

# 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

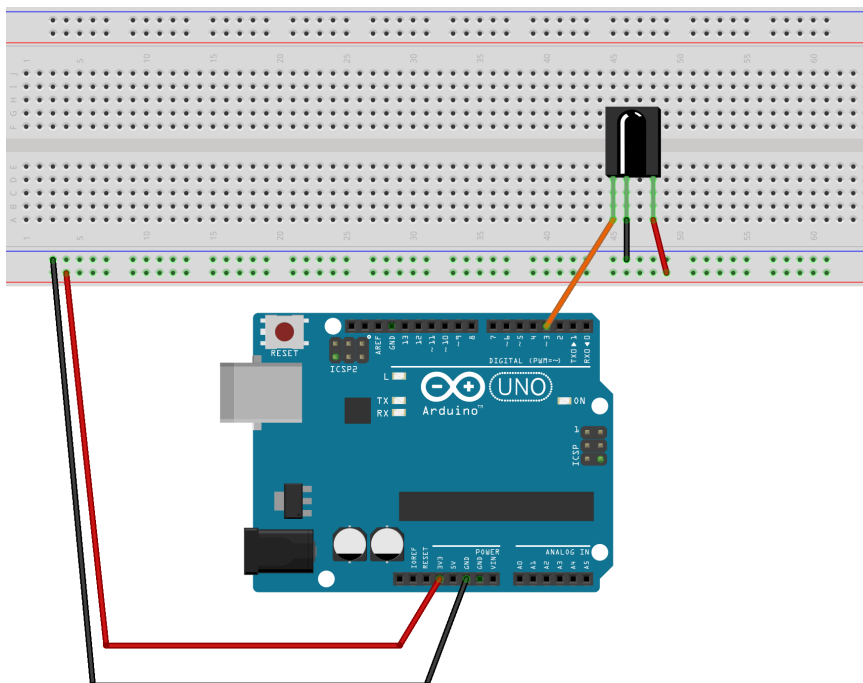
Infračervené ovládání (Infra Red – IR) je ovládání založené na šíření světla v infračerveném pásmu. Toto světlo je lidským okem neviditelné, ale pro jeho šíření platí stejná pravidla jako pro běžné světlo. V cestě signálu tedy nesmí stát žádná překážka. Signál je generován i přijímán IR diodou. Vysílač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

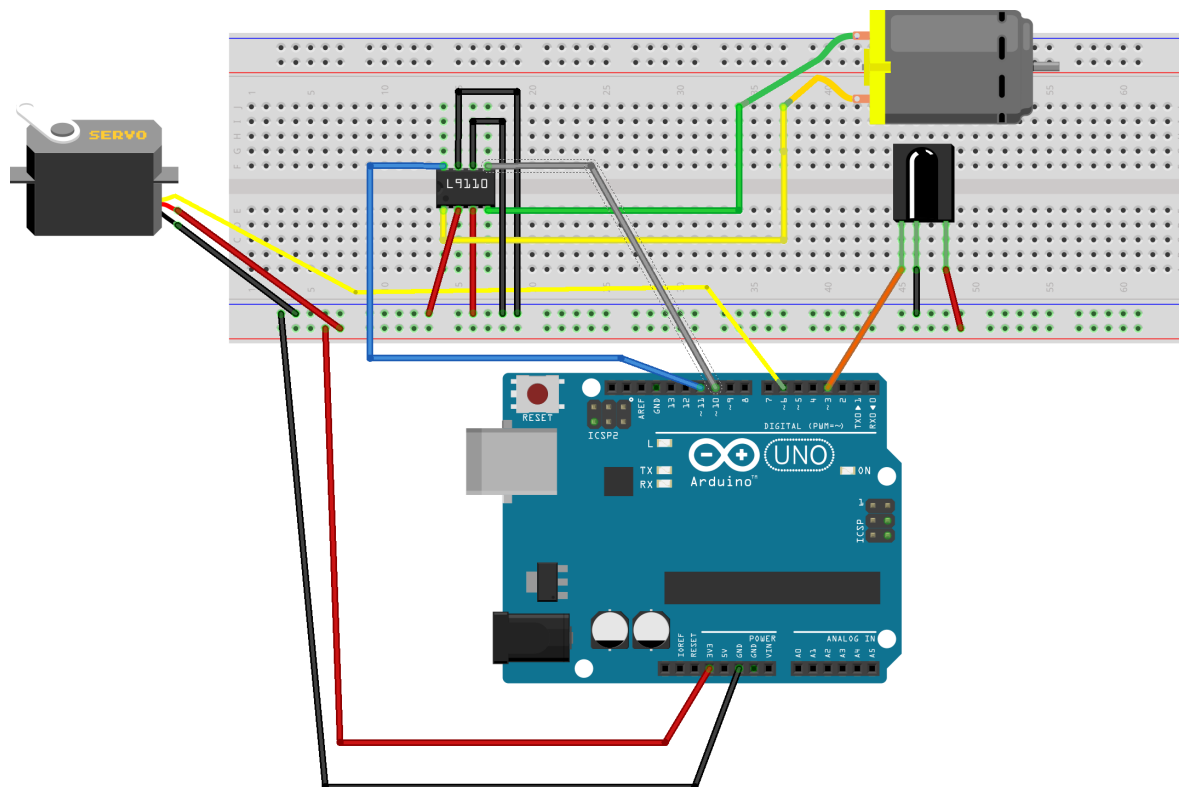
**Ovladač** – zkontrolujte, zda jsou v ovladači vložené baterie a zde je případně zapnutý.



### 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, 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>	
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>	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 vloženy baterie a zda 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.