

УДК 004.8

Горіченко Ю.Є.¹, Туленков А.В.², Пархоменко А.В.³

¹студ. гр. КНТ-227 НУ «Запорізька політехніка»

²асп. НУ «Запорізька політехніка»

³канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ СИСТЕМИ ДОМАШНЬОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Головною метою впровадження системи домашньої автоматизації (СДА) є забезпечення енергоефективності, безпеки, низьких експлуатаційних витрат та підвищення рівня комфорту мешканців.

СДА складається з різноманітних пристроїв, які виробляють велику кількість даних. Методи інтелектуального аналізу (ІА) даних та машинного навчання можуть відігравати важливу роль, тому що накопичені дані можна перетворювати на корисну інформацію для користувача у реальному часі. Таким чином, це дозволяє спрогнозувати та швидко відреагувати на виникаючі ситуації, дати корисні поради та зробити систему більш інтелектуальною. Тому, тема роботи є актуальною.

Метою роботи є дослідження методів та засобів інтелектуального аналізу даних СДА та розробка програмного забезпечення (ПЗ) для аналізу даних і контролю показників СДА для надання рекомендацій користувачу у реальному часі щодо безпечного користування електроприладами.

Було детально проаналізовано досвід використання інтелектуального аналізу даних для СДА. Автори у своїх дослідженнях найчастіше використовували метод пошуку асоціативних правил, який допомагає проаналізувати великі обсяги даних та встановити залежності між діями, які виконуються в певний момент часу. Отримані результати дають можливість побачити звички мешканців, їх розпорядок дня, використання побутових

приладів та багато іншої корисної інформації. Автори виявили, що при прогнозуванні ситуацій, пов'язаних з використанням електроенергії, найкращі результати дає використання наступних методів: мережа Байєса, алгоритм «випадковий ліс» та штучні нейронні мережі. Ці методи мають великий потенціал, бо можуть з «сирих» даних витягати корисну інформацію, але для того, щоб мати змогу використовувати ці знання для СДА, потрібно провести ще багато досліджень та розробити стратегію для досягнення поставленої мети.

Прикладом готового рішення є іспанський стартап Smarpee. Розробники пропонують ПЗ, яке дозволяє зрозуміти, які пристрої та в якому обсязі споживають електроенергію та яким чином можна зменшити споживання електроенергії. До цієї системи можна підключити не тільки споживачів енергії, але й генератори – вітряки, сонячні панелі, тощо. Але ця технологія ще знаходиться на стадії розробки та потребує багато допрацювань.

Існує багато програмних засобів та бібліотек, які дозволяють використовувати алгоритми машинного навчання та ІА даних: ELKI, KNIME, Orange, Weka, Pandas, PAW, R, ROOT, SciPy, Julia.

Для проведення власного експерименту було використано накопичені дані з СДА реальної однокімнатної квартири, в якій проживає дві людини. З досліджуваної СДА були отримані такі дані: температура і вологість в кімнаті та у ванній; статус роботи кухонної витяжки, підсвітки на кухні, штор, телевізора; датчик дверей; температура автомата в електричному щиті; сила струму та потужність струму. Для аналізу даних було обрано відкрите ПЗ Orange, яке постійно оновлюється та дозволяє застосовувати різні алгоритми ІА даних. В ході досліджень було проведено ряд експериментів з різними алгоритмами ІА для різних наборів даних.

За результатами проведеного дослідження з використанням алгоритму пошуку асоціативних правил можна зробити висновок, що більшість правил не мають сенсу або є тривіальними. Наприклад, було зроблено припущення, що мешканець рідко користується приладами або рідко буває вдома; він полюбає дивитися телевізор вранці або в обід під час прийому їжі; коли ввечері ввімкнено телевізор, або у ванній кімнаті підвищується вологість та це може означати, що він в цей час приймає ванну або душ. В даному випадку отримані правила можуть дати інформацію лише про те, які звички та розпорядок дня має мешканець будинку. Таким чином, було перевірено багато алгоритмів для прогнозування. Підводячи підсумки експерименту з алгоритмами машинного навчання, можна відмітити, що найкращим виявився алгоритм AdaBoost, а його середня абсолютна помилка становила 60%, що є незадовільним результатом для прогнозування. Дослідження показали, що всі використані методи інтелектуального аналізу даних не дозволяють вирішити поставлену мету, тому що платформа OpenHAB

накопичує недостатньо даних, які можна перетворити на корисні знання та це не дозволить сформувати рекомендації щодо безпечного та економічного користування електричними приладами.

Таким чином прийняте рішення про розробку власного ПЗ, яке буде взаємодіяти з платформою OpenNAV за допомогою API. Розроблений застосунок буде обчислювати поточну силу струму та якщо вона буде перевищувати норму, сповіщати користувач та надавати певні рекомендації. Таким чином можливо підвищити рівень безпеки при користуванні електроприладами.