

# Szybka dostawa



Dowiedz się, jak podnosić przedmioty i przenosić je za pomocą VEX IQ - Clawbot!



Odkryj nowe, praktyczne kompilacje i możliwości programowania, aby pogłębić swoją wiedzę na ten temat.

## Gotowy robot Clawbot



Kompletny wygląd konstrukcji Clawbota.

Robot został zaprojektowany tak, aby można było go zbudować w krótkim czasie i aby mógł być poruszany autonomiczne lub za pomocą kontrolera.

# Instrukcje budowania – układ napędowy + czujnik odległości

## Podsumowanie instrukcji

### Instrukcje dotyczące układu napędowego + czujnika odległości (19 kroków):

Prawe koło: kroki od 1 do 6

Lewe koło: kroki od 7 do 12

Czujnik odległości: kroki od 13 do 19

### Wskazówki dotyczące budowania:

W sekcji na górze każdego z kroków są przedstawione ważne informacje związane z budową robota. Pierwsza liczba pod zdjęciem części (1x, 2x, 4x, itd.) oznacza ile elementów danego rodzaju potrzebujesz w tym kroku. Kolejną informacja jest rozmiar (jeśli jest to potrzebne) oraz nazwa potrzebnego elementu.

Gotowy element przedstawiono w ramce w prawym dolnym rogu.



o Przyglądaj się uważnie zielonym liniom, gdyż pokazują jak należy połączyć części.





Krok 1: Policz wszystkie elementy przed rozpoczęciem budowy i miej je pod ręką. Każdy członek zespołu powinien znaleźć elementy do budowy swojego elementu.



Krok 2: Podczas dodawania wału podziałowego 4x, przekręć wał podziałowy, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, oznacza to, że nie jest prawidłowo włożony do silnika.







Krok 5: Przed zablokowaniem belki na miejscu upewnij się, że koła zębate pasują do siebie.



Krok 6: Po zamocowaniu kół, przekręć koło, które ma wał wchodzący w silnik. Jeśli koło obraca się swobodnie i bez naprężenia, wałek wypadł ze swojego miejsca.





Krok 8: Podczas dodawania wału przekręć go, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, oznacza to, że nie jest prawidłowo włożony do silnika.



Krok 11: Przed zablokowaniem belki na miejscu upewnij się, że koła zębate pasują do siebie.



Krok 12: Po zamocowaniu kół, przekręć koło, które ma wał wchodzący w silnik. Jeśli koło obraca się swobodnie i bez naprężenia, wałek wypadł ze swojego miejsca.



Krok 14: Upewnij się, że żyroskop jest umieszczony w prawidłowy sposób, aby umożliwić dostęp do kabla.









Krok 18: Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.



Krok 19: Podczas mocowania czujnika odległości nie naciskaj żadnego z dwóch otworów osłoniętych siatką. Spowoduje to uszkodzenie czujnika. Upewnij się, że czujnik jest umieszczony w prawidłowy sposób, aby umożliwić dostęp do kabla.

## Instrukcja budowania – rama robota

## Podsumowanie instrukcji budowania

### Instrukcje budowy ramy robota (22 kroki):

Cargo Holder: kroki od 20 do 28

Podstawa ramienia: kroki od 29 do 41

#### Wskazówki dotyczące budowania:

W sekcji na górze każdego z kroków są przedstawione ważne informacje związane z budową robota. Pierwsza liczba pod zdjęciem części (1x, 2x, 4x, itd.) oznacza ile elementów danego rodzaju potrzebujesz w tym kroku. Kolejną informacja jest rozmiar (jeśli jest to potrzebne) oraz nazwa potrzebnego elementu.

Gotowy element przedstawiono w ramce w prawym dolnym rogu.

























Krok 31: Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element..



Krok 33: Upewnij się, że przełącznik zderzaka jest umieszczony w prawidłowy sposób, aby umożliwić dostęp do kabla.



Krok 36: Upewnij się, że inteligentny silnik jest ustawiony we właściwym kierunku (otwór na wałek znajduje się na dole)



Krok 38: Upewnij się, że Touch LED jest umieszczony w prawidłowy sposób, aby umożliwić dostęp do kabla.



Krok 39: Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element..



Krok 40: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry. Podczas dodawania zespołu Krok 37, przekręć wałek podziałowy, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, oznacza to, że nie jest prawidłowo włożony do silnika.



Krok 41: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry. Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.

## Instrukcja budowania - ramię

## Podsumowanie instrukcji

### Instrukcje budowy ramienia (19 kroków):

Ramię: kroki od 42 do 60

#### Wskazówki dotyczące budowania:

W sekcji na górze każdego z kroków są przedstawione ważne informacje związane z budową robota. Pierwsza liczba pod zdjęciem części (1x, 2x, 4x, itd.) oznacza ile elementów danego rodzaju potrzebujesz w tym kroku. Kolejną informacja jest rozmiar (jeśli jest to potrzebne) oraz nazwa potrzebnego elementu.

Gotowy element przedstawiono w ramce w prawym dolnym rogu.

















Krok 48: Upewnij się, że koła zębate są dobrze dopasowane, zanim przejdziesz do następnego kroku.



Krok 49: Obróć jeden z czarnych wałków na środku koła zębatego, aby upewnić się, że pasują do siebie i oba obracają się w tym samym czasie przed dodaniem płyty 4x4











Krok 56: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 59: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 60: Upewnij się, że inteligentny silnik jest ustawiony we właściwym kierunku (otwór na wałek znajduje się po prawej stronie). Po dodaniu silnika obróć jedno z kół zębatych, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, oznacza to, że nie jest prawidłowo włożony do silnika.
# Instrukcje budowania - kleszcze

## Podsumowanie instrukcji budowania

- Instrukcje budowania kleszczy (22kroki):
- o Kleszcze: kroki od 61 do 82
- Wskazówki dotyczące budowania:
- W sekcji na górze każdego z kroków są przedstawione ważne informacje związane z budową robota. Pierwsza liczba pod zdjęciem części (1x, 2x, 4x, itd.) oznacza ile elementów danego rodzaju potrzebujesz w tym kroku. Kolejną informacja jest rozmiar (jeśli jest to potrzebne) oraz nazwa potrzebnego elementu.
- o Gotowy element przedstawiono w ramce w prawym dolnym rogu.

Przyglądaj się uważnie zielonym liniom, gdyż pokazują jak należy połączyć części.

















Krok 67: Upewnij się, że część 100 mm Travel Tire jest dobrze dopasowana do rowka łącznika narożnego o szerokości 2 x ½.



Krok 68: Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.













Krok 75: Upewnij się, że część Travel Tire 100 mm jest dobrze dopasowana do rowka łącznika narożnego o szerokości 2 x ½..



Krok 76: Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.



Krok 77: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 78: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 80: Podłączany czujnik to czujnik koloru. Upewnij się, że czujnik jest umieszczony w prawidłowy sposób, aby umożliwić dostęp do kabla.



Krok 81: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



# Instrukcja budowania – montaż i

# okablowanie

## Podsumowanie instrukcji budowy

#### • Montaż i okablowanie (11 kroków):

- o Montaż końcowy: kroki od 83 do 93
- Grupa jest również odpowiedzialna za upewnienie się, że czujniki i silniki są podłączone do właściwych portów za pomocą wyznaczonych kabli..
  - Port 1: Lewe koło
  - Port 2: dotykowy czujnik LED
  - Port 3: czujnik koloru
  - Port 4: żyroskop
  - Port 6: prawe koło
  - Port 7: czujnik odległości
  - Port 8: Przełącznik zderzaka
  - Port 10: silnik ramienia
  - Port 11: silnik kleszczy

#### Wskazówki dotyczące budowania:

- W sekcji na górze każdego z kroków są przedstawione ważne informacje związane z budową robota. Pierwsza liczba pod zdjęciem części (1x, 2x, 4x, itd.) oznacza ile elementów danego rodzaju potrzebujesz w tym kroku. Kolejną informacja jest rozmiar (jeśli jest to potrzebne) oraz nazwa potrzebnego elementu.
- o Gotowy element przedstawiono w ramce w prawym dolnym rogu.
- Przyglądaj się uważnie zielonym liniom, gdyż pokazują jak należy połączyć części.
- Wskazówki dotyczące kroków 87-89:

Liczby na zielonym tle oznaczają numer portu, do którego zostanie podłączony kabel. Obrysowana na zielono liczba wskazuje czujnik, do którego będzie podłączony kabel. Użyj wskazanego kabla dla każdego czujnika lub silnika. Podłączając inteligentne kable, upewnij się, że są schowane, aby nie blokować inteligentnych czujników ani nie zakłócać ruchu Clawbota.







Krok 83: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 84: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 85: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry.



Krok 86: Upewnij się, że Smart Radio jest dobrze wsunięte. Przed włożeniem upewnij się, że bateria robota jest ustawiona we właściwy sposób. Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element



Krok 87: Kabel silnika ramienia można wsunąć pod mózg i podłączyć do odpowiedniego portu (port 10).



Krok 89: Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.



Krok 90: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry. Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.



Krok 91: Zamiast pokazania pojedynczych części, utworzone z nich elementy są pokazane w sekcji u góry. Pomarańczowe strzałki wskazują, że należy obrócić element.



Krok 92: Podczas dodawania wału podziałowego 8x, przekręć wałek podziałowy, aby sprawdzić napięcie podczas obracania. Jeśli obraca się swobodnie, nie jest prawidłowo włożony do kół zębatych.



Krok 93: Liczby na zielonym tle oznaczają numer portu, do którego zostanie podłączony kabel. Obrysowana na zielono liczba wskazuje czujnik, do którego będzie podłączony kabel. Użyj wskazanego kabla dla każdego czujnika lub silnika. Podłączając inteligentne kable, upewnij się, że są schowane, aby nie blokować inteligentnych czujników ani nie zakłócać ruchu Clawbota. Po zakończeniu budowy sprawdź, co potrafi robot. Zbadaj jego możliwości, a następnie odpowiedz na te pytania w swoim notatniku technicznym.

Jak zmieniłby się zasięg kleszczy, gdyby dwie belki teowe 3x4 użyte w kroku 42 budowy ramienia zostały zastąpione jedną belką 1x4?



Aby uzyskać pomoc przy tym pytaniu, zaobserwuj, jak szeroko może się otworzyć pazur za pomocą dwóch belek teowych.

- Czy myślisz, że kleszcze otworzą się węziej czy szerzej dzięki części1x4?
- Pamiętaj, aby uzasadnić swoją odpowiedź danymi z obserwacji.

# Co powinieneś wiedzieć

## Źródła wiedzy

Aby pomyślnie ukończyć tą lekcję, jest kilka rzeczy, które musisz wiedzieć, zanim zaczniesz. Możesz skorzystać z filmów instruktażowych, przykładowych projektów lub linków do innych laboratoriów STEM, aby dowiedzieć się, jak prowadzić i obracać robotem.

Jeśli wcześniej nie zaprogramowałeś swojego robota do jazdy lub skręcania, upewnij się, że wykonałeś powyższe czynności przed przystąpieniem do zadania!

### Samouczki video

Filmy instruktażowe można znaleźć w VEXcode IQ lub poniżej:



## Przykładowe projekty

Przykładowe projekty można znaleźć w VEXcode IQ:



• Jazda do przodu (cale lub mm)



Jazda do tyłu (cale lub mm)



## **STEM Labs**

STEM Lab - Podstawowe pojęcia programowania ruchów w laboratoriach STEM

Jazda do przodu i do tyłu:

- Eksploracja jazdy do przodu i wstecz część 1
- Eksploracja jazdy do przodu i wstecz część 2

STEM Lab - skręcanie

- o Skręcanie w lewo i w prawo
- Skręcanie w prawo i w lewo część 1
- Skręcanie w prawo i w lewo część 2



Przetestuj swojego robota, obserwuj, jak działa, i wzmocnij swoją logikę i umiejętności rozumowania poprzez pomysłową, kreatywną zabawę.

# Range of Motion

#### Let's explore range of motion!

This exploration will allow you to see the minimum and maximum degrees that the arm and claw can extend.

• Make sure you have the hardware required and your engineering notebook.

#### Hardware/Software Required:

Quantity	Hardware/Other Items
1	VEX IQ Super Kit
1	VEXcode IQ Blocks (latest version, Windows, MacOS, Chromebook, iPad)
1	Engineering Notebook

#### 1. Preparing for the Exploration

Before you begin the activity, do you have each of these items ready? The Builder should check each of the following:

- Are all of the motors and sensors plugged into the correct ports?
- Are the smart cables fully inserted into all of the motors and sensors?
- Is the Brain turned on?
- Is the battery charged?
- Is the Radio inserted into the Robot Brain?

#### 2. The Device Menu

Begin by turning on the Robot Brain and selecting the X Button to navigate to the Settings menu.

Program	is 👘 🛄 💼 🗩
Driver	Control
Demos	
1	
2	
3	
<b>WSelec</b>	t 🛛 🖾 Settings

Delikatnie otwórz kleszcze używając palców.

Po otwarciu menu Ustawienia użyj przycisków W górę i W dół w mózgu, aby wybrać Informacje o urządzeniu, aby otworzyć Menu urządzenia.

Settings	D
System Inf	°0
Device Inf	`o
Sound On	
Calibrate	Controller
Start at:	Home
⊠Select	©Pro9rams

Ekran Menu urządzenia wyświetla informacje o urządzeniu podłączonym do tego portu. *Mózg* ma 12 portów.

Użyj strzałek, aby przejść do silnika portu 11, który jest silnikiem kleszczy.



- Portu 11: silnik kleszczy.
- Prędkość: Wyświetla szybkość (w obrotach na minutę)silnika.
- Kąt: Wyświetla bieżące położenie silnika w stopniach.
- Obroty: Wyświetla liczbę obrotów silnika.
- Naciśnij przycisk wyboru, aby uruchomić i zatrzymać silnik. Kleszcze można również otwierać i zamykać ręcznie.

#### 3. Badanie kleszczy i ruchów ramienia

Jeśli przed otwarciem menu urządzenia całkowicie otworzyłeś kleszcze, silnik uznał, że pozycja pełnego otwarcia wynosi 0 stopni - tak jak jest to wyświetlane w menu urządzenia.

W notatniku inżyniera zasugeruj, jakie będą wartości silnika portu 11 (silnika kłowego), gdy zamkniesz uchwyt, delikatnie dociskając boki do siebie. Jaka będzie wartość kąta w stopniach, gdy kleszcze są zamknięte?

Wskazówka: Podana wartość nie będzie taka sama, jak na poniższym obrazku.

Sprawdź swoje przewidywania, delikatnie zamykając kleszcze. Jaki kąt jest teraz wyświetlany w menu urządzenia?.

Kontynuuj, używając rąk, delikatnie otwieraj i zamykaj kleszcze, tak abyś mógł zobaczyć, jak zmienia się kąt.



- Co zauważyłeś w zakresie kąta w stopniach silnika kłowego? Czy wartości kąta nadal rosną, czy mają swoje granice?
- Zapisz zakres wartości kąta: wartość kąta przy pełnym otwarciu do wartości kąta przy całkowitym zamknięciu.
- Czy wartości kąta, gdy kleszcze są otwarte/zamknięte, są zawsze takie same? Jak myślisz, dlaczego tak jest?

Teraz przyjrzyjmy się, jak porusza się ramię. Silnik ramienia jest podłączony do portu 10.



- Użyj przycisku W dół, aby przejść do portu 10 w menu urządzenia.
- Po wybraniu portu 10 ręcznie przesuń ramię w górę, aż znajdzie się tuż nad silnikiem, a następnie opuść je w dół. Co zauważyłeś w zakresie zmiany kąta? Czy to to samo co w przypadku kleszczy?

• Pod jakim kątem silnik ramienia jest całkowicie opuszczony? Pod jakim kątem znajduje się silnik ramienia, gdy ramię jest maksymalnie z tyłu Clawbota? Zapisz wartości w swoim notatniku technicznym.



#### 4. Programowanie z (poszerzonym) zakresem ruchów

Otwarte kleszcze Clawbota

Podsystemy, takie jak kleszcze lub ramiona, mają zwykle ograniczony zakres ruchu, co zapobiega ich ciągłemu obracaniu. Kleszcze mogą otwierać lub zamykać się tylko na tyle, na ile pozwala ich mechaniczne ograniczenie. Podobnie, zakres ruchu ramienia jest często ograniczony przez podłoże lub korpus samego robota. Podczas pracy z podsystemami o ograniczonym zakresie ruchu bardzo ważne jest, aby pozostać w tym zakresie, niezależnie od tego, czy zdalnie sterujesz robotem, czy też programujesz go, aby poruszał się autonomicznie. Dalsze dostarczanie mocy do silników po osiągnięciu przez podsystem limitu spowoduje niepotrzebne obciążenie silnika i wszystkich podłączonych komponentów.

Zanim nauczymy się, jak dostosować się do ograniczonych zakresów ruchu kleszczy i ramienia, przyjrzyjmy się blokom używanym do ich programowania.

W blokach VEXcode IQ znajdują się dwa bloki, których można użyć do podnoszenia i opuszczania ramienia oraz otwierania i zamykania kleszczy w określonej pozycji.

Blok: Obrót i obrót do pozycji.

Blok *obrót* obraca silnik w wybranym kierunku na wybraną odległość od miejsca, w którym aktualnie się znajduje.



Blok *obrót do pozycji* powoduje obrót silnika do wybranej pozycji w oparciu o bieżące położenie silnika. Blok *obrotu do pozycji* określa najlepszy kierunek obrotu w celu uzyskania wymaganej pozycji.

Spin to position	
Spins a VEX IQ Smart Motor to a set position.	
spin ClawMotor ▼ to position 90 degrees ▼	

Kiedy używamy tych bloków? Wyobraź sobie, że programujesz ramię, aby podnosiło się i opuszczało, ale kiedy się obniża, nie przyjmuje pozycji początkowej wynoszącej zero stopni. Zamiast tego obniża się do 15 stopni. Jeśli następnie użyjesz *bloku obrotu o* 90 stopni - ramię podniesie się o 90 stopni z miejsca, w którym obecnie się znajduje i naprawdę podniesie się do 105 stopni.

Jednak w tej samej sytuacji, gdy ramię jest ustawione pod kątem 15 stopni i *blok obrót do* pozycji jest używany do podniesienia go do 90 stopni, ramię podniesie się o 75 stopni, aby osiągnąć pożądane położenie 90 stopni.

Ważne jest, aby to zrozumieć, ponieważ jeśli używane jest blok obrót, a ramię nie jest całkowicie opuszczone lub kleszcze nie były całkowicie zamknięte, ramię lub kleszcze mogą zbliżyć się do limitu swojego zakresu ruchów.



Spójrzmy na bloki, których należy użyć wraz z obróć i obróć do pozycji, które pomagają dokładniej zaprogramować robota.

 Ustaw blokadę limitu czasu silnika służy do zapobiegania ruchu bloków, które nie osiągają swojej pozycji, przed uruchomieniem innych bloków w stosie. Przykładem silnika, który nie osiąga swojej pozycji, jest ramię lub kleszcze, które osiągają swoje mechaniczne ograniczenie i nie mogą zakończyć ruchu.



 Co się stanie, jeśli zastosuje się blok *obrót*, a kleszcze lub ramię osiągną granicę swojego zakresu ruchu? Czy projekt zostanie zatrzymany, ponieważ ramię lub kleszcze nie mogą się dalej poruszać?

Projekt nie zostanie zatrzymany, dopóki blok nie zakończy swojego zadania. Jeśli kleszcze próbują otworzyć się o 100 stopni, ale zaczynają od 50 stopni i próbują obrócić się poza swój zakres ruchu, kleszcze będą kontynuowały próbę otwarcia, nawet jeśli nie mogą tego

zrobić. To nie jest korzystna sytuacja, ponieważ może to spowodować naprężenie części i wyczerpanie baterii.

W takim przypadku można użyć: *ustaw limit czasu silnika*. Ten blok działa jako zabezpieczenie przed awarią, więc jeśli silnik osiągnie swój limit mechaniczny, może kontynuować pozostałą część projektu po pewnym czasie.

W poniższym przykładzie robot jedzie do przodu po tym, jak kleszcze otworzą się do 200 stopni lub zostanie osiągnięty limit czasu wynoszący trzy sekundy.

when	started
set	ClawMotor  timeout to 3 seconds
spin	ClawMotor ▼ open ▼ for 200 degrees ▼ ►
drive	forward - for 15 mm - >

*Ustaw pozycję silnika* służy do ustawienia wartości kąta silnika (jego pozycji) na wybraną wartość. Można go również ustawić na 0 stopni, aby zresetować jego położenie.



Blok *Obrót do pozycji* jest łatwiejszy do zaprogramowania, gdy wiesz, jaki jest obecnie kąt silnika. Ale czasami ramię może wyglądać, jakby było całkowicie opuszczone, gdy faktycznie jest podniesione o kilka stopni.

Blok *ustawianie pozycji silnika* pozwala ustawić kąt, w jakim powinien znajdować silnik. Jest to bardzo przydatne do resetowania pozycji silnika do 0 stopni.

W poniższym przykładzie silnik ramienia robota jest resetowany do 0 stopni bez względu na to, gdzie się obecnie znajduje, zanim obróci się do pozycji 360 stopni i ruszy do przodu.



# Programowanie sekwencji - bloki VEXcode IQ

#### Zaprogramujmy sekwencję!

W tym ćwiczeniu nakreślisz plan sekwencji ruchów, które robot będzie musiał wykonać, aby chwycić, podnieść i przesunąć obiekt.

Najpierw przejrzysz dwa filmy instruktażowe dotyczące programowania kleszczy i ramienia. Następnie zidentyfikujesz prawidłową sekwencję kroków, aby podejść, chwycić i podnieść obiekt oraz zaplanujesz projekt za pomocą pseudokodu.

Następnie utworzysz, pobierzesz i uruchomisz projekt przy użyciu pseudokodu, który stworzyłeś wcześniej!!

Upewnij się, że masz wymagany sprzęt, notes inżyniera i bloki VEXcode IQ pobrane i gotowe.

Quantity	Hardware/Other Items
1	VEX IQ Super Kit
1	VEXcode IQ Blocks (latest version, Windows, macOS, Chromebook, iPad)
1	Engineering Notebook
1	Meter stick or ruler
1	Clawbot (Drivetrain 2-motor) template example project
1	Aluminum can or empty water bottle

#### Hardware/Software Required:

#### 1. Przygotowanie do eksploracji

Czy przed rozpoczęciem ćwiczenia masz gotowy każdy z tych elementów? Konstruktor powinien sprawdzić każdą z następujących kwestii:

- Czy wszystkie silniki i czujniki są podłączone do odpowiednich portów?
- Czy inteligentne kable są odpowiednio włożone do wszystkich silników i czujników?
- Czy Mózg robota jest włączony?
- Czy bateria jest naładowana?
- Czy radio jest włożone do Mózgu robota?

#### 2. Rozpocznij planowanie ścieżki

Zanim zaczniesz planować ścieżkę, którą podąży twój robot, najpierw przejrzyj filmy instruktażowe Poruszanie ramieniem i Otwieranie kleszczy w VEXcode IQ Blocks.



Teraz w swoim notatniku inżyniera użyj pseudokodu, aby zapisać prawidłową sekwencję kroków, aby zbliżyć się, chwycić i podnieść obiekt, taki jak pusta butelka po wodzie lub aluminiowa puszka.



O czym należy pamiętać:

- Najpierw musisz zmierzyć w milimetrach, jak daleko obiekt znajduje się od robota, aby określić, jak daleko w przód i w tył robot powinien się poruszyć.
- Określ, o ile stopni kleszcze będą musiały się otworzyć i zamknąć w zależności od zakresu jego ruchu i wielkości obiektu. Aby uzyskać dodatkową pomoc, zapoznaj się z poprzednią stroną w sekcji Odtwarzanie.

Podpowiedź: otwórz menu urządzenia i zobacz, o ile stopni zamkną się kleszcze wraz z obiektem w środku.

- Określ, jak wysoko w stopniach ramię podniesie się, aby unieść przedmiot.
- Kiedy zbliżasz się do obiektu, kleszcze powinny być już otwarte. Jeśli zbliżysz się do obiektu z zamkniętymi kleszczami, mogą one przewrócić obiekt.
- Robot będzie również musiał chwycić przedmiot, podnieść go do góry, przesunąć się do tyłu, aby przesunąć obiekt, a następnie umieścić obiekt z powrotem na dole i go puścić.

#### 3. Programowanie sekwencji

• Otwórz przykładowy szablon projektuClawbot (Drivetrain 2-motor).



• Aby uzyskać pomoc dotyczącą otwierania przykładowego projektu, obejrzyj samouczek wideo dotyczący korzystania z przykładowych projektów i szablonów w VEXcode IQ.



• Zmień nazwę i zapisz projekt jako Sekwencja.



- Aby uzyskać pomoc dotyczącą zmiany nazwy i zapisania projektu, zapoznaj się z samouczkiem nazywanie i zapisywanie projektu w VEXcode IQ Blocks.
- Teraz stwórz swój projekt używając swojego pseudokodu. Najpierw naszkicuj swój projekt, używając komentarzy do wstawienia pseudokodu.

Poniższy przykład stanowi punkt odniesienia. Stopnie i odległości mogą się różnić w zależności od tego, jak daleko znajduje się twój obiekt i od jego wielkości.

Op	en the	claw 75	degrees				
Driv	/e forv	vard 15 r	mm to app	oroach	the obje	ect	
Clo	se the	claw 60	degrees	to grat	o the obj	ject	
Rai	se the	arm 315	o degrees	to lift t	he obje	ct	
Driv	/e in re	verse 1	5 mm to n	nove th	ne objec	t to a n	ew loc
Lov	ver the	arm 31	5 dearees	to pla	ce the o	biect b	ack do

• Użyj bloki *jedź, obróć i obróć od pozycji*, w celu utworzenia projektu na podstawie pseudokodu.

Nie zapomnij zresetować pozycji silnika ramienia do 0 i uwzględnić 3-sekundowy limit czasu dla silnika kleszczy.

Użyj poniższego obrazu jako przykładu organizacji projektu. Poniższy projekt nie jest kompletny, ale ty powinieneś stworzyć cały program.

set	ArmMotor   position to degrees				
set	ClawMotor  timeout to 3 seconds				
	Open the claw 75 degrees				
spin	ClawMotor ▼ open ▼ for 75 degrees ▼ ►				
	Drive forward 15 mm to approach the object				
drive	forward 🗸 for 15 mm 🗸 🕨				
	Close the claw 60 degrees to grab the object				
spin	ClawMotor  Close  for 60 degrees  For 60 degrees  ClawMotor  Close  Clos				
	Raise the arm 315 degrees to lift the object				
spin	ArmMotor  to position 315 degrees				
	Drive in reverse 15 mm to move the object to a new location				
	Lower the arm 315 degrees to place the object back down				

• Po zakończeniu tworzenia projektu zastanów się, co się stanie. Zapisz swoje prognozy w notatniku inżyniera.

#### 4. Przetestuj projekt!

Teraz, gdy stworzyłeś projekt podejścia, chwytania i podnoszenia obiektu - przetestujmy go!

• Pobierz i uruchom swój projekt. Aby uzyskać pomoc, obejrzyj samouczek wideo dotyczący pobierania i uruchamiania projektu w blokach VEXcode IQ. Będzie miał następującą ikonę:



Czy Twój projekt przebiegał zgodnie z zamierzeniami? Zapisz swoje obserwacje w swoim notatniku, porównując pseudokod z ostatecznym projektem i odpowiedz na następujące pytania:

- Czy Twój kod przeprogramował robota do chwytania, podnoszenia i przenoszenia obiektu?
- Dlaczego ta sekwencja ruchów jest ważna?



Rozwiąż inne problemy XXI wieku, stosując podstawowe umiejętności i koncepcje, których się nauczyłeś.

# Roboty magazynowe



Roboty pracujące w magazynie

## Spełnianie potrzeb konsumentów

Ponieważ coraz więcej konsumentów robi zakupy online z gwarancją szybkiej dostawy, do zaspokojenia popytu używane są roboty. Im szybciej życzenia klientów są spełniane, tym są szczęśliwsi i tym większy zysk osiąga firma. To sprawia, że używanie robotów do wspomagania realizacji zamówień jest ogromną korzyścią. Niektóre firmy używają robotów do dostarczania produktów z półek pracownikom w celu wybrania odpowiedniego produktu, podczas gdy inne używają robotów do przemieszczania się do określonych obszarów, aby wybrać potrzebne przedmioty. Twórcy robotów nadal ulepszają ten proces. Jedna firma opracowuje robotyczne ramiona, które są w stanie obsługiwać delikatne przedmioty bez konieczności podawania robotowi szczegółowych informacji o rozmiarze lub kształcie obiektu; inna zaś bada "robotykę roju", w której kilka robotów pracuje jako zespół, komunikując się ze sobą w celu wykonania zadań logistycznych.

Niektóre korzyści wynikające z używania robotów w magazynach zamiast ludzi to:

- Lepsza dokładność w doborze właściwych produktów
- Bardziej wydajne (prędkość)
- Zmniejszenie kosztów mediów, takich jak klimatyzacja
- Mniej kradzieży w miejscu pracy
- Zmniejszenie kosztów pracy (potrzeba mniej pracowników)
### Strategia gry



Wyzwanie VEX IQ 2019-2020 - do kwadratu

#### Do kwadratu

Jednym z trudniejszych aspektów wyzwania VEX IQ jest to, że w każdym sezonie zawodów wprowadzany jest nowy projekt gry. Dzięki temu uczniowie mogą korzystać z wcześniejszych doświadczeń w grze, gdy zajmują się nowymi obiektami i celami gry, zapewniając jednocześnie doświadczonym i nowym zespołom równe szanse.

Każdego roku wyzwanie wymaga nowych strategii i nowych technik zdobycia jak największej liczby punktów. Niektóre zespoły opracowują strategię, aby najpierw przesunąć najbliższe obiekty, inne, aby przenieść wiele obiektów naraz, a inne robią jedno i drugie. Najlepsza strategia na zdobycie jak największej liczby punktów w jak najkrótszym czasie zależy od układu pola wyzwania w tym sezonie i projektu robota VEX IQ, jaki przygotował dany zespół, na przykład, jakie ma manipulatory i jak porusza się najlepiej.

W przypadku zadania Do kwadratu, niektóre strategie mogą obejmować zbieranie wielu piłek naraz przed umieszczeniem ich w kostce lub na niej. Inną strategią może być umieszczenie piłek wewnątrz kostki, przesunięcie kostki do strefy punktacji, a następnie umieszczenie kulek na górze, aby transportowanie kostki nie strąciły żadnej z kulek znajdujących się na jaj górze.

Zespół powinien skupić się na strategii własnego robota, jednak zespoły powinny być co do niej elastyczne, ponieważ będą losowo przydzielane do innych grup. Aby uzyskać najlepszy sposób zdobywania punktów, można przetestować wiele różnych kombinacji. Niektóre zespoły mogą ustalić, ile piłek mogą umieścić wewnątrz sześcianu lub skupić się na umieszczeniu zielonej kostki na platformie.

Niektóre typowe strategie, o których należy pamiętać podczas analizy wyzwania VEX IQ:

- Przeczytaj, przestudiuj i zrozum instrukcję gry.
- Wypisz wszystkie sposoby zdobywania punktów i ilości punktów związane z tymi metodami.
- Rozważ różne komponenty robota, które byłyby przydatne do zdobywania punktów.
- Zapisz wszelkie ograniczenia rozmiaru lub części robota.
- Określ jasne cele lub zadania, które robot ma wykonać, aby zdobyć punkty.



Czy istnieje skuteczniejszy sposób, aby dojść do tego samego wniosku? zastanów się nad tym czego się nauczyłeś i spróbuj to ulepszyć.

## Przygotuj się na wyzwanie **Package Dash**



Przygotowana plansza do wyzwania Package Dash

#### Przygotowanie do wyzwania

W tym wyzwaniu zaprogramujesz robota, aby odebrał paczkę i jak najszybciej przyniósł ją do stacji załadunkowej! Użyjesz tych samych umiejętności, których używałeś w sekcji *Zabawa*, aby nakreślić i zaprogramować sekwencję wydarzeń, aby wykonać określone zadanie.

Aby pomyślnie ukończyć to wyzwanie, musisz stworzyć projekt, który prowadzi robota w określone miejsce (różowe kwadraty) w magazynie, podnosi paczkę (aluminiową puszkę) i zrzuca ją na rampę załadunkową.

Zapytaj swojego nauczyciela, czy Ty lub Twoja grupa powinniście zmienić ustawienia wyzwania. Zapytaj również nauczyciela, który różowy obszar będzie zawierał paczkę lub czy paczka zostanie umieszczona na lewym różowym kwadracie, jak pokazano na powyższym układzie.

Gdy pole zadania jest gotowe, należy zmierzyć wszystkie odległości jazdy i średnicę puszki, aby móc precyzyjnie planować i programować.

Aby ukończyć wyzwanie, będziesz potrzebować:

- Otwarta przestrzeń o wymiarach 4 x 8 stóp lub 1,22 x 2,44 m
- Opcjonalnie: pole VIQC
- Rolka taśmy
- 3 aluminiowe puszki
- Linijka lub miernik służący do pomiaru odległości
- Stoper

### Projektuj, rozwijaj i iteruj swój projekt

Podczas tworzenia projektu wykonaj poniższe czynności:

- Zaplanuj ścieżkę, którą chcesz zaprogramować, używając rysunków i pseudokodu.
- Użyj pseudokodu, który utworzyłeś w sekcji Play, aby opracować swój projekt za pomocą bloków.
- Często testuj swój projekt i powtarzaj go, korzystając z tego, czego nauczyłeś się podczas testów.

Jeśli masz problemy z rozpoczęciem, przejrzyj poniższe przykładowe projekty w blokach VEXcode IQ:

- Jazda do przodu (cale lub mm)
- Jazda do tyłu (cale lub mm)
- Skręt w lewo (stopnie)
- Skręt w prawo (stopnie)
- Kleszcze i ramię
- Użyj kleszczy
- Użyj ramienia



### Wyzwanie Package Dash



Rozpoczęcie wyzwania

#### Wyzwanie Package Dash

W tym wyzwaniu zaprogramujesz robota, aby odebrał paczkę i jak najszybciej przyniósł ją do stacji załadunkowej!

Zasady:

- Robot musi rozpocząć wyzwanie w Strefie Startu.
- Opakowanie (puszka aluminiowa) może stykać się tylko z kwadratowym obszarem, kleszczami Clawbota i dokiem załadowczym.
- Jeśli paczka zostanie upuszczona na teren magazynu, musisz zresetować pole i zacząć od nowa.
- Czas rozpoczyna się, gdy tylko robot się poruszy.
- Czas zatrzymuje się, gdy tylko paczka zostanie upuszczona na rampę.
- Podczas resetowania pola wszystko powinno zostać zwrócone dokładnie na miejsce, w którym się znajdowało na początku.

• Dobrej zabawy!!

**Wyzwanie dodatkowe**: Dodaj dźwięki sygnalizujące cofanie się robota i zapalaj diodę dotykową LED , aby wskazać, kiedy robot podniósł paczkę i umieścił ją w doku załadunkowym.

**Zwiększ złożoność:** dodaj więcej opakowań (puszek), które robot musi odebrać! Można rozegrać kilka rund.



Zrozum podstawowe pojęcia i dowiedz się, jak zastosować je w różnych sytuacjach. Ten proces powtórki będzie motywował do nauki.

### Powtórzenie

$\sim$			0 -		
spin	ArmMotor -	up 🔻 fo	or 90 d	egrees 🔻 📕	
wait	1 seconds				
spin	ArmMotor 🗢	down 👻	for 90	degrees 🔻	
spin	ClawMotor 👻	open 🔻	for 90	dearees 🔻	

#### 1. Co zrobi robot w poniższym projekcie??

- Otworzy kleszcze, odczeka 1 sekundę, zamknie je, a następnie uniesie ramię.
- Podniesie ramię, odczeka 1 sekundę, opuści ramię, a następnie otworzy kleszcze.
- Podniesie ramię, odczeka 1 sekundę, opuści ramię z powrotem do pozycji poniżej miejsca, w którym rozpoczęło ruch, a następnie otworzy kleszcze.
- Otworzy kleszcze, odczeka 1 sekundę, zamknie kleszcze, a następnie ponownie otworzy kleszcze.

#### 2. Która z poniższych definicji jest poprawną definicją bloku obrót do pozycji?

- Blok ten obraca silnik, aby osiągnąć określoną pozycję mierzoną w stopniach na podstawie jego pełnego zakresu ruchu
- o Blok ten obraca silnik w określonym kierunku na określoną odległość
- Blok ten resetuje pozycję silnika
- o Blok ten ustawia limit czasu dla silnika
- 3. Robot miał podjechać do przodu i chwycić przedmiot. Jaki jest największy błąd w tym projekcie?

when	started					
drive	forward -	for 30	mm 🔻	]		
spin	ClawMotor -	open	• for	90	degrees 💌	
spin	ClawMotor -	close	• for	90	degrees 🔻	

- Projekt powoduje, że robot jako najpierw jedzie do tyłu.
- Silnik kłowy powinien być programowany za pomocą bloku obróć do pozycji.
- Kleszcze powinny się otworzyć, zanim robot ruszy do przodu.
- Kleszcze należy zaprogramować, blokiem obrót o przy wielkościach większych niż 180 stopni.

#### 4. Co zrobi robot, w tym projekcie?



- Kleszcze otworzą się o 200 stopni w 3 sekundy, a następnie robot ruszy do przodu.
- Ramię podniesie się o 200 stopni w ciągu 3 sekund, a następnie robot ruszy do przodu.
- Robot otworzy kleszcze o 200 stopni, a następnie przejedzie do przodu o 15 cali lub tak daleko, jak to możliwe w ciągu 3 sekund.
- Robot jedzie do przodu po otwarciu pazura o 200 stopni lub po osiągnięciu limitu czasu wynoszącego 3 sekundy.

- Prawda czy fałsz: Programista może użyć bloku ustaw limitu czasu, aby upewnić się, że projekt nie utknie, jeśli blok programujący ruch silnika nie może zakończyć ruchu. Limit czasu pozwala projektowi przejść do następnego bloku.
  - o Prawda
  - o Fałsz

### 6. Która z tych linii pseudokodu byłaby najlepsza do zaprogramowania robota do chwytania i przenoszenia obiektu w nowe miejsce?

- Znajdź i podnieś przedmiot.
- Otwórz kleszcze, przejedź 15 mm do przodu, podnieś ramię o 360 stopni, wróć o 15 mm, opuść ramię o 360 stopni i zamknij kleszcze.
- Otwórz kleszcze o 75 stopni, przejedź do przodu o 10 mm, zamknij kleszcze o 60 stopni, podnieś ramię o 315 stopni, przejedź do tyłu o 10 mm, opuść ramię o 315 stopni i otwórz kleszcze o 60 stopni.
- Podnieś przedmiot i przesuń go o 15 mm.

### 7. Spójrz na ten obraz ekranu VEX IQ Brain. Jaka jest aktualna pozycja silnika ramienia?



- Jego pozycja wynosi 0 stopni.
- Jego pozycja to 271 stopni.
- Jego pozycja wynosi 0,75 stopnia.
- Jego pozycja wynosi 271 obrotów.

#### APPENDIX

Dodatkowe informacje, zasoby i materiały.

### Artykuły bazy wiedzy

#### Linki do artykułów bazy wiedzy VEX Robotics dla tego laboratorium STEM:

- How to Turn On/Off a VEX IQ Robot Brain https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035952571-How-to-Turn-On-Off-a-VEX-IQ-RobotBrain
- How to Read Indicator Lights on the VEX IQ Robot Brain https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035590672-How-to-Read-Indicator-Lights-on-theVEX-IQ-Robot-Brain
- How to Navigate the VEX IQ Robot Brain https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035952331-How-to-Navigate-the-VEX-IQ-RobotBrain
- How to Connect VEX IQ Devices to Smart Ports https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035952151-How-to-Connect-VEX-IQ-Devices-toSmart-Ports
- How to Install or Remove the VEX IQ Robot Battery https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035951991-How-to-Install-or-Remove-the-VEXIQ-Robot-Battery
- How to Charge the VEX IQ Robot Battery https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035955011-How-to-Charge-the-VEX-IQ-RobotBattery
- How to Use the Autopilot Program in the Demos Folder https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035952031-How-to-Use-the-Autopilot-Program-inthe-Demos-Folder
- Best Practices for Preserving the VEX IQ Robot Battery's Life https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035953671-Best-Practices-for-Preserving-theVEX-IQ-Robot-Battery-s-Life
- Ideas for Organizing the VEX IQ Super Kit https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035590332-Ideas-for-Organizing-the-VEX-IQSuper-Kit
- VEX IQ Brain Status (USB Cable) https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035955411-How-to-Understand-the-VEX-IQBrain-Status-Icon-USB-VEXcode-IQ-Blocks

#### Linki do artykułów bazy wiedzy VEXCode IQ Blocks dla tego laboratorium STEM:

- How to Begin a New Project in VEXcode IQ Blocks https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035954551-How-to-Begin-a-New-ProjectVEXcode-IQ-Blocks
- How to Download and Run a Project <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035591232-</u> How-to-Download-and-Run-a-Project-VEXcode-IQ-Blocks
- How to Save a Project on Windows <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035954531-</u> <u>How-to-Save-a-Project-on-Windows-VEXcode-IQ-Blocks</u>
- How to Save a Project on macOS <u>https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360035954511-</u> <u>How-to-Save-a-Project-on-macOS-VEXcode-IQ-Blocks</u>
- How to Save a Project on Chromebook <u>https://kb.vex.com/hc/en-</u> us/articles/360035955351-How-to-Save-on-a-Chromebook-VEXcode-IQ-Blocks

 How to Download to a Selected Slot on the Brain https://kb.vex.com/hc/enus/articles/360035591292-How-to-Download-to-a-Selected-Slot-on-the-Brain-VEXcode-IQ-Blocks

### Identyfikacja belek kątowych



#### Jak rozpoznać różne kąty belek kątowych

Istnieją cztery różne typy belek, które mają kąty: 30 °, 45 °, 60 ° i 90 °. Istnieją również trzy typy belek pod kątem prostym: 3x5, 2x3 i typu offset. Najlepszym sposobem na określenie, które belki posiadają jakie kąty, jest ułożenie ich jedna na drugiej. Następnie możesz porównać, jak wyglądają. Możesz również użyć kątomierza do pomiaru.

# Instalowanie gumowych kołnierzy wału



Użyj ręki by podnieść temperaturę kołnierza

### Kołnierz mięknie gdy robi się ciepły

Przytrzymaj gumowe kołnierze wałka w dłoni przez 15-30 sekund, zanim wsuniesz je na wałek. Trzymanie gumowego kołnierza w dłoni rozgrzeje i zmiękczy gumę, ułatwiając wsuwanie się na wałek.

### Usuwanie łączników z belek i płyt



Using a pitch shaft to remove a corner connector

#### Jak łatwo usunąć złącza

Możesz łatwo usunąć łączniki narożne z belek lub płyt, umieszczając metalowy trzon w jednym z otworów łącznika narożnego i pociągając na zewnątrz, przytrzymując jednocześnie belkę lub płytę.

# Usuwanie pinów z belek i płyt VEX IQ



Usuwanie pinu / kołka płytki za pomocą belki

#### Jak łatwo usunąć kołki / piny z belek i płyt

Możesz szybko usunąć łączniki z belek lub płyt, dociskając belkę do tylnej części pinu, co częściowo go wypycha, dzięki czemu można go wyjąć palcami. Możesz użyć tej techniki, aby łatwiej usunąć je z poszczególnych płyt i belek lub z konstrukcji.

# Usuwanie elementów dystansowych ze złączek dystansowych mini



Usunięcie elementu dystansowego ze złącza dystansowego mini

#### Jak łatwo usunąć części ze złączy dystansowych mini

Złącza dystansowe i mini dystansowe można rozdzielić, przepychając wałek przez złącze. Tej samej techniki można użyć do części z podobnymi końcami w złączach Mini, np.: za pomocą pinów.

# Zabezpieczenie wałów za pomocą gumowych kołnierzy



Zabezpieczanie wału gumowym kołnierzem

#### Jak zabezpieczyć wały za pomocą gumowych kołnierzy

Wały mogą bardzo łatwo wypaść z miejsca lub przechylić się, jeśli nie są odpowiednio zabezpieczone. Możesz zabezpieczyć go przed wypadnięciem, zakładając gumowy kołnierz na jego końcu. Następnie można połączyć wał z konstrukcją wsporczą za pomocą kołnierza umieszczonego na nim. Umożliwi to obracanie się wału, ale zapobiegnie jego chybotaniu lub wypadaniu.

## Zabezpeczenie wału za pomocą tulei



Zabezpieczanie wałów za pomocą tulei

#### Jak zabezpieczyć wały za pomocą tulei

Wały mogą bardzo łatwo wypaść lub przechylić się, jeśli nie są odpowiednio podparte. Możesz zabezpieczyć go przed wypadnięciem, umieszczając na jego końcu tuleję. Następnie możesz podłączyć ją do innej belki lub dodatkowej części. Umożliwi to obracanie się wału, ale zapobiegnie jego chybotaniu lub wypadaniu.

# Przykładowy pseudokod w wyzwaniu *Dash Challenge*

