

L. Gries

Siemens AG Karlsruhe

W. Woletz

Hahn-Meitner-Institut Berlin

Die Kopplung von Rechnern des Systems 300

Die Kopplung von Rechnern des Systems 300

Kleine On-line-computer, wie z. B. S 301, verfügen im allgemeinen über keine große Peripherie und schnelle externe Speicher. Aus diesem Grunde wurde in Zusammenarbeit mit der Fa. Siemens ein Softwarepaket für das HMI entwickelt, welches die Kopplung zwischen Rechnern des Systems 300 ermöglicht. Im folgenden wird am Beispiel der Kopplung zwischen einer S 305 und einer S 301 näher auf dieses System eingegangen.

Die Kopplung erfolgt über die Prozeßelemente P4KS (S 305) und eine P3KS (S 301). Die Übertragung erfolgt wortweise, d. h. 24-bit parallel und ist voll-duplex. Die Übertragungstrecke kann maximal 30 m betragen. Soll über größere Entfernungen übertragen werden, muß auf beiden Seiten zusätzlich jeweils eine P3UK benutzt werden.

Sinn und Aufgabe der Kopplung ist es, dem On-line-Rechner – in unserem Falle die S 301 – Zugang zu der umfangreichen Peripherie der S 305 zu verschaffen und die größere Rechenkapazität der 305 (Gleitkomma-Arithmetik, keine Simulation) auszunutzen; besonders um große Datenmengen, die in den Experimenten anfallen, schnell auf große Externspeicher zu schaffen. Um diese Aufgaben erfüllen zu können, wurden innerhalb des Koppelsystems vier Funktionen festgelegt:

1. Plattenverkehr (Codewort FPSK)

Die S 301 kann die Platte der S 305 benutzen. Sämtliche Plattenfunktionen wie Datei eröffnen, lesen, schreiben usw. sind möglich.

2. Programme in der S 305 aktivieren (FAWE)

Die S 301 kann in der S 305 Programme von der Platte (S 305) bereitstellen und starten, die dann unabhängig vom Koppelsystem ablaufen können.

3. Bereitstellen (FBRS)

Programme, die auf der Platte der S 305 stehen, werden im ASP der S 301 bereitgestellt.

4. Datenaustausch (FDAS)

Die S 305 kann aus ihrem Arbeitsspeicher Daten direkt in den ASP der 301 senden, die dort erwartet werden.

Sollen periphere Geräte der S 305 von der S 301 angesprochen werden, so muß dies mit der Funktion ‚Programm in S 305 aktivieren‘ geschehen. Dies bedeutet, daß zuvor die auszugebenden Daten mit der Funktion FPSK auf die Platte der S 305 geschrieben werden müssen. Der Grund für diesen Umweg liegt im begrenzten Speicherplatz der S 305 bzw. in dem Wunsch der schnellen Freigabe der Koppelstrecke für weitere Datentransfers.

Die vier vorher beschriebenen Funktionen können per Makro-Aufruf von den Anwenderprogrammen angesprochen werden. Diese Makros haben die gleiche Struktur wie die Standard-Eingabe/Ausgabe-Aufrufe des E/A-ORG's und unterteilen sich in zwei Arten:

1. Funktionsaufrufe

Sie bewirken den Unterprogrammprung in das Koppelprogramm und damit den Anstoß des Koppelverkehrs. Als Parameter enthalten sie die Adresse des Parameterblockes.

2. Beschreibungsaufrufe

Sie definieren die Parameter.

Die Beschreibungsaufrufe unterteilen sich in zwei Gruppen:

- a) Adressparameterblock
- b) Koppelparameterblock

Der Adressparameterblock beinhaltet die Anzeigenzelle, die Adresse des Koppelparameterblocks und den Eingabe/Ausgabe-Bereich im Arbeitsspeicher.

Der Koppelparameterblock enthält die Information, welche Funktion angesprochen werden soll und die speziell erforderlichen Parameter für die Funktion.

Die Funktion FAWE (Aktivieren von Programmen in der S 305) kann ein Daten-senden (FDAS) von der S 305 zur S 301 zur Folge haben. Da dies zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen kann, existiert ein weiterer Funktionsaufruf (DKWA), der es ermöglicht, auf diese speziellen Daten zu warten, um die Synchronisation von Programmen zu ermöglichen. Sind die Daten noch nicht eingetroffen, wird das aufrufende Programm an der Stelle des Warteaufrufs unterbrochen und erst nach Eintreffen der Daten fortgesetzt.

Das Koppelsystem besteht im wesentlichen aus drei Teilen:

1. Koppelhauptprogramm (KP)

Es benötigt eine eigene Programmnummer und besteht im wesentlichen aus einem Eingabe-Aufruf für das Prozelelement (P4KS bzw. P3KS).

2. Koppelunterprogramm (UDKP)

Es hat die Aufgabe, die Prioritätswarteschlange aufzubauen. Dies ist notwendig, da neben dem Koppelprogramm andere Programme simultan ablaufen können und ihrerseits Koppelaufrufe abgeben können. Eine weitere Aufgabe ist die Übergabe eventueller Anzeigen an die Anwenderprogramme.

3. Funktionsbausteine (UF . .)

Sie realisieren die einzelnen Funktionen und führen den Koppelnahstellenverkehr durch.

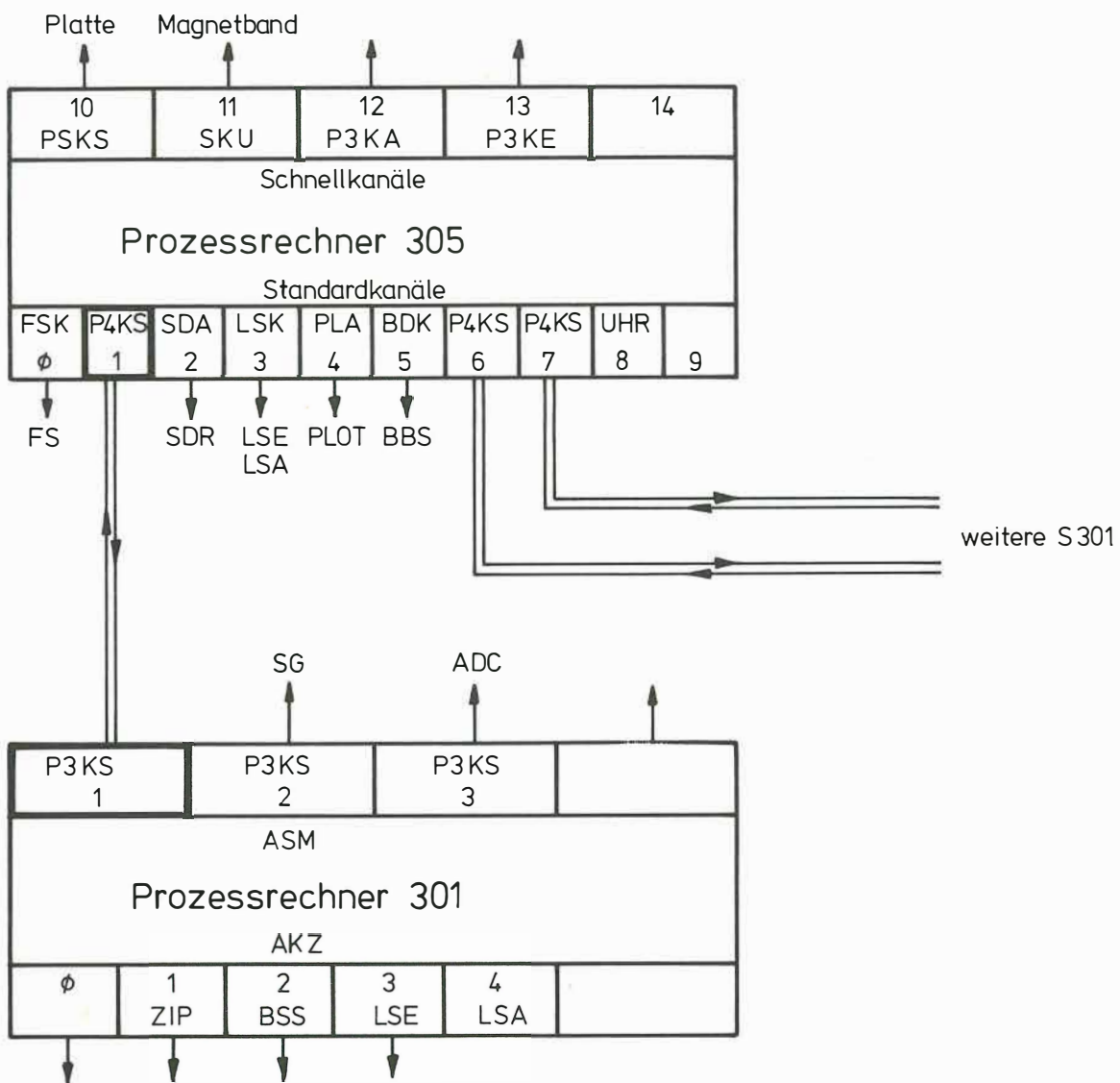
Die Reaktion auf einen Koppelaufruf soll im folgenden kurz erläutert werden:

Bevor die Anwenderprogramme gestartet werden, wird auf beiden Rechnerseiten das Koppelprogramm gestartet. Nach dem Start geht das KP auf beiden Seiten auf Eingabe und wartet auf Anmeldungen der Gegenseite. Das System ist nun bereit, von beiden Seiten Koppelaufrufe entgegenzunehmen.

Wird von einem Anwenderprogramm ein Koppelaufruf abgegeben, so erfolgt ein Unterprogrammssprung in das UDKP; dieses sendet eine Anmeldung zur Gegenseite und leitet damit den Koppelverkehr ein. Gleichzeitig teilt es seinem Koppelhauptprogramm (KP) die Abgabe der Anmeldung mit. Diese Anmeldung gelangt auf der Gegenseite in einen dafür vorgesehenen Puffer des KP's (die Gegenseite stand auf Eingabe). Das KP der Gegenseite erkennt an Hand einer Kennung die Anmeldung und stößt sein UDKP an, außerdem sperrt es seine eigene Eingabe. Nun übernimmt das UDKP bzw. der betreffende Funktionsbaustein die weiteren Aufgaben. Es wird eine Quittung zu der Seite, die den Aufruf erzeugte, gesendet. Diese Quittung gelangt in den Puffer des KP's, welches auf dieser Seite noch immer auf Eingabe steht, aber bereits die Information erhalten hat, daß es eine Quittung zu erwarten hat. Das KP prüft an Hand der Kennung, ob es sich wirklich um eine Quittung handelt. Ist dies der Fall, so sperrt auch auf dieser Seite das KP seine Eingabe, und den weiteren Verkehr übernimmt der angesprochene Funktionsbaustein. Stellt das KP jedoch fest, daß es sich anstatt einer Quittung um eine Anmeldung handelt, so hatten beide Seiten gleichzeitig eine Anmeldung getätigt, und den beiden Anwenderprogrammen wird dieser Konfliktfall mitgeteilt. Im Normalfall jedoch wird der Funktionsbaustein den Koppelverkehr mit Quittungen und Daten-senden bzw. empfangen zu Ende führen. Nach Durchführung eines Aufrufes wird auf beiden Seiten die Eingabe des KP's freigegeben, und die eventuell gefüllte Koppelwarteschlange wird weiter abgearbeitet.

Anmeldung und Quittung bestehen aus einem Block von zehn Festworten. Dieser Block besteht im wesentlichen aus dem Koppelparameterblock, der Kennung, einer internen Anzeige und der Transferlänge für den nachfolgenden Datenverkehr.

Das Koppelsystem ist völlig symmetrisch aufgebaut, und beide Rechner sind völlig gleichberechtigt. Aus diesem Grunde können beide Seiten zu einem beliebigen Zeitpunkt Anmeldungen senden und entgegennehmen und so den Koppelverkehr einleiten. Die Kopplung mehrerer S 301 an eine S 305 ist vorgesehen, und mit der Erweiterung der Kopplungssoftware wurde begonnen.



Aufbau der Rechnerkopplung