1671-1682, September 2011.

3. L. Gupta, R. Jain, and G. Vaszkun, "Survey of important issues in UAV communication networks," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 18, no. 2, pp. 1123–1152, 2016.

Ломотько Д. В., д.т.н., професор,

Арсененко Д. В., аспірант,

Маслюк А. О., магістр (УкрДУЗТ)

УДК 656.223

ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕРЕЖ ПЕТРІ

Сучасні тенденції розвитку залізничних перевезень та коливання обсягів перевезення зернових вантажів показують, що технологія перевезень останніх повинно бути оновлено та мати коректне відображення у процесі прийняття рішень перевізниками, трейдерами та оператором залізничної інфраструктури.

Створення моделі формування відправок зернових вантажів на принципах ресурсозбереження дозволить досягти наступних завдань:

- скорочення порожнього пробігу та швидкості доставки вантажів до порту;