

**Politechnika
Warszawska**

Informatyka II

**Całkowanie numeryczne równań
różniczkowych zwyczajnych**

Giulianna Lunardelli Pezzol:308837

Prowadzący: Michał Stachura

Obliczenia

Dane jest zagadnienie początkowe w postaci:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dt} = \lambda \cdot y(t) \\ y(t_0) = y_0 \end{cases}$$

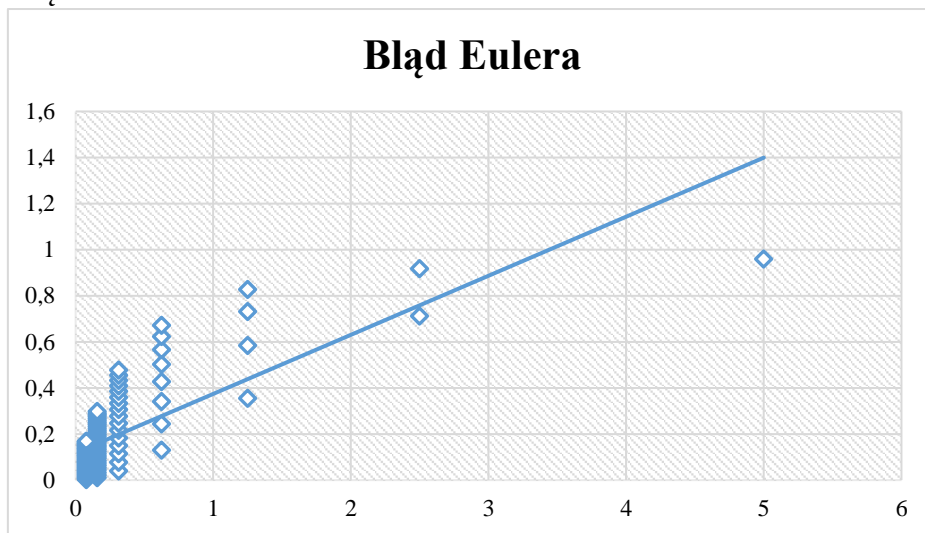
Jego rozwiązanie dokładne to:

$$y(t) = y_0 \cdot e^{\lambda(t-t_0)}$$

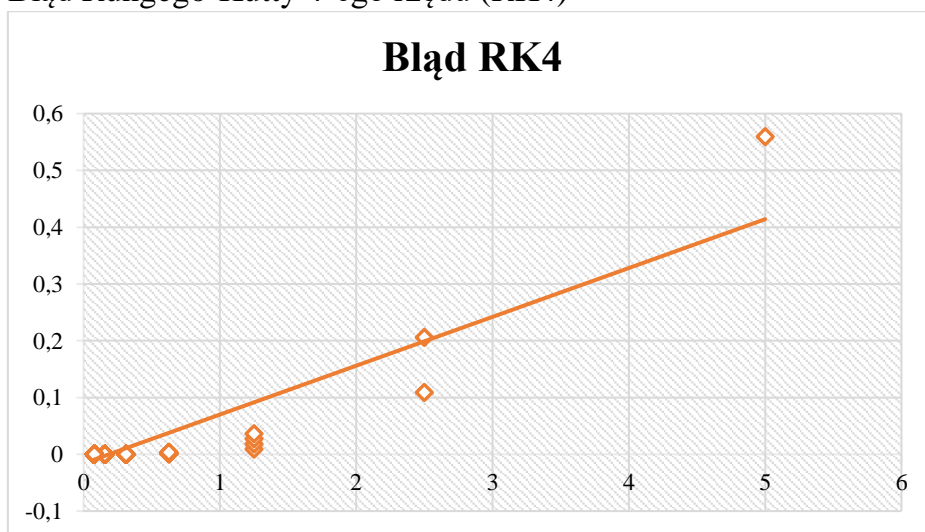
Przedstawienia graficzne

$$\begin{cases} t_{max} = 5 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

Błąd Eulera



Błąd Rungego-Kutty 4-ego rzędu (RK4)



Opis programu

Program liczy dwoma różnymi metodami całkowania numerycznego równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu. Metodą Eulera i metodą Rungego-Kutty 4-ego rzędu. W pierwszej części kodu, używałam prototypów funkcji, żeby móc używać funkcji osadzonej w innej funkcji. Korzystałam z opcji FILE i otworzyłam plik, żeby zapisać wartości otrzymane po liczeniu całki. Interakcja użytkownika z programem jest minimalna, jest on proszony tylko o wyznaczenia granic całkowych i wartości początkowej zmiennej zależnej. Utworzyłam tablice, żeby organizować dane według typu. Błędy są liczone przez następujący wzór $\varepsilon_i = \frac{|y_i - y^{analitycznej}|}{|y^{analitycznej}|}$. Rzędy zbieżności oszacowałam jak okrąglenia logarytmu błędu obu metod. Korzystałam z dwóch pętli for oraz while pierwszy żeby liczyć zmienne N i h, a z drugiej aby móc obliczyć zagadnienie i błędy.

Użytkownik otrzymuje na ekranie rozwiązanie zagadnienia i wykres błędów oraz do pliku nazwanego „lab4.txt” zapisuję: liczbę kroków N, długość kroku h, błąd metody Eulera i błąd metody RK4 dla ostatniego kroku czasowego, sformatowany tak żeby móc używać ich w arkuszu kalkulacyjnym lub innej aplikacji.