

Numerical Methods: Notater

Nis Sarup

8. februar 2012

1 Lektion 1

1.1 Introduktion

Formål:

- Lære hvad der findes af vigtige numeriske metoder.
- Være i stand til at give et svar inklusiv hvor stor fejlen på det savr er, fejlvurdering
 - To fejlkilder
 - * Afrundingsfejl
 - * Metodefejl
 - Er resultatet overhovedet rigtigt?
 - * Fejl 40
 - * Andre fejl
- Få en forhøjet matematisk modenhed
- C++ kode

1.2 Numerisk løsning af lineære ligningssystemer

1.2.1 Lineære ligningssystemer

$$\begin{array}{lll} 2x_1 - 4x_2^2 = 5 & x_1 - 2x_2 + x_3 = 8 & \cos x_1 + x_2 = 3 \\ 3x_1^2 - 5x_2 = 7 & x_2 - 4x_3 = 7 & x_1 - \sin x_2 = 5 \\ & x_1 + 6x_3 = 8 & \\ I & II & III \end{array}$$

- Ligningerne i del I og II ovenover er ikke lineære på grund af potenserne og cos/sin.

1.2.2 Gaussisk Elimination

$$\begin{array}{l} 2x_1 + 4x_2 + 8x_3 = 1 \\ 4x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 2 \\ -2x_1 + 10x_2 + 5x_3 = 3 \end{array} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 4 & 8 & 1 \\ 4 & 6 & 4 & 2 \\ -2 & 10 & 5 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 4 & 8 & 1 \\ 0 & -2 & -12 & 0 \\ 0 & 14 & 13 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 4 & 8 & 1 \\ 0 & -2 & -12 & 0 \\ 0 & 0 & -71 & 4 \end{bmatrix}$$

- Lav nuller under diagonalen

$$\begin{aligned} x_3 &= -4/71 \\ x_2 &= \frac{0+12(-4/71)}{-2} = \frac{24}{71} \\ x_1 &= 7/142 \end{aligned}$$

- Pivoter hvis der kommer for mange nuller.
- I numerisk forstand er det et problem hvis der kommer meget små tal 10^{-37}
- Pivot: Find den største under og byt rækken om.
- Man kan ikke gøre meget ved det hvis de allesammen er små.
- Tip: Brug fornuftige størrelser, ikke nødvendigvis SI-enheder.

1.2.3 LU faktorisering

- $\mathbf{A}x = \mathbf{b}$
- \mathbf{A} er en $n \cdot n$ matrice.
- Samme matrix men forskellige højresider: $\mathbf{A}x = \mathbf{c}$
- Lave matricen for sig og højresiden for sig
- Gemmer informationerne om hvad der skal gøres med højreside i \mathbf{L}