

Robo-matematycy

Autorzy: Joanna Płatkowska, Karolina Czerwińska

Lekcja 1:

Hello World! Pierwsze linijki kodu dla mBota

Lekcja, podczas której uczniowie poznają mBota: jego budowę i podstawowe funkcjonalności. Piszą także pierwszy program zarządzający ruchem robota. Uczniowie zapoznają się także z programem ścieżki i dowiadują, nad jakim projektem będą pracować.

Cele lekcji:

Uczeń powinien:

- wyjaśniać, na czym będzie polegał #SuperKoderski projekt,
- opisywać, czym jest mBot,
- wymieniać podstawowe elementy mBota i jego funkcje,
- stworzyć prosty program kontrolujący mBota przy użyciu aplikacji mBlock.

Materiały pomocnicze:

- roboty mBot V1.1, wersja 2.4G - jeśli będziemy programować na komputerach (taką wersję przyjmujemy w niniejszych scenariuszach; wszystkie proponowane przez nas rozwiązania są możliwe do przeniesienia do aplikacji na urządzenia mobilne),
- roboty mBot V1.1., wersja bluetooth - jeśli programować będziemy na tabletach,
- 4 baterie AA dla każdego z robotów lub 4 akumulatory AA z ładowarką (wersja bardziej ekonomiczna) - zasilanie robota,
- 1 bateria CR2025 dla każdego z robotów - zasilanie pilota,
- program mBlock (do kodowania robota): <http://www.mblock.cc/download/>,
- komputery stacjonarne lub laptopy (ze sprawnym portem USB).

Pojęcia kluczowe:

→ robot → silnik → czujnik → mikrokontroler mCore → mBlock

Czas realizacji: 45 min.

Metody pracy:

- grupowa - praca w grupach z robotem,
- ćwiczenia praktyczne,
- pogadanka.

Treści programowe:

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

wych – II etap edukacyjny – klasy IV-VIII, informatyka:

1) Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym.

Uczeń powinien:

- 1.1. zapisywać i odczytywać liczby naturalne wielocyfrowe;
- 1.3. porównywać liczby naturalne;

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

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:
2) formułuje i zapisuje w postaci algorytmów polecenia składające się na:

- a) rozwiązanie problemów z życia codziennego i z różnych przedmiotów, np. liczenie średniej, pisemne wykonanie działań arytmetycznych, takich jak dodawanie i odejmowanie,
- b) osiągnięcie postawionego celu, w tym znalezienie elementu w zbiorze nieuporządkowanym lub uporządkowanym, znalezienie elementu najmniejszego i największego.
- c) sterowanie robotem lub obiektem na ekranie.

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

- 1) Projektuje, tworzy i zapisuje w wizualnym języku programowania:
 - a) pomysły historyjek i rozwiązania problemów, w tym proste algorytmy z wykorzystaniem poleceń sekwencyjnych, warunkowych i iteracyjnych oraz zdarzeń jednoczesnych;
 - b) prosty program sterujący robotem lub innym obiektem na ekranie komputera.

Testuje na komputerze swoje programy pod względem zgodności z przyjętymi założeniami

i ewentualnie je poprawia, objaśnia przebieg działania programów.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- 2) Identyfikuje i docenia korzyści płynące ze współpracy nad wspólnym rozwiązywaniem problemów

Przygotowania przed zajęciami:

- 1. Złożenie robota.** W scenariuszach nie przewidujemy osobnej lekcji poświęconej na składanie robotów. Nauczyciel może sam je przygotować przed rozpoczęciem realizacji ścieżki przedmiotowej, może także poprosić o pomoc uczniów lub zaproponować przygotowanie robotów np. w ramach lekcji techniki lub informatyki. Obrazkowa instrukcja złożenia robota dostępna jest w materiałach producentach TUTAJ oraz w książeczce dołączonej do zestawu mBot.
- 2. Oprogramowanie.** Przed zajęciami należy także zainstalować na komputerach aplikację mBlock, stworzoną na bazie środowiska Scratch, która będzie nam służyła do programowania robota. Link do pobrania programu: <http://www.mblock.cc/download/>
- 3. Organizacja zajęć.** Realizacja projektu wymaga pracy w grupach, optymalnie 3- lub 4-osobowych. Do każdej z grup przypisujemy jednego mBota - podział na grupy wynika więc z liczby robotów, którymi dysponujemy.
- 4. Edukacja matematyczna.** Naszym założeniem jest, by uczniowie w praktyczny sposób uczyli się i utrwalili materiał realizowany na lekcjach matematyki. Program zakłada łączenie programowania i treści z podstawy programowej do przedmiotu matematyka.

Wprowadzenie w tematykę i integracja grupy

Nauczyciel omawia z uczniami plan na kolejne #SuperKoderskie lekcje. Ich celem będzie stworzenie gry planszowej, w której "pionkiem" i "sędzią" będzie mBot i która będzie wymagała od uczniów zastosowania wiedzy zdobytej na lekcjach matematyki. Przygotowanie gry będzie składało się z kilku etapów:

1. Lekcje 1 i 2 - poznanie mBota i możliwości jego zaprogramowania
2. Lekcje 3 i 4 - omówienie, jak w środowisku mBlock (podobnym do Scratcha) zapisywać i rozwiązywać zadania matematyczne
3. Lekcje 5, 6, 7 - zaprojektowanie planszy, po której będzie jeździł robot oraz zadań dla przeciwnej drużyny
4. Lekcja 8 - wielki turniej i wspólna gra w matematyczne gry planszowe.

Nauczyciel zachęca uczniów do zadawania pytań dotyczących projektu. Następnie dzieli klasę na drużyny.

Część zasadnicza

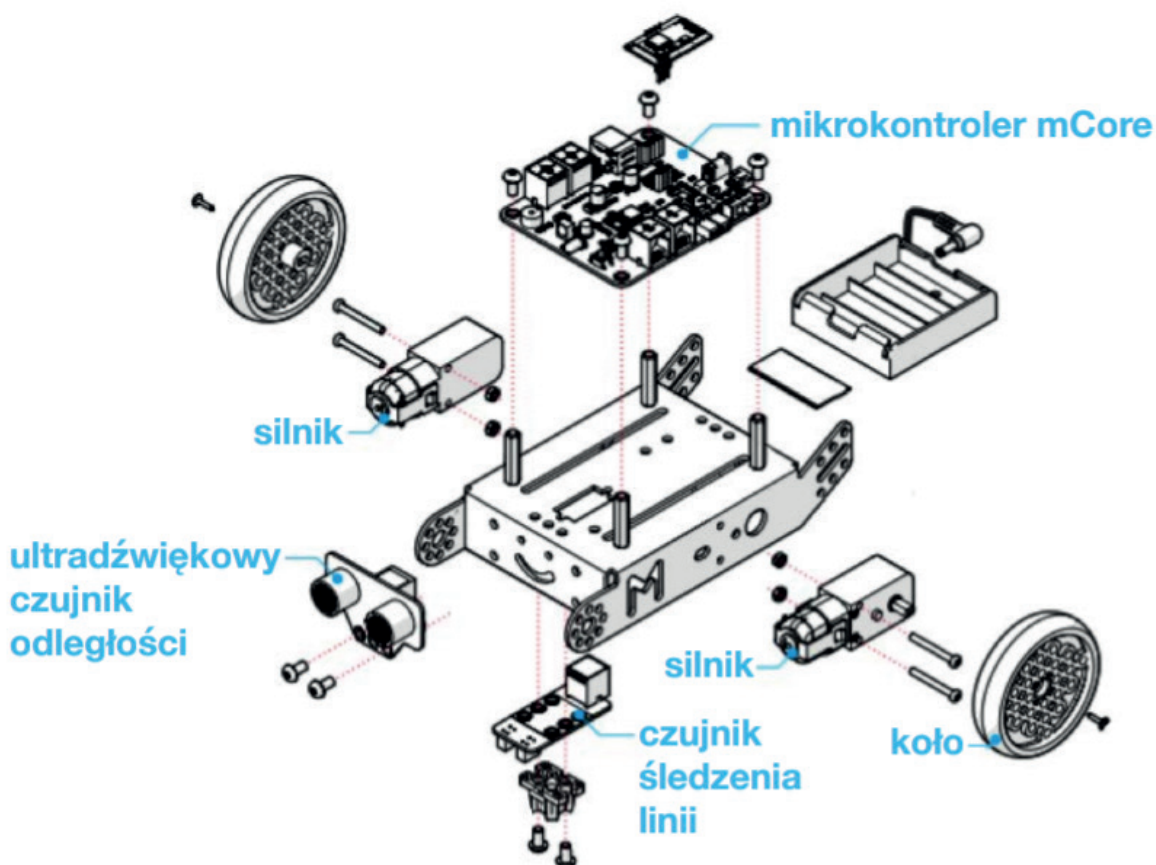
Zadanie 1: budowa robota

Nauczyciel prezentuje mBota i rozdaje roboty uczniom. Nim je włączymy i podłączymy do komputerów, konieczne jest omówienie jego budowy.

Nauczyciel wymienia kolejne nazwy części robotów i zachęca uczniów do wskazania, gdzie się one znajdują. Jeśli uczniowie nie potrafią od razu wskazać wymienionego elementu, można opisać zasadę działania danej części robota - ważne, by uczniowie sami ją "odkryli"!

Gdzie znajduje się?...	Uwagi
silnik?	mBot posiada dwa silniki - prawy i lewy. Programując robota, możemy osobno napisać program dla każdego z silników i w ten sposób sterować robotem.
ultradźwiękowy czujnik odległości?	Czujnik odległości działa podobnie jak echolokacja u nietoperzy: czujnik wysyła sygnał ultradźwiękowy przed siebie, a gdy sygnał napotka przeszkodę (np. ścianę), wraca z powrotem do czujnika. Jest to dla robota sygnał, by zmienić kierunek ruchu i uniknąć przeszkody.

czujnik śledzenia linii?	Czujnik śledzenia linii czytuje dane na temat narysowanej linii. Aby dobrze działał, konieczne jest narysowanie lub wyklejenie bardzo kontrastowej i wyraźnej linii (nieźle spisuje się w tym celu czarna taśma izolacyjna).
mikrokontroler mCore?	Po złożeniu mBota mikrokontroler jest ukryty pod osłoną z pleksi - można jednak pokusić się o częściowe rozebranie jednego z robotów i pokazanie płytki mCore. Jest to najważniejszy element robota, który umożliwia jego programowanie. Płytkę mCore ma 3 ważne dla nas rzeczy: <ul style="list-style-type: none">· moduł 2.4G, dzięki któremu robot komunikuje się z komputerem (po podłączeniu odbiornika do portu USB w komputerze),· diody - robot potrafi świecić w różnych kolorach,· brzęczyk (buzzer) - robot potrafi wydawać dźwięki. Warto dodać, że płytkę mCore powstała na bazie mikrokontrolera Arduino, który daje niemal nieograniczone możliwości zastosowania w projektowaniu własnych robotów i elektronicznych urządzeń.
koło?	Odpowiedzi są oczywiste :) Warto jednak zapytać w tym miejscu uczniów, po jakiej powierzchni robot będzie jeździł szybciej: po drewnianej podłodze czy po dywanie? Nauczyciel wyjaśnia, że mniejsze tarcie będą miały powierzchnie gładkie i twarde, i po nich robot będzie jeździł szybciej.



Zadanie 2: co mBot potrafi?

Po omówieniu budowy mBota, nauczyciel zaprasza uczniów do zabawy robotami (ok. 5-10 minut). Uczniowie po kolei testują trzy tryby pracy robota:

1. Robot zdalnie sterowany
2. Robot unikający przeszkód
3. Robot śledzący linię. W zestawie mBot znajduje się plansza z linią, którą można wykorzystać do tego ćwiczenia.



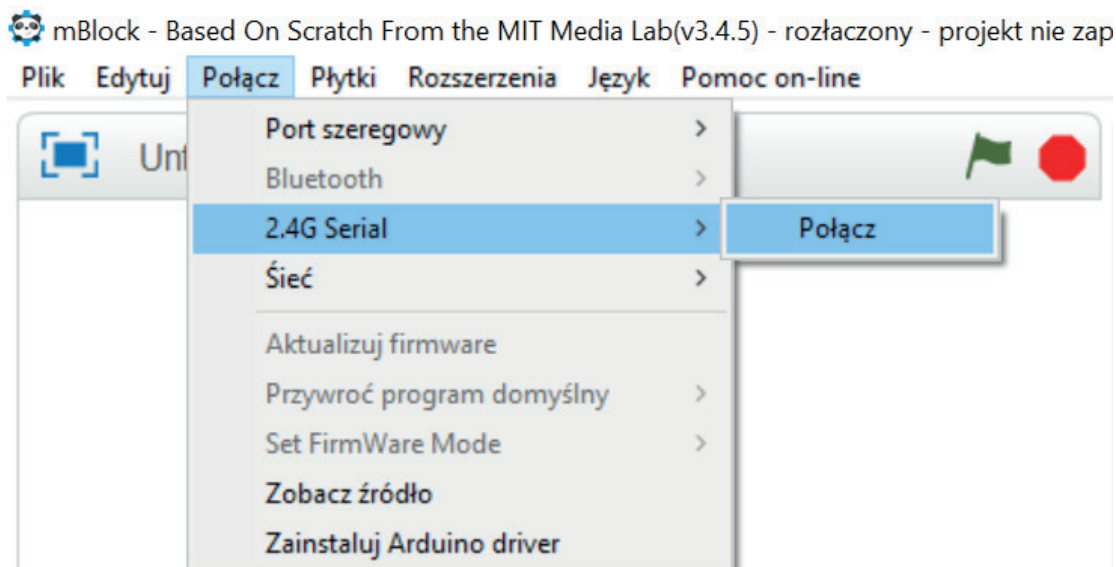
Zadanie 3: łączenie mBota z komputerem

Po przeprowadzonych testach nauczyciel zaprasza uczniów do napisania pierwszych programów komputerowych z wykorzystaniem mBota. Uczniowie siadają do komputerów i podłączają do komputerów. Kolejne kroki:

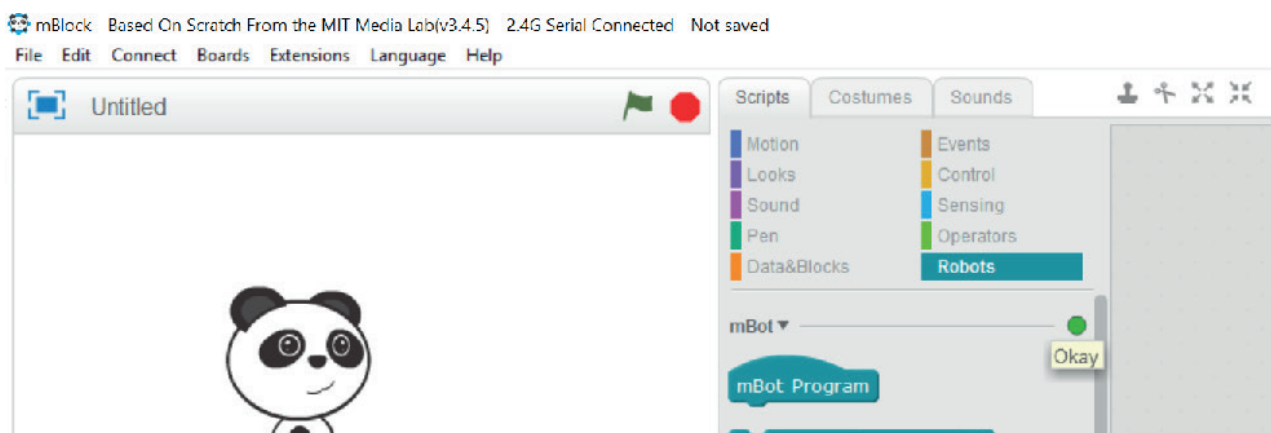
1. Podłączenie odbiornika modułu 2.4G do portu USB komputera:



2. Uruchomienie aplikacji mBlock
3. Połączenie robota z komputerem w Menu: Połącz → 2.4G Serial → Połącz



4. Sprawdzenie połączenia w części skryptów dedykowanej mBotowi (zielona kropka wskazuje na pomyślne połączenie z robotem / czerwona kropka wskazuje na brak połączenia):



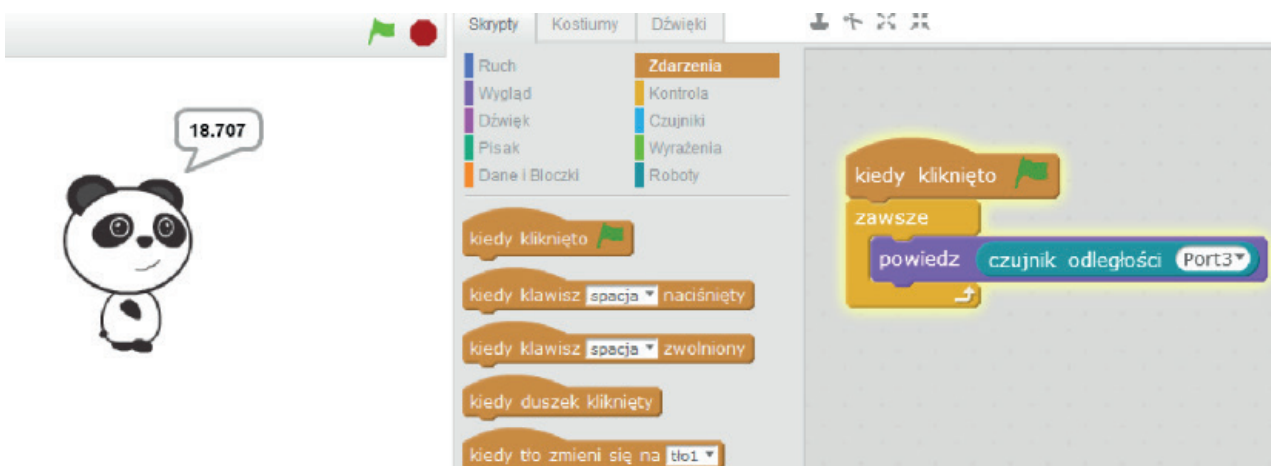
Zadanie 4: pierwszy program dla mBota

Nauczyciel pokazuje uczniom zakładkę w menu skrypty, której dotąd nie było: "Roboty". Tu znajdują się bloczki, które wykorzystamy do sterowania robotem.

W naszym pierwszym programie użyjemy czujnika odległości. **Chcemy, by robot po napotkaniu przeszkody zatrzymał się i wyświetlił na diodach kolor czerwony.**

Aby program zadziałał, potrzebujemy poznać parametry czytywane przez czujnik odległości. Piszemy krótki program, w którym duszek (po naciśnięciu zielonej flagi) będzie wyświetlał wartości czujnika:

Wskazówka: Jeśli skrypt nie zadziała, należy upewnić się, czy wybraliśmy z rozwijanej listy odpowiedni port. Można to sprawdzić na robocie - patrzemy, gdzie podłączony jest szeroki kabel odchodzący od czujnika odległości.



Uczniowie ustawiają dłoń przed czujnikiem odległości i obserwują, jak zmieniają się wartości. Wybierają wartość graniczną, przy której robot zatrzyma się i zaświeci na czerwono (np. 20).

Zaprogramowanie robota tak, by unikał przeszkód, może być na początku trudne. Jeśli tak jest, nauczyciel podpowiada uczniom np. wyświetlając ułożone na polu roboczym potrzebne klocki i zachęca uczniów do napisania skryptu:



Poprawnie ułożony skrypt będzie wyglądał następująco:



Podsumowanie i ewaluacja

Zadanie 1: budowa robota

Nauczyciel pyta uczniów, co najbardziej podobało się im w zajęciach, a co najmniej. Pyta także o atmosferę panującą w klasie oraz o tempo pracy. Zapowiada, że na kolejnej lekcji napiszemy kolejne programy dla mBotów.

Zadanie domowe: proszę obejrzeć 3 klipy na YouTube:

- <https://www.youtube.com/watch?v=chkpweFx6G4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=-hQtdYd5i-Y>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yx6JtQVpcUw&t=55s>

Pytanie kontrolne do filmu nr 3: jakie czujniki zostały wykorzystane do zaprogramowania robota rozwiązującego labirynt?