

3. Metoda Stiffb - sztywne układy równań różniczkowych

Metoda Stiffb - wykorzystuje metodę Bulirsch-Stoera. Sztywny układ równań różniczkowych występuje wtedy, gdy jedna z poszukiwanych funkcji zmienia się bardzo szybko lub bardzo wolno w stosunku do pozostałych. W przypadku zwykłych integratorów prowadziłoby to do konieczności wykonywania obliczeń z bardzo małym krokiem zmiennej niezależnej.

Przykład 1. Rozwiąż układ równań dla 24 kroków w zakresie $y \in \langle 0; 0.08 \rangle$

$$\begin{aligned} \frac{dy_0}{dx} &= 1196 \cdot y_0 - 1995 \cdot y_1 & y_0(0) &= 2 \\ \frac{dy_1}{dx} &= 1197 \cdot y_0 - 1997 \cdot y_1 & y_1(0) &= -2 \end{aligned}$$

Kolejne kroki obliczeń:

Warunek początkowy:
$$y := \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Wektor pochodnych:
$$P(x, y) := \begin{pmatrix} 1196 \cdot y_0 - 1995 \cdot y_1 \\ 1197 \cdot y_0 - 1997 \cdot y_1 \end{pmatrix}$$

Jakobian:
$$J(x, y) := \begin{pmatrix} 0 & 1196 & -1995 \\ 0 & 1197 & -1997 \end{pmatrix}$$
 Pierwsza kolumna - pochodna funkcji po zmiennej x, druga kolumna - pochodna po y_0 i trzecia kolumna - pochodna po y_1

Wywołanie integratora:

$$R := \text{Stiffb}(y, 0, 0.08, 24, P, J)$$

$$x := R^{(0)} \quad y_1 := R^{(1)} \quad y_2 := R^{(2)}$$

