

# 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 tohoto zapojení
- ⑥ Řešení možných potíží
- ⑦ Další úkoly pro samostatnou práci

## PRINCIP IR OVLÁDÁNÍ

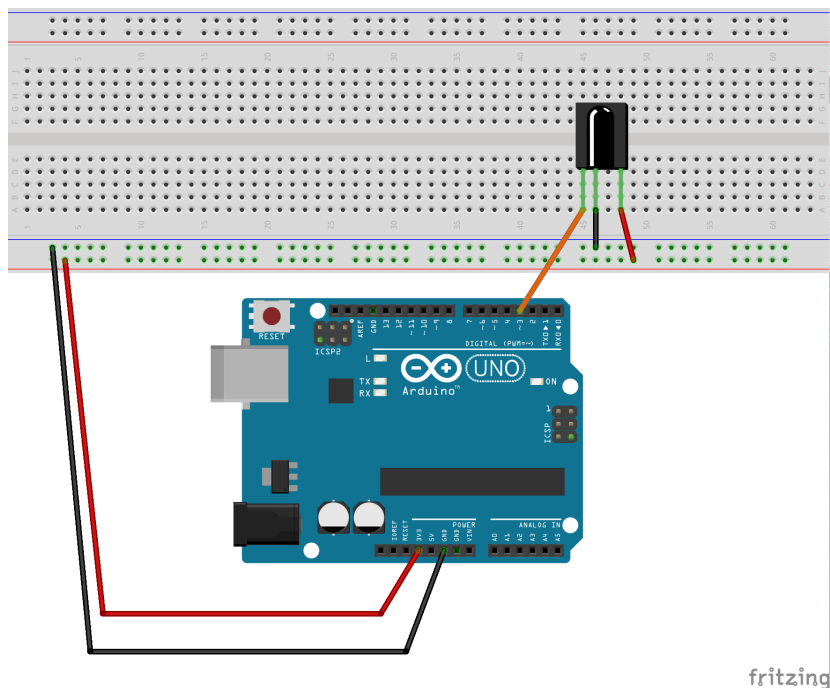
Infračervené ovládání (Infra Red – IR) je ovládání založené na šíření světla v infračerveném pásmu. Toto světlo je lidským okem neviditelné, ale pro jeho šíření platí stejná pravidla jako pro běžné světlo. V cestě signálu tedy nesmí stát žádná překážka. Signál je generován i přijímán IR diodou. Vysílač 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. 2 - 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 5V 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 vloženy baterie a zde je případně zapnutý.



### ÚKOLY PRO SAMOSTATNOU PRÁCI

(Př. 1) Zapište si kódy ovladače, které budete potřebovat v dalším cvičení.

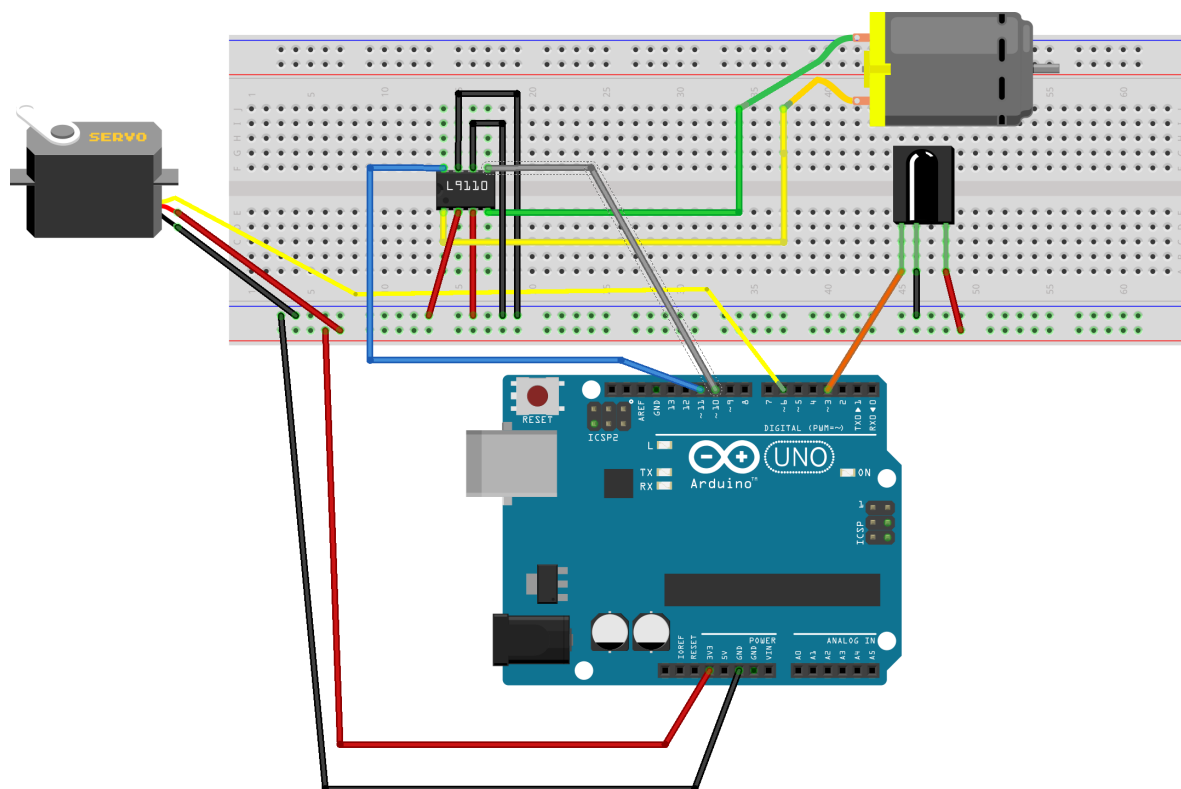
Potřebujete nejméně čtyři tlačítka pro ovládání dvou motorků na obě strany.

(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, přibýly 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 &lt;IRremote.h&gt;</code>	①
2	<code>#include &lt;Servo.h&gt;</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(&amp;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>	⑥
38	<code>    else if (Vstup=="ff10ef"){ //Servo 1. smer</code>	
39	<code>      if (poloha&gt;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>	

```

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 řídícího 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 provedte 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.

