

Einige PTB-Entwicklungen von allgemeinem Charakter
für Siemens-Prozeßrechner des Systems 300

H.-J. Schuster, C.-J. Hora, H. Lindemann, A. Plewnia

Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

Die PTB verwendet zur Zeit 17 Siemens-Prozeßrechner 330/R30 zur Automatisierung von Meß- und Prüfprozessen. Im Rahmen der Anpassung dieser Prozesse wurden viele Produkte entwickelt, die auch für Anwender außerhalb der PTB interessant sein könnten. Daher seien hier einige dieser PTB-Entwicklungen vorgestellt und bezüglich ihrer Funktionen und Vorzüge kurz beschrieben.

Ein-/Ausgabe-Steuerung 4270 von Commodore

Die E/A-Steuerung 4270 ^{1,2)} ist ein in der PTB entwickeltes und von der Firma Commodore übernommenes universelles Prozeß-interface-System. Sie wird an den internen Bus eines Mikrorechners (z.B. von Commodore) oder aber auch an eine E/A-Schnittstelle eines Siemens-Prozeßrechners des Systems 300 angeschlossen und bietet einerseits universelle Schnittstellen zum Anschluß beliebiger Meßgeräte und andererseits auch eigene vielseitige Meßmöglichkeiten. Die E/A-Steuerung ist streng modular aufgebaut und wird entsprechend den Anforderungen aus Funktionsbausteinen zusammengesetzt. Dabei steht ein umfangreiches Sortiment an Funktionsbausteinen zur Verfügung:

Digitale Ein- und Ausgänge, Alarmeingänge, Zähler, Timer, Relais, analoge Ein- und Ausgänge, Multiplexer, Verstärker, Sample&Hold-Schaltungen, serielle Schnittstellen.

Die Funktionsbausteine zeichnen sich durch besonders praxisgerechte und anwenderfreundliche Einsetzbarkeit aus. Z.B. können alle gebräuchlichen Sensoren und Meßfühler für Temperatur (PT 100), Druck, Kraft, Weg sehr einfach und direkt angeschlossen werden.

Für die Anwendung mit Siemens-Prozeßrechnern werden die ersten beiden Steckplätze der E/A-Steuerung über einen Adapter mit der Siemens-E/A-Anpassung 6008 und einer speziellen Anschaltungsplatine für Siemens-Prozeßrechner bestückt.

Die E/A-Steuerung bietet auch in Verbindung mit Siemens-Prozeßrechnern wesentliche Vorteile gegenüber anderen Systemen:

- Die Datenübertragungen über alle Digital- und Analog-Ein- und -Ausgänge der E/A-Steuerung können sowohl zentral als auch peripher initiiert werden. Dadurch können hohe Hardware-Anforderungen bezüglich Geschwindigkeit und Simultanbetrieb erfüllt werden. Es können z.B. über viele Ein- und Ausgänge gleichzeitig Daten im peripher initiierten Blockverkehr mit einer Summenrate von 300.000 Worten pro Sekunde übertragen werden.
- Die Funktionsbausteine der E/A-Steuerung können über Steckleitungen auf einem internen Programmierfeld zur Realisierung vielseitiger Hardware-Konfigurationen beliebig verbunden werden (Hardware-Programmierung).
- Die E/A-Steuerung ist ein inzwischen bewährtes (es sind schon mehr als 200 Geräte im Einsatz), gut dokumentiertes, sofort lieferbares und besonders preiswertes Interface-System.
- Für die E/A-Steuerung steht auch umfassende und komfortable Software ³⁾ zur Verfügung, die der Ansteuerung und Testung der E/A-Steuerung sowie der Realisierung eines Simultanbetriebs mehrerer Prozesse dient.

Rechnerkopplung Siemens R30, 300
- Telefunken-Großrechner TR440

Eine weitere Entwicklung ist die Rechnerkopplung zwischen einem Siemens-Prozeßrechner des Systems 300 und dem Großrechner TR440 4).

Das Kopplungsprinzip besteht darin, daß der Siemens-Prozeßrechner wie ein Terminal an den Großrechner angeschlossen und betrieben wird.

Hardwaremäßig werden beide Rechner über V24-ähnliche Schnittstellen gekoppelt, die durch dreiadrige Telefonleitungen und gegebenenfalls Modems verbunden sind. Die Schnittstelle am Siemens-Prozeßrechner wird dabei mittels der Anschaltungen Protek (R30) oder Antex (330) realisiert. Auf der Seite des TR440 wird eine V24-Schnittstelle des vorgeschalteten Satellitenrechners DUET 9685-C mit asynchronem Leitungspuffer benutzt. Die Datenübertragungsrate beträgt 4800 Baud.

Zur softwaremäßigen Realisierung war für den Siemens-Prozeßrechner und nur für diesen ein Koppelprogramm zu erstellen, das im wesentlichen folgende Funktionen realisiert:

- Datenübertragung gemäß dem Datenübertragungsprotokoll der Software-Schnittstelle der DUET-TR440-Kombination. Der Siemens-Prozeßrechner wird an die gleiche Software-Schnittstelle angeschlossen wie ein graphisches Terminal von Tektronix.
- Abwicklung des Dialogverkehrs mit dem Editor der TR440 z.B. zum Zwecke des Lesens oder Beschreibens einer Datei des TR440.
- Datenaustausch mit dem eigenen Externspeicher. Empfangene Daten müssen z.B. auf einer Datei abgelegt und zu sendende Daten einer Datei entnommen werden.

- Die Rechnerkopplung gestattet den Austausch von Dateien und Bibliothekselementen und somit von Daten und Programmen. Außerdem kann der Siemens-Prozeßrechner alle Funktionen des Editors oder auch beliebiger anderer Programme des TR440 anstoßen (Dialogbetrieb).

Die Kopplung bietet folgende Vorzüge gegenüber anderen Lösungen:

- Die Datenübertragung erfolgt im sogenannten Teileingabemodus des TR440. Dadurch ist die Datenübertragung unabhängig von der Zeitscheibenzuteilung durch den TR440 und relativ hoch (Maximalrate entsprechend 4800 Baude).
- Gegenüber der von Siemens angebotenen Rechnerkopplung ist das Kopplungsprogramm sehr kurz und im Laufbereich zu betreiben. Dadurch wird der Rechner durch die Kopplung kaum belastet und kann noch voll für Prozeßanwendungen genutzt werden.
- Ein Koppelrechner entfällt.
- Die Rechnerkopplung gilt sowohl für die 330 als auch die R30.

Rechnerkopplung Tischrechner Commodore CBM 8032

- Siemens-Prozeßrechner 330/R30

Die Rechnerkopplung Commodore CBM 8032 - Siemens 330/R30 ⁵⁾ entspricht im Prinzip der eben beschriebenen.

Die Rechner sind über V24-Schnittstellen und Telefonleitungen hardwaremäßig miteinander verbunden. Für den Commodore-Rechner wird dazu eine in der E/A-Steuerung realisierte V24-Schnittstelle benutzt und für den Siemens-Prozeßrechner die PROTEK (R30) oder die ANTEX (330).

Der Commodore-Rechner funktioniert wie ein Terminal des Siemens-Prozeßrechners.

Das in Assembler geschriebene Koppelprogramm im Commodore-Rechner korrespondiert mit den Dienstprogrammen des Siemens-Prozeßrechners im Dialogmodus und erlaubt den Dateitransfer in beiden Richtungen sowie die Nutzung aller Möglichkeiten eines Terminals im Dialogbetrieb. Die gleiche Kopplung gibt es auch zwischen dem Tektronix-Tischrechner 4051 und dem Siemens-Prozeßrechner.

Wechselpufferprogramm WEPU

Mittels des Programms WEPU können Daten mit sehr hoher Rate (bis etwa 120.000 Worte pro Sekunde) ohne Unterbrechung peripher initiiert über die E/A-Steuerung oder auch die Grundsteuerung 3600 auf die Platte des Siemens-Prozeßrechners R30/330 übertragen werden.

Graphik-Software Servoplot

Die in FORTRAN erstellte Graphik-Software Servoplot ⁶⁾ dient der graphischen Datenausgabe auf dem Plotter "Servogor 281" der Firma Metrawatt, einem modernen und relativ preiswertem Tischzeichengerät.

"Servoplot" entstand auf der Basis der CalComp-Grundsoftware, die an die Anforderungen des genannten Zeichengerätes angepaßt wurde. Der modulare Aufbau wurde beibehalten, ebenso die Namen der Unterprogramme und ihrer Eingangsparameter. Bestehende Anwenderprogramme mit eingebundenen "CalComp"-Routinen können daher ohne Änderungen übernommen werden.

Der Metrawatt-Plotter enthält selbst graphische Funktionen als Mikroprogrammsegmente, wie z.B. das Zeichnen von alphanumerischen Zeichen, von Kreisen und Kreisbögen. Die entsprechenden Aufrufe sind zum Teil in die Unterprogramme von Servoplot einbezogen worden.

Servoplot besteht aus 15 Unterprogrammen sowie einem kurzen Hauptprogramm, das als Demonstrations- und Testbeispiel aufgerufen werden kann. Die Unterprogramme realisieren u.a. folgende Funktionen:

- Zeichnen von durchgezogenen oder verschiedenartig gestrichelten Vektoren sowie von Dunkelvektoren.
- Ausgabe von alphanumerischen Zeichen oder Sonderzeichen in jeder Größe, Orientierung und Lage.
- Zeichnung von beliebig beschrifteten Koordinatenachsen.
- Einfache Wahl des Maßstabs, des Koordinatenursprungs und der Grenzen einer Zeichnung.

Literatur

- 1) Schuster, H.-J.; Hora, C.-J.; Lindemann, H.:
Eine Prozeßdaten-Ein-/Ausgabesteuerung für Mikrorechner
(erweiterte und aktualisierte Auflage des Berichts
FMRB-82), PTB-FMRB-91, (1982)
- 2) Schuster, H.-J.: Anschluß der E/A-Steuerung 4270 von
Commodore an Siemens-Prozeßrechner des Systems 300,
PTB-FMRB-98, (1983)
- 3) Schuster, H.-J.; Hora, C.-J.: Routinen zur Interface-
Ansteuerung für Prozeßrechner Siemens 300,
PTB-FMRB-81, (1980)
- 4) PTB-Bericht in Vorbereitung
- 5) Lindemann, H.; Hora, C.-J.: Betrieb des Tischrechners
Commodore CBM 8032 an Siemens-Prozeßrechner 330/R30
zum Zwecke des gegenseitigen Dateitransfers,
PTB-FMRB-93, (1982)
- 6) Hammerschmidt, U.: Die Graphik-Software SERVOPLOT,
PTB-FMRB-80, (1980)