Norbert Błąszczyk 195563
Bartosz Kluchciński 195615

Rok akademicki 2015/16
Środa, 8:30

# METODY NUMERYCZNE – LABORATORIUM

## Zadanie 5 – Metoda aproksymacji oparta o wielomiany Legendre'a

**Opis rozwiązania**

W zadaniu została wykorzystana metoda aproksymacji oparta o wielomiany Legendre'a. Wielomiany Legendre'a określa się wzorem :

$$P_n = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} (x^2 - 1)^n \qquad (n = 0,1, \dots)$$

W algorytmie zastosowano wielomiany Legendre'a od 0 do 5 stopnia które wyglądają następująco :

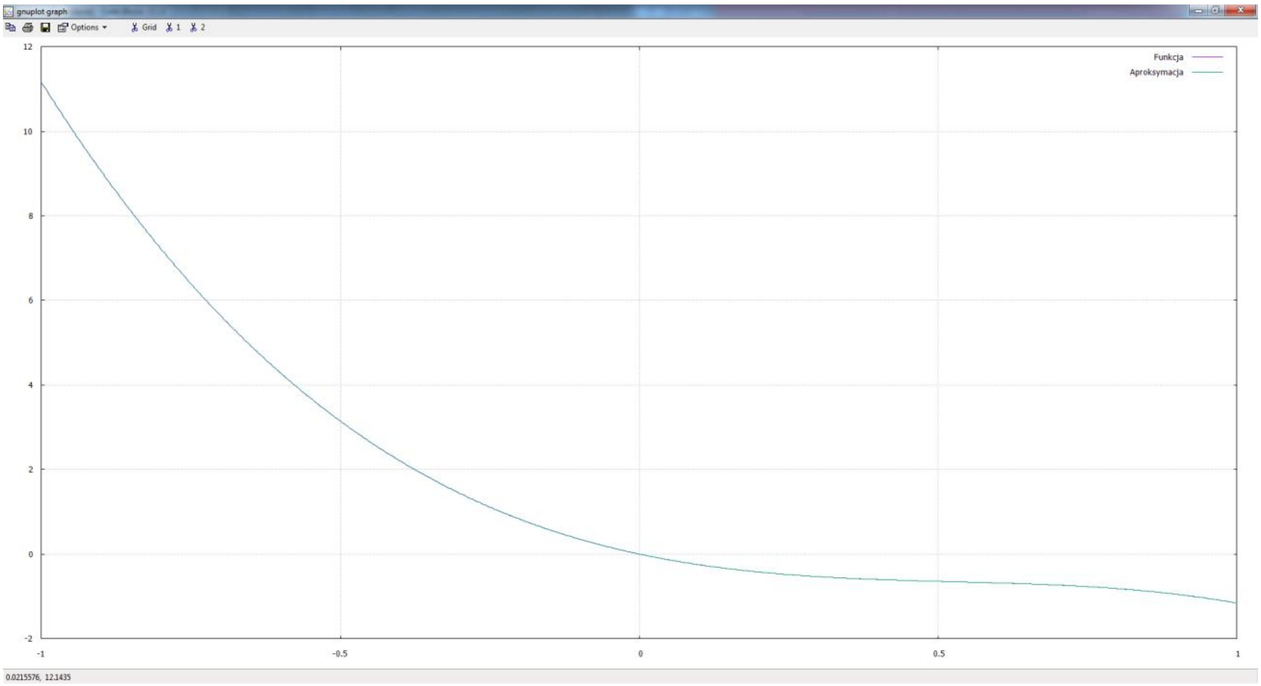
$$P_0(x) = 1 \qquad P_1(x) = x$$

$$P_2(x) = \frac{1}{2}(3x^2 - 1) \qquad P_3(x) = \frac{1}{2}(5x^3 - 3x)$$

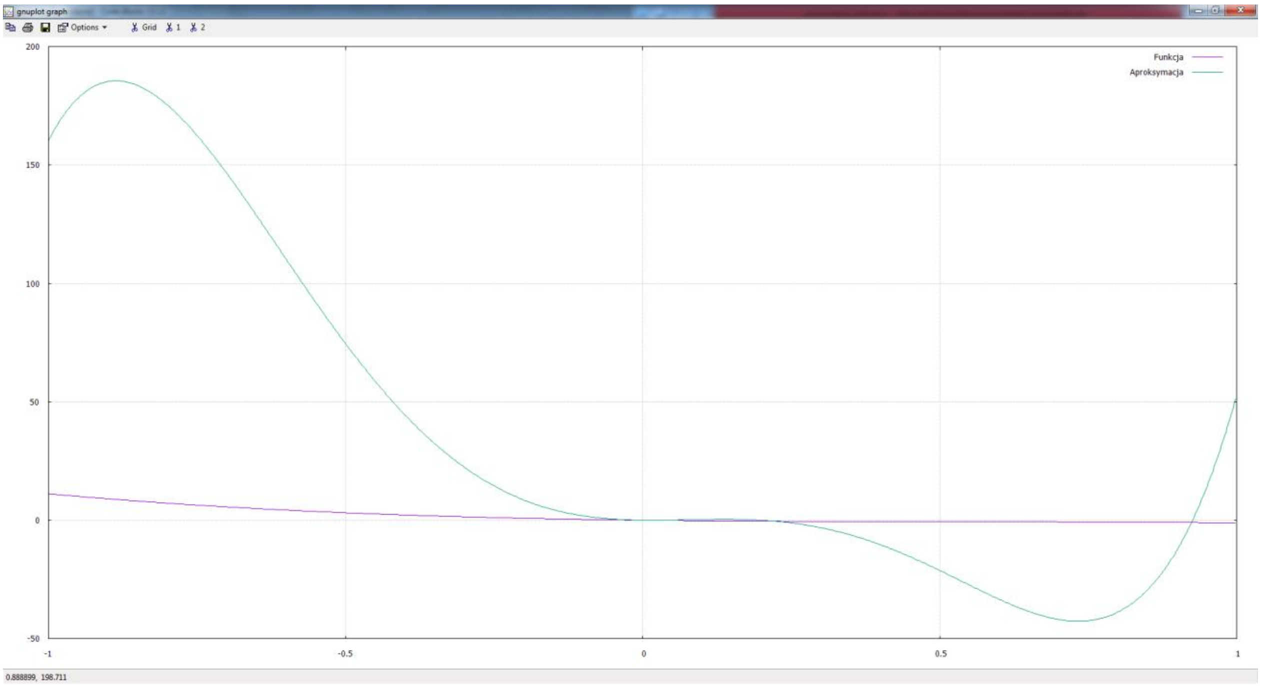
$$P_4(x) = \frac{1}{8}(35x^4 - 30x^2 + 3) \qquad P_5(x) = \frac{1}{8}(63x^5 - 70x^3 + 15x)$$

Program pozwala na wybranie funkcji do aproksymacji na przedziale (-1,1), Wybrać stopień wielomianu aproksymującego oraz dokładność funkcji całkującej wykorzystanej w programie, w tym przypadku również przy zastosowaniu wielomianów Legendre'a. Program wylicza Wartości współczynników po czym układa zebrane wartości w wielomian stworzony z poszczególnych wielomianów Legendre'a (od 0-wego do n-tego wybranego przez użytkownika).

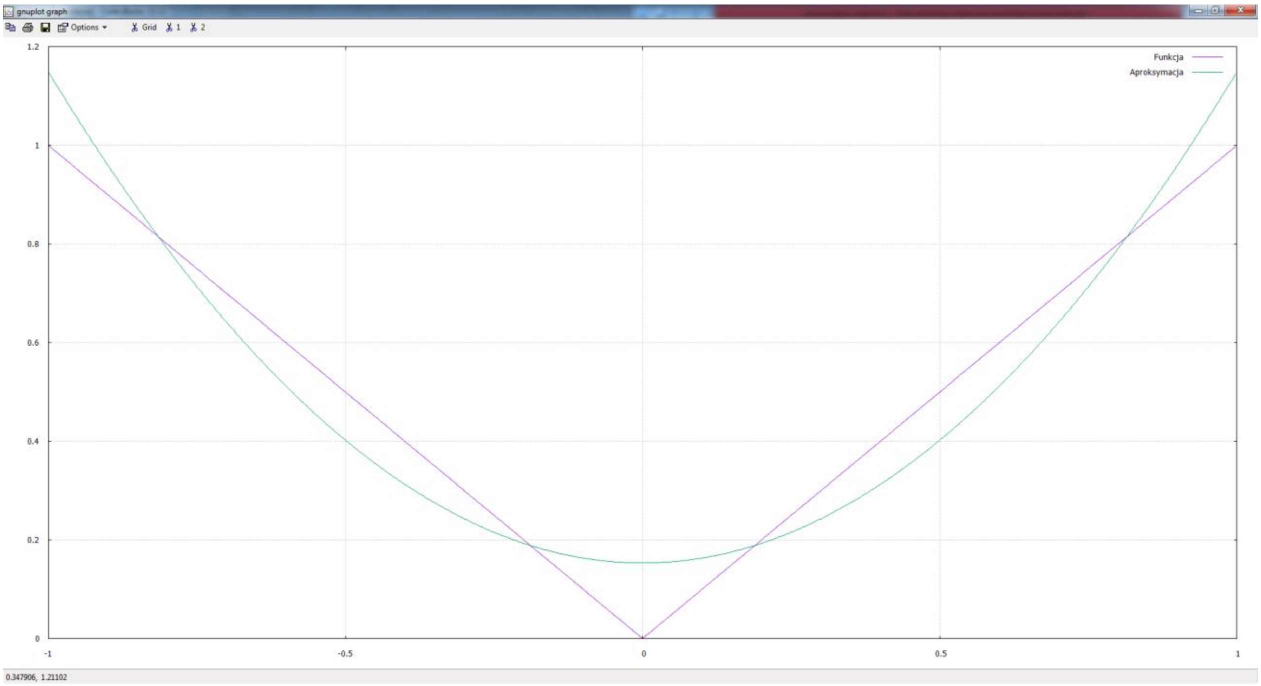
**Wyniki**



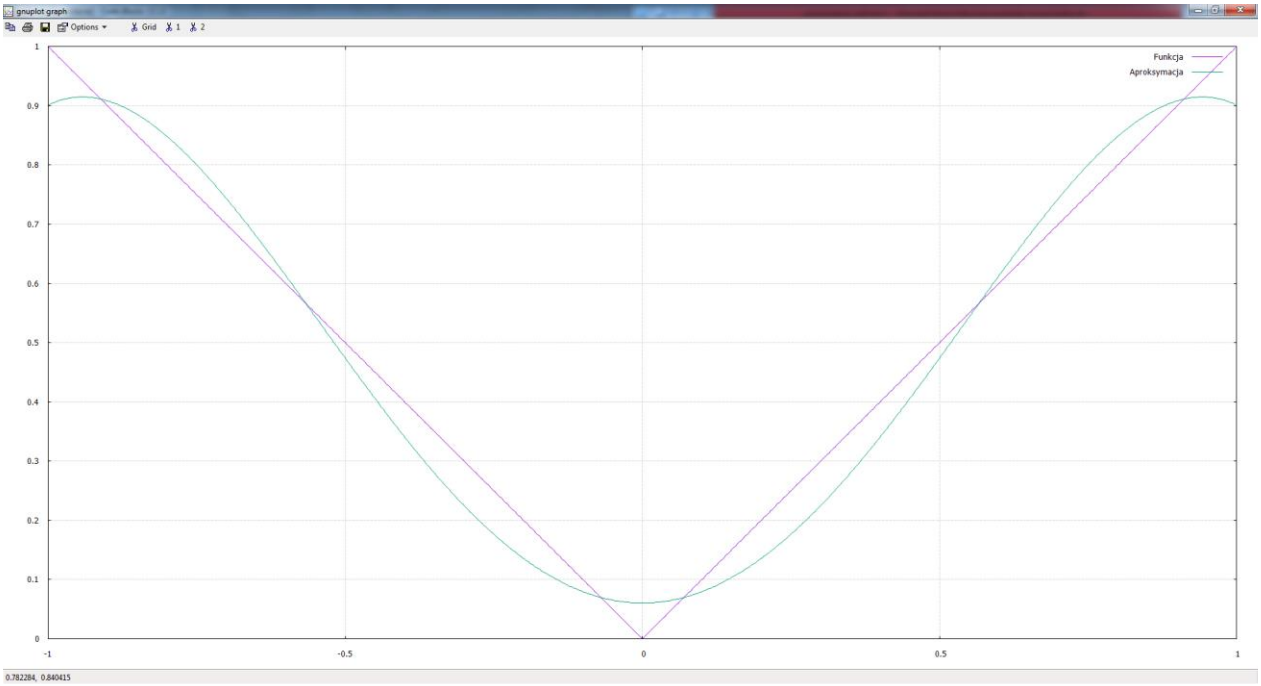

Aproksymacja w zakresie (-1,1), stopień wielomianu aproksymacyjnego wynosi 3.



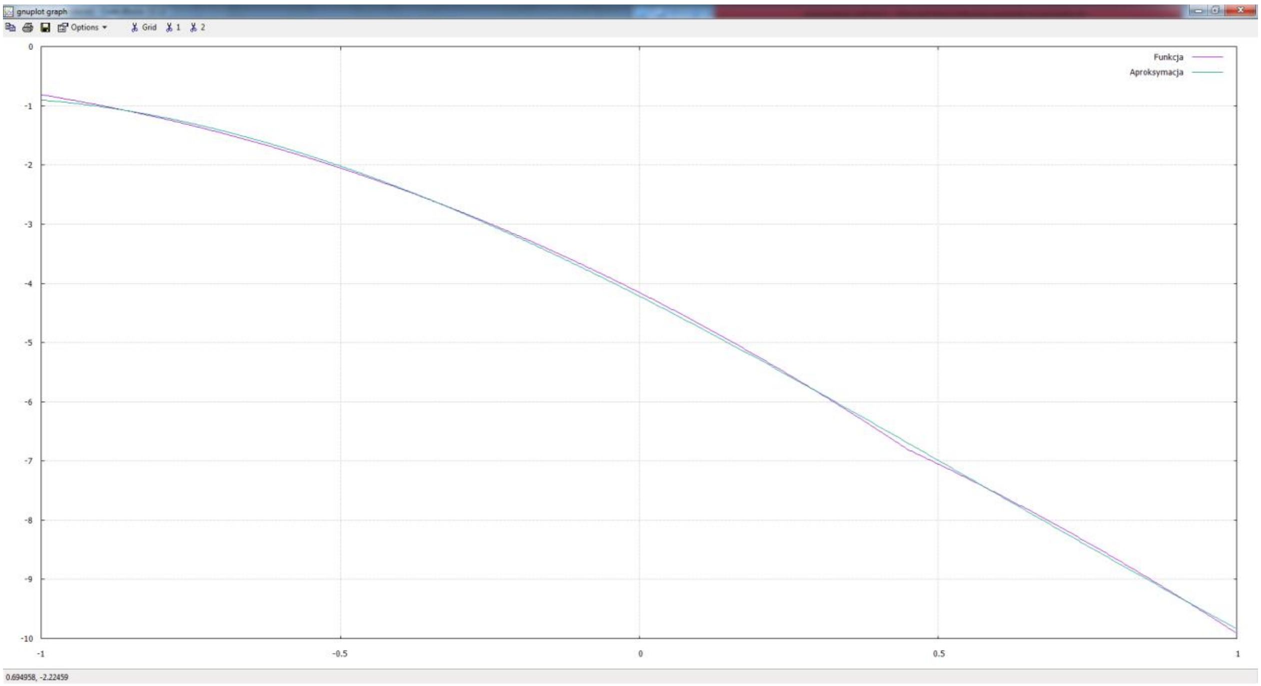

Aproksymacja w zakresie (-1,1), stopień wielomianu aproksymującego wynosi 5. Widoczny efekt Rungego.



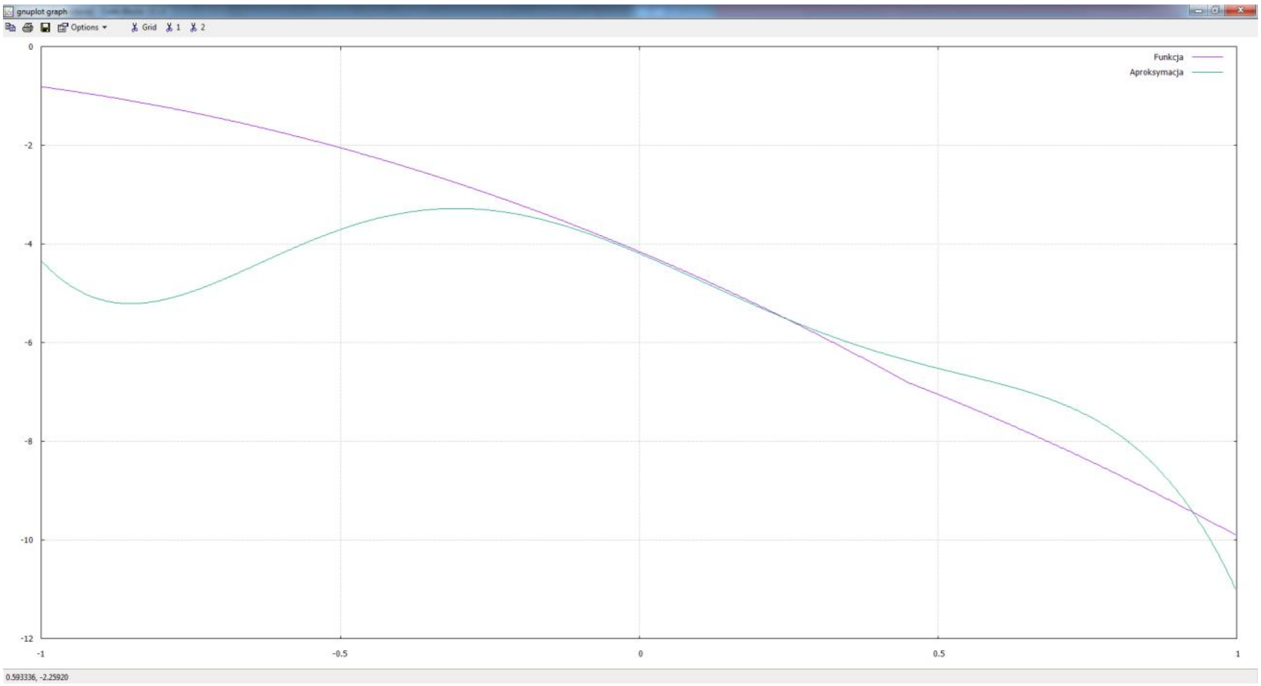

Aproksymacja w zakresie (-1,1), stopień wielomianu aproksymującego wynosi 3.



Aproksymacja w zakresie (-1,1), stopień wielomianu aproksymującego wynosi 4.



Aproksymacja w zakresie (-1,1), stopień wielomianu aproksymującego wynosi 3.



Aproksymacja w zakresie (-1,1), stopień wielomianu aproksymującego wynosi 5.

**Wnioski**

1. Do aproksymacji wielomianu n-tego stopnia wykorzystujemy wielomiany Legendre'a od stopnia 0 do n.
2. Zbyt duża ilość wielomianów może doprowadzić do oscylacji na krańcach przedziałów.
3. Aproksymacja wielomianowa daje bardzo dokładne wyniki dla funkcji wielomianowych, gorsze dla np. funkcji |x|.