

AUTONOMOUS ROBOT CONTROLLED BY BLUETOOTH

Jakub Hůlka

Bachelor Degree Programme (1) , FEEC BUT
E-mail: xhulka01@stud.feec.vutbr.cz;

Supervised by: Vladimír Čebiš
E-mail: Ing.Vladimir.Cebis@seznam.cz

ABSTRACT

This thesis focuses on development/design of a small robot motherboard and Bluetooth technology utilization for wireless remote control of the robot. The aim of the thesis is to demonstrate possibilities of mobile robots usage nowadays. Robots are mostly used to perform mechanical work or in crisis scenarios such as bomb destruction.

1. ÚVOD

Cílem projektu bylo ověřit funkci modulu Bluetooth pro bezdrátový přenos linky RS232C, kterým je robot ovládán pomocí PC. Vytvořit hardware pro účely ovládání tohoto robotu. Navrhnout software pro PC, kterým se bude celý robot řídit a software pro mikroprocesor, který umožní robotu autonomní chování.

2. ROZBOR

Pokud chceme řídit robot potřebujeme k tomu vhodný mikroprocesor. Musí podporovat rozhraní RS232C, abychom mohli přes Bluetooth komunikovat s PC. Vyroben v pouzdru s co nejvíce vývody(možnost připojit hodně čidel), určitě by měl být vybaven i jinými sběrnicemi I²C, SSP pro možnosti dalšího rozšíření HW. Dále musíme vybrat vhodná čidla a to s ohledem na prostředí, ve kterém bude robot pracovat. S tím souvisí i výběr pohonu a podvozku robotu. Podle nároků pohonného subsystému je zapotřebí zvolit i správný zdroj elektrické energie.

2.1. REALIZACE

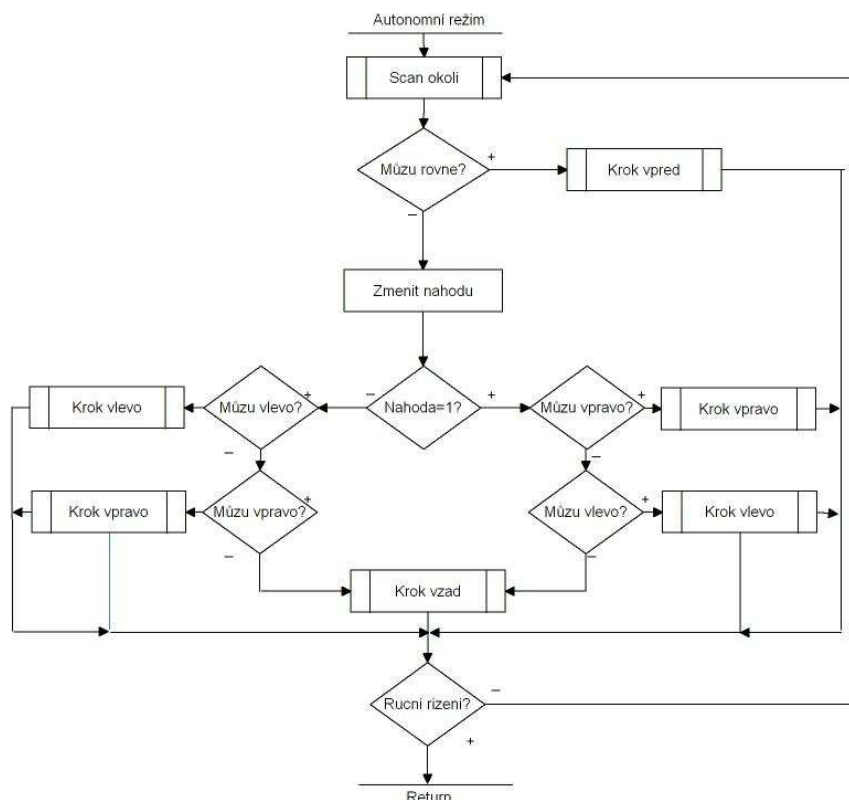
Robot je postaven na pásovém podvozku, který je poháněn dvěma stejnosměrnými motůrkami s převodovkami. Napájení zajišťuje 6V olověný akumulátor. Komunikace s PC je zajištěna pomocí Bluetooth modulu OEMSPA310. Pro detekci překážek je využito odrazových infračervených čidel. Celý robot řídí mikro počítač PIC16F877.

2.2. POPIS OVLÁDANÍ IR ČIDEL[1]

Čidla na robotu lze rozdělit na přední a zadní část, jejich zapojení je zcela identické a liší se pouze umístěním na desce robotu. Celkově je použito 14 IR LED a 6 IR čidel. Přední a zadní IR čidlo obsluhuje po třech IR LED a zbylé boční čidla po dvou IR LED. Pomocí relé je možno přepínat mezi větším nebo menším vysílacím výkonem IR LED, takže jsme

schopni rozlišit mezi překážkou blízko/daleko. Citlivost je dána velikostí odporů mezi kterými se přepíná. Výběr vysílací IR LED zajišťuje dekodér 74HC137, který kombinací na vstupech A až C vybírá jednu ze 7 IR LED. Na vstup G1 je třeba přivést modulovaný signál o kmitočtu 36kHz, který pak detekuje jedno ze tří IR čidel. Pokud je detekována překážka na výstupu z čidla je log. 0.

2.3. AUTONOMNÍ REŽIM[2]



Obr. 1 Diagram autonomního režimu

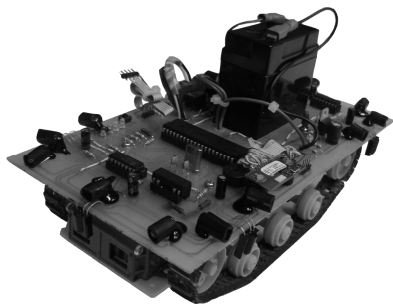
V autonomním režimu je robot schopen sám hledat cestu bludištěm, když vyhodnocuje signály z čidel a pomocí algoritmu zkusí různé varianty pohybu. Algoritmus je realizován mikropočítačem PIC16F887 v jazyku assembler.

Řídicí program pro PC je vytvořen ve Visual C# 2005. Umožňuje volbu mezi manuálním ovládáním a autonomním řízením. Ve všech režimech je možné sledovat co robot vidí. V manuálním režimu kromě běžného řízení robotu do všech směrů, zjištění napětí AKU, robot umí povely zaparkuj podélně nebo příčně. V levé části programu se vykresluje mapa trajektorie robotu, ale zatím je celkem nepřesná, jelikož robot nemá žádný dekodér polohy.

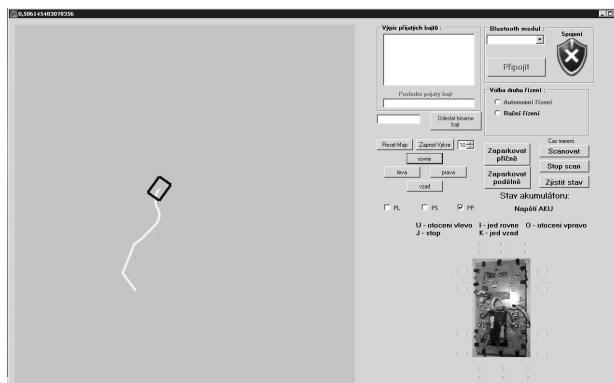
2.4. KOMUNIKACE

Komunikaci s řídicím počítačem zajišťuje Bluetooth modul OEMSPA310. Rychlost přenosu je 9600 Baud, délka slova 8 bit bez parity a jeden stop bit. Topologie tohoto spojení je Master- Slave. Master- řídicí počítač vysílá pouze jeden bajt což je konkrétní povel. Různých povelů tedy může být až 256. Slave – robot vysílá jeden až tři bajty a to podle druhu dat. První bajt určuje druh dat a další obsahují příslušné hodnoty.

2.5. CELKOVÝ POPIS[2]



Obr. 2 Pohled na robot



Obr. 3 Řídící program

Robot se umí samostatně pohybovat v bludišti a vyhýbat se překážkám. Dále je schopen samostatně zaparkovat příčně nebo podélně na základě pokynu z PC. Stávající řešení umožňuje další vývoj SW pro řídicí PIC i PC. Bezdrátové připojení robotu umožňuje realizaci výkonných algoritmů na PC.

3. ZÁVĚR

V současné době je software v pc navrhnout tak, aby bylo pohodlné a přehledné ovládání všech příkazů. Máme k dispozici kompletní výpis bajtů vyslaných robotem. Levá část programu je připravena k vykreslování trajektorie robotu. Software v PIC umí reagovat na dané povely. Nejzajímavější je autonomní režim, příčné a podélné parkování. V autonomním režimu je robot schopen sám hledat cestu bludištěm, když vyhodnocuje signály z čidel a pomocí algoritmu zkouší různé varianty pohybu. Celkové schéma a ostatní technické informace o robotu lze nalézt v pramenu [2].

PODĚKOVÁNÍ

Projekt byl zpracován v rámci řádného ukončení 4.ročníku maturitního studia Elektrotechnika – počítačové systémy. Vedoucím práce byl Ing. Vladimír Čebiš, kterému tímto děkuji za odborné konzultace a cenné rady týkající se struktury i obsahu práce.

LITERATURA

- [1] Novák, P. Mobilní roboty - pohony, senzory, řízení. Praha : BEN – technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-141-1
- [2] HŮLKA, Jakub. Autonomní robot ovládaný pomocí Bluetooth(maturitní práce). Sezimovo Ústí: VOŠ, SOŠ, COP Sezimovo Ústí, 2009. 52s,0 příl. Ing. Vladimír Čebiš
- [3] HŮLKA, Jakub. Autonomní robot přes Bluetooth [online]. 2/2010 [citováno: 4.3.2010]. Dostupné z: <<http://www.stud.feec.vutbr.cz/~xhulka01/robot/robot.htm>>