

REGIONALES HOCHSCHULRECHENZENTRUM
KAISERSLAUTERN

RHRK

SSR

Ein universelles Vorrechnersystem für ein
heterogenes Rechnernetz

Konzepte und Strukturen

Nr. 8401

Joachim Backes
Dr. Martin Bürkle

1984

Inhaltsverzeichnis

0 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen.....	3
1 Einführung.....	4
2 Beispiel für eine SSR-Konfiguration.....	5
3 Hardware und Betriebssystem.....	6
4 Strukturen.....	8
4.1 Überblick.....	8
4.2 Das Service-Prinzip.....	9
4.3 Das Regionsprinzip.....	11
4.4 Gerätelisten.....	13
4.5 Pufferstrategien und Flusssteuerung.....	14
5 Eingabepool.....	16
6 Benutzerschnittstellen.....	17
7 Protokollschichten.....	19
8 Implementierung.....	20
9 Komponenten der SSR-Software.....	21
10 Leistungsaussagen.....	23
Literatur.....	24

0 Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

KP	Kommunikationsprotokoll
BCAM	Rechnerkopplungsschnittstelle eines BS2000-Hosts
BS	Betriebssystem
BS2000	Betriebssystem einer 7.7xx oder 7.5xx
BS3	Betriebssystem eines TR440
DATEX-P	Paketvermittlungsdienst der DBP
DBP	Deutsche Bundespost
DCAM	KP des BS2000
DFÜ	Datenfernübertragung
E/A	Ein- und Ausgabe
EDT	BSS2000-Texteditor
FIFO	First-in-first-out (Warteschlangenbearbeitung)
HG	Hintergrundspeicher
HSP	Hauptspeicher
KOAX	Koaxialkabel
KOMSYS	KP des BS3
KS	Konzentratorservice
ORG	Organisationsprogramm
ORG 300-PV	Betriebssystem eines Prozessrechners R30
PAD	Anpassung des DATEX-P-Netzes an andere öffentliche Netze der DBP
PDN	Betriebssystem des BS2000-Vorrechners DUET 968x
PS	Portservice
RBAM	BS2000-Remote-Batch-Protokoll
RJE	Remote Job Entry/Exit
SAP	Betriebssystem des TR440-Vorrechners TR86S
SAS	Satellitensystem eines TR400 incl. Hostprozess BS3&SAV
SED	TR440 Entwicklungsdokumente
SIG51	Datensichtstation an einem TR86S
SNA	Netzwerkarchitektur bei IBM-Systemen
SS	Stationservice
SSR	Schnittstellenrechner
TD 8160	Datensichtstation an einer BS2000-Anlage
TD 8161	Datensichtstation an einer BS2000-Anlage
TD 8418	Remote-Stapelstation einer DUET 968x
TD 9750	Datensichtstation an einer BS2000-Anlage
TIAM	BS2000-Dialogprotokoll
TRANSDATA	Gesamtes Spektrum der BS2000-Datenfernverarbeitung

1 Einführung

Das System SSR hat seine Anfänge in dem inzwischen abgeschlossenen Projekt MIG32: *Migrationshilfen für den Übergang vom System TR440/BS3 auf Siemens 7.7xx/BS2000*. Am RHRK war anfänglich als Koppelstrecke eine DFÜ-Leitung verfügbar, mit der beide Systeme über ihre Vorrechner per MSV2-Prozedur miteinander verbunden wurden.

Da die Leistungsfähigkeit einer solchen Strecke naturgemäß sehr begrenzt war, wurden im RHRK bald Überlegungen angestellt, wie beide Systeme effektiver zu verbinden wären. Anforderungen wie

- Kanalkopplung an beide Hosts direkt,
- Protokollumsetzung KOMSYS ↔ DCAM (KOMSYS bzw. DCAM sind die Kommunikationssysteme im BS3 bzw. BS2000),
- Erweiterbarkeit bzgl. Soft- und Hardware

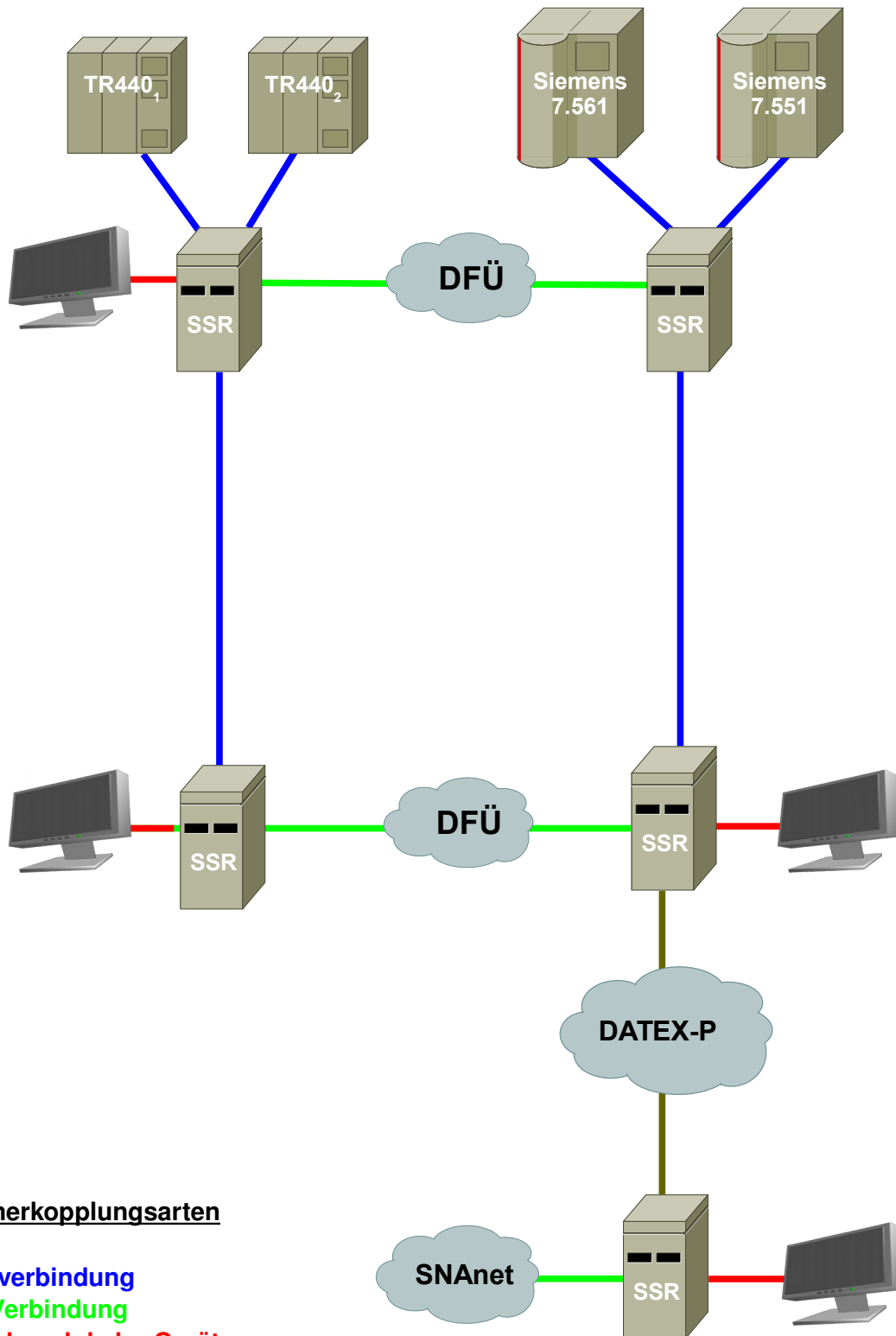
waren zu berücksichtigen. Als Ergebnis dieser Überlegungen wurde ein Siemens-Prozessrechner vom Typ 300-R30 (im folgenden kurz R30 genannt) beschafft mit dem leistungsfähigen Betriebssystem ORG 300-PV. Er bot durch seine freie Programmierbarkeit, die komfortable Basissoftware einschließlich Kommunikationssystem und einen bereits vorhandenen BS2000-Host-Kanalanschluss ideale Voraussetzungen für den geplanten Einsatz als Host-Host-Schnittstelle. Hardwareseitig war vom RHRK **lediglich eine** TR440-Kanalkopplung (KOAX) zu entwickeln (was auch geschehen war).

Inzwischen ist dieses System (kurz SSR genannt als Abkürzung für Schnittstellen-Rechner) sehr stark erweitert und ergänzt worden. Neben der ursprünglichen Zielsetzung (Realisierung der KOMSYS-DCAM-Umsetzung) bietet das System SSR weitere Möglichkeiten

- Verhalten gegenüber Host wie ein Vorrechner,
- Dialog und RJE mit einer heterogenen Host-Ausstattung,
- Zugriff auf externe Speichermedien wie Platte, Diskette, Magnetbandkassette lokal und im Spooling,
- Anschluss *exotischer* Peripherie wie z.B. Mikro-Entwicklungssysteme,
- Zugriff auf öffentliche Netze wie z.B. das DATEX-P-Netz der Deutschen Bundespost.

Durch den modularen Aufbau der SSR-Software aus geräteabhängigen Komponenten einerseits sowie Hostsystem-abhängigen Komponenten andererseits ist die Adaptierung weiterer Host-Anschlüsse (z.Zt. sind realisiert BS3, BS2000 sowie die SNA-Fähigkeit über eine DFÜ-Schnittstelle) vom Konzept her vorgesehen und nicht weiter problematisch.

2 Beispiel für eine SSR-Konfiguration



Rechnerkopplungsarten

Kanalverbindung

DFÜ-Verbindung

Anschluss lokaler Geräte

Paketvermittlung der DBP

3 Hardware und Betriebssystem

Nachstehend sind einige Daten des dem SSR zugrundeliegenden Prozessrechners R30 (weitgehend kompatibel mit dem Bürocomputer 6.640/6.660) zusammengestellt:

- 16 Bit-Rechner
- Maximal 2 MB HSP-Ausbau
- 16 universelle Register, 9 Spezialregister
- 319 Befehle mit Gleitpunktarithmetik bzw. 234 mit Gleitpunktsimulation
- 16 Prioritätsebenen
- Geräteperipherie wie
 - ◆ Disketten
 - ◆ Multiplexer
 - ◆ PROMEA (Programmierte E/A-Anschlussstelle) mit Gerätebaugruppen für Terminals, Drucker, Leser, DFÜ usf.
 - ◆ Rechnerkopplungseinheiten in verschiedenen Prozedur- und Geschwindigkeitsvarianten für Nah- und Fernkopplung (auch Lichtleiter)
 - ◆ Zeitgeber
 - ◆ Platten
 - ◆ Prozessperipherie

Das am RHRK eingesetzte Betriebssystem ORG 300-PV besitzt folgende Merkmale:

- Virtuelle Adressierung
- Partition-Konzept (*Laufbereiche*)
- Freie virtuelle Bereiche
- COMMON-Bereiche
- Pakete
- Overlay
- Prioritätensteuerung
- Dateiorganisation
- Interprozesskommunikation

Das Programmiersystem beinhaltet:

- Kommandointerpreter (Standard-Bedienprogramm),
- Übersetzer für Assemblersprache, Makrosprache, Prozess-FORTRAN, FORTRAN 77, PEARL, PASCAL und BASIC,
- OverLay-Binder,
- Dienstprogramme,
- ein Bibliothekssystem für Quellen, Objektmoduln und Texte,
- das Kommunikationssystem SINEC mit Verbindungssteuerung (VS), Programmsteuerung (DS), protokollunabhängiger Kommunikation (PU), X.25- Zugang (PV), Zeitroutinen und Pufferpool-Verwaltung

Das System SSR basiert ganz wesentlich auf der Verbindungssteuerung mit der höchsten Komfortstufe: SSR-Komponenten können in unterschiedlichen Prozessoren liegen, ohne

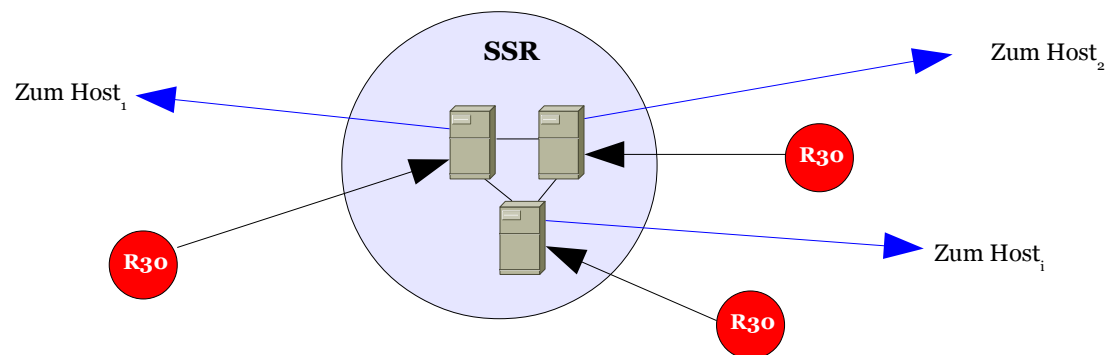
dass die Komponenten davon berührt werden. Die Netzadressen werden bei der SINEC-Generierung festgelegt.

4 Strukturen

4.1 Überblick

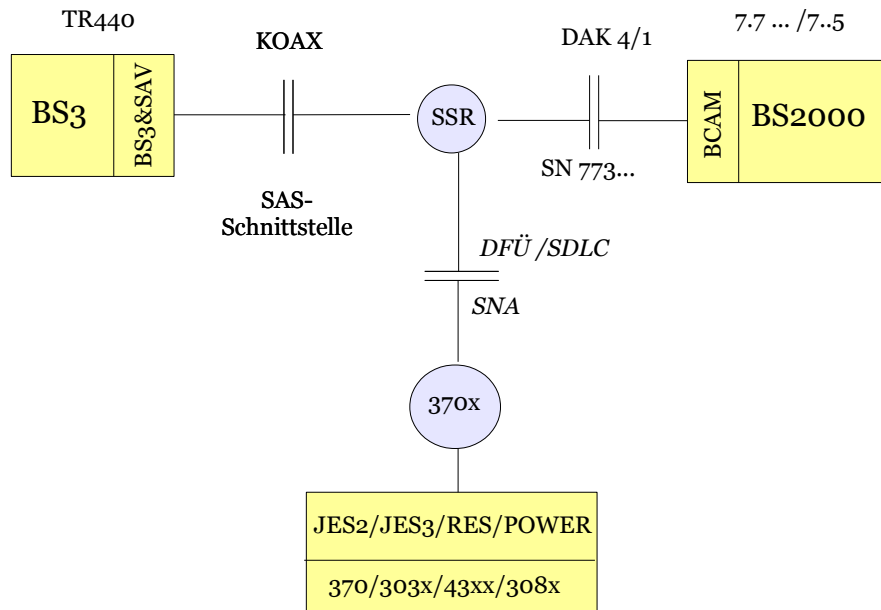
Ein SSR-System ist -logisch gesehen- aus Hardware und verschiedenen Softwaremoduln zusammengesetzt, die untereinander meist über die Kommunikationsschnittstelle SINEC-VS verkehren. Diese Moduln können in verschiedenen Prozessoren residieren, da SINEC-VS gegenüber Rechengrenzen transparent ist. Daraus resultieren folgende Vorteile:

- Ein SSR kann aus mehreren Prozessoren bestehen.
- Unabhängige Moduln können in unterschiedlichen Prozessoren gelagert werden.
- Eine gleichmäßige Auslastung wird durch die variable Konfigurierung ermöglicht.
- Ein SSR ist auch dann noch (eingeschränkt) funktionsfähig, wenn ein oder mehrere Prozessoren ausfallen.



Zu einem Host hin verhält sich ein SSR wie ein Vorrechner des jeweiligen Betriebssystems. Folgende Schnittstellen sind z.Zt. einsetzbar:

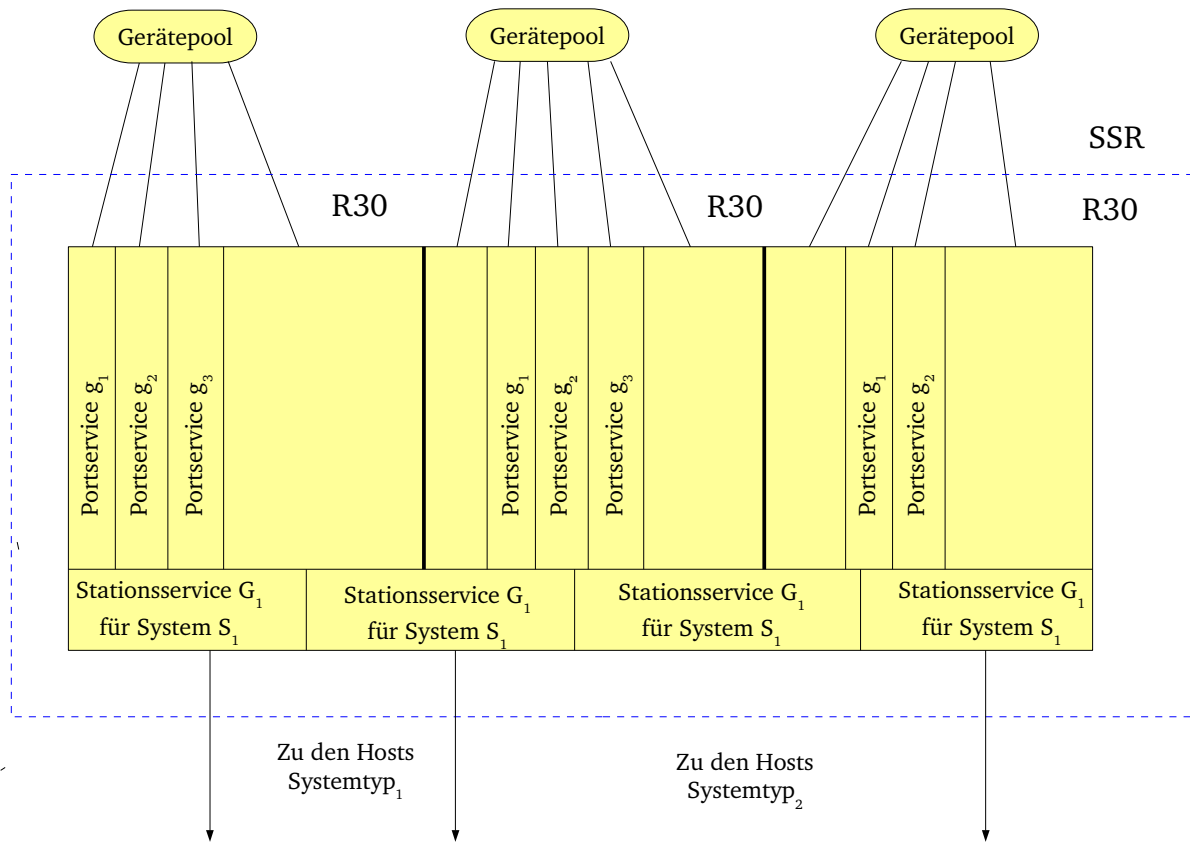
- zum **BS3** : Ein SSR-System ist ein TR86S, der mit dem BS3-Prozess BS3&SAV über das SAS-Protokoll verkehrt gemäß der BS3-Entwicklungsdokumentation SED.11.5.1,
- zum **BS2000**: Ein SSR ist ein Vorrechner vom Typ 300, der mit dem BS2000 über die BCAM-Schnittstelle verkehrt gemäß den Protokollen SN 77300 - SN 77306. Zur Umsetzung des Basisteiles dieser Protokolle in das SINEC-Protokoll (beide sind in ihrer Struktur ähnlich) werden Protokollumsetzer als Siemens-Standardprodukte in den Prozessoren eingesetzt. Auch eine indirekte Kopplung über einen Vorrechner DUET 968x (DFÜ-Schnittstelle) ist möglich,
- zu einem **System IBM 370 oder 30xx**: Ein SSR simuliert Terminals 3270 sowie RJE Workstations an SNA-Clustern. Der Anschluss erfolgt über einen SINEC-SNA-Protokollumsetzer mit SDLC-Anschluss an einen IBM /370X-NCP oder -PEP gemäß VTAM (OS/VS1 oder OS/VS2) bzw. JES2/JES3 unter OS/VS2 und MVS oder RES unter OS/VS1 oder POWER/VS unter DOS/VS.



4.2 Das Service-Prinzip

Innerhalb eines SSR-Systems erfolgt eine Gerätebedienung zweistufig: gerätenah über den Geräte-Portservice (PS), der für den E/A-Verkehr von und zum Gerät zuständig ist (im Sinne des ORG 300-PV), sowie Hostbetriebssystem-nah über den Geräte-Stationsservice (SS). Ein Stationsservice zeichnet sich dadurch aus, dass er die Host-Datenstruktur abbildet auf die Datenstruktur, wie sie das ORG und die E/A-Schnittstellen fordern, d.h. sowohl hardwareabhängige Protokolle werden in einem Stationsservice angepasst (z.B. Abbildung von SIG51 oder TD9750 auf die am SSR verwendete Datensichtstation DSS3974) als auch höhere Softwareprotokolle (z.B. das BS2000 TIAM- oder DCAM-Protokoll oder das BS3-SAS-Dialog- und RJE-Protokoll).

Da **ein** SSR aus mehreren Prozessoren bestehen kann, sind Port-Service in **jedem** Prozessor vorhanden, an dem Geräte des jeweiligen Typs angeschlossen sind. Stationsservice sind in jedem SSR-System nur **einmal** vorhanden, und zwar je vertretenem Gerätetyp und je angeschlossenem Hosttyp einmal. Damit ergibt sich folgende SSR-Struktur:

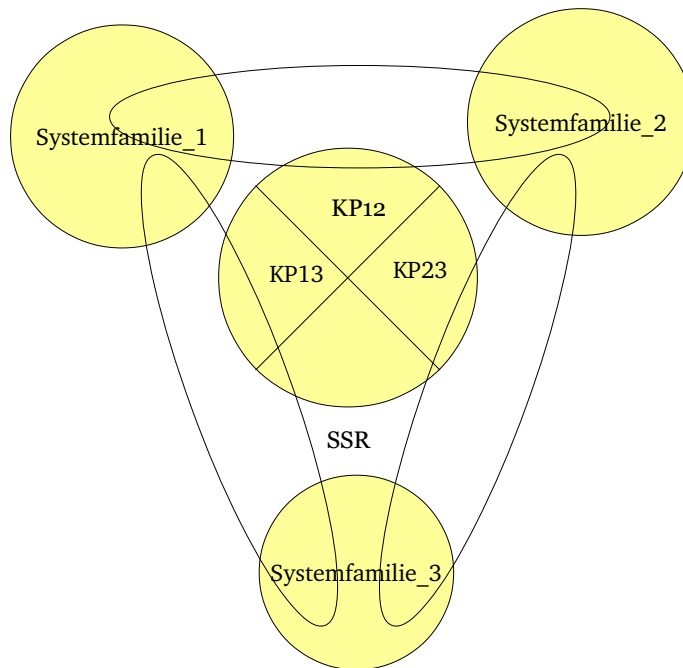


Innerhalb der unterbrochenen Randlinie liegt **ein** SSR-System. In welchen Prozessoren die Stationsservice liegen, ist im Prinzip gleichgültig.

Insbesondere erlaubt dieses Prinzip auch die DFÜ-Kopplung zweier Prozessoren eines SSRs, wobei in dem einen der PS die Geräte betreibt, in dem anderen der entsprechende SS die Hostschnittstelle.

Die Protokolle, die zwischen SS und PS verwendet werden, sind so universell gestaltet, dass sie von dem unterstützten Gerätetyp weitgehend unabhängig sind.

Für eine Anwender-Anwender-Kommunikation zwischen zwei inkompatiblen Hosts existieren sogenannte Kommunikationsprotokoll-Service (KP-Service), die die hostspezifischen Kommunikationsprotokolle (z.B. KOMSYS im BS3 und DCAM im BS2000) gegenseitig anpassen. Koppelt ein SSR n verschiedene Systemtypen, sind $n(n-1)/2$ KP-Service erforderlich. **Ein** KP-Service ist vergleichbar mit der Funktion **zweier** Stationsservice (mit kurzgeschlossenem PS).



Eine vierte Gruppe von Services sind die Konzentratorenservice (KS). Sie sind für die Bedienung solcher Geräte verantwortlich, die -physikalisch verschieden- über **einen** Hard- oder Softwareport betrieben werden.

Charakteristische Beispiele sind über PAD an das DATEX-P-Netz der DBP angeschlossene Terminals oder Emulationen verschiedener Gerätetypen über **eine** physikalische R30-Anschlussstelle. Partner eines KS im SSR sind die Portservice, die für die emulierten Gerätetypen zuständig sind, d.h. anstatt bei realen Geräten über E/A-Befehle das Gerät zu betreiben, kommuniziert der PS mit dem KS.

Kommunizierende Port- und Konzentratoren-Service müssen im gleichen Prozessor angesiedelt sein, da für die interne Kommunikation nicht SINEC, sondern eine ORG 300-PV-Basis-Funktion verwendet wird. Dies erlaubt einen praktisch verzögerungsfreien Datenaustausch zwischen PS und KS.

Die Protokolle, die für die KS-PS-Kommunikation zum Einsatz kommen, sind PS- und KS-unabhängig, also auch unabhängig vom Typ des Konzentrators und den daran hängenden Geräten.

4.3 Das Regionsprinzip

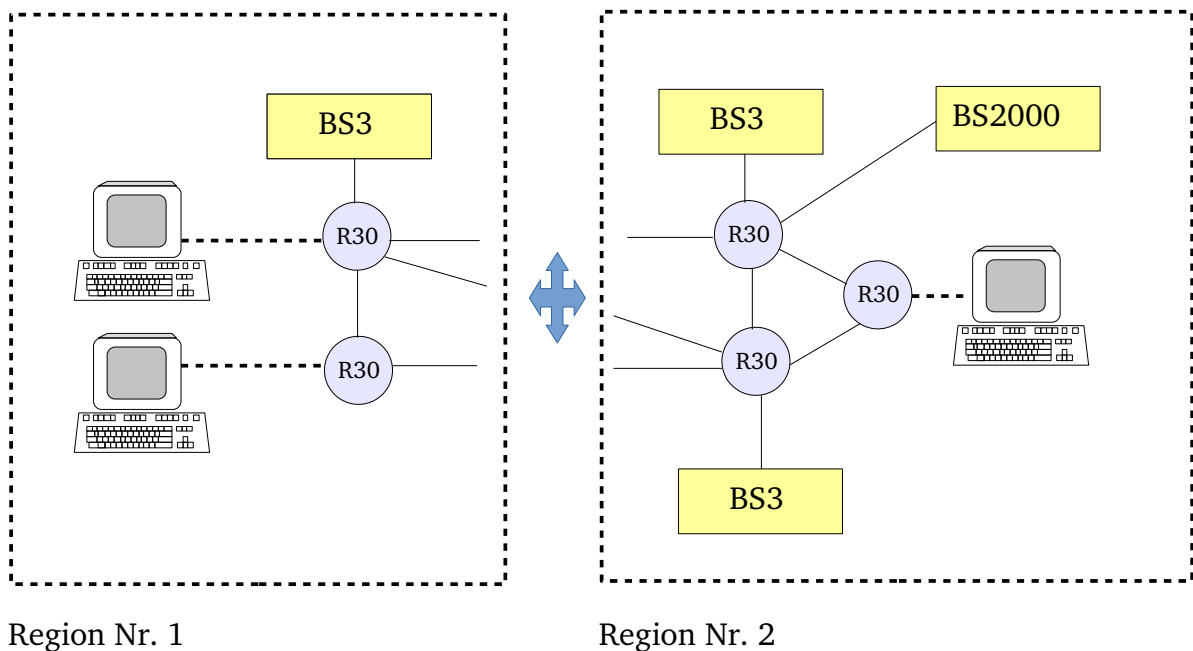
Eng mit dem SSR-Begriff zusammen hängt der Regionsbegriff. Alle Prozessoren, die zu **einem** SSR-System gehören, besitzen eine einheitliche Adresse, die Regionsadresse, d.h. ein SSR ist durch seine Regionsadresse eindeutig identifiziert.

Eine Region ist weiter dadurch gekennzeichnet, dass

- in ihr jeder Typ von Stationservice höchstens einmal vorhanden ist;
- in ihr jeder Typ von KP-Service höchstens einmal vorhanden ist;
- **die** Prozessoren, in denen Stationservice residieren, nah untereinander und nah mit den zugehörigen Hosts gekoppelt sind. Dabei wird unter naher Kopplung in erste Linie eine schnelle, bitparallele Kopplung zum Host verstanden;
- **die** Prozessoren, in denen Portservice residieren, möglichst direkt (DFÜ- oder nahgekoppelt) mit **den** Prozessoren verbunden sind, in denen die zugehörigen Stationservice lagern.

Im Extremfall besteht eine Region und damit ein SSR aus genau einem Prozessor, was **der** Standardfall sein dürfte.

Das nachstehende Beispiel soll den Regionsbegriff näher erläutern.



Wendet man das Regionsprinzip z.B. auf ein homogenes TR440-Netz an, so heißt dies folgendes:

- ein SSR entspricht einem TR86S;
- sind zwei entfernt stehende TR440 miteinander über SSR-Prozessoren verbunden, so besteht dieses Netz aus mindestens zwei Regionen.

Das Regionsprinzip verbietet es andererseits nicht, Geräten aus der Region r_1 auch Hosts in Region r_2 zugänglich zu machen. Nur wird die Effektivität darunter leiden. Wenn solche Interregionsverbindungen in SINEC generiert sind, kann z.B. ein Terminal in Region r_1 durchaus einen Dialog an einem Host der Region r_2 eröffnen. Die Region wird dabei über einen sogenannten Regions-Prädialog ausgewählt. In diesem Prädialog wählt der Benutzer zum

einen die Region aus, an die er sich anschließen möchte, zum zweiten die Betriebssystemfamilie. Damit ist der Kommunikationspfad zwischen Port- und Stationservice eindeutig festgelegt. Ein Spezialfall (und gleichzeitig auch **der** Standardfall) liegt dann vor, wenn der Benutzer nur den Betriebssystemtyp vorgibt. Hier wird der SSR die eigene Region nicht verlassen und den Benutzer mit einem Host der eigenen Region verbinden.

4.4 Gerätelisten

Die Geräteliste, die in jedem Prozessor eines SSR-Systems vorhanden ist, stellt für jeden Service **die** grundlegende Informationsquelle dar. Sie ist in mehrere Teile aufgesplittet:

- Der Listenkopf enthält Informationen, die den Prozessor selbst charakterisieren, bzw. die unabhängig von den einzelnen Geräten Gültigkeit haben, so z.B. die eigene Regionsadresse, Voreinstellungen für die verschiedenen Gerätetyp sowie Verweise auf die restlichen Teillisten.
- Die Liste G1 enthält alle (von Rechnern verschiedenen) E/A-Geräte einschließlich ihrer Lokalisierung, Bezeichnung, Anschlussart, Identifizierung, zuständigem Port- und Stationservice usw.
- Die Liste G2 beschreibt alle Hosts, die zur Region des Prozessors gehören und an ihm angeschlossen sind.
- Die Liste G3 beschreibt die virtuellen Verbindungen zum Paketvermittlungsnetz der DBP.
- Die Liste G4 beschreibt die angeschlossenen Konzentratoren.
- Die Regionsliste gibt Auskunft über sämtliche Prozessoren der eigenen Region sowie über alle übrigen, von diesem SSR-System und damit von diesem Prozessor aus erreichbaren Regionen. Hierdurch werden regionsübergreifende Geräteanschlüsse ermöglicht.

Die Gerätelisten aller Prozessoren eines SSR-Systems sind identisch. Im Sinne des ORG ist die Geräteliste als Modul im COMMON-Bereich geladen und damit reentrant. Die einzelnen Service bauen in der Initialisierungsphase mit Hilfe der Geräteliste ihre eigenen gerätebezogenen Listen, die sogenannten **Statusblöcke**, auf.

Zur Generierung der Geräteliste wurde ein Satz von Makros (im Sinne des R30-Makroübersetzers) entwickelt, mit dem der SSR-Systemverwalter ohne großen Aufwand eine Konfigurationsbeschreibung erstellen kann. In der nachstehenden Tabelle sind die Makros aufgelistet und kurz beschrieben.

<i>Makro</i>	<i>Aufrufe</i>	<i>Bedeutung</i>
\$GEK	1	Beginn der Geräteliste
\$GE1	1 ... n_G	Liste der Benutzergeräte
\$GE2	1 ... n_H	Liste der Hosts
\$GE3	0 ... n_P	DATEX-P-Leitungen
\$GE4	0 ... n_K	Konzentratoren
\$GEV	1 ... n_R	Regionsliste
\$GEE	1	Abschluss der Geräteliste

4.5 Pufferstrategien und Flusststeuerung

Ein kritisches Betriebsmittel innerhalb der SSR-Software ist das in SINEC enthaltene Puffersystem, denn

- der Pufferpool ist maximal 126 KB groß, was bei reger Benutzertätigkeit zum Engpass werden kann;
- die SSR-Software hat ohne hohen Aufwand keine Möglichkeit, die momentane Belegung des Pufferpools zu erfahren, geschweige denn, ob kritische Schwellwerte erreicht oder bereits überschritten sind.

Durch die Wahl geeigneter Protokolle muss daher ein geregelter Datenfluss innerhalb eines SSRs garantiert sein. Im nachstehend beschriebenen Verfahren wurde versucht, diesem Ziel möglichst nahe zu kommen:

Bei Geräteausgaben darf die Kette der Ausgabepuffer vor dem Gerät nicht zu groß werden. Übersetzt in das PS-SS-Protokoll heißt dies: Nur wenn die Obergrenze für Warteschlangenelemente nicht erreicht ist bzw. wenn sie wieder unterschritten wurde, darf der Stationservice vom Host Daten nachfordern. Damit erreicht man andererseits eine den Durchsatz beschleunigende Parallelität von Geräteausgaben und Host-SSR-Datentransporten. Der Quitungstyp "Daten ausgegeben" im SS-PS-Protokoll unterstützt diese Technik. Der Warteschlangen-Grenzwert ist gerätetypspezifisch einstellbar. Zur Erläuterung möge folgendes charakteristische BS2000-Beispiel dienen:

```
/TCHNG OFLOW=N0
/FSTAT $TSOS.,ALL
```

Es erzeugt eine freilaufende Terminalausgabe, die ohne Benutzersteuerung ständig Daten vom Host nachfordert. Die BS3-Dialog-Schnittstelle dagegen ist nicht kritisch, da das SAS-Protokoll entweder die explizite Ausgabedatennachforderung durch den Benutzer erzwingt, bzw. bei *Teilausgaben* durch die Programmverdrängung im TR440 genügend große Pausen entstehen.

Andererseits sind sowohl BS3- als auch BS2000-Druckausgaben in gewissem Sinne freilau-

fend. Würden die jeweiligen Stationservice die Daten zu früh quittieren, könnten sich die Datenblöcke sehr schnell vor dem langsamen Drucker stauen (Vgl. AUA+ im SAS-Protokoll).

Als zusätzliche Maßnahme werden in der Ausgabewarteschlange stehende Blöcke als verdrängbar im Sinne des Puffersystems gekennzeichnet, d.h. bei HSP-Engpass können sie auf Hintergrund ausgelagert werden.

Eingabeseitig können von Terminals keine Engpässe produziert werden, da Eingaben solange gesperrt sind, bis die Datenwege zum Host frei sind.

Im Verkehr untereinander führen die Service sogenannte Verbindungslisten, die verhindern, dass während einer laufenden Sendung versehentlich weitere Daten an die Verbindungssteuerung übergeben werden. Dazu werden verbindungspezifisch so genannte Pufferketten geführt, deren Anker in der Verbindungsliste selber liegt (ältestes Element der Warteschlange). Am Anfang eines Puffers steht in einem dazu bereitgehaltenen Offset ein Verweis auf den Beginn des nächsten, so dass alle Puffer einer Verbindung wie Kettenglieder miteinander **sequentiell** verbunden sind.

Die Transportquittung des SINEC-Systems bewirkt das Aushängen des ältesten Elementes (FIFO!) der Pufferkette, dessen Absendung und das Vorziehen des nächstjüngeren als neuen Anker.

Dieses Verfahren ist erlaubt, da

- Innerhalb des SSRs die Service gegenseitig immer empfangsbereit sein müssen,
- die Service empfangene Puffer sofort freigeben oder sinnvoll weiterverwenden (Geräteausgabepuffer!),
- eingekettete Puffer beim Puffersystem als verdrängbar gekennzeichnet werden und damit im Engpassfall auf HG ausgelagert werden können,
- Transferzeiten bei Nahkopplung oder Internkommunikation vernachlässigt werden können.

Es hat sich bislang als ausreichend erwiesen.

5 Eingabepool

Der Benutzer kann während eines Dialoges oder auch im Rahmen einer RJE-Eingabe (falls der Host dies erlaubt) die (manuelle) Eingabe auf Dateien oder Bibliothekselemente umleiten (Bibliothekselemente sind Dateien, die nach einem bestimmten Prinzip zu der höheren Einheit Bibliothek zusammengefasst sind).

Dies hat den entscheidenden Vorteil, dass vom Verarbeitungsrechner aus gesehen Dateien offline erstellt und gepflegt werden können und nur bei Bedarf an den Host übertragen werden. Schnittstelle ist das SS-abhängige Kommando XFD (Execute Floppy or Disk access). Möchte z.B. der Anwender im Rahmen eines BS2000-EDT-Dialoges auf eine SSR-Datei umschalten, so kann dies per

```
...  
/EXEC $EDT  
/XFD GER = <Angabe der Datei>
```

geschehen. Laufende Dateieingaben können jederzeit abgebrochen werden.

Während des Einlesens der Datei ist nicht der Terminal-Portservice Partner des SS, sondern der Spool-Portservice.

6 Benutzerschnittstellen

Im folgenden sollen exemplarisch die wichtigsten Benutzerschnittstellen, d.h. Kommandos an die SSR-Service, aufgezeigt werden. Dabei lässt sich eine gewisse Hostsystemabhängigkeit nicht vermeiden. Genauer ist der Schrift "SSR-Benutzerbeschreibung" zu entnehmen.

- Prädialog

Durch `$bstyp[,<regionsadresse>]` wählt der Benutzer am Terminal den Stationservice einer bestimmten Region aus (Voreinstellung ist die eigene Region). Danach befindet er sich in der Umgebung des ausgewählten Betriebssystems.

- Lokalfunktionen

Dem Anwender ist im Normalfall der Zugang zum ORG 300-PV ver- sperrt. Um aber doch z.B. editieren oder Bibliotheksfunktionen oder das BASIC-System aufrufen zu können, ist die Möglichkeit gegeben, den entsprechenden ORG-Modul über

`$STRT, <funktionsname>`

aufrufen zu können. Funktionsname und das dahinter stehende ORG-Programm sind vom Systemverwalter frei wählbar, die Liste der Funktionen ist nicht begrenzt und beliebig erweiterbar. Über `$ORG` ist privilegierten Benutzern der Zugang zu allen Diensten des ORG 300-PV möglich.

- BS2000-Netzkommandos

Die vom PDN her bekannten Netzkommandos wie `OPNCON`, `CLSCON` usf. sowie die dazugehörigen Netzmeldungen wurden weitgehend übernommen und um einige gerätespezifische Funktionen erweitert.

- BS3-Vermittlerkommandos

Bis auf die Kommandos `#XLZ`, `#XTN` und `#XVB`, die nicht erforderlich sind, sind alle vom TR86S her bekannten Vermittlerkommandos und -anweisungen implementiert. Es gelten die gleichen syntaktischen Regeln.

- Gerätespezifische Funktionen

Am RHRK sind als Terminals am SSR die Typen `DSS 3974 / 3974R` (Siemens), `VC414H` (volker craig) mit `3974/3974R`-Emulation (RHRK) sowie asynchron-Terminals mit `V24`- und `Loop`-Schnittstelle im Einsatz. Da diese Geräte nicht alle `SIG 51`- bzw. `TD8160/9750`-Funktionen unterstützen, war es erforderlich, Hardwarefunktionen in die Software zu verlagern.

- BS2000-Druckausgaben

Der BS2000-Drucker-Stationservice besitzt einen Partner im BS2000 (`IFRJE`); er erlaubt dem Benutzer die Ausgabe von BS2000-Files auf einem SSR-Drucker über das Kommando

`/DO PRINT.`

Diese Prozedur PRINT ist weitgehend analog zum Kommando /PRINT.

- **BS3-RJE** Es ist die volle vom TR86S her bekannte Schnittstelle für RJE-Eingaben vom Terminal und für die RJE-Ausgabe auf Terminals und Schnelldrucker realisiert.

- **Drucker-Steuerung**

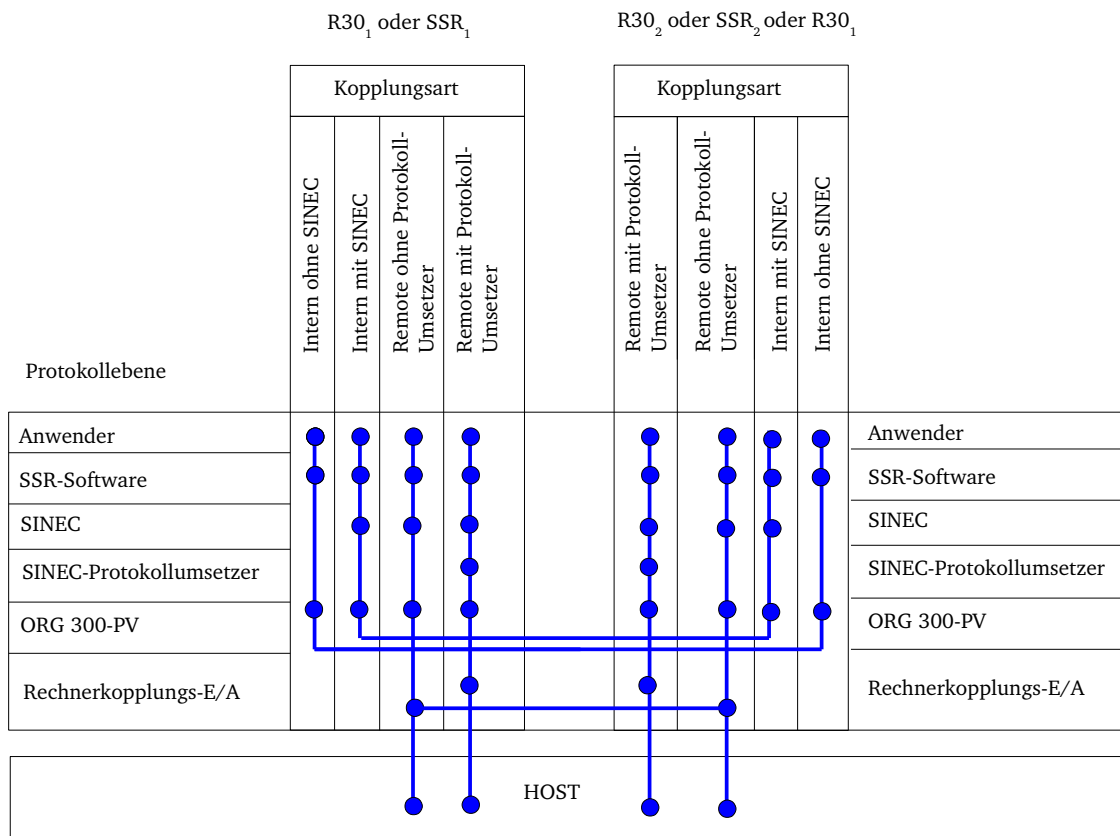
Um dem Benutzer von entfernt aufgestellten Druckern die Möglichkeit zu bieten, einen Formularwechsel durchführen oder fehlerhafte Druckausgaben abbrechen zu können, wurde eine Steuerung über das Sichtgeräte-Portservice-Kommando

\$PRINT, . . .

implementiert. \$PRINT bewirkt die Übergabe einer sogenannten *programmierten Bedienung* an den Drucker-Portservice bzw. an das ORG 300-PV.

7 Protokollschichten

Wie die vom RHRK entwickelte Software in das Betriebs- und Kommunikationssystem eingebettet ist, zeigt das nachstehende Schaubild.



8 Implementierung

Die SSR-Software ist weitgehend in Prozess-FORTRAN verfasst, einer FORTRAN IV-Variante mit Bitfunktionen und logischen Funktionen sowie einer CALL-Schnittstelle für wichtige ORG 300-PV-Aufrufe. Ferner erlaubt Prozess-FORTRAN den beliebigen Einschub von Assemblersequenzen und damit verbunden die Übersetzung in eine Assemblerquelle. Dadurch hat man den Komfort der FORTRAN-Programmierung zur Verfügung, kann aber zeitkritische Teile in Assembler optimieren.

Dies lohnt sich insbesondere dann, wenn Unterprogramme häufig aufgerufen werden: die Parameterübergabe ist recht zeitaufwendig. Viele Subroutinen wurden ersetzt durch Assembler-routinen mit Parameterübergabe über COMMON-Variable. Die Effektivitätssteigerung war beträchtlich.

Die SSR-Software kann zentral generiert und verwaltet werden. Der SINEC-Modul **Funktionsverbund** erlaubt den Transfer von neuen Versionen der einzelnen Service, der Geräteliste, der SINEC-Moduln selbst und des ORG 300-PV zu den einzelnen Prozessoren.

9 Komponenten der SSR-Software

Modul	Aufgabe	Herkunft
ORG 300 -PV	Betriebssystem	Siemens AG
SINEC 300	Kommunikationssystem des R30, bestehend aus <ul style="list-style-type: none"> - SINEC im engeren Sinne - Protokollumsetzer SINEC-Transdata - Zugang zum DATEX-P-Netz der DBP - Zeitbaustein - Pufferpool-Verwaltung - Administration - SINEC-Testsystem - SINEC-Generierung 	Siemens AG
SS3SIG	SS für Terminalanschluss BS3	RHRK
SS2SIG	SS für Terminalanschluss BS2000	RHRK
SS3SDR	SS für Druckeranschluss BS3	RHRK
SS2DAS	SS für Druckeranschluss BS2000	RHRK
PSSIG	PS für Terminals	RHRK
PSDAS	PS für Schnelldrucker	RHRK
PS486	PS für TR440-Kanalanschluss	RHRK
PSFLD	PS für Spool-Betrieb auf Platte und Disketten	RHRK
SS486	SS für TR440-Kanalanschluss	RHRK
OPV86S	PS und SS für BS3-Operateurverkehr	RHRK
KSDXP	KS für Geräte am DATEX-P-Netz der DBP	RHRK
GELIST	Geräteliste, konfigurationsabhängig	RHRK
PUKD	KP-Service für die KOMSYS-DCAM-Protokollumsetzung	RHRK
PMDUMP	Dienstprogramm zur Postmortemdump-Erzeugung und -Auswertung nach Systemfehlern	RHRK
IFRUEB	Überwachung von Leitungen zwischen den Prozessoren eines SSR-Systemes	RHRK

In den Hosts angesiedelte, vom RHRK realisierte Subsysteme zur Abdeckung nicht standardmäßig vorhandener Hostfunktionen sind hier nicht aufgeführt. Dazu zählt z.B. die SSR-Druckausgabe im BS2000. Die umständliche RBAM-Schnittstelle wurde durch eine RHRK-Eigenentwicklung ersetzt. Das RHRK ging davon aus, dass Prozesse auch über /ENTER kreiert werden können und dass jegliche auszudruckende Information in Dateien abgelegt werden kann, auch die Ablaufprotokolldateien SYSOUT und SYSLST, und somit über /DO PRINT ausgebar ist. Eine TD 8418-Emulation incl. RBAM-Protokoll in SS2DAS war demzufolge nicht erforderlich.

Anmerkung: Die Siemens-Modul SNTIAM (Anpassung des BS2000-Dialogprotokolles an SINEC) wurde ebenfalls nicht eingesetzt, da die Bediensyntax gegenüber dem PDN veraltet ist und nur die Gerätetypen 8160 und 8161 emuliert werden. Ferner lässt SNTIAM nur eine Bedienung von 32 Terminal-Host-Verbindungen zu. Bei höherer Zahl ist SNTIAM mehrfach zu laden und zu starten!

10 Leistungsaussagen

Bei den durchgeführten Messungen war der SSR mit **einem** R30 identisch. Er war per HDLC-Kopplung über eine DUET 9687 indirekt mit einer BS2000-Anlage 7.551 gekoppelt, mit dem TR440 direkt über KOAX.

- Ein R30 kann von der CPU-Leistung her ca. 15 angeschlossene CENTRONIX-Drucker (V24 asynchron, 9600 Bit/Sek) BS3- oder BS2000-seitig gleichzeitig bedienen.
- Bei einer mittleren CPU-Belegung von ca. 0.75 Sek. pro Eingabe bzw. Nachforderung vom Host incl. zugehöriger (Teil-) Ausgabe können ca. 4800 Transaktionen pro Stunde verarbeitet werden. Versuche haben ergeben, dass innerhalb der SSR-Software noch wesentliche Leistungsreserven enthalten sind. Ein spezieller Optimierer (Dr. Bürkle) für den vom FORTRAN-Compiler (wahlweise) erzeugten Assemblercode erbrachte nochmals deutliche Verbesserungen der Durchsatzleistung.

Literatur

- [1] RHRK Entwicklungsdokumente BS3/BS2000, Bände 50-69
- [2] RHRK Entwicklungsdokumente Hardware, Band 36
- [3] ORG 300-PV, Beschreibung, Siemens Systeme 300, P71100-B0340-X-A3-35
- [4] SINEC 300, Handbuch, Siemens Systeme 300, P71100-B4030-X-A5-35
- [5] TRANSDATA 810, Datensichtstation, Beschreibung, Siemens D12/2091-02
- [6] Anleitung für Datenstationsbenutzer, Benutzerhandbuch, Siemens D12/2247-01
- [7] Siemens-Normen SN 77300 - SN 77306
- [8] SNNKTV/SNNHTV, Projektbericht, Siemens Systeme 300, P71100-B4044-X-02-43
- [9] SNTIAM, Beschreibung, Siemens Systeme 300, P71100-B4071-X-01-35
- [10] SN810, Produktinformation, Siemens Systeme 300, P71100-B4092-X-A1-37
- [11] SNRBAM/SN840, Beschreibung, Siemens Systeme 300, P71100-B4072-X-A1-35
- [12] SINEC-PDLC, Beschreibung, Siemens Systeme 300, P71100-B4064-x-01-35
- [13] Das Protokoll TRANSDATA 810, Siemens Wartungstaschenbuch
- [14] SNINT, Beschreibung, Siemens Systeme 300, P71100-B4088-X-A2-35
- [15] SNRJE, Beschreibung, Siemens Systeme 300, P71100-B4087-X-A2-35
- [16] TR440 Entwicklungsdokumente, Band 18 Kap. 5.1, 5.1000, 5.2100, 5.2400, 5.3030, 5.3180, 5.5.3240
- [17] PROTEK, Betriebselektronik, E84200-B5097-A2
- [18] ZBE 3974, Gerätehandbuch, Band 70, Prozessrechner
- [19] ZBE 3974R, Gerätehandbuch, Band 93, Prozessrechner
- [20] Systemkonventionen System 7.700, D15/5118-05N1
- [21] Normen zur Informationsverarbeitung, Telefunken Computer 440.22.16
- [22] Datenpaketvermittlung Internationale Standards, Heidelberg und Hamburg, 1978
- [23] Datenaustauscheinheit DAK4, Siemens System 300-16 Bit, F561

Verzeichnis der bisher im RHRK erschienen Schriften

- 7301 D. Lunk
ALGOL 60 für den TR440
- 7501 J. Backes
Realisierung eines automatischen Normalmodus-Demand-Paging im BS3
- 7601 M. Bürkle
Übersicht des Kaiserslauterner TR440-Verbund-Systems
- 7701 M. Bürkle
Unterlagen und Beispiele zur Vorführung des Kaiserslauterner TR440-Verbunds
- 7702 J. Backes/M. Bürkle/R. Hagl/D. Lunk
Information für die Systemabteilung zum Kaiserslauterner T440-Verbund
- 7703 J. Backes/M. Bürkle/R. Hagl/D. Lunk
Information für Operateure zum Kaiserslauterner TR440-Verbund
- 7704 J. Backes/M. Bürkle/R. Hagl/D. Lunk
Information für Benutzer zum Kaiserslauterner TR440-Verbund
- 7801 J. Backes/M. Bürkle/R. Hagl/D. Lunk
Geräte- und Dateiverbund im Kaiserslauterner Lastverbundsystem
- 7802 J. Backes/M. Bürkle
PS&VERBUND, die Transportfunktion im Kaiserslauterner Lastverbundsystem
- 7803 M. Bürkle/D. Lunk
Auftragsverbund mit automatischer Lastverteilung im Kaiserslauterner Lastverbundsystem
- 8001 D. Lunk
Ein System zur Verwaltung externer Datenträger im BS3
- 8002 J. Backes/M. Bürkle/D. Lunk
Implementierungshandbuch für den BS3/BS2000-Verbund
- 8101 D. Maaß
Zur Versorgung der Hochschulen des Landes Rheinland-Pfalz
- 8102 J. Backes/M. Bürkle/D. Lunk
Benutzerhandbuch zum BS3/BS2000-Verbund
- 8103 J. Backes/M. Bürkle/D. Lunk
BS3/BS2000-Verbund: Operateurhandbuch