

Auftragstransfer – ein Anwendungsdienst im ESER-Rechnerverbund (eine Entwicklung aus dem damaligen VEB Mikro- elektronik Erfurt)

Gerald Hartung

Amt für Datenverarbeitung
Landeshauptstadt Erfurt, Stadtverwaltung
Fischmarkt 1
99084 Erfurt
Dr.GHartung@t-online.de

Den Nutzern von Rechenzentren (RZ) wurde für die Lösung von Aufgaben der Informationsverarbeitung an zentralisierten Rechnersystemen (RS) der Zugang zu ihren Ressourcen über die Betriebsarten Stapelverarbeitung und Dialogverarbeitung ermöglicht. Das Ziel der Stapelverarbeitung bestand in der Erhöhung des Systemdurchsatzes, das der Dialogverarbeitung in der Minimierung der Antwortzeit. Eine Möglichkeit, beide Betriebsarten mit hoher Effektivität zu betreiben, ist bei funktioneller Trennung der Betriebsarten auf autonome RS gegeben. Diese funktionelle Trennung von Stapel- und Dialogverarbeitung auf autonome RS wirkte aber dem ständig wachsenden Integrationsgrad in der Nutzung beider Betriebsarten entgegen. Dieser Widerspruch konnte durch den Verbund der funktionell spezialisierten, autonomen RS zu einem Rechnerverbundsystem (RVS) gelöst werden.

Die verteilte Anwendung **Auftragstransfer (AT)**, die die funktionellen Möglichkeiten der Dialog- und Stapelverarbeitung vereint, wurde als eine anwendungsseitig motivierte Gesamtfunktion für ein RVS definiert.

Die Funktionalität dieser Anwendung ermöglichte es,

- Aufträge von einem Dialog-RS an ein Stapelverarbeitungssystem zu transferieren,
- sie an diesem zu bearbeiten,
- ständig Informationen zum Stand der Auftragsbearbeitung bereitzustellen und
- die im Ergebnis der Bearbeitung bereitgestellten Resultate einem beliebigen oder dem bearbeitenden Nutzer zurück zu übermitteln.

Dabei war unter einem Auftrag eine inhaltlich zusammengehörende Menge von selbstständig abarbeitbaren Jobs, die jeweils geschlossen an einem Stapelverarbeitungssystem bearbeitet werden, zu verstehen.

Zur Beschreibung und Strukturierung der Kommunikationsbeziehungen verteilter Anwendungen wurde sich am Open Systems Interconnection - Basic Reference Model (OSI-RM) orientiert. Obwohl für die Belange der globalen Kommunikation entwickelt, war dieses Modell für die Beschreibung und Strukturierung der verteilten Anwendung AT anwendbar.

In Anlehnung an internationale Standardisierungsbemühungen zur netzweiten Bearbeitung von Aufträgen – Job Transfer and Manipulation (JTM) - wurde die verteilte Anwendung AT gemäß OSI-RM als Schicht-7-Anwendungsdienst spezifiziert.

Der Anwendungsdienst wurde in die nachfolgend beschriebenen vier Komponenten gegliedert.

K1: Auftragsserzeugung

Sie kommunizierte unmittelbar mit einem Endnutzer, der im Dialog (TSO) über ein Terminal den Zugang zur Anwendung AT aktivierte, um:

- Aufträge an ein Stapelverarbeitungssystem zu übergeben,
- sich den aktuellen Bearbeitungszustand eines Auftrages anzeigen zu lassen, und
- die Rückführung der Verarbeitungsergebnisse abzufordern.

K2: Auftragsmodifikation

Mittels dieser Komponente wurde dem Operator die Möglichkeit gegeben, Aufträge, in deren Bearbeitungsphase Fehler (Hard- oder Software) auftreten, so zu modifizieren, dass sie von einer weiteren Bearbeitung ausgeschlossen bzw. in einen wiederanlauffähigen Wartezustand überführt werden können.

K3: Auftragsauswahl und -fortschrittskontrolle

Diese Komponente wurde benötigt, um:

- unter Berücksichtigung verschiedenster Aspekte (Termin, Ressourcen, etc.) die Auswahl von Aufträgen auf dem zugehörigen RS zu initiieren, und
- die in der Bearbeitungsphase eines Auftrages eintretenden Ereignisse, die den Bearbeitungszustand (Status) eines Auftrages einschließlich all seiner Elemente (Jobs) konkret fixieren, zu registrieren.

K4: Auftragsverwaltung

Aufgabe dieser Komponente war es, Aufträge RVS-weit zu verwalten. Zu dieser Verwaltungsfunktion zählt:

- die Registrierung von Aufträgen einschließlich der zugehörigen Jobs, die dem Anwendungsdienst AT übergeben werden.
- die Fortschreibung des Bearbeitungsstatus der vom Anwendungsdienst AT verwalteten Aufträge, und
- die Eliminierung von Aufträgen aus dem Anwendungsdienst.

Diese Verwaltungsfunktion, die im wesentlichen das Speichern, Wiederauffinden, Modifizieren und Löschen auftragsrelevanter Daten beinhaltete wurde unter Nutzung eines gemeinsam benutzbaren Speichersystems (shared disc) realisiert.

Die Kommunikationsbeziehungen der vier Komponenten veranschaulicht Abb. 1.

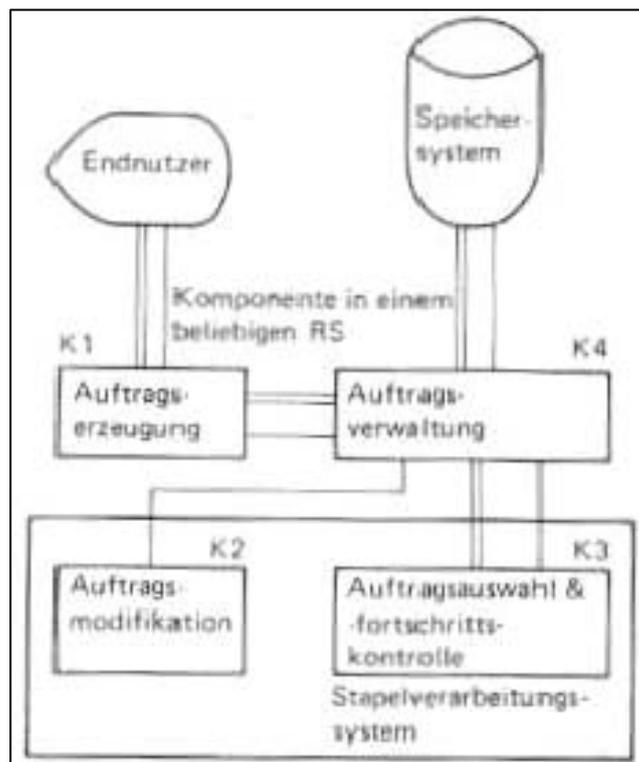


Abbildung 1: Komponenten zur Realisierung des Anwendungsdienstes Auftragstransfer

Die Kommunikationsbeziehungen zwischen den Komponenten, die in der ESER-Implementierung endsystemintern abliefen, sind mit dem Ziel der Übertragbarkeit einzelner Komponenten auf andere Endsysteme analog den Prinzipien der endsystemübergreifenden Kommunikation organisiert worden.

Die zwischen den Komponenten stattfindende Kommunikation erfolgte mittels AT-Anwendungsprotokoll unter Benutzung der Dienste der unterlagerten Schichten laut OSI-RM. Dieses Protokoll basiert auf dem Invocation-Send-Prinzip, d. h., ein die Kommunikation initiiender Prozess verharret nach dem Anstoß des Datenaustausches solange im Wartezustand, bis der Partnerprozess die ankommenden Daten in einem Teilprozess verarbeitet und mittels Quittung den initiiierenden Prozess über das Verarbeitungsergebnis informiert und ihn zugleich wieder aktiviert.

Der Anwendungsdienst AT wurde in einer Modellösung für ESER-RS implementiert, die physisch über gemeinsam genutzte Direktzugriffsspeicher verbunden sind.

Damit wurde dem Speichersystem eine Doppelfunktion zugeordnet, es war:

- lokales Speichersystem der auf jedem RS lokalisierten Komponente K4 und
- globales Kommunikationssystem zwischen den zusammenwirkenden RS.

Der Anwendungsdienst AT wurde durch eine eigenständige Aufgabe repräsentiert, die unter Steuerung des Betriebssystems OS/ES die vier definierten Komponenten als Subprozesse verwaltet.

Die Kommunikation zur Problemumgebung erfolgte über eine Prozessschnittstelle, die den alternierenden Datenaustausch über einem vom Betriebssystem verwalteten Speicherbereich (SQA) unterstützt. Damit wurde einer dynamischen Anzahl von Dienstnutzerprozessen der parallele Zugang zum Anwendungsdienst AT ermöglicht.

Als Dienstnutzerprozesse fungierten:

- TSO-Kommandoverarbeiter (ASUBMIT, AINFOR, ALIST, AEND) bzw. äquivalente Stapelverarbeitungsprogramme,
- OS/ES-Bedienerkommandos (ASELECT, ACANCEL, ARESET, ADISPLAY) und -Rahmenprogramme bzw. Anhangsroutinen für die Systemaufgaben RDR, INIT und WTR.

Dieser Anwendungsdienst Auftragstransfer wurde von einem Team (ca. 5 Mitarbeiter) realisiert. Die Implementierung der verteilten Anwendung Auftragstransfer wurde in der Assemblersprache unter konsequenter Anwendung der Makros der strukturierten Programmierung implementiert. Das Gesamtsystem bestand aus 130 Programmodulen und umfasst etwa 25000 Anweisungen.

Der Anwendungsdienst AT befand sich seit Anfang 1988 auf zwei über gemeinsam nutzbare Direktzugriffsspeicher verbundenen ESER-RS in der täglichen praktischen Anwendung.

Umfassende Erläuterungen zu dem Anwendungsdienst sind folgenden Quellen zu entnehmen:

- edv-aspekte, Heft 2, 1989, Seite 39 - 42,
- Ein Beitrag zum Aufbau eines Mehrrechnersystems – programmtechnische Implementierung und technologisch-organisatorische Bedingungen; Dissertation A; Technische Universität Dresden, 1988.