Datenfernübertragung und Datenfernverarbeitung mit Computern

Autor(en): **Wolf, Thomas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **40 (1967)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-560279

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Datenfernübertragung und Datenfernverarbeitung mit Computern

Thomas Wolf, Zürich

Einleitung

Moderne elektronische Datenverarbeitung ist unabhängig vom Standort des Computers. Das sogenannte «Teleprocessing» oder «Telecomputing» ermöglicht die Eingabe und Ausgabe von Daten dort, wo diese anfallen bzw. gebraucht werden, während ihre Verarbeitung an einem dritten Ort geschieht. Als Übertragungsmittel dienen Miet- und Wählleitungen des öffentlichen Telephonnetzes, die Leitungen des internationalen Fernschreibernetzes, oder auch Richtstrahl-Funkverbindungen.
Telecomputing ist sowohl für schubweise Datenverarbeitung (Batch Processing) wie auch für momentane oder augenblickliche Datenverarbeitung (Real Time Processing) interessant. Im ersteren Fall können kleine und mittelgrosse Unternehmen auf Distanz Gebrauch machen von der Kapazität eines Hochleistungscomputers in einem Rechenzentrum. Dies geschieht täglich beispielsweise im Zürcher Rechenzentrum «Arithma», dessen Thin-Film-Memory Computer UNIVAC 1107 sogar vom Ausland her beansprucht wird. Im zweiten Fall, bei Real Time Anwendungen, ist es geradezu ein Charakteristikum, dass viele Aussenstationen, die der Daten-Eingabe und Daten-Ausgabe dienen, mit dem zentralen Computer kommunizieren. Ein Beispiel hierfür sind die beiden UNIVAC-418-Computer, die im Nonstopbetrieb während des ganzen Jahres für die Fluggesellschaft TWA arbeiten. Über Zürich laufen dabei sämtliche internen Dienstmeldungen, die irgendwo auf der Welt auf einem der von der TWA bedienten Flugplätze entstehen. Sie werden von den Real Time Computern laufend automatisch registriert, adressiert und weitergeleitet.
Selbstverständlich müssen zwischen das Leitungsnetz und den Computer geeignete Geräte geschaltet werden, die die Datenübertragung fehlerfrei und in der gewünschten Geschwindigkeit gewährleisten. UNIVAC hat zu diesem Zweck ein universelles und flexibles «Standard Communication Subsystem» entwickelt, dessen Eigenschaften und Funktionen im Folgenden näher beschrieben werden.

Allgemeine Eigenschaften

Das UNIVAC Standard Subsystem für Datenübertragung besteht aus einem oder mehreren Multiplexern, von denen jeder bis zu 64 Simplex-Leitungen aufnehmen kann und damit einen Ein- und Ausgabekanal der Rechenanlage entsprechend vervielfacht. Dazu gehören Verbindungsendgeräte, die die entsprechenden Leitungen aufnehmen und die Daten aus den Leitungen in eine Form umwandeln, die mit der Rechenanlage verträglich ist.
Die Arbeit des Subsystems wird vom Programm der Rechenanlage überwacht. Die Programmierung erfordert nicht mehr Aufwand als die Programmierung für konventionelle Subsysteme, wie Magnetband-Subsysteme, Lochkarten-Subsysteme, Trommelspeicher-Subsysteme usw.
Die besonderen Eigenschaften des Communication Subsystems sind:

— Flexibilität. Alle üblichen Übertragungseinrichtungen sind anschliessbar. Der Code kann bis zu 8 Bits pro Zeichen umfassen. Alle Standard-Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 4800 Bits pro Sekunde sind möglich.
— Baukastenprinzip. Das Subsystem ist nach dem Baukastenprinzip entworfen, so dass kein Benutzer zu befürchten braucht, das System sei zu klein oder zu gross für seine Wünsche. Es kann eine oder bis zu mehrere Hundert Leitungen aufnehmen.
— Zuverlässigkeit. Die Einfachheit und Standardisierung der Grundbausteine garantieren dem Benutzer eine sehr grosse Zuverlässigkeit.
— Geschwindigkeit. Das Subsystem kann bis zu 62 500 Zeichen pro Sekunde insgesamt übertragen. Das schnelle Abtasten der angeschlossenen Leitungen erlaubt die sofortige Erledigung aller Anfragen.
— Wirtschaftlichkeit. Das Subsystem besitzt dank seiner Spezifikationen einen nachweisbar hohen Wirtschaftlichkeitsgrad.

Zusammensetzung

Das UNIVAC Standard Subsystem für Datenübertragung besteht aus zwei Hauptelementen: 1. den Verbindungsgeräten (Communication Line Terminals = CLT), die die direkte Verbindung mit den Übertragungsleitungen herstellen, und 2. den Verbindungs-Multiplexern (Communication Multiplexer), durch die die CLT Daten an die Rechenanlage liefern beziehungsweise Daten vom Rechner empfangen. Ein drittes Element, der Abfühl-Selektor (Scanner Selector), kann darüber hinaus für spezielle Anwendungen mit vielen Anschlüssen eingesetzt werden.

Verbindungsendgeräte (CLT)

Es gibt drei Grundtypen der CLT für die Ein- und Ausgabe: niedrige Geschwindigkeit (bis zu 300 Bits pro Sekunde), mittlere Geschwindigkeit (bis zu 1600 Bits pro Sekunde) und hohe Geschwindigkeit (2000 bis 4800 Bits pro Sekunde). Alle Geräte sind leicht an die Geschwindigkeit und sonstigen Eigenschaften der anzuschliessenden Leitungen anpassbar (vergleiche Abbildung 1). Diese CLT werden benutzt, um Daten von oder zum zentralen Rechenanlage zu übertragen. Zusätzlich zu diesem CLT sieht das Standard Communication Subsystem ein spezielles Ausgabe-CLT vor, das Selbstwahl-CLT, das nicht für die Datenübertragung benutzt wird. Dieses Spezial-CLT dient vielmehr dazu, automatisch über die öffentlichen Vermittlungen entfernt liegende Stationen anzuwählen. Da das Selbstwahl-CLT keine Daten überträgt, wird es immer zusammen mit einem Ausgabe- und einem Eingabe-CLT benutzt, um die Verbindung in beiden Richtungen sicherzustellen. Jedes CLT erfordert eine Position des Verbindungsmultiplexers entweder für die Ein- oder für die Ausgabe.

Schnittstellen

Die Schnittstellen sind für die augenblicklich erhältlichen Modems vorgesehen. Ein Modem («Modulator-Demodulator») ist ein Gerät, das Daten vom Rechner in eine Form umwandelt, die mit der Übertragungsleitung verträglich ist und umgekehrt. Wenn erforderlich, entsprechen die Schnittstellen den EIA-Spezifikationen (die Schnittstellen sind dann entsprechend der Norm EIARS-232 der Electronic Industries Association ausgelegt). Dieses Konzept des Standard Subsystems erlaubt die Auslegung auf neue Geräte, die vom öffentlichen Netz angeboten werden. In den Abbildungen 2 bis 9 ist die Auslegung der CLT schematisch dargestellt.

EINGABE-CLT

	Niedrige Geschwindigkeit		Mittlere Geschwindigkeit		Hohe Geschwindigkeit
Name	CLT 51 L	CLT 81 L	CLT 81 M	CLT 81 P	CLT 81 H
Code	5-Kanal	6-, 7-, 8-Kanal	5-, 6-, 7-, 8-Kanal	8-Kanal	5-, 6-, 7-, 8-Kanal
Arbeitsweise	asynchron bitseriell	asynchron bitseriell	asynchron bitseriell	zeitgebendes Signal bitparallel	synchron bitseriell
Geschwindigkeit	bis zu 300 Baud	bis zu 300 Baud	bis zu 1600 Baud	bis zu 75 Zeichen/Sek.	2000—4800 Baud

AUSGABE-CTL

	Niedrige Geschwindigkeit		Mittlere Geschwindigkeit		Hohe Geschwindigkeit	Selbstwahl
Name	CLT 50 L	CLT 80 L	CLT 80 M	CLT 80 P	CLT 80 H	CLT DIALING
Code	5-Kanal	6-, 7-, 8-Kanal	5-, 6-, 7-, 8-Kanal	8-Kanal	5-, 6-, 7-, 8-Kanal	4-Kanal
Arbeitsweise	asynchron bitseriell	asynchron bitseriell	asynchron bitseriell	zeitgebendes Signal bitparallel	synchron bitseriell	zeitgebendes Signal bitparallel
Geschwindigkeit	bis zu 300 Baud	bis zu 300 Baud	bis zu 1600 Baud	bis zu 75 Zeichen/Sek.	2000 bis 4800 Baud	variabel

MULTIPLEXER

Name	Funktion
C/M–4	2 Eingabe- und 2 Ausgabe-CLT für einen E/A-Kanal
C/M–8	4 Eingabe- und 4 Ausgabe-CLT für einen E/A-Kanal
C/M–16	8 Eingabe- und 8 Ausgabe-CLT für einen E/A-Kanal
C/M–32	16 Eingabe- und 16 Ausgabe-CLT für einen E/A-Kanal
C/M–64	32 Eingabe- und 32 Ausgabe-CLT für einen E/A-Kanal

Abbildung 1: Eigenschaften der CLT und Multiplexer

Zeitgeber

Alle CLT erfordern einen Zeitgeber, um die richtige Sequenz der Datenbits oder -zeichen zu ermöglichen, die von oder zur öffentlichen Leitung übertragen werden. CLT mit paralleler Eingabe mittlerer Geschwindigkeit, Selbstwahl-CLT und synchron arbeitende CLT mit hoher Geschwindigkeit benutzen das Modem oder die Selbstwahleinrichtung, mit denen sie verbunden sind, als Zeitgeber. Alle anderen CLT benutzen elektronische Zeitgeber, die Elemente des Standard Subsystems für Datenübertragung sind. Jedes asynchrone Eingabe-CLT hat seinen eigenen Zeitgeber, alle asynchronen oder parallelen CLT, die mit der gleichen Geschwindigkeit arbeiten, benötigen jedoch nur einen Zeitgeber. Bis zu sechs Ausgabe-Zeitgeber sind für ein Subsystem vorgesehen.

Register

Die Übertragungsleitungen arbeiten im allgemeinen bitseriell oder zeichenseriell, im Gegensatz zu den Computern, die die Daten bitparallel und zeichenseriell behandeln. Eine der Hauptfunktionen der seriellen CLT ist es, für jedes Eingabezeichen die Umwandlung von seriell auf parallel durchzuführen. Das Umgekehrte findet für jedes Ausgabezeichen statt. Zur Durchführung dieser Funktion besitzt jedes Eingabe-CLT ein Sammelregister, in das jedes eingehende Zeichen serieller Struktur beim Empfang (5, 6, 7 oder 8 Bits pro Zeichen in Abhängigkeit von der Code-Struktur) zu einem vollständigen parallelen Datenzeichen zusammengestellt wird. Die Ausgabe-CLT sind dementsprechend mit einem Register ausgerüstet, das die Trennung der Bits ermöglicht. Bei CLT mit niedriger

Asynchrone CLT mit niedriger Geschwindigkeit

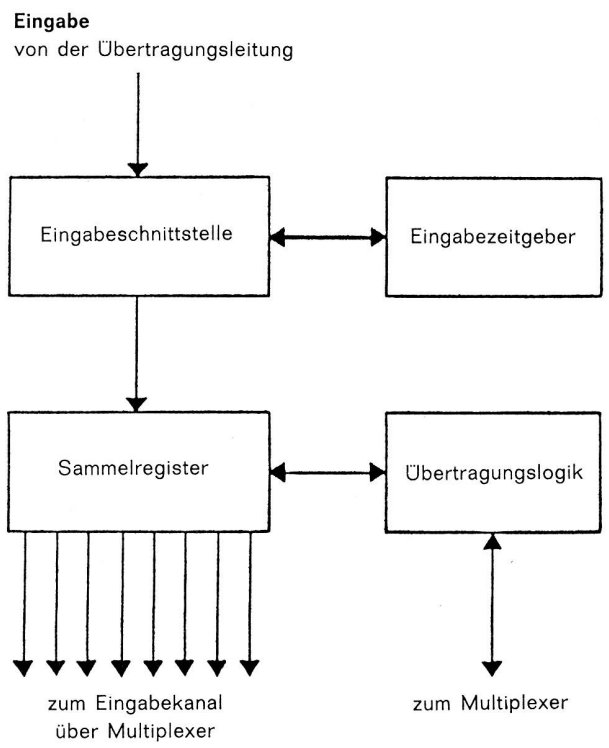

Abbildung 2

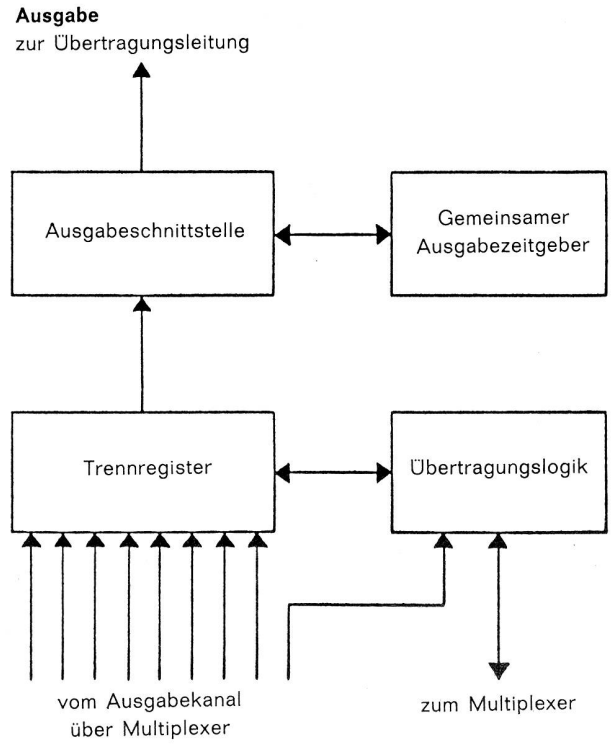

Abbildung 3

Asynchrone CLT mit mittlerer Geschwindigkeit

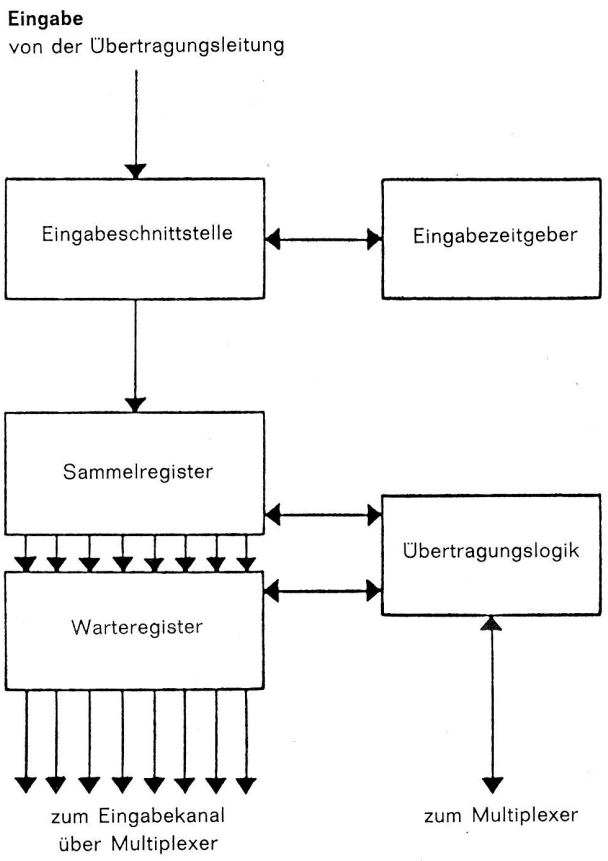

Abbildung 4

Geschwindigkeit müssen die Daten zwischen CLT und zentraler Rechenanlage im Zeitintervall zwischen der Ankunft des letzten Datenbits eines Zeichens und dem Startbit des nächsten Zeichens übertragen werden. Die CLT mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit sind jedoch mit einem Zeichenpuffer oder Warteregister ausgerüstet, welches ein Zeitintervall ermöglicht, das die Länge eines vollständigen Datenzeichens zwischen zwei Übertragungen besitzt. Parallele CLT (CLT-Parallel und CLT-Selbstwahl) enthalten keine Register. Ein Zeitintervall entspricht hier der Zeit zwischen zwei Zeichen bei der Datenübertragung. Die Übertragungseinrichtungen, denen sie zugeordnet sind, arbeiten bit-parallel und zeichenseriell, wodurch ein Sammelregister überflüssig wird.

CLT-Identifikator

Der CLT-Identifikator wird für alle Funktionswörter (von der Rechenanlage erzeugte Befehle für das Subsystem) des Standard-Subsystems verwendet. Jedes Ein- und Ausgabepaar hat eine eindeutige 7-Bit-Adresse (CLT-Identifikator). Dadurch kann die zentrale Rechenanlage die Ein- und Ausgabepaare voneinander unterscheiden.

Selbstwahl

Die Verbindungen, die über die Vermittlungen des öffentlichen Netzes für die Datenübertragung hergestellt werden, entspre-

chen praktisch den Verbindungen für gewöhnliche Telephongespräche. Eine Telephonnummer muss gewählt werden, und der angewählte Teilnehmer muss antworten, bevor eine Übertragung oder ein Gespräch stattfinden kann. Ist die Übertragung oder das Gespräch beendet, muss der anrufende und angerufene Teilnehmer auflegen, bevor ein neuer Anruf erfolgen kann. Das Subsystem kann auch mit automatischer Anwahl ausgestattet werden. Dazu dient das Selbstwahl-CLT. Das Auflegen erfolgt bei Beendigung der Datenübertragung durch das Ausgabe-CLT. Die Übertragungseinrichtungen für den Telephonverkehr sind meist mit solchen Einrichtungen ausgestattet. Das heisst, diese Einrichtungen beantworten automatisch alle eingehenden Anrufe, die an sie gerichtet sind. Es ist aber nicht möglich, die Beendigung der Übertragung zu erkennen, und aus diesem Grunde muss das Trennsignal von dem zugehörigen CLT kommen. Demgemäss muss das CLT seiner zugeordneten Übertragungseinrichtung nach Beendigung der Übertragung ein Signal übermitteln, wenn vorher die zentrale Rechenanlage gewählt worden ist. Automatische Wähleinrichtungen müssen zwischen jedem Anruf von ihren Übertragungsleitungen getrennt werden. Nach Herstellung der Verbindung muss das Selbstwahl-CLT der Wähleinrichtung deshalb auch die Trennung mitteilen. Diese Einrichtung ist für jedes Ausgabe-CLT vorgesehen. Die Funktion des Auflegens kann jedoch für jedes Eingabe-CLT durch ein Ausgabe-CLT erledigt werden.

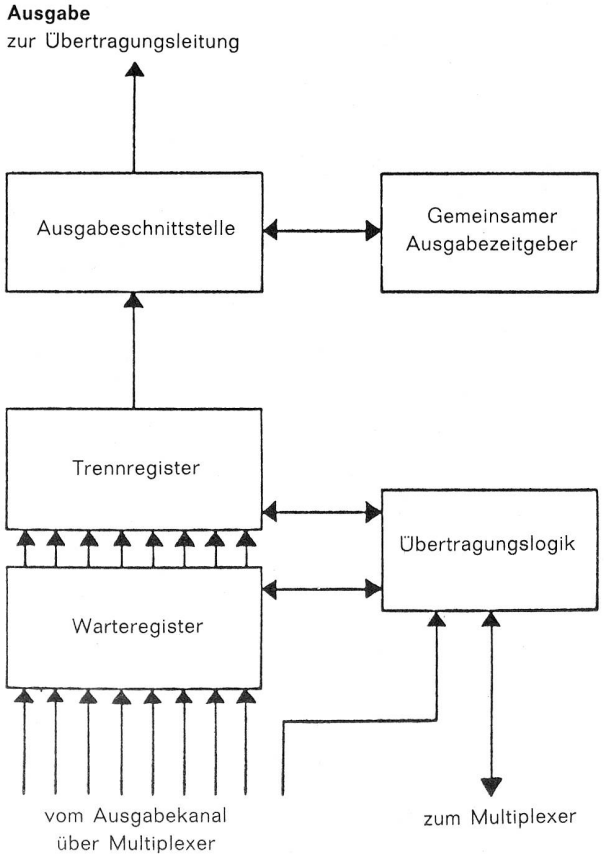

Abbildung 5

Parallele CLT mit mittlerer Geschwindigkeit

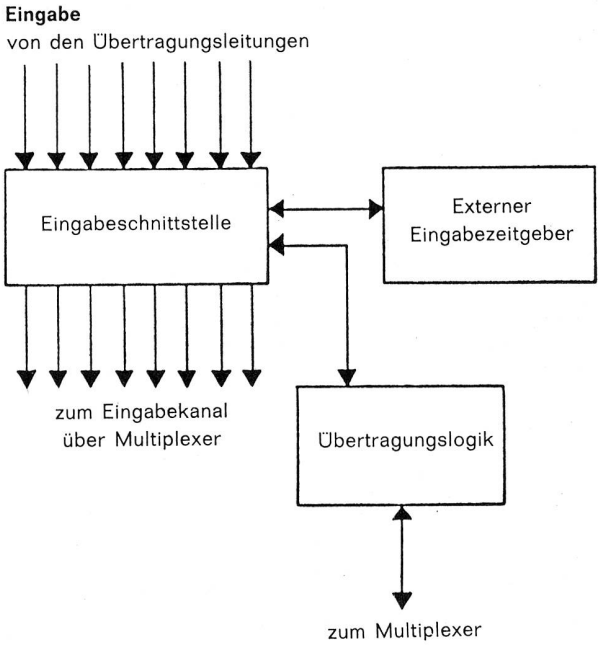

Abbildung 6

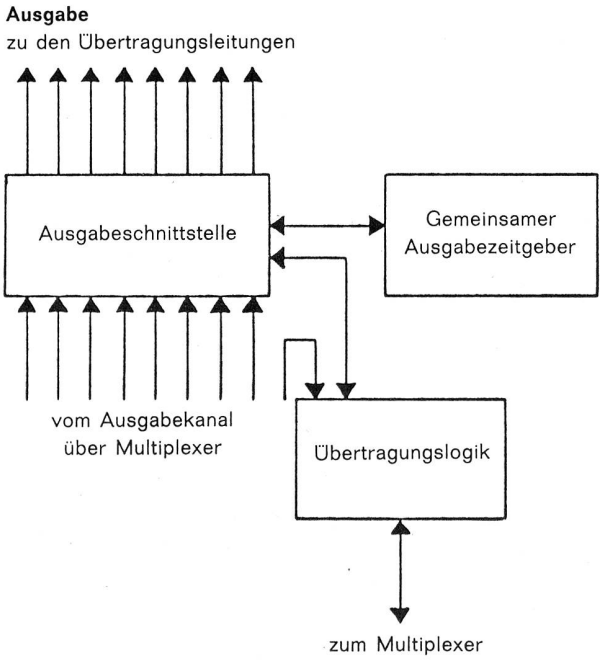

Abbildung 7

Multiplexer

Der Multiplexer ist das Verbindungsglied zwischen dem Rechner und den CLT. Er ist in den Ausbaustufen für 4, 8, 16, 32 und 64 CLT verfügbar. Bei jeder Ausbaustufe kann eine gleiche Anzahl Ausgabe- und Eingabe-CLT angeschlossen wer-

den. So sind zum Beispiel bei einem Multiplexer mit 64 Positionen 32 Eingabe- und 32 Ausgabe-CLT anschliessbar (vgl. Abbildung 1). Ein oder mehrere Multiplexer können mit einem Abfühlselektor verbunden werden, so dass die Anschlussmöglichkeiten für einen Datenkanal des Rechners vervielfacht werden. Die Gesamtzahl der Multiplexer, die an einen Kanal und an eine Rechenanlage angeschlossen werden können, hängt von der Anzahl, der Geschwindigkeit und der Belastung der angeschlossenen Übertragungsleitungen ab.

Extern spezifizierte Indexadresse

Der Zugriff zu einem Ein- oder Ausgabekanal erfolgt nur dann, wenn ein CLT einen solchen Zugriff anfordert. Jede Datenübertragung, ob Ein- oder Ausgabe, wird deshalb vom CLT eingeleitet, da nur dieses den Übertragungsleitungen angepasst ist. Da das Datenvolumen und die Übertragungsgeschwindigkeit bei verschiedenen CLT am gleichen Multiplexer völlig verschieden sein kann, leiten die CLT die Datenübertragung in einem gewissen Zeitabschnitt völlig willkürlich ein. Deshalb muss der Multiplexer in eindeutiger Weise das CLT identifizieren, das die Datenübertragung anfordert und zwar jedesmal, wenn der Zugriff zum Datenkanal gefordert wird. Diese Identifikation erfolgt über die extern spezifizierte Indexadresse (ESI-Adresse). Jeder Multiplexer kann 64 eindeutige

Synchrone CLT mit hoher Geschwindigkeit

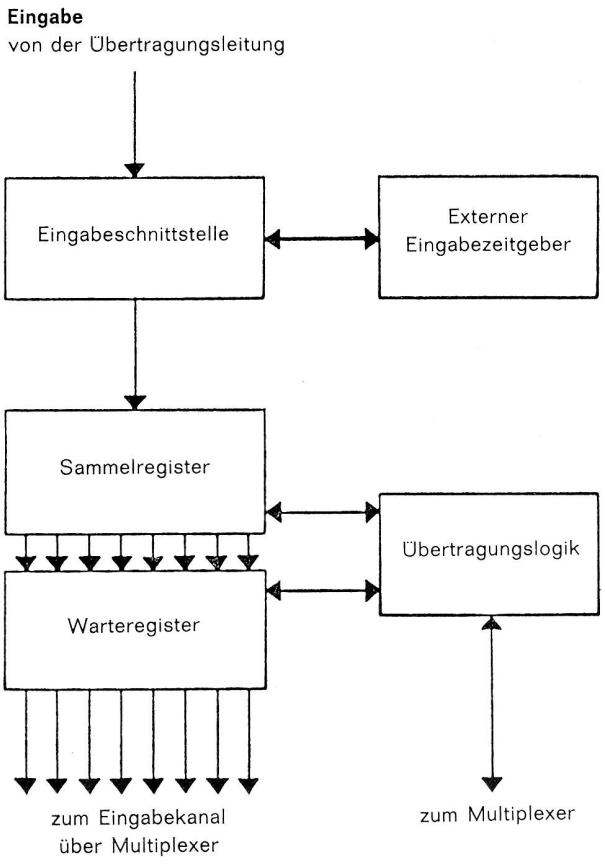

Abbildung 8

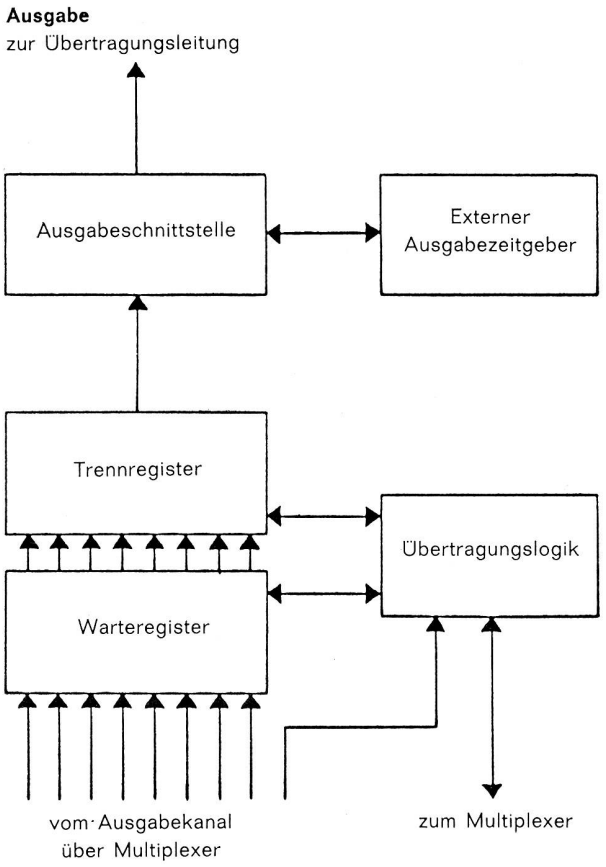

Abbildung 9

ESI-Adressen erzeugen. Die ESI-Adresse besteht aus 15 Bits, die zur Rechenanlage übertragen werden. Das geschieht jedesmal dann, wenn eine Ein- oder Ausgabe angefordert wird. Die 6 unteren Bits sind in dem Sinne fest, dass jede der 64 Positionen des Multiplexers eine fest verdrahtete 6-Bit-Adresse besitzt. Die restlichen 9 Bits sind schalttafel-verdrahtet und können entsprechend den Anforderungen des Benutzers verändert werden.

Priorität

Das Subsystem kann viele Übertragungseinrichtungen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gleichzeitig effektiv behandeln. Der Multiplexer enthält eine Prioritätslogik. Sie erlaubt, die Übertragungseinrichtungen mit hoher Geschwindigkeit häufiger abzufragen als die mit niedriger Geschwindigkeit. Jede der 64 Positionen des Multiplexers hat eine Zahl (00-77 oktal), die zur Bestimmung der Priorität benutzt wird. Die Eingabe-CLT sind mit ungeraden Positionszahlen und die Ausgabe-CLT mit geraden Positionszahlen verbunden. Der Multiplexer sammelt alle anfordernden CLT gleichzeitig und gibt dasjenige CLT zur Übertragung frei, das die höchste Zahl hat, und zwar unabhängig von Ein- und Ausgabe. Nach jeder Übertragung werden dann alle vorliegenden Anforderungen neu getestet und wiederum dasjenige CLT mit der höchsten Zahl zur Übertragung freigegeben.

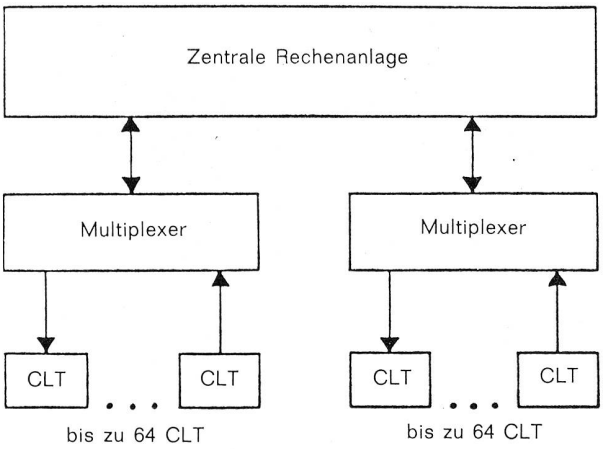

Abbildung 10: Ein Multiplexer pro E/A-Kanal

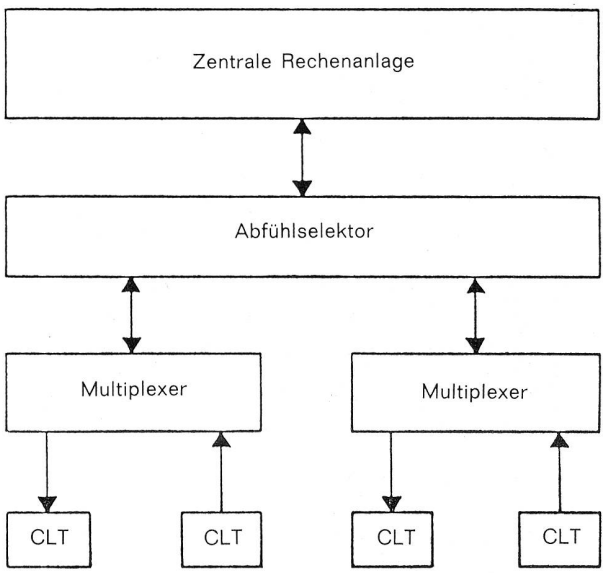

Abbildung 11: Mehrere Multiplexer pro E/A-Kanal mit einem Abfühlselektor.

Abfühl-Selektor (Scanner Selector)

In den Fällen, bei denen mehr als ein Multiplexer an einen Kanal angeschlossen werden muss, wird ein Abfühl-Selektor eingesetzt. Es können bis zu 4 Multiplexer an einen Abfühl-Selektor angeschlossen werden (siehe Abbildungen 10 und 11).

Arbeitsweise

Das UNIVAC Communication Subsystem wird zur Überwachung der Datenübertragung zwischen Computer und Aussenstationen eingesetzt und angeschlossen an einen In-/Output-Kanal des Rechners.

Schnittstelle zur Rechenanlage

Die Datenübertragung zwischen Rechenanlage und Untersystem erfolgt über die Eingabeleitungen des Eingabekanals und über die Ausgabeleitungen des Ausgabekanals. Zusätzlich zu den Datenleitungen gibt es eine Reihe von Steuerleitungen, die den Datenfluss überwachen.
Es sind 10 Ausgabedatenleitungen vorhanden. Sie haben ihren Ursprung im Ausgabekanal des Rechners und enden im Ausgabe-CLT. Die Leitung «Externe Funktion» wird von dem CLT überwacht, um zwischen Daten und Funktionswörtern zu unterscheiden. Ist die Leitung «Externe Funktion» aktiv, so wird das Zeichen über die Datenleitungen als Funktionswort interpretiert, im anderen Fall wird es als Datenzeichen aufgefasst. Die Aktivierung geschieht durch die Rechenanlage. Weitere Leitungen sind bestimmt für «Eingabeankündigung» (Aktivierung durch die Rechenanlage, sobald die Eingabe-Übertragung des Zeichens abgeschlossen ist), für «Ausgabeankündigung» (Aktivierung sinngemäss), sodann 15 Leitungen für die extern spezifizierte Indexadresse, 8 Leitungen für die eigentliche Dateneingabe im bis zu 8-Bit-Code, je 1 Leitung für die Ausgabeanforderung und die Eingabeanforderung, sowie 1 Leitung für den extern spezifizierten Index, wenn im ESI-Verfahren gearbeitet wird. In Abbildung 12 ist diese ganze Reihe von einerseits Datenübertragungs-, andererseits Steuerleitungen schematisch dargestellt.

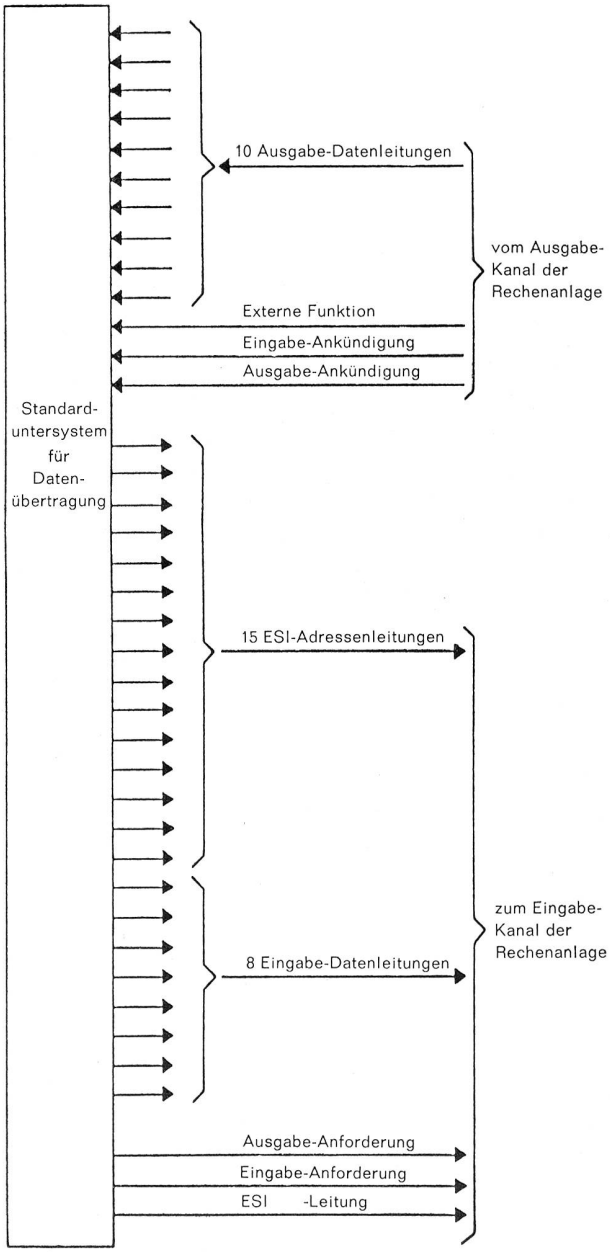

Abbildung 12: Steuer- und Datenleitung des UNIVAC-Standarduntersystems für Datenübertragung

In der nächsten Nummer wird die Beschreibung der Arbeitsweise des UNIVAC Standard Subsystems für Datenübertragung fortgesetzt. Ausserdem werden vereinfachte Blockdiagramme über die verschiedenen Möglichkeiten eines Anschlusses von Leitungen des öffentlichen Netzes gezeigt.