

Laboratorium 5: Aktuatory

Angelika Tefelska, Dariusz Tefelski

26 marca 2023

1 Płynna regulacja położenia serwomechanizmu

Zadanie ma na celu zbudowanie układu, który umożliwi płynną regulację położenia serwomechanizmu. W tym celu:

- (a) Podłącz serwomechanizm do arduino (czarny przewód - GND, czerwony przewód - 5V, biały przewód - wybrany pin PWM). Następnie spróbuj określić położenie maksymalne, środkowe i minimalne wysyłając odpowiednią wartość kąta. Serwomechanizm działa w zakresie $(0, 170)^\circ$, dla niektórych serwomechanizmów maksymalny kąt może być trochę większy bądź mniejszy. Poniżej umieszczono przykład ustawienia wybranego kąta na serwomechanizmie:

```
#include <Servo.h>

#define SERVO 7

Servo servo;

void setup()
{
    servo.attach(SERVO);
}

void loop()
{
    servo.write(80); //ustawienie kata 80 stopni
}
```

- (b) Napisz program, który będzie obracał serwomechanizm według wzorca: położenie minimalne $\rightarrow$ położenie środkowe $\rightarrow$ położenie maksymalne $\rightarrow$ położenie środkowe $\rightarrow$ położenie minimalne. Między krokami ustaw opóźnienie min. 1000 ms.
- (c) Napisz program, który odczyta wartość kąta wprowadzoną przez użytkownika w Monitorze Portu Szeregowego i ustawi wybrany kąt na serwomechanizmie. **Pamiętaj aby w oknie Monitora Portu Szeregowego ustawić: *No line ending*.** Poniżej umieszczono przykład odczytywania wartości typu int z monitora portu szeregowego:

```

int kat=0;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("Wpisz wartosc kata");
}

void loop()
{
    while(Serial.available())
    {
        kat=Serial.parseInt();
        Serial.print("Odczytano kat=");
        Serial.println(kat);
    }
}

```

- (d) Podłącz joystick do arduino (GND - GND, 5V- 5V, VRX - A0, VRY - A1). Napisz kod, który w monitorze porta szeregowego wyświetli położenie X, Y. Położenia X i Y to odczytane wartości analogowe z pinów odpowiednio A0 bądź A1. Określ jakie wartości składowe X i Y przyjmują przy położeniach minimalnych, środkowych i maksymalnych. Następnie zmodyfikuj kod tak, aby zmieniając położenia X lub Y (do wyboru) ustawiać położenie serwomechanizmu. Po zakończeniu tego punktu, odłącz joystick. Pamiętaj aby ustawić pewne opóźnienie między kolejnymi iteracjami pętli loop.
- (e) Podłącz enkoder do Arduino (GND - GND, Vcc - 5V, SiA - pin przerwania int0 (pin 2), SiB - pin przerwania int1 (pin 3)). Napisz program, który będzie zmieniał położenie serwomechanizmu w zależności od obrotów enkodera. Gdy będziemy kręcić enkoderem w prawo to serwomechanizm będzie zmniejszał kąt a gdy będziemy kręcić enkoderem w lewo to serwomechanizm będzie zwiększał kąt. W tym celu:

- skonfiguruj przerwanie nr 0 tak by reagowało na sygnał niski, w którym będziemy zwiększać kąt o 10 np:

```

void setup()
{
    attachInterrupt(0, katPlus, LOW);
}

```

- skonfiguruj przerwanie nr 1 tak by reagowało na sygnał niski, w którym będziemy zmniejszać kąt o 10.
- W przerwaniu nr 0 należy sprawdzić czy czas pomiędzy obecnym wywołaniem przerwania a poprzednim wynosi min. 3 ms np:

```

#include <Servo.h>

```

```

#define SERVO 7

unsigned long czas = 0;
volatile long kat = 90;

Servo servo;

void setup()
{
    servo.attach(SERVO);
    attachInterrupt(0, katPlus, LOW);

    czas=millis();
}

void katPlus()
{
    if( (millis()-czas)>3 )
    {
        ...
    }
    czas=millis();
}

```

Jeśli tak to zwiększ kąt o 10.

- W przerwaniu nr 1 należy sprawdzić czy czas pomiędzy obecnym wywołaniem przerwania a poprzednim wynosi min. 3 ms. Jeśli tak to zmniejsz kąt o 10.
- Dodaj zabezpieczenia w programie aby zmienna przechowująca wartość kąta była w zakresie od 0 do maksymalnej wartości dla danego serwomechanizmu.
- Ustaw wybrany kąt na serwomechanizmie.

(f) (**dodatkowe**) Podłącz klawiaturę numeryczną do wybranych pinów cyfrowych Arduino. Pierwsze cztery piny od lewej strony to wyprowadzenia od kolumn przy czym pierwszy pin to wyprowadzenie od kolumny 4, drugi pin od kolumny 3 itd. Kolejne cztery piny to wyprowadzenia od wierszy i tak samo są wyprowadzone w odwrotnej kolejności czyli 5-ty pin to wiersz 4 a 8-my pin to wiersz 1. Zainstaluj bibliotekę *Keypad* i otwórz przykład *HelloHeypad*. Na podstawie przykładu stwórz program, który ustawi na początku serwomechanizm w pozycji 0°. Gdy użytkownik wpisze właściwe hasło i je zaakceptuje znakiem # to serwomechanizm powinien obrócić się do pozycji 90° otwierając zamek do tajnej skrytki. **Wskazówka:** jak porównać czy dwie tablice typu char są takie same:

```

char password[4]="1234";
char password_in[4]=" ";

...

```

```
if(strncmp(password_in,password,4)==0)
{
    Serial.println("hasło poprawne");
}
```

2 Wykaz elementów

Niezbędne elementy do wykonania ćwiczenia

1. Serwomechanizm
2. Joystick
3. Enkoder
4. Kamami Nucleo Shield.
5. Czytnik kart SD
6. Karta SD.
7. 2x wyświetlacz 7seg
8. 2x rejestr przesuwany
9. 16x rezystor 330Ω
10. Przewody M-M i M-F