

# Проект № 13. Інструкція та бібліотека для керованих кольорових світлодіодів WS2812B

---

Задорожний Владислав

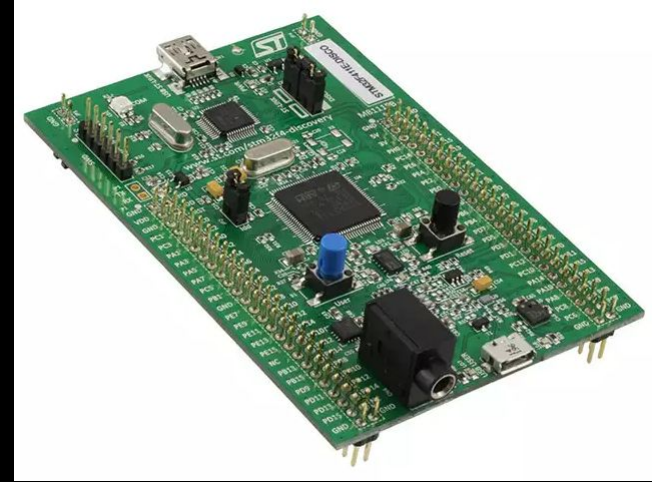
# План:

- Дане обладнання;
- Постановка завдання;
- Опис роботи WS2812b;
- Опис результатів;



# Дане обладнання

- лента розумних світлодіодів WS2812b (60 штук);
- плата STM32F411Discovery;



# Постановка завдання

Ключовими точками були:

- Описати принципи дії таких світлодіодів та способи взаємодії із його мікроконтролером
  - Написати платформо-незалежну, із драйвером для STM32 (або CyPress), бібліотеку, що абстрагуватиме технічні подробиці та дозволить керувати довільною кількістю таких світлодіодів.
  - В ідеалі бібліотека повинна працювати із використанням переривань, таймерів та DMA
  - Бажано, щоб можна було під'єднувати кілька лент одночасно
-

# Принципи роботи WS2812b

1. Data sheet link:

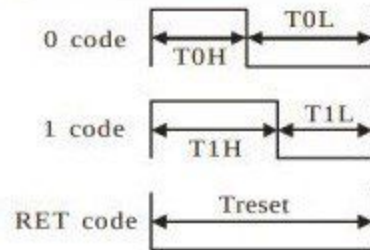
<https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/WS2812B.pdf>

2. Приймає дані у форматі GRB, замість звичного RGB.

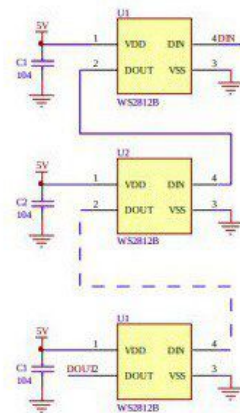
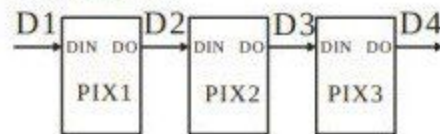
Data transfer time(  $T_H + T_L = 1.25\mu s \pm 600ns$  )

T0H	0 code ,high voltage time	0.4 $\mu s$	$\pm 150ns$
T1H	1 code ,high voltage time	0.8 $\mu s$	$\pm 150ns$
T0L	0 code , low voltage time	0.85 $\mu s$	$\pm 150ns$
T1L	1 code ,low voltage time	0.45 $\mu s$	$\pm 150ns$
RES	low voltage time	Above 50 $\mu s$	

Sequence chart:



Cascade method:



# Опис виконаної роботи

—

- Написано бібліотеку для користування світлодіодами;
- Створено систему помилок в бібліотеці для повідомлення користувача;
- Написано інструкцію для користування бібліотекою;

Не задовільнено наступні вимоги проекту:

- В ідеалі бібліотека повинна працювати із використанням переривань, таймерів та DMA.

Задовільнено наступні вимоги проекту:

- Написати платфрмо-незалежну ... бібліотеку;
- Що дозволить керувати довільною кількістю таких світлодіодів.
- Щоб можна було під'єднувати кілька лент одночасно.



# Принцип роботи бібліотеки

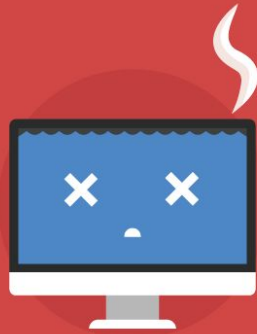
Бібліотека написана за аналогічною для Arduino платформ. Список методів оголошений в інструкціях, а назви та документація, здебільшого, говорять самі за себе (загалом 15 методів і 1 структура).

- Головний нюансом є приблизна наближеність будови бібліотеки до ООП принципів (наскільки дозволяє мова C);
- Принцип полягає в наступному:
- 1) Ініціалізувати змінну власного типу, що відповідає за ленту;
- 2) В “об’єкта” буде буфер значень які відповідатимуть за колір в системі RGB;
- 3) Використовувати методи з створеним “об’єктом”;



## Обробка помилок:

- оскільки пристрій є простим то можливостей зробити помилку, яку проігнорує компілятор, мала;
- є 5 таких можливостей і в разі будь-якого з них буде викликаний метод, відповідальний за обробку;
- результатом помилки будуть діоди, що мигають червоним (на кшталт сирени);
- поррахувавши кількість мигаючих діодів, користувач зможе визначити тип помилки (в “Instrucitons.pdf” файлі) та “пофіксити”;



# Принцип роботи бібліотеки

```
struct diod_tape tape_1 = set_tape(GPIOD, GPIO_PIN_9, 60);
```

**struct diod\_tape**

```
+ GPIO_TypeDef *type;  
+ uint16_t port;  
+ int size;  
+ int length;  
+ int *buffer;
```

```
void delay_asm(int useconds);  
void send_byte(GPIO_TypeDef *port_type, uint16_t port, int a);  
struct diod_tape set_tape(GPIO_TypeDef *type_of_port, uint16_t port_number, int size);  
void reset(struct diod_tape argument);
```

```
void light_all_diod_tape(struct diod_tape argument, int r, int g, int b);  
void set_buffer(struct diod_tape argument, int r, int g, int b, int start, int finish);
```

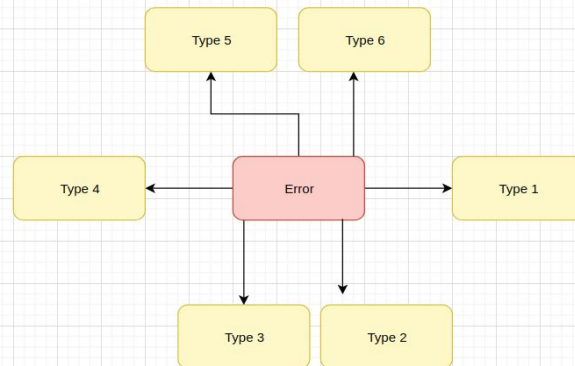
```
void light_from_buffer(struct diod_tape argument);  
void light_single_diod(struct diod_tape argument, int r, int g, int b, int position);
```

```
int *get_colour(struct diod_tape argument, int position);  
void pattern_colouring(struct diod_tape argument, int pattern[][3], int pattern_size, int st_position, int f_position);
```

```
void decrease_colour_brightness(struct diod_tape argument, int position, int percentage);  
void increase_colour_brightness(struct diod_tape argument, int position, int percentage);
```

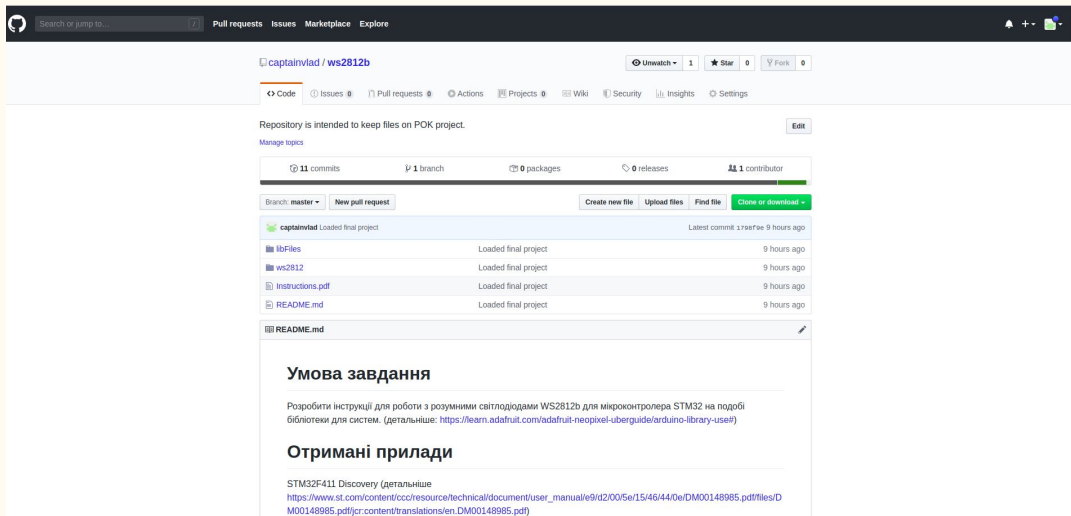
```
void errorHandler(struct diod_tape argument, int error_code);  
void light_diod_tape(struct diod_tape argument, int r, int g, int b, int start, int finish);
```

```
void set_pattern_colouring(struct diod_tape argument, int pattern[][3], int pattern_size, int st_position, int f_position);
```



Файли, що мають допомогти в роботі з бібліотекою розміщені на гітхабі  
(<https://github.com/captainvlad/ws2812b>):

- Instruction.pdf (очевидно, мабуть);
- libFiles (директорія з файлами бібліотеки: **ws2812.c**, **ws2812.h**);
- ws2812 - вже згенерований проект (як приклад використання бібліотеки);



# Висновок

Хоча проект є примітивним, а робота простою, проте її результати зможуть допомогти наступним поколінням з проектами, більш раціонально використовуючи свій час та не розпорошуючи свою увагу на дослідження роботи діодів.





**THANK  
YOU  
FOR  
YOUR  
ATTENTION**