



УДК 004.4

DEVELOPMENT OF SOFTWARE AND HARDWARE FOR A SMART HOME SYSTEM**РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ТА АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ****Berkov I.M./Берков Ю.М***senior lecturer/старший викладач***Kovalenko I.O./Коваленко І.О.***student/студент***Astafieva O.D./Астаф'єва О.Д.***student/студент***Lutsenko T.V./Луценко Т.В.***student/студент**Odessa National University, Odessa, Dvoryanska, 2, 65029**Одесский национальный университет, Одесса, Дворянская, 2, 65029*

Анотація. У роботі розглядається способи та мета створення системи для об'єднання більшості типів датчиків розумного будинку в одну систему, та можливість керування системою через мережу Інтернет. Розглянуті основні типи підключення датчиків. Обрані технології для створення програмного забезпечення системи.

Ключові слова: розумний будинок, датчики розумного будинку, інтернет, мобільний додаток.

Вступ

Сучасна людина пред'являє дуже високі вимоги до комфортності середовища проживання:

- Естетичні (дизайн і стиль інтер'єру, ландшафту, краса і функціональність навколишніх предметів);
- Кліматичні (тепло, холод, чисте повітря);
- Загальнопобутові (вода, газ, електрика, радіо, телебачення, інтернет, телефонний зв'язок, наявність кухонних машин і систем гігієни саун і ванн);
- Вимоги до безпеки і контролю за нею (безпека житла, господарів будинку і їх близьких);
- Вимоги до надійності складних систем (комп'ютери, домашні кінотеатри, посудомийні, пральні машини, СВЧ-печі та ін.)

В результаті інженерне оснащення квартир і котеджів неухильно ускладнюється, і зростає кількість пристроїв, що беруть участь у формуванні цього середовища. Покладати на господаря житла управління всіма системами стає незручно, невигідно і небезпечно. Комплексна система управління житлом "Розумний будинок" бере на себе всю рутинну роботу по вирішенню цього заплутаного завдання, залишаючи людині тільки прийняття головних, "базових" рішень.

На сьогоднішній день система розумного дому не доступна кожному. Іноді програмне забезпечення для роботи з бюджетними датчиками не завжди зручне, навіть не завжди є переклад на іншу мову, крім англійської чи



китайської. Додатки не оптимізовані, не зручні. А найголовніше кожен виробник має свій додаток, і об'єднати усе в одну систему неможливо. Це викликає дискомфорт та залежність від одного виробника. За природою людина лінива. Не кожен буде годинами копатися у мануалах щоб зрозуміти як підключити та настроїти якийсь датчик. Користувач хоче купити, або навіть замовити та відразу користуватися. Щоб усе устаткування працювало з коробки. Щоб додаток був зручний та зрозумілий.

Метою роботи є розроблення додатку для об'єднання більшості типів підключення датчиків, та більшості виробників у одну екосистему. Для того, щоб була можливість замовити готову, кастомізовану систему під кожного користувача, та під будь який гаманець. Щоб уся система керувалась одним додатком, та одним веб сайтом.

Основний текст

ОЦІНКА ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

Для того, щоб розуміти як нам розробити цей додаток, нам потрібно проаналізувати типи підключення датчиків та керуючих пристроїв.

Зараз на ринку представлені вісім найпопулярніших типів підключення датчиків та керуючих пристроїв. А саме:

- Радіо – 433МГц
- Радіо – 868МГц
- Bluetooth
- Wi-Fi
- Z-Wave
- ZigBee
- Apple HomeKit
- Дротовий зв'язок

Для об'єднання датчиків потрібно розмістити у квартирі чи будинку сервер для збирання та керування пристроями. Також сервер буде передавати данні у хмарний сервер для того, щоб був доступ до керування системою з будь якої точки на планеті, де є вихід до інтернету.

Виникає питання: при вимкненні світла, або відсутності інтернету як користувач зможе переглядати, та змінювати параметри, навіть як буде працювати уся система моніторингу. Адже наприклад, при відсутності користувача протягом деякого часу уся система при відключення електромережі не зможе підтримувати комфортну температуру або інші параметри. Запобігти цьому нам допоможуть батареї, якщо ця система буде встановлена у квартирі, або бензиновий генератор, якщо це коттедж, вілла, таунхаус.

Також існує проблема вимкнення доступу до інтернету. Адже як користувач зможе контролювати показники, без передання їх до хмарного серверу. Ця проблема вирішується встановленням слоту для сім-карти з підключеним мобільним інтернетом. Адже зараз майже всі оператори зв'язку мають додаткову послугу сім-карти для розумних пристроїв.

Основними категоріями керування будуть:



- Керування мікрокліматом — установка комфортабельної температури вручну, або автоматично в залежності від температури на вулиці. Можливо буде контролювати температури у кожній кімнаті окремо.
- Управління світлом — віддалене включення освітлювальних приладів. Для економії світла будуть задіяні природні джерела світлу, такі як сонячне світло
- Управління температурою води, забезпечення комфортної температури води.
- Аварійне керування відключенням газу, води.
- Система відеонагляду.

Система буде повністю модульною, це дозволяє кастомізувати її під кожного користувача. Кожен користувач буде вибирати які функції йому потрібні. За можливістю цю систему буде можливість легко розширити додатковими функціями та датчиками.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Програмне забезпечення буде реалізоване на мові python з використанням бази даних. За хмарні технології будуть відповідати арендовані, або за можливістю власні сервери. Використання мови програмування обумовлене тим, що ця мова є однією з найпопулярнішою мов у світі. Це найлегша мова для реалізації проектів.

Для створення мобільного додатку ми використаємо мову Dart, а саме його фреймворк Flutter. Це відкритий програмний каркас для створення додатків для платформ Android та iOS, а також на веб, розроблений компанією Google.

Цей каркас особливий, його архітектура відрізняється від інших програмних каркасів таких як React, Apache Cordova тим, що він не використовує для побудови інтерфейсу мови HTML, CSS та JavaScript, відповідно і вбудований рушій WebView. Використовується власний рушій для рендерингу. Завдяки цьому додатки написані на цьому каркасі працюють (за швидкістю відклику та швидкістю роботи додатків) на рівні нативних.

Веб сайт буде розроблений завдяки фреймворку Django. Так як весь проект планується розробляти на мові програмування Python, тому веб сайт також буде розроблятися на його фреймворку. Також це дуже потужний фреймворк, який зможе впоратися з великим набором даних, обробити, та вивести графіки та інші аналітичні представлення.

Особливо буде робитися акцент на безпеці під час протікання води, газу. Під виникнення однієї з цих проблем буде проводитися сповіщення користувача шляхом відправки нагадування у додаток. Якщо користувач протягом хвилини не подивиться та прореагує на нього, то буде проводитися дзвінок користувачу. Якщо навіть на дзвінок не буде реакції, то буде викликана відповідна служба для перевірки, та рішення проблеми. Для невеликих проблем, таких як зникнення інтернету, вимкнення світла, відключення води, забуте відкрите вікно буде просто приходити сповіщення у додаток на пристрій.

ДОКЛАДНІШЕ ПРО ТИПИ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИСТРОЇВ



Wi-Fi

Без Wi-Fi не обійтися в IP-камерах, телевізорах, аудіо/медіа-плеєрах та іншій техніці для передачі відеосигналу. Звичайно, Wi-Fi може використовуватися і в вимикачах світла, датчиках, термостатах, але відсутність ретрансляції сигналу і високе енергоспоживання не дозволяють робити на ньому датчики, що працюють роками. Кожен виробник для свого Wi-Fi-пристрою, будь то розумна лампочка, чайник, холодильник або робот-пилосос, випускає свій власний додаток, і немає єдиного стандарту, щоб управляти всією технікою з однієї програми. Це не дозволяє зробити розумний будинок тільки на Wi-Fi по-справжньому зручним.

Bluetooth

Актуальна версія Bluetooth Low Energy 4.2 має мале енергоспоживання, завдяки цьому працюють крихітні бездротові навушники, колонки і різні датчики на батарейках. Проблеми тут ті ж що і з Wi-Fi: відсутність загального стандарту управління змушують кожного виробника робити свій власний додаток, що незручно для користувача. Дуже важлива для розумного будинку технологія Mesh (комірчаста мережа) з'явилася тільки у версії 5.0, яка ще мало де використовується, але, можливо, майбутнє розумних будинків саме за Bluetooth LE 5.

ZigBee

ZigBee спочатку розроблявся для застосування в мережах з датчиків, таких як Лічильники електроенергії, води, газу, датчики температури. Топологія мережі може бути різною, в тому числі комірчаста (mesh). Це означає, що будь-який датчик бачить всі інші датчики і може передавати сигнал через них, тобто використовувати ретрансляцію, що сильно збільшує надійність передачі. У 2007 році з'явився стандарт команд для управління розумним будинком, так званий профіль "домашньої автоматизації". З ZigBee випускають майже всі пристрої для створення домашньої автоматизації: реле, Диммери, лампи, термостати, замки, датчики. Але побутових приладів типу холодильників і телевізорів з ZigBee ви не знайдете. У порівнянні з іншими протоколами для розумного будинку у ZigBee-пристроїв найпривабливіші ціни, проте відсутність 100% сумісності між пристроями і хабами різних виробників не дозволяє зібрати Розумний будинок тільки на ZigBee.

Z-Wave

Бездротовий протокол, що розробляється з 2001 року спеціально для домашньої автоматизації. Головною його перевагою є повна сумісність між пристроями різних виробників. Так датчик руху від Fibaro може управляти диммером Qubiko, а вся Автоматизація при цьому базуватися на контролері RaZberry від Z-Wave.Me. на даний момент продається більше 3000 різних Z-Wave пристроїв, які покривають всі потреби розумного будинку. Це найпопулярніший протокол для об'єктів площею від 10 до 500 м². У Z-Wave, так само як і в ZigBee, використовується топологія mesh з підтримкою ретрансляції сигналу і автоматичним знаходженням кращого маршруту. Головний мінус-ціна. В середньому, вартість пристрою становить 60-80 євро, що приблизно вдвічі вище, ніж у аналогів з ZigBee.

**Висновки.**

Були розглянуті типи підключення датчиків розумного будинку, а також основні моменти архітектури об'єднаної системи датчиків. Були вибрані технології створення програмного забезпечення для системи.

***Abstract.** The paper considers the methods and purpose of creating a system for combining most types of smart home sensors into one system, and the ability to control the system via the Internet. The main types of sensor connection are considered. Selected technologies for creating system software.*

Key word: Smart Home, smart home sensors, internet, mobile app.

Науковий керівник: старший викладач Берков Ю.М.

Стаття відправлена: 17.05.2021

© Коваленко І.О, Берков Ю.М.

Астаф'єва О.Д., Луценко Т.В.