|  |
| --- |
| **TEMAT:** Wprowadzenie do sprzętu - mikrokontroler, kamera i sterownik silnika |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SCENARIUSZ LEKCJI** | | | |
| ***Szkoła:*** | | ***Czas (minuty):*** | 90 |
| ***Nauczyciel:*** |  | ***Wiek uczniów:*** | 13-14 |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Zagadnienie główne:*** | **Wprowadzenie do sprzętu** |

|  |
| --- |
| ***Tematyka:*** |
| * Wprowadzenie do sprzętu - mikrokontroler, kamera i sterownik silnika |
| ***Cele:*** |
| * Uczniowie poznają sprzęt, który będzie używany w naszym głównym projekcie |
| ***Oczekiwane efekty:*** |
| * Zapoznanie się ze sprzętem używanym w głównym projekcie |
| ***Formy pracy:***   * praca w parach, praca w grupach   ***Metody:*** |
| * prezentacja, dyskusja, ćwiczenia interaktywne |

|  |
| --- |
| **TOK LEKCJI** |
| **Przebieg zajęć** |
| **WPROWADZENIE** |
| Część tego programu nauczania dotyczy rzeczywistych, fizycznych urządzeń z możliwościami sztucznej inteligencji. W tym celu Chorwackie Stowarzyszenie Robotyki opracowało małego mobilnego robota do zastosowania w praktycznym programowaniu omawianym na poprzednich lekcjach. Na początku zastanówmy się, z czego powinien składać się nasz robot. Oczywiste jest, że mechaniczne części - obudowa, koła i silniki prądu stałego - będą wykorzystane jako napęd. A co z częściami elektronicznymi? Podobnie jak większość żywych istot, nasz robot będzie potrzebował mózgu (mikrokontrolera), oczu (kamery AI) oraz nerwów/impulsów (sterownika silników prądu stałego). Przyjrzyjmy się tym częściom.  Istnieją 2 opcje budowy robota:  1) Zestaw robota Maqueen Plus + kamera AI HuskyLens (łatwy - odpowiedni dla początkujących)  Micro:Maqueen Plus to zaawansowany edukacyjny robot STEM dla Micro:bita. Jest mocny i inteligentny, wyposażony w zoptymalizowane zarządzanie energią i wysokowydajne źródło zasilania: w pełni kompatybilny z czujnikiem wizyjnym AI HuskyLens, co czyni go dostępnym narzędziem dydaktycznym.  Micro:Maqueen Plus posiada dużą i stabilną obudowę, wbudowane funkcje oraz wiele portów rozszerzeń. Nadaje się nie tylko do nauczania w klasie, ale także do rozszerzonych zajęć pozalekcyjnych i zawodów robotycznych.  2) Arduino UNO + Sterownik silnika + kamera AI HuskyLens (bardziej zaawansowane - tylko dla doświadczonych użytkowników) |
| **CZĘŚĆ GŁÓWNA**  **Mózg 1 - micro:bit**  W elektronicznym świecie "mózg" nazywany jest procesorem lub, w tym konkretnym przypadku, mikrokontrolerem.  Micro:bit to łatwy w użyciu, potężny i ekonomiczny mikrokontroler o kieszonkowych rozmiarach, zaprojektowany do nauki programowania dla dzieci i początkujących. Pozwala im łatwo realizować swoje pomysły w postaci własnych gier cyfrowych, interaktywnych projektów i robotyki DIY.    Dzięki swoim portom wejścia/wyjścia i wsparciu sprzętowemu, Micro:bit doskonale nadaje się do różnorodnych zadań związanych z nauką i rozwojem robotyki.  **Układ i specyfikacje techniczne Micro:bita**  Na rynku dostępne są dwie wersje Micro:bita - sprawdź ten artykuł, aby dowiedzieć się, która wersja jest w Twoim posiadaniu:  <https://kitronik.co.uk/blogs/resources/explore-micro-bit-v1-microbit-v2-differences>  Slika na kojoj se prikazuje tekst, na zatvorenom  Opis je automatski generiran   * Niewielka płytka o podobnym rozmiarze do karty kredytowej (4 cm x 5 cm) * Zintegrowane moduły, takie jak akcelerometr, kompas i moduł Bluetooth® Smart * Kieszonkowy mikrokontroler * Macierz LED 5x5 (obsługuje również wykrywanie światła) * Czujniki światła, temperatury i inne powszechne czujniki   Wyposażony w procesor ARM M0, micro:bit może wykonywać większość podstawowych funkcji robota.  Wprowadzenie do micro:bita <https://www.youtube.com/watch?v=POkeI_2NXMo>  **Mózg 2 - Arduino UNO**  Arduino UNO to najpopularniejszy mikrokontroler na świecie, posiadający ogromną społeczność online i wiele dostępnych projektów w Internecie. Na rynku dostępnych jest wiele klonów Arduino UNO. Klon oznacza, że architektura rdzenia elektronicznego jest podobna do Arduino UNO, ale wprowadzono pewne modyfikacje, aby dodać dodatkowe funkcje do płytki. Te modyfikacje zostały zaprojektowane i opracowane specjalnie dla uczniów, aby uczyć ich programowania i architektury mikrokontrolera. Przyjrzyjmy się teraz Arduino UNO.  Każdy z 14 cyfrowych pinów na płytce Uno może być używany jako wejście lub wyjście i działa przy napięciu 5 woltów. Każdy pin może dostarczać lub odbierać prąd o wartości 20 mA jako zalecane warunki pracy i ma wewnętrzny rezystor pull-up (domyślnie rozłączony) o wartości 20-50 kΩ. Maksymalna wartość 40 mA nie powinna być przekroczona na żadnym pinie wejścia/wyjścia, aby uniknąć trwałego uszkodzenia mikrokontrolera.  Dodatkowo, niektóre piny mają specjalne funkcje:  ● Serial: 0 (RX) i 1 (TX). Służą do odbierania (RX) i przesyłania (TX) danych szeregowych TTL. Te piny są połączone z odpowiadającymi pinami układu ATmega8U2 USB-to-TTL Serial.  ● Przerwania zewnętrzne: 2 i 3. Te piny można skonfigurować tak, aby wywoływały przerwanie przy niskiej wartości, narastającym lub opadającym zboczu lub zmianie wartości.  ● PWM: 3, 5, 6, 9, 10 i 11. Zapewniają funkcję 8-bitowego wyjścia PWM.  ● SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Te piny obsługują komunikację SPI za pomocą biblioteki SPI.  ● LED: 13. Wbudowana dioda LED sterowana jest przez cyfrowy pin 13. Gdy pin ma wartość HIGH, dioda jest włączona, gdy pin ma wartość LOW, dioda jest wyłączona.  ● TWI: Pin A4 lub SDA i pin A5 lub SCL. Obsługują komunikację TWI za pomocą biblioteki Wire.  Uno posiada 6 wejść analogowych oznaczonych jako A0 do A5, z których każde dostarcza 10-bitową rozdzielczość (czyli 1024 różne wartości). Domyślnie mierzą od zera do 5 woltów, choć możliwe jest zmienienie górnego zakresu za pomocą pinu AREF. Na płytce znajduje się jeszcze kilka innych pinów:  ● AREF. Napięcie referencyjne dla wejść analogowych.  ● Reset. Niski stan na tej linii powoduje zresetowanie mikrokontrolera. Zwykle używany do dodania przycisku resetującego na shieldach, które blokują ten na płytce.  **Układ płytki Arduino UNO oraz specyfikacje techniczne**  Oto wyjaśnienie pinów na płytce:     |  |  | | --- | --- | | MICROCONTROLLER (Mikrokontroler) | ATmega328P | | OPERATING VOLTAGE (Napięcie pracy) | 5V | | INPUT VOLTAGE (Napięcie wejściowe (zalecane)) | 7-12V | | INPUT VOLTAGE (LIMIT) (Napięcie wejściowe (ograniczenie) | 6-20V | | DIGITAL I/O PINS (Cyfrowe piny wejścia/wyjścia) | 14 (w tym 6 z możliwością generacji sygnału PWM) | | PWM DIGITAL I/O PINS (PWM na cyfrowych pinach) | 6 | | ANALOG INPUT PINS (Analogowe piny wejściowe) | 6 | | DC CURRENT PER I/O PIN (Prąd stały na pinie wejścia/wyjścia) | 20 mA | | DC CURRENT FOR 3.3V PIN (Prąd stały na pinie 3.3V) | 50 mA | | FLASH MEMORY (Pamięć Flash) | 32 KB (ATmega328P) z czego 0.5 KB jest używane przez bootloader | | SRAM | 2 KB (ATmega328P) | | EEPROM | 1 KB (ATmega328P) | | CLOCK SPEED (Częstotliwość taktowania) | 16 MHz | | LED\_BUILTIN (Wbudowana dioda) | 13 | | LENGTH (Długość) | 68.6 mm | | WIDTH (Szerokość) | 53.4 mm | | WEIGHT (Waga) | 25 g |   Główne zasilanie dla Arduino UNO odbywa się przez połączenie USB, ale możliwe jest również zasilanie z baterii podłączonych za pomocą pinów złącza (VIN i GND).  Wprowadzenie do Arduino UNO : <https://www.youtube.com/watch?v=bniUECtJkeU>  **Oczy - HuskyLens Kendryte K210 (we wszystkich scenariuszach)**  Nasz mobilny robot będzie w stanie postrzegać otoczenie za pomocą tej kamery. HuskyLens to łatwy w użyciu czujnik sztucznej inteligencji i komputerowego widzenia, który posiada 7 wbudowanych funkcji: rozpoznawanie twarzy, śledzenie obiektów, rozpoznawanie obiektów, śledzenie linii, rozpoznawanie kolorów, rozpoznawanie etykiet i klasyfikacja obiektów.  Może być łatwo podłączony do dowolnego urządzenia Arduino lub Arduino-kompatybilnego oraz do micro:bita. Teraz możesz tworzyć bardzo kreatywne projekty nawet bez znajomości zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego.  Spójrzmy teraz na kamerę.      **Przyciski**  Na HuskyLens znajdują się dwa przyciski: przycisk funkcji (function button) i przycisk nauki (learning button). Podstawowe operacje tych dwóch przycisków są przedstawione poniżej:   * Przekręć przycisk "funkcji" w lewo lub prawo, aby przełączać między różnymi funkcjami. * Krótkie naciśnięcie przycisku "nauki" służy do nauki określonego obiektu. Długie naciśnięcie przycisku "nauki" pozwala na ciągłe uczenie określonego obiektu z różnych kątów i odległości. Jeśli HuskyLens już nauczył się danego obiektu, krótkie naciśnięcie przycisku "nauki" spowoduje jego zapomnienie. * Długie naciśnięcie przycisku "funkcji" powoduje wejście do drugiego poziomu menu (ustawienia parametrów) w bieżącej funkcji. Przekręć w lewo, prawo lub krótko naciśnij przycisk "funkcji", aby ustawić odpowiednie parametry.   **System współrzędnych**  Kiedy HuskyLens wykryje obiekt, cel zostanie automatycznie zaznaczony na ekranie za pomocą kolorowej ramki. Współrzędne pozycji ramki koloru x i y są przypisane zgodnie z następującym systemem współrzędnych. Po otrzymaniu współrzędnych z portu UART / I2C, można poznać pozycję obiektu.  Format: (x, y)  CoordinateSystem  Funkcje:  1) Rozpoznawanie twarzy  2) Śledzenie obiektów  3) Rozpoznawanie obiektów  4) Śledzenie linii  5) Rozpoznawanie kolorów  6) Rozpoznawanie etykiet  7) Klasyfikacja obiektów  **Instrukcje kolorów**  W każdej funkcji definicje kolorów ramki oraz symbolu "+" na środku ekranu są takie same, co pomaga w określeniu aktualnego statusu HuskyLens.   |  |  | | --- | --- | | Kolor | Status | | Od pomarańczowego do żółtego, a następnie od żółtego do pomarańczowego | Nie nauczono jeszcze obiektu, ale jest gotowy do nauki | | Żółty | Nauczanie nowego obiektu | | Niebieski | Nauczono obiekt i rozpoznano go |   Wskaźnik LED RGB służy do wskazywania statusu funkcji rozpoznawania twarzy. Jego kolory są zdefiniowane w następujący sposób.   |  |  | | --- | --- | | Kolor | Status | | Niebieski | Nie nauczono jeszcze twarzy, ale wykryto twarz | | Żółty | Nauczanie nowej twarzy | | Zielony | Nauczono twarzy i rozpoznano ją |   Kompletna instrukcja: <https://wiki.dfrobot.com/HUSKYLENS_V1.0_SKU_SEN0305_SEN0336>  **Nerwy/impulsy/mięśnie 1 - Płyta robota Maqueen Plus**  Maqueen Plus to inteligentny programowalny robot edukacyjny zaprojektowany dla początkujących. Może być programowany za pomocą platform Mind+ i MakeCode. Został zoptymalizowany pod względem zarządzania energią i wyposażony w większe źródło zasilania. Jest idealny do użytku z czujnikiem wizyjnym HuskyLens AI i posiada większą i bardziej stabilną obudowę. Oferuje także więcej wbudowanych funkcji oraz większą ilość portów rozszerzeń. Nadaje się do nauczania w klasach, a także do zajęć pozalekcyjnych i konkursów robotycznych.  Oto główne części na płycie Maqueen Plus:    **Specyfikacje techniczne Maqueen Plus:**  • Zasilanie: bateria litowa 3,7V-18650  • Napięcie ładowania: 5V  • Prąd ładowania: 900mA, czas ładowania: 4h  • Wskaźnik baterii: 4 diody LED  • Silnik napędowy: silnik N20, 260 obr./min  • Buzzer \* 1  • RGB-LED \* 2  • Porty rozbudowy GPIO: P0, P1, P2, P8, P12, P13, P14, P15, P16  • Porty rozbudowy I2C \* 3  • Porty rozbudowy serwomechanizmów \* 3  • Czujniki śledzenia linii \* 6  • Dane wyjściowe czujników śledzenia linii: analogowe + cyfrowe  • Kalibracja czujników linii: obsługa  • Czujnik odbiornika podczerwieni \* 1  • Czujnik ultradźwiękowy: URM10  • Metalowa płyta górna \* 1  • Połączenia gwintowane M3 \* 12  • Wielkość mapy: 50cm x 50cm  • Wymiary: 107 x 100mm (4.21 x 3.94")  Obecnie Maqueen Plus jest dostępny poprzez platformę programistyczną Mind+. Mind+ to platforma programowania graficznego oparta na Scratch 3.0, stworzona przez DFRobot, która obsługuje język Python, Arduino i inne platformy programistyczne. Obecnie Mind+ został zastosowany do różnych czujników, modułów i powiązanych produktów edukacyjnych.  Dowiedz się więcej o Maqueen Plus: <https://github.com/DFRobot/Maqueen_Plus_Basic_Tutorial/blob/master/MBT0021-EN-Maqueen%20Plus%20Basic%20Tutorial.pdf>  W trakcie realizacji tego scenariusza na rynku dostępna jest wersja V2 tego robota.  **Nerwy/impulsy/mięśnie 2 - Arduino Motor Shield Rev 3**  Istnieje kilka sposobów sterowania silnikiem prądu stałego; najprostszym z nich jest zastosowanie zasilania. Wczesne wynalazki wykorzystujące silnik prądu stałego działały w ten sposób: podłącz źródło zasilania, a silnik zacznie się obracać; zmień polaryzację, a zmienisz kierunek obrotów.  Jednak jeśli chcemy zrobić coś więcej niż tylko obracać silnikiem w pełnej prędkości w dwóch kierunkach, potrzebujemy układu sterującego silnikiem. Konkretnie chodzi o układ dwukanałowego sterownika mostka H L298P (układ scalony), który znajduje się na Motor Shield Rev3.Slika na kojoj se prikazuje tekst, elektronički, strujni krug  Opis je automatski generiran  Motor Shield jest stosowalny (ang. stackable) do Arduino UNO, co oznacza, że nie trzeba prowadzić połączeń przewodami do mikrokontrolera. Wystarczy podłączyć wtyczki (male) płytki Motor Shield do gniazd (female) mikrokontrolera.  Płytka Motor Shield ma 2 kanały, co umożliwia kontrolę dwóch silników prądu stałego lub jednego silnika krokowego.  Posiada również 6 gniazd do podłączenia wejść, wyjść i linii komunikacyjnych Tinkerkit. Użycie tych pinów jest nieco ograniczone i nie jest objęte tym scenariuszem.  Z zewnętrznym zasilaniem płytka Motor Shield może bezpiecznie dostarczać napięcie do 12V i 2A na kanał silnika (lub 4A dla pojedynczego kanału).  Na Arduino są piny, które zawsze są używane przez tę płytkę. Poprzez manipulowanie tymi pinami możemy wybrać kanał silnika do inicjalizacji, ustawić kierunek obrotów silnika (polarność), regulować prędkość silnika (sygnał PWM), zatrzymać i uruchomić silnik oraz monitorować pobór prądu każdego kanału.  Podział pinów wygląda następująco:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Funkcja | Kanał A | Kanał B | | Kierunek | obrotów | Cyfrowy 12 | | Prędkość (PWM) | Cyfrowy 3 | Cyfrowy 11 | | Hamowanie | Cyfrowy 9 | Cyfrowy 8 | | Monitorowanie prądu | Analogowy 0 | Analogowy 1 |   Po podłączeniu powinno to wyglądać następująco:  Slika na kojoj se prikazuje elektronički  Opis je automatski generiran  Dowiedz się więcej na stronie Instructables:  <https://www.instructables.com/Arduino-Motor-Shield-Tutorial/> |
|  |
| **PODSUMOWANIE**  ARTIEBot, podobnie jak większość istot żywych, posiada mózg (mikrokontroler), oczy (kamerę sztucznej inteligencji) oraz nerwy/impulsy (sterownik silników prądu stałego). |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Metody*** | ***Formy pracy*** |
| ***prezentacja***  ***dyskusja***  ***demonstracja***  ***praca z tekstem*** | ***praca w parach***  ***praca grupowa***  ***praca frontalna*** |

|  |
| --- |
| ***Materiały:*** |
| * <https://www.youtube.com/watch?v=bniUECtJkeU> * <https://www.youtube.com/watch?v=POkeI_2NXMo> * <https://wiki.dfrobot.com/HUSKYLENS_V1.0_SKU_SEN0305_SEN0336> * <https://github.com/DFRobot/Maqueen_Plus_Basic_Tutorial/blob/master/MBT0021-EN-Maqueen%20Plus%20Basic%20Tutorial.pdf> * <https://www.instructables.com/Arduino-Motor-Shield-Tutorial/> |

|  |
| --- |
| ***Literatura*** |

|  |
| --- |
| **OBSERWACJE, UWAGI, NOTATKI** |
|  |