

Einführung in die Programmierung

Blatt 2

Abgabe: 24.05.17

Aufgabe 4 (Präsenzaufgabe).

Lösen Sie das Gleichungssystem $Hx = b$ mit H eine 5×5 Hilbert-Matrix, d.h.

$$H_{ij} = (i + j - 1)^{-1}, \quad 1 \leq i, j \leq 5,$$

die Sie z.B. mit einer `for`-Schleife erstellen können. Überprüfen Sie das Ergebnis in dem Sie das Residuum $\|Hx - b\|_2$ auswerten.

Aufgabe 5 (4 Punkte).

Was macht dieses Programm?

```
n = 193; % oder irgend eine andere natuerliche Zahl.

if (n==2 || n==3)
    fprintf('Ja\n');
elseif (n==1)
    fprintf('Nein\n');
else
    ist_noch_moeglich = true;
    for j = 2:ceil(sqrt(n))
        if (mod(n,j)==0)
            fprintf('Nein\n');
            ist_noch_moeglich = false;
            break;
        end
    end
    if (ist_noch_moeglich)
        fprintf('Ja\n');
    end
end
```

Versuchen Sie eine Antwort zu finden bevor Sie es ausprobieren.

Aufgabe 6 (4 Punkte).

Schreiben Sie das Programm aus Aufgabe 4 um, so dass es eine `while`-Schleife statt eines `for`-loops mit `break` benutzt.

Aufgabe 7 (4 Punkte).

- (1) Schreiben Sie ein Programm, das, (wenn man vorher eine Matrix A und einen Vektor x definiert) mittels `for`-Schleifen das Matrix-Vektorprodukt $Ax = b$ berechnet (also einen entsprechenden Vektor b erstellt).
- (2) Schreiben Sie das Programm neu mit nur einer `for`-Schleife, die über die Zeilen der Matrix iteriert, und dann jeweils das Skalarprodukt der Zeilenvektoren mit dem Vektor x (mittels `dot(x, y)`) berechnet und das Ergebnis in den entsprechenden Eintrag von b schreibt.
- (3) Testen Sie die Geschwindigkeit ihrer Implementierungen (auch gegen das eingebaute MATLAB Matrix-Vektorprodukt) mittels `tic` und `toc`.

Aufgabe 8 (4 Punkte).

Implementieren Sie die Cramer'sche Regel

$$x_i = \frac{\det A_i}{\det A},$$

(wobei A_i die Matrix ist, die entsteht wenn man in A die i -te Spalte durch den Vektor b ersetzt) zum Lösen eines linearen Gleichungssystems $Ax = b$ und verifizieren Sie die Lösung für verschiedene Systemgrößen mit dem MATLAB-Backslash.

Abgabe der Lösungen per Email nach Absprache mit dem Tutor.