

Eigenvärden och egenvektorer

Övningen handlar om att bekanta sig med Matlabs rutin för att beräkna eigenvärden och egenvektorer. Kommandot heter *eig* och det klarar av att returnera både eigenvärden och egenvektorer. Det är viktigt att komma ihåg att det är en numerisk rutin och att det för vissa matriser kan bli stora räknefel. Troligen kommer ni att kunna märka av det när ni löser uppgiften. Uppgiften handlar om att analysera resultatet ifrån *eig* och skriva ut beskrivande text som anger vilka reella eigenvärden en matris har och dimensionerna för motsvarande egenrum.

Ni ska konstruera en funktion som givet en kvadratisk matris som indata ger en utskrift i stil med:

```
Antalet olika reella eigenvärden: 8
  Eigenvärde      Egenrumsdimension
      505          1
      75           1
     -75           1
 -42.554          1
 -26.253          1
  42.554          1
  26.253          1
      0            3
```

Matrisen är diagonaliserbar

Detta exempel kom ifrån matrisen $A = \text{magic}(10)$.

1. Konstruera en funktion som givet en matris A som indata ger utskrift i stil med ovan genom att tex följa följande arbetsordning:

- Bestäm alla eigenvärden till A med *eig*.
- Plocka ut de eigenvärden som är reella. (Här kan *isreal* vara till hjälp.)
- Kolla om några av dessa är (nästan) lika och plocka bort dubletter. (Ett möjligt val är att anse att två eigenvärden är lika om $|\lambda_1 - \lambda_2| < 10 \cdot |\max \text{Eig}| \cdot \text{eps}$. Här är *eps* en liten konstant i Matlab och $\max \text{Eig} = \max(1, \max(\text{abs}(D)))$ det till absolutbeloppet största eigenvärdet så D är mängden av eigenvärden. Ettan finns där för att inte få problem tex för nollmatrisen.)
- Beräkna dimensionen av egenrummet till de olika eigenvärdena genom att bestämma dimensionen av ett visst nollrum.

- Kontrollera om matrisen är diagonaliserbar genom att beräkna totala antalet linjärt oberoende egenvektorer.
2. Vi ska nu använda oss av funktionen ni skapade i förra deluppgiften och testa den på ett antal olika matriser A . Ni ska redovisa och kommentera era resultat.
- (a) $A = \text{rand}(n)$, där $n = 2, 3, 50, 100$. Kör några olika för varje n .
 - (b) $A = \text{ones}(n)$, där $n = 2, 10$.
 - (c) $A = \text{zeros}(10)$.
 - (d) $A = \text{pascal}(n)$, där $n = 10, 100$. Vad är *pascal*?
 - (e) $A = \text{magic}(n)$, där $n = 8, 10, 98, 99, 100$. Vad är *magic*?

Uppgifterna ska redovisas skriftligt till Stefan. Sista inlämningsdag är måndagen den 5 oktober klockan 12:00. Instruktioner för redovisningen finns på hemsidan. Läs dessa noggrant!