ROBOTLINKING

NÁVOD K VÝUKOVÉ SADĚ PRO

NAPÁJECÍ ZDROJE

Předmluva

O společnosti RobotLinking

RobotLinking je technologická společnost zaměřená na vývoj v oblasti 3D tiskáren, Raspberry Pi a open source komunity Arduino. Zavázali jsme se k podpoře open source kultury a snažíme se přinášet radost z elektroniky lidem po celém světě a umožnit každému stát se tvůrcem. Naše produkty zahrnují výukové sady, vývojové desky, roboty, senzorové moduly, vývojové nástroje a tiskárny. Kromě vysoce kvalitních produktů nabízí RobotLinking také videonávody, které vám pomohou s vaším vlastním projektem. Pokud vás zajímá open source nebo chcete vytvořit něco zajímavého, přidejte se k nám! Více informací najdete na www.RobotLinking.com!

O výukové sadě pro napájecí zdroje

Tato výuková sada pro napájecí zdroje je vhodná pro desky RobotLinking Uno, RobotLinking Mega 2560, RobotLinking Duemilanove a RobotLinking Nano. Veškerý kód v této uživatelské příručce je také kompatibilní s těmito deskami.

Naše deska RobotLinking je plně kompatibilní s Arduinem.

Tato sada vás praktickým způsobem provede základy používání desky RobotLinking. Budete se učit prostřednictvím sestavování několika kreativních projektů. Sada obsahuje výběr nejběžnějších a nejužitečnějších elektronických součástek. Od základů elektroniky až po složitější projekty vám tato sada pomůže ovládat fyzický svět pomocí elektronických součástek.

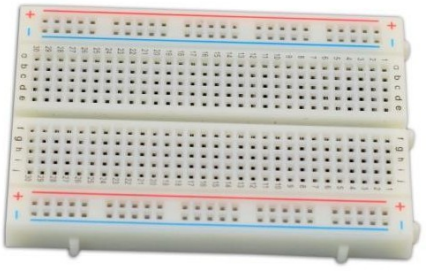
V této knize vám ukážeme obvody jak pomocí realistických ilustrací, tak schématických diagramů. Na našem oficiálním webu www.RobotLinking.com si můžete stáhnout související kód.

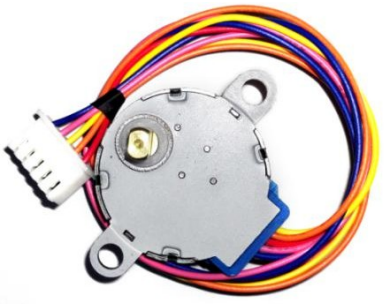
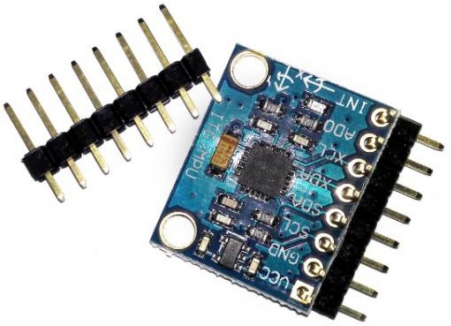
Máte-li jakékoli dotazy, zašlete prosím e-mail na adresu service@RobotLinking.com. Můžete také zanechat vzkaz a sdílet své projekty na našem fóru.

Obsah

Předmluva 2
Seznam součástek 4
Lekce0 Instalace IDE 23
Lekce1 : Blikání 23
Lekce2 : Tlačítko 30
Lekce3 : Blikající LED diody 34
Lekce4 : Aktivní bzučák 37
Lekce5 : Pasivní bzučák 40
Lekce6 : Fotorezistor 43
Lekce7 : RGB LED 46
Lekce8 : Servo 49
Lekce9 : LCD1602 51
Lekce10 : Termistor 54
Lekce11 : voltmetr 56
Lekce12 : Ultrazvuk 58
Lekce13 : Stopky 61
Lekce14 : 74HC595 a segmentový displej 64
Lekce15 JOYSTICK 69
Lekce16 Modul relé s1 ovými 71
Lekce17 Stejnosměrné motory 73
Lekce 18: Změna směru otáčení stejnosměrných motorů 78
Lekce19 : Motor se strmějším sklonem 83
Lekce20 Automatické sledování zdroje světla 88
Lekce21 Balení 91
Lekce22 MPU6050 94
Lekce23 KROKOVÝ MOTOR A ULN2003 100

Seznam součástek

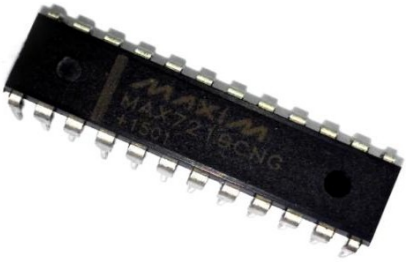
Č.	Název produktu	Množství	Obrázek
1	Deska řadiče RobotLinking Uno R3	1	
2	USB kabel	1	
3	Modul LCD1602	1	
4	Zkušební deska	1	
5	Napájecí zdroj 9 V, 1 A	1	

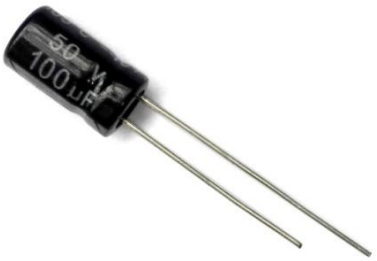
6	Prototypová rozšiřující deska	1	
7	Ultrazvukový senzor	1	
8	Deska ovladače krokového motoru ULN2003	1	
9	Krokový motor	1	
10	MPU 6050	1	

11	Joystick	1	
12	Relé	1	
13	Dálkové ovládání	1	
14	Servomotor	1	
15	130 Servomotor	1	

16	Odpor (10 Ω)	10	
17	Odpor (100 Ω)	10	
18	] Odpor (220 Ω)	10	
19	Odpor (330 Ω)	10	
20	Odpor (1 kΩ)	10	
21	Odpor (2 kΩ)	10	
22	Odpor (5,1 kΩ)	10	
23	Odpor (10 kΩ)	10	

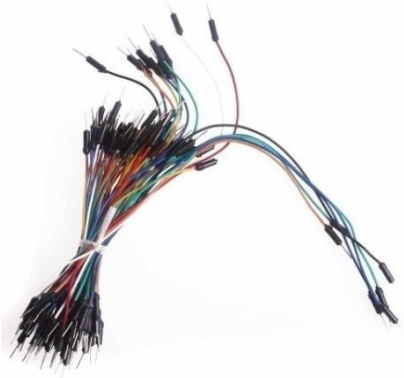
24	Odpor (100 kΩ)	10	
25	Odpor (1 mΩ)	10	
26	Držák ultrazvuku	1	
27	1místný 7segmentový displej	1	
28	4místný 7segmentový displej	1	
29	Matricový displej	1	

30	BC547	5	
31	p. n. l. 557	5	
32	Pn2222	5	
33	MAX7219	1	
34	L293D	1	

35	74HC595	1	
36	100 µF 50 V	2	
37	10 µF 50 V	2	
38	22 pF keramický kondenzátor	5	
39	104 keramický kondenzátor	5	

40	IR přijímač	1	
41	Diodový usměrňovač (1N4007)	5	
42	Fotorezistor (fotobuňka)	2	
43	Otočný knoflík (potenciometr)	2	
44	RGB LED	1	

45	Červená LED	5	
46	Žlutá LED	5	
47	Bílá LED	5	
48	Zelená LED	5	
49	Modrá LED	5	
50	Aktivní bzučák	1	

51	Pasivní bzučák	1	
52	Termistor	1	
53	Tlačítko (malé)	5	
54	Páska s kolíky	1	
55	65 propojovací vodič	1	

56	Kabel s konektory samice-samec	4	
57	9V baterie s DC	1	

Poznámka:
Po rozbalení zkontrolujte, zda je počet součástí správný a zda jsou všechny součásti v dobrém stavu.

Lekce 0 Instalace IDE „ “

Úvod

V této lekci se naučíte, jak nastavit počítač pro práci s Arduinem a jak postupovat v následujících lekcích.

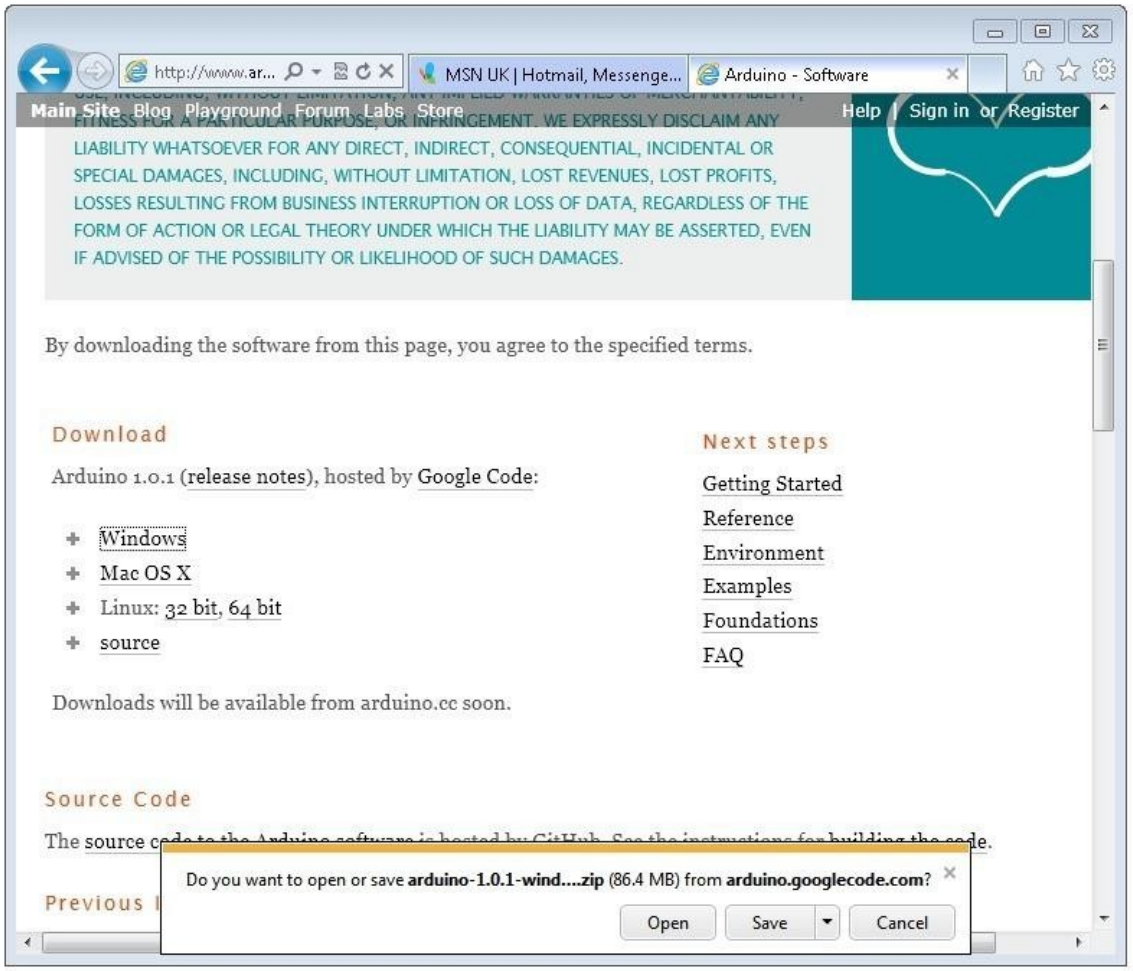
Instalace Arduina (Windows)

Software Arduino, který budete používat k programování svého Arduina, je k dispozici pro Windows, Mac a Linux. Postup instalace se u všech tří platforem liší a instalace softwaru bohužel vyžaduje určitou míru ruční práce. Neexistuje žádný instalační program; místo toho musíte rozbalit složku, čímž získáte složku „Arduino“, která obsahuje program Arduino a několik dalších položek.

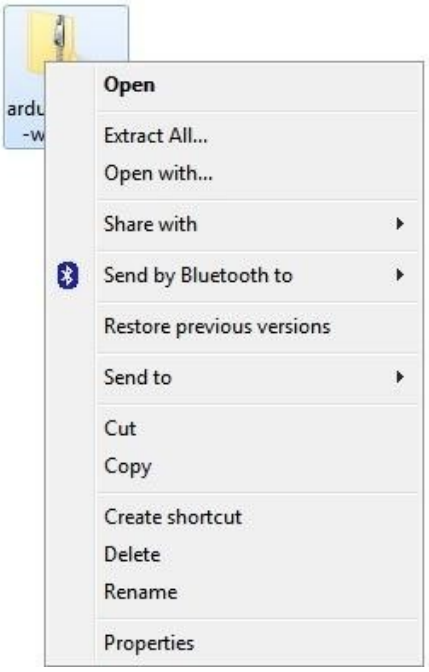
V samostatném kroku musíte poté nainstalovat ovladače USB, což je jediná část, která je trochu složitější.

Začněte tím, že navštívíte webovou stránku Arduino.cc. K dubnu 2014 doporučujeme verzi v1.05, protože verze 1.5 je stále v beta verzi. Pokud již verze 1.5 nebude v beta verzi v době, kdy budete číst tento článek, můžete ji vyzkoušet!

Nejprve si stáhněte soubor ZIP pro Windows. K dispozici je pouze jedna verze softwaru, a to bez ohledu na to, zda používáte Windows XP až Windows 7.



Po stažení souboru ZIP rozbalte jeho obsah na plochu tak, že na soubor kliknete pravým tlačítkem myši a z kontextového menu vyberete možnost „Rozbalit vše...“.



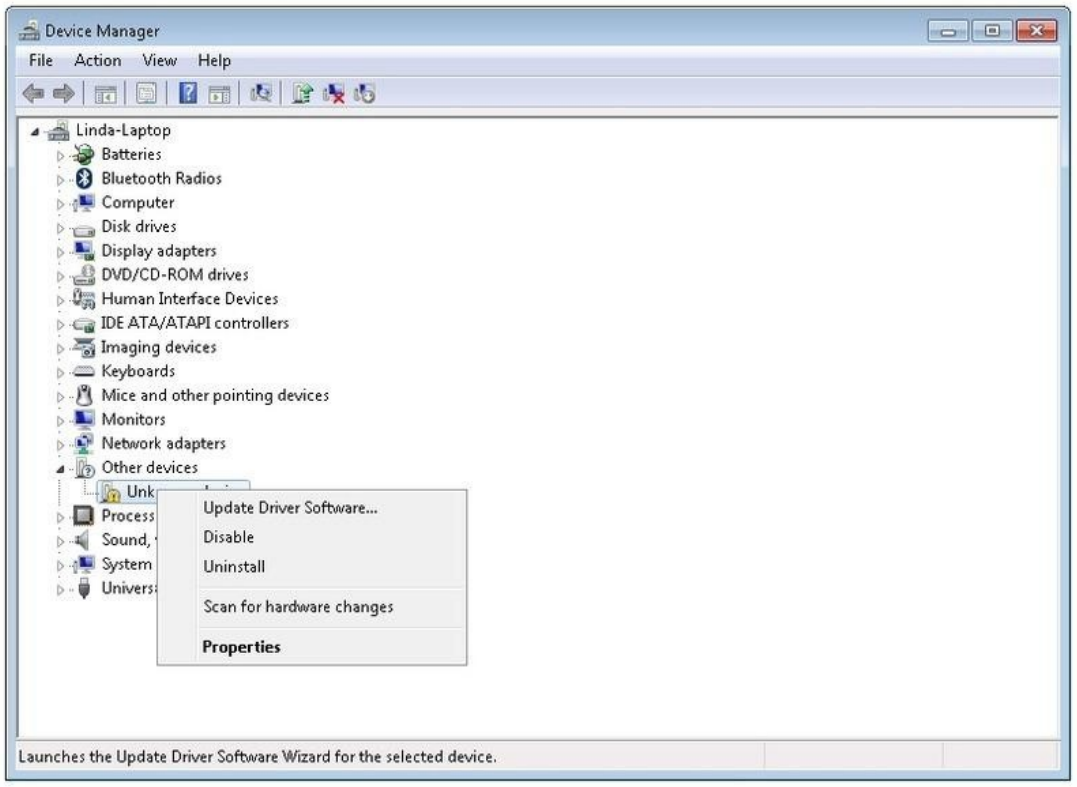
Poté vyberte plochu a klikněte na „Rozbalit“. Později můžete složku přesunout na jiné místo v počítači, stačí ji přesunout, ale prozatím ji nechte na ploše.

Složka Arduino obsahuje jak samotný program Arduino, tak i ovladače, které umožňují připojení Arduina k počítači pomocí kabelu USB. Než spustíme software Arduino, nainstalujete si ovladače USB.

Zapojte jeden konec USB kabelu do Arduina a druhý do USB portu na vašem počítači. Rozsvítí se kontrolka napájení na LED a ve Windows se může zobrazit zpráva „Nalezen nový hardware“. Tuto zprávu ignorujte a zrušte všechny pokusy systému Windows o automatickou instalaci ovladačů.

Nejspolehlivějším způsobem instalace ovladačů USB je použití Správce zařízení. K němu se dostanete různými způsoby v závislosti na verzi systému Windows. Ve Windows 7 musíte nejprve otevřít Ovládací panely, poté vybrat možnost zobrazení ikon a v seznamu byste měli najít Správce zařízení.

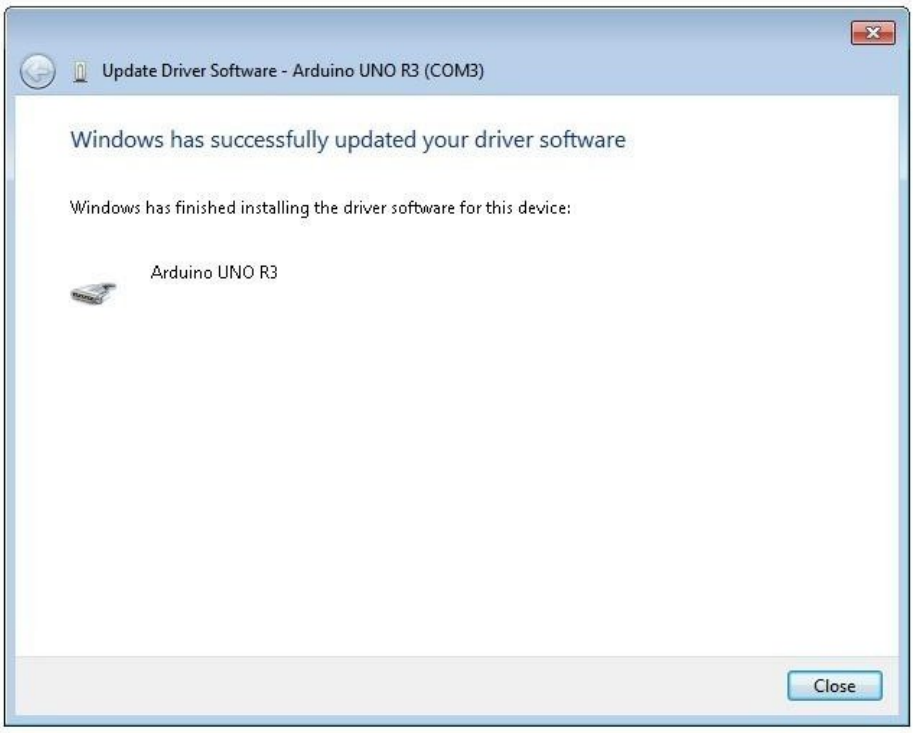
V sekci „Ostatní zařízení“ byste měli vidět ikonu „neznámého zařízení“ s malým žlutým výstražným trojúhelníkem vedle ní. To je vaše Arduino.



Klikněte pravým tlačítkem myši na zařízení a vyberte první možnost v nabídce (Aktualizovat software ovladače...). Následně budete vyzváni k volbě mezi „Automaticky vyhledat aktualizovaný software ovladače“ a
„Vyhledat ovladač v počítači“. Vyberte možnost pro ruční vyhledání a přejděte do složky arduino-1.0.2-windows\arduino1.0.2\drivers.



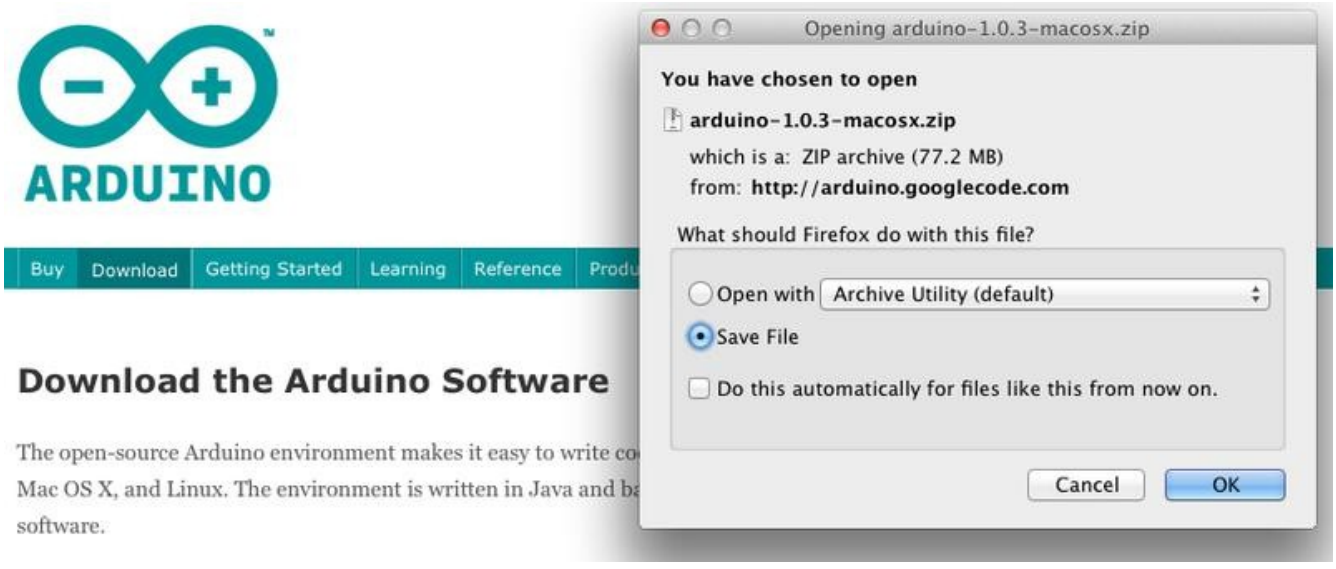
Klikněte na „Další“ a případně se zobrazí bezpečnostní varování; v takovém případě povolte instalaci softwaru. Jakmile bude software nainstalován, zobrazí se potvrzovací zpráva.



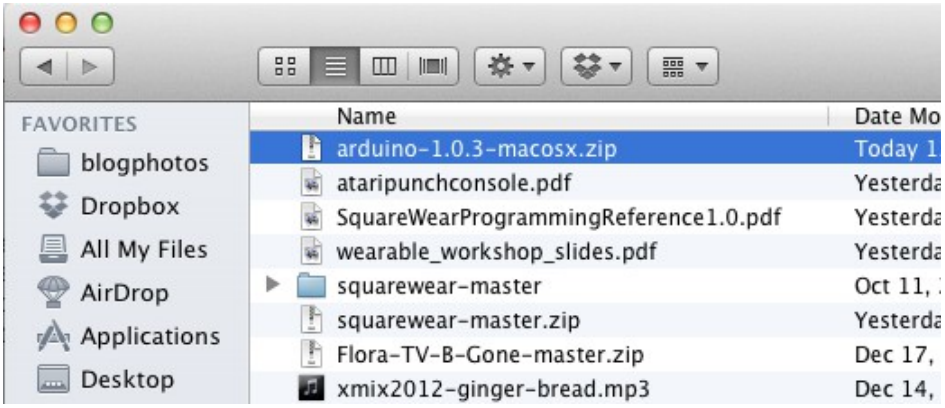
To je vše, nyní jste připraveni k akci, takže přeskočte následující část o instalaci na Macu a Linuxu a přejděte rovnou k části „Desky a porty“.

Instalace Arduina (Mac a Linux)

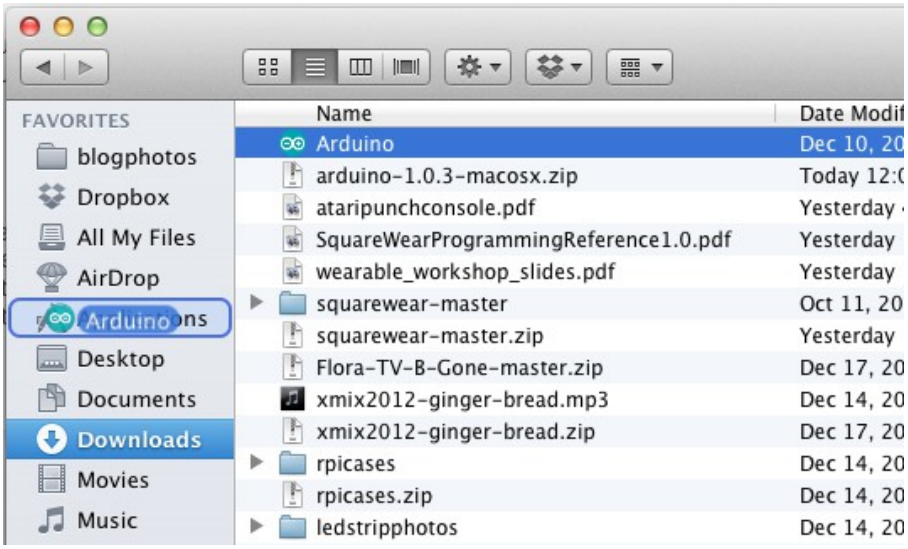
Začněte tím, že navštívíte web Arduino.cc a stáhnete si IDE odpovídající vašemu operačnímu systému. K dubnu 2014 doporučujeme verzi 1.05, protože verze 1.5 je stále v beta verzi. Pokud už verze 1.5 nebude v beta verzi v době, kdy budete číst tento článek, můžete ji vyzkoušet!



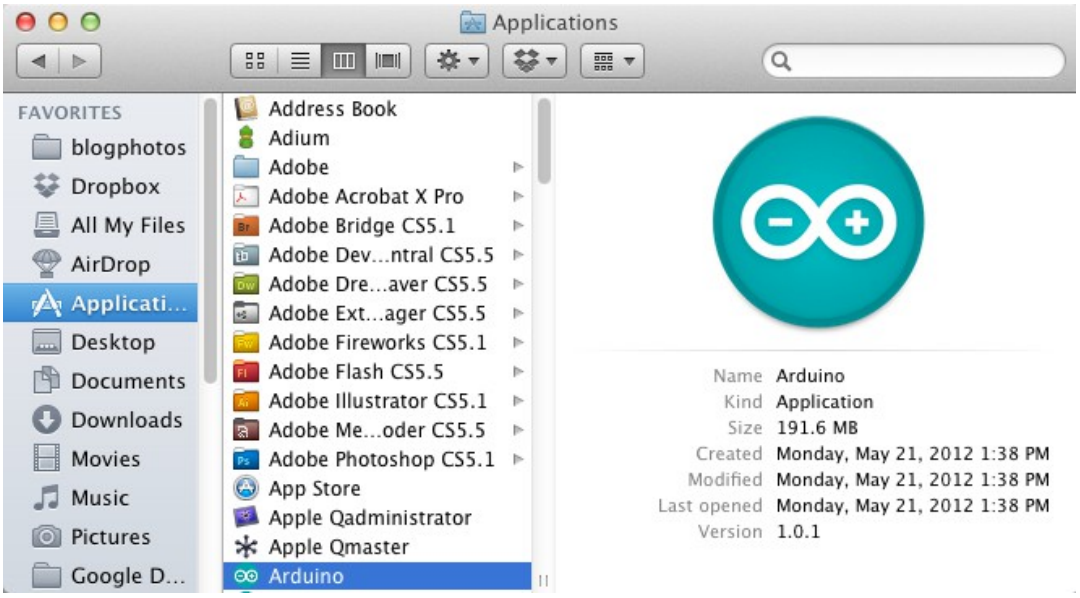
Uložte instalační soubor na plochu nebo kamkoli jinam

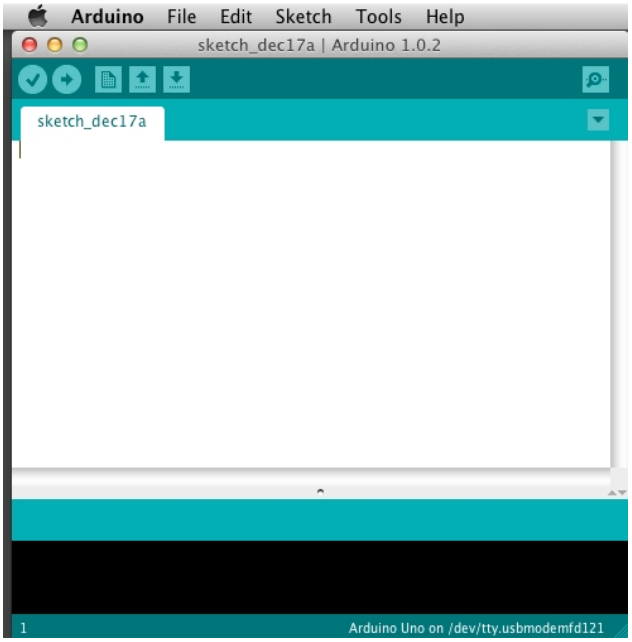


Instalace softwaru Arduino na počítači Mac je mnohem jednodušší než na PC. Stejně jako předtím je prvním krokem stažení souboru. V případě počítače Mac se jedná o soubor ZIP.



Po stažení dvakrát klikněte na soubor ZIP, čímž se extrahuje jediný soubor s názvem „Arduino.app“. Jedná se o celou aplikaci Arduino, stačí ji přetáhnout do složky Aplikace.



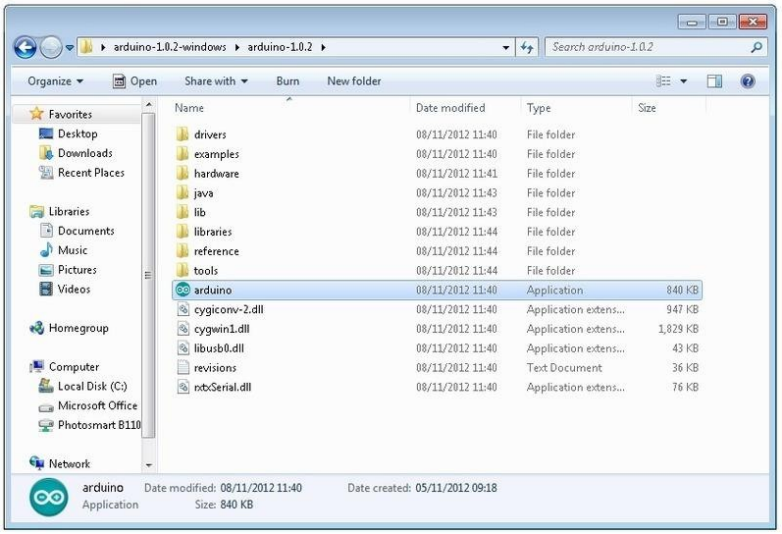


Software Arduino nyní najdete a spustíte ve složce Aplikace. Jelikož jej budete používat často, možná budete chtít kliknout pravým tlačítkem myši na jeho ikonu v doku a nastavit možnost „Nechat v doku“.

Existuje mnoho různých distribucí LINUXu a pokyny pro každou distribuci se mírně liší. Komunita Arduino odvedla skvělou práci a sestavila sady pokynů pro každou distribuci. Klikněte tedy na odkaz níže a vyberte si jednu z deseti či více nabízených distribucí.

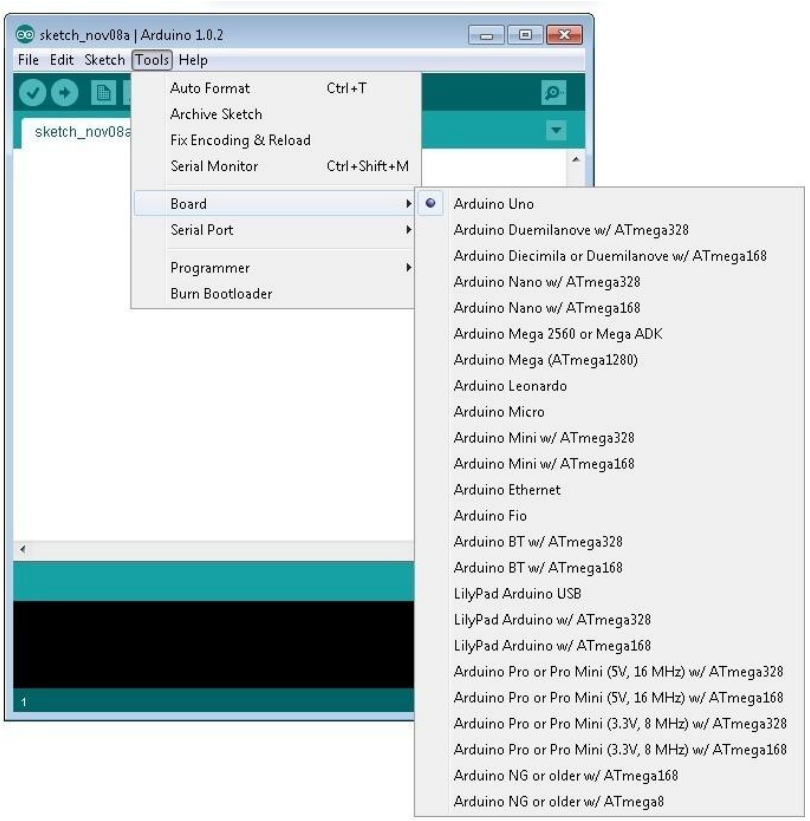
Desky a porty

Nyní jste připraveni spustit software Arduino, takže ať už používáte jakoukoli platformu, otevřete složku Arduino a spusťte aplikaci Arduino, která se v ní nachází.

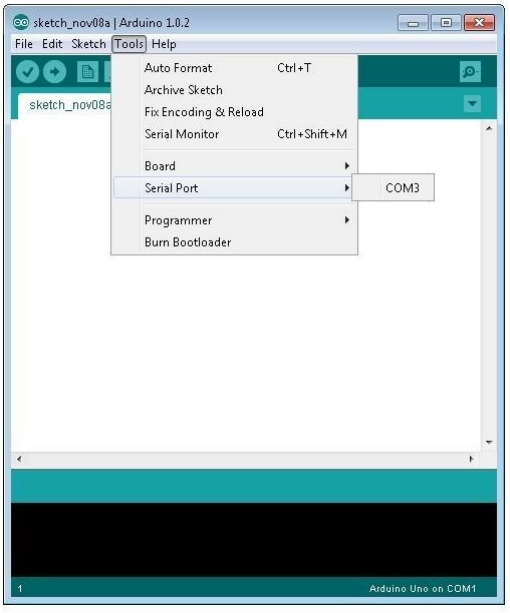


Tím se spustí Arduino IDE, ale než se pustíte do programování, musíte softwaru Arduino sdělit, jaký typ desky Arduino používáte, a také vybrat port, ke kterému je připojena.

Aby bylo Arduino IDE informováno o tom, jaký typ desky používáte, vyberte v nabídce „Tools“ položku „Board“ a poté podle potřeby „Arduino Uno“ nebo „Leonardo“.

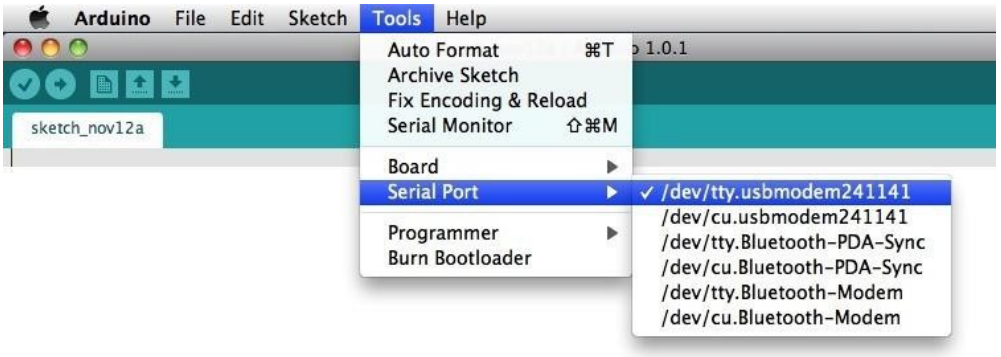


V nabídce „Tools“ (Nástroje) také najdete možnost „Serial Port“ (Sériový port). Tuto možnost vyberte.



Pokud používáte Windows, bude zde pravděpodobně pouze jedna možnost a bude se jmenovat buď COM3, nebo COM4. I když je zde pouze jedna možnost, musíte ji přesto vybrat.

Pokud používáte Mac nebo Linux, bude zde více možností, ale obvykle to bude první položka v seznamu, protože se jedná o zařízení, které bylo připojeno jako poslední. To je užitečné, protože název portu nemusí na první pohled vypadat, že má něco společného s Arduinem. Pravděpodobně se bude jmenovat něco jako **/dev/tty.usbmodemXXXX** nebo **/dev/ttyUSBn**



V další lekci začnete programováním desky Arduino tak, aby blikala její vestavěná LED dioda.

Lekce 1: Rozblikání diody na desce

Úvod

V této lekci se naučíte, jak naprogramovat desku Uno R3 tak, aby blikala vestavěná LED dioda Arduina.

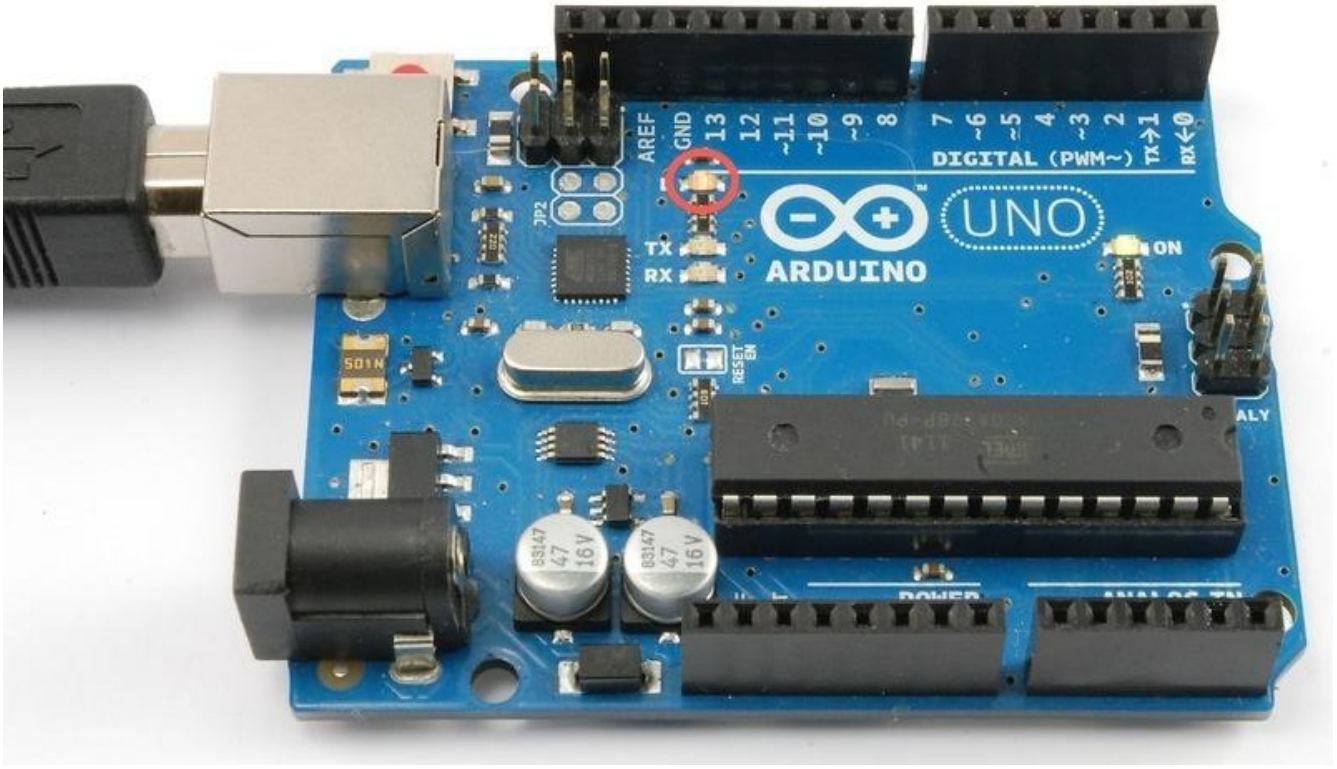
Součásti

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 × USB kabel

Princip

Arduino má po obou stranách řady konektorů, které slouží k připojení elektronických zařízení a zásuvných „shieldů“, díky nimž může Arduino vykonávat více funkcí.

Arduino však má také jednu LED diodu, kterou můžete ovládat ze svých skic. Tato LED dioda je zabudována do desky Arduina a často se označuje jako LED „L“, protože tak je označena na desce.



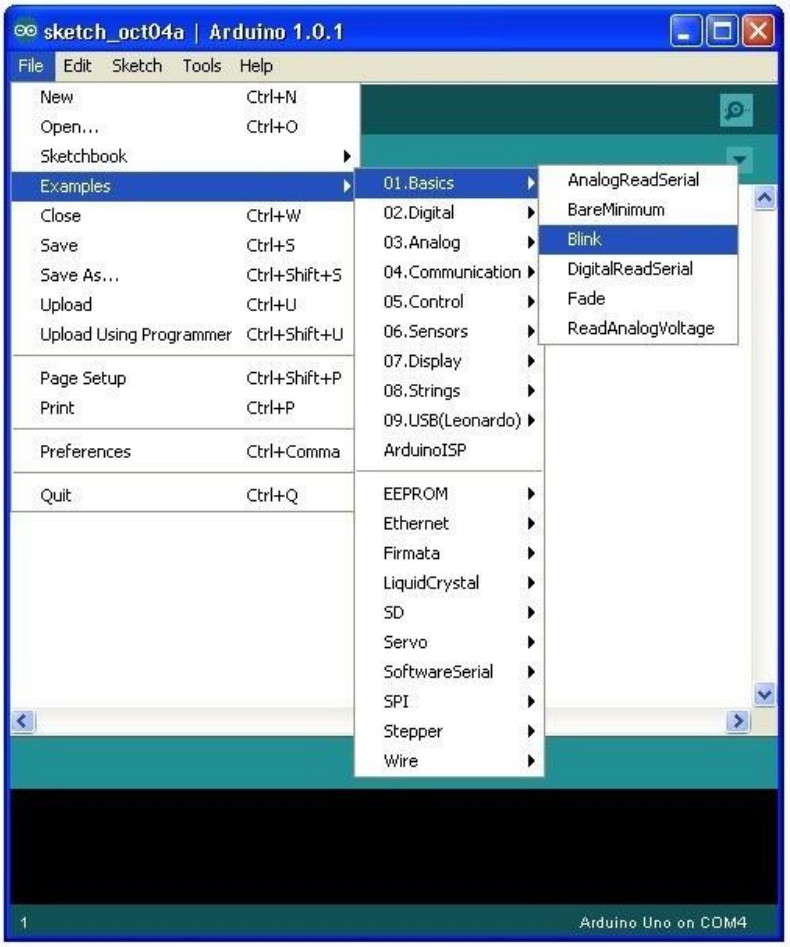
Možná si všimnete, že LED dioda „L“ na vaší desce Arduino již bliká, jakmile ji připojíte k USB portu. Je to proto, že desky Arduino se obvykle dodávají s předinstalovaným programem „Blink“.

V této lekci přeprogramujeme Arduino naším vlastním programem „Blink“ a poté změníme frekvenci, s jakou bliká.

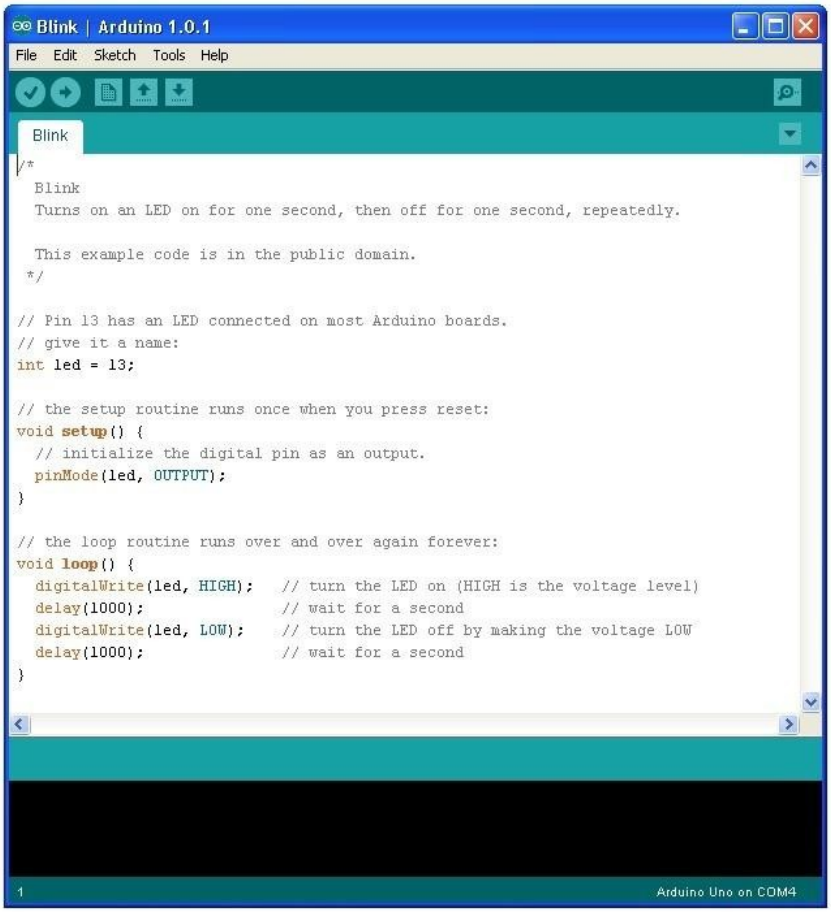
V lekci 0 jste nastavili Arduino IDE a ujistili se, že jste našli správný sériový port pro připojení k desce Arduino. Nyní nastal čas toto připojení otestovat a naprogramovat desku Arduino.

Arduino IDE obsahuje rozsáhlou sbírku ukázkových skic, které můžete načíst a použít. Mezi nimi je i ukázková skica pro blikání LED diody „L“.

Načtěte skicák „Blink“, který najdete v nabídce IDE pod Soubor → Příklady →
01. Základy



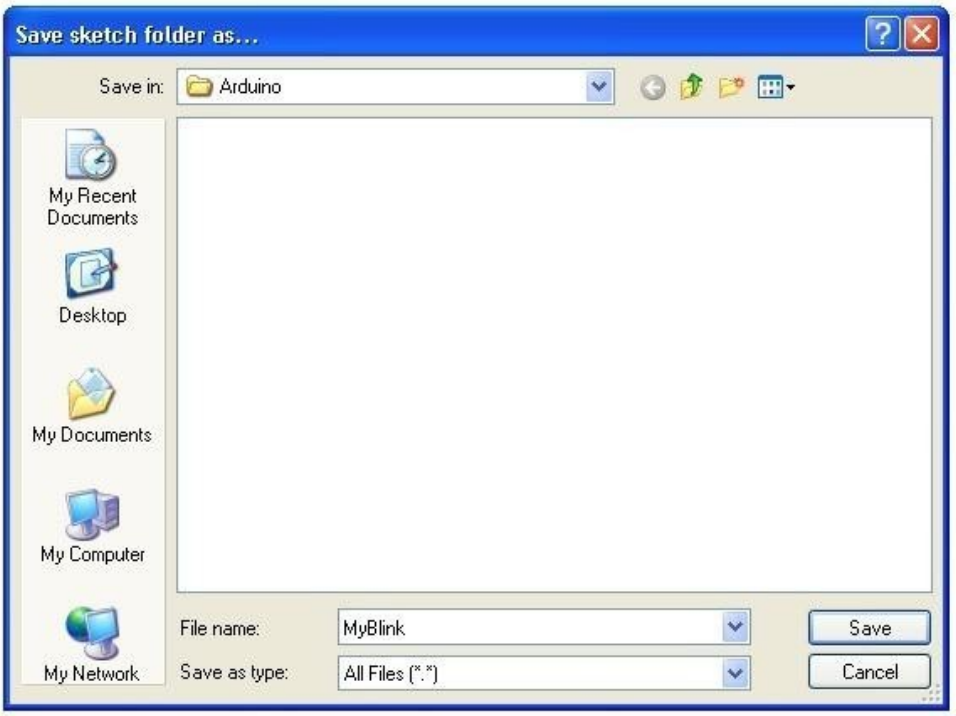
Jakmile se otevře okno se skicou, zvětšete ho tak, abyste v něm viděli celou skicu.



Ukázkové skici dodávané s Arduino IDE jsou „jen pro čtení“. To znamená, že je můžete nahrát na desku Arduino, ale pokud je změníte, nemůžete je uložit jako stejný soubor.

Tento skicář budeme upravovat, takže nejprve si uložte vlastní kopii, kterou můžete libovolně upravovat.

V nabídce Soubor v prostředí Arduino IDE vyberte možnost „Uložit jako…“ a poté skici uložte pod názvem „MyBlink“.

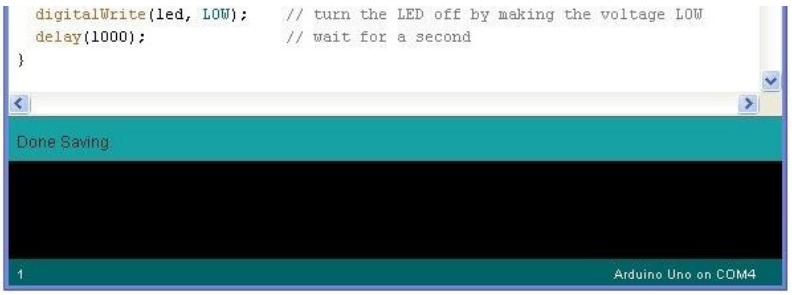


Uložili jste si svou kopii skici „Blink“ do svého skicáře. To znamená, že pokud ji budete někdy chtít znovu najít, stačí ji otevřít pomocí položky nabídky Soubor → Skicář.



Připojte desku Arduino k počítači pomocí kabelu USB a zkontrolujte, zda jsou položky „Board Type“ (Typ desky) a „Serial Port“ (Sériový port) nastaveny správně . Možná budete potřebovat nahlédnout do lekce 0.

Arduino IDE vám v dolní části okna zobrazí aktuální nastavení desky.



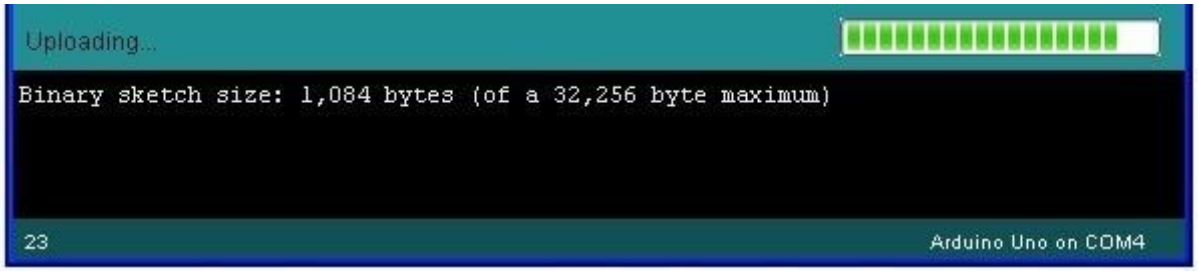
Klikněte na tlačítko „Upload“ (Nahrát). Jedná se o druhé tlačítko zleva na panelu nástrojů.



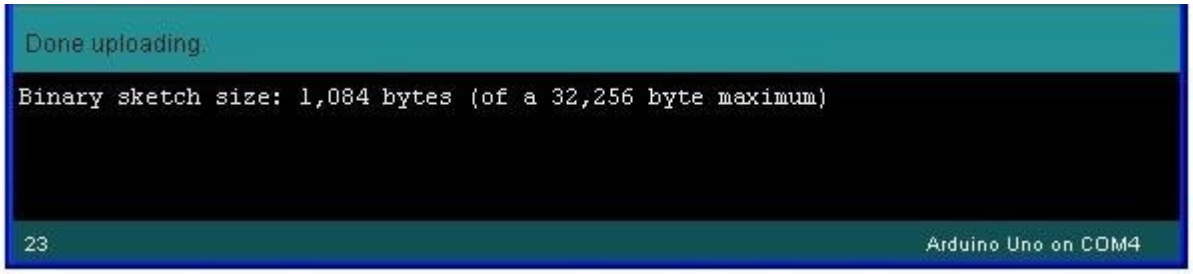
Pokud sledujete stavovou oblast IDE, uvidíte ukazatel průběhu a řadu zpráv. Nejprve se zobrazí „Compiling Sketch...“ (Kompilace skici...). Tím se skica převede do formátu vhodného pro nahrání na desku.



Poté se stav změní na „Uploading“. V tomto okamžiku by měly začít blikat LED diody na Arduinu, zatímco se přenáší skica.



Nakonec se stav změní na „Done“.



Druhá zpráva nám sděluje, že skica využívá 1 084 bajtů z dostupných 32 256 bajtů. Po fázi „Compiling Sketch...“ se může zobrazit následující chybová zpráva:



Nápověda je uvedena nahoře; pravděpodobně to znamená, že vaše deska není vůbec připojena, nebo že nebyly nainstalovány ovladače (je-li to nutné), případně že je vybrán nesprávný sériový port.

Pokud se vám tato chyba zobrazí, vraťte se k lekci 0 a zkontrolujte instalaci.

Jakmile se nahrávání dokončí, deska by se měla restartovat a začít blikat. Otevřete

kód

Nejprve je třeba si uvědomit, že značná část tohoto skici tvoří takzvané „komentáře“. Komentáře nejsou skutečné programové příkazy, ale pouze poznámky o tom, jak program funguje. Jsou zde pro naše pohodlí, aby skici doprovázelo nějaké vysvětlení. Vše mezi /* a */ v horní části skici je blokový komentář, který vysvětluje, k čemu skici slouží.

Existují také jednořádkové komentáře, které začínají znaky //, a vše až do konce řádku se považuje za komentář.

První skutečný řádek kódu je:

Zkopírovat kód

```
1. int led = 13;
```

Jak vysvětluje výše uvedený komentář, tímto se přiřazuje název pinu, ke kterému je připojena LED dioda. U většiny desek Arduino, včetně modelů Uno a Leonardo, je to pin 13.

Dále máme funkci „setup“. Jak již komentář uvádí, tato funkce se spustí při stisknutí resetovacího tlačítka. Spustí se také vždy, když dojde z jakéhokoli důvodu k resetu desky, například při prvním připojení napájení nebo po nahrání skici.

Zkopírovat kód

```
1. void setup() {
2.   // inicializujeme digitální pin jako výstup.
3.   pinMode(led, OUTPUT);
4. }
```

Každý skicář Arduino musí obsahovat funkci „setup“ a část, do které můžete přidat vlastní příkazy, se nachází mezi { a }.

V tomto případě je zde pouze jeden příkaz, který, jak uvádí komentář, sděluje desce Arduino , že my použijeme LED pin jako výstup. Sketch musí také povinně obsahovat funkci „loop“. **Na rozdíl od funkce „setup“, která se spustí pouze jednou po resetu, se funkce „loop“ po dokončení provádění svých příkazů okamžitě spustí znovu.**

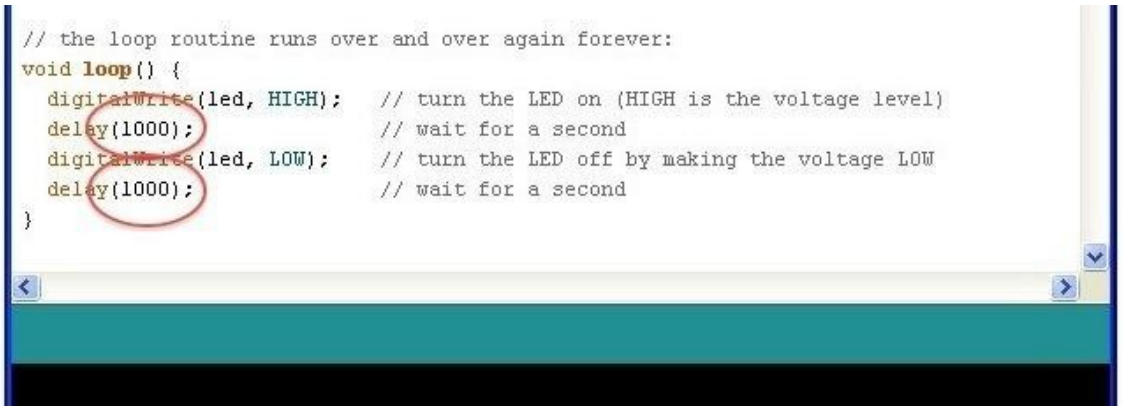
Zkopírovat kód

```
1. void loop() {
2.   digitalWrite(led, HIGH);  // rozsvítí LED (HIGH je úroveň napětí)
3.   delay(1000);              // počkat jednu sekundu
4.   digitalWrite(led, LOW);   // vypnutí LED nastavením napětí na LOW
```

5. delay(1000); // počkat jednu sekundu
6. }

Uvnitř funkce loop příkazy nejprve zapnou pin LED (HIGH), poté provedou „zpoždění“ o 1000 milisekund (1 sekundu), poté vypnou pin LED a počkají další sekundu.

Nyní necháme LED blikat rychleji. Jak jste možná uhodli, klíč k tomu spočívá ve změně parametru v závorkách příkazu „delay“.



Tato doba zpoždění se udává v milisekundách, takže pokud chcete, aby LED blikala dvakrát rychleji, změňte hodnotu 1000 na 500. Tím se při každém zpoždění vytvoří pauza trvající půl sekundy namísto celé sekundy.

Nahrajte skici znovu a měli byste vidět, že LED začne blikat rychleji.

Lekce 2 Tlačítko

Úvod

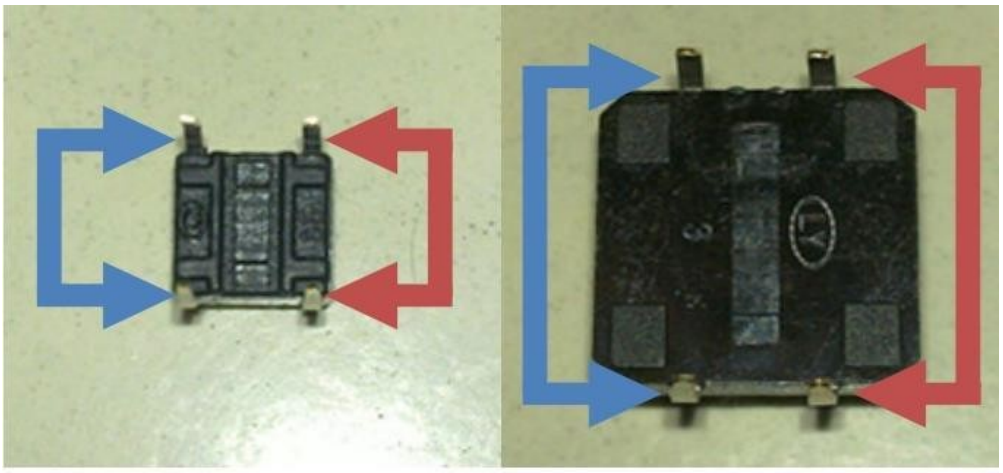
V tomto experimentu se naučíme, jak zapínat a vypínat jednu LED diodu pomocí I/O portu a tlačítka. „I/O port“ označuje vstupní (INPUT) a výstupní (OUTPUT) port. Budeme používat vstupní funkci I/O portu desky RobotLinking Uno ke čtení výstupu externího zařízení. Jelikož deska RobotLinking Uno sama o sobě obsahuje LED diodu (připojenou k pinu 13), pro usnadnění tohoto experimentu ji použijeme.

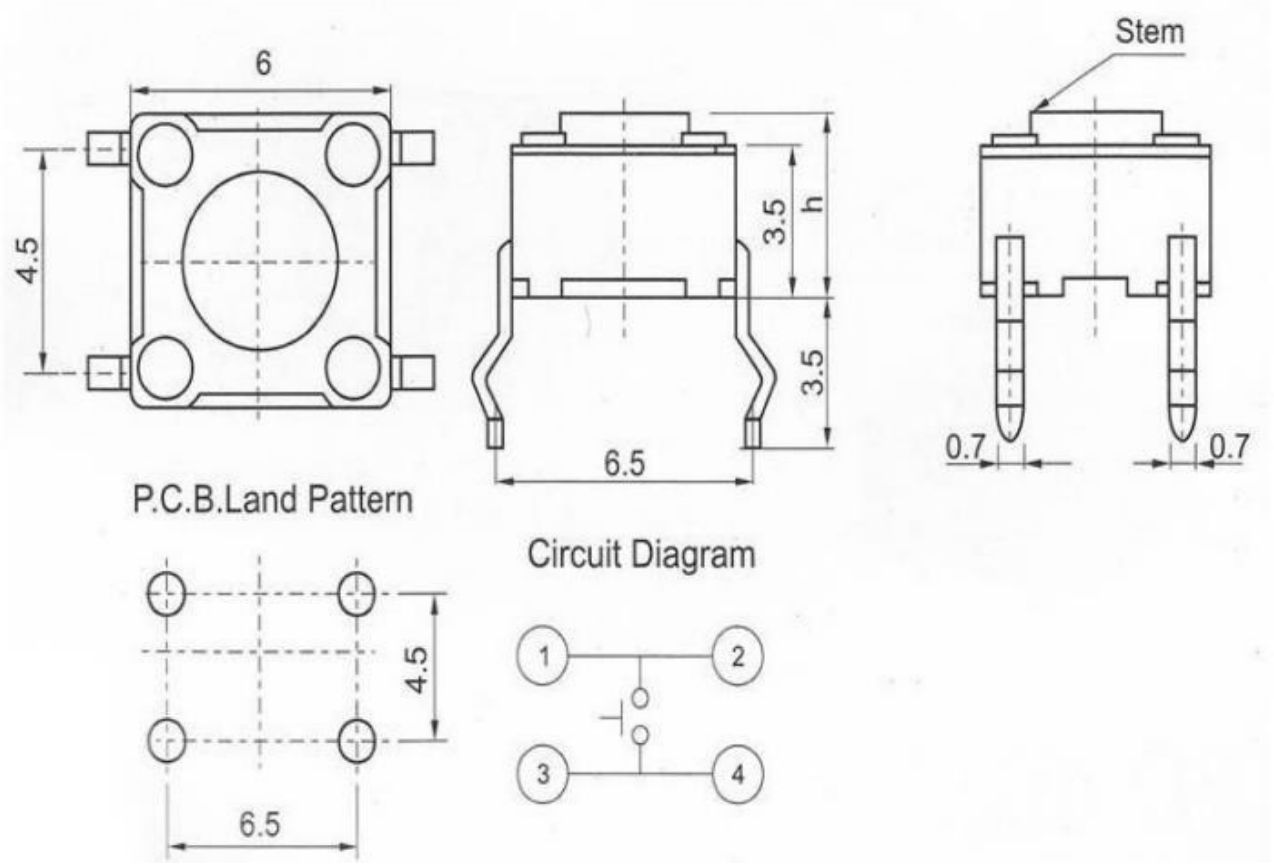
Součásti

- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × USB kabel
- 1 * Tlačítko
- 1 * rezistor (10 kΩ)
- Propojovací vodiče
- 1 * Experimentální deska

Princip

Tlačítka jsou běžnou součástí používanou k ovládání elektronických zařízení. Obvykle se používají jako spínače k zapínání nebo vypínání obvodů. Ačkoli se tlačítka vyrábějí v různých velikostech a tvarech, v tomto experimentu použijeme 6mm mini-tlačítko, jak je znázorněno na následujících obrázcích. Piny označené šipkami stejné barvy je třeba propojit.





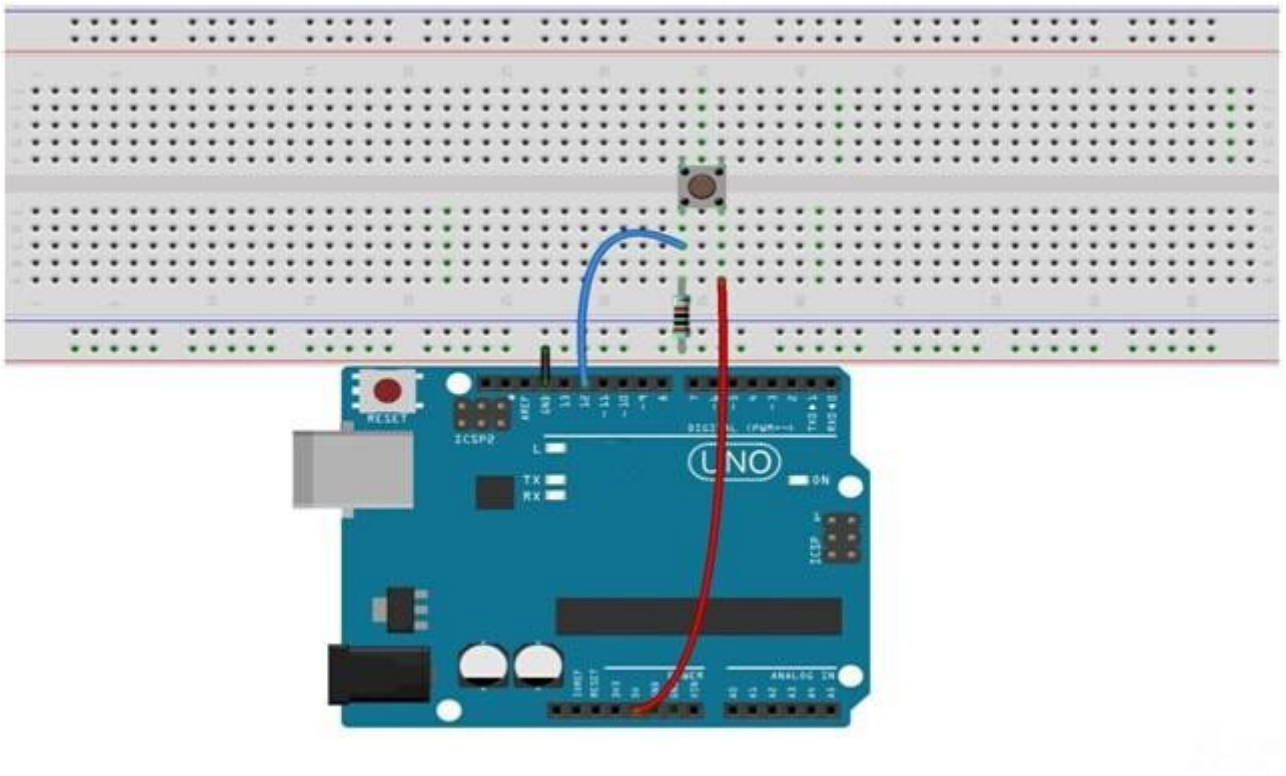
Po stisknutí tlačítka se piny označené modrými šipkami propojí s piny označenými červenými šipkami.

Tlačítkový spínač se obvykle připojuje přímo do obvodu s LED diodou za účelem jejího zapnutí nebo vypnutí. Toto zapojení je relativně jednoduché. Někdy se však LED rozsvítí automaticky, aniž by bylo tlačítko stisknuto, což je způsobeno různými rušivými vlivy. Abychom se těmto vnějším rušivým vlivům vyhnuli, připojíme pull-down rezistor, tj. připojíme rezistor o hodnotě 1 kΩ–10 kΩ mezi vývod tlačítka a GND. Funkcí pull-down rezistoru je pohlcovat vnější rušivé vlivy, zatímco je připojen k GND, dokud je tlačítkový spínač vypnutý.

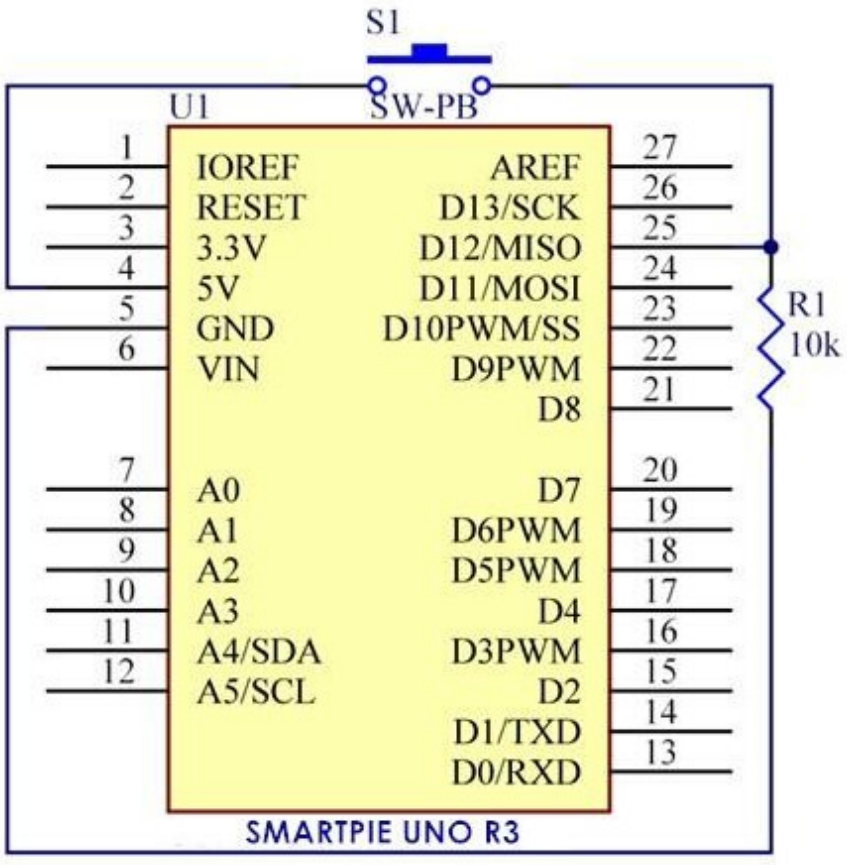
Toto zapojení se hojně používá v mnoha obvodech a elektronických zařízeních. Například když stisknete jakékoli tlačítko na mobilním telefonu, rozsvítí se podsvícení.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

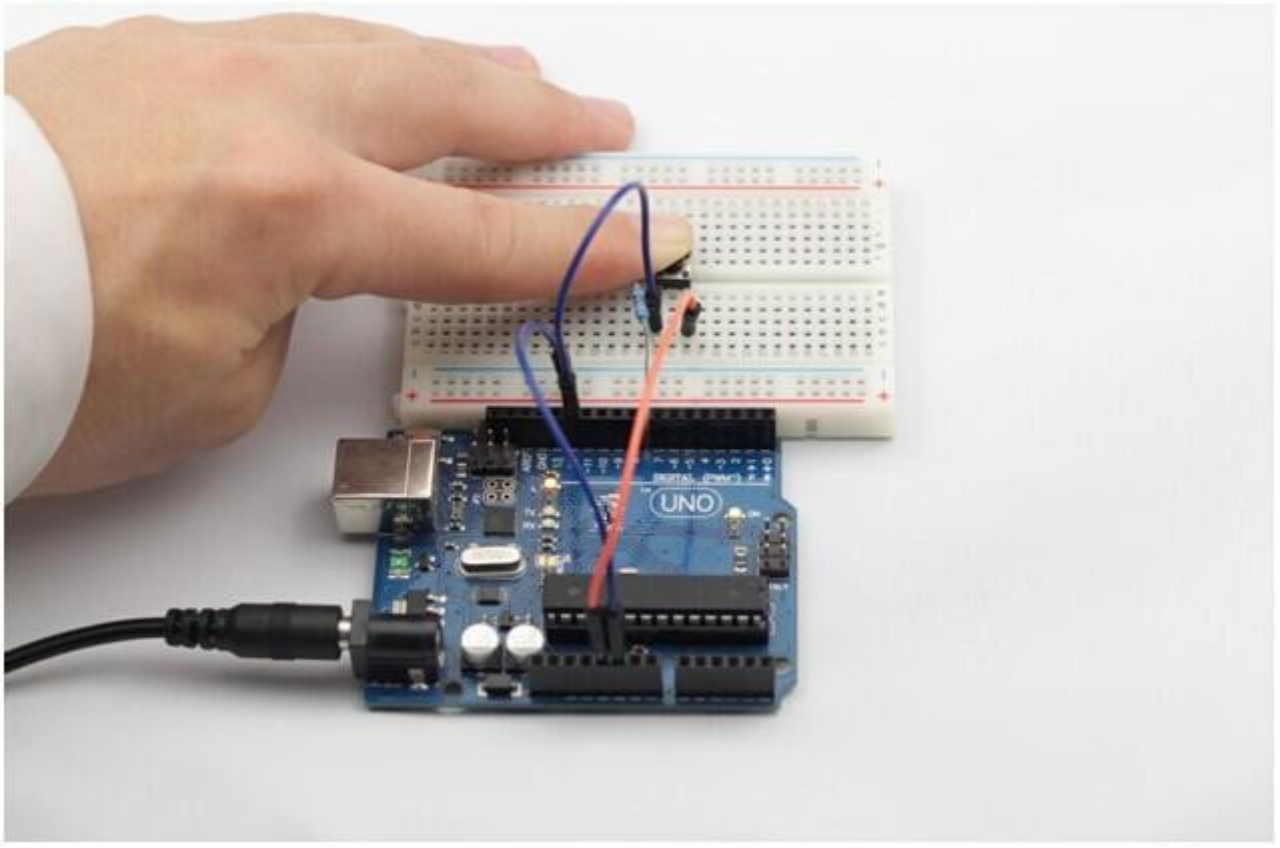


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Po stisknutí tlačítka se rozsvítí LED dioda na desce RobotLinking Uno.



Shrnutí experimentu

Tlačítka představují velmi jednoduchou a praktickou technologii, jejíž ovládání je překvapivě snadné. Pokud máte pocit, že vám to nejde, podívejte se na naše videonávody na www.RobotLinking.com nebo se nás zeptejte na našem fóru.

Lekce 3: Pulzující LED světla typu „ “

Úvod

V této lekci provedeme jednoduchý, ale zajímavý experiment – pomocí LED diod vytvoříme tekoucí LED světla. Jak název napovídá, tato tekoucí světla se skládají z osmi LED diod v řadě, které se postupně rozsvěcují a zhasínají jedna po druhé, jako tekoucí voda.

Součástky

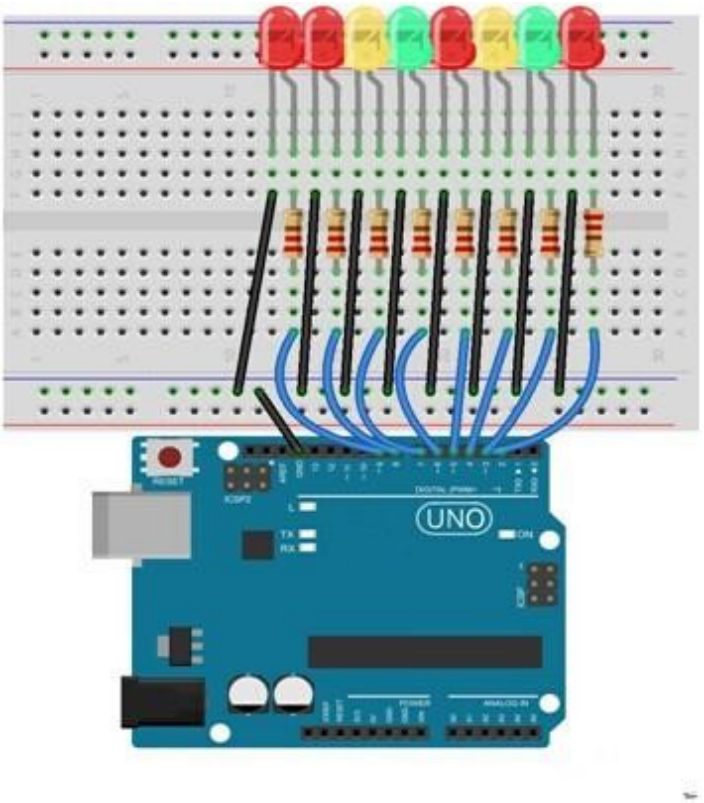
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * Experimentální deska
- Propojovací vodiče
- 8 * LED diody
- 8 × rezistor (220 Ω)
- 1 × USB kabel

Princip

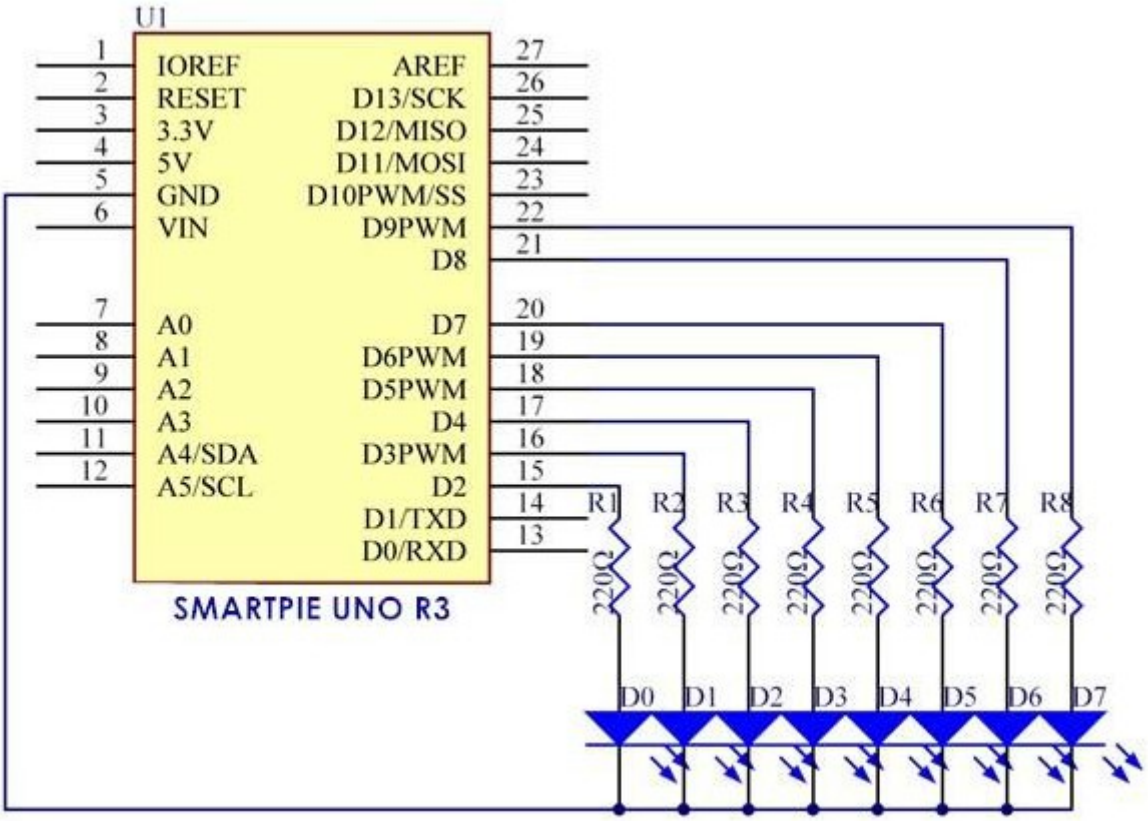
Principem tohoto experimentu je jednoduše postupné rozsvícení osmi LED diod.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu



Odpovídající schéma zapojení je následující:

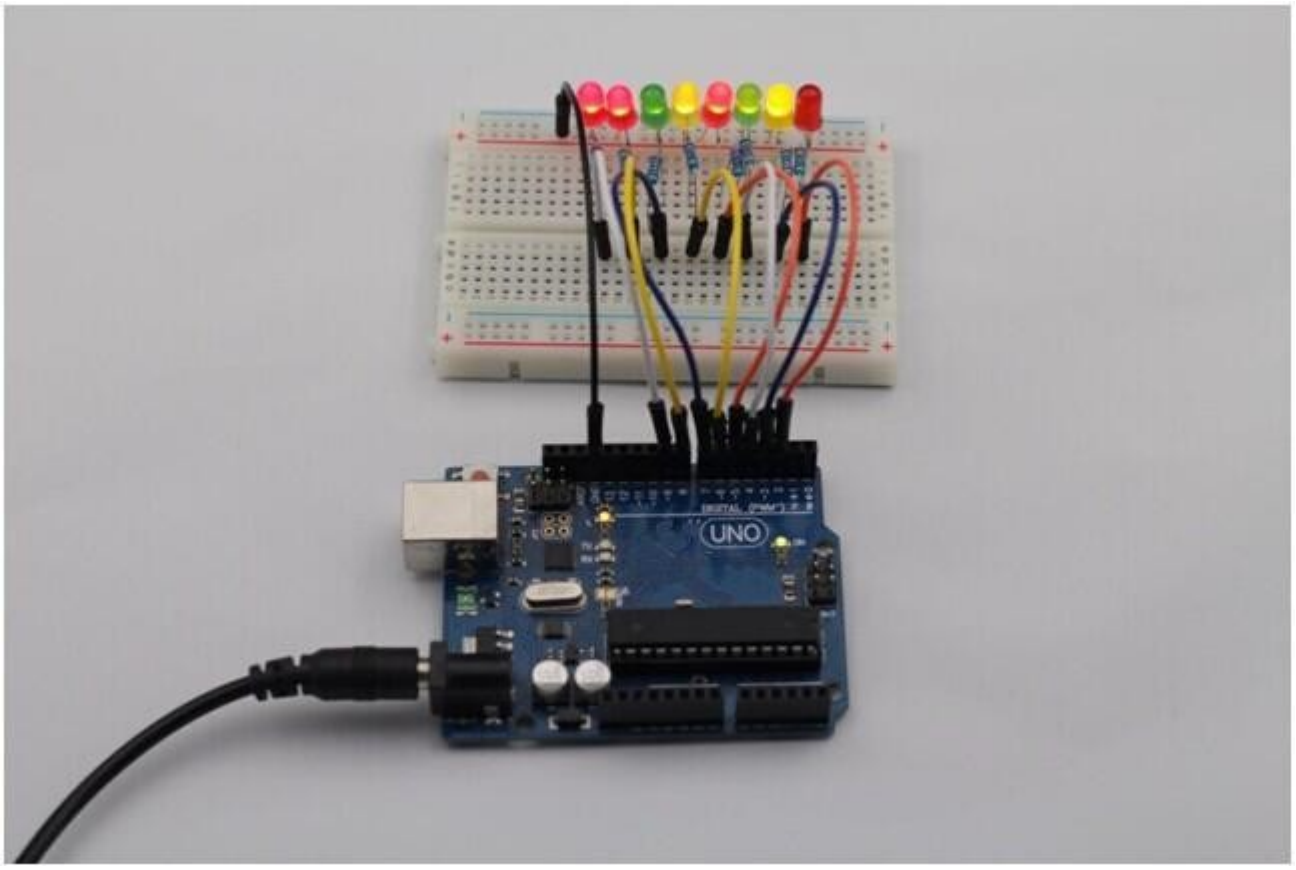


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Zde byste měli vidět, jak se postupně rozsvítí osm LED diod, jedna po druhé zleva doprava, a poté postupně zhasnou, jedna po druhé zprava doleva. Poté se LED diody postupně rozsvítí, jedna po druhé zprava doleva, a poté postupně zhasnou, jedna po druhé zleva doprava. Tento proces se bude opakovat donekonečna.



Shrnutí experimentu

Tento jednoduchý experiment pomáhá zdokonalit se v práci s LED diodami. Navíc můžete upravením dodaného programu vytvářet nejrůznější fantastické vzory!

Lekce 4 Aktivní bzučák

Úvod

Bzučák můžete použít vždy, když chcete vydat nějaký zvuk.

Podmínky experimentu

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * Experimentální deska
- 1 * datový kabel USB
- 1 * Bzučák (aktivní)
- Propojovací vodiče

Princip

Bzučáky, které jsou napájeny stejnosměrným proudem, jsou jako druh elektronických bzučáků s integrovanou strukturou široce používány v počítačích, tiskárnách, kopírkách, alarmách, elektronických hračkách, automobilových elektronických zařízeních, telefonech, časovačích a dalších elektronických výrobcích pro hlasová zařízení. Bzučáky lze rozdělit na aktivní a pasivní (viz následující obrázek). Otočte piny obou bzučáků směrem nahoru; ten se zelenou deskou plošných spojů je pasivní bzučák, zatímco ten obalený černou páskou je aktivní.



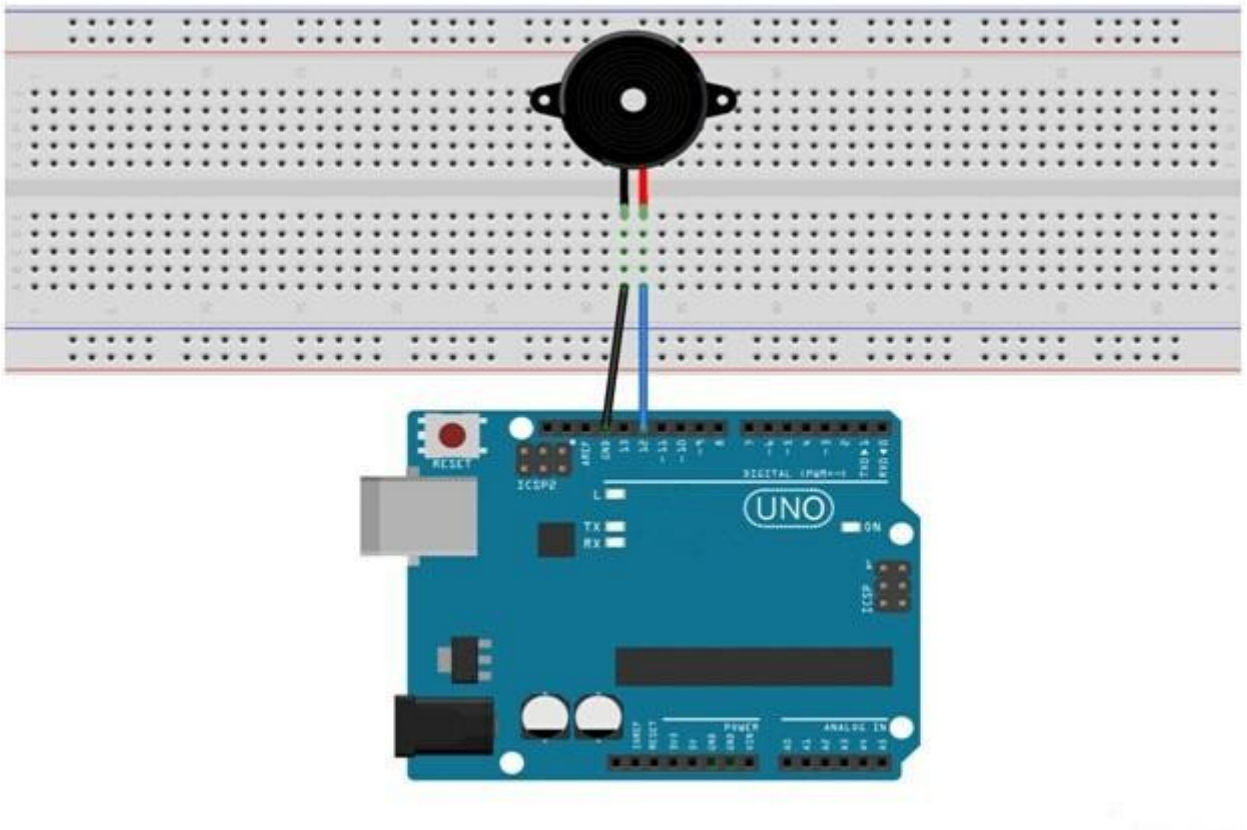
Rozdíl mezi aktivním a pasivním bzučákem spočívá v tom, že:

Aktivní bzučák má zabudovaný oscilátor, takže při napájení vydává zvuky. Pasivní bzučák však takový oscilátor nemá, a proto při použití stejnosměrných signálů nezazní; k jeho ovládání je místo toho nutné použít obdélníkové vlny s frekvencí mezi 2 kHz a 5 kHz. Aktivní bzučák je často dražší než pasivní, protože obsahuje několik zabudovaných oscilátorových obvodů.

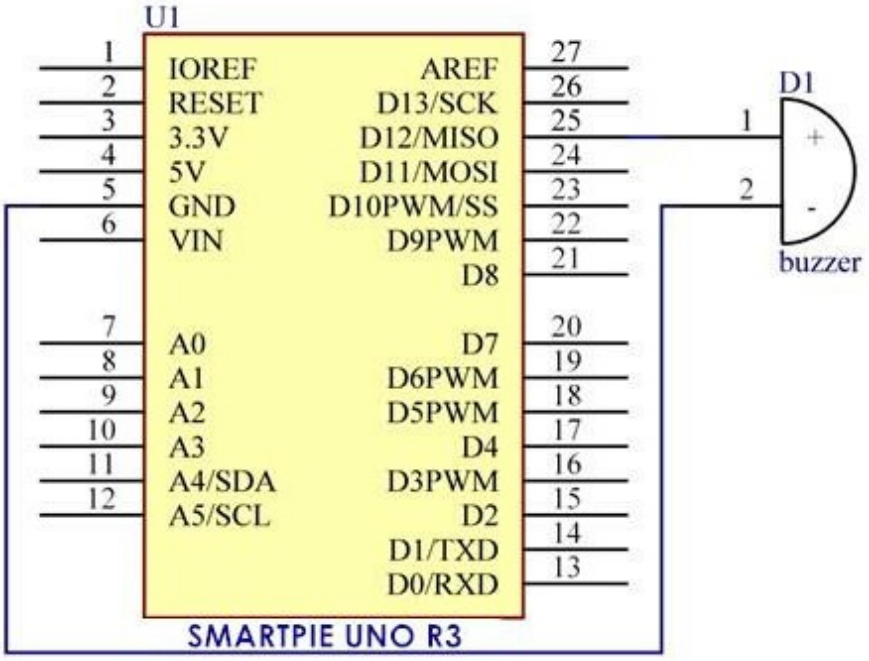
V tomto experimentu používáme aktivní bzučák.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:

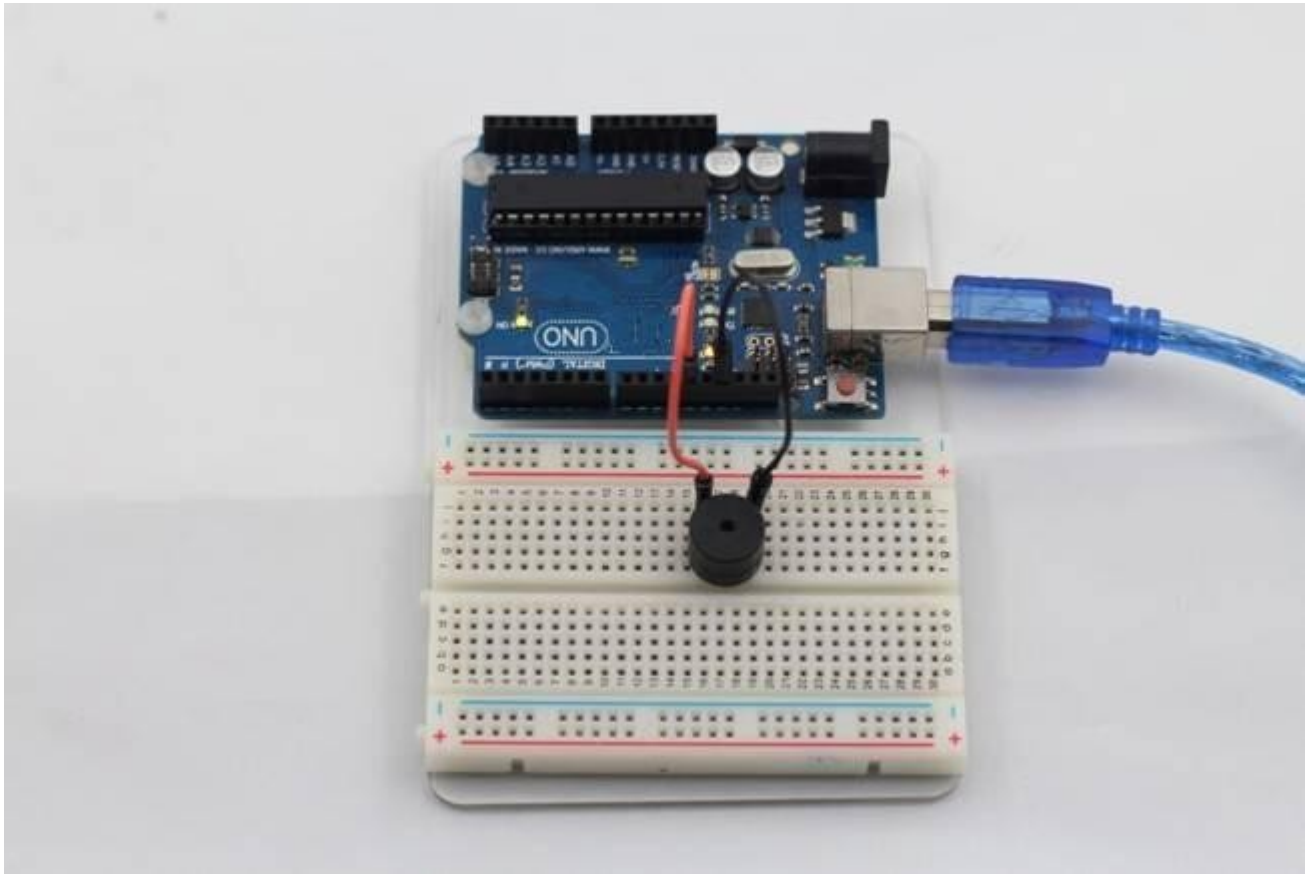


Odpovídající schéma zapojení je následující:



Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program



Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno Nyní byste

měli slyšet zvuky vydávané bzučákem.

Lekce 5 Pasivní bzučák

Úvod

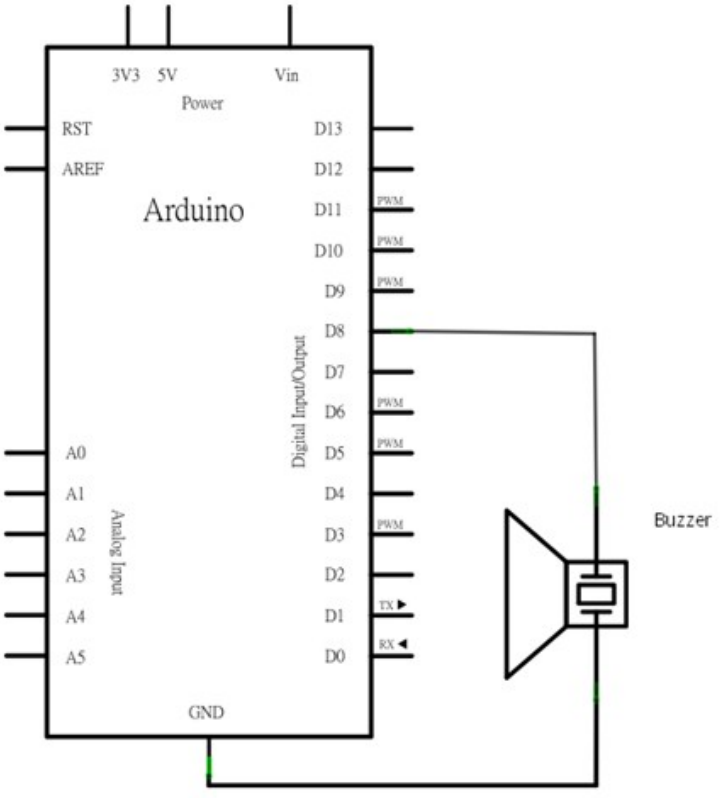
Účel experimentu: ovládání bzučáku, umožňující bzučáku vydávat tóny od Alto Do (523 Hz), Re (587 Hz), Mi (659 Hz), Fa (698 Hz), So (784 Hz), La (880 Hz), Si (988 Hz) až po Treble Do (1047 Hz). Tato stupnice se skládá z osmi různých tónů, přičemž každý tón trvá 0,5 sekundy.

Součásti

- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × datový kabel USB
- 1 × pasivní bzučák
- Několik propojovacích vodičů
- 1 * Experimentální deska

Princip experimentu

Princip bzučáku spočívá v tom, že se k jeho ovládání využívá zvuk generovaný pomocí PWM, který rozvibruje vzduch a tím vydává zvuk. Při odpovídající změně frekvence vibrací lze generovat různé tóny. Například vysláním pulzní vlny o frekvenci 523 Hz lze vygenerovat altové „Do“, pulz o frekvenci 587 Hz vygeneruje střední „Re“ a 659 Hz vygeneruje střední „Mi“. Pokud pak použijete odlišný rytmus, můžete zahrát skladbu. Zde je třeba dávat pozor, abyste k generování pulzní vlny nepoužívali funkci Arduino analogWrite(), protože frekvence funkce analogWrite() je pevně daná (500 Hz) a není možné škálovat výstup pro různé zvuky.

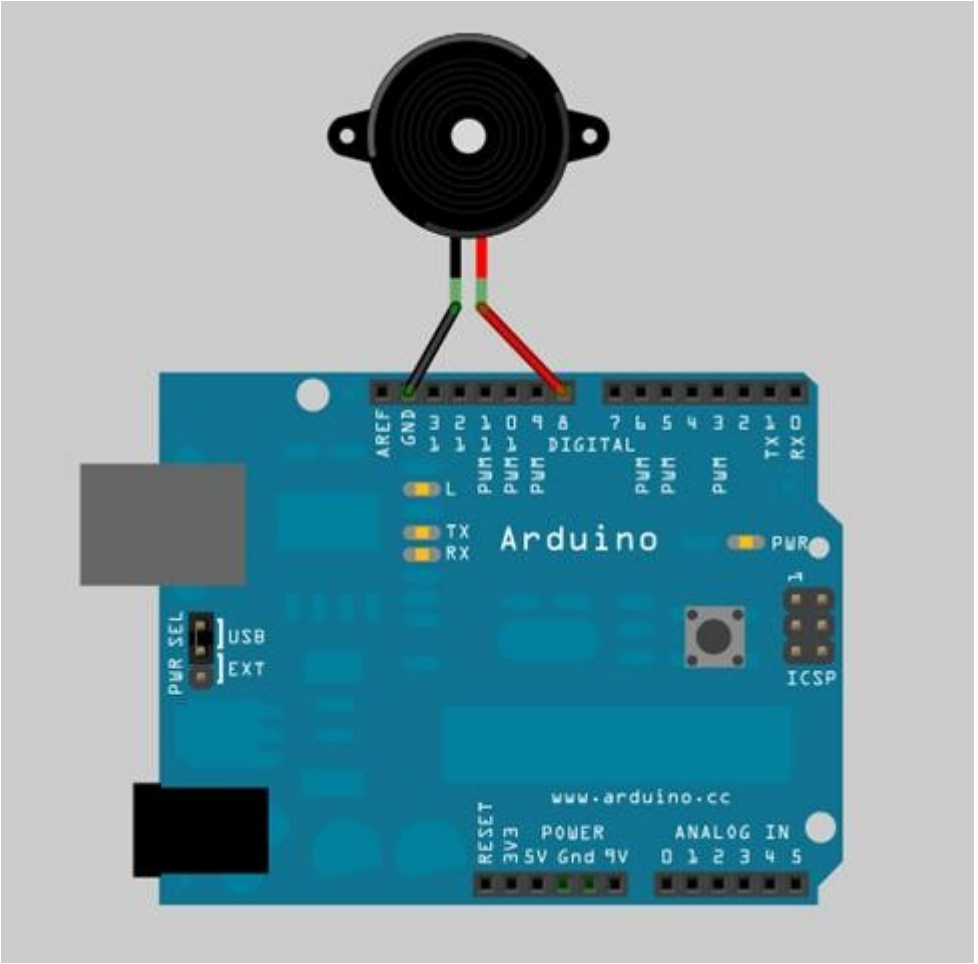


Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:

Zapojení bzučáku k desce Arduino: červený (kladný) vodič k pinu 8, černý (záporný) vodič k GND

Popis:
L04 ~ L05: definice frekvencí altových tónů Do, Re, Mi, So, La, Si a vysokého tónu Do v osmi oktávách; frekvence jednotlivých tónů jsou již definovány v souboru pitches.h, stačí tedy najít těchto osm konstant a uložit je do pole melody.
L06: definice proměnné duration, která představuje dobu trvání odezvy každé noty; protože každá nota má znít 0,5 sekundy, je hodnota duration nastavena na 500 (v milisekundách)
L13 ~ L19: Nechť bzučák vydává tóny Alto Do (523 Hz), Re (587 Hz), Mi (659 Hz), Fa (698 Hz), So (784 Hz), La (880 Hz), Si (988 Hz) až po vysoké Do (1047 Hz), což představuje osm hlasů různých stupnic, přičemž každá stupnice zní 0,5 sekundy
L22: každé dvě sekundy a poté znovu přehrajte obsah souboru pitches.h:



Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno

V tomto příkladu vycházíme z

V tomto příkladu vycházíme z pevně naprogramovaného modulu, který je doplněn o několik LED diod a upravený program, který současně přehrává zvuk a řídí změnu svítivosti LED diod, takže se tento model stal součástí programu. Zkuste vygenerovat sirénu sanitky. Tip: Stačí nechat bzučák nepřetržitě vydávat tóny Alto Do (523 Hz) a Alto Fa (698 Hz), každý o délce přibližně 0,8 sekundy, a můžete simulovat sirénu sanitky.

Lekce 6 , fotorezistor

Úvod

Fotorezistor neboli fotobuňka je proměnný rezistor řízený světlem. Odpor fotorezistoru klesá s rostoucí intenzitou dopadajícího světla; jinými slovy, vykazuje fotovodivost. Fotorezistor lze použít v obvodech světlocitlivých detektorů a v spínacích obvodech aktivovaných světlem či tmou.

Experimentální podmínky

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * datový kabel USB
- 1 * Fotorezistor
- 1 * rezistor (10 kΩ)
- 8 × LED
- 8 × rezistor (220 Ω)
- Propojovací vodiče
-1 * Experimentální deska

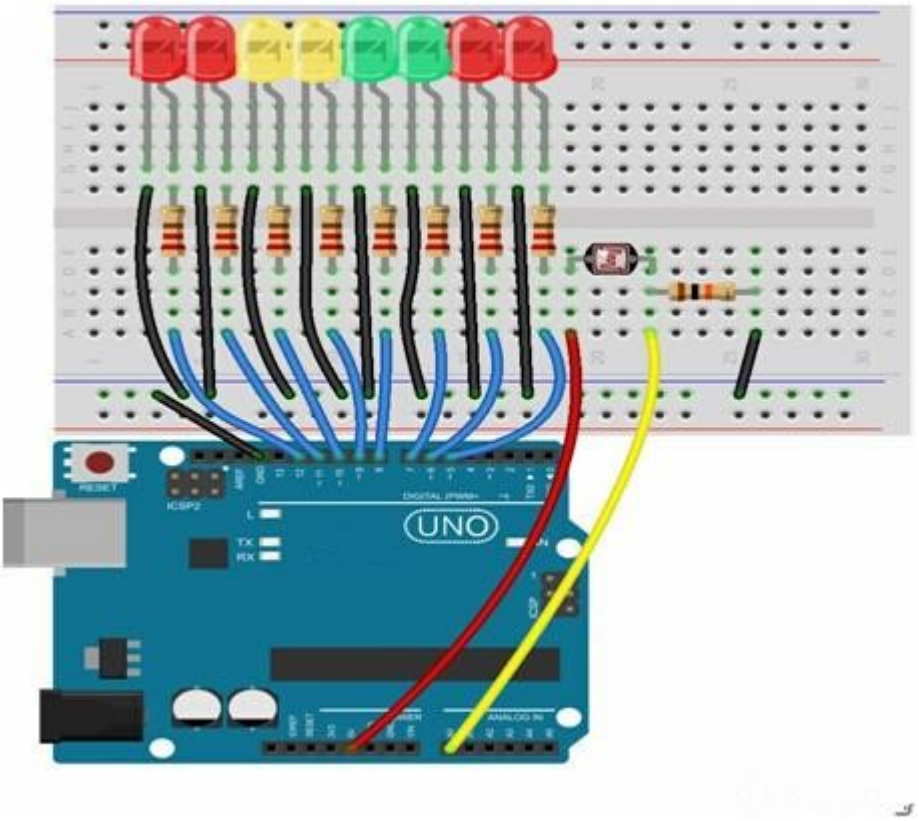
Princip experimentu

Odpor fotorezistoru se mění v závislosti na intenzitě dopadajícího světla. Je-li intenzita dopadajícího světla vysoká, odpor klesá; je-li nízká, odpor stoupá.

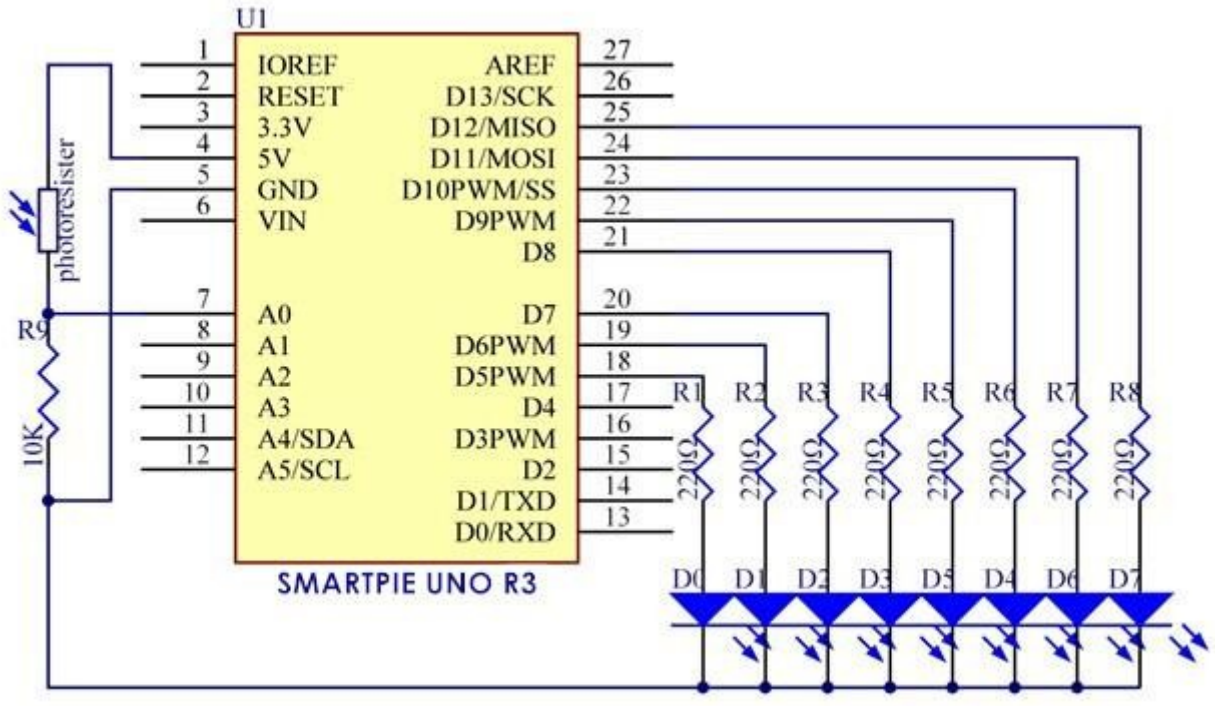
V tomto experimentu použijeme osm LED diod k indikaci intenzity světla. Čím vyšší je intenzita světla, tím více svítí LED dioda. Pokud je intenzita světla dostatečně vysoká, svítí všechny LED diody. Pokud není žádné světlo, všechny LED diody zhasnou.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

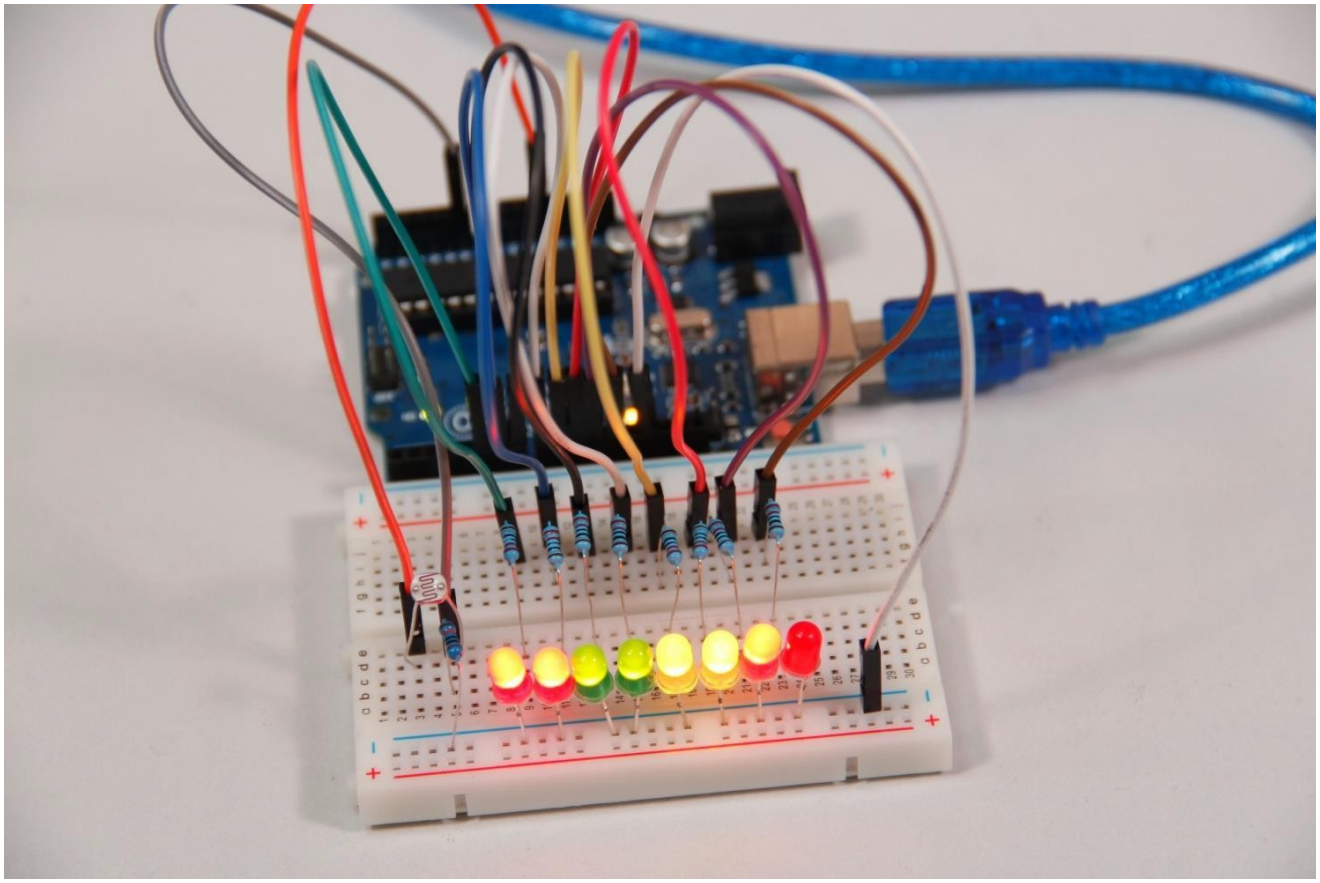


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Pokud nyní na fotorezistor nasvítíte světlem určité intenzity, uvidíte, jak se rozsvítí několik LED diod. Pokud intenzitu světla zvýšíte, rozsvítí se další LED diody. Když desku umístíte do tmavého prostředí, všechny LED diody zhasnou.



Další možnosti

Fotorezistor můžete navíc nahradit mikrofonem a pomocí LED diod tak zobrazovat intenzitu zvuku. Čím vyšší je intenzita zvuku, tím více LED diod svítí. Tento efekt si můžete vyzkoušet sami.

Lekce 7 RGB LED dioda „ “

Úvod

V této lekci budeme pomocí PWM řídit RGB LED a zajistíme, aby zobrazovala více barev.

Součástky

- 1 × RGB LED
- 3 × rezistor (220 Ω)
- 1 × prototypovací deska
- 1 × deska RobotLinking Uno
- Propojovací vodiče
- USB kabel

Princip

Princip barev RGB

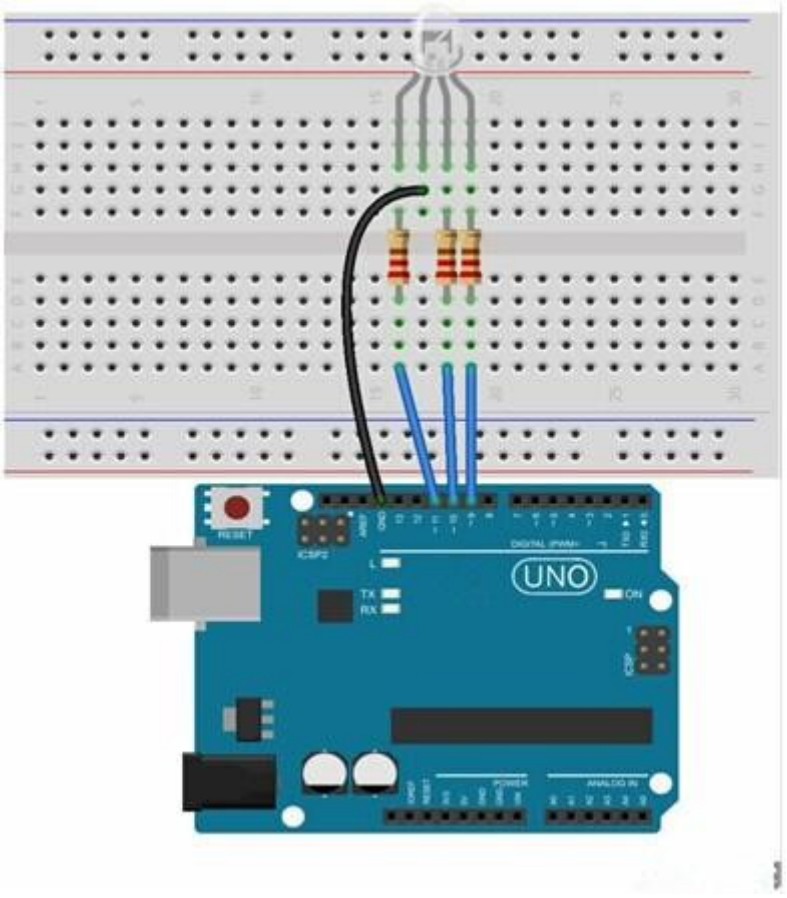
Zkratka RGB označuje barevné kanály červený, zelený a modrý a představuje průmyslový standard barev. Systém RGB zobrazuje různé nové barvy změnou těchto tří kanálů a jejich překrýváním, což podle statistik umožňuje vytvořit 16 777 216 různých barev. Pokud tvrdíte, že zobrazená barva zcela neodpovídá přirozené barvě, pak ji téměř jistě nelze rozeznat pouhým okem.

Každý ze tří barevných kanálů – červený, zelený a modrý – má 255 úrovní jasu. Pokud jsou hodnoty všech tří základních barev rovny 0, je „LED světlo“ nejtmavší, tj. zhasne. Když jsou všechny tři základní barvy nastaveny na hodnotu 255, je „LED dioda“ nejjasnější. Při překrývání světla vyzařovaného těmito třemi základními barvami dojde k jejich smíchání. Jas je však roven součtu všech jasů a čím více barev smícháte, tím jasnější je LED dioda. Tento proces se nazývá aditivní míchání.

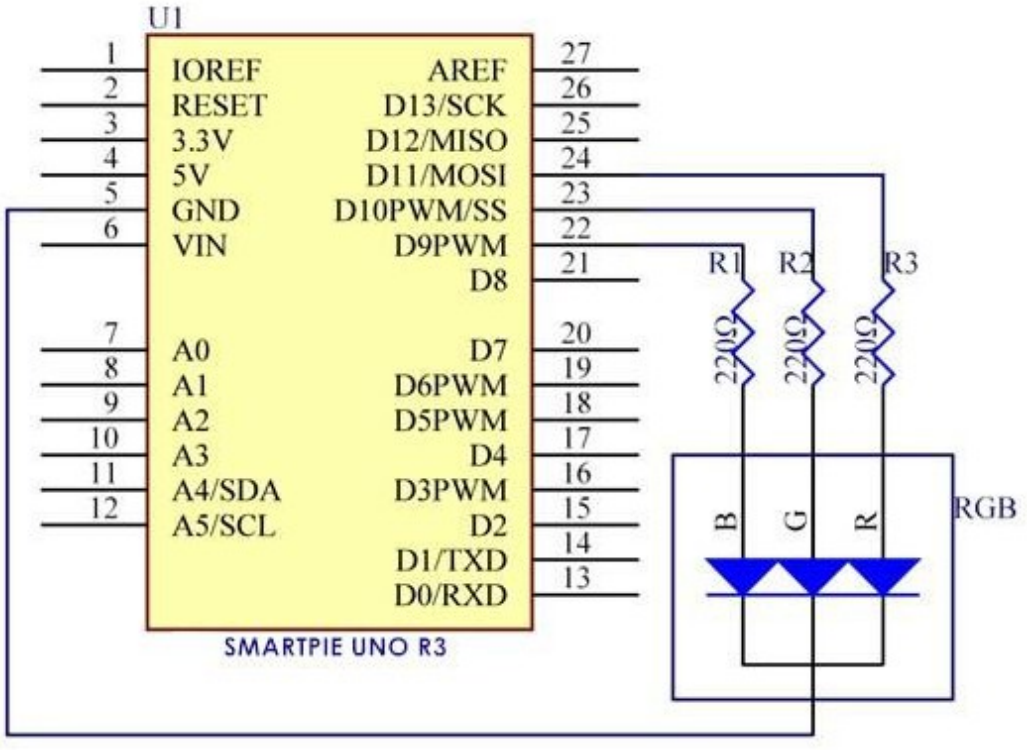
V tomto experimentu také využijeme PWM, které jste se naučili v sadě Super Kit. Zde zadáme libovolnou hodnotu v rozmezí 0 až 255 do tří pinů RGB LED, aby svítila různými barvami.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

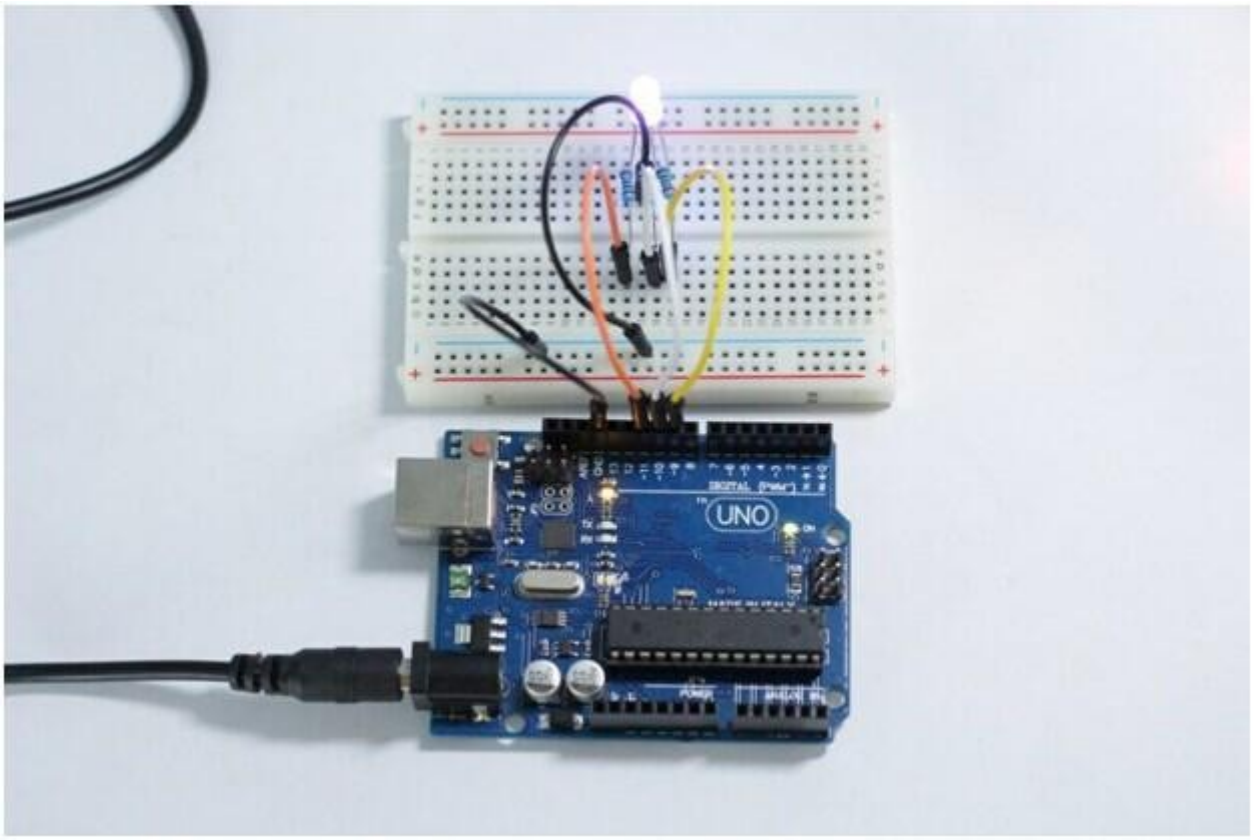


Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

RGB LED se nejprve rozsvítí červeně, zeleně a modře, poté červeně, oranžově, žlutě, zeleně, modře, indigově a fialově.



Lekce 8 Servo

Úvod

Servo je typ převodového motoru, který se může otáčet pouze o 180 stupňů. Ovládá se vysíláním elektrických impulzů z desky RobotLinking Uno. Tyto impulzy servu sdělují, do jaké polohy se má přesunout. Servo má tři vodiče: hnědý vodič je GND, červený je VCC a oranžový je signální vodič.

Součásti

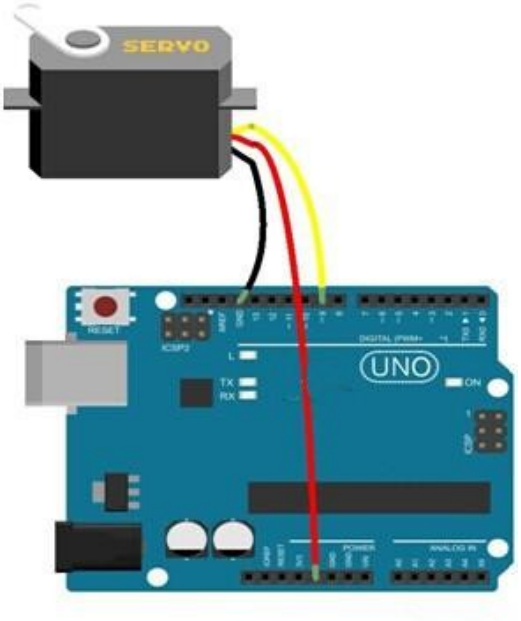
- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × datový kabel USB
- 1 × servo
- Několik propojovacích vodičů

Princip experimentu

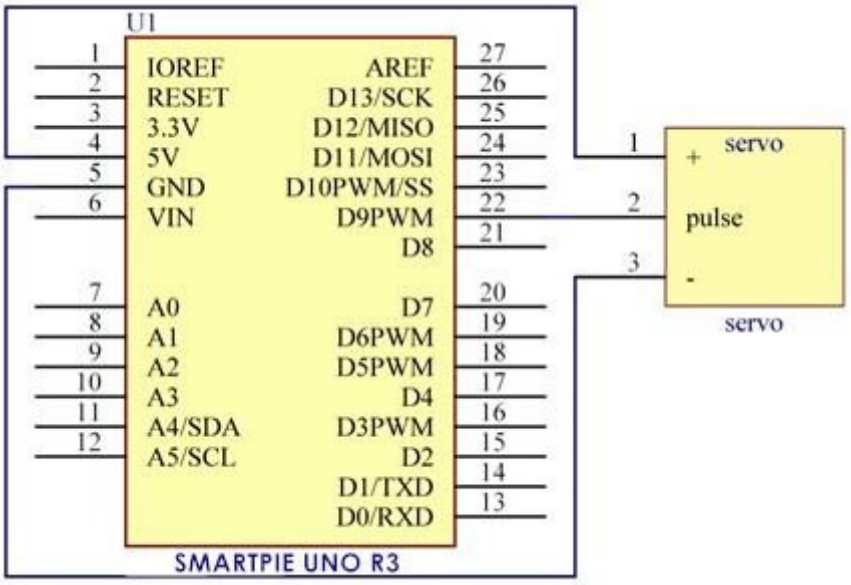
Servo se skládá z pláště, desky s plošnými spoji, bezjádrového motoru, převodovky a snímače polohy. Jeho princip fungování je následující: Deska RobotLinking Uno vysílá signál PWM do servomotoru, tento signál je následně zpracován integrovaným obvodem na desce s plošnými spoji, který vypočítá směr otáčení pro pohon motoru, a tento hnací výkon je poté přenášen na výkyvné rameno pomocí redukční převodovky. Současně snímač polohy vrací signál o poloze, na jehož základě se posuzuje, zda bylo dosaženo nastavené polohy.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

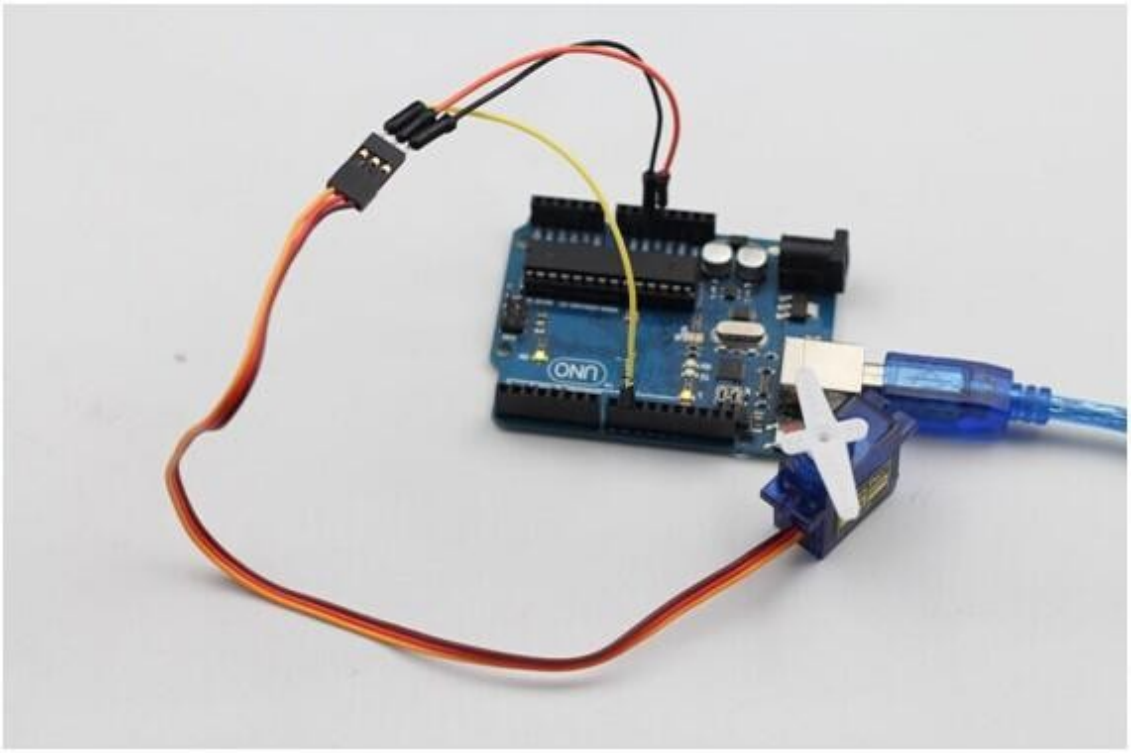


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno

Nyní můžete vidět, jak se servomotor otáčí o 90 stupňů (jedna otáčka každých 15 stupňů). Poté se otáčí opačným směrem.



Lekce 9 ace LCD1602

Úvod

V tomto experimentu použijeme desku RobotLinking Uno k přímému řízení displeje LCD1602 za účelem zobrazení znaků.

Součástky

- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × prototypovací deska
- 1 * LCD1602
- 1 * potenciometr (50 kΩ)
- Propojovací vodiče
- 1 * USB kabel

Princip

Obecně řečeno, LCD1602 má paralelní porty, to znamená, že je třeba ovládat několik pinů současně. LCD1602 lze rozdělit na připojení s osmi porty a připojení se čtyřmi porty. Pokud se použije připojení s osmi porty, budou digitální porty desky RobotLinking Uno v podstatě zcela obsazeny. Pokud budete chtít připojit více senzorů, nebudou k dispozici žádné volné porty. Proto použijeme připojení se čtyřmi porty.

Úvod do pinů LCD1602:

V**SS:** Pin připojený k zemi

VDD: Pin připojený k napájecímu napětí +5 V

VO**:** Pin, který nastavuje kontrast displeje LCD1602

RS: Pin pro výběr registru, který určuje, do které části paměti LCD se zapisují data. Můžete vybrat buď datový registr, který obsahuje obsah zobrazený na obrazovce, nebo instrukční registr, kde řadič LCD hledá instrukce pro další akci.

R/W: Pin pro čtení/zápis, který volí režim čtení nebo zápisu

E: Pín pro aktivaci, který při napájení nízkou úrovní energie způsobí, že modul LCD provede příslušné instrukce.

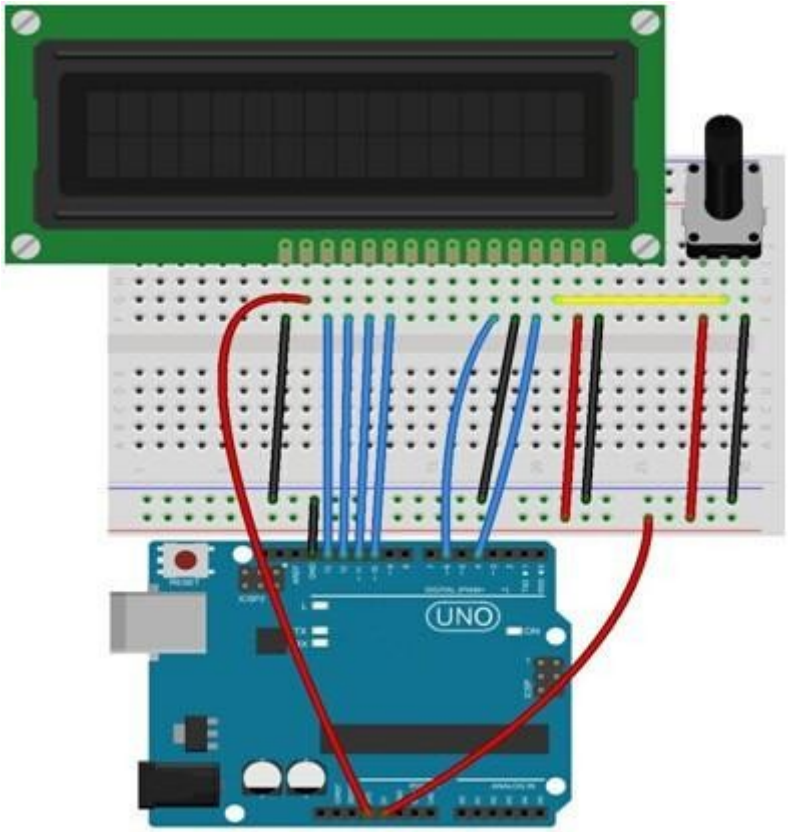
D0–D7: Piny pro čtení a zápis dat

A a K: Piny, které řídí LED podsvícení

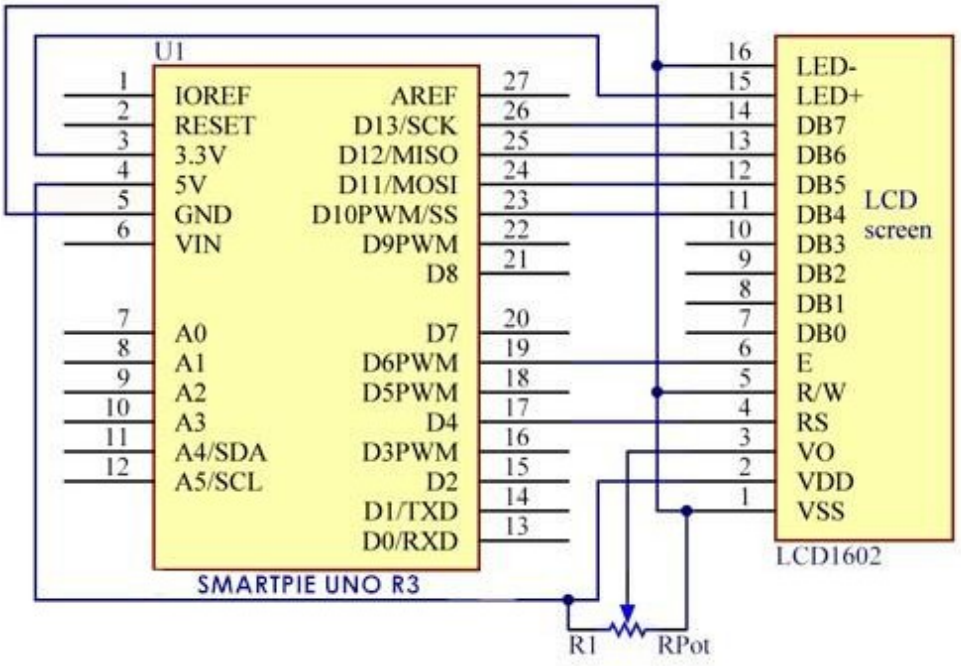
V tomto experimentu použijeme potenciometr 50 kΩ k nastavení kontrastu LCD1602, abychom mohli zobrazovat znaky nebo čísla podle libosti. Pro programování jej optimalizujeme voláním funkčních knihoven.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu (ujistěte se, že jsou piny správně zapojeny, jinak se znaky nebudou zobrazovat správně):



Odpovídající schéma zapojení je následující:

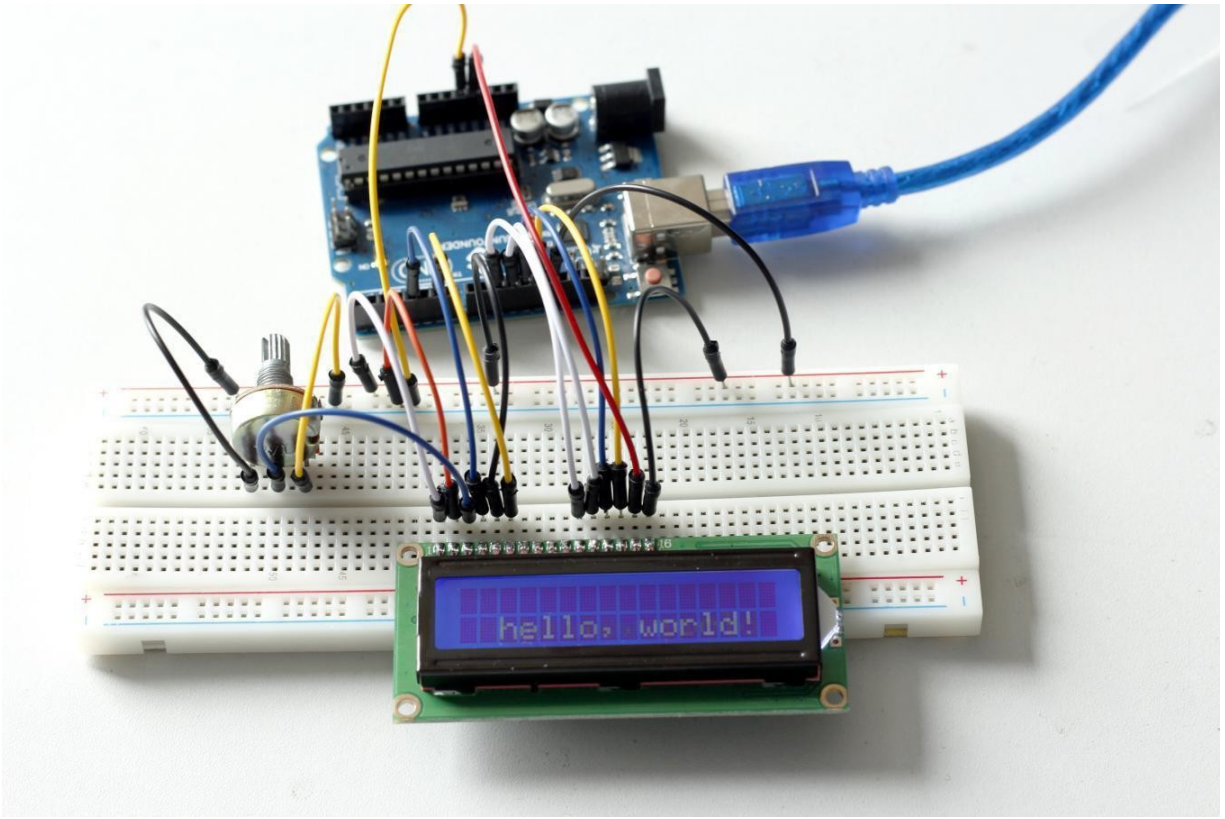


Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Nyní byste měli na displeji LCD1602 vidět následující znaky: „ROBOTLINKING“ a „hello, world!“.



Shrnutí experimentu

V tomto experimentu jste se naučili, jak ovládat displej LCD1602. Nyní můžete vytvářet vlastní zprávy k zobrazení! Můžete také zkusit nechat displej LCD1602 zobrazovat čísla.

Lekce 10 Termistor

Úvod

Termistor je typ rezistoru, jehož odpor se výrazně mění v závislosti na teplotě.

Součástky

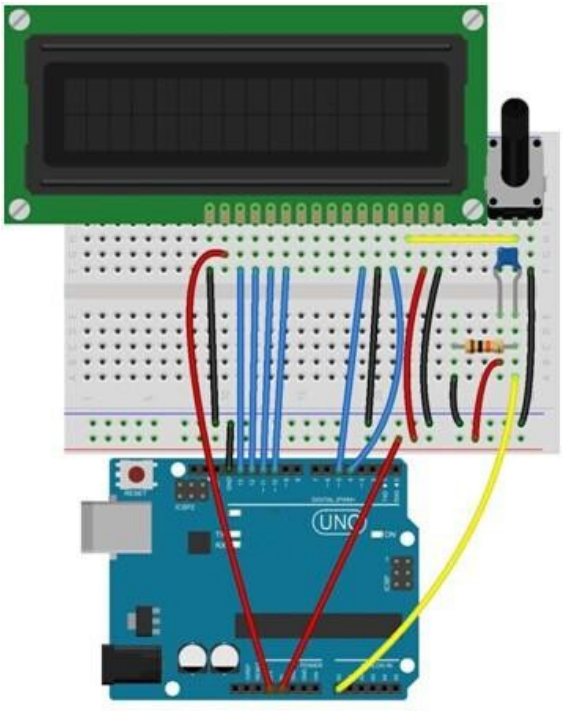
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * datový kabel USB
- 1 × prototypovací deska
- 1 * termistor
- Několik propojovacích vodičů
- 1 * Potenciometr (50 kΩ)
- 1 * rezistor (10 kΩ)
- 1 * LCD1602

Princip experimentu

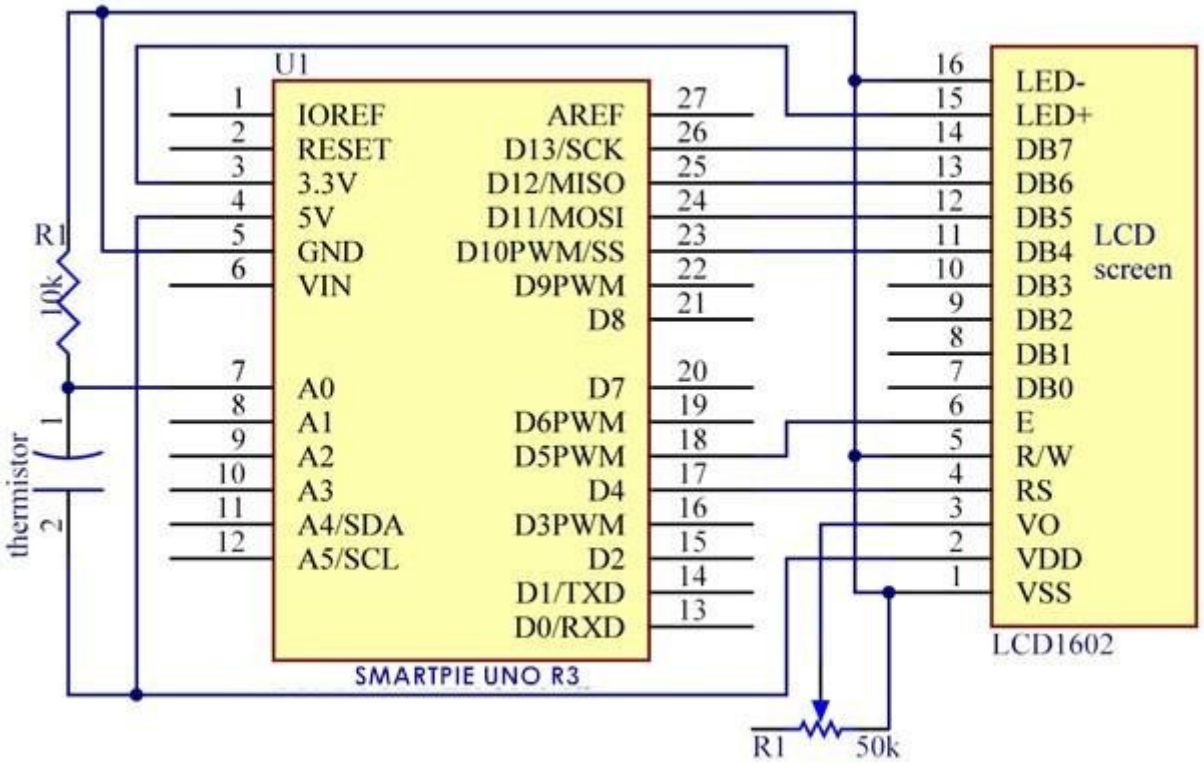
Odpor termistoru se výrazně mění v závislosti na okolní teplotě. Je schopen detekovat změny okolní teploty v reálném čase. Údaje o teplotě se odesílají do analogového I/O portu desky RobotLinking Uno. Poté stačí pomocí jednoduchého programování převést výstup snímače na teplotu v Celsiích a zobrazit ji na displeji LCD1602.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

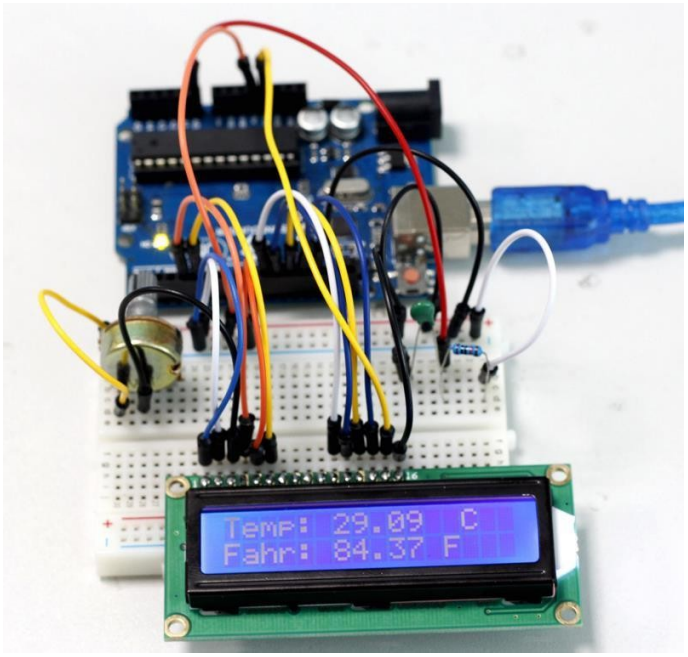


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Nyní můžete na displeji LCD1602 vidět aktuální teplotu zobrazenou v stupních Celsia i Fahrenheita.



Lekce 11 ký voltmetr

Úvod

V této lekci použijeme dva potenciometry a displej LCD1602 k sestavení voltmetru.

Součástky

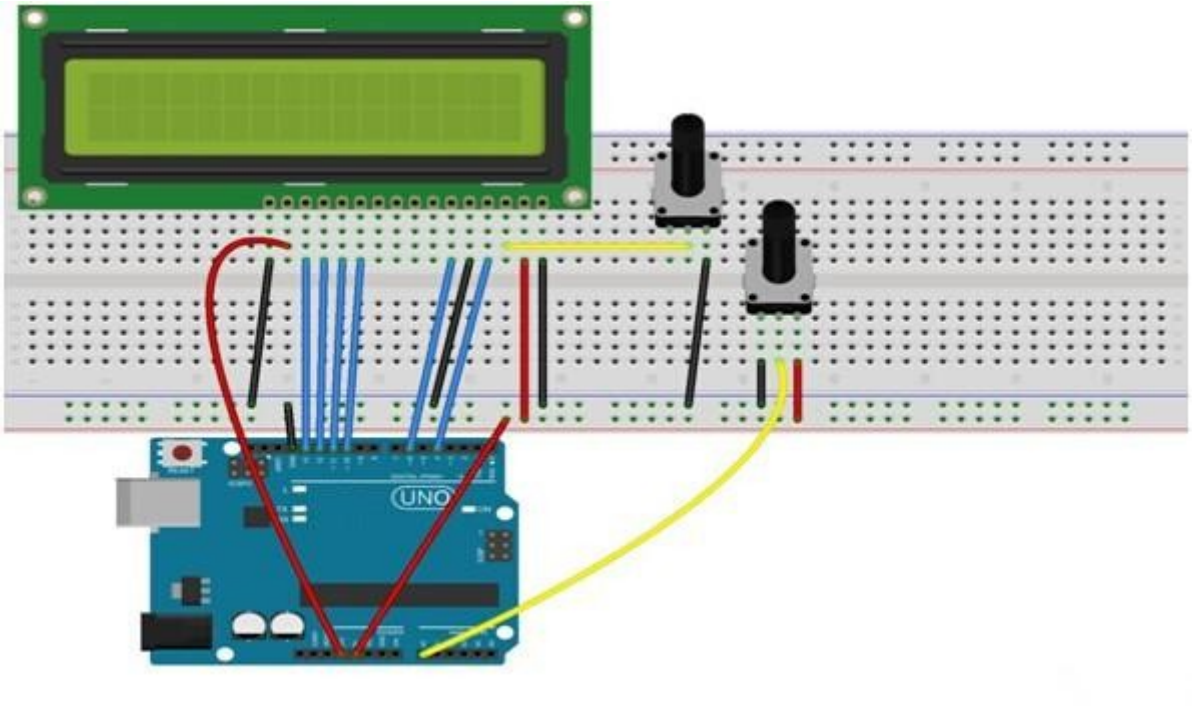
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 × datový kabel USB
- 2 * potenciometry
- 1 * LCD1602
- Několik propojovacích vodičů
- 1 * Experimentální deska

Princip experimentu

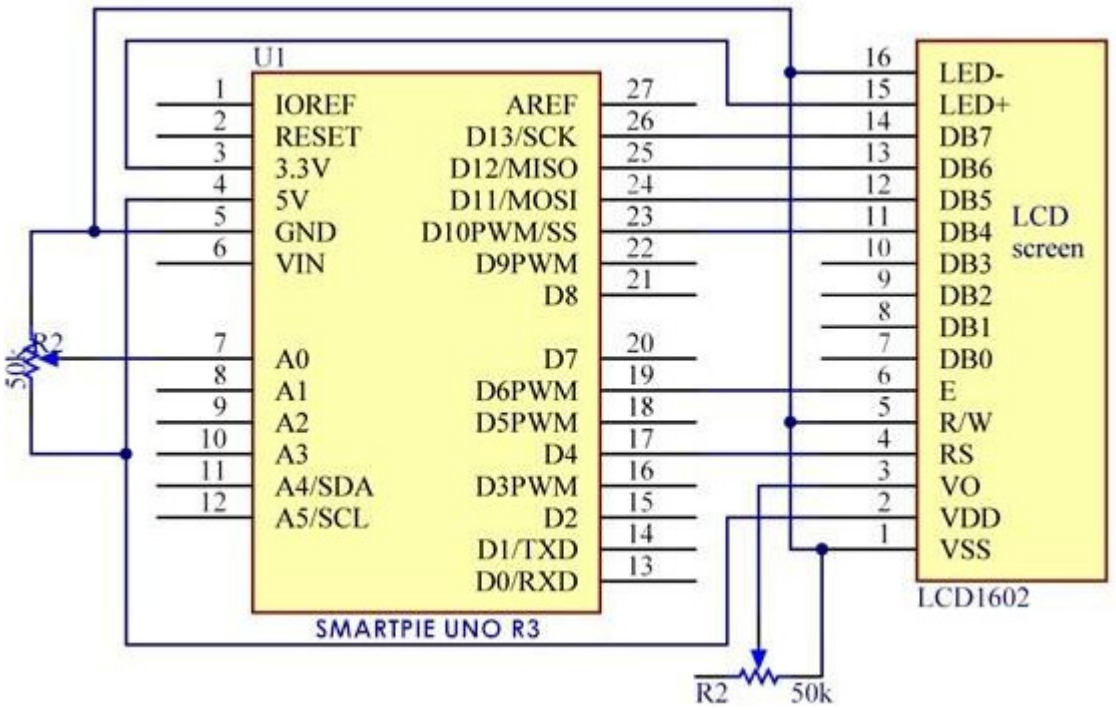
Jeden potenciometr slouží k nastavení kontrastu displeje LCD1602. Druhý se používá k dělení napětí.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

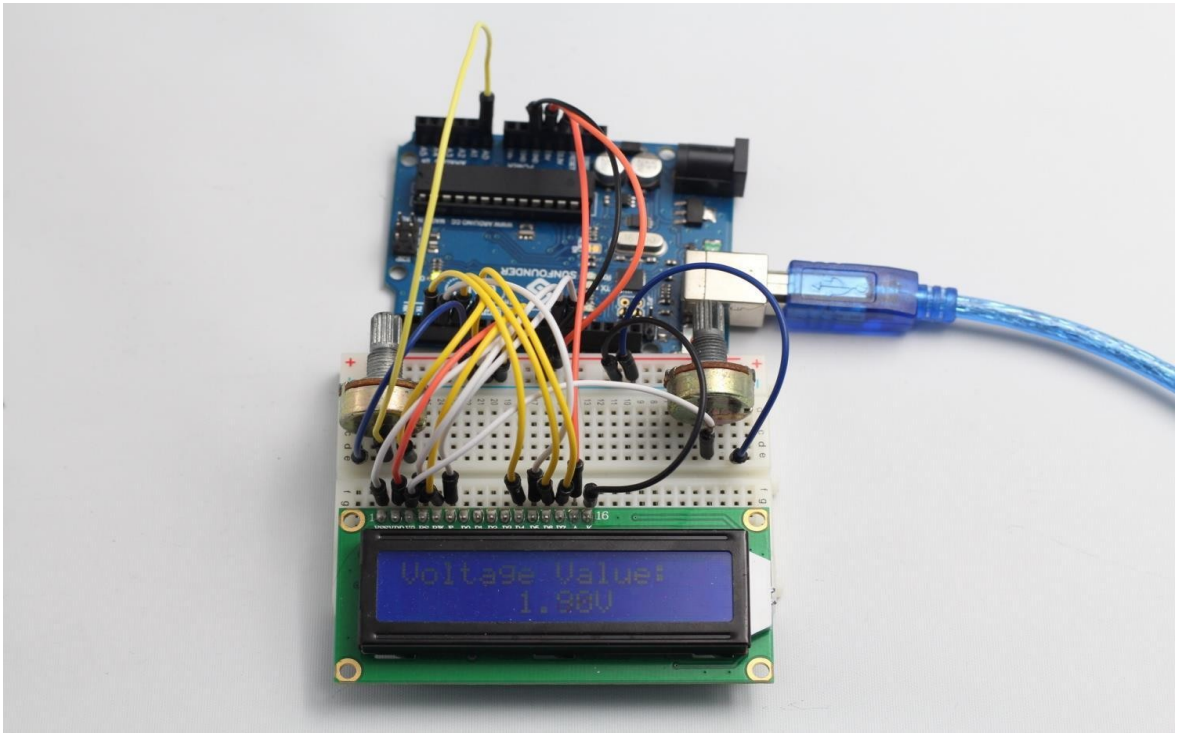


Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Nyní, pokud budete otáčet potenciometrem, který slouží k dělení napětí, uvidíte, jak se mění hodnota napětí zobrazená na displeji LCD1602.



Lekce 12 Ultrazvukový senzor

Úvod

Ultrazvukový senzor se používá k měření vzdálenosti od objektů.

Součástky

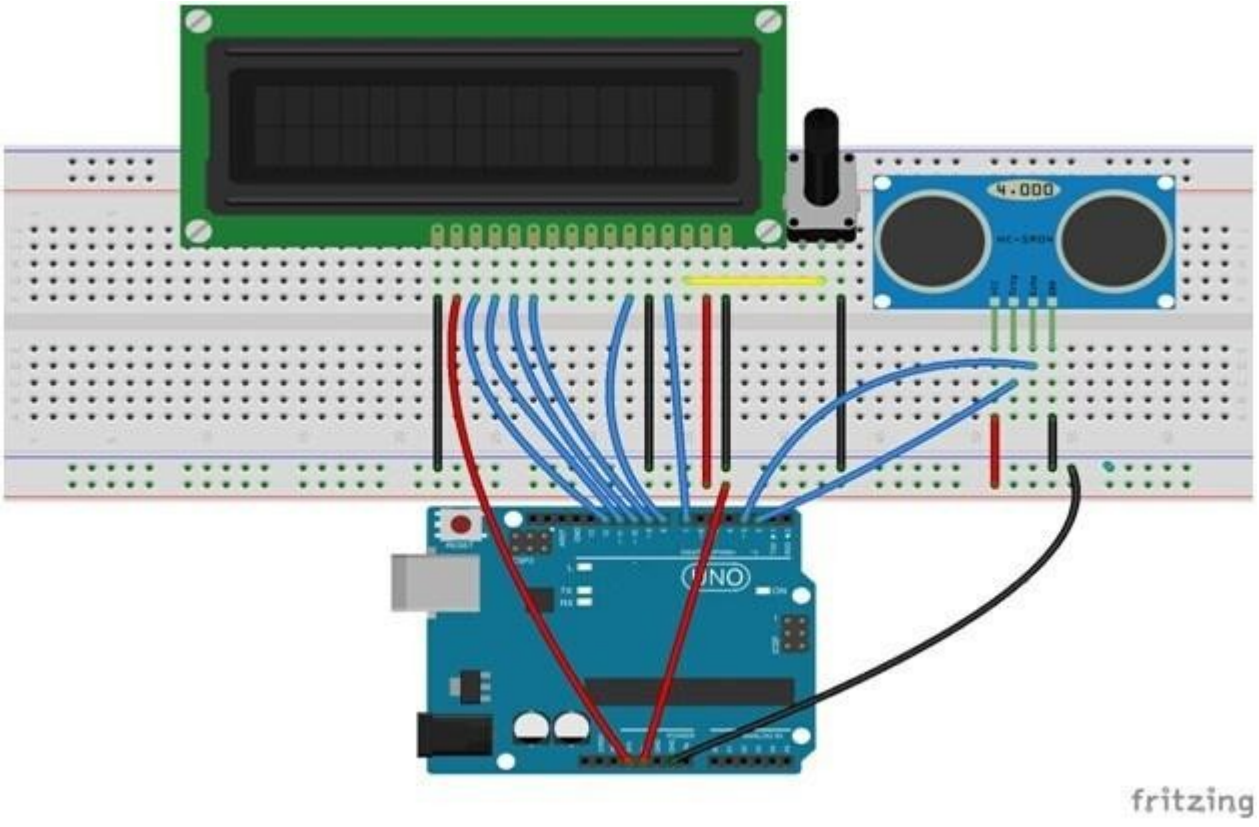
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 × datový kabel USB
- 1 × prototypovací deska
- 1 × ultrazvukový senzor
- 1 × LCD1602
- 1 * potenciometr
- Několik propojovacích vodičů

Princip experimentu

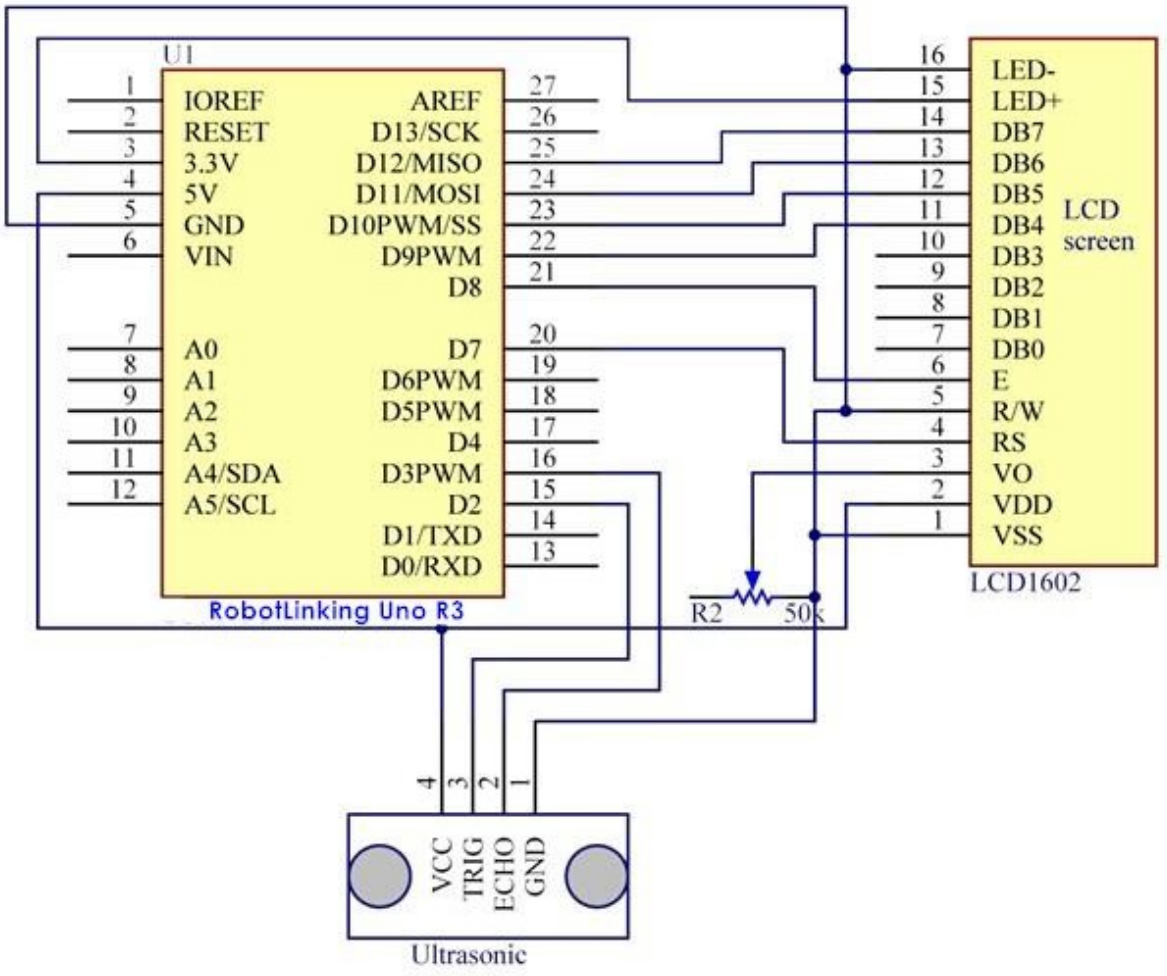
Tento senzor funguje tak, že vysílá zvukovou vlnu a měří dobu, za kterou se zvuková vlna vrátí zpět k ultrazvukovému senzoru. Tímto způsobem dokáže určit, jak daleko se objekty nacházejí od ultrazvukového senzoru.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

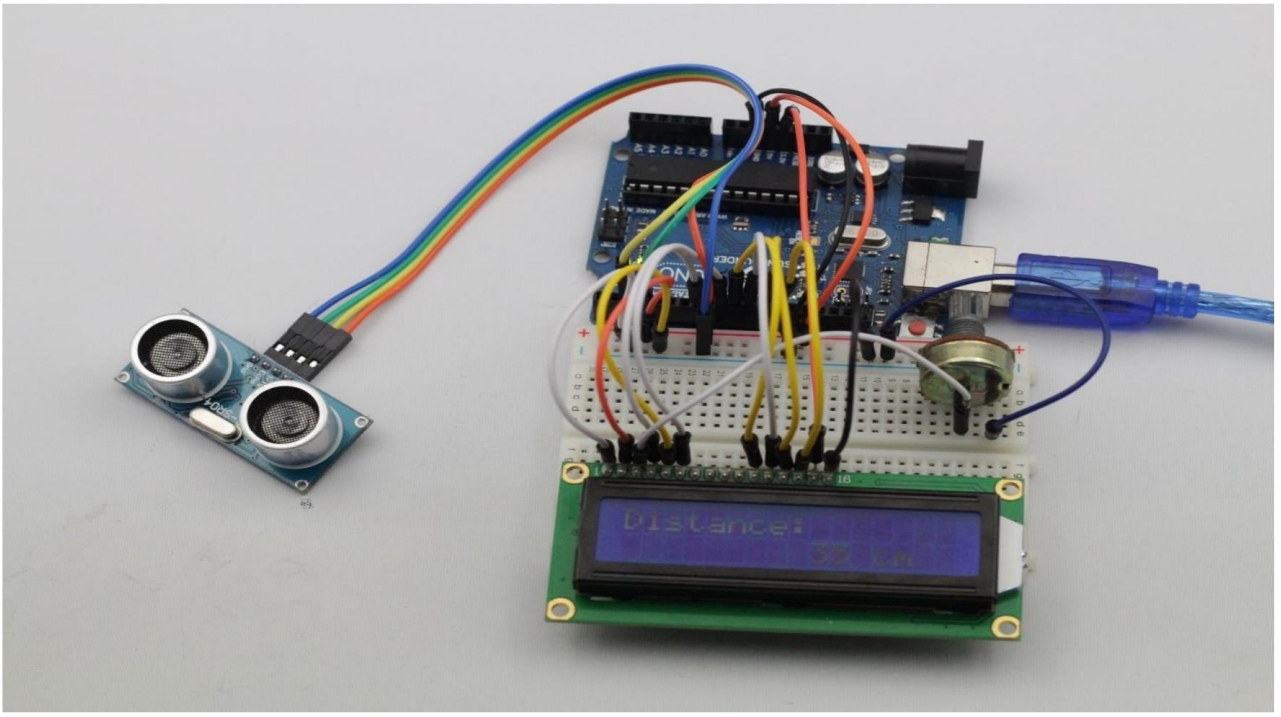


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno

Nyní, pokud se s kouskem papíru přiblížíte k senzoru nebo se od něj vzdálíte, uvidíte, že se hodnota zobrazená na LCD displeji mění, což udává vzdálenost mezi papírem a ultrazvukovým senzorem.


Distance:
33 cm

Lekce 13 Stopky v programu „ “

Úvod

V této lekci využijeme čtyřmístný 7segmentový displej k sestavení stopek.

Součástky

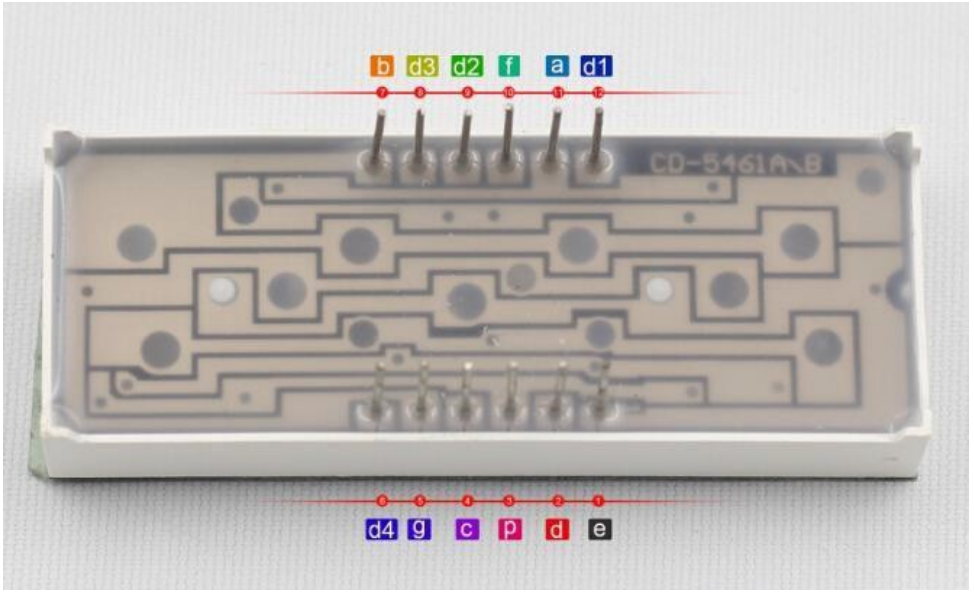
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * datový kabel USB
- 1 * čtyřmístný 7segmentový displej
- Několik propojovacích vodičů
- 1 × prototypovací deska
- 8 * rezistorů (220 Ω)

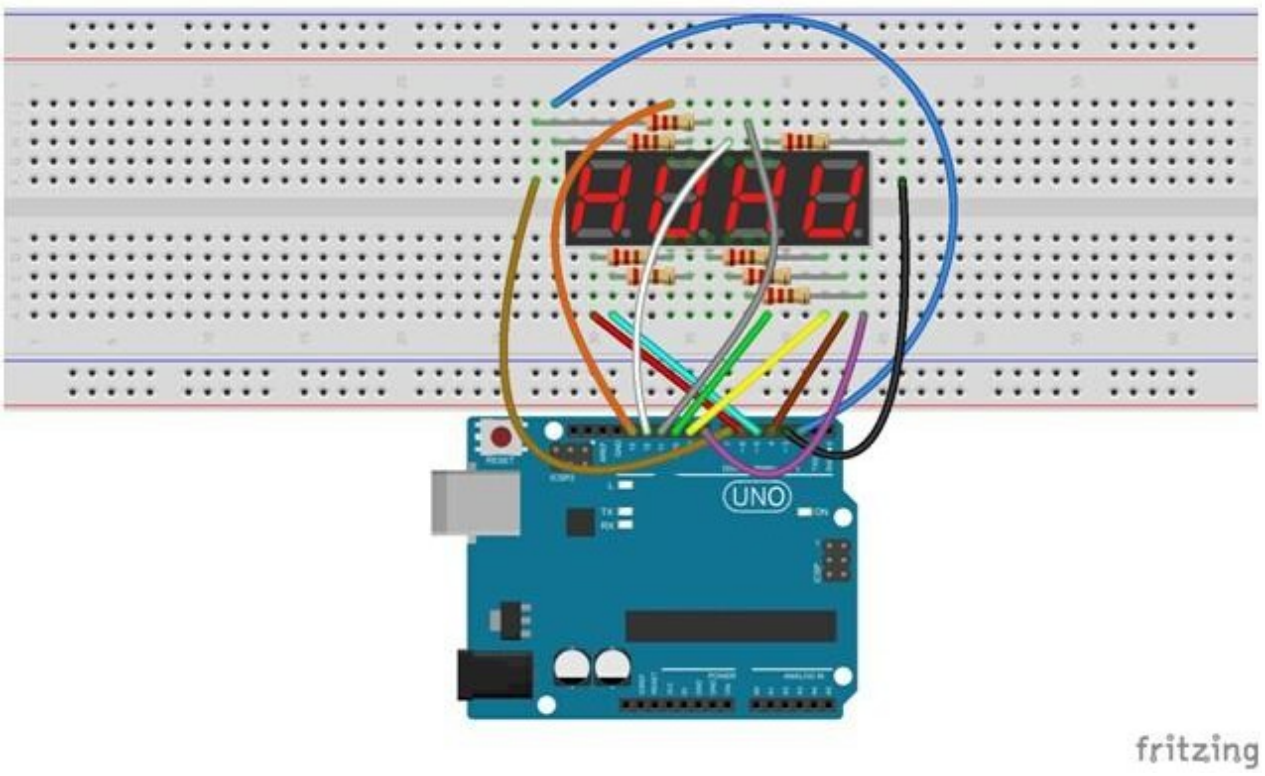
Princip experimentu

Při použití jednociferného 7segmentového displeje, pokud se jedná o společnou anodu, připojíme vývod společné anody ke zdroji napájení; pokud se jedná o společnou katodu, připojíme vývod společné katody k GND. Při použití čtyřmístného 7segmentového displeje se vývody společné anody nebo společné katody používají k ovládání toho, která číslice se zobrazí. Funguje pouze jedna číslice. Na základě principu setrvačnosti zraku však vidíme, že všechny čtyři 7segmentové displeje zobrazují čísla. Je to proto, že rychlost elektronického skenování je vysoká a my si toho nevšimneme.

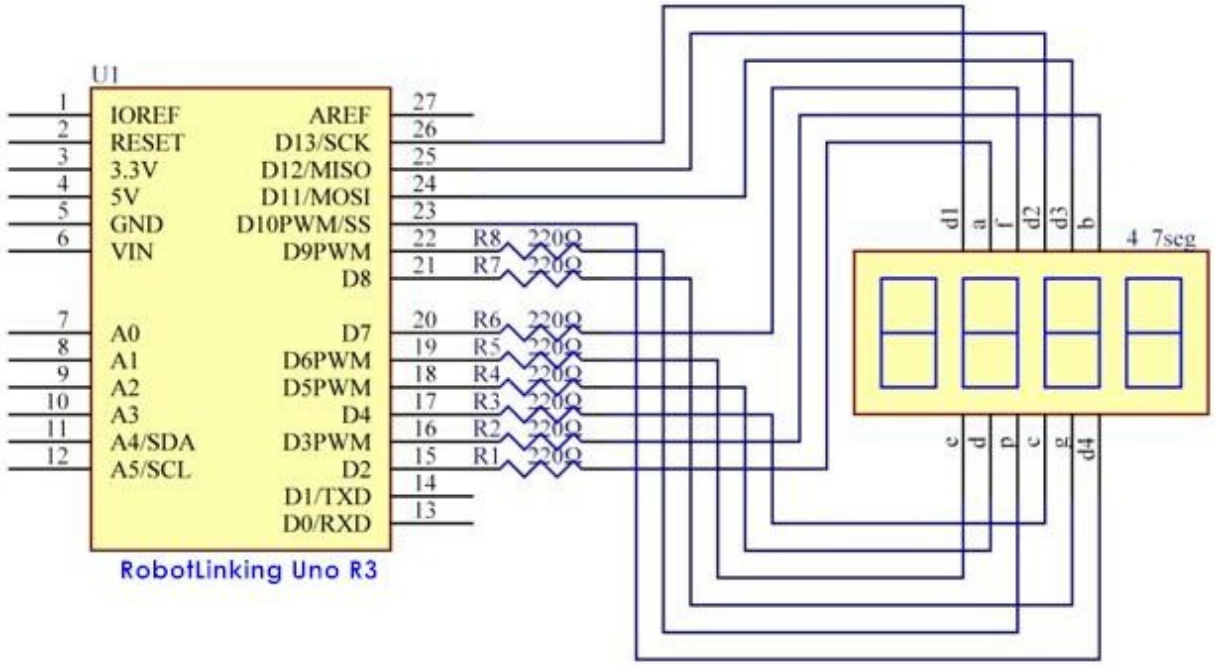
Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod





Odpovídající schéma zapojení je následující:

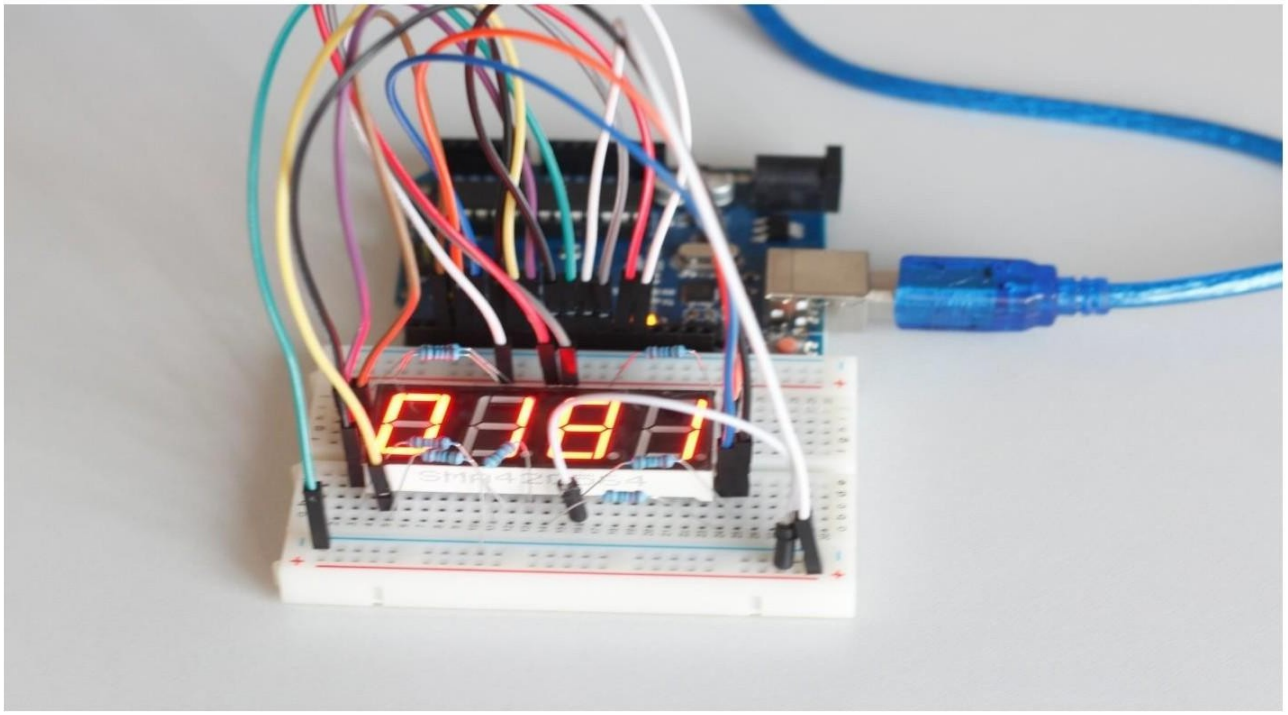


Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno.

Nyní můžete na segmentovém displeji vidět číslo plus jedna za sekundu.



Lekce 14 74HC595 a segmentový displej typu „ “

Úvod

Přepiš „Lab7: Využití funkce odpočítávání na sedmisegmentovém displeji“ tak, aby posuvný registr 74HC595 řídil sedmisegmentový displej a postupně zobrazoval čísla od 9 do 0, čímž se na sedmisegmentovém displeji vytvoří efekt digitálního odpočítávání.

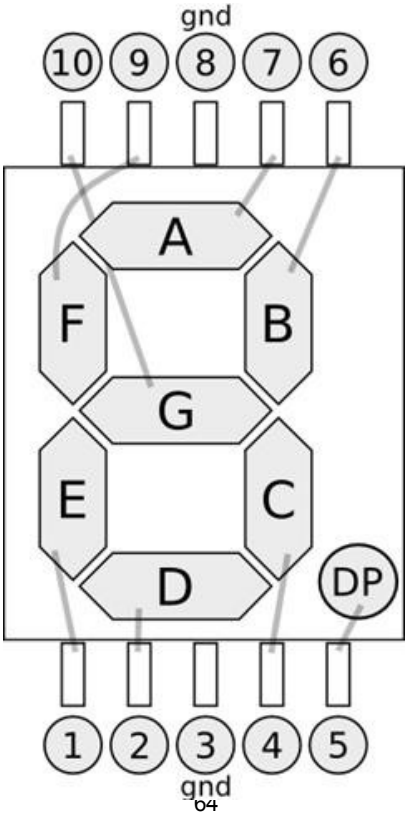
Poznámka: Tento test předpokládá, že jste již absolvovali „Cvičení 7: Využití funkce sedmisegmentového displeje pro zobrazení recipročních hodnot“ a „Cvičení 11: Ovládání 8 LED diod pomocí obvodu 74HC595 a tří pinů“, a že jste se seznámili s principy fungování sedmisegmentového displeje a obvodu 74HC595 při samostatném použití.

Součásti

- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × datový kabel USB
- 1 × 74HC595
- 1 * 1segmentový displej
- 8 × rezistory 220R
- Několik propojovacích vodičů
- 1 × experimentální deska

Princip experimentu

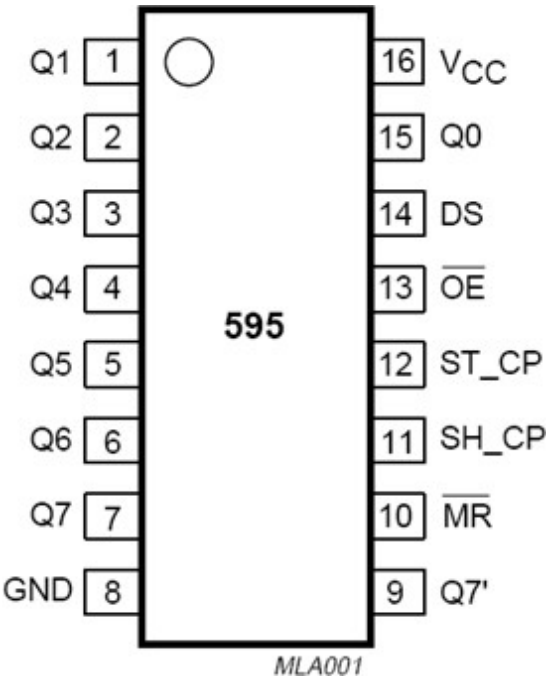
Schéma zapojení sedmisegmentového displeje je uvedeno níže (obrázek znázorňuje sedmisegmentový displej se společnou katodou):



Deset číslic 0–9 odpovídá jednotlivým segmentům následovně (následující tabulka platí pro sedmisegmentový displej se společnou katodou; pokud používáte společnou anodu, je třeba v tabulce nahradit všechny hodnoty 1 0 0 hodnotou 1):

Digitální zobrazení	dp	a	b	c	d	e	f	g
0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	1	1	1	1	0	0	1
4	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	0	0	0	0
8	0	1	1	1	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1	0	1	1

Schéma vývodů posuvného registru 74HC595 je následující:



Číslo vývodu	Název	Popis
1–7, 15	Q0 ~ Q7	Výstupní piny
8	GND	Zem
7	Q7 '	Sekvenční výstup (sériový výstup)
10	MR	Hlavní reset, vymazání všech dat, aktivní při nízké úrovni (Active low)
11	SH_CP	Vstup hodinového signálu posuvného registru (Clock Pin)
12	ST_CP	Vstup pro taktování paměťového registru (Latch Pin)
13	OE	Povolení výstupu, umožňující výstup, aktivní při nízké úrovni (Active low)
14	DS	Vstup sekvenčních dat (Vstup sériových dat)
16	Vcc	Napájecí napětí

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:

Následující tabulka uvádí přehled pinů sedmisegmentového displeje 74HC595:

74HC595 pin	Sedm ukazuje významný řídicí vývod (úder)
Q0	7 (A)
Q1	6 (B)
Q2	4 (C)
Otázka 3	2 (D)
Otázka 4	1 (E)
Otázka 5	9 (F)
Otázka 6	10 (G)
Q7	5 (DP)

Krok 1: Připojte 74HC595

Nejprve se provede připojení k napájení a zemi:

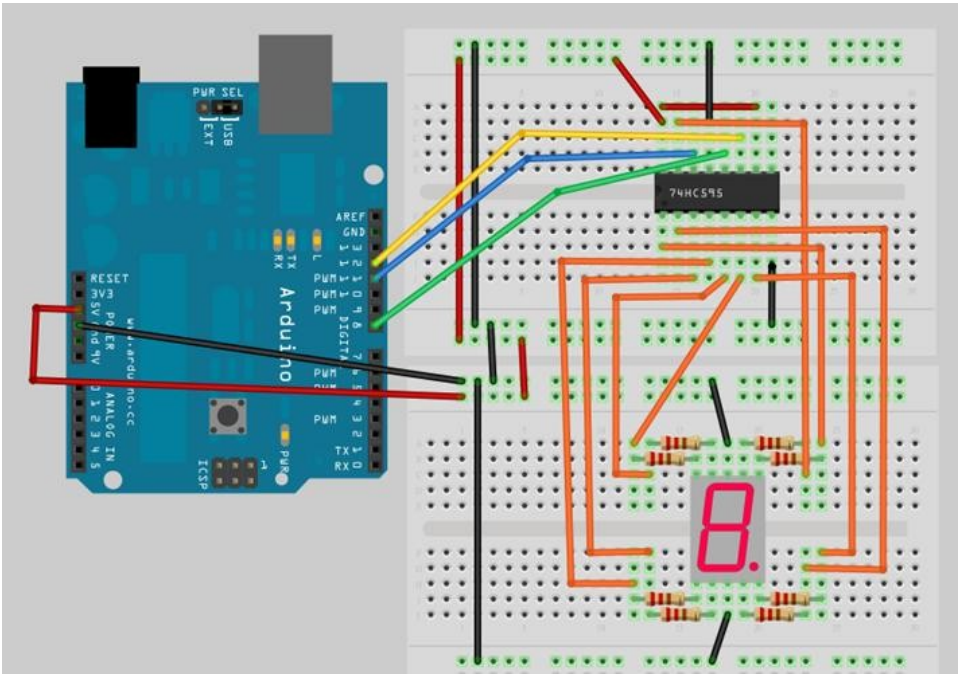
- Vcc (pin 16) a MR (pin 10) připojte k 5 V
- GND (pin 8) a OE (pin 13) k zemi Připojení

pinů DS, ST_CP a SH_CP:

- DS (pin 14) připojte k pinu 11 Arduina (na obrázku pod modrou čarou)
- ST_CP (pin 12, pin zámku) připojen k pinu 8 Arduina (na obrázku zelená čára níže)
- SH_CP (pin 11, hodinový pin) připojen k pinu 12 Arduina (na obrázku níže žlutá čára)

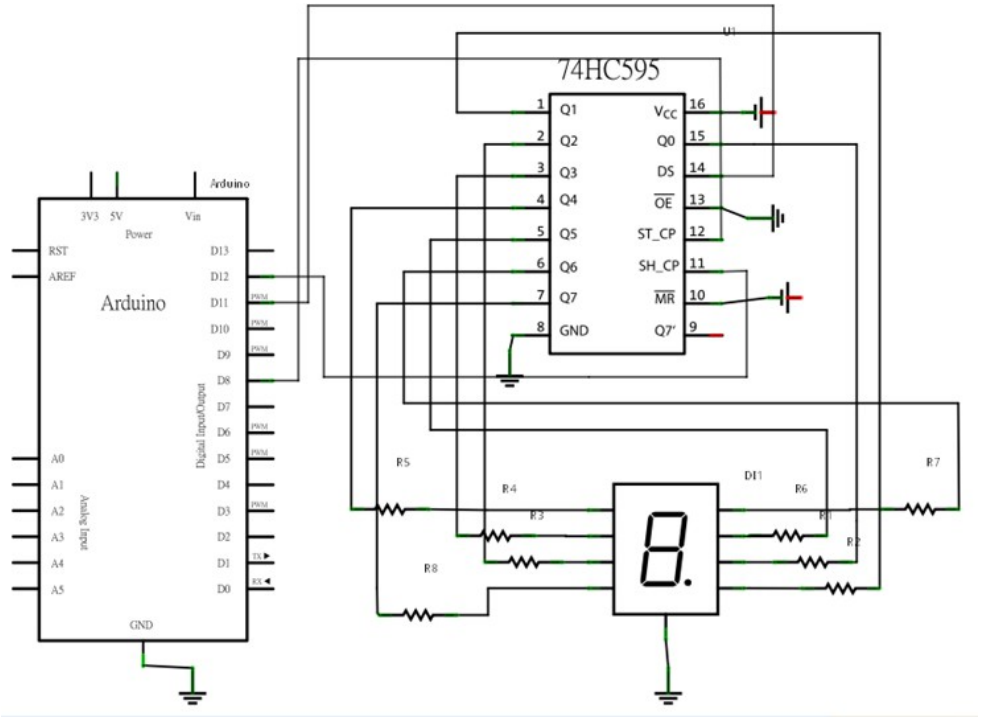
Krok 2: Připojte sedmisegmentový displej

- U sedmisegmentového displeje připojte piny 3 a 8 k GND (v tomto příkladu se používá společná katoda; v případě nastavení anody připojte piny 3 a 8 k +5 V)
- Podle tabulky obvodu 74HC595 přiřaďte vývody Q0 až Q7 k odpovídajícím vývodům sedmisegmentového displeje (A až G a DP) a poté ke každému vývodu zapojte do série



rezistor o hodnotě 220 ohmů

Schéma zapojení



Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Lekce 15 JOYSTICK

Úvod

V této lekci se naučíme, jak používat modul joysticku.

Součástky

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * Prototypovací deska
- 1 * Joystick
- Propojovací vodiče
- 1 × USB kabel

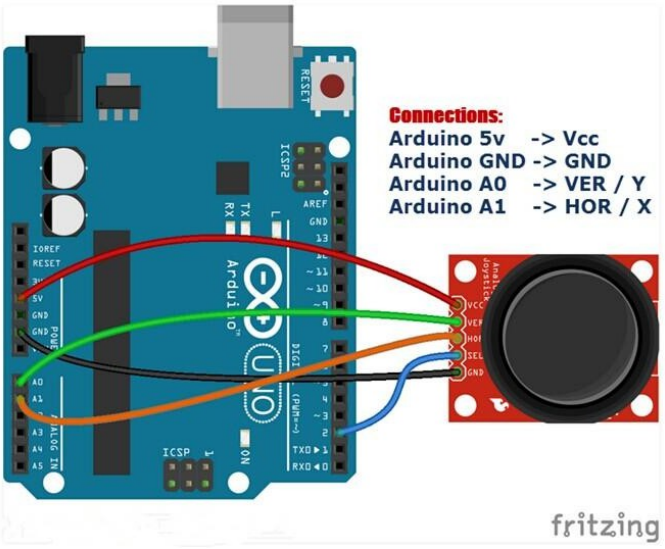
Princip

Modul má 5 pinů: Vcc, Ground, X, Y, Key. Upozorňujeme, že označení na vašem modulu se může mírně lišit v závislosti na tom, odkud jste modul získali. Joystick je analogový a měl by poskytovat přesnější údaje než jednoduché „směrové“ joysticky, které využívají různé typy tlačítek nebo mechanických spínačů. Navíc můžete joystick stlačit dolů (u mého je to poměrně těžké), čímž aktivujete tlačítko typu „stisknutím vyberete“.

K načítání dat z pinů X/Y musíme použít analogové piny Arduina a k načítání stavu tlačítka digitální pin. Pin „Key“ je při stisknutí joysticku připojen k zemi, v opačném případě je v plovoucím stavu. Abychom získali stabilní hodnoty z pinu „Key/Select“, je třeba jej připojit k Vcc pomocí pull-up rezistoru. Lze k tomu využít vestavěné rezistory na digitálních pinech Arduina.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu (ujistěte se, že jsou piny správně zapojeny, jinak se znaky nebudou správně zobrazovat):



Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Krok 5: Spusťte program „tool-monitor“ a podívejte se na data.

Lekce 16 1KANÁLOVÝ RELÉOVÝ MODUL

Úvod

V tomto experimentu se naučíme, jak používat 1kanálový reléový modul.

Relé je druh součástky, u níž při změně vstupních veličin (podnětu) podle stanovených požadavků dochází ke skokové změně v množství elektrického proudu ve výstupním obvodu určitého elektrického zařízení. Tato společnost vyrábí reléové moduly, které mohou pracovat s napětím od 28 V do 240 V střídavého nebo stejnosměrného proudu a slouží k ovládání nejrůznějších elektrických součástí. Pomocí mikrokontroléru (MCU) lze dosáhnout časového řízení spínání.Lze je použít v oblasti ochrany proti krádeži a poplašných systémů, v hračkářství, ve stavebnictví a v dalších oborech. Relé je elektrické řídicí zařízení. Skládá se z řídicího systému (nazývaného také vstupní obvod) a výstupního obvodu, mezi nimiž dochází k interakci. Obvykle se používá v automatických řídicích obvodech, kde v podstatě pomocí malého proudu řídí provoz velkého proudu, což je druh „automatického spínače“.

Součásti

- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × USB kabel
- 1 × 1kanálový reléový modul
- Dupontové vodiče (samice–samec)

Princip



Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod takto:

Uno R3 GND --> pin modulu - Uno

R3 +5V --> pin modulu +5V

Uno R3 Digital 2 --> rezistor nebo ne --> spínač modulu

Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Shrnutí experimentu

Jedokanálové reléové moduly představují velmi jednoduchou a praktickou technologii, jejíž ovládání je překvapivě snadné. Pokud máte pocit, že vám to nejde, podívejte se na naše videonávody na www.RobotLinking.com nebo se zeptejte na našem fóru.

Lekce 17 Stejnosměrné motory typu „ “

Úvod

V této lekci se naučíte, jak ovládat malý stejnosměrný motor pomocí desky UNO R3 a tranzistoru.

Součástky

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * Experimentální deska
- 1 * Malý 6V stejnosměrný motor
- 1 * tranzistor PN2222
- 1 * dioda 1N4007
- 1 * rezistor 220 Ω
- Propojovací vodiče
- 1 * USB kabel

Princip

K řízení otáček motoru použijete analogový výstup (PWM) desky Arduino, a to tak, že ze sériového monitoru odešlete číslo v rozmezí 0 až 255.

Při sestavování prototypové desky je třeba dávat pozor na dvě věci.

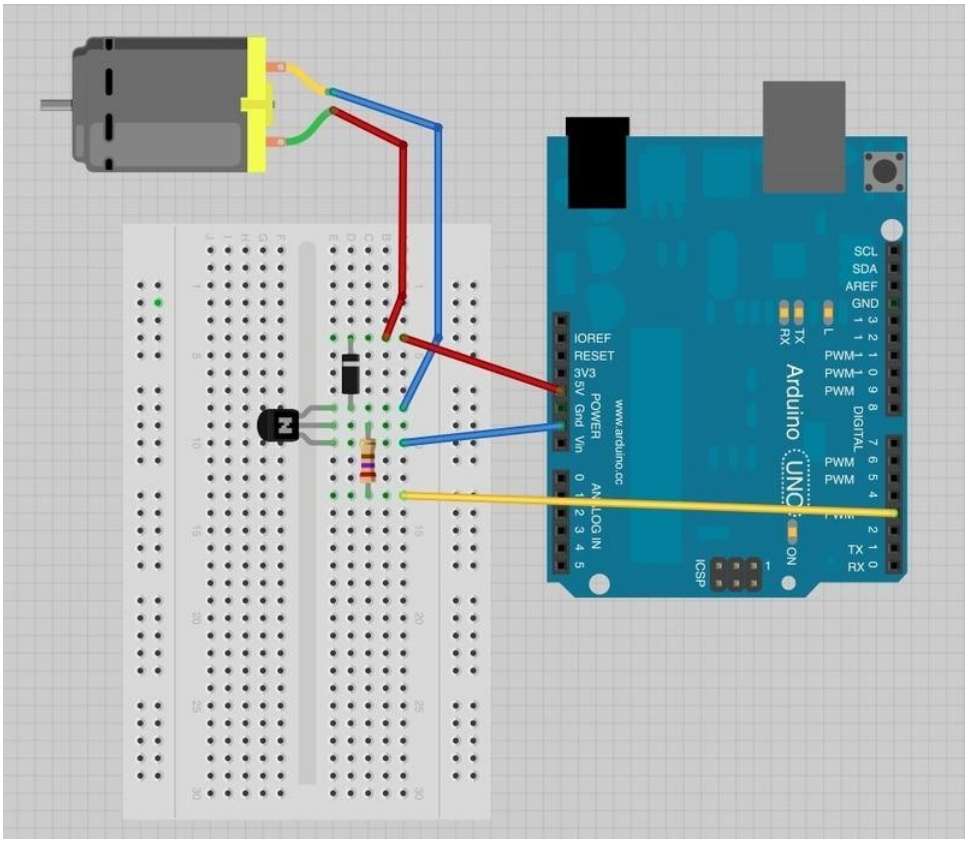
Za prvé se ujistěte, že je tranzistor zapojen správně. Plochá strana tranzistoru by měla být na pravé straně prototypovací desky.

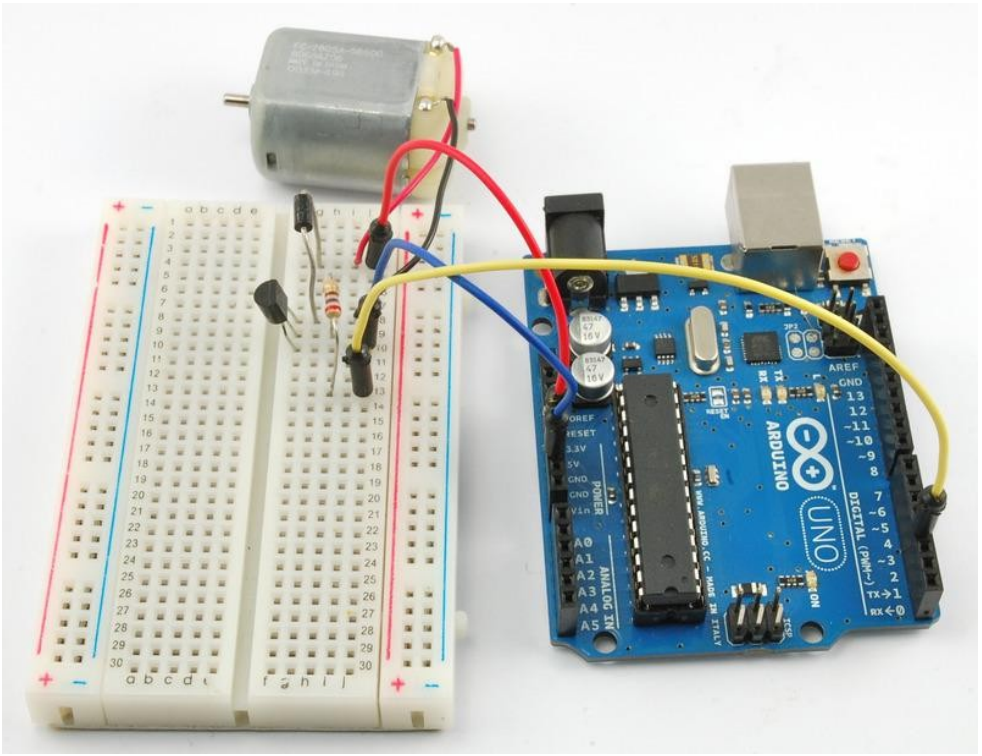
Za druhé, pruhovaný konec diody by měl směřovat k napájecímu vedení +5 V – viz obrázek níže!

Motor dodávaný se sadami Adafruit Arduino neodebírá více než 250 mA, ale pokud máte jiný motor, mohl by snadno odebírat 1000 mA, což je více, než zvládne USB port! Pokud si nejste jisti odběrem proudu motoru, napájejte Arduino ze síťového adaptéru, nikoli pouze z USB

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu (ujistěte se, že jsou piny správně připojeny, jinak se znaky nebudou správně zobrazovat):





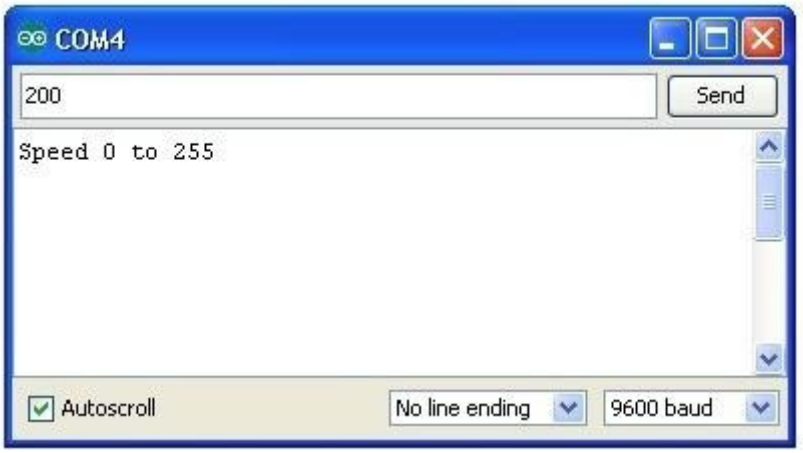
Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno

Tranzistor funguje jako spínač, který řídí napájení motoru. Pin 3 desky Arduino se používá k zapínání a vypínání tranzistoru a ve skici má název „motorPin“.

Po spuštění skici se zobrazí výzva, která vám připomene, že pro ovládání rychlosti motoru je třeba do sériového monitoru zadat hodnotu v rozmezí 0 až 255.



Ve funkci „loop“ se používá příkaz „Serial.parseInt“ k načtení čísla zadaného jako text v sériovém monitoru a jeho převodu na typ „int“.

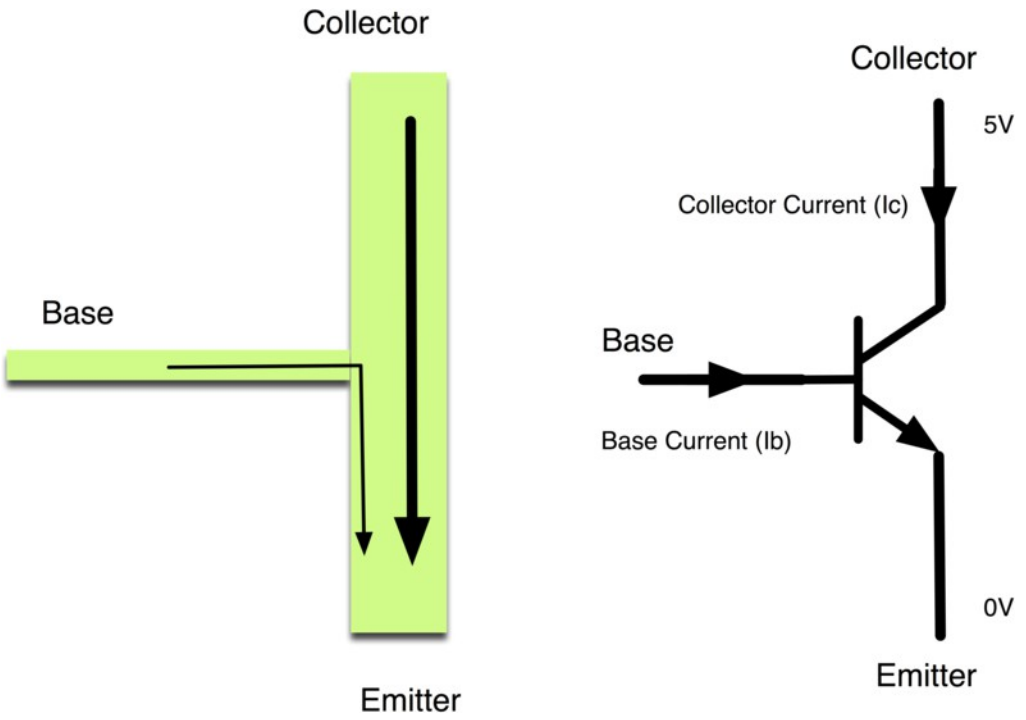
Zde můžete zadat libovolné číslo, takže příkaz „if“ na následujícím řádku provede analogový zápis s tímto číslem pouze v případě, že se číslo pohybuje v rozmezí 0 až 255.

Shrnutí experimentu

A. Tranzistory

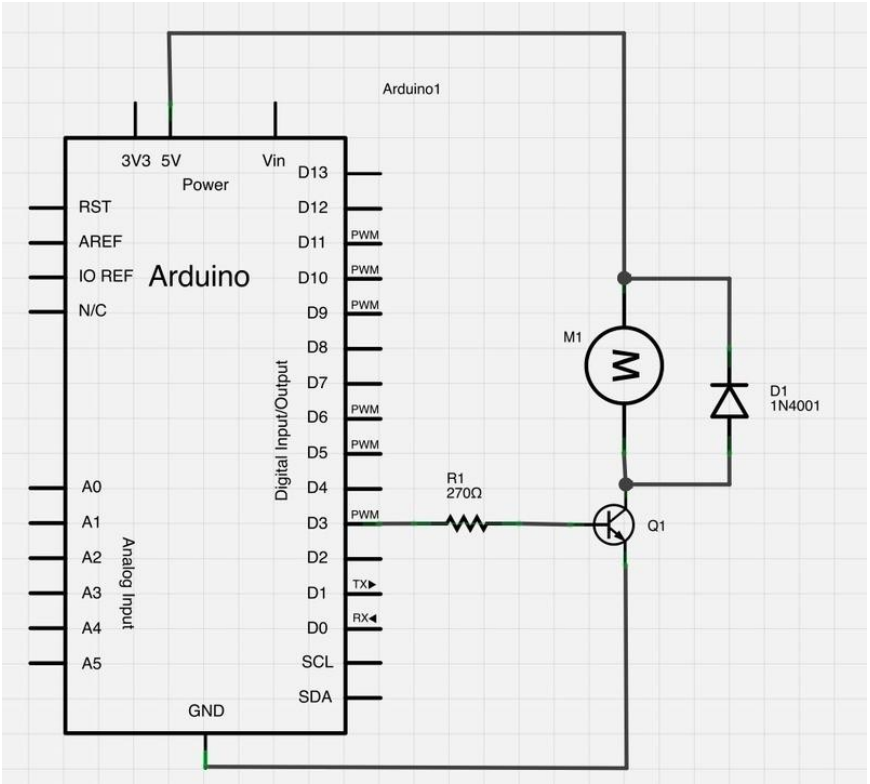
Malý stejnosměrný motor pravděpodobně spotřebuje více energie, než kolik dokáže digitální výstup Arduina přímo zvládnout. Pokud bychom se pokusili připojit motor přímo k pinu Arduina, existuje velká pravděpodobnost, že by mohlo dojít k poškození Arduina.

Jako spínač lze použít malý tranzistor, například PN2222, který využívá jen malý proud z digitálního výstupu Arduina k řízení mnohem většího proudu motoru.



Tranzistor má tři vývody. Většina proudu teče z kolektoru do emitoru, ale k tomu dojde pouze v případě, že do báze teče malé množství proudu. Tento malý proud je dodáván digitálním výstupem Arduina.

Níže uvedený diagram se nazývá schéma zapojení. Stejně jako rozložení na prototypové desce představuje způsob, jakým se znázorňuje propojení jednotlivých součástí elektronického projektu.



Pin D3 desky Arduino je připojen k rezistoru. Stejně jako při použití LED diody to omezuje proud protékající tranzistorem přes bázi.

Mezi vývody motoru je zapojena dioda. Diody propouštějí proud pouze v jednom směru (ve směru šipky).

Když vypnete napájení motoru, dojde k negativnímu napěťovému špičce, která může poškodit Arduino nebo tranzistor. Dioda před tím chrání tím, že zkratuje jakýkoli takový zpětný proud z motoru.

Díky tomuto experimentu jste se naučili, jak ovládat LCD1602. Nyní můžete vytvářet vlastní zprávy k zobrazení! Můžete také zkusit nechat LCD1602 zobrazovat čísla.

B. Další možnosti

Zkuste obrátit připojení k motoru. Co se stane?

Zkuste zadat do sériového monitoru různé hodnoty (počínaje 0) a všimněte si, při jaké hodnotě se motor skutečně začne otáčet. Zjistíte, že motor začne „zpívat“, jakmile zvýšíte analogový výstup.

Zkuste sevřít hnací hřídel mezi prsty. Nedržte ji tak příliš dlouho, jinak byste mohli spálit tranzistor, ale měli byste zjistit, že je poměrně snadné motor zastavit. Otáčí se rychle, ale nemá velký točivý moment.

Lekce 18 Stejnosměrné motory Změna směru otáčení

Úvod

V této lekci se naučíte, jak pomocí Arduina a čipu L293D řídit směr i rychlost malého stejnosměrného motoru.

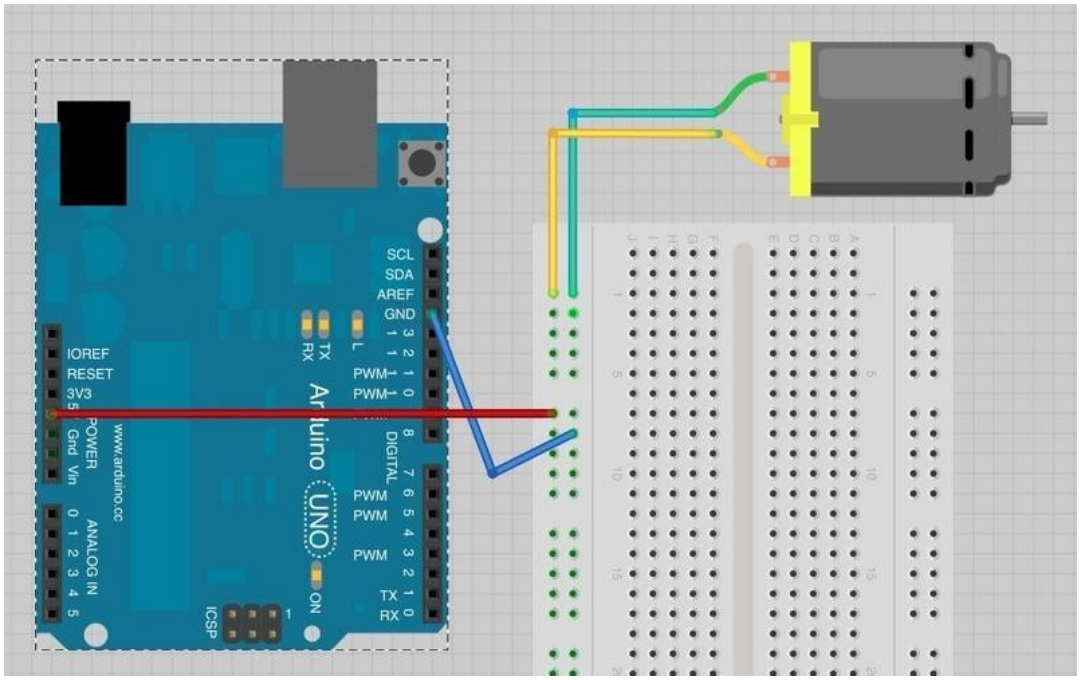
Součástky

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * Experimentální deska
- 1 * Malý 6V stejnosměrný motor
- 1 × 10 kΩ potenciometr
- 1 × integrovaný obvod L293D
- 1 * Taktilní tlačítko
- Propojovací vodiče
- 1 × USB kabel

Princip

Než začneme používat desku UNO R3 k ovládání motoru, měli bychom si nejprve vyzkoušet čip pro řízení motorů L293D, abychom získali představu o tom, jak funguje.

Můžeme začít tím, že pomocí desky UNO R3 dodáme motoru napětí 5 V.

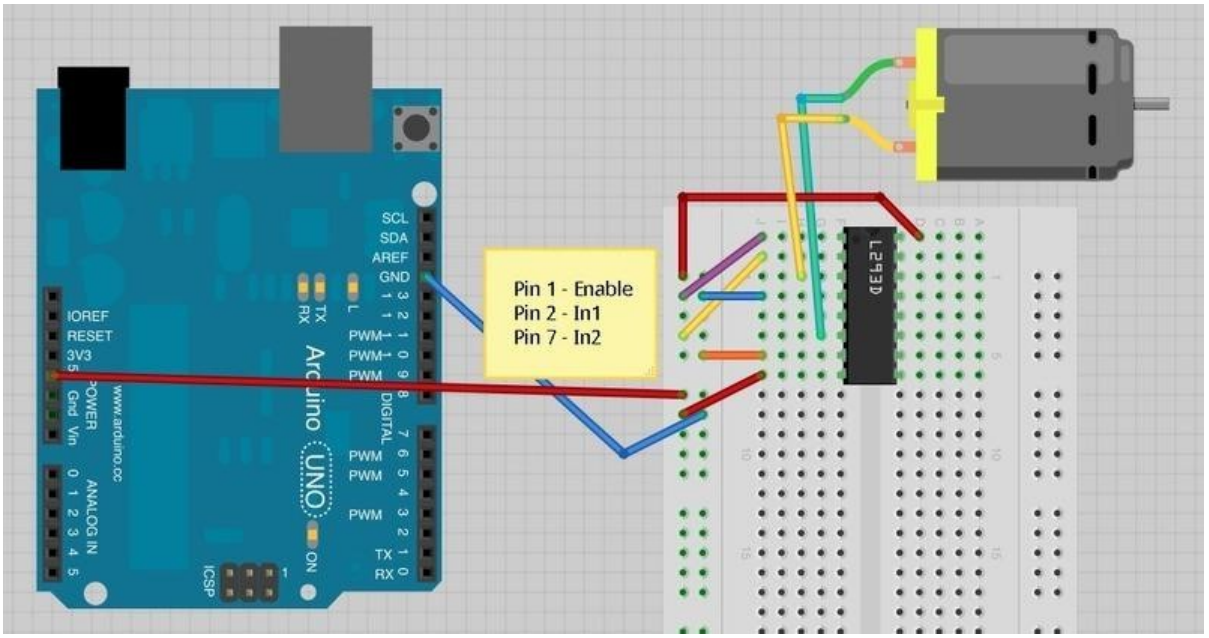


Všimněte si, kterým směrem se motor otáčí. To zjistíte tak, že si hřídel motoru sevřete mezi

prsty. Prohoďte vodiče motoru tak, aby vodič, který byl připojen k +5 V, byl nyní připojen k GND a naopak. Motor se bude otáčet opačným směrem.

To nám dává vodítko k tomu, jak funguje čip L293D. Jeho řídicí piny nám umožňují provést ekvivalent prohození svorek motoru, čímž se změní směr otáčení motoru.

Sestavte experimentální desku podle níže uvedeného schématu. Arduino zatím slouží pouze jako zdroj napájení, ale můžeme ručně vyzkoušet ovládací piny, než přenecháme řízení Arduinu.



Tři piny čipu L293D, které nás zajímají, jsou pin 1 (Enable), pin 2 (In1) a pin 7 (In2). Ty jsou připojeny buď k 5 V, nebo k GND pomocí fialových, žlutých a oranžových propojovacích vodičů.

Jak je znázorněno výše, motor by se měl otáčet v jednom směru, nazvěme tento směr A.

Pokud připojíte pin 1 (Enable) k GND, motor se zastaví, bez ohledu na to, co uděláte s řídicími piny In1 a In2. Pin Enable zapíná a vypíná vše. Díky tomu je užitečný pro použití PWM výstupu k řízení otáček motoru. Znovu připojte pin 1 k 5 V, aby se motor znovu rozběhl.

Nyní zkuste přesunout In1 (pin 2, žlutý) z 5 V na GND. In1 i In2 jsou nyní připojeny k GND, takže se motor opět zastaví.

Přepnutím In2 z GND na 5 V se motor roztočí opačným směrem (směr B).

A konečně, pokud se napětí na In1 vrátí na 5 V, takže napětí na In1 i In2 bude 5 V, motor se opět zastaví.

Vliv pinů In1 a In2 na motor je shrnut v následující tabulce:

In1

In2 Motor

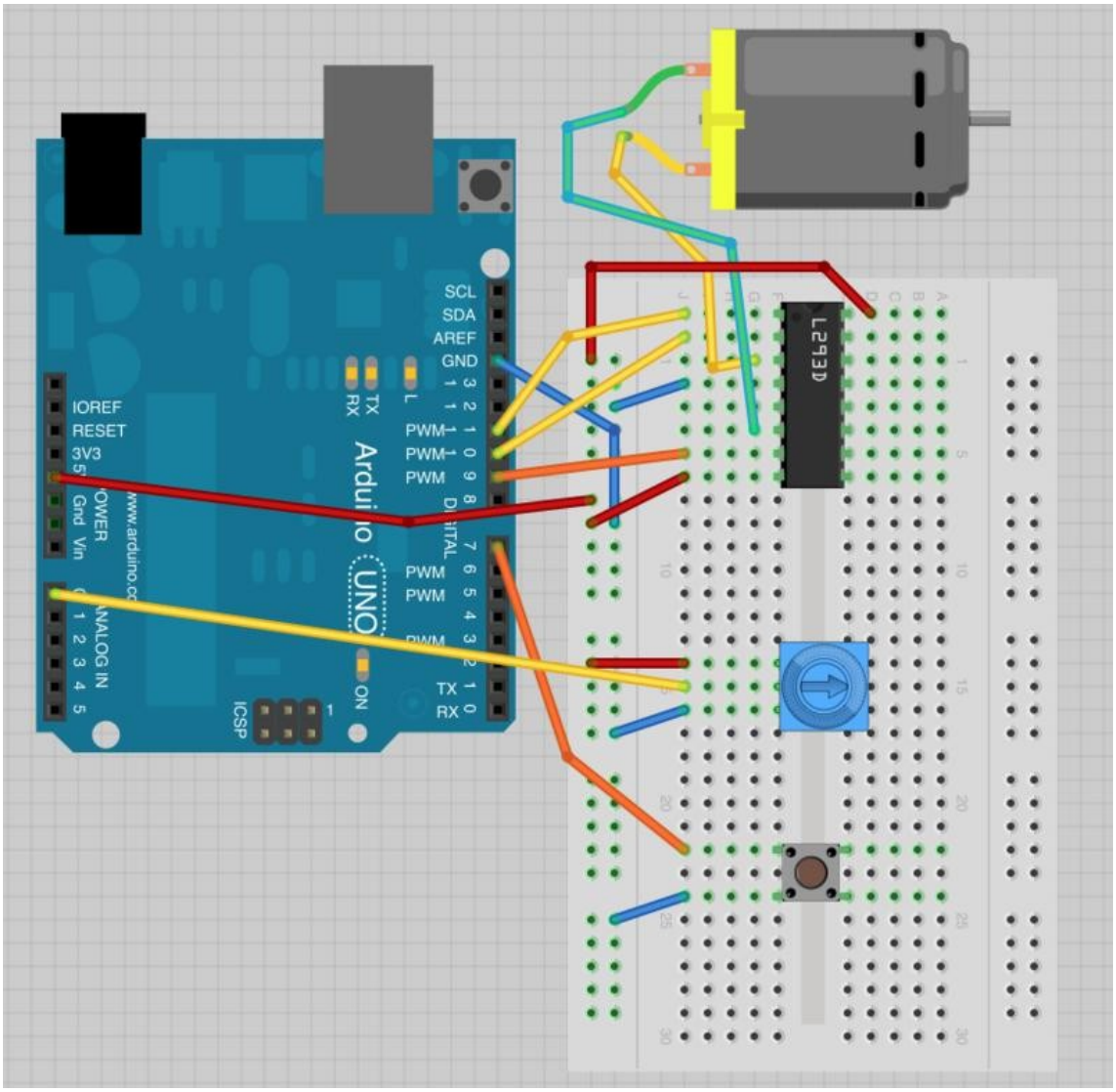
GND GND

Zastaven 5 V GND Otáčí se ve směru A GND 5 V Otáčí se ve směru B 5 V 5 V Zastaven.

Nyní, když jsme si osvojili přímé ovládání motoru, můžeme nechat Arduino řídit piny Enable, In1 a In2.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu (ujistěte se, že jsou piny správně zapojeny, jinak se znaky nebudou správně zobrazovat):



Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Piny jsou definovány a jejich režimy nastaveny ve funkci „setup“ jako obvykle.

Ve funkci „loop“ se hodnota otáček motoru vypočítá vydělením analogové hodnoty z potenciometru číslem 4.

Tento koeficient je 4, protože hodnota analogového vstupu se pohybuje v rozmezí 0 až 1023 a hodnota analogového výstupu musí být v rozmezí 0 až 255.

Pokud je tlačítko stisknuto, motor bude běžet vpřed, v opačném případě bude běžet vzad. Hodnota proměnné „reverse“ se nastaví na hodnotu načtenou z pinu spínače. Pokud je tedy tlačítko stisknuto, bude tato hodnota False, v opačném případě bude True.

Hodnoty rychlosti a směru otáčení se předávají do funkce s názvem „setMotor“, která nastaví příslušné piny na řídicím čipu pro ovládání motoru.

```
void setMotor(int speed, boolean reverse)
{
  analogWrite(enablePin, speed);
  digitalWrite(in1Pin, ! reverse);
  digitalWrite(in2Pin, reverse);
}
```

Nejprve se nastaví rychlost pomocí analogového zápisu do pinu „enable“. Pin „enable“ obvodu L293 pouze zapíná nebo vypíná motor, a to bez ohledu na to, jaké hodnoty jsou nastaveny na pinech in1 a in2 obvodu L293.

Pro řízení směru otáčení motoru musí být piny in1 a in2 nastaveny na opačné hodnoty.

Pokud je in1 na úrovni HIGH a in2 na úrovni LOW, motor se bude otáčet jedním směrem; pokud je naopak in1 na úrovni HIGH a in2 na úrovni LOW, motor se bude otáčet opačným směrem.

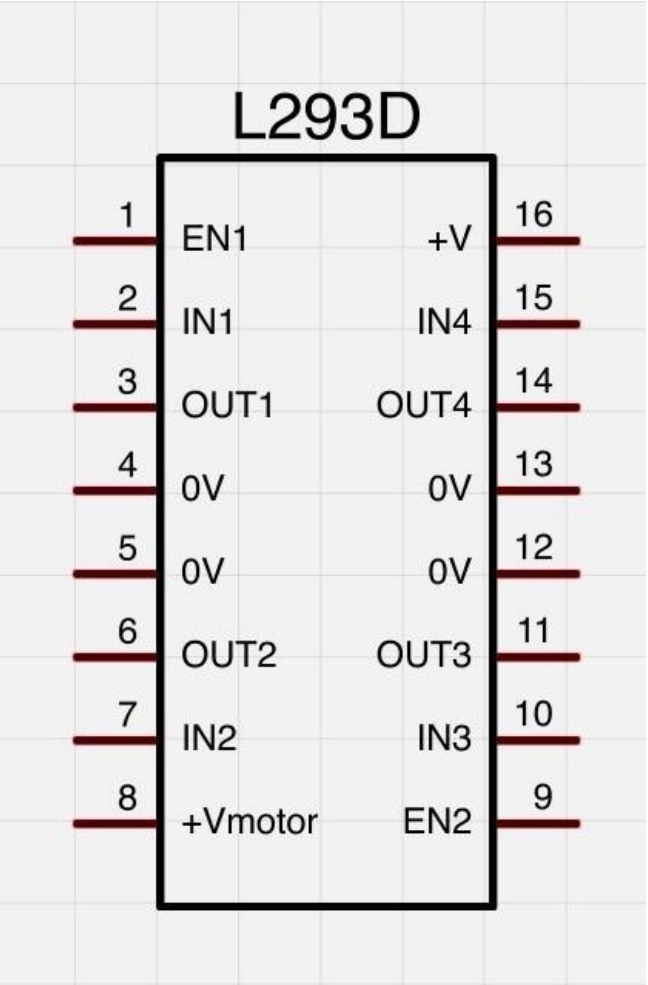
Příkaz „!“ znamená „ne“. První příkaz digitalWrite pro in1 tedy nastaví tento pin na hodnotu opačnou k hodnotě proměnné „reverse“ – pokud je tedy „reverse“ na úrovni HIGH, nastaví se in1 na LOW a naopak.

Druhý příkaz digitalWrite pro „in2“ nastaví pin na hodnotu, kterou má „reverse“. To znamená, že bude vždy opačná než hodnota in1.

Shrnutí experimentu

A. L293D

Jedná se o velmi užitečný čip. Dokáže totiž nezávisle ovládat dva motory. V této lekci využíváme pouze polovinu čipu; většina pinů na pravé straně čipu slouží k ovládání druhého motoru.



Druhý motor by byl připojen mezi výstupy OUT3 a OUT4. Budete také potřebovat tři další řídicí piny.

EN2 je připojen k výstupnímu pinu s podporou PWM na Arduinu IN3 a

IN4 jsou připojeny k digitálním výstupům na Arduinu

Čip L293D má dva vývody +V (8 a 16). Vývod „+Vmotor“ (8) zajišťuje napájení motorů a vývod „+V“ (16) napájení logické části čipu. Oba jsme připojili k vývodu 5 V na Arduinu.
Pokud byste však používali výkonnější motor nebo motor s vyšším napětím, napájeli byste motor samostatným zdrojem napájení tak, že by byl pin 8 připojen k kladnému pólu zdroje napájení a zem druhého zdroje napájení by byla připojena ke zemi Arduina.

B. Další možnosti

Můžete zkusit upravit program tak, aby motor řídil bez použití potenciometru nebo spínače. Mohl by se rozjíždět pomalu vpřed, postupně zrychlovat, zpomalovat a poté jet dozadu, přičemž by se tento vzorec opakoval.

Lekce 19 Strmější motor typu „ “

Úvod

Krokové motory se řadí někam mezi běžný stejnosměrný motor a servomotor. Mají tu výhodu, že je lze přesně polohovat, pohybovat vpřed nebo vzad po jednotlivých „krocích“, ale mohou se také otáčet plynule.

V této lekci se naučíte, jak ovládat krokový motor pomocí Arduina a stejného čipu pro řízení motoru L293D, který jste použili u stejnosměrného motoru v této lekci

Součástky

- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 * Experimentální deska
- 1 * 5V krokový motor
- 1 * integrovaný obvod L293D
- Propojovací vodiče
- 1 * USB kabel

Princip

Krokový motor má pět vývodů a tentokrát budeme používat obě poloviny čipu L293D. To znamená, že na prototypové desce je třeba provést mnoho propojení.

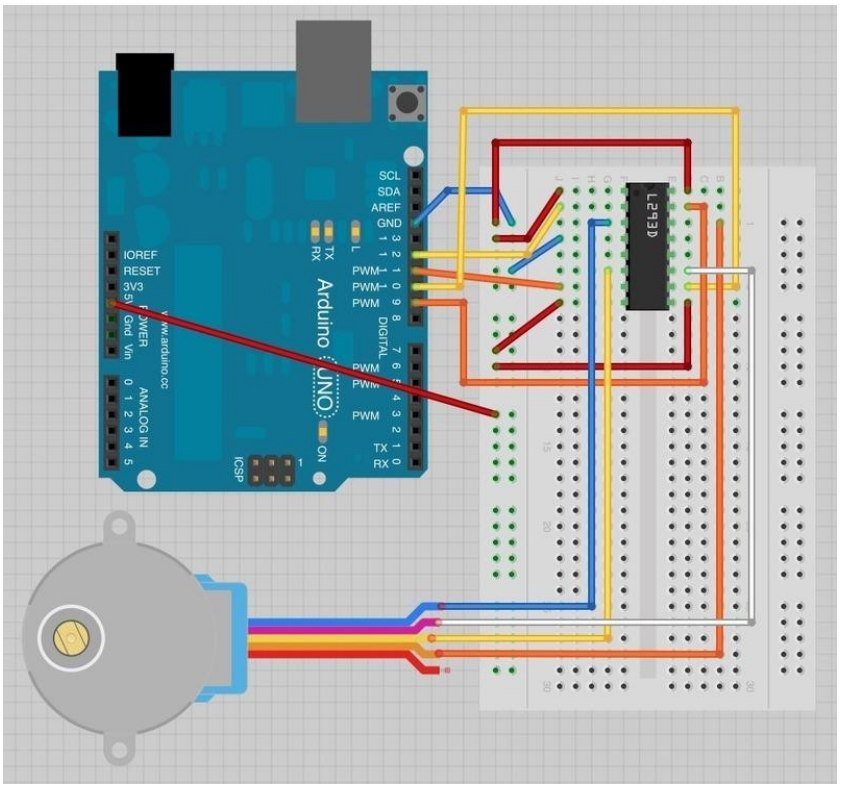
Motor má na konci 5-pólovou zásuvku. Zapojte propojovací vodiče do zásuvek, aby bylo možné motor připojit k prototypovací desce.

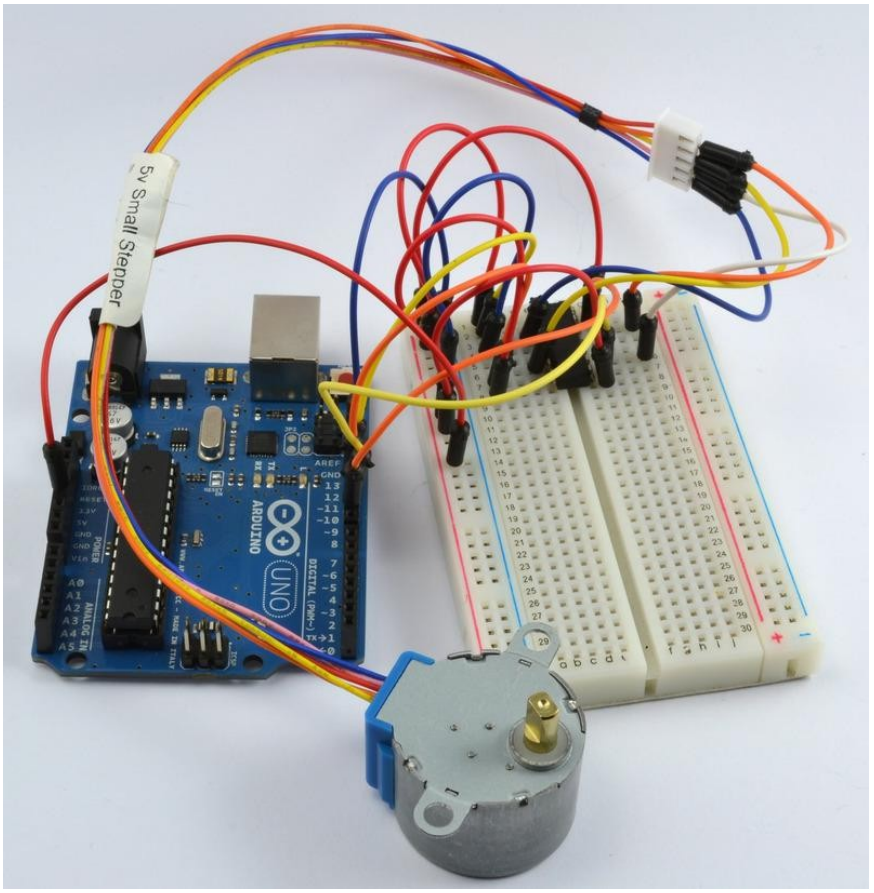
Následující skica využívá sériový monitor, takže jakmile je skica nainstalována a spuštěna, otevřete sériový monitor a zadejte počet „kroků“. Zkuste hodnotu kolem 500, což by mělo způsobit, že se motor otočí o přibližně 360 stupňů. Zadejte -500 a motor se otočí zpět v opačném směru.

Knihovna Stepper je součástí novějších verzí Arduino IDE – možná budete muset provést aktualizaci.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu (ujistěte se, že jsou piny správně připojeny, jinak se znaky nebudou správně zobrazovat):


L293D
Arduino
UNO
SCL
SDA
AREF
GND
IOREF
RESET
3V3
5V
Gnd
Vin
ANALOG IN
DIGITAL
PWM
TX
RX
ICSP
ON
www.arduino.cc


5v Small Stepper
ARDUINO
UNO

Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Jak se dalo očekávat, existuje knihovna Arduina pro podporu krokových motorů. Díky tomu je práce s motorem velmi snadná.

Po zahrnutí knihovny „Stepper“ jsou definovány čtyři řídicí piny „in1“ až „in4“.

Aby knihovna Arduino Stepper věděla, které piny jsou připojeny k ovladači motoru, použije se následující příkaz:

```
Stepper motor(768, in1Pin, in2Pin, in3Pin, in4Pin);
```

První parametr udává počet „kroků“, které motor potřebuje k dokončení jedné otáčky. Motor lze pohybovat po jednotlivých krocích, což umožňuje velmi přesné polohování.

Poté se spustí sériová komunikace, aby bylo Arduino připraveno přijímat příkazy ze sériového monitoru.

Nakonec následující příkaz nastaví rychlost, jakou se má krokový motor pohybovat, když mu následně určíme, o kolik kroků se má otočit.

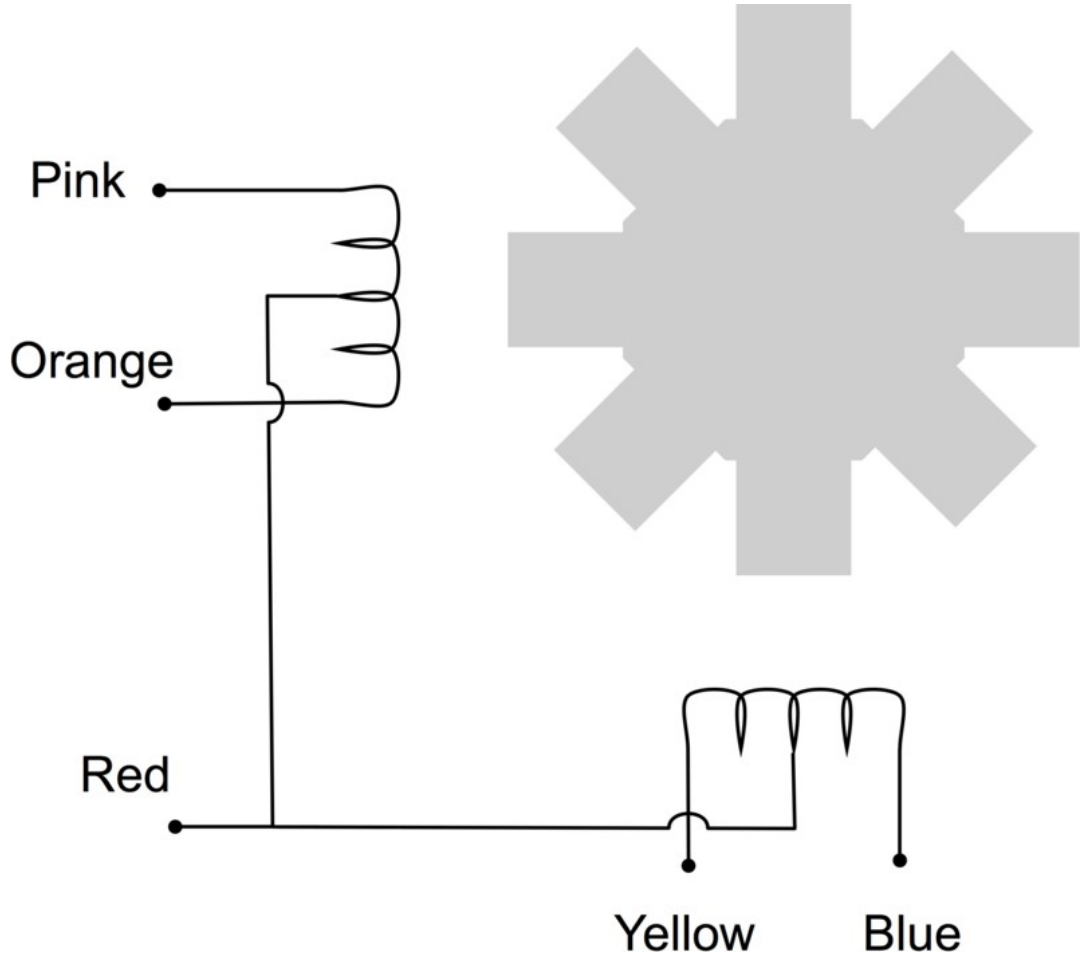
```
motor.setSpeed(10);
```

Funkce „loop“ je velmi jednoduchá. Čeká na příkaz ze sériového monitoru a pomocí funkce „parseInt“ převede text odeslaného čísla na celé číslo (int). Poté dá motoru pokyn, aby se otočil o daný počet kroků.

Shrnutí experimentu

A. Krokové motory

Krokové motory využívají ozubené kolo a elektromagnety k posouvání kola o jeden „krok“ za druhým.



Zapínáním cívek ve správném pořadí se motor uvádí do otáčení. Počet kroků, které krokový motor vykoná při otočení o 360 stupňů, odpovídá počtu zubů na ozubeném kole.

Motor, který používáme, má 48 kroků, ale je vybaven také redukční převodovkou s poměrem 1:16, což znamená, že potřebuje 16 × 48 = 768 kroků.

V této lekci nepoužíváme běžné červené připojení. Toto připojení se používá pouze v případě, že používáte jiný typ hnacího obvodu, který neumožňuje obrácení proudu v jednotlivých cívkách. Díky středovému připojení každé cívky můžete přivést napětí buď na levou, nebo na pravou stranu cívky a dosáhnout tak efektu obrácení směru proudu, aniž byste museli používat obvod schopný proud obrátit.

Jelikož používáme čip L293D, který velmi dobře zvládá obrácení směru proudu, toto společné připojení nepotřebujeme; můžeme do každé cívky přivádět proud v obou směrech.

B. Další možnosti

Zkuste změnit příkaz, který nastavuje rychlost krokového motoru:

```
motor.setSpeed(20);
```

na nižší hodnotu (například 5), nahrajte skicu a všimněte si, že krokový motor se otáčí pomaleji.

Nyní zkuste najít maximální rychlost krokového motoru tím, že zvýšíte rychlost nad 20. Po překročení určité hodnoty zjistíte, že se motor vůbec nehýbe. Důvodem je, že prostě nestačí držet krok s proudem impulzů, které mu přikazují provádět kroky.

Zkuste odpojit oranžový a růžový vodič krokového motoru. Měl by se stále otáčet, ale všimnete si, že je slabší, protože k pohonu motoru nepracují obě cívky.

Lekce 20: Automatické sledování světla Zdroj

Úvod

V této lekci použijeme servomotor, fotorezistor a pull-down rezistor k sestavení systému pro automatické sledování zdroje světla.

Součástky

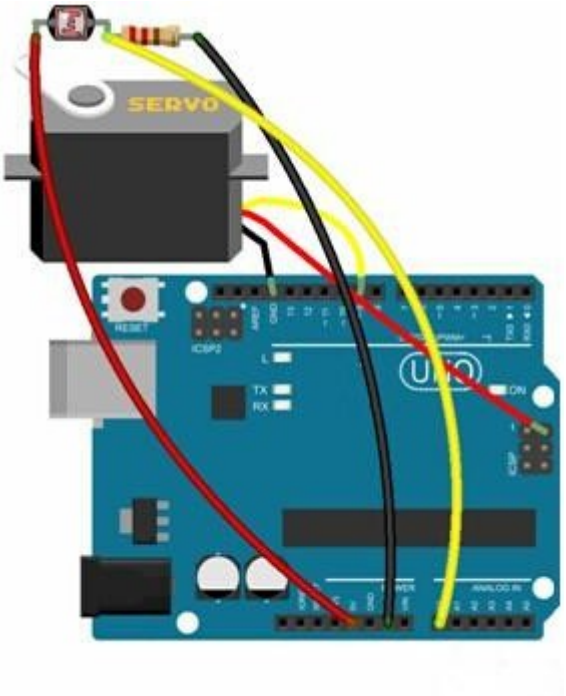
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 × servomotor
- 1 × fotorezistor
- 1 * rezistor (10 kΩ)
- Několik propojovacích vodičů
-1 * datový kabel USB

Princip experimentu

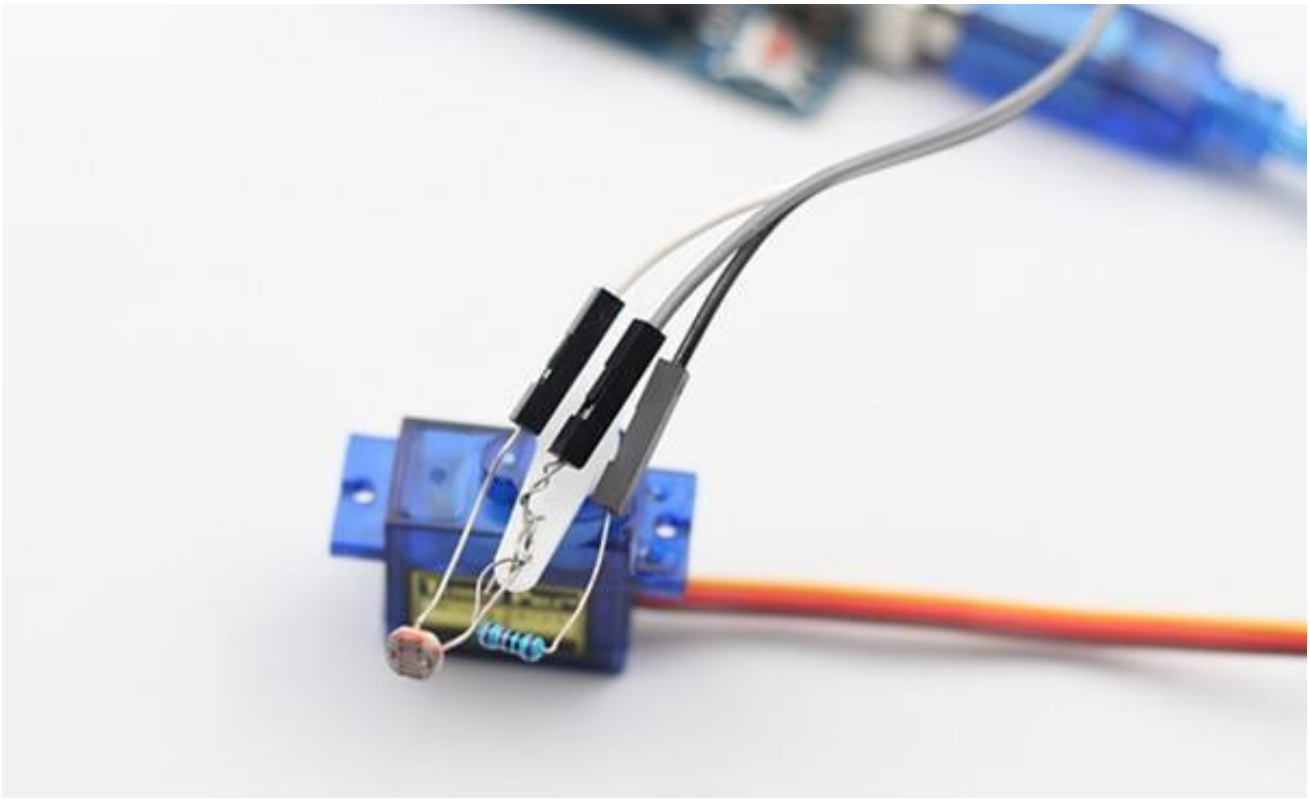
Servomotor a fotorezistor skenují a hledají zdroj světla v úhlu 180 stupňů a zaznamenávají polohu zdroje světla. Po dokončení skenování se servomotor a fotorezistor zastaví ve směru zdroje světla.

Postup experimentu

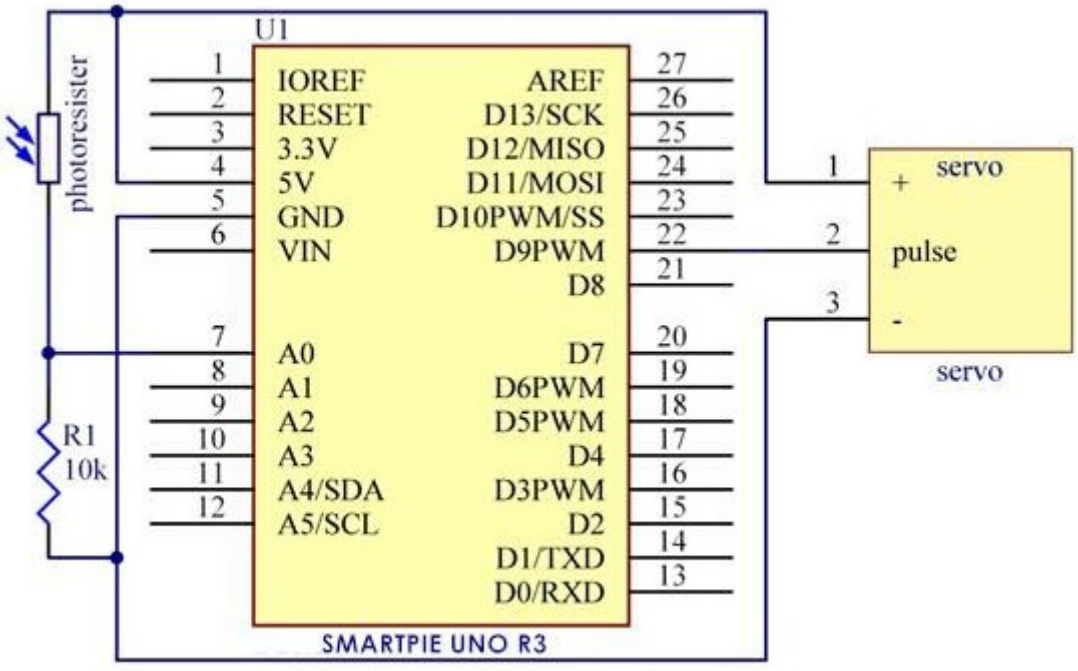
Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:



Poznámka: Jeden konec rezistoru a fotorezistoru je třeba připevnit k ramenu servomotoru, jak je znázorněno níže:



Odpovídající schéma zapojení je následující:

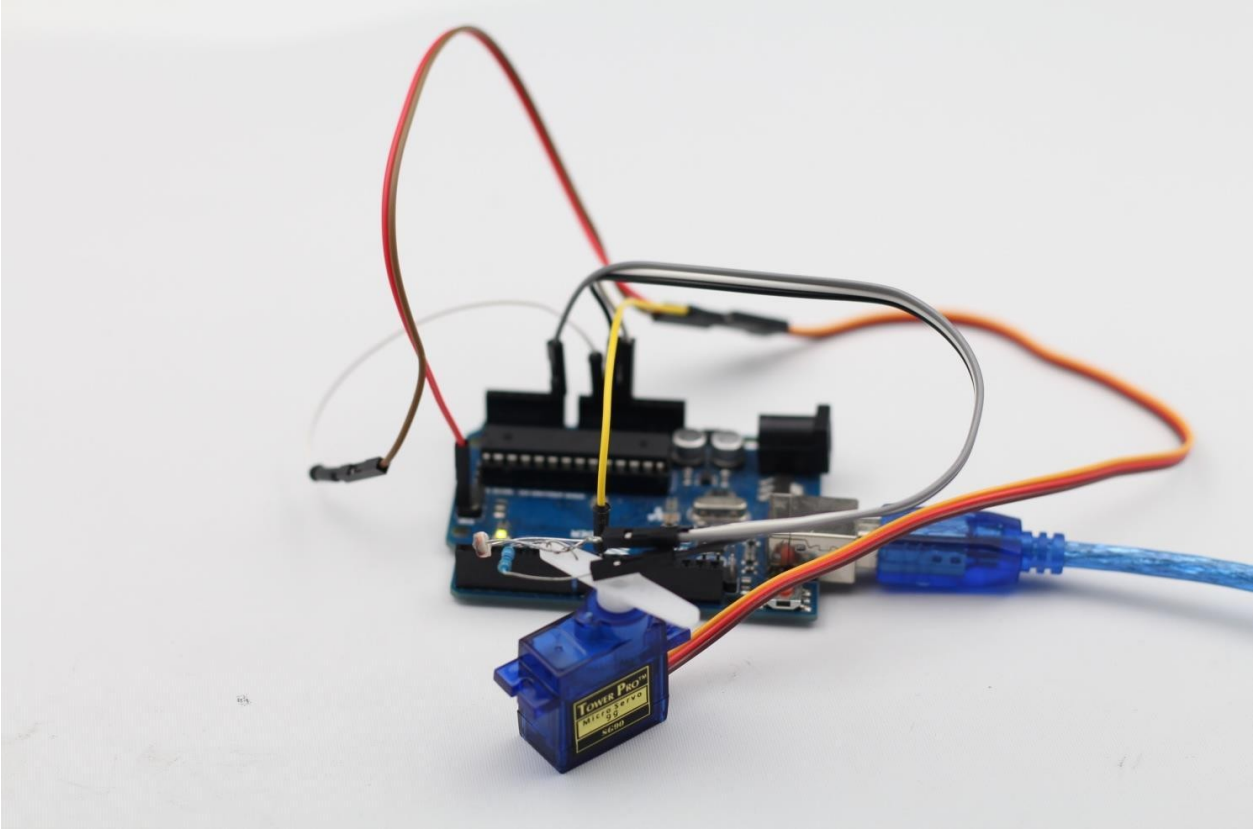


Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno

Pokud nyní posvítíte baterkou na fotorezistor, uvidíte, jak se servomotor a fotorezistor otáčejí a nakonec se zastaví ve směru světelného zdroje.



Lekce 21 Balení sady

Úvod

V této lekci použijeme ultrazvukový senzor a některé další součástky k simulaci couvání automobilu.

Součástky

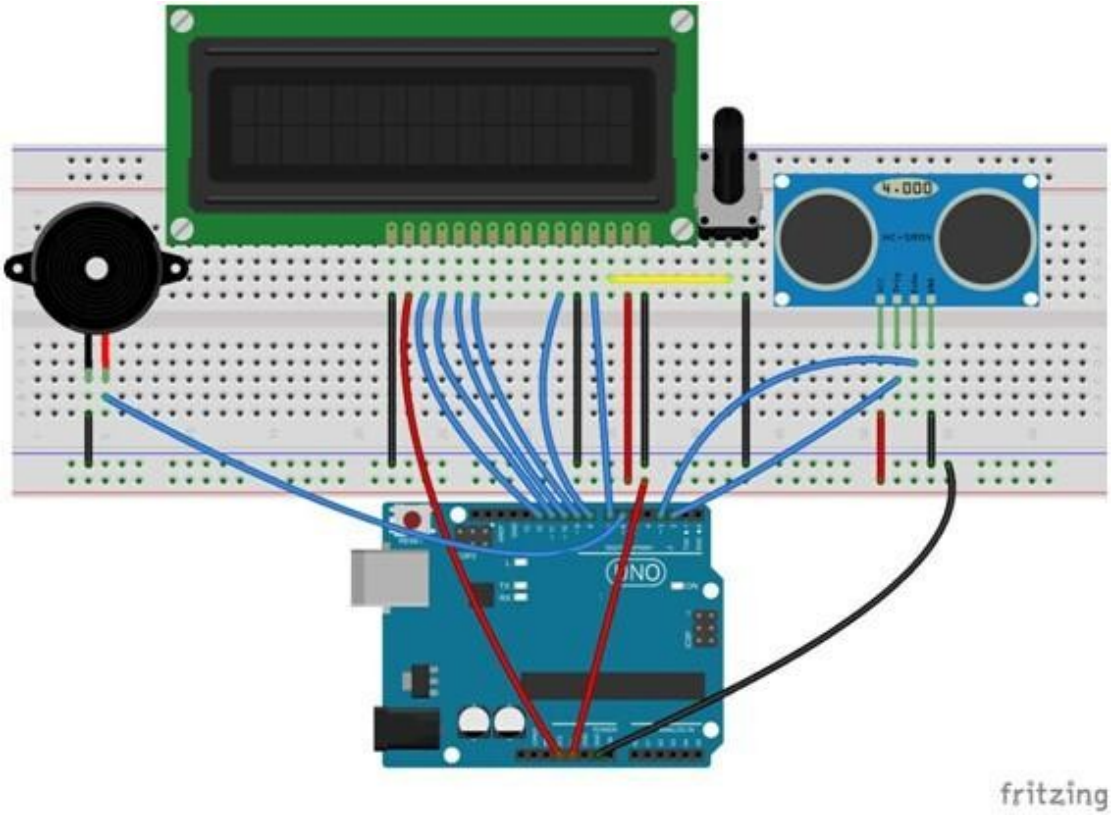
- 1 * deska RobotLinking Uno
- 1 × datový kabel USB
- 1 * ultrazvukový senzor
- 1 × bzučák
- 1 × LCD1602
- Několik propojovacích vodičů
- 1 × experimentální deska
- 1 * potenciometr

Princip experimentu

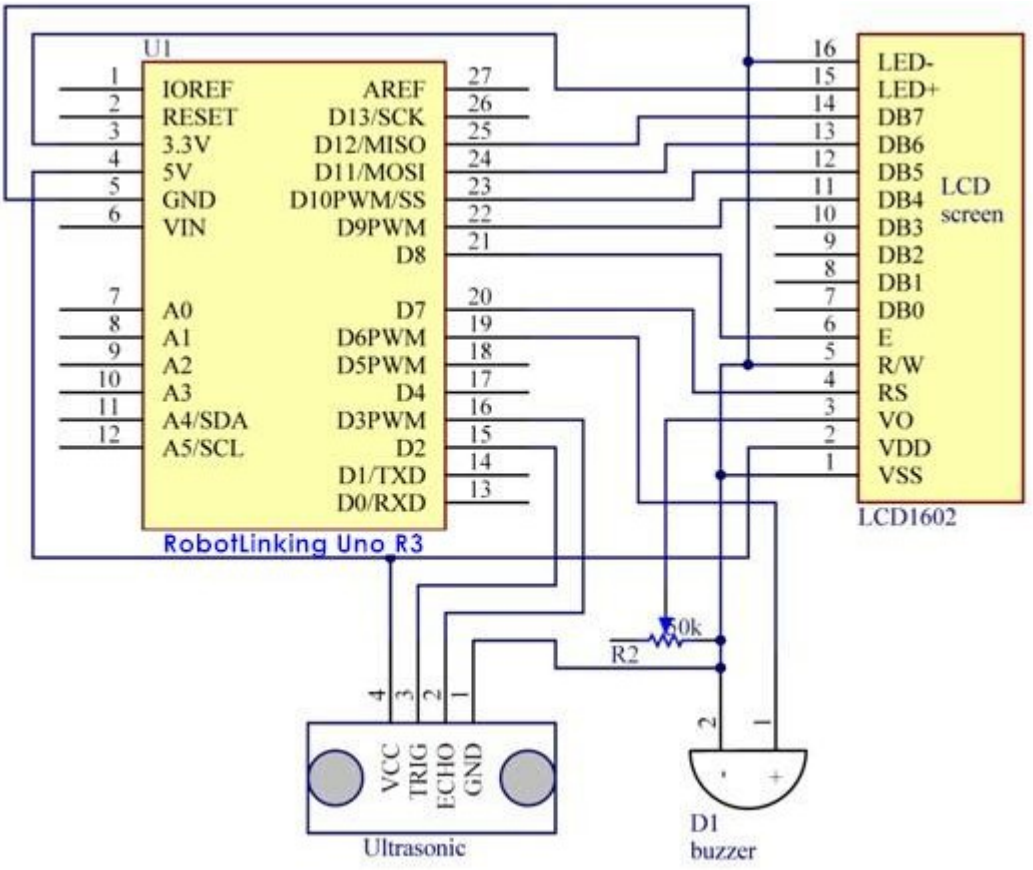
Pokud je vzdálenost mezi ultrazvukovým senzorem a překážkou větší než 5 cm a menší než 15 cm, bzučák vydává nízkofrekvenční tóny, což znamená, že auto couvá. Pokud je vzdálenost menší než 5 cm, bzučák spustí alarm a vydává vysokofrekvenční tóny.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu:

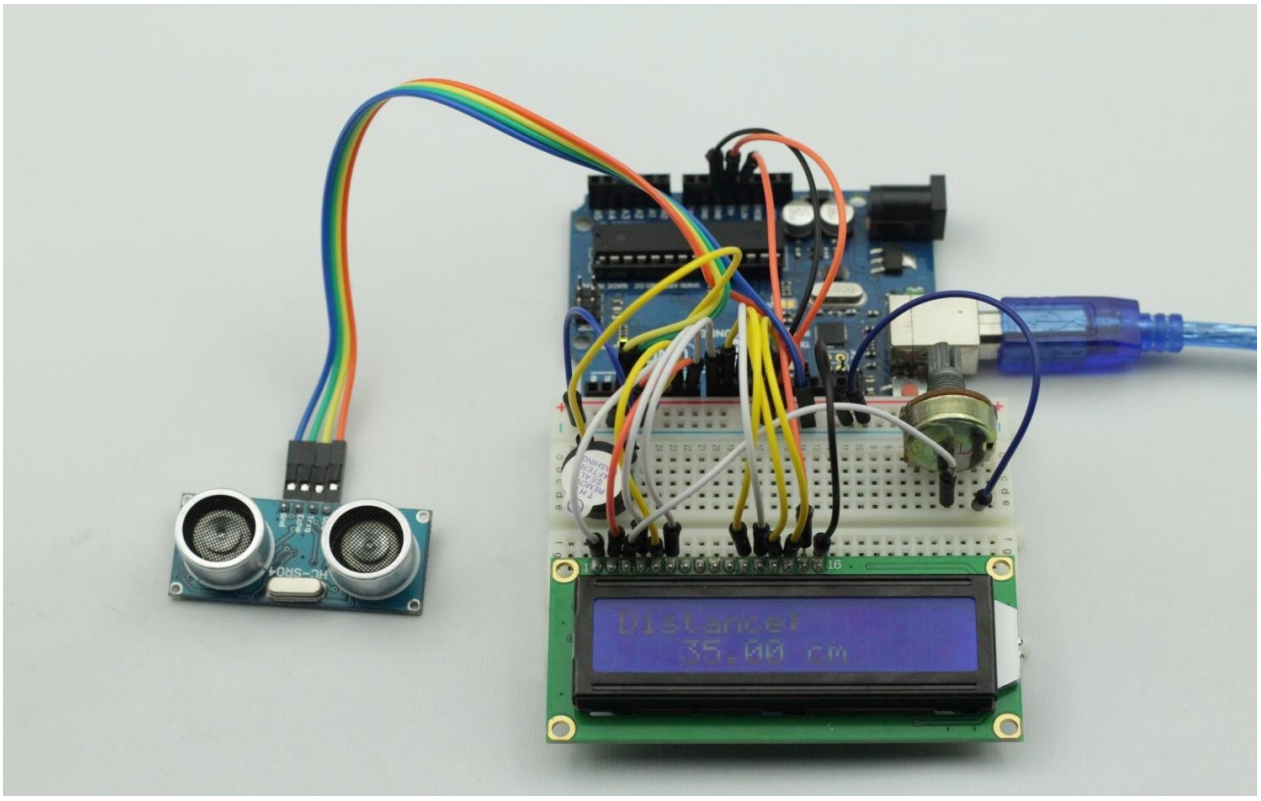


Odpovídající schéma zapojení je následující:



Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)
Krok 3: Zkompilujte program
Krok 4: Nahrajte program na desku RobotLinking Uno

Pokud je vzdálenost mezi ultrazvukovým senzorem a překážkou větší než 5 cm a menší než 15 cm, bzučák vydává zvuky s nízkou frekvencí; pokud je vzdálenost menší než 5 cm, bzučák spustí alarm a vydává zvuky s vysokou frekvencí. Současně se na displeji LCD1602 zobrazí aktuální vzdálenost mezi ultrazvukovým senzorem a překážkou.



Lekce 22 MPU6050

Úvod

V této lekci se naučíme, jak používat modul MPU6050.

Součástky

- 1 × deska RobotLinking Uno
- 1 × prototypovací deska
- 1 × modul MPU6050
- Propojovací vodiče
- 1 × USB kabel

Princip

Podle technického listu čipu InvenSense MPU-6050 obsahuje tento čip tříosý gyroskop a tříosý akcelerometr. Díky tomu se jedná o „inerciální měřicí jednotku se 6 stupni volnosti“, zkráceně 6DOF IMU. Mezi další vlastnosti patří vestavěný 16bitový analogově-digitální převodník na každém kanálu a proprietární jednotka Digital Motion Processor (DMP).

DMP kombinuje surová data ze senzorů a provádí některé složité výpočty přímo v zařízení, aby minimalizoval chyby jednotlivých senzorů. Akcelerometry a gyroskopy mají při samostatném použití různá vlastní omezení. Kombinací dat z těchto dvou typů senzorů a pomocí matematických postupů (procesu označovaného jako fúze senzorů) lze zřejmě získat mnohem přesnější a spolehlivější odhad směru. DMP v čipu MPU6050 přesně toto dělá a výsledek vrací ve formě „kvaternionů“. Ty lze následně převést na úhly yaw-pitch-roll nebo na Eulerovy úhly, aby je my lidé mohli přečíst a pochopit. DMP má také zabudovanou funkci automatické kalibrace, která se rozhodně hodí, jak uvidíme později.

Největší výhodou DMP je, že eliminuje potřebu provádět složité a výpočetně náročné výpočty na straně Arduina. Hlavní nevýhodou je, že se zdá, že výrobce neposkytl mnoho informací o proprietárním vnitřním fungování DMP. Nicméně chytří a kreativní lidé přišli na to, jak využít jeho hlavní funkce, a byli tak laskaví, že se o výsledky podělili s ostatními. Stále můžete získávat také surová data z akcelerometru a gyroskopu, a to vypnutím DMP, pokud to pro vaši aplikaci lépe vyhovuje, nebo pokud chcete použít vlastní algoritmy filtrování a fúze senzorů.

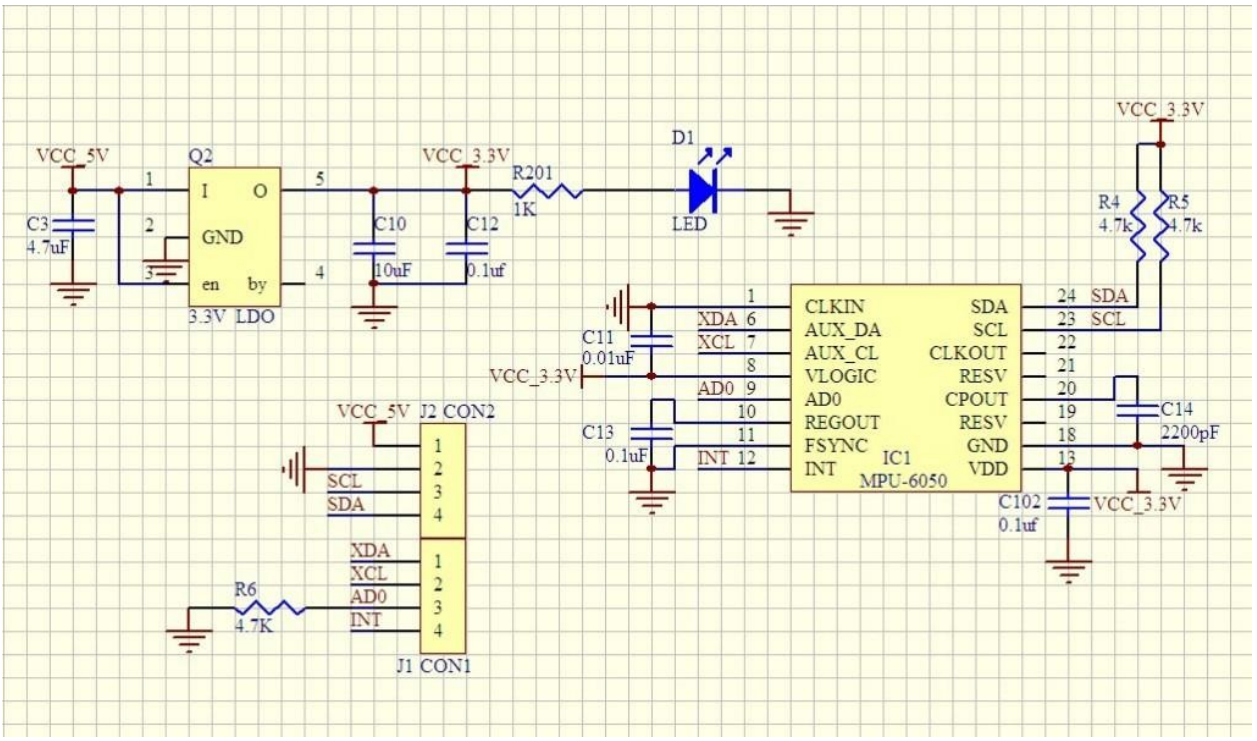
MPU-6050 komunikuje s mikrokontrolérem prostřednictvím rozhraní I2C. Disponuje dokonce vestavěným dodatečným řadičem I2C, díky čemuž může fungovat jako master na druhé sběrnici I2C.

Záměrem je, aby IMU četla data například z externího magnetometru (připojeného přes piny XDA / XCL, které vidíte na rozšiřující desce) a odesílala je do DMP ke zpracování. Zatím jsem nenašel mnoho podrobností o tom, jak přimět DMP k využití dat z externího magnetometru, ale naštěstí to pro mého samovyvažovacího robota v tuto chvíli není nutné.

A konečně, MPU-6050 disponuje vyrovnávací pamětí FIFO a vestavěným přerušovacím signálem. Lze jej nastavit tak, aby ukládal data ze senzorů do vyrovnávací paměti, a přerušovací pin pak dá Arduinu vědět, kdy jsou data připravena ke čtení.

Schéma zapojení rozšiřující desky MPU-6050 / GY-521

Níže je uvedeno schéma rozšiřující desky GY-521 pro čip MPU6050.



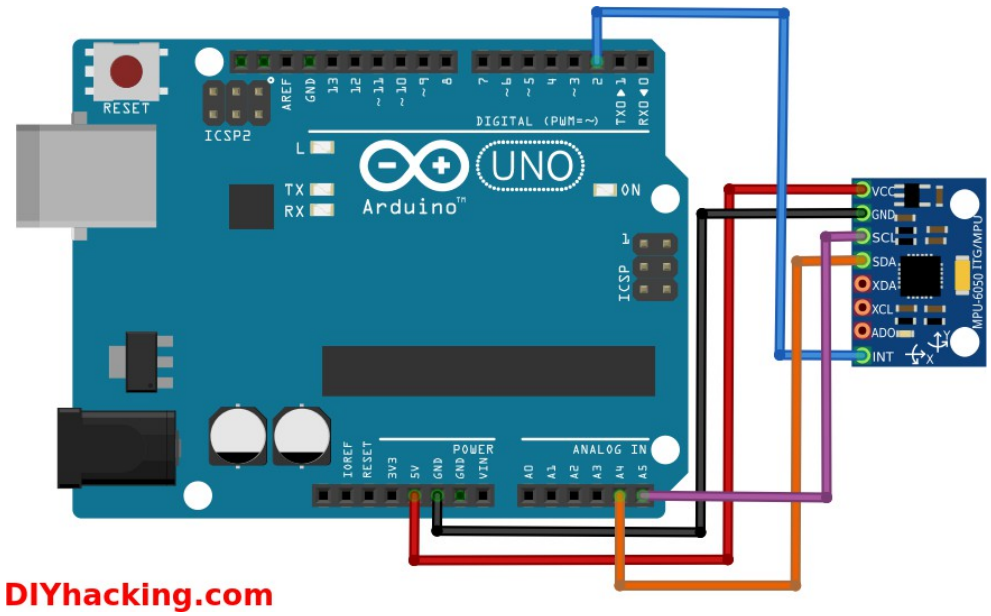
Čip InvenSense MPU6050 je integrovaný obvod napájený 3,3 V s pracovním rozsahem napětí 2,375 V– 3,46 V, jak uvádí jeho datový list. Jak je patrné z výše uvedeného schématu, rozšiřující deska GY-521 obsahuje vestavěný regulátor napětí s nízkým poklesem napětí, takže je bezpečné napájet čip z 5V sběrnice Arduina. Toto se doporučuje, protože vzhledem k poklesu napětí na výstupu regulátoru na vedení VCC nemusí použití 3,3V napájecího napětí z Arduina poskytnout dostatečné napětí. Úspěšně jsem otestoval napájení čipu jak 3,3V, tak 5V z Arduina, ale ve svém finálním nastavení jsem se rozhodl pro 5V vstup.

Na základě toho, co jsem četl na internetu, a toho, co jsem zjistil při svých testech, fungují 3,3V linky SDA / SCL IMU bez problémů, pokud jsou připojeny přímo k odpovídajícím 5V I2C pinům Arduina. Pokud chcete mít absolutní jistotu, můžete k ochraně I2C linek MPU6050 použít převodník úrovní, dělič napětí nebo zapojený rezistor 10 kΩ. Ve svém uspořádání jsem dal přednost jednoduchosti před bezpečností a (zatím) vše funguje bez problémů.

MPU6050 / GY-521	Arduino UNO Pin
VCC	5V (the GY-521 has a voltage regulator)
GND	GND
SDA	A4 (I2C SDA)
SCL	A5 (I2C SLC)
INT	D2 (interrupt #0)

Postup experimentu

Krok 1: Zapojte obvod podle následujícího schématu (ujistěte se, že jsou piny správně připojeny, jinak se znaky nebudou správně zobrazovat):



Krok 2: Naprogramujte (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte program

Krok 4: Nahrajte program do desky RobotLinking Uno

Krok 5: Otevřete „tool-monitor“, abyste viděli data.

Na tomto místě patří uznání a velké poděkování Jeffu Rowbergovi za jeho knihovnu I2Cdev a ukázkový kód pro propojení s čipem InvenSense MPU6050 a částečné zpětné inženýrství funkcí DMP. Můžete se také podívat na příspěvek „teapot demo“ od Debry na blogu „Geek Mom Projects“, díky kterému jsem se o knihovně i2cdev vůbec dozvěděl.

Chcete-li začít, postupujte podle těchto jednoduchých kroků:

Stáhněte si hlavní ZIP soubor knihovny I2C Device Library (i2cdevlib) a rozbalte jeho obsah do vhodného umístění na pevném disku.

Měla by se zobrazit složka s názvem „i2cdevlib-master“, která bude obsahovat podsložku „Arduino“ a několik dalších položek, které nebudeme potřebovat.

Otevřete složku „Arduino“ a vyhledejte podsložky „I2Cdev“ a „MPU6050“. To jsou dvě knihovny pro Arduino, které budeme muset zkopírovat do vaší složky s knihovnami pro Arduino (zde najdete návod, jak nainstalovat knihovnu pro Arduino, pokud jste to ještě nikdy nedělali).

V nabídce Sketch->Examples byste nyní měli vidět položku pro nově nainstalovanou knihovnu MPU6050. Načtěte ukázkový skicář MPU6050_DMP6 a podle pokynů v komentářích ke skicáři definujte, jaký typ sériového výstupu chcete ze senzoru získávat. Pro testování doporučuji použít yaw-pitch-roll nebo Euler, protože data jsou tak o něco intuitivnější.

V ukázkovém skicu MPU6050_DMP6 najděte v kódu část (kolem řádku 100) a odkomentujte řádek #define OUTPUT_READABLE_YAWPITCHROLL. Poté se ujistěte, že jsou všechny ostatní možnosti výstupu zakomentovány. Zde je pro informaci část týkající se výstupu yaw/pitch/roll:

// odkomentujte „OUTPUT_READABLE_YAWPITCHROLL“, pokud chcete vidět úhly yaw/

// sklonu a náklonu (ve stupních) vypočítaných z kvaternionů pocházejících

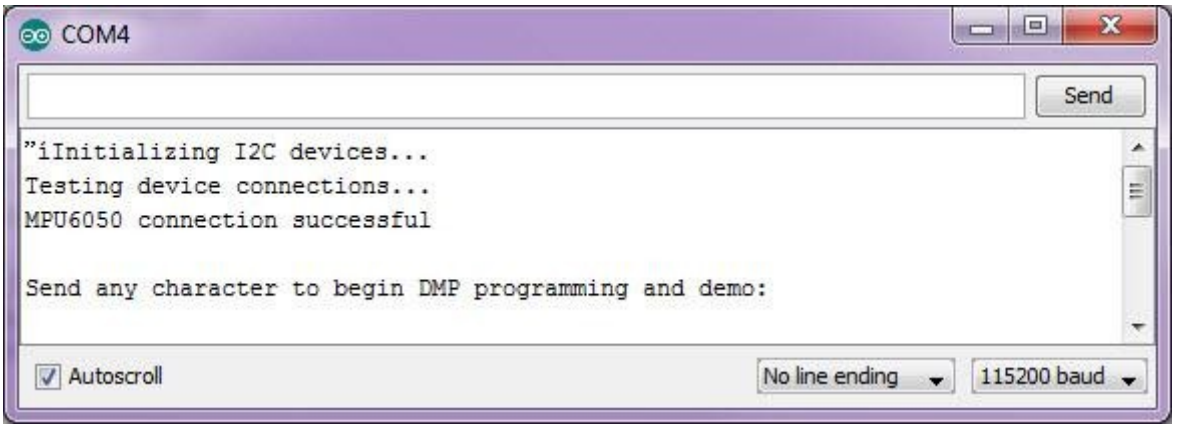
// z FIFO. Upozorňujeme, že to také vyžaduje výpočty gravitačního vektoru.

// Upozorňujeme také, že úhly vybočení, sklonu a naklonění trpí jevem zablokování kardanového závěsu (další

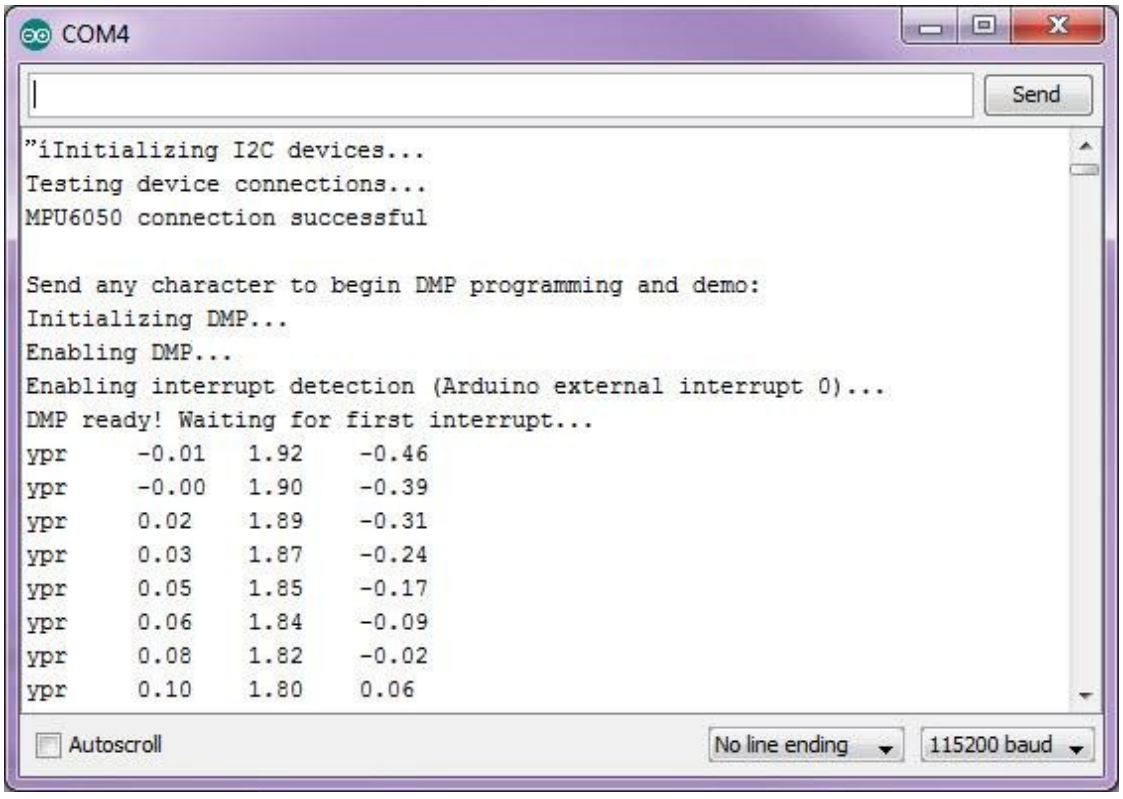
// více informací viz: http://en.wikipedia.org/wiki/Gimbal_lock)

#define OUTPUT_READABLE_YAWPITCHROLL

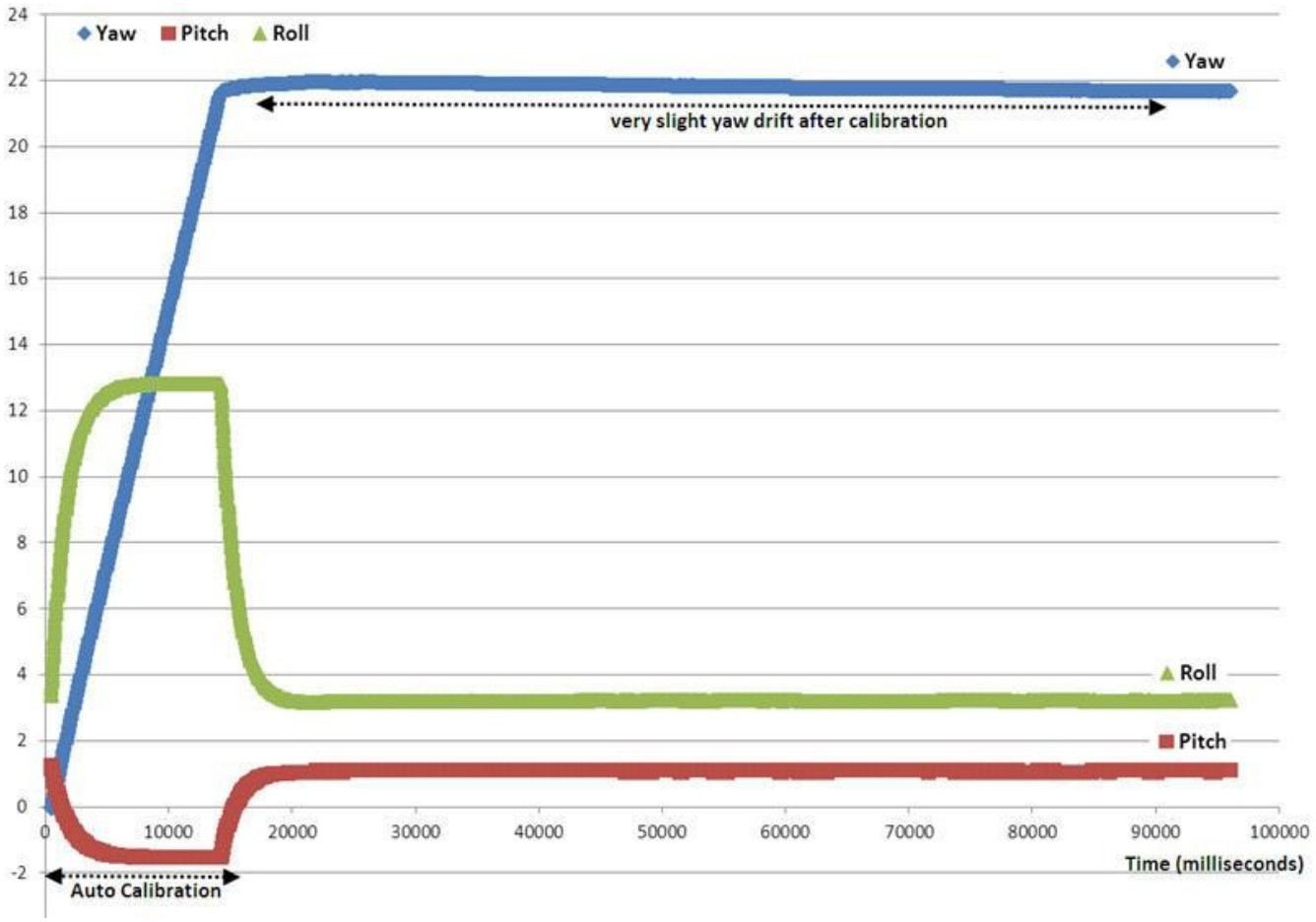
Pokud je vše v pořádku, po nahrání skici do Arduina a otevření sériového monitoru (nezapomeňte nastavit správnou přenosovou rychlost) budete vyzváni k odeslání náhodného znaku přes sériové rozhraní.



Jakmile zadáte libovolný znak do pole pro sériový vstup a stisknete „Odeslat“, objeví se několik stavových hlášení a (pokud je vše v pořádku) bude následovat plynulý proud dat z IMU!



Zaznamenal jsem výstup DMP ze senzoru (data o úhlu vybočení, sklonu a náklonu), zatímco byla rozšiřující deska umístěna na „relativně“ rovném povrchu. Jak vidíte, DMP zpočátku spouští nějaký kalibrační algoritmus. Jakmile se tento proces dokončí, hodnoty senzoru jsou velmi stabilní.



U 6osých IMU lze očekávat drift v úhlu vybočení. Po počáteční kalibraci DMP většinu tohoto driftu kompenzuje a zůstává pouze velmi mírný drift v úhlu vybočení (světle modrá čára).

Pravděpodobně by se dalo i toto odstranit pomocí dalšího doladění a kalibrace. V krajním případě by mělo být možné tento jev kompenzovat i v kódu pro Arduino.

Lekce 23 KROKOVÝ MOTOR A ŘÍDICÍ OBVOD ( )
ULN2003

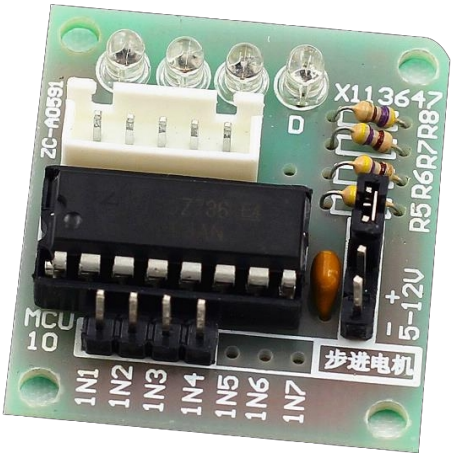
Úvod

Krokové motory lze díky své jedinečné konstrukci řídit s vysokou přesností bez jakýchkoli zpětnovazebních mechanismů. Hřídel krokového motoru, na které je namontována řada magnetů, je řízena řadou elektromagnetických cívek, které jsou v určitém pořadí nabity kladně a záporně, čímž ji přesně posouvají dopředu nebo dozadu v malých „krocích“.



Existují dva typy krokových motorů – unipolární a bipolární – a je velmi důležité vědět, s kterým typem pracujete. V tomto experimentu použijeme unipolární krokový motor.

Deska Robotlinking ani jiné mikrokontroléry nemohou přímo řídit krokové motory. Je nutný řídicí obvod, proto k řízení krokového motoru používáme desku s ovladačem krokového motoru (jak je znázorněno na následujícím obrázku). Na horní straně jsou čtyři LED diody. Bílý konektor uprostřed je připojen ke krokovému motoru. Ve spodní části jsou čtyři vstupy/výstupy (IO) sloužící k připojení k mikrokontrolérům. Když je na vstupu/výstupu vysoká úroveň, rozsvítí se odpovídající LED dioda. Černý propojovací konektor vpravo slouží jako vstup pro napájení. Způsob řízení krokového motoru lze rozdělit na čtyřtaktní a osmitaktní. V tomto experimentu si jako příklad vezmeme čtyřtaktní řízení, protože je jednodušší. Motor můžete řídit tak, že postupně zadáte signál HIGH na čtyři porty A, B, C a D.

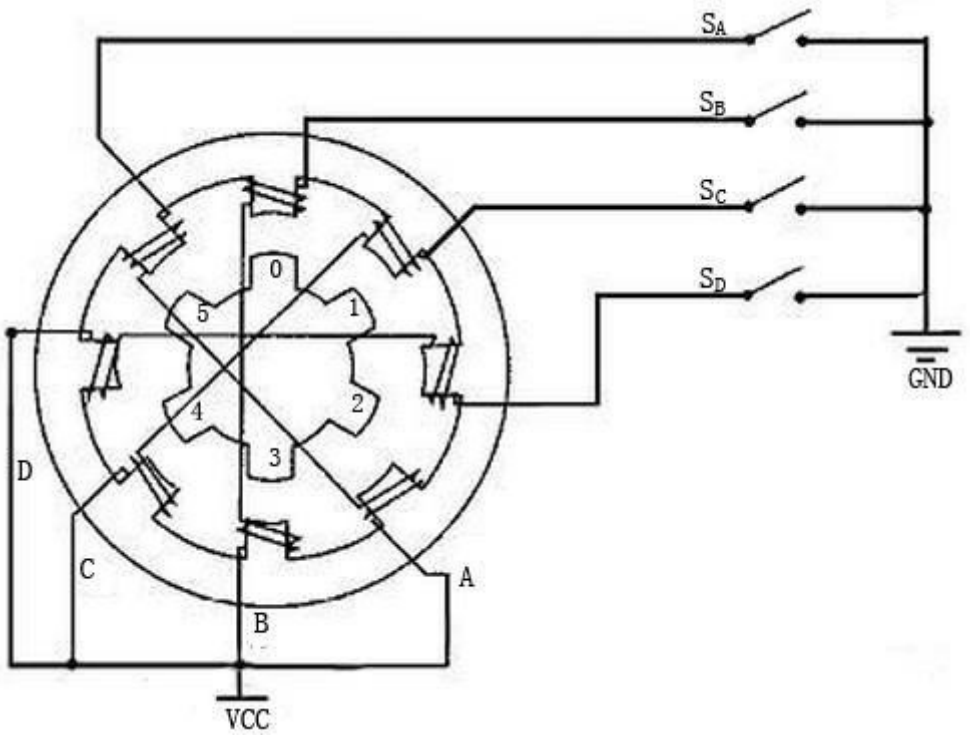


Součástky

- 1× deska Robotlinking Uno
- 1* datový kabel USB
- 1* potenciometr
- 1* krokový motor
- 1× ovladač ULN2003
- Několik propojovacích vodičů
- 1 × prototypovací deska

Princip

Krokový motor je čtyřfázový a využívá unipolární stejnosměrné napájení. Pokud napájíte všechna fázová vinutí krokového motoru ve správném časovém sledu, můžete motor přimět k postupnému otáčení. Schéma čtyřfázového reaktivního krokového motoru je znázorněno níže:



Jak je znázorněno na obrázku, uprostřed motoru se nachází rotor – stálý magnet ve tvaru ozubeného kola. Kolem rotoru jsou zuby označené čísly 0 až 5. Dále směrem ven se nachází 8 magnetických pólů, přičemž vždy dva protilehlé póly jsou propojeny vinutím cívky. Tvoří tak čtyři páry označené písmeny A až D, které se nazývají fáze. Fáze má čtyři vývody, které se připojují ke spínačům $_{SA}$, $_{SB}$, $_{SC}$ a $_{SD}$. Čtyři fáze jsou tedy v obvodu zapojeny paralelně a dva magnetické póly v jedné fázi jsou zapojeny do série.

Takto funguje čtyřfázový krokový motor:

Na začátku je spínač S_B zapnutý, spínače S_A, S_C a S_D jsou vypnuté a magnetické póly fáze B jsou zarovnány se zuby 0 a 3 rotoru. Současně zuby 1 a 4 vytvářejí střídavé zuby s póly fází C a D. Zuby 2 a 5 vytvářejí střídavé uspořádání zubů s póly fází D a A. Když je spínač S_C v poloze zapnuto a spínače S_B, S_A a S_D jsou v poloze vypnuto, rotor se otáčí v magnetickém poli vinutí fáze C a v magnetickém poli mezi zubem 1 a 1. Zuby 1 a 4 se pak vyrovnají s magnetickými póly vinutí fáze C. Zuby 0 a 3 naopak vytvářejí střídavé uspořádání se zuby fází A a B, zatímco zuby 2 a 5 vytvářejí střídavé uspořádání s magnetickými póly fází A a D. Podobná situace se opakuje stále dokola. Postupně zapněte fáze A, B, C a D a rotor se bude otáčet v pořadí A, B, C a D.

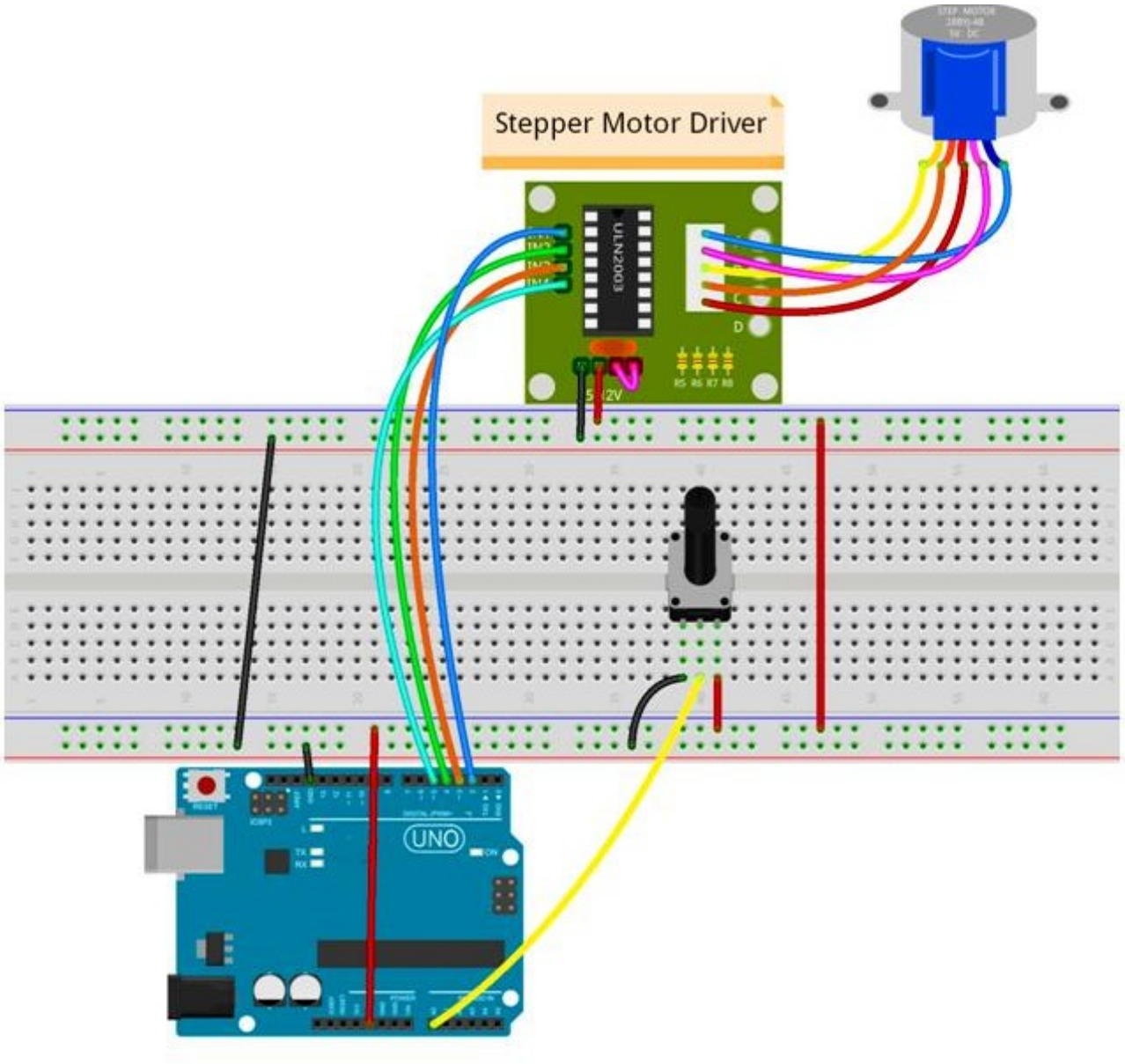
Čtyřfázový krokový motor má tři provozní režimy: jednoduchý čtyřkrokový, dvojitý čtyřkrokový a osmikrokový. Krok pro jednoduchý čtyřkrokový a dvojitý čtyřkrokový režim je stejný, ale hnací moment u jednoduchého čtyřkrokového režimu je menší. Krok v osmikrokovém režimu je poloviční oproti jednoduchému čtyřkrokovému a dvojitému čtyřkrokovému režimu. Osmikrokový provozní režim tak umožňuje zachovat vysoký hnací moment a zlepšit přesnost řízení. V tomto experimentu necháme krokový motor pracovat v osmikrokovém režimu.

Pro zapojení motoru do obvodu je třeba použít řídicí desku. Řadič krokového motoru ULN2003 je 7kanálový invertorový obvod. To znamená, že když je vstupní strana na vysoké úrovni, výstupní strana ULN2003 je na nízké úrovni a naopak. Pokud přivedeme vysokou úroveň na IN1 a nízkou úroveň na IN2, IN3 a IN4, pak je výstup OUT1 na nízké úrovni a všechny ostatní výstupy jsou na vysoké úrovni. Rozsvítí se tedy D1, spínač S_A je zapnutý a krokový motor se otočí o jeden krok. Podobný případ se opakuje stále dokola. Stačí tedy krokovému motoru zadat konkrétní časovou sekvenci a ten se bude otáčet krok za krokem. Obvod ULN2003 se zde používá k poskytování konkrétních časových sekvencí pro krokový motor.

Postup experimentu

Krok 1: Zapojení obvodu

ULN2003	Robotlinking Uno
IN1	2
IN2	4
IN3	3
IN4	5
GND	GND
VCC	5 V



Krok 2: Program (viz ukázkový kód na CD nebo na oficiálních webových stránkách)

Krok 3: Zkompilujte kód

Krok 4: Nahrajte skicu na desku Robotlinking Uno

Nyní nastavte potenciometr a krokový motor se bude otáčet o odpovídající počet stupňů.

