

Téma	Robotická ruka
Anotace	Náplní výukového materiálu je stavba konstrukce robotické ruky pro manipulaci s předměty. V konstrukci robotické ruky jsou využity senzory pro autonomní manipulaci s předměty. Programování robotické ruky je zaměřeno na manipulaci s předměty pomocí dálkového ovládání, tak i na autonomní vyhledávání, manipulaci a třídění předmětů podle barvy.
Pomůcky	robotická stavebnice VEX IQ, počítač s programy Modkit for VEX, barevné předměty pro manipulaci
Cílová skupina	žáci 2. stupně ZŠ
Časová náročnost	3x45 minut
Vzdělávací cíl	Žák: sestavuje model robota hledá jiná řešení konstrukce robota programuje robota podle zadání vylepšuje řešení ovládacího programu robota hledá jiná řešení ovládacího programu robota žák prezentuje robota ostatním žákům
Mezipředmětové vazby	Fyzika: Mechanické stroje Dějepis: Historie robotů a manipulátorů
Klíčové kompetence	kompetence k učení: žák vyhledává a třídí informace a využívá je v tvůrčích činnostech kompetence komunikativní: žák formuluje své myšlenky v logickém sledu žák využívá komunikativní dovednosti ke kvalitní spolupráci s ostatními lidmi kompetence k řešení problémů:

	<p>žák volí vhodné způsoby řešení problémů</p> <p>žák užívá při řešení problémů logické, matematické a empirické postupy</p> <p>kompetence sociální a personální:</p> <p>žák účinně spolupracuje ve skupině</p> <p>žák přispívá k diskusi v malé skupině</p> <p>žák chápe potřebu efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu</p>
Informatika	<p>žák rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení</p> <p>žák navrhne různé algoritmy pro řešení problému</p> <p>žák v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví přehledný program pro vyřešení zadaného problému</p> <p>žák program otestuje a opraví v něm případné běhové a logické chyby</p> <p>žák používá opakování, větvení programu, proměnné</p>

Materiály vznikly v rámci projektu „METODIKA A VZOROVÉ ÚLOHY V ROBOTICE (VEX IQ A VEX EDR)“ financovaného z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj – OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost a realizovaného AV MEDIA, a.s. ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou Univerzity Hradec Králové.

Autor: Mgr. Petr Coufal

Datum vytvoření: září 2018

Historie manipulačních robotů

Snaha o automatické vykonávání práce vedla ke konstrukci automatických zařízení naprosto nepodobných člověku, nicméně snaha vyrobit umělého člověka – robota provází a zřejmě bude provázet člověka ještě dlouhou dobu. Známé jsou mechanické napodobeniny člověka



Obrázek 1 Mechanický písáček [1]

švýcarských mistrů Piera a Henry Drozů z 18. století. Jejich automat písáček byl schopen psát perem několik vět a velmi dobře napodoboval člověka. Mechanické napodobeniny zvířat jsou ještě staršího data. Po věku mechaniky přispěla k vývoji robotiky elektrotechnika.

Rok 1920 je v robotice zásadním mezníkem. Poprvé se objevilo slovo robot ve hře Karla Čapka R.U.R. Slovo robot je tak dnes nejznámějším českým slovem na světě. Dvacáté století je velmi racionální a začínají se objevovat první praktické aplikace, které spadají do oblasti robotiky. Jsou to teleoperátory pro

manipulaci s radioaktivními a jinými nebezpečnými materiály (1940–1947). Pak už jde vývoj velmi rychle. V roce 1949 je zahájen výzkum numericky řízených obráběcích strojů. V roce 1961 je dán do provozu první průmyslový robot UNIMATE u firmy General Motors v USA. V roce 1968 je postaven mobilní robot Shakey vybavený viděním. V roce 1977 dává do prodeje své velmi zdařilé roboty evropská firma ASEA. Po roce 1980 začínají být první průmyslové roboty vybavovány počítačovým viděním, čidly hmatu a dalšími prvky, které zatím spadaly do oblasti výzkumu umělé inteligence. V roce 1995 se objevuje první chirurgický robotický systém Zeus pro tzv. minimálně invazivní chirurgii. V roce 2000 předvádí firma Honda svého humanoidního robota ASIMO a SONY předvádí své zoidy AIBO. V roce 2008 firma FANUC Robotics zahájila výrobu největšího a nejsilnějšího robota M-2000iA, který unese 1200 kg. V roce 2011 byl do vesmíru vyslán první humanoidní robot Robonaut R2B. [1]

Robotická ruka

Manipulační roboti a robotické ruce se stále více používají v průmyslu. Jejich výhody jsou značné a často již nahrazují lidskou práci. Manipulační roboti se například rozdělují podle počtu os otáčení, podle nosnosti, podle pracovního prostoru, podle typu ovládání, podle typu programu atd.. Konstrukční robotické stavebnice jsou ideální pro stavbu první robotické ruky.

S robotem ze stavebnice VEX IQ máte možnost vyzkoušet sestavit autonomní robotickou ruku i robotickou ruku na dálkové ovládání.



Obrázek 2 Robotický manipulátor M-2000iA [1]

Odkazy na zajímavá videa robotické ruky



Stavba robotické ruky

Pro stavbu robotické ruky využijeme příručku s návodem „Armbot IQ“, která je přiložená v příloze, nebo je ke stažení na odkazu umístěného ve zdrojích.

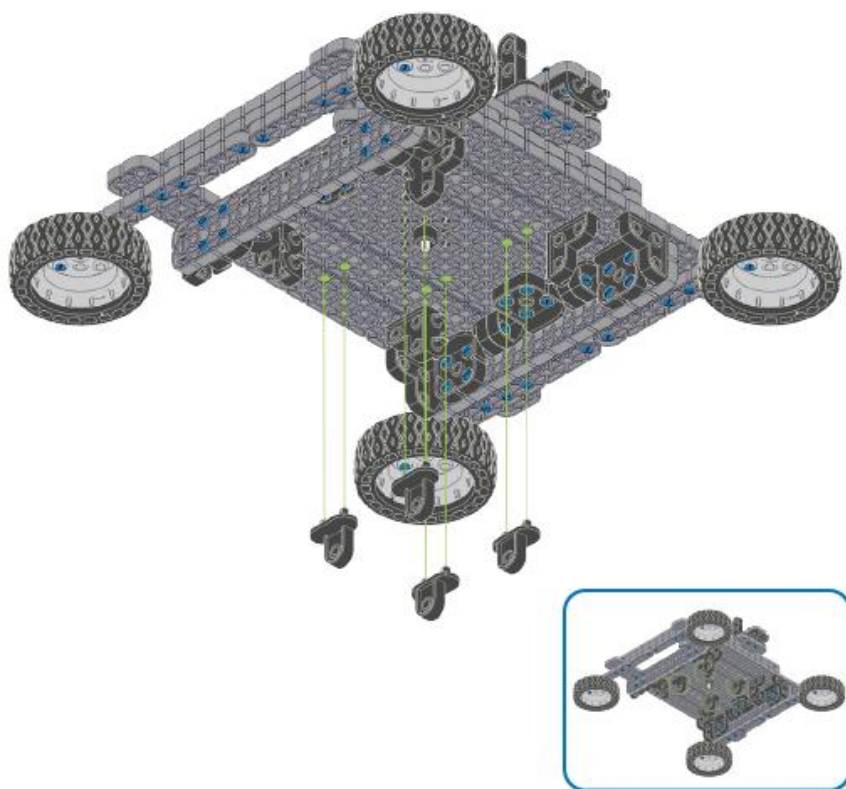
1)

Podle příručky „Armbot IQ“ postavte základnu celé robotické ruky. Postupujte podle pracovních bodů 1 až 38, které jsou označeny modrými čísly.



TIP: Červená čísla v příručce znamenají úpravu stavby konstrukce robotické ruky. Upravený postup je na konci příručky „Armbot IQ“.

Takto vypadá postavená konstrukce základy robotické ruky v pracovním bodě 38.



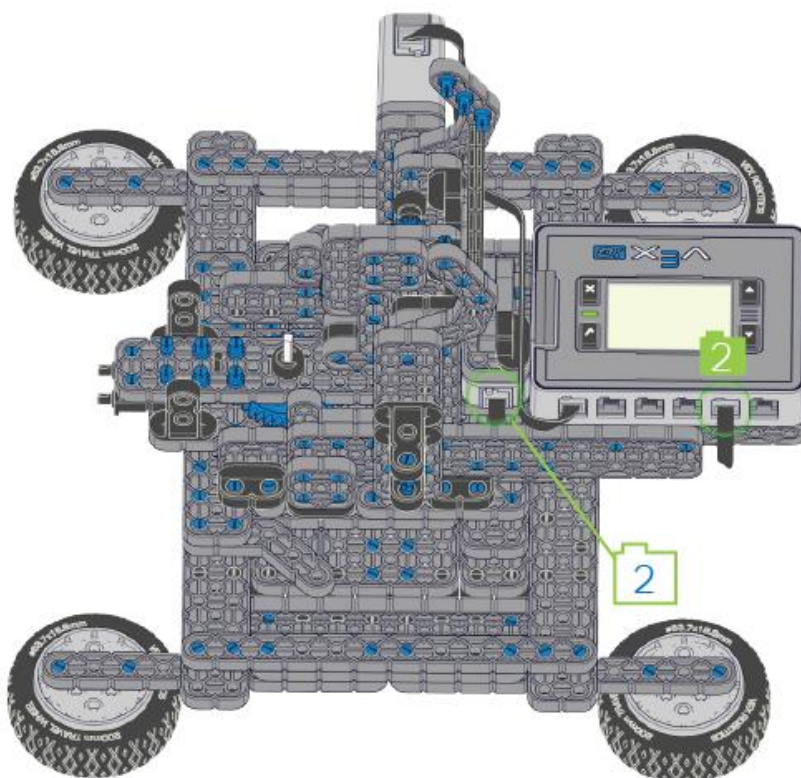
2)

Konstrukci robotické ruky doplníme o řídicí jednotku VEX IQ a motory s převody pro natáčení robotické ruky. Postupujte podle pracovních bodů 39 až 65.



TIP: Nezapomeňte připojit propojovací vodiče.

Takto vypadá postavená konstrukce robotické ruky s řídicí jednotkou VEX IQ a motory v pracovním bodě 65.

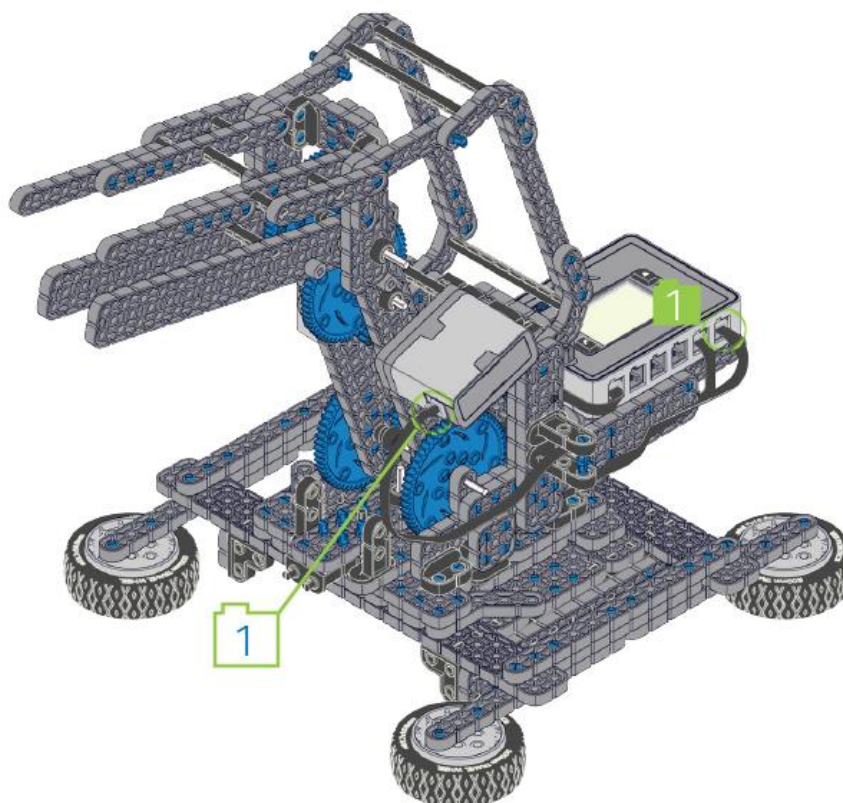


3)

Dále do konstrukce robotické ruky přidáme konstrukci ramene s motory. Postupujte podle pracovních bodů 66 až 89. Na obrázku je vidět postavená konstrukce v pracovním bodě 89. Následující dva pracovní body 90 a 91 uvádějí, jak do konstrukce přidat motor k natáčení ramene a jak jej připojit k řídicí jednotce VEX IQ na port 10.

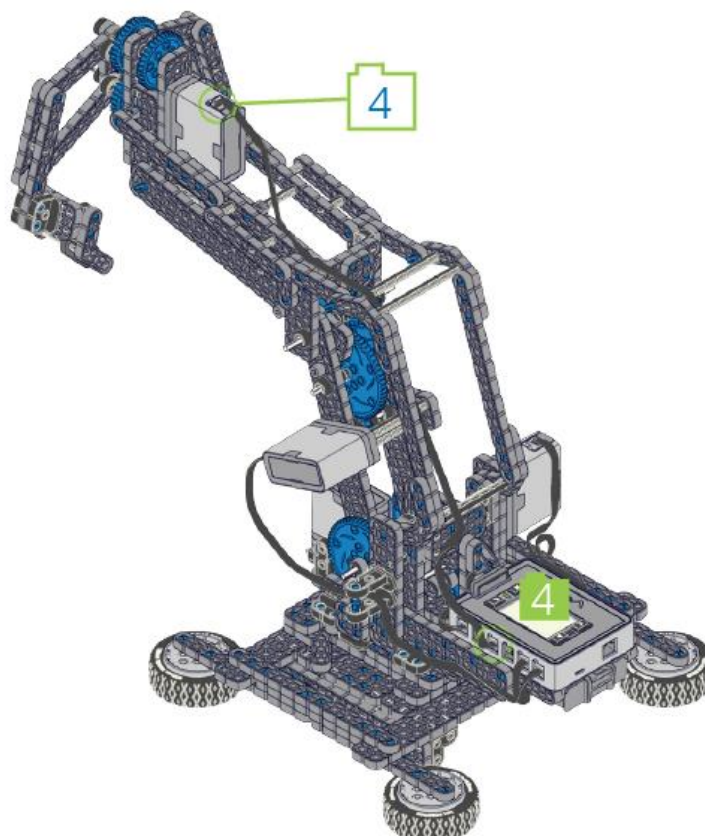


TIP: Pracovní body 80 až 82 jsou označeny červeně.



4)

Konstrukci ramene robotické ruky doplníme o čelisti, aby robotická ruka mohla manipulovat s předměty. Postupujte podle pracovních bodů 92 až 117. Obrázek zachycuje robotickou ruku v pracovním bodě 117.



Následující pracovní body 118 až 124 zachycují doplnění konstrukce robotické ruky o dotykovou LED a o senzor barev umístěný v čelistech robota.



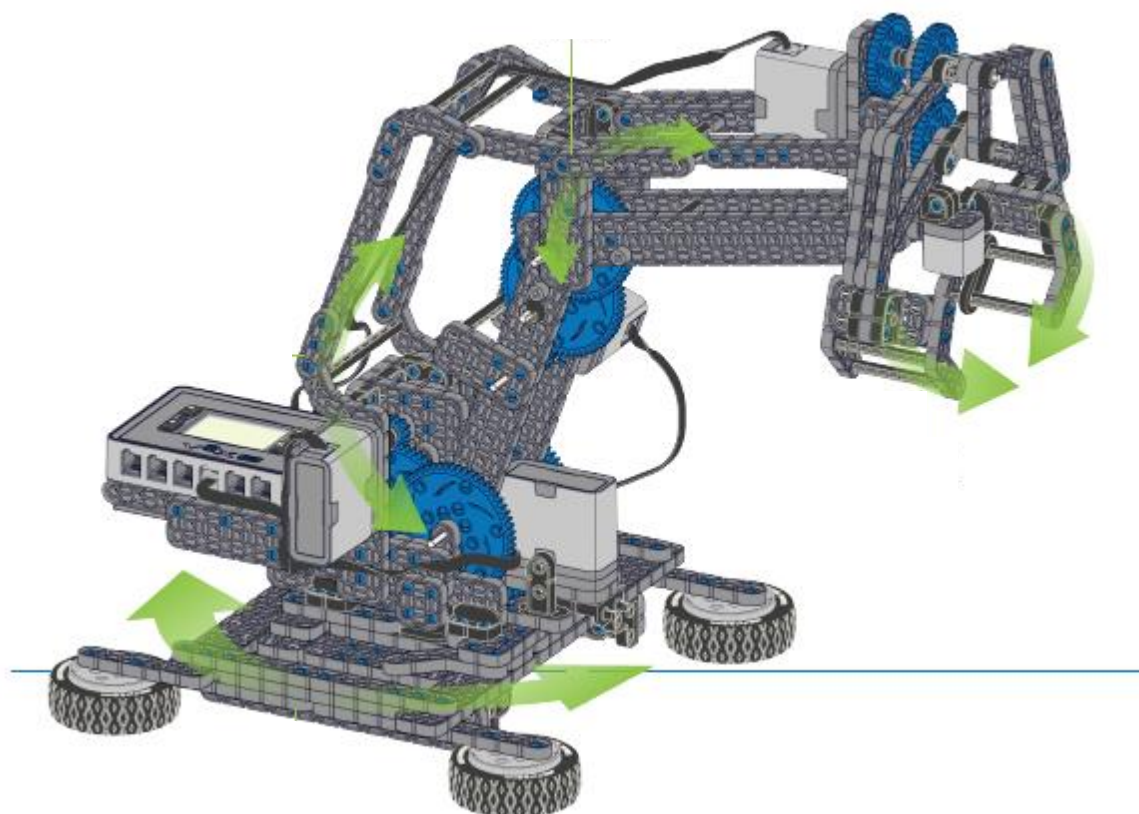
TIP: Nezapomeňte připojit propojovací vodiče na správné porty.

5)

Druhá kapitola příručky „Armbot IQ“ se věnuje přidání dotykové LED a senzoru vzdálenosti do konstrukce robota. Doplněte konstrukci podle pracovních bodů 125 až 132. Po připojení vodiče v posledním pracovním bodě je model robotické ruky hotov.

6)

Vyzkoušejte ovládat robotickou ruku pomocí dálkového ovládání. Obrázek zobrazuje možné pohyby jednotlivých částí konstrukce robotické ruky. Obrázek i s popisem najdete v příručce „Armbot IQ“ na straně 49. Využijte robotickou ruku k manipulaci s předměty.



Programování robotické ruky

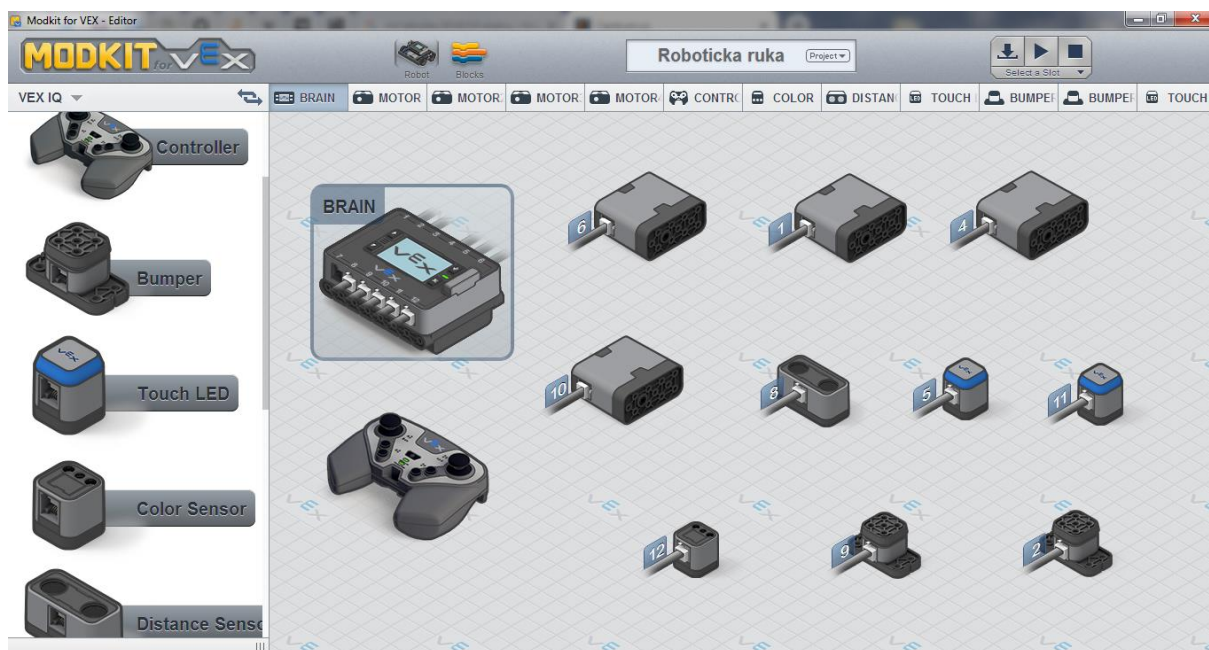
K programování robotické ruky využijte prostředí programu Modkit for VEX.

1)

Vytvořte ovládací program pro robotickou ruku s dálkovým ovládáním tak, aby bylo možné sbírat a manipulovat s předměty.



TIP: Při tvorbě programu dbejte na citlivost ovládání.



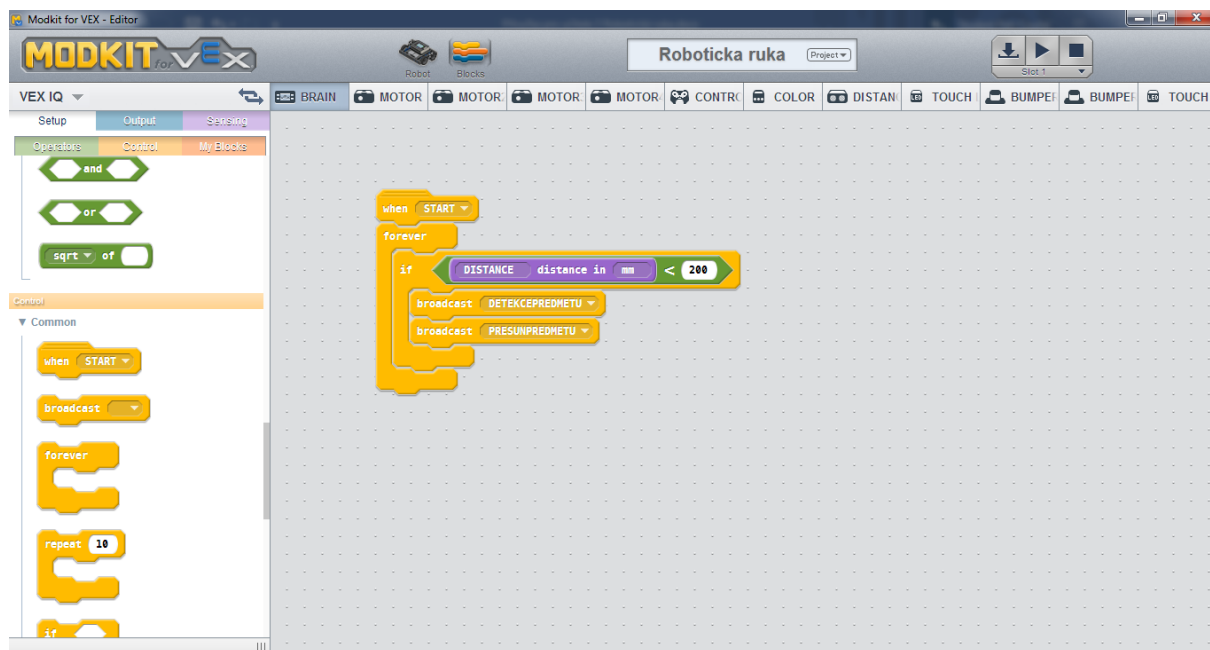
Při tvorbě programu pro dálkové ovládání využijte senzory umístěné v konstrukci robotické ruky, například k rozeznání barvy předmětu.

2)

Vytvořte program pro autonomní robotickou ruku, která přemístí předměty, které detekuje senzor vzdálenosti umístěný v přední části konstrukce robotické ruky.



TIP: Vyzkoušejte, jak velké předměty detekuje senzor vzdálenosti.



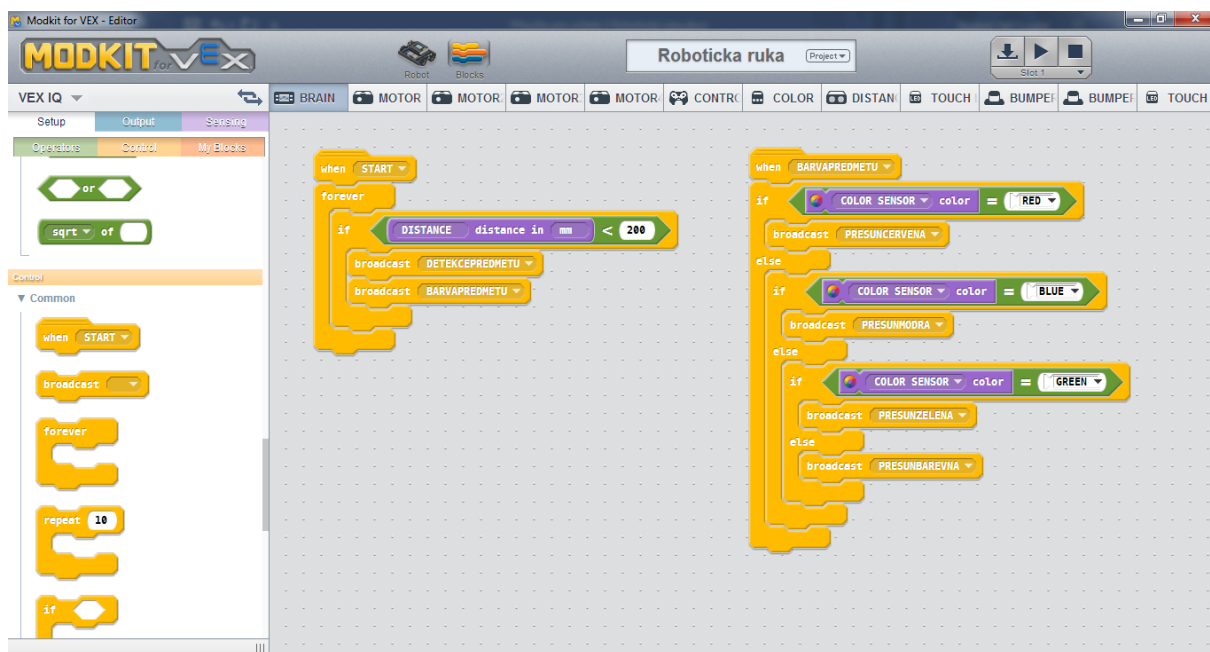
Pokud senzor vzdálenosti detekuje předmět, robotická ruka jej uchopí a přemístí na předem určené místo.

3)

Vytvořený program doplňte tak, aby autonomní robotická ruka rozeznala barvu předmětu. Detekovaný předmět bude umístěn na základě rozeznané barvy.



TIP: Senzor barev pracuje v několika režimech.



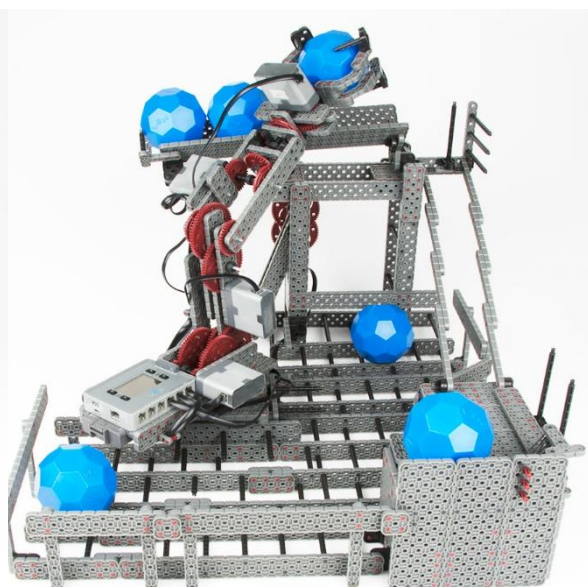
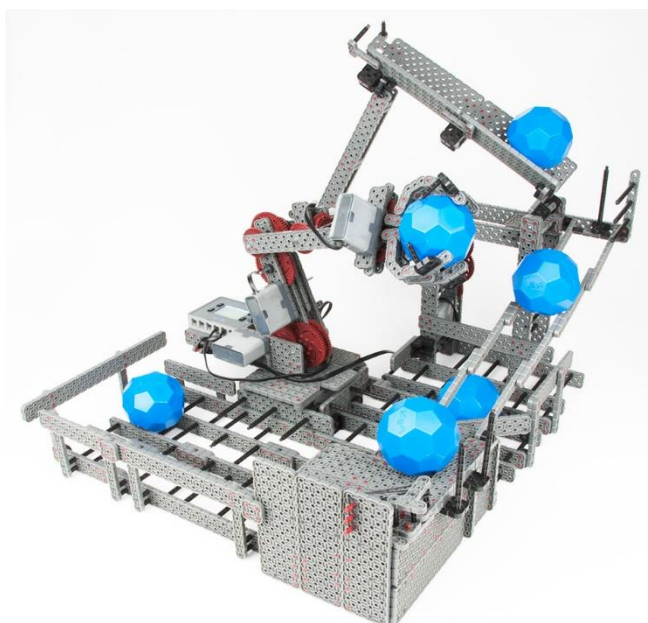
Pokud senzor vzdálenosti detekuje předmět, robotická ruka jej uchopí. Potom detekuje barvu, podle které se rozhodne kam předmět umístí. Ukázka programu, kde senzor barev detekuje základní barvy a nerozpoznané barvy předmětu umísťuje na stejné místo. Kam se umístí barevně odlišné předměty je již na vlastním nastavení programu.

4)

Odprezentujte postavenou robotickou ruku ostatním spolužákům. Ukažte jim vlastní řešení programu. Do prezentování zapojte všechny členy týmu.

Co dál dělat s robotickou rukou?

- Vytvořte autonomní program pro robotickou ruku na přemísťování předmětů z jednoho místa na druhé. Pokud máte více autonomních robotických rukou, vytvořte okruh k přemísťování předmětů.
- Do konstrukce robotické ruky umístěte senzor měření vzdálenosti tak, aby robotická ruka mohla vyhledávat předměty v pracovním prostoru.
- Vymyslete novou konstrukci robotické ruky.
- Vytvořte nový program, aby robotická ruka na papír napsala pomocí pera krátký text.
- Vytvořte nový program, aby robotická ruka přemístila sklenici s vodou.
- Sestavte konstrukci trenažéru pro manipulaci s míčky. Inspiraci hledejte na obrázcích níže, upravte konstrukci podle množství dílků stavebnice. Vytvořte ovládací program pro dálkové ovládání i pro autonomní robotickou ruku.



Použité zdroje

- [1] Robotika od historie po současnost. ElektroPrůmysl.cz [online]. Brno, 2012 [cit. 2018-10-03]. Dostupné z: <http://www.elektroprumysl.cz/automatizace/robotika-od-historie-po-soucasnost>
- [2] VEX IQ - Armbot IQ Build Instructions. In: Robot Builds – Resources – VEX IQ – VEX Robotics: Build your first robot! [online]. [cit. 2018-07-15]. Dostupné z: <https://link.vex.com/vexiq/pdf/228-4444-751-Armbot-IQ-Build-Instructions>
- [3] Armbot IQ. In: Flickr.com: Armbot IQ [online]. VEX Robotics, 2013 [cit. 2018-10-03]. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/vexrobotics/9184457076>

Přílohy

název souboru

popis

navod_Armbot_IQ.pdf

Návod na sestavení robotické ruky

Materiály vznikly v rámci projektu „METODIKA A VZOROVÉ ÚLOHY V ROBOTICE (VEX IQ A VEX EDR)“ financovaného z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj – OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost a realizovaného AV MEDIA, a.s. ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou Univerzity Hradec Králové.

Autor: Mgr. Petr Coufal

Datum vytvoření: září 2018