

особового складу, задіяного у процесі оброблення інформації; рівень функціональних можливостей АІС підсистем ІЗ систем ІАР НК та БМК [7].

1. *Нечепуренко В.В.* Особливості інформаційної діяльності національних контингентів у ході миротворчих операцій / В.В.Нечепуренко, О.І.Шарий // Вісник воєнної розвідки. – 2013. – №31. – С.149-155.
2. *Нечепуренко В.В.* Удосконалена методика оцінювання ефективності функціонування системи розвідувально-інформаційного забезпечення національного контингенту у міжнародних операціях з підтримання миру і безпеки / О.М.Мішков, В.В.Нечепуренко // Труды університету. – 2015. – №2 (129). – С.133-140.
3. Елементи дослідження складних систем військового призначення / [Загорка О. М., Мосов С. П., Сбитнев А. І., Стужук П. І.]. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.
4. Operations Series ADDP 3.8. Peace Operations. Department of Defence, CANBERRA, 14 December 2009. – 112 p.
5. Интероперабельность информационных систем. Сборник материалов. – М.: INFO-FOSS.RU, 2008. — 128 с. — ISBN 978-5-903423-04-0.
6. Интероперабельность информационных систем: сборник материалов / [М.Брауде-Золотарев [и др.]]. — М.: INFO-FOSS.RU, 2008. — 128 с.
7. *Нечепуренко В.В.* Умови ефективності системи розвідувально-інформаційного забезпечення національного контингенту Збройних Сил України / В.В.Нечепуренко // Вісник воєнної розвідки. – 2014. – №33. – С.116-119.

Поступила 24.09.2018р.

УДК 004.65: 004.5

А. Г.Казарян, аспірант кафедри АСУ, ІКНІ, НУ "Львівська політехніка",
В. М.Теслюк, д.т.н., проф., зав. каф. ІСТ, ІППТ, НУ "Львівська політехніка",
М. В.Машевська, к.т.н., ст. викл. каф. ІСТ, ІППТ, НУ "Львівська політехніка"

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗОЮ ДАНИХ СИСТЕМИ "РОЗУМНОГО" БУДИНКУ

Abstract. The structure and functions of the database management system of the "smart" home are described. The database structure of the system is developed. The client part of the system with functions for displaying parameters and emulating the state of sensors and devices is presented.

Анотація. Описано структуру та функції системи керування базою даних "розумного" будинку. Розроблено структуру бази даних системи. Представлено клієнтську частину системи з функціями відображення параметрів та модель емуляції станів роботи сенсорів та приладів.

Актуальність

Вже не перший рік у сфері розвитку інформаційних технологій лідируючі позиції займають системи ІоТ. Gartner (провідна у світі

дослідницька та консультативна компанія) прогнозує, що приблизно 20 мільярдів пристроїв буде підключено до IoT до 2020 року [1], і що постачальники продуктів та послуг IoT стануть бізнесом розміром 300 мільярдів доларів. Кожен приєднаний пристрій генерує численну кількість різноманітних даних, які можуть бути збережені та використані для створення аналітичних даних або автоматизованого керування IoT системами, зокрема системами «розумного» будинку [2, 3]. Це призводить до потреби використання баз даних, які зберігатимуть дані отримані з пристроїв IoT, що приєднані до системи. У свою чергу пропонується розробити систему керування базою даних (СКБД) для якісного використання збережених даних [4], отриманих від сенсорів та приладів, приєднаних до системи «розумного» будинку.

Технічна реалізація СКБД

Розроблена в роботі СКБД містить у собі три основні складові: клієнтську частину; серверну частину та базу даних.

Клієнтська частина, реалізована на основі веб-технологій HTML/CSS/JavaScript, відповідає за взаємодію з користувачем, призначена для відображення даних користувачеві та отримання команд від користувача через візуальний інтерфейс.

Серверна частина реалізована на основі технології NodeJS, відповідає за взаємодію з БД, зміну даних відповідно до визначених форматів, сортування і групування даних, а також взаємодіє з клієнтською частиною системи для отримання команд користувача, опрацювання та надсилання даних до клієнтської частини для подальшого відображення користувачеві.

База даних зберігає об'єкти даних, що передані серверною частиною системи, а також реалізовує функції пошуку об'єктів даних відповідно до заданих параметрів для подальшого відображення клієнтською частиною системи користувачам.

Структура БД

Для надання можливості масштабування та детальної конфігурації систем «розумного» будинку у БД використовується структура даних з трьох ієрархічних шарів:

- Будинки / квартири
 - Кімнати
 - Прилади / сенсори.

Приклад розробленої структури БД зображено на рис. 1.

На найвищому рівні структури знаходиться шар даних, що представляє дані про будинки чи квартири, у яких розгорнуті системи «розумного будинку». Об'єкт цього рівня (будинків) містить наступні дані:

- назва будинку / квартири;
- адреса розташування;
- тип приміщення (житловий будинок, квартира, офіс, склад);
- координати розташування.

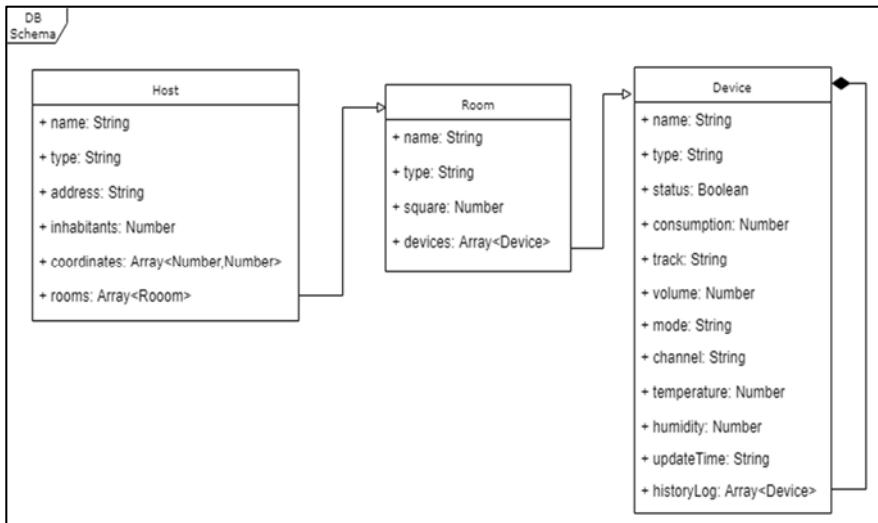


Рис. 1. Структура шарів БД

Для кожного об'єкта цього рівня існує дочірній (другий) шар даних, що містить об'єкти приміщень, які містяться у відповідному будинку або квартирі. Кожен об'єкт, що розташований на другому шарі (кімнати), містить наступні дані:

- назва приміщення;
- тип (коридор, кімната, туалет, кухня, тощо);
- площа приміщення.

Кожен об'єкт другого рівня кімнат має підрівень даних об'єктів датчиків та приладів, що розташовані у відповідній кімнаті. Об'єкт датчика або приладу містить наступні дані:

- назва сенсора / приладу;
- тип сенсора / приладу.

Історичні дані режимів датчика зберігають усі параметри датчиків з часовою міткою, що відображає момент збереження цих параметрів. Збереження історичних даних є важливою функцією системи, так як в подальшому ці дані можна використовувати для розробки систем автоматизованого управління приладами у будинку на основі алгоритмів штучного інтелекту. Отримані дані від датчиків та приладів можуть використовуватись як навчальна вибірка для алгоритмів машинного навчання, з метою визначення уподобань користувачів будинку та встановлення комфортних налаштувань приладів в залежності від часу доби, пори року, присутності конкретно визначених користувачів у будинку та інших умов [2].

Побудована БД містить три таблиці. В першій таблиці параметри пристроїв, у другій – параметри кімнат, а у третій – параметри об'єкту.

Функції СКБД

Розроблена СКБД реалізує функції додавання, редагування та видалення об'єктів даних на кожному шарі структури БД (рис.2). Ці функції доступні через взаємодію з інтерфейсом користувача. Додавання нових полів та редагування існуючих даних відбувається за допомогою діалогових вікон. Після додавання або зміни відповідних полів властивостей об'єктів даних клієнтська частина системи надсилає дані для збереження серверній частині, яка у відповідь надсилає статус операції додавання або зміни властивостей. При отриманні відповіді від сервера про успішну операцію зміни об'єкту даних клієнтська частина надсилає запит на отримання об'єктів даних, що включають проведені зміни для відображення актуальної інформації у користувацькому інтерфейсі системи.

Панель відображення параметрів сенсорів та приладів

За допомогою візуального інтерфейсу користувачі СКБД мають можливість бачити поточні стани та налаштування сенсорів і приладів. Параметри приладів відображаються групами, відповідно до вибраних користувачем окремих кімнат у вибраних будинках чи квартирах. Нижче наведена таблиця з підтримуваними системою налаштуваннями та показниками відповідно до окремих типів сенсорів і приладів:

Таблиця 1– Налаштування приладів відповідно до типу

| Тип приладу | Налаштування |
|--------------------|--|
| Розетка | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Енерговитрати: Вт |
| Лампа | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Енерговитрати: Вт |
| Зволожувач повітря | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Енерговитрати: Вт |
| Термостат | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Енерговитрати: ВтНалаштування: °С |
| Сенсор руху | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Спрацювання: true/false |
| Сенсор тиску | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Значення тиску: мм рт.ст. |
| Сенсор вологості | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Значення вологості: % |
| Сенсор температури | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Значення температури: °С |
| Замок дверей | <ul style="list-style-type: none">Статус: закритий/відчинений |
| Телевізор | <ul style="list-style-type: none">Статус: увімк./вимкн.Енерговитрати: Вт |

| | |
|---------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Канал: назва каналу ▪ Гучність: 0-100 |
| Аудіо система | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Статус: увімк./вимкн. ▪ Енерговитрати: Вт ▪ Трек: назва треку ▪ Гучність: 0-100 |

Приклад інтерфейсу користувача для відображення даних сенсорів та приладів представлено на рис.3.

Емуляція станів роботи сенсорів та приладів

В роботі розроблено засоби емуляції станів сенсора та приладів. Зокрема, вбудована функція емуляції, яка дає можливість простежити зміни станів параметрів сенсорів та станів роботи приладів. Прикладами таких змін можуть бути: зміна показників сенсорів температури у кімнатах, увімкнення/вимкнення аудіо системи мешканцями будинку, тощо. Керування функціями емуляції відбувається за допомогою візуального інтерфейсу користувача [3].

Функція емуляції дає можливість скоротити витрати у процесі розроблення та дозволяє сконцентруватися розробникам над внутрішньою реалізацією систем, не відволікаючись на технічні питання приєднання та налаштування фізичних приладів сторонніх компаній.

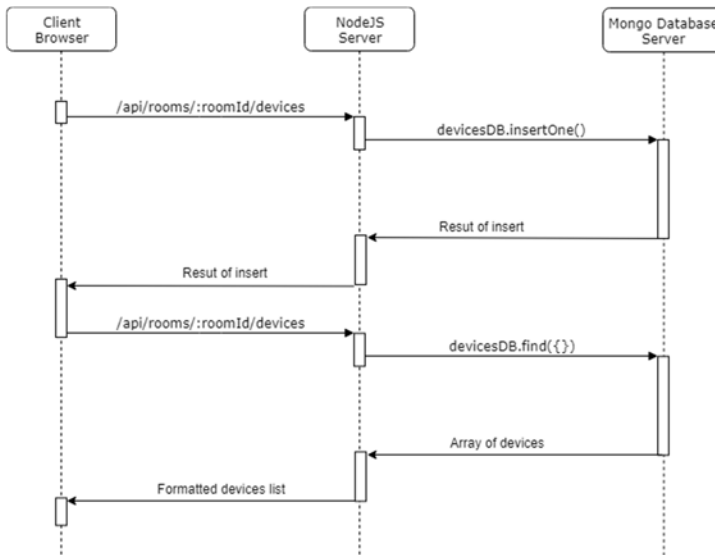


Рис. 2. Діаграма станів під час додавання/редагування об'єкту даних

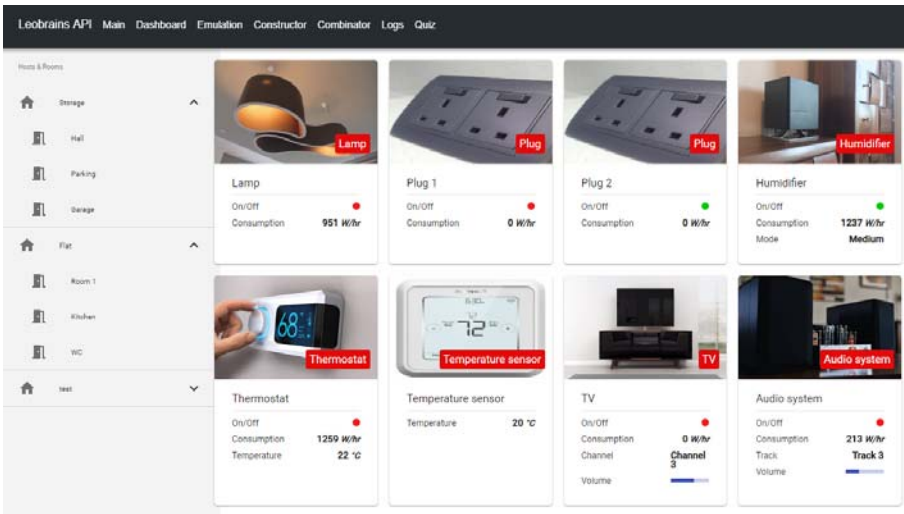


Рис. 3. Вигляд інтерфейсу відображення даних сенсорів та приладів

Висновки

1. Розроблено структуру БД для програмного забезпечення систем "розумного" будинку, яка включає три таблиці: параметри пристроїв, параметри кімнат, параметри будинку/квартири та забезпечує збереження інформації.

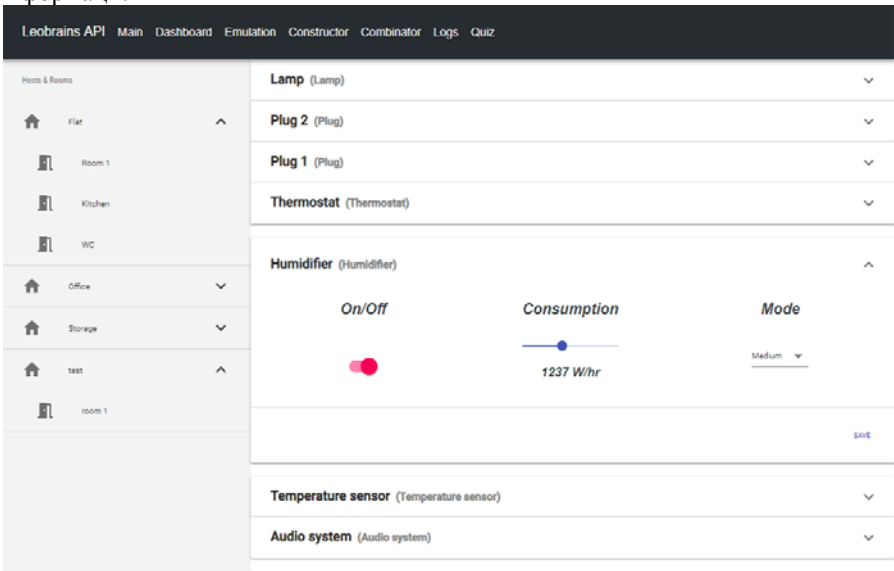


Рис. 4. Вигляд інтерфейсу емуляції станів роботи

2. Розроблена СКБД дозволяє зручно оперувати даними, що стосуються структури квартир у будинку і розташування датчиків та приладів у квартирах, які використовують системи «розумного» будинку. СКБД спрощує процес редагування параметрів об'єктів даних за допомогою використання розробленого візуального інтерфейсу користувача. Функція емуляції станів сенсорів і приладів зменшує фінансові та часові затрати під час розробки систем «розумних» будинків за рахунок відкидання потреби у придбанні та налаштуванні реальних приладів та сенсорів, емулюючи їхні стани за допомогою розробленої системи.

1. *Meulen R.* Gartner Says 8.4 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2017, Up 31 Percent From 2016 [Електронний ресурс] / Rob Meulen // Gartner. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-07-gartner-says-8-billion-connected-things-will-be-in-use-in-2017-up-31-percent-from-2016>.
2. *Kazarian A., Teslyuk V., Tsmots I., Mashevska M.* Units and structure of automated “smart” house system using machine learning algorithms // Proceeding of the 14 th International Conference “The Experience of Designing and Application of Cad Systems in Microelectronics”, CADSM’2017, 21-25 February 2017, Polyana, Lviv, Ukraine. 2017. – P. 364 – 366.
3. *Kazarian A., Tsmots I., Teslyuk V.* “Intelligent house as a service and his practical usage for home energy efficiency”, in Proc. of the XII-th Intern. Conf. of Computer Science; Information Technologies 2017 (CSIT; 2017). – Lviv, 2017. – P. 220 – 223.
4. *Пасічник В. В.* Організація баз даних та знань / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко. – К.: Видавнича група BHV, 2006. 384 с.

Поступила 17.09.2018р.

УДК 004.451.36:681.5

В. І.Сабат, П.І. Шепіта, Львів

ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДОКУМЕНТООБІГУ

Анотація. У статті запропоновано методи створення функціональної моделі системи захисту в автоматизованих системах документообігу (АСДО) та проаналізовано взаємозв'язки між основними структурними елементами дослідженої моделі.

Ключові слова: системи документообігу, системи захисту, функціональна модель.

Вступ. Надійне функціонування будь-якої інформаційної системи (ІС) безпосередньо пов'язане із впровадженням заходів безпеки та захисту такої системи від зовнішніх атак і несанкціонованих вторгнень.