

## **РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ РОЗУМНОЇ КІМНАТИ**

Антіпов І. Є., Харченко С. О.

e-mail: serhii.kharchenko@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КРіСТЗІ,  
м. Харків, Україна

This thesis is about the "smart room" as the first step towards the "smart home" development. Only some functions are implemented in the "Smart Room": climate control, lighting control, TV volume control, etc. The feature of the present- ed development is the use of typical household appliances in the "smart room". Typ- ical devices acquire "smart" properties due to original con- nection and control schemes. Remote control via TG-bot is provided too. The set of functions of a smart room is analyzed, recommendations on the required number of sensors and execu- tive devices are made.

Сучасна електроніка відкриває широкі можливості для підвищення комфорту у побуті. Завдяки численним датчикам «розумні» системи отримують повну інформацію про стан будинку та навколишнього середовища. Вони здатні автоматично регулювати температуру, освітлення, рівень вологості та навіть якість повітря, створюючи зручні умови для життя. Запам'ятовування та аналіз «історичних» даних дозволяє враховувати звички та вподобання мешканців будинку, створюючи для них максимально комфортні умови, не допускаючи при цьому нераціональної витрати енергії. Концепція «розумного будинку» поширюється по всьому світу, завойовуючи популярність серед користувачів завдяки зручності, енергоефективності та підвищеній безпеці.

Але однією з перешкод масового поширення «розумних будинків» є порівняно висока вартість як створеного проекту загалом, так і окремих складових частин, особливо, автоматичних виконавчих приладів. Тому першим кроком на шляху до створення «розумного будинку» може стати «розумна кімната», яка хоч і має обмежений набір функцій, але дозволить не лише насолодитися створеним комфортом та оцінити особливості цієї технології, а й набути досвіду у її розробці та впровадженні.

У цій роботі запропоновано проєкт «розумної кімнати», функції якої спрямовані на потреби її мешканця. Особливістю проєкту є те, що як виконавчі пристрої використовуються звичайні побутові прилади, що набувають «smart» властивості завдяки оригінальним способам управління ними.

Основні функції, які має виконувати «розумна кімната»:

- підтримка заданої користувачем температури в приміщенні;
- підтримка заданої користувачем освітленості;
- стеження за перебоями з енергопостачанням;
- аналіз чистоти повітря (задимлення);

- керування гучністю звуку телевізора.

«Розумна кімната» підтримує кілька режимів роботи:

- режим дистанційного керування – всі команди подаються користувачем через Telegram-бот. Причому, користувач може перебувати як у своїй кімнаті, так і далеко від неї;

- автоматичний режим – система самостійно керує всіма пристроями залежно від даних датчиків. У ньому передбачено кілька підрежимів, у тому числі підрежим енергозбереження, в якому під час тривалої відсутності користувача система виключає непотрібні пристрої, а датчики працюють у режимі зниженого енергоспоживання. Інформація про стан датчиків та виконавчих пристроїв доступна користувачеві через Telegram-бот;

- аварійний режим. Він повинен активуватися при настанні позаштатної ситуації, у тому числі при спрацьовуванні датчика газу, та передбачає відключення всіх споживачів від електромережі та інформування користувача через Telegram-бот.

Для швидкого розгортання системи, можливості переміщення датчиків та перестановки виконавчих пристроїв вирішено відмовитися від використання провідного зв'язку між ними. Усі сигнали керування передаються за допомогою радіоінтерфейсу Bluetooth.

Розглянемо, що необхідно для реалізації передбачених функцій.

Для регулювання температури в приміщенні знадобляться наступні виконавчі пристрої:

- кондиціонер (з функцією обігріву);
- електрообігрівач;
- віконні жалюзі.

Сучасні кондиціонери, як правило, керуються ІЧ-пультом. Для автоматичного управління кондиціонером у «розумній кімнаті» необхідно передбачити імітатор ІЧ-пульта, а для формування сигналів, що управляють, – розібратися з його системою команд.

Аналогічним чином передбачається керувати гучністю телевізора, тому його система команд також має бути декодована та проаналізована.

Щоб дистанційно керувати електрообігрівачем, що вмикається звичайним механічним вимикачем, необхідно передбачити Bluetooth-розетку. Його доведеться включати, коли зовнішня температура буде значно нижчою за нуль і кондиціонер не зможе працювати в режимі обігріву.

Для автоматичного керування жалюзі необхідно два мікродвигуни з редукторами, що дозволяють відкривати та закривати жалюзі. Окремо зроблений для цього завдання пристрій не потребує додаткових зовнішніх датчиків та керується через Bluetooth-інтерфейс.

Для управління освітленням у кімнаті є три незалежні джерела світла

– люстра, настільна лампа та фонове освітлення. Також у регулюванні освітлення беруть участь віконні жалюзі. Усі лампи включаються механічними вимикачами, тому для дистанційного керування ними будуть потрібні Bluetooth-розетки, аналогічні тій, яка призначена для включення обігрівача.

Виходячи з передбачених функцій та особливостей роботи обігрівальних та освітлювальних приладів нам знадобиться кілька датчиків:

– два датчики освітленості (один усередині приміщення, інший або за вікном, або безпосередньо перед вікном, але за жалюзі);

– три датчики температури (один під стелею, другий на рівні підлоги, третій на вулиці, за вікном);

– датчик диму та газу, розташований під стелею.

Для аналізу гучності звуку телевізора необхідно встановити мікрофон. Він має бути встановлений, за можливості, поряд із телевізором.

Аналіз наявності/відсутності напруги в мережі здійснюватиметься шляхом періодичного опитування однієї з Bluetooth-розеток.

Збір та аналіз даних від перелічених вище датчиків і управління виконавчими пристроями повинен здійснювати керуючий модуль. Він же відповідатиме за зв'язок із користувачем через Телеграм.

Також опосередкованими даними для роботи системи «розумної кімнати» повинні бути поточний час доби та пора року, оскільки вони впливають на особливості роботи її у різних режимах. Годинник і календар також мають знаходитись у головному модулі керування.

Таким чином, функціональна схема «розумної кімнати» набуває вигляду, показаного на рис. 1

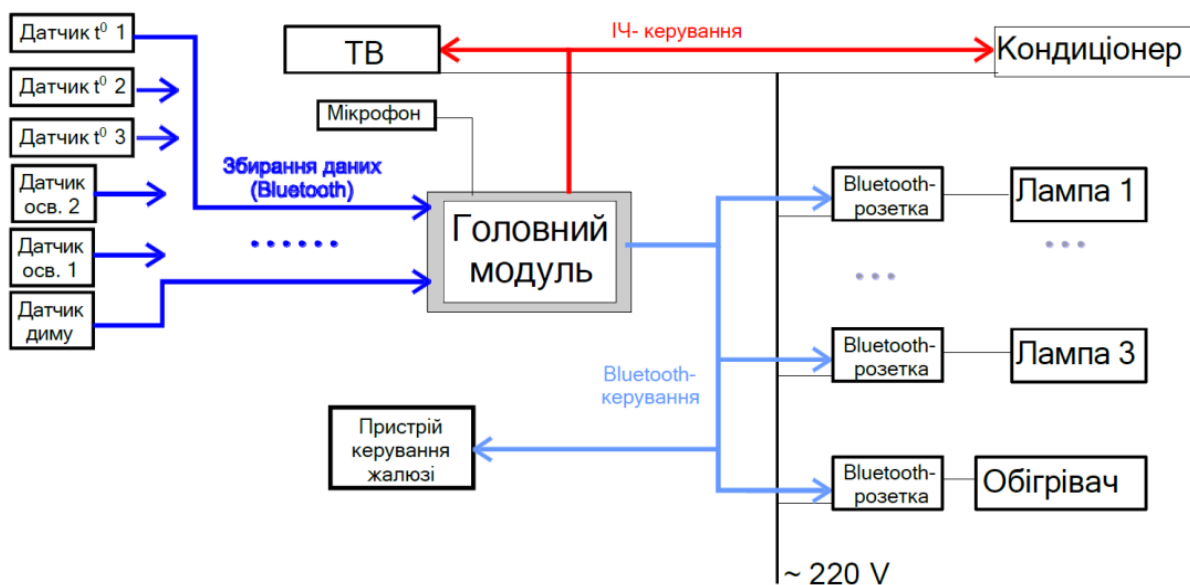


Рисунок 1 – Функціональна схема «розумної кімнати»

У доповіді будуть детальніше розглянуті конкретні типи датчиків та виконавчих пристроїв, схема організації електроживлення всіх складових

частин «розумної кімнати», тип мікроконтролера та особливості реалізації управління через Telegram-бот.

Список використаних джерел:

1. Telegram API. Документація Telegram Bot API. – <https://core.telegram.org/bots/api>
2. Google Developers. Огляд Інтернету речей (IoT).– <https://developers.google.com/iot>
3. Сидоренко В.П. Автоматизовані системи управління розумним будинком // Журнал «Інформаційні технології». – 2022. – №3. – С. 45–52.