

# Metody Numeryczne Projekt 3

## Wprowadzenie

Zadaniem do wykonania była implementacja dwóch metod interpolacji, metody Lagrange'a i metody funkcjami sklejanymi (z użyciem faktoryzacji LU i pivotingu). Wykonując projekt posłużyłem się językiem programowania Python. Do weryfikacji wyników użyłem 5 różnych profili wysokościowych, o różnych kształtach i przebiegach.

## Przebieg i wyniki

Do przeprowadzenia interpolacji wybrałem 5 następujących profili wysokościowych: MountEverest.csv, Obiadek.csv, SpacerniakGdansk.csv, stale.txt, Unsyncable\_ride.csv, WielkiKanyonKolorado.csv. Dla każdego profilu przeprowadziłem interpolację oboma metodami z użyciem: 27, 53, 104 węzłów.

Przykładowe wykresy poniżej (Unsyncable\_ride dla 27 i 104 węzłów ).

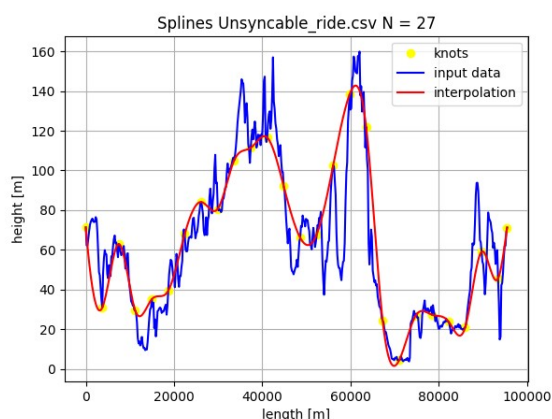


Figure 1

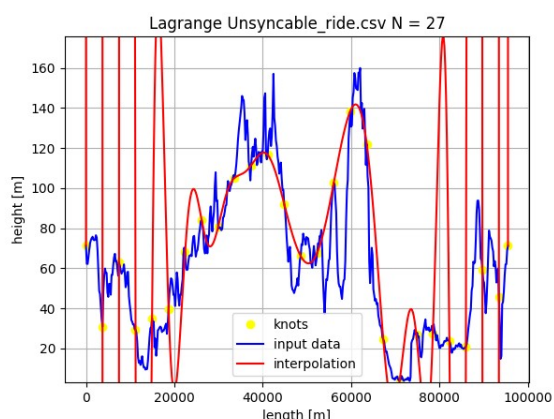


Figure 2

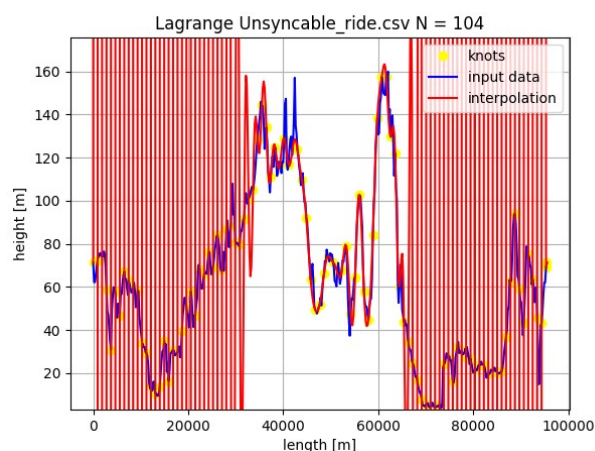


Figure 3

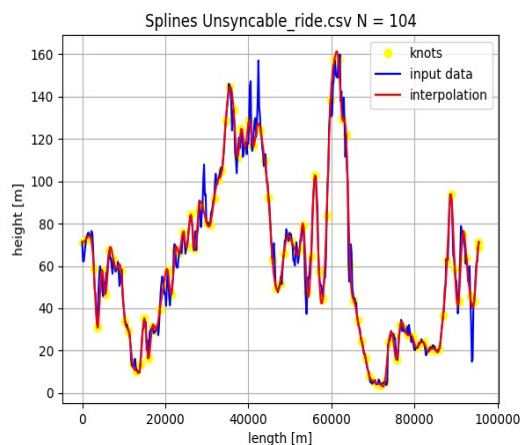


Figure 4

Na pierwszy rzut oka widać iż metoda Lagrange'a daje dobre wyniki w środkowym przedziale, poza tym przedziałem można zauważyć bardzo gwałtowne oscylacje. Ponadto im większa ilość węzłów tym oscylacje są gęstsze i tym większą część całego zakresu zajmują.

Natomiast metoda interpolacji funkcjami sklejanyimi daje dobre wyniki w całym przedziale. Na wykresie nie występują oscylacje. Obie metody w zakresie środkowym dają bardzo podobne wyniki.

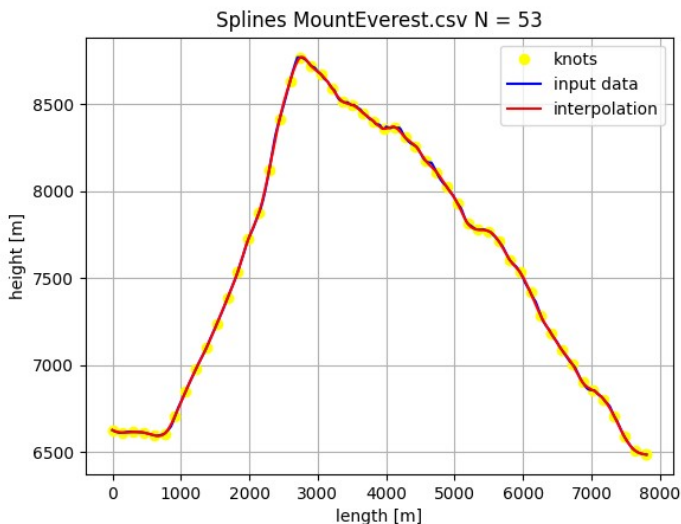


Figure 5

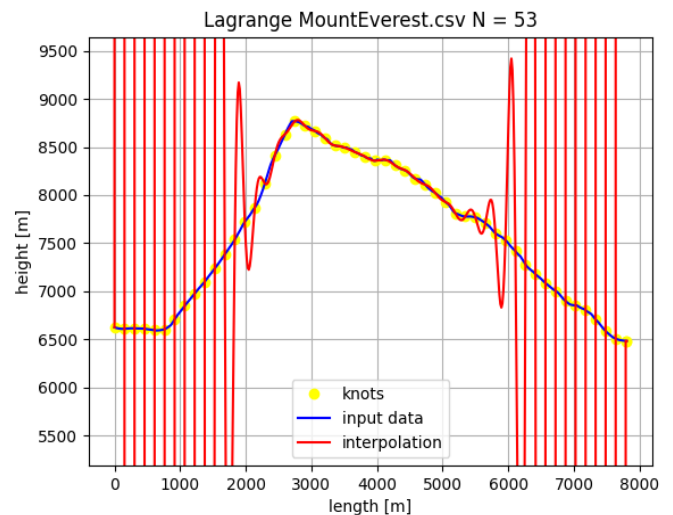


Figure 6

Jak widać na powyższych obrazkach obie metody znacznie lepiej interpolują dane, które zmieniają się mniej dynamicznie, których wykresy są „gładzsze”.

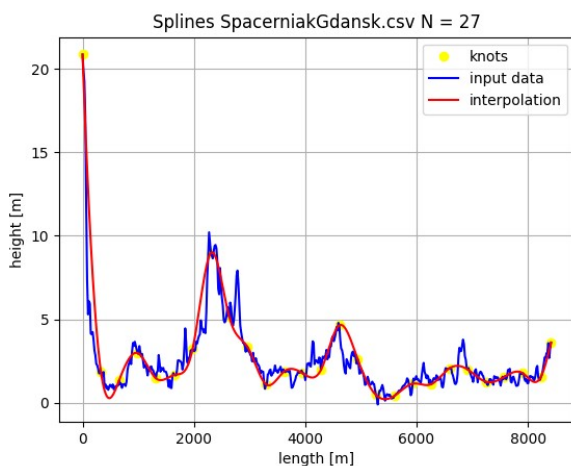
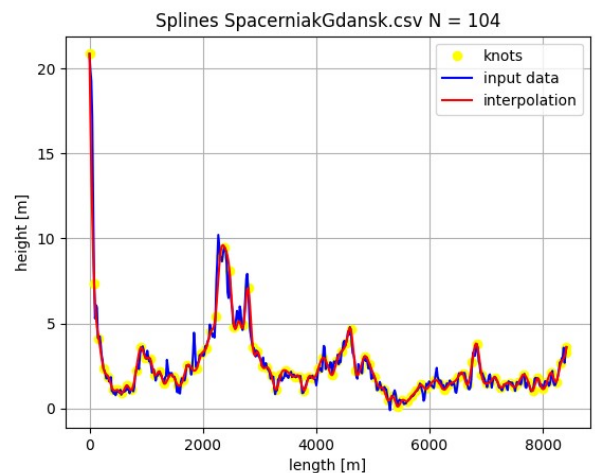


Figure 7



W Figure 8

przypadku metody interpolacji funkcjami składanymi wystarczy zwiększyć liczbę węzłów aby dokładniej interpolować bardziej dynamiczne wykresy, gdzie w przypadku metody

Lagrange'a oscylacje sprawiają iż zwiększanie liczby węzłów powyżej pewnej liczby jest bezsensu. Zwiększenie liczby węzłów funkcja składana *Figure 7* → *Figure 8* i *Figure 1* → *Figure 4*, Lagrange *Figure 2* → *Figure 3*.

## Wnioski

Metoda interpolacji funkcjami składanymi daje znacznie lepsze wyniki od interpolacji Lagrange'a, w przypadku której efekt Rungego mocno pogarsza dokładność i ogranicza możliwość zwiększania liczby węzłów. Aby interpolacja Lagrange'a była tak samo przydatna jak interpolacja funkcjami składanymi należałoby interpolować przedziałami. Tak aby interpolowany przedział znajdował się pośrodku przedziału całkowitego.

Ukształtowanie terenu nie ma takiego wpływu na dokładność interpolacji, nie ma znaczenia czy teren opada czy wznosi się. Natomiast ma znaczenie dynamika zmian terenu, lecz nawet z wysoką dynamiką można sobie poradzić używając splajna i zwiększając liczbę węzłów.