



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

WYDZIAŁ INFORMATYKI, ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI

„Smart Clock”

Technika Mikroprocesorowa 2

Autor:	Konrad Sikora
Kierunek studiów:	Elektronika i Telekomunikacja
Opiekun pracy:	dr inż. Mariusz Sokołowski

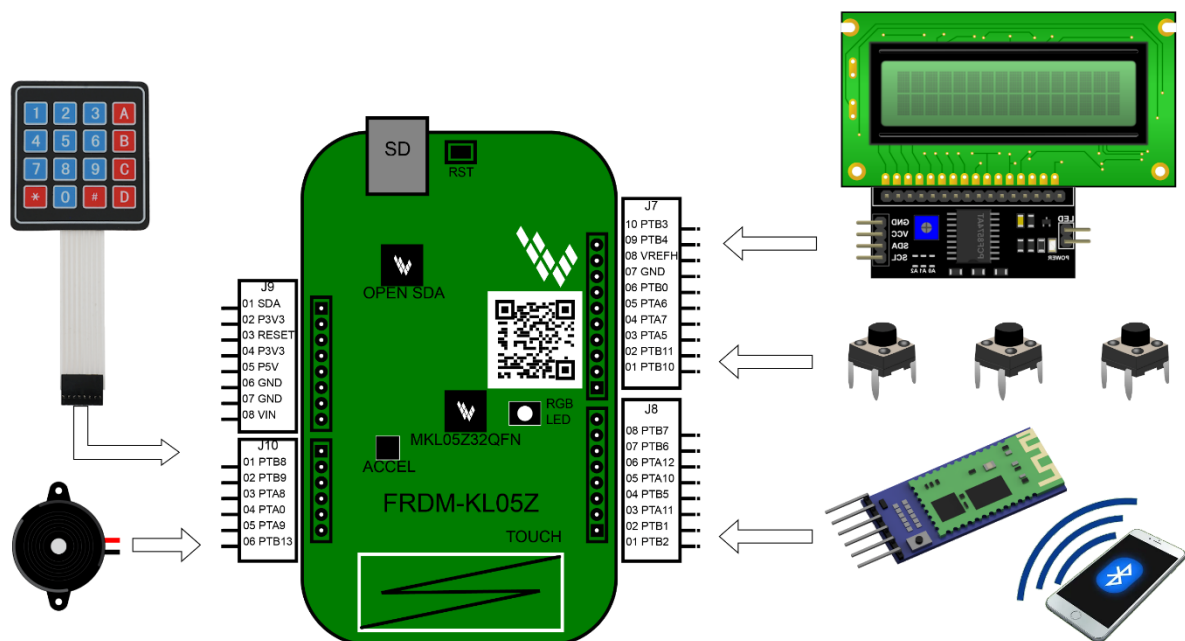
Kraków, 2021

1. Wstęp

Celem projektu było zbudowanie wielofunkcyjnego zegarka. Projekt jest oparty na płytce rozwojowej NXP FRDM_KL05Z z procesorem ARM Cortex M0+. Środowiskiem programistycznym jest program Keil uVision5. Kod został napisany w języku C.

2. Schemat układu

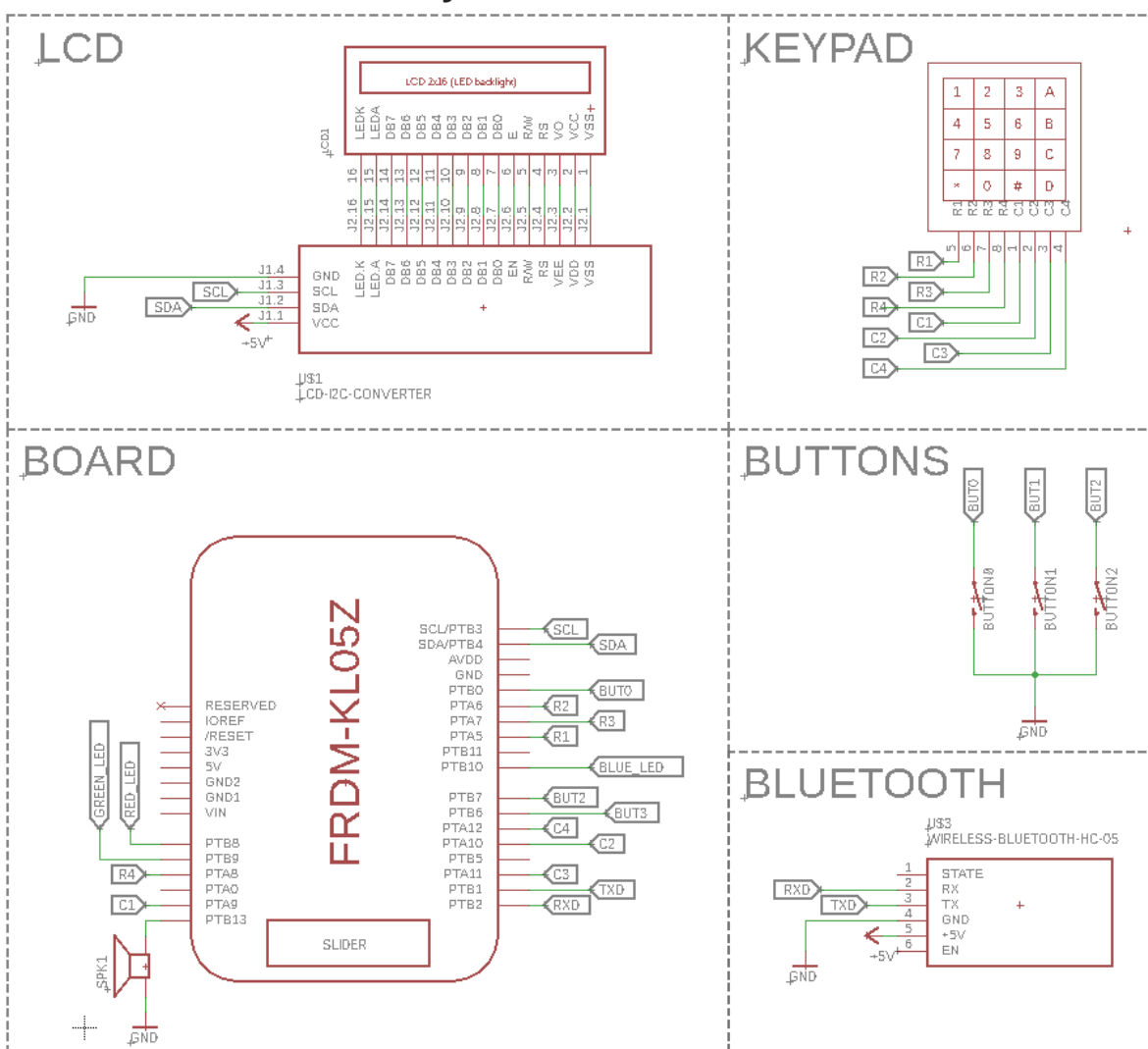
2.1 Schemat poglądowy



2.2 Użyte elementy

- płytka rozwojowa FRDM-KL05Z
- klawiatura membranowa 4x4
- wyświetlacz LCD HD44780 16x2
- konwerter I2C dla wyświetlacza LCD HD44780
- 3 przyciski tact switch
- moduł bluetooth HC-05
- buzzer z generatorem

2.3 Schemat ideowy



3. Wstępna konfiguracja

W projekcie został zaimplementowany bufor cykliczny. Do jego działania wymagana jest dynamiczna alokacja pamięci, więc należy zwiększyć obszar sterty w pliku `startup_MKL05Z4.s`

`Heap_Size EQU 0x00000100`

Ponieważ kalkulator operuje na wartościach zmiennoprzecinkowych zwiększamy obszar stosu w pliku `startup_MKL05Z4.s`

`Stack_Size EQU 0x00000300`

4. Opis działania

4.1 Tryby

W projekcie zaimplementowano 3 główne tryby. O tym który tryb jest wybrany informuje dioda RGB znajdująca się na płytce. Aby przejść do kolejnego trybu naciskamy przycisk pierwszy.

- kolor czerwony – tryb kalkulatora
- kolor zielony – tryb pomiaru temperatury
- kolor niebieski – tryb wyświetlania wiadomości przez bluetooth

W każdej z powyższych opcji wyświetlana jest aktualna godzina. Opis wszystkich trybów znajduje się poniżej.

4.2 Zegar

Po uruchomieniu zasilania konieczne jest ustawienie godziny, aby to zrobić naciskamy przycisk drugi. Cursor na wyświetlaczu zacznie migać. Zmiana wartości następuje po wciśnięciu przycisku trzeciego. Aby przejść na dalej ponownie naciskamy przycisk drugi. Po ustawieniu godziny, jest możliwość ustawienia budzika. Konfiguracja następuje tak samo jak poprzednio. W przypadku ustawienia, wystąpienia i skasowania alarmu wyświetlane są informacje przez bluetooth.

4.3 Kalkulator

Do obsługi kalkulatora używamy klawiatury membranowej. Działania są wyświetlane w aplikacji na telefonie i na LCD. Kalkulator obsługuje liczby ujemne oraz zmiennoprzecinkowe. Klawiszem C kasujemy jedną cyfrę.

Opis klawiatury:

A = "+"

B = "-"

C = "*"

D = "/"

= "="

* = "C"

4.4 Pomiar temperatury

W tym trybie wyświetlana jest temperatura. Odczyt następuje cyklicznie z przerwaniem PIT1. Do zapisu wartości skonfigurowano kontroler DMA. Aby odczytać temperaturę na telefonie wysyłamy wiadomość „TEMPERATURE”.

4.5 Wyświetlacz wiadomości bluetooth

W tym trybie każda wysłana wiadomość przez interfejs UART wyświetlana jest na wyświetlaczu LCD. Odbiór i wysłanie danych następuje w oparciu o przerwania.