

RECHENZENTRUM TH MÜNCHEN
ARBEITSGRUPPE BETRIEBSSYSTEME

INTERNSCHRIFT Nr. 45

THEMA Auftragskonzept des KB

VERFASSER Böhner

DATUM 22.7.1970

FORM DER ABFASSUNG

Entwurf
 Ausarbeitung
Endform

SACHLICHE VERBINDLICHKEIT

Allgemeine Information
Diskussionsgrundlage
 Erarbeiteter Vorschlag
Verbindliche Mitteilung
Veraltet

ÄNDERUNGSZUSTAND

BEZUG AUF INTERNSCHRIFTEN 28

ANDERWEITIGE LITERATUR

Notizen der Arbeitsgruppe KB
Unterlagensammlung TR440-Hardware ZR 0,1,2
Vorläufige Unterlagensammlung BS3 Teil D

Arbeitsunterlage, nicht zur Publikation bestimmt. Weitergabe
an Dritte nur im Einvernehmen mit der Arbeitsgruppe

Inhaltsverzeichnis

0) Abkürzungen	1
1) Grundeinteilung der Aufträge an den KB	2
2. Auflistung der Aufträge an den KB	2
3. Beschreibung der Aufträge an den KB	3
4. Beschreibung einer Alternative zum KB-Konzept	10
5. Die eigentliche Schnittstelle zwischen dem KB und seinen Auftraggebern	11

O. Abkürzungen

KB	Kanalbewacher
ZS	Zusteller
N	Neustartbefehl
D	Durchstartbefehl
F	Fortstartbefehl
S	Stopbefehl
PE	periphere Einheit oder E/A-Gerät
Speg	Stopeingriff
MKSP	Massenkernspeicher
SI	Startinformation
SDR	Schnelldrucker
MB	Magnetband

Das Auftragskonzept des KB

1. Für die Aufträge an den KB ergibt sich folgende Grundeinteilung:

1.1 Aufträge, die als Botschaft über den ZS geschickt werden und dementsprechend eine Rückantwort erfordern. Diese sollen ZS-Aufträge heißen.

Sie lassen sich dadurch charakterisieren, daß nicht in jedem Fall diese Rückantwort sofort gegeben werden kann und der Auftraggeber nicht weiß, wann diese Rückantwort erfolgen wird.

Die ZS-Aufträge lassen sich wiederum unterteilen in

1.1.1 Aufträge, die eine vom KB anzustoßende E/A-Tätigkeit beinhalten, sog. Startaufträge und in

1.1.2 die sonstigen ZS-Aufträge

1.2 Aufträge, die vom KB sofort durchgeführt und abgeschlossen werden können. Diese lassen sich deshalb als Unterprogramme realisieren und heißen Spezialaufträge.

Die Spezialaufträge lassen sich wiederum unterteilen in

1.2.1 Spezial-Aufträge mit Ergebnisparametern, die in jedem Fall sofort zur Verfügung stehen und

1.2.2 Spezial-Aufträge ohne Ergebnisparameter

2. Auflistung der Aufträge an den KB

2.1.1 STARTAUFTRÄGE unterteilt in

1. NORMALE AUFTRÄGE
2. AUFTRÄGE IM RUFMODUS
3. AUFTRÄGE IM DRUCKERMODUS

2.1.2 SONSTIGE ZS-AUFRÄGE

1. Gib weiterzureichenden Anruf

2.2.1 SPEZIALAUFRÄGE MIT ERGEBNISPARAMETERN

1. Gib Meßwerte

2.2.2 SPEZIALAUFRÄGE OHNE ERGEBNISPARAMETER

1. Löse externe Gerätesperre
2. Setze externe Gerätesperre
3. Verändere UK-Priorität
4. Verändere Installationsliste
5. Löschaufträge zur Bereinigung von Systemengpässen

NB: Ein Ergebnisparameter "fehlerhafter Auftrag" ist natürlich immer möglich.

3. Beschreibung der Aufträge an den KB

3.1.1 STARTAUFRÄGE

Zu den Startaufträgen erwartet der KB vom Auftraggeber folgende PARAMETER:

GERÄTENUMMER

VERKETTUNGSArt (:= ANHÄNGUNG oder ERGÄNZUNG)
oder keine VERKETTUNG

AUFRAGSMODUS := NORMAL- oder RUF- oder DruckerMODUS
ANFANGSADRESSE DER E/A-WORTLISTE

ERKLÄRUNGEN DAZU:

ad E/A-WORTLISTE: Die E/A-WORTE sollen den Auftrag vollständig definieren. Für diese Liste ist eine Verweisstruktur erlaubt.
Die allgemeinste zulässige Folge von E/A-Worten ist

$$\{ N \{ D \{ F \} \} \}^n$$

und

ein Neustart-Befehl muß stets die gesamte SI adressieren; d.h. ein SI-Block muß stets von der Form N sein. Der Auftrag darf die E/A-WORTLISTE bis zum Eintreffen der zugehörigen Rückantwort nicht verändertn.

Von den E/A-Worten sind die EAW-Befehle zu unterscheiden mit deren Hilfe der Auftrag vom E/A-Werk tatsächlich durchgeführt wird. Die Transformation der E/A-WORTLISTE in ein oder mehrere Programme von EAW-Befehlen ist Aufgabe des KB.

Für die Länge solcher E/A-WORTLISTEN wird es gerätespezifische Schranken geben, wobei insbesondere die Größe der E/A-Kachel eingeht.

ad VERKETTUNG: Der KB bereitet jeden Startauftrag so auf, daß er mit einem Stopbefehl abgeschlossen wird. Bei der Abarbeitung eines Startauftrages (er heißt dann laufender Auftrag) erzeugt dieser Stopbefehl eine hardwaremäßige Stopmeldung, die den Kanal hardwaremäßig freigibt. Diese Stopmeldung wird dem KB, eventuell zeitlich verzögert, durch einen Stopeingriff (Speg) signalisiert. Diese Verzögerung kann sich ergeben durch eine Eingriffssperrphase oder durch bereits anstehende Eingriffe, die vor dem Speg abgearbeitet werden müssen.

Da der KB den Y-Befehl für einen weiteren Startauftrag erst nach Abarbeitung des Speg geben kann, ist die Zeit zwischen Stopmeldung und Wirksamwerden des neuen Y-Befehls tote Kanalzeit.

Um diese tote Kanalzeit zu vermeiden, hat der Auftraggeber die Möglichkeit, für seinen Startauftrag Verkettung zu spezifizieren. Der KB wird dann das E/A-Programm des neuen Auftrages mit dem eines bereits vorhandenen (evtl. schon laufenden) Startauftrages geeignet verknüpfen, entsprechend der angegebenen Verkettungsart. Dabei ist zu beachten, daß die Verkettung nur gerätespezifisch durchgeführt wird.

Die Verkettungsart ANHÄNGUNG besagt, daß für den neuen Startauftrag neue SI notwendig ist und der KB realisiert die zugehörige Verknüpfung, indem er den Stopbefehl des vorherigen E/AProgramms durch den Neustartbefehl des neuen Startauftrages ersetzt. Bei der Verkettungsart Ergänzung ist dagegen keine neue SI notwendig und der KB ersetzt den Stopbefehl durch den ersten Durchstartbefehl des neuen Auftrages. Diese Unterscheidung erspart beispielsweise für ein Magnetband, bei jeder Ergänzung, anstatt einer Anhängung, zusätzlich 8 ms tote Kanalzeit.

Da für ein Gerät genau solange Aufträge abgearbeitet werden, solange dafür Aufträge verkettet werden können, hat der Auftraggeber einerseits die Möglichkeit dies auszunutzen, indem er Verkettung wünscht und die zu verkettenden Aufträge rechtzeitig abschickt. Schickt er diese nicht rechtzeitig ab, so muß er andererseits damit rechnen, daß Aufträge für andere Geräte eventuell bevorzugt werden, gemäß der Prioritätensteuerung des KB.

ad AUFTRAGSMODI (Normal- oder Ruf- oder Druckermodus)

Für alle PE's ist mindestens einer der folgenden Zustände möglich: "nicht betriebsbereit" oder "Ausführung einer entkoppelten Operation". Dies ist eine Operation, die nach einem Anstoß (Übernahme der SI für die PE, z.B. Umspulen eines MB) oder nach einer Anfangstätigkeit (Übernahme der SI und z.B. Übernahme der Information für eine Druckzeile) vom Kanalwerk entkoppelt durchgeführt wird. Insbesondere kann man sagen, daß der TR86S als Eingabe-PE für den TR440 genau dann nicht betriebsbereit ist, wenn der TR86S keine Ausgabe machen will.

Der Übergang von einem solchen Zustand in den Zustand "betriebsbereit" bzw. "Ende der entkoppelten Operation" wird dem KB stets durch einen Anrufeingriff gemeldet.

ad NORMALMODUS: Übergibt der Auftraggeber einen Startauftrag im Normalmodus, so wird dieser Auftrag vom KB gestartet sobald der Kanal frei ist und die Prioritätensteuerung des KB dies erlaubt.

Ist die PE nun im Zustand "nicht betriebsbereit", so erhält der Auftraggeber die Fehlermeldung FAN (PE antwortet nicht, weil nicht betriebsbereit).

Ist die PE dagegen im Zustand "entkoppelte Operation", dann wird mit Hilfe einer internen GA-Schleife gewartet bis diese entkoppelte Operation beendet ist und der Start wirksam werden kann. Übrigens kann man den Zustand "entkoppelte Operation" auch stets durch eine Statusabfrage erkennen, die dann mit FGA (PE arbeitet noch) endet.

Da im ersten Fall ein unnötiger ZS-Zyklus, sowie tote Kanalzeit entsteht und im zweiten Fall eine andere PE, während der entkoppelten Operation, auf diesem Kanal arbeiten könnte, also ebenfalls tote Kanalzeit entsteht, sollte der Auftraggeber seine Aufträge nur dann im Normalmodus abschicken, wenn er annnehmen kann, daß einer der beiden obigen Fälle nicht vorliegt.

ad RUJFMODUS: Der Auftraggeber hat auch die Möglichkeit, für einen Auftrag den "Rufmodus" zu spezifizieren. Damit teilt er dem KB mit, daß dieser Startauftrag erst gestartet werden soll, wenn dieses Gerät einen Anruf sendet, wobei er natürlich wissen sollte, daß dieser nächste Anruf mit großer Wahrscheinlichkeit gerade einen Zustandswechsel obiger Art signalisiert. Er kann damit also dem KB die Auswertung des nächsten Anrufes überlassen. Ein solcher Auftrag wird im KB von den startfähig aufbereiteten Aufträgen im Normalmodus durch den Auftragszustand "ruhend" unterschieden, bis eben dieser Anruf kommt.

BEISPIEL: Ein Auftraggeber möchte ein Magnetband umspulen und anschließend davon 20 Blöcke lesen. Dazu will er zwei Startaufträge abschicken, von denen der erste das Umspulen bewirken soll und der zweite das anschließende Lesen der 20 Blöcke.

Sendet er beide Aufträge im Normalmodus (mit oder ohne Verkettung), dann ist der Kanal vom Beginn des Umspulauftrages bis zum Ende des Leseauftrages belegt.

Sendet er dagegen den ersten Auftrag im Normalmodus und den anschließenden Leseauftrag im Rufmodus (natürlich ohne Verkettung), dann ist der Kanal während der gesamten Umspulzeit frei und der KB kann während der gesamten Umspulzeit (etwa 3 min.) an diesem Kanal Aufträge für andere PE's durchführen. Es entsteht also keine tote Kanalzeit.

ad DRUCKERMODUS Eigenschaften des Schnelldruckers (SDR):

Wird ein Auftrag für eine Druckzeile (der Form ND) gestartet, so dauert der Dialog zwischen E/A-Werk und SDR, zum Zweck der SI- und Informationsübernahme, etwa 1 ms und der Druckzyklus 40 - 60 ms. Während des Druckvorganges kann der Kanal freigegeben werden (NDS) und nach dem Druckvorgang meldet der SDR seine Bereitschaft zur neuerlichen Informationsübernahme durch Anruf (s. oben Zustandsänderung der PE). Wegen der Entkopplung benötigt er für die nächste Druckzeile neue SI.

Ein Auftraggeber hat nun folgende Alternativen, Aufträge für den SDR zu senden. Ein solcher Auftrag möge sich auf n Druckzeilen beziehen. Die Alternativen b₀) und b₁) sind im Auftragskonzept des KB nicht vorgesehen. Sie sollen nur die Alternative c) motivieren.

- a) 1 Auftrag im Normalmodus der Form {ND}_n

NACHTEIL: Der Kanal bleibt auch während der n Druckzyklen durch obige GA-Schleifen belegt, obwohl während der Druckzyklen E/A-Vorgänge für andere PE's ablaufen könnten, wie

z.B. Informationsübernahme für andere SDR's. Außerdem sind während der ganzen Zeit in der E/A-Kachel 2n Plätze für diesen SDR belegt.

b₀) n Teilaufträge der Form ND im Rufmodus

NACHTEIL: Für jeden Teilauftrag wird ein ZS-Zyklus durchlaufen, also n ZS-Zyklen.

b₁) 1 Auftrag im alten Druckermodus des KB der Form $\{ND\}_n^n$

VORGEHEN DES KB: Der KB bereitet diesen ganzen Auftrag startfähig auf und verhält sich dann so, als ob n Teilaufträge im Rufmodus gegeben worden wären, die bereits alle startfähig sind und sendet die Rückantwort an den Auftraggeber aufgrund der Endmeldung des letzten Teilauftrages, d.h. es wird nur 1 ZS-Zyklus durchlaufen.

NACHTEIL: Es werden immer noch 2n Plätze der E/A-Kachel für diesen SDR während der gesamten Ausführungszeit dieses Auftrags belegt. Nach groben Schätzungen wird deshalb dieses n bei etwa n=10 liegen.

c) 1 Auftrag im neuen Druckermodus des KB der Form:

$$N \{ D \}_n^n := N D_1 D_2 \dots D_n$$

VORGEHEN DES KB: Der KB übernimmt die "beliebig" lange E/A-WORTLISTE aus dem Adressenraum des Auftraggebers und erzeugt mit ND_i ($1 \leq i \leq n$) nach dem Stand der Abarbeitung jeweils nur einen i-ten Teilauftrag, den er als Auftrag im Rufmodus interpretiert.

VORTEIL: Es werden pro SDR maximal 3 Plätze¹⁾ der EA-Kachel belegt und der Auftraggeber kann mit 1 ZS-Zyklus "beliebig"

1) Normalerweise genügt ein Durchstartbefehl, um eine Druckzeile zu adressieren (etwa 25 Ganzworte). Falls aber diese 25 Ganzworte über eine Kachelgrenze reichen, muß noch ein Fortstartbefehl eingeschoben werden.

viele Zeilen drucken. Wieviele Zeilen er wirklich drucken kann, ist allerdings von den E/A-Puffern der Auftraggeber abhängig und diese von der Platte.

NB: Da der Druckzyklus eine vom Kanal entkoppelte Operation des SDR ist, sollte der Auftraggeber beachten, daß ein Fehler (beim Druckzyklus der letzten Zeile seines Auftrages) erst bei dem nächsten Ansprechen des SDR erkannt werden kann, es sei denn, er hängt an seinen Auftrag eine Statusabfrage an.

ad ERGEBNISPARAMETER DER STARTAUFTRÄGE

Ist ein Startauftrag abgearbeitet, so sendet der KB dem Auftraggeber via Zusteller die Antwort

Auftrag fehlerfrei beendet oder

Auftrag fehlerhaft beendet bzw. abgebrochen.

Im Fehlerfalle wird Fehlerinformation mitgeliefert, die es dem Auftraggeber ermöglicht, die Fehlersituation zu erkennen und den Fehler evtl. zu beheben.

3.1.2 SONSTIGE ZS-AUFTÄRGE

Bisher ist hier nur der Auftrag "Gib weiterzureichenden Anruf" bekannt, für den der KB nur die Gerätenummer als Parameter erwartet.

Dieser Auftrag bewirkt, daß der KB einen (für den Auftraggeber) bereits vermerkten oder den nächsten, nicht KB-intern zu verarbeitenden Anruf dem Auftraggeber via ZS als Antwort sendet.

3.2.1 SPEZIALAUFTÄRGE MIT ERGEBNISPARAMETERN

Genauere Vorstellungen über Aufträge der Art "Gib Meßwerte" existieren noch nicht.

3.2.2 SPEZIALAUFTRÄGE OHNE ERGEBNISPARAMETER

Der Auftrag "Löse externe Gerätesperre" ist normalerweise nach einem, vom Auftraggeber behandelten Fehler zu erwarten und besagt eben, daß für dieses Gerät wieder Aufträge abgearbeitet werden können.

Die Wirkung der restlichen Spezialaufträge versteht sich von selbst.

Über ihr Auftreten und ihre Notwendigkeit bestehen noch keine genaueren Vorstellungen.

4. Kurzbeschreibung einer Alternative zum KB-Konzept

Setzt man voraus, daß die Auftraggeber des KB stets genügend große E/A-Puffer zur Verfügung hätten (denkbar bei Verwendung eines MKSP-Teils für E/A-Spooling), dann könnte man folgendes in Erwägung ziehen:

Bei der jetzigen KS-Version ist die Länge der EA-WORTLISTE eines Startauftrages auf etwa 30 EA-WORTE beschränkt, wegen der Größe der E/A-Kachel.

ALTERNATIVE: Der Auftraggeber schickt mit seinen Aufträgen "beliebig" lange EA-WORTLISTEN. Der KB bereitet jeweils zwei konsekutive Teile der EA-WORTLISTE so auf, daß jeder dieser beiden Teile mindestens einen Transportblock definiert; d.h. jedes Teilende ist auch Transportblockende (aber nicht notwendig umgekehrt); und markiert diese Teilenden so, daß sie bei Abarbeitung einen entsprechend markierten Blockeingriff erzeugen. Mit Hilfe dieser Teile arbeitet er dann die gesamte EA-WORTLISTE konsekutiv in Wechselpuffertechnik ab.

VORTEIL: Man würde die meisten ZS-Zyklen einsparen (evtl. sogar die Transporteure) ohne, daß für die EA-Kachel ein Überlaufproblem existierte. Wahrscheinlich ließe sich ein Teil der E/A-Kachel sogar als residenter Speicher für andere Zwecke verwenden.

Ob diese Version sinnvoll ist, hängt aber tatsächlich davon ab, ob für EA-Speeding so große Puffer möglich sind. (Wenn überhaupt, dann im MKSP.)

5. Die eigentliche Schnittstelle zwischen dem KB und seinen Auftraggebern wird als Anhang zu dieser Schrift demnächst erscheinen.