

Vorwort

Das vorliegende Buch ist aus einem Skript zu einer Vorlesung über Parallele Numerik entstanden, die vom Autor seit Ende der achtziger Jahre regelmäßig am Fachbereich Mathematik der Technischen Universität für Mathematiker, Informatiker sowie Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften durchgeführt wurde.

Schon kurz nachdem Anfang bis Mitte der achtziger Jahre die ersten Vektorrechner für Universitäten zugänglich wurden, zeigte sich eine Lücke zwischen der klassischen Ausbildung in der Numerischen Mathematik, in der parallele Anwendungen sehr häufig als reines Programmierproblem angesehen wurden, und der Benutzerausbildung durch die Betreiber derartiger Rechner, die sich fast ausschließlich auf programmiertechnische Probleme beschränkte. Im Laufe der Zeit wurde eine Vielzahl von parallelen Verfahren und Algorithmen für die unterschiedlichsten Anwendungen entwickelt. Angesichts der Verfügbarkeit immer besserer Software sowohl im Bereich der Compiler als auch der Anwendungen trifft man heute häufig auf die Meinung, dass die effiziente Nutzung von Parallelität auf entsprechenden Rechnern im Wesentlichen mühelos und "per Knopfdruck" durch die Nutzung von fertigen Bibliotheksroutinen oder automatisch parallelisierenden und vektorisierenden Compilern erfolgen kann. Mit dem vorliegenden Buch wird beabsichtigt, dem Leser ein geschärftes diesbezügliches Problembewußtsein aus dem Blickwinkel der Numerischen Mathematik zu vermitteln.

Jede praxisorientierte parallele Anwendung ist stark von Hard- und Software der verwendeten Rechnerumgebung abhängig und ohne diese nicht sinnvoll zu bearbeiten. In diesem Buch wird daher versucht, zunächst eine Einführung zumindest in diejenigen Gesichtspunkte der Technologie von Parallel- und Vektorrechnern und in die Softwarekonzepte zur Unterstützung der Erkennung und Umsetzung paralleler Strukturen zu geben, die für parallele numerische Anwendungen unverzichtbar sind. Anhand grundlegender numerischer Probleme und Verfahren werden dann wesentliche Strategien und Konzepte der Parallelen Numerik beschrieben. Dabei ergibt sich zwangsläufig eine Beschränkung auf ausgewählte Themen. Mancher Leser wird ein von ihm als wichtig erachtetes Thema gar nicht vorfinden oder als nicht ausreichend gewürdigt ansehen. Dieses Buch kann und will weder in Konkurrenz zu den inzwischen recht zahlreichen Büchern über parallele Rechnertechnologien treten, noch eine in sich geschlossene Einführung in die Numerische Mathematik ersetzen. Die vorliegende Einführung in die Parallele Numerik soll die wesentlichen Grundlagen vermitteln und Anregungen für eine weitergehende Vertiefung im Einzelfall liefern. Insbesondere setzt dieses Buch in großen Teilen keine speziellen Kenntnisse voraus. Mit steigendem Schwierigkeitsgrad der mathematischen Verfahren in den Kapiteln 5 bis 7 sind Kenntnisse der Numerischen Mathematik und die Bereitschaft von Nutzen, sich in Verfahren einzuarbeiten, die über die Grundkenntnisse hinausgehen und hier nur knapp dargestellt werden können.

Die Komplexität und die Heterogenität des Themengebietes macht es oft unmöglich, im Einzelfall konkrete und allgemein verbindliche Wertungen der Güte von Verfahren und Algorithmen unter dem Gesichtspunkt der Parallelen Numerik zu geben. Dem Leser dieses Buches sei drin-

gend angeraten, die Lektüre durch eigene praktische Erfahrungen zu ergänzen.

Ausdrücklich danken möchte ich Herrn Prof. Dr. R.-D. Grigorieff, Frau Dipl.-Math. Annette Jäkel sowie Studenten meiner Vorlesung, deren kritische Durchsicht des Manuskripts zu vielen Verbesserungen geführt haben. Nicht zuletzt möchte ich dem Teubner-Verlag für die tatkräftige Unterstützung bei der Realisierung dieses Buchprojektes danken.

Berlin, im Juli 2003

Hartmut Schwandt