DIE BILDVERARBEITUNGSANLAGE AN DER ABTEILUNG FÜR SATELLITENKARTOGRAPHIE

Peter NOWAK, Wien

(Mit einer Textabbildung)

INHALT

Einleitung 12
1. Host-Computer 12
1.1 Hardware 13
1.2 Software 13
2. Bildverarbeitungssystem 14
2.1 Hardware 14
2.2 Software 14
3. Zusammenspiel der Komponenten 14

EINLEITUNG

Im folgenden wird eine kurze technische Beschreibung der digitalen Bildverarbeitungsanlage an der Abteilung für Satellitenkartographie des Instituts für Kartographie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften gegeben. Dabei wird auf die Einzelkomponenten und deren Zusammenspiel eingegangen, ohne anwendungsspezifische Details zu behandeln (hierüber siehe die Beiträge von E. ARNBERGER und L. BECKEL).

Die digitale Bildverarbeitungsanlage besteht im wesentlichen aus zwei großen Komponenten, dem

— Host-Computer (Hersteller: Hewlett Packard) und dem
— Bildverarbeitungssystem (Hersteller: International Imaging Systems, vormals Stanford Technology Corporation).

Auf dem Host-Computer wird ein System von Bildverarbeitungsprogrammen (Software) betrieben, die drei Aufgaben übernehmen:

— Steuerung des Bildverarbeitungssystems (siehe Kapitel 2),
— Interaktion mit dem Bildverarbeiter (siehe Kapitel 3),
— Ausführung von etwa 50 einzelnen Bildverarbeitungsfunktionen (siehe Kapitel 1.2).

1. HOST-COMPUTER

Das von International Imaging Systems (I^2S) gelieferte Bildverarbeitungssystem kann zur Zeit auf Host-Computern von drei verschiedenen Herstellern betrieben werden. Im vorliegenden Fall kommt der leistungsfähigste Computer der HP 1000-

Familie, ein Modell der F-Serie, zur Anwendung. Dieser Rechner ist speziell für rechenintensive, technisch-wissenschaftliche Anwendungen konzipiert.

1.1 Hardware

Das Horst-Computer-System besteht aus folgenden Komponenten:

— Computer HP 1000, F-Serie, mit einem Hauptspeicher von 128 K Worten,
— 1 große Magnetplatte mit 120 MByte Speicherkapazität,
— 1 kleine Magnetplatte mit 10 MByte Speicherkapazität,
— 1 Magnetbandgerät mit 1600 bpi Schreibdichte,
— 1 Drucker,
— 2 alphanumerische Sichtgeräte (Terminals).

Der HP 1000-Computer der F-Serie ist so konzipiert, daß der Anwender kostengünstig und schnell Lösungen für technisch-wissenschaftliche Probleme erarbeiten kann. Die Ausführungsgeschwindigkeit dieses Rechnertyps liegt bei etwa einer Million Instruktionen pro Sekunde, ein hardware-implementierter Gleitkomma-Prozessor ermöglicht Gleitkomma-Rechnungen mit extrem hohen Geschwindigkeiten (die in der Bildverarbeitung häufig vorkommende Gleitkomma-Multiplikation wird in 1,78 Mikrosekunden durchgeführt). Außerdem verfügt dieser Prozessor über einen wissenschaftlichen Befehlsvorrat. Dieser benutzt den Gleitkomma-Prozessor zur extrem schnellen Durchführung von trigonometrischen und logarithmischen Funktionen. Das Ergebnis ist Schnelligkeit: das Berechnen einer Quadratwurzel erfordert weniger als 31 Mikrosekunden; Sinus- oder Cosinus-Berechnungen bleiben unter 50 Mikrosekunden. Der schnelle FORTRAN-Prozessor dieses Rechners kann die Geschwindigkeit eines FORTRAN-Programms — das Bildverarbeitungssystem S 500 ist zum überwiegenden Teil in FORTRAN programmiert — um das 2- bis 20-Fache gegenüber normalen Software-Routinen erhöhen.

Die größere der beiden Magnetplatten mit einer Speicherkapazität von etwa 120 MByte dient dem Bildverarbeitungssystem zur Abspeicherung von insgesamt etwa 100 Millionen einzelnen Bildpunkten. Es liegt im Ermessen des Benutzers, diese Speicherkapazität für wenige große Bilder oder für viele kleinere Bilder zu nutzen. Die kleinere Magnetplatte mit einer Speicherkapazität von ca. 10 MByte dient zur Aufnahme der gesamten System-Software (Betriebssystem, Bildverarbeitungssoftware und Hilfsprogrammen).

Über das Magnetbandgerät können externe Bildquellen eingelesen werden (z. B. LANDSAT-Bilder im amerikanischen und im Telespazio-Format usw.) und dem Bildverarbeitungssystem zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Außerdem dient dieses Magnetbandgerät zur Archivierung von verarbeiteten Bildern auf Magnetband und zur Weitergabe von digitalen Bildern an andere bildverarbeitende Institutionen (z. B. Ausgaben von digitalen Bildern auf Filmausgabegeräten).

Der Drucker dient zur Dokumentation der Ergebnisse, die bei verschiedenen Bildverarbeitungsprogrammen anfallen können. Die beiden alphanumerischen Datensichtgeräte dienen einerseits zur Steuerung des Bildverarbeitungssystems S 500, andererseits zur Programmentwicklung.

1.2 Software

Die Summe der Bildverarbeitungsprogramme bildet einen wesentlichen Teil dieses Bildverarbeitungssystems. Diese Programme sind in modularer Form im Bildverarbeitungssystem S 500 von I²S, vormals Stanford Technology Corporation, zusam-

mengefaßt, und auf dem im vorigen Kapitel beschriebenen Host-Computer (Hewlett Packard HP 1000, F-Serie) installiert. Mit Hilfe von etwa 50 einzelnen Programmen werden alle Bereiche der digitalen Bildverarbeitung abgedeckt: Verwaltung von Bildern, Bild-Ein-Ausgabe, Bild-Arithmetik, Bildanalyse, Statistik, Bildtransformationen, Klassifikation, geometrische Korrekturen, Graphik am Bildschirm und verschiedene andere untergeordnete Funktionen. Der modulare Aufbau dieses Bildverarbeitungssystems ermöglicht es, vom Anwender entwickelte Programme zusätzlich in das System einzubringen. Somit können z. B. Anpassungen an andere Magnetbandformate (z. B. Telespazio, Optronics) durchgeführt werden. Dadurch ergibt sich ein Höchstmaß an Flexibilität mit der Möglichkeit, Bilddatenaustausch mit anderen Bildverarbeitungssystemen zu betreiben.

Die einzelnen Programme dieser Bildverarbeitungs-Software sind in einer ausführlichen Dokumentation von International Imaging Systems (I^2S) beschrieben (System 500, Digital Image Processing System, User's Manual).

2. BILDVERARBEITUNGSSYSTEM

Das Bildverarbeitungssystem von I^2S besteht aus dem Bildverarbeitungs-Prozessor Model 70, einem Farbmonitor, einer Rollkugel (Trackball) und einem digitalen Tablett. Diese Komponenten werden durch die im obigen Kapitel beschriebene Software betrieben (siehe auch Abbildung 4).

2.1 Hardware

Im Bildverarbeitungs-Prozessor Model 70 werden viele speziell für die Bildverarbeitung notwendige mathematische Funktionen mit sehr hoher Geschwindigkeit realisiert; die Ergebnisse dieser Verarbeitungen lassen sich dann sofort auf dem Farbmonitor darstellen.

Mit Hilfe der Rollkugel und des digitalen Tabletts können einzelne Punkte am Bildschirm positioniert und lokalisiert werden, was z. B. die Zuordnung von Paßpunkten in Satellitenbildern ermöglicht.

2.2 Software

Die Software des Bildverarbeitungssystems wird direkt in der Hardware realisiert. Das führt dazu, daß viele in der Bildverarbeitung verwendete Routinen direkt in der Hardware durchgeführt werden und dadurch nur sehr kurze Ausführungszeiten benötigen. Darunter fallen z. B. Funktionen wie Filterung, Faltung, diverse Bildtransformationen, Statistiken, Histogramme usw. Man kann also in diesem Fall nicht von Software im eigentlichen Sinn, sondern vielmehr von sogenannter Firmware sprechen. Es ist dies ein sehr effizienter Weg um häufig verwendete Funktionen zeitlich rationell zu verwirklichen.

3. ZUSAMMENSPIEL DER KOMPONENTEN

Die in den vorhergegangenen Kapiteln beschriebene Bildverarbeitungsanlage ist in den Abbildungen der Tafeln I bis III dargestellt. An dem speziellen Bildverarbeitungs-Prozessor der von I^2S (Tafel II, Image Computer) sind folgende Komponenten angeschlossen: Ein Farbmonitor zur Bilddarstellung, ein alphanumerisches (Terminal 1) zur Steuerung der Bildverarbeitungsprogramme, eine Rollkugel (Trackball) zur Positionierung eines Cursors im Bild und ein Digitalisierungstablett, das

z. B. die Einbeziehung von Landkarten in verschiedene Bildverarbeitungsprozesse erlaubt.

Der Bildverarbeitungs-Prozessor Model 70 dient zur Steuerung und Überwachung der Komponenten Farbmonitor, Trackball und digitales Tablett; außerdem werden in diesem Prozessor eine Vielfalt von speziell für die Bildverarbeitung notwendiger mathematischer Funktionen in sehr hoher Geschwindigkeit realisiert, deren Ergebnisse sich dann sofort auf dem Farbmonitor darstellen lassen. Über Terminal 1 werden die gewünschten Bildverarbeitungsprogramme gestartet und die notwendigen Funktionen im Bildverarbeitungs-Prozessor gesteuert.

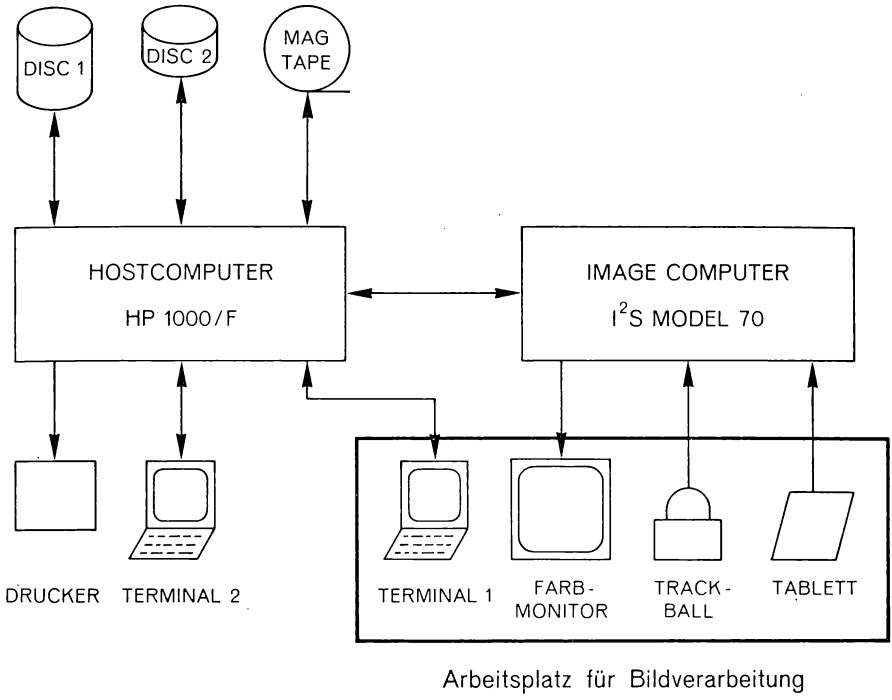

Abbildung 4: Digitales Bildverarbeitungssystem

Die Summe der Bildvararbeitungsprogramme bildet den Software-Teil des Bildverarbeitungssystems. Diese Programme sind in modularer Form im Bildverarbeitungssystem S 500 zusammengefaßt, das auf dem Host-Computer (Abb. 4, Hewlett Packard HP 1000) installiert ist. Mit Hilfe dieser 50 Programme werden alle Bereiche der Bildverarbeitung abgedeckt: Verwaltung von Bildern, Bild-Ein-Ausgabe, Bildarithmetik, Bildanalyse, Statistik, Bildtransformationen, Klassifizierung, geometrische Korrekturen, Graphik am Bildschirm und verschiedene andere untergeordnete Funktionen. Diese Bildverarbeitungsprogramme sind auf der kleineren Magnetplatte (Disc 2) des Host-Computer-Systems gespeichert und können vom Anwender vom Terminal 1 aus aufgerufen und gestartet werden. Digitale Bilder (z. B. LANDSAT-Bilder) können mit Hilfe des Magnetbandgerätes (Magnetic Tape Drive) in das System eingelesen werden und anschließend auf der größeren Magnetplatte (Disc 1)

gespeichert werden. Diese Magnetplatte bietet Platz für insgesamt etwa 100 Millionen einzelne Bildpunkte.

Die Verarbeitung der Bilder erfolgt nun ausgehend von Disc 1, wobei die Ergebnisse der einzelnen Verarbeitungsschritte entweder wieder auf Magnetplatte (Disc 1) abgespeichert oder aber sofort mit Hilfe des Bildverarbeitungs-Prozessors auf dem Farbmonitor dargestellt werden können.

Der Drucker und Terminal 2 können nebenbei zur Programmentwicklung herangezogen werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 123

Autor(en)/Author(s): Nowak Peter

Artikel/Article: DIE BILDVERARBEITUNGSANLAGE AN DER ABTEILUNG FÜR SATELLITENKARTOGRAPHIE 12-16