ENGINE

Teaching online electronics, microcontrollers and programming in Higher Education

---

Programing of embedded systems

1. Wprowadzenie

Lead Partner: Warsaw University of Technology

Authors: Daniel Krol

University of Applied Sciences in Tarnow

Declaration

This report has been prepared in the context of the ENGINE project. Where other published and unpublished source materials have been used, these have been acknowledged.

Copyright

© Copyright 2021 - 2023 the ENGINE **Consortium**

Warsaw University of Technology (Poland)

International Hellenic University (IHU) (Greece)

European Lab for Educational Technology- EDUMOTIVA (Greece)

University of Padova (Italy)

University of Applied Sciences in Tarnow (Poland)

Funding Disclaimer

Programing of embedded systems
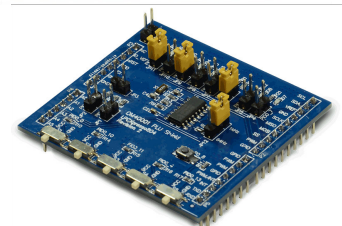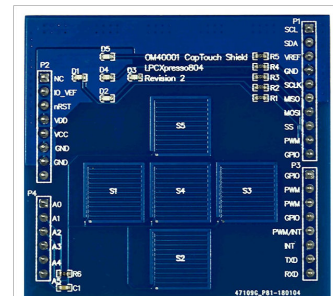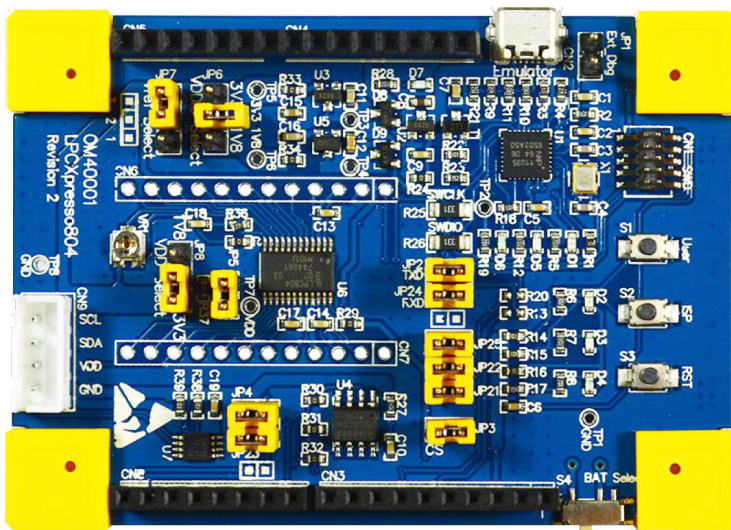## 1. Wprowadzenie

I. Układ LPC804

1. LPC804 należy do niedrogiej, 32-bitowej rodziny mikrokontrolerów opartych na rdzeniu Arm Cortex-M0+ i działających z częstotliwością taktowania do 15 MHz. LPC804 posiada 32 kB pamięci flash i 4 kB SRAM. Urządzenia peryferyjne LPC804 to: silnik CRC, dwa interfejsy magistrali I2C, dwa układy USART, jeden interfejs SPI, pojemnościowy interfejs dotykowy (*Cap Touch*), jeden timer typu *multi-rate*, jeden timer typu *self-wake-up*, jeden uniwersalny 32-bitowy licznik/timer, jeden 12-bitowy przetwornik A/C, jeden 10-bitowy przetwornik C/A, jeden komparator analogowy, porty I/O z funkcją konfiguracji za pomocą macierzy przełączników, silnik dopasowywania wzorców wejściowych, programowalna jednostka logiczna (PLU) oraz do 30 wyprowadzeń we/wy ogólnego przeznaczenia [1].
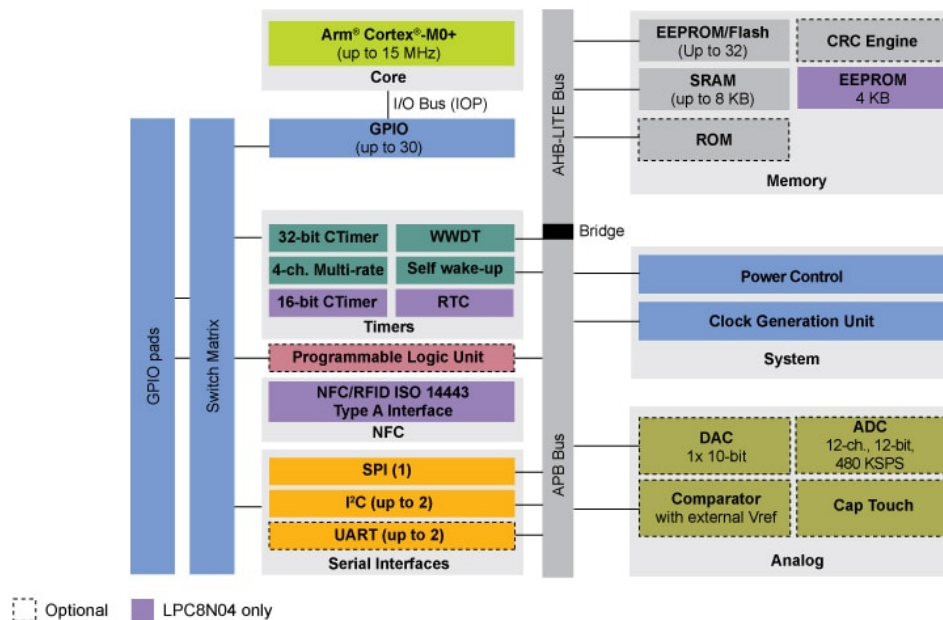
Source: NXP

2. Płytka prototypowa wraz z modułami rozszerzeń:

Source: NXP

Programing of embedded systems
1. Wprowadzenie

II. Zintegrowane środowisko programistyczne *MCUXpresso IDE*
1. Przejdź do strony: https://www.nxp.com/design/software/development-software/mcuxpresso-software-and-tools-/mcuxpresso-integrated-development-environment-ide:MCUXpresso-IDE, dokonaj darmowej rejestracji konta. Instalator jest dostępny dla systemów operacyjnych Windows, MacOS oraz Linux:
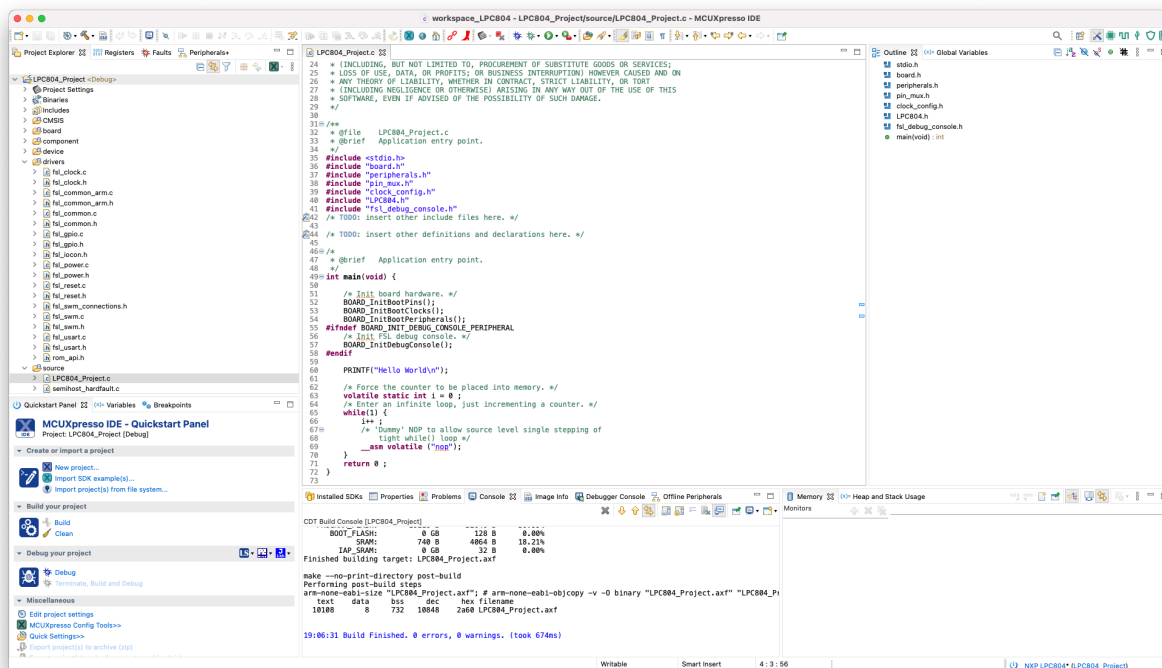

2. Zainstaluj *MCUXpresso* na swoim komputerze:

3. Następnie przejdź na stronę: https://mcuxpresso.nxp.com/en/welcome

Programing of embedded systems
1. Wprowadzenie

4. Naciśnij *Select Development Board,* wybierz płytkę prototypowa z układem LPC804 a następnie naciśnij *Build MCUXPresso SDK* (aktualna wersja):

Programing of embedded systems
1. Wprowadzenie

5. Wybierz system operacyjny i zaznacz *Toolchain / IDE: MCUXpresso*. Następnie wybierz *Select All* available components:

6. Po chwili gotowe *SDK* pojawi się w *Dashboard*. Kliknij *Download SDK* i w następnym oknie wybierz Download SDK Archive:
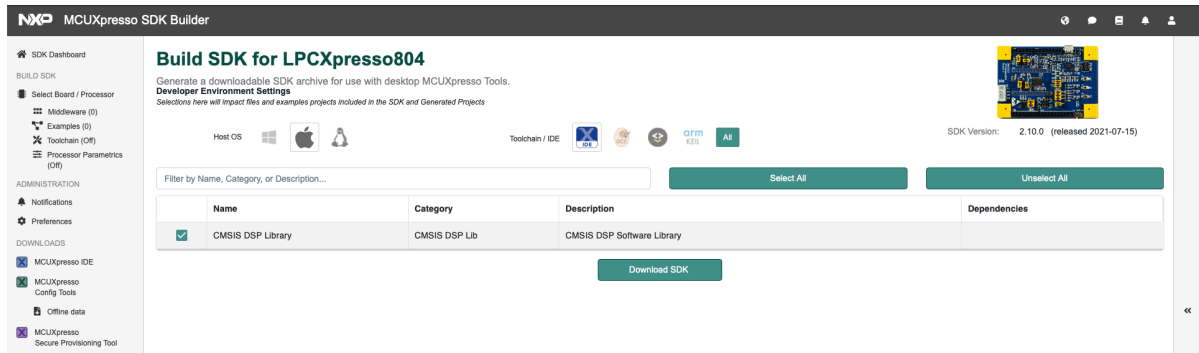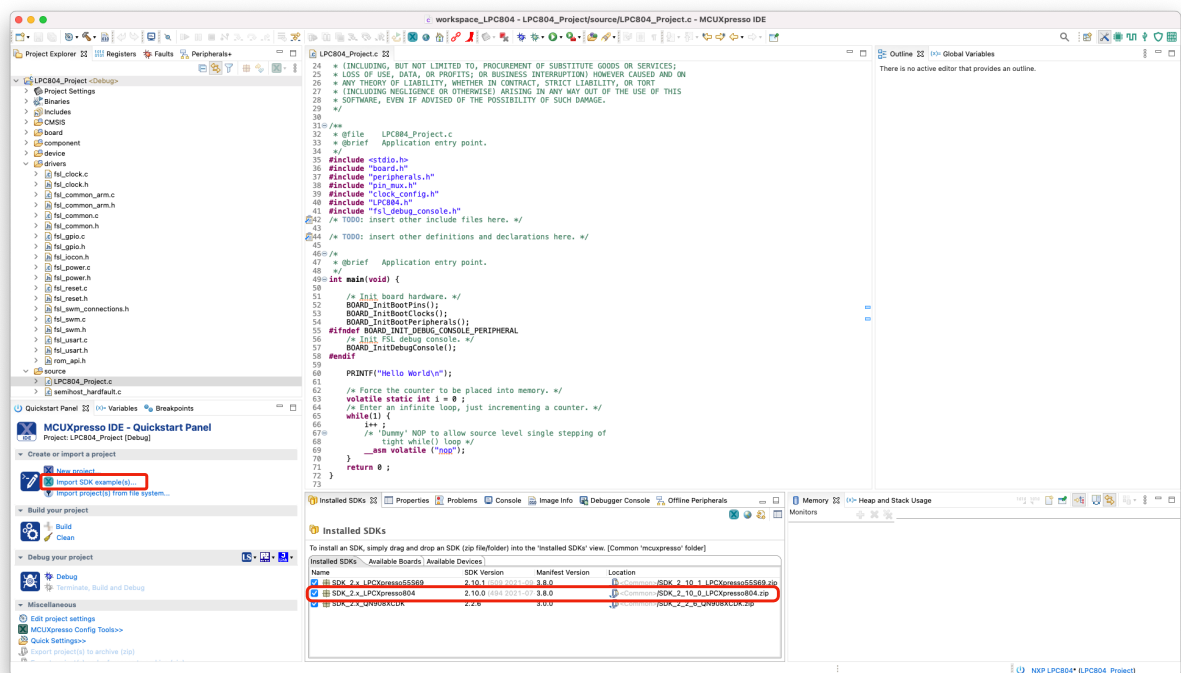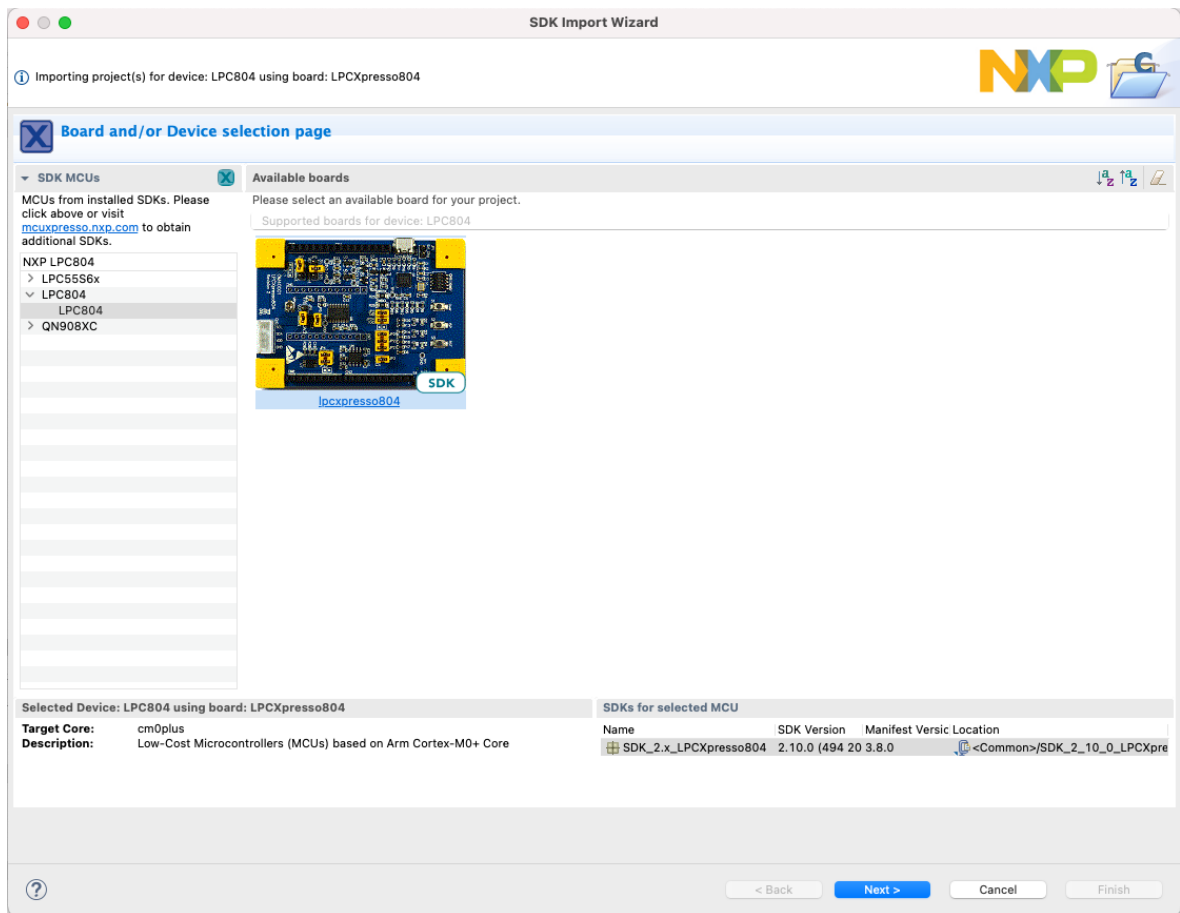

7. Otwórz *MCUXpresso IDE* and przeciągnij (Drag and Drop) archiwum SDK do zakładki *Installed SDKs*:
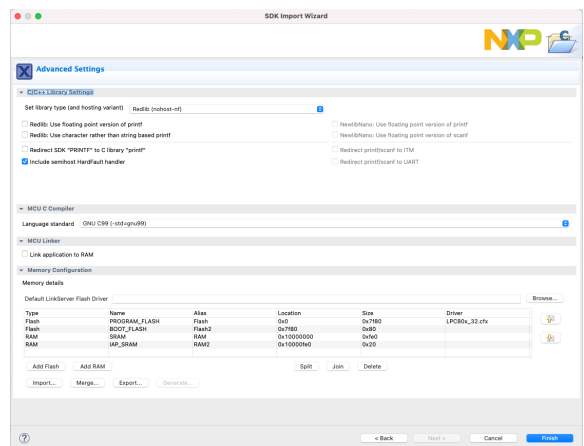
Programing of embedded systems
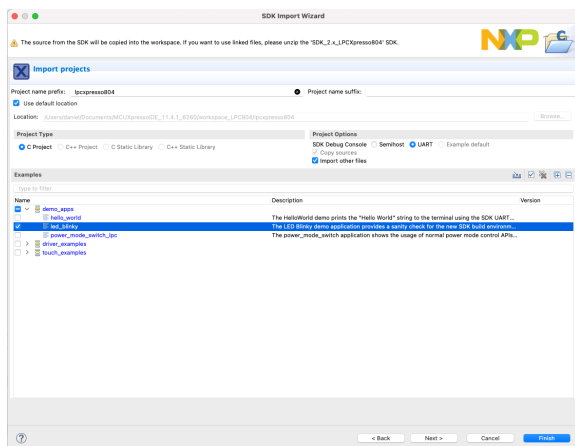## 1. Wprowadzenie

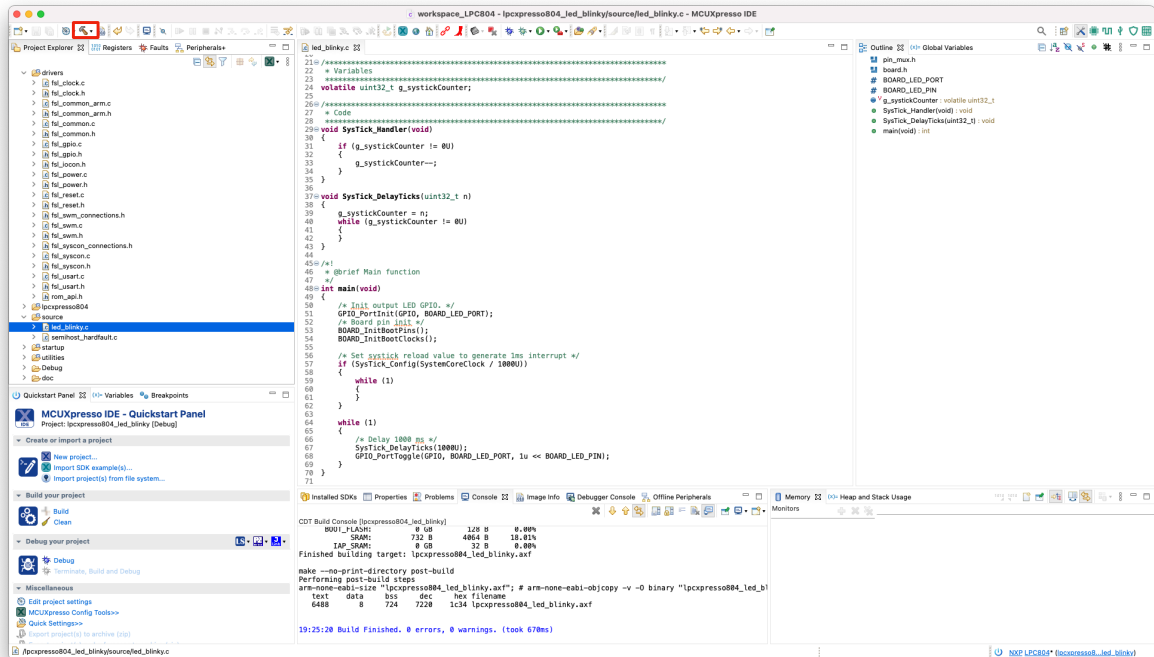8. Przejdź do *Import SDK examples* (obrazek powyżej) i wybierz *lpcxpresso804*:

9. Wybierz *demo_apps* i zaznacz przykład *led_blinky*. Kliknij *Finish*:

Programing of embedded systems
1. Wprowadzenie

10. Zbuduj projekt przez naciśnięcie *Build*:

11. Podłącz płytkę *LPCXpresso804* do komputera za pomocą interfejsu USB, oznaczonego jako *Emulator*:

Emulator
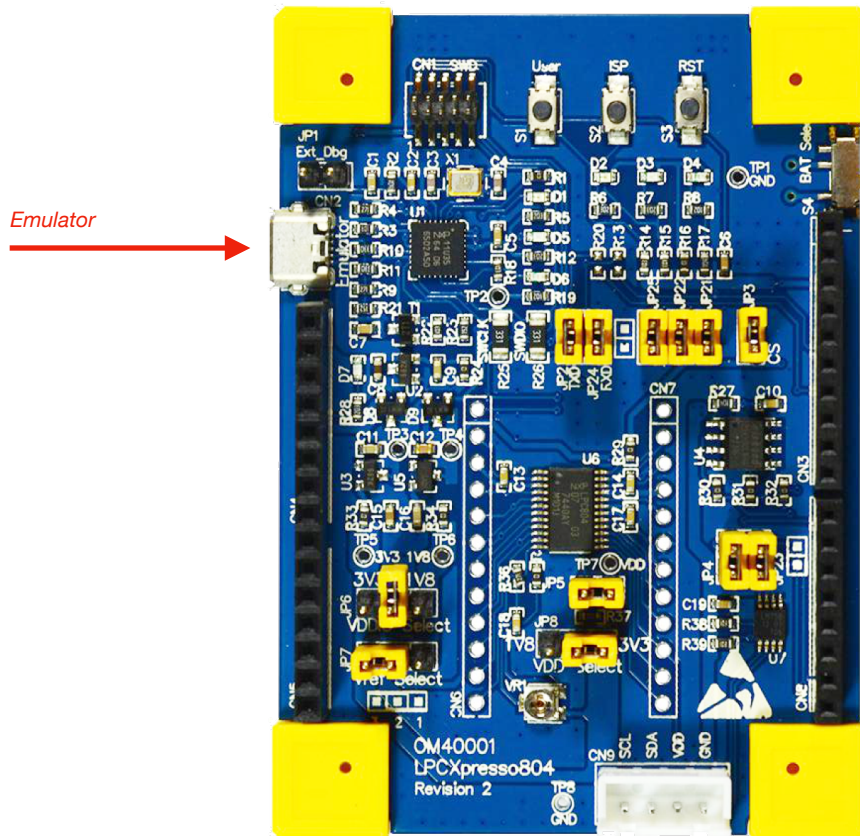
Programing of embedded systems
1. Wprowadzenie

12. Zaprogramuj mikrokontroler naciskając *GUI Flash Tool*:

13. Pozostaw domyślne ustawienia w poszczególnych oknach programatora i naciśnij *Run*:

14. Diod LED na płytce prototypowej powinna zacząć błyskać.

Programing of embedded systems
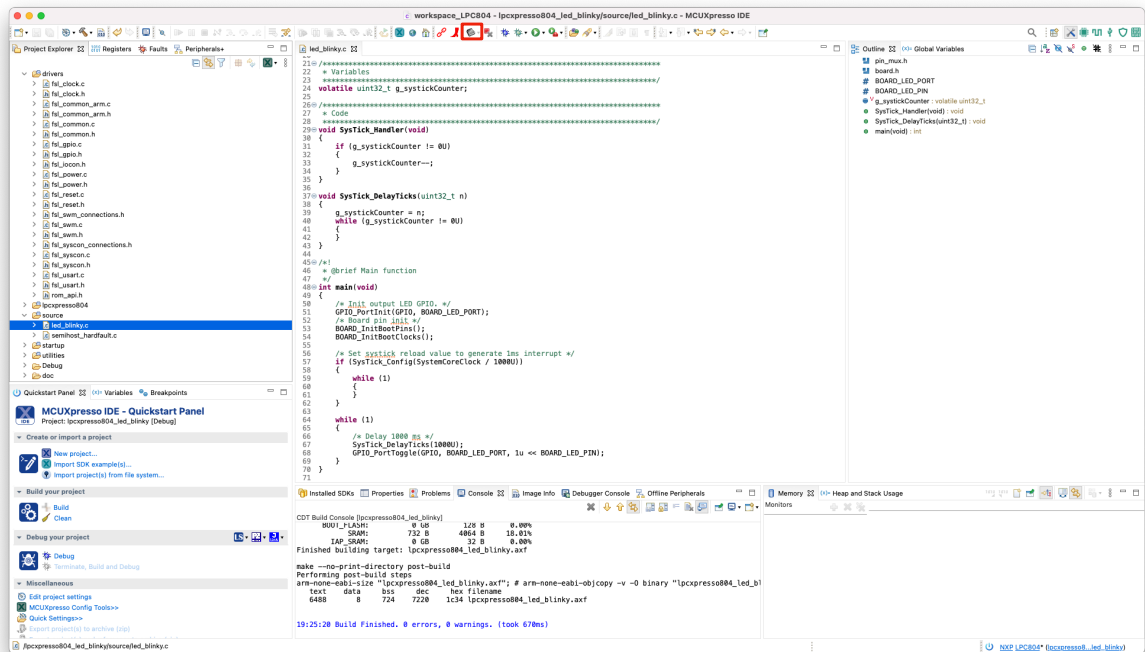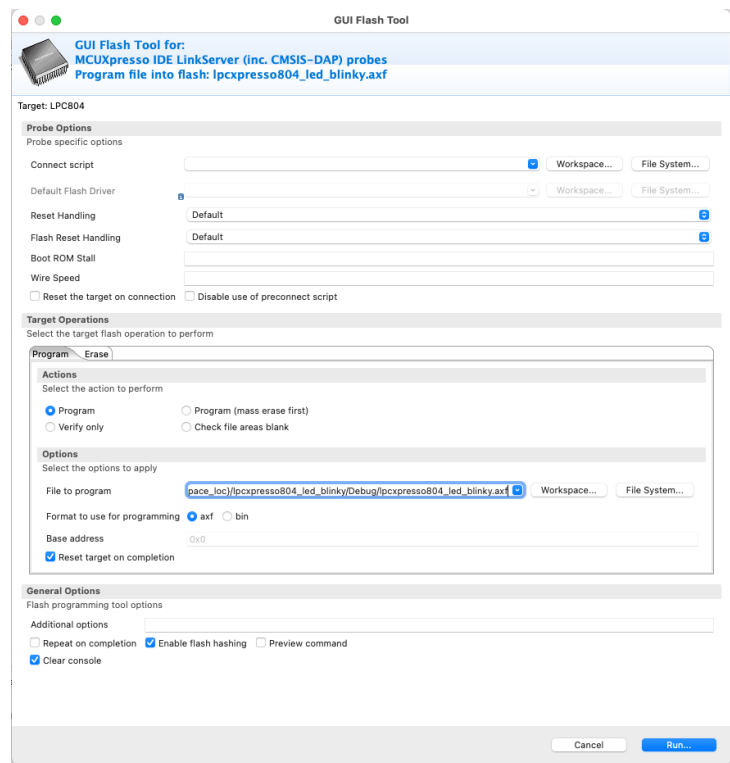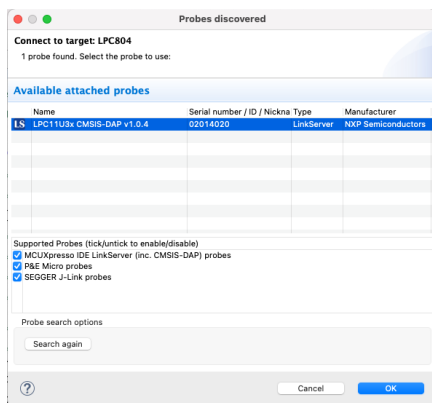## 1. Wprowadzenie

15. Wybierz tryb *Debug*:

16. Przez naciskanie *Step Over* (F6) mazes wykonywać program krokowo. Naciśniecie *Instruction Stepping Mode* otwiera okno *Disassemblera*, w którym możesz zobaczyć instrukcje assemblera wygenerowane przez kompilator. Przejdź do zakładki *Peripherals* i znajdź *GPIO* a następne rejestr *B0_13*:

17. Sprawdź, jak zmienia się wartość rejestru *B0_13*, gdy dioda jest zapalona oraz zgaszona.
18. Wartość rejestru *B0_13* można zmienić bezpośrednio w zakładce *Peripherals* wpisując 0 lub 1.

III. Zadania

1. Sprawdź działanie innych funkcji *Debugera* w menu *Run*:
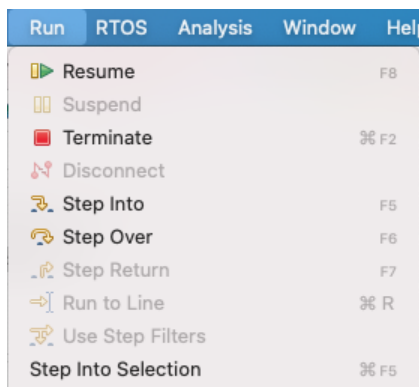
2. Sprawdź inne przykłady dostarczone z pakietem SDK

Dokumentacja

1. *LPC804 Data Sheet*, https://www.nxp.com/
2. *LPC804 User manual*, https://www.nxp.com/
3. *User Manual for LPCXpresso804 Board*, https://www.nxp.com/