

Robotické rameno řízené mikropočítačem

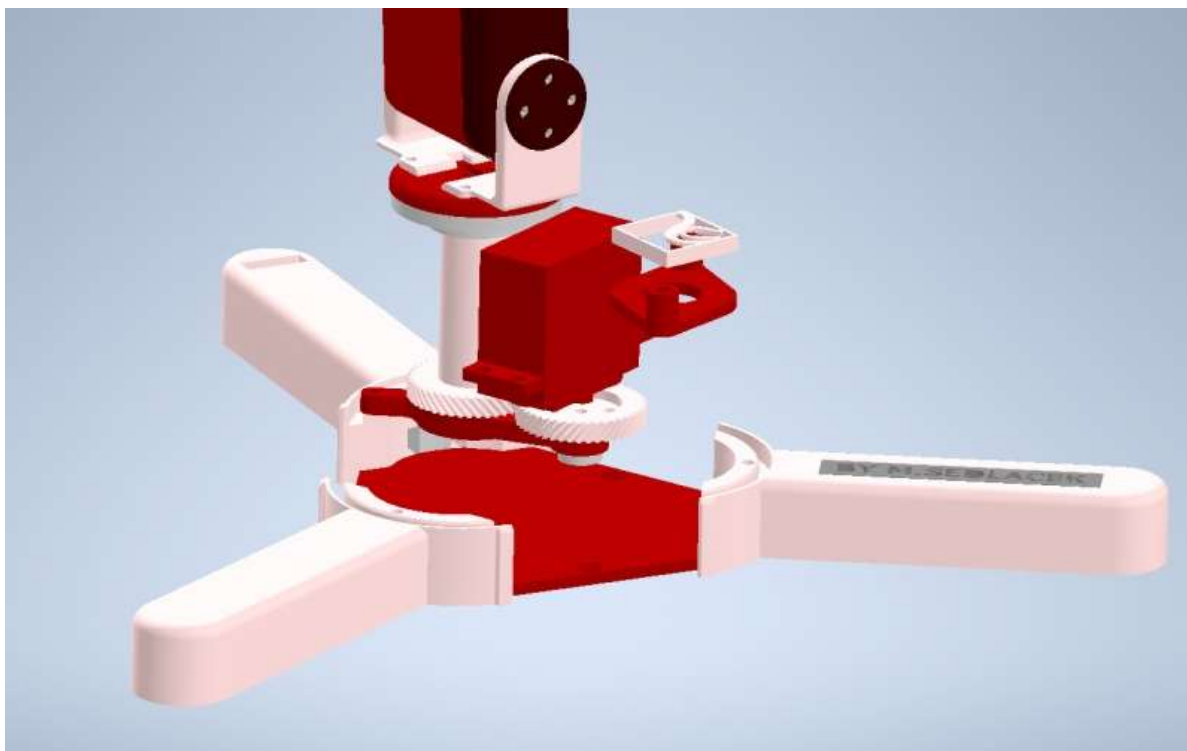
Autor článku: Petr Fořt

Tags: [3D tisk](#) | [Arduino](#) | [CNC](#) | [Robotické rameno](#) | [Studenti](#) | [VOŠ a SPŠ](#) | [Žďár nad Sázavou](#)

Tvorba výrobků s využitím parametrického digitálního prototypu je zajímavým přístupem pro zpracování kreativních studentských projektů. Výsledné konstrukční řešení lze navíc efektivně svázat s výrobou pomocí 3D tisku, případně na CNC strojích. Jeden z takových projektů realizoval Matěj Sedláček jako svůj ročníkový projekt. Jeho cílem bylo kompletní konstrukční řešení robotického ramene, které je řízeno mikropočítačem Arduino.

Základní koncept a návrhy

Základní návrh robotického ramene byl řešen na její snadnou výrobu na 3D tiskárně. Primárně vzniklo několik konceptů, které byly postupně rozpracovány s využitím adaptivního modelování. Výchozí sestava vznikla jako plně parametrický model v Autodesk Inventoru. Návrh sestavy byl dále rozpracován s cílem jeho jednoduché montáže například v rámci zájmových kroužků pro nejmladší. Většina součástí je spojována s využitím normalizovaných prvků. Pouze v případě světelného loga je využito lepených spojů.



Sestava spodní části robota s pohonem

Všechny konstrukční prvky sestavy jsou připraveny s ohledem na jejich snadnou modifikovatelnost v případě nutnosti upravit některou z částí robota. Rozměry robota jsou primárně voleny kompaktní z důvodu jeho snadné výroby na malé 3D tiskárně, případně z důvodu jeho snadné přepravy.

Řídící prvky a řízení robotického ramene

Pro řízení jednotlivých pohybových os je využito vzájemně oddělených servopohonů. Využity jsou z důvodu vyšší přesnosti a stability pohybu servopohony s digitálním odměřováním natočení. Díky konstrukčnímu uspořádání jednotlivých ramen je zaručena i vysoká zaměnitelnost jednotlivých nakupovaných elektronických dílů. Hlavní pohyb ramene je řešen přes jednoduchou převodovku, která je vyrobena také s využitím FDM 3D tisku. Hlavním cílem tohoto uspořádání je cíl výrazně snížit zatížení miniaturních ložisek serva, které by jinak musely zachytávat veškeré reakce na pohybové momenty od hlavního ramene. Model převodovky a ozubených kol byl řešen s využitím CAE nástrojů.



Finální verze robotického ramene s manuálním a automatickým řízením

Velmi pěkně je zpracován v projektu koncept výměnných manipulačních hlavice. Na robota lze tak díky jednoduché metodě výměny osadit jak tradiční manipulační hlavice, tak například sensorové držáky, držáky s nástroji apod.

Řízení robotického ramene je řešeno jako ruční, tak automatické s využitím mikropočítače. Pro manuální řízení je robot vybaven jednoduchým křížovým ovladačem s rozšiřujícími funkcemi. Proporcionálně lze řídit nejen natáčení jednotlivých os robota, ale také například otevření manipulačních čelistí. Pro simulaci a odladění jednotlivých pohybů bylo využito kinematických simulací v aplikaci Autodesk Inventor a integrovaných CAE nástrojů.



Předvedení robotického ramene a jejího řízení na soutěži SOČ

Pro výrobu robotického ramene a jeho jednotlivých součástí bylo využito FDM 3D tisku. Jednotlivé díly jsou vyrobeny z materiálu PLA, případně PET-G. Jedná se v současné době o jedny z nedostupnějších materiálů na trhu. Finální sestava byla vyrobena v několika verzích určených jak pro demonstraci do výuky, tak do soutěže SOČ. Na další zajímavé studentské projekty se můžete podívat na stránkách www.spszr.cz.