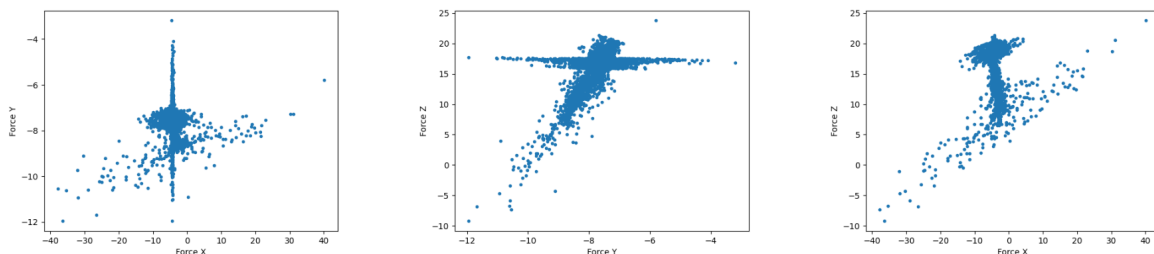


Jednoduchý pohyb nohy robota

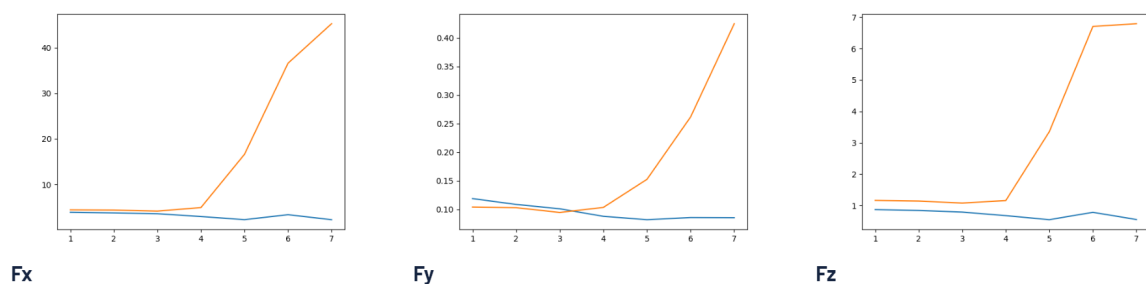
Cieľom projektu je pokúsiť sa nahradiť PD-controller pri riadení jednoduchých pohybov prednej nohy štvornohého robota. Vstupom do nášho modelu, bude 6-zložkový vektor (aktuálna poloha (x, y, z), želaná poloha (x, y, z)) a výstupom 3 zložkový vektor sily. Dáta pre trénovanie modelu sme generovali pomocou simulátora Gazebo. Nohou sme hýbali periodicky v smere jednotlivých osí x, y, z. Menili sme amplitúdu pohybu a frekvenciu.

Začala som jednoduchou vizualizáciou zložiek výstupného vektora a výpočtom korelácie medzi zložkami. Zistila som, že medzi nimi nie je silná korelácia a preto spolu pravdepodobne nesúvisia a namiesto jedného modelu môžem mať 3, z ktorých každý vracia jednu zložku sily.



Dáta som si rozdelila na 3 množiny - trénovaciu, validačnú a testovaciu. Pričom trénovacia množina obsahovala 80% všetkých dátových bodov, validačná 15% a testovacia 5%. Poradie dát som náhodne zamiešala už pri načítaní dát. Skúšala som dáta normalizovať, ale neprinieslo to zlepšenie výsledkov.

Trénovala som polynomiálnu regresiu. Optimálny stupeň polynómu pre jednotlivé zložky sily som zistila pomocou chyby modelu na validačných dátach. Testovaciu chybu som vypočítala ako priemernú kvadratickú chybu. Pre x-ovú zložku vyšiel najlepšie polynóm 1.stupňa, teda obyčajná lineárna regresia. Testovacia chyba vyšla najvyššia - 2.2947. Pre zložku y najlepšie výsledky dával model 3.stupňa a testovacou chybou - 0.0968. Pre z vyšiel tiež 3.stupeň s testovacou chybou 0.8744.



Natrénovaný model sme zapojili do simulácie a pozorovali ako sa bude noha správať pri základných pohyboch v rámci jednotlivých osí. Noha sa väčšinu času hojdala v rámci x-ovej osi, čo je spôsobené pravdepodobne veľkou chybou pre F_x. Náš model s lineárnou regresiou bol pri vyhodnocovaní 30x pomalší v porovnaní s PD-controllerom.