|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SPRAWOZDANIE** | | | | | | **PROSZĘ PODAĆ NR GRUPY:** | | | | | | | |
| **ZIISS1** | | | **3** | **5** | **1** | **2** | **IO** |
| **IMIĘ** | **NAZWISKO** | **Temat ćwiczenia zgodny z wykazem tematów:** | **PONIŻEJ PROSZĘ PODAĆ TERMIN ZAJĘĆ:** | | | | | **ROK:** | | | | | |
| **Podstawy programowania PWM oraz silniki krokowe** | **2023 r.** | | | | | |
| MICHAŁ | WARSZAWSKI | **PN** | **WT** | **SR** | | **CZ** | | **PT** | | **SB** | | **ND** |
| **GODZINA ROZPOCZĘCIA ZAJĘĆ:** | | | | | | | | **11 : 30** | | |

Wprowadzenie teoretyczne:

**Rozwiń skrót PWM i przedstaw przykłady zastosowania**

PWM to skrót od *Pulse Width Modulation*, co dosłownie tłumaczy się jako modulacja szerokości impulsu. Jest to technika stosowana w elektronice i telekomunikacji do kontroli mocy dostarczanej do urządzeń elektrycznych poprzez regulację czasu trwania impulsów sygnału.

W praktyce PWM polega na generowaniu sygnału o stałej częstotliwości, ale zmiennym współczynniku wypełnienia, czyli stosunku czasu trwania sygnału aktywnego do okresu sygnału. Dzięki temu można efektywnie kontrolować ilość energii dostarczanej do danego urządzenia, co ma szereg zastosowań w różnych dziedzinach. Oto niektóre zastosowania PWM.

* Sterowanie prędkością silników:

- W motoryzacji: PWM jest szeroko stosowane do kontroli prędkości silników elektrycznych w pojazdach. Pozwala to na precyzyjne dostosowanie prędkości obrotowej silnika, co jest istotne w różnych warunkach jazdy.

- W elektronice użytkowej: Wentylatory w komputerach czy odkurzaczach są sterowane za pomocą PWM, co pozwala na regulację prędkości obrotowej w zależności od potrzeb.

* Regulacja jasności światła:

- W oświetleniu LED: PWM jest powszechnie używane do regulacji jasności oświetlenia LED. Zmieniając współczynnik wypełnienia sygnału PWM, można płynnie dostosowywać natężenie światła.

* Zasilanie impulsowe (Switching Power Supplies):

- Zasilacze impulsowe używają PWM do efektywnej regulacji napięcia wyjściowego. Jest to kluczowa technologia w zasilaczach komputerowych, ładowarkach urządzeń przenośnych i innych układach zasilania.

* Audio:

- W niektórych układach audio, zwłaszcza w wzmacniaczach klasy D, PWM może być stosowane do konwersji sygnału audio na sygnał PWM, a następnie przetwarzania z powrotem na sygnał analogowy.

* Robotyka:

- W robotyce PWM może być używane do sterowania serwomechanizmami, co pozwala na precyzyjne kontrolowanie ruchu robotów.

* Elektronika samochodowa:

- W samochodach, PWM jest stosowane do kontroli różnych urządzeń, takich jak wtryski paliwa, wentylatory chłodzenia czy systemy nawiewu.

* Systemy grzewcze i klimatyzacyjne:

- W systemach HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning), PWM może być używane do precyzyjnej kontroli mocy dostarczanej do urządzeń grzewczych czy chłodzących.

* Energetyka odnawialna:

- W systemach fotowoltaicznych i turbinach wiatrowych, PWM jest wykorzystywane do kontroli przekazywanej mocy, co pomaga zoptymalizować wydajność systemów odnawialnych.

* Elektronika użytkowa:

- W wielu urządzeniach elektronicznych, takich jak telewizory czy komputery, PWM jest używane do regulacji jasności ekranu.

**UWAGA!**

**W sprawozdaniu nie trzeba wklejać listingów programu i nie trzeba robić zrzutów ekranu z zaprojektowanych schematów.**

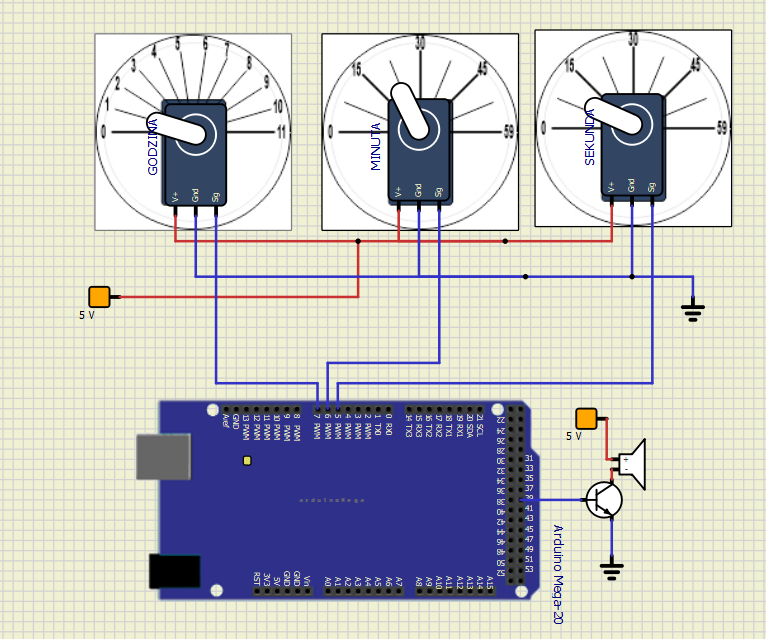
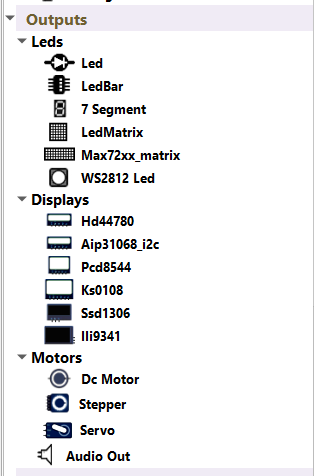
**Proszę jednak pamiętać o dołączeniu plików w postaci INO I SIMU (w sumie 6 plików 3 INO i 3 SIMU)**

**UWAGA!!!!**

**W ZADANIU NIE WOLNO UŻYWAĆ GOTOWYCH BIBLIOTEK DO STEROWANIA SERWOMECHANIZMAMI.**

**Zadanie 1**

Zestaw schemat jak na rysunku. Proszę zbudować zegar analogowy, który będzie odmierzał czas z dokładnością 1 sekundy. Minutnik, sekundnik i zegar godzinowy zbuduj z użyciem serwomechanizmów (Rys.1) Tarcze zegarów pasujące do serwomechanizmów znajdziesz w postaci załączonych do zadania plików. Będą to tarcze sekundowe i minutowe od 0 do 59 i tarcza godzinowa od 0 do 11. Ustal położenie wskazówki serwomechanizmu z wykorzystaniem sygnału PWM. Po przejściu każdej minuty powinien pojawiać się sygnał dźwiękowy. Proszę przyśpieszyć działanie zegara dziesięciokrotnie



Rys. 1 Schemat połączeń serwomechanizmów w zadaniu 1Rys. 2 Menu „Outuputs”   
z zaznaczonym serwomechanizmem

**Zadanie 2**

Po wykonaniu zadania pierwszego dołącz i oprogramuj sześć wyświetlaczy led, które będą spełniały identyczną role jak serwomechanizmy. Proszę spróbować samodzielnie skonstruować schemat tak aby wyświetlaczami można było sterować za pomocą 3 portów. Wskazówka: Użyj układów 74 HC 595 aby zwiększyć liczbę portów. Wyszukaj scalaka wpisując jego symbol na pasku wyszukiwania.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, linia

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, numer

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, diagram, zrzut ekranu, Prostokąt

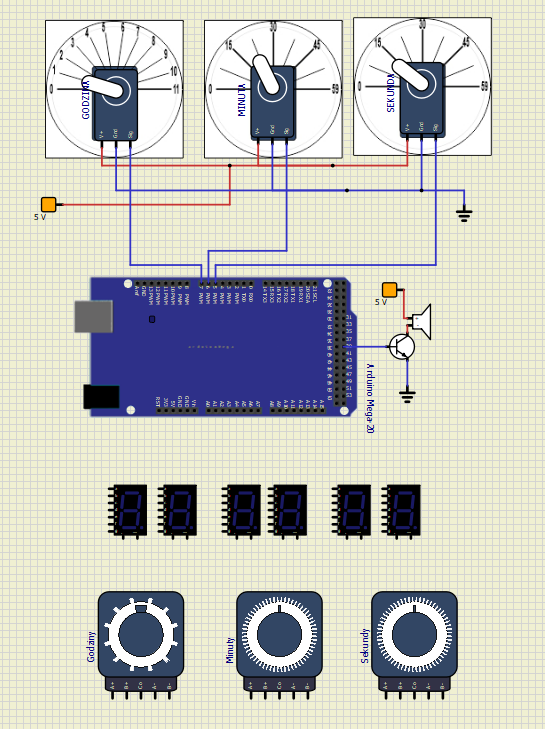
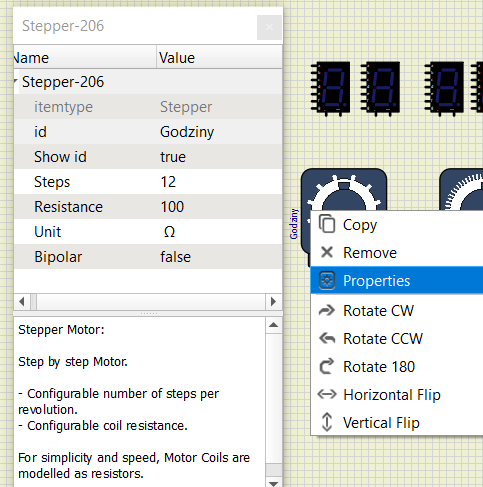
Opis wygenerowany automatycznie

**Rys. 3 Schemat przedstawiający wyświetlacze LED**

**Zadanie 3**

Wykorzystaj 3 silniki krokowe i podłącz je tak aby odmierzały czas podobnie jak serwomechanizmy.

Wskazówka: Aby zmienić ilość kroków dla silnika krokowego należy wybrać go prawym przyciskiem myszy i we właściwościach ustalić liczbę kroków. Na rysunku 4B przedstawiono sposób konfiguracji silnika krokowego.

Rys. 4(A )Schemat przedstawiający rozmieszczenie elementów w zadaniu 3 oraz (B) sposób konfiguracji silnika krokowego.

Wskazówka. Aby prawidło wysterować silniki krokowe należy posłużyć się układami scalonymi ULN2803

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, numer

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający butelka, Czcionka, typografia

Opis wygenerowany automatycznie

**Uwagi i wnioski:**

Realizując zadanie pierwsze, zbudowano zegar analogowy z dokładnością 1 sekundy, wykorzystując serwomechanizmy do stworzenia minutnika, sekundnika i zegara godzinnego. Położenie wskazówek serwomechanizmów zostało ustalone za pomocą sygnału PWM, a dodatkowo co minutę generowany jest sygnał dźwiękowy. Działanie zegara zostało przyśpieszone dziesięciokrotnie.

W drugim zadaniu dołączono i skonfigurowano sześć wyświetlaczy LED, które wyświetlają taki sam czas jak serwomechanizmy. Sterowanie wyświetlaczami za pomocą trzech portów został skonstruowane przy wykorzystaniu układów 74HC595 do zwiększenia liczby dostępnych portów.

W zadaniu trzecim wykorzystano trzy silniki krokowe do pomiaru czasu, naśladując funkcje serwomechanizmów. Do sterowania silnikami krokowymi użyto układów scalonych ULN2803, zgodnie z przedstawionym schematem rozmieszczenia elementów.