

КЕРОВАНІЙ СВІТЛО-МУЗИЧНИЙ ПРИСТРІЙ НА ARDUINO¹ Вінницький національний технічний університет;**Анотація**

Запропоновано мікроконтролерну систему для реалізації світло-музичного пристрою на Arduino, на основі світлодіодних стрічкових елементів та запропоновано алгоритм їх ввімкнення синфазно до звукового сигналу системи.

Ключові слова: світло-музика, діод, мікроконтролер.

Abstract

A microcontroller system for the implementation of a light music device on an Arduino, based on LED tape elements, is proposed and an algorithm for their inclusion in phase for the sound signal of the system is proposed.

Key words: light music, diode, microcontroller

Вступ

Різноманітні засоби відображення інформації знаходять широке застосування в системах візуалізації інформації та побутових розважальних системах. Тому перспективним науковим та практичним напрямком є розробка та дослідження систем візуалізації інформацій, наприклад за шкалою «високий рівень-низький рівень» для оперативного аналізу отриманих даних, так і розважальних систем, наприклад світломузичний пристроїв, на основі сучасних досягнень мікропроцесорної техніки.

Результати дослідження

Для реалізації запропонованого пристрою використано світлодіоди WS2812 і світлодіодні [19] стрічки, які доволі популярні, що пояснюється їх наступними властивостями: компактність - піксель містить в своєму корпусі 3 світлодіода і драйвер для їх керування; простота в управлінні – піксель керується за допомогою простого послідовного інтерфейсу, який легко реалізувати програмно; управління всього по одному каналу; необмежена кількість ввімкнених послідовно пікселів. Фізично в WS2812 є 3 випромінюючі світлодіоди (червоний, синій і зелений) і ШІМ- драйвер який керує їх яскравість, є 8-ми бітні, тому для кожного із кольорів можливі 256 градації яскравості і, відносно, для того щоб встановити яскравість для кожного із 3-х світлодіодів потрібно передати пікселю $8 \times 3 = 24$ біта (3байти) інформації. Протокол передачі інформації світлодіоду однолінійний з фіксованою швидкістю. Одинички і нулі інформації про яскравість кодуються тривалістю високого і низького рівня сигналу в лінії.

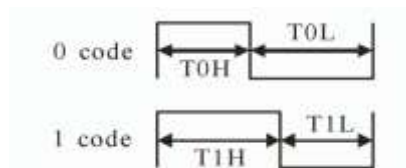
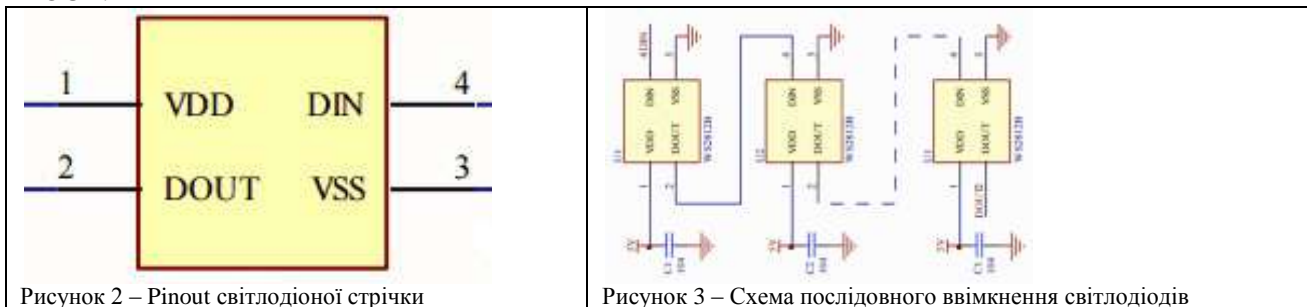


Рисунок 1 – Кодування високого і низького рівня сигналу

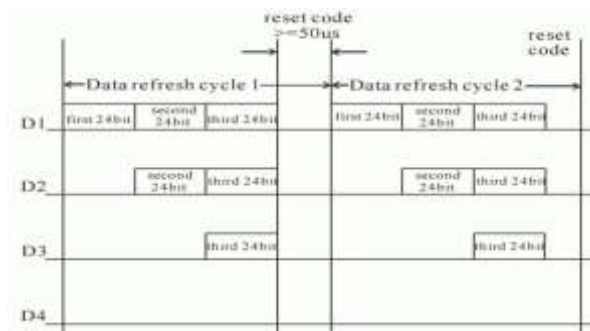
Час передачі одного біту складає $0.8 + 0.45 = 1.25 \mu\text{с}$ – це доволі швидко. Час передачі всього пакету із 24 біт для одного пікселя WS2812 триває $24 \times 1.25 = 30 \mu\text{с}$. Для 1000 штук — $1000 \times 30 = 30 \text{ мс}$ (що, наприклад дозволяє оновлювати по одній лінії панно 30×30 пікселів з частотою 30 разів в секунду). Кожен із пікселів має 2 виводи живлення (VDD, VSS), вхід (DIN) та вихід (DOUТ).

На вхід DIN подається інформація (24 біта) для встановлення нового кольору. Інформація про колір передається побітно (починаючи зі старшого біту) послідовно для кожної із складової кольорів R, G, B. Послідовність передачі біт представлено на рис. 2. Запис значень кольору ланцюга пікселів відбувається наступним способом: Перші 24 біта поданні на DIN, записує собі у тимчасову

пам'ять перший піксель. Наступні біти перший піксель пропускає через себе і видає їх на вихід DOUT.



Другий піксель повторяє дії першого і так по циклу. Для того, щоб значення кольорів із тимчасової пам'яті пікселі стали активні повинна бути виконана пауза в передачі (reset code) протягом 50мкс. Після цієї паузи цикл можна повторити знову. Формат передачі даних представлено на рис. 4[2]:



Практичні способи ввімкнення стрічки: при підключенні інформаційного виходу стрічки до МК потрібно використовувати резистор від 300 до 500 Ом; Способи реалізації протоколу адресної світлодіодної стрічки: апаратний за допомогою SPI – інтерфейсу; апаратний за допомогою UART – інтерфейсу. Переваги двох перших способів - це можливість звільнити МК від частини роботи по передачі біт інформації про колір пікселю. Недоліки цих способів по-перше, обмежено кількість лінії керування пікселями, по-друге, потрібно додаткове розбиття байтів інформації про колір на пакети бітів що зменшує швидкодію обробки МК.

Висновки

Розроблено схему та розроблено алгоритм реалізації світло-музичного пристрою на Arduino на основі світлодіодних стрічок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Умные светодиоды WS2812B NeoPixels. URL: <http://www.getchip.net/posts/119-umnye-svetodiody-ws2812b-neopixels>.
2. Цветомузыка на WS2812 и arduino для ПК. Заключение. URL: <https://mysku.ru/blog/diy/58060.html>.

Соколовський Олександр Олегович — студент групи ТКР-19мс, факультет інфокомунікацій, радіелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: manifoldparadox@ukr.net

Савицький Антон Юрійович — канд. техн. наук, доц. кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет

Sokolovskiy Olexandr Olehovych - student of the TKR-19ms group, faculty of infocommunications, radio electronics and nano-systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: manifoldparadox@ukr.net

Savitsky Anton Yuriyovych - Cand. tech Sciences, Art. of Department of Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University