



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ  
ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
 Кафедра обчислювальної техніки

**ЗВІТ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ  
з дисципліни  
«Технології програмування на C/Embedded»  
на тему «Timers»**

Перевірив:  
Каплунов Артем  
Володимирович

Виконав:  
студент групи ІК-34  
Могильний Микола

Київ 2025

## Timers

**Мета роботи:** зрозуміти як працюють таймери та як іх налаштовувати.

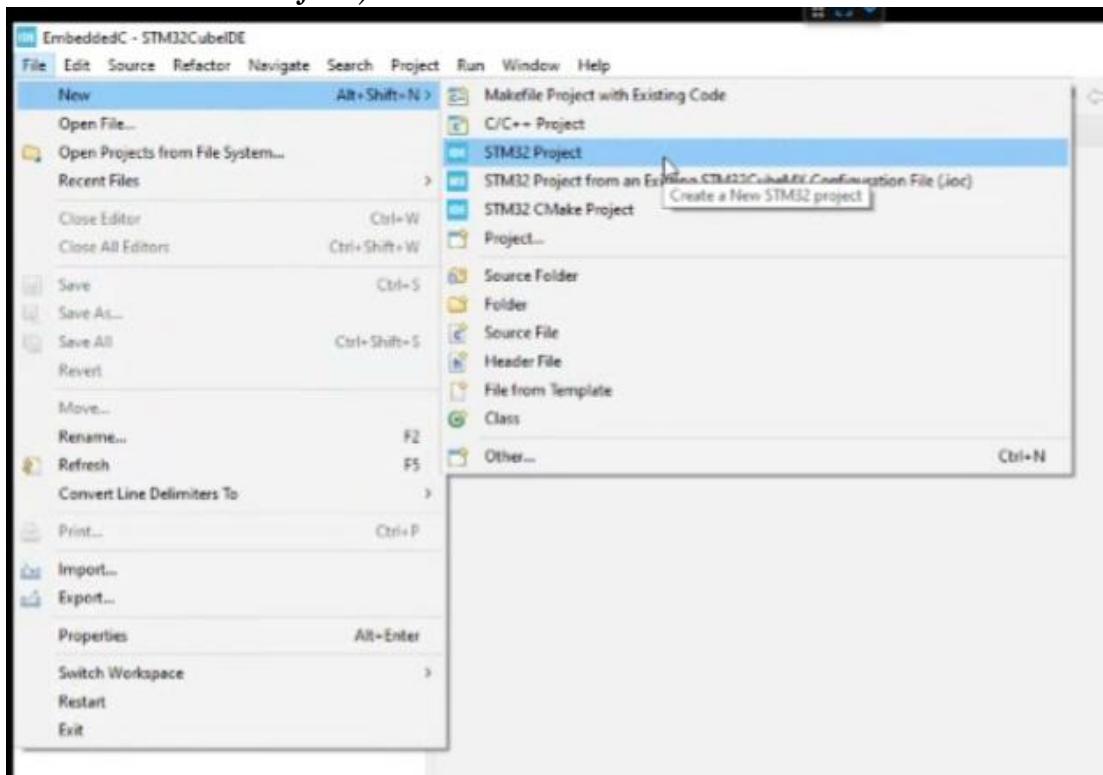
**План роботи:** Створити програму що використовує Timer4 для керування світлодіодами на платі. 4 світлодіода повинні блимати з однією частотою, але з різними коефіцієнтами шпарування. Частота та коефіцієнти вибираються з таблиці згідно вашого варіанта (номер за списком групи). Записати трейс сигналів для 4x світлодіодів (за допомогою логічного аналізатора).

## Хід роботи

Посилання на GitHub репозиторій: [Посилання](#)

### Хід роботи

1. Створюю новий проект для STM32 (обираємо File -> New -> STM32 Project).



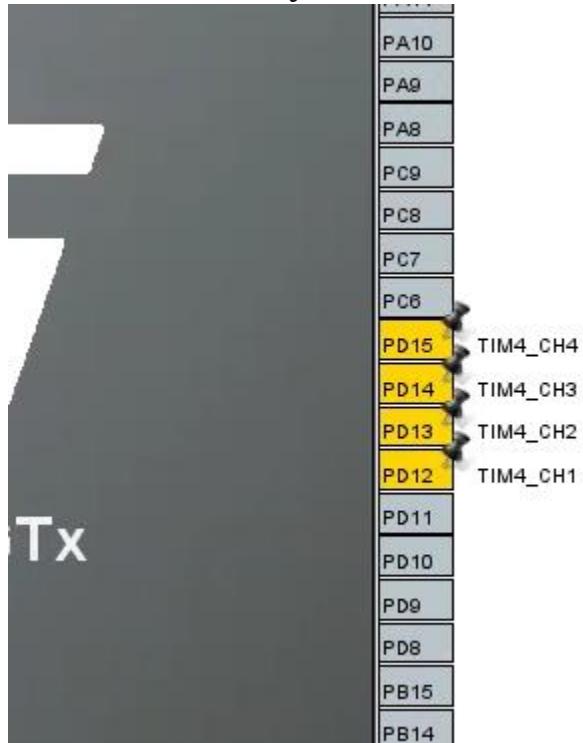
2. Обираю конкретний мікроконтролер для нашого проекту. У вікні

## "Target Selection" знайшов та обрали модель STM32F407VGT6.

The screenshot shows the STM32 Target Selection interface. At the top, there are tabs for MCU/MPU Selector, Board Selector, Example Selector, and Cross Selector. The MCU/MPU Selector tab is active, showing a search bar and a dropdown menu set to "STM32F407VGT6". Below the search bar are filters for Commercial, Segment, Series, Line, Marketing Status, Price, Package, Core, and Coprocessor. A "MEMORY" section displays Flash (1024 kB), EEPROM (0 bytes), and RAM Total (192 kB). The main content area is titled "STM32F4 Series" and shows the product "STM32F407VGT6" as active, with a unit price of \$5.8519 and a board labeled "STM32F407G-DISC1". It describes the chip as a high-performance foundation line with an Arm Cortex-M4 core, 1 Mbyte of Flash memory, 168 MHz CPU, ART Accelerator, Ethernet, and FSMC. A table lists three items, all of which are STM32F407 variants. An "Updates Available" message is visible at the bottom right.

Commercial	Part No	Reference	Marketing	Unit Pric...	Board	Package	Flash	RAM	I/O	Frequency
★	STM32F407...	STM32F407...	Active	5.8519	STM32F407...	LQFP 100 1...	1024 kBbytes	192 kBbytes	82	168 MHz
★	STM32F407...	STM32F407V...	Obsolete	NA		LQFP 100 1...	1024 kBbytes	192 kBbytes	82	168 MHz
★	STM32F407...	STM32F407...	Active	5.8519		LQFP 100 1...	1024 kBbytes	192 kBbytes	82	168 MHz

### 3. Налаштовую піні.

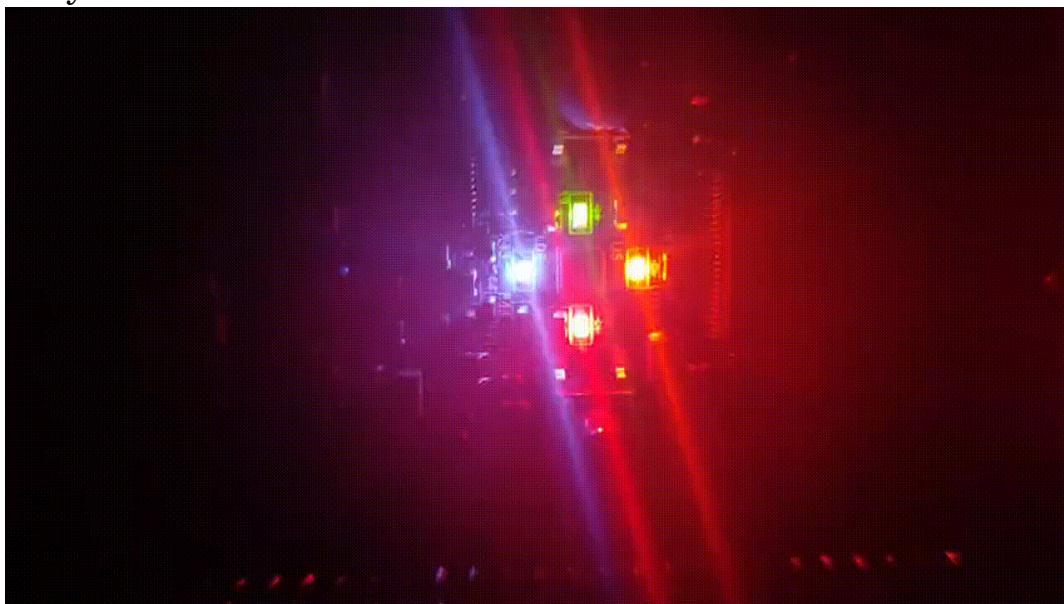


#### 4. Пишу головний код програми.

```
/* Initialize all configured peripherals */
MX_GPIO_Init();
MX_TIM4_Init();
/* USER CODE BEGIN 2 */
HAL_TIM_PWM_Start(&htim4, TIM_CHANNEL_1);
HAL_TIM_PWM_Start(&htim4, TIM_CHANNEL_2);
HAL_TIM_PWM_Start(&htim4, TIM_CHANNEL_3);
HAL_TIM_PWM_Start(&htim4, TIM_CHANNEL_4);

TIM4->CCR1 = 194;
TIM4->CCR2 = 194;
TIM4->CCR3 = 180;
TIM4->CCR4 = 113;
/* USER CODE END 2 */
```

Результат виконання



#### Висновок

Була розроблена та реалізована програмна логіка, яка використовує Timer4 для генерації імпульсних сигналів з необхідною частотою. Налаштування регістрів таймера дозволило встановити необхідну частоту блимання для всіх чотирьох світлодіодів згідно з варіантом завдання. Керування яскравістю та часом світіння кожного світлодіода було реалізовано за допомогою режиму PWM. Це було

досягнуто шляхом індивідуального налаштування регистрів CCR для кожного каналу таймера, що дозволило отримати чотири різні коефіцієнти шпарування. За допомогою логічного аналізатора було записано та візуалізовано трейси сигналів, що підтвердило коректність налаштувань. Аналіз осцилограм показав, що всі чотири сигнали мають ідентичну частоту, але відрізняються часом активного стану (коефіцієнтом шпарування), відповідно до заданих у таблиці варіанта значень.