

DesignMat Ugeseddel 4

Systemer af lineære differentiaalligninger I

Institut for Matematik

Efterår 2010

1 Forberedelse

Eksempel LA 7.12 og 7.13.

2 Aktiviteter mandag 13–17

2.1 Forelæsning

Emner fra LA 7.4.

- Homogene systemer af lineære differentiaalligninger.
- Omformning af differentiaalligningssystem til egenværdiproblem. Egenløsninger.

2.2 Øvelser

1. (E2)¹ Find den fuldstændige løsning til differentiaalligningssystemet $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ved at bestemme egenverdier og egenvektorer for systemmatricen (brug Maple hertil).
2. (E2) Find den fuldstændige komplekse løsning til differentiaalligningssystemet $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ ved egenverdimetoden som i første øvelse. Find derefter den fuldstændige reelle løsning til samme system.
3. Find vha. Maple den fuldstændige løsning til differentiaalligningssystemet $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$. Find egenverdier og egenvektorer for systemmatricen. Er denne diagonaliserbar?
4. (E2) Lad A være matricen
$$A = \begin{bmatrix} -28 & 24 & 43 \\ -40 & 34 & 63 \\ 4 & -3 & -6 \end{bmatrix}$$
 - (a) Find egenverdier og egenvektorer for A vha. Maple.
 - (b) Angiv den fuldstændige komplekse løsning til differentiaalligningssystemet $\dot{x} = Ax$ ved brug af egenverdimetoden.
 - (c) Find den fuldstændige reelle løsning til differentiaalligningssystemet $\dot{x} = Ax$.

¹Opgaver markeret med E2 er opgaver af en type, der vil egne sig til 2-timersprøven i december. Ved 2-timersprøven vil evt. bemærkninger om Maple dog være fjernet.

- (d) Find den løsning til $\dot{x} = Ax$, der opfylder begyndelsesbetingelsen $x(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$.

Bemærk, at denne løsning kan findes enten ved indsættelse af $t = 0$ i den fuldstændige komplekse eller i den fuldstændige reelle løsning.

3 Ugens Mapleprocedurer

- Eigenvectors
- Re og Im
- dsolve

4 Hjemmeopgaver

1. (E2) LA 7.31. Brug egenværdimetoden, men bortset herfra kan Maple benyttes fuldt ud.
2. (E2) LA 7.32. Brug egenværdimetoden, men bortset herfra kan Maple benyttes fuldt ud.

5 Afleveringsopgaver

Visse af hjemmeopgaverne og visse af øvelsesopgaverne skal afleveres. Der afleveres opgaver 3 gange pr. semester. Datoerne for afleveringerne fremgår af hjemmesiden. Hvilke opgaver, der skal afleveres, vil blive offentliggjort på hjemmesiden 6 dage før afleveringstidspunktet.

Om afleveringen

1. Sørg for allerede fra starten at skrive forklaringer sammen med beregninger. Dette vil lette afpudsningen, når det via hjemmesiden oplyses, hvilke af opgaverne, der skal afleveres.
2. Brug både Maple og håndregning. Det er vigtigt, at svar altid kontrolleres. Hertil er Maple et fortrinligt hjælpemiddel. Regnefejl bør af den grund slet ikke forekomme.
3. Mellemregninger skal altid angives og forklaringer anføres. Også i et Maple-worksheet skal skrives forklarende tekst mellem udregningerne.
4. Undgå *Cut and Paste* i Maple: Gem i stedet resultater, der skal bruges senere, i en variabel.
5. **Vi insisterer i kurset på, at man bruger Maple notation i input og arbejder i worksheet mode.**