

Aufgabe 1: Wettbewerbsmodell

Die Leistungsfähigkeit pseudospektraler Methoden gründet auf der effizienten Implementierung der Fouriertransformation, der als *fast fourier transform* (FFT) bekannte Algorithmus skaliert mit $N \log N$. Subroutinen zur Berechnung der Fouriertransformation sind von vielen Anbietern erhältlich und in den meisten numerischen Bibliotheken implementiert. Eine frei verfügbare FFT, die auf vielen Systemen lauffähig ist und von C, C++ und Fortran aus aufrufbar ist, ist unter www.fftw.org erhältlich.

a) Besuchen Sie die homepage und machen Sie sich mit den Eigenschaften dieser numerischen Bibliothek vertraut. Versuchen Sie insbesondere, folgende Fragen zu beantworten:

- Wie installiert man diese Bibliothek?
- Wie kompiliert man ein Programm, das auf in der Bibliothek enthaltenen Subroutinen zurückgreift?
- Was ist ein *plan* und wozu dient er?
- Was ist der Unterschied zwischen *in place* und *out of place* Transformationen?
- Welche verschiedenen Arten von Transformationen werden angeboten? Was ist beispielsweise der Vorteil einer *real to real* Transformation?

b) Versuchen Sie nun ein Beispielprogramm zu erstellen, welches einen eindimensionalen *array* (reell oder komplex) in den Fourierraum transformiert. Wie kann man in der Programmiersprache Ihrer Wahl mit komplexen Zahlen umgehen? Wie sind die Fourierkoeffizienten in dem transformierten *array* angeordnet? Was ist bezüglich der Normierung zu beachten? Überprüfen Sie durch Rücktransformation, ob Sie wieder die ursprünglichen Werte erhalten.

Tipp für Frustrierte: In der Dokumentation sind zahlreiche Beispiele zu finden.