



Středoškolská technika 2013

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

AUTOMATICKÝ ROBOT HRAJÍCÍ HRU ČLOVĚČE, NEZLOB SE

Dušan Benda, Jiří Kyzlink, Aleš Pernikář

Střední průmyslová škola elektrotechnická a informačních technologií Brno
Purkyňova 97

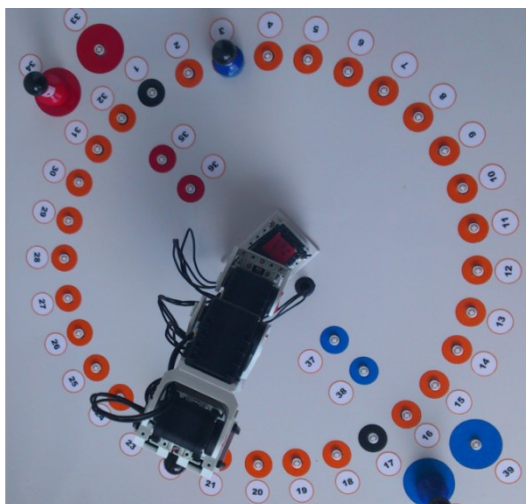
1 ÚVOD

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 i správně vyhodnocovat a kontrolovat protivníkovy tahy.

2 TECHNICKÉ PROVEDENÍ

2.1 HRACÍ POLE

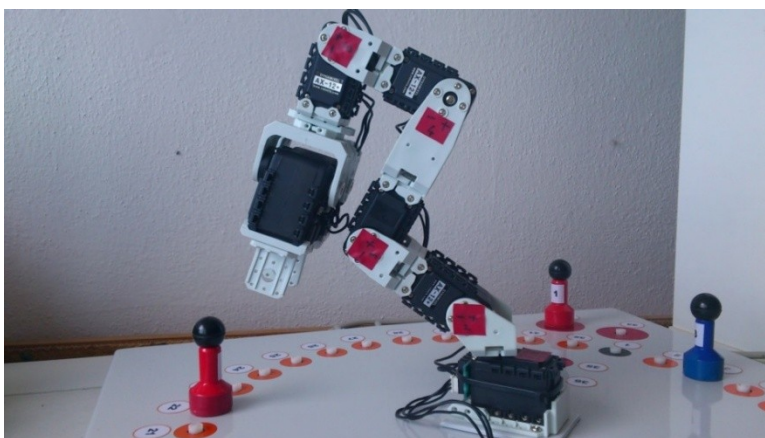
Hrací pole je svařeno z jáklových profilů 30x15 mm do čtverce o rozměrech 460x460x30 mm (zobrazeno na obrázku č. 1). Rám je překryt ocelovým plechem, který tvoří hrací desku a je ke kostře přivařen. Do hrací desky bylo vyvrtáno čtyřicet otvorů průměru 10 mm pro umístění tlačítek. Kvůli vyztužení byly do rámu navařeny ještě dva jáklové profily 10x10 mm do tvaru T. Pod hracím polem se nachází čtyřicet tlačítek zapojených do maticové klávesnice 5x8, 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 bylo stejně jako figurky nastříkáno práškovou barvou.



Obrázek 1: Hrací pole

2.2 MANIPULÁTOR

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

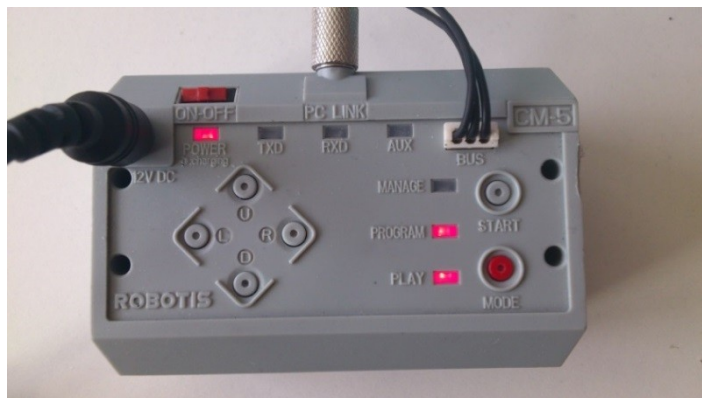


Obrázek 2: Manipulátor

3 PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Ovládání manipulátoru a komunikaci a hracím polem zajišťuje řídicí jednotka CM-5 (na obrázku 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, proto je třeba mít ji připojenou přes sériovou linku RS232 k počítači a mít zapnutý textový terminál.



Obrázek 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), ve kterém budou zobrazovány stavové zprávy. V případě, že nějaká figurka chybí, nemůže hra pokračovat, stejně jako pokud nějaký předmět v poli přebývá. 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 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 robotova tahu 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 libovolný tah. Robot dokáže díky tlačítkům na hrací ploše správně rozeznat, kam a odkud se posunula která figurka. 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 vzniklo několik problémů, které jsme však byli schopni vyřešit. Velkou část vývoje zabralo opravování chyb v programu, ale nakonec jsme projekt úspěšně realizovali podle našich představ. Využití by našel v zábavním průmyslu jako hračka pro malé děti nebo jako reklama či netradiční poutač.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] ATMEL, Atmega128, [cit. 12. 12. 2012]. <http://www.atmel.com/Images/doc2467.pdf>

[2] Programování robotů Bioloid v jazyce C++, [cit. 12. 12. 2012], Jakub Streit absolvent (2010) SPŠE Kounicova 16, Brno