



## **Středoškolská technika 2014**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

# **Chytkarobot**

**Karel Chytra**

Vyšší odborná škola, Střední škola, Centrum odborné přípravy  
Budějovická 421  
Sezimovo Ústí

# **STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST**

**Elektrotechnika**

**Chytkarobot**

**Autor: Karel Chytra**

**Škola: Vyšší odborná škola, Střední škola, Centrum odborné přípravy,  
Budějovická 421, Sezimovo Ústí**

**Konzultant: Ing. Miloň Jedlička**

**Sezimovo Ústí 2013**

## **Poděkování:**

Tímto bych chtěl poděkovat především panu Ing. M. Jedličkovi za pomoc s organizací struktury a obsahu práce a také svému strýci Františku Chytrovi za pomoc při výrobě DPS.

## **Prohlášení**

*Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně, použil jsem pouze podklady (literaturu, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb.,*

*o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.*

V ..... dne ..... podpis: .....

## Anotace



Cílem mé práce je konstrukce a programování mobilního pásového robota. Robot je osazen čidly na měření vzdálenosti, rozlišování černé barvy a čidlem doteku. Je umístěn na podvozku ze stavebnice Tank č.2 a je z velké části autonomní, popřípadě ho lze řídit pomocí aplikace na PC přes RS232 či USB.

## Annotation:

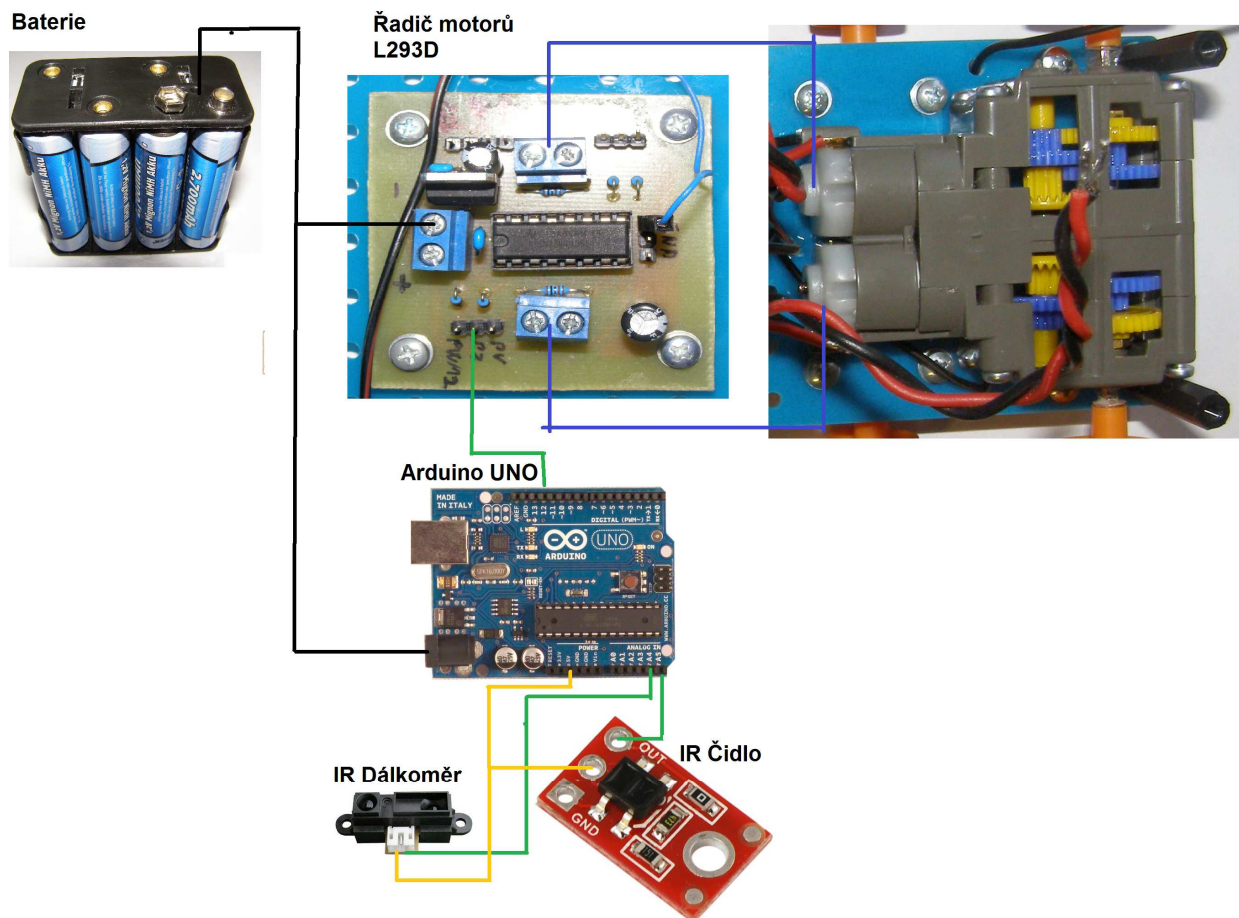


The aim of this work is construction and programming of the conveyor robot. The robot is pieced on sensors for measuring distance and resolution of black or white colours It is located on the chassis of Tank č.2 and it is in large measure autonomous. Alternatively, it can be driven by using application for PC via RS232 or USB.

# Obsah

Úvod	1
Blokové schéma	2
Napájení robota	3
Mozek robota	4
Řízení motorů	5
IR dálkoměr	7
IR čidlo	8
Programovací prostředí	9
Závěr	10
Zdroje	11

# Blokové schéma



Popis čar:

černá = napájení 9,6V

modrá = vodiče k motorům

zelená = propojení čidel s A/D Převodníky

žlutá = napájení 5V nebo 3,3V

## Napájení robota

O napájení robota se stará 8 nabíjecích článků typu AA (R06) v seriovém zapojení. O celkovém napětí 9,6V. Toto napětí je dostačující pro provoz motorů, ale pro napájení čidel a mikrokontroleru je toto napětí upraveno na napětí 5V a 3,3V.

Při testování bylo zjištěno, že při rozběhu motoru klesá napětí článků na 8 x 1,1V. Proto byl k článkům přidán velký elektrolitický kondenzátor, který tento ubytok vyrovná.



## Nabíjení robota

Nabíjení robota se provádí přes konektor tamiya, jenž lze připojit k procesorem řízené nabíječce modelářských akupaků.



# Mozek robota

Mozkem robota je vyvojový kit Arduino ve verzi Uno.

Verze Uno je založena na mikrokontrolér Atmega168 nebo Atmega328 s taktovací frekvencí 16MHz.

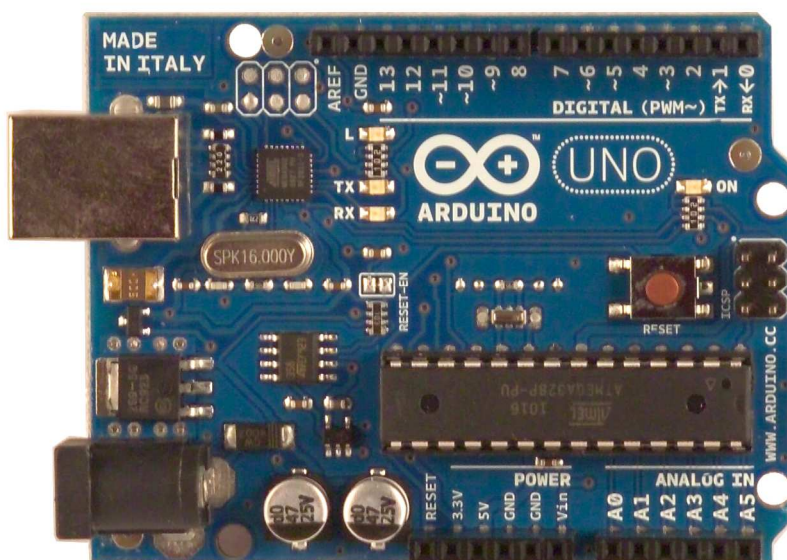
O napájení mikrokontrolér se stará interní stabilizátor 5V a stabilizátor na 3,3V.

Vývojový kit obsahuje celkem 14 digitálních pinů z toho dva pro seriovou komunikaci, 6 s možností PWM (pulzně šířkovou modulaci).

Každý digitální pin lze trvale zatížit proudem 40mA větší zatížení vede k trvalému poškození vnitřních tranzistorů.

Dále kit obsahuje 6 10-bitových A/D převodníků s rozsahem od 0V do 5V.

Pro programování lze využít ISPIC konektor nebo USB rozhraní pomocí interního převodníku RS232 na USB

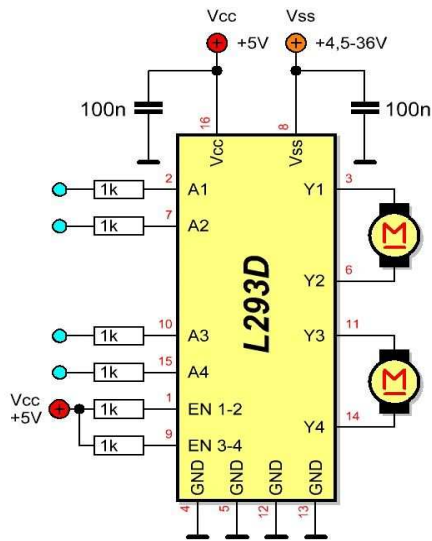


# Řízení motoru

Jelikož digitální piny vyvojevého kitu mají maximální trvalé zatížení 40mA, je nutné použít externí obvody, které převedou logické úrovně na úrovně vykonové.

Pro tyto účely byl zvolen integrovaný obvod L293D, jenž obsahuje dvojitý H- můstek.

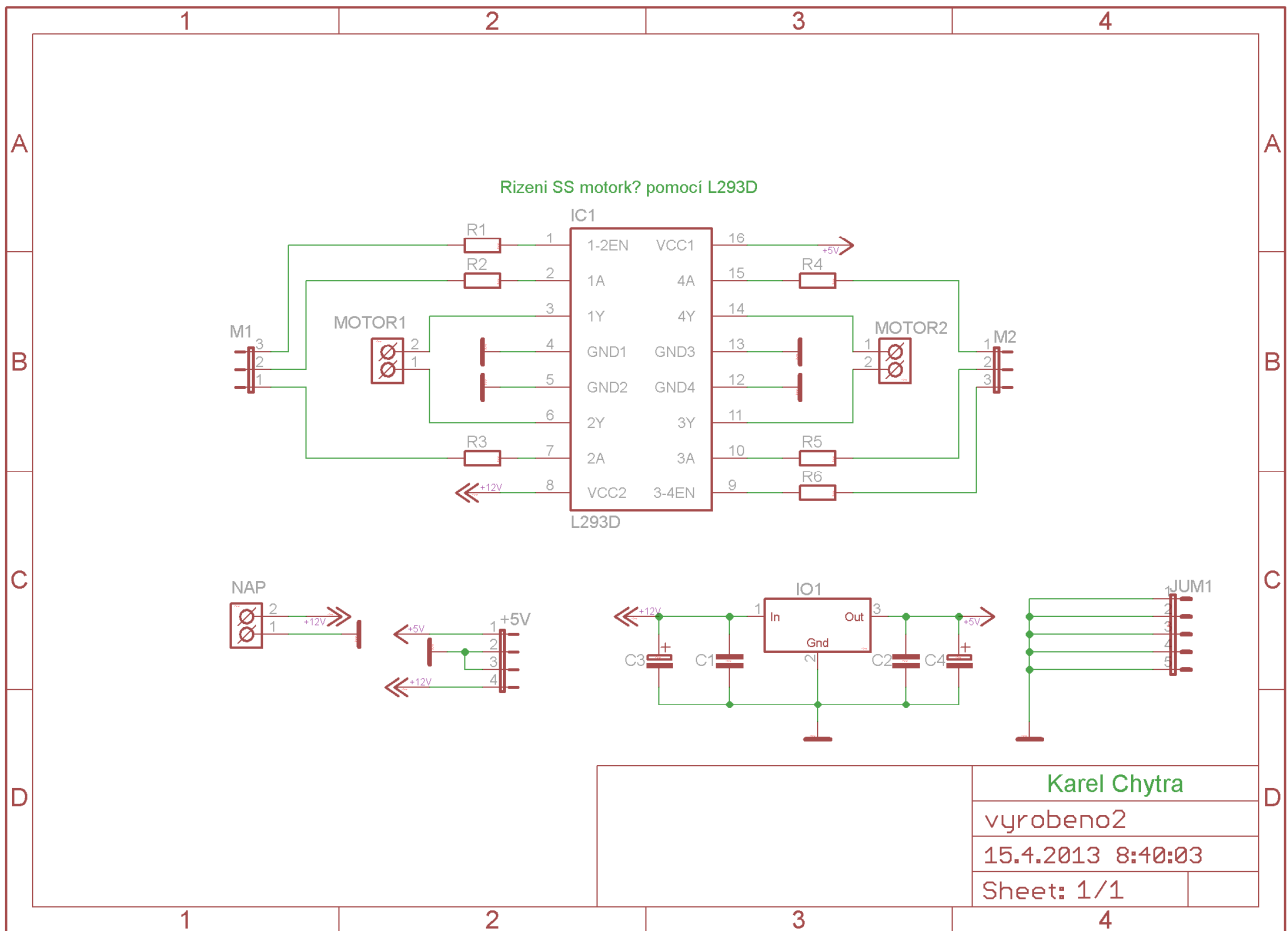
U tohoto integrovaného obvodu je povoleno trvalé zatížení výstupů 1,1A a krátkodobé 2A. Motory robota potřebují na svůj provoz cca 2 x 0,3A a ve špičce 2 x 0,8A to je celkem 0,6A trvalých a 1,2A špičkových.



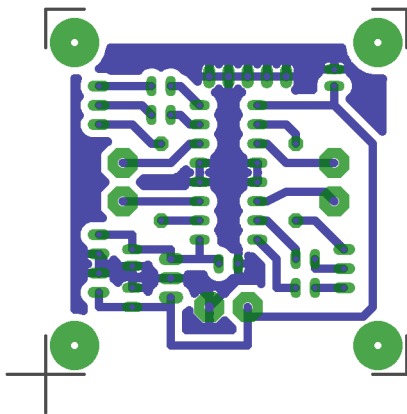
## Pravdivostní tabulka

A1	A2	MOTOR
0	1	VLEVO
1	0	PRAVO
0	0	STOP
1	1	STOP

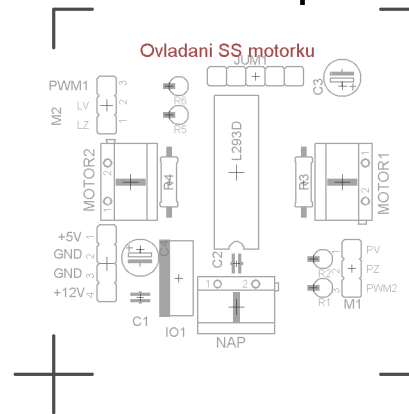
# Schema DPS



## DPS

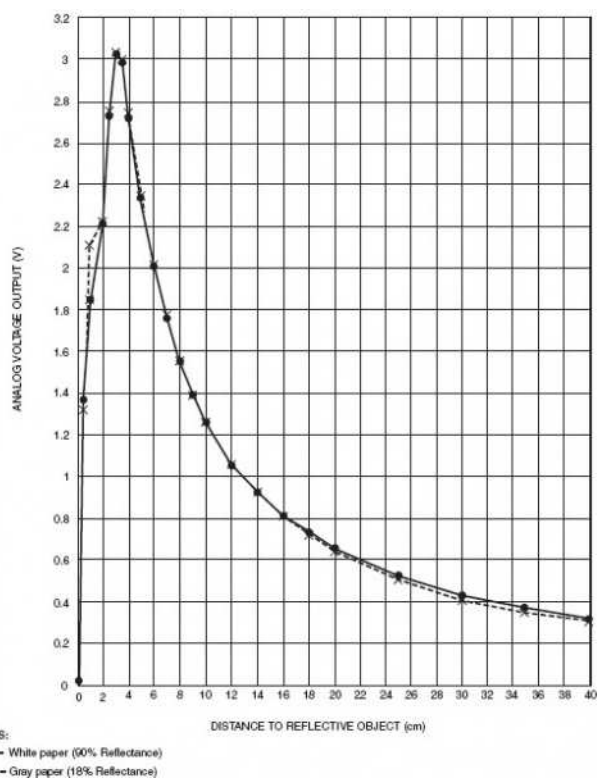


## Osazovací plan



# Detekce překážek

K detekci překážek byl použit IR Dálkoměr pracující na principu odrazu světla od překážky. Z dálkoměru je vyslán paprsek, který se od překážky odrazí zpět do dálkoměru. Dálkoměr tento paprsek přímo a ze zpoždění paprsku určí vzdálenost. Vzdálenost je potom převedena na hodnotu napětí od 0V do 3,3V. Podle níže zmíněného grafu.



Napájení napětí IR Dálkoměru je realizováno 3 pinovým konektorem na spodu dálkoměru.



## Ir čidlo:

IR reflexní čidla robota pracují na principu odrazivosti světla. Čidlo se skládá ze dvou částí a to

**a) IR led s předřadným rezistorem**

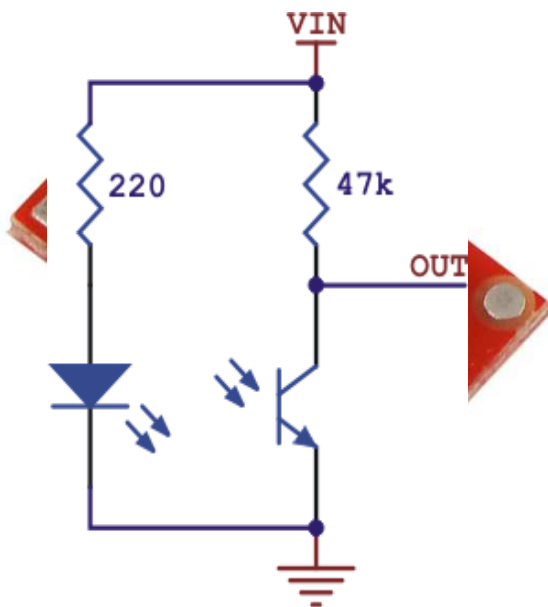
**b) fototranzistor s pull-up rezistorem**

**a)** IR led slouží jako zdroj světla pro odraz.

**b)** fototranzistor tvoří s „pull-up“ rezistorem dělič napětí, jenž mění napětí od 0 do  $V_{in}$ , podle toho kolik světla dopadá na bázi fototranzistoru, čím víc světla tím více se tranzistor otevře a propouští více energie, která zapříčiní ztrátu napětí na „pull-up“ rezistoru.

Výstupní napětí je dáno vzorcem:

$U_{out} = U_{in} - U_r$  (Od vstupního napětí je odečteno napětí „pull-up“ rezistoru)



Vysvětlivky:  $U_{in}$  = vstupní napětí

$U_{out}$  = výstupní napětí

$U_r$  = napětí rezistoru dané vzorcem  $U = R * I$

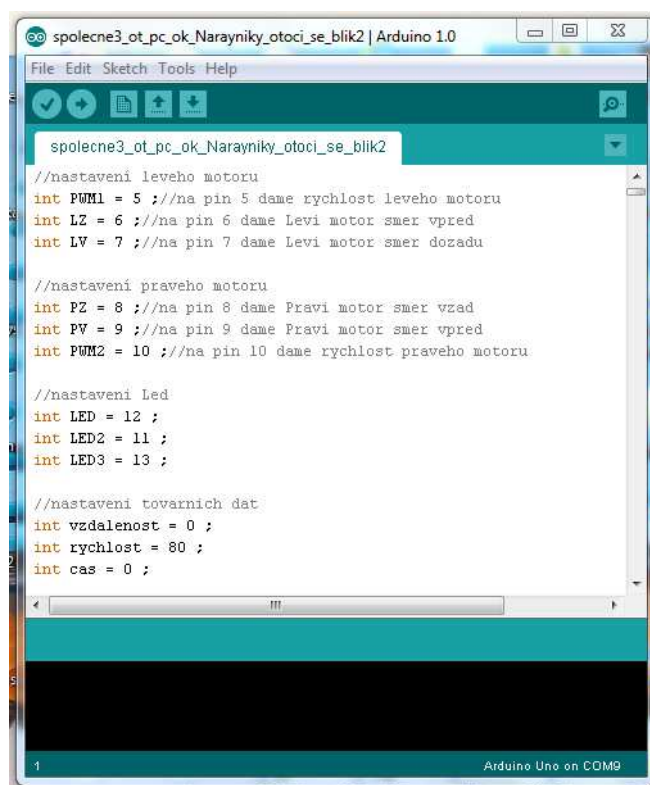
# Programovací jazyk a prostředí

Vývojový kit Arduino se programuje dvěma způsoby a to programovacím jazyce -C přes ISPIC konektor nebo přes USB v programové jazyce Wiring, jenž z jazyka -C vychází, ale je uspořádan tak aby jej po naučení pár příkazů vzládl každý.

Na oficiálních stránkách výrobce Arduina, byla vytvořena webová knihovna zvaná **Language Reference** obsahující všechny jeho příkazy.

Každý příkaz je doplněn o malé příklady.

Pro programování v jazyce **Wring** je nutné mít nainstalované Vývojové prostředí (**IDE - Integrated Development Environment**). Které lze stáhnout na oficiálních stránkách Arduina.



```
spolecne3_ot_pc_ok_Narayniky_otoci_se_blik2 | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
spolecne3_ot_pc_ok_Narayniky_otoci_se_blik2
//nastaveni leveho motoru
int PWM1 = 5 ;//na pin 5 dame rychlost leveho motoru
int LZ = 6 ;//na pin 6 dame Levi motor smer vpred
int LV = 7 ;//na pin 7 dame Levi motor smer dozadu

//nastaveni praveho motoru
int PZ = 8 ;//na pin 8 dame Pravi motor smer vzad
int PV = 9 ;//na pin 9 dame Pravi motor smer vpred
int PWM2 = 10 ;//na pin 10 dame rychlost praveho motoru

//nastaveni Led
int LED = 12 ;
int LED2 = 11 ;
int LED3 = 13 ;

//nastaveni tovarnich dat
int vzdalenost = 0 ;
int rychlost = 80 ;
int cas = 0 ;

1 Arduino Uno on COM9
```

## Závěr

Práce byla velmi náročná a to jak odborně, tak i časově. Velkou pomocí byly stránky výrobce Arduina, ze kterých jsem nejvíce čerpal při vlastním programování robota.. Desky plošných spojů nutné pro osazení čidel bylo nutno navrhnout, vyleptat, osadit a celého robota poté sestavit.

## Zdroje:

Oficiální stránky výrobce Arduina – <http://arduino.cc>

Josef Navrátil - <http://www.josefnav.cz/>