

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Об'єкт дослідження – процес управління енергоспоживанням в системах домашньої автоматизації.

Предмет дослідження – методи та моделі управління енергоспоживанням в системах домашньої автоматизації.

Мета роботи – дослідження та розробка комплексного інтелектуального методу на основі прямого та непрямого контролю для удосконалення процесу управління енергоспоживанням.

Матеріали, методи та технічні засоби: платформа OpenHAB, мови програмування Java, Python та Rules DSL, бібліотека машинного навчання Keras, MQTT брокер, інструмент візуального програмування Node-RED.

Розроблено метод прямого керування на основі сценаріїв автоматизації та моделі прогнозування генерації електроенергії для комплексного інтелектуального методу управління енергоспоживанням.

У даній роботі було проаналізовано предметну область та досліджено інтелектуальні системи управління енергоспоживанням, а також методи та моделі прогнозування генерації та споживання електроенергії.

В ході проведених досліджень був розроблений та запропонований комплексний підхід для удосконалення СДА, який об'єднує переваги систем прямого та непрямого керування, використовуючи інтелектуальні методи та моделі контролю енергоспоживання. Такий підхід спрямований на оптимізацію використання електроприладів, врахування поведінки мешканців та підвищення енергоефективності.

Було проведено аналіз можливостей розробки користувацьких сценаріїв автоматизації на платформі OpenHAB для реалізації прямого керування СДА. Було створено методику розробки користувацьких сценаріїв автоматизації, а також порівняно використання вбудованої мови програмування Rules DSL та інструменту візуального програмування Node-RED, що дало визначити їх сильні та слабкі сторони. Такий підхід надає користувачам можливість створення різноманітних сценаріїв автоматизації, сприяючи більшій гнучкості та інтуїтивності управління системою.

Проведені комп'ютерні експерименти дозволили розробити та обрати більш кращу модель для прогнозування генерації електроенергії для покращення запропонованого комплексного інтелектуального методу. В

результаті чого, точність прогнозування нової ДКЧП моделі зросла на 38,3% у порівнянні з раніше побудованою моделлю НМПП. Для навчання моделей прогнозування було використано набір історичних даних споживання електроенергії, які було накопичено реальною СДА.

Процес дослідження підсистеми інтелектуальної підтримки, яку було впроваджено в реальну СДА, дозволило виявити деякі важливі аспекти, які вимагали певних покращень. З цією метою, була реалізована нова функція, яка передбачає збереження історії використання побутових приладів та повної історії генерації електроенергії. Це дозволяє користувачам ефективніше відстежувати та зменшувати своє споживання електроенергії. Крім того, було запропоновано хмарно-інтегровану архітектуру та впроваджено перенесення підсистеми на хмарний сервер з використанням MQTT брокера, що сприяло збільшенню ефективності та спростило процеси тестування та розгортання підсистеми. Зазначені модифікації внесли значний внесок у роботу комплексного інтелектуального методу контролю енергоспоживання, роблячи його більш ефективним та відповідним до потреб користувачів.

Наукова новизна роботи полягає в удосконаленні комплексного інтелектуального методу, що базується на сценаріях автоматизації та моделі прогнозування генерації електроенергії та надає переваги прямого та непрямого управління енергоспоживанням.

Використання інтелектуальних методів та моделей контролю енергоспоживання сприяє більш ефективному управлінню споживанням електроенергії, роблячи систему не лише стійкою та ефективною, але й адаптивною до унікальних умов та потреб користувачів. Такий підхід відкриває нові перспективи для створення енергоефективних та зручних середовищ у сфері домашньої автоматизації.

Практичне значення даної роботи полягає в тому, що впровадження модифікованої підсистеми інтелектуальної підтримки користувачів на основі удосконаленого комплексного інтелектуального методу, сприяє підвищенню загальної енергоефективності СДА, більш ефективному управлінню електроенергією та зменшенню енергоспоживання від зовнішніх джерел електропостачання.

Такий підхід відображає сучасні тенденції в галузі розумного житла та підкреслює практичний внесок розробленої системи в підвищення стійкості та ефективності домашнього середовища.

Галузь використання – системи домашньої автоматизації, що працюють на платформі OpenHAB та використовують альтернативні джерела електроенергії.