УДК 004.65
І. М. СРІБНА, канд. техн. наук, доцент;
А. Ю. АЛЕКСАНДРОВ, студент,
Державний університет телекомунікацій, Київ

ІНТЕРАКТИВНА АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА РОЗУМНИЙ БУДИНОК

Здійснено огляд та аналіз інтерактивної автоматичної системи «Розумний будинок». Розглянуто технології інтелектуального керування середовищем житла, класифіковано складові елементи за функціональним призначенням. Описано спеціальне обладнання, за допомогою якого система може розпізнавати типові ситуації і реагувати на них, під'єднуючи ті чи інші компоненти. Систематизовано основні засоби керування даною системою, що дозволить оптимально використати такі ресурси, як електроенергія, вода та тепло. Проаналізовано спосіб доставляння сигналу: за допомогою проводової та безпроводової технології.

Ключові слова: система «Розумний будинок»; Інтернет; автоматизація житла; інженерні системи.

Вступ

Постановка проблеми. Можливості нашого століття стали проривом у світі інноваційних технологій. Те, що раніше здавалося неможливим і навіть фантастичним, тепер є невід'ємною частиною нашого життя. Інженерне обладнання квартир і котеджів неухильно ускладнюється, і зростає кількість пристроїв, які беруть участь у формуванні цього середовища. Мало хто тепер звертає увагу, коли на вході в розважальний центр або супермаркет автоматично відкриваються двері або саме собою запалюється світло. Але ж це лише маленька частина того, що нам можуть запропонувати інноваційні системи майбутнього.

Однією з найбільш затребуваних сьогодні система є «Розумний будинок». Розумний будинок — це організація житлового простору за рахунок автоматизації високотехнологічних пристроїв. Система штучного інтелекту несе відповідальність за забезпечення ресурсами, безпекою і комфортом споживача [1].

Актуальність вибраної проблеми дослідження пов'язана зі стрімко зростаючою кількістю розробок в області інтелектуальної системи керування «Розумний будинок» і зростання попиту на українському ринку.

Незважаючи на великий інтерес до даної проблематики, питання інформованості про цю систему жителів міста, знання щодо принципів її роботи і мотиви її придбання були мало вивчені. Тому ***метою статті*** є дослідження та опис можливостей «розумного будинку».

Система розумний будинок — це вже повсякденна реальність, яка стає нормою сучасного життя.

Зараз багато хто знає, що «Розумний будинок» має ефективне дистанційне керування, можливості якого практично безмежні. Уперше про «розумний будинок» сучасна цивілізація почула в 1978 році під час буму автоматизації в США. Його реалізація полягала в складному оснащенні будинку кілометрами проводів для дистанційного керування і контролю електроприладів, пов'язаних зі зменшенням витрат електроенергії і тепла, попередженням про несанкціоноване проникнення в будинок, економією особистого часу.

Справжнім проривом для системи «Розумний будинок» став розвиток комп'ютерних технологій та інтернету. Тепер практично всі виконавчі пристрої керуються одним комп'ютером через інтернет-платформу. У цьому разі проводи потрібні тільки для подавання сигналу від керуючого пристрою до виконавчого, наприклад, до світильника, кавоварки, штор, котельного устаткування тощо.

Основна частина

Важливою особливістю і властивістю «Розумного будинку», що відрізняє його від інших способів організації життєвого простору, є те, що це найбільш прогресивна концепція взаємодії людини з житловим простором, коли людина однією командою задає бажану обстановку, а вже автоматика відповідно до зовнішніх і внутрішніх умов задає і відстежує режими роботи всіх інженерних систем і електроприладів.

Що являє собою система «Розумний будинок» і які складові частини може мати?

В узагальненій схемі склад комплексу «Розумний будинок» можна розділити на три складові:

1. *Керуючий сегмент.* Це пульт, який надає можливість користувачеві передавати свої команди в систему.

2. *Датчики*, завдання яких стежити за роботою системи і оперативно реагувати на зовнішні фактори навколишнього середовища, спостерігати за подіями, що відбуваються, і в певних ситуаціях передавати отримані дані на інші частини системи.

3. *«Акуатори»*, або діючий сегмент. Це елементи, які виконують конкретні дії під час отримання відповідних команд із пульта керування.

© І. М. Срібна, А. Ю. Александров, 2019

Ключовий елемент системи — це охоронні технології. Сигналізація і відеоспостереження за об'єктом здійснюються за допомогою розгалуженої системи датчиків руху, замків і камер спостереження і контролю. У розумному будинку всі елементи об'єднані і здатні аналізувати обстановку на всьому ввіреному просторі і приймати оптимальні рішення. Користувач при цьому отримує відомості на контролер і безперервно стежить за ситуацією на своїй території.

Комфорт власника підвищується завдяки можливості оперативного керування будинком навіть на віддаленій відстані через мобільних операторів і мережу Інтернет. Для того щоб перекрити водопостачання або відрегулювати температуру повітря всередині приміщення, достатньо лише відправити відповідний запит на пульт керування. Комп'ютер зчитує команди користувача і передає її виконання відповідному елементу системи «Розумний будинок».

Інтерактивне керування всіма складовими домоволодіння, аж до невеликих побутових приладів, на відстані і можливість регулювати роботу будинку за часом — є найважливішими можливостями «розумного будинку».

«Розумний будинок» складається з таких частин:

- Пристрої — безпосередньо всі електронні побутові речі, контроль над якими необхідно автоматизувати.
- Датчики — пристрої керування та збору інформації розумного будинку. Саме вони виконують роль одиниці в таких системах.
- Мікроконтролери — апаратні системи, що об'єднують датчики в групи, розрізняють також центральний процесор керування — мікроконтролер, що посилає від сервера інформацію в кінцеві вузли.
- Сервер — комп'ютер, який створює інтерфейс між користувачем та системою розумного будинку. Саме він відповідає за надійність, функціональність.
- Канали передавання даних — логічні та фізичні канали, по яким передаються дані з урахуванням потреб (безпека, швидкість тощо).
- Хмара — зовнішня служба, що виконує роль бази даних для статистики та іншої службової інформації.
- Мобільні пристрої — пристрої, за допомогою яких користувач через сервер керує системою розумного будинку.

Що ж до способу доставляння сигналу, то технології, які застосовуються в системі «Розумний будинок», поділяються на проводову та безпроводову. Перша використовує для зв'язку між окремими пристроями провід, друга — радіохвилі.

Якщо проводова мережа дає можливість повною мірою автоматизувати керування житлом — освітленням, опаленням, шторами, клімат-контролем (кондиціонування, вентиляція, зволоження повітря), системами охорони і безпеки, поливом саду і газону, а також системами домашніх розваг (мультирум і домашній кінотеатр), то можливості безпроводової технології сильно обмежені: їй, як правило, під силу керувати тільки освітленням, опаленням і шторами. Навряд чи це можна назвати повноцінним «Розумним будинком».

Ці технології мають свої плюси і мінуси. Безпроводову технологію можна чудово поєднувати з уже підведеною в житло кабельною мережею, якщо, наприклад, для встановлення додаткових елементів «Розумного будинку» важко руйнувати стіни і прокладати проводи. Доповнити проводову мережу також можна системою віддаленого доступу за допомогою мобільного телефону або планшета. Ці кошти на керування замінюють безліччу розрізнених коштів, які використовуються в стандартному будинку. Меню таких сенсорних панелей має зрозумілий графічний інтерфейс, а в разі виникнення нештатної ситуації користувач буде сповіщений про це відповідним сигналом на панелі [4].

Вартість системи «Розумний будинок»

Підсумкова ціна системи «Розумний будинок» безпосередньо залежить від комплектації і можливостей усього комплексу. Формування вартості виробу відбувається, виходячи з побажань і переваг конкретного замовника, які остаточно складаються після детальної консультації з менеджерами профільних компаній.

Придбане обладнання для розумного будинку має бути встановлено виключно спеціалістами, які мають особливі навички і знання щодо роботи з таким обладнанням. Це гарантує надійну роботу всіх вузлів системи і знизить ризики поломок. Під час купівлі дорогого обладнання неприпустимо втрачати його потенціал через неуважний і недбалий монтаж конструкції. У процесі встановлення і налаштування системи «Розумний будинок» є два варіанти звернення до працівників:

1. Монтаж здійснюють представники виробника або компанії — продавця програмно-апаратного комплексу. Цей варіант найбільш поширений на Заході і відрізняється підвищеною точністю і надійністю. Фахівці, які брали участь у розробці та вдосконаленні моделі розумного будинку можуть вирішити будь-яке питання з високою якістю.

2. Установлення технології «Розумного будинку», виконане працівниками сервісної служби, що спеціалізується на монтажі даного обладнання, також має високий рівень якості, але дещо поступається першому типу.

Після прийняття остаточного рішення з придбання технології «розумний будинок» покупцеві

слід отримати ретельну консультацію і оформити покупку в перевіреній компанії, що має відповідні сертифікати якості та досвід роботи на ринку. Гарантійне обслуговування системи дозволяє не турбуватися за первинне використання і заводські недоробки — вони оперативно усуваються працівниками центру [5].

Навіщо нам розумний будинок?

Є багато причин, за якими люди думають про розумний будинок. Розглянемо основні з них.

♦ ***Безпека.*** Датчики, установлені по периметру території і в будинку, а також відеокамери забезпечують моніторинг стану будинку та мешканців. Це не замінює охоронне агентство, а скоріше заспокоєння для себе: означає, що вдома все гаразд.

♦ ***Комфорт.*** Зручний інтерфейс керування, розташований у зручному місці — це те, чого людині так часто не вистачає в класичному будинку. Орієнтована на мешканця інфраструктура дозволяє позбавити людину від зайвого клопоту, зробити життя трохи простіше. Наприклад, старі термоголовки на батареях або теплі підлоги з рисками 1, 2, 3, 4, 5 тепер замінюються інтерфейсом, із зазначенням зрозумілих нам градусів Цельсія. А системи майбутнього будуть вже оперувати ще більш простими термінами «холодно»/«жарко». Можливість підлаштування освітлення (налаштування зонального освітлення) також покращує комфорт.

♦ ***Економія.*** Розумний будинок також може дати реальну економію завдяки оптимізації використання енергоресурсів. Саме в цьому аспекті часто говорять про окупність системи розумного будинку. Однак не будемо плекати ілюзії — економити на освітленні практично не виходить. Найкраще, що можна зробити — це поставити світлодіодні лампи. Інша справа з опаленням — тут реально можна зекономити до 30% за рахунок оптимізації температурних профілів і вимкнення непотрібних контурів у разі відсутності мешканців. Також заряджання електромобілів і всілякі прання теж допомагають трохи зекономити завдяки нічним тарифам.

♦ ***Догляд за близькими/моніторинг здоров'я.*** Можливість «негласно стежити» за літніми близькими з метою оперативного реагування на нестандартну поведінку. У разі відхилень від звичної поведінки людей похилого віку система може оповістити: досить просто подзвонити і запитати «як справи», не зазначаючи, що «розумний будинок» вас вже про щось сповістив.

♦ ***Автоматизація.*** Взагалі багато хто плутає терміни «розумний будинок» і «домашня автоматизація». Дійсно, без автоматики зробити розумний будинок неможливо. Автоматизація дозволяє зняти з людини різні обов'язки. Наприклад, увімкнення і вимкнення світла в коридорі легко автоматизується датчиком руху і реле. Керування опаленням зручно автоматизується розкладом або навіть датчиками, що розпізнають присутність мешканця в будинку. Замість того, щоб бігати і підкручувати терморегулятори по всьому будинку, досить один раз налаштувати систему. Але дійсно цікавою автоматика стане, коли зможе без попереднього налаштування сама розуміти, що вам від неї потрібно.

♦ ***Конфігурування.*** Можливість змінити налаштування і зв'язок дозволить мешканцям адаптувати розумний будинок до мінливих життєвих ситуацій. Поява дітей або перестановки нерідко вимагають не тільки зміни налаштувань, а й навіть зміни розташування вимикачів і датчиків. Тут відразу приходить на допомогу топологія «зірка» з налаштуванням усього в одній точці (контролері), а також радіопротоколи, такі як Z-Wave, що дають можливість не прив'язувати вимикачі і датчики до проводів, а розташовувати їх в будь-якому місці. Розумний будинок має розвиватися разом з вами.

♦ ***Віддалений доступ.*** Можливість керувати інфраструктурою будинку, перебуваючи в подорожі або на роботі, дійсно дуже зручно. Наприклад, запустити опалення взимку в заміському будинку або кондиціонер жарким літом. Також до цієї групи належать і повідомлення від підсистем розумного будинку. Моніторинг поточного стану будинку уможливить уникнення неприємних ситуацій, пов'язаних із погодою, наприклад замерзання труб для води у разі сильних морозів [6].

Висновки

У «Розумному будинку» вся електроніка і побутова техніка — від кліматичних систем до телевізорів — керується надзвичайно складними комп'ютерними системами. «Розумний будинок» вмикає світло і музику, коли гості і близькі заходять у будинок і переміщуються по численних кімнатах. При цьому світловий та музичний супровід з пересуванням відвідувача по «розумним» апартаментам змінюється відповідно до збережених у налаштуваннях побажань господаря. Людині не потрібно задавати температурний режим у приміщеннях або налаштовувати освітлення — установлена «інтелектуальна» система за станом господаря розпізнає, яка температура і освітлення необхідні йому в даний момент для повного комфорту. Для забезпечення зручності в квартирі можуть використовуватися різноманітні технології, починаючи від саморобних пристроїв і закінчуючи високоінтелектуальними комп'ютерними АСУ. Таким чином, щоб користувач мав повне уявлення про систему «Розумний будинок», потрібно більше рекламувати, розповідати та демонструвати її можливості.

Концепція «Розумного будинку» — це не просто новий популярний сегмент «високих» технологій, це те, що зможе зробити життя простіше і комфортніше.

Список використаної літератури

1. ***URL:*** *https://el-roi.com.ua/umnyy-dom/*

2. ***URL:*** *https://worldvision.com.ua/ua/podkhodit-li-vam-interaktivnaya-sistema-bezopasnosti/*

3. ***Санітарні*** *норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99- 2000.*

4. ***URL:*** *https://novate.ru/blogs/211218/48831/*

5. ***Тесля Е. А.*** *«Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире. Санкт-Петербург, 2008. 224 с.*

6. ***Элсенпитер Т. Р., Дж. Велт.*** *«Умный Дом строим сами» // КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. 384 с.*

7. ***Кадирова Л. Ш.*** *Розумний дім: ідеологія чи технологія // Міжнародний науково-дослідний журнал: електрон. версія журн. URL:*

http://research-joumal.org/featured/arch/umnyj-dom-ideologiya-ilitexnologiya.

8. ***Яшкина О. И., Балдинская О. В.*** *Маркетинговое исследование потенциала рынка и системы «умный дом» // Молодий вчений: електрон. версія журн. 2018. № 10 (62). С. 904–908.*

Рецензент: доктор техн. наук, доцент **К. П. Сторчак,** Державний університет телекомунікацій, Київ.

И. Н. Срибная, А. Ю. Александров

ИНТЕРАКТИВНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ»

Статья посвящена обзору и анализу интерактивной автоматической системы умного дома. Рассмотрены технологии интеллектуального управления средой жилья, классифицированы составляющие элементов за функциональным назначением. Описано специальное оборудование, с помощью которого система может распознавать типичные ситуации и реагировать на них, подключая те или иные компоненты. Систематизированы основные средства управления данной системой, что позволит оптимально использовать такие ресурсы как, электроэнергия, вода и тепло. Проанализированы способ доставки сигнала: с помощью проводной и беспроводной технологии.

Ключевые слова: система умный дом; Интернет; автоматизация жилья; инженерные системы.

I. M. Sribna, A. Y. Aleksandrov

INTERACTIVE AUTOMATIC SYSTEM OF THE SMART HOUSE

The article is dedicated to reviewing and analyzing an interactive smart home automation system. The technologies of intellectual management of a dwelling environment, the classified components by functional purpose are considered. Special equipment is described by which the system can recognize and respond to typical situations by connecting certain components. The basic controls of this system have been systematized, which will allow optimal use of such resources as electricity, water and heat. The method of signal delivery is analyzed: using wired and wireless technology, as well as the approximate cost of the smart home automation system.

Keywords: smart home system; internet; home automation; engineering systems.

ЗВ'ЯЗОК

Наукове видання

Редакційна обробка та коректура
Т. В. Ількевич

Комп'ютерна верстка та дизайн
Г. С. Тимченко

Відповідальний за випуск
І. І. Тищенко

Формат 60×84/8. Папір друкарський.
Гарнітура SchoolBookC, EuropeCond. Зам. 658
Наклад 300 прим.

Державний університет телекомунікацій
03110, м. Київ, вул. Солом'янська, 7
Тел. (044) 249-25-75
E-mail: *zviaz-ok@ukr.net*