

Inhaltsverzeichnis

Vorwort — V

Danksagung — VII

| | |
|----------|---|
| 1 | Einführung — 1 |
| 1.1 | Motivation — 1 |
| 1.2 | z-System — 2 |
| 1.3 | Technologische Führungsposition — 4 |
| 2 | z-Hardware Architektur — 7 |
| 2.1 | Einführung — 7 |
| 2.2 | z/Architektur — 7 |
| 2.3 | System z-Technologie — 7 |
| 2.3.1 | Hardware-Technologie — 7 |
| 2.3.2 | z196 (zEnterprise) — 8 |
| 2.3.2.1 | zEC12 — 8 |
| 2.3.2.2 | A-Frame — 9 |
| 2.3.2.3 | Z-Frame — 10 |
| 2.3.2.4 | Book-Konzept — 10 |
| 2.3.2.5 | Multiple Chip Module (MCM) — 12 |
| 2.3.2.6 | Processor Unit (PU) und Storage Control Chip (SC) — 13 |
| 2.3.2.7 | PU-Chip — 14 |
| 2.3.2.8 | Processor Unit (Core) — 15 |
| 2.3.2.9 | PU-Nutzung — 16 |
| 2.3.2.10 | Storage Control (SC) Chip — 17 |
| 2.3.2.11 | Cache Level-Struktur — 18 |
| 2.3.2.12 | Memory — 19 |
| 2.3.2.13 | z15 — 21 |
| 2.3.2.14 | Frames — 23 |
| 2.3.2.15 | CPC-Drawer — 23 |
| 2.3.2.16 | Die Struktur der Verbindung von CPC-Drawern — 27 |
| 2.3.2.17 | Der Oszillatator — 28 |
| 2.3.2.18 | Die Kontrolle des Systems (system control) — 30 |
| 2.3.2.19 | Die Leistungsversorgung des CPC-Drawers — 31 |
| 2.3.2.20 | Einzelne Chip Module (Single Chip Modules „SCM“) — 31 |
| 2.3.2.21 | Prozessor Unit — 32 |
| 2.3.3 | Prozessor Unit (Core) — 33 |
| 2.3.3.1 | PU-Charakterisierung (Anpassung an eigene, spezifische, Nutzung) — 35 |
| 2.3.3.2 | System Controller Chip — 36 |

| | |
|-----------|---|
| 2.3.3.3 | Cache Level Struktur — 37 |
| 2.3.3.4 | z16 — 37 |
| 2.3.3.5 | I/O Kanal-Struktur — 46 |
| 2.4 | Überblick über die Betriebssysteme auf System z — 48 |
| 2.4.1 | z/OS — 50 |
| 2.4.1.1 | Übersicht — 50 |
| 2.4.1.2 | TSO-Subsystem (Time Sharing Option) — 53 |
| 2.4.1.3 | Stapelverarbeitung — 57 |
| 2.4.1.4 | Job Entry Subsystem (JES) — 59 |
| 2.4.1.5 | z/OS Communications Server — 61 |
| 2.4.1.6 | Übersicht — 62 |
| 2.4.1.7 | Ablauf einer Überprüfung — 63 |
| 2.4.1.8 | Unternehmensweite Sicherheit — 66 |
| 2.4.1.8.1 | Unix System Services (USS) — 67 |
| 2.4.2 | z/VM — 73 |
| 2.4.2.1 | Conversational Monitor System — 74 |
| 2.4.2.2 | Virtuelle Maschinen — 78 |
| 2.4.2.3 | Bausteine von z/VM — 84 |
| 2.4.2.4 | z/VM Control Program — 85 |
| 3 | Arbeit des Nutzers am IBM Mainframe — 99 |
| 3.1 | Nutzer Login — 99 |
| 3.2 | Verbindungsaufbau zum Mainframe — 99 |
| 3.3 | Verbindung zur LPAR des Mainframe mittels IBM Personal Communications (IBM PC) — 100 |
| 3.4 | Verbindungsaufbau mit Quick3270 (unter Windows) — 101 |
| 3.5 | Verbindungsaufbau mit x3270 (unter Linux) — 103 |
| 3.5.1 | Interactiv System Productivity Facility (ISPF) — 105 |
| 3.6 | Einloggen auf dem z/OS-Rechner — 105 |
| 3.6.1 | Benutzung der ISPF-Hilfe — 108 |
| 3.6.2 | Benutzung der Tasten F1 bis F12 — 111 |
| 3.6.2.1 | Taste ISFP- Beschreibung der Funktionsweise des ISPF-Kommandos — 112 |
| 3.6.3 | Erstellen eines Datasets (Allocate) — 116 |
| 3.6.4 | Member in einem partitionierten Dataset anlegen und editieren — 120 |
| 3.7 | Arbeiten mit dem Data Set List Utility — 122 |
| 3.7.1 | Eine Liste von Datasets anzeigen — 123 |
| 3.7.2 | Die existierenden Member eines Datasets anzeigen — 125 |
| 3.7.3 | Member zur Ansicht oder zur Modifikation öffnen — 125 |
| 3.7.4 | Member kopieren, verschieben und löschen — 126 |

| | |
|----------|---|
| 3.7.4.1 | Kopieren — 126 |
| 3.7.4.2 | VERSCHIEBEN — 129 |
| 3.7.4.3 | Löschen — 130 |
| 3.7.5 | Die Eigenschaften von Datasets anzeigen — 131 |
| 3.7.6 | Löschen und Komprimieren von Datasets — 133 |
| 3.7.6.1 | Löschen — 133 |
| 3.7.6.2 | Komprimieren — 134 |
| 3.8 | Job Control Language (JCL) — 136 |
| 3.8.1 | Subsysteme zSystem — 154 |
| 4 | Datenbanksysteme unter z/OS — 157 |
| 4.1 | Einteilung der IBM Datenbanksysteme — 157 |
| 4.2 | Das relationale Datenbanksystem DB2 — 159 |
| 4.2.1 | Structured Query Language — 162 |
| 4.2.2 | SPUFI und QMF — 166 |
| 4.2.3 | Beispiel: DB2 relationale Datenbank generieren und ausgelesen — 168 |
| 4.2.3.1 | Anlegen benötigter Datasets — 169 |
| 4.2.3.2 | Einloggen ins z/OS DB2 — 171 |
| 4.2.3.3 | Einstellen des SubSystem IDentifiers (SSIDs) — 171 |
| 4.2.3.4 | Überblick über die vier vorzunehmenden Definitionen — 174 |
| 4.2.3.5 | Definition des Speicherplatzes für Datenbanken — 175 |
| 4.2.3.6 | Löschen von alten Objekten, um neue anlegen zu können — 178 |
| 4.2.3.7 | Anlegen einer Datenbank — 181 |
| 4.2.3.8 | Definition von Tablespace für DB2-Tabellen — 182 |
| 4.2.3.9 | Erstellen der Tabelle — 184 |
| 4.2.3.10 | Datensätze in die Tabelle einfügen — 185 |
| 4.2.3.11 | Ansehen sämtlicher Datensätze der Tabelle — 186 |
| 4.3 | Das hierarchische Datenbanksystem IMS — 189 |
| 4.3.1 | Ein Überblick über den Aufbau von IMS — 190 |
| 4.3.1.1 | Datenbankverwaltungssystem IMS/DB — 190 |
| 4.3.1.2 | Transaktionsmanager IMS/TM — 193 |
| 4.3.1.3 | IMS Messages — 194 |
| 4.3.1.4 | IMS Transaktionsprogramme — 195 |
| 4.3.2 | Speicherung und Verwendung von Daten — 196 |
| 4.3.3 | Einrichten einer IMS-Datenbank, Zugriff und Transaktion — 201 |
| 4.3.4 | DBD-Statement — 203 |
| 4.3.5 | DATASET-Statement — 205 |
| 4.3.6 | SEGM-Statement — 205 |
| 4.3.7 | FIELD-Statement — 206 |
| 4.3.8 | PCB-Statement — 209 |

| | |
|----------|---|
| 4.3.9 | SENSEG-Statement — 210 |
| 4.3.10 | SENFLD-Statement — 211 |
| 4.3.11 | PSBGEN-Statement — 211 |
| 5 | Hinweise zur Fehlersuche — 229 |
| 5.1 | Nutzung des SDSF — 229 |
| 5.2 | Wiederholung von Teilen des Beispiels — 232 |
| 5.2.1 | Erklärung nötiger Änderungen bzw. anderer Vorgehensweisen — 232 |
| 5.2.2 | Wiederholte Ausführung des JCL-Skripts DEFCLUST: — 233 |
| 5.2.3 | Wiederholte Ausführung des JCL-Skripts RECENTRY — 234 |
| 5.3 | Die IMS Open Database — 235 |
| 5.4 | Vorbereitungen unter z/OS — 237 |
| 5.5 | Vorbereitungen unter dem lokalen Betriebssystem — 247 |
| 5.6 | Entwicklung des Personalkostenprogramms — 252 |
| 5.7 | Anhang 1: Lösungen für die Aufgaben im Tutorial — 266 |
| 5.7.1 | Programmerweiterung um die Errechnung der Personalkosten — 266 |
| 6 | Transaktionsverarbeitung — 269 |
| 6.1 | Zwei-Tier- und Drei-Tier-Konfiguration — 269 |
| 6.2 | Transaktionen — 272 |
| 6.2.1 | Definition — 272 |
| 6.2.2 | ACID-Eigenschaften — 273 |
| 6.3 | Stored Procedures — 275 |
| 6.3.1 | Arbeitsweise — 275 |
| 6.3.2 | Implementierung von Stored Procedures — 278 |
| 6.4 | Beispiel IMS Transaktion — 280 |
| 6.4.1 | Vorbereitungen unter z/OS — 280 |
| 6.4.2 | Vorbereitungen unter dem lokalen Betriebssystem — 282 |
| 6.4.3 | Entwicklung der Transaktionsanwendung — 284 |
| 6.4.4 | Upload und Einrichtung der Transaktionsanwendung — 295 |
| 6.4.5 | Entwicklung des Clients — 300 |
| 6.4.6 | Aufruf der Transaktion durch Ausführung des Clients — 308 |
| 6.4.7 | Anhang 1: Lösungen für die Aufgaben im Tutorial — 311 |
| 6.4.7.1 | Erstellung des PSBs PRAKxxxT und Durchführung der Generierung — 311 |
| 6.4.8 | Anhang 2: Fehlersuche auf Client-Seite und auf dem Mainframe — 313 |
| 6.5 | Transaktionsmonitor — 320 |
| 6.5.1 | TP-Monitor versus Stored Procedure — 320 |
| 6.5.2 | Aufbau eines TP-Monitors — 321 |
| 6.5.3 | TP-Monitor-Funktionen — 324 |

| | |
|----------|---|
| 6.5.3.1 | Backward Recovery — 324 |
| 6.5.3.2 | Flat Transaction — 325 |
| 6.5.3.3 | Logical Unit of Work — 326 |
| 6.5.3.4 | Two-Phase Commit-Protokoll — 329 |
| 7 | Customer Information Control System (CICS) — 331 |
| 7.1 | Übersicht über IBM Transaktionsmonitore — 331 |
| 7.1.1 | CICS-Transaktions-Monitor — 331 |
| 7.1.2 | Transaction Processing Facility — 332 |
| 7.2 | CICS-Programmierung — 332 |
| 7.3 | CICS-Struktur — 334 |
| 7.3.1 | Übersicht — 334 |
| 7.3.2 | Aufbau einer CICS-Transaktion — 336 |
| 7.3.3 | Interne Struktur des CICS-Subsystems — 339 |
| 7.3.4 | CICS Interprocess Communication (IPC) — 341 |
| 7.3.4.1 | Transaction Routing — 342 |
| 7.3.4.2 | Function Shipping — 342 |
| 7.3.4.3 | Distributed Program Link — 342 |
| 7.4 | BMS und das 3270-Übertragungsprotokoll — 344 |
| 7.4.1 | Problemstellung — 344 |
| 7.4.2 | Das 3270-Protokoll — 345 |
| 7.4.3 | Basic Mapping Support — 348 |
| 7.4.3.1 | DFHMDF — 351 |
| 7.4.3.2 | DFHMDI — 352 |
| 7.4.3.3 | DFHMSD — 353 |
| 7.5 | Präsentations-Logik — 354 |
| 7.5.1 | Business- und Präsentations-Logik — 354 |
| 7.6 | CICS Internal Transactions — 354 |
| 7.6.1 | CICS Ressource Definition — 356 |
| 7.6.1.1 | CICS System Definition File — 357 |
| 7.6.2 | CEDA — 357 |
| 7.6.2.1 | Erzeugen von Groups und Lists — 357 |
| 7.6.2.2 | Management von Resource-Definitionen — 358 |
| 7.6.2.3 | Installation von Resource-Definitionen — 360 |
| 7.6.2.4 | CEDA DEFINE Panel — 361 |
| 7.6.2.5 | Attribute und Werte — 363 |
| 7.6.2.6 | Messages — 363 |
| 7.6.2.7 | CEDA DISPLAY GROUP(*) Panel — 363 |
| 7.6.2.8 | CEDA VIEW Panel — 364 |
| 7.6.2.9 | CEDA ALTER Panel — 366 |
| 7.6.2.10 | Weitere CEDA Kommandos — 366 |
| 7.6.2.11 | Entfernen der Ressource-Definitionen vom CSD File — 366 |

| | |
|----------|---|
| 7.6.2.12 | Verwendung von generischen Namen unter CEDA — 366 |
| 7.6.2.13 | Benutzung des EIB für CICS-Anwendungsprogrammierer — 367 |
| 7.6.2.14 | Klassifizierung der CICS-Befehle — 368 |
| 7.7 | CICS Interoperabilität — 368 |
| 7.7.1 | Zugriffsmöglichkeiten auf CICS — 370 |
| 7.7.2 | CICS Transaction Gateway — 371 |
| 7.8 | Übungsbeispiele CICS — 373 |
| 7.8.1 | Vorschau — 373 |
| 7.8.1.1 | “CEDA INSTALL GROUP(PRAKT20)” — 375 |
| 7.8.2 | Anwendungsbeispiel einschließlich der Aufgaben — 375 |
| 7.8.2.1 | Anhang — 398 |
| 8 | WebSphere MQ — 407 |
| 8.1 | Einführung — 407 |
| 8.2 | Messaging und Queueing — 408 |
| 8.2.1 | Messages — 410 |
| 8.2.2 | Message-Segmentierung und -Gruppierung — 410 |
| 8.2.3 | Distribution List — 411 |
| 8.2.4 | Message-Typen — 411 |
| 8.2.5 | Persistente und nicht-persistente Messages — 411 |
| 8.2.6 | Message Descriptor — 412 |
| 8.3 | Queue-Manager — 413 |
| 8.3.1 | Queue-Manager-Cluster — 415 |
| 8.3.2 | Queue-Manager-Objekte — 418 |
| 8.3.2.1 | Queues — 418 |
| 8.3.2.2 | Channels — 418 |
| 8.3.2.3 | Prozess-Definitionen — 419 |
| 8.4 | Message-Queues — 419 |
| 8.4.1 | Queue-Arten — 419 |
| 8.4.1.1 | Lokale Queue — 420 |
| 8.4.1.2 | Cluster-Queue — 420 |
| 8.4.1.3 | Remote-Queue — 420 |
| 8.4.1.4 | Transmission-Queue — 420 |
| 8.4.1.5 | Dynamic Queue — 421 |
| 8.4.1.6 | Alias-Queue — 421 |
| 8.4.1.7 | Generieren eines Queue-Managers — 421 |
| 8.4.2 | Events — 422 |
| 8.5 | Manipulation von Queue-Manager-Objekten — 423 |
| 8.6 | Klienten und Server — 424 |
| 8.7 | WebSphere MQ-Architektur — 426 |
| 8.8 | Kommunikation zwischen Queue-Managern — 427 |
| 8.8.1 | Definition der Verbindung zwischen zwei Systemen — 428 |

| | |
|-----------|---|
| 8.8.2 | Manueller Kommunikations-Start — 429 |
| 8.8.3 | Automatischer Kommunikations-Start — 430 |
| 8.9 | Triggern von Applikationen — 432 |
| 8.10 | Kommunikation zwischen Client und Server — 434 |
| 8.10.1 | Arbeit einer Client/Server-Verbindung — 435 |
| 8.10.2 | Senden eines Client-Requests — 436 |
| 8.10.3 | Empfang des Requests durch den Server — 437 |
| 8.10.4 | Sender einer Server-Antwort — 437 |
| 8.10.5 | Empfang der Antwort durch den Klienten — 438 |
| 8.11 | Das Message Queuing Interface (MQI) — 438 |
| 8.12 | WebSphere Code-Fragment — 440 |
| 8.13 | WebSphere MQ WWW-Interface-Nutzung — 442 |
| 8.13.1 | WebSphere MQ Internet Gateway — 442 |
| 8.14 | Übungsbeispiel Message Queues — 442 |
| 8.14.1 | Message — 443 |
| 8.14.2 | Queue Manager — 444 |
| 8.14.2.1 | Queue — 444 |
| 8.14.3 | Anwender-Programme — 445 |
| 8.15 | z/OS Connect EE — 457 |
| 8.16 | Sicherheitsansprüche an API's — 467 |
| 8.16.1 | Security Tokens — 468 |
| 8.16.1.1 | z/OS Connect Security — 469 |
| 8.16.2 | Authentifizierung — 472 |
| 8.16.3 | Security Betrachtung und Überblick — 478 |
| 8.16.4 | TLS Verschlüsselung mit z/OS Connect EE — 480 |
| 8.16.5 | z/OS Connect Hochverfügbarkeit — 482 |
| 8.17 | Übung z/OS Connect EE — 483 |
| 8.17.1 | Erstellung einer API mit z/OS Connect — 487 |
| 9 | Cloud-Computing — 495 |
| 9.1 | Erklärung — 495 |
| 9.2 | Die Servicemodelle des Cloud Computing — 496 |
| 9.2.1 | Mögliche Services einer Public Cloud — 496 |
| 9.2.1.1 | Infrastructure-as-a-Service (IaaS): Individuelle Gestaltung virtueller Computer-Cluster — 497 |
| 9.2.1.2 | Platform-as-a-Service (PaaS) — 497 |
| 9.2.1.3 | Software-as-a-Service (SaaS) — 497 |
| 10 | Bare Metal-Server — 499 |
| 10.1 | Was ist ein Bare-Metal-Server? — 499 |
| 10.2 | Merkmale von Bare-Metal-Servern — 500 |
| 10.2.1 | Vor und Nachteile des Bare-Metal-Servers — 501 |

XVI — Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------|--|
| 10.3 | Cloud-Markt Entwicklungs-Tendenz — 502 |
| 10.3.1 | Hybride und Multi-Cloud im Kommen — 503 |
| 10.3.2 | Edge Computing nimmt Fahrt auf — 504 |
| 10.3.3 | Roboter im Anmarsch — 504 |
| 10.3.4 | Blockchain sichert Transaktionen — 505 |
| 10.3.5 | Künstliche Intelligenz — 505 |
| 10.4 | IBM MQ on Cloud — 508 |
| 10.4.1 | Nutzeranwendung 1 — 510 |
| 10.4.2 | Nutzeranwendung 2 — 516 |

11 Abschließende Bemerkungen — 523

Literatur — 525

Acronyme — 527

Stichwortindex — 535