

SUMOBOT „HIPPIE“

Vojtěch Vladyka

The Secondary School of Electrical Engineering (4)

E-mail: vojtech.vladyka@gmail.com

Abstract: The aim of this project was design and build fully automatic robot for minisumo competition. This class of minisumo is limited by width x length (100 x 100 mm), height is unlimited and weight is up to 500 g. This robot is controlled by MCU ATMEGA 168 and programmed in C language.

Keywords: robot, MCU, C, minisumo, automatic

1. ÚVOD

Cílem tohoto projektu bylo navrhnout a postavit plně autonomního robota [1] kategorie minisumo [2], který by měl být schopen účasti na soutěžích minisumo tj. musí splňovat pravidla pro danou kategorii. Ta se týkají omezení rozměrů šířka x délka (100 x 100 mm) a do 500 g hmotnosti. Výška není omezena. Dále nesmí být do jeho chodu nijak zasahováno, tj. musí být plně autonomní. Jeho jediným cílem je nedestruktivně vytlačit protivníka z arény.

2. MECHANICKÁ KONSTRUKCE

Prvotní návrh šasi byl inspirován VW T1, konkrétně jeho zaoblenou přední částí. Celý návrh byl proveden v programu AutoCAD 2006 a následně konvertován do programu pro gravírovací automat. Jako materiál pro gravírování byl použit hliníkový plech tloušťky 1mm. Celkem je šasi složeno ze dvou dílů.

Z důvodu zjednodušení konstrukce je použit diferenciální kolový podvozek poháněný upravenými servy Hitec HS-311 z čehož plynou výhodné vlastnosti pro sumobota. Celkem je na šasi rozmístěno 8 čidel (3 pro sledování arény, 5 pro sledování protivníka).

3. ELEKTRONICKÁ KONSTRUKCE

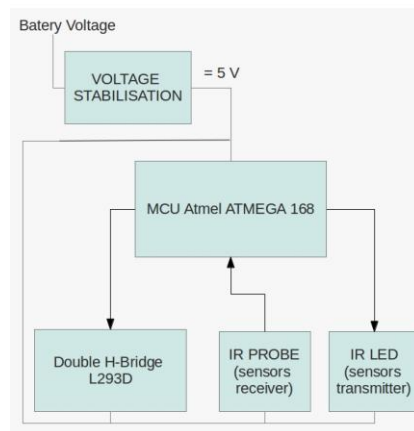
Celá konstrukce je postavena na MCU od firmy Atmel z rodiny AVR, konkrétně ATmega168 [3]. Ten ovládá všechny části robota kromě napájení. Těmi jsou čidla, obvod pro řízení motorů, indikační LED dioda a tlačítko pro spuštění běhu programu.

Pro řízení motorů byl zvolen obvod dvojitý H-můstek L293D, který minimalizoval celé ovládání motorů do jednoho čipu. Vzhledem k faktu, že v servech jsou malé elektromotory, tento obvod bez potíží zvládá práci i bez chladiče.

Další nezbytnou součástí jsou infračervená reflexní čidla. Jsou složena z IR LED, která bliká na frekvenci 38kHz vytvořenou MCU. Odražený signál je snímán IR čidly (používanými například v televizích pro dálková ovládání), která změní svůj stav na výstupu pokaždé, když zachytí frekvenci 38kHz. Čidla jsou rozdělena do dvou skupin. Čidla pro sledování arény, která jsou nastavena na krátký dosah (jednotky milimetrů) a čidla pro sledování protivníka, která mají dosah až 10 cm. Jejich stav je čten na portu MCU.

Sumobot je spouštěn a zastavován jediným tlačítkem umístěným na vrchním krytu a aktuální stav je indikován dvojicí LED diod. První svítí při připojení napájení a druhá při spuštění programu.

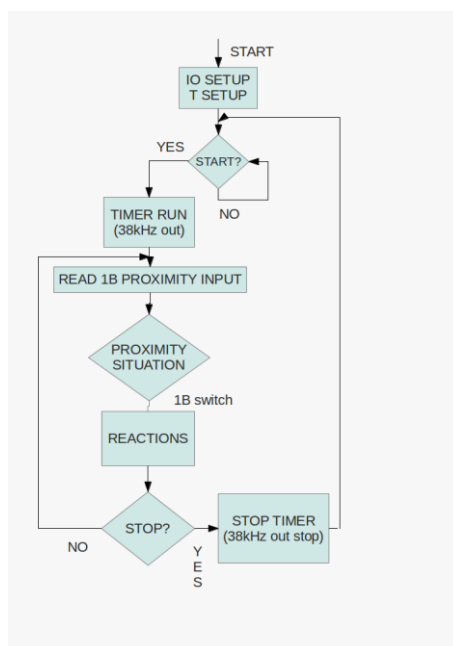
Zjednodušené propojení jednotlivých komponent znázorňuje následující blokové schéma.



Obrázek 1: Blokové schéma zapojení

4. ŘÍDÍCÍ PROGRAM

Program je napsán v jazyce C a byl vyvíjen v programu AVR Studio 5. Činnost programu nejlépe vystihuje následující vývojový diagram.



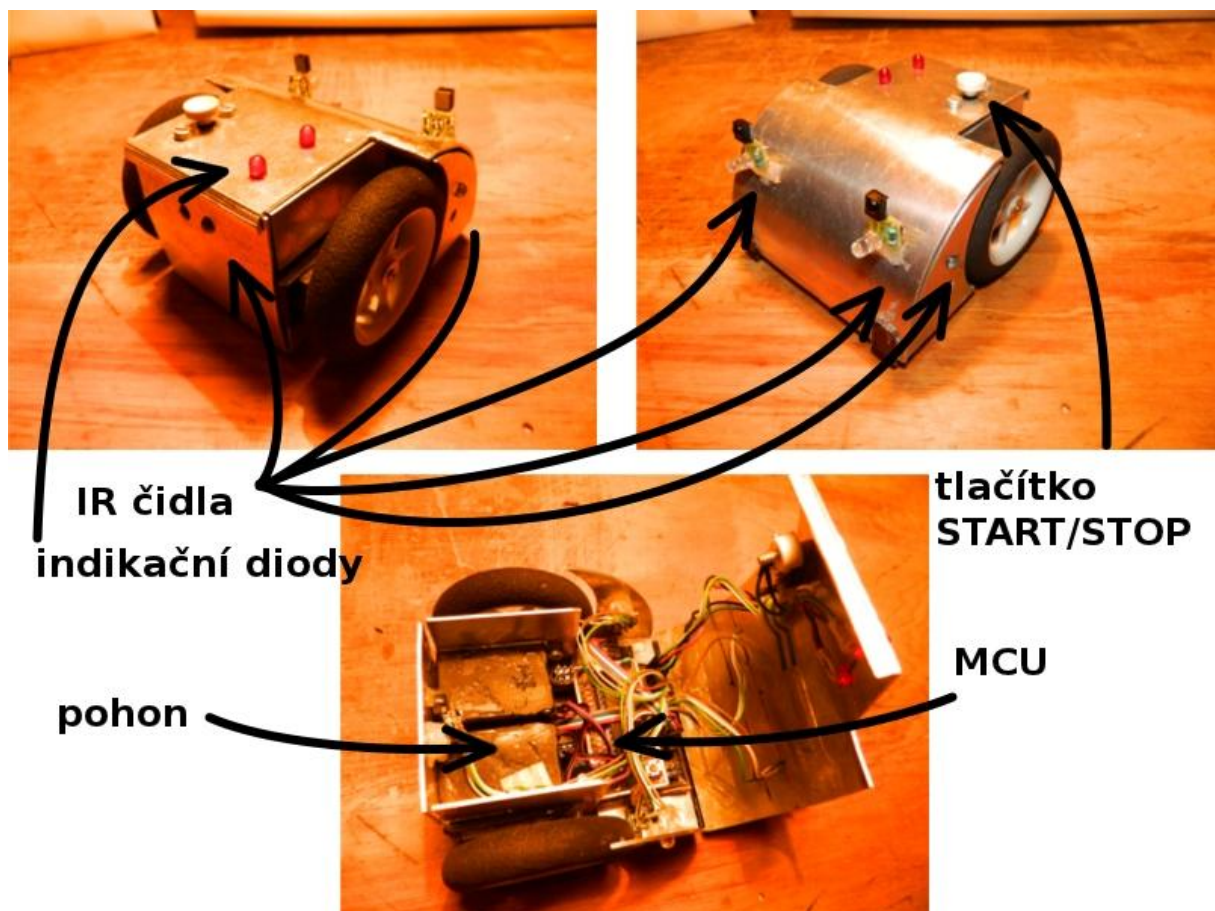
Obrázek 2: Vývojový diagram programu

Z vývojového diagramu je zřejmé, že po spuštění programu se cyklicky opakuje činnost čtení stavu čidel a následné rozhodnutí pomocí konstrukce switch a reakce v podobě nějakého pohybu. Pohyb je řízen pouze „zapnuto / vypnuto“. Pulzně-široková modulace by byla možná, ale pro tento účel není nutná.

5. ZÁVĚR

V dnešní době se robotika uplatňuje ve většině oborů v podobě jednoúčelových automatů, popřípadě experimenty ve vojenství či kosmonautice (kupříkladu Robonaut). Vzhledem k faktu, že se jedná o perspektivní odvětví, cílem tohoto projektu bylo seznámit se s robotikou a při té příležitosti postavit robota schopného soutěže.

Tento cíl se mi podařilo splnit a seznámilo mě to s problematikou konstrukce robotů, obzvláště konstrukce čidel, která byla celkem třikrát přepracována. V ČR se koná jediná soutěž (pokud pominu regionální soutěže) a to na Univerzitě Karlově v Praze a to ve dnech maturitní zkoušky, tudíž nebude má účast možná, ale při testech robotových schopností byla prověřena jeho schopnost najít a vytlačit protivníka z arény. Pro ukázkou přikládám odkaz na následující video [<http://www.youtube.com/watch?v=QJ4nm1b8H4U>] z 23. 3. 2012 z FVTP 2012, kde jsem mimo jiné postoupil na EXPO SCIENCE AMAVET.



Obrázek 3: Fotografie sestaveného robota a pohled „pod kapotu“

REFERENCE

- [1] Robot. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-02-09]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Robot>
- [2] Sumo pravidla: Sumo – pro roboty. In: Sumo pravidla: Sumo – pro roboty [online]. 8. 12. 2004 [cit. 2012-02-09]. Dostupné z: <http://www.robozor.cz/2004/12/pravidla-robotickeho-sumo-minisumo/>
- [3] ATMEL. Datasheet ATmega168. 1. 4. 2011, 377 s. Dostupné z: www.atmel.com/Images/doc2545.pdf