

APPLICATION OF ARDUINO PLATFORM FOR ROBOT REMOTE CONTROLLING

Matěj Suchý

Secondary School (4), Střední průmyslová škola elektrotechnická, obor Automatizace, Robotika

msuchy93@gmail.com

Supervised by: Martin Peter

peter@spsejeca.cz

Abstract: The aim of the project is the construction of a remote-controlled, tracked robot using the Arduino development platform. The robot should be controlled from a PC should be able to communicate with the user. Robot should send data from the sensors by request. The content of the robot should be a wireless camera for the transmission of video.

Keywords: Arduino, robot, wireless, sensors, camera

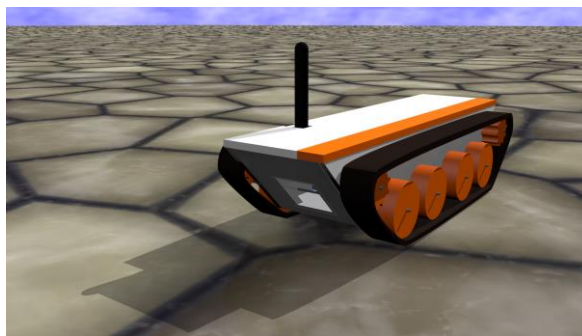
1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Cílem projektu byl návrh a tvorba dálkově ovládaného pásového robota. Podmínkou bylo použití vývojářské platformy Arduino. Typ či způsob dálkového přenosu jsem volil sám. Jeho účelem mělo být nejen ovládní robota, ale i přenos dat ze senzorů, které bude v budoucnu robot nést. Tělo robota mělo být navrženo tak, aby byl robot schopen nést kromě senzorů i bezdrátovou kameru.

2. ŘEŠENÍ ÚLOHY

Robot by měl být postaven z lehkých a odolných materiálů. Rozhodl jsem se proto vybrat modelářskou balzu tloušťky 5 mm. Materiál je lehký, relativně houževnatý, ale jeho největší výhodou je snadné opracování a cena.

Stavba se již od začátku odvíjela dle návrhů ve 3D (Obr. 1).



Obrázek 1

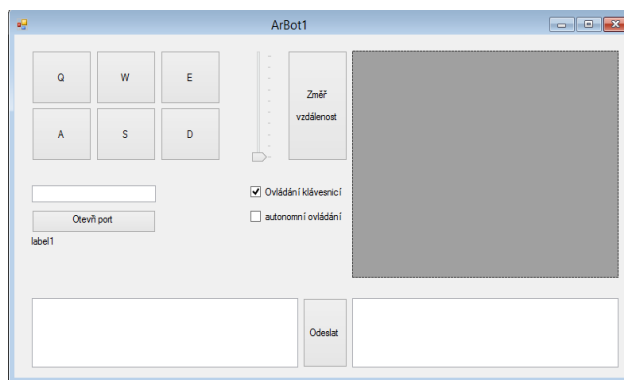
Zde jsem uvažoval nad použitím bezdrátové kamery pro obsluhu robota, zapuštěnou v těle robota. V pozdější fázi realizace se zdálo toto provedení dosti obtížné. Zejména kvůli celkovým rozměrům robota. Od začátku jsem věděl, že robot bude malý, nicméně musel jsem se přizpůsobit zakoupenému podvozku. Pásky jsem nebyl schopen vyrobit, proto jsem se rozhodl použít Track & Wheel set od společnosti Tamiya. Od stejné značky jsem zakoupil i 4 stupňovou tankovou převodovku. Převodovka se prodává i se dvěma 5 V motory.

3. POUŽITÍ ELEKTRONIKY, ŘEŠENÍ DÁLKOVÉHO PŘENOSU DAT

Použití vývojářské platformy Arduino by bylo naprosto zbytečné, kdybychom chtěli ovládat jen pohyb robota. Toto provedení se jeví jako nejlepší právě tehdy pokud chceme s robotem měřit například vzdálenost, teplotu, výšku či cokoli jiného. Výhoda Arduina spočívá v univerzálnosti a jednoduchosti jeho použití. Typů senzorů kompatibilních s Arduinem je totiž nepřeberné množství. Otázkou je pak přenos dat. Existuje mnoho způsobů jak se vypořádat s touto problematikou. Uvažoval jsem zprvu nad použitím "Wifi dongle" pro Arduino. Ten ale sám stojí přibližně 40 \$. Použil jsem Čínský sériový vysílač APC220. Výhodou je způsob komunikace. V sadě jsou 2 kusy a 1 USB converter. Stačí pak připojit jeden z páru do PC a druhý na piny RX, TX u Arduina. U vysílače je pak možnost nastavení frekvence a rychlosti přenosu dat (9600bps). Celý přenos se pak chová, jako kdyby bylo Arduino připojeno přes USB. Není potřeba nějakým způsobem upravovat program pro komunikaci či instalovat nějaké knihovny. Na obrázku 5 můžete vidět software pro nastavení vysílače (jeho frekvenci, rychlost přenosu RX, TX)

3.1. PROGRAM ARDUINA

```
void loop()
{
  int val = Serial.read();
  if(val!=-1)
  {
    if( val >=48 && val <=57)
    {
      otackyl = map(val,48,57,0,255);
      rychlost = map(otackyl,0,255,0,100);
      Serial.print("rychlost motoru: ");
      Serial.print(rychlost);
      Serial.println('%');
    }
  }
}
```



Začátek části, jenž se nadále opakuje ve smyčce – loop. Hned na začátku Arduino čte příchozí data na sériovém portu. Dále už jen kontroluji pomocí jednoduchých podmínek „if“. Hned první nám rozezná, zda něco uživatel posílá nebo ne. -1 je příchozí hodnota pokud nic nepřichází (no data is available). Dále následuje podmínka určující napětí na motorech. Kontroluje, zda přišla data 0 – 9 tzv dle ASCII tabulky 48 až 57. Dále tuto hodnotu přemapuje do rozmezí mezi 0 až 255. Například 1 = 49 = 25 bit. 25 bitu se pak rovná přibližně 0,5 V tedy 10% napájecího napětí na motorech. Přemapování na procenta následuje hned potom a odesílá potvrzenou hodnotu zpět uživateli do jeho interface. Ten má tedy potvrzeno, že došlo ke změně.

V druhé části programu je popsáno určování směru jízdy a volání metody „mereni“. Jednoduchou podmínkou určuji směr jízdy. Opět pomocí určování znaku přijatého od uživatele. Pokud například přijme robot 'S' odešle potvrzení o jízdě vzad a změní napětí na motorech dle proměnné 'otackyl' jenž jsem popisoval v minulé části kódu. Znak M určuje volání metody mereni() ta slouží k obsluze Ultrazvukového snímače. Konec programu na-

```

    if ('S' == val || 's' == val)
    {
      Serial.println("jedu dozadu!");
      analogWrite(motoral, otackyl);
      analogWrite(motora2, 0);
      analogWrite(motorb1, otackyl);
      analogWrite(motorb2, 0);
      digitalWrite(ledka, HIGH);
    }
  else
  {
    if ('M' == val || 'm' == val)
    {
      mereni();
    }
  }
  else
  {
    Serial.println("stojim!");
    analogWrite(motoral, 0);
    analogWrite(motora2, 0);
    analogWrite(motorb1, 0);
    analogWrite(motorb2, 0);
    digitalWrite(ledka, LOW);
  }
}
}
```

stavuje hodnoty napětí na 0V na obou motorech pokud robot přijme jakoukoliv neznámou hodnotu. Opět potvrdí přijetí heslem „stojím!“

3.2. POPIS ČÁSTÍ

Arduino Mega 2560

Arduino jsem programoval ve vývojářském prostředí od Google. Později jsem přešel na programování v Microsoft Visual Studiu, přesněji do Visual Micro, což je AddOn do MVS, který umožňuje programování Arduina v jazyce Wiring. (Wiring je obdoba C++)

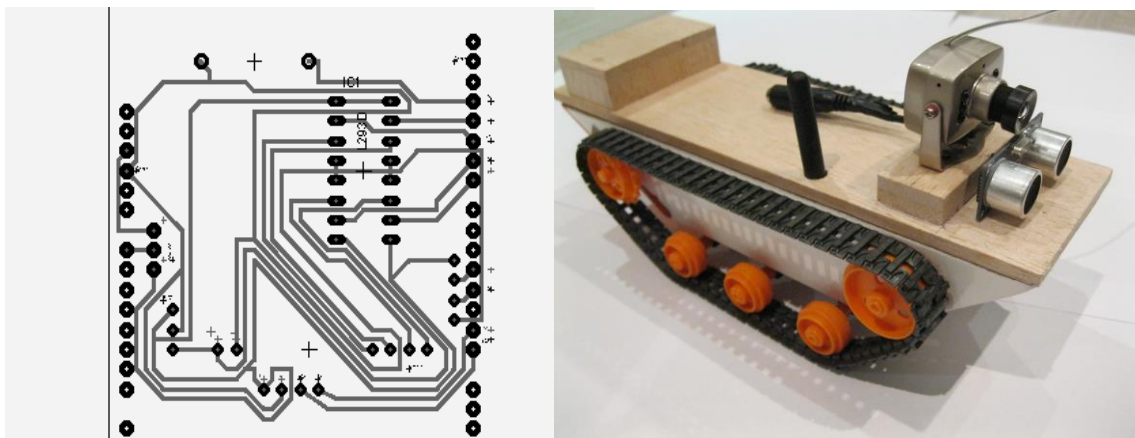
Bezdrátová kamera

Použil jsem zakoupený set bezdrátové kamery s přijímačem. Kamera je analogová a vysílá na 2,4 GHz. Napájena je pak 9 V baterií. Výstup z přijímače je pak pomocí USB video coderu přenesen do PC a uživatel tak může sledovat obraz na monitoru.

Ultrazvukový snímač

Funkcí snímače je prozatím určování vzdálenosti předmětu, na který se uživatel dívá. V budoucnu bude sloužit k autonomní orientaci robota v prostoru a mapování trasy, kterou robot projel.

Pro lepší propojení mezi Arduinem, motory a senzory jsem si navrhl plošný spoj. Je osazen H-můstkem, napěťovým stabilizátorem a konektory.



4. ZÁVĚR

Robot byl sestaven a otestován. Nyní jsem ve fázi dokončování, zbývá dodělat horní kryt pro osazení kamery a ultrazvukového senzoru. Uživatelské rozhraní jsem naprogramoval v jazyce C#. Práci jsem vypracovával jako svou dlouhodobou maturitní zkoušku z elektroniky. Práci jsem také publikoval jako Středoškolskou odbornou činnost a postoupil ze školního kola do kola krajského.

REFERENCE

- [1] <http://www.czechduino.cz/?18,arduino-mega-2560>
- [2] <http://www.visualmicro.com/>
- [3] <http://dx.com/p/arduino-apc220-wireless-rf-modules-w-antennas-usb-converter-143011>
- [4] <http://dx.com/p/improved-fundduino-mega-2560-r3-module-compatible-w-official-arduino-mega-2560-r3-blue-black-256335>
- [5] <http://www.snailshop.cz/pasy/289-tm70100.html>
- [6] <http://www.snailshop.cz/prevodovky-tamiya/270-tm70168.html>
- [7] <http://html.alldatasheet.com/html-pdf/28616/TI/SN754410NE/82/3/SN754410NE.html>