

Kod szkolenia: **CPP/ARM**

Tytuł szkolenia: **Programowanie w języku C++ dla platform ARM (seria Cortex)**

Dni: 4

## Opis:

### Adresaci szkolenia

Polecamy zajęcia dla osób aktywnie programujących na platformach wbudowanych oraz znających język C i C++ w stopniu średnim.

### Cel szkolenia

Szkolenie obejmuje aspekty związane z programowaniem na platformach mikrokontrolerów rodziny Cortex (M0-M7). W ramach zajęć słuchacze zapoznają się z aspektami sprzętowymi rodziny oraz warstwą bibliotek i frameworków. Uczestnicy mają okazję przećwiczyć na rzeczywistym sprzęcie poruszane zagadnienia oraz nauczyć się korzystać z fizycznych interfejsów oraz szyn komunikacyjnych. Szkolenie prowadzone jest z użyciem mikrokontrolerów STM.

### Wymagania

Znajomość języka C i C++ w stopniu średnim.

### Parametry szkolenia

4 x 8 godzin (4 x 7 godzin netto) wykładów i warsztatów (z wyraźną przewagą warsztatów).

### Uwagi

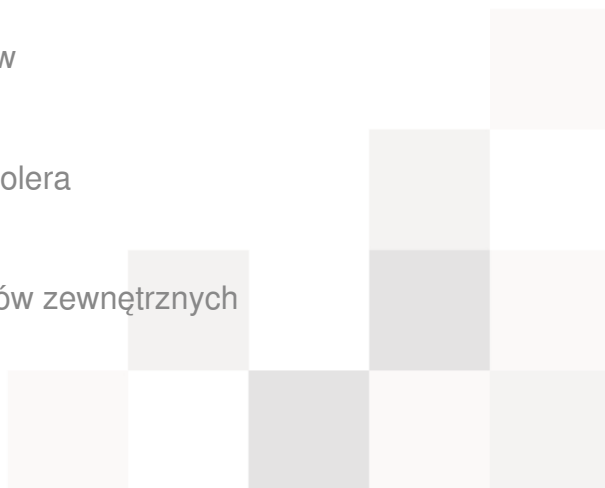
W cenie szkolenia uczestnik otrzymuje na własność platformę testową wykorzystywaną na szkoleniu.

### Program szkolenia:

1. Mikrokontrolery rodziny Cortex
  - o Model architektury
  - o Model programistyczny
  - o Potoki i przepływ danych
  - o Mapa pamięci
  - o Kolejność bajtów (ang. endianness)



- Operacje atomowe na bitach
  - Timer SysTick
  - Stany, prawa i stos
  - System Control Block
2. Język assembler i właściwości platformy
    - Składnia języka
    - Instrukcje przetwarzania danych
    - Instrukcje sterowania przepływem
    - Dostęp do pamięci
    - Obsługa przerw
    - Dostęp do rejestrów specjalnych
    - Instrukcje koprocatora
    - Bariery na pamięci i synchronizacja
  3. Procedury startowe kodu i platformy
    - Zadania kodu startowego
    - Implementacja kodu startowego
    - Własne wywołania i punkty wejścia
  4. Model pamięci
    - Cache
    - Bufory zapisu
    - TCM
    - Typy pamięci
  5. CMSIS - biblioteka kompatybilności
    - CMSIS-CORE
    - CMSIS-DSP
    - CMSIS-RTOS
    - CMSIS-SVD
    - CMSIS-DAP
  6. Domena zegara
    - Inicjowanie domeny zegara
    - Funkcja powrotu do domyślnego zegara
    - Zegar czasu rzeczywistego i jego obsługa
  7. Obsługa i rodzaje przerw
    - Model przerw
    - Przechwytywanie przerw
    - Priorytetyzacja i kontrola
    - Zapis do tablicy wektorów przerw i kontrolera
    - Wsparcie dla systemów RTOS ze strony przerw
  8. Timery
    - Rodzaje i zakres stosowania Timerów
    - Obsługa programowa Timera
    - Timer systemowy SysTick
    - Timery i inne podsystemy mikrokontrolera
  9. Podsystem DMA
    - Kanały DMA i ich obsługa
    - Kierowanie DMA do obsługi interfejsów zewnętrznych



- 10. Interfejsy ich obsługa
  - Port szeregowy
  - SPI
  - I2C
  - ADC
- 11. Kompilator i narzędzia budowania
  - Proces konsolidacji
  - Narzędzia i biblioteki systemowe
  - Zagadnienia obsługi stosu
  - Diagnostyka

