

Konstruktorzy gier

Autorzy: Grzegorz Zawistowski, Maciej Wojnicki

Lekcja 7:

Sterowanie silnikiem serwo

W czasie tej lekcji uczniowie dowiedzą się, czym są serwomotory oraz nauczą się programować takie urządzenie. Napiszą i przeanalizują gotowe programy sterujące serwomotorami.

Cele lekcji:

Uczeń porafi:

- wyjaśnić, co to jest serwomotor i do czego może być wykorzystany,
- wyjaśnić zasady sterowania serwomotorem,
- podłączyć serwomotor do adaptera LOFI Brain,
- ustawić serwomotor na konkretnej pozycji, wykorzystując funkcję servo(wyjście, wartość),
- napisać program sterujący serwomotorem za pomocą potencjometru.

Materiały pomocnicze:

- zestaw LOFI Robot CODEBOX
- komputery stacjonarne lub przenośne z zainstalowanym Arduino IDE
- komputer nauczyciela z zainstalowanym Arduino IDE, projektor, tablica projekcyjna

Pojęcia kluczowe:

→ serwomotor / serwo → funkcje (setup, loop, write, delay, read, buzzer, distance) → funkcja warunkowa → iteracja

Czas realizacji:

 45 min.

Metody pracy:

- wykład problemowy,
- dyskusja dydaktyczna związana z wykładem,
- pokaz,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- projekt.

Treści programowe:

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych – II etap edukacyjny – klasy VII-VIII, informatyka:

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:

- 1) formułuje problem w postaci specyfikacji (czyli opisuje dane i wyniki) i wyróżnia kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemów. Stosuje różne sposoby przedstawiania algorytmów, w tym w języku naturalnym, w postaci schematów blokowych,

listy kroków;

2) stosuje przy rozwiązywaniu problemów podstawowe algorytmy:

- a) na liczbach naturalnych: bada podzielność liczb, wyodrębnia cyfry danej liczby, przedstawia działanie algorytmu Euklidesa w obu wersjach iteracyjnych (z odejmowaniem i z resztą z dzielenia),

4) rozwija znajomość algorytmów i wykonuje eksperymenty z algorytmami, korzystając z pomocy dydaktycznych lub dostępnego oprogramowania do demonstracji działania algorytmów;

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

1) projektuje, tworzy i testuje programy w procesie rozwiązywania problemów. W programach stosuje: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje oraz zmienne i tablice.

2) projektuje, tworzy i testuje oprogramowanie sterujące robotem lub innym obiektem na ekranie lub w rzeczywistości;

5) wyszukuje w sieci informacje potrzebne do realizacji wykonywanego zadania, stosując złożone postaci zapytań i korzysta z zaawansowanych możliwości wyszukiwarek.

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi. Uczeń:

3) poprawnie posługuje się terminologią związaną z informatyką i technologią.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

1) bierze udział w różnych formach współpracy, jak: programowanie w parach lub w zespole, realizacja projektów, uczestnictwo w zorganizowanej grupie uczących się, projektuje, tworzy i prezentuje efekty wspólnej pracy;

Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy (5 min.)

Pytamy uczniów, co robiliśmy podczas ostatniej lekcji?

- poznaliśmy kilka różnych funkcji z biblioteki LOFI: **write(wyjście, wartość); read(wejście); buzzer(stan);** i **distance()**;
- nauczyliśmy się deklarować zmienne,
- definiujemy własne funkcje z parametrami,
- piszemy proste programy i wgrywamy ja na płytkę Arduino,
- podłączamy do płytki urządzenia wejścia (potencjometr, czujnik odległości, czujnik natężenia światła) i wyjścia (diody, buzzer).

Część zasadnicza (35 min.)

Nauczyciel informuje uczniów, że na dzisiejszej lekcji poznają zasadę działania oraz programowania serwowymotoru. Zadaje uczniom pytanie: Czy wiecie, co to jest serwowymotor i do czego służy? Jak inaczej może być nazywany?

- serwowymotor, inaczej: silnik serwo, silnik krokowy, serwo,
- zazwyczaj jest to silnik elektryczny z przekładnią, na wyjściu której zamontowany jest czujnik położenia osi, z odpowiednią elektroniką sterującą,
- dzięki czujnikowi położenia serwo można wysterować tak, aby obróciło się o pewien konkretny kąt i pozostało w tym położeniu,
- przykładem zastosowania serwowymotora jest ramię robota, ster samolotu, automatycznie otwierane i zamknięte drzwi itp.

Przedstawiciel każdej grupy uczniów bierze od nauczyciela przypisany danej grupie zestaw. Uczniowie siadają przy komputerach. Prosimy uczniów aby włączyli komputery, zalogowali się i uruchomili Arduino IDE oraz wyjęli z zestawów płytkę Arduino i serwowymotor.

Zasady sterowania silnikiem serwo:

- podstawowy program w bibliotece LOFI ustawia silnik serwo na zadaną pozycję (50)
- zakres ruchu serwowymotora to **0-100**
- funkcją, która będzie bezpośrednio sterowała serwowymotorem jest **servo(wyjście, wartość);**

Przykład / Ćwiczenie 13

Polecenie:

Przepisz poniższy kod, który odpowiedzialny jest za konfigurację serwowymotora i ustawienie silnika w pozycji 50. Zapisz plik jako **“zadanie_13”**, zweryfikuj program, podłącz serwowymotor do **OUTPUT1** oraz wgraj na płytkę.

```
1  #include <LOFI.h>
2  LOFI robot;
3
4  int pozycja = 0;
5  //deklaracja zmiennej pozycja i przypisanie jej początkowej wartości 0;
6
7  void setup() {
8  }
9
10 void loop() {
11  robot.servo(OUTPUT1, 50);
12
13  // funkcja servo(wyjście, wartość); tu ustawia wartość 50 silnikowi podłączonemu do OUTPUT1
14 }
```

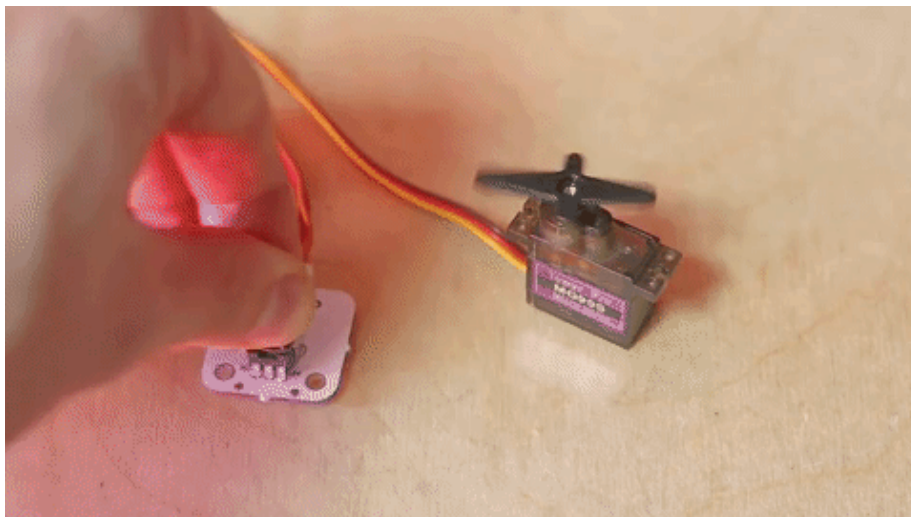
Zadanie 14

Polecenie:

Napisz program sterujący serwomotorem podłączonym do **OUTPUT1** za pomocą potencjometru podłączonego do **INPUT2**. Zapisz plik jako **"zadanie_14"**, zweryfikuj program oraz wgraj na płytkę.

Przykładowe rozwiązanie:

```
1  #include <LOFI.h>
2  LOFI robot;
3
4  void setup() {
5  }
6
7  void loop() {
8  int potencjometr = robot.read(INPUT2);
9
10 // odczyt wartości potencjometru podłączonego do INPUT2
11 robot.servo(OUTPUT1, potencjometr);
12
13 //sterowanie serwomotorem podłączonym do OUTPUT1 przy pomocy zmiennej potencjometr
14 }
```



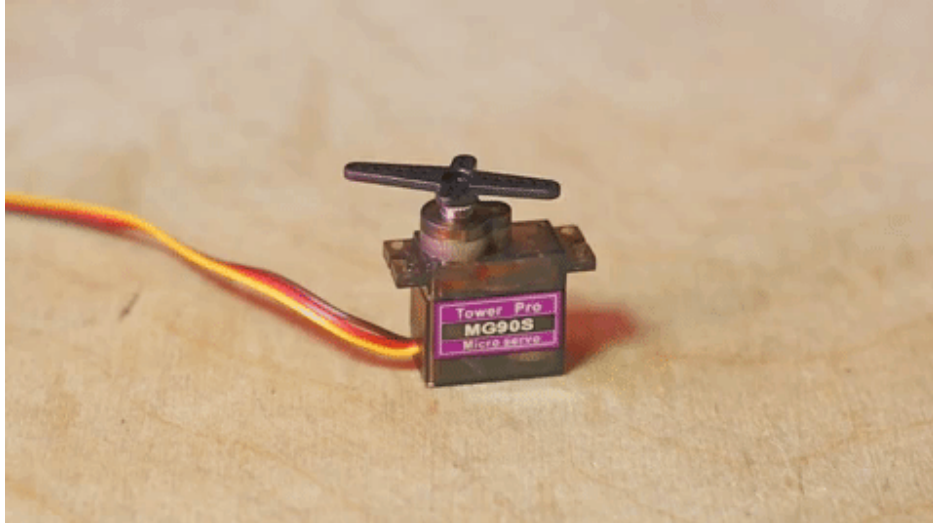
Przykład / Ćwiczenie 15

Serwomotor sterowany automatycznie? Czemu nie! Najpierw musimy zadeklarować nową zmienną **"pozycja"**. Zmienna ta z każdym powtórzeniem pętli **loop()** ma być zwiększana o 1. Mamy więc tu do czynienia z powtórzeniem czyli iteracją. Kiedy **"pozycja"** przekroczy wartość maksymalną, czyli 100, to ustawiamy ją z powrotem na 0. Mamy więc tu do czynienia z funkcją warunkową **if()**; która odpowiedzialna będzie za iterację aż do momentu spełnienia warunku.

Przepisujemy i analizujemy poniższy przykład. Można go także wgrać z **Plik > Przykłady > LOFI > lofi_servo_auto**

Warto zapisać plik jako **"zadanie_15"**, zweryfikować program oraz wgrać na płytkę.

```
1  #include <LOFI.h>
2  LOFI robot;
3
4  int pozycja = 0;
5
6  //deklaracja nowej zmiennej pozycja i przypisanie jej początkowej wartości 0
7
8  void setup() {
9  }
10
11 void loop() {
12   pozycja = pozycja + 1;
13
14   //zmienna pozycja za każdym powtórzeniem pętli loop() będzie zwiększana o 1
15   if (pozycja > 100) {
16     pozycja = 0;
17   }
18   // po zwiększeniu pozycji o 1, mamy funkcję warunkową if, która sprawdza
19   // czy zmienna pozycja nie jest przypadkiem większa od 100,
20   // jeśli warunek ten zostanie spełniony, wówczas zmiennej pozycja ponownie zostanie przypisana wartość 0
21
22   robot.servo(OUTPUT1, pozycja);
23
24   // funkcja servo, która ustawia silnik podłączony do OUTPUT1
25   // na taką pozycję jak aktualna wartość zmiennej pozycja
26
27
28   delay(40);
29   // koniecznie funkcja delay-czekaj, aby pętla loop nie była wykonywana zbyt szybko
30   // zwiększenie lub zmniejszenie parametru tej funkcji
31   // będzie powodowało wolniejszą lub szybszą pracę "programu" i serwowatoru
32
33 }
```



W zależności od pozostałego czasu można dać uczniom kilka minut na zmiany powyższego kodu i obserwowanie efektu.

Pytamy uczniów, do czego można by wykorzystać możliwości serwowatorów? Słuchamy odpowiedzi – pomysłów uczniów.

Podsumowanie i ewaluacja (5 min.)

Prosimy, aby uczniowie ostrożnie spakowali zestawy. Jeden przedstawiciel każdej grupy przynosi zestaw na wyznaczone przez nauczyciela miejsce w klasie.

Zadajemy uczniom pytanie: Czego nauczyliśmy się na dzisiejszej lekcji?

- dowiedzieliśmy się czym jest serwomotor i do czego może być wykorzystany,
- nauczyliśmy się sterować serwomotorem.

Na zakończenie mówimy uczniom, że na kolejnej lekcji nauczymy się sterować wyświetlaczem RGB 8x8.