

Einführung in z/OS und OS/390

**Dr. rer. nat. Paul Herrmannn
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm G. Spruth**

WS 2006/2007

Teil 9

Transaktionsverarbeitung

Transaktionen

Transaktionen sind Client-Server-Anwendungen, welche die auf einem Server gespeicherten Daten von einem definierten Zustand in einen anderen überführen.

Eine Transaktion ist eine atomare Operation. Die Transaktion wird entweder ganz oder gar nicht durchgeführt.

Eine Transaktion ist die Zusammenfassung von mehreren Datei- oder Datenbankoperationen, die entweder

erfolgreich abgeschlossen wird, oder die Datenbank unverändert läßt

Die Datei/Datenbank bleibt in einem konsistenten Zustand: Entweder vor Anfang oder nach Abschluß der Transaktion

Im Fehlerfall, oder bei einem Systemversagen werden alle in Arbeit befindlichen Transaktionen abgebrochen und alle evtl. bereits stattgefundenen Datenänderungen automatisch rückgängig gemacht.

Wird eine Transaktion abgebrochen, werden keine Daten abgeändert

ACID Eigenschaften

Atomizität (Atomicity)

Eine Transaktion wird entweder vollständig ausgeführt oder überhaupt nicht

Der Übergang vom Ursprungszustand zum Ergebniszustand erfolgt ohne erkennbare Zwischenzustände, unabhängig von Fehlern oder Crashes. Änderungen betreffen Datenbanken, Messages, Transducer und andere.

Konsistenzerhaltung (Consistency)

Eine Transaktion überführt das System von einem konsistenten Zustand in einen anderen konsistenten Zustand

Daten sind konsistent, wenn sie durch eine Transaktion erzeugt wurden. (Datenkonsistenz kann nicht zu Beginn einer Transaktion überprüft werden).

Isolation

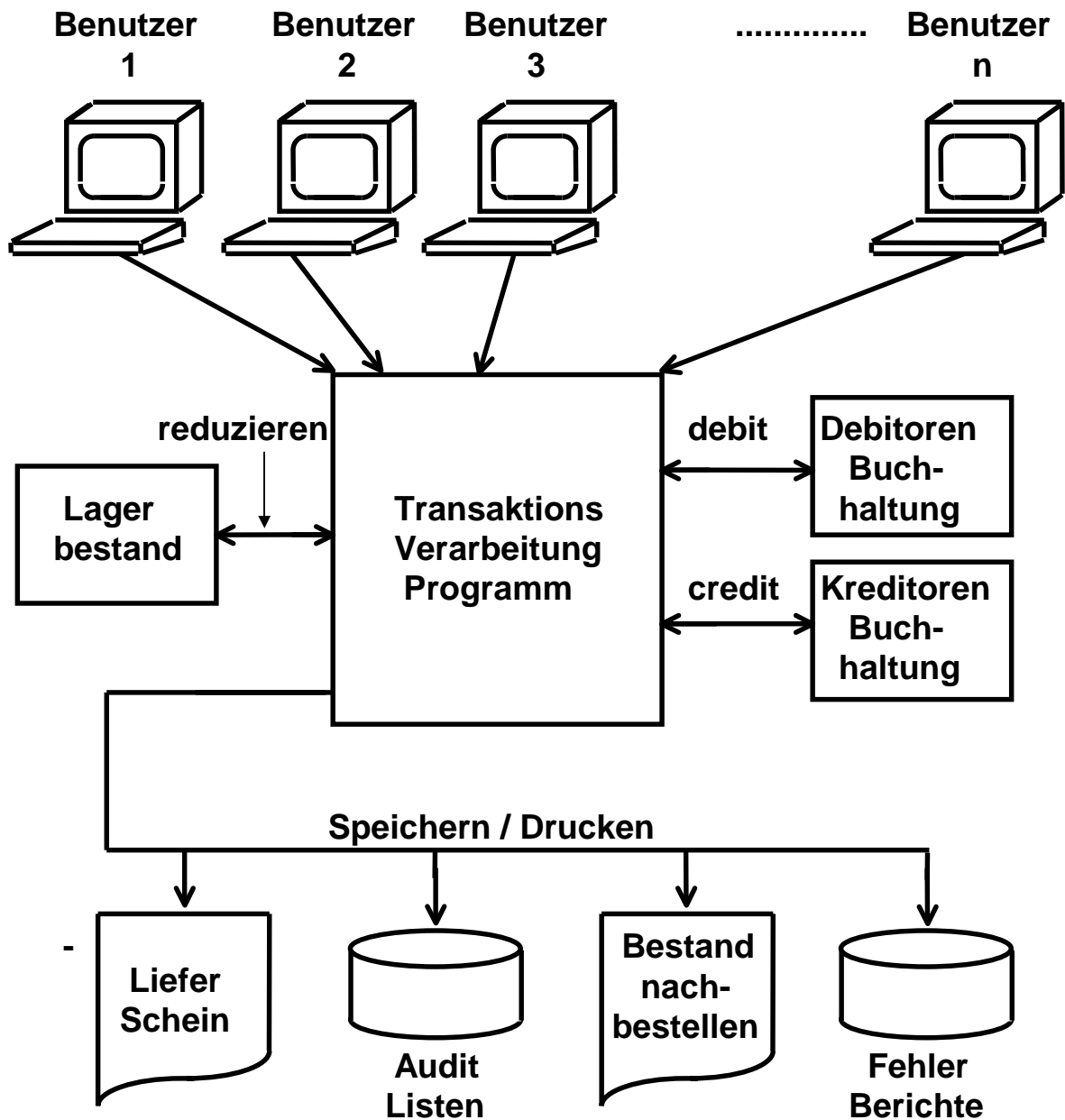
Die Auswirkungen einer Transaktion werden erst nach ihrer erfolgreichen Beendigung für andere Transaktionen sichtbar

Single User Mode Modell. Selbst wenn 2 Transaktionen gleichzeitig ausgeführt werden, wird der Schein einer seriellen Verarbeitung gewahrt.

Dauerhaftigkeit (Durability)

Die Auswirkungen einer erfolgreich beendeten Transaktion gehen nicht verloren

Das Ergebnis einer Transaktion ist real, mit allen Konsequenzen. Es kann nur mit einer neuen Transaktion rückgängig gemacht werden. Die Zustandsänderung überlebt nachfolgende Fehler oder Systemcrashes.



**Beispiel für eine
Transaktionsverarbeitungsanwendung:
Auftragseingang-Bearbeitung**

Transactionssysteme

Interaktive Beispiele:

Auskunftsysteme

Buchungssysteme (z.B. Flugplatzreservierung)

Geldausgabeautomaten

Auftragsbearbeitung, Buchbestellung bei Amazon

Angebot bei eBay abgeben

Stapelverarbeitung Beispiele:

Monatliche Lohn/Gehaltsabrechnung

Jährliche Bilanz erstellen

Rechnerbelastung interaktiv zu Stapel etwa 60 : 40

Transaktionsmonitor

- **Stored Procedures nur für einfache Aufgaben**
- **Bei allen leistungskritischen Anwendungen werden ausschliesslich Transaktionsmonitore eingesetzt.**
- **Ein Transaktionsmonitor ist eine Laufzeitumgebung für Transaktions-Anwendungen. Anwendungen laufen in einem eigenen Adressenraum gesteuert von einem Transaktionsmonitorprozess**

Ein Transaktionsmonitor ist eine Softwarekomponente, welche den atomaren Charakter vieler gleichzeitig ablaufender Transaktionen sicherstellt. Der TP Monitor stellt die Kernfunktionen für ein *Transaktionsverarbeitungssystem* bereit. Zu diesen Kernfunktionen gehören:

- **Message Queuing**
- **Lock Verwaltung**
- **Log Verwaltung**
- **2-Phase Commit Synchronisation**
- **Rollback Funktion**
- **Laststeuerung (Load Balancing)**

Beispiel für Transaktionsmonitore

BEA Tuxedo (AT&T→Novell → BEA)

DEC ACMS für VMS, Ultrix

IBM CICS

IBM IMS-DB/DC

IBM TPF

SAP R/3

Siemens UTM

Tandem NonStop Kernel (NSK) / Guardian /Pathway

Microsoft Transaction Server (MTS)

Corba OTS (Object Transaction Service)

EJB JTS (Java Transaction Service)

Eigenschaften eines Transaktionsmonitors:

hohe Verfügbarkeit

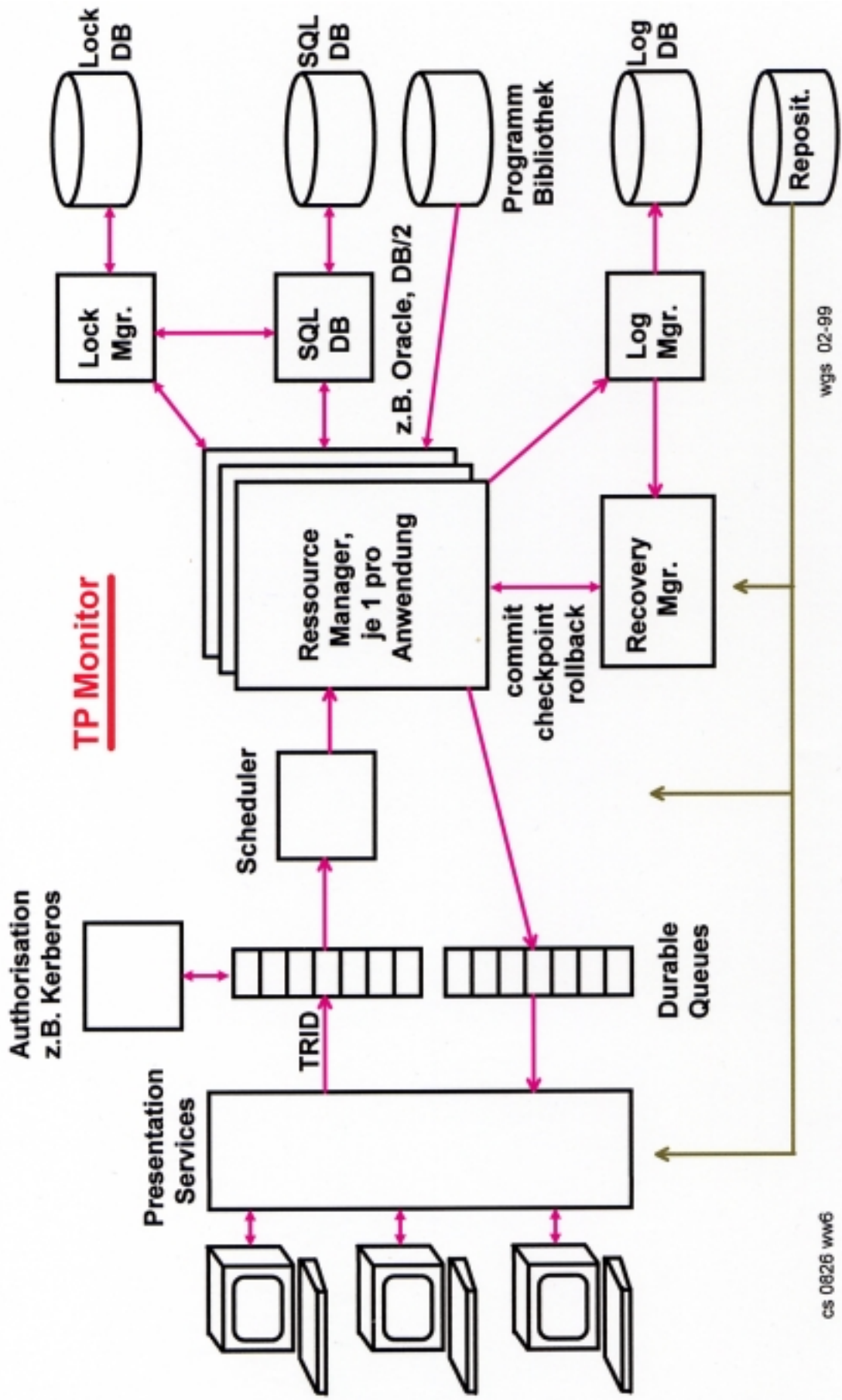
kurze Antwortzeit (< 0.3 Sek. erwünscht)

geeignet für hohes Verkehrsaufkommen

niedrige Kosten pro Transaktion

Integrität beim Zugriff auf gemeinsam genutzte

Ressourcen



CICS

Customer Information Control System

Der am weitesten verbreitete, IBM proprietäre Transaktionsmonitor.

Die CICS Familie von Anwendungsservern ist verfügbar unter den zSeries (S/390)-Betriebssystemen z/OS (OS/390) und VSE, sowie in modifizierter Form (als Encina Erweiterung) unter OS/400, OS/2, Windows, AIX, HPUX, Sinix, Solaris, Digital Unix sowie Linux.

Spitzenposition bezüglich Durchsatz, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit.

Es wird angenommen, daß bei 490 der weltweit 500 größten Unternehmen CICS eingesetzt wird.

**In 2000 war die Anzahl
der weltweit ausgeführten
CICS Transaktionen
etwa so groß wie die Anzahl der Hits
auf Seiten des World-Wide Web.**

**In 2000 setzen weltweit etwa 15 000 Unternehmen CICS ein.
Von den 2000 größten Unternehmen setzen > 90% CICS
ein.**

**Es existieren etwa 30 Mill. CICS Terminals weltweit. Mehr
als 30 Millionen Sachbearbeiter benutzen CICS bei ihrer
täglichen Arbeit.**

**Zum Vergleich existierten weltweit 379 Mill. Internet
Anschlüsse im März 2001, die meisten davon in Privat-
haushalten.**

**Durchschnittliche CICS Terminal Benutzungsdauer
4 - 6 Stunden / Tag.**

**Durchschnittliche Internet Benutzungsdauer
etwa 10 Stunden / Monat.**

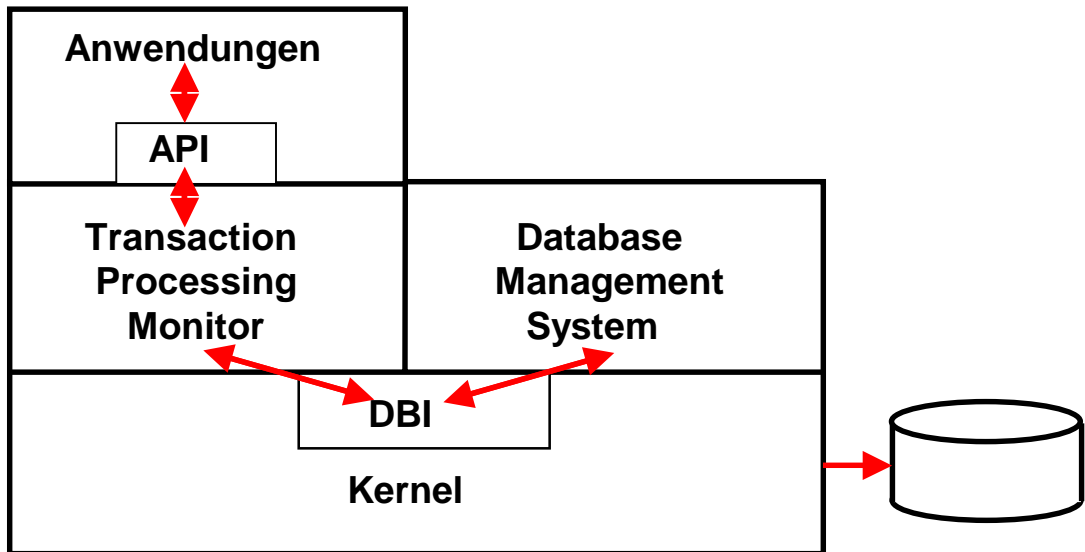
<http://www.hursley.ibm.com/infopack/A33578.pdf>

J. Gray: How High is High Performance Transaction Processing? <http://research.microsoft.com/~Gray/Talks/>

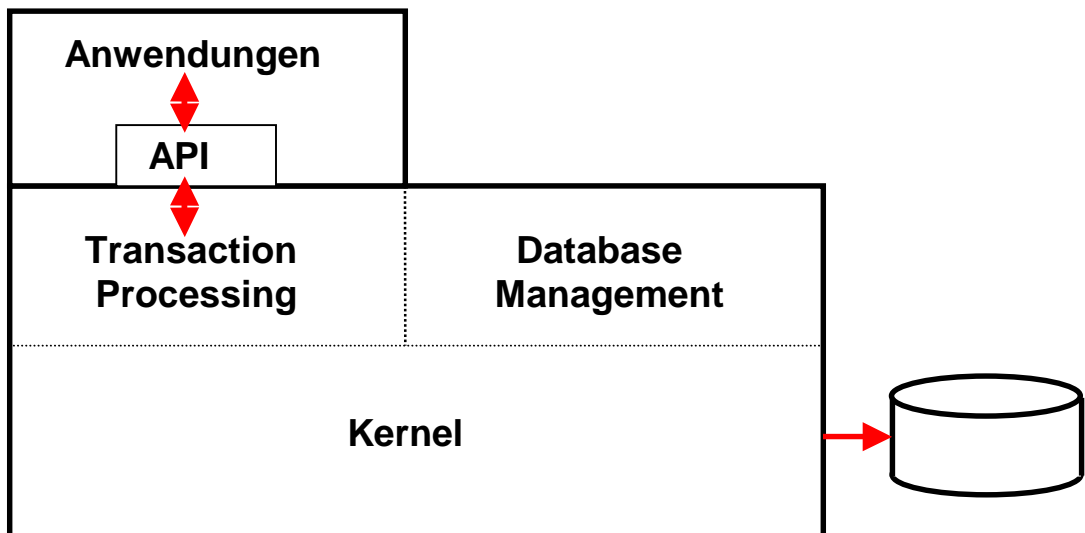
R. Fox: „Net Population Newest Numbers“. Comm. ACM, Vol. 44, No.7, July 2001, P.9 .

<file:///E:/grx/paulbook/otherlit/CICS01/cics1002.html>, Okt. 02

[otherlit/cics01](#)

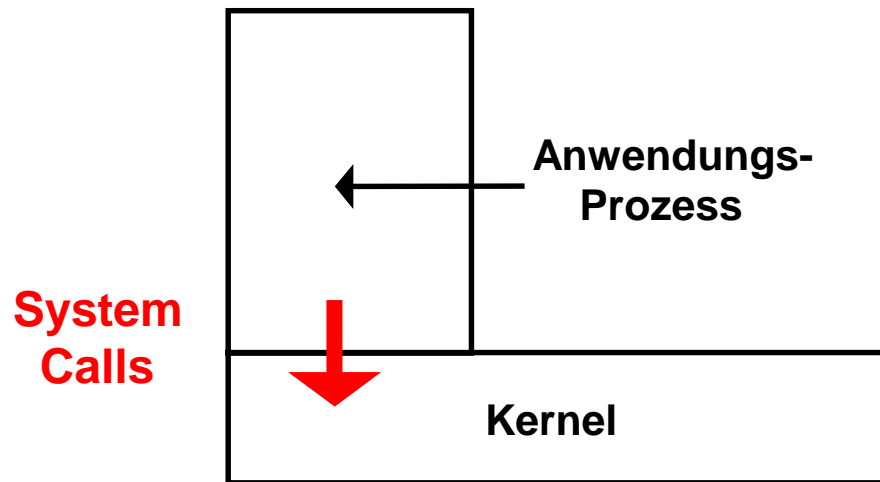


Unabhängiger Transaktionsverarbeitungs-Monitor
TP Monitor und Datenbank-System
laufen in getrennten virtuellen Adressenräumen
Beispiele : CICS, SAP R/3

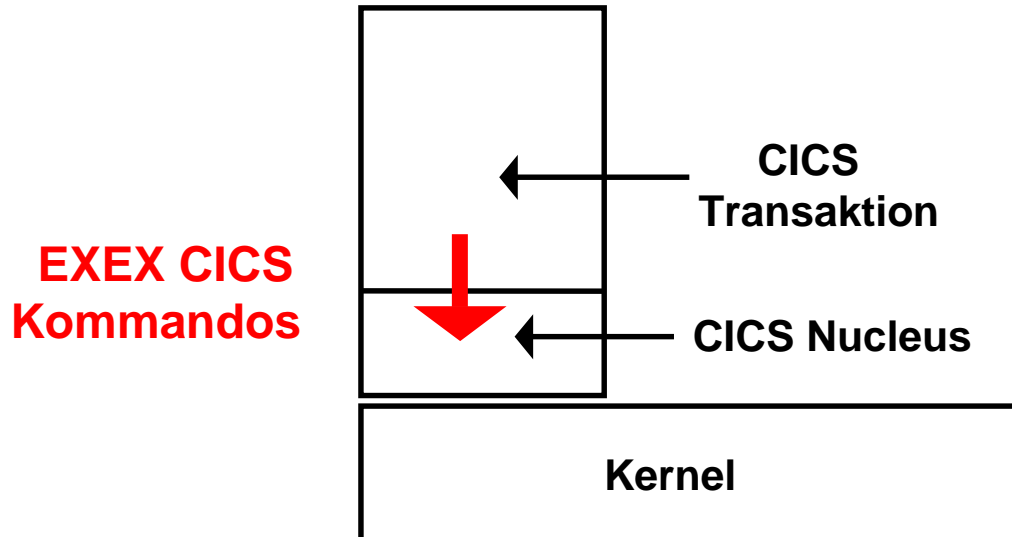


Transaktionsmonitor und Datenbank-System
sind in den Kernel integriert
Beispiel: TPF

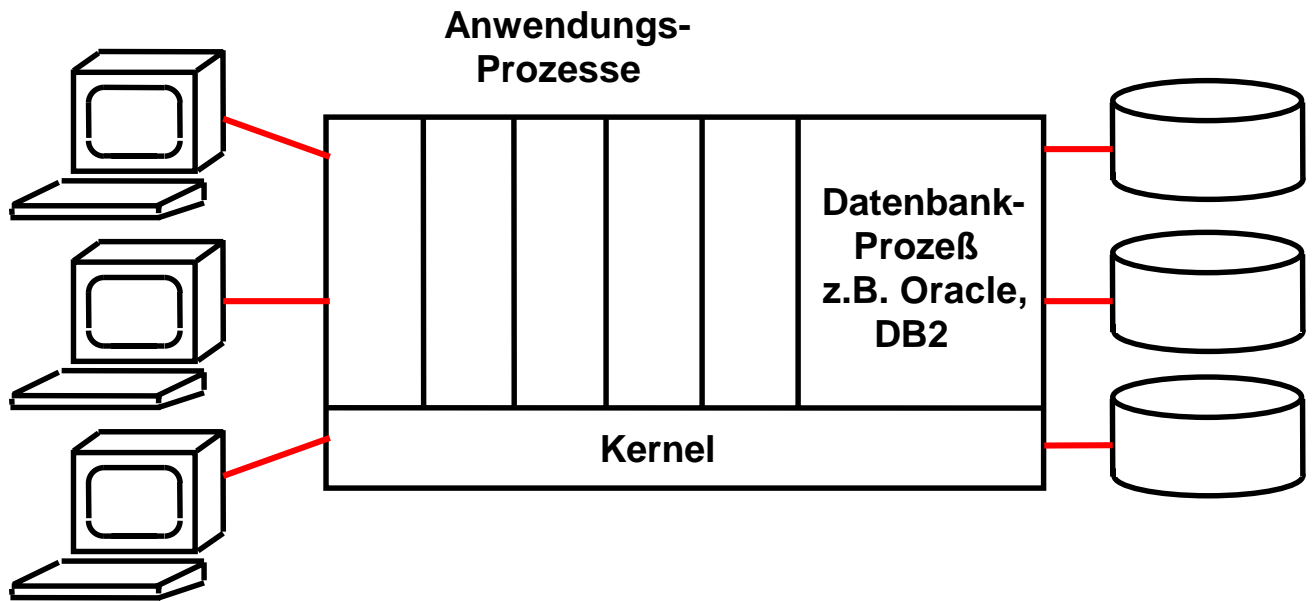
Betriebssystem-Schnittstelle



Ein Anwendungsprozess nimmt Dienstleistungen des Kernels über System Calls wie z.B. OPEN oder READ in Anspruch.



Eine CICS Transaktion verwendet statt dessen EXEC CICS Kommandos, die Dienstleistungen des CICS Nucleus in Anspruch nehmen. Der CICS Nucleus ruft bei Bedarf den Kernel über normale System Calls auf.

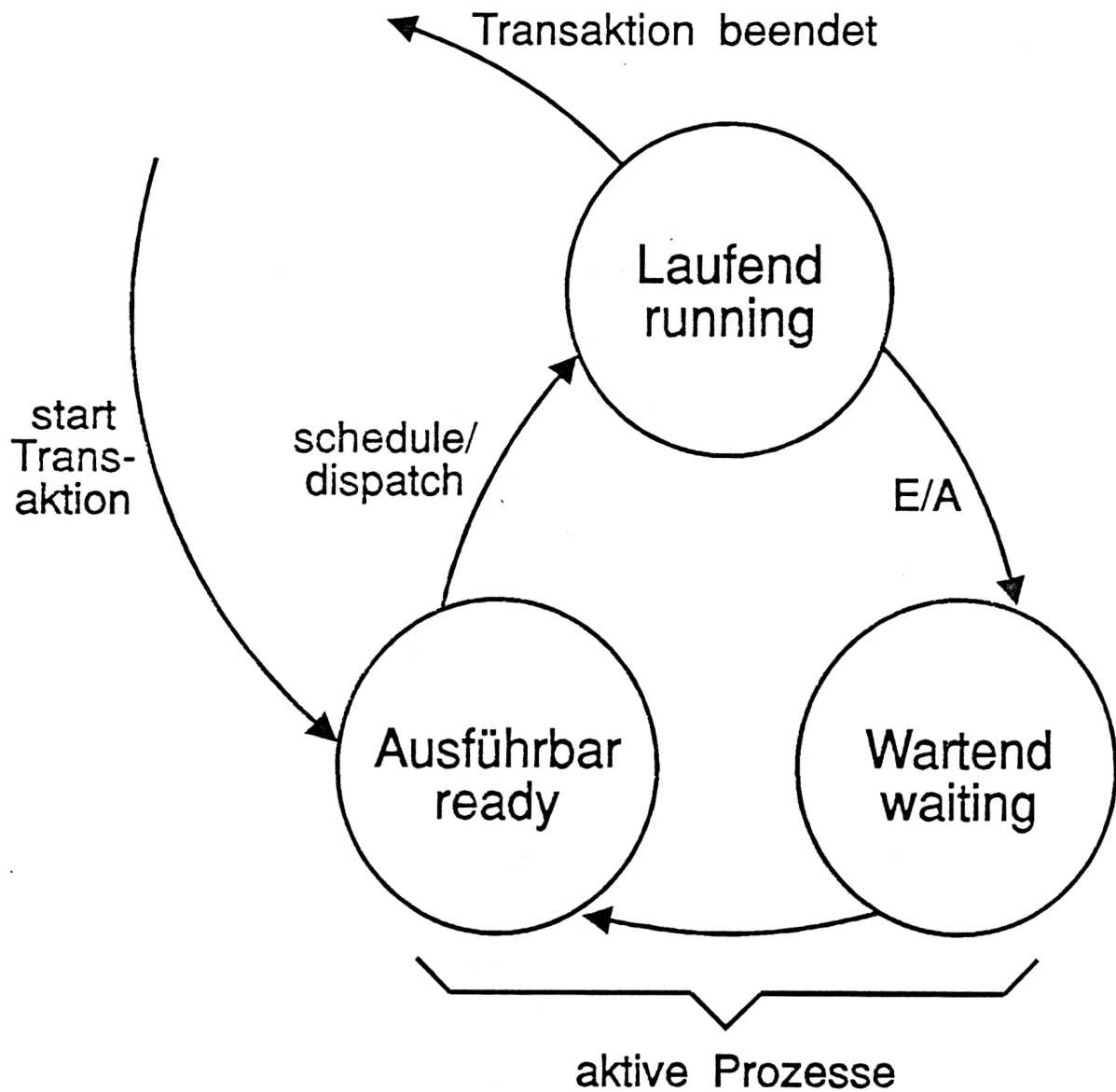


Multiprogrammierte Verarbeitung von Transaktionen

In jedem Augenblick verarbeitet der Rechner gleichzeitig viele Transaktionen. Pro CPU ist nur eine Transaktion aktiv, die anderen sind ausführungsbereit oder warten auf den Abschluss einer Ein-/Ausgabeoperation. Hunderte oder Tausende paralleler Transaktionen sind denkbar.

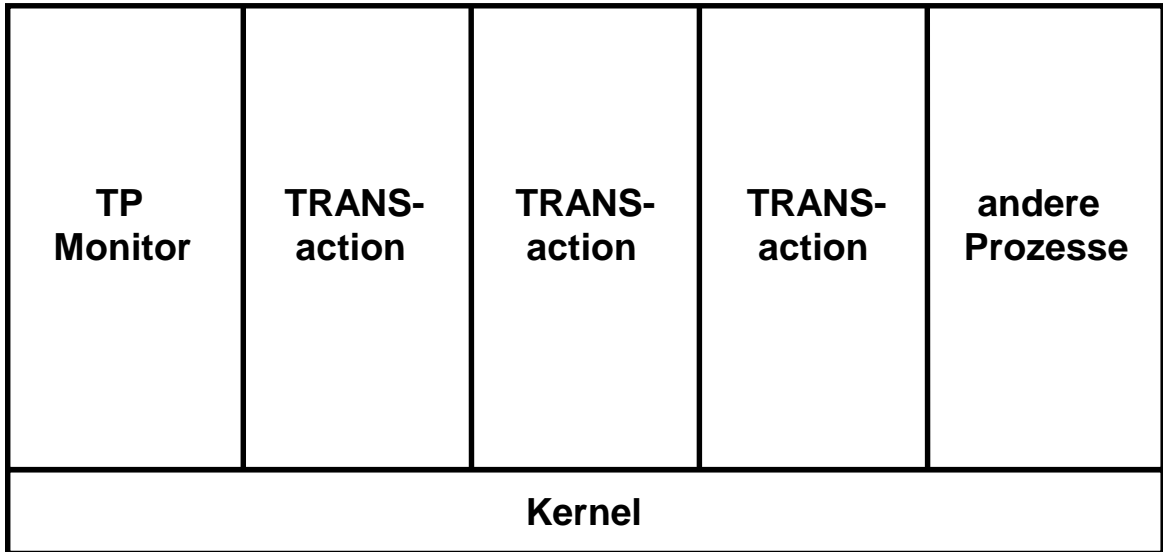
Es muss verhindert werden, dass mehrere Transaktionen gleichzeitig auf die gleichen Daten zugreifen.

Leseberechtigungen und Schreibberechtigungen werden über Sperren (Locks) implementiert.



Ausführungsmodell für Transaktionen

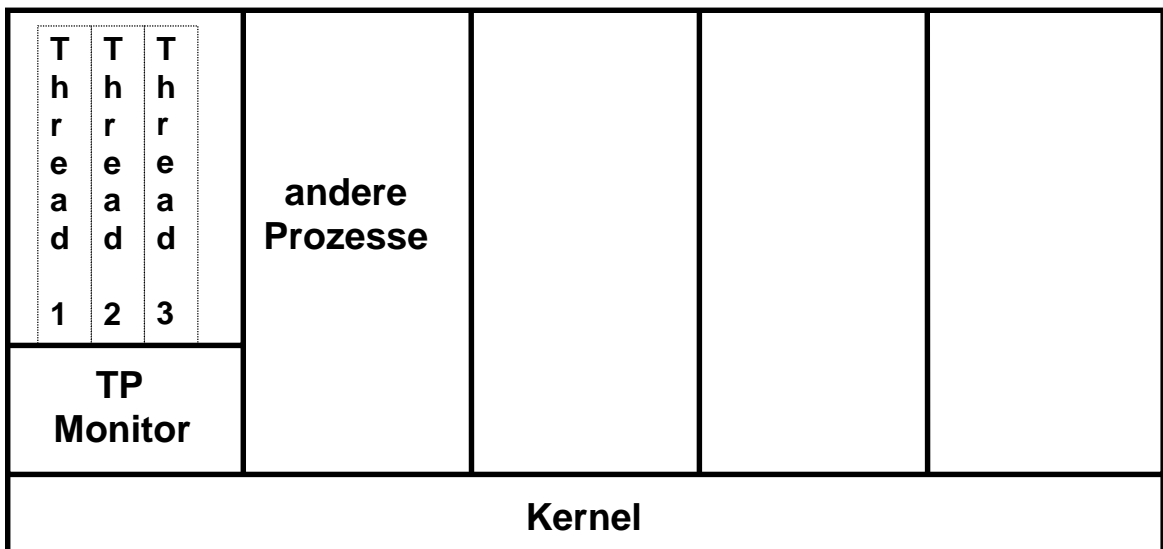
FF..FF



00..00

Prozess-Ansatz

FF..FF



00..00

Thread-Ansatz

Beim Prozess-Ansatz läuft jede Transaktion als selbständiger Prozess in einem eigenen virtuellen Adressenraum. Vorteil: hervorragende Isolation.

Beim Thread-Ansatz laufen alle Transaktionen als Threads gemeinsam mit dem TP Monitor in einem einzigen virtuellen Adressenraum. Vorteil: Leistungsverhalten. CICS Struktureigenschaften gewährleisten die Isolation der Threads untereinander und gegenüber dem TP Monitor.

CICS Process Model

1. z/OS and OS/390 [Mainframe]

Multiple applications and users using a single operating system address space and operating system task concurrently

CICS manages its own execution units within a single operating system task

"Quasi Reentrant" - an application can lose control when executing CICS API requests only

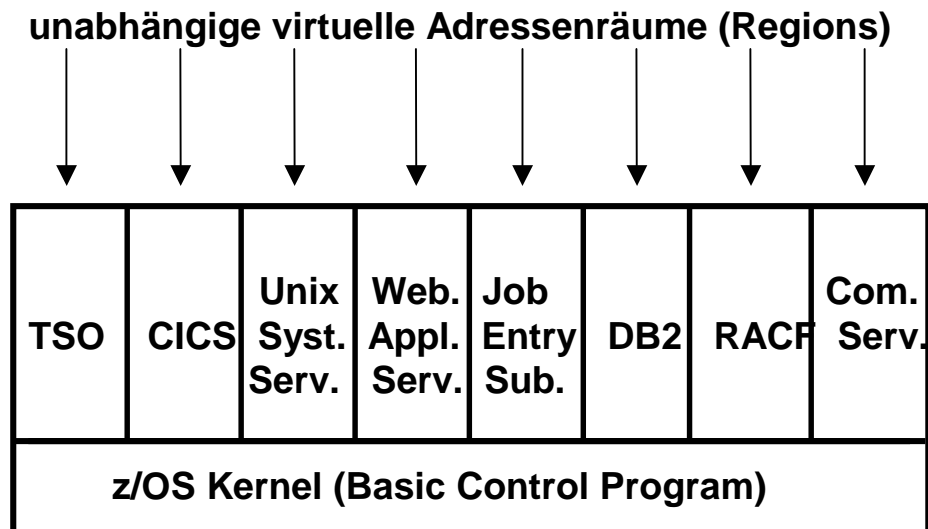
2. Other platforms

Multiple applications and users using multiple operating system processes

One application running at a time in a process

"Preemptive" - application can lose control at any point

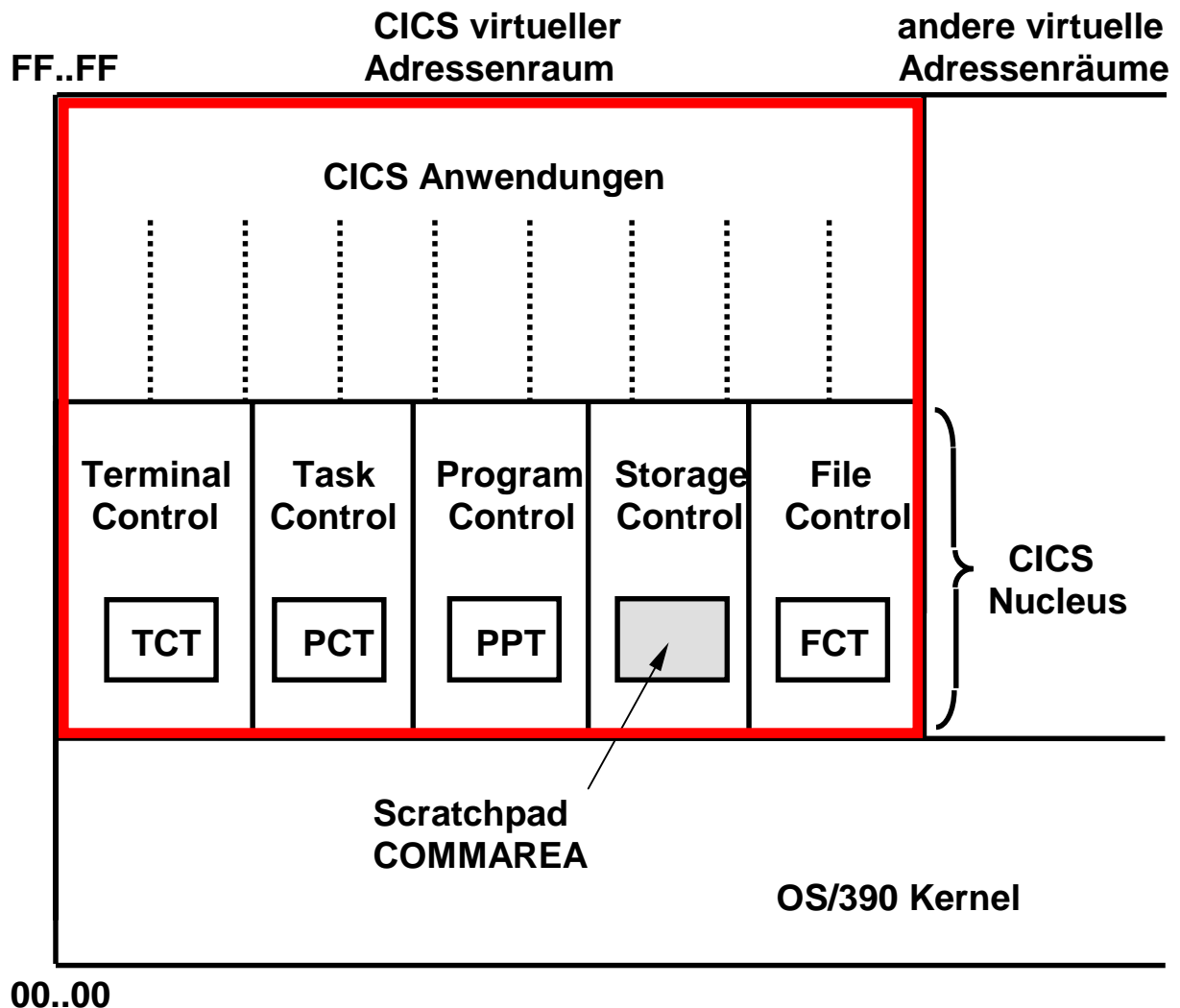
OS/390 Grundstruktur



Der z/OS Kernel unterstützt eine Vielzahl von virtuellen Adressenräumen, die im z/OS Jargon als „Regions“ bezeichnet werden.

Manche Regions beherbergen Subsysteme, die Teil des Betriebssystems sind, aber im Benutzerstatus laufen. Einige der (zahlreichen) Subsysteme sind:

- **JES** Job entry Subsystem
- **CICS** Transaktionsverarbeitung
- **TSO** Shell, Entwicklungsumgebung
- **USS** Unix kompatible Shell, Entwicklungsumgebung
- **WAS** WebSphere Web Application Server
- **DB2** relationale Datenbank
- **RACF** Sicherheitssystem
- **Communications Server**



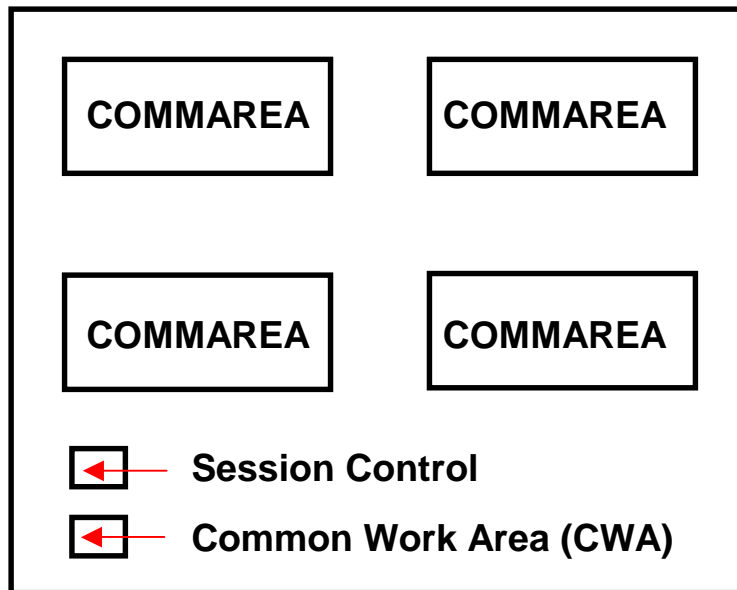
CICS Nucleus Komponenten

CICS läuft als Stapelverarbeitungsjob in einem einzigen virtuellen Adressenraum (Region in z/OS Terminologie). CICS Anwendungsprogramme laufen „*run to completion*“; Interaktivität wird programmtechnisch gewährleistet, indem ihre maximale Ausführungszeit eine vorgegebene Grenze nicht überschreitet.

Die CICS Nucleus Komponenten (Terminal Control, Task Control, Program Control, Storage Control and File Control) nutzen den gleichen virtuellen Adressenraum wie alle Anwendungen. Jede Nucleus Komponente hat eine zugeordnete Tabelle: TCT, PCT, PPT, FCT. Über COMMAREA werden Sessions eingerichtet: Der State einer Transaktion ist für die Folgetransaktion verfügbar.

Die CICS Nucleus Komponenten laufen in *Domains*. Domains enthalten Programme, Tabellen und Steuerblöcke. Die Überwachung und Steuerung der Transaktionsverarbeitung erfolgt vor allem durch drei Komponenten:

- Task Control (andere Bezeichnung: Transaction Manager, XM) ist für den Empfang von *Transaction Requests* zuständig, sowie für die Erstellung und Steuerung von *Tasks*, welche die Transaction Requests verarbeiten.
- Program Control (andere Bezeichnung: Program Manager, PG) ist zuständig für das Laden von Anwendungsprogrammen in den Hauptspeicher sowie deren anschließende Ausführung. Auch wenn ein Programm von mehreren gleichzeitig laufenden Transaktionen benutzt wird, befindet sich nur eine einzige Kopie des Programms im Hauptspeicher.
- Storage Control (andere Bezeichnung: Storage Manager, SM) ist zuständig für die Zuordnung von (virtuellem) Speicherplatz, der für die Transaktionsverarbeitung benötigt wird.



Storage Manager (SM)

Der Storage Manager (Storage Control) ist die Domain, die für die Zuordnung (allocating) von virtuellem Speicher verantwortlich ist, der für die Ausführung einer Transaktion erforderlich ist.

Unter z/OS verwaltet CICS den virtuellen Speicherplatz seiner Region. Der Storage Manager (SM) verwaltet den dynamischen Teil des virtuellen Speichers. Dies ist der Teilbereich des virtuellen Speicher, der übrig bleibt nachdem CICS geladen wurde.

Dynamic Speicher wird für Programme, Ein/ausgabe Bereiche und Arbeitsbereiche genutzt.

Auf Anforderung der anderen CICS Domain Managers bewirkt der Storage Manager die Zuordnung, Freigabe und Verwaltung von verfügbarem virtuellem Speicherplatz.

Scratchpad

Der Scratchpad-Speicherbereich innerhalb des Hauptspeichers wird von der Storage Manager Komponente des CICS Nucleus für interne Verarbeitungsabläufe benutzt.

Innerhalb des Scratchpads wird für jeden aktiven Klienten eine COMMAREA eingerichtet.

Der Begriff COMMAREA ist doppelt belegt. Zum einen werden individuelle Ein-/Ausgabe Puffer innerhalb des Scratchpads als COMMAREA bezeichnet. Ein Scratchpad kann mehrere COMMAREA Ein-/Ausgabepuffer enthalten, daneben aber auch zahlreiche anderen Informationen.

Zum anderen wird zweideutig der Scratchpad-Speicherbereich innerhalb des Hauptspeichers manchmal ebenfalls als COMMAREA bezeichnet.

In einem Präsentationslogik-Anwendungs-Programm (z.B. in Java) bezeichnet der Begriff COMMAREA fast immer einen Ein-/Ausgabe Puffer.

Der Inhalt eines COMMAREA Ein-/Ausgabepuffers wird häufig als Record, Ein-/Ausgaberecord oder Unit Record bezeichnet.

Additional Functions

CICS regions are divided into several domains, each with its own set of resources and functions.

Domains communicate with each other by means of interfaces called *gates*.

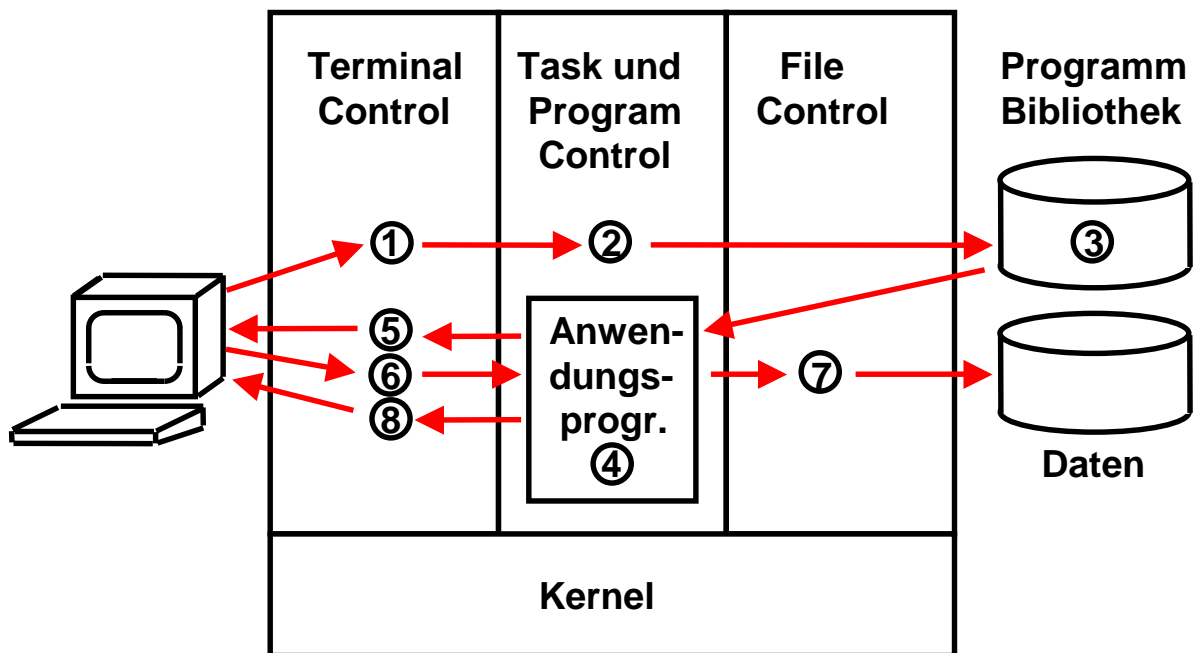
Besides domains that are involved in transaction processing (the storage manager, transaction manager, program manager and dispatcher domains), CICS also has domains that are responsible for:

- Loading application programs (loader domain)
- Dispatching CICS messages (message domain)
- Interfacing with external security systems (security manager domain)

Two very important domains are the domain manager domain and the application domain. The domain manager domain maintains catalogs of important information about all domains.

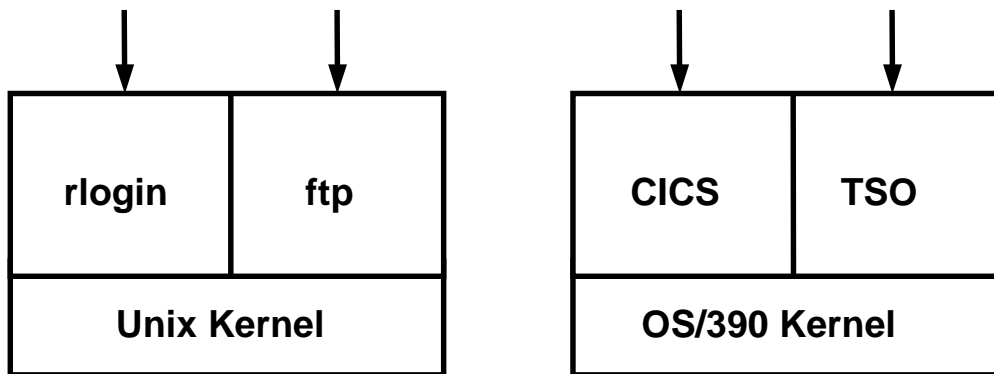
The application domain is responsible for terminal management, file access control, and the interface between CICS and application programs. The domain contains several key components, such as:

- Application and system services
- Extended recovery facility (XRF)
- Intercommunication segments, such as multiregion operation (MRO) and inter-system communication (ISC)
- System control



Ablaufsteuerung einer CICS Transaktion

1. Terminal Control übernimmt die Eingabe und speichert sie ab
2. CICS interpretiert die Nachricht als Transaktion und ruft das entsprechende Anwendungsprogramm auf
3. Das Anwendungsprogramm befindet sich entweder schon im Arbeitsspeicher oder wird aus der Programmbibliothek geladen
4. Ein CICS Prozess (Task) wird erzeugt der die Anwendung ausführt
5. Terminal Control baut ein Bildschirm Menü auf (z.B. mit BMS oder mit Java Präsentationslogik) welche dem Benutzer eine Spezifikation der durchzuführenden Aktivität ermöglicht
6. Weitere Eingaben werden von Terminal Control entgegengenommen und zur Verarbeitung weitergereicht
7. File Control liest gewünschte Daten aus einer Datenbank
8. Die gelesenen Daten (Unit Record) werden von Terminal Control aufbereitet und auf dem Bildschirm angezeigt



Aufbau einer Sitzung

Klient logged sich in das CICS Subsystem ein. (Unter OS/390 stehen mehrere Subsysteme für ein remote Login zur Verfügung, z.B. TSO).

Klient sendet Nachricht an CICS. Nachricht enthält Adresse des Klienten.

CICS Terminal Control prüft, ob eine Session mit dem Klienten besteht. Wenn nein, werden die ersten 4 Bytes der Nachrichten als TRID interpretiert.

Nachricht mit TRID wird an CICS Task Control weitergegeben. Information über alle laufenden Transaktionen ist im TRID Table festgehalten. Task Control liest aus seinem TRID Table die zu der TRID gehörige Group aus, darunter Referenz auf Mapset und Anwendungsprogramm. Für jede neue Transaktion wird ein Steuerblock angelegt (Task Control Area, TCA).

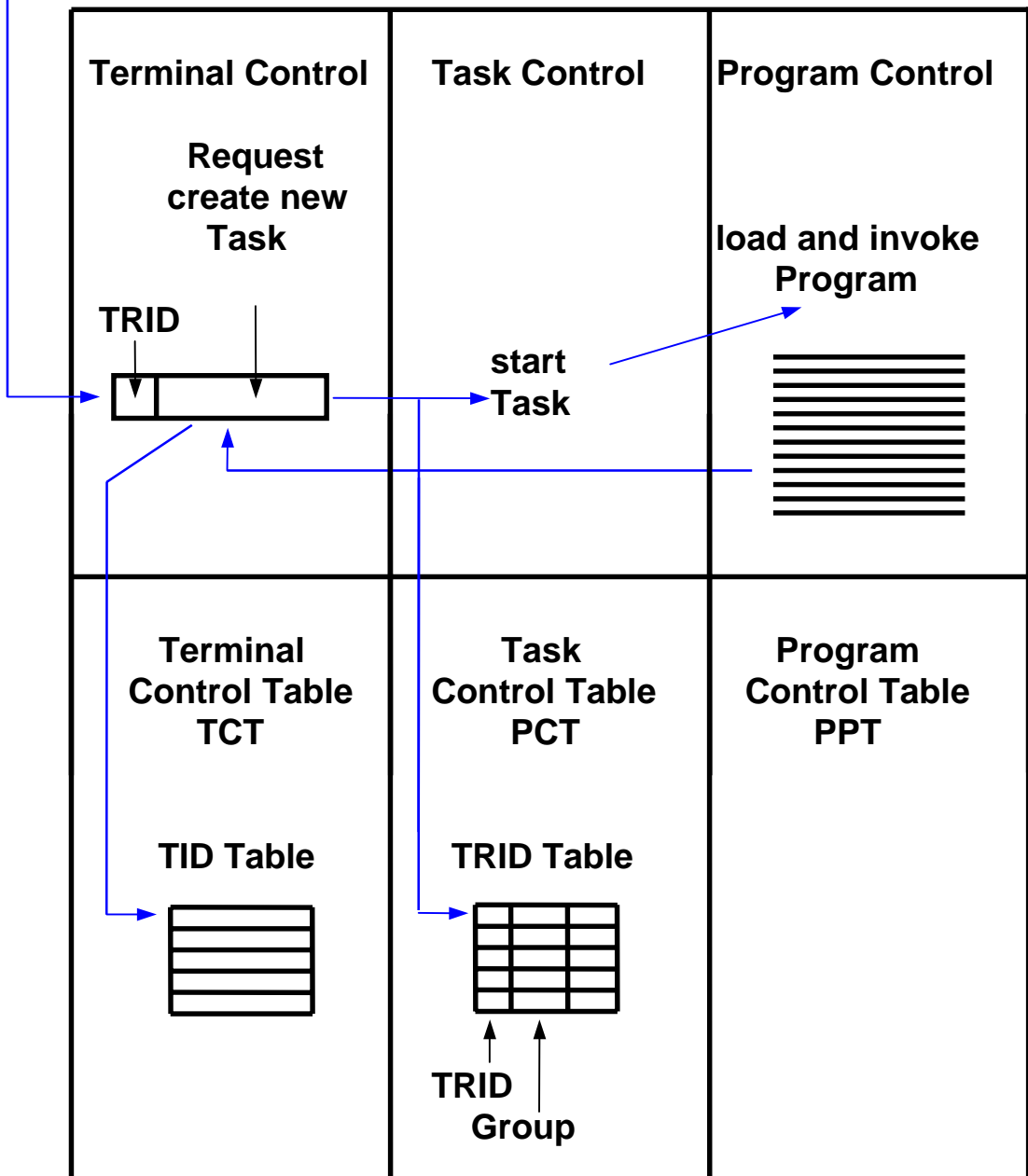
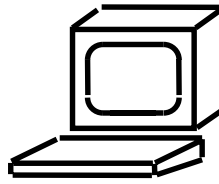
CICS Program Control lädt Anwendungsprogramm und ruft es auf. Anwendungsprogramm liest die Nachricht des Klienten. Der Processing Program Table PPT enthält Information über alle CICS interne und alle Benutzer geschriebenen Anwendungen.

Wenn vom Klienten die nächste Nachricht eintrifft, erinnert sich CICS Terminal Control, daß eine Sitzung bereits besteht. Die Nachricht wird unmittelbar an CICS Task Control weitergereicht.

Transaction processing - Steps

These steps are involved in processing a transaction:

- 1) Entry – A transaction ID (TRANSID) enters the CICS system.**
- 2) Task creation – CICS creates a task to process the transaction. The task is now ready to be run.**
- 3) Dispatch – CICS determines which of the ready tasks should be run next, and dispatches that task to be started.**
- 4) Execution – The task invokes the appropriate CICS program and runs.**
- 5) Processing – When the invoked program calls CICS to perform a service on its behalf, the task gives up control of the CPU and waits for the requested service to be completed.**
- 6) Redispatch – After the requested service has been completed, the task is ready to run again, and CICS dispatches it again.**
- 7) Return – When all work required to process the TRANSID is done, the program issues a RETURN command to return control to CICS.**
- 8) Termination – CICS removes the task from the system.**



Start einer CICS Sitzung

NACT Transaktion

verfügbar unter jedi.informatik.uni-leipzig.de

Teil unseres Vorrats an Übungen

umfangreiches Tutorial

Detaillierte Beschreibung als Teil einer Diplomarbeit (T. Busse)

Detaillierte Dokumentation des Quellcodes

NACT ist eine *Transaction ID* (TRID). Mit NACT wird eine (von vielen) Anwendungen aufgerufen, die CICS als Transaktionen ausführt. Ein normaler Benutzer ruft einen Dienst eines CICS Servers auf, indem er eine TRID eingibt.

CICS TRID's sind grundsätzlich 4 Zeichen lang.



Kunden Kredit Karte - Antragsformular

Name Meier Vorname Walter Anrede
Dr.

Anschrift Heilbronnerstr. 91
70109 Stuttgart

Telefon 733456

Datum 22. 11. 1999 Unterschrift Dr.
Walter Meier

Weitere Kreditkarten

Name Meier, Christa, Ehefrau

Adresse siehe oben

Zur internen Benutzung

Anzahl Karten 2

Konto Nr. 26004

Grund:
New, Lost, Stolen, Revised
N

Überprüft DEF

Datum 26.11.1999

Beispiel

KanDolt Großkaufhaus KundenKreditverwaltung

Kundendatei als index-sequentielle VSAM Datei

Field	Length	Occurs	Total
Account Number (Key)	5	1	5
Surname	18	1	18
First Name	12	1	12
Middle initial	1	1	1
Title (Jr, Sr, and so on)	4	1	4
Telephone number	10	1	10
Address line	24	3	72
Other charge name	32	4	128
Cards issued	1	1	1
Date issued	6	1	6
Reason issued	1	1	1
Card code	1	1	1
Approver (initials)	3	1	3
Special codes	1	3	3
Account status	2	1	2
Charge limit	8	1	8
Payment history:	(36)	3	108
-Balance	8		
-Bill date	6		
-Bill amount	8		
-Date paid	6		
-Amount paid	8		

Signon to CICS

APPLID A06C001

----- WELCOME AT UNIVERSITY OF LEIPZIG -----
BITTE TRANSAKTION <CESF LOGOFF> ZUM AUSLOGGEN BENUTZEN!

-JEDI-
-CICS-

Type your userid and password, then press ENTER:

 Userid PRAKT32 Groupid . . .
 Password . . . -
 Language . . .

 New Password . . .

DFHCE3520 Please type your userid.
F3=Exit

Benutzername und Passwort eingeben

NACT

DFHCE3549 Sign-on is complete (Language ENU).

Name der Transaktion eingeben, hier NACT

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : **Meier** (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: **D** (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

Enter

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ACCT	SURNAME	FIRST	MI	TTL	ADDRESS	ST	LIMIT
26001	Meier	Rolf	A		Ritterstr. 13	N	1000.00
26002	Meier	Stefan	A		Wilhelmstr. 24	N	1000.00
26003	Meier	Tobias	A		Nikolaistr. 23	N	1000.00

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: **A** (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : **26004** (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ACCT	SURNAME	FIRST	MI	TTL	ADDRESS	ST	LIMIT
26001	Meier	Rolf	A	MR	Ritterstr. 13	N	1000.00
26002	Meier	Steffie	G	MRS	Wilhelmstr. 24	N	1000.00
26003	Meier	Tobias	A	MR	Nikolaistr. 23	N	1000.00

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

Enter

ACCOUNTS

ADD ACCOUNT NUMBER 26004

SURNAME : (18 CHRS) TITLE : (4 CHRS OPTIONAL)
 FIRST NAME : (12 CHRS) MIDDLE INIT: (1 CHR OPTIONAL)
 TELEPHONE : (10 DIGS)
 ADDRESS LINE1: (24 CHRS)
 LINE2: (24 CHRS)
 LINE3: (24 CHRS OPTIONAL)

CARDS ISSUED : (1 TO 9) CARD CODE : (1 CHR)
 DATE ISSUED : (MM DD YY) REASON CODE: (N,L,S,R)
 APPROVED BY : (3 CHRS)

UPTO 4 OTHERS WHO MAY CHARGE (EACH 32 CHRS OPTIONAL)

O1: O2:
 O3: O4:
 SPECIAL CODE1: CODE2: CODE3: (EACH 1 CHR OPTIONAL)
 NO HISTORY AVAILABLE AT THIS TIME CHARGE LIMIT STATUS

NOTE:- DETAILS IN BRACKETS SHOW MAXIMUM NO. CHARACTERS ALLOWED AND IF OPTIONAL

FILL IN AND PRESS "ENTER," OR "CLEAR" TO CANCEL

ACCOUNTS

ADD ACCOUNT NUMBER 26004

SURNAME : Meier (18 CHRS) TITLE : DR (4 CHRS OPTIONAL)
 FIRST NAME : Walter (12 CHRS) MIDDLE INIT: (1 CHR OPTIONAL)
 TELEPHONE : 733456 (10 DIGS)
 ADDRESS LINE1: Heilbronnerstr. 91 (24 CHRS)
 LINE2: 70109 Stuttgart (24 CHRS)
 LINE3: (24 CHRS OPTIONAL)

CARDS ISSUED : 1 (1 TO 9) CARD CODE : A (1 CHR)
 DATE ISSUED : 11 22 99 (MM DD YY) REASON CODE: L (N,L,S,R)
 APPROVED BY : DEF (3 CHRS)

UPTO 4 OTHERS WHO MAY CHARGE (EACH 32 CHRS OPTIONAL)

O1: O2:
 O3: O4:
 SPECIAL CODE1: CODE2: CODE3: (EACH 1 CHR OPTIONAL)
 NO HISTORY AVAILABLE AT THIS TIME CHARGE LIMIT STATUS

NOTE:- DETAILS IN BRACKETS SHOW MAXIMUM NO. CHARACTERS ALLOWED AND IF OPTIONAL

FILL IN AND PRESS "ENTER," OR "CLEAR" TO CANCEL

Enter

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : Meier (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: D (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ACCOUNT NUMBER 26004 ADDED

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

Enter

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ACCT	SURNAME	FIRST	MI	TTL	ADDRESS	ST	LIMIT
26001	Meier	Rolf	A	MR	Ritterstr. 13	N	1000.00
26002	Meier	Steffie	G	MRS	Wilhelmstr. 24	N	1000.00
26003	Meier	Tobias	A	MR	Nikolaistr. 23	N	1000.00
26004	Meier	Walter	R	DR	Heilbronnerstr. 91	N	1000.00

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT



Enter account number:

Title: DR
Initial: R
First name: Walter
Surname: Meier
Address: Heilbronnerstr. 91
70109 Stuttgart
Telephone: 0000733456

Others Who May Charge:

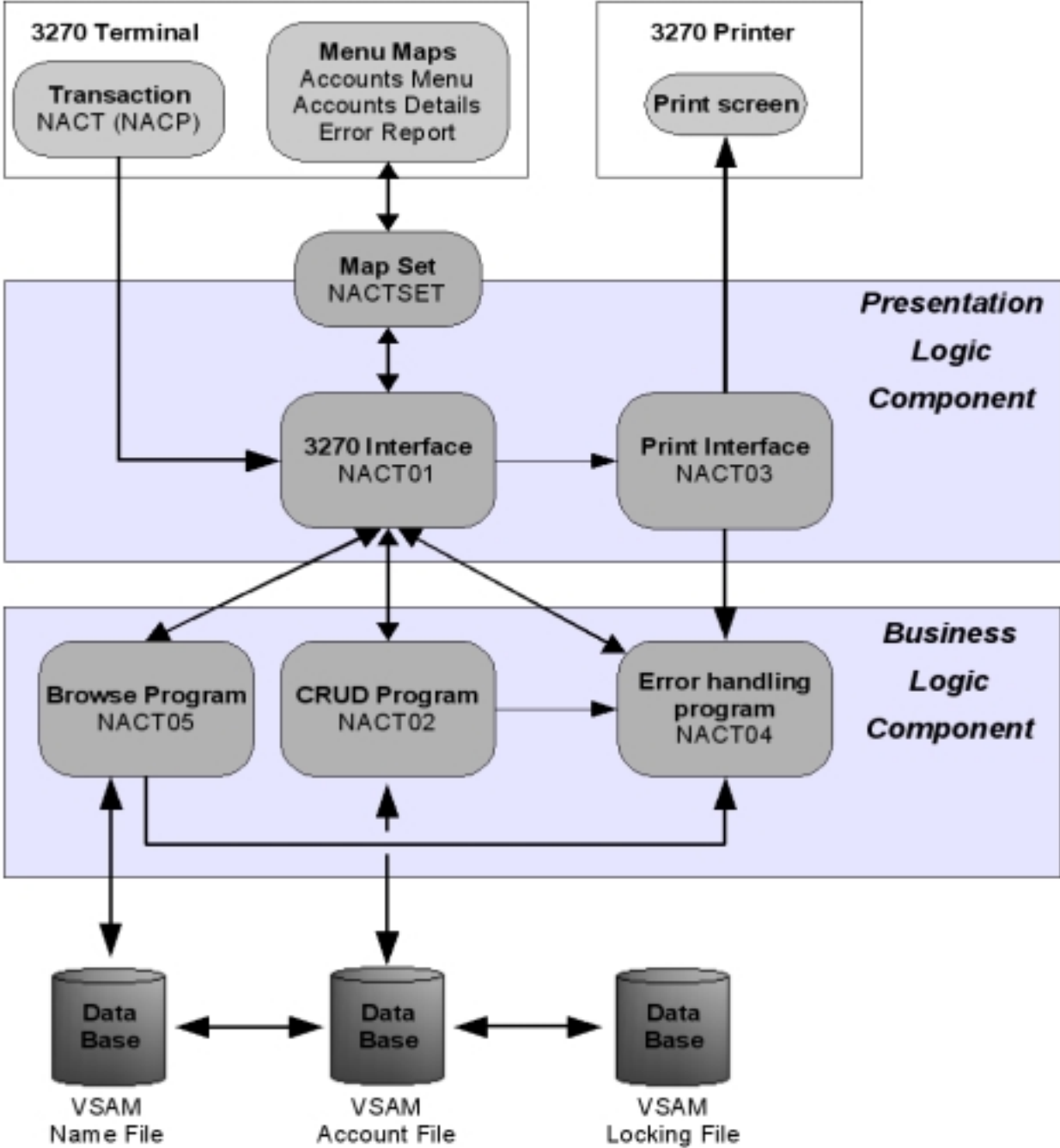
No. Cards Issued: 1
Date Issued: 11-22-99
Reason: L
Card Code: A
Approved By: DEF
Special Codes:
Account Status: N
Charge Limit: 1000.00

Account History

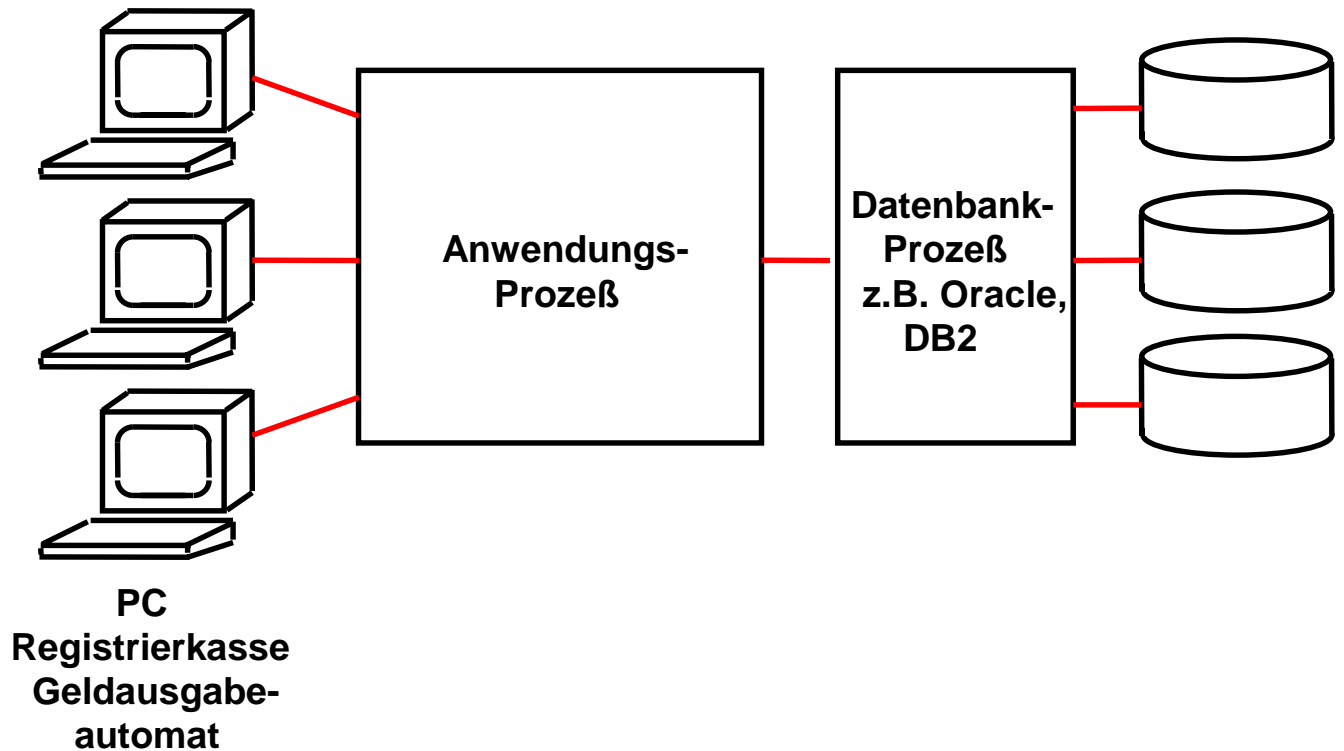
Balance	Billed	Amount	Paid	Amount
0.00	00-00-00	0.00	00-00-00	0.00
0.00	00-00-00	0.00	00-00-00	0.00
0.00	00-00-00	0.00	00-00-00	0.00

KanDolt Anwendung

NACT Transaktion

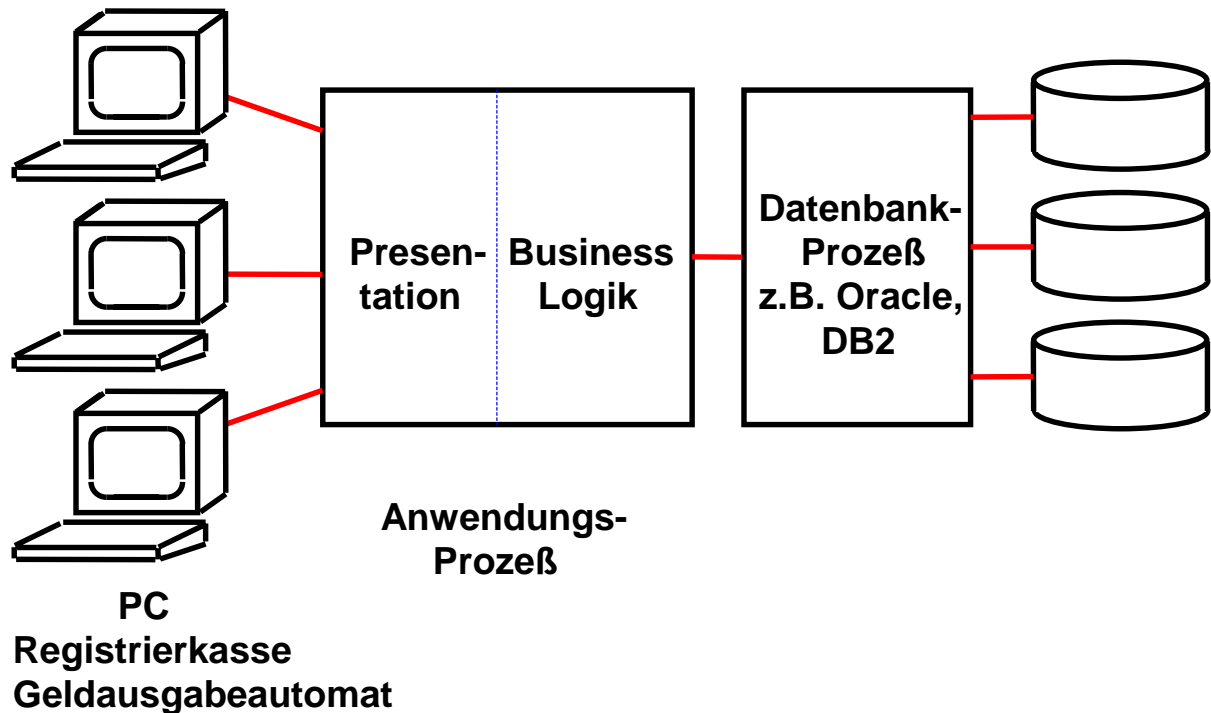


CRUD : Create, Read, Update, Delete



Typische Client/Server Anwendung

In den meisten Fällen, z.B. bei allen relationalen und nichtrelationalen Datenbanken, wird die Datenhaltung durch einen eigenen Prozess gesteuert (z.B. DB2 oder Oracle Datenbankprozess). Dieser verfügt über einen eigenen virtuellen Adressenraum, und kann deshalb leicht auf einem getrennten Rechner laufen.



Business- und Präsentationslogik

Ein sauber strukturiertes CICS Programm besteht aus zwei Teilen: Business Logik und Präsentations-Logik.

Business Logik ist der Teil, in dem Berechnungen erfolgen und Daten in einer Datenbank gelesen/geschrieben werden.

Präsentations- Logik ist der Teil, in dem die Ergebnisse der Berechnungen so aufgearbeitet werden, daß sie dem Benutzer in einer ansprechenden Art auf dem Bildschirm dargestellt werden können.

Business Logik wird in Sprachen wie C, C++, COBOL, PL/1, Java usw. geschrieben.

Für die Präsentations - Logik gibt es viele Möglichkeiten. Die modernste Alternative benutzt Java Server Pages und einen Web Application Server um den Bildschirminhalt innerhalb eines Web Browsers darzustellen.

Die älteste (und einfachste) Alternative verwendet das CICS BMS (Basic Mapping Support) Subsystem. BMS Programme werden in der BMS Sprache geschrieben.

Endgeräte für die Transaktionsverarbeitung

Arbeitsplatzrechner

Windows NT GUI
Browser GUI (Java 1.2 Swing Classes)
Motiv
SAPGUI
3270 CUI

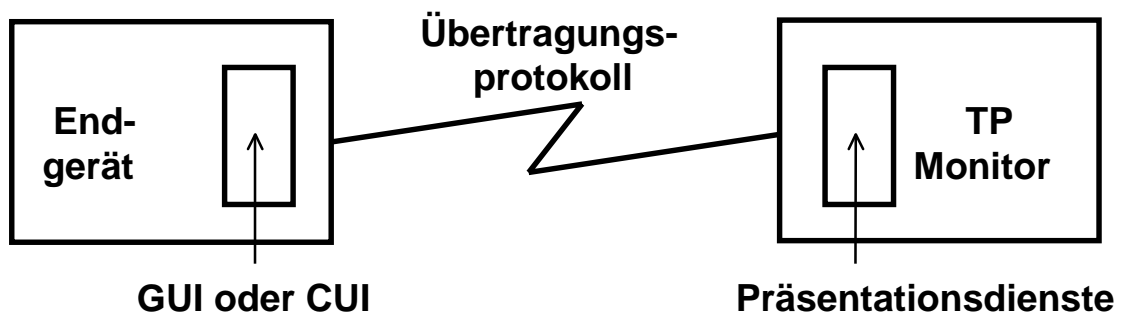
Hand Held Geräte, z.B. Palmtops, Mobiltelefon

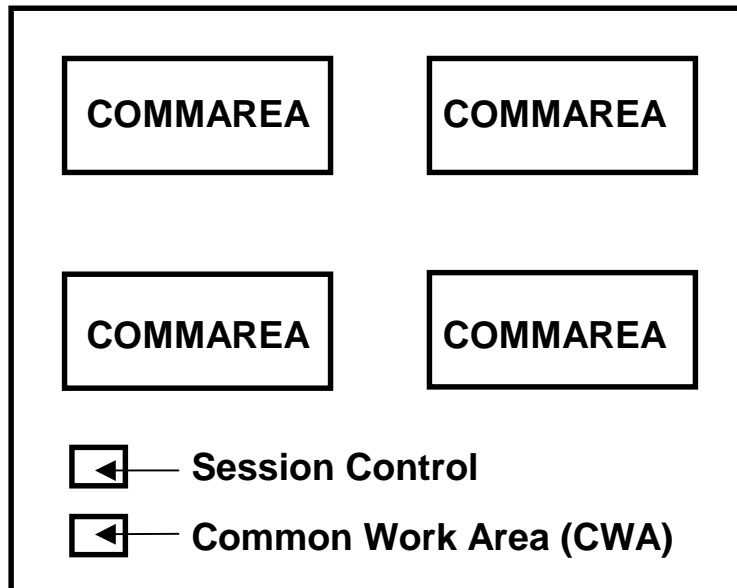
Geldausgabeautomaten, Kontoauszugsdrucker

Supermarkt Registrierkasse, Tankstellen Zapfsäule

Produktionssteuerungselektronik

Die GUI/CUI ist ein Prozeß in den Endgeräten, welcher für die visuelle Ein/Ausgabe zuständig ist. Es ist die Aufgabe der Präsentationsdienste, Information von/zu den Endgeräten GUI's/CUI's in geeigneter Form aufzubereiten.





Scratchpad

Der Scratchpad-Speicherbereich innerhalb des Hauptspeichers wird von der Storage Control Komponente des CICS Nucleus für interne Verarbeitungsabläufe benutzt.

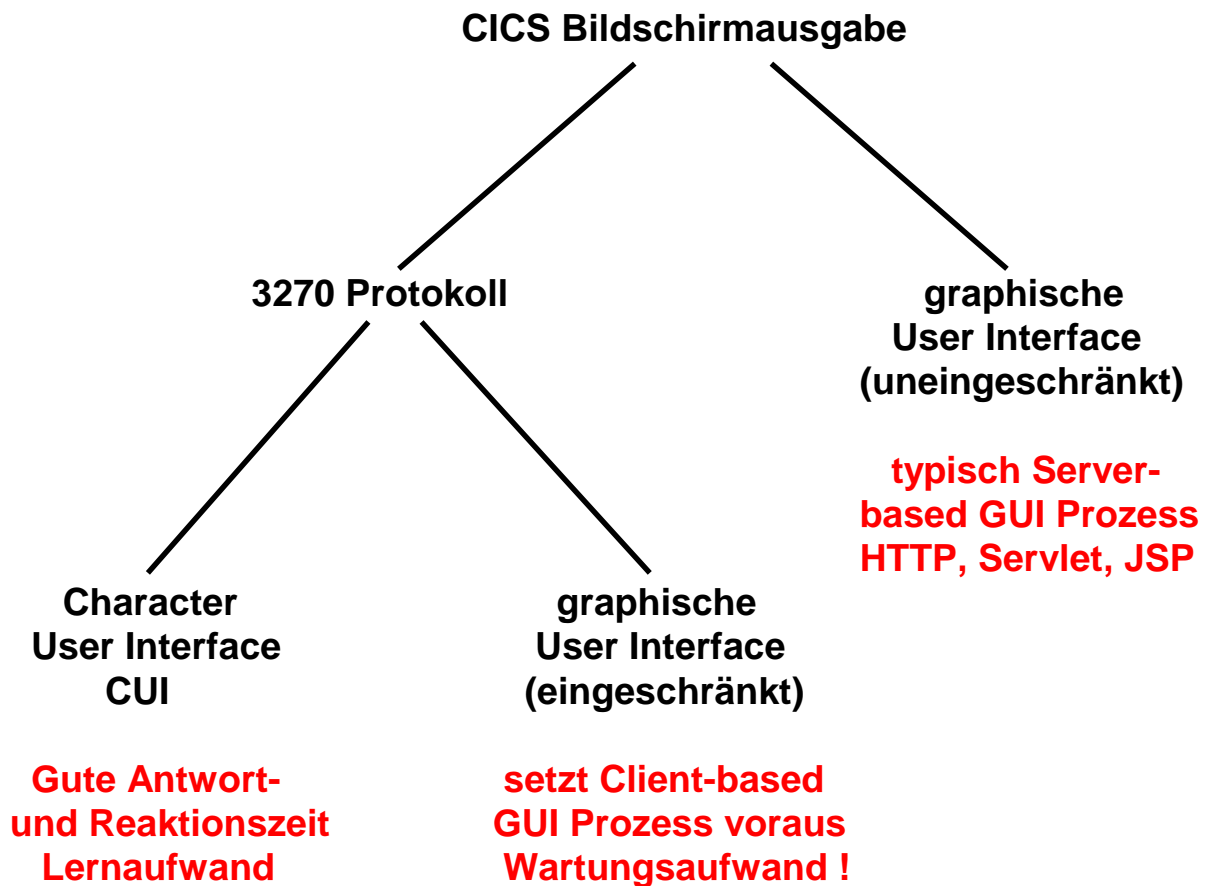
Innerhalb des Scratchpads wird für jeden aktiven Klienten eine COMMAREA eingerichtet.

Der Begriff COMMAREA ist doppelt belegt. Zum einen werden individuelle Ein-/Ausgabe Puffer innerhalb des Scratchpads als COMMAREA bezeichnet. Ein Scratchpad kann mehrere COMMAREA Ein-/Ausgabepuffer enthalten, daneben aber auch zahlreiche anderen Informationen.

Zum anderen wird zweideutig der Scratchpad-Speicherbereich innerhalb des Hauptspeichers manchmal ebenfalls als COMMAREA bezeichnet.

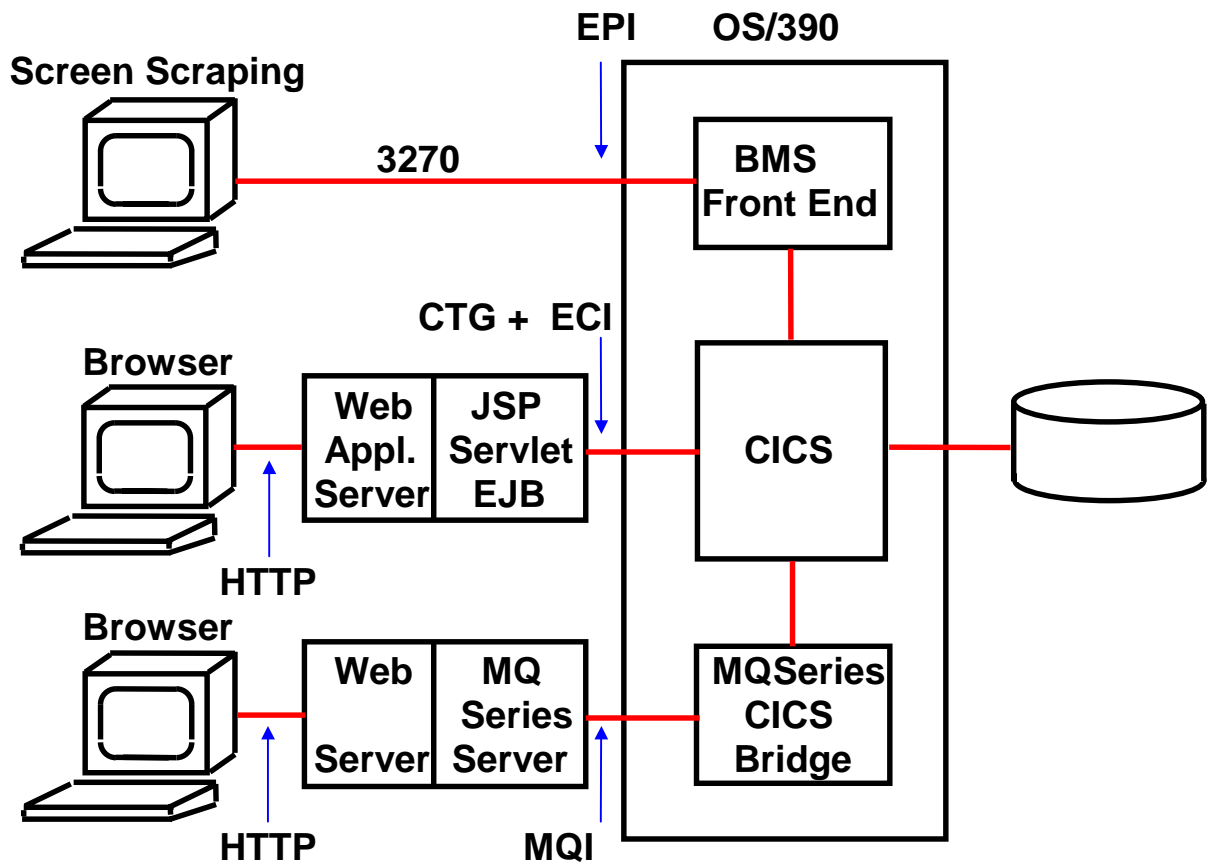
In einem Präsentationslogik-Anwendungs-Programm (z.B. in Java) bezeichnet der Begriff COMMAREA fast immer einen Ein-/Ausgabe Puffer.

Der Inhalt eines COMMAREA Ein-/Ausgabepuffers wird häufig als Record, Ein-/Ausgaberecord oder Unit Record bezeichnet.



Alternativen der Bildschirmausgabe

CUI	Character User Interface
GUI	Graphical User Interface



CICS Klienten Anbindung

EPI Die BMS Maps werden weiter verwendet. Keine Änderung der Information, die auf dem Bildschirm wiedergegeben wird. Die Darstellung der Information kann geändert werden.

ECI Die Presentation Service Komponente von CICS (BMS) wird nicht genutzt. Direkter Zugriff auf COMMAREA.

MQSeries Asynchrone Übertragung durch Message oriented Middleware

ACCOUNTS MENU

TO SEARCH BY NAME, ENTER SURNAME AND IF REQUIRED, FIRST NAME

SURNAME : (1 TO 18 ALPHABETIC CHRS)
FIRST NAME : (1 TO 12 ALPHABETIC CHRS OPTIONAL)

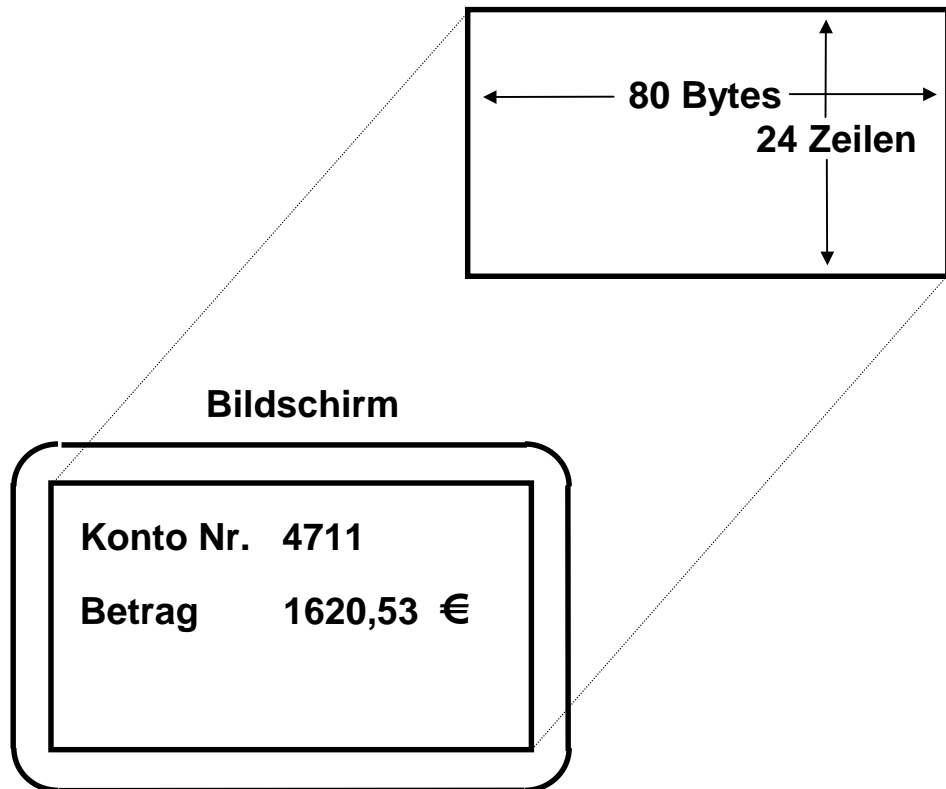
TO PROCESS AN ACCOUNT, ENTER REQUEST TYPE AND ACCOUNT NUMBER

REQUEST TYPE: **A** (D-DISPLAY, A-ADD, M-MODIFY, X-DELETE, P-PRINT)
ACCOUNT : **26004** (10000 TO 79999)
PRINTER ID : (1 TO 4 CHARACTERS (REQUIRED FOR PRINT REQUEST))

ACCT	SURNAME	FIRST	MI	TTL	ADDRESS	ST	LIMIT
26001	Meier	Rolf	A	MR	Ritterstr. 13	N	1000.00
26002	Meier	Steffie	G	MRS	Wilhelmstr. 24	N	1000.00
26003	Meier	Tobias	A	MR	Nikolaistr. 23	N	1000.00

ENTER DATA AND PRESS ENTER FOR SEARCH OR ACCOUNT REQUEST OR PRESS CLEAR TO EXIT

Beispiel eines CICS Basic Mapping Support (BMS) α/n Bildschirms



3270 Bildschirmdarstellung

Es wird eine Nachricht übertragen, die einen $24 \times 80 = 1960$ Byte großen Bildschirm Puffer mit Character Daten füllt und vom CICS Terminal interpretiert wird.

Der Pufferinhalt wird als 24 Zeilen mit 80 Zeichen/Zeile wiedergegeben. Jede der 1960 Byte Positionen kann einzeln adressiert werden. In der Regel werden Gruppen von Bytes (Felder) adressiert.

Dargestellt sind 4 Felder: Konto Nr.
Betrag
4711
1620,53 €

3270 Protokoll

CICS entstand 1968-1969, benutzte IBM 2740 Typewriter Terminals. Die IBM 3270 Display Terminal Familie wurde in 1972 eingeführt („nicht-intelligente Terminals“). Sie enutzt das 3270 Protokoll für die Datenübertragung Terminal - CICS Server.

Arbeitet mit einem zeichenorientierten Screen, bestehend aus 24 Zeilen mit je 80 α/n Zeichen.

Jede der $24 * 80 = 1920$ Positionen ist vom Anwendungsprogramm des CICS Servers individuell adressierbar (gewisse Ähnlichkeit mit dem X-Window-Protokoll).

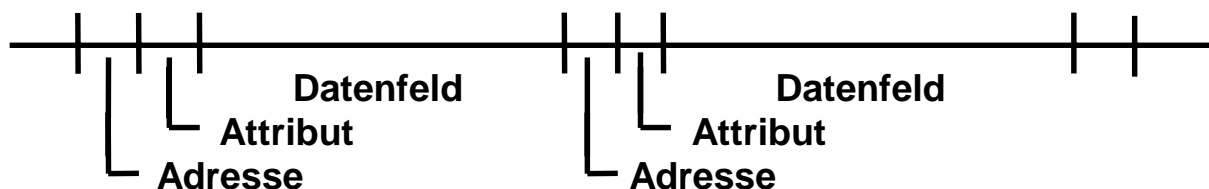
Normalerweise werden „Felder“ angesprochen. Ein Feld ist eine Folge von Zeichenpositionen. Felder können gelesen und geschrieben werden.

Eine CICS-Utility, Basic Mapping Support (BMS) erleichtert dem Anwendungsprogrammierer die Entwicklung von Screens.

Auf heutigen Arbeitsplatzrechnern mit Hilfe der 3270 Emulation implementiert.

3270 Bildschirm Datenausgabe

Das Anwendungsprogramm erzeugt die Datenausgabe an den Bildschirm im Format



Das Datenfeld enthält eine variable Anzahl von α/n Zeichen, welche auf dem Bildschirm in einem Feld wiedergegeben werden.

Das Attributfeld (3 Bytes bei BMS/CICS) enthält Steuerzeichen, welche Information über die Art der Wiedergabe des folgenden Datenfeldes enthalten, z.B. Darstellung in roter Farbe, blinkender Cursor, Font, andere...

Das 3270 Protokoll verwendet eine Untermenge der 256 Zeichen des ASCII oder EBCDIC Zeichensatzes zur Datenwiedergabe auf dem Bildschirm. Die restlichen Zeichen werden als Steuerzeichen für Steuerungszwecke eingesetzt.

Der 3270 Bildschirm besteht aus 24 α/n Zeilen mit je 80 fixed Font-Width Zeichenpositionen pro Zeile. Das Adressenfeld kennzeichnet eine der $24 \times 80 = 1920$ Zeichenpositionen auf dem Bildschirm.

BCRYM1 - A - 3270 - 24x80

File Edit Transfer Appearance Communication Assist Print Help

File Distribute Inquire Options Help

100 Search Request

To request a search, type the search data and press Enter. Lines 1 to 14 of 32

Corporate and Personal Directories

Name
 Search Locs/Nodes/Dirs . RTP, NC
 Node
 User ID
 Extension
 Job Responsibilities
 Department
 any field (Name Value) ex: DIV 1
 *any field (Name Value) ex: MGR Y

Departments Directory

Department Title/Number
 Search Locs/Nodes/Dirs . -BOCA

(C) Copyright IBM Corporation 1988, 1992. All rights reserved.
 Command ==>

F1=Help F2=Set 2 F3=Exit F4=Profile F5=Refresh F6=Fuzzy search
 F7=Backward F8=Forward F9=Command F10=Actions F11=Dist list F12=Cancel


MA* a 8/32

PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	Enter	PA1	Attn	Insert	NewLine
PF7	PF8	PF9	PF10	PF11	PF12	Clear	PA2	SysReq	Delete	NextPad

AT² Host Session. Connected to IP=ddcntsv4.demopkg.ibm.com, Port=2342



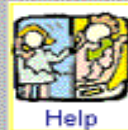
File Host Connection Options Service View Help

Company Directory

 The Retail Co.

Person's name (last, first)

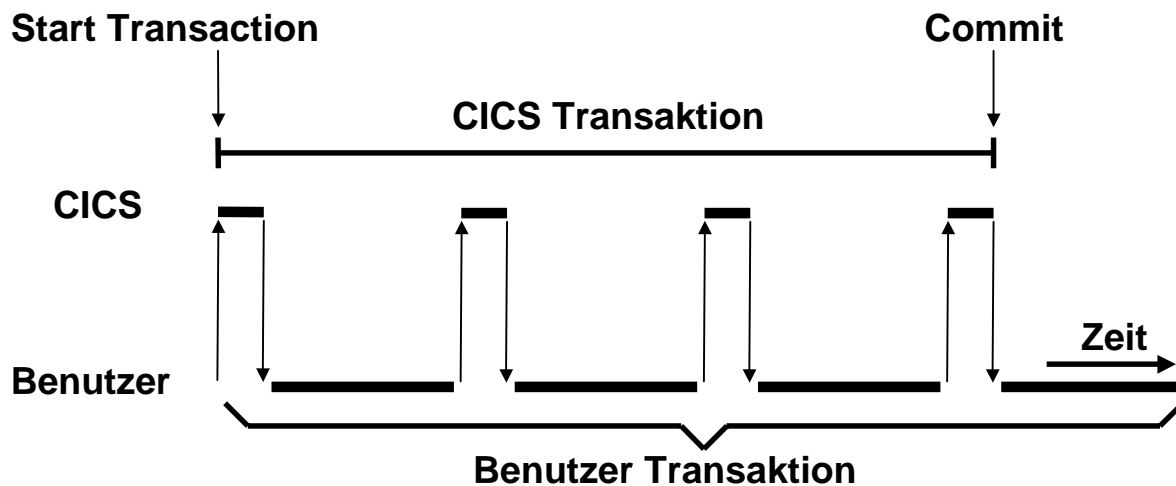
City location

 Enter  Quit  Help

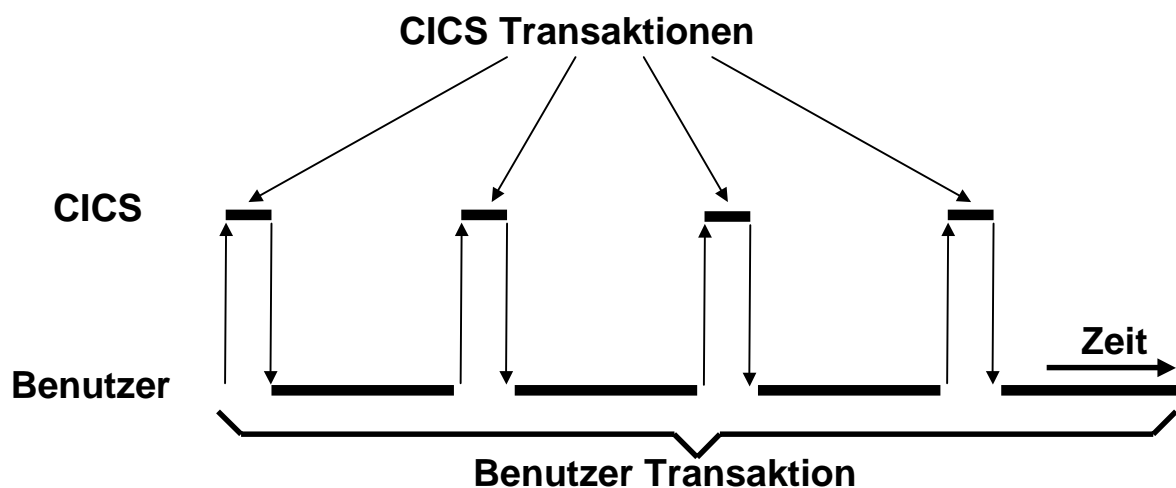
MA* a Ovr R8 C45 ID: call

PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	Enter	Reset	Clear	Ins	More..
PF7	PF8	PF9	PF10	PF11	PF12	ErsInp	ErsEOF	PA1	PA2	PA3

Unsigned Java Applet Window



Conversational Transaction



Pseudo-Conversational Transaction

Eine Conversational Transaction bindet Ressourcen über einen längeren Zeitraum-

Pseudo-Conversational Transaktionen sind der bevorzugte Programmierstil.

COMMAREA wird benutzt, um ACID Eigenschaften der Benutzer Transaktion sicherzustellen.

Typische CICS oder IMS Transaktionen

Pfadlänge typisch zwischen 100 000 und 250 000 Maschinenbefehlen.

Transaktionen mit einer Pfadlänge von 1 Million Maschinenbefehlen sind nicht ungewöhnlich.

Faustformel: Ein moderner Microprozessor führt vielleicht 250 Millionen Maschinenbefehle / Sekunde aus.

Bei einer Pfadlänge von 250 000 Maschinenbefehlen sind 1000 Transaktionen / Sekunde theoretisch möglich, wenn man Overhead vernachlässigt.

Große Installationen bewältigen 5000 Transaktionen / Sekunde. Spitzenwert von 19 000 Transaktionen / Sekunde.

Symmetrisches Multiprocessing.

Typische Anzahl der Komponenten eines Transaktionsverarbeitungssystems

Hardware	klein/einfach	mittel	groß/komplex
Endbenutzer	100	10 000	> 100 000
CPUs	1	10	> 100
Plattenspeicher TeraByte	0,1	1- 10	> 100
Archivbänder Terabyte	10	100 - 1000	> 1000
Software			
Transaktions- programme X)	400	4 000	40 000
Quell- programme XX)	1 000	10 000	100 000

**Pfadlänge pro Transaktion: 150 000 - 1 000 000 Maschinenbefehle
effektive Plattenspeicherzugriffe; 5 - 20**

X) einschl. Berichte, Maps

XX) einschl. alte Versionen

CICS Interprocess Communication (IPC)

Transaction Routing

Transaktionen können zwecks Ausführung von einem CICS-System einem anderen CICS-System unverändert übergeben werden

Function Shipping

Eine Anwendung in einem CICS-System kann auf Daten eines anderen CICS-Systems zugreifen

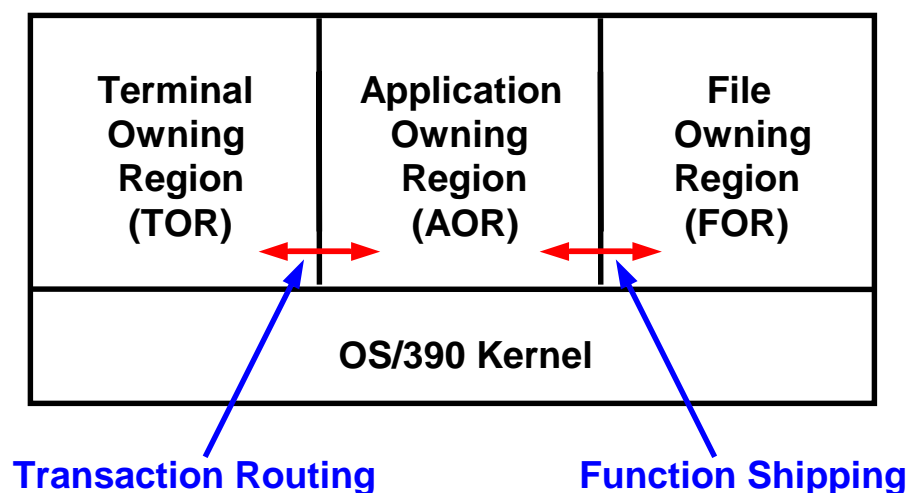
Distributed Program Link

Ein Programm eines CICS-Systems kann mit Hilfe des Kommandos EXEC CICS LINK eine Verbindung mit einem Programm eines anderen CICS-Systems aufnehmen

CICS Regionen auf dem gleichen OS/390 Hardware System benutzen MRO (Multi Region Operation) um miteinander zu kommunizieren. Die Kommunikation erfolgt über System Aufrufe und einen Shared Memory Bereich. Kurze Pfadlänge.

CICS Regionen auf getrennten OS/390 Systemen benutzen ISC (Inter System Communication) um miteinander zu kommunizieren. Hierfür verwenden sie SNA / LU 6.2 . Größere Pfadlänge.

Function Shipping, Transaction Routing und Distributed Program Link können sowohl über MRO als auch über ISC erfolgen.

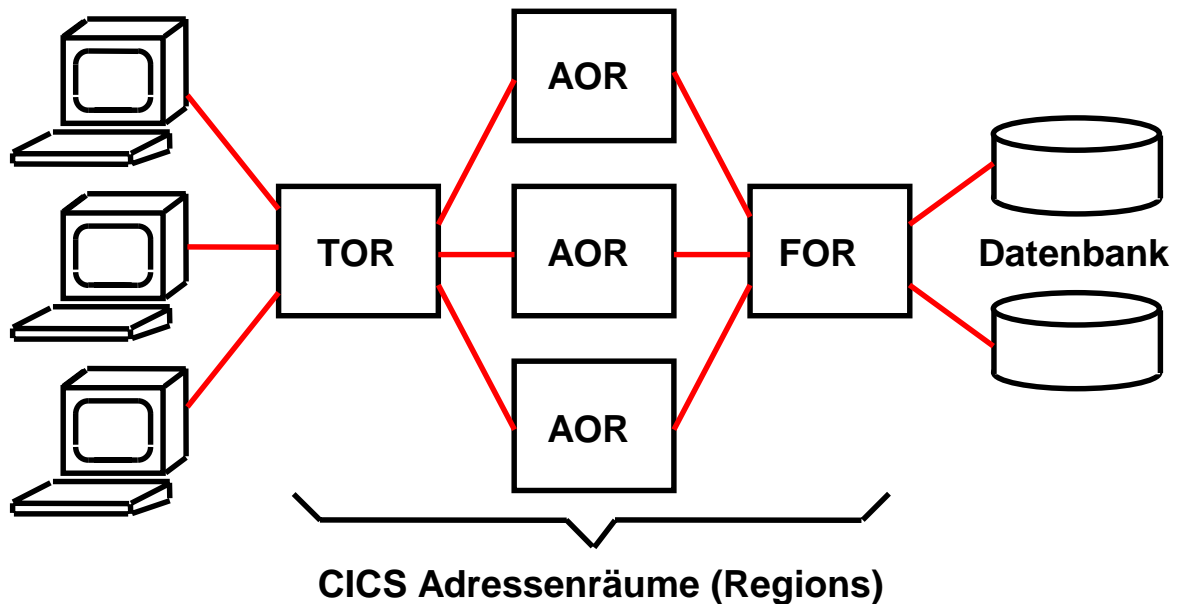


Häufig wird CICS auf 3 Regionen (virtuelle Adressenräume) innerhalb des gleichen Rechners aufgeteilt, die jede über einen eigenen CICS Transaktionsmonitor verfügen, und über MRO miteinander kommunizieren.

Die Terminal Owning Region verwaltet alle angeschlossenen Terminals. Sie gibt über Transaction Routing die Transaktion an die Application Owning Region weiter.

Die Application Owning Region führt die Anwendung aus. Wenn diese Daten benötigt, werden diese von der File Owning Region über Function Shipping zur Verfügung gestellt (VSAM) .

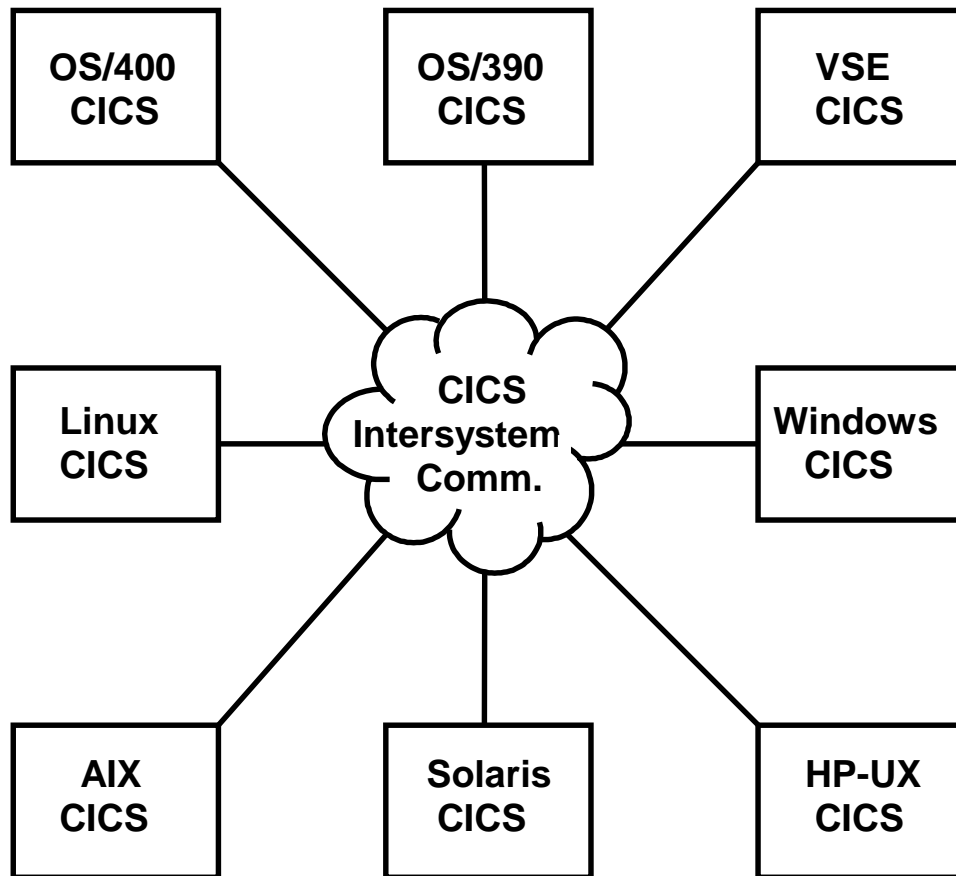
Distributed Program Link ist der bevorzugte Mechanismus für die Kommunikation zwischen getrennten Rechnern über das Netz.



Verteilung auf mehrere Adressenräume

Arbeiten mit 5 CICS Instanzen, die in 5 virtuellen Adressenräumen (Regions) laufen. In einem symmetrischen Multiprozessor können die 5 Instanzen auf 5 CPUs verteilt werden.

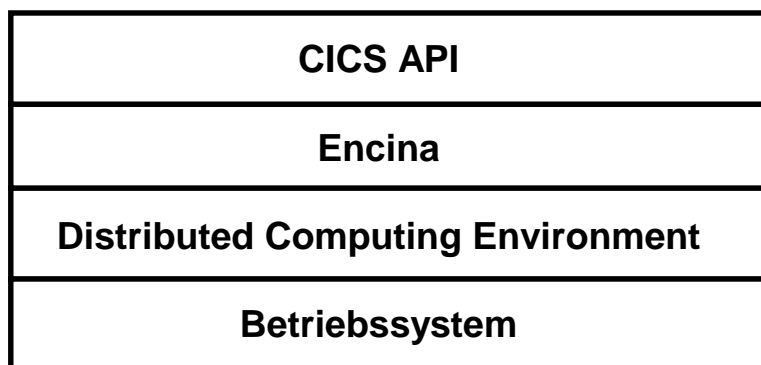
TOR	Terminal Owning Region, Listener Region
AOR	Application owning Region
FOR	File owning Region, Resource Region



Intersystem Communication zwischen CICS Monitoren auf unterschiedlichen Plattformen

CICS verwendet das *Distributed Program Link* Protokoll (DPL) und den EXEC CICS LINK Befehl. Wesentlich einfacher als RPC, da einheitliche Konventionen (z.B. keine Datenrepräsentations-Probleme, einheitlicher EBCDIC Standard). DPL benutzt TCP/IP, SNA oder NetBios in Schicht 4 .

Nicht-CICS Anwendungen benutzen die ECI (External Call Interface) oder EPI (External Program Interface) um über DPL auf ein CICS Subsystem zuzugreifen.



Implementierung von CICS für Unix und NT