

## Thema für eine Abschlussarbeit

Fachgruppe Computational Methods in Systems and Control Theory

Thema:

Ein CG-Verfahren mit ADI Vorkonditionierung zum Lösen von Lyapunovgleichungen mit symmetrischen Koeffizientenmatrizen

### Vorkenntnisse

Numerik, Numerische Lineare Algebra (empfohlen)

Mathematische System- und Regelungstheorie, Matrixgleichungen (wünschenswert)

### Tätigkeitsbeschreibung

Für das numerische Lösen großer dünn besetzter Matrixgleichungen vom Typ

$$\mathbf{F}\mathbf{X} + \mathbf{X}\mathbf{F}^T = -\mathbf{B}\mathbf{B}^T$$

für  $\mathbf{F} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  dünn besetzt,  $\mathbf{B} \in \mathbb{R}^{n \times m}$  mit  $m \ll n$  gibt es heute eine Reihe Löser die die Lösung in der Form  $\mathbf{X} = \mathbf{Z}\mathbf{Z}^T$  für einen Faktor  $\mathbf{Z}$  von niedrigem Rang approximieren. Je nach Problem sind dabei Verschiedene der Löser die beste Wahl. Hier soll speziell der Fall einer symmetrischen Matrix  $\mathbf{F}$  betrachtet und das CG Verfahren auf die vektorisierte Gleichung

$$(\mathbf{I} \otimes \mathbf{F}) + (\mathbf{F} \otimes \mathbf{I}) = \text{vec}(\mathbf{B}\mathbf{B}^T)$$

angewandt werden. Als Vorkonditionierer soll dabei das ADI Verfahren zum Einsatz kommen, dass zu der oben erwähnten Klasse von Lösern gehört.

### Abschluss

Diplom oder Master

### Arbeitsbereich

Löser für große und dünn besetzte Matrixgleichungen

### Kontakt

Dr. Jens Saak

Telefon: +49 391 6110 216

Email: saak@mpi-magdeburg.mpg.de

Patrick Kürschner

Telefon: +49 391 6110 424

Email: kuerschner@mpi-magdeburg.mpg.de

Dr. rer. nat. Jens Saak

Computational Methods in  
Systems and Control Theory

Telefon: +49 391 6110 216

Fax: +49 391 6110 453

E-Mail:

saak@mpi-magdeburg.mpg.de

www:

[http://www.mpi-magdeburg.mpg.de  
/mpsc/saak/](http://www.mpi-magdeburg.mpg.de/mpsc/saak/)

18. Dezember 2012