Středoškolská technika 2016

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

ŘÍZENÍ MECHANICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Jiří Bendík, Martin Bárta

Střední odborná škola strojní a elektrotechnická
U Hřiště 527, Velešín

Obsah

Úvod 3

Cíl práce 4

Technický popis 6

Závěr 9

Seznam použité literatury 10

Úvod

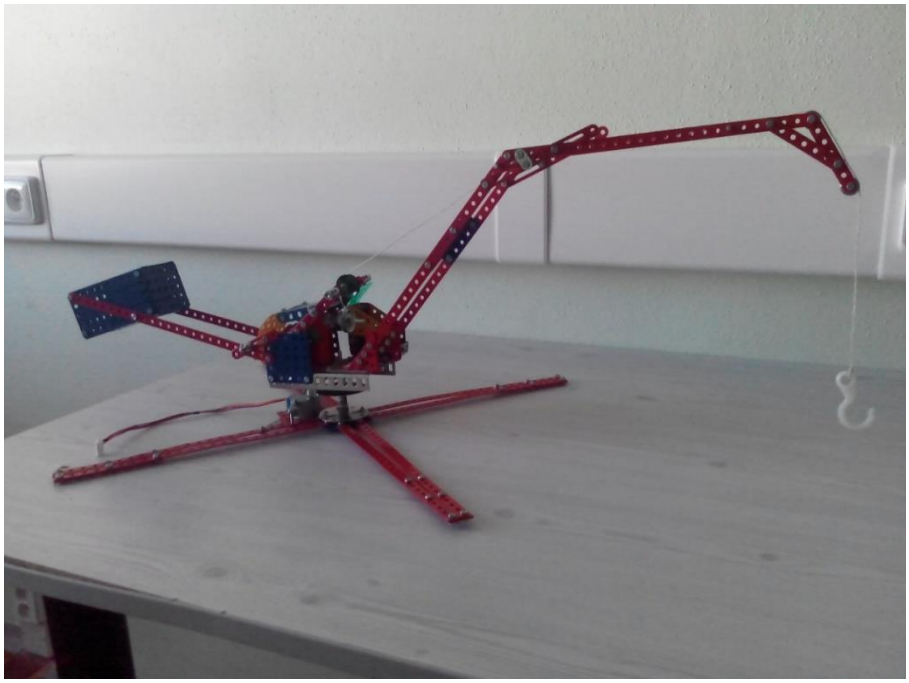
Této problematice jsme se začali věnovat hlavně kvůli sebezdokonalení a získání nových zkušeností. Toto zařízení jsme si vybrali díky tomu, že mi nám poskytnuta stavebnice Merkur a jednodeskový počítač Raspberry Pi.

Viděli jsme v tom šanci, vyzkoušet si ovládání nějakého reálného zařízení, se kterým se lze setkat v běžném životě. Rozhodli jsme se, že sestavím jeřáb, který bude schopný zvedat a přesouvat náklad. Řídící program, který jeřáb ovládá, je napsán v programovacím jazyku Python.

Cíl práce

Stavba jeřábu prošla několika fázemi. První verzi byla sestavena poměrně rychle, ale nebyli jsme s konstrukcí spokojeni a ihned nás napadlo několik vylepšení. Proto jsme celý jeřáb přestavěli. Tento model se již více podobá jeřábům používaných například na stavbách. Dále jsme kvůli lepší stabilitě a také kvůli snadnějšímu přenášení modelu přidali ještě podkladovou desku, ke které je jeřáb přišroubovaný.

Jeřáb umožňuje zvedat předměty a následně posouvat náklad po rameni ve vodorovném směru. To probíhá pomocí obyčejného a krokového motorku. Dále se jeřáb umí otáčet kolem svislé osy o 180° pomocí druhého krokového motorku. Jeřáb se ovládá buď prostřednictvím tlačítek na ovládací skříni, nebo přes dálkové ovládání.



Obrázek 1: První verze jeřábu

Obrázek 2: Druhá verze jeřábu

Technický popis

Jak již bylo řečeno, jeřáb můžeme ovládat pomocí tlačítek a máme následující možnosti:

- náklad nahoru/dolů
- otočení ramena jeřábu doleva/doprava
- posun nákladu po rameni dopředu/vzad
- tlačítko na vyřazení dálkového ovládání

Ovládací skříň je hlavním ovládacím prvkem a umožňuje mechanické ovládání jeřábu. V krytu ovládací skříně je obsažena následující řídící elektronika:

- Raspberry Pi (RPi)
- reléové pole
- svorkovnice s rozvodem napájení
- pojistková pouzdra
- ovládací tlačítka
- vypínače

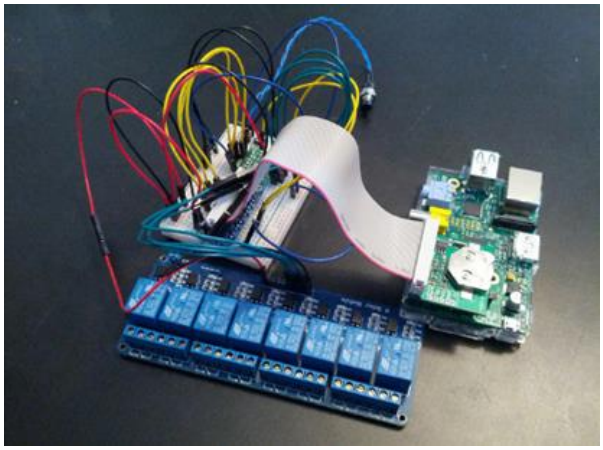
Obrázek 3: Ovládací skříň

Kromě ovládací skříně lze jeřáb ovládat pomocí dálkového ovladače. K tomuto účelu byl použit běžný TV ovladač. Komunikace mezi jeřábem a ovladačem funguje tak, že řídící program rozpoznává naprogramované IR kódy. Na ovládací skříně je umístěn vypínač, který umožňuje vyřadit funkci dálkového ovladače. Tato funkce byla implementována z bezpečnostních důvodů, aby se zabránilo kolizi ovládání.

Obrázek 4: Dálkový ovladač

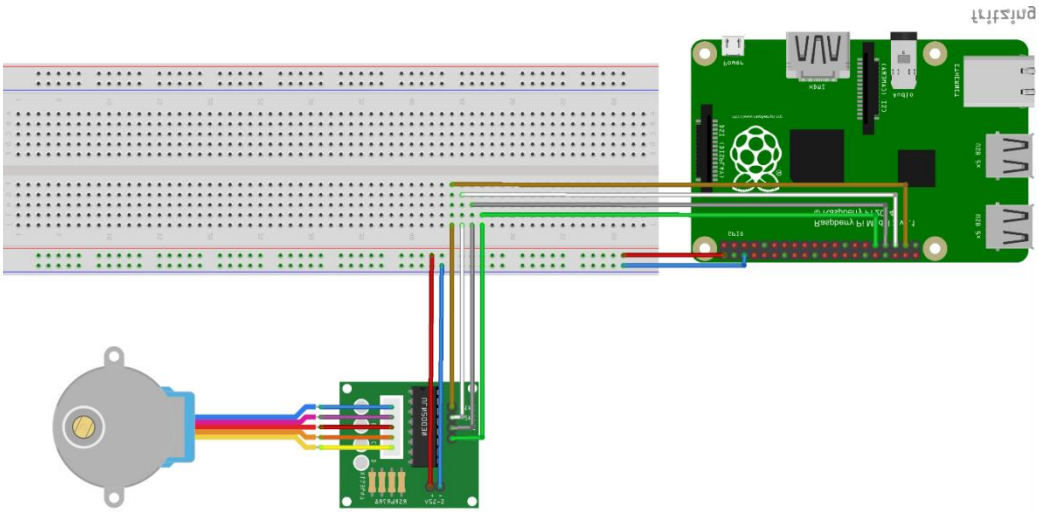
Konstrukce jeřábu obsahuje dva krokové motorky 28BYJ-48 řízené kontrolorem ULN2003N a jednoho obyčejného motorku ze stavebnice Merkur. Na konstrukci jsou umístěny LED diody, které vytvářejí osvětlení jeřábu a slouží jako bezpečnostní prvek pro leteckou dopravu. Díky použití kontroleru pro krokové motorky je snadná implementace řízení směru otáčení motorku. Obyčejný motorek ze stavebnice Merkur má dáno řízení směru pouze změnou polarity napájení.

Zvedání a sundávání nákladu zajišťuje obyčejný motor ze stavebnice Merkur. Motor má pouze dva vodiče a směr chodu motoru je dán polaritou na vodičích (opačný chod prohozením napěťových úrovní + a -). Aby bylo možné měnit směr otáčení motorku, je použito zapojení s reléovým polem, které na základě logického signálu z RPi přepíná napájející polaritu motorku.



Obrázek 5: Relé

Otáčení jeřábu a posun nákladu po rameni zajišťují krokové motorky 28BYJ-48, které umožňují až 4 096 kroků na jednu otočku o 360°. Řízení každého motorku zajišťují kontrolery ULN2003N napojené na RPi.



Obrázek 6: Schéma zapojení - krokový motor

Závěr

Při tomto projektu jsme se naučili zvládat programovací jazyk Python, stavět ze stavebnice Merkur, naučili jsme se pracovat s počítačem Raspberry Pi a zlepšili jsme si znalosti elektroniky.

Při stavbě zařízení a následném programování jsme se museli vypořádat s řadou překážek, které nás ale připravily na práci na komplexnějších úkolech a naučily nás větší samostatnosti.

Seznam použité literatury

RASPBERRY PI FOUNDATION. Raspberry Pi [online]. 2016 [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: https://www.raspberrypi.org/

LUTZ, Mark a David ASCHER. Naučte se Python. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, xvi, 339 s. Pohotová příručka. ISBN 80-247-0367-X.

NORRIS, Donald. Raspberry Pi: projekty [online]. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2015, 264 s. [cit. 2016-01-10]. ISBN 978-80-251-4346-9.