fit for mainframe

Curriculum und Inhaltsbeschreibung

für den Lehrgang zum

EMA Certified IBM Mainframe System Professional

Version 5.1 / Januar 2023

Autor: Wolfram Greis, European Mainframe Academy
wolfram.greis@mainframe-academy.de

European Mainframe Academy GmbH
Am Klostergarten 3
D 78337 Öhningen
Tel.: +49-7735-938 8668

info@mainframe-academy.de

European Mainframe Academy AG
Obergass 23
CH 8260 Stein am Rhein
Tel. +41-79-340 64 52

info@mainframe-academy.de

1 Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 3
1.1 Voraussetzung 3
1.2 Pflichtstoff und Wahlstoff 3
2 Modulbeschreibungen 4
2.1 Kick-off Workshop 4
2.2 I/O und Plattensubsysteme 5
2.3 IBM Z Security und z/OS Security Server (RACF) 6
2.4 Mainframe Modernization 7
2.5 Systemprogrammierung 8
2.6 Communication Server 9
2.7 Operating Grundlagen 10
2.8 z/OS Installation und Maintenance 11
2.9 Storage Management Grundlagen 12
2.10 Clustering mit Sysplex 13
2.11 Virtualisierung mit z/VM 14
2.12 Linux auf dem Mainframe Grundlagen 15
2.13 Linux auf dem Mainframe Implementierung 16
2.14 UNIX System Services 17
2.15 Systemautomation 18
2.16 Performance und WLM 19
2.17 System Monitoring mit RMF und SMF 20

© 2008-2023 European Mainframe Academy

1 Allgemeines

Dieses Curriculum bildet die Basis für den berufsbegleitende Lehrgang zum

„EMA Certified Mainframe System Professional“

Zielgruppe des Lehrgangs sind künftige Systemspezialisten, die für die Systemplanung, die Administration, die Wartung und den Betrieb der Systeme zuständig sind.
Diese EMA Basisausbildung deckt alle Themenbereiche ab, über die ein Systemverantwortlicher für Mainframes Bescheid wissen muss.
Mit diesem Basiswissen ist der Absolvent des Lehrgangs dann in der Lage, in Spezialgebiete einzusteigen wie beispielsweise Storage Administration, Security Administration, Datenbank Administration, System Maintenance etc.

Die Reihenfolge der Module in diesem Curriculum entspricht nicht der zeitlichen Reihenfolge im Lehrgang. Ja nach Referentenverfügbarkeit kann die unterschiedlich sein.

1.1 Voraussetzung

Voraussetzung für diesen Lehrgang sind die Basics, wie sie in unserem Practitioner-Lehrgang vermittelt werden oder vergleichbare Kenntnisse. Der sichere Umgang mit TSO / ISPF / JCL und SDSF (oder IOF) ist notwendig, um die zahlreichen praktischen Übungen durchführen zu können.

1.2 Pflichtstoff und Wahlstoff

Die Lehrgangsmodule sind eingeteilt in Pflichtstoff und Wahlstoff. Der Pflichtstoff ist prüfungsrelevant, d.h., dass die entsprechend vermittelten Kenntnisse in Tests, Prüfungen und praktischen Arbeiten vorhanden sein müssen und abgefragt werden. Das Bestehen der Tests und Prüfungen ist Voraussetzung für das Erlangen des Abschlusszertifikats. Details über die Regeln und Prozesse in Zusammenhang mit Prüfungen und dem Abschlusszertifikat sind in einer Prüfungsordnung festgehalten.

In dieser Dokumentation wird nur der Pflichtstoff beschrieben.
Der durchschnittliche Lernaufwand für den Pflichtstoff beträgt ca. 10 Stunden pro Woche. Darin enthalten sind zahlreiche Virtual Classroom Sessions. Je nach Vorkenntnissen kann es beim Lernaufwand zu individuellen Abweichungen kommen.

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2 Modulbeschreibungen

2.1 Kick-off Workshop

Mit diesem zweitägigen Workshop wird die Basis einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen den Organisatoren der EMA, den wichtigsten Dozenten und den Teilnehmern gelegt.

Dauer	**1 Tag Präsenzworkshop oder** **1-2 Virtual Classroom Sessions**
Datum	**s. Starttermine/Preisliste**
Ort	**tbd / Virtual Classroom**

Ziele

Mit diesem Kick-off 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 und den Umgang mit dem Lernserver
- Die Teilnehmer bekommen einen ersten Eindruck von den wichtigsten Merkmalen von Mainframes

Inhalt

Einführung
Vorstellung der EMA
Vorstellung der Schlüsselpersonen
Vorstellung der Dozenten
Vorstellung der Teilnehmer
Motivation als Grundvoraussetzung
Betreuungskonzept der EMA

Lerneffizienz
Lernen und Erkenntnisse der Neurobiologie
Effizientes Lernen

E-Learning & Blended Learning
Der Bedeutung von E-Learning
Die Vorteile des Blended Learning
Integration von e-Learning Techniken
E-Learning Werkzeuge im Überblick

Lernplattform Moodle
Übersicht über die Lernplattform
Aufbau der Lernplattform

Das Virtuelle Klassenzimmer
Ziele einer VC-Session
Unterschiede zum herkömmlichen Klassenzimmer
Einsatz des Virtuellen Klassenzimmers

Lernkontrollen, Tests und Prüfungen
Warum Lernkontrollen?
Auswertung und Feedback
Abschlusszertifikat

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.2 I/O und Plattensubsysteme

Ziele

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

Inhalt

IBM Z I/O Architektur
Die Rolle der Ein/Ausgaben
Performance-Aspekte
Channel Subsystem - The big Picture
Open Systems Adapter
HiperSockets

ESCON / FICON
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 (VTS)

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.3 IBM Mainframe Security und z/OS Security Server (RACF)

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Security-Features des IBM Mainframes und wo diese sich im Vergleich zu anderen Plattformen abheben. Sie kennen die grundsätzlichen Arten der Verschlüsselungsverfahren und können insbesondere das SSL-Verfahren beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Anforderungen an die Security aus der Sicht eines Rechenzentrums. Sie kennen die wichtigsten Komponenten des z/OS Security Server und insbesondere die Schnittstellen der System Authorization Facility und darauf aufbauende Produkte wie RACF oder ACF2.

Inhalt

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

Kryptographie und Authentifizierung
Einführung in Kryptographie und Kryptologie
Authentifizierungsmechanismen

Secure Socket Layer (SSL)
Einführung in SSL
Aufbau und Ablauf einer SSL-Kommunikation

HW-Unterstützung

SAF Schnittstellen
System Authorization Facility
Programmierschnittstellen (RACROUTE)
Externe Security Manager

RACF
z/OS Resource Access Control Facility
Definitionen und Begriffe
RACF Profile

Security in z/OS UNIX

System z Security Praxis
RACF für Endbenutzer
ISPF Schnittstelle zu RACF
RACF Kommandos

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.4 Mainframe Modernization

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Möglichkeiten, den Mainframe in Verbindung mit E-Business Anwendungen einzusetzen und zu integrieren. Sie kennen die Architektur einer Java und insbesondere Java EE Umgebung und deren Merkmale in Vergleich zu alternativen Technologien. Sie können die WebSphere Architektur beschreiben und die wichtigsten Unterschiede zwischen WebSphere in dezentralen Umgebungen und WebSphere unter z/OS benennen.

Inhalt

Client Server Architekturen
Client/Server und Schnittstellen
2-Tier vs. 3-Tier Architektur
Schnittstellen zwischen den Layern

Java und Java EE (Jakarta)
Die Rolle von Java
Java als Plattform
Java Community Process (JCP)
Java EE Architektur
Deployment Deskriptoren
Java EE Rollen

Servlets, JSPs, EJBs
Die wichtigsten Java Komponenten

WebSphere Architektur
WebSphere als Laufzeitumgebung
WebSphere Architektur
WebSphere Network Deployment

WebSphere und z/OS
WebSphere AS dezentral vs z/OS
Besonderheiten unter z/OS
WAS vs. Liberty

z/OS Integration, JCA, CICS Transaction Gateway
Integrationsmöglichkeiten
Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Ansätze

SOA, Web Services & Micro Services
SOA und Mainframes
REST/JSON
SOAP vs. REST

IDE Integration (VS Code, IDz, IntelliJ, …)

Container zur Appl. Virtualisierung
Container vs. Virtual Machines
Docker
Application Lifecycle
DevOps und Tools

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.5 Systemprogrammierung

Ziele

Hier geht es um die Grundlagen für alle. D.h., die Teilnehmer sollten wissen, was Systemprogrammierung bedeutet und welche Konzepte / Aufgaben / Funktionen / Prozesse dahinterstehen.

Inhalt

Kontrollblöcke und Kontrollblockstrukturen
Was sind Kontrollblöcke?
Kontrollblockverkettungen

DSLIST
Alias ISRDDN
Tipps und Tricks

SYS1.PARMLIB Walk-through

VLF und LLA

Interrupt Handling
Die Rolle des PSWs
Ablauf eines Interrupts
SVC Handling

Serialisierung von Ressourcen
GRS
ENQ/DEQ

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.6 Communications Server

Ziele

Hier geht es wiederum um Grundlagen. Die Teilnehmer kennen nach diesem Modul die Basisarchitekturen von Netzwerken. Sie kennen 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 Layern abläuft. Sie kennen die Anschlussmöglichkeiten vom 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

TCP/IP und z/OS
TCP/IP Profile
FTP Server
TCP/IP Clients
TCP/IP in einer Sysplex-Umgebung
Dynamic Virtual Addressing

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.7 Operating Grundlagen

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Aufgaben und Schnittstellen, mit denen Operator zu tun haben. Sie kennen die Syntax der Systemkommandos und können diese in den Handbüchern interpretieren und umsetzen. Sie kennen die Hintergründe und den Vorgang beim Systemstart (IPL) und beim Shutdown eines z/OS Systems und können ein z/OS Betriebssystem selbständig hoch- und herunterfahren.

Inhalt

Aufgaben des Operators
Was macht ein Operator
Schnittstellen zu anderen Fachstellen

Systemnachrichten
Format der Systemnachrichten
Taxonomie der Systemnachrichten
Interpretation der Systemnachrichten

Systemkommandos
Einführung in Systemkommandos
Syntax und Interpretation der Syntax
Verweis auf Handbücher / Literatur

Die wichtigsten Kommandos
Display Kommandos allgemein
Display der Systemaktivitäten
Abfrage und Manipulation von Geräten
Umgang mit der Konsole

Hochfahren des Systems (IPL)
Interner Vorgang beim IPL
IPL und NIP
Master Scheduler Initialization
START / LOGON / MOUNT
IPLPARM und Interpretation
Involvierte Parametersätze der PARMLIB
DISPLAY IPLPARM
DISPLAY PARMLIB

Shutdown des Systems
Unterbinden neuer LOGONs
Stoppen der Initiator
Kontrollierter Shutdown

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.8 z/OS Installation und Maintenance

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Grundlagen der z/OS Installation, Wartung und Pflege. In diesem Modul wird lediglich ein Überblick vermittelt. Die Umsetzung und das „doing“ werden in einem separaten Modul vermittelt.

Inhalt

Installation und Maintenance
Grundlagen der Systeminstallation
Vorteile kontrollierter Modifikationen
Arten der Systeminstallation
Grundlagen der Systemgenerierung

System Modification Program
Einführung in SMP/E
Konzept von SMP/E
SMP/E- und Systemlayout
Distribution Libraries
Target Libraries

Systeminstallation mit SMP/E
Schritte der Systeminstallation
SMP/E Dialog
RECEIVE – APPLY – ACCEPT

Einspielen von Produkten

Einspielen von PTFs

Weitere Beispiele

2.9 Storage Management Grundlagen

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Grundlagen der Speicherverwaltung unter z/OS. In diesem Modul wird lediglich ein Überblick vermittelt. Die Umsetzung und das „doing“ werden in einem separaten Modul vermittelt.

Inhalt

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

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
Erstellen der Routinen
Einbinden, Aktivieren und Testen

Interactive Storage Management Facility (ISMF)
Interaktive Schnittstelle unter ISPF

Removable Media Manager (RMM)
Bandverwaltung

SMS und UNIX System Services
Hierarchical File System (HFS) - NFS – zFS

Erweiterungen im Zusammenhang mit Sysplex

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.10 Clustering mit Sysplex

Ziele

Die Teilnehmer kennen die Möglichkeiten, mit Sysplex, Parallel Sysplex unf GDPS eine Hochverfügbarkeitsumgebung aufzubauen. Sie kennen die wichtigsten Begriffe und Definitionen und können erklären, wozu man eine Coupling Facility benötigt.

Inhalt

Sysplex, Parallel Sysplex und GDPS
Vom Basic Sysplex zu Parallel Sysplex
Sysplex Konfigurationen
Terminologie und Begriffe

Coupling Facility und Structures
Funktion einer Coupling Facilty
Physical Coupling Facility vs. ICF

GDPS
Funktion von GDPS
Katastrophenvorsorge
Datenspiegelung
Konfigurationsbeispiele

Hiper Swapping

2.11 Virtualisierung mit z/VM

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Möglichkeiten der Software-Virtualisierung mit z/VM. Sie können sich an einem CMS anmelden und können die wichtigsten Kommandos absetzen, um die Umgebung zu analysieren und zu verändern. Sie kennen die Nützlichkeit des Control Programs als Hypervisor und können die CP-Kommandos effizient einsetzen. Sie wissen, wie eine z/VM-Umgebung bzgl. Security eingerichtet wird und können Monitoring-Werkzeuge im Bereich Performance und Netzwerk-Management einsetzen.

Inhalt

Einführung in z/VM
Virtualisierung
Grundlegende Konzepte
System z und z/VM
CMS, CP und REXX

Conversational Monitor System (CMS)
Hauptfunktionen von CMS
CMS Kommandosyntax
Die wichtigsten Kommandos

z/VM Control Program (CP)
CP als Hypervisor
Umsetzung des VM-Konzeptes
Virtuelle Gastsysteme
Virtuelle LANs
VM Dump Tool
CP Kommandos
Privilege Classes

z/VM und REXX
Automatisation mit REXX

CMS Pipelines
Pipelines zur Produktionssteigerung

z/VM Performance
Performance des Gesamtsystems
Performance der einzelnen VMs
Systemparameter
Performance Monitoring

z/VM Storage Management Software
Überblick über die Möglichkeiten
SW von IBM, CA, Sun, Veritas
Tivoli Storage Manager

z/VM Networking
z/VM TCP/IP Setup
Routing und Internet Addressing
Parallel Sysplex und z/VM
QDIO, OSA, HiperSockets
Monitoring

z/VM Security
Virtual Processor Security
Data-in Memory Protection
DIsk, Tape, und Virtual I/O Protection
Virtual Networking

z/VM System Integrity und High Availability
Anforderungen an die Systemintegrität
Virtueller Speicher
Virtuelle Geräte
CP Kommndos

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.12 Linux auf dem Mainframe Grundlagen

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer den Einsatz, die Strategien und die Möglichkeiten von Linux auf System z. Sie können die Vorteile einschätzen, die bzgl. TCO, Skalierbarkeit, Performance, Administration, Security und Connectivity im Vergleich zu anderen Umgebungen erzielt werden können.

Inhalt

Linux auf System z Einführung
Grundkonzepte und Vorteile
zLinux vs. USS
Beispielszenarios
zLinux und z/VM

Konsolidierung und TCO
TCO Analyse
TCO-Einflüsse durch System z

Filesystems und zLinux
Varianten von Filesystemen
Metadaten
Journaling File Systems
ReiserFS, ext3, Basic tmpfs

Security
Security aus HW-Sicht
Security und zLinux
Gemeinsame und dedizierte Ressourcen
PR/SM und Gastsysteme
z/VM und Security
Memory und Processor Sharing
NAT und Paketfilterung
Authentifizierung
PCICC vs. PCICA
z90crypt Driver

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.13 Linux auf dem Mainframe Implementierung

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer Linux auf System z installieren und eine Umgebung für das Cloning von Linux implementieren.

Inhalt

System Management
Verwaltung von Ressourcen
Verwaltung von Benutzern
Management der IT Infrastruktur
System Management Disziplinen
Availability Management
Data Management
Performance
Capacity Planning

Memory Management
z/VM und Linux Gastsysteme
Linux jiffies
VDISK und RAMdisks
Linux Swapping
NFS, GFS und AFS
LVM, RAID und EVMS

Systemkonfiguration
Zuweisung von Speicherplatz
Dedizierung von Ressourcen
DIRMAINT
Backup / Wiederherstellung
Tripwire, Moodss, SIS und Amanda

Networking
Arten von IP-Adressierung
Konfigurationsfiles für Networking
OSA, VCTC, CTC, IUCV
HiperSockets
DNS und VIPA

Cloning
Beispielszenarios
Splitting von Filesystemen
Updaten und Verändern von Clones
Automation des Cloning

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.14 UNIX System Services

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 sind. 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.

Inhalt

UNIX System Services Überblick
USS und Open Systems
POSIX Standards
x/Open Portabiliy 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 Signale

USS Funktionen
USS Prozesse und Daemons
User und Gruppen
Interprocess Communications (IPC)

Hierarchical File System
Hierarchical File System Struktur
Root File System
Pathname und Filenamen
Filetypen, Files und Verzeichnisse
File Security und Permission Bits
Links und External Links
Zugriff auf Files von z/OS
Mount und Automount

USS Shell and Utilities
TSO/E und Shell
Shell Customization
Umgebungsvariablen
Multiple Session Support
Shell Scripts
REXX Support und Messaging
BPXBATCH Utility
Code Page Aspekte
ASCII / EBDIC

USS Application Services
Application Programming
C Programmentwicklung und Tools
Compile und Link-Edit
LE für z/OS und USS

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.15 Systemautomation

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Möglichkeiten, Prozesse im z/OS Umfeld zu automatisieren.

Inhalt

Systemautomatisation im Überblick
Zielsetzung der Systemautomation
Begriffsklärung
Anforderungen

Produktüberblick
Produkte von IBM und Drittanbietern

System Automation for z/OS
Überblick
Bezug zu IBM Tivoli NetView
Komponenten von System Automation for z/OS

IBM Tivoli NetView for z/OS
NetView Command Facility
NetView Tasks
Message Flow
PIPE Kommando
Globale Variablen
NetView Automation Table
Timer in NetView

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.16 Performance und WLM

Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Rolle von SLAs und deren Einfluss auf die WLM-Einstellungen sowie die Philosophie des „Goal-oriented“ Workload Manager (WLM).

Inhalt

z/OS Performance
Performance Management Introduction
Der Logical Tuning Approach (LTA)
Die Rolle von SLAs

Workload Manager Überblick
Ressourcen vs. Workloads
Wie der WLM funktioniert
Aufbau des WLM
Service Definition
Service Policies
Classification Rules

Workloads
Batch
TSO, STC und APPC
Db2
USS Aspekte
Transaktionsworkloads

Arbeitsweise des WLM
Monitoring und Vergleich mit Zielen
Performance Index (PI)
ISPF Dialog
zOSMF

Erstellen einer Service Definition
Workload Classification

WLM und Systemkommandos
DISPLAY WLM
VARY Kommandos

© 2008-2023 European Mainframe Academy

2.17 System Monitoring mit RMF und SMF

Ziele

Nach diesem Modul verstehen die Teilnehmer die Notwendigkeit des System Monitoring, um die Umgebung eines z/OS zu überwachen und Input für die Kapazitätsplanung zu bekommen.

Inhalt

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

© 2008-2023 European Mainframe Academy