

# **Podstawy Systemów Mikroprocesorowych**

Lab. 7. Wykorzystanie liczników do sterowania metodą PWM.

v.0.1

Dariusz Tefelski

2020-11-15

## Spis treści

<b>Laboratorium 7.</b>	<b>3</b>
Wykorzystanie liczników do sterowania metodą PWM. . . . .	3
Część 1: . . . . .	3
Podłączenie serwomechanizmu: . . . . .	3
Część 2: . . . . .	4
Część 3: . . . . .	4

## Laboratorium 7.

### Wykorzystanie liczników do sterowania metodą PWM.

Ćwiczenie ma na celu zapoznanie z metodą sterowania urządzeń za pomocą modulacji szerokości impulsu (PWM) z wykorzystaniem odpowiednich trybów liczników wbudowanych w mikrokontroler ATmega32. Sterowanymi elementami są serwomechanizm modelarski oraz dioda LED.

#### Część 1:

Zapoznać się z trybami liczników umożliwiającymi sterowanie **PWM**. Do sterowania serwem wybrać licznik 16-bitowy. Ze względu na wymagane zależności czasowe, wykorzystać tryb **14** licznika 16-bitowego. Z noty katalogowej serwomechanizmu odczytać wymagane parametry impulsów i obliczyć właściwe nastawy rejestrów porównawczych **ICR1** – dla generacji przebiegu o zadanej powtarzalności oraz **OCR1A** – wartości minimalna, maksymalna i centralną. Program sterujący serwem powinien po resecie mikrokontrolera ustawić centralną pozycję serwa a następnie po upływie 2 sekund cyklicznie zmieniać wychylenie serwa od minimalnego do maksymalnego i z powrotem.

#### Podłączenie serwomechanizmu:

Serwo podłączyć za pomocą dodatkowych przewodów **M-Ż**, w ten sposób można swobodnie podłączyć zasilanie **5V** z górnej części płytki EvB 5.1 do **czerwonego** przewodu serwomechanizmu, masę **GND** do **brązowego** przewodu serwomechanizmu, a sterowanie PWM z właściwego wyprowadzenia mikrokontrolera do **pomarańczowego** przewodu serwomechanizmu.



Okres sygnału PWM potrzebny do sterowania serwomechanizmem to **20 ms** (częstotliwość 50 Hz). Standardowe serwomechanizmy gwarantują wychylenie w zakresie **±60 stopni**. Położenie centralne serwomechanizmu, to czas impulsu PWM równy **1500 us**, standardowe wychylenie w jedną stronę to czas impulsu **900 us**, standardowe wychylenie w drugą stronę to czas impulsu **2100 us**. Niektóre serwomechanizmy pozwalają na wychylenie w zakresie **±90 stopni**.



Serwomechanizm w czasie zmiany wychylenia ramienia, pobiera znaczne natężenie prądu, który dostarcza złącze USB z komputera. Z tego powodu występują spadki napięcia na linii 5V na płytce EvB 5.1 z napięcia ok. 5 V do nawet 4,2 V. Widoczne jest to jako przygasanie podświetlania wyświetlacza LCD w trakcie pracy serwomechanizmu. Zwykle w takich przypadkach zasilanie serwomechanizmu dostarcza się ze źródeł, które mogą dostarczyć duże natężenie prądu np. z pakietów baterii LiPo.

### Część 2:

Zbadać zachowanie serwa przy czasach trwania impulsu: **500 us** i **2500 us**.

Przygotować drugi kanał sterowania **PWM** na liczniku **8-bitowym**, za pomocą którego zrealizować sterowanie jasnością świecenia diody **LED** i sterować cyklicznie rozjaśnianiem i przygasaniem diody.

### Część 3:

Uzupełnić sterowanie serwomechanizmu o podłączenie poprzez interfejs **RS232** z komputera. Użytkownik powinien podać kąt nastawy serwa w zakresie **±90 stopni** w terminalu szeregowym, w wyniku czego mikrokontroler powinien ustawić we właściwy sposób rejestr **OCR1A** i serwo powinno ustawić się w zadanym położeniu.



Rozwiązanie sterowania można przygotować w **NI LabVIEW** w postaci np. gałki obrotowej i przekazywać nastawy przez sterownik **Serial VISA** poprzez interfejs **RS232** do mikrokontrolera.



Parametry połączenia wirtualnego portu szeregowego (**RS232**): prędkość transmisji **baud rate: 1000000**, rozmiar znaku w ramce **char: 8bit**, rozmiar bitu stopu **1 stop bit**, brak kontroli parzystości **parity disabled**, brak kontroli przepływu **flow control disabled**.