

SF1514/18/19 Numeriska metoder

Föreläsning 8

Mattias Sandberg, Erik Dalsryd

Institutionen för matematik
KTH

18 september 2018

- Fel- och störningsanalys
- Linjära ekvationssystem – komplexitet
- Störningsanalys för linjära ekvationssystem

Felforplantningsformeln

Om $y = f(x_1, \dots, x_m)$ och indata har felgränser $E_1, E_2, \dots, E_m$ så ges felgränsen i utdata av

$$E_y \approx \left| \frac{\partial f}{\partial x_1} \right| E_1 + \dots + \left| \frac{\partial f}{\partial x_m} \right| E_m$$

Experimentell störningsräkning

Antag att $y = f(x_1, \dots, x_m)$ och indata har felgränser $E_1, E_2, \dots, E_m$.

① $\tilde{y} = f(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_m).$

② Stör en variabel i taget:

$$\tilde{y}_1 = f(\tilde{x}_1 + E_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_m),$$

$$\tilde{y}_2 = f(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2 + E_2, \dots, \tilde{x}_m),$$

$$\vdots$$

$$\tilde{y}_m = f(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_m + E_m).$$

③ $E_y \approx |\tilde{y}_1 - \tilde{y}| + |\tilde{y}_2 - \tilde{y}| + \dots + |\tilde{y}_m - \tilde{y}|$

Fråga 1.

Antag att $w = f(x, y, z)$ och $x = 1.0 \pm 0.1$, $y = 3.0 \pm 0.2$ och $z = 2.0 \pm 0.3$. Om $f(1, 3, 2) = 4$, $f(1.1, 3, 2) = 3.8$, $f(1, 2.8, 2) = 4.1$, $f(1.1, 3.2, 2) = 3.7$, $f(1, 3, 2.3) = 4.3$, så är $w =$

- A. 4.0 ± 0.1
- B. 4.0 ± 0.2
- C. 4.0 ± 0.3
- D. 4.0 ± 0.4
- E. 4.0 ± 0.6
- F. något annat

Fråga 2.

Om Gausseliminering av ett fullt ekvationssystem med 100 obekanta tar en tiondels sekund, hur lång tid tar då ungefär lösning av systemet med 2000 obekanta och samma dator?

- A. 0.5 s.
- B. 2 s.
- C. 100 s.
- D. 800 s.
- E. 16000 s.

Fråga 3

Vad är $\|A\|_\infty$ om

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -7 \\ -5 & -3 & 7 \\ 4 & 8 & 0 \end{pmatrix}?$$

- A. 1
- B. 3
- C. 8
- D. 15
- E. 16
- F. något annat