

Prof. L. Menstell

Fachhochschule für Technik Mannheim

Erfahrungen mit der Rechenanlage Siemens 305 an der  
Fachhochschule für Technik Mannheim

## Zusammenfassung

Es werden Unterrichtserfahrungen mitgeteilt, die in einem ersten Betriebsjahr gemacht wurden. Als Hinweise auf besondere Anwendungsmöglichkeiten sind Ergebnisse beim Einsatz der 305 zur Simulation dynamischer Vorgänge und Programme zur Erfassung von Personal- und Leistungsdaten kurz erörtert.

### I. Unterrichtserfahrungen

Ähnlich wie an anderen Fachhochschulen stellen sich im Bereich der Datenverarbeitung an der FH Mannheim vor allem folgende Aufgaben:

1. Einführende Unterrichtung und Einübung in die problemorientierte Programmierung für die Studenten aller Fachabteilungen.
2. Vermittlung eingehender Informationen über die Datenverarbeitung für die Studenten der Abteilungen für Informatik und Nachrichtentechnik.
3. Sinnvolle Nutzung und Anwendung der Datenverarbeitung
  - a) im technischen Rechnungswesen und
  - b) im Rahmen des Laboratoriumsbetriebes,beides sowohl durch Unterrichtsdemonstrationen wie durch selbständige Studienarbeiten.
4. Übernahme von Aufgaben aus dem Bereich der Schulorganisation.

Für die seit Anfang 1971 im Betrieb befindliche Anlage bestanden durch Ausstattung und beengte Raumverhältnisse noch gewisse Einschränkungen in der Nutzungsmöglichkeit.

Trotzdem haben sich die vorhandenen Möglichkeiten für ein beachtenswertes Ausbildungsangebot nutzen lassen:

Bei optimaler Nutzung können im Semester im Rahmen des Unterrichts über die Datenverarbeitung für den Übungsbetrieb an den mit Off-line Fernschreibern ausgestatteten 6 Programmierplätzen ca. 1700 Stunden angeboten werden. Dazu kommen ca. 1500 Stunden für Studienarbeiten und kürzere Berechnungen im Rahmen der Labortätigkeit.

Rund 600 Stunden stehen für die Unterrichtsvorbereitung und den inneren Bedarf des Rechenzentrums zur Verfügung. Die Zentraleinheit ist dabei mit etwa einem Fünftel dieser Zeit, also mit rd. 800 Stunden während 15 Wochen im Semester, d.h. mit 50-55 Stunden in der Woche belastet.

Am unmittelbaren Unterricht über Themen der Datenverarbeitung nehmen im Semester 100 Studenten (bis 180 bei vollem Ausbau) der Abteilung Informatik, rd. 120 Studenten der Abteilungen für Nachrichten und Energietechnik und 60 bis 90 Studenten aus den Abteilungen für Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemische Technik teil.

Derzeit unterrichten 6 Dozenten Fachgebiete der Datenverarbeitung, je mit einem Teil ihres Deputats. Mit ihnen arbeiten 1 Ingenieur und eine Elektro-Assistentin ganz-tägig im Bereich der Datenverarbeitung.

Die relativ hohe Nutzung der Möglichkeiten läßt sich nur erreichen, wenn alle Zeiten annähernd gleichmäßig genutzt werden. Das wird angestrebt durch Vormerkungen in einem Belegsysteem mit Arbeitszeiteinheiten von 40,20 und 10 Minuten für Programmerstellung, Korrektur und Rechenlauf.

Daneben ist es wichtig, daß Studenten nur mit Aufgaben an die Maschine gehen, die sich nach ihrem Ausbildungsstand ohne ständiges Rückfragen und hektische Arbeit bewältigen können.

Sie zunächst in kleinen Schritten zu führen, fördert meines Erachtens eher die notwendige Sorgfalt, mit möglichst wenig Fehlern zu arbeiten. Außerdem scheint mir nach meinen Erfahrungen erstrebenswert:

- Die Ausbildung soll möglichst schnell an die Maschine führen, zunächst aber vor allem nur mit dem Ziel, klare Vorstellungen vom Ablauf notwendiger Tätigkeiten zu vermitteln. Anleitung zum einfachen Nachahmen scheint dabei zunächst rationell. Die Bedienung im open-shop-Betrieb soll mit Hilfe vorbereiteter Bedienungsstreifen erfolgen, einfache Korrekturtechniken sind aufzuzeigen. (Bewährt hat sich ein Korrekturprogramm, das das Doppeln von Streifen am Fernschreiber vermeidet.)
- Nach gemeinsamer Einführung in einen Unterrichtsabschnitt wird die weitere Anleitung durch individuellere Hinweise für Arbeitsgruppen gegeben. Dazu wird angestrebt, daß 3 Arbeitsgruppen von max. je 5x2 Studenten parallel, aber phasenverschoben die Problemanalyse, die Erstellung des Quellenprogramms und dann die Programmausführung in Angriff nehmen. Die ersten beiden Tätigkeitsabschnitte betreut in der Regel der Dozent, den letzteren der Assistent.
- Der Fortschritt zu leistungsfähigerer Programmierung wird vor allem durch weitgehende Verwendung von Unterprogrammen und Prozeduren angestrebt.

Beim Betrieb mit Lochstreifen und dem derzeitigen Stand der verfügbaren Software haben wir bisher bessere Erfahrungen mit ALGOL als problemorientierter Programmiersprache gemacht. Auch die Übersetzung in ein Quellenprogramm gelingt bei ALGOL eher leichter, wenn als Ergebnis der Problemanalyse ein Ablaufplan erarbeitet wurde.



Trotzdem dürfte sich FORTRAN IV wegen der weiteren Verbreitung und dem Ausbau zu höherer Leistungsfähigkeit durchsetzen, wenn die Software voll und mit guter Fehlerdiagnostik vorliegt.

PROSA wird in den Abteilungen I und N (Informatik und Nachrichtentechnik) unterrichtet. Eine besondere zweckmäßige Anwendung erscheint die Erstellung von CODE-Prozeduren zum Einbau in problemorientierte Sprachen zu sein. Denn so scheint es am ehesten möglich, spezielle Anwendungen bei vertretbarem Programmieraufwand vielseitig verwert- und anwendbar zu machen.

Aus dem bisher Ausgeführten wird deutlich, daß die Anlage fast ausschließlich für Unterrichtszwecke, die dem technischen Berechnungswesen dienen, genutzt wird. Die Erfassung von Labormeßdaten kann derzeit nur über abgelochte oder automatisch erstellte Lochstreifen erfolgen. Der Ausbau der Möglichkeiten zur automatischen Meßwerterfassung, die die typischen Eigenschaften des Prozeßrechners nutzen, ist beabsichtigt. Trotzdem ist nicht zu übersehen, daß solange die 305 allein für den Gesamtbereich der Datenverarbeitung zur Verfügung steht, die Anwendungen der allgemeinen Datenverarbeitung überwiegen wird.

Im folgenden sei noch kurz auf zwei spezielle Anwendungen eingegangen.

## II. Erfahrungen mit einem Programm zur Lösung eines Systems von Differentialgleichungen.

Weil der zur Verfügung stehende Analogrechner nur die Behandlung kleinerer Probleme möglich macht wurde geprüft, ob die 305 zur modellmäßigen Berechnung dynamischer Vorgänge sinnvoll eingesetzt werden kann.

Dazu wurde ein Programm zur Lösung eines beliebigen Systems linearer Differentialgleichungen von der Form

$$\begin{aligned} \dot{y}_0 &= 1 \\ \dot{y}_i &= b_i + \sum_j a_{ij} \cdot y_j \quad , \quad \begin{matrix} i := 1 \\ j := 1 \end{matrix} \begin{matrix} \{1\} \\ \{1\} \end{matrix}^n \end{aligned}$$

entwickelt. Es bedient sich des von Gill modifizierten Runge-Kuttaverfahrens (vgl. Ralston-Wilf, Mathematische Methoden für Digitalrechner, Verlag Oldenburg 1967, S.196 ff.)

Das Programm ist voll über die Dateneingabe steuerbar und gestattet es, die Ergebnisse wahlweise in 5 Dateien auf den Plattenspeicher zu übertragen.

Von diesen Dateien können die Ergebnisse durch ein ergänzendes zweites Programm von der Platte abgegriffen und über den Plotter als Kurven ausgegeben werden.

Auch hier ist die Darstellung über die Dateneingabe dieses Programms weitgehend zu steuern.

So ist beliebige Auswahl und Anordnung mehrerer, zu zeichnender Kurven und ihre Einbettung in skalierte Koordinatensysteme durchführbar. Nur auf die Möglichkeit der Textbeschriftung durch den Plotter wurde verzichtet.

Die Eigenschaften des Programms zur Lösung von Differentialgleichungssystemen wurden vorläufig heuristisch bei der Durchrechnung gekoppelter Schwingungssysteme erprobt. In ca. 4 Minuten erhält man bei einem System von 4 abhängigen Veränderlichen z.B. 4000 Punkte jeder Veränderlichen errechnet, von denen je 200 für die Ausgabe gespeichert wurden. Bei der Berechnung von 10 Perioden traten keine für das Problem ins Gewicht fallende rechnungsbedingte Verfälschungen der Ergebnisse auf. Die obwohl nicht mit erhöhter Genauigkeit, sondern mit der festverdrahteten Gleitkommaarithmetik der 305 gerechnet wurde. Es wurde bei Erstellung des Programms primär nicht die Erzielung kurzer Rechenzeiten angestrebt. Das in ALGOL geschriebene Programm wurde vielmehr so in Prozeduren gegliedert, daß unschwer Abänderungen des Programms in Richtung auf die Lösung nichtlinearer Systeme möglich sind.

Als Anwendungsbeispiel wurde bis jetzt die Simulation der Regelung eines elektrischen Antriebs behandelt. Die Rechenzeit beträgt 6-7 Minuten. Zur Erleichterung der Dateneingabe wurde ein Hilfsprogramm erstellt, das aus den Maschinendaten und Kenndaten des Reglers die Konstanten des Differentialgleichungssystems direkt als Eingabestreifen ermittelt. Die für den Digitalrechner an dieser Stelle erforderliche Eingabe ist übrigens in Umfang und Zuordnung völlig identisch mit den zur Einstellung eines Analogrechners zu bestimmenden Kenngrößen. Nur erfordert der Analogrechner zusätzliche Überlegungen bei der Auswahl maßstäblich günstiger Einstellungen aus der Fülle prinzipiell möglicher Abbildungen.

Sicher kann man bei Verwendung des Digitalrechners nicht Einstellungen spielend ändern und dabei sofort sehen, ob man sich in Richtung der gewollten Änderung bewegt. Dafür hat man den Vorzug einer automatisch klar protokollierten Arbeitsweise mit optimaler Ergebnisdarstellung. Kompliziertere Systeme werden ohne Schwierigkeiten mit Multiplikatoren und entscheidungsabhängigen Elementen darstellbar.  
(s. Abbildung)

### III. Die Erfassung von Personal- und Leistungsdaten mit der Siemens 305.

Im Bereich schulorganisatorischer Aufgaben soll ab WS 1972/73 die Erfassung der Personal- und Leistungsdaten an der SIS Mannheim über die Datenverarbeitung erfolgen. Dazu wurden inzwischen Vorbereitungen getroffen und erste Programme erstellt.

In Einhaltung des durch das Prüfungsamt vorgegebenen Rahmens wird für jeden Studenten ein Feld von insgesamt 1280 alphanumerischen Zeichen vorgesehen. Dies entspricht einem Speicherbereich von 320 Worten à 24 Bit. Bei einem Umfang von 120 Zylindern eines Plattenstapels kann so auf einer Platte eine Stammdatei für 3360 Studenten angelegt werden. Diese würde bei einem Zugang von 400 bis 500 Studenten im Jahr rd. 7 Jahrgänge umfassen können. 83 Zylinder der Platte stehen daneben für Arbeitsprogramme und zur Speicherung von Arbeitsdateien zur Verfügung.

Alleinige Ordnungsgrundlage der Stammdatei ist eine 6-stellige Matrikelnummer. Aus organisatorischen Gründen wird die Stammdatei auf der Platte semesterweise in unterschiedene Dateien gegliedert.

Bis jetzt wurden (versuchsweise) folgende Programme erstellt:

1. Ein Hilfsprogramm zur Festlegung der Dateinamen und durchgehenden Eintragung der Matrikelnummern.

2. Ein Programm zum Eintragen und Ergänzen beliebiger Informationen in der Stammdatei und

3. Ein Programm zur Ausgabe von Informationsinhalten aus der Stammdatei.

Bei den Programmen zur Ein- und Ausgabe war zu beachten, daß sehr flexible Möglichkeiten geboten werden, die alle über die Dateneingabe zu steuern sind. So ermöglicht es das Eingabeprogramm, Eintragungen in bestimmte Positionen vorzunehmen. Ebenso kann aber auch in wählbaren Speicherbereichen eine Eintragung in die erste noch freie Feldposition erfolgen. Das Ausgabeprogramm ist z.B. geeignet, die Ausgabe interessierender Informationen von all den Studenten zu veranlassen, die in einem vorgehbaren Merkmal übereinstimmen, etwa in den ersten beiden Ziffern der Postleitzahl ihrer Heimatanschrift. Reihenfolge und Anordnung des Ausdrucks können frei gewählt werden.

Die Programme wurden in ALGOL erstellt; wo der Rückgriff auf Maschinenbefehle notwendig wurde, wurden CODEPROZEDUREN eingefügt.

Berechnung des dyn. Verhaltens eines  
 geregelten elektr. Antriebs  
 (Drehzahlregelung über den Ankerkreis).

