

## СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ОСВІТЛЕННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

### *Анотація*

*Проведено дослідження систем контролю освітлення приміщення, в рамках роботи проаналізовано недоліки і переваги готових рішень від різних компаній та аналогів на базі плат керування. Розглянуто основні датчики, що застосовуються в даних системах, визначений необхідний для зручного застосування функціонал.*

**Ключові слова:** освітлення, системи контролю, датчики.

### *Abstract*

*The research of control systems of lighting of the room is carried out, within the limits of work the lacks and advantages of ready decisions from various companies and analogues on the basis of control boards are analyzed. The main sensors used in these systems are considered, the functionality necessary for convenient application is determined.*

**Key words:** lighting, control systems, sensors.

### **Вступ**

В сучасному світі технологій невпинно і динамічно розвиваються [1]. З кожним роком з'являються нові концепції та їх реалізації, а існуючі розширюють свої функціональні характеристики і можливості. Однією з причин такого бурхливого зростання є широке поширення Internet і значне збільшення швидкості передачі даних. Суть системи контролю освітлення в приміщенні полягає у створенні автономної сітки з освітлювальних приладів, що підвищує комфорт проживання. Вона не продиктована життєвою необхідністю, проте, як і багато пристроїв 21-го століття, економить час.

Метою роботи є дослідження систем контролю освітлення в приміщеннях, розгляд переваг існуючих рішень, формування основних вимог до таких пристроїв. А також розробка власної концепції такої системи яка буде зручною в налаштуванні та використанні, а також матиме хорошу універсальність в поєднанні з високою надійністю.

### **Результати дослідження**

У кожному сучасному будинку в тій чи й іншій мірі функціонує освітлювальне обладнання, що забезпечує комфорт і створює зручне робоче середовище. Інтеграція такого обладнання в єдину систему управління освітленням, дає можливість злагодженої роботи, збільшуючи тим самим ефективність і економічність кожного пристрою. Такі системи дозволяють освітлювальним приладам працювати автономно або з дистанційним управлінням. Скажімо, щоб дистанційно ввімкнути або погасити світло, замість клавiші настінного вимикача використовують панель управління, планшет або особистий смартфон з встановленим відповідним ПЗ (програмним забезпеченням). При автономній роботі систему освітлення зазвичай контролюють за допомогою різних керуючих датчиків. Найчастіше використовують датчик присутності та датчик освітленості.

Проаналізувавши системи контролю освітлення від кількох компаній, можна відмітити деякі переваги та недоліки в їхніх рішеннях. Наприклад компанія SEA використовуючи спеціалізований протокол DALI у своїх продуктах, дає ряд можливостей таких як швидке проектування і монтування систему та її відносно легке налаштування надалі. Також під час експлуатації в систему можна вносити необхідні зміни простим перепрограмуванням. Протокол ZigBee [2, 3], який використовується в системах від Tervix також має свої переваги, такі як низьке енергоспоживання і чудова сумісність з різними освітлювальними пристроями. Серед недоліків можна відмітити досить високу ціну створення й обслуговування систем від обох компаній, а також складність самостійного апгрейду чи пере налаштування з боку звичайного користувача.

Також дані системи можна збудувати на базі архітектури модульного типу, такої як Arduino. Розширюваність таких рішень забезпечується за рахунок сумісних с Arduino модулів, однак для підхоплення нових елементів і сенсорів потрібно встановити новий скетч на плату через скріптогенератор.

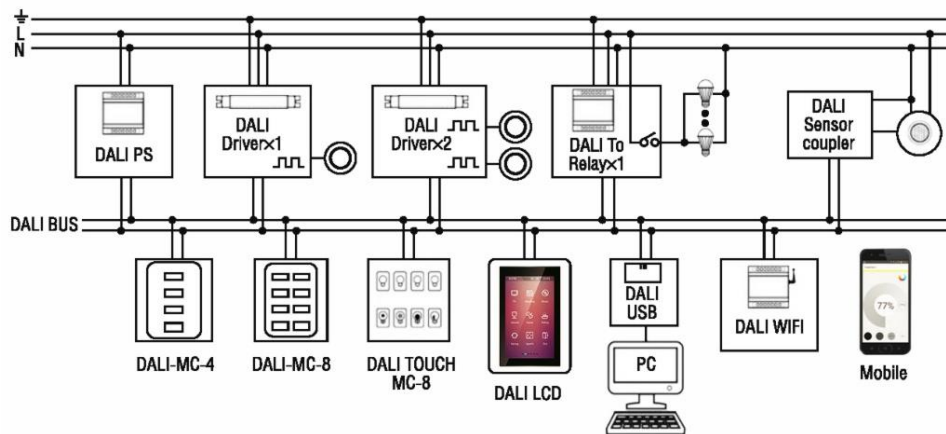


Рис. 1. Приклад структурної схеми управління на базі DALIPro

Готова система складається з трьох компонентів: модулі управління світлом на основі Arduino, центральний контролер і мобільний додаток для управління системою та відображення інформації у візуально-зрозумілому вигляді. Відмінність від інших рішень полягає у використанні тільки компонентів під вільною ліцензією як у випадку з апаратним забезпеченням, так і з програмним. Абсолютно будь-який користувач може налаштувати систему під себе, використовуючи недорогі компоненти для Arduino і малопотужний пристрій в якості центрального контролера, не написавши при цьому жодного рядка коду.

### Висновки

Проведений аналіз показує, що сьогодні є багато способів організації системи освітлення, як за допомогою готових рішень від різноманітних компаній так і за допомогою плат керування, таких як: Arduino, Raspberry Pi, NooLite, та інші. Ці плати дають можливість побудувати управління освітленням за допомогою модулів різних типів, таких як сенсори руху, що фіксуючи присутність людини, дозволяючи автоматично вмикати або вимикати освітлювальні пристрої, та датчиків навколишнього освітлення, що підлаштовують потужності штучного освітлення під поточний рівень.

Існує декілька варіантів організації зв'язку між компонентами в системах контролю освітленням, ці варіанти можна умовно розділити на 2 типи: дротове та бездротове з'єднання. До дротового з'єднання відноситься стандарт RS-485, що працює за допомогою витой пари, а також з'єднання встановлене за допомогою кабелю UTP 5. Бездротове з'єднання в системах адаптивного контролю можна організувати за допомогою радіозв'язку, наприклад завдяки модулю nRF24L01 або Wi-Fi. В більшості випадків один тип з'єднання не може забезпечити зв'язок між всіма компонентами системи, тому найкращим рішенням буде комбінування радіо- та Wi-Fi.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. К. І. Іоффе, О. Л. Черкашина. Системи керування світлотехнічними пристроями. 2018. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/48452/> (дата звернення: 25.03.2022).
2. С. В. Трифонов, Т. Е. Истомин. Оптимизация работы беспроводной сенсорной сети на основе протокола ZigBee 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-optimizatsii-raboty-besprovodnoy-sensornoj-seti-na-baze-protokola-zigbee/viewer> (дата звернення: 25.03.2022).
3. Wolfgang Granzer, Fritz Praus. Security in Building Automation Systems 2018. URL: [https://www.auto.tuwien.ac.at/~wgranzer/sebas\\_tie.pdf](https://www.auto.tuwien.ac.at/~wgranzer/sebas_tie.pdf) (дата звернення: 25.03.2022).

**Грищенко Павло Сергійович** – студент групи ICT-186, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: juniorkid42g1997g@gmail.com

**Овчинников Костянтин Вячеславович** – к.т.н, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Grishchenko Pavlo Serhiiovich** - student of group IIST-18b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: juniorkid42g1997g@gmail.com

**Ovchynnykov Kostiantyn V.** – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of Automation and Intellectual Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia