

Podstawy Systemów Mikroprocesorowych

Lab. 4. Liczniki i ich obsługa. v.0.1

Dariusz Tefelski

2020-10-11

Spis treści

Laboratorium 4.	3
Liczniki i ich obsługa.	3
Wykonanie ćwiczenia.	3
Część I	3
Część II	4

Laboratorium 4.

Liczniki i ich obsługa.

Ćwiczenie ma na celu zapoznanie 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: **Sx->PD6**, podłączenie diody: **LEDx->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. **UWAGA! Częstotliwość zegara mikrokontrolera dla płytek EvB 5.1 wyznacza kwarc zewnętrzny F_CPU = 16 MHz**
3. Zdefiniować w programie główne 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 przepełnienia 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-G** <--> **PD0-PD6**, **Dot** <--> **PD7**, podłączenie anod (sterowanie przez tranzystory pnp, więc stan aktywny 0): **Digit 1-4** <--> **PC3-PC0**.
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 wyznaczać cyfry jedności, dziesiątek, setek i tysięcy oraz wpisywać 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.