

## MoboLab – roboty i tablety w Twojej szkole

### Obszar I. „Zakoduj robota”

Scenariusze lekcji i zajęć pozalekcyjnych

#### SCENARIUSZ 4. POZNAJEMY I PROGRAMUJEMY CZUJNIK ODLEGŁOŚCI I BRZĘCZYK

scenariusz lekcji informatyki (możliwy do realizacji także na zajęciach pozalekcyjnych)

autor: Michał Kłosiński

redakcja: Agnieszka Koszowska

#### SŁOWA KLUCZOWE:

mBot, mBlock, czujnik, Scratch, sterowanie, czujnik odległości, buzzer, dioda, brzęczyk, theremin

#### KRÓTKI OPIS LEKCJI:

Podczas lekcji uczniowie i uczennice rozwijają wiedzę o środowisku programistycznym **mBlock** opartym na języku **Scratch**. Poznają działanie ultradźwiękowego **czujnika odległości** oraz jego zastosowania. Utrwalają wiedzę na temat wykorzystania diod robota. Na zakończenie wykonują zadanie: programują czujnik odległości robota i dodają efekty wizualne w postaci migających **diod**.

#### WIEDZA I UMIEJĘTNOŚCI ZDOBYTE PRZEZ UCZNIĄ / UCZENNICĘ:

- zna budowę robota mBot,
- zna podstawowe elementy interfejsu programu mBlock,
- wie, co to jest czujnik odległości, buzzer (brzęczyk) oraz instrument theremin,
- swobodnie porusza się po środowisku mBlock, wie, gdzie szukać bloków do tworzenia skryptów sterujących czujnikiem odległości robota,
- potrafi stworzyć prosty skrypt sterujący czujnikiem odległości robota,
- potrafi wykorzystać parametr czujnika jako element instrukcji warunkowej,
- umie wykorzystać pomiar z czujnika do sterowania innymi częściami robota,
- potrafi stworzyć prosty program w środowisku programistycznym mBlock, wykorzystując czujnik odległości, sygnały dźwiękowe i świetlne.

#### GRUPA DOCELOWA:

Starsze klasy szkoły podstawowej (VII-) i klasy gimnazjalne (po dostosowaniu: możliwość realizacji w młodszych klasach: I-III i IV-VI szkoły podstawowej)

### **LICZBA UCZNIÓW/UCZENNIC W KLASIE:**

do 25 osób (z możliwością dostosowania scenariusza do potrzeb klas o różnej liczbie osób)

### **CZAS TRWANIA ZAJĘĆ:**

90 min (lub 2 x 45 minut)

### **STOPIEŃ TRUDNOŚCI/SKOMPLIKOWANIA**

**(w skali od 1 do 5 dla obszaru I. „Zakoduj robota”):**

2 (5 wraz z zadaniami dodatkowymi)

### **POTRZEBNY SPRZĘT I OPROGRAMOWANIE:**

- komputer (przenośny lub stacjonarny),
- program mBlock (do pobrania ze strony: <http://www.mblock.cc/download/>),
- roboty mBot (złożone) – 1 robot na 1 ucznia / uczennicę, a w przypadku mniejszej liczby robotów: 1 robot na 2 lub 3 uczniów / uczennic,
- kable USB (po 1 dla każdego robota),
- projektor i laptop (w części teoretycznej),
- program MS Paint lub inny dowolny program graficzny.

### **CO NALEŻY PRZYGOTOWAĆ PRZED ZAJĘCIAMI:**

- zainstalować program mBlock,
- sprawdzić poprawne działanie robota mBot oraz połączenie z programem mBlock (jeśli wystąpią problemy, warto zainstalować ponownie sterownik Arduino),
- dopasować stopień trudności zadania do potrzeb i możliwości klasy, dla której organizowana jest lekcja według wskazówek zawartych w scenariuszu,
- sprawdzić, czy wszystkie elementy robota są prawidłowo podpięte i czy brzeczki oraz diody działają poprawnie,
- sprawdzić stan baterii zasilających robota.

### **KOMPETENCJE OSOBY PROWADZĄCEJ:**

- zna i rozumie działanie wykorzystywanych bloków w programach Scratch i mBlock,
- potrafi podłączyć robota do komputera, używając kabla USB,
- wie, jakich bloków należy użyć do sterowania czujnikiem odległości, brzeczki oraz do włączania i wyłączania diod,
- zna podstawowe pojęcia programistyczne (skrypt, program, pętla, instrukcja warunkowa),
- wie, dlaczego warto uczyć się programowania i jakie korzyści daje posiadanie umiejętności programistycznych,

- potrafi zachęcić do nauki programowania zarówno chłopców, jak i dziewczynki.

## PRZEBIEG ZAJĘĆ:

### Część 1. – 45 minut

#### Wprowadzenie, rozmowa o czujniku odległości i brzęczyku – 10 minut

*Cel:* wprowadzenie uczniów i uczennic w tematykę lekcji, rozmowa o zastosowaniach czujnika odległości i brzęczyka.

Przedstawiamy tematykę lekcji. Zapowiadamy, że na kolejnych zajęciach uczniowie będą korzystać z czujnika odległości, w który jest wyposażony robot mBot. Przykładowe pytania:

- ⇒ *Czy wiecie, jak działa czujnik odległości?*
- ⇒ *A w jaki sposób „widzi” nietoperz?*

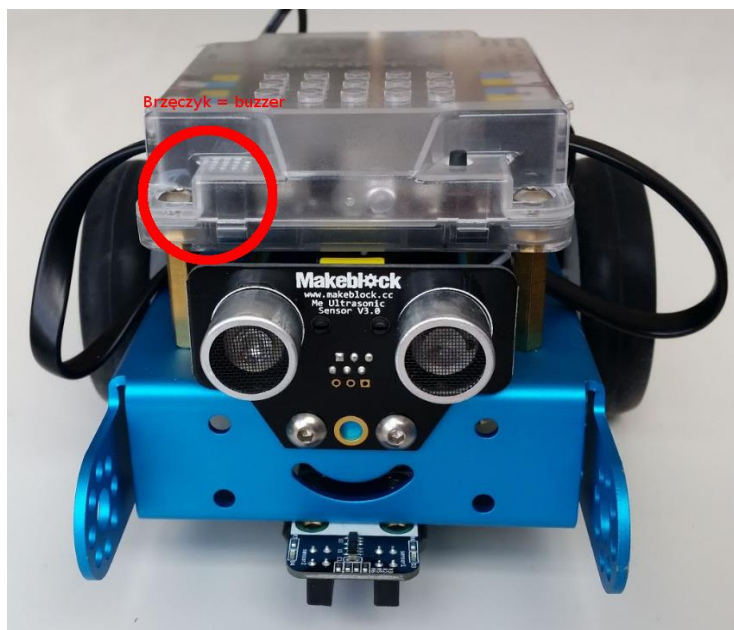
Ultradźwiękowy czujnik odległości, którym będziemy się posługiwać, działa analogicznie do metody echolokacji, stosowanej np. przez nietoperze. Nietoperz wysyła sygnał, a następnie go odbiera, jeśli odbije się on od przeszkody. Na podstawie czasu, jaki upłynął od wysłania sygnału do odebrania informacji o przeszkodzie, nietoperz „wylicza” odległość od przeszkody.

Ultradźwiękowy czujnik odległości zamontowany w mBocie pozwala mierzyć odległość w zakresie od 3 do 400 cm. Dzięki niemu robot może „wykrywać” różne obiekty i omijać przeszkody. Krótko omawiamy czujnik, korzystając z poniższego zdjęcia (lub własnych zdjęć).



Drugim elementem, który wykorzystamy na zajęciach, jest brzęczyk (buzzer –

instrument theremin). Emituje on dźwięki o różnych tonach. Można więc tak zaprogramować robota, aby wydawał dźwięki ostrzegające przed przeszkodą lub nawet zagrał prostą melodyjkę. Brzęczyk umieszczony jest na płytce, pod przezroczystą obudową.



### **Określenie warunków niezbędnych do wykonania zadania – 10 minut**

*Cel:* określenie warunków, jakie musi spełnić program, aby spełniał założone kryteria. Wspólnie zastanawiamy się, jak powinien działać program, który dziś stworzymy i jak powinien „zachowywać się” nasz robot. Robot będzie poruszał się do przodu. Gdy napotka na przeszkodę, znajdującą się w odległości 100 cm, wyda dźwięk. Im bliżej przeszkody będzie znajdował się robot, tym wyższe tony będzie miał wydawany dźwięk. Gdy robot znajdzie się w odległości mniejszej niż 10 cm od przeszkody, zatrzyma się.

Pytanie pomocnicze: *Gdzie można się spotkać z takim działaniem czujnika?* (Na przykład podobnie działają czujniki odległości zamontowane w samochodach).

### **Budowa programu podstawowego – 25 minut**

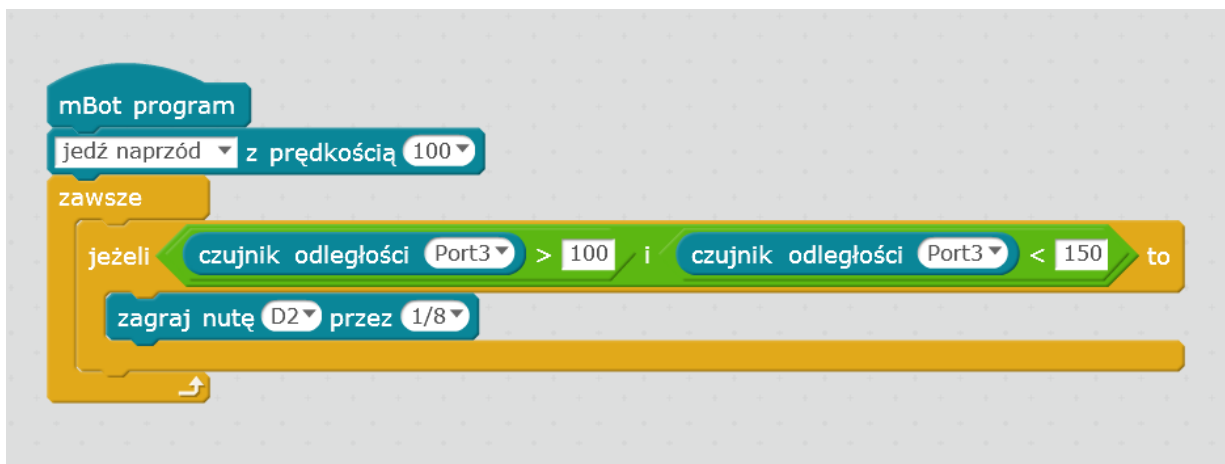
*Cel:* zaprogramowanie robota, który ostrzega sygnałem dźwiękowym o różnym natężeniu o przeszkodzie, którą napotyka na swojej drodze. Jeśli przeszkoda znajdzie się blisko (poniżej 10 cm od robota), robot zatrzyma się.

Korzystając z projektora, prezentacji multimedialnej i programu mBlock, zaczynamy od omówienia zestawu bloków potrzebnych do stworzenia podstawowego programu:



Warto zwrócić uwagę na parametry występujące w bloku "Zagraj nutę... przez...". Im niższa wartość liczby, tym dźwięk również jest niższy. Czujnik odległości mierzy odległość w centymetrach. Jego nominalny zakres to 3 cm – 400 cm.

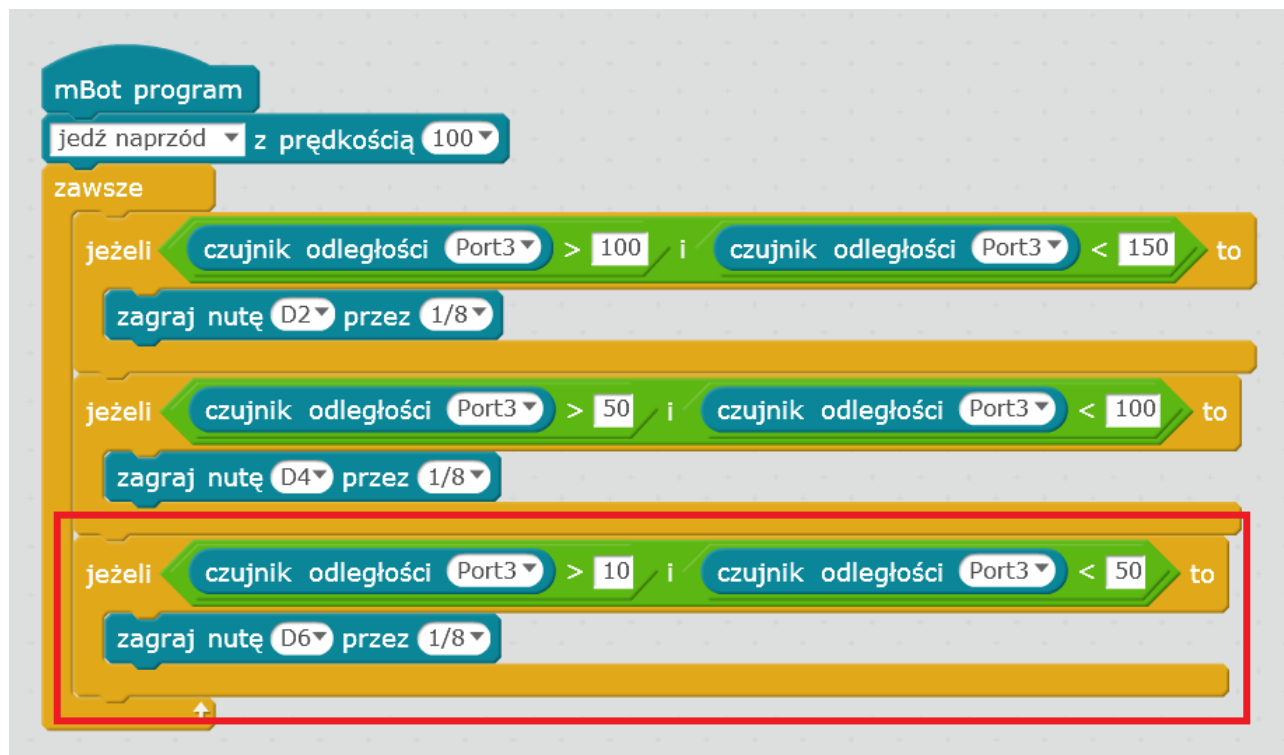
Oprogramowanie warunku: jeśli przeszkoda znajduje się w odległości od 100 do 150 cm robot wyda niski dźwięk:



Po ułożeniu klocków uczniowie wgrzywają program do robota i testują jego działanie. Następnie rozbudowujemy program i dodajemy kolejny warunek: jeśli przeszkoda znajdzie się w odległości między 50 a 100 cm, robot wydaje wyższe dźwięki.

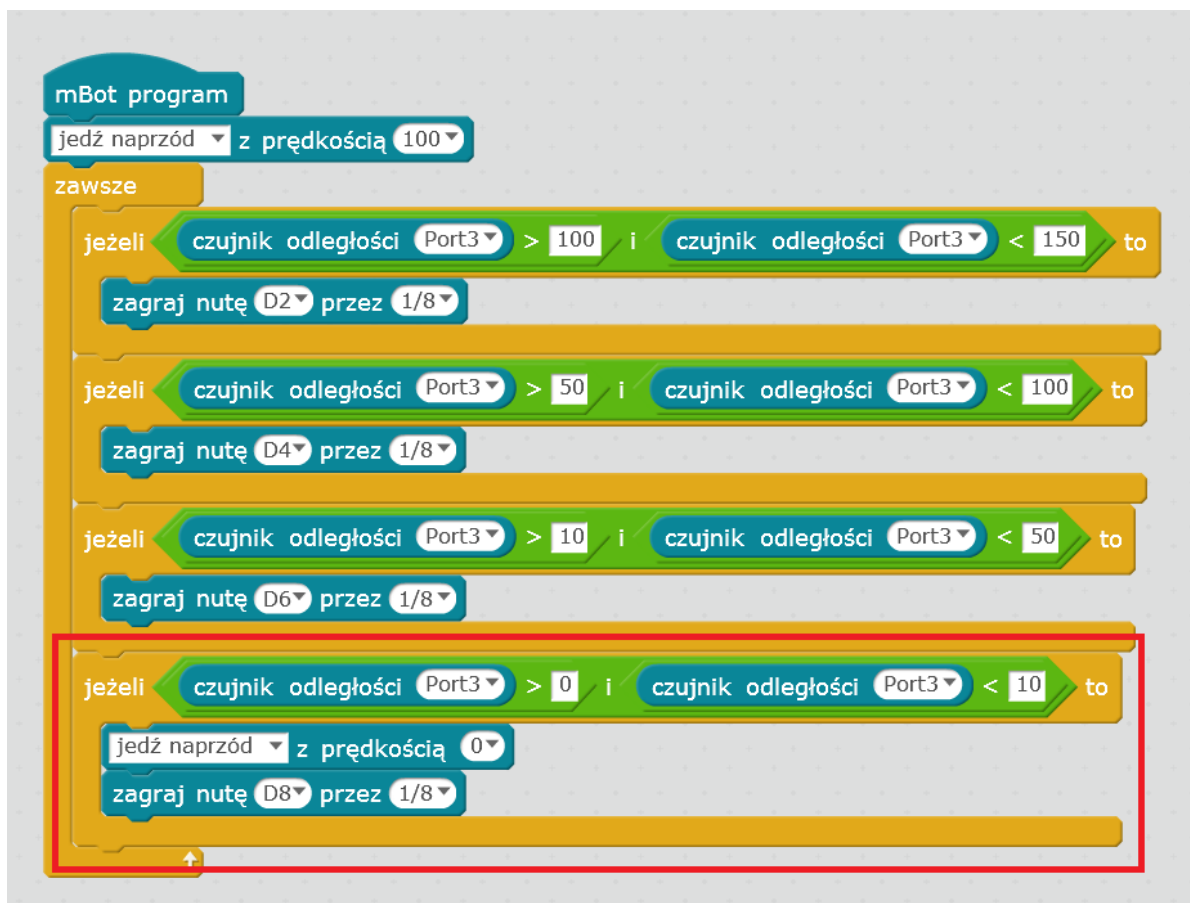


Po ułożeniu klocków uczniowie wgrzywają program do robota i testują jego działanie. Następnie rozbudowujemy program i dodajemy kolejny warunek: jeśli przeszkoda znajdzie się w odległości między 10 a 50 cm, robot wydaje wysokie dźwięki.



Po ułożeniu klocków uczniowie wgrzywają program do robota i testują jego działanie.

Następnie rozbudowujemy program i dodajemy ostatni warunek: jeśli przeszkoda znajdzie się w odległości między 0 a 10 cm, robot wyda najwyższe dźwięki i zatrzyma się:



Po ułożeniu klocków uczniowie wgrywają program do robota i testują jego działanie.

**W tym miejscu możliwa jest przerwa (kolejna część scenariusza będzie realizowana na następnej lekcji).**

## **Część 2. – 45 minut**

### **Przypomnienie materiału z poprzedniej lekcji – 10 minut**

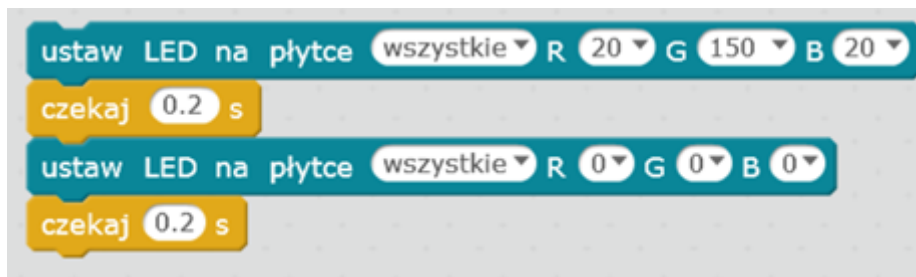
Rozpoczynamy od krótkiego przypomnienia materiału z poprzedniej części zajęć i odtworzenia powstałych skryptów.

### **Modyfikacje programu i różne zastosowania – 25 minut**

*Cel:* udoskonalenie programu i jego rozbudowa o elementy świetlne.

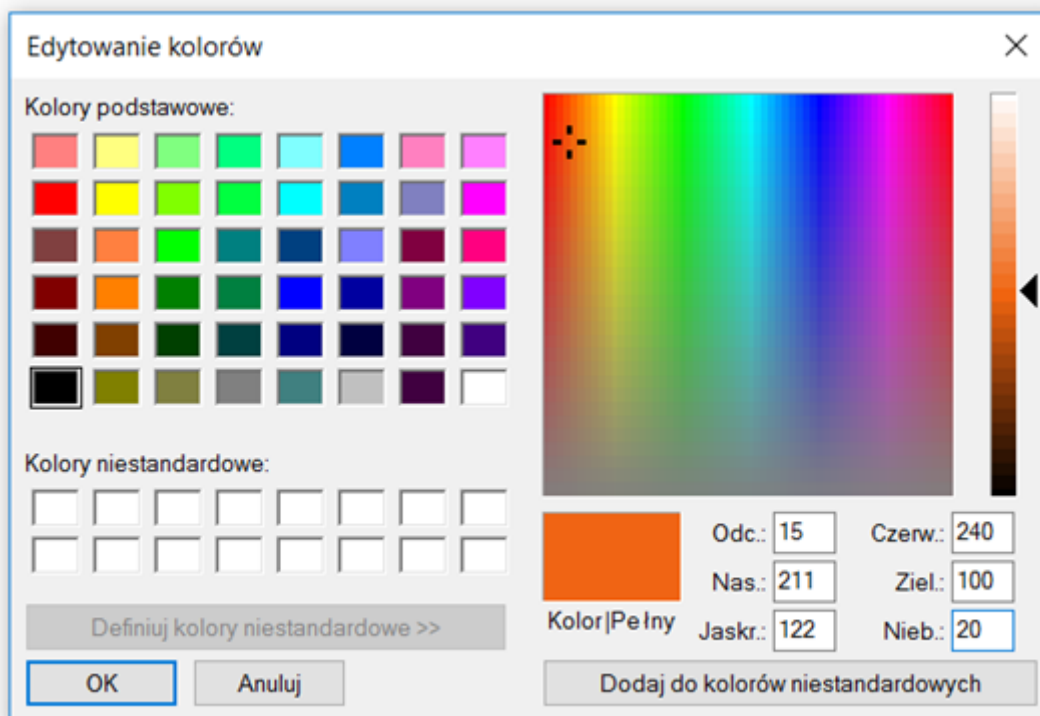
Oprócz sygnałów dźwiękowych robot ma włączyć migające diody w kolorze od białego do czerwonego – dioda miga na czerwono, gdy robot się zatrzymuje. Miganie diody to jej włączenie i wyłączenie. W tym zadaniu stosujemy bloki określające czas, po którym dane działanie zostanie zakończone.

Modyfikacja programu - włączenie migającej diody:



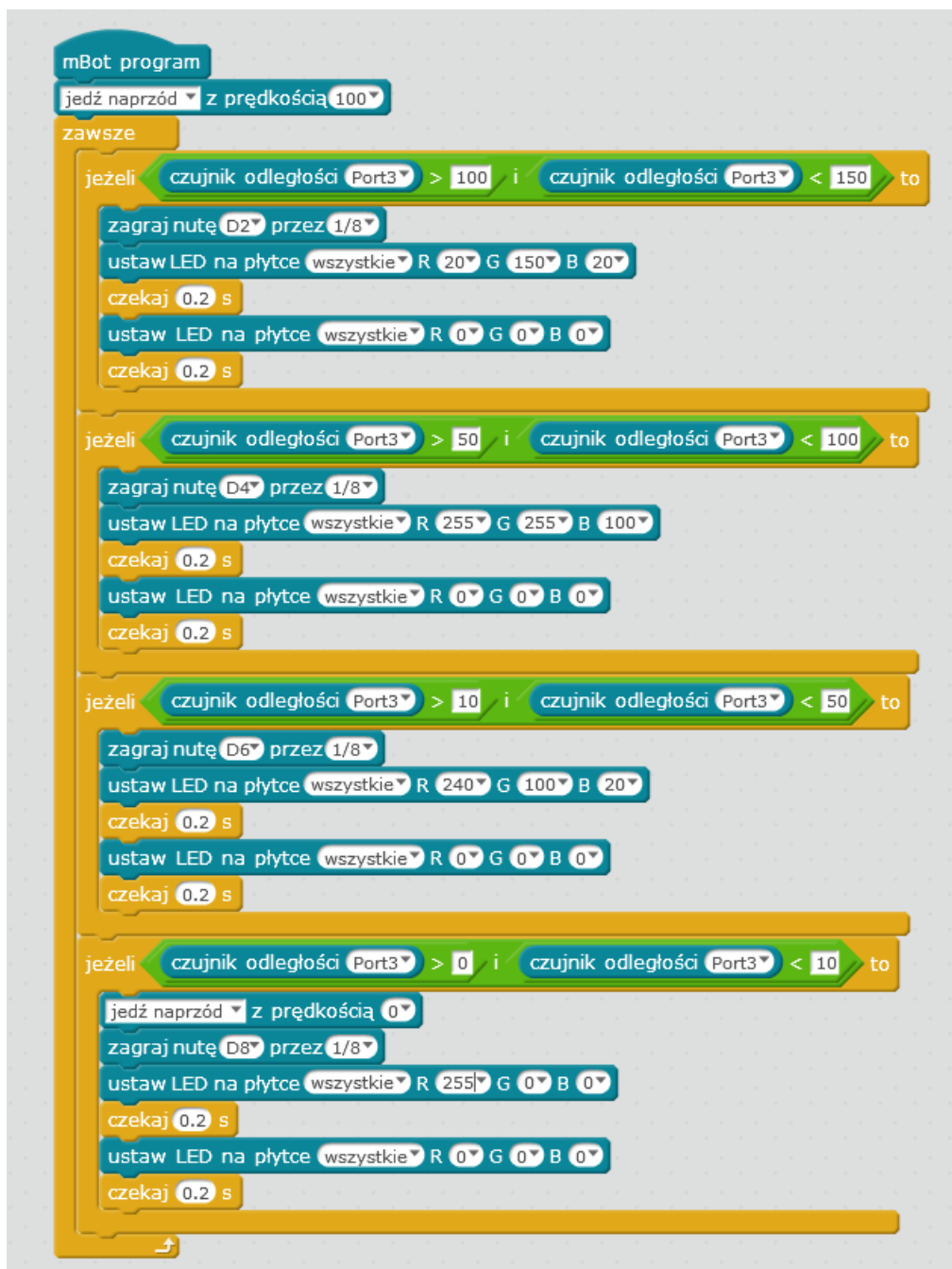
Kolory diod robota są zgodnie z modelem RGB, co oznacza, że każdy z kolorów jest kombinacją trzech elementów składowych: R (czerwonego), G (zielonego) i B (niebieskiego). Wartości poszczególnych składowych określa się liczbami w skali od 0 do 255. W ten sposób możemy uzyskać ok. 16,7 miliona kolorów. Niekiedy trudno jest określić, jakie wartości należy dobrać dla poszczególnych składowych, aby uzyskać pożądany kolor. Dlatego najprostszym sposobem na to jest wykorzystanie programu graficznego, np. prostego programu MS Paint, dostępnego w systemie operacyjnym Windows.

Np. chcemy ustalić parametry koloru pomarańczowego. W tym celu uruchamiamy program Paint, następnie na wstążce „Narzędzia główne” w sekcji „Kolory” wybieramy przycisk „Edytuj kolory”. W pojawiającym się okienku możemy wybrać kliknięciem pożądany odcień koloru, natomiast po prawej stronie okienka dostosowujemy jego intensywność. Poniżej, w okienku „Kolor Pełny”, sprawdzamy uzyskany kolor, a po prawej stronie jego parametry w modelu RGB. Wystarczy już tylko zapamiętać lub przepisać liczby z okienek przy składowych koloru (Czerw., Ziel., Nieb.) i wykorzystać je w pracy z robotem.





Zmodyfikowany program mógłby wyglądać tak:



Zadania dodatkowe:

Modyfikujemy program tak, aby warunki odległości miały mniejszy zakres, np. co 10 cm robot wydaje inny dźwięk.

Modyfikujemy program tak, aby po napotkaniu przeszkody w odległości 30 cm robot zmienił kierunek jazdy i kontynuował dalszą jazdę.

Uruchamiamy kilka robotów na jednej powierzchni i próbujemy tak zmodyfikować programy, aby nie dochodziło do kolizji robotów. Czy jest to możliwe?

## Podsumowanie - 10 minut

Podsumowanie i pozostały czas zajęć można przeznaczyć na pytania, zabawę robotami, indywidualne modyfikacje programów, wymianę wrażeń i doświadczeń między zespołami oraz omówienie trudności napotkanych podczas zajęć. Zespoły mogą też zaprezentować działanie swoich programów na forum całej grupy.

### MOŻLIWE MODYFIKACJE DLA KLAS I-III I IV-VI:

W klasach I-III zajęcia z części 1 można zrealizować w dłuższym czasie i zrezygnować z kilku parametrów odległości, np. wykorzystać tylko odległość 30 cm – 50 cm przed przeszkodą. Warto wydrukować zrzut ekranu programu do zbudowania – może to usprawnić prowadzenie zajęć. Na zajęciach z młodszymi uczniami warto przeznaczyć więcej czasu na testowanie programu i zabawę robotami.

W klasach IV-VI warto poświęcić więcej czasu na wyjaśnienie zasady działania programu i jego budowę. Można zrezygnować z dodawania elementów świetlnych.

### ZADANIE SPRAWDZAJĄCE UMIEJĘTNOŚCI ZDOBYTE PODCZAS LEKCJI:

Uczeń / uczennica, pracując samodzielnie albo w dwu- lub trzyosobowym zespole tworzy program sterujący robotem, wykorzystujący zasadę działania czujnika odległości. Uczniowie programują robota tak, aby działał zgodnie z założeniami programu. Robot jedzie do przodu, a gdy napotka przeszkodę w odległości 100 cm, wydaje dźwięk. W miarę zbliżania się do przeszkody, wydawany dźwięk staje się coraz wyższy. Gdy robot znajdzie się w odległości poniżej 10 cm od przeszkody, zatrzyma się. W wersji rozbudowanej programu robot oprócz sygnałów dźwiękowych włącza także sygnały świetlne: migające diody w różnych kolorach zależnie od odległości od przeszkody - od koloru białego do koloru czerwonego.

### PIGUŁKA WIEDZY I INSPIRACJI DLA OSÓB PROWADZĄCYCH:

#### Wykorzystywane kategorie bloków:

**Zdarzenia:** bloki z tej kategorii służą do programowania interakcji z użytkownikami – tworzenia skryptów, które reagują na określone działania użytkownika.

**Roboty:** bloki z tej kategorii służą do programowania interakcji z robotem – tworzenia skryptów, które umożliwiają sterowanie robotem i reakcję na zdarzenia oraz inicjowanie i kontrolę zdarzeń z udziałem poszczególnych elementów robota (np. czujników).

**Kontrola:** bloki z tej kategorii pozwalają sterować programem, na przykład dodawać do skryptu warunek, pętlę albo opóźnić wykonanie skryptu.

**Wyrażenia:** bloki z tej kategorii pozwalają wprowadzać do skryptu działania matematyczne lub wyrażenia logiczne.

### **Dodatkowe materiały - linki:**

Nauka programowania w języku i środowisku Scratch – zasoby edukacyjne programu „Mistrzowie Kodowania”:

[http://wiki.mistrzowiekodowania.pl/index.php?title=Strona\\_g%C5%82%C3%B3wna#Scratch](http://wiki.mistrzowiekodowania.pl/index.php?title=Strona_g%C5%82%C3%B3wna#Scratch)

Nauka programowania w języku i środowisku Scratch – zasoby edukacyjne programu „Koduj z Klasą”:

[http://kodujzklasa.ceo.org.pl/sites/kodujzklasa.ceo.org.pl/files/scenariusze\\_scratch.zip](http://kodujzklasa.ceo.org.pl/sites/kodujzklasa.ceo.org.pl/files/scenariusze_scratch.zip)

Nauka programowania w języku i środowisku Scratch – zasoby edukacyjne programu „Link do Przyszłości”:

[www.linkdoprzyszlosci.pl/zasoby](http://www.linkdoprzyszlosci.pl/zasoby)

Nauka programowania w języku i środowisku Scratch – zasoby edukacyjne programu „#SuperKoderzy”:

<http://superkoderzy.pl/scenariusze-lekcji/podstawy-scratcha/>

Nauka programowania w środowisku mBlock z wykorzystaniem robota mBot - zasoby edukacyjne programu „Mistrzowie Kodowania”:

[http://wiki.mistrzowiekodowania.pl/index.php?title=Pierwsze\\_kroki\\_-\\_zdalne\\_sterowanie\\_robotem](http://wiki.mistrzowiekodowania.pl/index.php?title=Pierwsze_kroki_-_zdalne_sterowanie_robotem)

O czujniku odległości i zasadzie jego działania można przeczytać na stronie:

<http://mikrokontrolery.blogspot.com/2011/04/Arduino-dalmierz-ultradźwiękowy-HC-SR04-pomiar-odleglosci.html>

Więcej informacji o trybach koloru w grafice komputerowej można znaleźć na stronie:

<http://blog.psboy.pl/2009/05/wielka-trojka-rgb-cmyk-lab/>

*Scenariusz został opracowany na potrzeby projektu „MoboLab – roboty i tablety w Twojej szkole”. Celem projektu jest zwiększenie kompetencji informatycznych z zakresu programowania i wykorzystywania technologii mobilnych w uczeniu się, a także kreatywności, innowacyjności i umiejętności współpracy w zespole z wykorzystaniem TIK, uczniów/uczennic z (UCZ) z 6 szkół podnadgimnazjalnych i 4 gimnazjów Wołomina i Zielonki. Projekt dofinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020, Oś Priorytetowa X. Edukacja dla rozwoju regionu, Działanie 10.1. Edukacja ogólna i przedszkolna, Poddziałanie 10.1.2. Edukacja ogólna w ramach ZIT).*



Ten utwór jest dostępny na licencji [Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).