

Szybka dostawa



Dowiedz się, jak podnosić przedmioty i przenosić je za pomocą VEX V5 Clawbot!



Odkryj nowe praktyczne kompilacje i możliwości programowania, aby zrozumieć temat.

Wygląd gotowego Clawbota



Ukończony Clawbot

Ten robot został zaprojektowany tak, aby można go było szybko zbudować i obsługiwać samodzielnie lub za pomocą kontrolera V5.

Potrzebne elementy: część 1

Może być zbudowany z:

VEX V5 Classroom Starter Kit



Potrzebne elementy: część 2

2x - 1x2x1x25 C-Channel	
3x - 2x2x2x20 U-Channel	
2x - Angle 2x2x14x20	
2x- 1x2X1x15 C-Channel 2x- 4 in Wheel 1x- 12 Tooth Gear 1x- High Strength Pinion Insert 1x- High Strength 12 Tooth Pinion 1x- High Strength 12 Tooth Pinion	
2x - 4 in Omni Wheel 1x - High Strength 12 Tooth Pinion 1x - High Strength 84 Tooth Gear	

Instrukcja budowy









Zielona ikona wskazuje, że konstrukcję należy odwrócić (do góry nogami).





Obecnie używany jest tylko jeden z dwóch podzespołów utworzonych w tym kroku. Drugi zostanie użyty później w kroku 9.



Upewnij się, że inteligentne silniki są ustawione we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz).







Upewnij się, że silniki są ustawione we właściwym kierunku (otwory na śruby skierowane na zewnątrz konstrukcji, a otwór wału do wewnątrz).

















Zielona ikona wskazuje, że konstrukcję należy obrócić (o 180 stopni).





Niebieski znak pokazuje, jaka powinna być orientacja Mózgu robota, jeśli konstrukcja została odwrócona prawą stroną do góry. Upewnij się, że 3-przewodowe porty w mózgu robota są skierowane w stronę Radia V5!





Zielone elementy wskazują, do którego portu w Mózgu robota należy podłączyć każde urządzenie za pomocą odpowiedniego kabla.















Upewnij się, że w tym kroku wykonałeś dwa elementy!



Ten krok dodaje części do dwóch elementów stworzonych w kroku 29.



Upewnij się, że dodałeś element tylko do jednego z dwóch podzespołów, które właśnie utworzyłeś.
















Upewnij się, że 12-zębowe koło zębate jest zainstalowane po prawej stronie kleszczy.





Upewnij się, że port na silniku Smart Motor jest skierowany w prawą stronę robota, gdy kleszcze są zainstalowane (po tej samej stronie co radio V5).





Wskazówki

Sprawdź Dodatek, aby uzyskać informacje na temat korzystania Hex Nut Retainers.

Analiza

Po zakończeniu budowy sprawdź, co robi. Pobaw się swoją konstrukcją, a następnie odpowiedz na te pytania w swoim notatniku technicznym.

- Jak myślisz, w jaki sposób Clawbot może być użyty jako narzędzie do pomiaru?
- Gdybyś nie miał linijki do mierzenia, który element VEX wybrałbyś jako miarkę?
- Gdy Clawbot jest wyłączony, delikatnie unieś jego ramię, aż zostanie uniesione tak wysoko, jak to tylko możliwe. Zatrzymaj się, gdy poczujesz opór. Zmierz, jak wysoko kleszcze znajdują się nad powierzchnią, na której znajduje się Clawbot. Zmierz w milimetrach. Jak myślisz, dlaczego poruszanie robotem z dużą prędkością z całkowicie uniesionym ramieniem jest złym pomysłem?

Co musisz wiedzieć - bloki VEXcode V5

Aby pomyślnie ukończyć to laboratorium STEM, musisz wiedzieć, jak zaprogramować robota, aby poruszał się do przodu, do tyłu, w lewo i w prawo, zanim zaczniesz. Możesz skorzystać z linków do innych laboratoriów STEM poniżej, samouczków lub przykładowych projektów w blokach VEXcode V5, aby dowiedzieć się, jak prowadzić i obracać robotem, zanim przejdziesz dalej.

Podstawowe ruchy

- Programowanie jazdy do przodu i do tyłu bloki VEXcode V5
- Programowanie skrętu w prawo iw lewo bloki VEXcode V5



Jeśli wcześniej nie zaprogramowałeś swojego robota do jazdy lub skręcania, upewnij się, że wykonałeś każdy z ruchów przed przejściem dalej!

Co powinieneś wiedzieć – programowanie tekstowe

Aby pomyślnie ukończyć to laboratorium STEM, musisz wiedzieć, jak zaprogramować robota, aby poruszał się do przodu, do tyłu, w lewo i w prawo, zanim zaczniesz. Możesz skorzystać z poniższych linków do innych laboratoriów STEM lub przykładowych projektów w tekście VEXcode V5, aby dowiedzieć się, jak prowadzić i obracać robotem przed kontynuowaniem zadania.

Podstawowe ruchy

- Programowanie jazdy do przodu i do tyłu tekst VEXcode V5
- Programowanie skrętu w prawo i w lewo tekst VEXcode V5Text

Vś	File Edit Tools		
	New	₩N	
	New Window		
▷ inclu	Open	жо –	
▷ src	c Open Recent		
	Open Examples		
	Open Tutorials		
	Import	r:	
	Export		

Jeśli wcześniej nie zaprogramowałeś swojego robota do jazdy lub skręcania, upewnij się, że wykonałeś te ruchy przed przejściem dalej!



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

Programowanie oparte na zachowaniach



Złożone zachowania polegają na stosowaniu wielu prostych zachowań.

Kompleksowość programowania

Roboty można zaprojektować do wykonywania wielu zadań. Niektóre z tych zadań są bardzo proste, na przykład otwieranie automatycznych drzwi. Inne mogą być znacznie bardziej złożone, jak autonomiczny samochód poruszający się po mieście. Bez względu na to, jak złożone jest zadanie, można je podzielić na prostsze zadania. Zadania te nazywane są zachowaniami i stanowią elementy składowe programowania robotów.

Zachowanie to sposób działania robota, który może mieć różną złożoność w zależności od tego, jak robot jest zbudowany lub zaprogramowany. Prosty robot mobilny, taki jak VEX V5 Speedbot, ma tylko dwa silniki, podczas gdy Clawbot ma cztery silniki, w tym dwa dodatkowe silniki dla ramienia i kleszczy. Zachowania obu robotów będą obejmować obracanie tych silników, aby osiągnąć wyznaczone cele. Mając więcej rzeczy do zaprojektowania i zaprogramowania, możesz zacząć od prostego zachowania i przechodzić do coraz bardziej złożonych.

Poniżej znajduje się lista zachowań robotów, od prostych do złożonych, zarówno dla Speedbota, jak i Clawbota. W nawiasach można zobaczyć prostsze zachowania, które składają się na każde z nich.

- Obróć silnik przypisany do określonego portu
- Jedź do przodu (obróć lewy i prawy silnik za pomocą układu napędowego)
- Przejedź 5 metrów (jedź do przodu, a następnie zatrzymaj się)
- Chwyć odległy obiekt (pokonaj 2 metry, obróć silnik kleszczy, aby go złapać)
- Podnieś przedmiot i połóż go na wysokiej półce (złap odległy przedmiot, obróć się, przejedź 2 metry, użyj silników ramion i kleszczy, aby podnieść i zwolnić przedmiot)

Możesz zobaczyć, jak możesz zdekonstruować dowolne z bardziej złożonych zachowań na prostsze zachowania. Stają się one elementami składowymi każdego z nich.

Programowanie ramienia -Bloki VEXcode V5

Clawbot V5 jest gotowy do użycia!

Ta analiza da ci umiejętności, dzięki którym będziesz mógł zacząć tworzyć projekty, które wykorzystują ramię Clawbota.

• Bloki VEXcode V5, które zostaną użyte w tej analizie:



• Aby dowiedzieć się więcej o bloku, otwórz Pomoc, a następnie wybierz blok obrót o.



• Upewnij się, że masz wymagany sprzęt, notes inżynieryjny i gotowe bloki VEXcode V5.

Hardware/Software Required:

Amount	Hardware/Software
1	VEX V5 Classroom Starter Kit (with up-to-date firmware)
1	VEXcode V5 Blocks (latest version, Windows, macOS, Chromebook)
1	Engineering Notebook
1	Clawbot (Drivetrain 2-motor, No Gyro) example project

1. Preparing for the Exploration

Before you begin the activity, do you have each of these items ready? Check each of the following:

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

2. Start a New Project

Before you begin your project, select the correct template project. The Clawbot (Drivetrain 2motor, No Gyro) template example project contains the Clawbot's motors configuration. If the template is not used, your robot will not run the project correctly.



Complete the following steps:

- Open the File menu.
- Select Open Examples.



- Wybierz i otwórz przykładowy projekt Clawbot (Drivetrain 2-motor, No Gyro).
- Ponieważ będziemy programować go do sterowania ramieniem, zmień nazwę swojego projektu na ArmControl.
- Zapisz swój projekt.
- Sprawdź, czy nazwa projektu ArmControl znajduje się teraz w oknie na środku paska narzędzi.



3. Porusz ramieniem do góry

Zaczniemy teraz od zaprogramowania podnoszenia ramienia!



• Dodaj blok obrót o poniżej bloku po uruchomieniu w obszarze programowania.



• Obejrzyj samouczek Moving the Arm.

1 SLOT	Drive			Saved
1	2	3	4	
 5	6	7	8	
	- 20. 1 . 10. 10. 10. 10. 10.			

 Kliknij ikonę Slot. Możesz pobrać swój projekt do jednego z dostępnych slotów w Mózgu. Kliknij Slot 1.



• Podłącz robota do komputera lub tabletu. Ikona Mózgu na pasku narzędzi zmienia kolor na zielony po pomyślnym nawiązaniu połączenia.



• Kliknij przycisk Pobierz na pasku narzędzi, aby pobrać projekt Drive do Mózgu.



- Sprawdź, czy projekt ArmControl został pobrany do Mózgu w wybranym przez Ciebie Slocie.
- Uruchom projekt na Clawbocie, upewniając się, że projekt jest wybrany, a następnie naciśnij przycisk Uruchom. Gratulujemy stworzenia pierwszego projektu Claw Arm!

4. Spróbuj: zaprogramuj ramię w dół

Teraz, gdy zaprogramowałeś ruch ramienia w górę, możesz teraz zaprogramować ramię, aby opuścić lub przesunąć je w dół.



Clawbot V5 z opuszczonym ramieniem

- Dodaj blok *czekaj* i *obrót o* do projektu ArmControl, tak aby ramię uniosło się o 90 stopni, odczekało 3 sekundy, a następnie wróciło na dół.
 Podpowiedź: Będziesz musiał zmienić kierunek w bloku *obrót o.* Aby uzyskać więcej informacji na temat bloku *czekaj,* zobacz funkcję pomocy bloków VEXcode V5.
- Sprawdź, czy poprawiony projekt przesuwa ramię w górę o 90 stopni, odczekuje trzy sekundy, a następnie przesuwa ramię w dół o 90 stopni, pobierając i uruchamiając projekt ArmControl.
- Zauważ, że ramię utrzymuje swoją pozycję, gdy blok *czekaj* jest uruchomiony. Silnik pobiera energię z akumulatora, aby utrzymać ramię wbrew sile grawitacji. Dzieje się tak, ponieważ domyślnym ustawieniem zatrzymania silnika jest *wstrzymaj*. Istnieją dwa inne ustawienia zatrzymywania - *przerwa i brzeg*. Dowiesz się o nich podczas innych zajęć.





Clawbot V5 podnosi i opuszcza ramię

W wyzwaniu kontrolera ruchu lotniczego, Clawbot musi poruszać ramieniem w górę i w dół o 90 stopni, odczekać 3 sekundy, dwukrotnie poruszać ramieniem w górę i w dół o 45 stopni, odczekać 5 sekund, a następnie poruszać ramieniem w górę i w dół trzy razy pod kątem 90 stopni.

Oto lista zachowań Clawbota:

• Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.

- Poczekaj 3 sekundy.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 45 stopni.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 45 stopni.
- Poczekaj 5 sekund.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.

Zakres ruchów



Otwarte kleszcze

Zakres ruchów

Roboty często składają się z kilku podsystemów mechanicznych, takich jak ramiona, kleszcze i układy napędowe. Te mechaniczne podsystemy tworzą różne rodzaje ruchu, które pozwalają robotowi wykonywać różne zadania. Każdy podsystem ma swój własny zakres ruchu, który jest opisywany terminami mówiącymi, jak daleko może się obracać lub przesuwać, zanim osiągnie jakąś granicę.

Podsystemy, takie jak układ napędowy, mają zwykle pełny zakres ruchu, ponieważ silniki, przekładnie i koła mogą swobodnie obracać się w sposób ciągły bez przekraczania jakichkolwiek ograniczeń. Jest to ważne, ponieważ robot może potrzebować pokonywać znaczne odległości, aby wykonać zadanie.

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 im 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 robota lub programujesz go, aby poruszał się autonomicznie. Dalsze dostarczanie mocy do silników po osiągnięciu przez podsystem limitu spowoduje niepotrzebne obciążenie silnika i wszystkich podłączonych komponentów.

Programowanie kleszczy – bloki VEXcode V5

V5 Clawbot jest gotowy do chwytania!

Ta analiza pozwoli ci zacząć tworzyć projekty, w których kleszcze służą do chwytania obiektów.

• W tej analizie użyjemy bloków:



• Aby dowiedzieć się więcej o bloku, otwórz Pomoc, a następnie wybierz blok obrót o.

	Help 🔂 💽 🔪
	Spin for
spin ClawMotor - open - for 90 degrees - >	Spins a VEX IQ Smart Motor for a given distance.
	spin ClawMotor ▼ open ▼ for 90 degrees ▼ ▶
	How To Use
	Spin for will tell a Motor to travel in a given direction for a given
	distance from where it is currently located. Choose which Motor to use.
	spin ClawMotor - open - for 90 degrees - >
	✓ ClawMotor

• Upewnij się, że masz wymagany sprzęt, notes inżynieryjny i gotowe bloki VEXcode V5.

Wymagany sprzęt/oprogramowanie:

llość	Sprzęt / oprogramowanie
1	VEX V5 Classroom Starter Kit (z aktualnym oprogramowaniem)

Amount	Hardware/Software
1	VEXcode V5 Blocks (latest version, Windows, macOS,Chromebook)
1	Engineering Notebook
1	Clawbot (Drivetrain 2-motor, No Gyro) template example project
1	Aluminum can

1. Preparing for the Exploration

Before you begin the activity, do you have each of these items ready? Check each of the following:

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

2. Start a New Project

Before you begin your project, select the correct template project. The Clawbot (Drivetrain 2motor, No Gyro) template example project contains the Clawbot's motor configuration. If the template is not used, your robot will not run the project correctly.



Complete the following steps:

- Open the File menu.
- Select Open Examples.



- Wybierz i otwórz przykładowy projekt Clawbot (Drivetrain 2-motor, No Gyro).
- Ponieważ będziemy programować do sterowanie kleszczami, zmień nazwę swojego projektu na ClawControl.
- Zapisz swój projekt.
- Sprawdź, czy nazwa projektu ClawControl znajduje się teraz w oknie na środku paska narzędzi.



3. Programowanie robota do otwierania kleszczy

Zaczniemy teraz od zaprogramowania otwierania kleszczy!



• Dodaj *ustawiony limit czasu silnika i obrót o* do bloku *po uruchomieniu* i ustaw ich parametry, jak pokazano powyżej.

• Zauważ, że ustawiony blok *limitu czasu silnika* pojawia się jako pierwszy na stosie. Ustawia, jak długo silnik kleszczy może pracować i zatrzymuje go po tym czasie.

 Limitu czasu silnika w tym projekcie jest ustawiona na 2 sekundy. Więc nawet jeśli silnik nie poruszy się o pełne 60 stopni, projekt zatrzymuje silnik po upływie 2 sekund.



• Obejrzyj samouczek otwierania kleszczy w blokach VEXcode V5.

1 SLOT	Drive			Saved
1	2	3	4	
5	6	7	8	

 Kliknij ikonę Slot. Możesz pobrać swój projekt do jednego z dostępnych slotów w Mózgu. Kliknij Slot 1.



• Podłącz robota do komputera lub tabletu. Ikona Mózgu na pasku narzędzi zmienia kolor na zielony po pomyślnym nawiązaniu połączenia.



• Kliknij przycisk Pobierz na pasku narzędzi, aby pobrać projekt Drive do Mózgu.



- Sprawdź, czy projekt ClawControl został pobrany do Mózgu w wybranym przez Ciebie gnieździe.
- Uruchom projekt na Clawbocie, upewniając się, że projekt jest wybrany, a następnie naciśnij przycisk Uruchom. Gratulujemy stworzenia pierwszego projektu poruszania kleszczami!

4. Spróbuj: zamknij kleszcze V5

Teraz, gdy zaprogramowałeś kleszcze do otwierania, teraz zaprogramujesz je, aby się zamknęły.



Zamknięte kleszcze

Teraz, gdy możesz otworzyć kleszcze, zechcesz je może również zamknąć.

- Wróć do swojego projektu ClawControl i dodaj blok *obrót o*, aby silnik kleszczy obrócił się o 30 stopni. Kleszcze powinny zamknąć się w połowie, ponieważ obrócą się o 60 stopni.
- Sprawdź, czy poprawiony projekt ma otwarte kleszcze o 60 stopni, a następnie zamykają się o 30 stopni, pobierając i uruchamiając projekt ClawControl.



5. Spróbuj: programowanie wielu ruchów

Otwarte kleszcze

Nie wszystko, co podniesiesz kleszczami, będzie tego samego rozmiaru. Spróbuj otworzyć kleszcze w różnych pozycjach I w różnych zakresach ruchu.

- Obróć silnik, aby:
- Otwórzył się o 70 stopni
- o Zamkną sie o 20 stopni
- Otwórzył się o 10 stopni
- o Zamknij o 30 stopni
- o Zamknij o 25 stopni
- Pamiętaj, aby użyć bloku *ustaw limitu czasu silnika,* aby ustawić limit czasu wynoszący 2 sekundy.
- Jeśli silnik kleszczy uruchamia się przy 0 stopniach, o ile stopni jest otwarty na koniec projektu?

6. Ukończenie wyzwania Mocnego chwytu



Kleszcze trzymające aluminiowa puszkę

Wyzwanie Mocnego chwytu

- Zaprogramuj Clawbota, aby bezpiecznie zamykał kleszcze na pustej aluminiowej puszce o pojemności 12 uncji bez zgniatania jej boków.
- Niech Clawbot trzyma puszkę, gdy podnosi i opuszcza ramię o 45 stopni.
- Clawbot powinien następnie puścić puszkę i wycofać się.
- Rozpocznij wyzwanie z otwartymi kleszczami i pustą puszką w środku..

Programowanie ramienia – programowanie tekstowe

Clawbot V5 jest gotowy do użycia!

Ta analiza da ci umiejętności, dzięki którym będziesz mógł zacząć tworzyć projekty, które wykorzystują ramię Clawbota.

- Instrukcje tekstowe, które będą używane w tej analizie:
- ArmMotor.spinFor (90, stopni);
- ArmMotor.setPosition (0, stopni);
- czekaj (2, sekundy);
- Aby uzyskać dostęp do dodatkowych informacji, kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę polecenia w obszarze roboczym, aby pobrać pomoc dotyczącą tego polecenia.

File Edit Tools	6	Drive		(m) 🗔 💩 🕨 🔲 🖸 📼	
	< 📴 main.cpp •			Help	
✓ include C• robot-config.h C• vex.h	<pre>22 sing namespace vex 23 24 .nt main() {</pre>	;		Command Help Command Reference	
🔺 src	<pre>25 // Initializing R 26 vexcodeInit();</pre>	lobot Configuration. D		Drivetrain.driveFor();	
Cr main.cpp M 27 Cr main.cpp 28 Drivetrain.driveFor(100,mm); Moves the Driv		Moves the Drivetrain for a given distance. All			
e Tobot-config.cpp	29 30	Command Help		drivetrain motors are run forwards or backwards at the speed that was set using	
		Go to Definition	₩F12	Drivetrain.setDriveVelocity. After	
		Peek Definition	7CF12	the motors are stopped.	
		Find All References		Drivetrain.driveFor(dir, distance, distance)	
		Go to Symbol	心光()		
		Rename Symbol	F2	How To Use	
		Change All Occurrences	第F2	Set how far the Drivetrain will move by entering a direction (forward or reverse) with a value	
		Format Document	企でF	and specifying the unit of measurement	
	<pre>Output(1) Problem 1 [info]: Project Pa</pre>	Cut		The Drivetrain.driveFor(); accepts	

 Upewnij się, że masz wymagany sprzęt, notes inżynieryjny i gotowe oprogramowanie do programowania.

Wymagany sprzęt / oprogramowanie:

llość	Sprzet / oprogramowanie	
1	VEX V5 Classroom Starter Kit	
1	Oprogramowanie do programowania	
Amount	Hardware/Software	
--------	---------------------------------------	
1	Notes inżyniera	
1	Szablon (Drivetrain 2-motor, No Gyro)	

1. Przygotowanie do analizy

Czy przed rozpoczęciem ćwiczenia masz gotowy każdy z tych elementów? Sprawdź każdą z poniższych kwestii:

- Czy silniki są podłączone do odpowiednich portów?
- Czy kable są odpowiednio włożone do wszystkich silników?
- Czy Mózg jest włączony?
- Czy bateria jest naładowana?

2. Rozpocznij nowy projekt

Przed rozpoczęciem projektu wybierz prawidłowy szablon. Przykładowy projekt Clawbot Template (Drivetrain 2-motor, No Gyro) zawiera konfigurację silników Clawbota. Jeśli szablon nie jest używany, twój robot nie będzie poprawnie uruchamiał projektu.

Ví	File Edit Tools	
	New	ЖN
	New Window	
▶ inclu	Open	жо –
▶ src	Open Recent	> 16
	Open Examples	01
	Open Tutorials	te
	Import	r:
	Export	

Wykonaj następujące kroki:

- Otwórz menu Plik.
- Wybierz Otwórz przykłady.

Ex	Ecoen an existing project Examples		
1	Tem	nplates	
		Clawbot Template (Drivetrain 2- motor)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot 2-motor Drivetrain Project
		Clawbot Template (Drivetrain 4- motor)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot 4-motor Drivetrain Project
		Clawbot Templte (Drivetrain 2-motor, No Gyro)	
		Clawbot Template (4-motor Drivetrain, No Gyro)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot 4-motor Drivetrain Project
		Clawbot Template (Motors)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot Project
		Clawbot Competition Template	Competition template with a Clawbot configured
			Cancel Next

- Wybierz i otwórz przykładowy projekt Clawbot Template (Drivetrain 2-motor, No Gyro).
- Ponieważ będziemy programować do sterowaniem ramieniem, zmień nazwę swojego projektu na ArmControl.
- Zapisz swój projekt.
- Sprawdź, czy nazwa projektu ArmControl znajduje się teraz w oknie na środku paska narzędzi.



3. Porusz ramieniem w górę

Teraz zaczniemy od zaprogramowania ramienia do podnoszenia się!



 Napisz ArmMotor.setPosition (); jak pokazano powyżej w obszarze programowania, aby ustawić pozycję początkową ramienia.



• Dodaj ArmMotor.spinFor (); jak pokazano powyżej, aby podnieść ramię.



- Kliknij ikonę Slot. Możesz pobrać swój projekt do jednego z dostępnych slotów w Mózgu. Kliknij Slot 1.
- Podłącz robota do komputera lub tabletu. Ikona Mózgu na pasku narzędzi zmienia kolor na zielony po pomyślnym nawiązaniu połączenia..



Sprawdź, czy projekt ArmControl został pobrany do Mózgu w wybranym przez Ciebie slocie.

• Uruchom projekt na Clawbocie, upewniając się, że jest on wybrany, a następnie naciśnij przycisk Uruchom. Gratulujemy stworzenia pierwszego projektu Claw Arm!

4. Spróbuj: zaprogramuj ramię w dół

Teraz, gdy zaprogramowałeś ruch ramienia w górę, możesz zaprogramować je, aby opuścić lub przesunąć je w dół.



Clawbot V5 z opuszczonym ramieniem

- Dodaj instrukcję ArmMotor.spinFor (); do projektu ArmControl, aby ramię podniosło się do 90 stopni, odczekało 2 sekundy, a następnie wróciło na dół.
- **Wskazówka:** będziesz musiał zmienić kierunek w instrukcji.
- Zwróć uwagę, że ramię utrzymuje swoją pozycję podczas wykonywania polecenia czekaj. Silnik pobiera energię z akumulatora, aby utrzymać ramię wbrew sile grawitacji. Dzieje się tak, ponieważ domyślnym ustawieniem zatrzymania silnika jest *wstrzymaj.* Istnieją dwa inne ustawienia zatrzymywania *przerwa i brzeg.* Dowiesz się o nich w innym laboratorium.





Clawbot V5 podnosi i opuszcza ramię

W wyzwaniu kontrolera ruchu lotniczego Clawbot musi raz podnieść i opuścić ramię o 90 stopni, odczekać 3 sekundy, podnieść i opuścić ramię dwa razy o 45 stopni, odczekać 5 sekund, a następnie podnieść i opuścić ramię trzy razy o 90 stopni.

Oto lista zachowań Clawbota:

- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.
- Poczekaj 3 sekundy.

- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 45 stopni.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 45 stopni.
- Poczekaj 5 sekund.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.
- Przesuń ramię w górę, a następnie w dół o 90 stopni.

Programowanie kleszczy – programowanie tekstowe

V5 Clawbot jest gotowy do chwytania!

Ta analiza pozwoli ci zacząć tworzyćprojekty, w których kleszcze Clawbota V5 służą do chwytania obiektów.

- Instrukcje tekstowe VEXcode V5, które zostaną wykorzystane w tej analizie:
- ClawMotor.setPosition (0, stopni);
- ClawMotor.spinFor (90, stopni);
- ClawMotor.setTimeout (2 sekundy);

• Aby uzyskać dostęp do dodatkowych informacji, kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę polecenia w obszarze roboczym, aby wyświetlić pomoc dotyczącą tego polecenia.

Magent File Edit Tools	6	Drive		(m) 🖂 🖓 🕨 🔳 🛄 🕜 🎮
	< G- main.cpp			Help
 include continue 	<pre>22 sing namespace vex 23 24 nt main() {</pre>		R. Los. R. Los. No. Bal	Command Help Command Reference
C• vex.h ✓ src C• main.cpp M	<pre>25 // Initializing Robot Configuration. D 26 vexcodeInit(); 27</pre>			<pre>Drivetrain.driveFor();</pre>
C robot-config.cpp	28 Drivetrain.driveF 29 30	or(100,mm); Command Help		Moves the Drivetrain for a given distance. All drivetrain motors are run forwards or backwards at the speed that was set using
		Go to Definition Peek Definition	₩F12 \\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	Drivetrain.setDriveVelocity.After the drivetrain has moved the requested distance the motors are stopped.
		Find All References	企 F12	Drivetrain.driveFor(dir, distance, distance)
		Go to Symbol	企業の	How To Use
		Rename Symbol Change All Occurrences	F2 %F2	Set how far the Drivetrain will move by entering a direction (forward or reverse) with a value
	✓ Output (1) Problem 1 [info]: Project Pa	Cut	υ VF	(inches of mm). The Drivetrain.driveFor(); accepts

 Upewnij się, że masz wymagany sprzęt, notes inżyniera i gotowe oprogramowanie do programowania.

llość	Sprzęt / oprogramowanie	
1	VEX V5 Classroom Starter Kit (with up-to-date firmware)	
1	Oprogramowanie do programowania	

Wymagany sprzęt / oprogramowanie:

llość	Sprzęt / oprogramowanie
1	Notes inzyniera
1	Szablon Drivetrain 2-motor, No Gyro)
1	Puszka aluminiowa

1. Przygotowanie do analizy

Czy przed rozpoczęciem ćwiczenia masz gotowy każdy z tych elementów? Sprawdź każdą z następujących kwestii:

- Czy silniki są podłączone do odpowiednich portów?
- Czy kable są odpowiednio włożone do wszystkich silników?
- Czy Mózg jest włączony?
- Czy bateria jest naładowana?

2. Rozpocznij program

Przed rozpoczęciem projektu wybierz prawidłowy szablon. Przykładowy projekt Clawbot Template (Drivetrain 2-motor, No Gyro) zawiera konfigurację silnika Clawbota. Jeśli szablon nie jest używany, twój robot nie będzie poprawnie uruchamiał projektu.

	New New Window	ЖN
⊳ inclu	Open	жо
> src	Open Recent	>
	Open Examples	
	Open Tutorials	t
	Import	1
	Export	

Wykonaj następujące kroki:

- Otwórz menu Plik.
- Wybierz Otwórz przykłady.

Ten	nplates	
	Clawbot Template (Drivetrain 2- motor)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot 2-motor Drivetrain Project
	Clawbot Template (Drivetrain 4- motor)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot 4-motor Drivetrain Project
	Clawbot Templte (Drivetrain 2-motor, No Gyro)	
101	Clawbot Template (4-motor Drivetrain, No Gyro)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot 4-motor Drivetrain Project
	Clawbot Template (Motors)	Blank Pre-Configured V5 Clawbot Project
	Clawbot Competition Template	Competition template with a Clawbot configured

- Wybierz i otwórz przykładowy projekt Clawbot Template (Drivetrain 2-motor, No Gyro).
- Ponieważ będziemy programować do sterowanie kleszczami, zmień nazwę swojego projektu na ClawControl.
- Zapisz swój projekt.
- Sprawdź, czy nazwa projektu ClawControl znajduje się teraz w oknie na środku paska narzędzi.



3. Programowanie kleszczy do otwierania

Zaczniemy teraz od zaprogramowania otwierania kleszczy!



 Napisz instrukcję ClawMotor.setPosition (); którą pokazano powyżej w obszarze programowania, aby ustawić pozycję początkową dla kleszczy.



• Dodaj instrukcję ClawMotor.setTimeout(); jak pokazano powyżej.

 Zauważ, że ta instrukcja pojawia się przed ClawMotor.spinFor (); . Jej celem jest ustawienie czasu pracy silnika kleszczy i zatrzymanie go po tym czasie. Więc nawet jeśli silnik nie poruszy się o pełne 60 stopni, projekt zatrzymuje silnik po upływie dwóch sekund.



 Napisz instrukcję ClawMotor.spinFor ();jak pokazano powyżej, aby otworzyć kleszcze o 60 stopni.



• Wybierz slot, do którego projekt zostanie pobrany, klikając ikonę w ramce 1, aby otworzyć wszystkie dostępne miejsca na projekty i wybierz żądany slot.



 Podłącz robota do komputera lub tabletu. Ikona Brain na pasku narzędzi zmienia kolor na zielony po pomyślnym nawiązaniu połączenia.



 Kliknij ikonę Pobierz obok ikony Informacje o urządzeniu, aby pobrać projekt do V5 Robot Brain.



- Sprawdź, czy projekt ClawControl został pobrany do Mózgu w wybranym przez Ciebie slocie.
- Uruchom projekt na Clawbocie, upewniając się, że jest on wybrany, a następnie naciśnij przycisk Uruchom. Gratulujemy stworzenia pierwszego projektu przenoszenia kleszczy!

4. Spróbuj: zamknij kleszczeV5

Teraz, gdy zaprogramowałeś pkleszcze do otwierania, teraz zaprogramujesz go, aby się zamknął.



Zamknięte kleszcze

Teraz, gdy możesz otworzyć kleszcze, zechcesz je również zamknąć.

- Wróć do swojego projektu ClawControl i dodaj instrukcję ClawMotor.spinFor();, aby silnik kleszczy zamknął się o 30 stopni. Kleszcze [pwinny zamknąć się w połowie, ponieważ pierwotnie otwierały się o 60 stopni.
- Sprawdź, czy poprawiony projekt otwiera kleszcze o 60 stopni, a następnie zamyka je o 30 stopni, pobierając i uruchamiając projekt ClawControl.



5. Spróbuj: sekwencjonowanie wielu ruchów

Otwarte kleszcze

Nie wszystko, co podniesiesz kleszczami, będzie tego samego rozmiaru. Spróbuj otworzyć kleszcze w różne sposoby.

- Obróć silnik, w tej koleności:
- Otwórz o 70 stopni
- o Zamknij o 20 stopni
- o Otwórz o 10 stopni
- o Zamknij o 30 stopni
- o Zamknij o 25 stopni
- Jeśli silnik kleszczy uruchamia się przy 0 stopniach, o ile stopni otworzył się na koniec projektu?
- Rozpocznij z zamkniętymi kleszczami.

6. Ukończenie wyzwania



Kleszcze trzymające aluminiową puszkę

Wyzwanie:

- Zaprogramuj Clawbota, aby bezpiecznie zamykał kleszcze na pustej aluminiowej puszce o pojemności 12 uncji bez zgniatania jej boków.
- Niech Clawbot trzyma puszkę, gdy podnosi i opuszcza ramię o 45 stopni.
- Clawbot powinien następnie puścić puszkę i wycofać się.
- Rozpocznij wyzwanie z otwartym kleszczami i pustą puszką.



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)

Precyzja robotów



Robot biorący udział w operacji

Roboty przychodzą na ratunek

Pierwszy robot przemysłowy został zaprojektowany przez George'a Devola w 1954 roku. Ten robot był w stanie przenosić materiały między punktami oddalonymi o około dwanaście stóp. Od tamtego czasu wiele się zmieniło. Nasze społeczeństwo nieustannie ulepsza projekty, aby sprostać naszym ciągle zmieniającym się potrzebom. Jednym ze sposobów, w jaki programiści zmieniają roboty, jest uczynienie ich bardziej precyzyjnymi i dokładnymi w swoich ruchach. Roboty te mogą być używane w wielu miejscach, w tym w magazynach, strefach wojskowych i szpitalach.

Ponieważ roboty stają się bardziej elastyczne i zwinne, są w stanie obsługiwać bardziej złożone zadania w środowisku magazynowym. Zamiast po prostu przenosić paczki z miejsca na miejsce, roboty są w stanie przesiewać asortyment paczek; wybierać i przenosić te przedmioty do wyznaczonych miejsc bez ich uszkadzania. Roboty są również używane w strefach wojskowych, aby zapewnić żołnierzom bezpieczeństwo poprzez wykrywanie i oczyszczanie obszarów, do których będą wchodzić żołnierze. Roboty są również wykorzystywane do takich zadań, jak utylizacja bomb, czy utrzymywanie żołnierzy w bezpiecznej odległości podczas rozpraszania aktywnych zagrożeń.

Ludzie również odnoszą korzyści z precyzji robotów na sali operacyjnej. Chirurgia jest minimalnie inwazyjna, gdy chirurdzy używają robotów do pomocy w operacji. Ramiona robota są bardzo zwinne i precyzyjne, dzięki czemu chirurdzy mogą operować w ciasnych przestrzeniach ciała, bez wykonywania dużych cięć. Zmniejsza to ryzyko infekcji i przyspiesza czas powrotu do zdrowia.

Planowanie różnych obiektów i celów



Wcześniejsze elementy gry VEX Robotics Competition

Elementy gry VEX

Jednym z trudniejszych aspektów gry VEX Robotics Competition jest to, że w każdym sezonie wprowadzany jest nowy projekt gry. Dzięki temu uczniowie mogą korzystać z wcześniejszych doświadczeń w grze, aby rozwijać nowe obiekty i cele gry, jednocześnie zapewniając równe szanse zarówno doświadczonym, jak i nowym zespołom.

Każdego roku uczniowie napotkają nowe elementy gry, którymi ich zespoły będą musiały manewrować i manipulować, przesuwając, rzucając lub je odwracając. Elementy te mają różne kształty i rozmiary. Dlatego bardzo ważne jest, aby zespoły zaprojektowały najbardziej odpowiedni manipulator dla swojego robota, aby odnieść sukces w bgrze. W bazie wiedzy VEX Robotics znajduje się artykuł o tym, jak zdecydować się na manipulator. Kliknij tytuł artykułu, aby przejrzeć różne typy manipulatorów i dowiedzieć się, jak wybrać najlepszy dla swojego robota.



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.

Aby ukończyć wyzwanie, będziesz potrzebować:

- Otwartą przestrzeń o wymiarach 12 x 12 stóp lub 3,66 x 3,66 m
- Opcjonalnie: zestawy VRC Field Perimeter i Tile.
- Rolka taśmy
- Podręczniki książki (co najmniej 9)
- Każdy stos trzech książek (podręczników) powinien mieć wysokość od 7 do 11 cali lub od 200 do 300 mm.
- 3 aluminiowe puszki
- Linijka lub miernik służy do pomiaru odległości
- Stoper

Projektuj, rozwijaj i iteruj swój projekt – bloki VEXcode V5

Podczas projektowania projektu odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku inżynieryjnym.

- Co chcesz, aby projekt robił robotem? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jakie kroki podejmiesz, aby przetestować projekt? Wyjaśnij szczegółowo.
- W jaki sposób można zaprogramować robota, aby wydajniej wykonywał zadanie? Wyjaśnij jak..

Podczas tworzenia projektu wykonaj poniższe czynności:

- Zaplanuj ścieżkę, którą chcesz zaprogramować swojego robota, używając rysunków i pseudokodu.
- Użyj utworzonego pseudokodu, aby opracować swój projekt za pomocą bloków.
- Często testuj swój projekt i iteruj go, korzystając z tego, czego nauczyłeś się podczas testów.

Jeśli masz problemy z rozpoczęciem, przejrzyj przykładowe projekty w blokach VEXcode V5:



Wyzwanie **Package Dash** – Bloki VEXcode V5



Wyzwanie Package Dash (bez skalowania)

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!

Projektuj, rozwijaj i iteruj swój projekt – programowanie

Podczas projektowania odpowiedz na poniższe pytania w swoim notatniku inżynieryjnym.

- Co chcesz, aby projekt robił robotem? Wyjaśnij szczegółowo.
- Jakie kroki podejmiesz, aby przetestować projekt? Wyjaśnij szczegółowo.
- W jaki sposób można zaprogramować robota, aby wydajniej wykonywał zadanie? Wyjaśnij jak.

Podczas tworzenia projektu wykonaj poniższe czynności:

- Zaplanuj ścieżkę, którą chcesz zaprogramować swojego robota, używając rysunków i pseudokodu.
- Użyj utworzonego pseudokodu, aby opracować swój projekt za pomocą tekstu.
- Często testuj swój projekt i iteruj go, korzystając z tego, czego nauczyłeś się podczas testów

Jeśli masz problemy z rozpoczęciem, przejrzyj przykładowe projekty VEXcode V5:



Wyzwanie **Package Dash** – programowanie tekstowe



Wyzwanie Package Dash (bez skalowania)

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!



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

Powtórzenie – bloki VEXcode

- 1. Inżynierowie często projektują specjalistyczne kleszcze robotów zwane _____, aby umożliwić robotom interakcję z szeroką gamą obiektów, które mogą być niebezpieczne lub nieodpowiednie dla ludzi.
 - o deflektory końcowe
 - o efektory końcowe
 - o kodery
 - o reflektory końcowe
- 2. Gdy silnik jest ustawiony na zatrzymanie, będzie pobierał energię, aby zatrzymać lub "utrzymać" swoją pozycję _____.
 - o przez 5 minut
 - o na 1 obrót
 - o podczas gdy następne dwa polecenia są wykonywane
 - o przez pozostałą część projektu lub do czasu zaprogramowania ponownego ruchu
- 3. Zaletą używania robotów magazynowych zamiast ludzi jest:
 - Lepsza dokładność w doborze właściwych przedmiotów.
 - Bardziej wydajne (prędkość).
 - Obie odpowiedzi są prawidłowe.
 - Żadna z odpowiedzi nie jest poprawna.
- 4. Prawda czy fałsz: kleszcze ma ograniczony zakres ruchu, więc ustawienie limitu czasu dla silnika jest dobrą praktyką.
 - o Prawda
 - o **Fałsz**
- 5. Która z tych linii pseudokodu dla projektu Clawbot sprawi, że programowanie będzie najłatwiejsze?
 - Znajdź i podnieś kostkę.
 - Znajdź kostkę i zanieś ją do obszaru punktacji.
 - Jedź do przodu, opuść ramię i otwórz pazur, aby przygotować robota do podniesienia kostki.
 - Przejedź przez pole do sześcianu i użyj pazura, aby go podnieść i przynieść do obszaru punktacji.

6. W tym projekcie jest jeden błąd. Co nim jest?

-		* ×
when	Set Claw Motor with safe timeouts.	Cube Challenge: Move the game cube in front of the Clawbot to the Scoring Area.
set	ClawMotor timeout to 3 seconds	Clawbot with Drivetrain configuration
	With Claw Arm already down, drive forward w	ith an open claw.
spin	ClawMotor - open - for 60 deg	rees - >
drive	forward - for 500 mm - >	
	Pick up the cube.	
spin	ClawMotor - open - for 30 deg	rees - >
spin	ArmMotor - up - for 90 degree	s 🔹 🕨
	Turn left toward Scoring Area and drive to it.	
tum	left ▼ for 90 degrees ►	
drive	forward - for 1500 mm - >	
	Lower arm and release the cube.	
spin	ArmMotor - down - for 90 deg	rees 🔻 🕨
spin	ClawMotor - open - for 30 deg	rees 👻 🕨

- Ramię jest już opuszczone, gdy rozpoczyna się projekt, ale projekt przesuwa je dalej w dół. To grozi uszkodzeniem silnika ramienia lub Clawbota.
- Silnik kleszczy dwukrotnie otwiera je, raz przed jazdą do sześcianu i ponownie po dotarciu do sześcianu. Ale nie zamyka się wokół sześcianu.
- Skręt w lewo w kierunku obszaru punktacji został zaprogramowany jako skręt w prawo.
- Zwolnienie kostki powinno być zaprogramowane tak, aby najpierw otworzyć kleszcze, a następnie przesunąć ramię w dół.

Powtórzenie – programowanie tekstowe

- 7. Inżynierowie często projektują specjalistyczne kleszcze robotów zwane _____, aby umożliwić robotom interakcję z szeroką gamą obiektów, które mogą być niebezpieczne lub nieodpowiednie dla ludzi.
 - o deflektory końcowe
 - o efektory końcowe
 - o kodery
 - o reflektory końcowe
- 8. Gdy silnik jest ustawiony na *zatrzymaj*, będzie pobierał energię, aby wstrzymać lub "utrzymać" swoją pozycję _____.
 - o przez 5 minut
 - o na 1 obrót
 - o podczas gdy następne dwa polecenia są wykonywane
 - o przez pozostałą część projektu lub do czasu zaprogramowania ponownego ruchu

9. Zaletą używania robotów magazynowych zamiast ludzi jest:

- Lepsza dokładność w doborze właściwych przedmiotów.
- o Bardziej wydajne (prędkość).
- Obie odpowiedzi są prawidłowe.
- Żadna z odpowiedzi nie jest poprawna.
- 10.Prawda czy fałsz: kleszcze mają ograniczony zakres ruchu, więc ustawienie limitu czasu dla silnika jest dobrą praktyką.
 - o Prawda
 - o Fałsz
- 11.Która z tych linii pseudokodu dla projektu Clawbot sprawi, że programowanie będzie najłatwiejsze?

- Znajdź i podnieś kostkę.
- Znajdź kostkę i zanieś ją do obszaru punktacji.
- Jedź do przodu, opuść ramię i otwórz pazur, aby przygotować robota do podniesienia kostki.
- Przejedź przez pole do sześcianu i użyj pazura, aby go podnieść i przynieść do obszaru punktacji.

12. Dwie wartości w instrukcji ArmMotor.spinFor (); to:

- Stopnie i obroty
- Zakręty i cale
- Stopnie i cale
- o Żadna z odpowiedzi

APPENDIX

Dodatkowe informacje, zasoby i materiały.

Używanie 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat



1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat

Używanie 1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat

1 Post Hex Nut Retainer w/ Bearing Flat umożliwia płynne obracanie się wałów przez otwory w elementach konstrukcyjnych. Po zamontowaniu zapewnia dwa punkty styku na elementach konstrukcyjnych w celu zapewnienia stabilności. Na jednym końcu elementu znajduje się słupek o wymiarach umożliwiających bezpieczne dopasowanie do kwadratowego otworu elementu konstrukcyjnego. Środkowy otwór elementu ma taki rozmiar i szczelinę, aby bezpiecznie dopasować nakrętkę sześciokątną, umożliwiając łatwe dokręcenie śruby 8-32 bez użycia klucza lub kombinerek. Otwór na końcu elementu jest przeznaczony do przechodzenia wałków lub śrub.

Aby skorzystać z retainera:

 Wyrównaj go na elemencie konstrukcyjnym VEX tak, aby otwór końcowy znajdował się w żądanym miejscu, a sekcja środkowa i końcowa również były podparte przez element konstrukcyjny.

- Włóż kwadratowy słupek wystający z elementu do elementu konstrukcyjnego, aby pomóc go utrzymać na miejscu.
- Włożyć nakrętkę sześciokątną w środkową część retainera tak aby zrównała się z resztą elementu.
- W stosownych przypadkach wyrównaj wszelkie dodatkowe elementy konstrukcyjne z tyłu głównego elementu konstrukcyjnego.
- Użyj śruby 8-32 odpowiedniej długości, aby przymocować elementy konstrukcyjne do retainera przez środkowy otwór i nakrętkę sześciokątną.

Używanie 4 Post Hex Nut Retainer



4 Post Hex Nut Retainer

Używanie 4 Post Hex Nut Retainer

4 Post Hex Nut Retainer zapewnia pięć punktów styku do tworzenia wytrzymałego połączenia między dwoma elementami konstrukcyjnymi za pomocą jednej śruby i nakrętki. Każdy narożnik retainera zawiera słupek o rozmiarze umożliwiającym bezpieczne dopasowanie go do kwadratowego otworu w elemencie konstrukcyjnym. Środek elementu ma taki rozmiar i szczelinę, aby bezpiecznie dopasować nakrętkę sześciokątną, umożliwiając łatwe dokręcenie śruby 8-32 bez użycia klucza lub kombinerek.

Aby skorzystać z retainera:

- Wyrównaj go na elemencie konstrukcyjnym VEX tak, aby środkowy otwór znajdował się w żądanym miejscu, a każdy narożnik był wsparty elementem konstrukcyjnym.
- Włóż kwadratowy słupek wystający z elementu do elementu konstrukcyjnego, aby pomóc go utrzymać na miejscu.
- Włożyć nakrętkę sześciokątną w środkową część retainera tak aby zrównała się z resztą elementu.
- W stosownych przypadkach wyrównaj wszelkie dodatkowe elementy konstrukcyjne z tyłu głównego elementu konstrukcyjnego.
- Użyj śruby 8-32 odpowiedniej długości, aby przymocować elementy konstrukcyjne do retainera przez środkowy otwór i nakrętkę sześciokątną.
Używanie 1 Post Hex Nut Retainer



1 Post Hex Nut Retainer

Używanie 1 Post Hex Nut Retainer

1 Post Hex Nut Retainer zapewnia dwa punkty styku do łączenia elementu konstrukcyjnego z innym elementem za pomocą jednej śruby i nakrętki. Jeden koniec elementu zawiera słupek o wymiarach umożliwiających bezpieczne dopasowanie do kwadratowego otworu elementu konstrukcyjnego. Drugi koniec retainera ma taki rozmiar i szczelinę, aby bezpiecznie dopasować nakrętkę sześciokątną, umożliwiając łatwe dokręcenie śruby 8-32 bez użycia klucza lub kombinerek.

Aby skorzystać z retainera:

- Wyrównaj go na elemencie konstrukcyjnym VEX tak, aby oba końce były podparte przez element konstrukcyjny i ustawione tak, aby zamocować drugi element.
- Włóż kwadratowy słupek wystający z retainera do elementu konstrukcyjnego, aby pomóc go utrzymać na miejscu.
- Jeśli element jest używany do mocowania dwóch elementów konstrukcyjnych, włóż nakrętkę sześciokątną do drugiego końca retainera, tak aby był wyrównany z resztą elementu. W przypadku użycia do zamocowania innego rodzaju elementu, takiego jak np.: element dystansowy, może być właściwe włożenie śruby przez tę stronę.

- Jeśli jest to niezbędne, wyrównaj wszelkie dodatkowe komponenty z tyłu głównego elementu konstrukcyjnego.
- Jeśli retainer jest używany do łączenia dwóch elementów konstrukcyjnych, użyj śruby 8-32 o odpowiedniej długości, aby zabezpieczyć elementy konstrukcyjne przez otwór i nakrętkę sześciokątną. Jeśli jest używany do łączenia innego typu elementu, takiego jak np.: element dystansowy, zabezpiecz go bezpośrednio lub za pomocą nakrętki sześciokątnej.

Notes inżyniera

March 107 1876 see you To my delight he came and declared that he had heard and understood what I said . I asked him to repeat the words - the mint places and I listened at 5 while Watson read a few passages from a book into the month piece M. It was entrainly The case That articulate sounds proceeded from S. The 1. The improved instrument shower in Fig. I was effect was loud but indistinct and muffled : constructed This morning and tried This lacking . If I had read beforehand The passage given by W- Water I should have recognized Pis a trass pipe and W The platimum wire M the month piece and S The armatine 2 every word. he it was I could not The Receiving Instrument . make out The sense - but an occasional Mr. Watson was stationed in one room word here and there was quite distinct. I made out "to" and "out" and "further"; and finely the sentence" "Mr Bell Do your understand what I bay? Do-you - un der - Stand-what - I - Say" came gute clearly and intelligity. no sound with the Receiving Sistemment . He pressed one ear closely against S and closely his other ear with his hand . The Transmitting Instrument was placed in another room and the doors of both rooms were closed. I then should into M the following was andible when The armature S was resentence: "W" Watson - Come here - I want to neoved .

Notatki Alexandra Grahama Bell'a z udanego eksperymentu z jego pierwszym telefonem

Notatnik inżyniera dokumentuje Twoją pracę

Nie tylko używasz notatnika do organizowania i dokumentowania swojej pracy, ale jest to także miejscem do refleksji nad działaniami i projektami. Podczas pracy w zespole każdy członek zespołu będzie prowadził własny dziennik, aby ułatwić współpracę w grupie.

Twój notatnik inżyniera powinien mieć następujące elementy:

- Wpis na każdy dzień lub sesję, w której pracowałeś nad rozwiązaniem
- Wpisy chronologiczne, z datą każdego wpisu
- Jasne, schludne i zwięzłe notatki, dobrze zorganizowane
- Etykiety, aby czytelnik zrozumiał wszystkie Twoje notatki i ich dopasowanie do iteracyjnego procesu projektowania

Wpis może obejmować:

- Burzę mózgów
- Szkice lub zdjęcia prototypów
- Pseudokod i schematy blokowe planowania
- Wszelkie zastosowane obliczenia lub algorytmy Odpowiedzi na pytania przewodnie
- Uwagi dotyczące obserwacji i / lub przeprowadzonych testów
- Notatki i refleksje na temat różnych iteracji

Niektóre informacje o tym laboratorium STEM

Przykładowy pseudokod w wyzwaniu *Package Dash*



Rozwiązanie wyzwania kontrolera ruchu lotniczego - bloki VEXcode V5

Ponieważ pętle nie zostały jeszcze wprowadzone, następujące rozwiązanie jest całkowicie akceptowalnym rozwiązaniem:

	ArmMotor -	up = for 00 degrade =
эрит		
spin	ArmMotor 👻	down - for 90 degrees -)
wait	3 seconds	
spin	ArmMotor 👻	up - for 45 degrees - >
spin	ArmMotor 👻	down - for 45 degrees - •
spin	ArmMotor -	up - for 45 degrees - >
spin	ArmMotor 👻	down - for 45 degrees -)
wait	5 seconds	
spîn	ArmMotor -	up - for 90 degrees - >
spin	ArmMotor -	down - for 90 degrees -)
spin	ArmMotor 👻	up - for 90 degrees - >
spin	ArmMotor -	down - for 90 degrees -)
spin	ArmMotor 🗢	up - for 90 degrees - >
soin	ArmMotor -	down - for 90 degrees -

Bardziej zaawansowani uczniowie mogą używać pętli, aby uprościć rozwiązanie.



Rozwiązanie wyzwania kontrolera ruchu lotniczego – programowanie tekstowe

Ponieważ pętle nie zostały jeszcze wprowadzone, następujące rozwiązanie jest całkowicie akceptowalnym rozwiązaniem:

```
28
       int main() {
29
       // Initializing Robot Configuration. DO NOT REMOVE!
30
        vexcodeInit();
31
32
33
         ArmMotor.setPosition(0, degrees);
       ArmMotor.setPosition(0, 4-6, 4-6);
ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);
34
       ArmMotor.spinFor(reverse, 90, degrees);
35
36 wait(3, seconds);
37 ArmMotor.spinFor(forward, 45, degrees);
38 ArmMotor.spinFor(reverse, 45, degrees);
39 ArmMotor.spinFor(forward, 45, degrees);
40 ArmMotor.spinFor(reverse, 45, degrees);

Arimhotor.spin.sr(reverse, 90, degrees);
ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);
ArmMotor.spinFor(reverse, 90, degrees);
ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);
ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);
ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);

47
       ArmMotor.spinFor(reverse, 90, degrees);
48
     }
```

Bardziej zaawansowani uczniowie mogą używać pętli, aby uprościć rozwiązanie.

```
28
     int main() {
29
      // Initializing Robot Configuration. DO NOT REMOVE!
30
      vexcodeInit();
31
32
33
      ArmMotor.setPosition(0, degrees);
34
      ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);
35
      ArmMotor.spinFor(reverse, 90, degrees);
36
     wait(3, seconds);
37
     repeat(2) {ArmMotor.spinFor(forward, 45, degrees);
38
      ArmMotor.spinFor(reverse, 45, degrees); }
39
      wait(5, seconds):
40
      repeat(3) {ArmMotor.spinFor(forward, 90, degrees);
41
      ArmMotor.spinFor(reverse, 90, degrees);}
42
43
    }
```