

## שאלה 41:

### • שאלה מס' 41

מצאו את משוואת הספליין קובי הטבעי עבור נקודות הטבלה:

$$(-1, 0.86199480)(-0.5, 0.95802009)(0., 1.0986123)(0.5, 1.2943767)$$

מצאו את ערך הפונקציה בנקודה  $x = 0.25$

נוסחת הספליין בהנתן ערכי הנגזרות:

$$s(x) = \frac{(x_{i+1} - x)^3 M_i + (x - x_i)^3 M_{i+1}}{6h_i} + \frac{(x_{i+1} - x)f(x_i) + (x - x_i)f(x_{i+1})}{h_i} - \frac{(x_{i+1} - x)M_i + (x - x_i)M_{i+1}}{6} \cdot h_i$$

המערכת למציאת ערכי הנגזרת השנייה:

$$\begin{aligned} [2x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4] &= [0] \\ [0.5x_1 + 2x_2 + 0.5x_3 + 0x_4] &= [0.534803] \\ [0x_1 + 0.5x_2 + 2x_3 + 0.5x_4] &= [0.662066] \\ [0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 2x_4] &= [0] \end{aligned}$$

מציאת הנגזרות השניות בשיטת גאוס-זיידל:

```
Iteration 0: guess = [0. 0. 0. 0.]
Iteration 1: guess = [0.          0.26740152 0.26418276 0.          ]
Iteration 2: guess = [0.          0.20135583 0.28069418 0.          ]
Iteration 3: guess = [0.          0.19722797 0.28172615 0.          ]
Iteration 4: guess = [0.          0.19696998 0.28179064 0.          ]
Iteration 5: guess = [0.          0.19695386 0.28179468 0.          ]
Iteration 6: guess = [0.          0.19695285 0.28179493 0.          ]
Iteration 7: guess = [0.          0.19695279 0.28179494 0.          ]
Total iterations: 7
Final result: [0.          0.19695278 0.28179494 0.          ]
The M values are:
[0.          0.19695278 0.28179494 0.          ]
```

הספליין לאחר הצבת הערכים בנוסחא:

```
The spline equation:

if x is in (-1.0, -0.5)
S(x) =
  ((-0.5-x)^3 * 0.0 + (x--1.0)*0.19695278426244284) / (6*0.5) +
  ((-0.5-x)*0.8619948 + (x--1.0)*0.95802009) / 0.5 +
  (((-0.5-x)*0.0 + (x--1.0)*0.19695278426244284)/6)*0.5

if x is in (-0.5, 0.0)
S(x) =
  ((0.0-x)^3 * 0.19695278426244284 + (x--0.5)*0.2817949439343877) / (6*0.5)
  ((0.0-x)*0.95802009 + (x--0.5)*1.0986123) / 0.5 +
  (((0.0-x)*0.19695278426244284 + (x--0.5)*0.2817949439343877)/6)*0.5

if x is in (0.0, 0.5)
S(x) =
  ((0.5-x)^3 * 0.2817949439343877 + (x-0.0)*0.0) / (6*0.5) +
  ((0.5-x)*1.0986123 + (x-0.0)*1.2943767) / 0.5 +
  (((0.5-x)*0.2817949439343877 + (x-0.0)*0.0)/6)*0.5
```

הצבת הערך כנדרש:

$$s(0.25) = 1.1920914540010252$$