

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zestaw I.1.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1). ROBOT JEZDNY – 4 szt.
- 2) MATA EDUKACYJNA – 1 szt.
- 3) Box – 1 szt.

ROBOT JEZDNY

Robot dla uczniów szkół podstawowych, początkujących edukację związaną z nauką programowania. Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym i języku Python w systemie Windows/Linux/MacOS. Program wgrany jest drogą bezprzewodową do robota. Uruchomienie programu pozwala na autonomiczną pracę robota. Robot nie wymaga składania, wszelkie opisane cechy robota są realizowane na podstawie modułów wbudowanych w robota. Robot pozwala na realizację funkcji związanych m.in. z:

- poruszaniem się (jazda na wprost – w przód/tył, skręt w lewo, skręt w prawo),
- rozpoznawaniem kolorów,
- śledzeniem linii i wykrywaniem kontrastowych elementów na podłożu,
- wykrywaniem przeszkód na bazie wbudowanego czujnika odległości,
- projektowaniem reakcji na dźwięk, światło.

Robot winien posiadać:

- czujnik linii min. 1szt.
- wbudowany czujnik światła oraz dotyku – czujnik światła (min. 1 szt.) i przycisk (min.2 szt),
- możliwość programowania sygnalizacji akustycznej (głośnik min. 1szt.) i optycznej (diody LED RGB min 2szt.) jako reakcji na zaistniałą sytuację,
- wbudowany wyświetlacz (min. 8x16 LED) z możliwością programowania i prezentacji danych,
- możliwość bezpośredniej komunikacji z innymi robotami w pakiecie,
- akcelerometr min. 1szt.,
- czujnik dźwięku min. 1szt.,
- czujnik odległości min. 1 szt.,
- silniki napędowe min. 2 szt.,
- moduł komunikacji bezprzewodowej Bluetooth
- dedykowany adapter USB/Bluetooth do komunikacji z PC

Zintegrowany akumulator (wbudowany w strukturę robota) ładowany przy pomocy portu USB wraz z przewodem. Czas pracy na akumulatorkach min. 3h. Dostawca przygotowuje również materiały dydaktyczne.



MATA EDUKACYJNA

Mata edukacyjna, zmywalna, do weryfikacji m.in. poruszania się robota po linii, poruszania się robota w zamkniętym obszarze, walk sumo. Rozmiar maty nie mniejszy niż 2,5m²

BOX

Zestaw edukacyjny: Roboty jezdne + mata edukacyjna - winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

Zestaw I.2.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) ROBOT JEZDNY – 3 szt.
- 2) MATA EDUKACYJNA – 1 szt.
- 3) BOX- 1 szt.

ROBOT JEZDNY

Robot dla uczniów szkół podstawowych, początkujących edukację związaną z nauką programowania. Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym i języku Python w systemie Windows/Linux/MacOS. Program wgrany jest drogą bezprzewodową do robota. Uruchomienie programu pozwala na autonomiczną pracę robota. Robot nie wymaga składania, wszelkie opisane cechy robota są realizowane na podstawie modułów wbudowanych w robota. Robot pozwala na realizację funkcji związanych m.in. z:

- poruszaniem się (jazda na wprost – w przód/tył, skręt w lewo, skręt w prawo),
- rozpoznawaniem kolorów,
- śledzeniem linii i wykrywaniem kontrastowych elementów na podłożu,
- wykrywaniem przeszkód na bazie wbudowanego czujnika odległości,
- projektowaniem reakcji na dźwięk, światło.

Robot winien posiadać:

- czujnik linii min. 1szt.
- wbudowany czujnik światła oraz dotyku – czujnik światła (min. 1 szt.) i przycisk (min.2 szt),
- możliwość programowania sygnalizacji akustycznej (głośnik min. 1szt.) i optycznej (diody LED RGB min 2szt.) jako reakcji na zaistniałą sytuację,
- wbudowany wyświetlacz (min. 8x16 LED) z możliwością programowania i prezentacji danych,
- możliwość bezpośredniej komunikacji z innymi robotami w pakiecie,
- akcelerometr min. 1szt.,
- czujnik dźwięku min. 1szt.,
- czujnik odległości min. 1 szt.,
- silniki napędowe min. 2 szt.,
- moduł komunikacji bezprzewodowej Bluetooth
- dedykowany adapter USB/Bluetooth do komunikacji z PC

Zintegrowany akumulator (wbudowany w strukturę robota) ładowany przy pomocy portu USB wraz z przewodem. Czas pracy na akumulatorach min. 3h. Dostawca przygotowuje również materiały dydaktyczne.

MATA EDUKACYJNA

Mata edukacyjna, zmywalna, do weryfikacji m.in. poruszania się robota po linii, poruszania się robota w zamkniętym obszarze, walk sumo. Rozmiar maty nie mniejszy niż 2,5m²

BOX

Zestaw edukacyjny: Roboty jezdne + mata edukacyjna - winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

Zestaw I.3.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1.) ROBOT JEZDNY – 2 szt.
- 2.) MATA EDUKACYJNA – 1 szt.
- 3.) Box - 1 szt.

ROBOT JEZDNY

Robot dla uczniów szkół podstawowych, początkujących edukację związaną z nauką programowania. Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym i języku Python w systemie Windows/Linux/MacOS. Program wgrywany jest drogą bezprzewodową do robota. Uruchomienie programu pozwala na autonomiczną pracę robota. Robot nie wymaga składania, wszelkie opisane cechy robota są realizowane na podstawie modułów wbudowanych w robota. Robot pozwala na realizację funkcji związanych m.in. z:

- poruszaniem się (jazda na wprost – w przód/tył, skręt w lewo, skręt w prawo),
- rozpoznawaniem kolorów,
- śledzeniem linii i wykrywaniem kontrastowych elementów na podłożu,
- wykrywaniem przeszkód na bazie wbudowanego czujnika odległości,
- projektowaniem reakcji na dźwięk, światło.

Robot winien posiadać:

- czujnik linii min. 1szt.
- wbudowany czujnik światła oraz dotyku – czujnik światła (min. 1 szt.) i przycisk (min.2 szt),
- możliwość programowania sygnalizacji akustycznej (głośnik min. 1szt.) i optycznej (diody LED RGB min 2szt.) jako reakcji na zaistniałą sytuację,
- wbudowany wyświetlacz (min. 8x16 LED) z możliwością programowania i prezentacji danych,
- możliwość bezpośredniej komunikacji z innymi robotami w pakiecie,
- akcelerometr min. 1szt.,
- czujnik dźwięku min. 1szt.,
- czujnik odległości min. 1 szt.,
- silniki napędowe min. 2 szt.,
- moduł komunikacji bezprzewodowej Bluetooth
- dedykowany adapter USB/Bluetooth do komunikacji z PC

Zintegrowany akumulator (wbudowany w strukturę robota) ładowany przy pomocy portu USB wraz z przewodem. Czas pracy na akumulatorach min. 3h. Dostawca przygotowuje również materiały dydaktyczne.

MATA EDUKACYJNA

Mata edukacyjna, zmywalna, do weryfikacji m.in. poruszania się robota po linii, poruszania się robota w zamkniętym obszarze, walk sumo. Rozmiar maty nie mniejszy niż 2,5m²

BOX

Zestaw edukacyjny: Roboty jezdne + mata edukacyjna - winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

ZESTAW II.1.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) robot jezdny - 2 szt.,
- 2) mata edukacyjna - 1 szt.,
- 3) jednopłytkowy, mobilny komputer z komunikacją Wifi/Bluetooth - 1 szt.
- 4) kamera do pracy z robotem jezdny - 1 szt.
- 5) BOX- 1 szt.

ROBOT JEZDNY

Robot mobilny rozumiany jest jako platforma jezdna z zestawem czujników z możliwością rozbudowy (montowania) dodatkowych elementów, w tym m.in. czujników, nienależących do zamawianego zestawu, kompatybilnych ze standardem Arduino. Elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Komunikacja z komputerem PC poprzez łącze USB oraz Bluetooth. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych. W skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych oraz przewody komunikacyjne. Zestaw zawiera rozwiązania, w których połączenia elektryczne uniemożliwiają zmianę biegów zasilania. Liczba elementów zestawu nie mniejsza niż 100.

Zestaw elementów umożliwia budowę różnych konstrukcji robotycznych, zarówno z podwoziem gąsienicowym oraz kołowym. Powyższe konstrukcje nie wymagają czynności lutowania.

Zestaw ma umożliwiać realizację, znanych z literatury, zadań zaprogramowanych jak i ręcznego zdalnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnej, m.in. takich jak:

- robot omijający przeszkody,
- robot jeżdżący po linii, tzw. line follower,
- robot znajdujący drogę w labiryncie,
- robot balansujący,

Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym za pomocą języków typu C/C++ w systemach Windows/Linux/Mac OS/Android.

Zestaw musi zawierać:

1. kontroler główny:

kompatybilny z Arduino

liczba portów wej./wyj. nie jest mniejsza niż 10

port USB

pamięć SRAM min. 8KB, FLASH min. 256KB, CPU min. 16MHz

2. moduł transmisji danych:

moduł komunikacji bluetooth w elektronice robota oraz adapter Bluetooth/USB umożliwiający bezprzewodowe połączenie robota z komputerem PC.

3. elementy pomiarowe:

ultradźwiękowy odczyt odległości od przeszkody w zakresie min. 5-200cm, min. 1 szt.

rozdzielanie barw kontrastowych – podwójny czujnik odbiciowy do śledzenia linii, min. 1szt

żyroskop, min. 1szt.

czujnik światła min. x1szt.

czujnik dźwięku min. 1szt.

4. konstrukcyjne, mechaniczne, elektryczne:

konstrukcja podwozia kołowego oraz gąsienicowego

silniki DC z enkoderem min. szt. 2

min. 2 koła napędzane niezależnymi silnikami oraz min. jedno podporowe

zestaw narzędzi montażowych oraz przewodów połączeniowych,

połączenia elektryczne muszą być wykonywane w sposób uniemożliwiający zamianę biegunów zasilania,

5. elementy komunikacji człowiek-komputer

diody LED RGB min 8szt.

programowalny element generujący sygnał dźwiękowy min 1szt.

6. źródło zasilania:

w zestawie źródło zasilania dedykowane do dostarczonego robota, z możliwością wielokrotnego ładowania.

ładowarka do dostarczonego źródła zasilania.

Dostawca przygotowuje również materiały dydaktyczne.

Mata edukacyjna

Mata edukacyjna, zmywalna, do weryfikacji m.in. poruszania się robota po linii, poruszania się robota w zamkniętym obszarze, walk sumo. Rozmiar maty nie mniejszy niż 2,5m²

Jednopłytkowy komputer

Jednopłytkowy, kompaktowy komputer dedykowany do nauki programowania z uwzględnieniem zagadnień dotyczących Internetu rzeczy. Posiada wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej WiFi oraz Bluetooth. Programowanie odbywać się może przy pomocy graficznego środowiska i języka programowania typu Scratch oraz języka tekstowe Python. Komputer pozwala m.in. na implementacje rozwiązań z uwzględnieniem elementów rozpoznawania mowy na bazie mikrofonu wbudowanego w płytkę oraz inteligentnych ubrań z możliwością umieszczenia płytki w projektowanych ubraniach. Możliwe jest również projektowanie interakcji dotykowej z wykorzystaniem materiałów przewodzących.

Płytkę zawiera:

- czujniki położenia z uwzględnieniem detekcji ruchu

- akcelerometr

- żyroskop

- programowalne diody LED RGB – min. 8 szt.

- programowalny przycisk, min 1 szt.

- czujniki dotyku min. 3 szt.

- możliwość podłączenia dodatkowych elementów rozszerzających możliwość interakcji z komputerem bez konieczności lutowania

- port USB

- mikrofon min 1 szt.

- procesor min 200MHz, min 500KB RAM, SPI Flash/ PSRAM min. 4MB

- elementy mocujące wraz z zaczepami i przewodami pozwalającymi tworzyć dodatki do ubrań

Wymiary nie większe niż 60x60 mm, masa nie większa niż 15 g

Płytką zasilaną z mobilnego zestawu zasilającego, całość możliwa do użycia jako element inteligentnego ubrania.

Możliwość pracy również przy zasilaniu z komputera PC za pomocą łącza USB.

Kamera

Kamera z możliwością podłączenia do systemów robotycznych z zamawianego pakietu, pozwalająca m.in. na rozpoznawanie kolorów obiektów, śledzenie obiektów, oszacowaniu ich rozmiarów, wykrywania i rozpoznawania w obrazach znaczników o charakterystycznym ułożeniu kolorów. Kamera posiada tzw. tryb uczenia, zapamiętuje obiekty, które następnie może identyfikować i określać ich położenie i wymiary. Przetwarzanie obrazu z kamery jest możliwe za pomocą programu przygotowanego przy użyciu języków tekstowych C/C++. Analiza danych z kamery możliwa jest w graficznym środowisku programowania typu Scratch. Montaż i demontaż kamery odbywa się bez procesu lutowania.

Parametry kamery:

- rozdzielczość kamery min. 640x480
- pole widzenia min. 60stopni
- szybkość pracy kamery min. 50fps
- waga kamery z baterią nie większa niż 200g
- interfejs komunikacyjny pozwalający na podłączenie kamery do robotów z zamawianego zestawu i umożliwiający działanie kamery podczas poruszania się robota.
- port USB
- zestaw zasilający kamerę
- zestaw elementów montażowych do przymocowania kamery w konstrukcji robota
- zestaw przewodów komunikacyjnych łączących kamerę z robotem

BOX

Zestaw edukacyjny: (roboty jezdne + mata edukacyjna + jedno płytkowy, mobilny komputer

- kamera) winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

ZESTAW II.2.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) robot jezdny - 1 szt.,
- 2) mata edukacyjna - 1 szt.,
- 3) jednopłytkowy, mobilny komputer z komunikacją Wifi/Bluetooth - 1 szt.
- 4) kamera dedykowana do pracy z robotem jezdny - 1 szt.
- 5) kontroler bezprzewodowy do zdalnego sterowania robotem jezdny – 1szt.
- 6) BOX – 1 szt.

Robot jezdny

Robot mobilny rozumiany jest jako platforma jezdna z zestawem czujników z możliwością rozbudowy (montowania) dodatkowych elementów, w tym m.in. czujników, nienależących do zamawianego zestawu, kompatybilnych ze standardem Arduino. Elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Komunikacja z komputerem PC poprzez łącze USB oraz Bluetooth. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych. W skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych oraz przewody komunikacyjne. Zestaw zawiera rozwiązania, w których połączenia elektryczne uniemożliwiają zamianę biegunów zasilania. Liczba elementów zestawu nie mniejsza niż 100.

Zestaw elementów umożliwia budowę różnych konstrukcji robotycznych, zarówno z podwoziem gąsienicowym oraz kołowym. Powyższe konstrukcje nie wymagają czynności lutowania.

Zestaw ma umożliwiać realizację, znanych z literatury, zadań zaprogramowanych jak i ręcznego zdalnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnej, m.in. takich jak:

- robot omijający przeszkody,
- robot jeżdżący po linii, tzw. line follower,
- robot znajdujący drogę w labiryncie,
- robot balansujący,

Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym za pomocą języków typu C/C++ w systemach Windows/Linux/Mac OS/Android.

Zestaw musi zawierać:

1. kontroler główny:
kompatybilny z Arduino

liczba portów wej./wyj. nie jest mniejsza niż 10

port USB

pamięć SRAM min. 8KB, FLASH min. 256KB, CPU min. 16MHz

2. moduł transmisji danych:

moduł komunikacji bluetooth w elektronice robota oraz adapter Bluetooth/USB umożliwiający bezprzewodowe połączenie robota z komputerem PC.

3. elementy pomiarowe:

ultradźwiękowy odczyt odległości od przeszkody w zakresie min. 5-200cm, min. 1 szt.

rozróżnianie barw kontrastowych – podwójny czujnik odbiciowy do śledzenia linii, min. 1szt
żyroskop, min. 1szt.

czujnik światła min. x1szt.

czujnik dźwięku min. 1szt.

4. konstrukcyjne, mechaniczne, elektryczne:
konstrukcja podwozia kołowego oraz gąsienicowego
silniki DC z enkoderem min. szt. 2
min. 2 koła napędzane niezależnymi silnikami oraz min. jedno podporowe
zestaw narzędzi montażowych oraz przewodów połączeniowych,
połączenia elektryczne muszą być wykonywane w sposób uniemożliwiający zamianę biegunów zasilania,

5. elementy komunikacji człowiek-komputer
diody LED RGB min 8szt.
programowalny element generujący sygnał dźwiękowy min 1szt.

6. źródło zasilania:
w zestawie źródło zasilania dedykowane do dostarczonego robota, z możliwością wielokrotnego ładowania.
ładowarka do dostarczonego źródła zasilania.
Dostawca przygotowuje i dostarcza zestaw materiałów dydaktycznych, scenariuszy zajęć dla kół uczniowskich.

Mata edukacyjna

Mata edukacyjna, zmywalna, do weryfikacji m.in. poruszania się robota po linii, poruszania się robota w zamkniętym obszarze, walk sumo. Rozmiar maty nie mniejszy niż 2,5m²

Jednopłytkowy komputer

Jednopłytkowy, kompaktowy komputer dedykowany do nauki programowania z uwzględnieniem zagadnień dotyczących Internetu rzeczy. Posiada wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej WiFi oraz Bluetooth. Programowanie odbywać się może przy pomocy graficznego środowiska i języka programowania typu Scratch oraz języka tekstowe Python. Komputer pozwala m.in. na implementacje rozwiązań z uwzględnieniem elementów rozpoznawania mowy na bazie mikrofonu wbudowanego w płytkę oraz inteligentnych ubrań z możliwością umieszczenia płytki w projektowanych ubraniach. Możliwe jest również projektowanie interakcji dotykowej z wykorzystaniem materiałów przewodzących.

Płytką zawiera:

- czujniki położenia z uwzględnieniem detekcji ruchu
- akcelerometr
- żyroskop
- programowalne diody LED RGB – min. 8 szt.
- programowalny przycisk, min 1 szt.
- czujniki dotyku min. 3 szt.
- możliwość podłączenia dodatkowych elementów rozszerzających możliwość interakcji z komputerem bez konieczności lutowania
- port USB
- mikrofon min 1 szt.

- procesor min 200MHz, min 500KB RAM, SPI Flash/ PSRAM min. 4MB
 - elementy mocujące wraz z zaczepami i przewodami pozwalającymi tworzyć dodatki do ubrań
- Wymiary nie większe niż 60x60 mm, masa nie większa niż 15 g
- Płytką zasilaną z mobilnego zestawu zasilającego, całość możliwa do użycia jako element inteligentnego ubrania.
- Możliwość pracy również przy zasilaniu z komputera PC za pomocą łącza USB.

Kamera

Kamera z możliwością podłączenia do systemów robotycznych z zamawianego pakietu, pozwalająca m.in. na rozpoznawanie kolorów obiektów, śledzenie obiektów, oszacowaniu ich rozmiarów, wykrywania i rozpoznawania w obrazach znaczników o charakterystycznym ułożeniu kolorów. Kamera posiada tzw. tryb uczenia, zapamiętuje obiekty, które następnie może identyfikować i określać ich położenie i wymiary. Przetwarzanie obrazu z kamery jest możliwe za pomocą programu przygotowanego przy użyciu języków tekstowych C/C++. Analiza danych z kamery możliwa jest w graficznym środowisku programowania typu Scratch. Montaż i demontaż kamery odbywa się bez procesu lutowania.

Parametry kamery:

- rozdzielczość kamery min. 640x480
- pole widzenia min. 60stopni
- szybkość pracy kamery min. 50fps
- waga kamery z baterią nie większa niż 200g
- interfejs komunikacyjny pozwalający na podłączenie kamery do robotów z zamawianego zestawu i umożliwiający działanie kamery podczas poruszania się robota.
- port USB
- zestaw zasilający kamerę
- zestaw elementów montażowych do przymocowania kamery w konstrukcji robota
- zestaw przewodów komunikacyjnych łączących kamerę z robotem

Kontroler

Kontroler do zdalnego sterowania robotem z zamawianego zestawu, posiadający:

- min. 12 programowalnych przycisków,
- min. 2 manipulatory (joystick) na panelu przednim.

Możliwość programowania przycisków kontrolera. Połączenie między kontrolerem oraz robotem odbywa się za pomocą bezprzewodowej transmisji przesyłania danych Bluetooth. Możliwa jest równoczesna bezzakłóceńowa praca kilku kontrolerów i robotów. Sterowanie robotem możliwe do odległości min. 10m.

BOX

Zestaw edukacyjny: (robot jezdny + mata edukacyjna + jedno płytkowy, mobilny komputer - kamera) winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

ZESTAW II.3.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) robot jezdny - 1 szt.,
- 2) mata edukacyjna - 1 szt.,
- 3) jednopłytkowy, mobilny komputer z komunikacją Wifi/Bluetooth - 1 szt.
- 4) kontroler bezprzewodowy do zdalnego sterowania robotem jezdny - 1szt.
- 5) BOX – 1szt.

ROBOT JEZDNY

Robot mobilny rozumiany jest jako platforma jezdna z zestawem czujników z możliwością rozbudowy (montowania) dodatkowych elementów, w tym m.in. czujników, nienależących do zamawianego zestawu, kompatybilnych ze standardem Arduino. Elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Komunikacja z komputerem PC poprzez łącze USB oraz Bluetooth. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych. W skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych oraz przewody komunikacyjne. Zestaw zawiera rozwiązania, w których połączenia elektryczne uniemożliwiają zmianę biegunów zasilania. Liczba elementów zestawu nie mniejsza niż 100.

Zestaw elementów umożliwia budowę różnych konstrukcji robotycznych, zarówno z podwoziem gąsienicowym oraz kołowym. Powyższe konstrukcje nie wymagają czynności lutowania.

Zestaw ma umożliwiać realizację, znanych z literatury, zadań zaprogramowanych jak i ręcznego zdalnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnej, m.in. takich jak:

- robot omijający przeszkody,
- robot jeżdżący po linii, tzw. line follower,
- robot znajdujący drogę w labiryncie,
- robot balansujący,

Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym za pomocą języków typu C/C++ w systemach Windows/Linux/Mac OS/Android.

Zestaw winien zawierać:

1. kontroler główny:

kompatybilny z Arduino

liczba portów wej./wyj. nie jest mniejsza niż 10

port USB

pamięć SRAM min. 8KB, FLASH min. 256KB, CPU min. 16MHz

2. moduł transmisji danych:

moduł komunikacji bluetooth w elektronice robota oraz adapter Bluetooth/USB umożliwiający

bezprzewodowe połączenie robota z komputerem PC.

3. elementy pomiarowe:

ultradźwiękowy odczyt odległości od przeszkody w zakresie min. 5-200cm, min. 1 szt.

rozdzielanie barw kontrastowych – podwójny czujnik odbiciowy do śledzenia linii, min. 1szt

żyroskop, min. 1szt.

czujnik światła min. x1szt.

czujnik dźwięku min. 1szt.

4. konstrukcyjne, mechaniczne, elektryczne:

konstrukcja podwozia kołowego oraz gąsienicowego

silniki DC z enkoderem min. szt. 2

min. 2 koła napędzane niezależnymi silnikami oraz min. jedno podporowe

zestaw narzędzi montażowych oraz przewodów połączeniowych,

połączenia elektryczne muszą być wykonywane w sposób uniemożliwiający zamianę biegunów zasilania,

5. elementy komunikacji człowiek-komputer

diody LED RGB min 8szt.

programowalny element generujący sygnał dźwiękowy min 1szt.

6. źródło zasilania:

w zestawie źródło zasilania dedykowane do dostarczonego robota, z możliwością wielokrotnego ładowania.

ładowarka do dostarczonego źródła zasilania.

Dostawca przygotowuje i dostarczy zestaw materiałów dydaktycznych, scenariuszy zajęć dla kół uczniowskich.

Mata edukacyjna

Mata edukacyjna, zmywalna, do weryfikacji m.in. poruszania się robota po linii, poruszania się robota w zamkniętym obszarze, walk sumo. Rozmiar maty nie mniejszy niż 2,5m²

Jednopłytkowy komputer

Jednopłytkowy, kompaktowy komputer dedykowany do nauki programowania z uwzględnieniem zagadnień dotyczących Internetu rzeczy. Posiada wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej WiFi oraz Bluetooth. Programowanie odbywać się może przy pomocy graficznego środowiska i języka programowania typu Scratch oraz języka tekstowe Python. Komputer pozwala m.in. na implementacje rozwiązań z uwzględnieniem elementów rozpoznawania mowy na bazie mikrofonu wbudowanego w płytkę oraz inteligentnych ubrań z możliwością umieszczenia płytki w projektowanych ubraniach. Możliwe jest również projektowanie interakcji dotykowej z wykorzystaniem materiałów przewodzących.

Płytką zawiera:

- czujniki położenia z uwzględnieniem detekcji ruchu
- akcelerometr
- żyroskop
- programowalne diody LED RGB – min. 8 szt.
- programowalny przycisk, min 1 szt.

- czujniki dotyku min. 3 szt.
 - możliwość podłączenia dodatkowych elementów rozszerzających możliwość interakcji z komputerem bez konieczności lutowania
 - port USB
 - mikrofon min 1 szt.
 - procesor min 200MHz, min 500KB RAM, SPI Flash/ PSRAM min. 4MB
 - elementy mocujące wraz z zaczepami i przewodami pozwalającymi tworzyć dodatki do ubrań
- Wymiary nie większe niż 60x60 mm, masa nie większa niż 15 g
Płytką zasilana z mobilnego zestawu zasilającego, całość możliwa do użycia jako element inteligentnego ubrania.
Możliwość pracy również przy zasilaniu z komputera PC za pomocą łącza USB.

Kontroler

Kontroler do zdalnego sterowania robotem z zamawianego zestawu, posiadający:

- min. 12 programowalnych przycisków,
- min. 2 manipulatory (joystick) na panelu przednim.

Możliwość programowania przycisków kontrolera. Połączenie między kontrolerem oraz robotem odbywa się za pomocą bezprzewodowej transmisji przesyłania danych Bluetooth. Możliwa jest równoczesna bezzakłóceńowa praca kilku kontrolerów i robotów. Sterowanie robotem możliwe do odległości min. 10m.

BOX

Zestaw edukacyjny: (robot jezdny + mata edukacyjna + jednopłytkowy, mobilny komputer - kontroler) winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

ZESTAW III.1.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) robot jezdny z chwytakiem- 1 szt.,
- 2) jednopłytkowy, mobilny komputer z komunikacją Wifi/Bluetooth - 1 szt.
- 3) kamera do pracy z robotem - 1 szt.
- 4) BOX – 1szt.

Robot jezdny z chwytakiem

Robot mobilny rozumiany jest jako platforma jezdna z zestawem czujników z możliwością rozbudowy (montowania) dodatkowych elementów, w tym m.in. smartfonów i czujników, nienależących do zamawianego zestawu, kompatybilnych ze standardem Arduino. Elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych. W skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych oraz przewody komunikacyjne. Zestaw zawiera rozwiązania, w których połączenia elektryczne uniemożliwiają zamianę biegunów zasilania. Liczba elementów nie mniejsza niż 400.

Zestaw elementów aluminiowych umożliwia budowę min. 6 konstrukcji robotycznych, w tym z podwoziem gąsienicowym, m.in. służących do przewożenia smartfonu, konstruowania skanera 3D z użyciem mechanizmu obrotowego, robota balansujący. Powyższe konstrukcje nie wymagają czynności lutowania. Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym za pomocą języków typu C/C++ w systemach Windows/Linux/Mac OS/Android.

Zestaw ma umożliwiać realizację, znanych z literatury, zadań zaprogramowanych bądź ręcznego zdalnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnej, m.in. takich jak:

- robot omijający przeszkody,
- robot jeżdżący po linii, tzw. line follower,
- robot znajdujący drogę w labiryncie,
- robot rozpoznaje i śledzi obiekty,
- robota chwytający i przenoszący obiekty.

Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch oraz w środowisku tekstowym przy pomocy języka typu C/C++, Python. Jest możliwość tworzenie kodu programu w mobilnym systemie operacyjnym.

Zestaw musi zawierać:

1. kontroler główny:
 - pamięć SRAM min. 8KB, FLASH min. 256KB, CPU min. 16MHz
 - kompatybilny z Arduino
 - możliwość podpięcia czujników zgodnych z Arduino
 - liczba portów wej./wyj. nie jest mniejsza niż 40
 - liczba wejść analogowych nie jest mniejsza niż 10

- port USB
możliwość jednoczesnej pracy min. 8 serwomechanizmów,
2. moduł transmisji danych:
moduł komunikacji bluetooth w elektronice robota oraz adapter Bluetooth/USB umożliwiające bezprzewodowe połączenie robota z komputerem PC.
 3. elementy pomiarowe umożliwiające:
ultradźwiękowy odczyt odległości od przeszkody w zakresie min. 5-200cm,
rozdzielanie barw kontrastowych – podwójny czujnik odbiciowy do śledzenia linii.
żyroskop,
 4. konstrukcyjne, mechaniczne, elektryczne:
konstrukcja podwozia kołowego (z zestawem min. 4 kół) oraz gąsienicowego
silniki DC z enkoderem min. szt. 3
programowalny chwytak z możliwością przenoszenia obiektów do 60mm średnicy
w skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych,
 5. źródło zasilania:
w zestawie źródło zasilania dedykowane do dostarczonego robota, z możliwością wielokrotnego ładowania.
ładowarka do dostarczonego źródła zasilania.

Dostawca przygotowuje materiały dydaktyczne.

Jednopłytkowy komputer

Jednopłytkowy, kompaktowy komputer dedykowany do nauki programowania z uwzględnieniem zagadnień dotyczących Internetu rzeczy. Posiada wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej WiFi oraz Bluetooth. Programowanie odbywać się może przy pomocy graficznego środowiska i języka programowania typu Scratch oraz języka tekstowe Python. Komputer pozwala m.in. na implementacje rozwiązań z uwzględnieniem elementów rozpoznawania mowy na bazie mikrofonu wbudowanego w płytkę oraz inteligentnych ubrań z możliwością umieszczenia płytki w projektowanych ubraniach. Możliwe jest również projektowanie interakcji dotykowej z wykorzystaniem materiałów przewodzących.

Płytkę zawiera:

- czujniki położenia z uwzględnieniem detekcji ruchu
- akcelerometr
- żyroskop
- programowalne diody LED RGB – min. 8 szt.
- programowalny przycisk, min 1 szt.
- czujniki dotyku min. 3 szt.
- możliwość podłączenia dodatkowych elementów rozszerzających możliwość interakcji z komputerem bez konieczności lutowania
- port USB
- mikrofon min 1 szt.
- procesor min 200MHz, min 500KB RAM, SPI Flash/ PSRAM min. 4MB
- elementy mocujące wraz z zaczepami i przewodami pozwalającymi tworzyć dodatki do ubrań

Wymiary nie większe niż 60x60 mm, masa nie większa niż 15 g

Płytkę zasilana z mobilnego zestawu zasilającego, całość możliwa do użycia jako element inteligentnego

ubrania.

Możliwość pracy również przy zasilaniu z komputera PC za pomocą łącza USB.

Kamera

Kamera z możliwością podłączenia do systemów robotycznych z zamawianego pakietu, pozwalająca m.in. na rozpoznawanie kolorów obiektów, śledzenie obiektów, oszacowaniu ich rozmiarów, wykrywania i rozpoznawania w obrazach znaczników o charakterystycznym ułożeniu kolorów. Kamera posiada tzw. tryb uczenia, zapamiętuje obiekty, które następnie może identyfikować i określać ich położenie i wymiary. Przetwarzanie obrazu z kamery jest możliwe za pomocą programu przygotowanego przy użyciu języków tekstowych C/C++. Analiza danych z kamery możliwa jest w graficznym środowisku programowania typu Scratch. Montaż i demontaż kamery odbywa się bez procesu lutowania.

Parametry kamery:

- rozdzielczość kamery min. 640x480
- pole widzenia min. 60stopni
- szybkość pracy kamery min. 50fps
- waga kamery z baterią nie większa niż 200g
- interfejs komunikacyjny pozwalający na podłączenie kamery do robotów z zamawianego zestawu i umożliwiający działanie kamery podczas poruszania się robota.
- port USB
- zestaw zasilający kamerę
- zestaw elementów montażowych do przymocowania kamery w konstrukcji robota
- zestaw przewodów komunikacyjnych łączących kamerę z robotem

BOX

Zestaw edukacyjny: (robot jezdny + jednopłytkowy, mobilny komputer

- kamera) winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko plastikowe z zamknięciem.

ZESTAW III.2.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) robot jezdny - 1 szt.,
- 2) jednopłytkowy, mobilny komputer z komunikacją Wifi/Bluetooth - 2 szt.
- 3) kamera do pracy z robotem - 1 szt.
- 4) BOX – 1szt.

Robot jezdny

Robot mobilny rozumiany jest jako platforma jezdna z zestawem czujników z możliwością rozbudowy (montowania) dodatkowych elementów, w tym m.in. czujników, nienależących do zamawianego zestawu, kompatybilnych ze standardem Arduino. Elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Komunikacja z komputerem PC poprzez łącze USB oraz Bluetooth. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych. W skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych oraz przewody komunikacyjne. Zestaw zawiera rozwiązania, w których połączenia elektryczne uniemożliwiają zamianę biegunów zasilania.

Zestaw elementów umożliwia budowę konstrukcji robotycznych z podwoziem kołowym. Powyższe konstrukcje nie wymagają czynności lutowania.

Zestaw ma umożliwiać realizację, znanych z literatury, zadań zaprogramowanych jak i ręcznego zdalnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnej, m.in. takich jak:

- robot omijający przeszkody,
- robot jeżdżący po linii, tzw. line follower,
- robot znajdujący drogę w labiryncie,

Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym za pomocą języków tekstowych np.: C/C++, praca w systemach Windows/Linux/Mac OS/Android.

Robot w zestawie musi składać się z:

1. kontroler główny:
min. 4 porty wejścia/wyjścia do czujników,
min. 2 porty sterowania silnikami.
2. moduł transmisji danych:
moduł komunikacji bluetooth w elektronice robota oraz adapter Bluetooth/USB umożliwiający bezprzewodowe połączenie robota z komputerem PC.
Pilot do zdalnego sterowania robotem
3. elementy pomiarowe umożliwiające:
ultradźwiękowy odczyt odległości od przeszkody w zakresie min. 5-200cm,
rozdzielanie barw kontrastowych – podwójny czujnik odbiciowy do śledzenia linii.
4. elementy komunikacji człowiek-komputer:
wyświetlacz, macierz LED o min. 128 elementach rozmieszczonych w min. 8 wierszach po min. 8 diod w każdym wierszu. Każda dioda programowalna niezależnie, z możliwością wyświetlania na macierzy m.in. kształtu liter, cyfr oraz prezentowania nastroju, np. w formie emotikonki,
głośnik – urządzenie emitujące dźwięk.
wyświetlacz 7-segmentowy
programowalny przycisk
5. konstrukcyjne, mechaniczne, elektryczne:
min. 2 koła napędzane niezależnymi silnikami z przekładniami oraz min. jedno podporowe,



Fundusze Europejskie
Polska Cyfrowa



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



w skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych, połączenia elektryczne muszą być wykonywane w sposób uniemożliwiający zamianę biegunów zasilania, elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych.

6. źródło zasilania:

źródło zasilania dedykowane do dostarczonego zestawu, z możliwością wielokrotnego ładowania. Na jednym cyklu ładowania zestaw pracuje min. 6h zajęć dydaktycznych. Do każdego zestawu dołączona jest ładowarka do dostarczonego źródła zasilania.

Dodatkowo do zestawu dostawca dostarcza jeden komplet uzupełniający, składający się z czujników i urządzeń rozszerzających zestaw robotów i z nimi kompatybilnych w tym elektrycznie i mechanicznie, służący do prac związanych z przetwarzaniem danych:

- a. czujnik temperatury do pracy w pomieszczeniach zamkniętych,
- b. czujnik dźwięku,
- c. serwomechanizm, przeznaczony do konstrukcji skanera otoczenia z użyciem czujnika odległości,
- d. moduł LED RGB z min 5 sztukami diod RGB z możliwością programowania w skali barwnej,
- e. czujnik dotyku,
- f. potencjometr

dodatkowe przewody komunikacyjne oraz konstrukcyjne elementy montażowe pozwalające na montaż powyższych elementów w systemach zamawianych robotów, rodzajowo identyczne jak w zestawach robotów.

Dostawca przygotowuje materiały dydaktyczne.

Jednopłytkowy komputer

Jednopłytkowy, kompaktowy komputer dedykowany do nauki programowania z uwzględnieniem zagadnień dotyczących Internetu rzeczy. Posiada wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej WiFi oraz Bluetooth. Programowanie odbywać się może przy pomocy graficznego środowiska i języka programowania typu Scratch oraz języka tekstowe Python. Komputer pozwala m.in. na implementacje rozwiązań z uwzględnieniem elementów rozpoznawania mowy na bazie mikrofonu wbudowanego w płytkę oraz inteligentnych ubrań z możliwością umieszczenia płytki w projektowanych ubraniach. Możliwe jest również projektowanie interakcji dotykowej z wykorzystaniem materiałów przewodzących.

Płytką zawiera:

- czujniki położenia z uwzględnieniem detekcji ruchu
- akcelerometr
- żyroskop
- programowalne diody LED RGB – min. 8 szt.
- programowalny przycisk, min 1 szt.
- czujniki dotyku min. 3 szt.
- możliwość podłączenia dodatkowych elementów rozszerzających możliwość interakcji z komputerem bez konieczności lutowania
- port USB
- mikrofon min 1 szt.
- procesor min 200MHz, min 500KB RAM, SPI Flash/ PSRAM min. 4MB
- elementy mocujące wraz z zaczepami i przewodami pozwalającymi tworzyć dodatki do ubrań

Wymiary nie większe niż 60x60 mm, masa nie większa niż 15 g



**Centrum
Mistrzostwa
Informatycznego**

cmi.edu.pl



Biuro Projektu Partnera Wiodącego
ul. B. Stefanowskiego 18/22, lokal 14
90-924 Łódź
tel.: (42) 631-28-86

Płytką zasilaną z mobilnego zestawu zasilającego, całość możliwa do użycia jako element inteligentnego ubrania.

Możliwość pracy również przy zasilaniu z komputera PC za pomocą łącza USB.

Kamera

Kamera z możliwością podłączenia do systemów robotycznych z zamawianego pakietu, pozwalająca m.in. na rozpoznawanie kolorów obiektów, śledzenie obiektów, oszacowaniu ich rozmiarów, wykrywania i rozpoznawania w obrazach znaczników o charakterystycznym ułożeniu kolorów. Kamera posiada tzw. tryb uczenia, zapamiętuje obiekty, które następnie może identyfikować i określać ich położenie i wymiary. Przetwarzanie obrazu z kamery jest możliwe za pomocą programu przygotowanego przy użyciu języków tekstowych C/C++. Analiza danych z kamery możliwa jest w graficznym środowisku programowania typu Scratch. Montaż i demontaż kamery odbywa się bez procesu lutowania.

Parametry kamery:

- rozdzielczość kamery min. 640x480
- pole widzenia min. 60stopni
- szybkość pracy kamery min. 50fps
- waga kamery z baterią nie większa niż 200g
- interfejs komunikacyjny pozwalający na podłączenie kamery do robotów z zamawianego zestawu i umożliwiający działanie kamery podczas poruszania się robota.
- port USB
- zestaw zasilający kamerę
- zestaw elementów montażowych do przymocowania kamery w konstrukcji robota
- zestaw przewodów komunikacyjnych łączących kamerę z robotem

BOX

Zestaw edukacyjny: (robot jezdny + jednopłytkowe, mobilne komputery + kamera) winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko, plastikowe z zamknięciem.

ZESTAW III.3.

Zamówienie dotyczy 5 zestawów edukacyjnych.

W skład każdego zestawu wchodzi :

- 1) robot jezdny - 1 szt.,
- 2) jednopłytkowy, mobilny komputer z komunikacją Wifi/Bluetooth - 1 szt.
- 3) kamera dedykowana do pracy z robotem jezdny - 1 szt.
- 4) BOX – 1szt.

Robot jezdny

Robot mobilny rozumiany jest jako platforma jezdna z zestawem czujników z możliwością rozbudowy (montowania) dodatkowych elementów, w tym m.in. czujników, nienależących do zamawianego zestawu, kompatybilnych ze standardem Arduino. Elementy konstrukcyjne, muszą charakteryzować się wytrzymałością na wielokrotny montaż i demontaż zestawu, powtarzalność montażu oraz dowolną rozbudowę poza standardowy kształt, np. w celu montowania dodatkowych elementów. Komunikacja z komputerem PC poprzez łącze USB oraz Bluetooth. Preferowane są konstrukcje metalowe, łączone za pomocą połączeń skręcanych. W skład dostawy wchodzi również zestaw narzędzi montażowych oraz przewody komunikacyjne. Zestaw zawiera rozwiązania, w których połączenia elektryczne uniemożliwiają zmianę biegunów zasilania. Liczba elementów zestawu nie mniejsza niż 100.

Zestaw elementów umożliwia budowę różnych konstrukcji robotycznych, zarówno z podwoziem gąsienicowym oraz kołowym. Powyższe konstrukcje nie wymagają czynności lutowania.

Zestaw ma umożliwiać realizację, znanych z literatury, zadań zaprogramowanych jak i ręcznego zdalnego sterowania za pomocą aplikacji mobilnej, m.in. takich jak:

- robot omijający przeszkody,
- robot jeżdżący po linii, tzw. line follower,
- robot znajdujący drogę w labiryncie,
- robot balansujący,

Programowanie robota odbywa się przy pomocy środowiska graficznego i programowania graficznego opartego na Scratch'u oraz w środowisku tekstowym za pomocą języków typu C/C++ w systemach Windows/Linux/Mac OS/Android.

Zestaw musi zawierać:

1. kontroler główny:
 - kompatybilny z Arduino
 - liczba portów wej./wyj. nie jest mniejsza niż 10
 - port USB
 - pamięć SRAM min. 8KB, FLASH min. 256KB, CPU min. 16MHz
2. moduł transmisji danych:
 - moduł komunikacji bluetooth w elektronice robota oraz adapter Bluetooth/USB umożliwiający bezprzewodowe połączenie robota z komputerem PC.
3. elementy pomiarowe:
 - ultradźwiękowy odczyt odległości od przeszkody w zakresie min. 5-200cm, min. 1 szt.



Fundusze Europejskie
Polska Cyfrowa



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



rozróżnianie barw kontrastowych – podwójny czujnik odbiciowy do śledzenia linii, min. 1szt
żyroskop, min. 1szt.

czujnik światła min. x1szt.

czujnik dźwięku min. 1szt.

4. konstrukcyjne, mechaniczne, elektryczne:

konstrukcja podwozia kołowego oraz gąsienicowego

silniki DC z enkoderem min. szt. 2

min. 2 koła napędzane niezależnymi silnikami oraz min. jedno podporowe

zestaw narzędzi montażowych oraz przewodów połączeniowych,

połączenia elektryczne muszą być wykonywane w sposób uniemożliwiający zamianę biegunów zasilania,

5. elementy komunikacji człowiek-komputer

diody LED RGB min 8szt.

programowalny element generujący sygnał dźwiękowy min 1szt.

6. źródło zasilania:

w zestawie źródło zasilania dedykowane do dostarczonego robota, z możliwością wielokrotnego ładowania.

ładowarka do dostarczonego źródła zasilania.

Dostawca przygotowuje zestaw materiałów dydaktycznych.

Jednopłytkowy komputer

Jednopłytkowy, kompaktowy komputer dedykowany do nauki programowania z uwzględnieniem zagadnień dotyczących Internetu rzeczy. Posiada wbudowany moduł komunikacji bezprzewodowej WiFi oraz Bluetooth. Programowanie odbywać się może przy pomocy graficznego środowiska i języka programowania typu Scratch oraz języka tekstowe Python. Komputer pozwala m.in. na implementacje rozwiązań z uwzględnieniem elementów rozpoznawania mowy na bazie mikrofonu wbudowanego w płytkę oraz inteligentnych ubrań z możliwością umieszczenia płytki w projektowanych ubraniach. Możliwe jest również projektowanie interakcji dotykowej z wykorzystaniem materiałów przewodzących.

Płytką zawiera:

- czujniki położenia z uwzględnieniem detekcji ruchu

BOX

Zestaw edukacyjny: (robot jezdny + jednopłytkowy, mobilny komputer + kamera) winien być opakowany w jedno zbiorcze pudełko, plastikowe z zamknięciem.