


BBC micro:bit

Autíčko na dálkové ovládání

Akademie programování pro základní školy

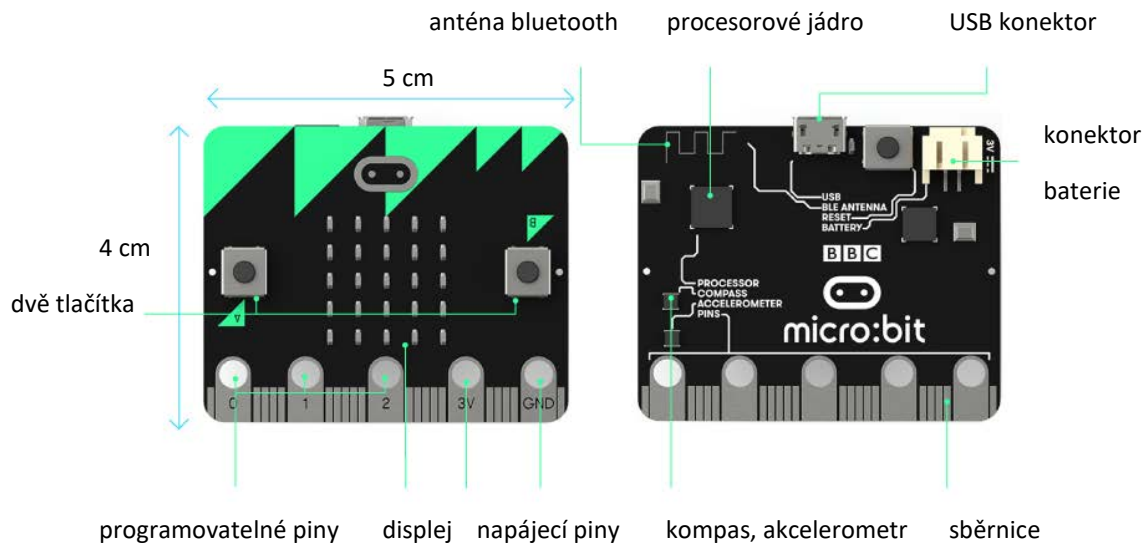
další zdroje na: www.delta-skola.cz/microbit-auticko

Obsah

Seznámení s BBC micro:bitem.....	3
Seznámení s programovacím prostředím	3
Program první – Smajlík	5
Program druhý – vytvořte si vlastní program s co nejkrásnější animací.....	7
Program třetí – veselý a smutný smajlík ovládaný tlačítky	7
Program čtvrtý – odpočítávání	8
Program pátý – kreslení s akcelerometrem	10
Micro:bití rádiová komunikace  Bluetooth®	13
Program šestý – bluetooth pozdrav	14
Program sedmý – nastavujeme modelářské servo	15
Program osmý – řízení stejnosměrných motorů	16
Stavba autíčka na dálkové ovládání	18
Co budeme potřebovat	18
Stavíme auto – mechanická část	21
Stavíme auto – elektronická část	26
Stavíme auto – program.....	29

Seznámení s BBC micro:bitem

BBC micro:bit je elektronická deska, která obsahuje kromě procesorového jádra Cortex M0 také velké množství senzorů a sběrnic pro snadnou výrobu jednoduchých elektronických a robotických zařízení.



Pro připojení k počítači slouží mikro USB kabel. Tento kabel slouží jednak k programování, ale také se po něm mohou posílat data mezi počítačem a micro:bitem. Proto, aby mohl micro:bit správně fungovat, potřebuje napájení. Napájení může být pomocí baterií, které se připojí do bateriového konektoru, nebo pomocí USB kabelu. Micro:bit se dá také napájet přes napájecí piny, ale pozor, napětí nesmí překročit 3,3V.

V první části našeho kurzu budeme napájet micro:bit pomocí USB kabelu.

Seznámení s programovacím prostředím

Pro programování micro:bitu budeme používat Microsoft Block Editor. Toto programátorské prostředí je výborné, pokud jste začínající programátoři a nemáte zkušenosti s žádným programovacím jazykem.

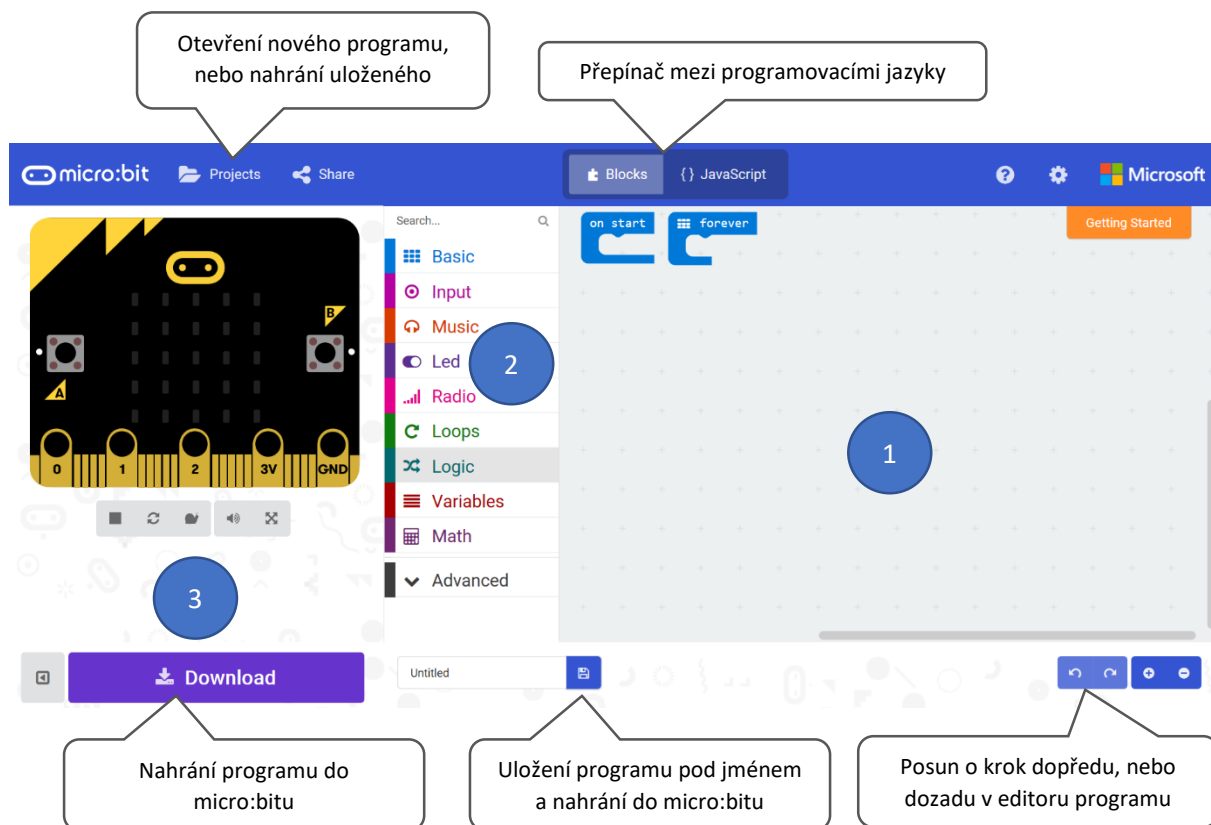
Microsoft Block Editor funguje jako webové rozhraní a najdete ho na stránkách:

<https://makecode.microbit.org/>

Výhodou je, že není nutná žádná instalace.

Editor se skládá ze tří základních částí.

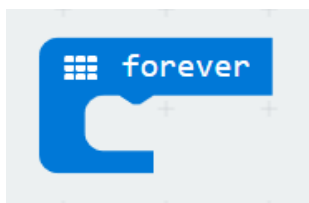
1. Editační okno programu – slouží pro editaci programových bloků
2. Příkazová lišta – slouží pro výběr příkazů, ze kterých se skládá program
3. Simulátoru micro:bitu – slouží pro zobrazení a odladění programu



Při vytvoření nového projektu se v editačním okně objeví dva bloky.



Tento blok je zavolán jen při startu, nebo resetu micro:bitu. Vykoná se pouze jednou.



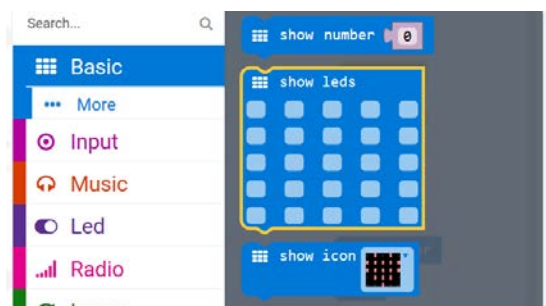
Tento blok je volán automaticky neustále dokola. Budeme ho používat nejčastěji. V tomto bloku běží hlavní program.

Program první – Smajlík

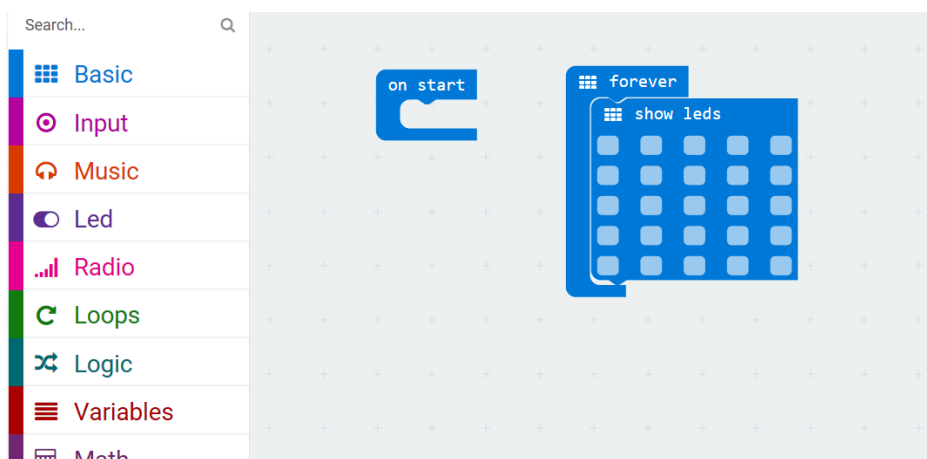
Úkolem programu bude po zapnutí micro:bitu zobrazit postupně se měnícího smajlíka. Nejprve bude mít špatnou náladu a postupem času se bude měnit až do smějícího se smajlíka. Program si rozdělíme na tři části.

1. Smutný smajlík

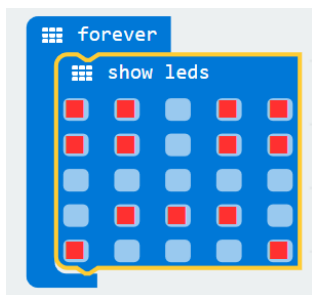
Klikneme na záložku „Basic“ a vybereme blok s názvem „show leds“. Na tomto bloku je možné zaškrtnout, jaká svítivá dioda se má rozsvítit. Přesuňte myší blok do editační části a umístěte ho do bloku „forever“.



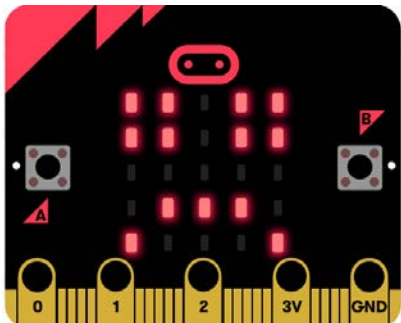
2. Pokud se vše podařilo bude náš program vypadat následovně.



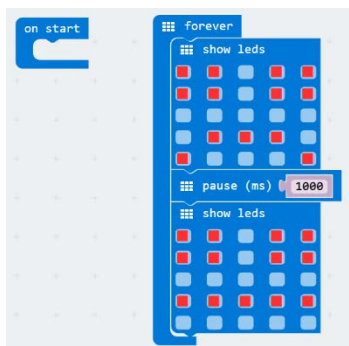
3. Nyní naklikejte do bloku „show leds“ smutného smajlíka.



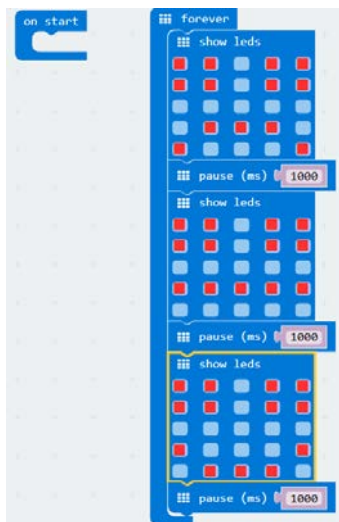
4. Pokud se vše podařilo, můžeme zkusit nahrát do micro:bitu náš program smutného smajlíka. Připojte micro:bit přes USB kabel do počítače. V počítači se vytvoří nový disk s názvem Microbit. Klikněte na tlačítko „Download“ a uložte soubor na nově vytvořený disk. Pokud se vše povedlo, na micro:bitu se objeví smutný smajlík.



5. Tak teď nám nezbyvá než ho rozveselit. V menu „Basic“ naleznete blok s názvem „pause“, který slouží k chvilkovému zastavení programu. Dobu zastavení je možné nastavit v editačním okně. Přepište dobu 100ms na 1000ms (1000ms = 1s) a přidejte druhý blok „show leds“ pro dalšího smajlíka. Po přidání bloku naklikejte trochu veselejšího smajlíka. Editiční obrazovka teď bude vydat takto.



6. Na simulátoru v levé části teď můžete sledovat, jak se po jedné vteřině mění obrázky dvou smajlíků. Nezbyvá než přidat stejným způsobem poslední veselého smajlíka.



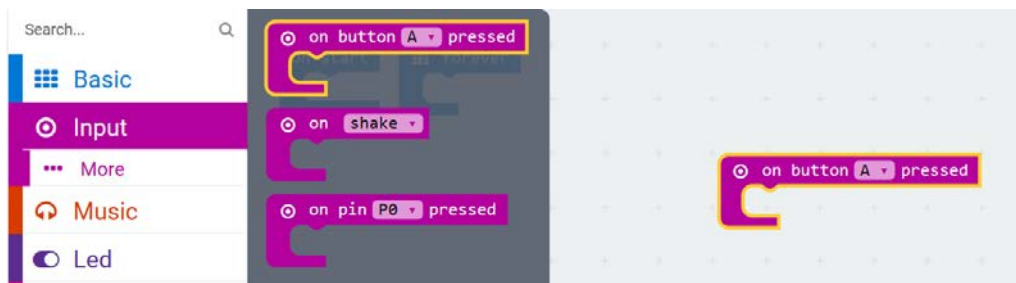
7. Teď vše uložíme do micro:bitu. Náš program bude postupně zobrazovat jednotlivé obrázky po jedné vteřině stále dokola. Je to dáno vlastností bloku „forever“, který se stále opakuje.

Program druhý – vytvořte si vlastní program s co nejkrásnější animací

Stejně jako u předešlého příkladu vytvořte pomocí bloků „show leds“ animaci s různou dobou čekání mezi jednotlivými obrázky. Výsledný program nahrajte do micro:bitu a ukažte všem ostatním ve třídě. Na programování a nahrání programu máte 20 min času.

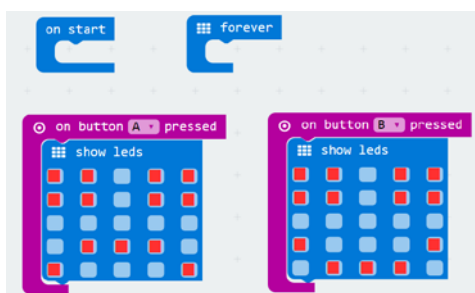
Program třetí – veselý a smutný smajlík ovládaný tlačítky

Následující program bude mít za úkol zobrazovat smutného nebo veselého smajlíka pomocí tlačítek na micro:bitu. Micro:bit má na sobě dvě tlačítka A a B. Program, který se má vykonat po stisku tlačítka, musí být vložen v bloku „on button pressed“. Blok najdete v menu příkazů v záložce „Input“.

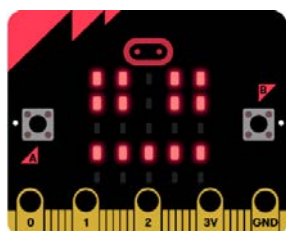


U bloku lze nastavit, jestli má zachytávat stisknutí tlačítka A, B, nebo A-B společně. Do tohoto bloku přesuňte blok „show leds“ a nakreslete smutného smajlíka. Blok přepněte na tl. A pomocí výběru (malá šipka). Stejný postup opakujte i pro druhého smajlíka s tím rozdílem, že přepnete na B a nakreslíte veselého smajlíka.

Pokud se vám vše povedlo, program bude vypadat nějak takto a můžete ho nahrát do micro:bitu.



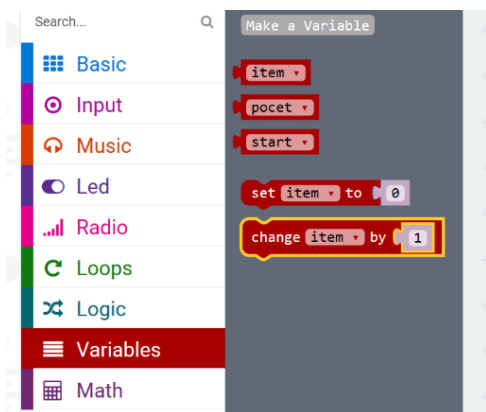
Jistě jste si všimli, že při zapnutí micro:bitu se neukáže žádný smajlík. Zkuste upravit program tak, aby se při zapnutí na displeji vykreslil tento smajlík.



Program čtvrtý – odpočítávání

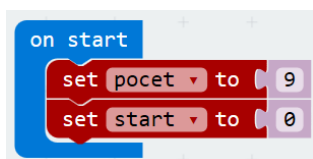
Úkolem našeho programu bude odpočítávat po stisku tlačítka „A“ po 2s od 9 do 1 a potom zobrazit na displeji libovolný obrázek.

Nejprve si vytvoříme dvě proměnné - jednu s názvem „start“ a druhou „pocet“. Proměnné slouží k uchovávání číselných nebo jiných hodnot během programu. Vytvoříme je tak, že v menu „Variables“ stiskneme tlačítko „Make variable“ a napíšeme název proměnné.

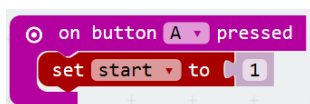


V této záložce ještě najdete také dva důležité bloky, a to je „set“ a „change“. Blok „set“ slouží k nastavení libovolné hodnoty do proměnné a „change“ složí k přičtení libovolné hodnoty do proměnné.

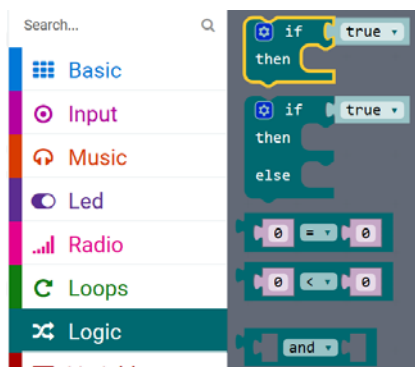
Při spuštění programu nastavíme proměnnou „pocet“ na 9 a proměnnou „start“ na 0.



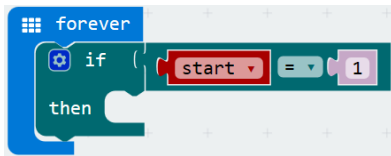
Při stisku tlačítka A změníme hodnotu v proměnné „start“ na 1.



Dalším novým blokem v tomto programu bude blok „if“. Najdeme ho v menu ve složce „Logic“. Tento blok slouží k tomu, abychom mohli vykonat část programu jen v případě, že bude podmínka platit. V našem případě bude proměnná „start“ na hodnotě 1.



Příkaz „if“ přidáme do bloku „forever“ a jeho proměnnou True nahradíme blokem pro porovnání, který také naleznete v menu „Logic“.

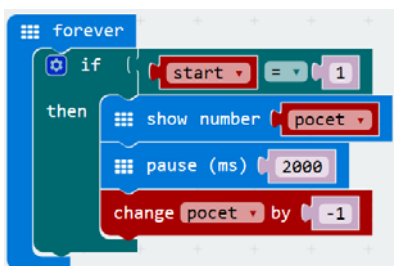


Do bloku „if“ přidáme bloky, které se vykonají jen v případě, že hodnota v proměnné „start“ bude 1.

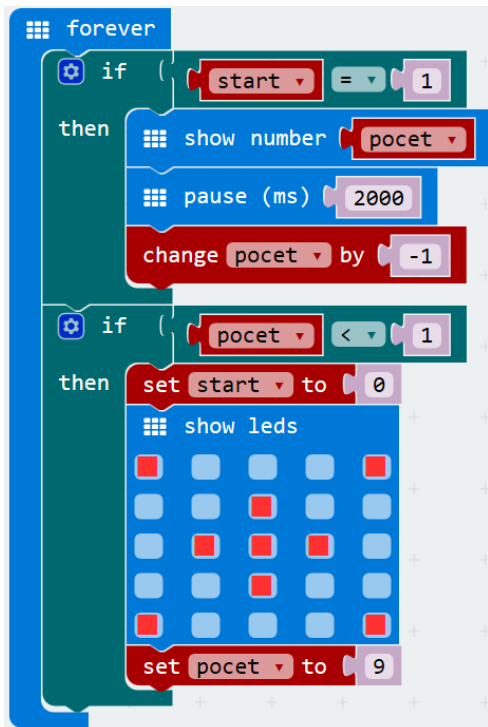
Přidáme blok pro výpis proměnné na displej – menu „Basic“ blok „show number“ a zvolíme proměnnou „pocet“.

Přidáme blok pro čekání „pause“ a nastavíme hodnotu na 2000 ms.

Přidáme blok „change“ pro změnu hodnoty v proměnné „pocet“ o hodnotu -1.

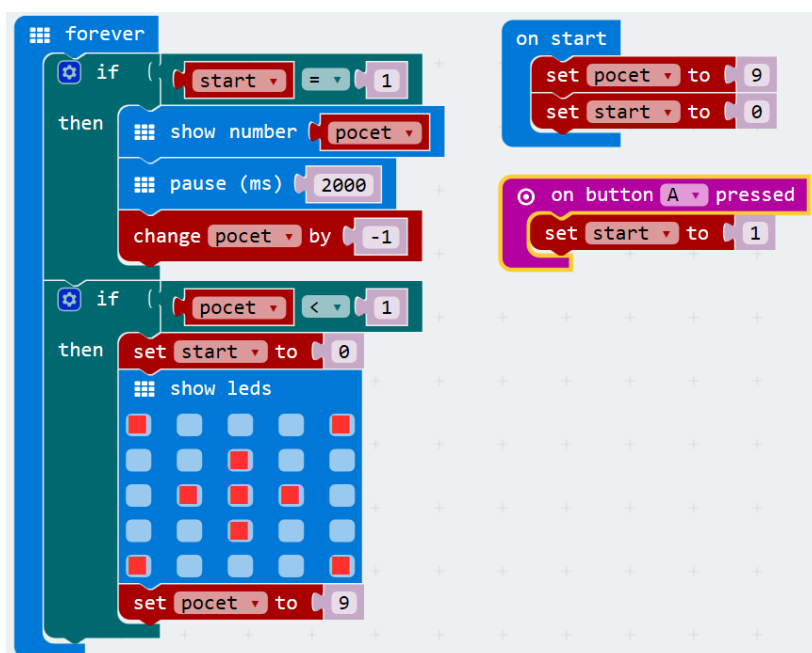


Dalším krokem bude vyřešení podmínky, kdy v proměnné „pocet“ bude hodnota menší než 1 a je třeba zastavit odpočet a vykreslit obrázek. Použijeme stejně jako v předešlém případě blok „if“.



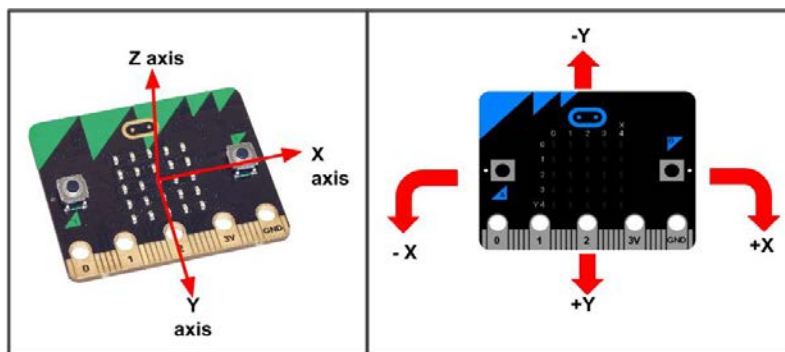
Přidáme bloky pro nastavení proměnných do základních hodnot a vykreslíme obrázek.

Celý program pak bude vypadat následovně:

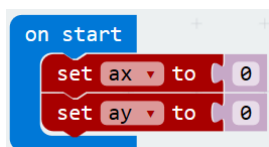


Program pátý – kreslení s akcelerometrem

Úkolem programu bude kreslit na displeji micro:bitu pomocí naklánění. K detekci naklánění použijeme akcelerometr, který měří gravitační zrychlení. Akcelerometr měří a posílá data v rozsahu -1023 až 1023 ve třech základních osách x, y, z.



Na začátku programu si do bloku „on start“ vytvoříme a vynulujeme dvě proměnné „ax“ a „ay“.



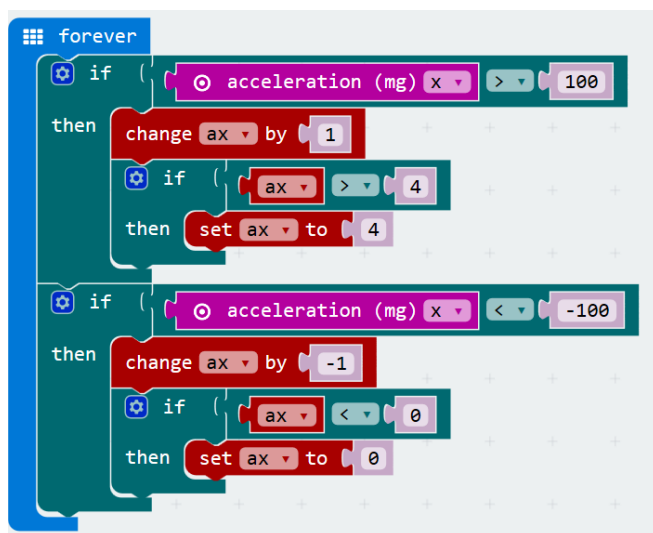
Do těchto proměnných si budeme každých 500 ms ukládat hodnotu 0-4, abychom věděli, kterou svítivou diodu na displeji rozsvítit.

Podle natočení micro:bitu budeme postupně zvětšovat, nebo zmenšovat hodnotu v těchto proměnných pomocí dat z akcelerometru.

V našem programu použijeme pouze dvě osy akcelerometru x,y. U každé osy budeme přičítat nebo odečítat hodnoty v proměnných, pouze pokud bude náklon větší nebo menší než 100. Zajistí nám to, aby nám hodnota, pokud budeme držet Mikrobit skoro rovně, nikam neutíkala.

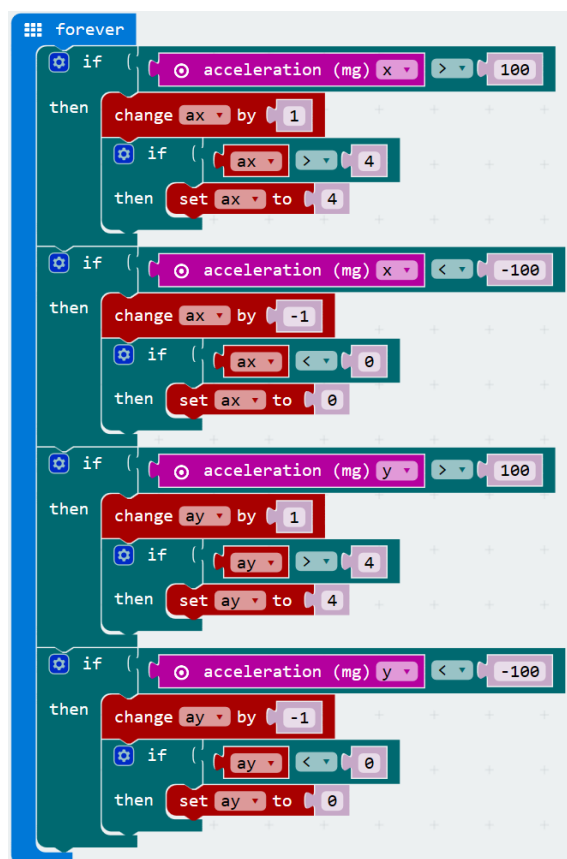
Pro detekci správného náklonu použijeme podmíněný blok „if“. V tomto bloku přičteme nebo odečteme hodnotu 1 od proměnné „ax“ nebo „ay“ a ještě navíc zkontrolujeme, aby proměnná nepřesáhla hodnotu 0 nebo 4.

Následující kód ukazuje řešení pro osu x akcelerometru.



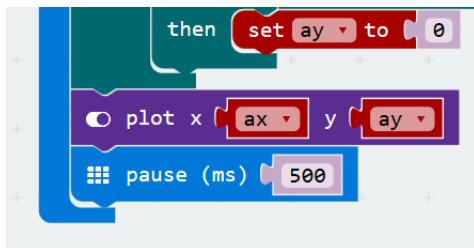
Naprostotožný kód zkuste vytvořit sami pro osu y a proměnnou „ay“.

Náš program by měl vypadat takto:

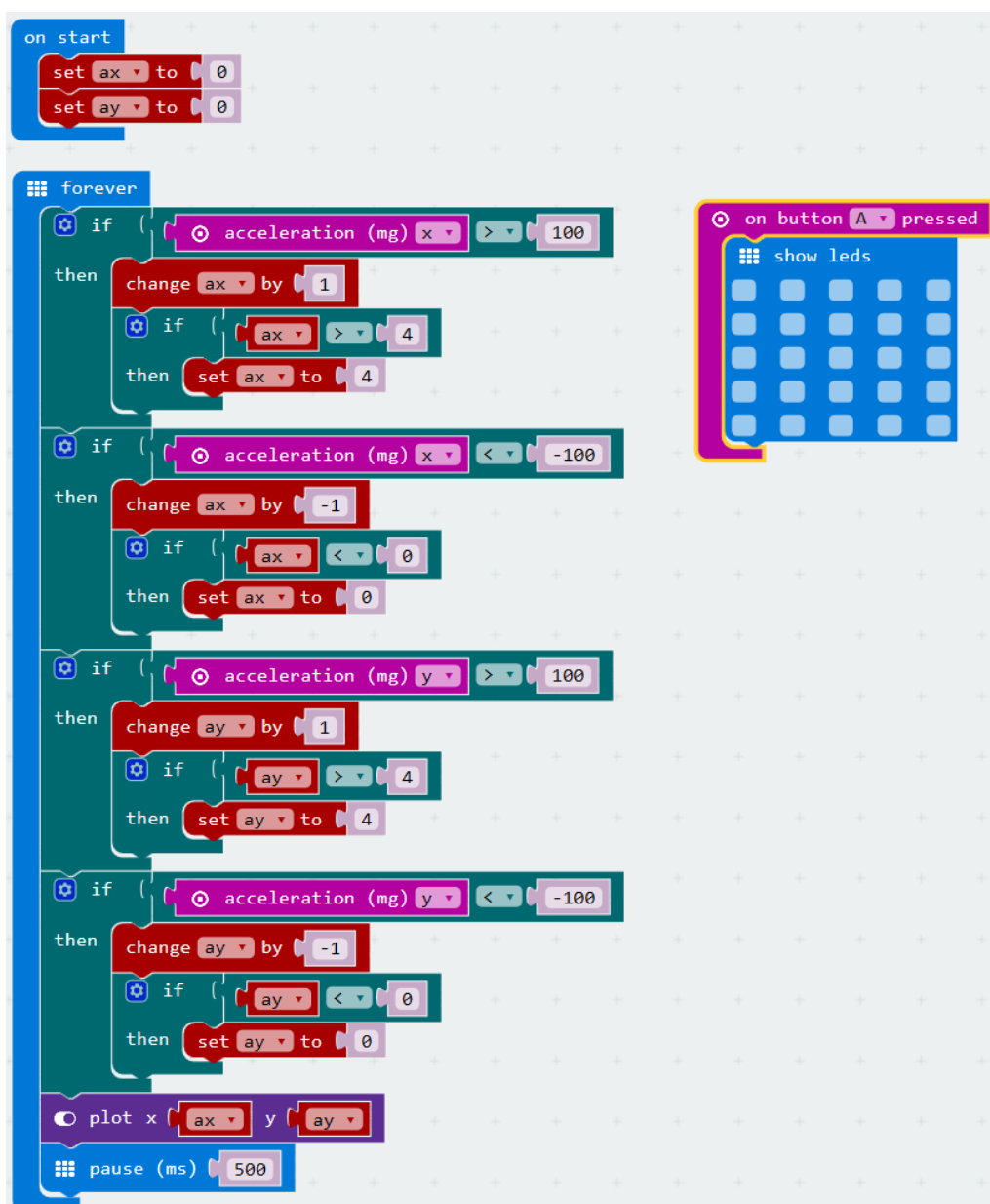


Pro vykreslování použijeme nový blok „plot“, který najdete v záložce „Led“. Tento blok po zadání souřadnic x, y rozsvítí led diodu na daných souřadnicích. Souřadnice 0,0 je levý horní roh displeje.

Posledním příkazem je nám už známý blok „pause“, který zastaví program na 500ms.



Tak a máme program hotový. Ještě je možné pro vymazání displeje udělat vychytávku, že po stisku tlačítka A se vše, co nakreslíme, vymaže. Celý program bude pak vypadat takto:



Bezdrátový přenos dat je možné provádět pomocí rozhraní Bluetooth. Toto rozhraní je součástí desky a není potřeba k micro:bitu nic dalšího připojovat (kromě baterky pro napájení).

V block kódu najdete vše, co se týká tohoto rozhraní v záložce „Radio“. Bloky, které budeme potřebovat pro náš program, jsou následující.



1. Radio set group – slouží k nastavení skupiny stanic, které si předávají data. Pokud chcete komunikovat mezi dvěma micro:bity, musí se číslo skupiny shodovat. Obvykle se tento blok umístí do bloku „on start“.
2. Radio send value – slouží k posílání jména a hodnoty do jiného micro:bitu ve stejné skupině.
3. On radio received – slouží k příjmu jména a hodnoty od jiného micro:bitu ve stejné skupině.

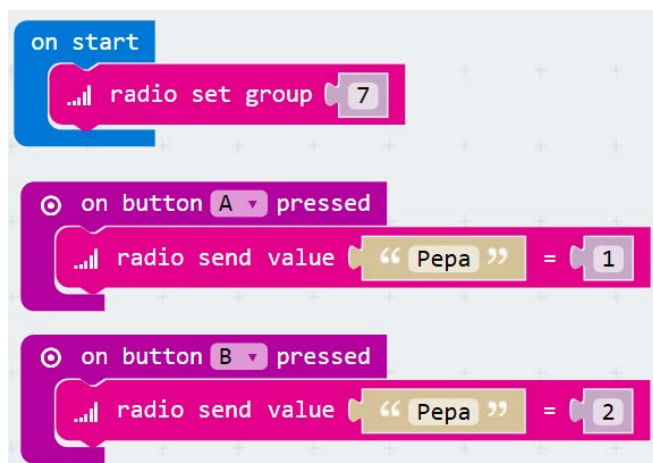
Následující příkazy si ukážeme na jednoduchém programu „Pozdrav“.

Program šestý – bluetooth pozdrav

Úkolem programu bude pomocí jednoho micro:bitu poslat pozdrav „Ahoj“ nebo „Nazdar“ do jiného micro:bitu. Typ pozdravu se zvolí pomocí tlačítek.

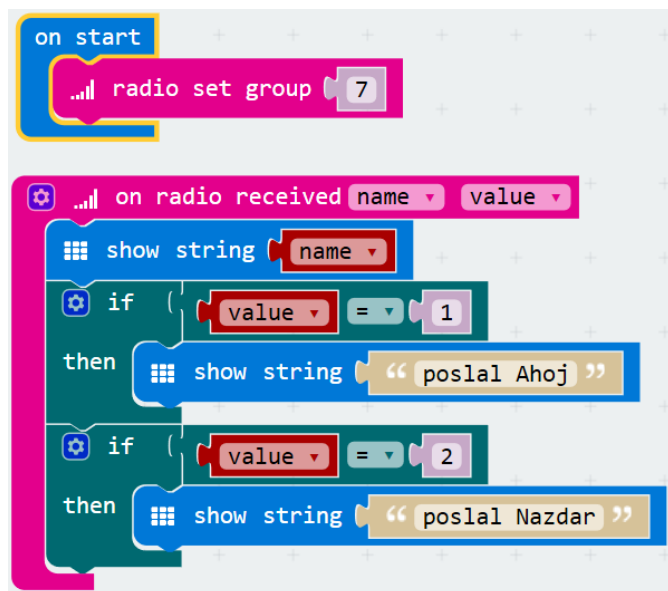
Micro:bit vysílač

Na událost od stisku tlačítka odešlu pozdrav.



Micro:bit přijímač

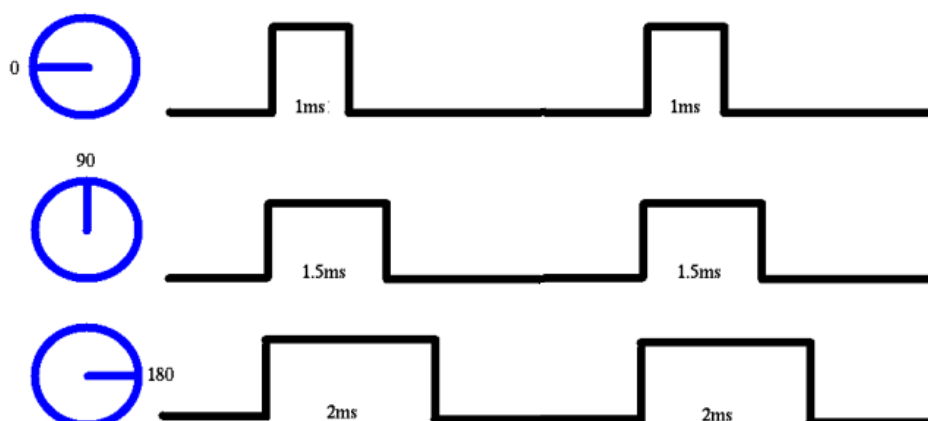
Na událost od příjmu vypíše, kdo poslal zprávu a jakou.



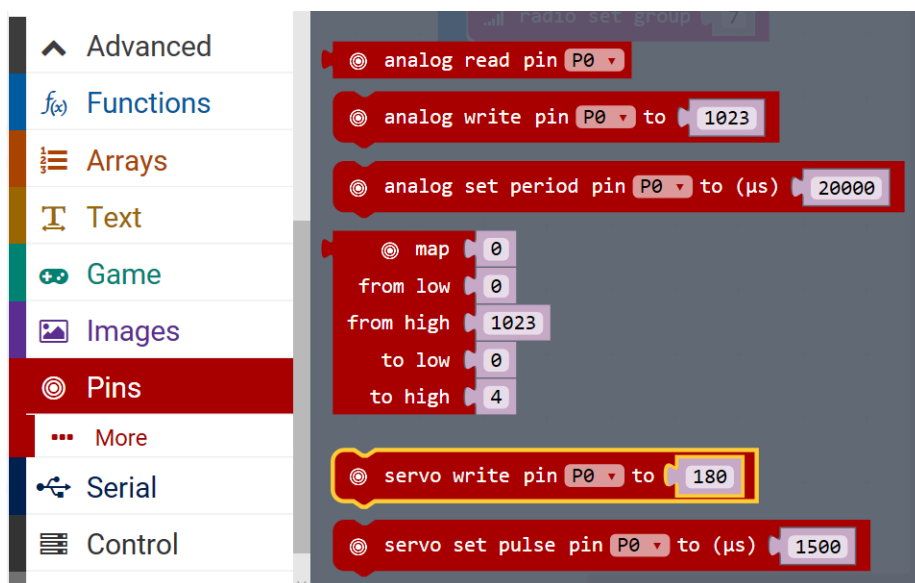
Jak vidíte, je velice jednoduché posílat zprávy a hodnoty proměnných mezi micro:bity.

Program sedmý – nastavujeme modelářské servo

Modelářské servo je speciální motorek, který se dokáže přesně polohovat v rozmezí 0-180 stupňů. Má tři vodiče. Dva slouží na napájení (červený plus, hnědý minus). Oranžový vodič slouží k posílání speciálních pulsů. Podle šířky pulsu se modelářské servo nastaví do přesného úhlu. Následující obrázek ukazuje natočení serva v závislosti na šířce pulsu.

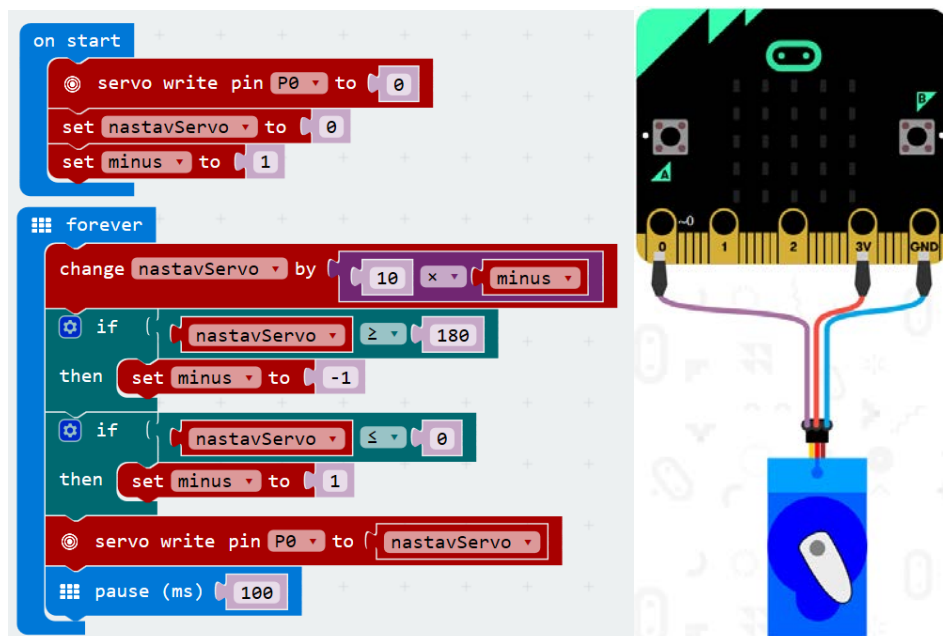


Microsoft block editor už má vše připravené pro řízení serv, a proto jen využijeme následující bloky.



Blok, který budeme potřebovat, najdete v záložce „Advance-Pins“ a jmenuje „servo write pin“. Tento blok dokáže nastavit servo do polohy, která se zadává ve stupních. Je také nutné nastavit pin, na kterém bude oranžový vodič serva připojen.

Následující program je jednoduchá ukázka řízení serva. Program po 10 stupňových krocích pohybuje servem tam a zpět v celém rozsahu od 0 do 180 stupňů.



Nově použitým blokem je blok ze záložky „Math“, který slouží k vynásobení čísla 10 proměnnou „minus“, což způsobí odčítání nebo přičítání této hodnoty do proměnné „nastavServo“.

Program osmý – řízení stejnosměrných motorů

Stejnosměrný motorek se nesmí připojit ke sběrnici micro:bitu přímo. Proudový odběr při roztočení a chodu motorku by přetížil a zničil celý micro:bit. Jednou z možností, jak se tomu vyhnout, je použití speciálního modulu, který se nazývá H-můstek. Tento H-můstek je přímo vyroben pro obousměrné řízení motorků a zvládá i větší proudové zatížení. Příkladem takového modulu je i HG7881 modul na obrázku.

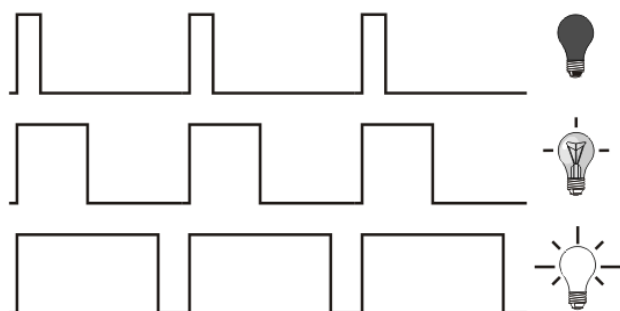


Dají se s ním řídit až dva mory najednou. Pokud ho budeme používat, stačí připojit napájecí napětí na piny VCC (+) GND (-) a k zelené svorkovnici připojit stejnosměrný motorek (svorkovnice Motor A, nebo Motor B). Každý motor má dva řídicí piny. Například motor A má A-1A a A-1B. Pokud na A-1A přivedu napětí a na A-1B ne, tak se motor roztočí na jednu stranu. Přepnutím napájení na obou řídicích pinech se motor začne točit na druhou stranu.

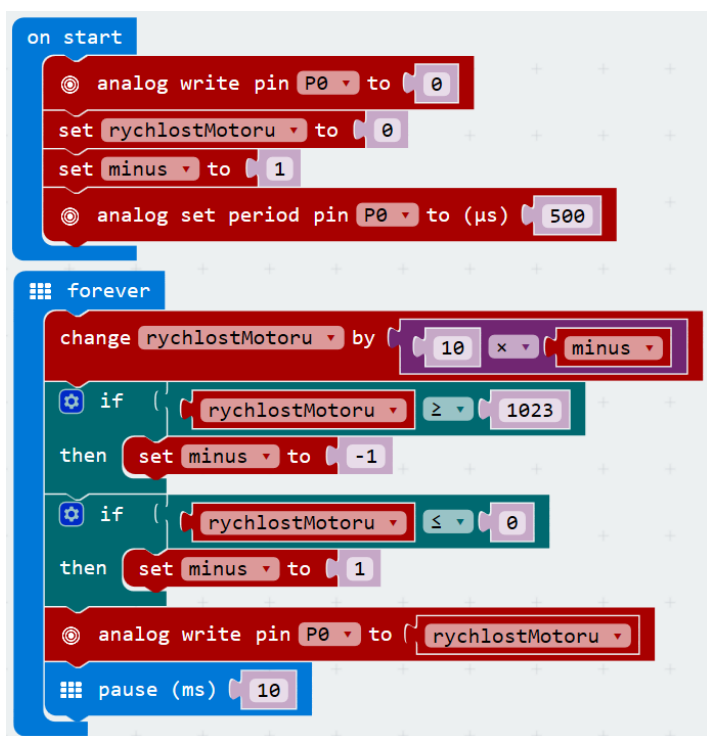
Řídicí piny mohou připojit na micro:bit přímo.

Pokud budu potřebovat plynulé řízení motoru, musím použít PWM - pulsně šířkovou modulaci. Nelekejte se, micro:bit už má vše připravené.

PWM – pracuje tak, že na určitém časovém úseku je různá šířka pulsu. Šířka pulsu má vliv na otáčky motorku (mění se střední hodnota napětí). Čím širší puls, tím rychleji se motorek točí. Pokud místo motorku připojíme žárovku, tak uvidíme, jak se postupně rozsvěcí.

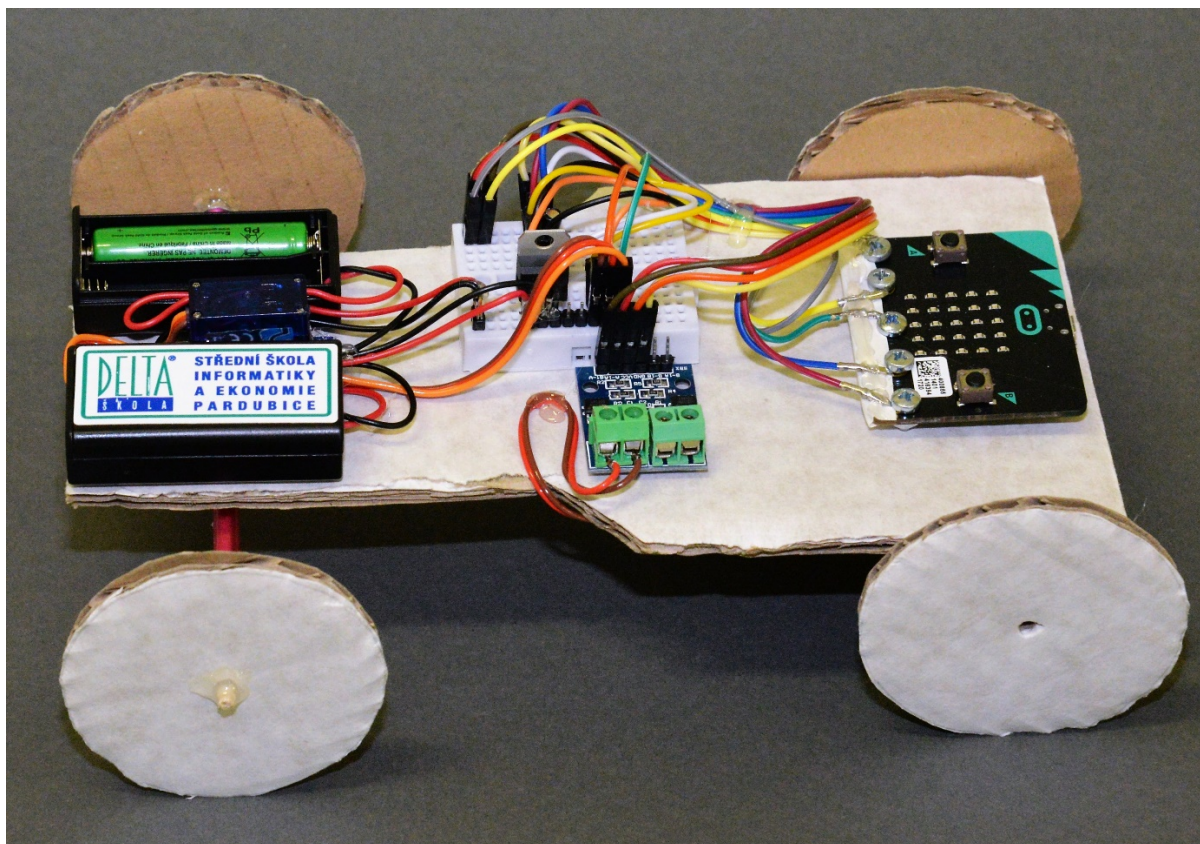


Ukázkový příklad bude prakticky shodný s předešlým programem. Stejnosměrný motorek se bude otáčet na jednu stranu a v průběhu času bude plynule měnit rychlost otáčení z nuly na maximální rychlost. Nezapomeňte P0 pin micro:bitu spojit s řídicím pinem A-1A a řídicí pin A-1B spojit s pinem GND. Motorek připojte ke svorkovnici Motor A.



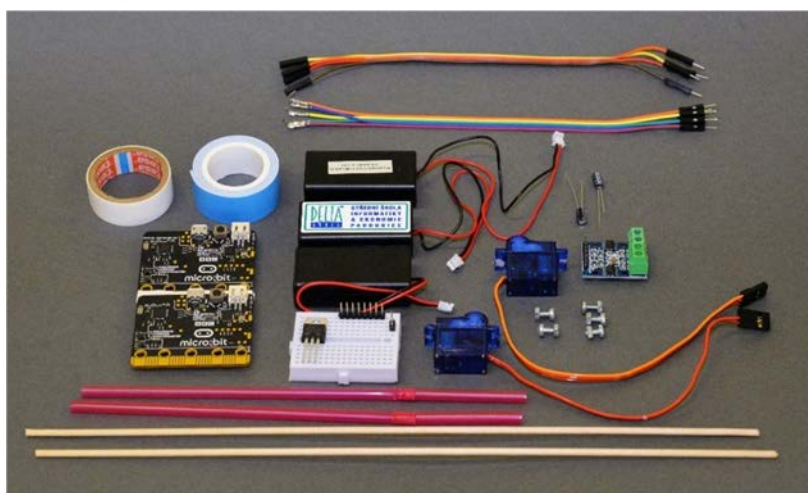
Nové bloky jsou oba ze záložky „Pins“ a jedná se o „analog write pin“ - nastavuje šířku pulsu od 0-1023 a „analog set period pin“ nastavuje dobu periody (jak často se bude puls opakovat).

Stavba autíčka na dálkové ovládání

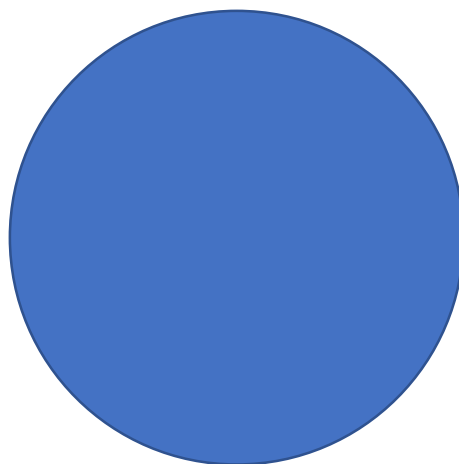
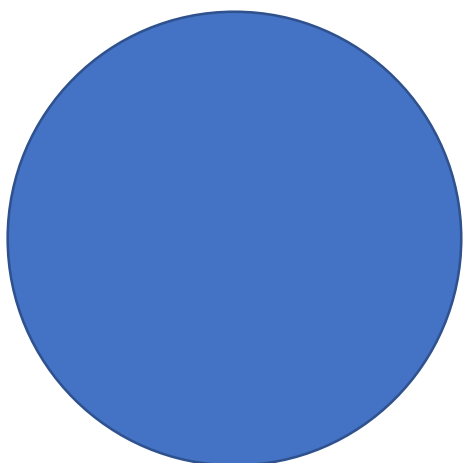
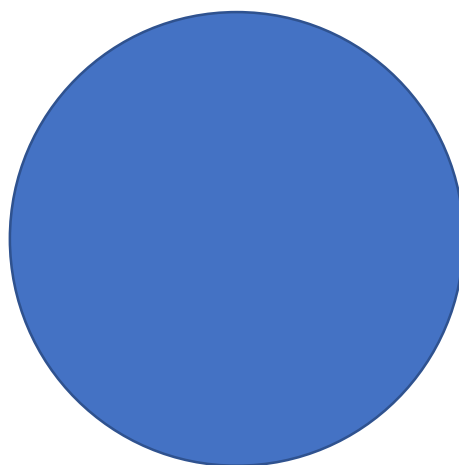
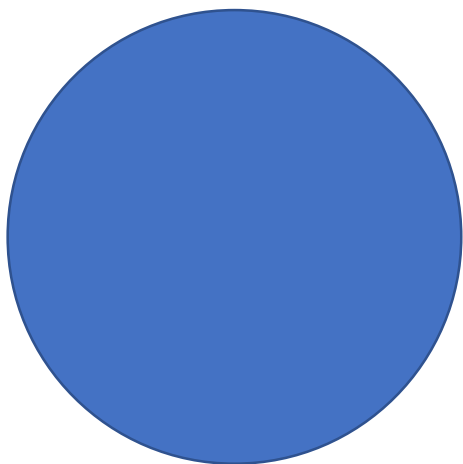


Co budeme potřebovat

- 1x Lepicí pásku (elektrikářská, oboustranná)
- 1x Kartón (3 mm)
- 14x Propojovací vodiče
- 3x bateriový pack
- 1x modelářské mini servo
- 1x modelářské mini servo upravené pro kontinuální chod
- 2x brčko 5 mm
- 2x BBC micro:bit
- 1x nepájivé pole
- 1x H – můstek pro řízení stejnosměrných motorů HG7881
- 1x stabilizátor 3,3V LF33CV
- 2x elektrolytický kondenzátor 10 μ F 16V
- Hřebínek pinů pro konektory
- 5x Šroubek a matice 3 mm
- 4x Podložka 3 mm



Šablony kol a podpěra zadní nápravy auta.

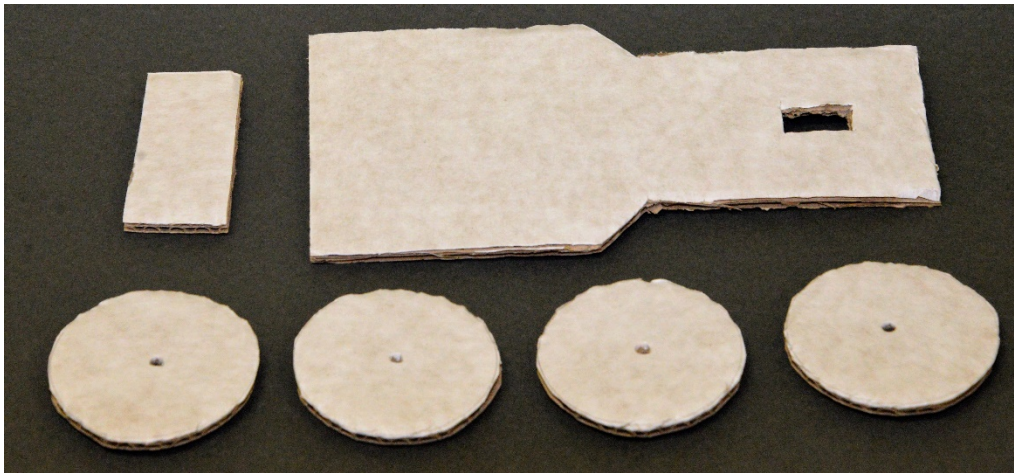


Šablona podvozku auta.

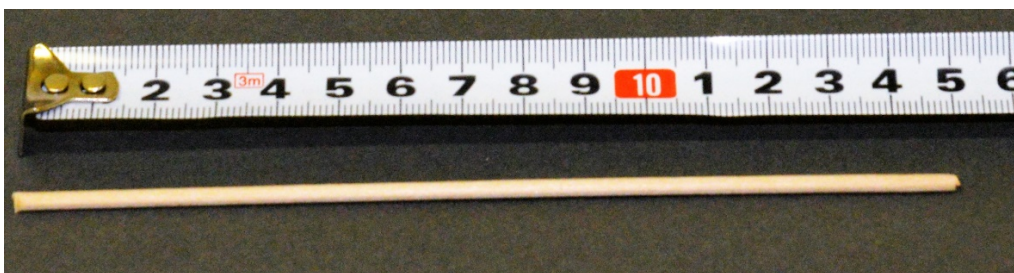


Stavíme auto – mechanická část

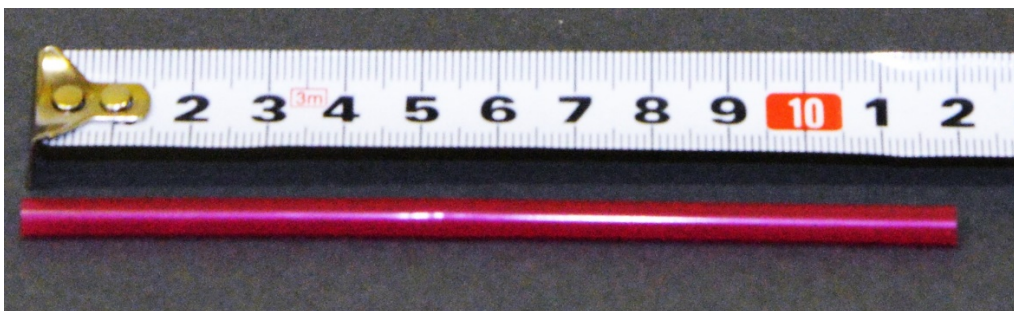
1. Nejprve podle šablony vystříhneme jednotlivé díly našeho auta.



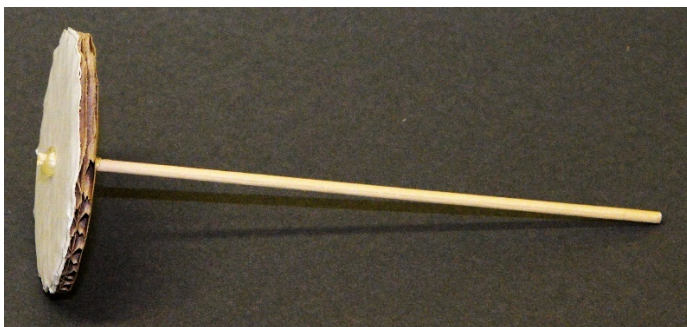
2. Zkrátíme špejli na velikost 150 mm.



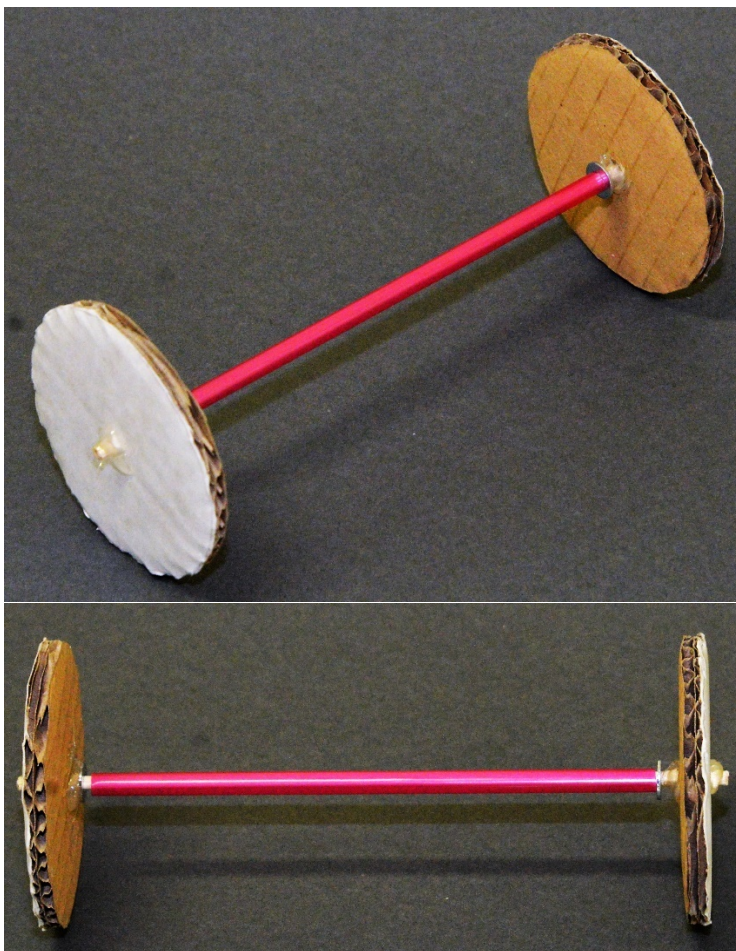
3. Zkrátíme brčko na velikost 120 mm.



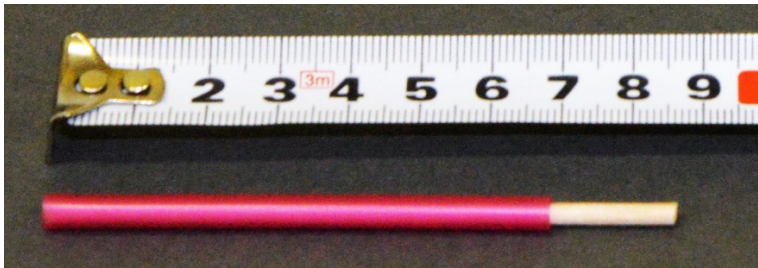
4. Tavným lepidlem přilepíme jedno z kol ke špejli.



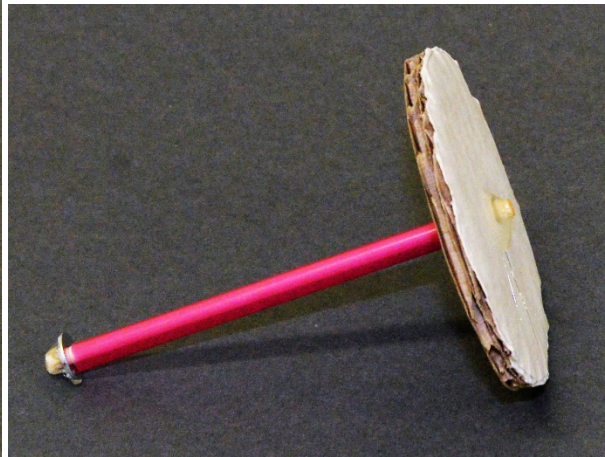
5. Navlékneme na špejli podložku, brčko a na konec opět podložku. Na konec špejle připevníme tavným lepidlem druhé kolečko.



6. Zkrátíme špejli na 90 mm a brčko na 70 mm.



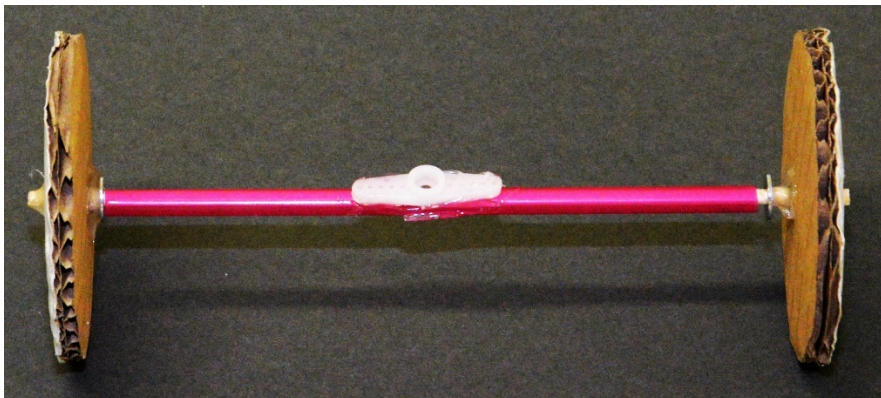
7. Stejným způsobem jako v předešlém kroku přilepíme třetí kolečko ke špejli a připevníme brčko mezi dvěma podložkami. Pozor - nepřidávat na konec brčka poslední kolečko.



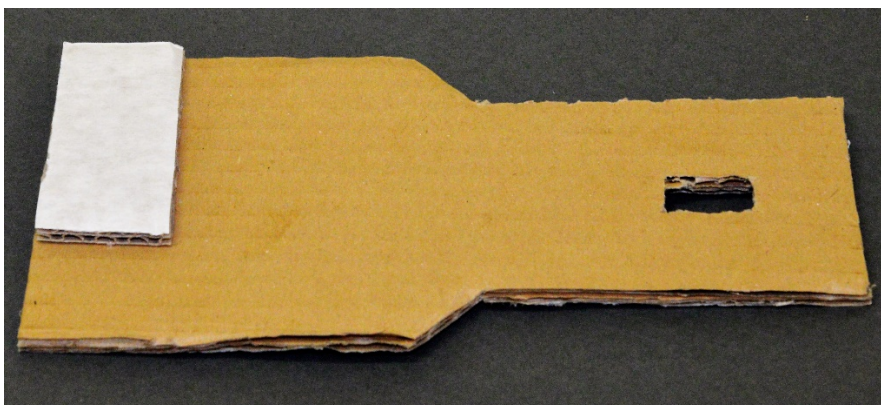
8. Na poslední kolečko přilepím montážní kříž na modelářské servo. Pozor, aby se lepidlo nedostalo do vnitřku kříže.



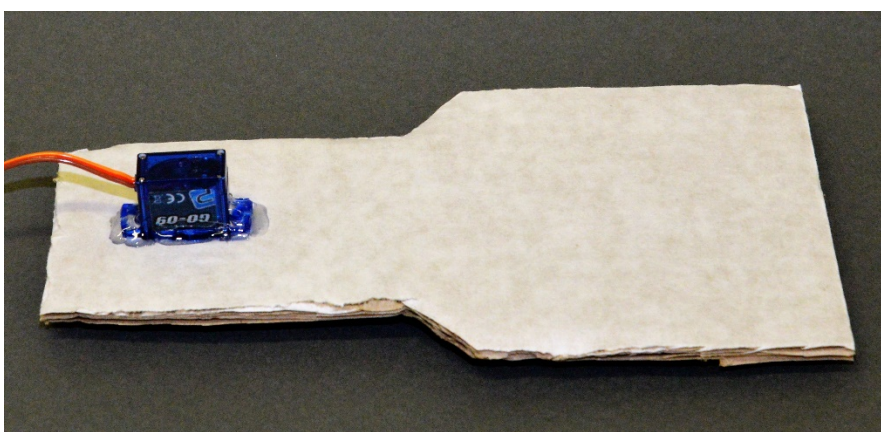
9. Doprostřed přední nápravy přilepím držák pro modelářské servo. Pozor, aby se lepidlo nedostalo do vnitřní strany držáku.



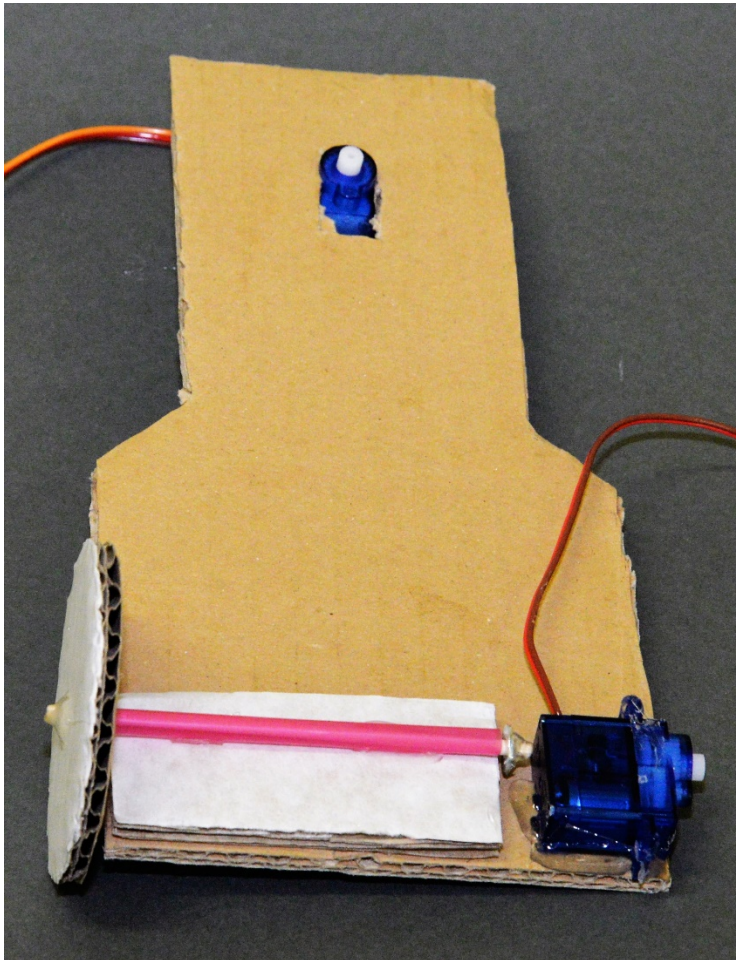
10. Na spodní stranu podvozku přilepím podpěru zadní nápravy.



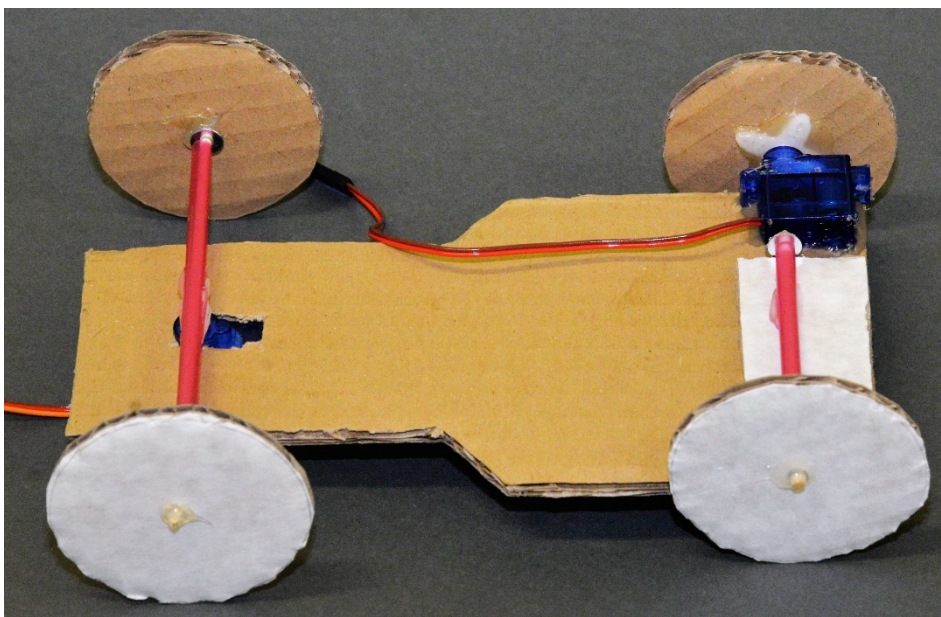
11. Na vrchní stranu přilepím modelářské servo.



12. Na spodní stranu podvozku přilepím upravené modelářské servo (jen dva vodiče) a osu zadní nápravy s kolem. Dejte pozor na souosost nápravy a serva.

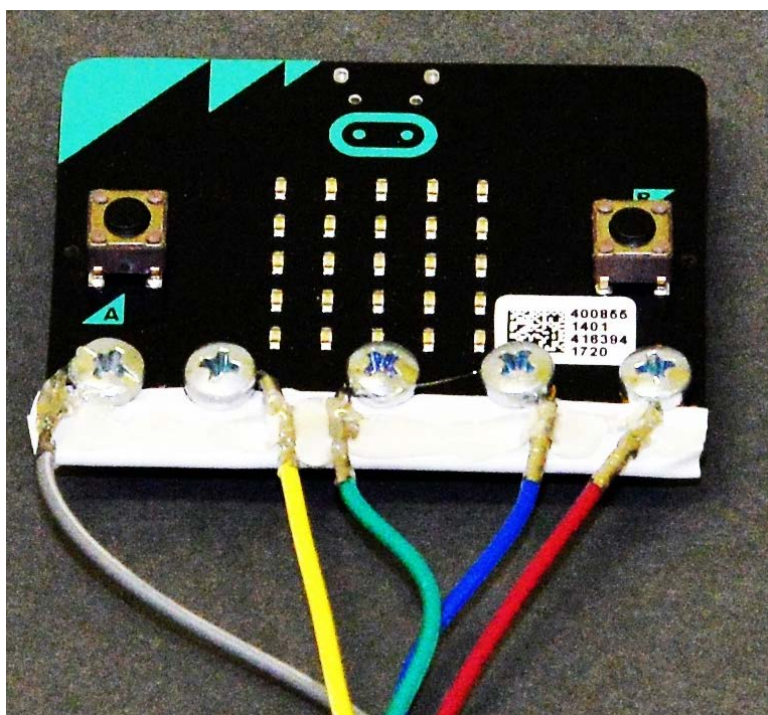


13. Po zaschnutí lepidla připevním pouze nasunutím kolo na servo a nasadím přední nápravu.

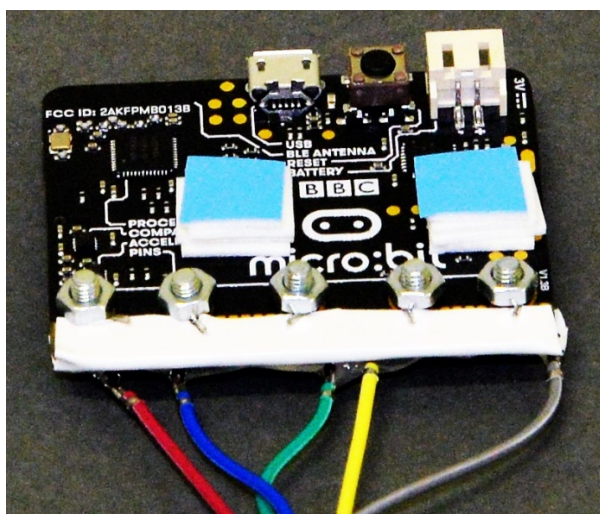


Stavíme auto – elektronická část

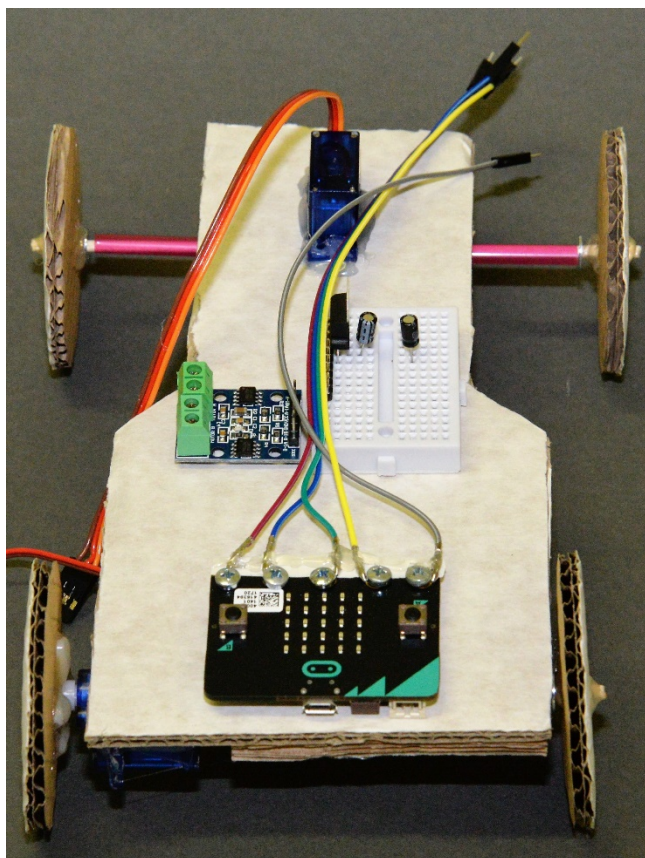
1. Zalepíme na micro:bitu svorkovnici pomocí elektrikářské pásky. Odkryté zůstanou pouze velké dírky pro šroubky.
2. Vložíme vodiče do dírek svorkovnice a utáhneme pomocí šroubku a matice tak, aby nešel vodič vytáhnout. Na lepicí pásku můžeme vodiče zafixovat pomocí tavného lepidla.



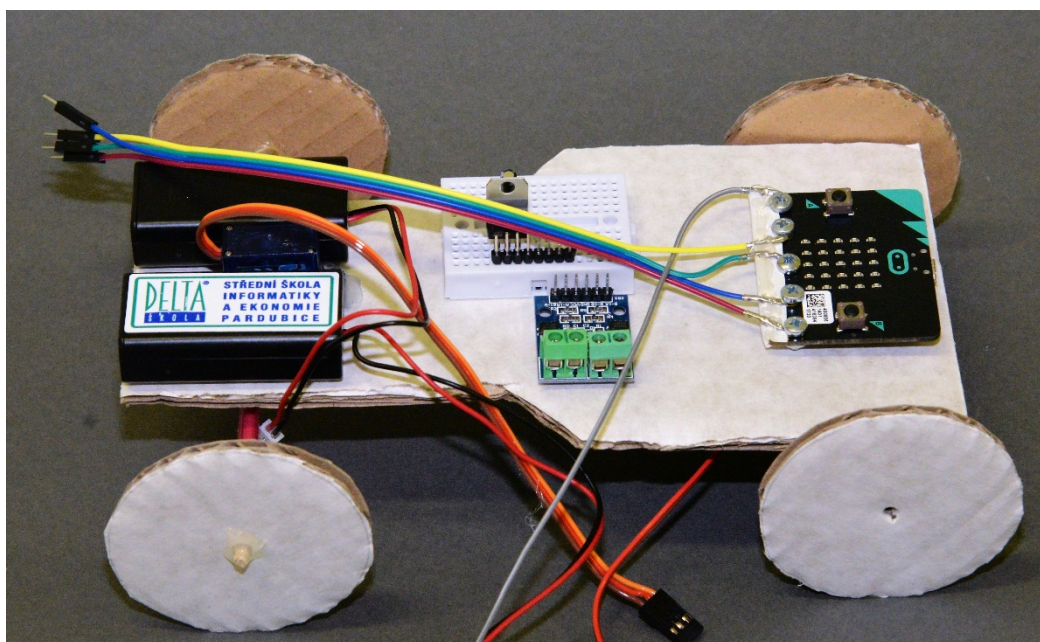
3. Na druhou stranu micro:bitu nalepím oboustrannou lepicí pásku ve třech vrstvách na sobě pro přilepení k podvozku.



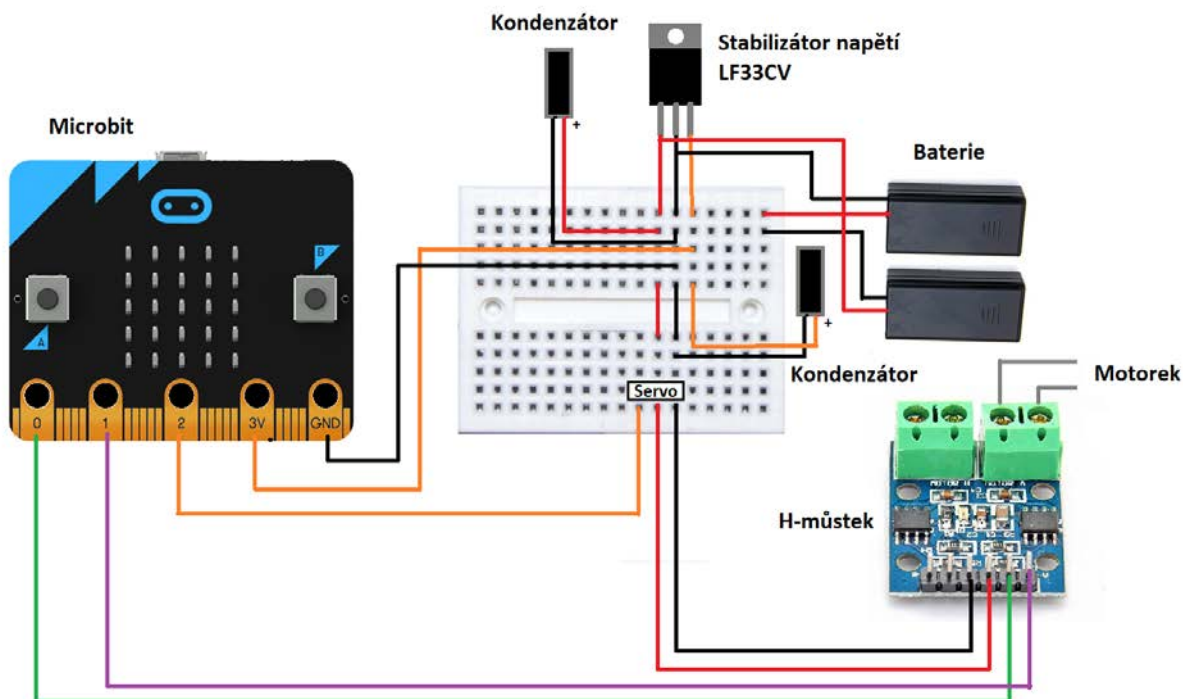
4. Stejným způsobem připevním i ostatní elektro komponenty na podvozek dle obrázku. Zde dáváte pouze jednu vrstvu oboustranné lepicí pásky.



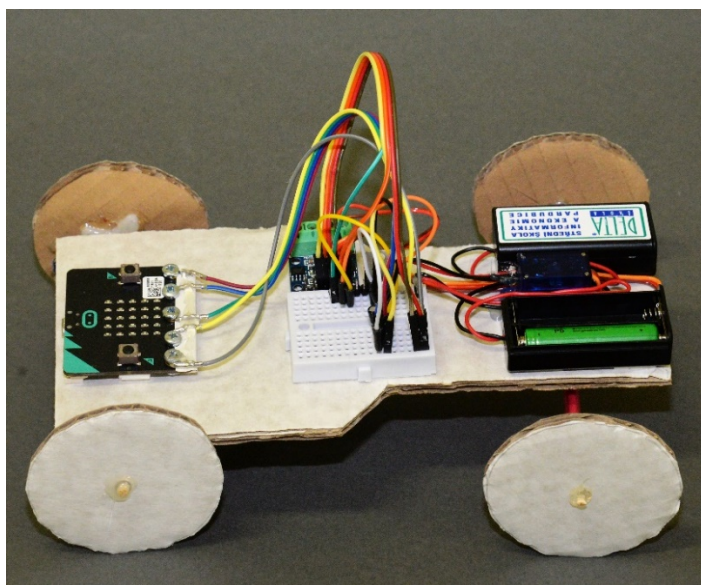
5. Naposledy přilepíme držáky pro baterie. Pokud budete používat ty od micro:bitu, nezapomeňte opatrně odstranit konektory.



6. Teď nás čeká nejtěžší úkol a tím je správně zapojit všechny součásti. Buďte pečliví a nespěchejte a vše si raději dvakrát zkontrolujte.
7. Konektor pro serva si vytvoříte z hřebínků pinů. U serva, které bude otáčet přední nápravou, dodržte označení barev pro připojení do nepájivého pole. Servo do nepájivého pole připojíte na místo s označením „Servo“.
8. U kondenzátorů dejte pozor na polaritu, u nožičky mínus je označení (-). Zapojení uvidíte na následujícím obrázku.



9. Na vývody označené Motorek připojte upravené modelářské servo, které pohání zadní nápravu.
10. Baterie dejte do bateriových držáků, až po důkladné kontrole zapojení.
11. Pokud se vám vše povede, výsledek může vypadat nějak takto.



Stavíme auto – program

V předešlých kapitolách jsme probírali vše, co je potřeba k naprogramování našeho auta. Zkuste si sami vytvořit program pro jeho ovládání. Pokud by se Vám to nedařilo, můžete trochu nakouknout na další stránku.

A ty další stránky jsem vám právě smazal – ať je to soutěž 😊.