Laboratorium #6: Metody numeryczne w RRZ

Rozważamy następujące dwa zagadnienia:

$$(1) \quad \begin{cases} y'(t) = 1 + \lambda_1 y, \\ y(0) = y_1, \end{cases} \qquad (2) \quad \begin{cases} y'(t) = 1 - \lambda_2 y, \\ y(0) = y_2, \end{cases}$$

gdzie λ_1, λ_2 są zadanymi liczbami dodatnimi. Rozwiązań będziemy poszukiwać dla $t \in [0, 5]$. Celem tego zadania jest zbadanie wpływu dynamicznego doboru długości kroku całkowania na jakość i złożoność rozwiązania w zależności od postawionego problemu.

Zagadnienie (1) należy rozwiązać metodą Eulera oraz metodą Eulera ze zmienną długością kroku. W obu przypadkach długość kroku (początkowa) powinna być równa $h = \frac{2}{100}$, a wartość maksymalnego błędu warto ustalić na poziomie $e_{\max} = 10^{-3}$. Czy udało się poprawić wielkość błędu rozwiązania? Jakim kosztem?

Zagadnienie (2) należy rozwiązać metodą Rungego-Kutty rzędu 4 oraz metodą Rungego-Kutty rzędu 4 ze zmienną długością kroku (*należy ją najpierw zaimplementować – jest to prosta modyfikacja funkcji* `EulerModMethod.m` *opracowanej na zajęciach*). W obu przypadkach długość kroku (początkowa) powinna być równa $h = \frac{2}{100}$, a wartość maksymalnego błędu warto ustalić na poziomie $e_{\max} = 10^{-9}$. Czy i tym razem udało się poprawić wielkość błędu rozwiązania? Czy równie wysokim kosztem co w przypadku metody Eulera?

Jakie wnioski można wyciągnąć z przeprowadzonych eksperymentów? Pracę domową należy oddać w formie spakowanego katalogu `.zip` zawierającego tylko dwa M-pliki – plik funkcji `RK4ModMethod.m` z zaimplementowaną metodą Rungego-Kutty rzędu 4 ze zmienną długością kroku oraz plik skryptu `lab06.m`, w którym będzie zawarty kod do przeprowadzenia testów i wyświetlenia wykresów (wnioski należy napisać w postaci komentarza w pliku).

Należy przyjąć parametry zgodne z numerem na liście obecności na zajęciach (osoby nieobecne proszone są o kontakt mailowy w celu ustalenia numeru).

Termin oddania: 28 listopada, godz. 9:59.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
P1.	(a)	(b)	(a)	(a)	(a)	(b)	(c)	(b)	(a)	(b)	(c)	(b)	(c)
P2.	(a)	(a)	(a)	(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(d)	(c)	(d)	(d)	(d)
P3.	(b)	(c)	(c)	(c)	(b)	(d)	(c)	(b)	(d)	(d)	(b)	(d)	(c)

Parametry.

P1. Parametr λ_1:

(**a**) $\lambda_1 = \frac{1}{2}$ (**b**) $\lambda_1 = \frac{1}{3}$ (**c**) $\lambda_1 = \frac{1}{4}$ (**d**) $\lambda_1 = \frac{1}{5}$

P2. Parametr λ_2:

(**a**) $\lambda_2 = \frac{1}{2}$ (**b**) $\lambda_2 = \frac{2}{3}$ (**c**) $\lambda_2 = \frac{3}{4}$ (**d**) $\lambda_2 = \frac{4}{5}$

P3. Warunek początkowy y_1:

(**a**) $y_1 = 0$; (**b**) $y_1 = 1$; (**c**) $y_1 = 2$; (**d**) $y_1 = 3$.

P4. Warunek początkowy y_2:

(**a**) $y_2 = 0$; (**b**) $y_2 = -1$; (**c**) $y_2 = -2$; (**d**) $y_2 = -3$.