

УДК 62.519

І.Р. Петрашевський, Г.П. Химич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ НЕЗАЛЕЖНОЮ АВТОНОМНОЮ СИСТЕМОЮ ОБІГРІВУ ПРИМІЩЕННЯ «SMART HOME».

I.P. Petrashevskyj, G.P. Khymych

RESEARCH OF THE METHOD OF REMOTE CONTROL OF THE INDEPENDENT AUTONOMOUS ROOM HEATING SYSTEM «SMART HOME»

Протягом останніх 25 років «розумні» інтелектуальні технології стрімко входять у побут, покращують якість життя, екологічний стан, забезпечують енергоефективне використання джерел енергії. Стандартні рішення smart home включають орієнтовно (7-10) варіантів, рис.1., які дозволяють керувати інтелектуальними системами приміщення, будинку: розумне освітлення, інтелектуальна безпека, центральний стан, відеоспостереження, контроль побутової техніки, контроль доступу, контроль використання енергоносіїв, експлуатаційний контроль, пожежобезпека, розумна завіса, управління тепловою енергією.



Рисунок 1. Варіант рішення smart home.

Один із ключових моментів з точки зору обігріву приміщення, будинку у осінньо – зимовий та ранній весняний періоди є основним і вимагає оптимального рішення вибору. В Інтернет мережах пропонується багато різних рішень, які можна втілювати в структуру систем керування енергоносіями будинку. Для впровадження рішень smart home використовують бездротові технології інтегрованого збору та передачі даних на пристрій контролю, керування та візуалізації даних, а саме: ZigBee, WiFi та Bluetooth та Bluetooth Low Energy (Bluetooth LE). Це є найпопулярніші протоколи зв'язку, які використовуються у smart home.

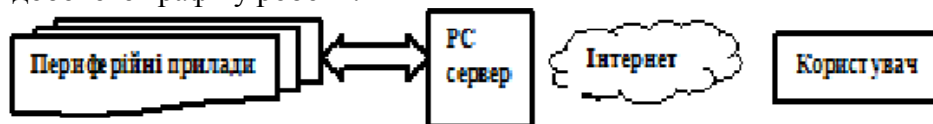
ZigBee – стандарт для набору високорівневих протоколів зв'язку, що використовують невеликі, малопотужні цифрові приймачі, заснований на стандарті IEEE 802.15.4-2006 для бездротових персональних мереж, що з'єднані з мобільними телефонами за допомогою радіохвиль короткохвильового діапазону. ZigBee працює в промислових, наукових і медичних (ISM-діапазон) радіодіапазонах: 868 МГц в Європі, 915 МГц у США та в Австралії, і 2.4 ГГц у більшості країн у світі (під більшістю юрисдикцій країн світу). Як правило, виробники чипів ZigBee, поєднують радіо- й мікроконтролер з розміром Flash-пам'яті від 60К до 128К. Існують три різних типи пристроїв ZigBee: координатор ZigBee (ZC), маршрутизатор ZigBee (ZR), кінцевий пристрій ZigBee (ZED).

Wi-Fi - загальноживана назва для стандарту IEEE 802.11 передачі цифрових потоків даних по радіоканалах. У Smart Home дана технологія використовується рідше

у порівнянні з ZigBee, але має деякі переваги: швидкість передачі даних понад 100 Мбіт/с, при цьому користувачі можуть переміщуватися між точками доступу на території покриття мережі Wi-Fi, використовуючи пристрої, оснащені клієнтськими приймально-передавальними пристроями Wi-Fi та отримувати доступ в Інтернет.

Bluetooth - технологія бездротового зв'язку. В Smart Home дана технологія використовується рідше за Wi-Fi та ZigBee, проте має переваги у вигляді низької вартості, зручної мережевої топології та великої швидкості передачі даних. Інтерфейс Bluetooth дає змогу передавати як голос (зі швидкістю 64 Кбіт/с), так і дані. Для передачі даних можуть бути використані асиметричний (721 Кбіт/с в одному напрямку і 57,6 Кбіт/с в іншому) та симетричний (432,6 Кбіт/с в обох напрямках) методи. Працюючи на частоті 2.4 ГГц, прийомопередавач (Bluetooth-chip) дає змогу встановлювати зв'язок у межах 10 або 100 метрів. Bluetooth Low Energy з низьким енергоспоживанням або Bluetooth smart - технологія цифрової бездротової передачі даних з наднизьким енергоспоживанням, заснована на недорогих мікросхемах в передавальних пристроях. У сфері Smart Home дана технологія використовується кілька років тому і на теперішній час є одним з найбільш перспективних напрямків розвитку IoT та Smart Home. Для дистанційного керування автономною системою опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (HVAC, Heating, ventilation and air conditioning) через мережу Інтернет за допомогою протоколу Bluetooth LE запропонований даний метод. Переваги такого методу на основі технології Bluetooth LE: високий рівень стандартизації та сумісність між різними протоколами, низька вартість, ультранизьке енергоспоживання, швидкість передачі більше 1 мбіт/сек, продуктивність модуля може налаштовуватись в залежності від потреб (збільшення швидкості передачі за рахунок зменшення радіусу дії або навпаки), простота з'єднання, захищеність зв'язку, наявність уніфікованих API для роботи з периферією Bluetooth LE під більшість платформ: Android, iOS, desktop (Java, JS, Python, C++, C#, Ruby та інші).

Основне завдання створення методу дистанційного керування автономною системою опалення на основі протоколу зв'язку Bluetooth LE полягає у інтегрованого накопичення даних з периферійних пристроїв, їх аналіз на основі даних енергоспоживання та сенсорів (температура, вологість), здійснення комутації (керування) приладами, створення Smart Dispatcher – сервера для комп'ютера. Цей сервер забезпечує автоматизоване керування системою у з наступними функціями: збір даних від усіх пристроїв системи, можливість користувачу переглядати статистику роботи приладів, можливість в ручному режимі підключати/відключати їх від електромережі. На основі отриманих даних в автоматичному режимі приймає рішення про комутацію приладів за наступними показниками, значення яких встановлюються користувачем у додатку: відключення приладу від мережі у разі отримання від нього даних про підвищену температуру; відключення приладу від мережі у разі аномальної зміни струму, відключення приладів у разі перевищення встановленого ліміту, відключення/підключення приладу від електромережі в залежності від встановленого для нього добового графіку роботи.



Література.

1. Control Your Castle. The Latest in HVAC Home Automation. - Режим доступу: <http://www.achrnews.com/articles/124160-control-your-castle-thelatest-in-hvac-home-automation>.