

### 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](http://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.