

AUTOMATIC CONVEYOR BELT WITH MANIPULATOR AND SORTING SYSTEM

Aleš Pernikář, Dušan Benda

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

SPŠEIT Brno, Purkyňova 97

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

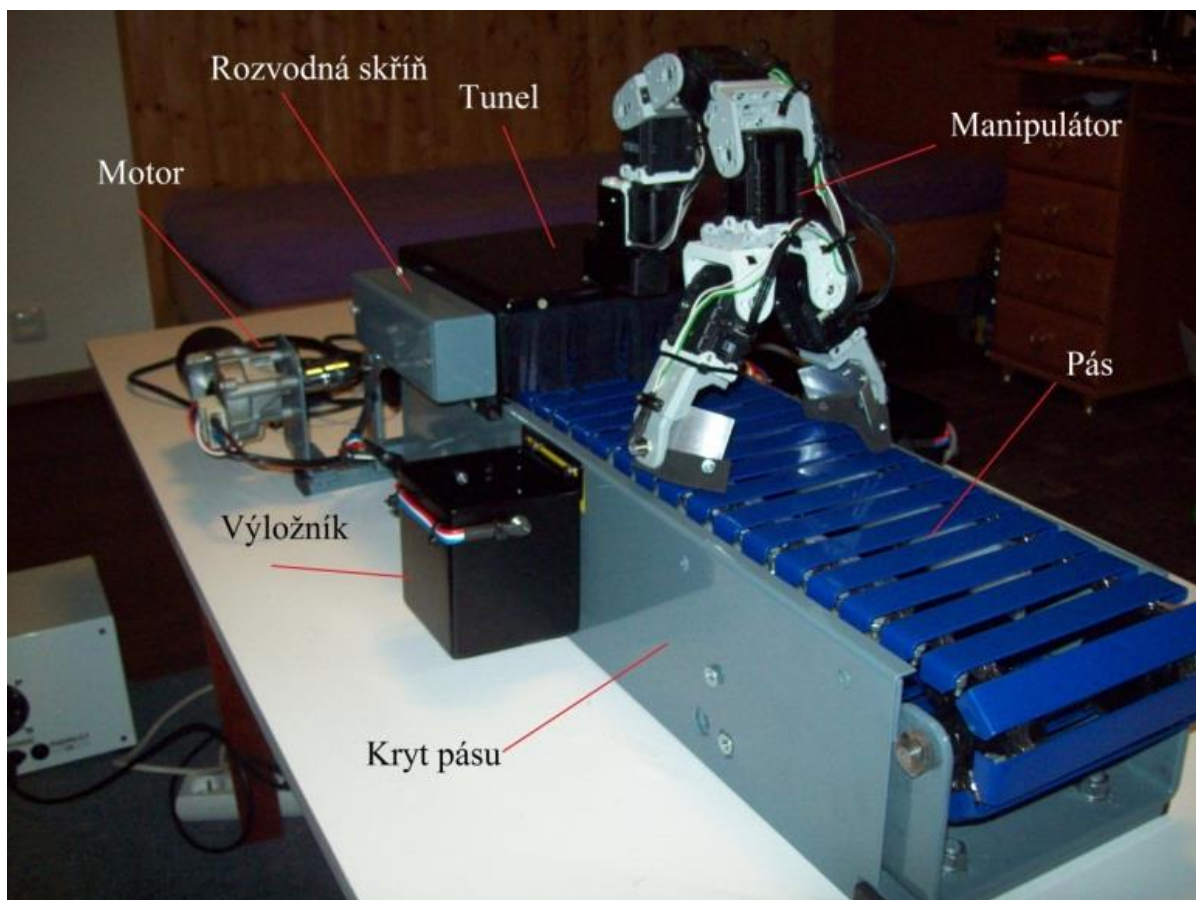
Supervised by: Miroslava Odstrčilíková

Abstract: Our goal was to create an automatic conveyor station which would analyze passing items, sort them according to predetermined parameters and put them into stack using attached manipulator. This conveyor could be used at the post offices, airports or production lines.

Keywords: conveyor, automatic, manipulator

1. ÚVOD

Dopravníky jsou strojní zařízení určené k přepravě pevných, sypkých a polotekutých materiálů. Využívají se v několika odvětvích průmyslu, přes stavební, těžařský až po potravinářský. Dopravníků existuje celá řada druhů: pásové, lamelové pásové, korečkové, šnekové, destičkové, válečkové, řetězové atd. Námí zvolený dopravník by našel uplatnění například na poštách, v odbavovacím terminálu na letišti a na výrobních linkách.



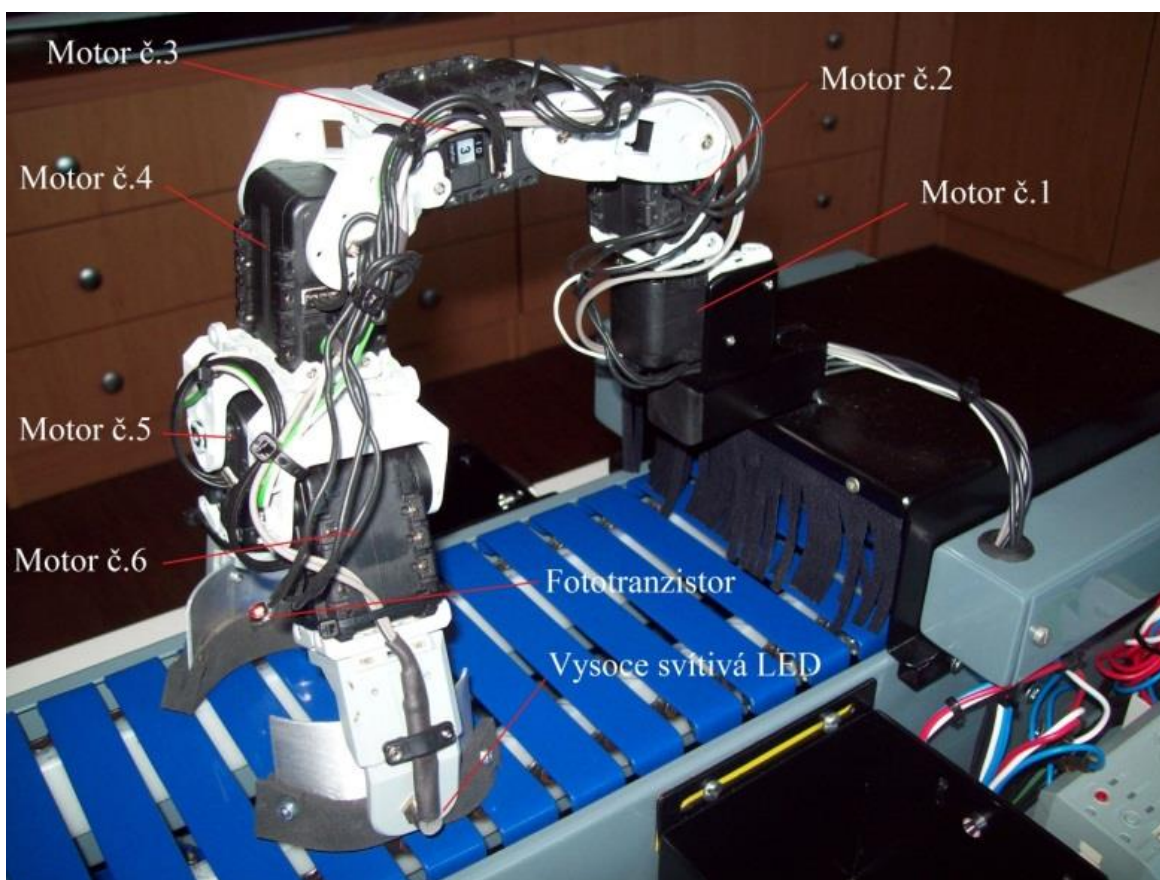
Obrázek 1: Fotografie pásového dopravníku

2. TECHNICKÉ PŘEVEDENÍ

2.1. MECHANICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Základ samotného pásu tvoří kostra svařená z 15 mm jāklových profilů. Podstava má rozměry 640x145 mm. Na kostru jsou našroubovány dvě 5 mm pásoviny ve tvaru U maticemi M8 se zaoblenými hranami, v nichž se otáčejí osy osazené dvojicí ozubených kol z převodovky z cyklistického kola. Mezi ozubenými koly se napínají řetězy rovněž z cyklistického kola. Před samotným svařováním bylo nutné řetězy důkladně odmastit, protože jinak by se s nimi nedalo pracovat. Na každém článku řetězu je navařena matice M4. Fotografie pásového dopravníku s popisem jednotlivých komponent je na obrázku č.1.

Manipulační rameno je umístěno na tunelu nad lamelovým pásem (obrázek č.2). Je zkonstruováno převážně z dílů robotické stavebnice Bioloid firmy ROBOTIS. Tuto stavebnici máme dostupnou ve škole v kroužku robotiky. Stavebnice Bioloid obsahuje servomotory AX-12, nastavitelné na 1024 poloh. Pro konstrukci manipulátoru jsme jich použili celkem 6.



Obrázek 2: Detail manipulátoru

2.2. ELEKTRONIKA

Senzorika celého modelu je řešena pomocí čtveřice optozávor sestavených z fototranzistorů a LED diod čiré barvy vysoké svítivosti (20 cd) umístěných v tunelu, na ruce manipulátoru a v obou výložnicích. Když na fototranzistor dopadá světlo z LED diody, proud procházející tranzistorem BC547 a rezistorem o odporu 100 kΩ se přesměruje na fototranzistor IRE5 a tranzistor BC547 se zavře (viz schéma na obrázku č.4). Napětí, které měříme a přivádíme na digitální vstupy, je při osvětlení fototranzistoru IRE5 mezi měřenými body zhruba 22 V. V programu se tato hodnota neguje a tím pádem dostáváme logickou 0. Naopak při přerušení světelného paprsku z LED naměříme mezi měřenými body napětí 0 V, hodnota se opět neguje, z toho plyne logická 1 v programu.

3. PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Ovládání dopravníku a jeho periférií obstarává z velké části řídicí jednotka AMiNi2D od společnosti AMiT (obrázek č.3). Využíváme pěti digitálních vstupů a sedmi digitálních výstupů, sériové komunikační linky RS232 a ovládání přes klávesnici. Do digitálních vstupů jsou připojeny optické závory v tunelu, na manipulátoru, na levém a pravém zásobníku a také vypínací tlačítko. Signály z těchto vstupů jsou dále zpracovávány v programu. Po zpracování přes digitální výstupy ovládají všechny připojené periferie. Na základě vyhodnocení programu se zapíná nebo vypíná napájecí napětí pro motor, který pohybuje pásem, napájení pro jednotlivé optické závory, pro manipulátor a signalizační sirénu. Všechny tyto periferie je také možné ovládat přímo přes ovládací rozhraní jednotky AMiNi2D, což může zjednodušit ladění a testování, popřípadě hledání chyb.

Třídící systém pásového dopravníku má za úkol rozlišit od sebe různé typy dopravovaného zboží (v našem případě válce). Zajišťuje, aby se dále nezpracovávaly výrobky, které se odchyľují od požadavků (zmetky). Dále dokáže vyhovující výrobky třídit na dva typy. Veškeré zpracování se provádí v jednotce AMiNi2D. Rozhodujícím parametrem je velikost dopravovaného válce, která je měřena senzorem, a to nepřímou metodou. Za předpokladu, že se pás pohybuje konstantní rychlostí, můžeme místo měření velikosti válce určovat čas, po který projíždí přes měřicí závoru. Protože jsou všechny procesy prováděny v cyklech, je výsledný rozměr válce určen počtem cyklů, po které byla optická závora rozpojena. Po opětovném sepnutí závory se přestanou cykly čítat a naměřený čas se porovná s konstantními hodnotami, které jsme určili pro námi použité válce.

4. ZÁVĚR

Naším záměrem bylo vytvořit model zařízení, které by se dalo reálně využít v praxi nebo pro výuku předmětu „Automatizační technika“ na naší škole. Ačkoliv jsme na realizaci náročného projektu pracovali pouze 45 dní, byl model dokončen téměř podle našich představ. Při konstrukci a testování samotného modelu se nenaskytl žádný větší problém, který bychom nemohli vyřešit.

REFERENCE

- [1] ATMEL, Atmega128, [cit. 28. 04. 2012]. <http://www.atmel.com/Images/doc2467.pdf>
- [2] LITEON, LTR-3208, [cit. 28. 04. 2012]. <http://www.gme.cz/dokumentace/520/520-004/dsh.520-004.1.pdf>
- [3] AMIT, AMiNi2D, [cit. 28. 04. 2012] <http://www.amit.cz/docs/cz/obsolete/amini2dm.pdf>
- [4] AMIT, AMiNi2D, [cit. 28. 04. 2012] http://amit.cz/support/cz/aplikacni_poznamky/ap0023_cz_01.pdf
- [5] Programování robotů Biolooid v jazyce C++, [cit. 12. 12. 2012], Jakub Streit absolvent (2010) SPŠE Kounicova 16, Brno