

споживання енергії до 88% порівняно з традиційними системами. Такі системи регулюють освітлення на основі фактичних міських потреб, використовуючи інформацію про дорожній рух і погоду для оптимізації графіків та інтенсивності освітлення, тим самим зменшуючи витрати енергії та сприяючи загальній стійкості міського середовища. Підсумовуючи можна сказати, що інтелектуальні системи вуличного освітлення втілюють важливий прогрес у розвитку розумних міст. Завдяки використанню потужності Інтернету речей та інноваційних технологій керування, ці системи не лише забезпечують значну економію енергії, але й покращують життєдіяльність та управління у містах, прокладаючи шлях до більш стійкого та сталого міського майбутнього.

Список використаних джерел

1. Palumbo, M.L. *Architettura Produttiva: Principi di Progettazione Ecologica*; Maggioli Editore: Milan, Italy, 2012; ISBN 978-88-387-6849-8.
2. Jagadeesha, Y.M.; Akilesha, S.; Karthika, S. Prasantha, Intelligent Street Lights. *Procedia Technol.* 2015, 21, 547–551. [CrossRef].
3. Dudhe, P.V.; Kadam, N.V.; Hushangabade, R.M.; Deshmukh, M.S. Internet of Things (IOT): An overview and its applications. In *Proceedings of the 2017 International Conference on Energy, Communication, Data Analytics and Soft Computing (ICECDS)*, Chennai, India, 1–2 August 2017.
5. Fortino, G.; Gravina, R.; Galzarano, S. *Wearable Computing: From Modeling to Implementation of Wearable Systems Based on Body Sensor Networks*; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, USA, 2018; ISBN 9781119078821.

УДК 628.98

DIGITAL TWIN АРХІТЕКТУРА ДЛЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ОСВІТЛЕННЯ В КОНТЕКСТІ ІНТЕРФЕЙСУ ІНДУСТРІЇ 4.0

Колесник Анастасія Ігорівна,

кандидат технічних наук

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

E-mail: Anastasia.Kolesnyk@kname.edu.ua

Ми рухаємося до цифрової подвійної архітектури для освітлювальної промисловості, як описано в цій статті [1], яка представляє орієнтацію освітлювальної техніки засновану на архітектурі Digital Twin (DT) для освітлювальної промисловості, інтегруючи симульовані моделі, аналітику даних і візуалізацію, що представляє вигляд світильників. У цій же статті пропонується повне визначення цифрового двійника загалом, а також для освітлювальної промисловості; «DT» – це віртуальне представлення фізичного об'єкта, процесу або системи, що містить цифровий аналог його невід'ємної частини в реальному світі. Він фіксує властивості, поведінку та характеристики фізичної сутності в режимі реального часу, полегшуючи обмін даними та взаємодію між віртуальними та фізичними компонентами. Складаючись із трьох фундаментальних компонентів: фізичної сутності, віртуальної моделі та з'єднання, що забезпечує обмін даними, DT працюють на загальну мету – надання цінної інформації, уможливлення прогнозованого аналізу, полегшення оптимізації та підтримки прийняття рішень у всьому циклі життя фізичного об'єкта чи системи.

Проект [2] отримав фінансування від спільного підприємства ECSEL (JU) згідно з грантовою угодою. В цьому проекті вказується на правильність визначення налаштування та підібраний цифровий двійник світильника, що є критично важливим, враховуючи різноманітність умов, яким вони піддаються. Перелік цих налаштувань наступні: екологічні параметри (температура, вологість); умови роботи (напруга, затемнення, цикли увімкнення/вимкнення); фактори терміну роботи (критичні збої в електроживленні та якості електроенергії, ефекти старіння, зміна кольору, залишковий світловий потік)

Нові робочі процеси та інтеграція стали можливими завдяки введенню хмарного сховища для високопродуктивних обчислень. Програмне забезпечення SimScale працює над калібруванням цифрових подвійних теплових моделей для світлодіодних світильників у рамках проєкту AI-TWILIGHT (із застосуванням штучного інтелекту), що фінансується ЄС. На основі повністю написаної програми можна отримати значення термічного опору, наприклад зменшене моделювання, без будь-якого торкання графічного інтерфейсу користувача, не кажучи вже про параметри моделювання чи дискретизацію домену (розміри сітки). Проєкт AI-TWILIGHT об'єднує провідних академічних та промислових експертів із твердотільного освітлення (SSL) та світлодіодних технологій. «Головна мета AI-TWILIGHT — об'єднати віртуальний і фізичний світи, щоб прокласти шлях для інновацій у галузях, де європейська промисловість, ймовірно, буде конкурентоспроможною. Самонавчаюча програма DT (цифрові близнюки) систем освітлення (світлодіодне джерело, драйвер програми освітлення) буде створена та використана як вхідні дані для прогнозування продуктивності та терміну служби світлотехнічного продукту, а також проєктування інфраструктури з управлінням в автономному режимі.

Список використаних джерел

1. Towards a digital twin architecture for the lighting industry // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X24000359>.
2. Сайт розробника концепції // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ai-twilight.eu/>
3. Програмне забезпечення // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.simscale.com/>
4. The Global Information Hub for Lighting Technologies and Design // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.led-professional.com>

УДК 681.5

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ ОСВІТЛЕННЯМ

Колодійчук Любомир Семенович,
кандидат педагогічних наук, доцент,

Плонка Ігор Олегович,
асистент

ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»
E-mail: kollub@ukr.net

Під цифровими технологіями розуміють Інтернет речей, роботизацію та кіберсистеми, штучний інтелект, великі дані, хмарні та туманні обчислення, мобільні технології, квантові технології, блокчейн тощо [1]. Цифровізація є процесом переходу від традиційних методів роботи до використання цифрових технологій у всіх сферах життя, включно з побутом, промисловістю, і навіть у державному управлінні. Вона охоплює різні аспекти, від використання смартфонів та комп'ютерів до комплексних промислових систем, що працюють на базі Інтернету речей (IoT).

В сучасному світі на застосування цифрових технологій скеровують увагу провідні країни. При цьому вони по-різному підходять до цифровізації економіки. Німеччина, наприклад, розробила стратегію «Індустрія 4.0», спрямовану на використання інтелектуальних систем у промисловості. Китай просуває «Інтернет плюс», що передбачає інтеграцію Інтернету у різні галузі економіки. Польща, своєю чергою, запроваджує ініціативу «Від паперової Польщі до цифрової». Ці стратегії демонструють, наскільки важливою стала цифровізація для провідних економік світу.