

УДК 004.031.6; 621.3.07

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРИРОДНИМ І ШТУЧНИМ ОСВІТЛЕННЯМ ПРИМІЩЕННЯ

С.Г. Натрошвілі, доктор економічних наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну

Б.М. Злотенко, доктор технічних наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну

Н.О. Бабіна, кандидат економічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: освітлення, контролер, система керування, Arduino, жалюзі.

В даний час у зв'язку з наростаючою комп'ютеризацією усіх сфер життєдіяльності людини, технології комп'ютерно-інтегрованого керування знайшли своє широке застосування в багатьох галузях науки, техніки і промисловості [1].

Оптимальне використання природного освітлення квартири, будинку або офісу необхідно для здоров'я людей їх комфорту, а також економії енергоресурсів. Тому проектування системи «розумний будинок» передбачає розробку систем регулювання інтенсивності природного світлового потоку за рахунок автоматичного управління положенням заслінок жалюзі. При настанні темного періоду доби автоматичне закриття віконного проїму за допомогою жалюзі і вмикання штучного освітлення забезпечить необхідний рівень комфорту мешканцям.

У процесі дослідження було обрано компоненти та реалізовано експериментальну установку, яка має у своєму складі усі елементи системи освітлення і дозволяє імітувати зміну світлого і темного періодів доби. Одним із головних компонентів системи є мікроконтролер, який забезпечує програмне керування виконавчими елементами, такими як електропривод механізму жалюзі і електромагнітне реле для комутації електричного кола освітлювальних приладів.

В системах «розумний будинок» широко використовуються контролери Arduino, які стали одними з найпопулярніших контролерів на ринку з величезною різноманітністю плат [2, 3]. Для реалізації системи освітлення був обраний контролер Arduino Leonardo – пристрій на базі мікроконтролера ATmega32U4. До складу пристрою входить: 20 входів/виходів, кварцовий резонатор на 16 МГц, роз'єм micro-USB, роз'єм живлення, роз'єм для внутрішньосхемного програмування і кнопка скидання. Об'єм вільної пам'яті для зберігання програми в мікроконтролері ATmega32U4 складає 32 кБ (4 кБ виділяється під потреби завантажувача). Об'єм оперативної пам'яті типу SRAM дорівнює 2,5 кБ. В мікроконтролер ATmega32U4 вбудований USB-контролер, що виключає необхідність в додатковому процесорі [4].

Для програмування контролера Arduino Leonardo було використане середовище Arduino IDE. Розроблена програма завантажується у контролер також за допомогою даного середовища. Мова Wiring середовища Arduino IDE розроблена на основі мов C/C++ [5].

З метою моделювання зміни інтенсивності світлового потоку природнього освітлення у розробленій лабораторній установці здійснюється зміна яскравості випромінювання світлодіода, яка при проведенні досліду збільшується у межах 0%...100% поступово. При цьому на екрані монітора відображається стрічка led_in brightness 0%, 20%, ... Таким чином подається інформація щодо яскравості внутрішнього світлодіода led_in, який імітує денне світло. При цьому за кожним рівнем яскравості виводяться цілочисленні значення у вигляді п'яти рядків вихідної напруги фоторезистора, яка вимірюється.

При поступовому збільшенні яскравості внутрішнього світлодіода з 0% до 40% світлового потоку величина вихідної напруги фоторезистора зменшується. При подальшому збільшенні яскравості внутрішнього світлодіода вихідна напруга фоторезистора монотонно зменшується, хоча з меншою інтенсивністю. За умов відсутності світлового потоку від внутрішнього світлодіода до фоторезистора величина вихідної напруги фоторезистора приймає максимальне значення 5 В. Найбільший 100% яскравості світлодіода відповідає найменше значення вихідної напруги фоторезистора 2,5 В.

В результаті проведеного експериментального дослідження підтверджено працездатність розробленої комп'ютерно-інтегрованої системи освітлення розумного будинку. Отримана експериментальна залежність вихідної напруги фоторезистора від яскравості внутрішнього світлодіода підтверджує достовірність прийнятих вихідних положень в процесі створення програмного забезпечення розробленої системи освітлення.

Список використаних джерел

1. Інтелектуальний будинок [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://smart-home.te.ua/> .
2. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. / Блум Джереми. – СПб: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
3. Знакомство с Arduino [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://arduino.shopium.ua/pages/arduino-getting-started/#ch3> .
4. Osher J. Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware. / Jonathan Osher, Hugh Blemings. – Published by apress, 2009. – 423 p.
5. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino / Freeduino. Пер. с англ. / Соммер У. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.