

11. Übungsblatt zu Algorithmen der Numerischen Mathematik

Aufgabe 33: (Vereinfachung bei Lanczos)

Zeigen Sie: Kennt man eine nichtsinguläre Matrix S , so dass $A^T = SAS^{-1}$ gilt (eine solche Matrix gibt es immer), so kann man die Berechnung der Folge $\{w_k\}$ im Lanczos-Verfahren einsparen, wenn man $w_1 = Sv_1$ wählt (d.h. aus $w_1 = Sv_1$ folgt $w_i = Sv_i$ für alle i).

Aufgabe 34: (Abbruch bei Lanczos)

Zeigen Sie: Die Residuen des QMR-Verfahren stagnieren, d.h. es gilt $x_k^{QMR} = x_{k-1}^{QMR}$ genau dann, wenn die k -te BiCG-Iterierte nicht existiert.

Besprechung in den Übungen am 18.07.2017

Ansprechpartnerin: Sarah Eberle,
eberle@na.uni-tuebingen.de, Sprechstunde: Donnerstag 9-10 Uhr

Programmieraufgabe 7: Programmieren das GMRES-Verfahren. Testen Sie Ihre Implementierungen anhand des Gleichungssystems

```
load west0479;  
A = west0479;  
b = sum(A,2);
```

Mittels `spy(A)` können Sie sich einen Eindruck von der Struktur der Matrix A verschaffen. Stellen Sie die Norm der Residuen in Abhängigkeit von der Anzahl der Iterationsschritte dar. Implementieren Sie auch eine Linksvorkonditionierung für das GMRES-Verfahren, d.h. wenden Sie das Verfahren auf das zu $Ax = b$ äquivalente System

$$B^{-1}Ax = B^{-1}b$$

an. Benutzen Sie anstelle von B die unvollständige LU-Zerlegung

```
[L,U,P] = ilu(A,struct('type','ilutp','droptol',1e-6));
```

und plotten Sie wieder die Residuen.

Abgabe Programmieraufgabe 24.07.2017 12h an progtutor@na.uni-tuebingen.de