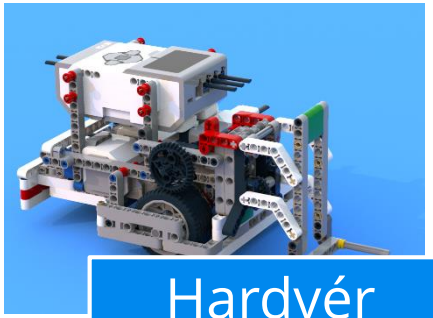
Robot-Design Softvér

20.08.2017

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

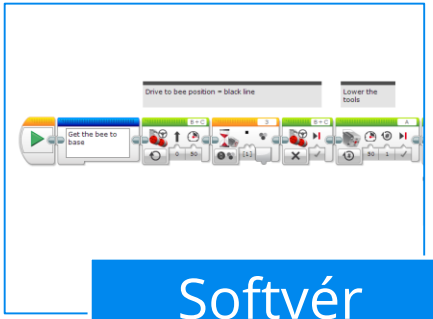
Táto prezentácia je jedna zo štyroch ku kategórii FLL Robot Design



Hardvér

Dostupné čoskoro

Navigácia



Softvér

Dostupné čoskoro

Stratégia

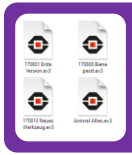
http://nano-giants.net/robot-design

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

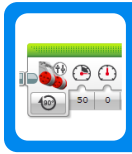
Požiadavky, ktoré kladie FLL robot game a ich implementácia v softvéri

- **Pohyblivosť**
- **Stabilita**
- **Presnosť**
- **Obmedziť stres**
- **Predísť rizikám**
- **Jednoduchá prevádzka**
- **Rozšíriteľnosť**

- Záložné kópie súboru s projektom
- Názvy programov
- Komentáre
- Priamočiary pohyb
- Otočenie na mieste alebo v oblúku
- Sledovanie pomocou senzora
- Ukončenie pohybu senzorom
- Prepočet vzdialeností na stupne motora
- Časti programu sú znovupoužiteľné
- Konštanty sú iba na jedinom mieste
- Zvukové signály
- Počkať na stlačenie tlačidla
- Zobrazovať stav na displeji



Poriadok



Typy pohybov

Ukončovanie pohybov

Podprogramy

Ladenie

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Veľa sa dá dosiahnuť aj s jednoduchšími princípmi programovania

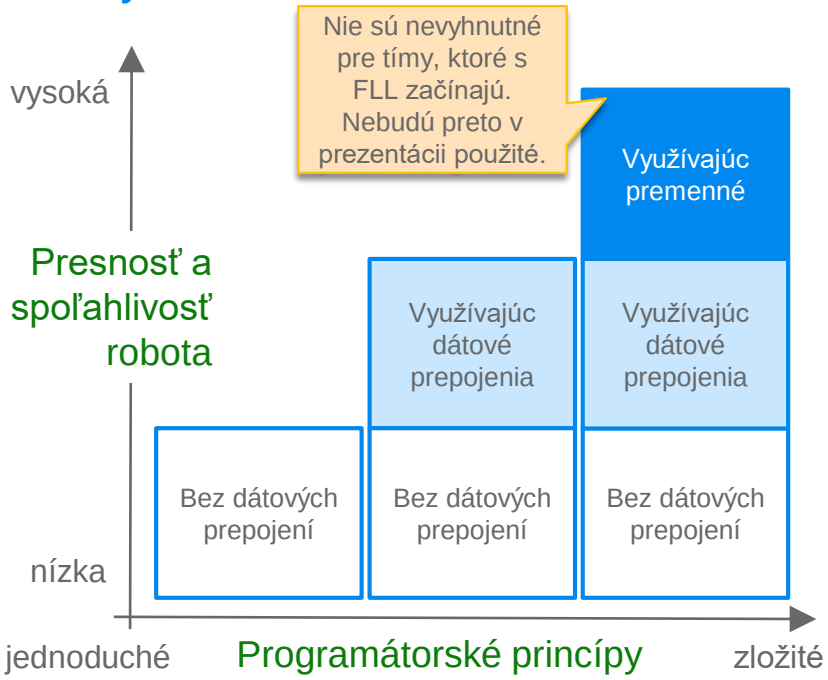
Táto prezentácia nevysvetľuje ako programovať LEGO MINDSTORM EV3. Namiesto toho ukazuje ako sa črty softvéru užitočným spôsobom dajú využiť v robot game FLL.

Úmyselne ukazujeme iba časti programov, ktoré budú užitočné, iba ak ich šikovným spôsobom zaradíte do vlastných programov.

Táto prezentácia by mala inšpirovať a poskytnúť námety a nie dokonalé riešenia.

Ak sa chcete zamerať na programovanie hlbšie, niektoré veci môžete ďalej zlepšovať. Pozrite si zopár ďalších nápadov v závere prezentácie.

Myšlienky v tejto prezentácii stavajú na využití blokov bez dátových prepojení, ak je to možné, na niektorých miestach budú potrebné. Použitiu premenných sa celkom vyhneme.

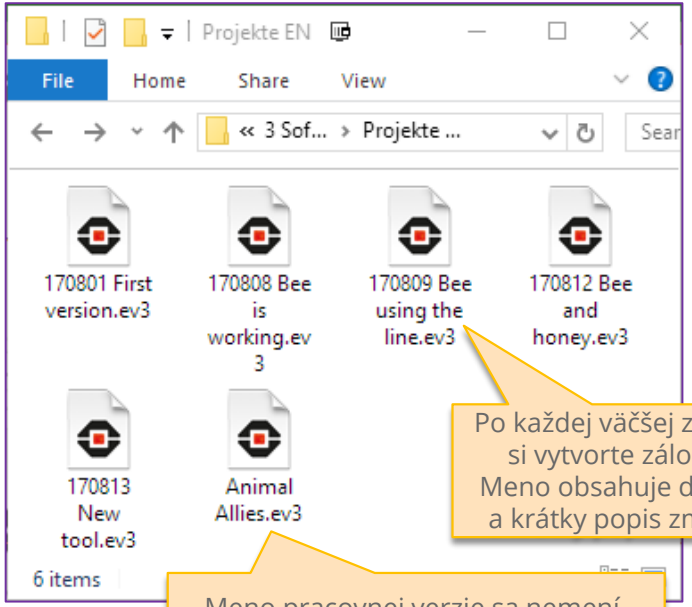


© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Zálohy a zmysluplné názvy šetria čas a nepríjemnosti

Poriadok

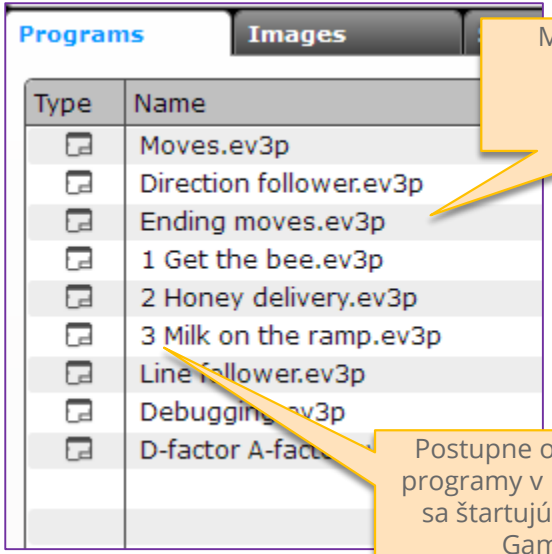
Súbor s projektom zálohujte často.



Po každej väčšej zmene si vytvorte zálohu. Meno obsahuje dátum a krátky popis zmien.

Meno pracovnej verzie sa nemení. Preto na jednotke EV3 ostane poriadok: iba jeden projekt.

Všetky programy v projekte nazvite výstižnými názvami.



Mená, ktoré jasne vystihujú účel, namiesto napr. „Program2“.

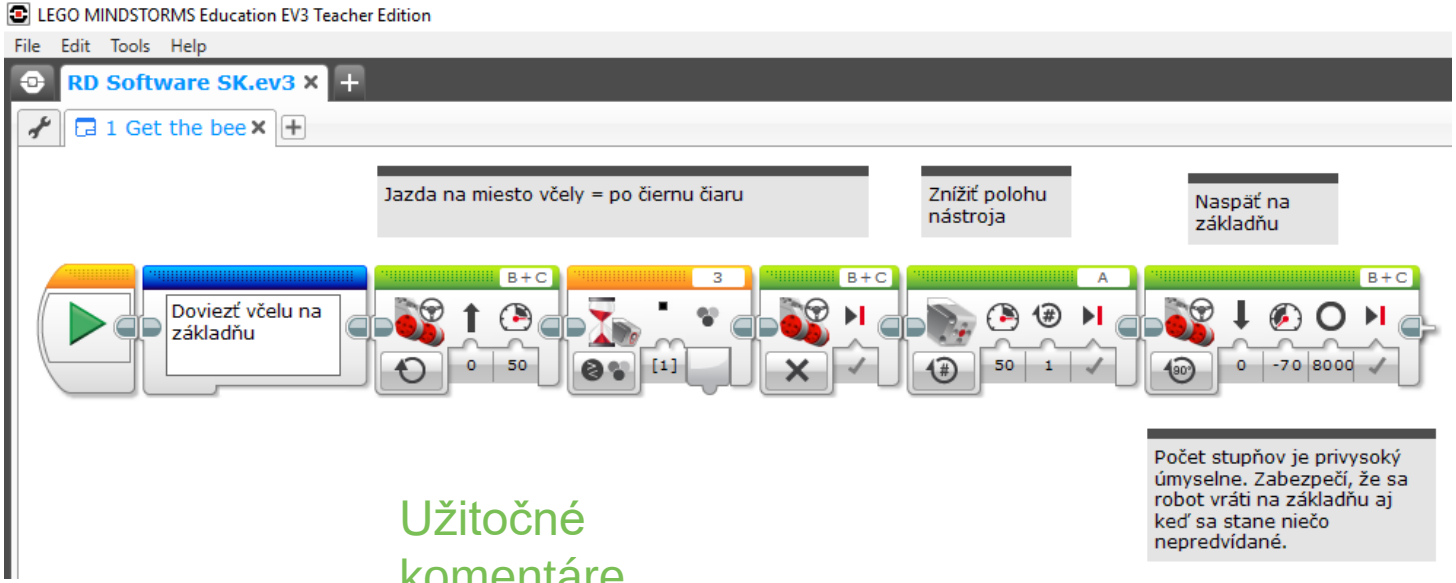
Postupne očíslované programy v poradí ako sa štartujú v Robot-Game.

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Komentáre výrazne zjednodušujú prácu

Poriadok

Všetci členovia tímu (a dokonca aj rozhodcovia robot design) rozumejú programu. Zmeny a rozšírenia sa implementujú oveľa pohodlnejšie.



B+C with power 50 for 5120 degrees

Use motor A

Užitočné komentáre

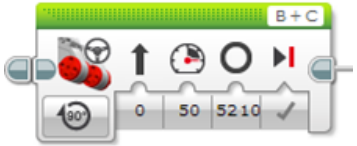
Zbytočné komentáre

Ak sa neobmedzíte na možnosti zeleného bloku, objavíte nové pohyby

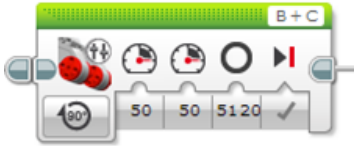
Typy pohybov

Pohyb priamo vpred

pomocou „Move Steering“



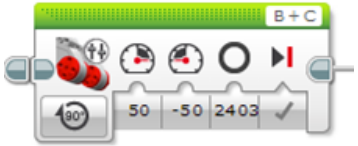
pomocou „Move Tank“



bez dátových spojov

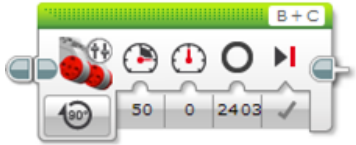
Otáčanie na mieste

- Rovnaká rýchlosť
- Opačné smery (znamienka)



Zákruta

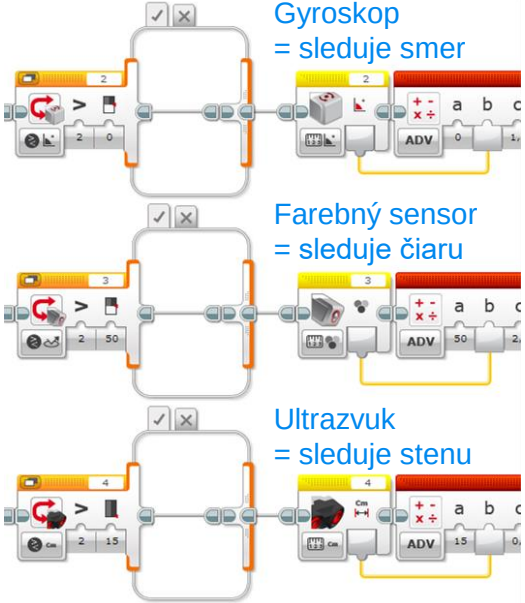
- Jeden motor je vypnutý
- Rýchlosť je polovičná a polomer otáčania väčší



bez dátových spojov

„Sledovanie senzorom“

= Riadenie motorov reaguje na hodnoty senzora



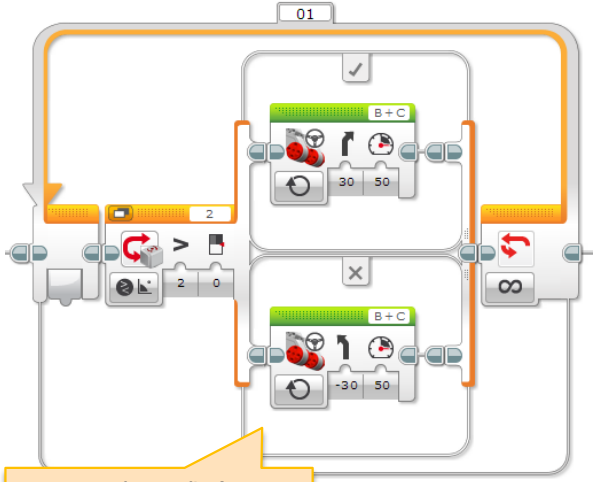
bez dátových spojov

využíva dátové spoje

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

„Sledovanie pomocou senzora“ je veľmi užitočné a nenáročné

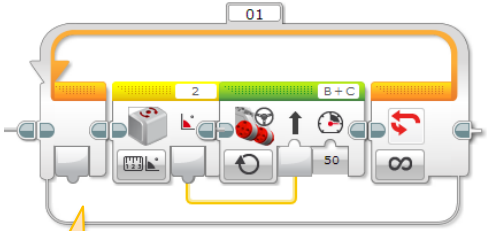
„vľavo-vpravo“ = statické riadenie



Ľubovoľné vychýlenie z priameho pohybu je kompenzované rovnakou intenzitou zatáčania.

bez dátových spojov

„proporcionálny smer“ = adaptívne riadenie

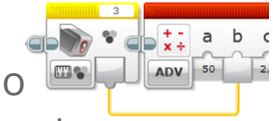


Veľkosť nameranej odchýlky od priameho pohybu určuje prudkosť zatáčania.

využíva dátové spoje

Využitie iných senzorov:

Sledovač čiary



- Odrazené svetlo
- Rozdiel oproti hodnote presne na hrane (50%)

Sledovač steny

- Vzdialenosť ku stene v cm
- Rozdiel oproti požadovanej vzdialenosti

Konštanty je potrebné jemne doladiť!!!

Vo všetkých prípadoch je podľa miery otáčania potrebné prispôsobiť aj rýchlosť pohybu.

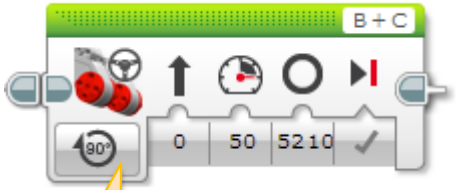
© 2017 NanoGiants Academy e.V.

„Čakanie na hodnotu senzora“ dovolí viac ako “stupne motora”

Ukončovanie pohybov

„Move steering“ a „Move tank“ používajú zabudované otáčkové senzory

Pohyb rovno, otáčanie na mieste, zákruta...



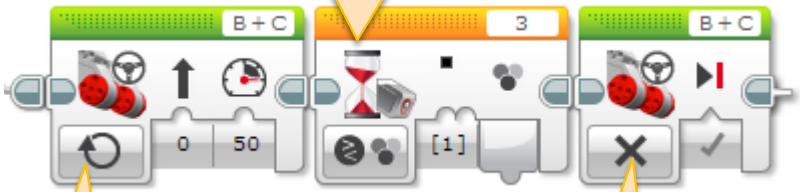
„On for Degrees“ a „On for Rotations“ využívajú zabudované otáčkové senzory v motoroch

bez dátových spojov

Využitie iných senzorov si vyžaduje tri bloky: On + Wait + Off

Program čaká.

Motory pokračujú v pohybe!



„On“ zapne motor a nechá ho bežať.

Program pokračuje ďalej!

„Off“ vypne motory.

bez dátových spojov

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Vyberte si senzor podľa potreby

Požiadavka	Senzor	Poznámky
Zastaviť po určitej vzdialenosti	Zabudovaný otáčkový senzor	Automaticky znižuje rýchlosť pri dosiahnutí cieľovej pozície. Zabudovaná korekcia presiahnutia požadovanej hodnoty, ak by k nemu došlo.
	Ultrazvuk	Pomerne pomalé. Väčšinou sa nepoužíva, iné senzory sú dostatočne spoľahlivé.
Zastaviť na čiare alebo v oblasti danej farby	Farebný	Veľmi spoľahlivý. Väčšinou dostatočne rýchly.
	Odrazené svetlo	Hodnota, ktorú senzor zachytí bude ovplyvnená rýchlosťou pohybu robota (nemusí zachytiť čiaru, alebo nie vždy na rovnakom mieste).
Otáčanie / zákruta o určitý uhol	Zabudovaný otáčkový senzor	Automaticky znižuje rýchlosť pri dosiahnutí cieľovej pozície. Zabudovaná korekcia presiahnutia požadovanej hodnoty, ak by k nemu došlo.
	Gyroskop	Závisí od hardvéru: Zvykne sa otočiť priveľa aj pri nízkej rýchlosti. Odexperimentovaním je možné odchýlku zmerať a vziať do úvahy v programe.
Zarovnanie s okrajovou stenou, či modelom	Časovač	Ak je dĺžka na prejdenie neznáma, “Zastaviť po určitej vzdialenosti” nemožno použiť, robot by zastal priskoro, alebo by pohyb nemohol ukončiť a program by sa zasekol. „On for seconds“ – pohyb zadaný počet sekúnd pri nízkej rýchlosti je bezpečné riešenie. *V každej inej situácii je použitie času na ukončenie pohybu nespoľahlivé. Použite iné senzory!*

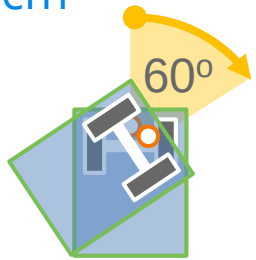
© 2017 NanoGiants Academy e.V.

S dĺžkami a uhlami sa robí pohodlnejšie ako so stupňami

Ukončovanie pohybov

Multiplikačné konštanty je potrebné určiť na základe konštrukcie robota

500 motorových stupňov
→ 30cm



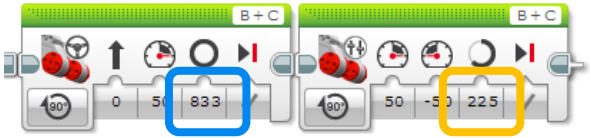
150 motorových stupňov
→ 60º uhol otočenia

Čísla sú iba ilustračné!

Výpočet môžeme urobiť aj mimo program napr. v Exceli

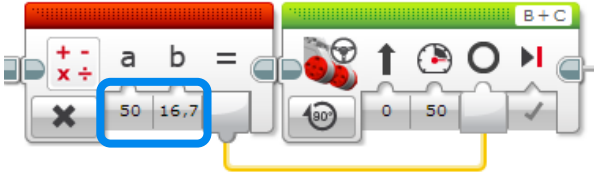
Vzdialenosť	Stupne
30	500
1	16,7
5	83
10	167
20	333
30	500
40	667
50	833

Uhol	Stupne
60	150
1	2,5
10	25
20	50
30	75
45	113
60	150
90	225

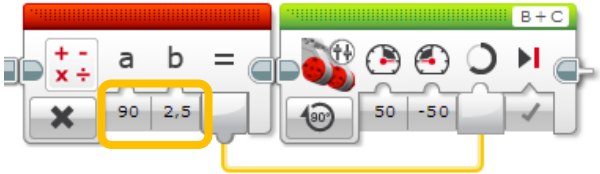


bez dátových spojov

Alebo zaradiť výpočet priamo do programu



vzdialenosť * násobiteľ
→ stupne



uhol * násobiteľ
→ stupne

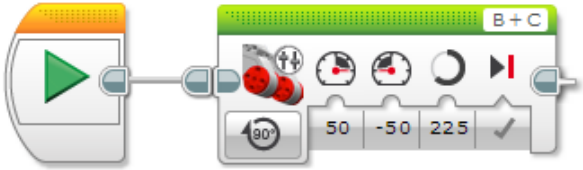
využíva dátové spoje

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Pomocou podprogramov zmenšíme dĺžku a zložitosť kódu

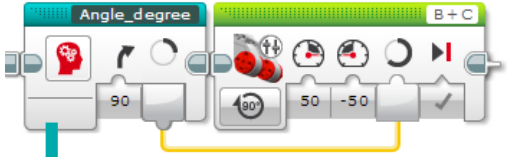
Jeden raz zadefinovať a využiť na viacerých miestach, napr. „otoč o 90°“

My Block „Otoc_90“

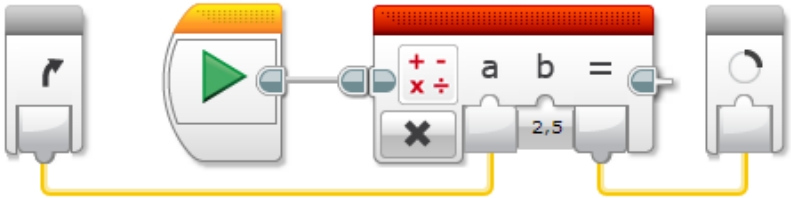


bez dátových spojov

Často používané súčinitele zaradíme do bloku, ostanú iba na jedinom mieste:



My Block „Uhol_na_stupne“

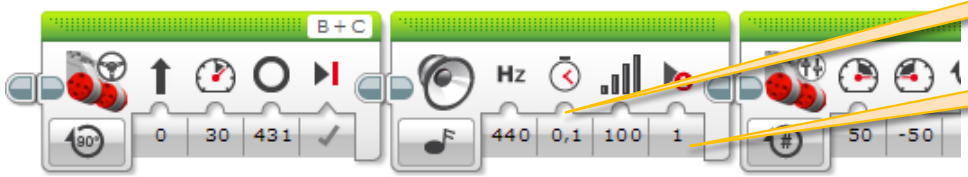


využíva dátové spoje

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Debugovanie = Porozumieť čo sa deje, kde je chyba, bez použitia Bluetooth

Dôležité kroky programu označte zvukmi.

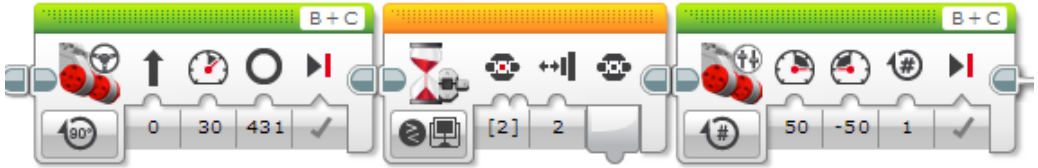


0,1s stačí

Nepoužívajte "Wait for completion".

bez dátových spojov

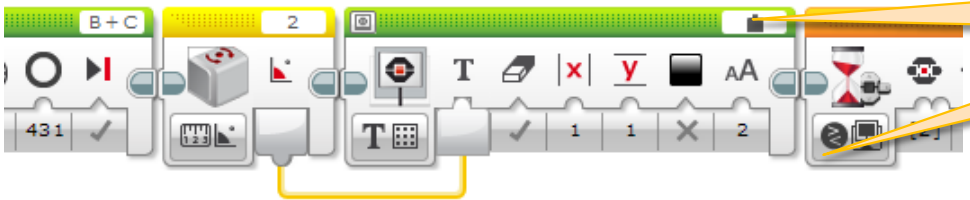
Čaká na stlačenie tlačidla na EV3, aby sme porozumeli, kde presne vtedy robot je.



Nezabudnúť ostrániť pred súťažou ☺

bez dátových spojov

Zobrazí hodnotu senzora na displeji.



Text prichádza cez dátový spoj.

Počká na tlačidlo.

využíva dátové spoje

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Námety na ďalšie zlepšenia

Pre pokročilých programátorov

„Gyro Drift“

Porozumieť fenoménu a ako sa dá detekovať. Pridať zvukový signál alebo opravné prostriedky do programu.

Vlastné menu namiesto samostatných programov

Aby nebolo treba pri každom štarte hľadať správny program, všetky programy sa dajú spojiť do jedného a štartovať pomocou tlačidla na riadiacej jednotke.

Kalibrácia farebného senzora

Ak dobre porozumiete aké to má dôsledky.

Zarovnávanie na kolmých čiarach

Pomocou dvoch senzorov sa robot môže zarovnávať na kolmé čiary.

Sledovanie čiary pomocou PID

Presnejšie sledovanie čiary bez kmitania, hladko vyberá zákruty a robot je presne polohovaný.

Pre profesionálov

Nakalibrujte viacero farebných senzorov naraz

EV3 si pamätá iba jednu kalibráciu. Pre kalibrovanie viacerých senzorov je potrebné hodnoty uchovávať samostatne.

Práca s textovými súbormi na jednotke EV3

Vlastná kalibrácia, záznam hodnôt zo senzorov, ...

Využitie modrého bloku “Unregulated Motor“ namiesto zelených pohybových blokov

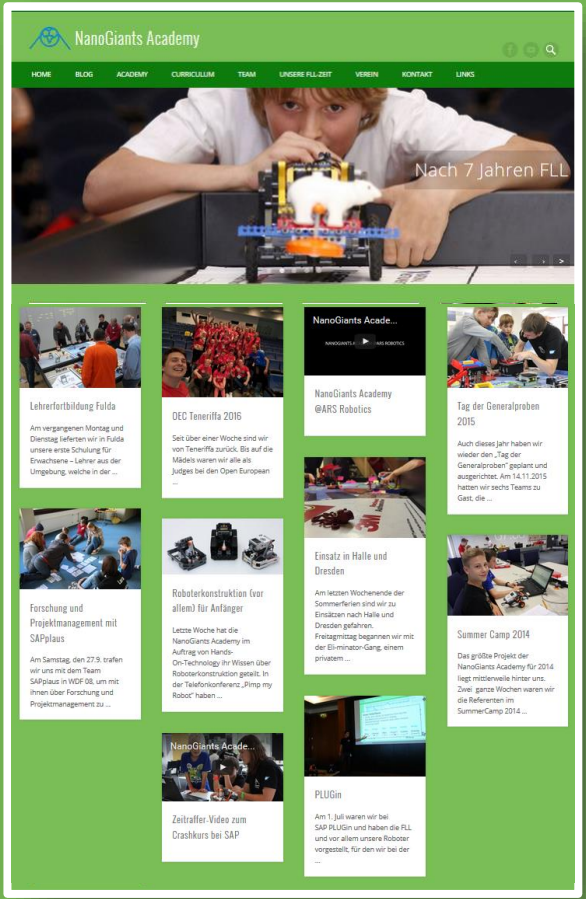
Úplná kontrola nad zrýchľovaním, rýchlosťou a zastavovaním.

Pohybový blok

Vytvoriť si vlastný blok s viacerými parametrami s výberom rozličných druhov pohybu a rôznymi spôsobmi ukončenia pohybov.

© 2017 NanoGiants Academy e.V.

Kontakty a viac informácií



Mail:

academy@nano-giants.net

Web:

http://nano-giants.net

Facebook:

http://www.facebook.com/NanoGiantsAcademy

YouTube:

http://www.youtube.com/sapnanogiants

© 2017 NanoGiants Academy e.V.