Numerieke Modellering en Benadering

Practicum 1: Eigenwaardenproblemen

De Wolf Peter
Vekemans Wout

15 april 2014

Lijst van figuren

Inleiding

In dit practicum onderzoeken we methoden voor het bepalen van eigenwaarden van vole matrices. In een eerste sectie beschouwen we enkele theoretische eigenschappen van de methoden. In een tweede sectie worden de convergentie-eigenschappen van da methoden onderzocht aan de hand van MATLAB-experimenten. In de derde en laatste sectie gaan we dieper in op één van de methoden, namelijk de Jacobi-methode.

Theoretische eigenschappen

Opgave 1

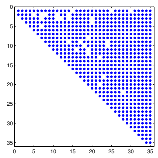
Opgave 2

Convergentie-experimenten

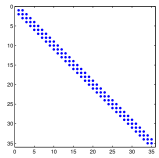
Voor al deze experimenten wordt gebruik gemaakt van een volle, reële symmetrische matrix A. We laden hiervoor de gegeven matrix $mat1.txt$ in in MATLAB.

Opgave 4

Het uitvoeren van het *spy*-commando laat zien dat er geen enkel $non - zero$ element in de matrix zit. De uitvoering van het QR-algoritme op een matrix met die afmetingen (nog steeds relatief klein) zou zeer veel werk vragen.
Na het reduceren tot Hessenberg vorm zien we dat alle elementen onder de eerste benedendiagonaal nul zijn geworden. Verdere analyse leert ons dat ook de elementen boven de eerste bovendiagonaal allemaal van grootteorde ϵ_{mach} zijn. Als we de Hessenberg vorm van de matrix afronden tot op 15 decimalen verkijgen we een tridiagonale matrix.(zie figuur 1) Dit komt doordat de originele matrix symmetrisch was. De reductie naar Hessenberg vorm zorgt ervoor dat het algoritme niet op een volledige matrix moet inwerken. Het uitvoeren van het QR-algoritme vraagt nu slechts $\mathcal{O}(n^2)$ flops.



(a) zonder afronden



(b) met afronden

Figuur 1: Structuur van de Hessenberg matrix

Opgave 5

Opgave 6

Opgave 7

Alternatieve eigenwaardenalgoritmen

Opgave 8

Opgave 9

Opgave 10