Mathematica und Web

Die Bedeutung des WWW für die Software Mathematica von Wolfram Research wurde schon frühzeitig erkannt. So ist es möglich, in Mathematica erstellte Texte zur Publikation in TeX und HTML zu übersetzen. Der Übersetzungsprozess wurde in den letzten Versionen von Mathematica erheblich verbessert. Damit wurde die bisher notwendige Nacharbeit auf ein Minimum reduziert. Die Stärken von Mathematica liegen im numerischen und symbolischen Rechnen, in 2D- und 3D-Grafiken und einer intuitiven Programmiersprache, gekoppelt mit hervorragenden Präsentationsmöglichkeiten. Das Mathematica-Notebook-Interface ist die ideale Umgebung zum kreativen Erstellen, Editieren und Präsentieren von Ergebnissen. Mit Mathematica kann man:

- [Differential-]Gleichungen symbolisch oder numerisch lösen und die Ergebnisse komfortabel grafisch darstellen,
- Ausdrücke symbolisch ableiten, integrieren oder umformen,
- eine Menge eingebauter mathematischer Funktionen nutzen oder eigene definieren (auch iterative),
- eigene Programme schreiben, die sich durch Prägnanz und Übersichtlichkeit auszeichnen (Mathematica ist so genommen Verständigungsmittel),
- Daten importieren, visualisieren und exportieren,
- externe Programme, wie NAG-Routinen oder eigene Programme, über Link wie eigene Kommandos einbinden,
- Reihenentwicklungen vornehmen und Grenzwerte oder Fixpunkte bestimmen,
- mathematische Sachverhalte in Form von Animationen veranschaulichen und in der Lehre darstellen sowie
- mathematische Sachverhalte veröffentlichen.

Damit wurden z. B. folgende Probleme gelöst (s. dazu *http://www.hu-berlin.de/rz/mstat/grafik/beispiele.html*):

- Visualisierung von gobalen Höhendaten zu landkartenähnlichen Bildern (siehe Abbildung 1),
- Erstellung magischer Bilder und Bildfolgen dreidimensionaler Flächen,
- Darstellung der Lösungen parameterbehafteter Differentialgleichungen mit chaotischen Lösungen in einer Animation über die Poincare-Darstellung,
- Weiterverarbeitung von Excel-Daten in Mathematica,

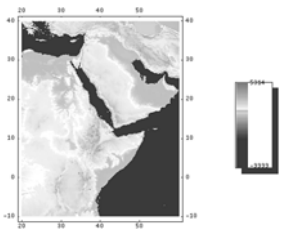

Abb. 1: Die Berechnung globaler Höhendaten mit Mathematica

- Berechnung des exakten C-C-Abstandes im C60-Molekül und dessen Darstellung,
- Herstellen von GIF-Animationen mit Mathematica 4.0.

Neu in Mathematica ist die komfortable Herstellung bewegter Bilder.

Bisher wurde die Bildfolge als ppm-Sequenz exportiert und dann mit mpeg_encode in ein mpeg-File umgewandelt, das dann außerhalb von Mathematica (z. B. im Web) mit einem mpeg-Player abgespielt werden konnte.

Jetzt gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Eine Bildsequenz kann direkt mit dem Exportkommando in ein animiertes GIF-File umgewandelt werden. Dabei können Optionen, wie Verweildauer, Hintergrund u. ä. angegeben werden. Die Einbindung in den insgesamt durch Knopfdruck übersetzten HTML-Text erfolgt noch in Handarbeit.
2. Speziell für 3D-Grafiken und Sequenzen wurde von Martin Kraus an der Universität Stuttgart ein Java-Applet entwickelt (siehe *http://wwwvis.informatik.uni-stuttgart.de/~kraus*), das Mathematica-3D-Grafiken so darstellen kann, dass man diese interaktiv drehen, zoomen und in ein Stereobild umwandeln kann. Ein kleines ebenfalls bereitgestelltes Tool wandelt die Ergebnisse so um, dass sie für das Applet als Eingabe dienen können.

Dieses Applet wird in zukünftigen Versionen von Mathematica enthalten sein und in den Umwandlungsprozess von Mathematica-Notebooks in HTML-Dokumente integriert. Dann fällt die jetzt noch notwendige Nachbereitung der Texte weg.

In Zukunft wird die Verbindung von Mathematica und Web noch weiter ausgebaut. Bereits jetzt gibt es für Mathematica eine kostenfreie Beta-Version des Zusatzpaketes Jlink, das die Verbindung von Mathematica mit Java ermöglicht. Eine professionelle Anwendung in dieser Richtung ist unter *http://integrals.wolfram.com* zu finden. Man gibt dort einen Integranden ein und erhält auf Knopfdruck das Resultat der Integration.

Mögliche Nutzungen :

Alle Präsentationen, die entweder Berechnungen oder Formeln enthalten.

Mathematica steht allen interessierten Mitarbeiter-(inn)en der HU im Rahmen einer Campus-Lizenz zur Verfügung. Wer sich genauer informieren möchte, kann dazu die folgenden Web-Seiten lesen:

http://www.hu-berlin.de/rz/mstat/www_math.html.

Bei weiteren Fragen wenden Sie bitte sich an den Autor.

Dr. Hans-Joachim Spitzer
hjspitzer@rz.hu-berlin.de