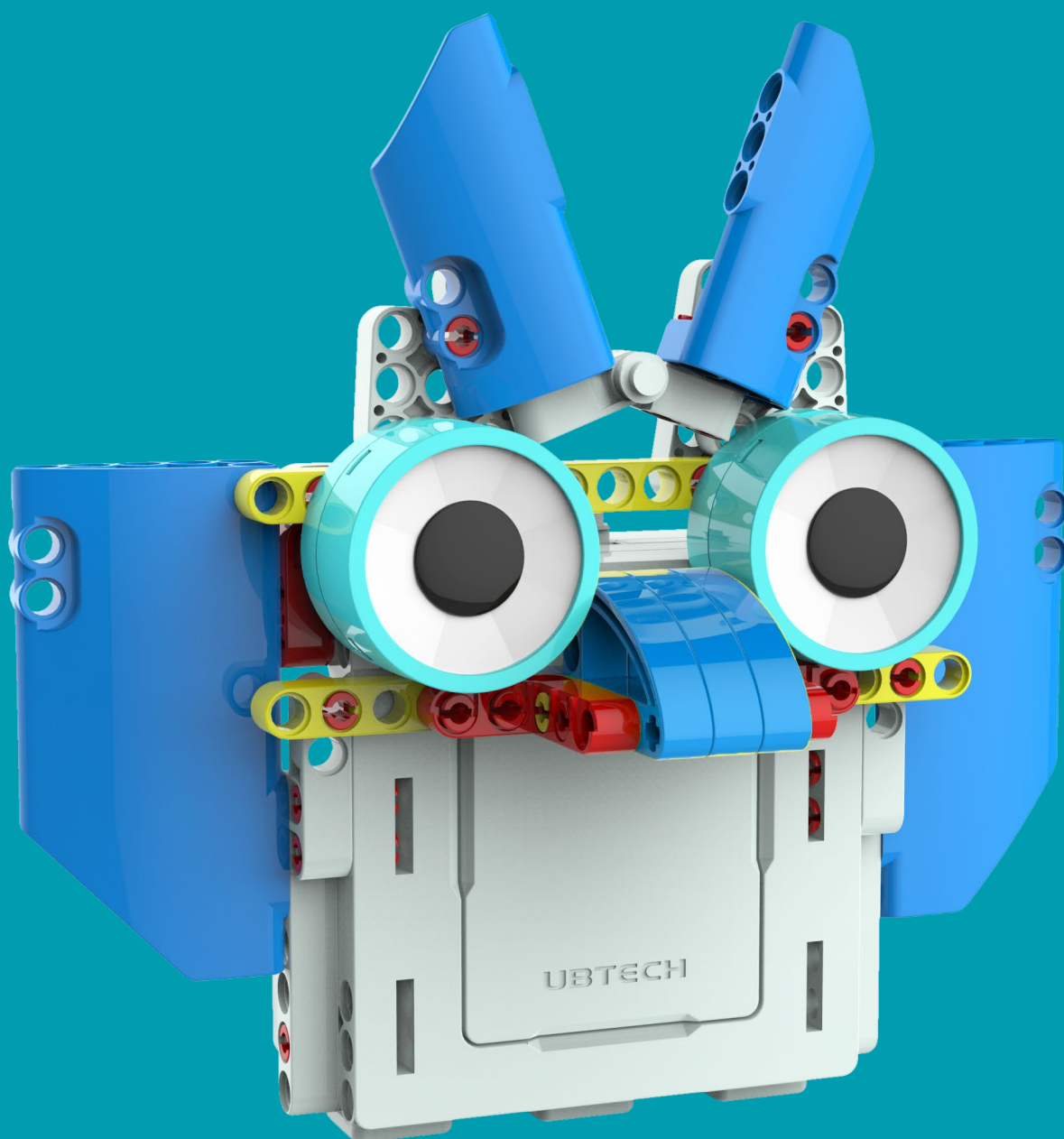




LEKCJA 1

Witaj, Robocie!



Lekcja 1. Witaj, Robocie!

Cele kształcenia



1. Nauki przyrodnicze

Omówienie różnych typów robotów i ich zastosowania.

2. Matematyka

Brak.

3. Technika

Objaśnienie pięciu elementów budowy robota: kontroler, korpus, czujniki, silniki napędowe i zasilanie.

4. Inżynieria

Omówienie poszczególnych części zestawu do robotyki uKit, ich funkcji i sposobów łączenia.

5. Sztuka

Pobudzanie chęci do nauki i pracy w dziedzinie robotyki.

Witaj w cudownym świecie robotów!

Wprowadzenie

Robotów przybywa na świecie w szybkim tempie. Pomagają nam w codziennym życiu, prowadzeniu skomplikowanych operacji, jak i w podboju kosmosu, czy badaniu najgłębszych oceanów. Śmiało można przyjąć, że w przyszłości pojawią się kolejne urządzenia, które zmienią nasze życie. A ogranicza nas tylko... wyobraźnia!

Gdzie znajdziemy roboty?

Na pewno widzieliście roboty w rozmaitych filmach i programach telewizyjnych.

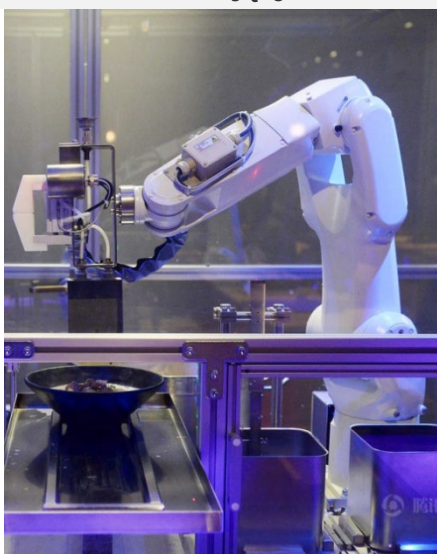
A może na własne oczy widzieliście roboty, których używamy na co dzień? Robotem jest odkurzacz Roomba, roboty występowały też już parę lat temu w Chinach na gali noworocznej, śpiewając i tańcząc. Świat zna też roboty pracujące w kuchni i robiące pizzę, sushi lub makaron. Są też roboty-kelnerzy, witające gości i przyjmujące zamówienia.



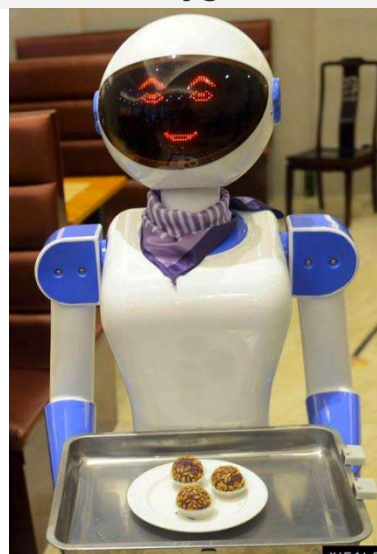
Robot odkurzający Roomba



Robot z chińskiej gali noworocznej



Robot tnący ciasto na kluski



Robot-kelner

Istnieje również wiele rodzajów robotów pracujących dla nas bez wytchnienia w miejscach, które nie przyszłyby nam nawet do głowy. Na przykład, chiński łazik księżycowy jeździł po powierzchni księżyca przez 972 dni, a roboty podwodne schodzą nawet 4500 metrów pod powierzchnię wody! Niezwykle istotne dla świata medycyny są roboty chirurgiczne, precyzyjne jak ręka doświadczonego chirurga, lecz nigdy nie zaznają zmęczenia. Naukowcy pracują też nad koncepcją nanorobotów, maszyn o średnicy zaledwie kilku mikronów, zdolnych do przemieszczania się w ludzkim ciele wraz z krwią i precyzyjnego usuwania komórek nowotworowych.



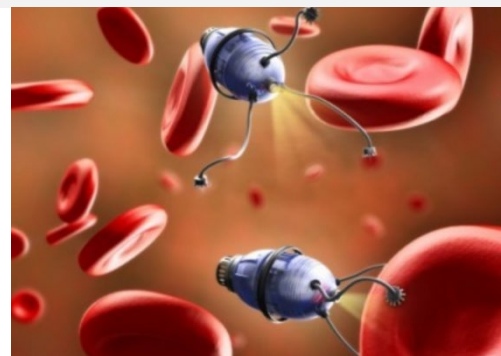
Łazik księżycowy „Jadeitowy Królik”



Autonomiczny dron podwodny „Qian Long II”



Robot chirurgiczny



Nanorobot

Roboty miewają zaskakujące zdolności. Potrafią wzbijać kurz na Księżycu i badać dno w głębinach oceanu. Niektóre po prostu odkurzają nasze podłogi, inne potrafią przygotować wysmienity posiłek. Śpiewają, tańczą, operują chorych i mierzą się z rakiem – różnorodność ich zastosowań budzi podziw.

Czy roboty muszą przypominać ludzi?

Na podstawie tego, co powiedzieliśmy wcześniej, możecie zauważyć, że niektóre roboty przypominają ludzi, ale jest też wiele takich, jak Roomba, które nie dzielą z nami żadnych podobieństw. W zdecydowanej większości przypadków wygląd robota nie ma większego znaczenia. Ważne jest to, czy jest on w stanie wykonywać określone czynności lub naśladować konkretne zachowania ludzi w przydatny nam sposób.

Czym właściwie jest robot?

Skoro jest tak wiele rodzajów robotów i tak bardzo potrafią się one między sobą różnić, czy potraficie określić, co to jest robot? Jakie są cechy szczególne robota?

Eksperti dają różne odpowiedzi na to pytanie:

Definicja 1: „Robot to dające się programować urządzenie elektromechaniczne potrafiące wykonywać szereg różnych zadań zgodnie z oczekiwaniami człowieka, zdolne odczuwać, myśleć i poruszać się jak człowiek.”

Definicja 2: „Robot to maszyna wykonująca zadania w sposób zautomatyzowany.”

Która definicja bardziej się Wam podoba?

W rzeczywistości nie istnieje obecnie żadna standardowa, powszechnie przyjęta definicja robota. Naukowcy stale modyfikują różne jej wersje, uwzględniając w niej coraz to nowsze odkrycia i osiągnięcia techniki.

Czym więc jest robot waszym zdaniem? Zapiszcie swoją własną definicję:

Moim zdaniem robot to...

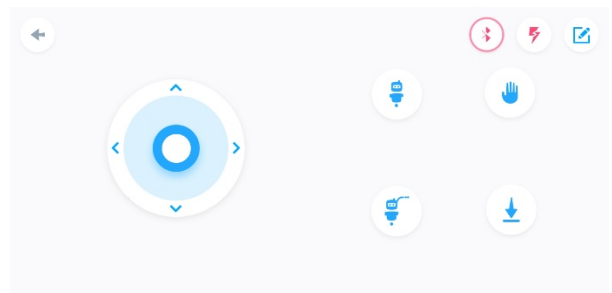
Budowa robota

Do stworzenia własnego robota potrzebne będzie zgromadzenie odpowiednich części, a także znajomość sposobu działania, możliwych zastosowań i właściwości każdej z nich. W większości robotów można wskazać pięć elementów, z których każdy można w pewnym stopniu porównać do części ciała ludzi i zwierząt:

1. Jednostka główna
2. Korpus
3. Czujnik
4. Silniki napędowe
5. Zasilanie

Jednostka główna, czyli „mózg” robota

Jednostka główna zwykle jest zbudowana z układów elektronicznych i może być zamknięta wewnątrz obudowy robota lub zawarta w zewnętrznym kontrolerze służącym do ręcznego kierowania robotem. Podobnie, jak ludzki układ nerwowy i mózg kierują działaniem ciała człowieka, tak i jednostka główna wysyła polecenia, które robot powinien wykonywać.



Układ scalony

Kontroler w aplikacji uKit EDU

Korpus, czyli „ciało” robota

Korpus robota łączy ze sobą różne jego podzespoły i zawiera elementy zarówno mechaniczne, jak i elektroniczne, zabezpieczając je przed uszkodzeniem i scalając w integralną całość. Korpus może mieć różne kształty – może być zbudowany na ramie lub zamknięty w obudowie.



Robot o korpusie ramowym



Robot o korpusie zamkniętym w obudowie

Czujnik – „organ zmysłu” robota

Podobnie, jak my korzystamy z narządów zmysłów, takich jak: oczy, uszy, nos, język, skóra, robot także potrzebuje rozmaitych czujników, aby móc pozyskiwać informacje ze świata zewnętrznego.



Kamera: dane wizyjne



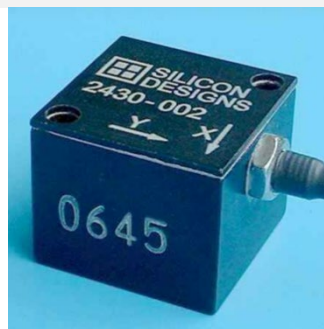
Mikrofon: dane dźwiękowe



Czujnik dotyku: informacja o interakcji przez dotyk



Czujnik ultradźwiękowy:
przesyłanie i odbiór
sygnałów ultradźwiękowych,
umożliwiający pomiar
odległości od przeszkód.



Akcelerometr: wykrywanie
ruchów w różnych kierunkach



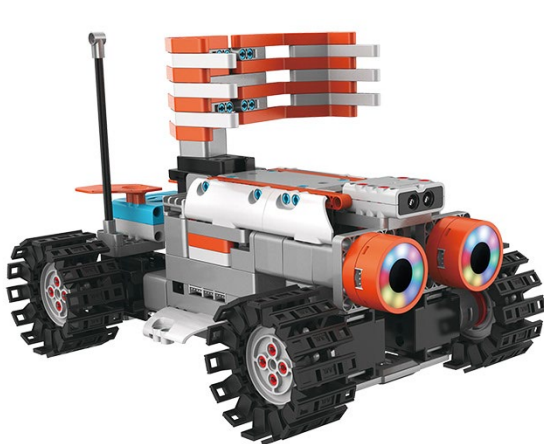
Czujnik dymu: wykrywanie
dymu

Silniki napędowe – „układ ruchu” robota:

koła, gąsienice, nogi

Robot potrzebuje wykonywać różnego rodzaju ruchy: czy to będzie odkurzanie, jak w przypadku robotów Roomba, czy też obracanie dźwignią, jak w przypadku robotów z obrotowym ramieniem. Do tego potrzebny jest mu układ ruchu.

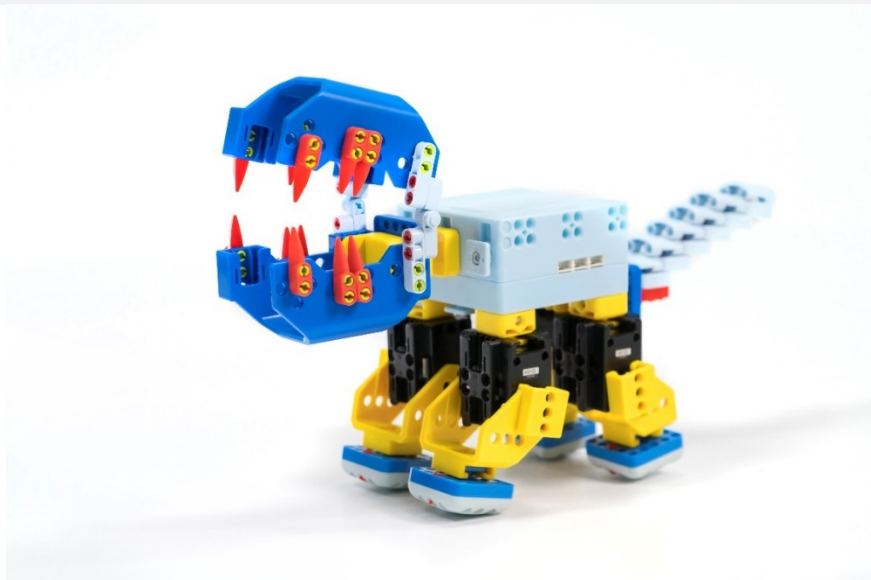
Roboty, które przemieszczają się, najczęściej korzystają w tym celu z napędzanego podwozia kołowego. Zaletą zastosowania kół jest zwrotność i moc takiego napędu. Z kolei roboty potrzebujące przemieszczać się stabilnie po nierównej i miękkiej powierzchni nierzadko są wyposażane w ułatwiające im pokonywanie przeszkód gąsienice. Istnieją też liczne roboty poruszające się na nogach (konstruowanych na podobieństwo nóg ludzkich lub zwierzęcych – dwóch, czterech lub sześciu); tu obowiązuje jednak zasada, że im mniej nóg, tym taki aparat ruchu jest trudniejszy do skonstruowania. Dlaczego waszym zdaniem tak jest?



Robot na kołach



Robot na gąsienicach

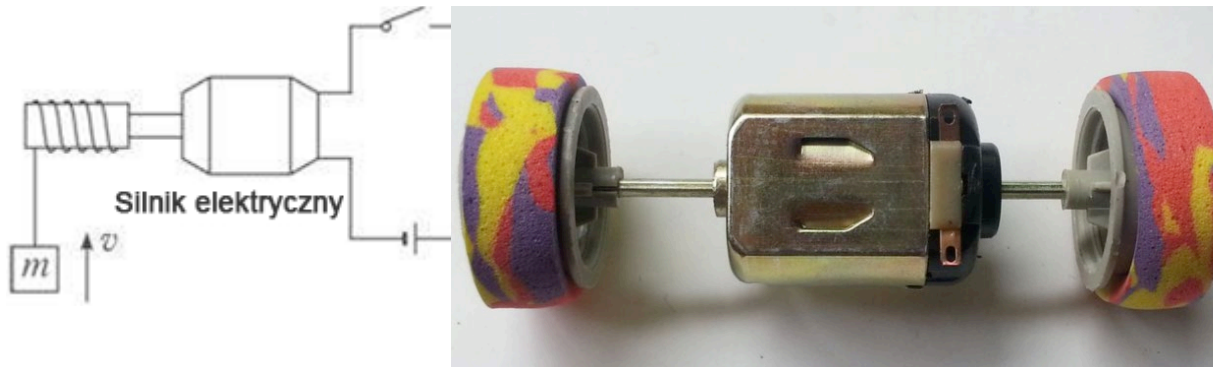


Robot czteronożny

Silnik elektryczny

Koła, gąsienice i nogi nie dają robotowi jeszcze możliwości poruszania się – do tego potrzebne są silniki elektryczne. Silniki zasilane prądem obracają swoimi osiami, a pośrednio – podłączonymi do nich kołami, gąsienicami lub nogami. Silnik elektryczny daje robotowi mobilność, ale też potrafi znacznie zwiększyć jego ciężar.

W skrócie, silnik to maszyna, która – po zasileniu prądem – potrafi obracać swoją oś (wałem).



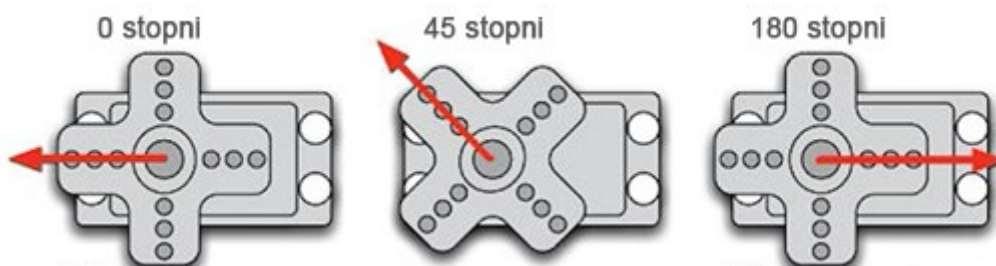
Silnik elektryczny zamienia
podawaną mu energię
elektryczną
na energię kinetyczną

Silnik elektryczny obraca swoją oś

Silnik elektryczny i serwomotor

Zwykły silnik elektryczny obraca swoją oś przez cały czas, gdy przez jego obwody płynie prąd. Jedyne sposoby, aby go zatrzymać, to odciąć dopływ prądu.

Serwomotor (zwany potocznie serwem) też jest silnikiem elektrycznym, różni się jednak od konwencjonalnego silnika napędowego tym, że jego obrotami można precyzyjnie sterować za pomocą specjalnego układu elektrycznego. Oś serwomotoru automatycznie zatrzymuje swój obrót, gdy osiągnie wyznaczone położenie.



Oś serwomotoru można obracać o dokładnie określone kąty

Zasilanie: źródło energii robota

Zarówno ludzie, jak i zwierzęta muszą codziennie jeść, aby zdobywać energię. Najczęściej używanym źródłem zasilania robotów jest bateria.

Baterie można podzielić na dwie główne kategorie – akumulatory oraz baterie jednorazowego użytku. Te pierwsze dają się wielokrotnie ładować i rozładowywać, te drugie natomiast po całkowitym rozładowaniu muszą być poddane utylizacji, a w ich miejsce konieczne jest zainstalowanie nowych.



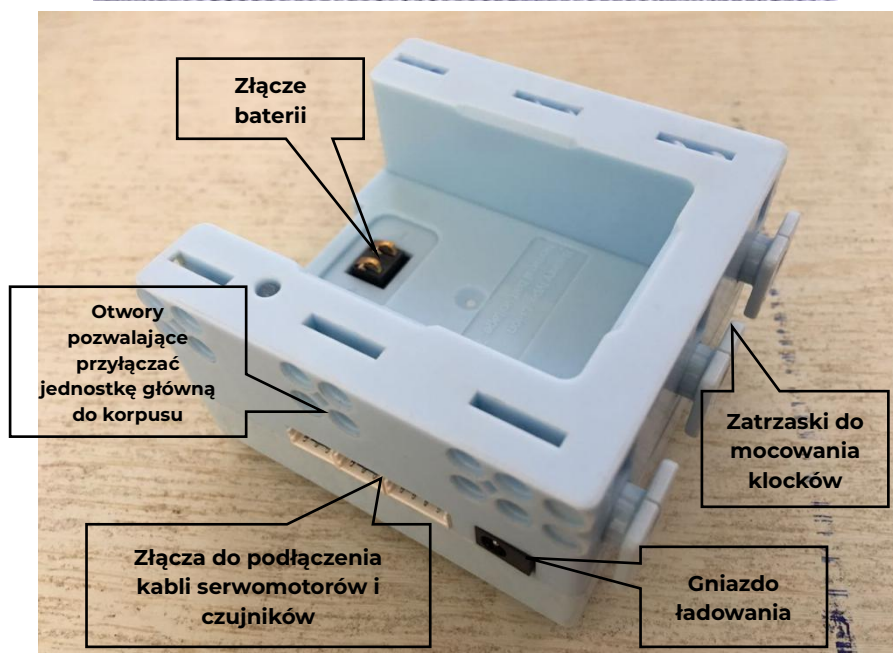
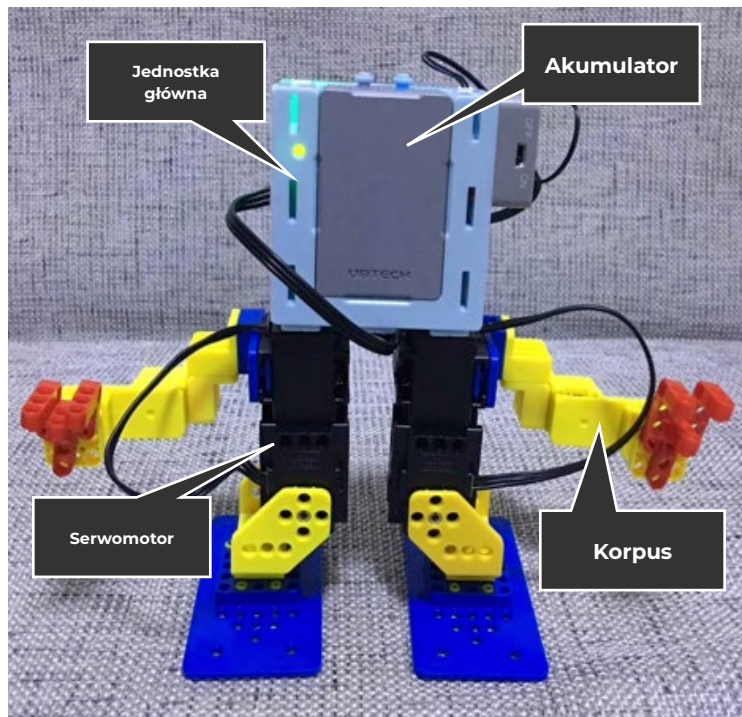
**Robot z instalowanymi wewnątrz korpusu
bateriami jednorazowymi**



**Akumulator wewnątrz robota
sprzątającego**

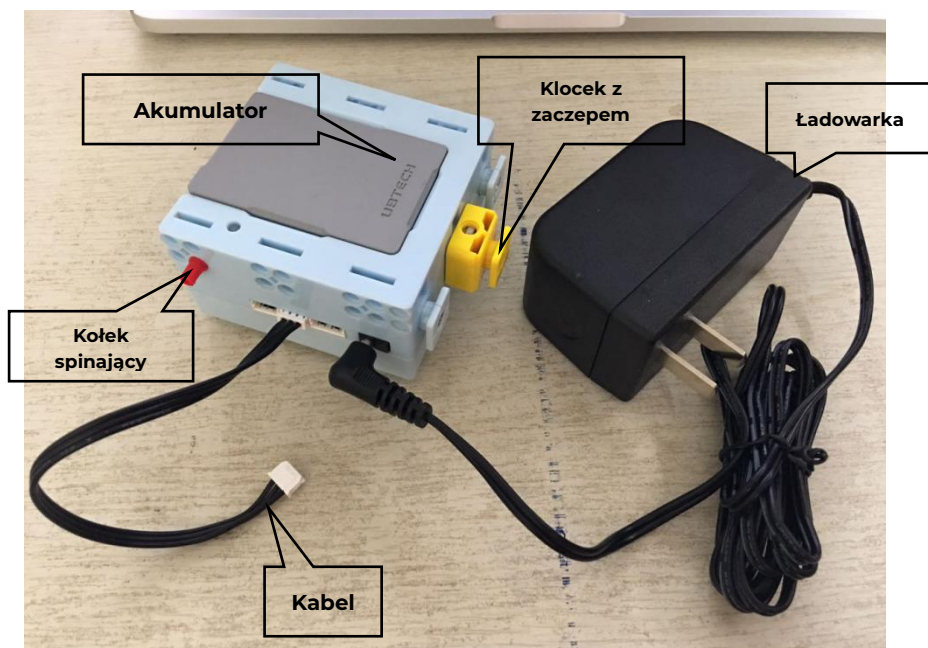
Rozbieramy na części robota z zestawu uKit

Przyjrzyjmy się teraz z czego jest zbudowany robot uKit, z którym będziemy pracować!



Jednostka główna: mikrokontroler

Ta błękitna skrzyneczka to jednostka główna robota uKit, jego „mózg”, zwany też mikrokontrolerem. Jest on wyposażony w złącza o różnych kształtach, przez które można go połączyć z innymi elementami robota.



Każde ze złączy służy do podłączania innego rodzaju podzespołu.

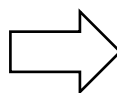
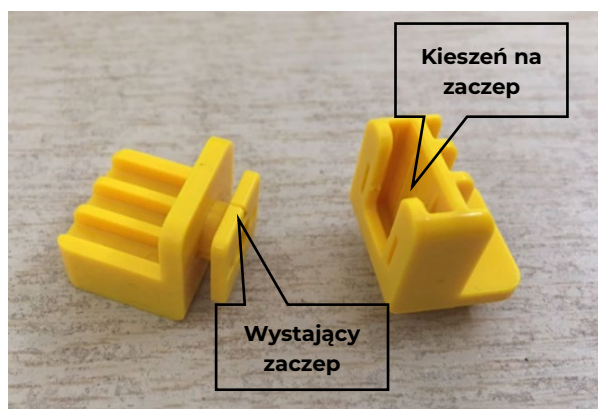
Klocki uKit: korpus

Zestaw uKit zawiera dziesiątki szczeplanych klocków różnych kształtów, wielkości i kolorów. Są z nich wykonane elementy każdej części korpusu robota.

Zestaw zawiera znaczną liczbę klocków, które można ogólnie podzielić na dwie kategorie, uwzględniając sposób łączenia z innymi klockami: klocki szczeplane zatrzaskowo oraz klocki szczeplane kołkami.

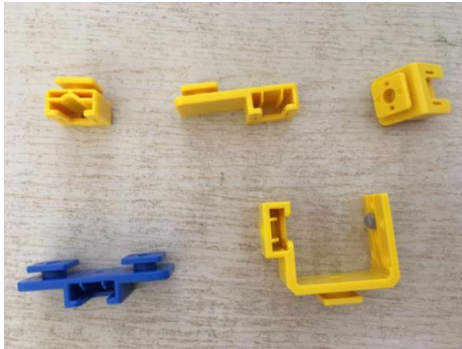
Połączenie zatrzaskowe

Klocki łączące się zatrzaskowo z jednej strony mają prostokątny, wystający zaczep, a z drugiej – kieszeń, do której taki zaczep pasuje. Wsuwając zaczep jednego klocka do końca w kieszeń drugiego klocka można usłyszeć cichy trzask, oznaczający skuteczne szczeplenie się obu klocków.

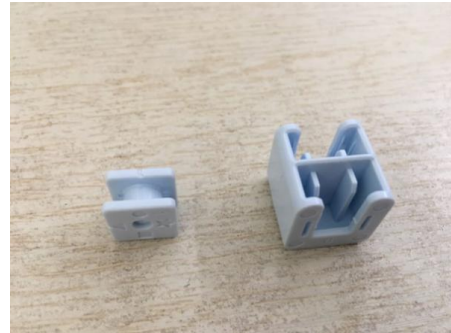


Klocki tego typu łączy się przez wsuwanie i zatrzaskiwanie zaczepu jednego klocka w kieszeni drugiego.

Większość klocków tego rodzaju ma na jednym boku zaczep, a na drugim kieszeń, co pozwala łączyć je w szeregi. Zestawy mogą zawierać także klocki z dwoma zaczepami, umożliwiające przyłączanie z obu stron klocków (i innych elementów) zakończonych kieszeniami. Inne klocki mogą mieć z kolei dwie kieszenie, umożliwiające przyłączanie z obu stron klocków (i innych elementów) zakończonych zaczepami.



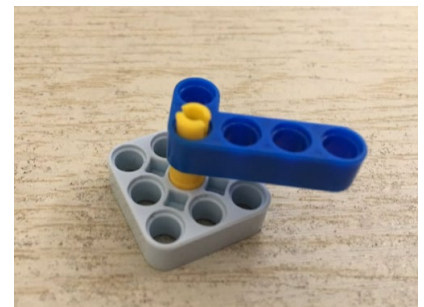
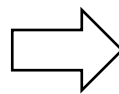
Klocek z zaczepem i kieszenią



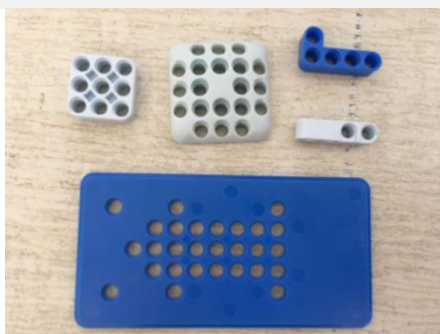
Klocek z dwoma zaczepami i klocek z dwoma kieszeniami

Klocki łączone kołkami

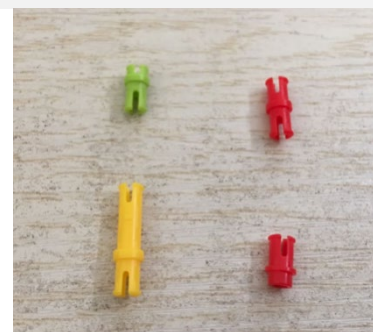
Drugą kategorię klocków można poznać po okrągłych otworach umożliwiającym szepianie ich kołkami – osobnymi, niewielkimi elementami w kształcie walca.



Każdy koniec kołka wsuwa się w otwór w innym klocku, łącząc je ze sobą.



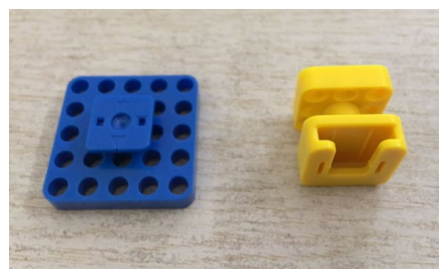
Przykłady klocków szepianych kołkami



Przykłady kołków szepiających

Łączenie klocków szepianych zatraskowo z klockami szepianymi kołkami

Skoro już wiecie, że klocki jednego typu łączą się ze sobą zatraskowo, a drugiego – kołkami, zastanawiacie się pewnie, jak połączyć klocek jednego rodzaju z klockiem drugiego rodzaju? Na szczęście i na to mamy sposób: zestaw klocków uKit zawiera dwa rodzaje klocków hybrydowych, czyli wyposażonych w oba te rodzaje połączeń. Obecność obu rodzajów połączeń na takich klockach pozwala używać ich do szepiania podzespołów zbudowanych z klocków łączonych zatraskowo z elementami wykonanymi z klocków łączonych kołkami!

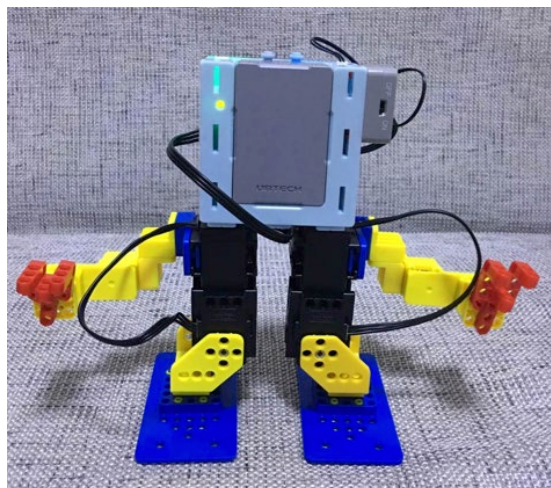
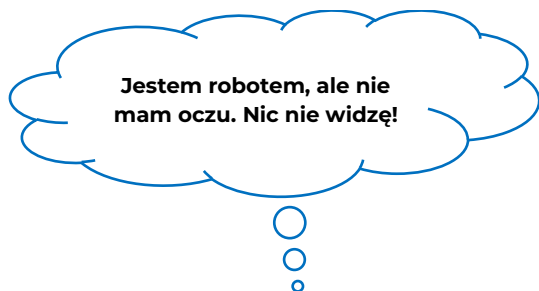


Klocek z zaczepem oraz otworami na kołki (niebieski)

Klocek z otworami na kołki i kieszenią (żółty)

Czujnik

Zestaw podstawowy uKit nie zawiera czujników. Oznacza to, że zbudowany z niego, prosty robot uKit nie „widzi” ani nie „słyszy”, a jedynie wykonuje zaprogramowane czynności.



Czujniki podczerwieni, dotyku i inne można jednak znaleźć już w średnio zaawansowanym zestawie uKit. Dają one robotom dodatkowe możliwości, pozwalając im na bieżąco dostosowywać zachowanie do sygnałów otrzymywanych od otoczenia i czyniąc je inteligentniejszymi.

Serwomotor: silnik napędowy

Zestaw uKit zawiera cztery serwomotory. Obracają się one o określony kąt, gdy płynie przez

nie prąd elektryczny, dzięki czemu przymocowane do nich elementy wykonane z klocków uKit mogą wykonywać zamierzone przez nas ruchy. Każdy z serwomotorów ma swój niepowtarzalny numer, np. ID-01, co pozwala odróżnić je od siebie przy budowie robota.



Chociaż wszystkie wyglądają tak samo, każdy z nas ma inny numer, po którym można nas rozróżnić.

Cztery serwomotory

Wiedza ogólna: Jak to się dzieje, że serwomotor potrafi tak precyzyjnie obracać osią do wyznaczonego położenia?

Jak już powiedzieliśmy, serwomotor to taki bardziej inteligentny silnik elektryczny. Zamiast bez przerwy kręcić osią, obraca ją tylko do odpowiedniego położenia. Czemu serwomotor zawdzięcza tę umiejętność?

Zobaczmy, jak wygląda serwomotor po rozebraniu na części. Jak widać, jednym z ważniejszych jego elementów jest zwykły silnik elektryczny – można więc powiedzieć, że serwomotor to silnik ulepszony o dodatkowe elementy. Jak widać na zdjęciu, są to m.in. układ sterujący (podzespół na płytce drukowanej), potencjometr i zestaw kółek zębatych. To dzięki ich współpracy serwomotor potrafi tak precyzyjnie obracać osią do wyznaczonego położenia.



Serwomotor wraz z silnikiem i pozostałymi, otaczającymi go częściami jest zamknięty w obudowie.

Akumulator: zasilanie

Robot zbudowany z zestawu uKit czerpie energię z akumulatora – czyli dającej się ładować wiele razy baterii. Jest to jego źródło zasilania. Baterię tę można zainstalować wewnątrz jednostki głównej robota, również mającej kształt prostopadłościanu, lecz od baterii większego.



Przód baterii



Tył baterii

Pytania i zadania

Wyobraź sobie, że projektujesz robota. Jak go nazwiesz? Opisz, co potrafi robić.