

Каргін А. О., Іванюк О. І. (УкрДУЗТ, м. Харків),
Лахно О. Г. (ХНУРЕ, м. Харків)

ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ РОЗУМНИХ МАШИН ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СЕНСОРІВ В ІНТЕРНЕТІ РЕЧЕЙ

Інвестиції в наукоємні технології та бізнес сьогодні розглядають з урахуванням індустріальної революції 4.0 (Industry 4.0). Головною рисою Industry 4.0 є масове впровадження у виробництво різного роду розумних систем і розумних речей, які об'єднуються в одну мережу, щоб мати можливість обмінюватися інформацією і знаннями один з одним в режимі реального часу на основі технології міжмашинної взаємодії (Machine-to-Machine, M2M) [1]. Для перевірки інтелектуальних інформаційних технологій, затребуваних Industry 4.0, необхідно мати полігон, що включає різного роду розумні машини (Smart Machine, SM), інтелектуальні сенсори та інші пристрої інтернету речей (Internet of Things, IoT), що підтримують технології M2M.

На кафедрі інформаційних технологій Українського державного університету залізничного транспорту закладена основа такого науково-дослідного і навчального полігону [2]. Це територіально розподілена структура, окремі компоненти якої розосереджені в навчальних і науково-дослідних лабораторіях університету. Структура є відкритою для розширення і включення нових фрагментів інфраструктури у тому числі підрозділів залізничної галузі. Відкритість і масштабованість структури полігону досягається завдяки використанню інформаційних технологій, що підтримують Industry 4.0. На рисунку наведено архітектуру полігону. У структурі виділені три складових: рухома та стаціонарна технічні підсистеми і користувачі (людина). Елементи структури виступають у якості джерела і приймача інформації з хмарного сховища.

Рухома підсистема представлена автономними мобільними роботами, з можливістю переведення на дистанційне керування, на базі мікропроцесору Raspberry Pi 3B.

Роботи зібрано на платформі ZK-4WD, що складається з чотириколісного шасі з моторами-редукторами. У якості контролера моторів використано Arduino Motor Shield. Для відеоспостереження до робота підключено камеру Raspberry Pi 5MP Camera через інтерфейс CSI. Для уникнення зіткнення із перешкодами, встановлено ультразвуковий сенсор, що визначає наявність стороннього об'єкту на шляху руху та відстань до нього.

Дистанційне керування роботом та трансляція відеопотоку виконуються за допомогою бездротового стандарту передачі даних Wi-Fi.

Стаціонарна підсистема складається з множини територіально розподілених Wi-Fi модулів ESP8266 з підключеними сенсорами та актуаторами, тип яких залежить від специфіки досліджуваного об'єкта.

Взаємодію рухомої та стаціонарної підсистем комплексу організовано за допомогою протоколу CoAP (Constrained Application Protocol) [3]. CoAP – це протокол прикладного рівня, що розроблено для використання на інтернет-вузлах з обмеженими ресурсами (мікроконтролери, Wi-Fi модулі), які застосовуються в проєктах M2M та IoT. Обмін повідомленнями організовано за схемою «запит-відповідь».

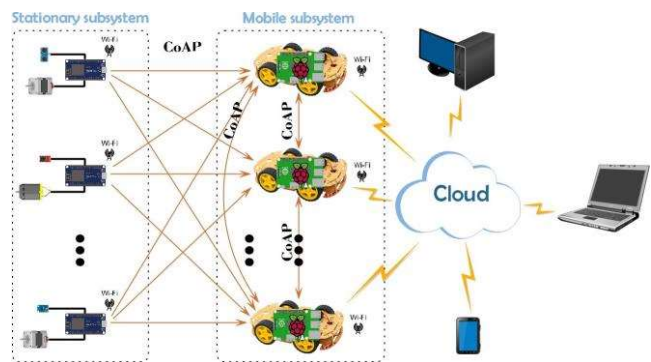


Рис. Архітектура науково-дослідного полігону

Комп'ютери Raspberry Pi, що встановлені на мобільних роботах проводять опитування інших мобільних роботів та модулів ESP8266, які отримують інформацію від сенсорів. Отримані дані оброблюються, у відповідності до заданого алгоритму, та виступають основою для прийняття рішень щодо поведінки мобільних роботів та стану актуаторів.

Вихідна інформація та результати її обробки з певною періодичністю завантажуються з мобільних роботів до хмарного сховища, до якого має доступ зовнішній користувач.

Авторами реалізовано дослідницький комплекс, у відповідності із наведеною концепцією, у складі двох роботів-дослідників та декілька фрагментів IoT на базі модулів ESP8266.

Список літератури

1. An Executive's Guide to Industry 4.0, Smart Factories and Beyond. URL: <http://www.ioti.com/industrial-iiot/executive-s-guide-industry-40-smart-factories-and-beyond> (Last accessed: 14.08.2017)
2. Панченко С.В., Каргін А.О., Петренко Т.Г. Науково-навчальний полігон IT-Industry 4.0: стратегічні завдання підготовки IT-спеціалістів для галузі залізничного транспорту//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, УкрДУЗТ, Харків, №4, 2017, С. 3 - 9.

3. Constrained Application Protocol. From Wikipedia. [Електрон. ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Constrained_Application_Protocol. Дата звернення: 03.08.2017

реагувати на перешкоди, що стоять перед ним. Це можуть бути і статичні (диван, шафа, тумбочка) і динамічні (людина, кішка). На рисунку можна побачити на яку відстань може зреагувати ультразвукової сенсор.

А. О. Каргін, М. О. Лавров (УкрДУЗТ)

УПРАВЛІННЯ РОБОТОМ-РОЗВІДНИКОМ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ НА ПІДСТАВІ НЕЧІТКИХ СИТУАЦІЙНИХ ПРАВИЛ

Мобільні робото-технічні системи застосовуються сьогодні в самих різних галузях: від багатофункціональних промислових роботів до інтелектуальних пілососів і роботів-собачок; служби безпеки та порятунку розраховують на автономні пристрої здатні невтомно виконувати завдання стеження і пошуку. Одним з таких завдань є моніторинг пожежонебезпечних ситуацій.

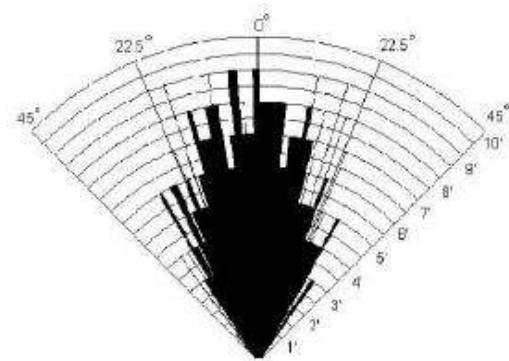
На сьогоднішній день в переважній більшості в будівлях є пожежна сигналізація. Але крім функції локального оповіщення персоналу і відвідувачів об'єкта вона не виконує інших завдань, і після її спрацьовування велике значення має людський фактор.

Якщо брати до уваги, що пропуск тривоги може призвести до значних матеріальних втрат, внаслідок порушення режиму функціонування будівлі, а кожна помилкова тривога, яка показується в диспетчерській пов'язана з виїздом із повним розрахунком пожежної команди на місце виклику, то зрозуміло, що це зв'язано з економічними витратами.

Підвищення ступеня достовірності і своєчасності інформації що до стану пожежонебезпеки є пріоритетним завданням інтелектуальної системи моніторингу. Для оцінки ступеня пожежонебезпечності ситуації запропоновано метод залучення додаткової інформації за допомогою мобільного автономного роботу-розвідника, що отримує інформацію від датчиків диму, вогню, вологості і температури. Для управління переміщеннями мобільного роботу у приміщеннях, обмежених у просторі, отримується інформація від ультразвукових датчиків.

Система інтелектуального керування включає завдання планування маршруту від місця знаходження роботу до приміщення, де спрацювала сигналізація, управління рухом роботу-розвідника вздовж спланованого маршруту і при цьому об'їжджаючи статичні і динамічні перешкоди. Робот уникає динамічні перешкоди і передбачає зміни у траєкторії руху.

На мобільній платформі роботу-розвідника, який розглядається у доповіді, встановлено три ультразвукових датчика, які на певній відстані можуть



*Practical test of performance,
Best in 30 degree angle*

Рис. Область охоплення ультразвукового сенсору

Датчики розташовані в передній частині мобільної платформи роботу. Датчики реагують на перешкоди у різних напрямках: передній датчик охоплює перешкоди попереду від себе, датчик який праворуч реагує на перешкоду тільки справа, а датчик зліва реагує на перешкоду тільки з лівого боку. Система управління переміщеннями роботу заснована на моделі нечіткого ситуаційного керування. Приклад нечітких правил наведено нижче.

Якщо перешкода з'явилася попереду справа, то робот трошки повернути на ліво.

Якщо перешкода з'явилася попереду зліва, то робот трошки повернути на право.

Якщо перешкода з'явилася попереду прямо і немає перешкоди попереду зліва, то робот дуже повернути на ліво.

Ефективність використання наведених сенсорів обумовлена декількома причинами, на сам перед, вони не дорогі, мають великий сектор охоплення і достатньо велику відстань – до чотирьох метрів – до перешкоди, яку можна локалізувати.

Ланко А. О., доцент (УкрДУЗТ)

УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМ ПРОЦЕСОМ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ТА ЗВ'ЯЗКУ

У сучасних умовах, для ефективного автоматизованого управління дистанцією сигналізації та зв'язку (ШЧ), необхідно використовувати