

Erfahrungsbericht von Alexander Diener

Als Studierender des Westfalen-Kollegs Dortmund habe ich im Rahmen der o.g. Studierendenakademie ein kurzes Praktikum im Forschungsinstitut Supercomputing Centre (JSC) verbracht.

Eine Woche voller bereichernder Erfahrungen: Durch meine Betreuerin Frau Vaessen sind mir spannende Einblicke in die dort stattfindende Arbeit ermöglicht worden.

Auf Grund der in diesem Praktikum gewonnenen Erkenntnisse steht für mich fest: Nach dem Abitur werde ich mich für den dualen Studiengang bewerben, den das Forschungszentrum Jülich in Kooperation mit der FH Aachen anbietet. In diesem Studiengang werden die Studenten zu Mathematisch- Technischen Softwareentwicklern ausgebildet. Die Ausbildung erfolgt schwerpunktmäßig in den Bereichen Mathematik, Informatik und Programmierung.

Während meines Forschungspraktikums konnte ich genau in diesen Bereichen erste Eindrücke gewinnen und bin ganz fasziniert von den behandelten Themen.

Im Rahmen des Studiums wird aus dem Bereich Mathematik, Analytische und Lineare Algebra, Stochastik und Numerik gelehrt, im Bereich Informatik und Programmierung erlernt man Programmiersprachen wie Java, C++, Maple und Fortran.

Die Programmiersprache Fortran ist eigentlich eine veraltete Sprache: Zur Entwicklung neuer Programme wird sie nicht mehr verwendet. Jedoch sind Kenntnisse dieser Sprache notwendig, um die alten Quellcodes zu verstehen.

Das Besondere der Programmierausbildung ist, dass gelehrt wird, wie man die Programme für große SUPER-Computer schreiben kann. Unvorstellbar, wie groß und leistungsstark so ein SUPER-Computer ist! Der in Jülich hat ca. 230000 Prozessoren, die - möglichst alle - von einem Programm genutzt werden sollen und in der Summe ein möglichst optimales Laufzeitergebnis erzielen sollen. Dazu ist es erforderlich, dass Rechenprozesse optimal auf diese vielen Prozessoren aufgeteilt werden, so dass bei den Prozessoren keine Rechenzeit verschwendet wird und keine Daten beim Informationsaustausch zwischen den Prozessoren verloren gehen. Der Fachbegriff hierfür ist „Parallel Computing“. Allerdings ist die Parallelisierung von Prozessen ein komplizierter Vorgang.

Anhand eines Beispiels ist mir dieses Vorgehen sehr einfach erklärt worden:

Angenommen, man erhält 100 Zettel mit Zahlen und soll herausfinden, auf welchem Zettel die größte Zahl steht. Wenn man zur Überprüfung eines Zettels eine Sekunde brauchen würde, dann wäre diese Aufgabe folglich in 100 Sekunden erledigt.

Bittet man jedoch eine zweite Person, die sich an einem anderen Ort befindet, um Hilfe und gibt ihr 50 Zettel, so wird es *mehr* als 50 Sekunden dauern, bis die Aufgabe erledigt ist.

Denn: Es kommen neben dem parallel ausführbaren Überprüfen der Zettel auch noch die Zeit für den Transport der Daten und die abschließende Bestimmung der größten Zahl aus den beiden Teilergebnissen hinzu.

Verteilt man die Zettel auf 50 Personen, ist möglicherweise schon die erste mit der Aufgabe fertig und damit ohne Arbeit, während die fünfzigste gerade die zwei Zettel bekommt.

Im nächsten Schritt werden die 50 Ergebnisse wieder an den Auftraggeber zurückgeschickt und nun müsste dieser aus den rückgemeldeten Ergebnissen erneut die größte Zahl bestimmen. Wählt man hierzu auch eine Arbeitsaufteilung auf 25 Personen, wird sehr schnell deutlich, das Verfahren läuft definitiv nicht signifikant schneller als 100 Sekunden.

Ein weiteres Problem entsteht bei dem permanenten Transport der Daten zwischen den Beteiligten, z.B.: Zettel könnten verloren gehen. Man müsste herausfinden, wessen Zettel verloren gegangen sind und welche Informationen auf denzetteln standen.

An einem weiteren Beispiel habe ich die Bedeutung der Numerik erkannt.

Da Computer nicht mit Brüchen rechnen können, sondern nur mit ungenaueren Kommazahlen, ergibt sich ein Problem. Wird der Bruch $\frac{2}{3}$ als 0,66666..... dargestellt, so führt die Multiplikation dieser Zahl mit einer astronomisch großen Zahl zwangsweise zu einer großen Ungenauigkeit. Diese Ungenauigkeit muss abgeschätzt und - wenn möglich - behoben werden. Dazu benötigt man Verfahrenweisen der Numerik.

Schon durch diese Beispiele entschloss sich mir die Komplexität der Programmierung für Entwicklungsarbeiten. Allerdings finde ich die Arbeit an der Lösung der Probleme hochinteressant. Mit jeder Stunde meines Praktikums wuchs meine Begeisterung für den Bereich Mathematisch-Technische Softwareentwicklung! Ich bekam sogar Gelegenheit den Quellcode von Programmen für SUPER-Computer anzuschauen und erhielt Erklärungen zur jeder Zeile des Codes.

Während dieser Woche hatte ich auch Gelegenheit, kleinere Programmieraufgaben zu übernehmen. Ich habe mich mit den Programmiersprachen Maple und Java beschäftigt. Mit Maple habe ich vorher noch nicht gearbeitet, deswegen war es hochinteressant diese Programmiersprache zu erlernen. Schwerpunktmäßig habe ich Programme zur Lösung verschiedener Funktionen geschrieben und sogar gelernt, wie man ein GUI (Graphical User Interface) schreibt.

Meine Programmierkenntnisse in Java, einer Programmiersprache, die ich schon während meines Informatikunterrichts am Westfalen - Kolleg erlernt habe, konnte ich bei der Lösung einer Klausuraufgabe unter Beweis stellen.

Einen weiteren interessanten Einsatz habe ich im Bereich der Mathematik gehabt.

Meine Betreuerin Frau Vaessen bot mir an, eine Mathematik Klausur mit dem Thema „Analytische Geometrie und lineare Systeme“, die von den Studenten geschrieben werden musste, zu beaufsichtigen. Anschließend durfte ich die Klausurlösungen unter ihrer Anleitung teilweise korrigieren.

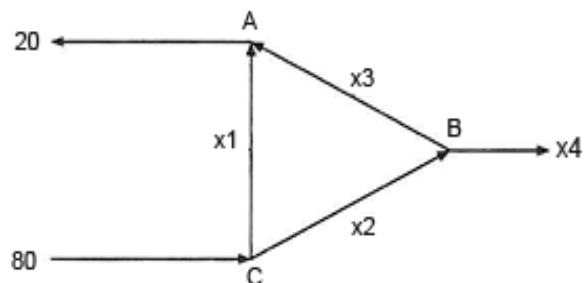
Die Klausur bestand aus 8 Aufgaben, wobei jede Aufgabe zwischen 2 und 5 Teilaufgaben hatte. Für die Lösung der Klausur hatten die Studenten zwei Stunden Zeit.

Nachdem Frau Vaessen die Lösungen zu den erstem beiden Aufgaben mit mir eingehend besprochen hatte und ich mit den behandelten Themen vertraut war, habe ich die Korrektur dieser Aufgaben übernommen.

Diese Korrekturarbeit hat anfangs sehr viel Zeit in Anspruch genommen, aber nach und nach ging mir die Arbeit immer schneller von der Hand. Es war ein toller Einblick in die Korrekturtätigkeit von Lehrern.

Die folgende Aufgabe ist eine der von mir korrigierten Aufgaben.

Der abgebildete Ausschnitt aus einem Autobahnnetz stellt den Verkehrsfluss in die angegebenen Richtungen dar. Die Zahlen bzw. x -Werte ($x_1 \dots x_4$) beziffern die Anzahl der Autos pro Minute, die diese Strecke befahren.



- Bestimmen Sie eine allgemeine Lösung für den Verkehrsfluss (Anzahl Autos pro Minute).
- Wie sieht der maximale Wert für x_3 aus?

Die Arbeit im Institut war das Interessanteste und Spannendste, was die Woche uns Praktikanten geboten hat: Ich wurde mit spannenden Aufgaben konfrontiert und konnte viele interessante Probleme mit der Unterstützung meiner Betreuerin lösen. Dies empfinde ich als eine sehr große Bereicherung.

Die Zeiten außerhalb des Instituts haben mir jedoch ebenfalls sehr zugesagt. Wir Praktikanten haben im Internat „Haus Oversbach“ gewohnt. Es liegt in einem Naturschutzgebiet. Die perfekte Umgebung: frische, saubere Luft. Dazu noch leckere Mahlzeiten und schließlich rundeten nette Gespräche mit den naturwissenschaftlich interessierten Gruppenmitgliedern jeden spannenden Tag wunderbar ab. Ich habe neue Freunde gewonnen.

Es war eine unvergessliche Woche. Ich werde mich definitiv für den dualen Studiengang am Forschungszentrum Jülich bewerben und hoffentlich wieder Orte und Räume besuchen können, die ich auch so nie vergessen werde.