

AUTOMATIC LUDO PLAYER

Aleš Pernikář, Dušan Benda

Secondary School of Information Technology and Electrical Engineering (4),

SPŠEIT Brno, Purkyňova 97

E-mail: Pernik.AI@gmail.com, dbendad@seznam.cz

Supervised by: Miroslava Odstrčilíková

Abstract: Our goal was to create an autonomous robot capable of playing popular game „Ludo“ against a human opponent. This robot must be able to manipulate its figurines around the play field and monitor opponents’s moves.

Keywords: Ludo, automatic, manipulator

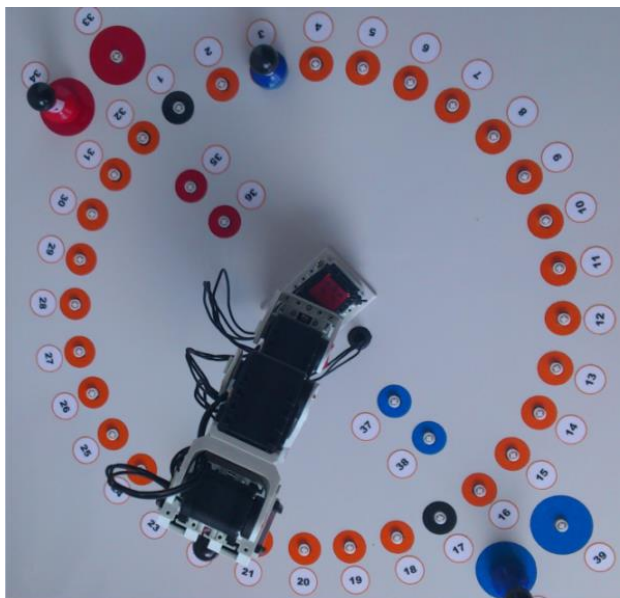
1. ÚVOD

Naším cílem bylo vytvořit autonomního robota schopného hrát proti lidskému protivníkovi oblíbenou deskovou hru „Člověče, nezlob se“. Takový robot musí být schopný pohybovat figurkami po hrací ploše díky manipulátoru a správně vyhodnocovat a kontrolovat protivníkovy tahy.

2. TECHNICKÉ PROVEDENÍ

2.1. HRACÍ POLE

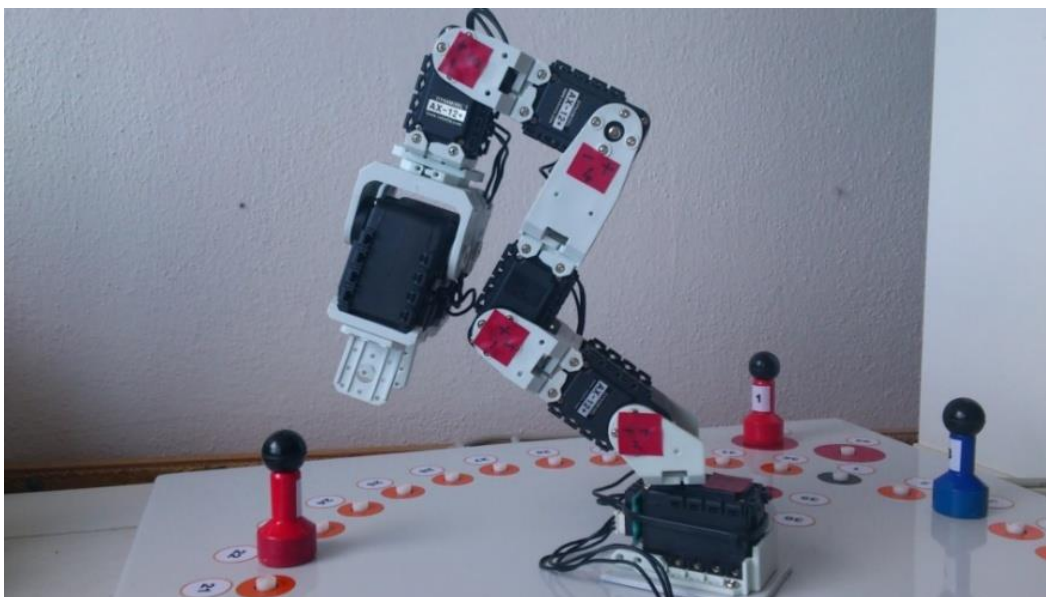
Hrací pole je svařeno z jáklových profilů 30x15 mm do čtverce o rozměrech 460×460×30 mm (viz obrázek č. 1). Rám je překryt ocelovým plechem, který tvoří hrací desku a je ke kostře přivařen. Do hrací desky je vyvrtáno čtyřicet otvorů průměru 10 mm pro umístění tlačítek. Kvůli vyztužení byly do rámu navařeny ještě dva jáklové profily 10×10 mm do tvaru T. Pod hracím polem se nachází čtyřicet tlačítek zapojených do maticové klávesnice 5×8, která je připojena k mikrokontroléru Atmega16. Veškerá elektronika (snímač klávesnice a stabilizátor) je umístěna pod hracím polem. Spojení se stanicí CM5 a počítačem je řešeno pomocí dvojice pětikolíkových konektorů. Hrací pole stejně jako figurky je nastříkáno práškovou barvou.



Obrázek č. 1: Hrací pole

2.2. MANIPULÁTOR

Manipulátor se skládá ze sedmi elektronických servomotorů AX-12 ze stavebnice Bioloid od společnosti Robotis; jsou označeny čísla 1 až 7 (viz obrázek č. 2). Základem celé konstrukce je motor č. 1, který je přišroubován uprostřed hrací plochy a zajišťuje otočení manipulátoru na kterékoliv její políčko. Motory č. 2 až 5 tvoří samotnou konstrukci manipulátoru a zajišťují zvednutí figurky z hracího pole, následné přesunutí a položení. K uchopení figurky v čelistech slouží motory č. 6 a 7. Servomotory jsou spojeny plastovými díly rovněž ze stavebnice Bioloid.



Obrázek č. 2: Manipulátor

3. PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Ovládání manipulátoru a komunikaci s hracím polem zajišťuje řídicí jednotka CM-5 (viz obrázek č. 3) od společnosti Robotis, obsahující mikrokontrolér Atmega128 [1]. Program je napsán ve vývojovém prostředí Atmel Studio 6 jazykem C; pro tento účel byly použity knihovny z [2]. Jednotka během programu vypisuje oznámení o aktuálním dění a stavu figurek na hracím poli. Je tedy třeba trvalé připojení přes sériovou linku RS232 k počítači se zapnutým textovým terminálem.



Obrázek č. 3: Řídicí stanice CM-5

Na začátku programu se zkontrolují připojené periferie a vypíše se oznámení o jejich stavu. Následuje výběr jazyka (aktuálně je k dispozici čeština a angličtina) pro zobrazování stavových zpráv. V případě, že nějaká figurka chybí nebo se v poli nachází neznámý předmět, nemůže hra pokračovat. Pomocí vnitřního časovače se generuje hodnota hrací kostky, což je celé číslo v rozmezí 1 až 6. Tato hodnota se zobrazí ve výpisu v textovém terminálu dekadicky a na jednotce pomocí LED v binárním tvaru. Dále jsou pravidla podobná jako v reálné deskové hře „Člověče, nezlob se“. Střídají se algoritmy pro určování tahu robota a analýzy pohybu figurek lidského protivníka. Algoritmus robotovy hry je jednoduchý, snaží se co nejdříve dostat jednu figurku do domečku a následně čeká na nasazení druhé figurky. Když přijde na řadu hráč, opět se vygeneruje hodnota kostky a může provést regulérní tah. Díky tlačítkům na hrací ploše dokáže robot u každé figurky správně rozpoznat, odkud a kam se posunula. V paměti je uloženo, které pozice byly obsazené figurkami v minulém tahu, což se porovná s aktuálním stavem a rozdíl znamená poslední provedený pohyb. Hráč je upozorněn, jestliže provedl tah, který není podle pravidel, např. pokud se posunul o nesprávný počet políček, pokud nasadil bez šestky na kostce nebo pokud přesunul figurku robota. Takto se zabráňuje podvodům nebo omylům. V případě, že jeden z hráčů dostane obě své figurky do domečku, vyhrává a robot automaticky přesune všechny figurky na své výchozí pozice.

4. ZÁVĚR

Všechny součásti projektu, technické i programové provedení, jsme vytvořili sami. Během vývoje se objevilo několik problémů, které jsme však byli schopni vyřešit; převážně se jednalo o chyby v programu. Celý projekt jsme úspěšně realizovali podle našich původních představ. Využití by našel v zábavním průmyslu jako hračka pro malé děti nebo jako reklama či netradiční poutač.

REFERENCE

- [1] ATMEL, Atmega128, [cit. 12. 12. 2012]. <http://www.atmel.com/Images/doc2467.pdf>
- [2] Programování robotů Biolooid v jazyce C++, [cit. 12. 12. 2012], Jakub Streit absolvent (2010) SPŠE Kounicova 16, Brno