

Dokumentation

RRQR Factorization

Windows und Linux MEX-Files für MatLab

21. Mai 2008

1. Inhalt:

1.1. binary-release:

Das *binary-release* enthält folgenden Dateien.

- | | |
|------------------|--|
| - rrqr.m | Matlab-Script zum Aufruf der RRQR-Bibliothek |
| - rrqrGate.dll | Windows Laufzeitbibliothek der RRQR-Bibliothek |
| - rrqrGate.mexgl | RRQR-Bibliothek für Linux |
| - readme.pdf | diese Dokumentation |

1.2. source-release:

Das *source-release* enthält folgende Dateien.

- | | |
|-----------------------|---|
| - rrqrGate.f | Fortran Quellcode des rrqr Gateways |
| - rrqr.m | Matlab-Script zum Aufruf der RRQR-Bibliothek |
| - rrqr_batch_tool.exe | Hilfswerkzeug zum erstellen des Gateways |
| - gnumex.exe | Gnumextool v1.11 für Matlab (nur für Windows) |
| - readme.pdf | Diese Dokumentation |
| - rrqr_acm.tar.gz | RRQR Quellcode |

2. Kompilieren des Gateways:

Dieser Abschnitt richtet sich an alle Nutzer, welche das rrqr-Gateway erneut kompilieren wollen. Für die ausschließliche Anwendung steht für Windows bzw. Linux bereits eine vorkompilierte Version des Gateways zur Verfügung. Dieses kann aus Matlab heraus eingesetzt werden. Siehe Abs. 3.

2.1. Kompilieren unter Windows (32-bit):

Zur vollständigen und fehlerfreien Übersetzung wird folgende Software benötigt.

- | | |
|-------------------------|--|
| - MinGW | www.MinGW.org |
| - g95 Fortran Compiler | www.g95.org |
| - LAPACK & BLAS sources | www.netlib.org/lapack/ |

Installieren Sie die benötigte Software und entpacken sie die benötigten Bibliotheken, wenn nötig. Starten Sie Matlab. Fügen Sie den Installationspfad von GNUMEX zum Matlab Suchpfad hinzu bzw. wechseln Sie zum GNUMEX Installationspfad. Starten Sie Gnumex indem Sie "gnumex" in der Matlabkommandozeile eingeben.

Stellen Sie den korrekten Pfad für MinGW ein. Wählen Sie MinGW als Linker und g95 als Compiler. Setzen falls notwendig den korrekten Zielprozessor. Wählen Sie als Zielverzeichnis den Pfad von *rrqrGate*. Führen Sie GNUMEX aus indem Sie auf "Makeopts" klicken und verlassen Sie GNUMEX. Starten Sie das "rrqr_batch_tool". Stellen Sie die korrekten Verzeichnisse für die BLAS, LAPACK und RRQR Sources ein (z.B.: C:\rrqrGate\rrqr_acm\ für RRQR). Kompilieren Sie das Gateway durch einen Klick auf "Compile".

Hinweis: Es ist notwendig das "makeopts.bat", "rrqrGate.f" und "rrqr_batch_tool.exe" sich im selben Verzeichnis befinden.

2.2 Kompilieren unter Linux (32-bit):

Die folgende Software und Bibliotheken werden zur Übersetzung benötigt.

- | | |
|------------------------|--|
| - g95 FORTRAN Compiler | www.g95.org |
| - BLAS & LAPACK | www.netlib.org/lapack/ |

Entpacken Sie den RRQR-Quellcode und kompilieren Sie RRQR. Für nähere Hinweise, lesen Sie das entsprechende README.

Kompilieren Sie, falls notwendig, die entsprechenden Bibliotheken BLAS, LAPACK.

Starten Sie Matlab und wechseln Sie in das Verzeichnis von *rrqrGate*.

Kompilieren Sie das Gateway durch den Aufruf des folgenden Kommandos.

```
mex -fortran rrqrGate.f -L/rrqrGate/rrqr_acm/ lrrqr
```

3. Anwendung:

Dem rrqr.m Gateway können Daten wie folgt übergeben werden.

[Q,R,p,r]=rrqr(A), $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$

Rückgabewerte: R ist eine rechte obere Dreiecksmatrix und Q eine s.p.d. Matrix, so dass

$$A \cdot p = Q \cdot \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ 0 & R_{22} \end{bmatrix}.$$

p ist ein Permutationsvektor und r ist der Rang von A.

[Q,R,p,r]=rrqr(A,'s') erzeugt eine reduzierte Zerlegung von A. Falls $m \leq n$, so ist R aus $\mathbb{R}^{m \times n}$ ($\mathbb{C}^{m \times n}$) und Q aus $\mathbb{R}^{m \times m}$ ($\mathbb{C}^{m \times m}$). Falls $m > n$, so ist R aus $\mathbb{R}^{n \times n}$ ($\mathbb{C}^{n \times n}$) und Q aus $\mathbb{R}^{m \times n}$ ($\mathbb{C}^{m \times n}$).

[Q,R,p,r]=rrqr(A,tol). $\frac{1}{tol}$ ist die obere Schranke für die Konditionszahl von R_{11} . Sollte tol=0 sein oder nicht angegeben, so wird tol auf Maschinengenauigkeit gesetzt. Der Parameter tol muss eine Zahl größer als null sein. Der Parameter 's' kann zusätzlich gesetzt werden.

[B,R,p,r]=rrqr(A,C), die Matrix B ergibt sich aus $B = C \cdot Q$. Der Parameter tol kann gesetzt werden.

[R,p,r]=rrqr(A) ist identisch mit den oben angeführten Fällen, aber die Matrix Q wird nicht berechnet. Die Parameter tol und 's' können ebenfalls gesetzt werden.