

MoboLab – roboty i tablety w Twojej szkole

Obszar I. „Zakoduj robota”

Scenariusze lekcji i zajęć pozalekcyjnych

SCENARIUSZ 2. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA Z DIODAMI ROBOTA

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

autor: Michał Kłosiński

redakcja: Agnieszka Koszowska

SŁOWA KLUCZOWE:

mBlock, mBot, Scratch, robot, dioda

KRÓTKI OPIS LEKCJI:

Podczas lekcji uczniowie i uczennice rozwijają wiedzę o środowisku programistycznym **mBlock** opartym na języku **Scratch**. Poznają bloki służące do budowania skryptów, za pomocą których można włączyć i wyłączyć **diody** robota mBot. Uczą się tworzyć skrypty z wykorzystaniem **pętli**, a także poznają sposoby na łączenie barw diod. Na zakończenie wykonują zadanie: wykorzystując funkcjonalności robota **mBot** oraz środowiska **mBlock** programują sygnalizację świetlną i sygnały alarmowe.

WIEDZA I UMIEJĘTNOŚCI ZDOBYTE PRZEZ UCZNIĄ / UCZENNICĘ:

- zna budowę robota mBot,
- zna podstawowe elementy interfejsu programu mBlock,
- wie, co to jest dioda,
- swobodnie porusza się po środowisku mBlock, wie, gdzie szukać bloków do tworzenia skryptów sterujących włączaniem i wyłączaniem diod robota,
- potrafi stworzyć prosty skrypt sterujący diodami robota,
- wie, jak ustawić parametry, aby uzyskać określony kolor diody, potrafi mieszać kolory,
- potrafi stworzyć prosty program w środowisku programistycznym mBlock, wykorzystując pętle i opóźnienia.

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”):

1 (3 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).

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 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 ruchem robota, włączania i wyłączania diod,
- zna podstawowe pojęcia programistyczne (skrypt, program, pętla),
- 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 robotach – 10 minut

Cel: wprowadzenie uczniów i uczennic w tematykę lekcji, rozmowa o zastosowaniach robotów i wykorzystaniu diod.

Przedstawiamy tematykę lekcji. Zapowiadamy, że na dwóch kolejnych lekcjach uczniowie będą się uczyć samodzielnie programować roboty. Rozpoczynamy od krótkiego podsumowania poprzednich lekcji z robotem mBot – można zadać pytanie: „Co pamiętacie z poprzednich zajęć?”. Następnie przechodzimy do dyskusji o diodach, ich rodzajach i różnych zastosowaniach diod. Zadajemy uczniom pytanie: „Gdzie – w elektronice, przemyśle czy otaczającym nas świecie – wykorzystywane są diody?”. Wyjaśniając lub przypominając, czym jest dioda, można skorzystać z podręczników fizyki lub zasobów wiedzy dostępnych w Internecie (np. [artykułu w Wikipedii](#)).

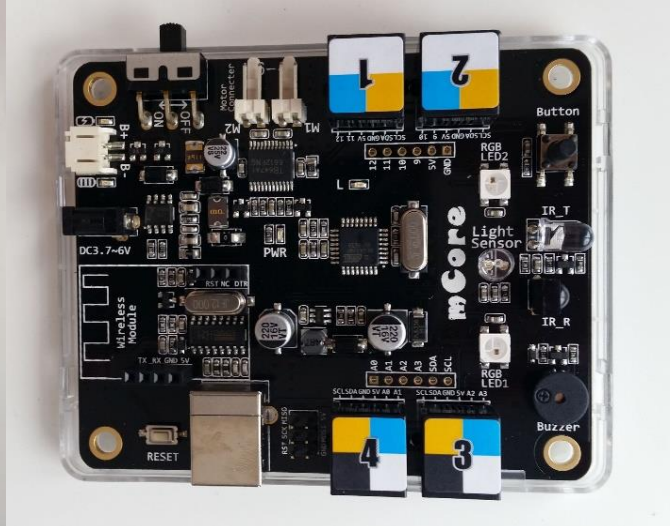
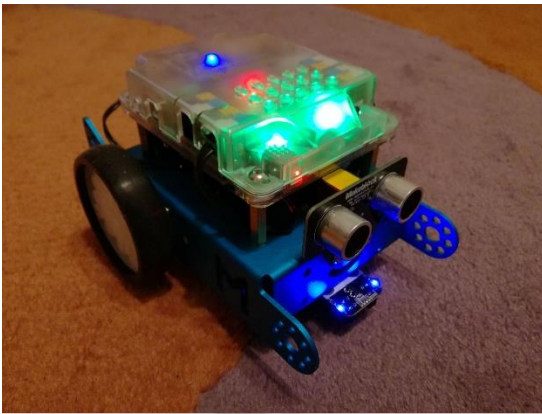
Podczas dyskusji można poruszyć temat [sygnalizacji świetlnej](#), np. na skrzyżowaniach, jeśli na zadane pytanie nie padła taka odpowiedź. Można też sprawdzić, czy uczniowie wiedzą, jak powinno się odmieniać słowo „dioda” i jaka jest poprawna forma dopełniacza liczby mnogiej tego słowa. Informację na ten temat znajdziemy np. w „Poradni językowej” serwisu PWN: <http://sjp.pwn.pl/poradnia/haslo/diod-nie-diod;5844.html>.

Zapowiadamy, że jednym z celów lekcji będzie stworzenie skryptu sygnalizacji świetlnej i zastosowanie odpowiednich opóźnień, by mogła ona działać tak, jak na prawdziwym skrzyżowaniu. Na koniec dyskusji uczniowie zapisują na tablicy swoje pomysły na wykorzystanie diod robota (np. włączanie / zapalanie się diod, wyłączanie / gaszenie, rozjaśnianie i przyciemnianie światła, zmiana koloru światła, łączenie różnych kolorów, mruganie, sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu itp.).

Omawiamy diody robota mBot – 15 minut.

Cel: zapoznanie uczniów z budową oraz możliwościami robota mBot.

W tym miejscu przypominamy budowę robota i omawiamy budowę diody oraz rozmieszczenie diod w poszczególnych częściach robota. Można wykorzystać ilustracje dostępne w [instrukcji obsługi robota](#), poniższe przykładowe zdjęcia lub zdjęcia wykonane samodzielnie.



fot. Agnieszka Koszowska

Dzielimy uczniów na zespoły. Liczba osób w zespole zależy od liczby robotów, które mamy do dyspozycji (optymalnie: 1 robot na 2 osoby + 1 robot dla osoby prowadzącej lekcję). Każdy zespół otrzymuje jednego robota. Następnie omawiamy budowę robota i zastosowane w nim diody.

Po włączeniu, czyli przesunięciu przycisku („power switch”) na pozycję ON, robot otrzymuje zasilanie z baterii. Pierwszym „zachowaniem” włączonego robota jest właśnie zapalenie się diod. Na środku płytki Arduino świeci się czerwona dioda, która informuje o tym, że płytką jest zasilana i gotowa do działania. Niebieska dioda, która miga lub świeci się w sposób ciągły, oznacza połączenie z komputerem przez moduł Bluetooth lub kabel USB (gdy dioda miga, robot szuka połączenia, a gdy świeci się ciągle, robot jest połączony). W tym miejscu możemy poruszyć temat komunikowania się urządzenia z nami za pomocą diod (np. jedna dioda na różne sposoby przekazuje różne informacje).

Inna dioda czerwona znajduje się przy czujniku odległości i sygnalizuje nam, że czujnik jest podłączony i gotowy do działania.

Kolejna para diod, tym razem niebieskich, znajduje się przy czujniku linii. Gdy

aktywujemy czujnik, zaświecą się też jego diody. Gdy położymy robota na dachu, zaobserwujemy jeszcze jeden sygnał świetlny przy czujniku linii – jest to czerwona dioda informująca o zasilaniu i gotowości do działania.

W przypadku gdy robot jest podłączony do komputera kablem USB, świeci się zielona dioda, która sygnalizuje gotowość do wgrywania programu na płytke robota.

Zadajemy uczniom pytania:

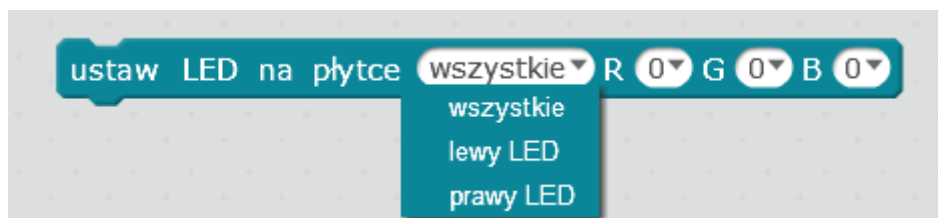
- ⇒ *Dlaczego diody świecą się w różnych kolorach? Co to może oznaczać?*
- ⇒ *Dlaczego diody mają różne wielkości?*
- ⇒ *Co możemy zmienić w diodach programując robota?*

Następnie nawiązując do odpowiedzi i pomysłów uczniów omawiamy dwie dodatkowe diody na płytce Arduino, którymi możemy sterować za pomocą programu.

Wstęp do programowania diod w mBlock, część pierwsza – 20 minut

Cel: zapoznanie uczniów / uczennic ze środowiskiem mBlock i sposobami budowania programów blokowych służących do sterowania diodami.

W kategorii „Roboty” znajduje się blok „ustaw LED na płytce”, który odpowiada za sterowanie barwą diody RGB. Klikając w mały trójkącik (strzałkę) w białym polu z napisem „wszystkie”, możemy wybrać obie diody lub jedną z nich – prawą albo lewą.



Przypominamy (posiłkując się np. [artykułem z Wikipedii](#)), że „RGB” to jeden z modeli przestrzeni barw, opisywanej współrzędnymi RGB. Jego nazwa powstała ze złożenia pierwszych liter angielskich nazw kolorów, z których ten model się składa. R to kolor czerwony (ang. red), G – zielony (ang. green), a B – niebieski (ang. blue). Model RGB odpowiada właściwościom odbiorczym ludzkiego oka, w którym wrażenie widzenia dowolnej barwy można wywołać poprzez zmieszanie w ustalonych proporcjach trzech wiązek światła – o barwie czerwonej, zielonej i niebieskiej. Dlatego w programie mamy trzy możliwości ustawienia barw. Możemy nacisnąć na strzałkę w polu przy nazwie R i wybrać wartości od 0 do 255 lub wpisać je ręcznie.

Teraz wykonamy zadanie: stworzymy skrypt, za pomocą którego po naciśnięciu

przycisku „a” na klawiaturze zaświecą się obie diody na czerwono i będą się świecić przez jedną sekundę.

W tym miejscu możemy przypomnieć z poprzednich lekcji kategorie bloków, które będą wykorzystywane na zajęciach: „Zdarzenia”, „Kontrola”, „Wyrażenia” i „Roboty”.

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 opóźniać wykonanie skryptu.

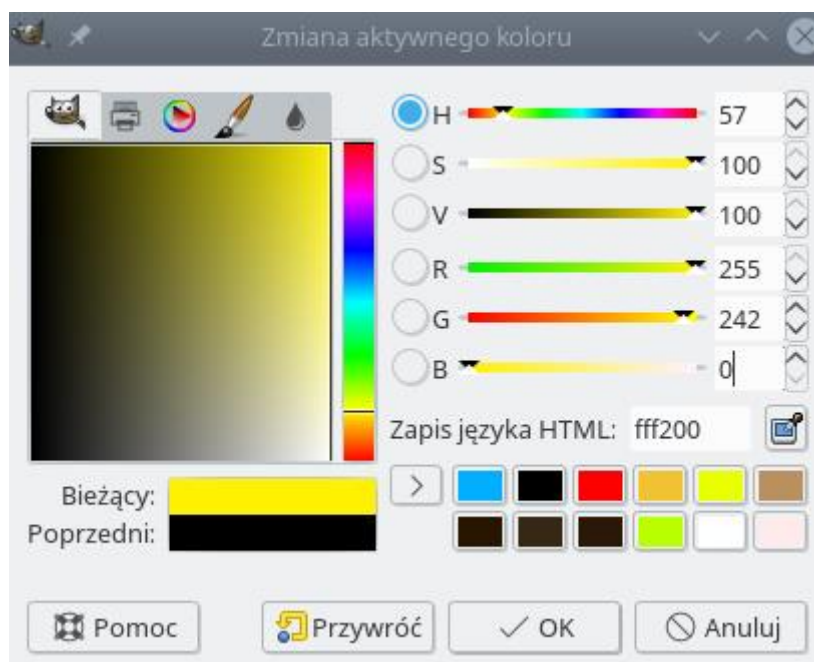
Wyrażenia: bloki z tej kategorii pozwalają wprowadzać do skryptu działania matematyczne lub wyrażenia logiczne.

Z kategorii „Zdarzenia” przeciągamy blok „kiedy klawisz... naciśnięty” (wybieramy z listy klawisz „a”) do prawego okna, w którym układamy skrypt. Łączymy blok z blokiem „ustaw LED na płytce... R... G... B...” z kategorii „Roboty”. Wybieramy z listy „wszystkie”, bo chcemy zaświecić obie diody, a w polu przy kolorze czerwonym, czyli R, ustawiamy wartość 255. Dodajemy blok „czekaj 1 s” z kategorii „Kontrola” – od tego bloku będzie zależał czas świecenia się diod. W kolejnym kroku dodajemy jeszcze raz blok „ustaw LED na płytce... R... G... B...”, ale tym razem ustawiamy wartości: R:0, G:0 i B:0, aby osiągnąć zamierzony rezultat (wyłączenie się diod).



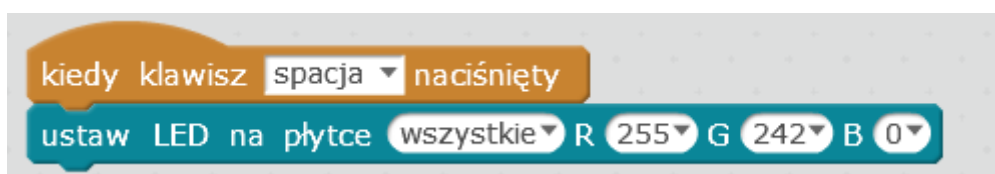
Sprawdzamy skrypt i obserwujemy efekty na robocie: po naciśnięciu klawisza „a” zapalają się diody czerwone, świecą się przez jedną sekundę i gasną. Jeśli uczniowie swobodnie korzystają z programu, można zadać im pytanie: „Czy potrafilibyście stworzyć i narysować na tablicy program, który będzie zapalał i gasił diody w konkretnym kolorze?” (np. „zapal diodę w kolorze zielonym na 2 sekundy i ją zgaś”).

Następnie demonstrujemy, w jaki sposób miesza się kolory, korzystając z dowolnego programu graficznego dostępnego na komputerach. Na poniższym przykładzie został wykorzystany darmowy (Open Source) program GIMP.



Na palecie po lewej stronie wybieramy kolor, który nas interesuje, np. do sygnalizacji świetlnej przyda nam się żółty. Po prawej stronie wyświetlają się parametry naszego koloru (tzn. jego współrzędne RGB). Nasz przykładowy żółty jest połączeniem składowych R:255, G:242 i B:0.

Teraz w programie mBlock tworzymy nowy skrypt rozpoczynając go dowolnym blokiem początkowym z kategorii „Zdarzenia” (np. „kiedy klawisz... [spacja] naciśnięty”), do którego dodajemy blok „ustaw LED na płytce... R... G... B...” i uzupełniamy wartościami koloru, który chcemy otrzymać (żółty – R:242 G:255 B:0).



W taki właśnie sposób mieszamy kolory i otrzymujemy takie, które chcemy uzyskać. Jeśli do przerwy zostało jeszcze trochę czasu, zachęcamy uczniów do poeksperymentowania i utworzenia (w parach) skryptu, który zaświeci jedną diodę robota w ulubionym kolorze jednej osoby, a drugą – w ulubionym kolorze drugiej.

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

Część 2. – 45 minut

Wstęp do programowania diod w mBlock, część druga – 15 minut

Rozpoczynamy lekcję od krótkiego przypomnienia materiału z poprzedniej lekcji i odtworzenia skryptu z poprzedniej lekcji służącego do włączania diod w robocie, świecących się w wybranych kolorach.

Następnie omawiamy bloki, które zostaną wykorzystane do sterowania czasem i powtarzalnością skryptu. Bloki „czekaj”, „powtórz 10 razy” oraz „zawsze” znajdują się w kategorii „Kontrola”. Służą one właśnie do kontrolowania tego, jak długo ma trwać wykonywanie danego działania albo ile razy to działanie ma zostać powtórzone. Czas i powtarzalność ustawiamy w ten sposób, że ręcznie wpisujemy w okienka dowolną wartość, np. czekaj 3 sekundy lub powtórz 4 razy.

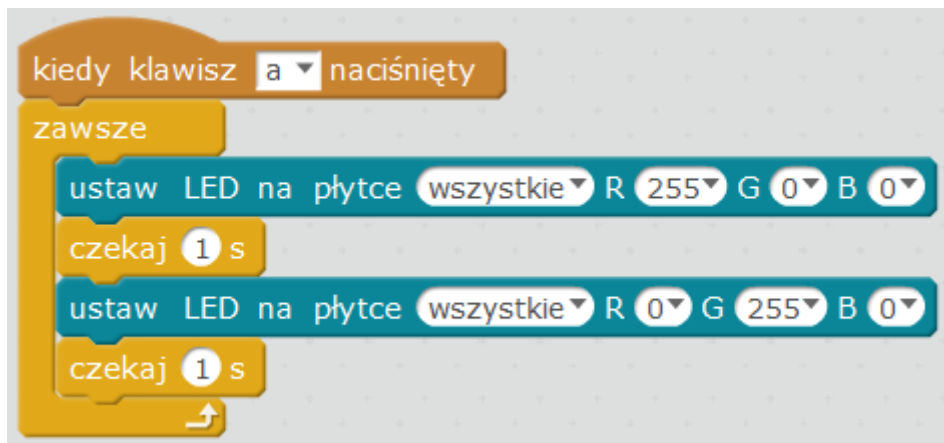


Bloki „powtórz... razy” i „zawsze” to bloki, w które wkłada się inne bloki, np. służące do sterowania diodami.



Następnie rozbudowujemy stworzone wcześniej skrypty sterujące diodami o bloki zapewniające powtarzalność działania, tak aby np. po naciśnięciu klawisza „a” instrukcja „z wnętrza” wykonała się 3 razy. Uruchamiamy skrypt i obserwujemy na robocie, czy czerwona dioda zamigłała nam 3 razy.

Jeśli chcemy sprawić, by działanie było wykonywane bez przerwy, tworzymy pętlę za pomocą bloku „zawsze” – wówczas dioda będzie migać przez cały czas, dopóki nie przerwiemy zasilania lub zatrzymamy programu.

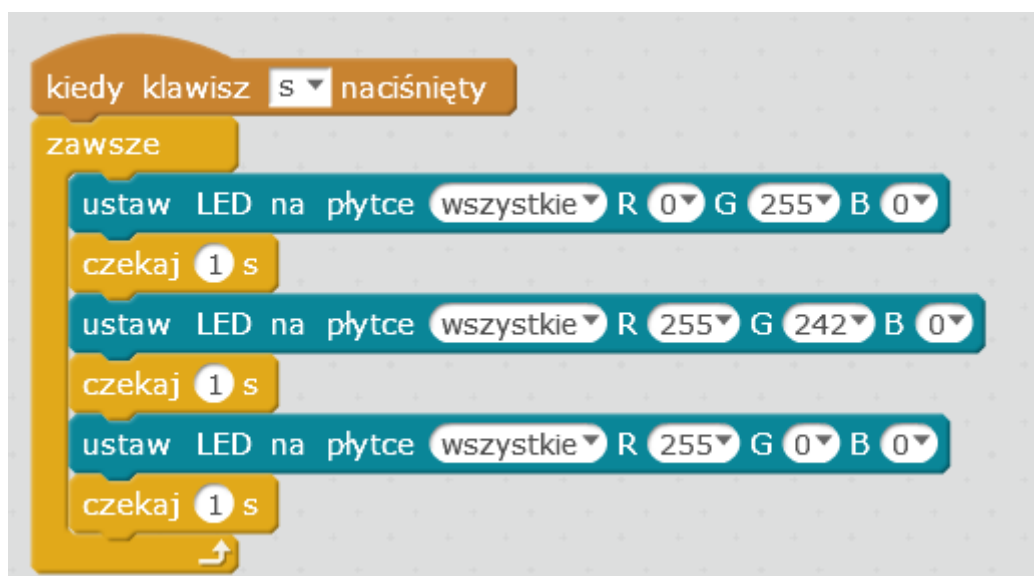


Zachęcamy uczniów do wpisywania różnych czasów „czekania”, np. 0.5 sekundy lub 0.2 sekundy (pamiętamy, by ułamki dziesiętne w programie mBlock zapisywać tak jak w języku angielskim, czyli z kropką) i obserwowania na robocie efektów zmian, czyli „zachowania” diod.

Uczniowie realizują zadanie „Programowanie sygnalizacji świetlnej” – 25 minut

Cel: Uczestnik/ uczestniczka realizując zadanie, uczy się podstaw programowania robota. To zadanie można wykonać na trzy różne sposoby, w zależności od stopnia zaawansowania grupy. Poniższy przykład jest jedną z propozycji, nauczyciele mogą przygotować własną konfigurację.

Grupa bardziej zaawansowana może stworzyć program do sterowania diodami, tak aby działały podobnie do sygnalizatora świetlnego na skrzyżowaniach. Gdy naciśniemy klawisz „s”, zapala się zielona dioda i świeci 3 sekundy. Gdy gaśnie zielona dioda, od razu zapala się żółta na 1 sekundę, a gdy gaśnie żółta, od razu zapala się czerwona i świeci się przez 3 sekundy. Cała operacja powtarza się 3 razy.



Grupy młodsze poświęcają ten czas na zabawę diodami i robotami, włączając diody w dowolnych kolorach używając pętli i bloków kontrolujących czas świecenia. Sygnalizacja w mniej zaawansowanych grupach może nie używać kolorów mieszanych i np. zamiast żółtej diody włącza się niebieska.

Realizacja zadania powinna zająć 10/15 minut. Jeżeli jakieś zespoły uczniów wykonały zadanie szybciej, można dać im dodatkowe, trudniejsze zadanie, np.:

- ⇒ po naciśnięciu klawisza „d” diody pracują w trybie „dyskoteka”: każda dioda świeci w innym kolorze, w różnych dowolnych kolorach lub w kolorach wybranych losowo,
- ⇒ po naciśnięciu klawisza „p” diody pracują w trybie „straż pożarna”: gdy dioda prawa świeci się na czerwono, lewa świeci się na niebiesko, i tak na zmianę co $\frac{1}{3}$ sekundy.

Warto dodatkowe zadanie przygotować wcześniej i zapisać lub wydrukować w kilku egzemplarzach na kartce – wówczas można będzie je rozdać uczniom, którzy radzą sobie lepiej i więcej uwagi poświęcić tym, którzy pracują wolniej.

Podsumowanie - 5 minut

Zapowiadamy, że na kolejnych lekcjach uczniowie będą wykorzystywać pilota do sterowania robotem i poznawać elementy robota, które pomogą im stworzyć autonomiczny pojazd. Pozostały czas lekcji można poświęcić na pytania oraz zabawę z robotami. Uczniowie zapisują swoje skrypty i wyłączają robota.

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

W klasach I-III można przeprowadzić lekcję w następujący sposób: zachowujemy odpowiednio uproszczoną część teoretyczną, w części zadaniowej rozmawiamy z uczniami na temat sposobu wykonania zadań, realizujemy ich pomysły i tworząc program pokazujemy działanie robota.

W klasach IV-VI ułatwieniem może być wykorzystanie wcześniej przygotowanych szkieletów programów. Uczniowie mają za zadanie zastosować właściwe parametry bloków, aby diody włączały się w określonych kolorach i świeciły przez określony czas.

ZADANIE SPRAWDZAJĄCE UMIEJĘTNOŚCI ZDOBYTE PODCZAS LEKCJI:

Uczeń / uczennica, pracując samodzielnie albo w dwu- lub trzyosobowym zespole tworzy skrypt sterujący robotem mBot. Za pomocą stworzonego skryptu włącza i wyłącza diody robota, zmienia ich kolory i ustala czas świecenia diod – podobnie jak w systemie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach.

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

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

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

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

Dioda elektroluminescencyjna (artykuł w Wikipedii):

https://pl.wikipedia.org/wiki/Dioda_elektroluminescencyjna

RGB (artykuł w Wikipedii):

<https://pl.wikipedia.org/wiki/RGB>

Dioda (artykuł w Wikipedii):

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Dioda>

Twórcy niebieskiej diody LED otrzymali Nobla z fizyki:

<http://www.benchmark.pl/aktualnosci/nagroda-nobla-fizyka-2014-niebieska-dioda-led.html>

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/).