

Erster Parallelcomputer Österreichs in Linz entwickelt

Die Grundidee ist so einfach wie die bekannte Schlußrechnung: Wenn ein Arbeiter für eine bestimmte Aufgabe eine Stunde braucht, dann brauchen zehn Arbeiter für dieselbe Arbeit nur eine Zehntelstunde. Genauso sollte es im Prinzip möglich sein, die Bearbeitung von Aufgaben durch den Computer dadurch drastisch zu beschleunigen, daß man sehr viele einzelne Computer zur selben Zeit an der betreffenden Aufgabe arbeiten läßt. Dies setzt allerdings einerseits voraus, daß sich die betreffende Aufgabe in unabhängige voneinander bearbeitbare Teile zerlegen läßt, und daß andererseits die an der Aufgabe beteiligten Computer gemeinsamen Zugriff zu den Daten haben und sich zu gewissen Zeiten gegenseitig über den Fortgang der Bearbeitung informieren.

Viele Probleme

Hier steht nun eine Reihe von logischen, organisatorischen und hardwaretechnischen Problemen, zu deren Lösung in den

Die Steigerung der Verarbeitungsgeschwindigkeit von Computern war bisher das Ergebnis der Nutzung neuer physikalischer Effekte und der darauf aufbauenden Technologien neuer Familien elektro-

letzten zehn Jahren viele verschiedene parallele Computerarchitekturen entwickelt wurden. Für gewisse Aufgabenklassen, nämlich die Klasse der Rechnungen auf Matrizen (rechteckigen Feldern von Zahlen) sind parallele Spezialrechner heute kommerziell erhältlich. Ganz anders ist die Situation im Bereich der nichtnumerischen Datenverarbeitung (symbolic computation), wo mit geometrischen Objekten, mit algebraischen und logischen Formeln, ja sogar mit Computerprogrammen selbst „gerechnet“ wird.

Die Entwicklung geeigneter paralleler Computer für diese Aufgaben ist weltweit eines der wichtigsten Forschungsthemen der Informatik. Z. B. ist dies das wesentliche Ziel des japanischen Großprojekts „Computer der fünften Generation“. Das

Problem liegt darin, daß man im Bereich des symbolischen Rechnens, z. B. bei der Interpretation logischer Programmiersprachen wie PROLOG, Computerarchitekturen bräuchte, wo die Verbindung zwischen den (vielen) „Einzelcomputern“ des parallelen Computers nicht nur im rechteckigen Schema, sondern in viel komplizierteren Strukturen erfolgen, ja sich sogar dynamisch während der Bearbeitung einer Aufgabe ändern kann.

Pilotmodul

An diesem Problem wird in der Arbeitsgruppe CAMF LINZ (Prof. B. Buchberger) an der Universität Linz seit 1977 gearbeitet. Nach einem Pilotmodul 1978 („L-Modul“) wurde inzwischen ein System von vier elektroni-

nischer Bausteine. Seit einiger Zeit wird auch eine davon wesentlich verschiedene Möglichkeit verfolgt, die Verarbeitungsgeschwindigkeit durch parallele Rechnerarchitekturen zu vergrößern.

schen Basisbausteinen entwickelt, aus denen parallele Rechner beliebiger Verbindungsstruktur und fast beliebiger Größe modular aufgebaut werden können. Insbesondere kann aus diesen Bausteinen auch ein Parallelcomputer zusammengestellt werden, der die dichtestmögliche Vernetzung erlaubt, bei der jeder Einzelprozessor mit jedem anderen simultan kommunizieren kann. Ein Pilotsystem dieser Art mit acht Prozessoren ist zu Demonstrationszwecken in diesem Jahr fertiggestellt worden. Es ist dies der erste in Österreich entwickelte Parallelcomputer.

Die Herstellung der Bauteile nach den Plänen von Prof. Buchberger wurde dabei von der Firma ICA (Ing. J. Fegerl), Wien, unternommen. Inzwischen wurden in zwei Diplomarbeiten von

P. Hintenaus und P. Kass auch ein Monitor, ein Assembler und eine höhere Programmiersprache, die die parallele Rechenpotenz des Computers voll auszunutzen gestattet, implementiert. In der Dissertation von Mag. K. Aspetsberger werden Anwendungen der parallelen Maschinen auf Probleme des symbolischen Rechnens, insbesondere auf das automatische Beweisen und das logische Programmieren, studiert. Mag. Gerhard Funk schreibt im Rahmen des Projekts an einer Dissertation über „Korrektheitsbeweise für parallele Programme“. Die wesentlichsten Konstruktionsprinzipien der parallelen „L-Maschine“ wurden 1980 patentiert. Aufbauend auf den Erfahrungen dieser Pilotimplementierung wird jetzt am Entwurf eines sehr viel größeren Parallelcomputers (mehrere hundert Prozessoren)

gearbeitet, der nach denselben Prinzipien arbeiten wird, aber in den neuesten Halbleitertechnologien realisiert sein soll. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit einer deutschen universitären Forschungsgruppe im Rahmen eines ESPRIT-Projekts verfolgt. Außerdem wird dieses Vorhaben von zwei großen deutschen Computerfirmen gefördert. Österreichische Firmen haben sich für die Mitarbeit an diesem Projekt noch nicht interessiert. In anderen Ländern wird die Thematik der Parallelrechner allerdings mit sehr großem Nachdruck verfolgt. So hat die Firma INMOS vor kurzem den neuen Transputer-Chip und die darauf aufbauende Programmiersprache OCCAM zum Vertrieb angekündigt. Der Transputer und OCCAM sind in ihrer wesentlichen Struktur ein Spezialfall beziehungsweise eine Untermenge des in Linz entwickelten Parallelrechnerkonzepts und der dazugehörigen höheren Programmiersprache (der „L-Sprache“).

(Aus Universitäts-Nachrichten, Linz)