

3ο Εργαστήριο Αριθμητικής Ανάλυσης

- Έστω $f(x) = x^3 - 2x - 5$. Βρείτε τις τιμές $f(2)$, $f(3)$. Εφαρμόστε τη μέθοδο της διχοτόμησης για να βρείτε μια ρίζα της $f(x) = 0$, με κριτήριο τερματισμού ότι το μήκος του διαστήματος $\delta \leq \epsilon$. Τρέξτε το πρόγραμμα με διαφορετικά $\epsilon = 10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-6}, 10^{-8}$. Τυπώστε τις διαδοχικές προσεγγίσεις της ρίζας x^* .
- Βρείτε το σταθερό σημείο x^* της $\phi(x) = 2^{-x}$ στο $[0, 1]$. Θέστε ως κριτήριο τερματισμού ότι η απόσταση δύο διαδοχικών όρων είναι ϵ . Υπολογίστε το σταθερό σημείο με ακρίβεια $\epsilon = 10^{-10}, 10^{-12}, 10^{-13}$. Ξεκινήστε την επαναληπτική διαδικασία με $x_0 = 0, 1, \frac{1}{2}, 0.64$.
- Βρείτε τη ρίζα της $f(x) = x^3 - 2x - 5$ με το να βρείτε το σταθερό σημείο μιας συνάρτησης $\phi(x)$. Πειραματιστείτε με τις $\phi_1(x) = \frac{x^3 - 5}{2}$, $\phi_2(x) = \frac{x^3 - (2 - \lambda)x - 5}{\lambda}$, με $\lambda = 1, -1, -20$, και $x_0 = 3$.
- Επαναλάβετε το παραπάνω για $f(x) = x^3 + 4x^2 - 10$, $\phi_1(x) = x - x^3 - 4x^2 + 10$, $\phi_2(x) = \sqrt{\frac{10}{x} - 4x}$, $\phi_3(x) = \frac{1}{2}\sqrt{10 - x^3}$, $\phi_4(x) = \sqrt{\frac{10}{4 + x}}$, $\phi_5(x) = x - \frac{x^3 + 4x^2 - 10}{3x^2 + 8x}$, με $x_0 = 1.5$.