


Effektive Crashdump-Analyse

DECUS Symposium Bonn VMS 1L02
Volker.Halle@hp.com 20-APR-2004

Effektive Crashdump-Analyse



- Was ist ein System-Crash ?
- Ursachen für System-Crashes
- System-Crash: System-Parameter und Dumpfile
- Was kommt nach dem Crash ?
- Do you have any CLUE ?
- Crash-Call Logging
- Crash-Analyse mit CCAT
- Analyse von SYSDUMP.DMP

Was ist ein System-Crash ?



- Zitate:

- „spontaner Neustart“
- „plötzlich sind alle User rausgeflogen“
- „der Bildschirm wurde plötzlich blau“
- „gestern war die System Uptime noch 90 Tage“

Was ist ein System-Crash... ?



OpenVMS erkennt Inkonsistenzen im Betriebssystem

Unexpected Exception

- Zugriff auf ungültige virtuelle Adressen

Internal Data Structure Corruption

- Überprüfung von internen Datenstrukturen

Bei Inkonsistenzen im KERNEL des Betriebssystems wird ein Bugcheck erzeugt:

System Crash

Was ist ein System-Crash ... ?



- Bugcheck-Information wird auf Console Terminal ausgegeben
- System Memory wird auf Platte geschrieben (SYSTEM DUMP)
- System startet automatisch neu (REBOOT)

Was ist KEIN System-Crash ?



- System HALT >>>
HALT instruction im Kernel Mode
Kernel Stack not valid HALT
>>> SET AUTO_ACTION RESTART
- System Soft(ware) Hang
Control-P oder HALT-Knopf
>>> CRASH
- System Hard(ware) Hang
keine Reaktion auf HALT oder RESTART-Knopf

Warum ein System-Crash ?



- Zum Schutz der Anwender-Daten !
- Wiederherstellung der Konsistenz im Betriebs-System (durch Crash und Reboot)
- Dokumentation des System-Zustands für Fehleranalyse

Ursachen für System-Crashes



- Datenstruktur-Inkonsistenzen im Betriebs-System durch Coding Errors im Betriebs-System oder in privilegierten (CMKRNL) Programmen/Drivern
- Hardware/Firmware Fehler (selten !)
- Fehlbedienung durch privilegierte Benutzer (sehr selten !!)

Voraussetzungen für System-Dumps



- System Parameter
 - steuern das Verhalten bei einem System Bugcheck
- System Dump File
 - notwendig zum Abspeichern des System Memory bei einem System Crash

System-Crash - System-Parameter



- DUMPBUG = 1
 - =1 Dumpfile wird geschrieben (default)
 - =0 kein Dumpfile schreiben
- SAVEDUMP = 0 (bei Dump in PAGEFILE.SYS)
 - =0 Pagefile-Space automatisch freigeben
 - =1 Dump im Pagefile nicht automatisch freigeben

```
$ ANAL/CRASH SYS$SYSTEM:PAGEFILE.SYS  
SDA> COPY dir:[dev]crash.dmp
```

```
$ ANAL/CRASH/RELEASE SYS$SYSTEM:PAGEFILE.SYS
```

System-Crash - System-Parameter...



- DUMPSTYLE = 9

Bit 0: 0 = Full Dump, 1 = Selective

Bit 1: 0 = Minimal Console Output, 1 = Full Output

Bit 2: 0 = Dump auf System-Disk, 1 = DOSD

Bit 3: 0 = no compression, 1 = Compressed dump

- DUMPFILER=n (in MODPARAMS.DAT)

= 0 AUTOGEN Dumpfile-Sizing ausschalten

= n Grösse des Dumpfiles in Blocks

System-Crash - System-Parameter...



- BUGCHECKFATAL = 0

= 0 kein Crash bei non-fatal Bugcheck

Es wird nur ein Errlog-Entry (non-fatal bugcheck) erzeugt
(meist EXEC-Mode, z.B. RMS).

= 1 System-Crash bei non-fatal Bugcheck

```
$ MC SYSGEN
```

```
SYSGEN> USE ACTIVE
```

```
SYSGEN> SET BUGCHECKFATAL 1
```

```
SYSGEN> WRITE ACTIVE
```

System-Crash - System-Parameter...



- BUGREBOOT = 1

0 = kein automatischer Reboot nach Crash

1 = automatischer Reboot nach System Crash

System-Crash - Dumpfile



- System Dumpfile wird beim Booten gemapped

Ausnahme: DOSD unter OpenVMS Alpha

- NIEMALS löschen

- Grösse ändern mit:

```
SYSGEN> CREATE file/SIZE=n oder @AUTOGEN
```

Reboot und evtl. PURGE

- entfernen mit:

```
$ RENAME SYSDUMP.DMP SYSDUMP.OLD
```

Reboot

```
$ DELETE SYSDUMP.OLD;
```

System-Crash - Dumpfile...



- **SYSDUMP.DMP**
muss in `SYSSPECIFIC:[SYSEXE]` existieren
- **PAGEFILE.SYS**
wenn kein `SYSDUMP.DMP` vorhanden
`SAVEDUMP=1` setzen
beim Startup: `SDA> COPY/COMPRESS dev:[dir]file.dmp`

System-Crash - Dumpfile...



- **COMMON_SYSDUMP.DMP im Cluster**
Berechnung der Grösse des Dumpfiles mit:
`@AUTOGEN GETDATA TESTFILES`
... A nnnn block dump file would have been created

`SYSGEN> CREATE SYS$COMMON:[SYSEXE]SYSDUMP-COMMON.DMP -`
`/SIZE=nnnn`
`$ SET FILE SYS$COMMON:[SYSEXE]SYSDUMP-COMMON.DMP -`
`/ENTER=SYS$SYSDEVICE:[SYSn.SYSEXE]SYSDUMP.DMP`

DUMPFIL=0 in allen MODPARAMS.DAT, um Dumpfile Auto-Sizing
durch AUTOGEN zu verhindern

System-Crash - Dumpfile...



- DOSD Dump Off System Disk (OpenVMS Alpha)
disk:[SYSn.SYSEXE]SYSDUMP.DMP

DUMPSTYLE - Set Bit 2

Mount DOSD Disk in SYLOGICALS.COM:

```
MOUNT/SYS/NOASSIST disk label CLUE$DOSD_DEVICE  
oder  
DEFINE/SYSTEM CLUE$DOSD_DEVICE disk
```

```
>>> SET DUMP_DEV DKAx  
MODPARAMS.DAT: DUMPFILe_DEVICE="$n$DKAx:"
```

DUMP_DEV Console Variable



- alle möglichen Pfade zur System/Dump-Disk eintragen
- max. 4 Einträge möglich
- zuerst DOSD-Disk (falls vorhanden), dann System-Disk (wegen SYS\$ERRLOG.DMP)

```
>>> SET DUMP_DEV DGA0.1001,DGA0.1002,DGB0.1003,DGB0.1004
```

Was kommt nach dem Crash ?



- Automatischer Reboot (BUGREBOOT=1)
- Automatische Erzeugung des Crash-Footprints
OpenVMS Alpha:
CLUE\$COLLECT:CLUE\$node_ddmmyy_hhmm.LIS
OpenVMS VAX:
CLUE\$OUTPUT:CLUE\$LAST_node.LIS
- Crash-Analyse
Analyse auf Basis des CLUE-Files
Crash-Analyse mit SDA

Do you have any CLUE ?




- CLUE = Crash Log Utility Extractor

erzeugt automatisch Crash Footprint File aus dem System
Dump File


wichtigste Informationen über den System Crash

Datei in Text-Format
klein (50.-100. Blocks)
lesbar
per e-mail leicht zu versenden



Do you have any CLUE... ?

- Implementation
 - OpenVMS Alpha seit V6.1
 - SDA Extension: SYS\$SHARE:CLUE\$SDA.EXE
 - SDA> CLUE HELP
 - OpenVMS VAX seit V6.0
 - SYS\$SYSTEM:CLUE.EXE
 - \$ CLUE:==\$CLUE
 - \$ CLUE HELP



Do you have any CLUE... ?

- OpenVMS Alpha
 - Crash Historie (letzte 50 Crashes im Cluster)

\$ TYPE CLUE\$HISTORY ! 132 columns

Date	Version	System/CPU	Node	Bugcheck	Process	PC	Module	Offset
14-JUL-1999 18:09	V7.1	DEC 3000 - M300X	HAN	INVEXCEPTN	HALLE	8018E210	SYS\$NETWORK_SERVICES	00006210
15-JUL-1999 13:44	V7.1	DEC 3000 - M300X	HAN	INVEXCEPTN	FISCHER	8018E210	SYS\$NETWORK_SERVICES	00006210
09-SEP-1999 09:29	V7.1	DEC 3000 - M300X	HAN	INCONSTATE	NULL	8022CB7C	SYS\$PKCDRIVER	00008B7C
13-DEC-1999 12:35	V7.1	DEC 3000 - M300X	HAN	OPERATOR	_TNA148:	0003060C	OPCCRASH	0003060C
21-SEP-2000 10:33	V7.1	DEC 3000 - M300X	HAN	OPERCRAH	NULL	8009B220	PROCESS_MANAGEMENT	00001220
10-NOV-2000 11:13	V7.1	DEC 3000 - M300X	HAN	OPERCRAH	NULL	8009B164	PROCESS_MANAGEMENT	00001164

Do you have any CLUE... ?




- OpenVMS Alpha
Footprints der letzten Crashes:
\$ DIR CLUE\$COLLECT:CLUE\$node*.LIS
\$ TYPE CLUE\$COLLECT:CLUE\$node_ddmmy_hhmm.LIS
- CLUE Troubleshooting:
CLUE File wird erzeugt im Prozess CLUE\$SDA beim Startup
Fehlermeldungen sind in:
\$ TYPE SYS\$MANAGER:CLUE\$STARTUP.LOG

Do you have any CLUE... ?



Crash Time: 9-SEP-1999 09:29:25.04
Bugcheck Type: INCONSTATE, Inconsistent I/O data base
Node: HAN (Standalone)
CPU Type: DEC 3000 - M300X
VMS Version: V7.1
Current Process: NULL
Current Image: <not available>
Failing PC: FFFFFFFF.8022CB7C SYS\$PKCDRIVER_NPRO+08B7C
Failing PS: 18000000.00001504
Module: SYS\$PKCDRIVER
Offset: 00008B7C


Boot Time: 7-SEP-1999 13:04:02.00
System Uptime: 1 20:25:23.04

Do you have any CLUE... ? 

- OpenVMS VAX
Crash Historie (letzte 100 Crashes & Shutdowns):
\$ CLUE/DISPLAY

#	Node	Time	Type	Process Name	Module	Offset
1	RF4	9-FEB-1998 00:12	CLUEEXIT	NONE	CLUSTRLOA	AF7
2	RF4	8-FEB-1998 19:57	CLUEEXIT	NONE	CLUSTRLOA	AF7
3	RF4	8-FEB-1998 19:46	CLUEEXIT	NONE	CLUSTRLOA	AF7
4	RF4	7-FEB-1998 20:01	OPERATOR	_OPA0:	UNKNOWN	0

Problem mit CLUE\$OUTPUT:CLUE\$HISTORY.DATA (Illegal Format) unter OpenVMS VAX V7.2: Lösung verfügbar (Referenz: CFS.70650)


Do you have any CLUE... ? 

- OpenVMS VAX:
CLUE File des letzten Crashes:
\$ TYPE CLUE\$OUTPUT:CLUE\$LAST_node.LIS

vorherige Crashes:
\$ CLUE/DISPLAY

CLUE> n ! zeigt CANASTA Parameter
CLUE> SHOW ALL n ! zeigt alle CLUE Daten


Do you have any CLUE... ?



Canasta Parameters: (am Ende des OpenVMS VAX CLUE Files)

VMS Version	: 7.1
Crash Type	: CLUEXIT
Current Process	: NONE
Current Image	: NONE
CPU Type	: 4000-60
SID	: 12000003
Signal Array Cnt	: 0
Exception par #1	: FFFFFFFF
Exception par #2	: FFFFFFFF
Exception par #3	: FFFFFFFF
Exception PC	: 826BDAF7
Exception PSL	: 04080000
Failing Inst	: BUGW
Code Module	: CLUSTRLOA
Offset	: AF7

Do you have any CLUE... ?



- OpenVMS Alpha CLUE Files

wichtigstes Tool zur Früherkennung des Crashes

zusätzliche Informationen abhängig vom Bugcheck (z.B. bei CPUSPINWAIT Crash)

wird ständig weiterentwickelt und verfeinert (z.B. Dekodierung der Register-Inhalte)

gibt guten Überblick über Crash-Szenario

Peeking at the dump ...



- ANA/CRASH von anderer Maschine vor Reboot
- es wird kein CLUE File erzeugt beim STARTUP
%CLUE-I-ALRDYANA, dumpfile has already been analyzed

- WORARKOUND:

```
$ ANA/CRASH dumpfile  
SDA> READ/EXEC/NOLOG  
SDA> CLUE HISTORY/OVERRIDE
```

Crash Call Logging



Störungsmeldung nach System Crashes:

- telefonisch
Bugcheck Type, VMS Version, Module+Offset
CLUE-File per e-mail an TSC senden
- elektronisch
über CCC
- automatisch über PRS (DSNlink)
mit CADC (AutoCLUE) oder WEBES/CCAT

Crash Call Logging...



- Automatisches Crash-Call-Logging mit PRS/DSNlink
CADC = Crash Analysis Data Collector
vormals: AutoCLUE
Download von HP Service Tools

<http://h71025.www7.hp.com/support/tools/index.asp>

> WEBES

> CCAT

> CADC - aktuell V3.0

unterstuetzt PRS (Proactive Remote Services), DSNlink
oder Mail

Crash Call Logging...



- CADC V3.0
Installation mit
@VMSINSTAL CADC-OPENVMS

2 Logicals in SYLOGICALS.COM einfügen:

```
$ DEFINE/SYSTEM CADC$PROFILE -  
    SYS$xxx:[CADC]CADC$PROFILE.DAT
```

```
$ DEFINE/SYSTEM CADC$OUTPUT -  
    SYS$xxx:[CADC]
```

xxx = Installation in SYS\$SPECIFIC oder SYS\$COMMON

Crash Call Logging...



- CADC...
Aufruf im Startup mit
 @SYS\$STARTUP:CADC-OPENVMS
falls neues CLUE File existiert, wird Mail an System
 Manager und PRS/DSNlink gesendet (falls konfiguriert)
- Automatische Crash-Analyse findet bei HP statt (mit
 CCAT im Support-Center)

Crash-Analyse mit CCAT



- CCAT = Computer Crash Analysis Tool
Bestandteil von WEBES (Web-Based Enterprise Services:
 CA, CCAT, RCM)
auf System Tools CD oder von HP Services
aktuell: WEBES V4.3.1 - ab OpenVMS Alpha V7.2-2
Installation mit @WEBES_INSTAL
 Do you want to install the Compaq Crash Analyze tool [YES]?
- Einsatz alternativ zu CADC/AutoCLUE

Crash-Analyse mit CCAT...



- Crash Knowledge Database (CCAT Rules) mit Lösungen von bekannten Crash-Problemen
Troubleshooting Informationen
- Crash-Analyse mit CCAT auf lokalem System
keine elektronische Verbindung (CPRS) zu HP notwendig
- CCAT analysiert CLUE Files
Informationen von SDA> CLUE CRASH

Crash-Analyse mit CCAT...



- Crash Knowledge Database (CCAT Rules V4.3)

OpenVMS Alpha:

1792 CCAT Rules insgesamt

506 CCAT Rules Customer readable

OpenVMS VAX:

2099 CCAT Rules insgesamt

359 CCAT Rules Customer readable

Kunde sieht nur CCAT-Rule-ID (z.B. CCAT-V-A-1234)

Crash-Analyse mit CCAT...



- Automatische Crash-Analyse beim Startup

Mail an System Manager

automatischer Crash-Call ueber ISEE, PRS oder DSNlink

- Manuelle Analyse von CLUE Files

```
$ @SVCTOOLS_HOME:[COMMON.BIN]WCCAT GUI  
JAVA-basierend. MOTIF User Interface.
```

Eigenes JRE (Java Runtime Environment) im CCAT Directory

Analyse von SYSDUMP.DMP



- Dump-Analyse mit SDA

```
$ ANA/CRASH SYS$SYSTEM:SYSDUMP.DMP
```

```
SDA> HELP und CLUE HELP
```

```
SDA> CLUE CRASH
```

```
SDA> COPY/COMPRESS disk:<dir>file.dmp
```

- BACKUP/IGNORE=NOBACKUP !!!
SYSDUMP.DMP ist auf /NOBACKUP per Default
\$ DIR/FULL zeigt: Backups disabled

Effektive Crashdump-Analyse



- System Dumpfile und System-Parameter korrekt konfigurieren
- >>> SET AUTO_ACTION RESTART
zum Aufzeichnen von Restart-Crashes
WRITE SYS\$OUTPUT F\$GETENV("AUTO_ACTION")
- ISEE/PRS/DSNlink und CCAT/CADC verwenden
- Informationen aus CLUE File verwenden bei Störungsmeldungen für Crashes

