

РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МОДУЛІВ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

Ковальчук Д.М., ст. викл.
Фомичов Д.І., здобувач РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, kovalchuk.mitia@gmail.com

Анотація: У роботі досліджено систему «Розумного будинку». Система Smart Home набула поширення в повсякденному житті, і динаміка процесу поширення така, що кількість бездротових мереж буде тільки зростати. У розумному будинку всі інженерні системи працюють злагоджено, узгоджено та виконують усі дії за користувача. Ця автоматизація підвищує якість життя у власному будинку, створює більш комфортні умови, і при цьому економлять ресурси і витрати на електроенергію. Недоліками вищеперечислених рішень є їх висока вартість і складність в налаштуванні, модернізації і розширенні. Тому створення системи для управління «розумним будинком» з можливістю легкого розширення та низькою собівартістю є актуальним.

Ключові слова: розумний будинок, smart home, програмно-апаратні модулі, дистанційне керування

Розумний будинок (англ. smart home) – це будинок, обладнаний різноманітними сенсорами, пристроями зв'язку та автоматизованими системами, які дозволяють контролювати різні аспекти побуту за допомогою смартфона, планшета або комп'ютера.

Основна мета розумного будинку – забезпечити комфорт, безпеку, енергоефективність та зручність для його користувачів. Системи розумного будинку можуть автоматизувати багато рутинних процесів, таких як управління освітленням, опаленням, кондиціонуванням повітря, поливом саду тощо. Це дозволяє ефективно використовувати енергію та зберігати ресурси.

Розумний будинок може мати системи відеоспостереження, сигналізації, датчики проти пожежі та проти затоплення. Також може бути встановлений доступ з використанням біометричних даних або смарт-ключів. На рис. 1 продемонстрована загальна концепція системи «Розумний будинок».

Зазвичай управління розумним будинком здійснюється через мобільні додатки або голосові асистенти, такі як Amazon Alexa, Google Assistant або Apple HomeKit. Це дає можливість мешканцям контролювати свій будинок з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету.

В основі функціонування технології Smart Home (розумний дім) лежить принцип розподіленого інтелекту. Це означає, що різні пристрої і системи в домашньому середовищі можуть бути підключені до мережі Інтернет та обмінюватися даними та командами з метою автоматизації різних аспектів побуту.

Система Smart Home може включати в себе різноманітні розумні пристрої, такі як освітлення, термостати, камери спостереження, системи безпеки, аудіо- та відеосистеми, електроприлади тощо. Ці пристрої можуть бути підключені до центральної системи керування, яка зазвичай працює на

основі штучного інтелекту (ШІ) або інших алгоритмів, що забезпечують аналіз та прийняття рішень.

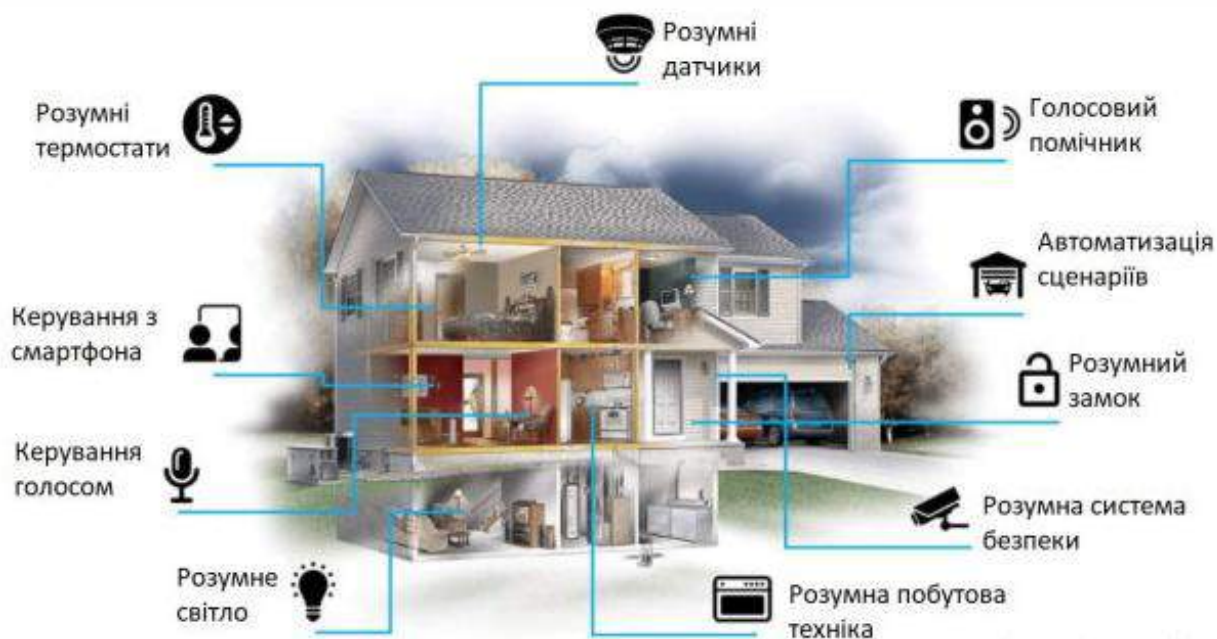


Рис. 1. Загальна концепція системи «Розумний будинок»

Принцип розподіленого інтелекту дозволяє пристроям Smart Home співпрацювати між собою, обмінюючись інформацією та координуючи свої дії для оптимізації різних аспектів життя в домашньому середовищі. Наприклад, датчики руху можуть активувати систему освітлення або відеоспостереження, термостат може регулювати температуру в приміщенні в залежності від погодних умов та присутності людей, а системи безпеки можуть автоматично викликати допомогу в разі виявлення небезпеки.

Кожен пристрій може працювати незалежно від одного. Це означає, що вихід з ладу головного процесора може призвести до того, що будинок залишиться некерованим. Кожен вузол в будинку має власний інтелект. Разом, вони зв'язуються у загальну керовану мережу та обмінюються інформацією між собою. Це на порядок підвищує надійність (вихід з ладу окремого пристрою не впливає на роботу системи в цілому), робить її гнучкою та легко розширюваною.

Найпростішим прикладом роботи розумного будинку є керування освітленням. В будинку встановлюються датчики освітлення, які передають інформацію про рівень природного освітлення на контролер. Контролер визначає, чи є цей рівень достатнім та комфортним. Якщо освітлення недостатнє, то автоматично включається певна кількість освітлювальних приладів. При цьому, додаткове освітлення включається тільки тоді, коли є люди в конкретних приміщеннях.

Проте розумний будинок все ж таки має головний контролер, який забезпечує злагоджену роботу пристроїв, стежить за виконанням складних сценаріїв і підтримує зв'язок між ними зв'язок.

Усі ці пристрої в розумному будинку можна поділити на такі.

Датчики сигналів. Компоненти, що відповідають за збір різноманітної інформації про зовнішні та внутрішні умови, включаючи температуру повітря, вологість, стан відкриття вікна чи дверей, дані про рух та переміщення в будинку, наявність або відсутність диму, рівень освітленості та інше. Можливе встановлення спеціальних захисних датчиків на вікна та двері, які контролюють щільність їх закриття. Наприклад, датчики руху, датчики вологості, датчики диму або вуглекислого газу, датчики відкриття вікон або дверей тощо. Ці дані використовуються для моніторингу та управління різними системами в будинку.

Виконавчі пристрої. Це прилади, що відповідають за виконання команд системи управління будинком, яка формує їх на підставі показань датчиків. Наприклад, це може бути електронний замок, звичайна лампочка, нагрівальний елемент теплої підлоги, також сюди відносяться трубні клапани, всілякі реле, кліматичні контролери, реле для керування електричними пристроями, моторизовані штори або жалюзі, розетки з можливістю дистанційного керування тощо.

Керуючі прилади. Це центральні компоненти, які координують роботу всіх пристроїв в розумному будинку. Вони можуть працювати на основі програмного забезпечення зі штучним інтелектом або іншими алгоритмами, що дозволяють аналізувати дані та видаляти відповідні команди пристроям. Спеціальний об'єднуючий пристрій, який отримує сигнали з усіх елементів системи, що змонтовані в будинку. Відповідає за отримання даних та подальше віддалене управління системою, включаючи віддачу необхідних команд через мережу інтернет. Наприклад, мобільні додатки для керування освітленням, термостатами, системами безпеки, а також центральні системи керування, які забезпечують автоматизацію та координацію різних пристроїв у домашньому середовищі.

Інтегроване обладнання та вебсервіси. Це інтерфейси, які дозволяють користувачам взаємодіяти з системою Smart Home. До цих приладів належать мобільні додатки, вебінтерфейси або голосові асистенти.

Також використовуються додаткові компоненти, до яких належать пристрої забезпечення зворотного зв'язку – пульти дистанційного керування, спеціальні кнопки та сенсорні панелі, інше. Використання в більш сучасних моделях голосового керування дозволяє відмовитися від деяких керуючих пристроїв.

Основний принцип роботи системи Smart Home полягає в зборі, аналізі та використанні даних про стан різних пристроїв та управлінні ними за допомогою цих даних.

Основні етапи роботи системи Smart Home включають такі етапи:

1. Збір інформації (датчики розміщені в різних частинах будинку збирають інформацію про різні параметри середовища, такі як температура, вологість, освітлення, рух, відкриття / закриття дверей та вікон, стан систем опалення, кондиціонування повітря, безпеки тощо).

2. Передача даних (зібрані дані передаються до центральної системи керування через проводові або безпроводні мережі, такі як Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee або Z-Wave).

3. Аналіз та обробка даних (прийняті дані аналізуються і обробляються центральним пристроєм керування або хмарним сервісом. Алгоритми аналізу можуть використовувати штучний інтелект для виявлення патернів, зрозуміння зв'язків між різними даними та прийняття рішень).

4. Прийняття рішень та управління пристроями (на основі аналізу даних система приймає рішення щодо активації певних пристроїв або систем, здійснення автоматичних регулювань або сповіщення користувача про певні події. Це може включати автоматичне регулювання температури, освітлення, включення/виключення приладів тощо, або може бути ініційоване вручну через мобільний додаток або голосові команди).

5. Виконання дій (система виконує необхідні дії за допомогою підключених пристроїв і систем. Це може включати вимкнення / увімкнення світла, регулювання температури, запуск систем безпеки (наприклад, камер відеоспостереження або датчиків диму), а також сповіщення користувача через мобільний додаток або електронну пошту.

6. Взаємодія з користувачем (система може надсилати користувачеві звіти про стан пристроїв, сповіщення про події або попередження про проблеми через мобільний додаток або електронні повідомлення. Користувач може контролювати систему Smart Home через спеціальні додатки для смартфонів, веб-інтерфейси або голосові асистенти. Це дозволяє вручну ввімкнути або вимкнути певні пристрої, переглядати стан системи та отримувати сповіщення про події в будинку).

Цей цикл може відбуватися автоматично на основі заданих правил або в реальному часі в залежності від поточних умов та вимог користувача. В результаті система Smart Home забезпечує зручність, комфорт, безпеку та енергоефективність у роботі різних пристроїв у домашньому середовищі.

У роботі досліджено систему «Розумного будинку». Система Smart Home дійсно набула поширення в повсякденному житті, і динаміка процесу поширення така, що кількість бездротових мереж буде тільки зростати. У розумному будинку всі інженерні системи працюють злагоджено, узгоджено та виконують всі дії за користувача. Ця автоматизація підвищує якість життя в власному будинку, створює більш комфортні умови, і при цьому економлять ресурси і витрати на електроенергію.

Недоліками вищезазначених рішень є їх висока вартість і складність в налаштуванні, модернізації і розширенні. Тому створення системи для управління «розумним домом» з можливістю легкого розширення та низькою собівартістю є актуальним.

Список літератури

1. Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D1%96%D0%BC.