

Metoda (ekstrapolacyjno-interpolacyjna) Adamsa czwartego rzędu  
rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych

$$y' = F(x, y) \quad (1)$$

Dane:

$$x_{i-3}, y'(x_{i-3}) \quad (2a)$$

$$x_{i-2}, y'(x_{i-2}) \quad (2b)$$

$$x_{i-1}, y'(x_{i-1}) \quad (2c)$$

$$x_i, y'(x_i) \quad (2d)$$

Interpolujemy funkcję  $y'(x)$  wielomianem 3 stopnia wykorzystując dane (2)

$$P_3(x) \cong F(x) \quad (3)$$

Dokonujemy ekstrapolacji wielomianu  $P_3(x)$  poza punkt  $x_i$  do punktu  $x_{i+1}$  i obliczamy wartość  $y_{i+1}$

$$y_{i+1} - y_i = \int_{x_i}^{x_{i+1}} f'(x) dx = \int_{x_i}^{x_{i+1}} F(x, y) dx \cong \int_{x_i}^{x_{i+1}} P_3(x) dx \quad (4)$$

a następnie wartość  $F(x_{i+1}, y_{i+1})$ .

Dokonujemy kolejnej interpolacji funkcji  $y'(x)$  również wielomianem 3 stopnia  $Q_3(x)$  wykorzystując dane (2b), (2c), (2d) oraz

$$x_{i+1}, y'(x_{i+1}) \quad (5)$$

Teraz wyznaczamy ze wzoru analogicznego do (4) ostateczną wartość  $y_{i+1}$

$$y_{i+1} \cong y_i + \int_{x_i}^{x_{i+1}} Q_3(x) dx \quad (6)$$

Po wykonaniu interpolacji i całkowania otrzymujemy następujące wzory:

- ekstrapolacja (przewidywanie)

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{24}(55F_i - 59F_{i-1} + 37F_{i-2} - 9F_{i-3}) \quad (7)$$

- interpolacja (korekta)

$$y_{i+1} = y_i + \frac{h}{24}(9F_{i+1} + 19F_i - 5F_{i-1} + F_{i-2}) \quad (8)$$

Błąd lokalny metody jest rzędu  $h^5$ .