**Zastosowanie programu MATLAB w zagadnieniach inżynierskich**

**Lista zadań nr 8 Interpolacja, aproksymacja, wygładzanie danych, różniczkowanie numeryczne**

**Dane pomiarowe:** w udostępnionym pliku znajdują się są dane pomiarowe i obliczenia z systemu śledzenia ruchu Optotrak Certus (NDI): położenie w przestrzeni 6 markerów technicznych (współrzędne), 4 markerów wirtualnych (współrzędne) oraz wyznaczonego na podstawie zmierzonych danych kąta w stawie kolanowym. Pomiar trwał 10 s, częstotliwość pomiaru to 100 Hz.

**Zadanie 1 Interpolacja danych**

a) zdefiniuj, przedstaw na wykresie i porównaj:

* oryginalny przebieg kąta w czasie próbkowany z częstotliwością 100 Hz,
* zmodyfikowany przebieg kąta w czasie odpowiadający częstotliwości 10 Hz ( co 10 próbka z oryginalnych danych),
* przebieg uzyskany z zastosowaniem interpolacji zmodyfikowanego przebiegu (ze zredukowaną liczbą próbek) w celu odtworzenia 100 próbek na sekundę.

 Sprawdź różne metody interpolacji (spline, linear, cubic).

**Zadanie 2 Aproksymacja danych**

a) regresja liniowa

Do danych w przedziale czasowym od 0-1 s dopasuj prosty model regresji liniowej. Dane oryginalne i dopasowaną prostą przedstaw na wykresie.

b) dopasowanie wielomianu do zbioru punktów

Do danych z całego przedziału dopasuj wielomiany różnych stopni. Dane oryginalne oraz dopasowany wielomian przedstaw na wykresie.

**Zadanie 3 Różniczkowanie numeryczne**

Dla danych przebiegów kąta w czasie oblicz wartość prędkości kątowej $\left(\frac{ dα}{dt}\right)$ oraz przyspieszenia kątowego $\left(\frac{d^{2}α}{dt^{2}}\right)$. Porównaj na wykresach przebieg prędkości i przyspieszenia uzyskanego różnymi metodami:

a) różniczkowanie numeryczne danych oryginalnych,

b) różniczkowanie numeryczne danych wygładzonych,

c) różniczkowanie z zastosowaniem wielomianu dopasowanego do danych.