Lekcja 5

Czujnik ultradźwiękowy

W czasie tej lekcji:

- Poznasz zasadę działania czujnika ultradźwiękowego
- Zapoznasz się z kolejnymi instrukcjami kontroli
- Napiszesz pierwszy program z wykorzystaniem czujnika ultradźwiękowego
- Wykorzystasz instrukcje i polecenia poznane podczas poprzednich zajęć

Dla nauczyciela:

Elementy realizacji podstawy programowej:

Informatyka. Klasy IV—VI

Uczeń:

I. 2. 3) formułuje i zapisuje w postaci algorytmów polecenia składające się na sterowanie robotem lub obiektem na ekranie

II. 1. 2) projektuje, tworzy i zapisuje w wizualnym języku programowania prosty program sterujący

IV. 2. identyfikuje i docenia korzyści płynące ze współpracy nad wspólnym rozwiązywaniem problemów;

Cele szczegółowe:

- Poznanie kolejnych bloków programowania robota Q-Scout
- Tworzenie programów z wykorzystaniem instrukcji „wait for”
- Wykorzystanie czujnika ultradźwiękowego, poznanie zasady działania
- Tworzenie programów złożonych z pętli, ruchu, dźwięku i świateł robota

Przebieg zajęć:

1. Wstęp (5min)

- Powtórzenie elementów ostatnich zajęć, wprowadzenie do kolejnej lekcji

2. Lekcja właściwa

- Wprowadzenie do czujników, wykorzystanie czujnika ultradźwiękowego w praktyce
- Wprowadzenie instrukcji *wait for*
- Tworzenie programów z wykorzystaniem czujnika ultradźwiękowego
- Ćwiczenie: Czujnik parkowania

3. Podsumowanie pracy i zakończenie lekcji

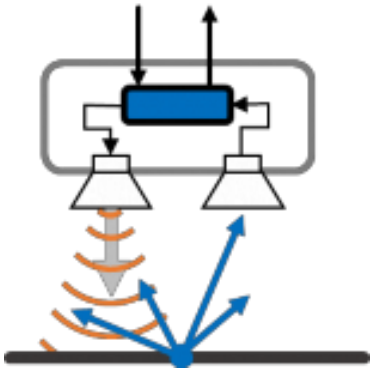
- umieszczenie pozostałych elementów w określonym na początku lekcji miejscu
- odłożenie robota w ustalone miejsce

Schemat lekcji

Część	Przebieg	Komentarz
Wstęp i wprowadzenie do zajęć	N. przedstawia uczniom cele lekcji, opisuje plan działania, przypomina zasady obowiązujące podczas zajęć, dokonuje podziału uczniów na pary / grupy zależnie od ilości dostępnych materiałów, dystrybucja sprzętu pomiędzy grupami	W ramach powtórzenia ostatniej lekcji—prosi uczniów o to, by wskazali w jaki sposób może sygnalizować dany element programu (ruch, światło, dźwięk). Prosi też, by trzech uczniów/grupy opisały bardziej szczegółowo jakie są ich możliwości,
Czujnik ultradźwiękowy—wprowadzenie	Nauczyciel prosi, by uczniowie wraz z nim przeanalizowali program, który znajduje się na karcie pracy. Dalej, prosi by uczniowie wyszukali w zakładkach wszystkie bloki, które są wykorzystane w programie. Następnie prosi, by przepisali program i sprawdzili jak działa. Dalej, po sprawdzeniu działania programu N. pyta uczniów jak zmieni się program, kiedy zmienimy wartości liczbowe poleceń na inne.	W trakcie znajdowania poszczególnych poleceń N. może zwrócić uwagę, że jedne bloki znajdują się w drugich—takie umieszczanie jednych poleceń wewnątrz drugich nazywamy zagnieżdżaniem. Po wpisaniu i analizie programu nauczyciel może poprosić uczniów, by sprawdzili na jaką największą odległość reaguje robot.
Polecenie *wait for* + pętla-Ćwiczenie	Następnie nauczyciel prosi, by uczniowie zastanowili się w jaki sposób możnaby wykorzystać połączenie instrukcji *wait for (czekaj aż)* w pętli. Prosi, by uczniowie spróbowali samodzielnie napisać program w którym wykorzystają te dwa polecenia.	Uczniowie mogą napisać program dzięki któremu robot za każdym razem kiedy zbliżą dłoń do czujnika poruszy się o określoną odległość, wyda dźwięk lub zaświeci światłami. Po wykonaniu zadania uczniowie dzielą się z klasą pomysłami pokazując napisane przez grupy programy.
Czujnik ultradźwiękowy—ćwiczenie ***Czujnik zatrzymania przed obiektem***	Zadaniem uczniów jest stworzenie programu, który realizuje następujące zadanie: Robot porusza się w przód, czujnik ultradźwiękowy świeci w kolorze zielonym. W momencie, kiedy pojawi się przed nim w odległości mniejszej 30cm przeszkoda robot zatrzymuje się, wszystkie światła włączają się na czerwono (LED czujnika i sterownika) a robot wydaje dowolny sygnał dźwiękowy. Zadanie dodatkowe(*): po obróceniu robota / usunięciu przeszkody robot od razu kontynuuje swoją podróż.	Dobrze, by uczniowie najpierw zastanowili się nad samym schematem programu—określili krok po kroku działanie robota w sytuacji: • brak przeszkody • przeszkoda w odległości mniejszej niż 30 cm. Następnie zastanowili się które bloki i w jaki sposób powinny być skonfigurowane dla każdej z zależności. W zadaniu dodatkowym, jeżeli uczniowie nie będą potrafili wykonać polecenia warto przypomnieć im o poleceniu pętli nieskończonej.
Zakończenie lekcji	Uczniowie i nauczyciel podsumowują lekcję—najważniejsze punkty, nowe wyrażenia.	Uczniowie odkładają tablety oraz roboty i ich elementy w wyznaczone miejsca.

Dla nauczyciela:

Czujnik ultradźwiękowy



Czujnik ultradźwiękowy mierzy odległość od znajdującego się przed nim obiektu wykorzystując w tym celu falę dźwiękową. Nadajnik w czujniku generuje falę ultradźwiękową—dźwięk o częstotliwości powyżej 20 kHz, niesłyszalny dla człowieka. Fala dźwiękowa odbija się od napotkanej przeszkody i wraca do odbiornika w czujniku jako fala odbita — echo. Czas upływający pomiędzy nadaniem sygnału i odebraniem przez czujnik echa tego sygnału zależy od tego w jakiej odległości od czujnika znajduje się przeszkoda. Na tej podstawie czujnik rozpoznaje jak daleko znajduje się od przeszkody. Tryb mierzenia odległości jest funkcją zwracającą zmierzoną odległość od przeszkody w przedziale od 5cm do 1,5m. Wartość zwracana przez czujnik jest zawsze podawana w milimetrach(!).

Dokładność czujnika ultradźwiękowego oraz możliwe błędy odczytu mogą wynikać z ustawienia czujnika względem przeszkody, rozmiaru, kształtu przeszkody oraz materiału z jakiego przeszkoda została wykonana.

Nowe polecenia i instrukcje

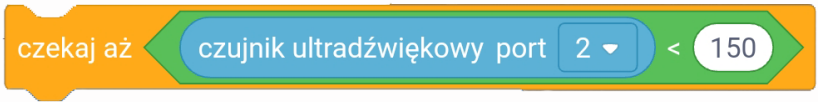
Kontrola -> Czekaj aż…
Dalsza część programu, następująca po tej instrukcji zostanie uruchomiona dopiero wtedy kiedy wydarzy się polecenie wskazane w tym bloku.

Czujniki -> Czujnik ultradźwiękowy
Polecenie odpowiadające za dokonanie pomiaru za pomocą czujnika odległości i przesłanie informacji zwrotnej do sterownika

Wyrażenia-> X < Y
Wyrażenie matematyczne służące do zagnieżdżania wartości liczbowych lub wartości przekazywanych z czujników. Porównuje wpisane, bądź zagnieżdżone wartości i oddaje wartość logiczną 1 (jeżeli warunek jest spełniony) lub 0 (nie jest)

W programie pojawiły się 3 wymienione wyżej bloki połączone ze sobą w jedną instrukcję.

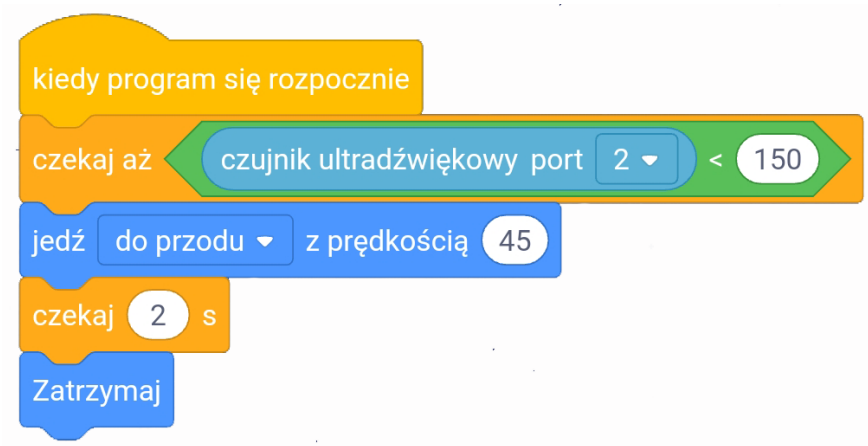
Aby zagnieździć w ten sposób jeden blok w kolejnym należy umieścić blok do zagnieżdżenia na poprzednim bloku, tak, by lewy bok bloku zagnieżdżanego znajdował się w miejscu w którym go chcemy umieścić.



Czekaj aż wartość wskazana przez czujnik ultradźwiękowy, podłączony do portu 2 będzie mniejsza aniżeli 150mm.

Dla nauczyciela:

Zasada działania programu:



Po rozpoczęciu programu robot nie wykona żadnego działania, będzie czekał do momentu aż czujnik ultradźwiękowy wykryje przeszkodę w odległości mniejszej niż 150mm (15cm). Po pojawieniu się przeszkody w takiej odległości robot pojedzie w przód (w kierunku przeszkody) z prędkością 45% swojej prędkości maksymalnej przez 2 sekundy a następnie zatrzyma się.

Wartości, które mogą zostać zmienione to:

- wartość odległości—możemy ją dowolnie zwiększyć lub zmniejszyć (należy pamiętać o błędzie pomiaru czujnika)
- Wartość prędkości robota—w zakresie 0-100 w przód lub w tył
- Wartość czasu trwania jazdy (2 sekudny)

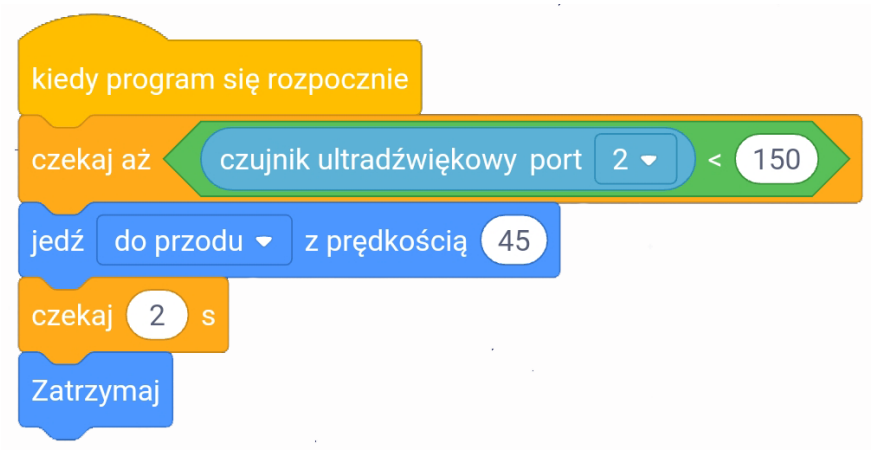
Czujnik ultradźwiękowy—ćwiczenie

Czujnik zatrzymania przed obiektem

Z zakładki *Start* wybieramy polecenie *Kiedy program się rozpocznie.* Następnie ustalamy kolory świateł dla robota w trakcie jego normalnej jazdy. Możemy to zrobić za pomocą jednego z dwóch możliwych poleceń tak dla LED na płycie sterownika, jak i dla LED czujnika. Jeżeli chcemy by światła sterownika nie świeciły, ustalamy kolor czarny. Następnie wybieramy blok odpowiedzialny za ruch robota. Dalej umieszczamy instrukcję *Czekaj aż* a wewnątrz niej zagnieżdżamy zależność—*pomiar z czujnika ultradźwiękowego jest mniejszy niż 300* (mm). Kiedy ta zależność będzie prawdziwa robot ma się zatrzymać—stąd wybieramy blok *Zatrzymaj.* Następnie ustalamy kolor świateł LED dla zatrzymania—czerwony—tak na płytce sterownika jak i czujnika ultradźwiękowego. Na końcu ustalamy dowolny dźwięk sygnalizacji zatrzymania.

Karta pracy

Ćwiczenie 1: Przepisz pierwszy program i przeanalizuj jego działanie.



.....

.....

Ćwiczenie 2: Napisz program, w którym wykorzystasz poznaną instrukcję Czekaj aż oraz wspomniane wcześniej instrukcje pętli powtórzeniowej. Zapisz w jaki sposób działa program.

.....

.....

Ćwiczenie 3: Napisz program, który będzie realizował następujące zadanie:

Robot porusza się w przód, czujnik ultradźwiękowy świeci w kolorze zielonym. W momencie, kiedy pojawi się przed nim w odległości mniejszej 30cm przeszkoda robot zatrzymuje się, wszystkie światła włączają się na czerwono (LED czujnika i sterownika) a robot wydaje dowolny sygnał dźwiękowy.

Zapisz w tabeli jak zachowywać ma się robot w dwóch zależnościach:

Robot nie wykrywa przeszkody	Robot wykrywa przeszkodę w odległości mniejszej niż 30 cm.

Karta pracy—zestaw ćwiczeń dodatkowych

Ćwiczenie 1: Po uruchomieniu programu robot nie porusza się, światła czujnika ultradźwiękowego świecą się w kolorze niebieskim, po zbliżeniu obiektu do robota na odległość ok. 15 cm, diody czujnika zmieniają się na kolor czerwony a robot obraca się o 30 stopni w lewo—nie chce patrzeć na przeszkodę. Po obrocie jego „oczy" (LED czujnika) znów zapala się na kolor zielony. Po ponownym przybliżeniu obiektu do przeszkody robot znowu wykonuje ten sam manewr (czerwone LED czujnika, obrót, powrót do zielonych LED). I tak dalej….

Ćwiczenie 2: Po uruchomieniu programu robot nie porusza się, jego oczy świecą w kolorze niebieskim. Po przełożeniu ręki do robota diody LED czujnika ultradźwiękowego wyłączają się, robot cofa się o około 15cm. Kiedy jest już w bezpiecznej pozycji ponownie LED czujnika ultradźwiękowego świecą się w kolorze niebieskim. I tak za każdym razem.

Ćwiczenie 3: Przebuduj robota w taki sposób, by czujnik ultradźwiękowy był zamontowany z tyłu robota i był skierowany w górę. Napisz program, którym będziesz sterował robotem za pomocą zbliżenia dłoni. Za każdym razem, kiedy zbliżysz dłoń do robota ten pojedzie w przód 15cm a nastęnie zaczeka by ponownie wykonać ten sam ruch kiedy po raz kolejny zbliżysz dłoń.

Wykonaj screen jednego ze stworzonych programów, wydrukuj i wklej go poniżej. Zapisz obok niego w jaki sposób działa program.