***Воропаєва С.Л., Поповецька Л.І., Василевський Б.А.***

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м.Чернівці*

*Кафедра комп’ютерних систем та мереж*

*Orcid 0000-0001-5687-7491*

*ДВНЗ “Чернівецький індустріальний коледж”*

**ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ МІКРОКОНТРОЛЕРНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ПІДСВІЧУВАННЯ СХОДІВ**

Сьогодні автоматизація та інтерактивні технології активно використовуються в різних сферах життя. Однією з таких сфер, де ці інновації можуть забезпечити значний комфорт та ефективність, є освітлення приміщень. Інтерактивне управління освітленням може суттєво підвищити безпеку та зручність, автоматично вмикаючи світло, коли в приміщенні є рух.

Для реалізації інтерактивного підсвічування сходів використовуються мікроконтролери та різні платформи. Мікроконтролер, завдяки низькому енергоспоживанню, допомагає заощаджувати електроенергію, автоматично вимикаючи світло при відсутності руху. Важливою складовою інтерактивної підсвітки є Arduino, яке виконує ключову функцію. Основна мета проєкту — створення простої та ефективної системи для зручності користувачів. Крім того, така система сприяє підвищенню безпеки в приміщенні, особливо вночі чи при поганій видимості.

Основною метою створення проєкту мікроконтролерної система керування «Інтерактивне підсвічування сходів» полягає в розробці інтелектуальної системи, яка забезпечить безпечне, зручне та енергоефективне освітлення сходів. Планується створення функціональної програми для проєкту, яка буде реалізована за допомогою мікроконтролерної системи на базі Arduino Uno [1].

Мікроконтролерна система керування «Інтерактивне підсвічування сходів» має широкий спектр застосування, зокрема:

* Приватні будинки та квартири. Система може бути використана для покращення освітлення сходів у житлових приміщеннях, що забезпечить безпеку та комфорт для мешканців.
* Офісні приміщення. У комерційних будівлях ця система дозволяє автоматизувати освітлення сходових зон, що сприяє ефективному використанню електроенергії та створенню комфортних умов для працівників.
* Громадські будівлі та споруди. У місцях загального користування, таких як готелі, торгові центри та адміністративні будівлі, система забезпечує не тільки безпеку, але й створює привабливе та ефективне освітлення для відвідувачів.
* Медичні установи та соціальні заклади. В медичних установах і будинках для літніх людей система допомагає забезпечити безпечний доступ та належне освітлення на сходах, зменшуючи ризик травм і полегшуючи переміщення.
* Готелі та гостьові будинки. Інтерактивне підсвічування сходів може стати корисним сервісом у готелях та гостьових будинках, підвищуючи безпеку і комфорт для гостей.

Для керування даною системою розроблена система керування повинна в собі містити Oled display, датчик руху та модуль датчика освітлення.

Опис алгоритму мікроконтролерної системи керування «Інтерактивне підсвічування сходів» [2-4]:

1. Ініціалізація системи.

* Мікроконтролер (наприклад, Arduino Uno) запускається і виконує первинну налаштування системи.
* Система ініціалізує всі сенсори руху та контролери освітлення.

1. Моніторинг сенсорів.

* Сенсори руху (наприклад, PIR-сенсори) постійно відстежують наявність руху в зоні сходів.
* Сенсори передають сигнали на мікроконтролер, який обробляє отримані дані.

1. Обробка сигналів.

* Мікроконтролер аналізує сигнали від сенсорів. Якщо сенсор фіксує рух, мікроконтролер активує відповідні елементи освітлення.
* При відсутності руху протягом певного часу, система готується до автоматичного вимикання світла.

1. Управління освітленням.

* В залежності від сигналів від сенсорів, мікроконтролер вмикає або вимикає освітлення на сходах.
* Для забезпечення зручності та безпеки освітлення може бути налаштоване на певний рівень яскравості або в певній зоні сходів.

1. Автоматичне вимикання.

* Якщо сенсори не виявляють рух протягом заданого часу (наприклад, 30 секунд), мікроконтролер поступово зменшує яскравість світла або вимикає його повністю.

1. Обробка помилок та корекція.

* Мікроконтролер регулярно перевіряє роботу системи. У разі помилки або збою в роботі сенсорів чи освітлення система може сповіщати про це через індикатори або збережені журнали подій.

Функціонування керуванням даної системи забезпечують:

1. Сенсори руху, що розташовані на сходах або в зоні, де потрібно забезпечити освітлення. Вони виявляють присутність людини або рух, посилаючи сигнали на мікроконтролер.
2. Мікроконтролер, що являється основним елементом системи, який обробляє дані від сенсорів і керує активацією або деактивацією освітлення. Мікроконтролер програмується для управління освітленням відповідно до отриманих сигналів.
3. Елементи освітлення, що включають в себе LED-стрічки які можуть бути включені або вимкнені мікроконтролером. Можуть використовуватися різні режими освітлення для підвищення комфортності та безпеки.
4. Інтерфейс користувача, вбудований для ручного налаштування системи або перегляду статусу. Це графічний інтерфейс на базі комп'ютера або мобільного пристрою.

Система забезпечує автоматизоване освітлення сходів, що підвищує безпеку та зручність для користувачів, знижуючи споживання енергії завдяки інтелектуальному управлінню світлом.

Система використовує датчики руху для активації світлодіодного освітлення, що забезпечує безпеку та комфорт користувачів у темряві. Проєкт включає алгоритми, електронні схеми та програмне забезпечення для мікроконтролера. Ця розробка відзначається високим рівнем інноваційності та практичності, адже вона адаптується до змін умов освітлення та активності користувачів. Використання енергоефективних світлодіодів допомагає знижувати споживання електроенергії.

Тестування підтверджує надійність і ефективність системи. Вона може бути впроваджена в житлових, комерційних і громадських будівлях, що робить її значним внеском у розвиток автоматизації освітлення. Завдяки модульності та можливості масштабування, система може бути адаптована до різних типів сходових конструкцій та умов експлуатації. Це відкриває широкі можливості для подальшого розвитку та оптимізації мікроконтролерних систем освітлення в проєктах розумних будинків.

Література

1. Блум Дж. Вивчаємо Arduino [пер. з англ. Петін В.] - Київ:, 2015. - 336 с.

2. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: підручник у 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи / А. О. Новацький – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. Вид-во «Політехніка», 2020. – 361с.

3. Проектування спеціалізованих мікропроцесорних систем. Навчальний посібник / Укладачі Г. І. Воробець, С. В. Мельничук. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 105 с.

4. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Технології проєктування комп’ютерних систем» / уклад.: С.Л. Воропаєва. Чернівці: ЧНУ, 2022. 95 с. (електронне видання).