

Curriculum und Inhaltsbeschreibung

für den Lehrgang zum

EMA Certified IBM Mainframe System Operator

Version 2.5 vom August 2020

Autor: Wolfram Greis, European Mainframe Academy

wolfram.greis@mainframe-academy.eu

European Mainframe Academy GmbH

Am Kloostergarten 3

D 78337 Öhningen

Tel. +49-7735-938-8668

ann-chatrine.mueller@mainframe-academy.de

European Mainframe Academy AG

Obergass 23

CH 8260 Stein am Rhein

Tel. +41-52-558 20 40

wolfram.greis@mainframe-academy.eu

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Allgemeines	3
2.1	Änderungsverfolgung	3
3	Modulnummerierung	3
3.1	Modul 010100 Kick-off Workshop.....	4
3.2	Modul 020100 Einführung in die Mainframe Architektur (40 Stunden).....	5
3.3	Modul 020200 Benutzerschnittstellen (50 Stunden)	6
	Beispiel mit COBOL, PL/1, Assembler und C.....	7
3.5	Modul 020250 Operation Grundlagen (40 Stunden)	7
3.6	Modul 020300 I/O und Plattensubsysteme (10 Stunden).....	8
3.7	Modul 020400 Transaktionsverarbeitung (10 Stunden)	9
3.8	Modul 020600 System z Security (10 Stunden).....	10
3.9	Modul 021000 System z Networking Operation (20 Stunden)	11
3.10	Modul 040100 Datenbank Grundlagen (30 Stunden)	12
3.11	Modul 040400 DB2 Operation (20 Stunden).....	13
3.14	Modul 050200 Storage Management Grundlagen (10 Stunden).....	14
3.15	Modul 051000 UNIX System Services (10 Stunden).....	15
3.16	Modul 051400 System Monitoring mit RMF und SMF (10 Stunden)	16
3.17	Modul 060600 Sysplex Operating (10 Stunden).....	17

2 Allgemeines

Basis für dieses Curriculum ist die 9-monatige, berufsbegleitende Ausbildung zum „EMA Certified IBM Mainframe System Operator“.

Zielgruppe: der angehende z/OS System Operator, der den Mainframe betreiben und dessen Lauffähigkeit sicherstellen kann.

Die Lehrgangsmodule sind eingeteilt in Pflichtstoff und Wahlstoff. Der Pflichtstoff ist prüfungsrelevant. Die vermittelten Kenntnisse werden mittels Tests, Prüfungen und praktischen Arbeiten abgefragt. Das Bestehen dieser Prüfungen ist Voraussetzung für das Erlangen des Abschlusszertifikats. Ebenfalls Bestandteil der Zertifizierung ist eine Präsentation der Teilnehmer beim Abschlussworkshop mit anschließendem Fachgespräch (siehe Prüfungsordnung).

In dieser Dokumentation ist ausschließlich der Pflichtstoff beschrieben.

Der durchschnittliche Lernaufwand für den Pflichtstoff beträgt ca. 350 Stunden.

Darin enthalten sind unter anderem ca. 60 Stunden Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer (VC).

Neben dem Kick Off- und dem Abschluss-Workshop (à 2 Tage) werden zusätzlich zwei 2-tägige Präsenzworkshops durchgeführt.

Durch die Kürzung in der aktuellen Version ab 2017 wurden einige Inhalte reduziert bzw. entfernt (z.B. z/VM, Linux auf z, REXX, ...). Diese werden als Zusatzmodule angeboten und können separat – vorzugsweise nach Beendigung des Lehrgangs - gebucht werden.

2.1 Änderungsverfolgung

Version 1.1: Minimale Änderungen und Berichtigung von Rechtschreibfehlern. Detailliertere Beschreibung "Workload Manager"

Version 1.2: Änderung der Schweizer Adresse und Berichtigung von Rechtschreibfehlern.

Version 2.1: Neuausrichtung der Ausbildung; Inhaltsüberarbeitung, Kürzung der Ausbildungsdauer von 18 auf 9 Monate.

Version 2.2: Änderung der deutschen Firmenadresse. Update einiger Inhalte

Version 2.3: Update einiger Inhalte

3 Modulnummerierung

Jedes Modul wird durch eine sechsstellige Ziffer identifiziert. Die ersten beiden Ziffern geben die Gruppe an. Die mittleren beiden Ziffern definieren das Modul. Die letzten beiden Ziffern ermöglichen eine Untergliederung – z.B. Cobol oder PL/I.

Die derzeit definierten Gruppen sind:

- 01 Einführungs-Workshop
- 02 Grundlagen
- 03 Programmierung (f. Operator nicht relevant)
- 04 Datenbanken
- 05 Vertiefung
- 06 Weitere Themen

3.1 Modul 010100 Kick-off

Mit diesem Kick-off wird die Basis einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen den Organisatoren der EMA, den wichtigsten Dozenten und den Teilnehmern gelegt. Weiterhin wird die Lern-Infrastruktur vorgestellt und getestet. Erste Gruppenarbeiten werden erstellt. Erfahrungsgemäss können diese Werkzeuge dann auch nach diesem Kick-off effizient und ohne lange Eingewöhnungszeit genutzt werden.

Dauer **1/2 Tag plus 2-3 Virtual Classroom Sessions**

Datum **siehe Starttermine/Preisliste**

Ort **Virtual Classroom**

Ziele

Mit diesem Präsenzworkshop sollen drei Dinge erreicht werden:

- Die Teilnehmer und die Key-Dozenten lernen sich gegenseitig kennen
- Die Teilnehmer lernen die wichtigsten E-Learning Werkzeuge kennen, vor allem das virtuelle Klassenzimmer (VC)
- Die Teilnehmer bekommen einen ersten Eindruck der wichtigsten Mainframe-Merkmale und der Architektur. Erste Gruppenarbeiten werden im Team gelöst

Inhalte

Einführung

Kennenlernen: Teilnehmer, Dozenten, EMA
Motivation als Grundvoraussetzung
Betreuungskonzept der EMA

Die Rolle des Mainframes

Der „neue“ Mainframe
Unique Features des Mainframe

E-Learning & Blended Learning

Der Bedeutung von E-Learning
Die Vorteile des Blended Learning
Integration von Web 2.0
E-Learning Werkzeuge im Überblick

Lernplattform ‚moodle‘

Überblick
Aufbau der Lernplattform

Mainframe der EMA

Überblick, Einstieg und Nutzung

Das Virtuelle Klassenzimmer (Adobe Connect)

Ziele einer VC-Session
Unterschiede zum Präsenz-Training
Einsatz des Virtuellen Klassenzimmers

Interskill eLearning Module

eLearning-Module in Englisch
Integration der Module

Lernkontrollen, Tests und Prüfungen

Warum Lernkontrollen?
Auswertung und Feedback
Abschlussarbeit
Abschlusszertifikat

3.2 Modul 020100 Einführung in die Mainframe Architektur (40 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 8
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Merkmale des IBM Mainframes und worin dieser sich von alternativen Plattformen abhebt. Sie können die wichtigsten Systemkomponenten und Subsysteme des z/OS beschreiben.

Inhalte

Value of IBM Z and z/OS

Alleinstellungsmerkmale
Vergleich mit anderen Architekturen

IBM Z Architektur

"Architektur" im Zusammenhang mit IT
Principles of Operation
Reale und Virtuelle Adressierung
Hardware Protection Key

System z Hardware

Aufbau der Hardware
Multi Chip Module (MCM)
Processor Books
Prozessorkonfigurationen

System z Betriebssysteme

Von MFT zu z/OS
DOS/VSE
TPF
z/VM
zLinux

Ablauf eines Befehlszyklus

Befehlsformate
PSW
Interrupts

z/OS Basiskomponenten

Supervisor
Task Management
Job Management und JES
Data Management
Workload Management

Weitere Komponenten

TSO und ISPF
Security Server (inkl. SAF-Schnittstelle und RACF / ACF2 etc.)
Storage Management

Sysplex, Parallel Sysplex und GDPS

Sysplex Konzepte und Aufbau
Sysplex Komponenten
Basic Sysplex
Parallel Sysplex
GDPS

DB/DC Overview

Datenbankmodelle (Hierarchisch / CODASYL / Relational)
Datenbanksysteme
IMS/DB und Db2
Transaktionsverarbeitung
CICS
IMS/TM
Message Queuing

Data Communication

Communication Server
Protokolle und Schnittstellen
SNA vs. TCP/IP

Systems Management

Kapazitäts-Management
Performance- und Workload Management
Service Level Agreements
Integrität und Security
Operation Management und Automation

3.3 Modul 020200 Benutzerschnittstellen (50 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: **10**
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die diversen Schnittstellen, um mit dem Mainframe als Benutzer zu kommunizieren und verstehen zu können, wann welche Schnittstelle sinnvollerweise genutzt wird. Sie kennen die Programmiersprachen Assembler, COBOL, PL1, etc. und können Programme erstellen, kompilieren und ausführen.

Inhalte

Infrastruktur / Voraussetzungen

Theoretisches Hintergrundwissen
Konfiguration der Umgebung
Zugriff auf z/OS / USS

TSO und ISPF

Interaktion mit z/OS
TSO Überblick
ISPF Überblick
z/OS UNIX Schnittstellen
Umgang mit Dateien

Erstellen / kompilieren / ausführen eines Programms

Programmiersprachen im z/OS Umfeld
Assembler
COBOL
PL/1
C / C++
CLIST und REXX
z/OS Language Environment
Compile und Linkage Editing
Beispiel mit COBOL, PL/1, Assembler und C

3.5 Modul 020250 Operation Grundlagen (40 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: **8**
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Infrastruktur und die operative Umgebung des Mainframe. Sie können mit den für die Praxis relevanten Systemkommandos sicher umgehen und den operativen Betrieb eines Mainframe steuern. Sie verstehen den Vorgang eines IPLs und können ein z/OS System eigenständig hoch- und runterfahren.

Inhalte

Aufgaben des Operators

Was ist die Aufgabe eines Operators?
Schnittstelle zu anderen Rollen

Umgang mit speziellen Situationen
Konsolkonfigurationen
MODIFY Kommando
Problem Determination
Dumps und SA-Dumps

Systemkommandos

Umgebung (Konsolen, Schnittstellen)
Syntax der Kommandos
WTOs und WTORs
Überblick über eine aktuelle Umgebung
Die wichtigsten DISPLAY Kommandos

Storage Management und DFSMS

DFSMS Überblick
Operator Kommandos und SMS

Umgang mit Geräten

Gerätezustände
Online / Offline setzen von Geräten

Systeminitialisierung

IPL-Vorgang
Die IPL-Phasen
Kaltstart / Warmstart
Die wichtigsten Systemparameter

Starten / Stoppen von Subsystemen

Was ist ein Subsystem?
Steuerung von Subsystemen
Besonderheiten bei DB2, WebSphere etc.

Job Entry Subsystem

Vergleich: JES2 vs. JES3
JES2 Kommandos
Steuerung einer JES2 Umgebung
Spool Warmstart und Kaltstart
Umgang mit Spool-Inhalten
Multi-Access-Spool Konfiguration

Operational Scenarios

3.6 Modul 020300 I/O und Plattensubsysteme (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 2
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die I/O Architektur des System z und die Art und Weise, wie Peripheriegeräte eingesetzt werden. Sie kennen die Vorteile von HiperSockets, RoCE, SMC-x und wie diese innerhalb einer LPAR Konfiguration genutzt werden können.

Inhalte

System z I/O Architektur

Die Rolle der Eine/Ausgaben
Performance-Aspekte
Channel Subsystem - The big Picture
Open Systems Adapter
HiperSockets

ESCON / FICON lehren und vergleichen

ESCON vs. FICON
Konfigurationsbeispiele

Plattenmodelle und ESS

Aktuelle Technologien und Produkte

I/Os und z/OS, IOS, EXCP, SIO und SSCH

Ablauf von I/Os über das Channel Sub System

Bandverwaltung

Magnetbandgeräte
Roboter
Bandverwaltungssysteme

Virtualisierung der I/O

RAID Architekturen
Virtual Tape Subsystems

3.7 Modul 020400 Transaktionsverarbeitung (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 2
- eLearning
- theoretische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen den Unterschied zwischen Batchverarbeitung, Timesharing und Transaktionsverarbeitung. Sie kennen die Definition von Logical Units of Work und können die ACID Merkmale nennen. Sie kennen die Basisarchitektur von CICS und die Konzepte der Zusammenarbeit mit einem Datenbanksystem. Sie kennen das Konzept der asynchronen Kommunikation mit Messaging und Queuing und die wichtigsten Komponenten einer WebSphere MQ Umgebung.

Inhalt

Was sind Transaktionen

Verarbeitungsarten (Batch vs. Timesharing vs. Online)

Onlineverarbeitung - The big Picture

Transaktionssysteme für den Mainframe

CICS und IMS/DC

Stored Procedures

WebSphere MQ

Message Typen

Message Queues und Queue Manager

Message Channels

Schnittstellen zu CICS, IMS, Batch und TSO

Logical Units of Work (LUWs)

Was ist eine LUW?

Commit und Rollback

Transaktionsverarbeitung Praxis

Erstellen, Kompilieren, Ausführen eines einfachen CICS-Programms.

ACID Merkmale

Transaktionsmonitore

Verteilte Transaktionen

Two Phase Commit

Customer Information Control System (CICS)

CICS Intersystem Communication

Zugriff auf Datenbanken

Schnittstellen zwischen Transaktionen und Datenbanken

Messaging und Queuing (MQ)

Synchrone vs. asynchrone Kommunikation

Merkmale der asynchronen Kommunikation

3.8 Modul 020600 IBM Z Security (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 2
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Grundlagen von z/OS Security und die Rolle dessen im Unternehmen, die Security Regeln und Richtlinien.

Inhalte

Security Grundlagen

Rolle der Security in Unternehmen
Security Regeln und Richtlinien
Regelbasierte Security
System z Security Server

3.9 Modul 021000 IBM Z Networking Operation (20 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 4
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Basisarchitekturen von Netzwerken sowie die Schichten des OSI-Modells und können darlegen, was Schnittstellen und Protokolle sind. Sie kennen die wesentlichen Unterschiede zwischen SNA und TCP/IP. Sie können die TCP/IP Layer nennen und grob skizzieren, was in diesen abläuft. Sie kennen die Anschlussmöglichkeiten des Mainframe zur Aussenwelt sowie die interne Kommunikation zwischen LPARs über HiperSockets.

Inhalt

Netzwerke Overview

Netzwerkarchitekturen
Das OSI-Modell
Protokolle und Schnittstellen

Systems Network Architecture (SNA)

SNA Netzwerkmodell
Physical und Logical Units
„Klassische“ SNA Konfiguration
„Typische“ SNA Konfiguration

TCP/IP

TCP/IP Netzwerkmodell
Sockets
Die wichtigsten Protokolle

Mainframes und Netzwerke

z/OS Communication Server
SNA vs. TCP/IP

Hardware Connectivity

Channel Subsystem
Kontrolleinheiten
Logical Channel Subsystem (LCSS)
Kanäle / CCWs / ESCON und FICON
Open Systems Adapter (OSA)
HiperSockets

TCP/IP und z/OS

TCP/IP Profile
FTP Server
TCP/IP Clients
TCP/IP in einer Sysplex-Umgebung
Dynamic Virtual Addressing
Dynamic Cross-System Coupling
Sysplex Distributor
Routing
Network Security

Networking Operation

SNA Kommandos
TCP/IP Kommandos

3.10 Modul 040100 Datenbank Grundlagen (30 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 6
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die unterschiedlichen Datenbankmodelle. Sie kennen die Funktion der Data Definition Language und der Data Manipulation Language. Sie können die SQL Sprache in einer DB2-Umgebung einsetzen und können Datenbanktabellen einrichten und verwalten. Sie kennen die Struktur von DB2 in einer z/OS-Umgebung und können aufzählen, welche Adressräume für den Betrieb von DB2 unter z/OS notwendig sind.

Inhalte

Konventionelle Dateikonzepte

Standard – Datentypen
Programmiersprachen Datenformate
Datenbank Datenformate
Übung konventionelle Datei

Datenbankmodelle

Hierarchisches Modell
CODASYL Modell
Relationales Modell
Vor/Nachteile der Modelle

Relationale Datenbanken

Historische Entwicklung

Logisches Design einer Datenbank

Daten, Objekt, Tabelle
Die häufigsten Datentypen
Definieren von Tabellen

Physikalisches Design einer Datenbank

Tablespace, Indexspace, Storagegroup
Schlüssel (Primär und sekundär Schlüssel)
Beziehungen zwischen Tabellen
1:n Beziehung
n:m Beziehung
Erste, Zweite, Dritte Normalform

Datenbanksprache

Begriffe, Regeln, Schlüssel (Key's)
Relationale Operationen
Namenskonventionen

Einführung in die Data Definition Language

Structured Query Language (SQL)
Die wichtigsten SQL Befehle

DB2 als relationale Datenbank

SQL, Prepare / Bind
DB2 Datenstrukturen
Erzwingen von Regeln
DB2 Systemstrukturen.
Packages und Plans
Verteilte Daten

Data Definition Language

Verwalten von Komponenten in einer Db2-Anwendung
Tabellendefinition, CREATE TABLE, DROP TABLE , ALTER TABLE
SYSIBM.SYSTABLES, SYSIBM.SYSCOLUMNS
Verwalten von Indizes, CREATE INDEX, DROP INDEX , ALTER INDEX
Erstellen, Anwendung einer VIEW
Integritätsregeln, Semantische, Entity, Referentielle Integrität

DB2 und Neue Technologien

RESTful Interfaces und JSON
DB2 Connect

3.11 Modul 040400 DB2 Operation (20 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 4
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Nach diesem Modul können die Teilnehmer eine DB2 Umgebung operativ betreiben. Sie kennen die Syntax der System-Befehle, die zur Verfügung stehen und können die entsprechenden Kommandos ausführen.

Inhalte

Db2 Operating

Rollen und Aufgaben

Db2 unter z/OS Architektur (Review)

Db2 Adressräume

DB2 als Subsystem mit Adressräumen

Db2 Kommandos

Db2 Steuerung mittels Command – Prefix

Db2 – Katalog und Directory

Db2 Log Environment

Db2 – Archivierung

Bedeutung des BSDS

Auswirkung von Archivierungsfehlern auf Db2

Db2 Utilities (Load, Image – Copy, Recovery, Report)

Db2 Messages interpretieren

3.14 Modul 050200 Storage Management Grundlagen (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: **2**
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Basics der Speicherverwaltung unter z/OS im Überblick.

Inhalte

Überblick

Speicherhierarchie
Speicherwachstum in Unternehmen
Notwendigkeit der Automatismen
System Managed Storage
DASD Konfigurationen

SMS und UNIX System Services

Hierarchical File System (HFS) - NFS – zFS

Erweiterungen im Zusammenhang mit Sysplex

Hierarchical Storage Manager

Funktionen (Space Mgmt. / Availability)
Migrate und Recall

System Managed Storage (DFSMS)

Trennung logische Sicht / physische Sicht
Komponenten und Strukturen
Caching – HW und SW

SMS Konstrukte

Data Class
Management Class
Storage Class
Storage Group
ACS Routinen

Interactive Storage Management Facility (ISMF)

Interaktive Schnittstelle unter ISPF

Removable Media Manager (RMM)

Bandverwaltung

3.15 Modul 051000 UNIX System Services (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 2
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Konzepte und Strategien von UNIX System Services als POSIX-Implementierung in z/OS. Sie kennen die Philosophie von UNIX und können erklären, was Prozesse und Daemons ist. Sie kennen den Aufbau von Hierarchical Filesysteme und können die Unterschiede zu z/OS Dateien nennen. Sie können über Shell und ISHELL auf USS zugreifen und Kommandos und Utilities aufrufen.

Inhalte

UNIX System Services Überblick

USS und Open Systems
POSIX Standards
x/Open Portability Guide
Portierung von Anwendungen
Hierarchical File System
Shell und Utilities

Einführung in UNIX

Historie
UNIX Philosophie
Die Rolle von „C“
Der UNIX Kernel
Shells
Kommandos und Utilities
I/O Funktionen
Prozesse
Pipes und Signal

USS und Operation

USS Started Tasks
Operator Kommandos und USS

3.16 Modul 051400 System Monitoring mit RMF und SMF (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 2
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Die Teilnehmer verstehen die Notwendigkeit des System Monitoring, um die Umgebung eines z/OS überwachen zu können sowie Input für die Kapazitätsplanung zu erhalten.

Inhalte

Notwendigkeit der Systemüberwachung

SLAs als Basis
Möglichkeiten des Monitoring
Monitoring Werkzeuge

Resource Measurement Facility (RMF)

RMF Aufbau
RMF Schnittstellen
RMF Monitore
Postprocessor
Spreadsheet Reporter
RMF und Sysplex
RMF Reports

System Management Facility (SMF)

Konfiguration von SMF
SMF Dateien
Dumpen von SMF Dateien
SMF Records

3.17 Modul 060600 Sysplex Operating (10 Stunden)

- Sitzungen im virtuellen Klassenzimmer: 2
- eLearning
- theoretische Übungen
- praktische Übungen

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Grundlagen für den operativen Betrieb einer Parallel Sysplex-Umgebung. Sie können die Hard- und Software-Elemente einer Sysplex-Umgebung benennen und Systembefehle (Initialisierung, Re-Konfiguration, Betrieb) ausführen. Sie können mit entsprechenden Befehlen des Systemstatus abfragen und Problemursachen erkennen und beheben.

Inhalte

Überblick der Parallel Sysplex Umgebung

Sysplex und Parallel Sysplex
Sysplex Display Befehle

Konsolen im Parallel Sysplex

Konfiguration der Sysplex Konsolen
Parallel Sysplex Konsolen
Command Routing
Konsol Gruppen und Konsol switching
Konsol Steuerung und Display Commands

Steuerung des Parallel Sysplex

Steuerungs und Kontroll Befehle
Coupling Facility Nutzer
Rebuild Process