

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ

*Витищенко Д.О.* – гр. МгКІ-1-24, магістр, [ssourcevyt@gmail.com](mailto:ssourcevyt@gmail.com)

*Демішонкова С.А.* – к.т.н., доцент., [demishonkova.sa@knutd.edu.ua](mailto:demishonkova.sa@knutd.edu.ua)

*Чупринка Н.В.* – к.т.н., доцент., [chuprinka.nv@knutd.edu.ua](mailto:chuprinka.nv@knutd.edu.ua)

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Зараз у житлових приміщеннях широко застосовуються системи управління освітленням, які базуються на заздалегідь налаштованих сценаріях, коли система отримує інформацію безпосередньо від користувача, або за допомогою найпростіших датчиків. У роботі розглядається можливість застосування на додаток до датчиків штучної нейронної мережі для розпізнавання пози та кількості людей збору даних [1].

Об'єктом дослідження є інтелектуальна система управління освітленням, що контролює рівень освітленості шляхом аналізу інформації, що надходить.

Предметом дослідження є оптимізація алгоритму керування системою висвітлення.

Метою роботи є підвищення ефективності системи освітлення з допомогою запровадження контекстно-залежного алгоритму управління. Для досягнення мети вирішено такі завдання:

- проведено аналіз існуючих комерційних рішень у галузі управління параметрами системи розумний будинок;
- розроблено алгоритм управління системи освітлення з урахуванням штучної нейронної мережі;
- запропоновано апаратну реалізацію інтелектуальної системи керування освітленням.

Практична значущість роботи полягає у розробці алгоритму контекстно-залежної системи управління освітленням та його апаратної адаптації.

В роботі проведено порівняльний аналіз функцій системи розумний будинок, використано метод обґрунтування комфортної колірної температури освітлення, застосовано метод побудови сценарію для алгоритму роботи системи управління освітлення.

Визначено, що існуючі комерційні системи управління розумним будинком мають функціонал, що вимагає від користувача прямих команд голосом, жестом або через пристрій віддаленого доступу [2]. Це вказує на те, що область домашньої автоматизації та допомоги мешканцю вимагає подальшої розробки в областях контекстної обізнаності та повної автоматизації.

Виділено пріоритетні для використання в бездротовій мережі розумного

будинку специфікація IEEE 802.15.1 – Bluetooth з низьким споживанням та специфікація IEEE 802.15.4 – Zigbee, на підставі стійкості передачі сигнали та найменшого енергоспоживання.

Для налаштування функцій розумного будинку шляхом підключення периферійних пристроїв та розгортання серверної програми запропоновано використати системний пристрій - Raspberry Pi 3 [3].

У разі вибору архітектури інтелектуальної системи освітлення без використання датчика освітленості необхідно, щоб система враховувала час сходу та заходу сонця.

У разі вибору архітектури інтелектуальної системи освітлення без використання датчика освітленості необхідно, щоб система враховувала час сходу та заходу сонця (рис. 1).

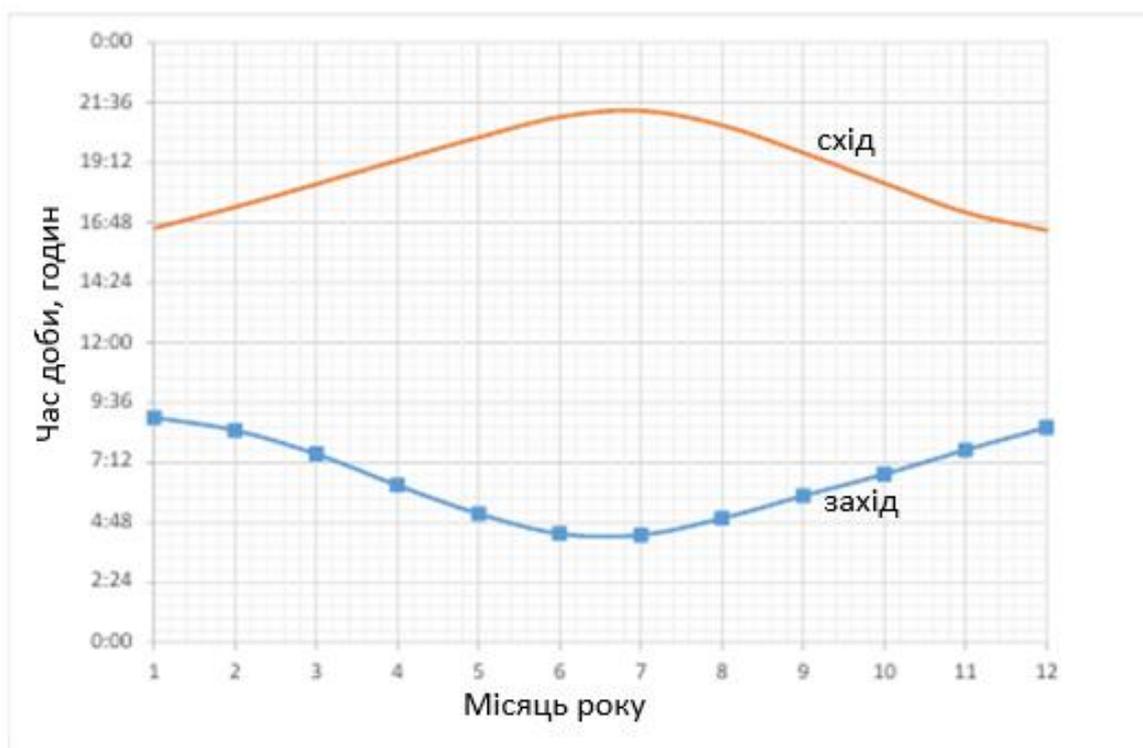


Рисунок 1 – Діаграма сходу та заходу сонця у м. Київ

Для унеможливлення частої зміни освітленості в приміщенні після встановлення значення освітленості введені тимчасові затримки 0.5, 1 і 2 хвилини. Переміщення мешканця про час з 00:00 до 06:00 розглядаються як вимушені та короточасні, у цьому випадку тривалість людської діяльності вважається мінімальною, тому вставлений таймер у 30 секунд на подальше виявлення руху та зміни стану системи освітлення.

Відповідно до вищевказаних вимог було розроблено інтелектуальну систему управління освітленням (рис. 2). Розумний будинок та база даних

зберігаються на сервері. До системи підключені окремі модулі з датчиками присутності, освітлення, присутності та контролер керування освітленням.

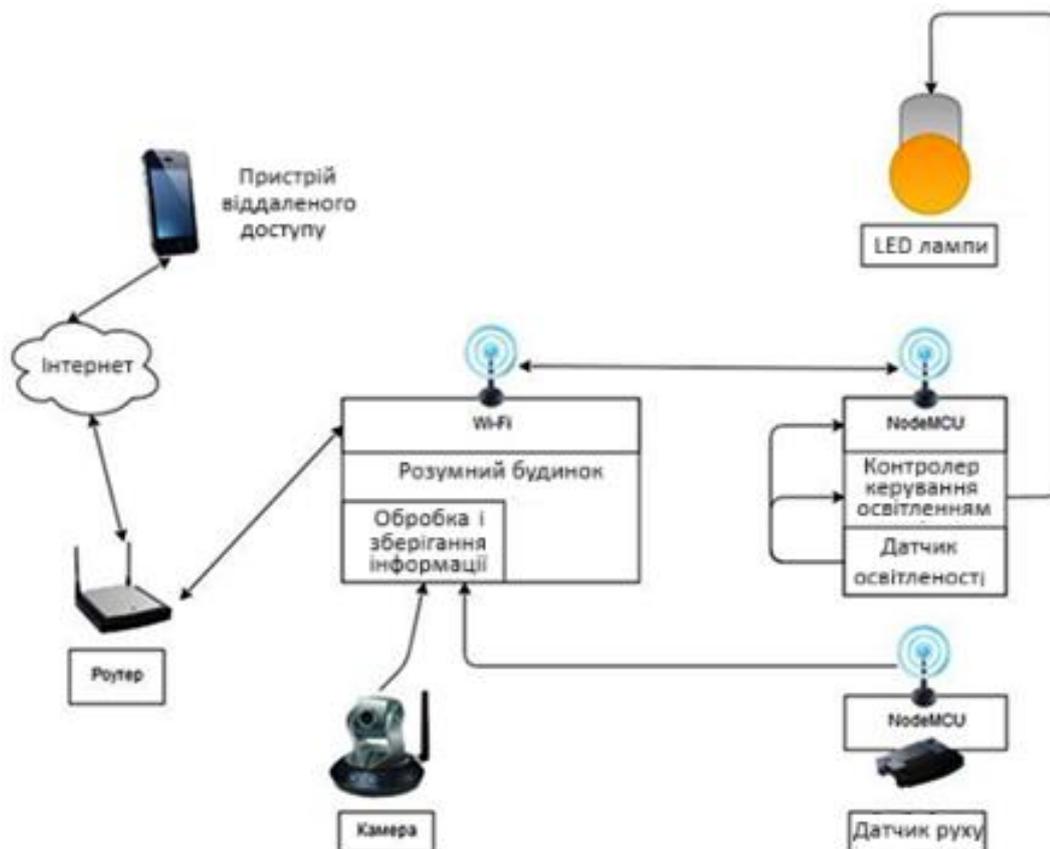


Рисунок 2 – Узагальнена схема передачі в системі розумного будинку

Бездротовий зв'язок центру розумного будинку з контролером управління освітленням здійснюється за рахунок встановлення плати NodeMCU спільно з контролером Arduino Uno, для датчика руху передбачається встановлення лише плати NodeMCU [4].

**Висновки.** Розроблено оптимальний контекстно-залежний алгоритм роботи системи управління освітлення, що базується на даних, що надходять від датчиків руху, освітленості, з урахуванням вимог СаПіН для житлових приміщень, і вихідної інформації багатоступінчастої згорткової нейронної мережі з двома гілками. Використання холодного та теплого колірних освітлень у житловому приміщенні теоретично обґрунтовано впливом короткохвильового світла на сітківку ока людини.

Виконано апаратне комплектування інтелектуальної системи керування освітленням на базі комп'ютера Raspberry Pi 3 разом із серверним Java-додатком OpenHAB. Апаратна частина системи, що застосовується, забезпечує її модульність з можливістю подальшого розширення, а використання двох

специфікацій бездротових мереж IEEE 802.11 Wi-Fi та IEEE 802.15.1 BLE з низьким споживанням відповідає вимогам високої швидкості передачі даних при віддаленому підключенні до системи та високому ступені автономності датчиків.

### Список використаних джерел:

- 1 Adim A.O. Big Sensed Data Meets Deep Learning for Smarter Health Care in Smart Cities / A. O. Adim, B. Kantarci // Journal of Sensor and Actuator Networks. – 2017. – Volume 6. – Issue 4. - PP. 1-22. – URL: <https://doaj.org/article/1067f3eaf1d94db38796b306f62c692f>
- 2 Bellia L. Lighting indoor environment: visual and non-visual light sources with different spectral power // Newness. 2017. 254 p.
- 3 Fowler R.J. Electricity; Principles and Applications / R.J. Fowler - New-York: Delmar Cengage Learning. 2017. 247 p.
- 4 Mcdonald J.D. Electric Power Substation Engineering / J.D. Mcdonald -CRC Press Taylor and Francis Group. 2019. 326 p.