

Effektive Crashdump-Analyse

DECUS Symposium Bonn 2A06 VMS

Volker.Halle@compaq.com 17-APR-2002

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

Data Corruption

- Überprüfung von wichtigen 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

- Daten-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

- **DUMPCrash = 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...

- **SYS\$SYSTEM:SYSDUMP.DMP**  
muss in SYS\$SPECIFIC:[SYSEXE] existieren
  
- **SYS\$SYSTEM:PAGEFILE.SYS**  
wenn kein SYSDUMP.DMP vorhanden  
SAVEDUMP=1 setzen  
beim Startup: SDA> COPY dev:[dir]file.dmp

## System-Crash - Dumpfile...

- **COMMON\_SYSDUMP.DMP im Cluster**

Berechnung der Grösse des Dumpfiles mit:

```
@AUTOGEN GETDATA TESTFILES
```

... A nnnnn block dump file would have been created

```
SYSGEN> CREATE SYS$COMMON:[SYSEXE]SYSDUMP-COMMON.DMP -
/SIZE=nnnnn
```

```
$ 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
  - 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:"

## 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 oder DSNlink 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 | CLUEXIT  | NONE         | CLUSTRLOA | AF7    |
| 2 | RF4  | 8-FEB-1998 19:57 | CLUEXIT  | NONE         | CLUSTRLOA | AF7    |
| 3 | RF4  | 8-FEB-1998 19:46 | CLUEXIT  | 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 : CLUEEXIT
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

## Crash Call Logging

Störungsmeldung nach System Crashes:

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

## Crash Call Logging...

- DSNlink Mail an DSN%CLUE (statt DSN%ESR)
- DSN CREATE -> Routing Code: CLUE

CLUE-Datei als Inhalt der Mail verwenden  
Dateigrösse beachten (max. 60 Blocks)  
automatische Crash-Analyse mit CCAT bei  
Compaq nach Eingang des Service-Calls

## Crash Call Logging...

- Automatisches Crash-Call-Logging mit DSNlink  
CADC = Crash Analysis Data Collector  
vormals: AutoCLUE  
Download von Compaq Support Service Tools

<http://www.compaq.de/support>

- > Ask Compaq
- > OpenVMS
- > Search for: CADC

## Crash Call Logging...

- CADC V2.0

Installation mit

@VMSINSTAL CADC-OPENVMS\_020

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 DSNlink gesendet (falls konfiguriert)

- Automatische Crash-Analyse findet bei Compaq statt (mit CCAT im Support-Center)

## Crash-Analyse mit CCAT

- CCAT = Compaq Crash Analyze Tool
  - Bestandteil von WEBES (Web-Based Enterprise Services: CA, CCAT, RCM)
  - auf System Tools CD oder von Compaq Services
  - aktuell: WEBES V4.0 - ab OpenVMS Alpha V7.2
  - Installation mit PRODUCT INSTALL WEBES
    - 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 (DSNlink) zu Compaq notwendig
- CCAT analysiert CLUE Files
  - Informationen von SDA> CLUE CRASH

## Crash-Analyse mit CCAT...

- Crash Knowledge Database (CCAT Rules V4.0)

OpenVMS Alpha:

1384 CCAT Rules insgesamt

508 CCAT Rules Customer readable

OpenVMS VAX:

2088 CCAT Rules insgesamt

360 CCAT Rules Customer readable

## Crash-Analyse mit CCAT...

- Automatische Crash-Analyse beim Startup

Mail an System Manager

DSNlink Crash Call (wenn DSNlink installiert ist)

- Manuelle Analyse von CLUE Files

\$ @SVCTOOLS\_HOME:[BIN]CCAT 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")
- DSNlink/CPRS und CCAT/CADC verwenden
- Informationen aus CLUE File verwenden bei Störungsmeldungen für Crashes

**Fragen ?**

***COMPAQ***

**Volker.Halle@compaq.com**