



Systems Sales Technical Support zSeries

z/VM Accounting - Zeiterfassung, Abrechnung und Auswertung

Jörg Härtel,
IBM München
haertel@de.ibm.com

Accounting: die Heizkostenabrechnung des z/VM

- **Heizkosten ?**
- **Wärmemesser** -> **Accounting Records**
- **Gas/Kohle/Öl/Wasser** -> **Strom/Klima**
- **Heizer** -> **Operating**
- **Schornsteinfeger** -> **Wartung**
- **Installateur** -> **Wartung**
- **Umlageschlüssel** -> **Umlageschlüssel**
- **Abrechnung** -> **Abrechnung**

Agenda

- **Accounting**
- **Grundsätzliches**
- **Datenquellen**
- **Bordwerkzeug**
- **System Accounting Service**
- **System Monitoring Service**
- **Performance Tool Kit**
- **Daten Präsentation**

Accounting

- **Direkt pro Benutzer/Gastsystem**
 - CPU -Zeit
 - Hauptspeicher
 - Plattenplatz

- **Indirekt pro Benutzer/Gastsystem**
 - Systemkosten
 - > Hard und Software, Wartung
 - Infrastruktur
 - > Strom, Klima, Netzwerk
 - Investition
 - Personalkosten

Grundsätzliches

■ Accounting aus der Sicht des Systems

- z/VM erfasst absolute CPU-Zeiten
 - CP Aufwand für den Gast
 - EML Verbrauch durch den Gast

■ Accounting aus der Sicht des Gastsystems

- VSE/ESA
 - erfasst absolute CPU-Zeit (CPU-Sekunden)
- Linux for z/Series (Prozent Anteile)
 - erfasst nur eine relative Verteilung der genutzten CPU-Zeit
 - Linux setzt seine Prozesse immer zur Basis 100% pro CPU

Accounting / Monitoring

- ***Account Service ist/ersetzt kein Monitoring**
 - erfordert eine permanente Verfügbarkeit
 - Möglichkeit Leistungsprofile zu erstellen
 - erfordert einen periodischen ACNT ALL Befehl
- ***Monitor Service kann Daten für Accounting liefern**
 - System - Monitoring umfasst alle Systembereiche
 - globale oder detaillierte Sicht auf das System
 - umfangreiche Datenmenge
 - Tools
 - Performance Tool Kit (PTK) und Performance Reporting Facility (PRF)
 - PTK User Benchmark
 - erfasst User spezifische Daten

Daten Quellen für Accounting

- **z/VM Accounting Records**
 - z/VM Basis Funktion
 - kein Feature > keine zusätzlichen Kosten
 - erfordert eigene Programme/Routinen zur Auswertung
- **z/VM Monitor Records**
 - z/VM Basis Funktion
 - kein Feature > keine zusätzlichen Kosten
 - erfordert eigene Programme/Routinen zur Auswertung
- **Perf.-Tool-Kit**
 - keine z/VM Basis Funktion
 - (aber ein Muss für jedes produktive System)
 - Feature > zusätzlichen Kosten
 - erfordert eigene Programme /Routinen zur Auswertung
- **z/VM User Directory / User Diskmap**

Bordwerkzeug

- ***Account Service**
- ***Monitor Service**
- **PTK Datensätze**
 - Histlog und Userlogs
- **REXX/VM**
 - Funktionen zur Format Konvertierung
- **z/VM CMS Pipelines**
 - Funktionen zum
 - Filtern
 - Restrukturieren

System Accounting

- **Aktivierung**
 - SYSTEM CONFIG
 - Directory
 - CP Kommandos
- **Service Maschine für**
 - Datenerfassung/Aufbereitung
 - Auswertung
- **Data Kollektion**
 - CP ACNT ALL (Accounting Service)
 - CP MON ENABLE *domain* (Monitoring Service)
 - CP MON START (Monitoring Service)

Setup Accounting Services

- **SYSTEM CONFIG (PARM Disk CF1, CF2, ..)**
 - System_Userids ,
Operator OPERATOR disconnect ,
Account DISKACNT ,
..
- **USER DIRECT Eintrag für Service Maschine**
 - USER DISKACNT WER56Z 32M 32M BG
AUTOLOG AUTOLOG1 MAINT
IPL CMS
IUCV *ACCOUNT
MDISK 191 3390 1261 1
- **Benutzer mit Accounting aktiviert**
 - USER HAERTEL WER56Z 10M 128M BCDEFG
ACCOUNT SBZ1
IPL CMS PARM AUTOOCR
...

Accounting Rekords

Accounting Records sind im 80 Byte fixed Format

- Type 01 Virtual Machine Resource Usage
- Type 02 Dedicated Devices
- Type 03 Temporary Disk Space
- Type 04, 05, 06, 08, 0I (Journaling muss aktiviert sein)
- Type 09 Inter-System Facility for Communication
- Type 0B virtual Disk in Storage
- Type 0C Network Data Transmis. (virt. NIC, CTC)

Beschreiben in CP Planning and Administration Guide Kapitel 9

Accounting Record Type 1

Informationen über

- Benutzername (Userid)
- Account ID
- Uhrzeit, Tag der Rekorderstellung
- Sekunden die der Benutzer Verbindung zum CP hatte
- Prozessornutzung User in Millisekunden einschließlich CP
- Prozessornutzung in Millisekunden nur für den Benutzer
- Anzahl Page I/O Lesen und Schreiben
- Anzahl virtueller I/O's außer I/O's für Spooling

ACCOUNT Record wie sieht er aus

```

ESA230  SBZ1      091504000100      "  "                                01
MONSRV  MONSRV   091504000100      É  ö                                t  01
VM440GA 2ND_VM  091504000100                                01
VM440GA 2ND_VM  091504000100                                01
VM440GA 2ND_VM  091504000100                                01
VM440GA 2ND_VM  091504000100                                01

```

User ID, Account ID und Timestamp sind klar lesbar, ebenso der Rekord Type, der immer auf Stelle 80 zu finden ist.

Alle anderen Felder sind im Hex-Format und müssen in ein Dezimal-Format umgewandelt werden

Beschreiben in CP Planning and Administration Guide Kapitel 9

'CP ACNT ALL' Anmerkungen

■ ACNT ALL

- Setzt alle Zähler auf x'00 00 00 00' zurück
- CPU Verbrauch ist die Summe über alle Intervalle
- im Accounting Record ist die kleinste Einheit eine Milli-Sekunde
- zu kurze Zeitabstände zwischen zwei ACNT Befehlen liefern ungenaue Werte

Setup Monitoring Services

- **Definieren, sichern des Monitor Segments**
 - DEFSEG **MONDCSS** 400-5FF SC RSTD
 - SAVESEG **MONDCSS**
- **USER DIRECT Eintrag für Service Maschine**
 - USER MONSRV WER56Z 32M 32M AEG
AUTOLOG AUTOLOG1 MAINT
IPL CMS
SHARE ABSOLUTE 3%
IUCV *MONITOR MSGLIMIT 255
NAMESAVE MONDCSS
MDISK 191 3390 xxxx 100

System Monitor Service

■ DOMAINS

- APPLDATA
- IO
- PROCESSOR
- SCHEDULER
- SEEKS
- STORAGE
- **USER**

Beschreibung der Rekord Felder

- <http://www.vm.ibm.com/pubs/mon440/index.html>

System Monitor Domain 4

- Record 1: [MRUSELON](#) - User Logon
- Record 2: [MRUSELOF](#) - User Logoff Data
- **Record 3: [MRUSEACT](#) - User Activity Data**
- Record 4: [MRUSEINT](#) - User Interaction Data
- Record 5: [MRUSEDFC](#) - DEFINE CPU
- Record 6: [MRUSEDTC](#) - DETACH CPU
- Record 7: [MRUSERDC](#) - DEFINE CPU n AS
- Record 8: [MRUSETRE](#) - User Transaction End
- Record 9: [MRUSEATE](#) - User Activity Data at Transaction End
- Record 10: [MRUSEITE](#) - User Interaction at Transaction End

Record 3: MRUSEACT - User Activity Data

Felder für Accounting

- Domain Offset 04 Byte Länge 1 Byte
- Rekord Offset 06 Byte Länge 2 Byte
- TOD Offset 08 Byte Länge 8 Byte
- Userid Offset 20 Byte Länge 8 Byte
- Total CPU Offset 36 Byte Länge 8 Byte
- EML CPU Offset 36 Byte Länge 8 Byte
- User Acc.ID Offset 252 Byte Länge 8 Byte
- Logon Time Offset 268 Byte Länge 8 Byte

■ Beschrieben im Web

<http://www.vm.ibm.com/pubs/mon440/MRUSEACT.HTML>

System Monitoring Service

■ Starten des Monitor Services

- MON SAMPLE ENABLE USER ALL
 - oder
- MON SAMPLE ENABLE USER USERID *userid1 userid2 userid3*
- MON EVENT ENABLE USER ALL
 - oder
- MON SAMPLE ENABLE USER USERID *userid1 userid2 userid3*
- Mon SAMPLE INT xx SEC | yy MIN
- MON START

Sammeln von Monitor Record's

- **PROFILE EXEC User MONSRV**

```
/*          */
```

```
'SEGMENT LOAD MONDCSS'
```

```
'PIPE STARMON MONDCSS SAMPLE ! TEST1 '
```

- **PIPE STAGE 'TEST1 REXX'**

- ausfiltert der User Domain Records

- Ausgabe in eine Datei zur späteren Auswertung

Stage 'TEST1 REXX'

Anmerkungen:

- Den Stage so kurz wie möglich halten
- Konvertierungen und Berechnung in einer separaten Routine durchführen
- Plattenbedarf dieses Stages
 - Intervall = 1 Minute
 - pro User und definierter CPU 57 Byte
 - ca. 80KB ~ 20 4KB-Blöcke
 - bei 100 Usern mit 2 CPU's sind 22 Zylinder erforderlich
 - Bedarf für einen Monat ca. 700 Zylinder
- Accounting Daten sind Historie Daten
 - Sei werden komprimiert und archiviert
 - Damit zusätzliche Platzersparnis

Hex nach Dezimal Umrechnung

- **TOD Format**
 - hierfür steht ein spezieller Pipe Stage zur Verfügung
- **CPU Timer Format 64 Bit**
 - kleinste Einheit 1/4096 Mikro-Sekunden
 - 4096 entspricht x'0F FF'
 - Bit 51 entspricht einer Mikro-Sekunde
- **64 Bit Monitor Felder konvertieren**
 - CPU_START_TIME = X2B('7FFFFFFFFFFFFFFF')
 - TTIME = X2B(SUBSTR(D4R3.1,10,13))
 - T_TIME = X2D(B2X(CPU_START_TIME - TTIME))
- **Rexx Funktionen**
 - X2B Hex nach Binär Konvertierung
 - B2X Binär nach Hex Konvertierung
 - X2D Hex nach Dezimal Konvertierung

Performance Tool Kit

PTK

- Kostenpflichtiges z/VM Feature
 - ein **Muss** in jeder Installation
- nutzt *MONITOR Service
- Menü gesteuerter System Monitor
- erstellte Dateien
 - System Historie (auf Tages Grenze)
 - User Historie (Benchmark Funktion)

Performance Tool Kit

■ User Benchmark Funktion

- Datei ' *userid* ' USERLOG
- 133 Byte Fixed Format
- Klartext fixe Felder
- CPU Verbrauch wird in Prozent erfasst
- Daten sind nicht für Accounting geeignet
- für die Erstellung von Diagrammen geeignet

userid USERLOG Beispiel

```

!...+...1...+...2...+...3...+...4...+...5
00001 "Y00:00:17"- "- .53"- .316 .235 1.3 "- .5"- .5
00002 "Y00:01:17"- "- .26"- .157 .075 2.1 "- .1"- .1
00003 "Y00:02:17"- "- .25"- .152 .074 2.1 "- .0"- .0
00004 "Y00:03:17"- "- .26"- .154 .075 2.1 "- .3"- .3
00005 "Y00:04:17"- "- .26"- .153 .073 2.1 "- .0"- .0
00006 "Y00:05:17"- "- .26"- .156 .077 2.0 "- .0"- .0
00007 "Y00:06:17"- "- .26"- .153 .073 2.1 "- .1"- .1
00008 "Y00:07:17"- "- .27"- .160 .082 2.0 "- .0"- .0
00009 "Y00:08:17"- "- .27"- .159 .081 2.0 "- .3"- .3
00010 "Y00:09:17"- "- .25"- .148 .071 2.1 "- .0"- .0
00011 "Y00:10:17"- "- .32"- .191 .112 1.7 "- .3"- .3

```

- **Layout entspricht dem PTK 3270 Display**
- **Menü 33 Panel FCX162**

Anmerkungen PTK

- **Für jeden Benutzer der abgerechnet werden soll, muss ein Benchmark definiert werden**
- **Es stehen nur prozentuale Werte zur Verfügung**
 - Ungenaue Daten für eine genaue Abrechnung
- **Aufwendige Berechnung**
- **Overhead**

Daten Präsentation

- Daten im CVS und ASCII Format mit
 - FTP
 - PCOM Receive

auf ein PC od. Linux-System übertragen.

CVS Format:

Daten werden durch frei definierbare Zeichen wie ‘; ; : !’ getrennt.

Tabellen-Kalkulations-Programme besitzen Import-Filter in denen diese Zeichen konfiguriert werden können.

- Die Präsentation erfolgt dann über Programme wie
 - Excel TM Microsoft
 - Calc TM OpenOffice.org

als Tabelle oder Diagramm

CVS File Format

```
00001 Zeit;CP Sek.;TTIME ms;VTIME ms;virt.I/O;CPU Nr.,
00002 18:12:00;          59;          15;          13;          0;
00003 18:13:00;          60;          15;          14;          0;
00004 18:14:00;          59;          15;          13;          0;
00005 18:15:00;          59;          16;          14;          2;
00006 18:16:00;          59;          15;          14;          0;
00007 18:17:00;          60;          15;          13;          0;
```

Beispiel:

Alle Datenfelder werden durch ein Semikolon betrennt

Die Spalten müssen nicht die gleiche Breite haben

CVS Import Filter

Import

Zeichensatz: Westeuropa (Windows-1252/WinLatin 1)

Ab Zeile: 1

Trennoptionen

Feste Breite

Getrennt

Tabulator Komma Andere

Semikolon Leerzeichen

Feldtrenner zusammenfassen Texttrenner: "

Felder

Spaltentyp: Standard

	10	20	30	40	50	
	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Stand
1	Zeit	CP Sek.	TTIME ms	VTIME ms	virt. I/O	CPU
2	18:12:00	59	15	13		0
3	18:13:00	60	15	14		0
4	18:14:00	59	15	13		0
5	18:15:00	59	16	14		2
6	18:16:00	59	15	14		2

Buttons: OK, Abbrechen, Hilfe

Danke

für Ihre Aufmerksamkeit

**Haben Sie Interessen an einer Accounting Lösung
am Beispiel der gezeigten Möglichkeiten ?**

Dann sprechen Sie mich an !

haertel@de.ibm.com

Tel. 089 4504 3240

Beispiel für das Sammeln von Monitor Record's

- **PROFILE EXEC User MONSRV**

```
/*          */
```

```
'SEGMENT LOAD MONDCSS'
```

```
'PIPE STARMON MONDCSS SAMPLE ! TEST1 '
```

- **PIPE STAGE 'TEST1 REXX'**

- ausfiltert der User Domain Records
- Ausgabe in eine Datei zur späteren Auswertung

Record 3: MRUSEACT - User Activity Data

Felder für Accounting

- Domain Offset 04 Byte Länge 1 Byte
- Rekord Offset 06 Byte Länge 2 Byte
- TOD Offset 08 Byte Länge 8 Byte
- Userid Offset 20 Byte Länge 8 Byte
- Total CPU Offset 36 Byte Länge 8 Byte
- EML CPU Offset 36 Byte Länge 8 Byte
- User Acc.ID Offset 252 Byte Länge 8 Byte
- Logon Time Offset 268 Byte Länge 8 Byte

■ Beschrieben im Web

<http://www.vm.ibm.com/pubs/mon440/MRUSEACT.HTML>

Stage 'TEST1 REXX'

- 00002 NUMERIC DIGITS 100
- 00003 CPU_MS = 1000
- 00004 LINE = ''
- 00001 /* */
- 00005 DO FOREVER
- 00006 'CALLPIPE (END ?) *:',
- 00007 '! LOCATE 5 X04',
- 00008 '! LOCATE 8 X03',
- 00009 '! TAKE FIRST 1',
- 00010 '! SPECS 9-16 1 21-28 10 37-44 20 45-52 30',
- 00011 ' 253-260 40 269-276 50',
- 00012 '! STEM D4R3.'
- 00013 DT = DATE('E',,,")
- 00014 CALL LINEOUT 'D4R3T3 ' DT ' A', D4R3.1
- 00015 CALL LINEOUT 'D4R3T3 ' DT ' A'
- 00016 END

Auswertung der Domain 4 Record 3 Daten 1/4

```
00000 * * * Top of File * * *
00001 /*          */
00002 ARG User datum
00003 erase user datum
00004 NUMERIC DIGITS 100
00005 CPU_MS = 1000
00006 LINE = ''
00007 'acc 91 g'
00008 CPU_START_TIME = X2B('7FFFFFFFFFFFFFFF')
00009 'PIPE (END ?) < d4r3t3 ' datum ' g',
00010 '! locate /'User'/ ',
00011 '! SPECS 10-17 1 40-47 10 20-27 C2X 20 30-37 C2X 40',
00012 ' 01-08 c2x 60 50-57 c2x 80',
00013 '! STEM D4R3.'
```

Auswertung der Domain 4 Record 3 Daten 2/4

```
00015 do i=1 to d4r3.0
00016 begin
00017  TTIME = X2B(SUBSTR(D4R3.i,20,13))
00018  VTIME = X2B(SUBSTR(D4R3.i,40,13))
00019  T_TIME = X2D(B2X(CPU_START_TIME - TTIME))/CPU_MS
00020  V_TIME = X2D(B2X(CPU_START_TIME - VTIME))/CPU_MS
00021  T_TIME = FORMAT(T_TIME,14,0)
00022  V_TIME = FORMAT(V_TIME,14,0)
00023  TV    = T_TIME / V_TIME
00024  TV    = FORMAT(TV,2,2)
00025  TOD   = SUBSTR(D4R3.i,60,16)
00026  LogOn = SUBSTR(D4R3.i,80,16)
```

Auswertung der Domain 4 Record 3 Daten 3/4

```
00027 'PIPE (END ?) ',
00028 '! STRLITERAL X'TOD ,
00029 '! DATECONV TODABS TIMEOUT',
00030 '! SPEC 12-19 1 6-7 12 9-10 10 1-4 14 ',
00031 '! VAR TD'
00032 DATE = SUBSTR(TD,10,8)
00033 'PIPE (END ?)',
00034 '! STRLITERAL X'LogOn ,
00035 '! DATECONV TODABS TIMEOUT',
00036 '! SPEC 12-19 1 6-7 12 9-10 10 1-4 14 ',
00037 '! VAR LT'
00038 LogOn_Time = SUBSTR(LT,1,8)
00039 LogOn_Date = SUBSTR(LT,10,8)
00040 USER_ID = SUBSTR(D4R3.i,1,8)
00041 ACC_ID = SUBSTR(D4R3.i,10,8)
```

Auswertung der Domain 4 Record 3 Daten 4/4

```
00042 'PIPE (END ?)',  
00043 '! LITERAL 'TD';'USER_ID';'ACC_ID';',  
00044 T_TIME';'V_TIME';'TV';',  
00045 LogOn_Date';'LogOn_Time';',  
00046 '! SPECS FS ; F1 1 R F2 10 R F3 20 R',  
00047 ' F4 30 R F5 45 R F6 60',  
00048 ' F7 65 R F8 80 R',  
00049 '! >> ' User Datum ' a'  
00050 END  
00051 exit
```