

## Laboratorium 4.

Liczniki i ich obsługa.

Ćwiczenie ma na celu za poznanie użytkownika z układami licznikowymi dostępnymi w mikrokontrolerach. Zadanie polega na wykorzystaniu licznika mikrokontrolera do odmierzenia czasu i wykonywania zadanych operacji, co określony przedział czasu. W tym celu należy wykorzystać jeden z układów licznikowych (np. Timer/Counter1) i skonfigurować go tak, aby co 100ms wykonywane było sprawdzanie przycisku. Wykorzystać w tym celu można przerwanie generowane w momencie przepełnienia się licznika bądź porównania. W pierwszym przypadku należy obliczyć wartość początkową, od której licznik powinien zacząć zliczać, aby po osiągnięciu wartości maksymalnej i zerowaniu minął zadany okres czasu. W drugim przypadku obliczyć wartość, do której licznik powinien zliczać, aby upłynął zadany okres czasu (wartość wpisywana do rejestru pomocniczego).

Sprawdzanie stanu przycisku należy umieścić w procedurze obsługi przerwania wykonywanej w momencie przepełnienia się licznika bądź pozytywnego porównania w zależności od wyboru opcji.

W drugiej części ćwiczenia należy wykorzystać drugi licznik (Timer/Counter0) do wyświetlania liczb na wyświetlaczu LED.

Wykonanie ćwiczenia.

Część I:

1. Podłączenie dowolnego przycisku: SWx->PD6, podłączenie diody: LDx->PC0.
2. Skonfigurować licznik do pracy z zadana częstotliwością wejściową. Należy w tym przypadku wyznaczyć najlepszą możliwą częstotliwość sygnały podawanego na wejście licznika Timer/Counter1 tak, aby odmierzenie czasu było jak najdokładniejsze.
3. Zdefiniować w programie głównym opóźnienie realizowane przez licznik 1, a następnie zadeklarować zmienną określającą wartość początkową licznika (bądź końcową w zależności od wyboru trybu pracy) obliczaną dynamicznie na podstawie wpisanego wyżej opóźnienia.
4. Skonfigurować licznik zgodnie z założonym trybem pracy.
5. W obsłudze przerwania (generowanego w momencie przepełniania licznika bądź porównania) wykonać sprawdzanie stanu przycisku, a informacje o włączeniu bądź wyłączeniu urządzenia przekazać do pętli głównej programu.
6. W pętli głównej programu umieścić sterowanie (wł/wył) diody LED w zależności od stanu urządzenia.

Część II

1. Zapoznać się ze sposobem sterowania wyświetlaczem LED dostępnym w zestawie.
2. Podłączenie katod: A-F,DP->PC0-PC7, podłączenie anod: A0-A3->PA4-PA7.
3. Skonfigurować licznik (Timer/Counter0) tak aby co 2 ms wykonywał zapalenie kolejnej cyfry na wyświetlaczu. Wartości cyfr do wyświetlenia należy przechowywać w zmiennych globalnych (np. j,d,s,t).
4. Napisać funkcję, która przyjmować będzie jeden argument (typu np. uint16\_t czyli liczbę do wyświetlenia) i na tej podstawie wyznaczy cyfrę jedności, dziesiątek, setek i tysięcy oraz wpisze te wartości do zmiennych globalnych z punktu 3.
5. Wykorzystać w pętli głównej programu funkcję z punktu 4 tak aby kolejne liczby od 0 do 9999 pojawiały się co zadany okres czasu.