

9. VZDÁLENÉ OVLÁDÁNÍ POMOCÍ IR OVLADAČE

LEKCE JE ZAMĚŘENA NA SEZNÁMENÍ S PRINCIPY DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ POMOCÍ IR (INFRARED – INFRAČERVENÉHO) ZÁŘENÍ. JE SESTAVEN OBVOD PRO VZDÁLENÉ ŘÍZENÍ JEDNODUCHÉHO VOZÍTKA.

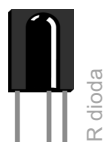
CÍLE

- ① Co je to IR ovládání.
- ② Zapojení IR diody pro testování IR ovládání.
- ③ Konstrukce obvodu pro vzdálené ovládání dvou motorků pomocí IR protokolu.
- ④ Naprogramování kódu pro obsluhu obvodu z předchozího bodu.
- ⑤ Volitelně: využití obvodu k praktické konstrukci.

Čas: **2 (3) x 45 min**

Úroveň: ■ ■ ■ ■ ■

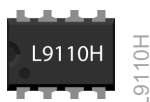
Vychází z: **5, 6**



IR dioda



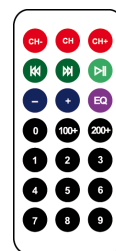
DC motor



L9110H



Servo motor



Dálkový ovladač

POUIŽITÉ SOUČÁSTKY

PRŮVODCE HODINOU I



Studenti sestaví základní obvod, ve kterém připojí k Arduino IR diodu a budou v sériovém monitoru sledovat jaké kódy jsou přijaté při stisku různých tlačítek dálkového ovladače.



PŘÍPRAVA

Co bude v této hodině potřeba?

- ① Součásti obvodu – deska Arduino s USB kabelem, kontaktní pole, 1x IR dioda, dálkový IR ovladač. Studenti si mohou přinést z domova libovolný IR ovladač. **Nutno říci předem.**
- ② Osobní počítač pro studenty s nainstalovaným Arduino IDE.
- ③ Pokud je k dispozici, tak dataprojektor.
- ④ Prezentace k lekci 9.
- ⑤ Pracovní listy pro studenty.

1. KROK 🕒 15 minut

Na úvod rozdejte studentům sady Arduino. Pohovořte o různých typech dálkového ovládání. Popište si princip IR ovládání. Kde všude se IR používá.

Studenti si prohlédnou IR přijímač a IR ovladač. Pokud mají svůj z domova, je pravá chvíle, aby si jej připravili.

2. KROK 🕒 5 minut

Studenti si sestaví jednoduchý obvod s IR přijímačem a připraví dálkový ovladač. Pokud v IR ovladači je dosud vložena folie u baterie, odstraňte ji.

ZEPTEJTE SE STUDENTŮ

→ **Víte, co to je to infračervené světlo?**

Infračervené světlo – Infrared (IR) – jedná se o elektromagnetické záření s vlnovou délkou, která je větší než viditelné světlo a menší než mikrovlnné záření. Jedná se o záření lidským okem neviditelné.

→ **Co je to IrDA?**

IrDA (Infrared Data Association) – komunikační infračervený port popisující bezdrátovou komunikaci mezi infračervenou LED diodou a fotodiodou. Pro komunikaci je nutná přímá viditelnost.

→ **Kde se můžete potkat s infračerveným ovládáním?**

Televize, přehrávače a jiná audio video technika. Dálkově řízené hračky. Dálkové ovladače u herních konzol.

→ **Čím je dnes IrDA nahrazován?**

Většinou bluetooth technologií. Má větší dosah a není nutná přímá viditelnost.



3. KROK 🕒 15 minut

Je-li třeba, je nutné provést následující krok:

Je nutné smazat adresář **RobotIRremote** v adresáři **Arduino IDE**. Najdete jej podle programu Arduino IDE – menu Soubor / Nastavení. Např.:

C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries

a

C:\Users\<Uzivatel>\Dokumenty\Arduino\libraries

Vymazání adresáře je nutné z důvodu použití jiné knihovny pro IR senzor.

Studenti si spustí Arduino IDE a napíší základní program.

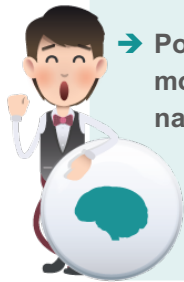
Studentům vysvětlíte programový kód, zejména pak základní strukturu programu a použité funkce pro zápis hodnot na pinu desky.

4. KROK 🕒 15 minut

Studenti si v Arduino IDE spustí sériový monitor namíří IR ovladač na přijímač a stisknou tlačítko. Nechte je experimentovat se stiskem různých tlačítek, případně s různými ovladači.

ÚKOLY PRO STUDENTY

- Vysílají stejné typy ovladačů stejné signály?
- Jak je to s různými ovladači?
- Poznamenejte si kódy pro tlačítka, která chcete použít pro ovládání motorků v příští hodině. Potřebujete čtyři kódy (dvě strany dvou motorů) – např. funkce vpřed, vzad, vlevo a vpravo.



PRACOVNÍ LIST I – IR DIODA

PRVNÍ SEZNÁMENÍ S DÁLKOVÝM OVLÁDÁNÍM ARDUINA POMOCÍ IR DIODY. V TÉTO ČÁSTI SE SEZNÁMÍTE S PRINCIPEM IR DIODY, JEJÍM ZAPOJENÍM A FUNKČNOST.

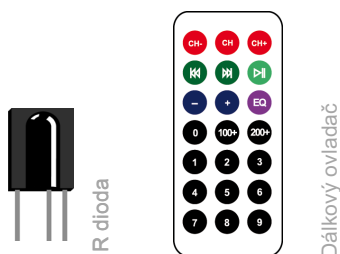
CO SE NAUČÍTE

- ① Princip IR ovládání.
- ② Zapojení IR diody.
- ③ Naprogramování prvního programu pro ovládání IR diody.



CO BUDETE POTŘEBOVAT

- ① IR diodu.
- ② Dálkový ovladač.
- ③ Desku Arduino.
- ④ Kontaktní pole.
- ⑤ Vodiče typu zástrčka-zástrčka.



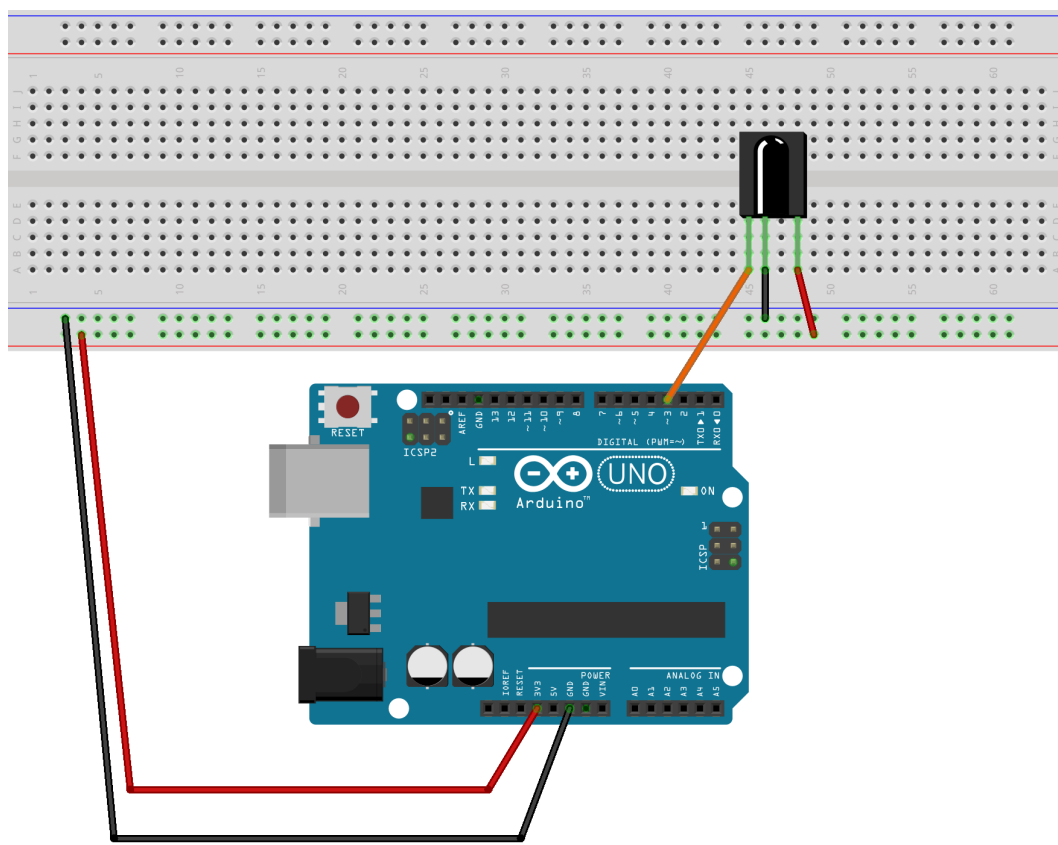
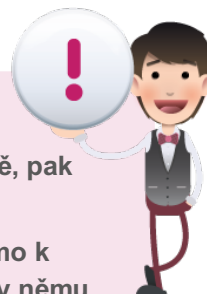
POUIŽITÉ SOUČÁSTKY

A JDĚTE NA TO ...

- 1 Podle schématu zapojte elektronický obvod.



DEJTE SI POZOR

- ➔ Dejte si pozor na to, jak zapojujete IR diodu. Díváte-li se proti diodě, pak vlevo je datový vodič, uprostřed zem (GND), vpravo 5 V.
- ➔ Stavíte-li obvod pouze pro tuto hodinu, můžete vodiče připojit přímo k Arduino. Zapojení s nepájivým polem, je i tak lepší, IR dioda je díky němu v pevné pozici.



- ② Spustíte program Arduino IDE a napíšete následující programový kód.

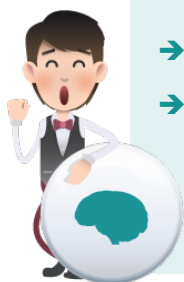
```
1  #include <IRremote.h>
2
3  int RECV_PIN = 3;           // IR Dioda na pinu 3
4  IRrecv irrecv(RECV_PIN);
5  decode_results results;
6  String Vstup;
7
8  void setup() {
9      Serial.begin(9600);
10     irrecv.enableIRIn();
11 }
12
13 void loop() {
14     if (irrecv.decode(&results)) { //Dekóduj načtené
15         Vstup = String(results.value, HEX);
16         Serial.println(Vstup);     //A zobraz na sériový
17         monitor                    //Načti další hodnotu
18         irrecv.resume();
19     }
20 }
```

- ③ V programu Arduino IDE je nutné vymazat jednu z knihoven pro práci s IR. Zeptejte se učitele, zda je to na vašem počítači již hotové a pokud ne proveďte bod 4, jinak přejděte na bod 5.
- ④ Je nutné smazat adresář **RobotIRremote** v adresáři **Arduino IDE**. Najdete jej podle programu Arduino IDE – menu Soubor / Nastavení. Např.:
- C:\Program Files (x86)\Arduion\libraries
- a
- C:\Users\<Uživatel>\Dokumenty\Arduino\libraries
- Vypněte a zapněte **Arduino IDE** (nejprve uložte svou práci).
- ⑤ V programu Arduino IDE nastavte odpovídající desku. V menu **Tools > Board > Arduino UNO**.
- ⑥ Dále nastavte port (v Menu **Tools > Seriál Ports > vyberte odpovídající port**.
- ⑦ Pro nahrání programu do desky Arduino, klikněte na ikonu 
- ⑧ Otevřete si v **Arduino IDE Sériový monitor**, kliknutím na ikonu 
- ⑨ Stiskněte dálkový ovladač a sledujte v sériovém monitoru, co se stane po stisku jednotlivých tlačítek.

Pokud vše funguje a vidíte zobrazené kódy tlačítek, můžete se věnovat samostatným úkolům. Všimněte si, že pokud tlačítko podržíte delší dobu, zobrazují se kódy **"FFFFFFF"**, které nemají žádný další informační význam, kromě toho že uživatel stále drží předchozí stisknuté tlačítko.

ÚKOLY PRO VÁS

- ➔ A) Zapište si kódy tlačítek, které hodláte použít v následující hodině pro ovládání dvou motorků. Potřebujete minimálně čtyři tlačítka (pro každý motor dvě – dva směry otáčení). Např. ve významu vpřed, vzad, vlevo, vpravo.
- ➔ B) Máte-li možnost vyzkoušejte si i jiný IR ovladač.
- ➔ C) Vyzkoušejte si, na jakou vzdálenost a přes jaké překážky IR ovladač funguje.



DEJTE SI POZOR

- ➔ Jednotlivé ovladače nejsou „spárovány“ s konkrétním Arduinem. Stisk tlačítka na jednom ovladači mohou zaznamenat i IR diody vašich spolužáků a spolužaček, a naopak vaše IR dioda může zachytávat cizí dálkové ovladače.



PRŮVODCE HODINOU II



Studenti naváží na minulou hodinu a doplní svůj obvod o servo motor a DC motor s ovladačem (můstkem) L9110H. Vyzkouší si vzdálené ovládání obou motorků pomocí IR diody a IR ovladače.



PŘÍPRAVA

Co bude v této hodině potřeba?

- ① Součásti obvodu – deska Arduino s USB kabelem, kontaktní pole, vodiče typu zástrčka-zástrčka, IR diodu, IR ovladač, Servo, obvod L9110H (ovladač motoru) a DC motor.
- ② Osobní počítač pro studenty s nainstalovaným Arduino IDE.
- ③ Pokud je k dispozici, tak dataprojektor.
- ④ Prezentace k lekci 9, která je ke stažení na ...
- ⑤ Pracovní listy pro studenty (ke stažení na ...).

1. KROK 🕒 10 minut

Na úvod rozdejte studentům sady Arduino. Řekněte, že v této hodině naváží na předchozí příklad, který se týkal zapojení a ovládání obvodu s IR diodou. Naučí se vzdáleně ovládat DC a servo motor, které znají z předchozích příkladů.

Připomeňte si princip a vlastnosti IR ovládání.

2. KROK 🕒 10 minut

Sestavte obvod dle schématu. Schéma jim promítněte na projektoru a naleznou jej i na pracovních listech. DC motorky mohou studenti připojit např. tak, že provlíknou očky kontaktů ohnuté konce vodičů a připíchnou je k nepájivému poli. Ukažte jim to.

3. KROK 🕒 10 minut

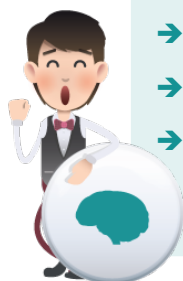
Studenti si zapiší kód do **Arduina IDE** a nahrají si jej do **Arduina**. Kód studentům vhodným způsobem připravte, ať jej nemusí opisovat, ale promítněte jej na projektoru a vysvětlete jej. Upozorněte studenty ať si případně upraví kódy tlačítek dle svých zápisků z minulé hodiny. V ukázkovém kódu jsou použita tlačítka 2, 4, 6 a 8. Chtějí-li použít jiné, musí přepsat správné kódy (např. `Vstup=="ff18e7"` pro tlačítko 2).

4. KROK 🕒 15 minut

Pokud studenti vše zvládli, mohou nyní zkusit vzdálené ovládání obou motorků. Zbyde-li čas nechte je řešit následující úkoly.

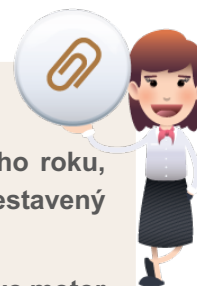
ÚKOLY PRO STUDENTY

- ➔ A) Co se stane, když zakomentujete pauzy (`Delay(500)`)
- ➔ B) Experimentujte s úhly, o které se otáčí servo.
- ➔ C) Experimentujte s rychlostí DC motoru.



MOŽNÝ NÁPAD

- ➔ Máte-li ještě volné vyučovací hodiny do konce pololetí či školního roku, můžete věnovat jednu nebo dvě hodiny tomu, že studenti využijí sestavený obvod ke konstrukci nějakého zařízení. Nabízí se:
 - Dálkově ovládané vozítko – DC motor pohání kola a servo motor zatáčí s druhou nápravou
 - Dálkově ovládané vozítko–vznášedlo – DC motor pohání vrtuli, servo zatáčí.
 - Dálkově ovládaný ventilátor – DC motor pohání vrtuli, servo motor s ní otáčí.
- ➔ Pro konstrukci využijte kartóny, krabice, PET láhve, víčka od PET lahví, stará CD na kola atd. Máte-li k dispozici 3D tiskárnu, můžete využít i jí.



PRACOVNÍ LIST II – IR DIODA

POUŽITÍ PRO DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ

POKRAČOVÁNÍ V SEZNAMOVÁNÍ SE S IR DIODOU A DÁLKOVÝM IR OVLÁDÁNÍM. TENTOKRÁT BUDEME POMOCÍ DÁLKOVÉHO OVLADAČE A IR DIODY OVLÁDAT DVA MOTORKY – DC MOTOR A SERVO.

CO SE NAUČÍTE

- ① Zopakujete si, zapojení IR diody a její použití.
- ② Zopakujete si zapojení DC motoru a serva.
- ③ Vytvoření programu pro vzdálené ovládání DC motoru a serva pomocí IR.
- ④ Vytvořené zapojení si otestujete.

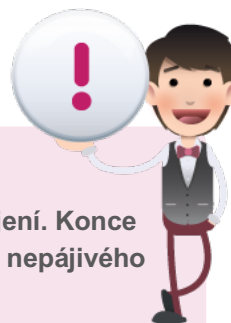


CO BUDETE POTŘEBOVAT

- ① deska Arduino s USB kabelem.
- ② kontaktní pole.
- ③ vodiče typu zástrčka-zástrčka.
- ④ IR diodu.
- ⑤ IR ovladač.
- ⑥ Servo.
- ⑦ obvod L9110H (ovladač motoru).
- ⑧ DC motor.

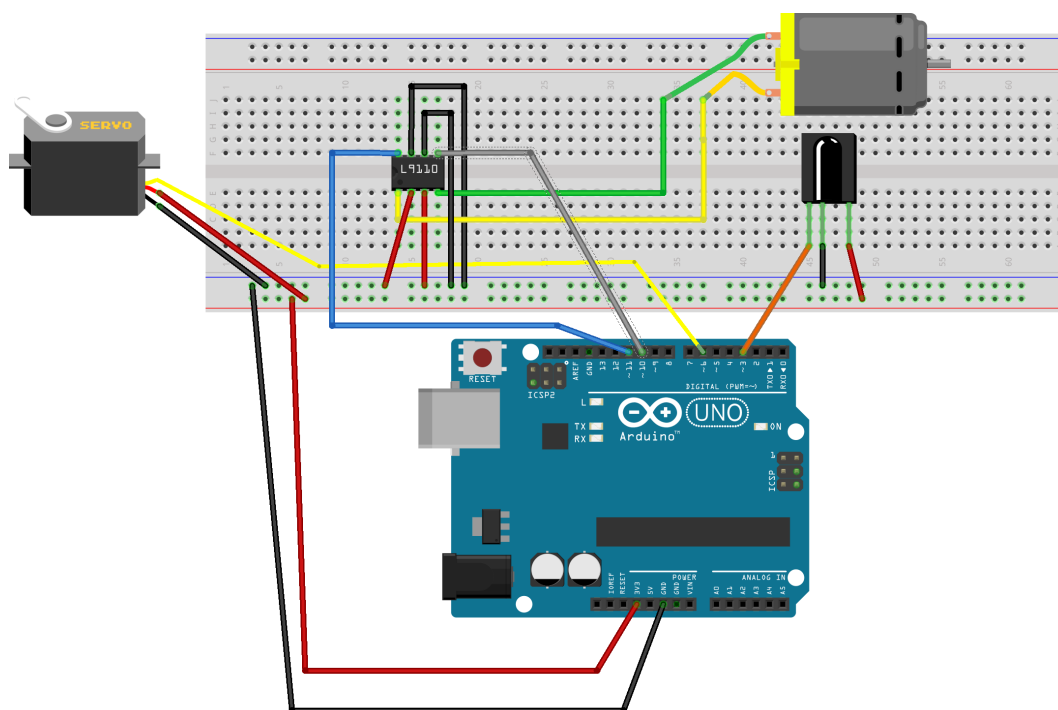
A JDĚTE NA TO ...

- 1 Podle schématu zapojte elektronický obvod.



DEJTE SI POZOR

- Zapojení DC motoru. Můžete provizorně udělat následující zapojení. Konce vodičů protáhnete očky u DC motoru, ohnete je a zapíchnete do nepájivého pole.
- Zapojení serva. Vodiče pro připojení na servo motoru mají následující význam – červený drát 5 V, hnědý drát GND, žlutý drát data.



- 2 Spustíte program Arduino IDE a napíšete následující programový kód.

```

1  #include <IRremote.h>
2  #include <Servo.h>
3
4  int RECV_PIN = 8;           // IR Dioda na pinu 8
5  IRrecv irrecv(RECV_PIN);
6  decode_results results;
7  String Vstup;
8
9  Servo myservo;              //Vytvoření objektu pro řízení
10 krokového motoru
11 int poloha=90;
12
13 const int motorIn1 = 10;    //Piny pro DC motor na 10 a 11
14 const int motorIn2 = 11;
15 int rychlost = 255;         //Rychlost DC motoru
16
17 void setup() {
18     irrecv.enableIRIn();
19     pinMode(motorIn1,OUTPUT); //Inicializace DC motoru
20     pinMode(motorIn2,OUTPUT);
21     myservo.attach(3);       //Servo motor je na pinu 3
22     myservo.write(poloha);   //Výchozí poloha
23 }
24
25 void loop() {
26     if (irrecv.decode(&results)) {
27         Vstup = String(results.value, HEX);
28         if (Vstup=="ff18e7") {
29             motor(rychlost,0); //DC motor směr vpřed
30             delay(500);
31         }
32         else if (Vstup=="ff4ab5") {
33             motor(0,rychlost); //DC motor směr vzad
34             delay(500);
35         }
36         else if (Vstup=="ff10ef") {
37             if (poloha>10){ //Hodnota 0 a menší není dobrá
38                 poloha=poloha-10;
39                 myservo.write(poloha); //Servo o 10 stupňů vlevo
40             }
41             delay(500);
42         }
43         else if (Vstup=="ff5aa5") {
44             if (poloha<170){ //Hodnota 180 stupňů a vyšší není dobrá
45                 poloha=poloha+10;
46                 myservo.write(poloha); //Servo o 10 stupňů vpravo
47             }

```

```

48     delay(500);
49 }
50 else{
51     motor(0,0);           //Zastav DC motor
52     delay(500);
53 }
54 irrecv.resume();         //Načti další hodnotu
55 }
56 }
57
58 void motor(int A, int B)  //Procedura pro obsluhu DC motoru
59 {
60     analogWrite(motorIn1,A);
61     analogWrite(motorIn2,B);
62 }

```

- ③ Po napsání programu připojte USB kabel k desce a k počítači.
- ④ V programu Arduino IDE nastavte odpovídající desku. V menu **Tools > Board > Arduino UNO**.
- ⑤ Dále nastavte port (v Menu **Tools > Serial Ports > vyberte odpovídající port**.
- ⑥ Pro nahrání programu do desky Arduino, klikněte na ikonu .
- ⑦ Nyní vezměte váš dálkový ovladač a vyzkoušejte program. Dejte si opět pozor na vzájemné ovlivňování s ostatními.

Pokud vše funguje, tak výborně. Můžete se vrhnout na samostatné úkoly.

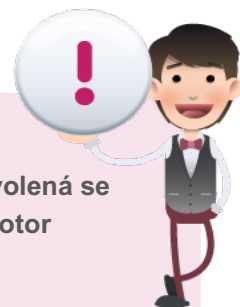
ÚKOLY VÁS

- ➔ A) Upravte program tak, aby se servo otáčelo o jiný úhel. Vytvořte si pro tyto účely novou proměnnou.
- ➔ B) Experimentujte s rychlostí DC motoru.



VYSVĚTLENÍ

- ➔ Možná si všimnete, že na jakékoliv jiné tlačítko, než jsou čtyři zvolená se zastavuje DC motor. Je to proto, že v případě, že pokud je DC motor v činnosti vrací IR dioda někdy zcela jiný kód, než by měla.



PODROBNÝ PRŮVODCE TEORIÍ

PODROBNĚ ROZEPSANÉ PŘÍKLADY S POPISEM FUNKCIONALIT OBVODŮ A PROGRAMOVÉHO KÓDU A ŘEŠENÍ ÚKOLŮ A MOŽNÝCH PROBLÉMŮ PŘI NEFUNKČNOSTI OBVODŮ.

OBSAH PRŮVODCE

- ① Princip IR ovládání.
- ② Podrobný popis zapojení obvodu s IR diodu.
- ③ Zdrojový kód programu pro IR ovládání.
- ④ Podrobný popis zapojení obvodu pro IR ovládání DC a servo motoru.
- ⑤ Zdrojový kód tohot zapojení.
- ⑥ Řešení možných potíží.
- ⑦ Další úkoly pro samostatnou práci.

PRINCIP IR OVLÁDÁNÍ

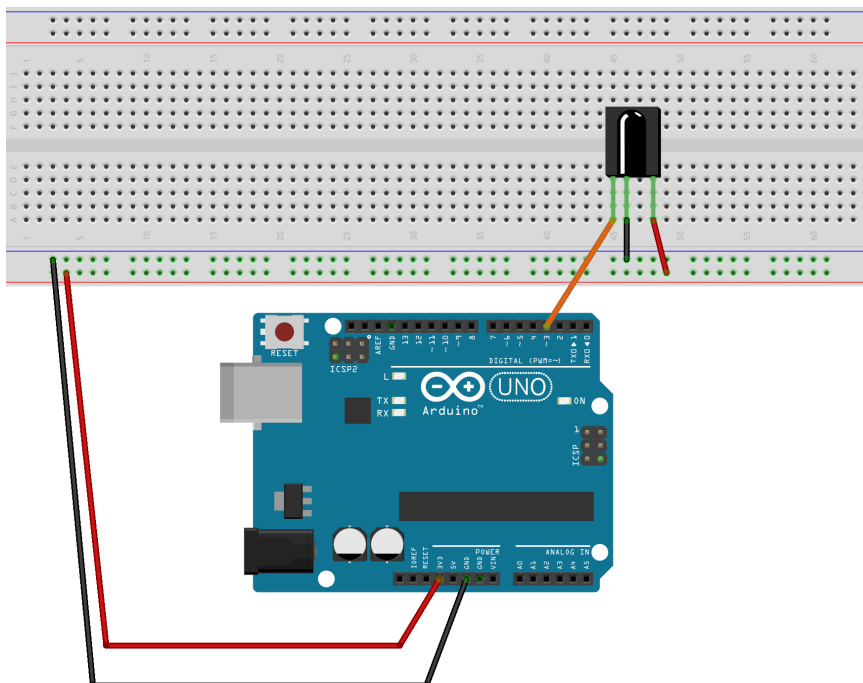
Infračervené ovládání (Infra Red – IR) je ovládání založené na šíření světla v infračerveném pásmu. Toto světlo je lidským okem neviditelné, ale pro jeho šíření platí stejná pravidla jako pro běžné světlo. V cestě signálu tedy nesmí stát žádná překážka. Signál je generován i přijímán IR diodou. Vysílač není přímo spárován s přijímačem jako u jiných typů dálkového ovládání a přenos lze tedy snadno ovlivnit jiným vysílačem.

Výhodou tohoto ovládání je jeho jednoduchost, jak uvidíme v této lekci, nevýhodou v podstatě vše ostatní. Pokud nám jde o bezpečnost, dosah a ovládání i přes překážky je lepší použít bluetooth nebo rádio (RF) ovládání.



Než si ukážeme konkrétní aplikaci programového kódu, vytvoříme elektronický obvod, ve kterém si pouze vyzkoušíme princip IR ovládání.

ZAPOJENÍ OBVODU S IR DIODOU



Obr. 1 - Zapojení IR diody

Zapojení obvodu je velmi jednoduché. Na digitální pin **3** je připojen datový vodič IR diody. Běžným způsobem pak jsou připojeny další dva piny 3.3V a GND. Je možné zapojení bez nepájivého pole, ale toto zapojení má tu výhodu, že je IR dioda pevně umístěna.

PROGRAMOVÝ KÓD

Pro správnou funkci Je nutné smazat adresář **RobotIRremote** v adresáři **Arduino IDE**. Najdete jej podle programu Arduino IDE – menu Soubor / Nastavení. Např.:

C:\Program Files (x86)\Arduion\libraries

a

C:\Users\<Uzivatel>\Dokumenty\Arduino\libraries

```
1  #include <IRremote.h>                                     | ①
2
3  int RECV_PIN = 3;
4  IRrecv irrecv(RECV_PIN);                                   | ②
5  decode_results results;
6  String Vstup;
7
8  void setup() {                                             | ③
9      Serial.begin(9600);
10     irrecv.enableIRIn();
11 }
12
13 void loop() {
14     if (irrecv.decode(&results)) {
15         Vstup = String(results.value, HEX);                 | ④
16         Serial.println(Vstup);
17         irrecv.resume();
18     }
19 }
```

- ① Zavedení knihovny pro práci s IR diodou.
- ② Nastavení proměnných. IR dioda je připojena na digitální PIN 3. Proměnná Vstup slouží k načtení hodnot z IR ovladače.
- ③ Ve funkci setup je inicializován IR vstup a současně i sériový port pro výstup na sériový monitor.
- ④ Ve funkci loop se cyklicky načítají přenesené hodnoty z IR ovladače a zobrazují na sériový monitor.



NELZE NAHRÁT KÓD DO DESKY

USB kabel – ujistěte se, že máte desku Arduino připojenou k počítači.

Chyba v kódu – zkontrolujte, jestli je programový kód opravdu správně napsán.

Pokud bude existovat syntaktická chyba, kód se do desky nenahraje.

Správná deska – přesvědčte se, že máte správně zvolenou desku v nabídkách **Tools>Board**.

OVLADAČ NEFUNGUJE

Zapojení IR diody – zkontrolujte, zda je IR dioda správně zapojená, dle obrázku 1

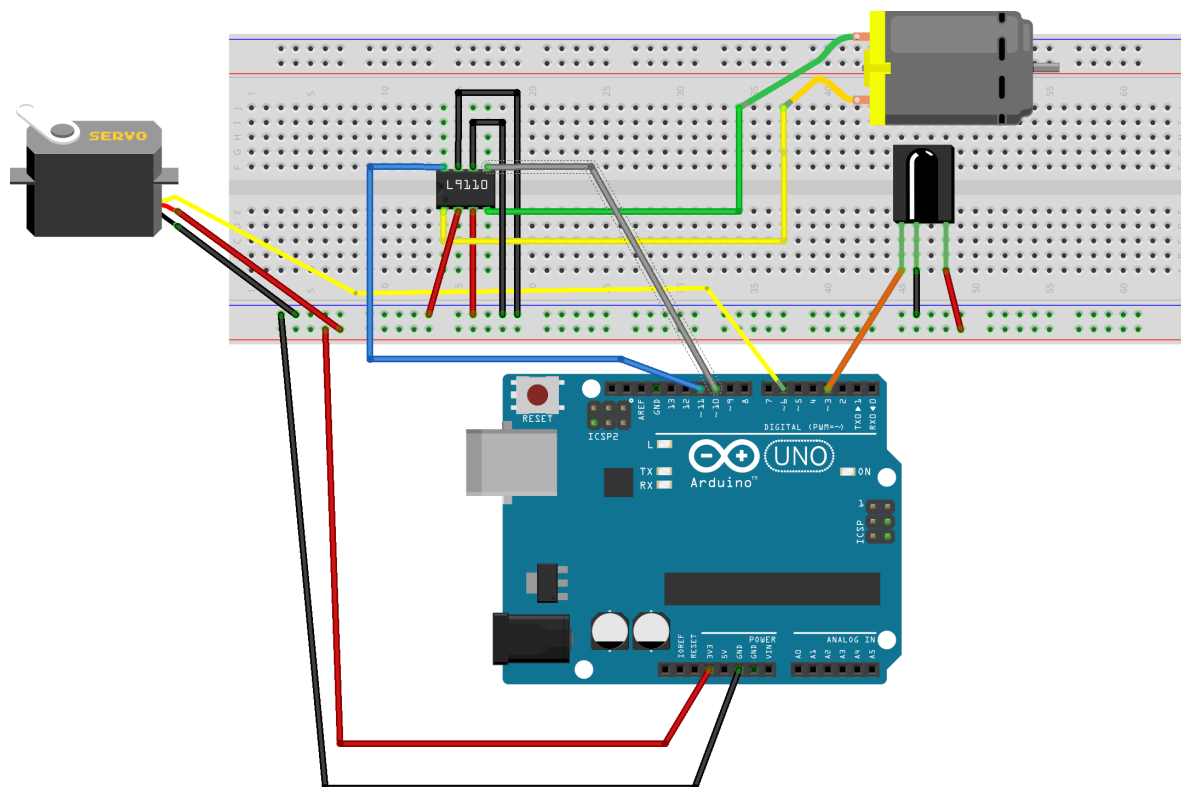
Ovladač – zkontrolujte, zda jsou v ovladači vložené baterie a zde je případně zapnutý.

ÚKOLY PRO SAMOSTATNOU PRÁCI

- ➔ (Př. 1) Zapište si kódy ovladače, které budete potřebovat v dalším cvičení. Potřebujete nejméně čtyři tlačítka pro ovládání dvou motorků na obě strany.
- ➔ (Př. 2) Vyzkoušejte jiný ovladač.
- ➔ (Př. 3) Otestujte si vzájemné rušení (ovladač funguje na více Arduin).
- ➔ (Př. 4) Vyzkoušejte dosah ovladače.



ZAPOJENÍ OBVODU S IR OVLÁDÁNÍM DVOU MOTORKŮ



Obr. 2 - Zapojení IR diody, DC motorku a serva

Jak si můžete všimnout, přibily zde oproti předchozímu případu servo, DC motor a ovladač DC motoru (motor driver).

Vodiče můžete k DC motoru buď připájet anebo je protáhnout očky motoru zahnout a zapíchnout do podložky. Zvolíte-li druhou možnost, je třeba počítat s jistou nestabilitou zapojení, ale pro testování to plně postačí.

PROGRAMOVÝ KÓD

1	<code>#include <IRremote.h></code>	①
2	<code>#include <Servo.h></code>	
3		
4	<code>int RECV_PIN = 3; // IR Dioda na pinu 3</code>	
5	<code>IRrecv irrecv(RECV_PIN);</code>	②
6	<code>decode_results results;</code>	
7	<code>String Vstup;</code>	
8		
9	<code>Servo myservo; //Vytvoření objektu pro řízení</code>	③
10	<code>krokového motoru</code>	
11	<code>int poloha=90;</code>	
12		
13	<code>const int motorIn1 = 10; //Piny pro DC motor na</code>	
14	<code>10 a 11</code>	④
15	<code>const int motorIn2 = 11;</code>	
16	<code>int rychlost = 255; //Rychlost DC motoru</code>	
17		
18	<code>void setup() {</code>	
19	<code> irrecv.enableIRIn();</code>	
20	<code> pinMode(motorIn1,OUTPUT); //Inicializace</code>	
21	<code> DC motoru</code>	⑤
22	<code> pinMode(motorIn2,OUTPUT);</code>	
23	<code> myservo.attach(8); //Servo motor je na pinu 8</code>	
24	<code> myservo.write(poloha); //Výchozí poloha</code>	
25	<code>}</code>	
26		
27	<code>void loop() {</code>	
28	<code> if (irrecv.decode(&results)) {</code>	
29	<code> Vstup = String(results.value, HEX);</code>	
30	<code> if (Vstup=="ff18e7") {. //DC motor 1. smer</code>	
31	<code> motor(rychlost,0);</code>	
32	<code> delay(500);</code>	
33	<code> }</code>	
34	<code> else if (Vstup=="ff4ab5"){ //DC motor 2. smer</code>	
35	<code> motor(0,rychlost);</code>	
36	<code> delay(500);</code>	
37	<code> }</code>	
38	<code> else if (Vstup=="ff10ef"){ //Servo 1. smer</code>	
39	<code> if (poloha>10) {</code>	
40	<code> poloha=poloha-10;</code>	
41	<code> myservo.write(poloha);</code>	
42	<code> }</code>	
43	<code> delay(500);</code>	
44	<code> }</code>	
45	<code> else if (Vstup=="ff5aa5") { //Servo 2. smer</code>	⑥

```

46         if (poloha<170){
47             poloha=poloha+10;
48             myservo.write(poloha);
49         }
50         delay(500);
51     }
52     else{
53         motor(0,0);
54         delay(500);
55     }
56     irrecv.resume(); //Načti další hodnotu
57 }
58 }
59
60 void motor(int A, int B) //Procedura pro ovládání
61 DC motoru
62 {
63     analogWrite(motorIn1,A);
64     analogWrite(motorIn2,B);
65 }

```

⑥

⑦

- ① Zavedení knihoven pro práci s IR diodou a servo motorem.
- ② Nastavení proměnných. IR dioda je připojena na digitální PIN 3. Proměnná Vstup slouží k načtení hodnot z IR ovladače.
- ③ Nastavení servo motoru. Proměnná poloha ukazuje polohu serva. Na začátku je nastavena na 90 stupňů, tedy na prostřední polohu servo motoru.
- ④ Nastavení DC motoru. Jsou použity digitální piny 10 a 11. Rychlost motoru je nastavena na 255 – maximum.
- ⑤ Ve funkci setup je inicializován IR vstup, DC motor i servo na portu 8.
- ⑥ Ve funkci loop se cyklicky načítají přenesené hodnoty z IR ovladače a pokud se jedná o známe hodnoty, je provedena odpovídající akce.
- ⑦ Procedura pro ovládání DC motoru.



NELZE NAHRÁT KÓD DO DESKY

USB kabel – ujistěte se, že máte desku Arduino připojenou k počítači.

Chyba v kódu – zkontrolujte, jestli je programový kód opravdu správně napsán.

Pokud bude existovat syntaktická chyba, kód se do desky nenahraje.

Správná deska – přesvědčte se, že máte správně zvolenou desku v nabídkách **Tools>Board**.

OVLADAČ NEFUNGUJE

Zapojení IR diody – zkontrolujte, zda je IR dioda správně zapojená, dle obrázku 1

Ovladač – zkontrolujte, zda jsou v ovladači vložené baterie a zde je případně zapnutý.

ZNÁMÉ PROBLÉMY

Ovladač posílá neobvyklé kódy – Pokud běží DC motor, přijímá IR dioda někdy **neobvyklé kódy o větší délce**. Kvůli této vlastnosti, nelze použít tlačítko pro STOP DC motoru, protože nelze určit spolehlivě kód, který bude při stisku konkrétního tlačítka v tomto případě přijat.

Problémy serva v krajních polohách – Někteří serva mají problémy v krajních polohách svého rozsahu zhruba od 0 do 5 a od 176 do 180 stupňů. Servo v těchto případech nedokáže zaujmout správnou polohu. Pokud zaznamenáte takovéto chování, upravte program tak, aby servo nemohlo těchto poloh dosáhnout.



ÚKOLY PRO SAMOSTATNOU PRÁCI

- ➔ (Př. 2) Experimentujte s rychlostí DC motoru.
- ➔ (Př. 2) Upravte program tak, aby se servo otáčelo o větší či menší úhel.

CO DÁL

Nyní když máte sestaven tento obvod, můžete jej využít pro nějakou složitější konstrukci. Nabízí se například následující možnosti:

- ① Využít sestavený obvod pro dálkové ovládání autíčka. DC motor bude pohánět jednu z náprav a servo bude sloužit pro zatáčení druhé nápravy anebo řídicího kola, pokud se bude jednat o tříkolku. Konstrukci si můžete vytisknout na 3D tiskárně anebo použít kartonovou krabici a na kola např. víčka od PET lahví anebo stará CD. Pro převody můžete použít např. gumičky.
- ② Dálkově ovládaný ventilátor. DC motor bude sloužit k pohonu vrtule a servo k jejímu natáčení do stran. Konstrukci v tomto případě proveďte nejlépe na 3D tiskárně včetně vrtule.

ZÁVĚR

V této kapitole jste poznali princip IR ovládání a naučili se jej využívat. Sestrojili jste si obvod včetně dvou motorků – serva a DC motoru s ovladačem.