

Stewartova platforma a realizace vybrané stabilizační úlohy

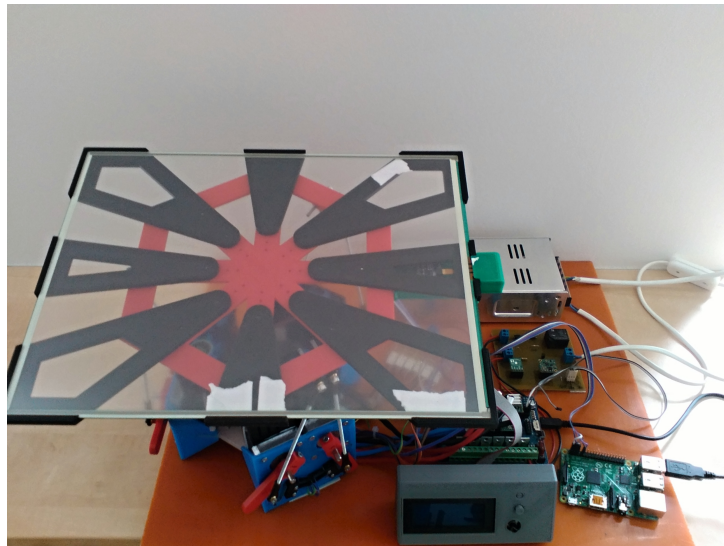
Jaroslav Růžička¹

1 Úvod

Cíl této práce je návrh a realizace modelu Stewartovy platformy a zpětnovazebního řízení koncového efektoru. Nejprve bude popsán vytvořený model Stewartovy platformy. Následně bude diskutována elektronika použitá pro tento model. Na závěr bude ukázáno použití Stewartovy platformy při řešení úlohy stabilizace kuličky na nakloněné rovině.

2 Stewartova platforma

Stewartova platforma je zástupce paralelního manipulátoru se šesti stupni volnosti. Jedná se o statický manipulátor, který pohybuje pouze koncovým efektoru. Paralelní se nazývá, proto že všechny jeho ramena jsou uchycena k jednomu koncovému efektoru. Stupeň volnosti je pojem, který označuje, jak se daný manipulátor může pohybovat, vůči souřadné soustavě manipulátoru. Tento model může vykonávat translaci v osách x, y a z , dále ve všech osách může vykonávat i rotaci, proto se označuje, jako manipulátor se šesti stupni volnosti. Klasický návrh Stewartovy platformy předpokládá, jako pohony lineární motory, které jsou ke koncovému efektoru připojeny křížem. V této práci jsou lineární motory nahrazené rotačními motory. Aby mohl model fungovat, tak jsou motory doplněné o ramena, která převádějí rotační pohyb na posuvný pohyb.



Obrázek 1: Model Stewartovy platformy

¹ student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Řídicí a rozhodovací systémy, e-mail: ruzicka3@students.zcu.cz

3 Řídicí elektronika

Řídicí elektronika se skládá ze dvou hlavních částí. První je samotný řídicí hardware, který zpracovává požadavky na pozici koncového efektoru modelu. Bylo zvoleno použití Arduino DUE [1], protože umožňuje snadno doplnit o různé přídatné desky. V tomto případě bylo doplněno o desku, ve které jsou umístěné řadiče krokových motorů, což je druhá důležitá část elektroniky modelu. Řadiče krokových motorů převádějí požadavky na směr a počet kroků na tvar signálu pro krokový motor. Další prvek, který je zahrnut v elektronice modelu je spínací relé obvod, který zajišťuje ochranu před poškozením řadičů krokových motorů.

4 Stabilizace kuličky na koncovém efektoru Stewartovy platformy

Na modelu Stewartovy platformy byla realizována úloha stabilizace kuličky na koncovém efektoru platformy. Nejprve byl proveden návrh matematického modelu kuličky na nakloněné rovině. Zde byly zavedeny předpoklady, které zjednodušily návrh matematického modelu, jako zanedbání tření, kulička se jen pohybuje, celou dobu je v kontaktu s nakloněnou rovinou. Takto získaný popis systému byl poté převeden na přenosové funkce systému. Přenosové funkce sloužily pro návrh a ověření regulátorů v programu Matlab/ Simulink. Následně byla celá úloha ověřena na modelu Stewartovy platformy, za použití dalšího hardwaru Raspberry Pi a řídicího systému REX [2], kde byl implementován řídicí algoritmus.

Literatura

- [1] Arduino Board Due introduction. <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardDue>, 2016.
- [2] Pixlab. REX Controls - Pokročilá automatizace, měření a regulace. <https://www.rexcontrols.cz/>, 2000-2016.