

Автономна система запобігання аварійним ситуаціям у будинку

Шпак Зореслава

*Кафедра автоматизованих систем управління
НУ “Львівська політехніка”
Львів, Україна
zshpak@ukr.net*

Муха Богдан

*Кафедра автоматизованих систем управління
НУ “Львівська політехніка”
Львів, Україна
muhabohdan@hotmail.com*

Autonomous system preventing emergencies in the intelligent house is presented. System management is provided by microcontroller Arduino together with single-board computer Raspberry Pi. Server part is implemented by Amazon AWS services. Smart Safe Home system has a high level of information security.

Ключові слова: розумний будинок, інформаційна безпека, автономна система, мікроконтролерне керування.

ВСТУП

Системи “розумних будинків” набувають все більшої популярності серед користувачів, оскільки дають змогу продуктивно використовувати різноманітні системи життєзабезпечення будівлі, зокрема: системи опалення та вентиляції (кондиціонування), системи електроживлення та освітлення будинку (квартири), систему відеоспостереження, мережі зв’язку (телефонну і локальну мережі будинку) тощо. У розумних будинках можна забезпечити автоматичне виконання механічних робіт: відкриття/закриття воріт, шлагбаумів, включення систем підливання, зовнішнього та внутрішнього освітлення, електропідігріву та багато іншого.

Загалом концепція інтелектуального управління будинком передбачає ефективне й надійне керування всіма системами експлуатації і домашніми виконавчими приладами на основі новітніх інформаційних технологій і відповідних апаратно-програмних комплексів. Така система повинна вміти розпізнавати конкретні ситуації, що мають місце в кожен момент часу в будинку, і правильно реагувати на них. Тому розумні будинки мають бути запроєктовані таким чином, щоб всі системи управління могли оптимально

взаємодіяти одна з одною, а їхнє обслуговування вимагало мінімальних витрат.

СИСТЕМА SMART SAFE HOME

Багато систем розумних будинків включають засоби, які можуть зупинити аварійне витікання води або перекрити подання газу, якщо відбудеться його непередбачуваний вихід. Проте це здійснюється вже після настання аварійної ситуації, що в окремих випадках може бути загрозливим для будівлі і життя людей. Також ці системи не автономні, тому при вимкненні електроенергії комп’ютери та пристрої відключаються і система перестає реагувати на ситуацію. Більшість систем не дають змоги контролювати роботу та керувати домашніми приладами через інтернет (зокрема, вимикати їх), що спричиняє незручності та загрозу безпеці дому, особливо якщо всі покидають будинок на тривалий час. Крім цього, вартість найпростіших систем розумного будинку, які “вміють” лише перекрити воду та повідомити користувача про аварійну ситуацію становить в Україні понад 40 тисяч гривень [1], що не сприяє поширенню таких систем серед пересічних громадян.

Зазначені недоліки усунуті в автономній системі розумного будинку Smart Safe Home, яка унеможливує виникнення аварійних ситуацій. В будинку на кожен ввід водо- та газопостачання встановлюються автоматизовані крани – запірні арматура з сервоприводами, а також автомати включення та виключення світла та електропостачання. Роботою пристроїв керує блок управління, реалізований апаратними й програмними засобами плати Arduino [2] у поєднанні з мікрокомп’ютером Raspberry PI. За

допомогою давачів руху та допоміжної камери відбувається моніторинг перебування особи у приміщенні. Якщо людина виходить з дому, то система автоматично перебиває всі комунікації, окрім встановлених пристроїв, які повинні продовжувати функціонувати.

Плата Arduino Mega містить мікроконтролер ATmega2560 і має 54 цифрових та 16 аналогових входів/виходів, що дає змогу підключати різноманітні давачі, зокрема для розпізнавання об'єктів. Через порти UART Arduino здійснює обмін інформацією з одноплатним комп'ютером Raspberry Pi, який буде отримувати всі дані, опрацьовувати їх і відправляти для збереження на хмарний сервіс Amazon AWS (рис.1). Комп'ютер Raspberry Pi побудований на чипі (SoC) Broadcom BCM2837 з 64-розрядним чотириядерним процесором, який є достатньо потужним для опрацювання різноманітних даних. Зв'язка Arduino та Raspberry Pi дає можливість розширювати функціонал системи Smart Safe Home та масштабувати її без додаткових витрат і перекомпонування.

Серверна частина системи, в якій зберігаються і опрацьовуються дані, реалізована через хмарні сховища та обчислення на основі інфраструктури Amazon AWS. Використано готові BaaS (бекенд як сервіс) рішення, які забезпечують зручне створення застосунків API. Опрацьовані дані можуть бути скеровані на смартфон користувача, на якому встановлено відповідну програму-застосунок для керування розумним будинком. Обмін інформацією з серверами Amazon AWS є захищеним, оскільки використовуються технології SSL сертифікатів, а дані передаються у зашифрованій формі.

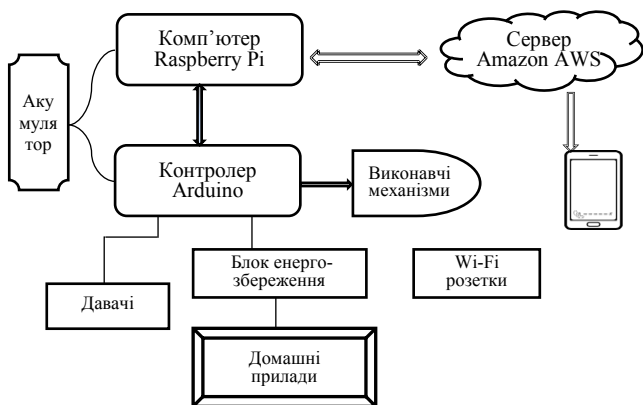


Рис.1. Структура системи Smart Safe Home

Автономна система захисту будинку може бути як провідною, так і безпроводною. Найкращим рішенням для гарантування безпеки даних, і унеможливлення зовнішнього доступу до них слугує поєднання провідних елементів з безпроводними. Більшість компонентів системи з'єднуються кабелями, які не дають змоги ззовні доступитися до сигналів. Частина компонентів безпроводна, зокрема це Wi-Fi розетки стандарту 802.11 AC, "розумні" лампочки тощо. До кожного домашнього пристрою під'єднується на вході спеціальний блок, що дає змогу відслідковувати енерговитрати цього пристрою, і вибирати варіанти оптимального використання домашньої техніки. Завдяки акумулятору, яким можна керувати ззовні, подаючи сигнали з плати Arduino, розроблена система стає автономною, тобто незалежною від різних відключень електроенергії.

ВИСНОВКИ

Основною перевагою та відмінністю від аналогів системи Smart Safe Home є скерованість на унеможливлення виникнення аварійних ситуацій у домі. Smart Safe Home є автономною системою, яка контролює і відображає енергоефективність використання приладів і надає змогу віддалено керувати ними через Інтернет. Застосування стандарту Wi-Fi 802.11 AC забезпечує шифрування всієї інформації, що передається, у режимі реального часу, і робить систему повністю захищеною. Рішення Smart Safe Home отримало схвальні відгуки від власників нерухомості і має практичне застосування.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Проблеми сучасних систем розумного будинку. [Електронний ресурс]: <http://smarts-home.com/problems>
- [2] Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 400 с.