Politechnika Śląska

Laboratorium

Metod Numerycznych

Temat: Aproksymacja

Grupa dziekańska: 6

Radosław Tchórzewski

Oliver Davis

Ćwiczenie wykonano: 31.05.2022

1.Wprowadzenie teoretyczne:

Aproksymacja polega na przybliżeniu funkcji f(x) prostszą funkcją aproksymującą q(x), należącą do pewnej klasy funkcji aproksymujących. Metody przybliżania funkcji powszechnie wykorzystuje się w technice pomiarowej do aproksymowania zbioru punktów funkcją ciągłą bądź również do aproksymowania innych funkcji ciągłych w danym przedziale, których skomplikowany zapis analityczny nie pozwala na ich pełne wykorzystanie. W zależności od celu aproksymacji wybiera się różne metody, które mogą przyjmować różne definicje przybliżenia wykorzystując odpowiednie miary odległości między funkcjami aproksymowaną a aproksymującą. Do najpopularniejszych miar należą: miara jednostajna, miara średniokwadratowa oraz miara punktowa. Odpowiadają im odpowiednio metody aproksymacji jednostajnej, średniokwadratowej oraz punktowej.

2.Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia było przeanalizowanie dwóch przykładów, które zawierały zbiory punktów przedstawiających dane otrzymane z pomiaru. Zadaniem napisanego algorytmu było wybranie odpowiedniej funkcji aproksymującej oraz stworzenie wykresu porównującego utworzoną funkcje z zadanym zbiorem punktów. Jako funkcje aproksymujące uwzględniliśmy model liniowy, potęgowy, wykładniczy, logarytmiczny i hiperboliczny. Aby dobrać najlepszy model wykorzystaliśmy współczynnik korelacji, który może przyjmować wartości od -1 do 1. Wartość najbliższa -1 bądź 1 oznacza funkcje najlepiej nadającą się do aproksymacji. Po obraniu odpowiedniego modelu funkcji napisany algorytm używa metody najmniejszych kwadratów, aby wyznaczyć współczynniki prostej aproksymującej. Jako końcowy fragment programu uwzględniliśmy obliczanie błędu średniokwadratowego wyrażonego wzorem:

$$\sum_{i=1}^{n}[y_i - (a_1 x_i + a_0)]^2$$

3.Przykład 1:

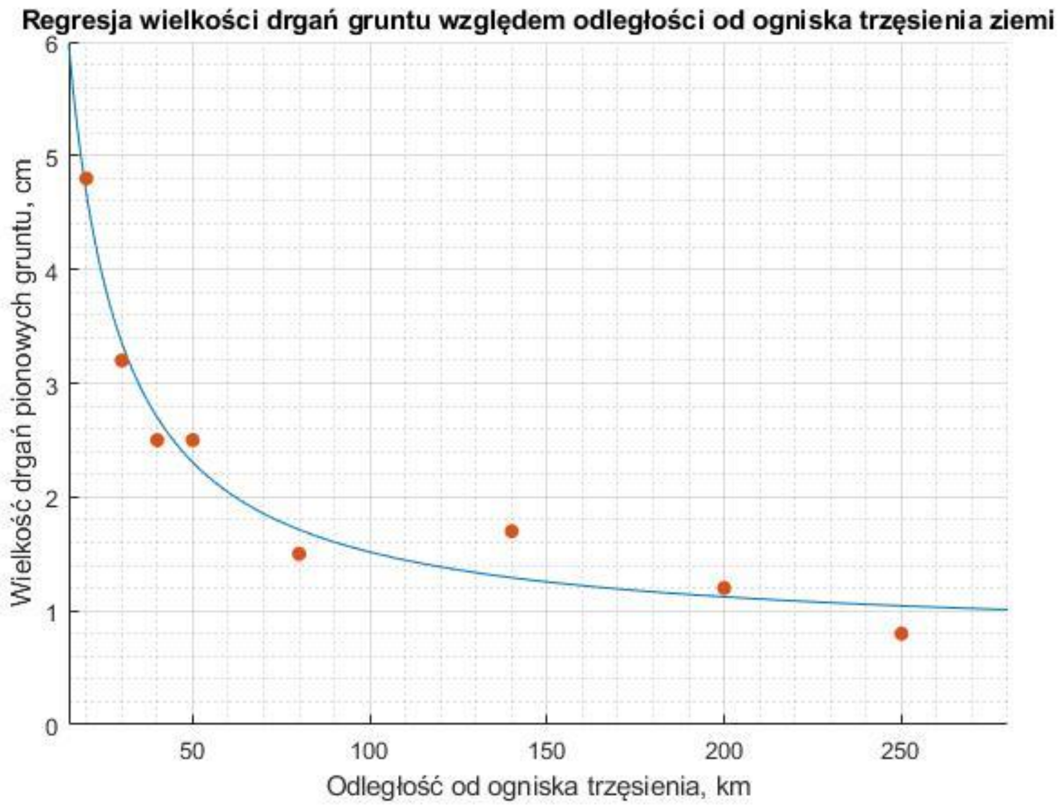
Aproksymacja parametrów funkcji regresji wielkości drgań gruntu względem odległości od ogniska trzęsienia ziemi

Zadane punkty:

xi = [20 30 40 50 80 140 200 250]

yi = [4.8 3.2 2.5 2.5 1.5 1.7 1.2 0.8]

a) Otrzymany wykres:



b) Wynik otrzymany w terminalu:

```
Przyklad 1:
Najlepiej aproksymuje funkcja hiperboliczna o wspolczynniku rownym: 0.982733
Błąd średniokwadratowy dla tej funkcji wynosi: 0.396957
```

c) Komentarz:

Dla zadanego zbioru punktów okazało się, że przy użyciu metody najmniejszych kwadratów najlepszą funkcją aproksymującą jest funkcja hiperboliczna, co można zaobserwować na wykresie. Jej współczynnik korelacji wyniósł 0.982733, natomiast błąd średniokwadratowy był równy 0.396957

4.Przykład 2:

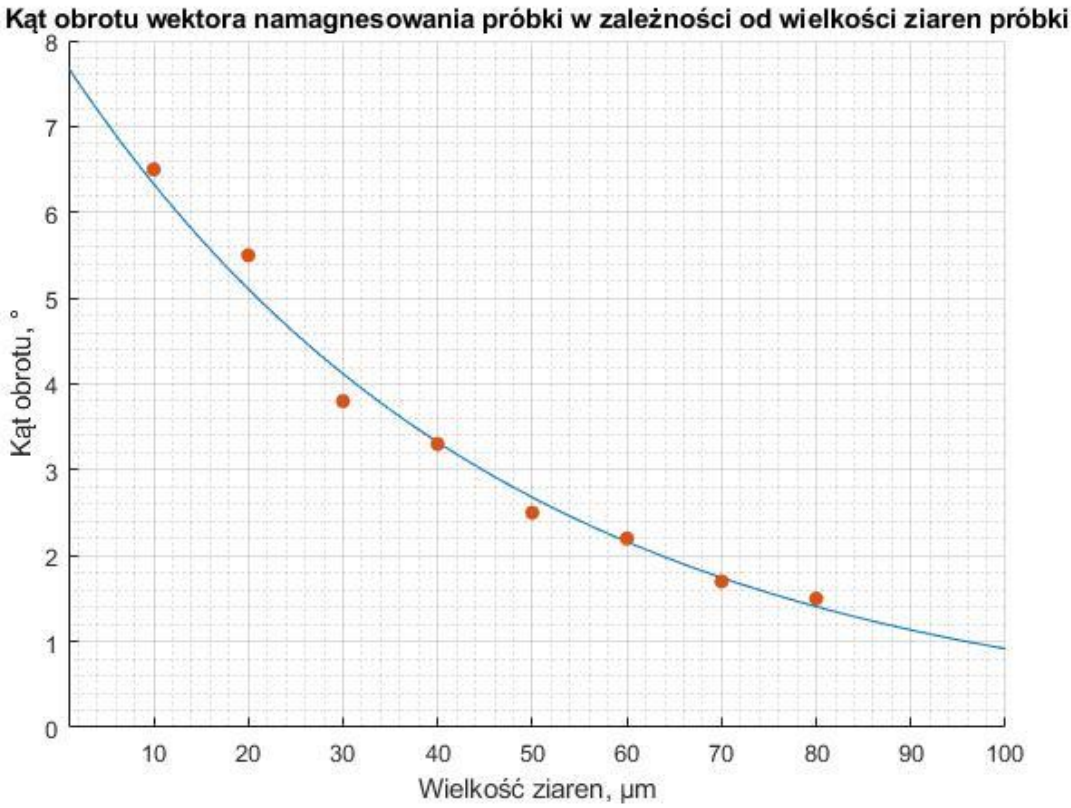
Pomiar kąta obrotu wektora namagnesowania próbki w zależności od wielkości ziaren tej próbki

Zadane punkty:

xi = [10 20 30 40 50 60 70 80]

yi = [6.5 5.5 3.8 3.3 2.5 2.2 1.7 1.5]

a) Otrzymany wykres:



b) Wynik otrzymany w terminalu:

```
Przyklad 2:
Najlepiej aproksymuje funkcja wykladnicza o wspolczynniku rownym: 0.994205
Błąd średniokwadratowy dla tej funkcji wynosi: 0.022678
```

c) Komentarz:

Dla zdefiniowanych punktów najlepsza okazała się funkcja wykładnicza ze współczynnikiem korelacji równym 0.994205 oraz błędem średniokwadratowym wynoszącym 0.022678.

4.Wnioski:

Po przeprowadzonym ćwiczeniu, możemy stwierdzić, że zadane metody aproksymujące bardzo dobrze przybliżają badane funkcje, określone zbiorami punktów. Wykorzystanie odpowiednich algorytmów oraz kryteriów będących w stanie optymalnie określić wybór funkcji aproksymującej jest najważniejszym etapem w procesie implementacji metod aproksymacji.