

УДК 621.337.2

Автоматична система керування освітленням

Безугла Я.В., доц., к.т.н., Тугай С.Б.

Сучасний розвиток електроніки демонструє стійку тенденцію до інтелектуалізації та автоматизації процесів не лише у сферах промислового виробництва, а й у повсякденному житті. Одним з сучасних напрямів оптимізації є технології Internet of Thing (IoT). Однією з складових означених технологій є система освітлення. Автоматична система освітлення – це комплекс засобів, за рахунок якого можна керувати приладами освітлення дистанційно, наприклад, вмикати світло в оселі, використовуючи смартфон, або автономно, з використанням різних пристроїв: датчик руху в комплекції з датчиком рівня освітленості будуть вмикати світло, коли в кімнаті знаходиться людина і рівень світла відповідатиме чітко встановленому значенню. Таке використання є економічно вигідним, оскільки дозволяє споживати на 20% менше електроенергії ніж у звичайному виконанні. За рахунок датчиків, які відстежують необхідність вмикання світла і освітленість, автономна система дозволяє користувачам взагалі не брати участь в керуванні електропостачанням.

Понизити рівень споживання електроенергії можна шляхом

доповнення автономної системи освітлення розумним склом чи іншим розуми пристроєм зі схожим призначенням. За рахунок такого використання знижується нагрів повітря, і зникає необхідність безперервного використання кондиціонування. При цьому система освітлення забезпечує комфортний для роботи рівень освітленості.

Найпростішим прикладом використання автоматичної системи керування світлом є схема реле на базі фоторезисту (Рис.1)

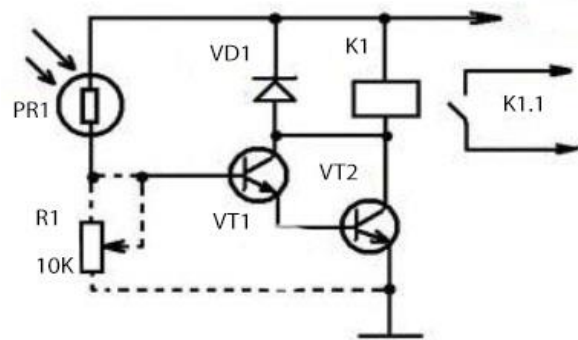


Рис. 1. Схема реле на базі фоторезисту
RP1 – фоторезист, VT1, VT2 – транзистори, VD1 – зворотній діод, K1 – реле.

При збільшенні рівня освітленості фоторезисту, рівень його опору починає зменшуватись і відбувається відкривання транзистора,

який вмикає реле для подачі навантаження.

Проблема використання наведеної схеми в тому, що вона досить застаріла для застосування в комбінаціях з сучасними технологіями.

Прикладом сучасних високотехнологічних приладів керування є розробки компанії Onbon.

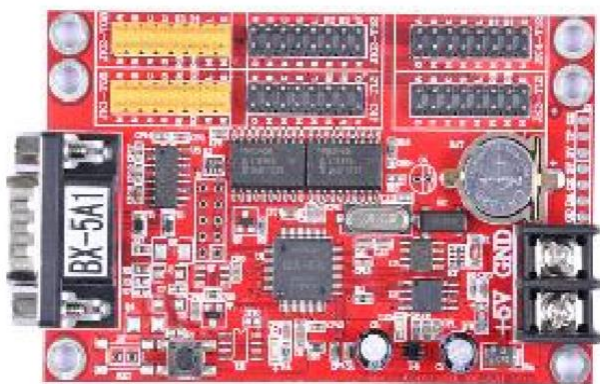


Рис. 2. Карта керування компанії Onbon

При передачі даних на мікроконтролер використовуються USB, GPRS, Ethernet та безпроводні технології. Наявна можливість підключення датчиків температури та вологості. Зазвичай подібні схеми є досить універсальними і не розраховуються на специфіку деяких завдань, наприклад, при необхідності регулювати велику кількість освітлювальних приладів, всього одним датчиком.

На сьогодні розроблено і встановлено багато різноманітних систем керування освітленням за допомогою контролерів та різних видів інтерфейсів передачі даних, наприклад, WiFi з під'єднанням

маршрутизатора, чи Ethernet з дротовим підключенням. Але не дивлячись на застосування сучасних технологій, при необхідності синхронізації з існуючими системами чи розширенні функціоналу все ще виникають певні проблеми і з'являється потреба модернізації.

Вирішення поставлених проблем і розробка схемотехнічної частини, має починатися з побудови алгоритму роботи автоматичної системи керування, забезпечення захищеності системи та реалізації мільтипериферійного програмного забезпечення для зв'язку «людина-машина». Після опрацювання даних питань буде підготовлена основа, яка в майбутньому допоможе при виборі елементної бази, схемотехнічної розробки та написання інтерфейсу користувача.

При виборі методу передачі даних бажано відштовхуватись від рівня бюджетності та загальної поширеності. При дослідженні цих параметрів виявилось, що кращим рішенням буде обрати WiFi. Окрім швидкого і зручного доступу, використання WiFi збільшує рівень безпеки, за рахунок наявності вбудованої функції firewall яка захищає від зовнішньої атаки. При необхідності задати команди віддалено передбачається наявність функції GPRS.

Автоматична система керування освітленням є багаторівневою структурою, яка включає в себе сервер та інтерфейс керування. Сервер має бути захищеним від атак і визначення

мережевими роботами В залежності від специфіки застосування системи, необхідно розробити алгоритм роботи програмного забезпечення для зв'язку «клієнт-машина».

Вся робота системи починається із запуску сервера та комп'ютера клієнта. Після подачі інформаційної команди йде перевірка з'єднання і передача нових даних. Якщо користувач точно змінив дані, завдання оновлюється і відбувається збереження останнього процесу (рис. 3.).

При створенні програмного забезпечення інтерфейсу, однією з головних задач, є досягнення архітектурної нейтральності, цього можна досягти застосуванням мови Java, в якій вивід компілятора являє собою код віртуальної машини («байт» код) – оптимізований набір інструментів, для виконання програми Java спеціальною віртуальною машиною Java Virtual Machine. Нижче наведений алгоритм роботи програмного забезпечення (рис. 4.).



Рис. 3. Схема алгоритму роботи автоматичної системи керування освітленням

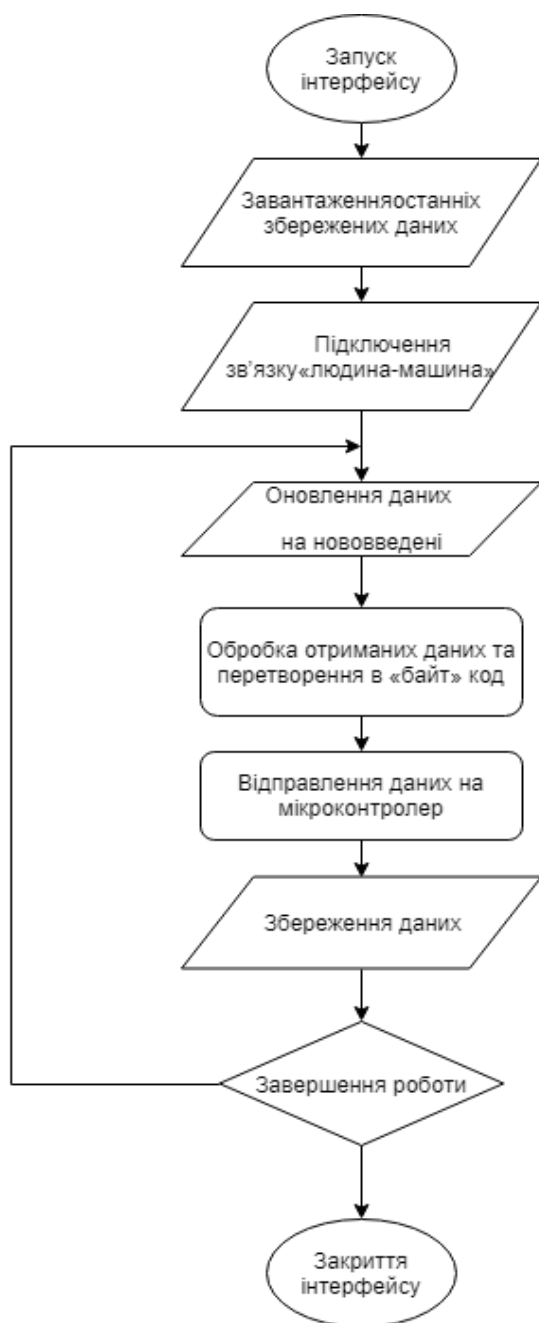


Рис. 4. Схема алгоритму роботи програмного забезпечення

Висновки

Розробка автоматичної системи керування освітленням надасть можливість вирішення широкого ряду задач в залежності від технічного завдання, проекту на основі необхідних економічних та фізичних показників, не обмежуючись

звичайним універсальним функціоналом мікроконтролерів.

Для початку роботи над такою системою проведена розробка алгоритму роботи самої конструкції та програмного забезпечення. Обрано мову програмування, яка задовольняє необхідні параметри і модулі передачі даних, основний та додатковий для досягнення певного вузьконаправленого завдання.

Наявність, в якості додаткового виду передачі даних, GPRS модулю надасть можливість, при необхідності, керувати пристроями віддалено.

Реалізація програмного забезпечення на мові Java забезпечить мультипериферійність, що буде мінімально обмежувати користувача і надавати можливість використання будь-яких зручних операційних систем, програмного забезпечення і отримувати необхідний зворотній зв'язок.

Завдяки сучасним REST архітектурам та серіалізації даних, можна швидко виконувати синхронізацію з іншими системами, наприклад з погодними сервісами, що дасть можливість автоматично задавати значення необхідні для комфортного перебування в приміщенні.

Таким чином покладений початок розробці автоматичної системи керування освітленням. Вона матиме можливість зв'язку «клієнт-машина», зі зручним інтерфейсом користувача, зможе синхронізуватися з різними існуючими датчиками і системами та

працювати на будь-якій обраній користувачем платформі.

Під час розробки планується використання мікроконтролера за рахунок якого зменшиться час розробки системи керування та реалізується підключення додаткових модулів.

Література

1. Шилдт Герберт. Java полное руководство 8 издание / Герберт Шилдт. – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2012.
2. А.В. Клевцов. Средства оптимизации потребления электроэнергии. – М.: - СОЛОН – Пресс, 2005. – 240с.