

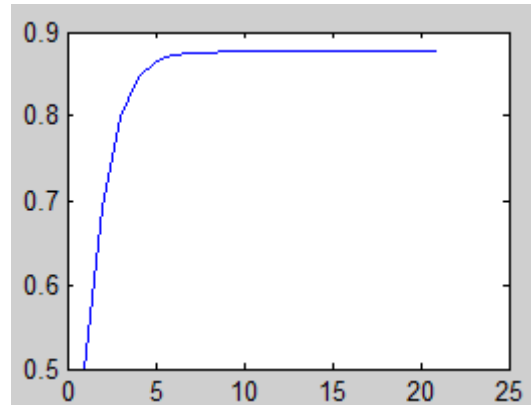
Übung 4

Iterationen

Benötigt: -

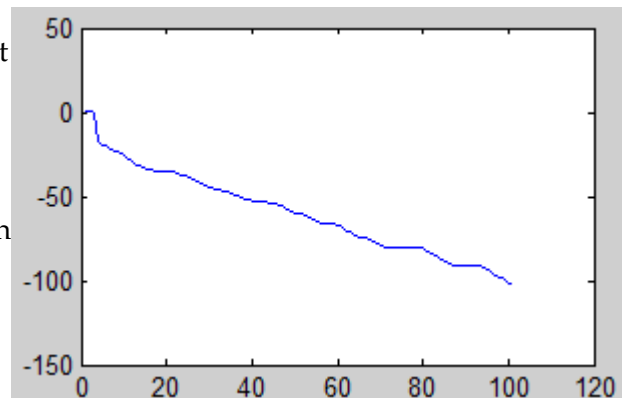
Aufgabe 1: Direkte Fixpunktgleichung

- Definition: „direkte Fixpunktgleichung“
Eine direkte Fixpunktgleichung erhält man dadurch, dass die zu lösende Gleichung nach einer der mehrfach vorkommenden Unbekannten aufgelöst wird und so die Struktur einer Fixpunktgleichung $x_{i+1} = f(x_i)$ entsteht.
- öffne neues Skript „fixpoint1.m“
- Löse die Gleichung $x^2 = \sin(x)$ durch Iteration mit Startwert $x_0 = 0,5$ mit 20 Iterationen.
Neben der gefundenen Lösung für x soll der Iterationsverlauf in einem einfachen Diagramm dargestellt werden.
- ans =
0.8767
>>



Aufgabe 2: Erweiterte Fixpunktgleichung

- Definition: „erweiterte Fixpunktgleichung“
Eine erweiterte Fixpunktgleichung erhält man dadurch, dass die zu lösende Gleichung auf beiden Seiten um die Unbekannte erweitert (addiert) und nach einer von diesen aufgelöst, man erhält so die Struktur einer Fixpunktgleichung $x_{i+1} = f(x_i)$.
- öffne neues Skript „fixpoint2.m“
- Löse die Gleichung $e^{-1/\omega_p} = \cos(4\omega_p)$ durch Iteration mit dem Startwert $\omega_{p,0} = 0.2$ und 100 Iterationen.
Neben der gefundenen Lösung für ω_p soll der Iterationsverlauf in einem einfachen Diagramm dargestellt werden.
- ans =
-103.1848 oder -98.2357
>>
- Es liegt somit keine Konvergenz vor !



Aufgabe 3: Newton-Iteration mit Abbruchkriterium

- Definition: „Newton-Iteration“

Die Newton-Iteration geht von einer Funktion $y=f(x)=0$ aus und gibt dafür unmittelbar die

Iterationsvorschrift mit $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$ an. Man hat somit die zu lösende Gleichung auf

einer Seite zu Null zu bringen, indem alle Terme auf eine Seite verschoben werden und man hierdurch $f(x)$ ermitteln kann. Die Fixpunktgleichung ist dann unmittelbar die Newton'sche Iterationsvorschrift.

- öffne neues Skript „fixpoint3.m“

- Löse die Gleichung

$$e^{-1/\omega_p} = \cos(4\omega_p) \text{ durch Iteration}$$

mit dem Startwert $\omega_{p,0}=0.2$ so lange, bis das Abbruchkriterium

$$|x_{i+1} - x_i| \leq 10^{-7} \text{ erfüllt ist.}$$

Neben der gefundenen Lösung für ω_p soll der Iterationsverlauf in einem einfachen Diagramm dargestellt werden.

- ans =
0.3753
>>

