

Ein PEARL-Kommunikationsprogramm für den Einsatz von Sichtgeräten

Dipl.-Ing. M. Harrer

Kurzfassung

Es wird ein PEARL-Programm vorgestellt, das in Verbindung mit einem modernen Hilfsmittel, einem semigrafischen Prozeßvideosystem (PVS), die Führung eines Prozesses gestattet. Die Aufgabe des Programms ist es, die Komponenten Prozeß, Operateur und Prozeßvideosystem so miteinander zu verbinden, daß eine komfortable, den anthropotechnischen Anforderungen entsprechende Kommunikation zwischen Operateur und Prozeß ermöglicht wird.

Schlüsselworte: Leitwarte, Prozeßführung, Prozeßvideosystem, Mensch-Maschine Schnittstelle

Summary

A PEARL-Program is presented which permits process control when used in combination with a modern semigraphic process video system (PVS). The function of this program is to link the components process, operator and process video system in such a manner as to enable a comfortable man - machine interface which fulfills anthropotechnical requirements.

Key words: Control room, process control, process video system, man-machine interface

Der Mensch als Operateur in der Leitwarte hat bei der Prozeßführung drei Aufgaben zu erfüllen:

- Überwachen des Prozesses, um den Anlagenwirkungsgrad zu beurteilen oder Störungen bereits in der Anbahnungsphase zu erkennen,
- Eingreifen (Bedienen) im Normalbetrieb, um so Laständerungen oder Strukturumschaltungen vorzunehmen; Eingreifen im Störfall, um negative Auswirkungen der Störung zu minimieren,

- Klären der Störungsursache, damit diese beseitigt werden kann [1].

Wird für diese Aufgaben in der Warte ein Bildschirmsystem eingesetzt, so ist es mit dem Ziel zu konzipieren, den Operateur bei den obengenannten Aufgaben wirkungsvoll zu unterstützen.

Betrachtet man die Zusammenhänge für das System Mensch - Warte - Prozeß, so gelangt man zu der in Bild 1 gezeigten Darstellung.

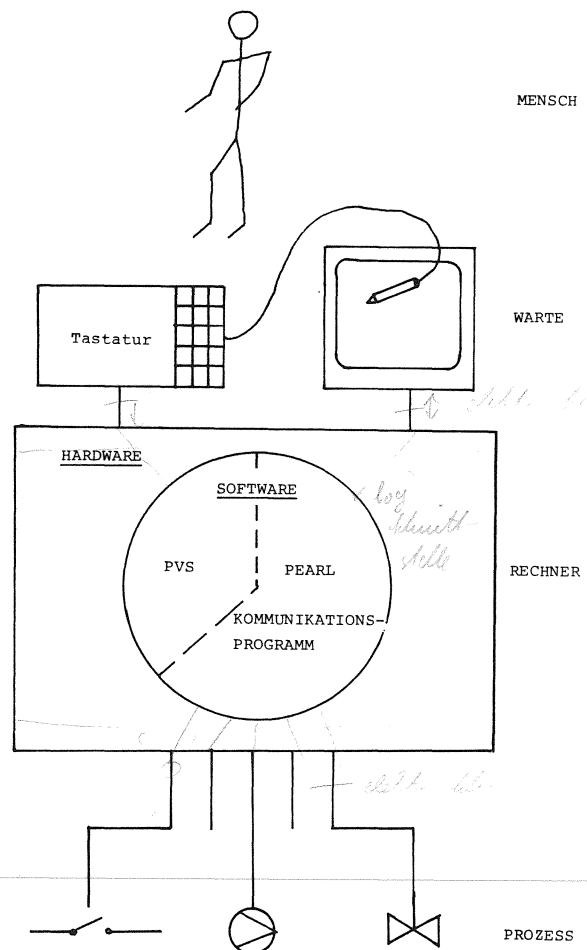


BILD 1: AUFBAU EINES MENSCH-MASCHINE-SYSTEMS

Prozeß

Der Prozeß liefert über Analog-/Digital-Eingabekarten analoge und binäre Signale an den Rechner und erwartet Stellsignale für Regler, Pumpen, Schrittmotoren usw.

Operateur

Für die Prozeßüberwachung benötigt der Operateur Informationen unterschiedlichen Detaillierungsgrades aus der Anlage. Ihm muß deshalb die Möglichkeit gegeben sein, einfach und schnell die gewünschten Prozeßdaten auf den Bildschirm heranzuholen, um sich ein gedankliches Modell über den augenblicklichen Anlagenzustand aufzubauen und ständig zu aktualisieren. Auf außergewöhnliche Zustände hat der Rechner besonders hinzuweisen (Farbe, Blinken) und auf Wunsch zusätzliche Informationen wie Kurven oder Vorschläge für die Störungsbeseitigung bereitzustellen.

Greift der Operateur in den Prozeß ein, so unterteilt sich dieser Vorgang in die Auswahl des zu betätigenden Aggregats und den eigentlichen Schaltvorgang.

Prozeßvideosystem

Die von den Herstellern gelieferten Bildschirmsysteme sind im allgemeinen black box Systeme, d.h. Veränderungen können daran nicht vorgenommen werden. Die softwaremäßige Ankopplung geschieht über mehrere Datenkanäle, die meist unidirektional ausgelegt sind. Bei dem PVS 1300 von Krupp Atlas können z.B. drei Datenwege für Befehlseingabe, Statusmeldungen und interaktive Rückmeldungen (Lichtgriffeleingabe, Dialoge) konfiguriert werden [2]. Alle Bildmanipulationen erfolgen über den Befehlseingabekanal; einige Beispiele für PVS-Befehle zeigt

T a b e l l e 1.

| <u>PVS-Befehl</u> | <u>Bedeutung</u> |
|-------------------|---|
| LE37; | Lade Bild 37 |
| BE281; | Schalte Blinken in Feld 281 ein |
| ZT201, 'PEARL'; | Weise dem Feld 201 den Text 'PEARL' zu |
| ZM4,7; | Weise dem Feld 7 den Makroinhalt 4 zu |
| FH5,2; | Ändere im Feld 5 die Hintergrundfarbe auf Rot |
| UK4,*,126; | Füge zu Kurve 4 den Amplitudenwert 126 |

T a b e l l e 1: Beispiele für PVS-Befehle

Nach einer Auswahl mit Lichtgriffel in einem Bild werden die Koordinaten verschlüsselt ausgegeben. Desweiteren sendet das PVS über Tastatur eingegebene Dialogtexte an das übergeordnete Kommunikationsprogramm.

Kommunikationsprogramm

Die Koordinierung, Weiterleitung, Umsetzung und Auswertung der zwischen den vorgenannten Komponenten auszutauschenden Daten obliegt dem PEARL - Kommunikationsprogramm. Es "versteht" die jeweilige Befehlssprache der Komponenten und besitzt die "Intelligenz", mächtige Befehle zu decodieren und in Einzelanweisungen für den Befehlsempfänger aufzuschlüsseln.

Im einzelnen gliedern sich die Aufgaben des Kommunikationsprogramms in zwei Gruppen:

1. Zyklische Aufgaben

- Meßwerterfassung
- Grenzwertbildung
- Update der angezeigten Bilder
 - Datum/Uhrzeit
 - Analogwerte (Balkendarstellung)
 - Binärwerte
 - Textausgaben
 - Kurvendarstellung

2. Azyklische Aufgaben

- Prozeßanforderungen
- Anforderungen des Operateurs
 - Bildwechsel
 - Lichtgriffeleingaben
 - Dialoge
- PVS-Anforderungen

Zur Bearbeitung obengenannter Aufgaben stehen in dem ausgeführten Kommunikationsprogramm in sich geschlossene Programmsegmente zur Verfügung. Für die Datenerfassung und die Stellsignalausgabe werden Module aus der PEARL-Anwenderprogramm-bibliothek verwendet [3,4]. Damit der Synchronisierungsaufwand klein blieb, wurden Teilaufgaben, die nicht unbedingt eine parallele Bearbeitung verlangen, in Prozeduren behandelt, während nebenläufige Algorithmen in Tasks abgearbeitet werden. Insbesondere Schnittstellen sind

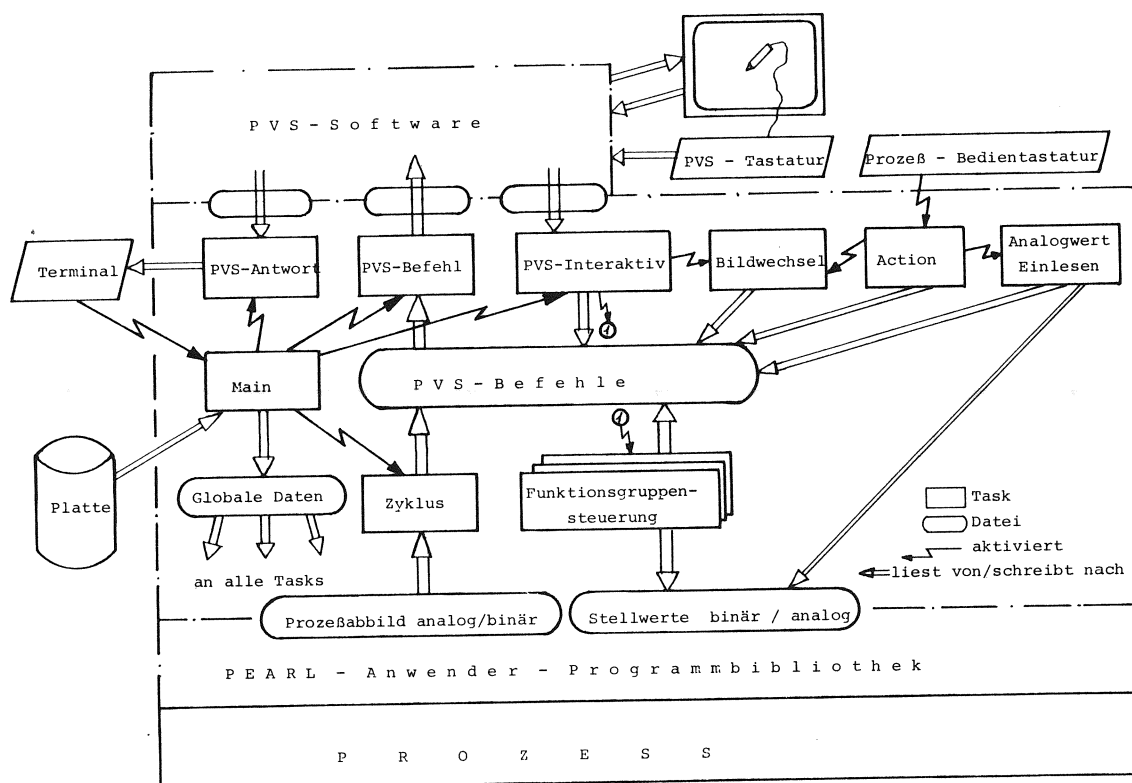


Bild 2: Kontrollfluß für die Hauptfunktionen

durch Tasks abgedeckt, sodaß eintreffende Informationen quasiparallel verarbeitet werden können. Den Kontrollfluß für die Hauptfunktionen zeigt Bild 2.

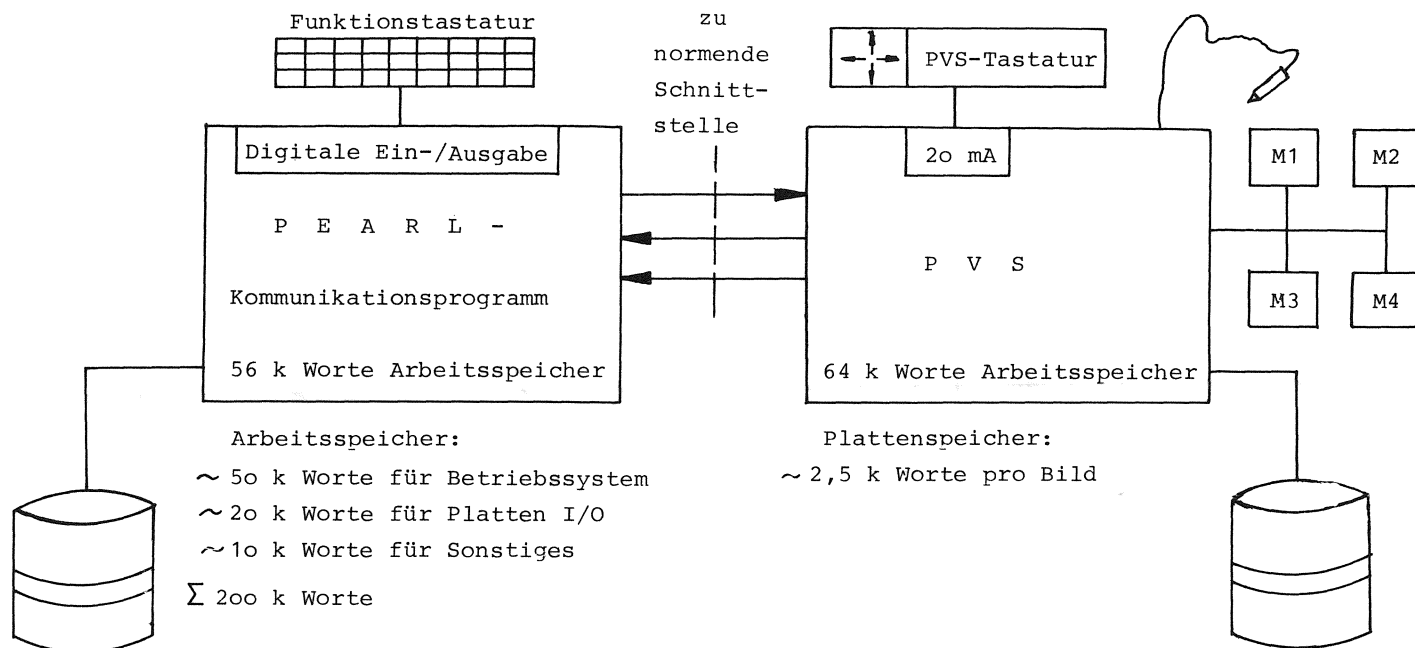
Es lag nahe, zeitkritische Programmteile wie Datenerfassung usw. resident im Speicher zu halten und seltener ablaufende Hintergrundprogramme auf Peripheriespeicher auszulagern. Für den Arbeitsspeicher erfolgt die Verwaltung dynamisch, d.h. das Betriebssystem weist den nichtresidenten Tasks und Prozeduren Arbeitsspeicher zu.

Bei der Konzeption des Datenflusses wurde unter anderem auf eine gute Testbarkeit des Programms geachtet. So bewährte sich die Möglichkeit, den gesamten Datenverkehr zwischen Kommunikationsprogramm und PVS auf Platte mitzuschreiben und im Fehlerfall zu analysieren.

Das Kommunikationsprogramm ist auf einem KAE EPR 1300 Rechner implementiert. Unter einem Multiuser - Betriebssystem laufen PVS- und PEARL - Software in zwei Benutzerbereichen;

der Datenaustausch zwischen den Benutzern geschieht über Mail-Boxes, die von PEARL aus als Alphic Dation mit GET/PUT-Anweisungen angesprochen werden. Als Bedienmittel für das Bildschirmsystem stehen eine Funktionstastatur sowie Lichtgriffel oder Cursor mit alphanumerischer Tastatur zur Verfügung (Bild 3).

Das Kommunikationsprogramm wurde mit dem Gedanken entworfen, ein breites Aufgabenspektrum in einer Kraftwerks-Bildschirmwarte abzudecken und gleichzeitig für Erweiterungen offen zu sein. Durch die Verwendung von PEARL als Programmiersprache ist das Programm portabel, doch ist es nur in Verbindung mit der KAE/PVS-Software einsetzbar. Die Anpassung an die Bildschirmsoftware von anderen Herstellern wäre mit einigem Aufwand realisierbar. Eine Normierung der Semigrafik-schnittstelle, die auch Teile der Konstruktionsphase umfassen soll und eine Standardisierung der Informationsanzeige auf dem Bildschirm, wie sie vom VDI/VDE durchgeführt wird [5], kann die Wiederverwendbarkeit von Rechnersoftware ermöglichen und wesentlich zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Bildschirmsystemen beitragen.



B i l d 3: Hardwareausstattung

Schrifttum

rechnern, Vortrag PEARL-Tagung 1982,
Düsseldorf

[1] Friedewald, W.; Charwat, H.: Gestaltung
von Grafikbildern für Farbsichtgeräte in
Prozeßwarten, RTP 1/1979

[5] Prutz, G.: Darstellung von Regelungs- und
Steuerungsinformationen auf Bildschirmen,
Vortrag beim PRAT 1982, VDI-Bericht
Nr. 451, 1982

[2] Beschreibung Prozeßvideosystem
PVS 1300 Krupp-Atlas Elektronik, Bremen

[3] Welfonder, E.; Röhrich, T.: Übersicht
über die PEARL-Anwender-Programmbiblio-
thek, Vortrag PEARL-Tagung 1982, Düssel-
dorf

Dipl.-Ing. Manfred Harrer
Universität Stuttgart, Abteilung Stromer-
zeugung und Automatisierungstechnik (IVD)
Leitung: Prof. Dr.-Ing. E. Welfonder

[4] Röhrich, T.: Test der PEARL-Anwender-Pro-
grammbibliothek an verschiedenen Prozeß-

Pfaffenwaldring 9
7000 Stuttgart 80