

DEVICE WITH SINGLE-BOARD COMPUTER ARDUINO AND ITS REMOTE CONTROL VIA BLUETOOTH

Jan Kostrhun

Edvard Beneš Engineering High School, náměstí Komenského 1, Břeclav 691 52 (4)

E-mail: kostrhun.j@gmail.com

Abstract: Device with single-board computer Arduino and its remote control via Bluetooth. The project describes application of a single-board microcomputer Arduino and its practical usage on an example of steering a six-motor model chassis. The program for remote steering was created in C++ language.

Keywords: Arduino, Bluetooth, C++, Electronic speed controller, Chassis, PWM

1. ÚVOD

Tato práce se zabývá praktickou aplikací jednodeskového mikropočítače Arduino a jeho dálkovým řízením pomocí Bluetooth.

Cílem mé práce je realizace funkčního modelu řízeného pomocí počítače s použitím jednodeskového mikropočítače Arduino. Pro praktickou demonstraci je použit model šesti motorového podvozku se dvěma elektronickými regulátory otáček. K dálkovému ovládní pomocí PC je vytvořen program v jazyce C++.

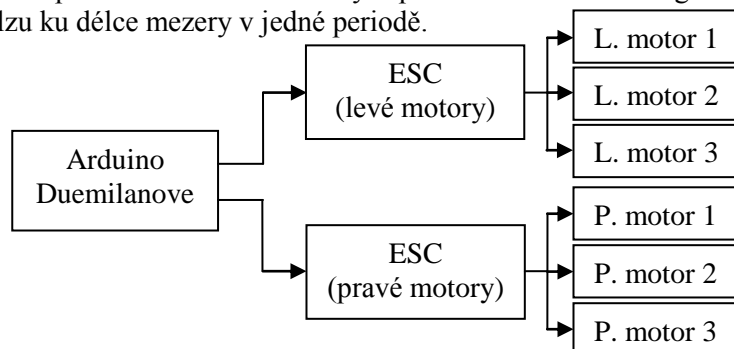
2. REALIZACE

2.1. TECHNOLOGIE

K řízení modelu je použit jednodeskový mikropočítač Arduino. Konkrétně jsem použil model Arduino Duemilanove. Jedná se o vývojový kit založený na mikroprocesoru Atmel ATmega 328. K vývoji programů na tuto platformu existuje jednoduché vývojové prostředí, použitý programovací jazyk je velmi podobný jazyku C. Komunikaci s PC zajišťuje Bluetooth adaptér s čipem verze 2.0.

Pro ukázkou řízení je použit šesti motorový model podvozku Wild Thumper 6WD od firmy Dagu Electronics. Motory tohoto modelu mají celkový odběr asi 40 A, proto jsem použil dva elektronické regulátory otáček, které jsou schopné takový proud vygenerovat. Celý model je napájen dvěma akumulátory s celkovou kapacitou 10000 mAh.

K řízení elektronických regulátorů otáček bylo zapotřebí použít pulzně šířkově modulované signály (PWM) generované pomocí Arduino. Důležitým parametrem u těchto signálů je střída, což je poměr délky impulzu ku délce mezery v jedné periodě.



Obrázek 1: Blokové schéma použitých komponent

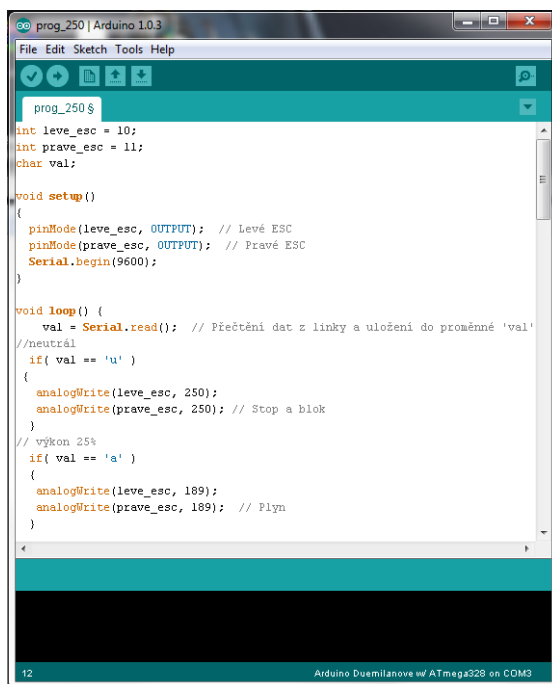
2.2. NÁVRH ŘÍZENÍ

Model má čtyři režimy jízdy: dopředu, doleva, doprava, stop, a také čtyři režimy výkonu: 25%, 50%, 75% a 100%. K jejich rozeznání v ovládacím a řídicím programu jsou použita písmena abecedy. Funguje to takto: ovládací program vyšle na sériovou linku písmeno, Arduino ho přijme a provede požadovanou akci.

Na modelu jsou použity dva elektronické regulátory otáček, jeden na levou, druhý na pravou stranu. Pro jejich řízení jsou zapotřebí dva PWM impulzy. Inicializační impulz o střídě min. 50% a maximální impulz o střídě 98%. V Arduino jazyce jsou střídý 0-100% vyjádřeny čísly 0-255, maximální impulz bude tedy vždy 250, inicializační impulzy budou v rozmezí 127-189, podle požadovaného výkonu. Rozdíl těchto dvou impulzů nám udává šířku výsledného impulzu. Motory jsou aktivní při použití inicializačního impulzu. Pokud jsou inicializační impulzy poslány na oba regulátory, jsou aktivovány všechny motory a model jede dopředu, pokud jen na jeden, jsou aktivovány pouze motory na jedné straně a model jede do strany.

2.3. ŘÍDICÍ PROGRAM PRO ARDUINO

Jak už jsem psal, program reaguje na písmena přicházející na sériovou linku. Písmena jsou uložena do proměnné „val“ a k jejich vyhodnocení jsou použity podmínky. Jestliže je některá z těchto podmínek splněna, program запиše na výstupy námi definované PWM impulzy. K zápisu impulzů na výstupy slouží instrukce analogWrite.



```
prog_250 | Arduino 1.0.3
File Edit Sketch Tools Help
prog_250 $
int leve_esc = 10;
int prave_esc = 11;
char val;

void setup()
{
  pinMode(leve_esc, OUTPUT); // Levé ESC
  pinMode(prave_esc, OUTPUT); // Pravé ESC
  Serial.begin(9600);
}

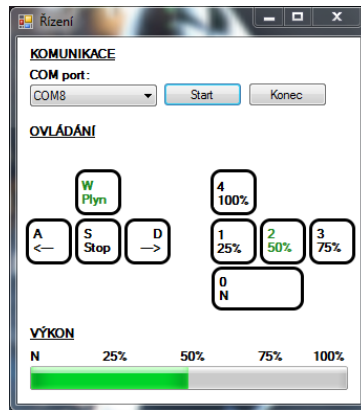
void loop() {
  val = Serial.read(); // Přečtení dat z linky a uložení do proměnné 'val'
  //neutrál
  if( val == 'u' )
  {
    analogWrite(leve_esc, 250);
    analogWrite(prave_esc, 250); // Stop a blok
  }
  // výkon 25%
  if( val == 'a' )
  {
    analogWrite(leve_esc, 189);
    analogWrite(prave_esc, 189); // Plyn
  }
}
```

Obrázek 2: Ukázka řídicího programu

2.4. OVLÁDACÍ PROGRAM PRO PC

K programu je vytvořeno jednoduché GUI (grafické uživatelské rozhraní), které je rozděleno na 3 části. První část slouží k nastavení komunikace. Je zde možné nastavit odchozí COM port Bluetooth zařízení u PC a poté zahájit nebo ukončit spojení s Bluetooth adaptérem připojeným k Arduino. Druhá část je ovládací. Ovládání je řešeno pomocí klávesnice, klávesy WASD pro ovládání a klávesy NUM 0-4 pro změnu výkonu.

Po stisku klávesy se odešle určené písmeno na sériovou linku Bluetooth a textové pole znázorňující tuto klávesu se zbarví do zelena. Třetí část programu obsahuje posuvník znázorňující výkon při provozu.



Obrázek 3: GUI ovládacího programu

2.5. UVEDENÍ MODELU DO PROVOZU

Poslední věcí bylo nastavení žádané regulační hodnoty elektronických regulátorů otáček (inicializační a maximální impuls). Algoritmus impulsů pro nastavení vypadá takto: maximální – inicializační – maximální – inicializační.



Obrázek 4: Funkční model

3. ZÁVĚR

Cílem mé práce byla realizace funkčního modelu řízeného pomocí PC s použitím jednodeskového mikropočítače Arduino. Myslím, že jsem tohoto cíle úspěšně dosáhl. Doufám, že má práce poslouží jako dobrý základ pro studenty, kteří budou v této práci v příštích letech pokračovat.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto chci poděkovat koordinátorovi mé práce Ing. Vilému Závodnému za jeho odbornou pomoc, konzultace a zapůjčení hardwaru pro praktickou realizaci mé práce.

REFERENCE

- [1] Margolis, M.: Arduino Cookbook, O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472., ISBN 978-0-77-0-596-80247-9
- [2] Arduino.cc. [online]. [cit. 2013-02-26]. Dostupné z: <http://www.arduino.cc/>
- [3] Microsoft Developer Network. [online]. [cit. 2013-02-26]. Dostupné z: <http://msdn.microsoft.com>