

Vorwort zur zweiten Auflage

Seit der ersten Auflage ist Java in viele neue Bereiche des parallelen und verteilten Rechnens vorgedrungen. Dem haben wir durch die Aufnahme von vier neuen Kapiteln und zwei neuen Abschnitten Rechnung getragen. Das erste neue Kapitel behandelt Java OpenMP, das eine vereinfachte Thread-Parallelisierung durch Compiler-Direktiven ermöglicht. Das zweite neue Kapitel stellt mit dem Java Message Passing Interface (Java MPI) eine Java-Implementierung und Anbindung von MPI vor. Ein System von Java-Schnittstellen zu kommerziellen Nachrichtensystemen und -Brokern wird im neuen Kapitel über Java Message Service (JMS) vorgestellt. Im vierten neuen Kapitel besprechen wir mit JavaParty eine Erweiterung und Vereinfachung von Remote Method Invocation (RMI). Die zwei neuen Abschnitte behandeln Broadcasts und Multicasts sowie die Implementierung von paralleler Rekursion. Der Abschnitt über die Aktivitäten des Java Grande Forums gibt eine Zusammenfassung der Fortschritte, die seit der letzten Auflage bei dem Einsatz von Java in den Bereichen Numerik, Message Passing, Grid-Computing und Komponenten-Architekturen gemacht wurden.

Neu

Die Konzeption des Buches, Thread- und Netzwerk-Programmierung gleichzeitig zu behandeln, hat sich bewährt. Fast alle Supercomputer bestehen heute aus Netzwerken von Rechnern mit mehreren CPUs (siehe www.top500.org). Die Programmierung dieser Rechner erfolgt damit praktisch immer in einer Kombination aus beiden Programmiermodellen: Multithreading (eventuell vereinfacht durch OpenMP) und Netzwerk-Kommunikation (unter anderem mit MPI und RMI).

Bewährt

Die Texte wurden überarbeitet und mit mehr Grafiken, zum großen Teil UML-Sequenzdiagramme über die parallelen Abläufe in Programmen, versehen. Neben verschiedenen Korrekturen von Fehlern, auf die wir von einigen Lesern hingewiesen wurden, haben wir vor allem die RMI-Beispiele auf Java 2.0 (JDK 1.2, 1.3 und 1.4) lauffähig gemacht.

Verbessert

Die in der letzten Auflage mitgelieferte CD-ROM wurde zugunsten einer Web-basierten Lösung weggelassen. Sie finden den Sourcecode und die lauffähigen Beispiele und Applets jetzt über die Website www.dpunkt.de/tnj/.

WWW statt CD-ROM

Ein Hinweis für die Verwendung des Buches im Unterricht oder für das Selbststudium: Falls noch keine Kenntnisse in paralleler Programmierung vorhanden sind, ist es ohne besondere Einschränkungen möglich, mit Kapitel 3 anzufangen und bei Bedarf die notwendigen Teile aus Kapitel 2 nachzulesen. Neben unseren Praktika gibt

Kapitel 3 vor 2

es mittlerweile eine ganze Reihe ähnlicher Aktivitäten, von denen wir nur das Praktikum ‘Parallel Programming using Java’ an der RWTH Aachen (siehe www.sc.rwth-aachen) und die Vorlesung mit Praktikum ‘Concurrent Programming’ an der Universität Bern (siehe www.iam.unibe.ch/~scg/) besonders erwähnen wollen.

Dank Die neuen Grafiken wurden mit StarOffice erzeugt und als PostScript in L^AT_EX eingefügt. Wir bedanken uns bei den Lesern der ersten Auflage, die uns auf Fehler und Ungenauigkeiten hingewiesen und die uns nützliche Hinweise für die Verbesserung gegeben haben. Neben den bewährten Helfern der ersten Auflage, bei denen wir uns herzlich bedanken, haben uns bei der zweiten Auflage wieder besonders Herr Markus Aleksy und Frau Anja Polloczek geholfen. Vielen Dank an die Lektorin Frau Ursula Zimpfer, die unter anderem die Rechtschreibung von Alt auf Neu korrigiert hat. Dem dpunkt.verlag, Herrn Schönfeldt und seinen MitarbeiterInnen, danken wir für die bewährte, sehr gute Zusammenarbeit.

Verbesserungsvorschläge und Fehlerhinweise nehmen wir dankbar entgegen. Wir sind am besten per E-Mail

`kredel@rz.uni-mannheim.de`, `Akitoshi.Yoshida@sap-ag.de`

zu erreichen.

Mannheim, 28. Februar 2002

Heinz Kredel, Akitoshi Yoshida

Aus dem Vorwort zur ersten Auflage

Parallele Programmierung wird häufig als komplizierte Technik für wenige spezielle Anwendungen angesehen. Aber bei genauem Hinsehen ist ersichtlich, dass Techniken der Parallelität bei jeder halbwegs anspruchsvollen Anwendung zum Einsatz kommen. Zum Beispiel bei Benutzeroberflächen, die parallel auf mehrere Eingaben von Benutzern reagieren sollen, oder in Serverdiensten, die gleichzeitig einlaufende Netzverbindungen bedienen müssen.

Dieses Buch ist eine praxisorientierte Einführung in die Grundlagen und den Einsatz der Programmierung von parallelen Anwendungen. Es wendet sich an *Anwendungsentwickler*, die ohne zu viel Theorie die wichtigsten Prinzipien der parallelen Programmierung lernen und einsetzen wollen, und an *Studierende*, die die theoretischen Begriffe im praktischen Einsatz sehen wollen.

Zielgruppe

Ausgehend von einer konzeptionellen Beschreibung der Möglichkeiten und Schwierigkeiten bei der nebenläufigen Programmierung führen wir Sie in die Programmierung von verschiedenen Systemen ein. Durch die Trennung in den konzeptionellen Teil und einen Umsetzungsteil mit realer Software auf realen Rechnern können Sie das Gelernte rasch in Ihre Projekte auch auf neuen Rechnern mit neuer Software übertragen.

Konzeption

Umsetzung

Wir haben uns Ende 1997 für die Verwendung von Java als primäre Software entschieden. Man wird dagegen einwenden, dass sich Java nicht unbedingt für den Einsatz im Bereich des High Performance Computing (HPC) eignet, da die Programme interpretiert werden. Das ist sicher richtig, und wir berücksichtigen dies, indem wir im zweiten Teil des Buches auch in die aktuellen HPC-Techniken einführen.

Java

HPC

Auf der anderen Seite besteht immer (noch) ein großer Mangel an guter parallelisierter Software, denn nur wenige Programmier(er)innen unterziehen sich den Mühen, die das Design, die Entwicklung und das Testen paralleler Programme mit sich bringt. Hier hoffen wir, dass sich durch die breite Verfügbarkeit und den Einsatz von Java die Zahl derer, die mit Parallelität vertraut sind, wächst und so auch mit der Zeit mehr parallelisierte Software entsteht. Da Java sehr nah an den wesentlichen Konzepten der parallelen Programmierung ist, sollte es keine zu großen Schwierigkeiten bereiten, das Gelernte mit anderer Parallelisierungssoftware umzusetzen.

Verfügbarkeit

Durch die Konzeption als Praktikum sind in diesem Buch nicht nur wie in Sprachkursen üblich Codefragmente als Beispiele angegeben, sondern oft vollständige lauffähige Programme. Unsere Entwicklungs-

rechner waren Intel Pentium-PCs mit S.u.S.E. Linux und Microsoft Windows NT.

Dank Das Buch ist aus Lehrveranstaltungen zum Thema “Parallele Programmierung” entstanden, die an der Universität Mannheim seit 1993/94 mit Unterbrechungen immer wieder angeboten wurden. Das erste Praktikum ist in Kooperation mit Dr. Robert Schuhmacher und Dr. Erich Strohmaier entstanden. Die erste Version des Buches wurde von Frau Schnell erstellt. Ein Teil der Grafiken wurde von Samuel Kredel gezeichnet. Die Fassung des Buches vom Wintersemester 1995/96 wurde von Christoph Kuhmünch überarbeitet, dem wir auch sonst viele Anregungen verdanken. Großen Dank verdienen auch die Mitarbeiter im Rechenzentrum der Universität Mannheim, insbesondere unser Direktor Prof. Dr. Hans-Werner Meuer, für ihre Anregungen und Unterstützung. Namentlich zu erwähnen sind außerdem Markus Aleksey und Dr. Hans-Günther Kruse. Vielen Dank sagen wir auch dem dpunkt.verlag, der bereit war, das Buch zu verlegen, und den Gutachtern, denen wir mehrere gute Vorschläge zur Verbesserung verdanken. Die Herren Middendorf, Singer und Strobel haben uns freundlicherweise erlaubt, einige Java-Klassenbeschreibungen aus ihrem Buch [MSS96] zu übernehmen. Besonderen Dank verdient Herr Schönfeldt vom dpunkt.verlag, der das Buch vom Manuskript bis zur vorliegenden Form begleitet hat und der für den letzten Schliff sorgte.

Mannheim, 15. Oktober 1998

Heinz Kredel, Akitoshi Yoshida