

### Zadanie:

Newtonovou metódou riešte rovnicu

$$\sin(2x) + \cos(x) = x$$

s použitím počiatočnej hodnoty  $x_0=1$ . Koľko iterácií je potrebných na dosiahnutie presnosti na 7desatinných miest? Výsledok porovnajte s výsledkom obdržaným pomocou Octavovskej funkcie fsolve.

### Riešenie:

Newtonova metóda (alebo metóda dotyčníc) využíva na nájdenie koreňa nelineárnej rovnice dotyčnicu. Krivku v okolí koreňa nahradzujeme dotyčnicou v bode  $[x_i, f(x_i)]$ . Priesečník dotyčnice s osou  $x$  je nová aproximácia koreňa  $x_{i+1}$ . Výpočet je odvodený zo vzťahu pre deriváciu v bode.

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

Podmienka je aby na danom intervale funkcia konvergovala:

- funkcia musí byť v okolí koreňov spojitá
- funkcia nesmie mať v okolí koreňa nulovú deriváciu
- druhá derivácia v okolí koreňa nesmie meniť znamienko

#### Postup riešenia:

1. Zadáme funkciu zo zadania v tvare  $y=f(x)$ .
2. Zadáme deriváciu funkcie.
3. Pomocou cyklu while s podmienkou  $(x_{i+1}-x_i)>10^{-7}$  vypočítame koreň rovnice.
4. Nájde koreň pomocou funkcie fsolve.

### Výsledky:

Koreň nájdený Newtonovou iteračnou metódou:

$$x=1.15129103885072$$

Koreň nájdený pomocou fsolve:

$$x=1.15129104940716$$

Počet iterácií:

$$it=4$$

### Záver:

Newtonovou iteračnou metódou sme úspešne našli hľadaný koreň v požadovanej presnosti – 7 desatinných miest. Počet iterácií potrebných na nájdenie takého koreňa je 4. Nájdený koreň sa zhoduje presne do radu  $10^{-7}$  s koreňom nájdeným pomocou fsolve.