

# Analyse System/Process Hangs

DECUS IT-Symposium  
VMS 3G02

Volker.Halle@invenate.de  
07-APR-2005



## Analyse System/Process Hangs

- ▶ Benutzung von SDA
- ▶ Forced Crashes
- ▶ Forced Crash/Hang Beispiel
- ▶ Process Hangs
- ▶ Resource Wait States
- ▶ RWAST - Ein Beispiel

## Benutzung von SDA

- ▶ SDA = System Dump Analyzer
- ▶ Benutzung hauptsächlich durch HP Support und HP Engineering
- ▶ viele 'interessante' SHOW Befehle
- ▶ Einsatz durch System Manager:  
Troubleshooting im laufenden System

## Benutzung von SDA...

- ▶ Analyse von Crashdumps  
\$ ANALYZE/CRASH [node::]dumpfile  
SDA>
- ▶ SDA im laufenden System (braucht CMKRNL)  
\$ ANALYZE/SYSTEM  
SDA>  
geeignet zur Analyse von Prozess-Hangs

## Benutzung von SDA...

- ▶ *OpenVMS System Analysis Tools Manual*
- ▶ *OpenVMS VAX System Dump Analyzer Utility Manual*  
keine SDA Erweiterungen (SDA> CLUE ...)
- ▶ SDA> HELP
  
- ▶ <http://h71000.www7.hp.com/doc/>

## Die ersten SDA Befehle

- ▶ Was läuft im System ?  
SDA> SHOW SUMMARY  
Ausgabe ähnlich \$ SHOW SYSTEM
- ▶ Wie sieht das Cluster aus ?  
SDA> SHOW CLUSTER
- ▶ usw... SDA> HELP SHOW  
SDA> CLUE HELP

## Die ersten SDA Befehle...

▶ Process-Kontext

SDA> SHOW SUMMARY

Current process summary

Extended	Indx	Process name	Username	State	Pri	PCB/KTB	PHD/FRED	Wkset
-- PID --	---	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----
00000041	0001	SWAPPER		HIB	16	80C44D90	80C44800	0
00000044	0004	LANACP	SYSTEM	HIBO	13	80E0DD40	815EC000	27
00000046	0006	IPCACP	SYSTEM	HIB	10	80E1B3C0	815FE000	20
00000047	0007	ERRFMT	SYSTEM	HIB	8	80E1D7C0	81604000	27
00000048	0008	OPCOM	SYSTEM	HIB	8	80E1EAC0	8160A000	44

SDA> SET PROCESS/INDEX=nnnn

SDA> HELP SHOW PROCESS

## Forced Crash

- ▶ System oder wichtige Prozesse hängen
- ▶ keine Zeit für lange Analyse im laufenden System
- ▶ ein paar schnelle Tests:
  - SHOW CLUSTER ?
  - PING ?
  - Console Terminal: <RETURN> - <BEL> ?
  - SET HOST oder TELNET    Username: Prompt ?  
                                 Password: Prompt ?

## Forced Crash...

- ▶ Crash forcieren mit:
  - CTRL/P oder HALT-Knopf (ACHTUNG: RESET !)  
>>> CRASH
  
  - DECamds oder AvailabilityManager: Crash Node Fix
  
  - \$ DEFINE OPC\$REBOOT Y  
\$ DEFINE OPC\$NODUMP N  
\$ MC OPCCRASH

## Forced Crash oder Hang

- ▶ Ähnliche Analyse-Techniken für Forced Crash oder im laufenden System (\$ ANAL/SYSTEM)
- ▶ Wer oder was hängt ? Seit wann ?
- ▶ System-Prozesse NICHT in HIB ?  
ERRFMT, OPCOM etc. sind normalerweise in HIB.  
Verdächtig, falls in LEF !
- ▶ Prozesse in Resource Wait Zustand (RW\*) ?
- ▶ SDA> CLUE XQP/ACTIVE - FileSystem aktiv ?

## Forced Crash oder Hang...

► Vorgehensweise:

hängenden Prozess finden: SDA> SHOW SUMM

Prozess-Context setzen: SDA> SET  
PROC/IND=n

SDA> SHOW PROC/CHAN - busy ?

SDA> SHOW PROC/LOCK - 1. Lock Waiting ?

## Forced Crash oder Hang...

► Seit wann hängt der Prozess ?

SDA> SHOW PROCESS

SDA> READ SYSDEF

SDA> EXA PCB+pcb\$\_waitime

PCB+00098: 000000F7.142C6A5B

SDA> EXA exe\$gl\_abstim\_tics

EXE\$GL\_ABSTIM\_TICS: 00000000.142C8530

SDA> EVALUATE 142C8530 - 142C6A5B

Hex = 00000000.00001AD5 Decimal = 6869 (in Ticks)

Prozess wartet seit 68,69 ^^^^ Sekunden

SDA> eva ((@exe\$gl\_abstim\_tics)-@(pcb+pcb\$\_waitime))

## Forced Crash oder Hang...


► Tipp: Datenstruktur-Definitionen  
SDA> FORMAT xxxxxxxx  
%SDA-E-NOSYMBOLS, no "PCB" symbols found to format this block

SDA> READ SYSDEF.STB (Alpha, I64)  
SDA> READ SYS\$SYSTEM:SYSDEF.STB (VAX)

\$ SEARCH SYS\$LIBRARY:LIB.REQ PCB\$\_WAITIME  
macro PCB\$\_WAITIME = 152,0,32,0 %; ! Abs time of last process event

## Forced Crash - Beispiel


Crash Time: 3-APR-2001 08:47:33.37  
Bugcheck Type: OPERCRASH, Operator forced system crash  
Node: HANG (Standalone)  
CPU Type: hp AlphaServer DS20E 500 MHz  
VMS Version: V7.2-1  
Current Process: NULL  
Current Image: <not available>  
Failing PC: FFFFFFFF.9DB14D48  
Failing PS: 00000000.000007D1  
Module: <not available>  
Offset: 00000000  
Boot Time: 14-MAR-2001 14:04:29.00  
System Uptime: 19 18:43:04.37



## Forced Crash - Ein Beispiel...

```

SDA> SHOW SUMMARY
Current process summary
-----
Extended  Indx Process name Username State Pri PCB/KTB PHD/FRED Wkset
-- PID --  ---  -----
00000401  0001 SWAPPER      SYSTEM HIB   16 84A3A3C0 84A39E00  0
0003D6DC  02DC _OPA0:      <login> LEF   4 81869FC0 85B20000  48
      ^^^^
SDA> SHOW PROC/CHAN/IND=02DC
Channel Window      Status      Device/file accessed
-----  -
0020 8111F2C0          DSA0:(20349,4,0) (section file)
0030 00000000      Busy      DSA0:
0040 00000000          OPA0:
SDA> SHOW DEVICE DSA0:      - Pending IOs ?
    
```



## Forced Crash - Ein Beispiel...

```

SDA> SHOW PROC/LOCK

Lock id: 75003871          PID: 00F502DC  Flags: VALBLK SYNCSTS SYSTEM
Par. id: 01000019          SUBLKs: 0      NOQUOTA NODLCKW
LKB:  FFFFFFFF.7EBDD750  BLKAST: 00000000
Priority: 0000            RSEQNM: 000F

Waiting for PW 00000000-FFFFFFF

Resource: 000B7324 42313146 F11B$. Status: ASYNC NOQUOTA
Length 10 00000000 00000000 .....
Kernel mode 00000000 00000000 .....
System 00000000 00000000 .....

WICHTIG: 1. Lock im WAITING State ?
    
```



## Forced Crash - Ein Beispiel...

```
SDA> SHOW RESOURCE/LOCK= 75003871
Resource Database
-----
...
Granted queue (Lock ID / Gr mode / Range):
3E0013B5 PW 00000000-FFFFFFFF      180009D0 NL 00000000-...

Conversion queue (Lock ID / Gr mode / Range -> Rq mode / Range):
*** EMPTY QUEUE ***

Waiting queue (Lock ID / Rq mode / Range):
70002FF2 PW 00000000-FFFFFFFF      75003871 PW 00000000-...

WICHTIG: Inkompatibler Lock-Request in Granted State
```

## Forced Crash - Ein Beispiel...

```
SDA> SHOW LOCK 3E0013B5
...
PID: 00D5013F
SDA> SET PROC/IND=00D5013F
SDA> SHOW PROCESS
...
Damit ist der Prozess gefunden, dem der PW-Lock gehört, der den anderen
PW-Lock blockiert

Wie lange hängt dieser Prozess ?

SDA> eva ((@exe$gl_abstim_tics)-@(pcb+pcb$l_waitime))
Hex = 00000000.00325999 Decimal = 3299737 <<< über 9 Std.
```

## Forced Crash - Ein Beispiel...

- ▶ Es wurde der Prozess gefunden, der das Login auf OPA0:  
blockiert durch inkompatiblen Lock.
- ▶ Jetzt geht es wieder von vorne los: warum hängt dieser Prozess  
(seit über 9 Stunden) ?
  - SDA> SHOW PROC/CHAN - busy ?
  - SDA> SHOW PROC/LOCK - 1. Lock Waiting ?
- ▶ Systematische Vorgehensweise und Geduld sind notwendig !

## Process Hangs

- ▶ SHOW SYSTEM/STATE=...
- ▶ Resource Wait States RWxxx
- ▶ MUTEX Wait State MUTEX
- ▶ Outswapped State xxxO
- ▶ Free Page Wait FPG
- ▶ Local Event Flag LEF
- ▶ CLUE MEM/STAT - Pool alloc failures ?
- ▶ CLUE MEM/FILES - Page/Swap Files voll ?

## Resource Wait States

- ▶ SDA> SHOW PROC/INDEX=xxx
- ▶ Event Flag Wait Mask (PCB\$\_EFWM , KTB\$\_EFWM)
  - Resource RSN\$\_xxx - Integer < 21  
Werte siehe \$ SEARCH SYS\$LIBRARY:LIB.REQ RSN\$\_
  - JIB Adresse (Job Quota Wait - SDA> FORMAT JIB)
  - MUTEX Adresse  
Holder hat Mutex Count PCB\$\_MTXCNT > 0 und Prio 16

## Resource Wait States ...

- |         |   |
|---------|---|
| ▶ RWAST | AST wait                                    |
| ▶ RWMBX | Mailbox full (writer)                       |
| ▶ RWNPG | nonpaged pool                               |
| ▶ RWFFF | pagefile full                               |
| ▶ RWPAG | paged pool                                  |
| ▶ RWMPB | modified page writer busy                   |
| ▶ RWSCS | distributed lock manager wait               |
| ▶ RWCLU | cluster state transition / lock remastering |
| ▶ RWCAP | CPU capability                              |
| ▶ RWCSV | VMScluster Server Process                   |
| ▶ RWINS | inner mode semaphore (kernel threads)       |

## Resource Wait Ressourcen

- ▶ Natural Language Search Assistant (ehemals Ask Compaq)
  - <http://askq.compaq.com/>
- ▶ OpenVMS FAQ
  - [http://h71000.www7.hp.com/wizard/openvms\\_faq.html](http://h71000.www7.hp.com/wizard/openvms_faq.html)
- ▶ OpenVMS Ask The Wizard
  - <http://h71000.www7.hp.com/wizard/>
- ▶ What to do when you R-WASTed by OpenVMS
  - <http://www.yrl.co.uk/phil/vms/rwast.html>

## RWAST - Ein Beispiel

- ▶ Problem: Beim Shutdown des WWW\_server\_80 Prozesses blieb der Prozess mit RWAST haengen.
- ▶ \$ STOP/ID=pid hilft nicht
- ▶ Alternative: Reboot des Systems oder Analyse des RWAST Status und Abhilfe mit DELTA Debugger.

```
$ SHOW SYSTEM/STATE=R*
OpenVMS V7.2-2 on node SMART1 9-JUL-2003 15:47:14.77 Uptime 2 02:15:58
  Pid      Process Name      State  Pri  I/O      CPU      Page flts  Pages
2040085D WWW_server_80    RWAST   6   47928  0 00:01:54.61 17757   36 N
```

## RWAST - Ein Beispiel

```

SDA> SHOW PROC/IND=2040085D
Process index: 005D Name: WWW_server_80 Extended PID: 2040085D
-----
Process status:      00240003 RES,DELPEN,PHDRES,NETWRK
...
Master internal PID   0001005D Subprocess count      0
# open files allowed left   492 Direct I/O count/limit 15000/15000
UIC [00100,000162] Buffered I/O count/limit 14999/15000 <<
Abs time of last event 01149548 BUFIO byte count/limit 297248/297440 <<
SDA> SHOW PROC/CHAN
                Process active channels
Channel Window      Status      Device/file accessed
0280 00000000      Busy      NET4411:
    
```

## RWAST - Ein Beispiel

```

SDA> show call

Call Frame Information
-----
Stack Frame Procedure Descriptor
Flags: Base Register = FP, No Jacket, Native
Procedure Entry: FFFFFFFF.800DE2A0      SYS$QIOW_C
Return address on stack = FFFFFFFF.800D5EE8  EXE$DASSGN_C+00188

Registers saved on stack
-----
7FFA1890 00000000.00000280 Saved R2 <<< busy CHANNEL NET4411:
7FFA1898 00000000.7FFA1900 Saved R29
    
```

## RWAST - Ein Beispiel

SDA> SHOW DEV NET4411:

```

NET4411                Unknown      UCB: 837B1C80
Device status: 00010010 online,deleteucb
Characteristics: 0C1C2000 net,avl,mnt,mbx,idv,odv
Owner UIC [000100,000162] Operation count 2 ORB address 8392E340
PID 0001005D Error count 0 DDB address 817B2080
Class/Type 00/00 Reference count 1 DDT address C4ECA1E0
...
SDA> sea FFFFFFFF.81068000 : FFFFFFFF.92E82000 837B1C80 <<< UCB Adresse
Searching from FFFFFFFF.81068000 to FFFFFFFF.92E82000 in LONGWORD steps for 837...
Match at FFFFFFFF.831A2064 IRP$_UCB in IRP at 831A2040 <<< nur 1 Referenz
Match at FFFFFFFF.83791440 UCB$_LINK in UCB at 83791400
Match at FFFFFFFF.837B1C80 UCB$_FQFL in UCB at 837B1C80
Match at FFFFFFFF.837B1C84 UCB$_FQBL in UCB at 837B1C80
Match at FFFFFFFF.83972E80 SUD$_PS_UCBLINK in SUD at 83972E80
5 matches found

und KEINE Referenz zum IRP im Pool gefunden (SEARCH ... 831A2040)
    
```

## RWAST - Ein Beispiel

```

SDA> format 7FF1A4E0/type=ccb ! Busy channel to NET4411:
00000000.7FF1A4E0 CCB$_UCB 837B1C80 UCB
00000000.7FF1A4E4 CCB$_STS 00000000
00000000.7FF1A4E8 CCB$_IOC 00000001 <<<
00000000.7FF1A4EC CCB$_DIRP 00000000
00000000.7FF1A4F0 CCB$_AMOD 04
00000000.7FF1A4F1 00000000
00000000.7FF1A4F4 CCB$_WIND 00000001 <<<
00000000.7FF1A4F8 CCB$_CHAN 00000280 <<<
CCB$_W_CHAN
    
```

## RWAST - Ein Beispiel

```
SDA> SHOW POOL/NONPAGED/HEADER ...
[List]          FFFFFFFF.831A1E00  576  ...
IRP             FFFFFFFF.831A2040  576  ...
[List]          FFFFFFFF.831A2280  896  002004AF ...
```

### Ausgangssituation:

- Process WWW\_server\_80 in RWAST und DELPEN
- 1 Busy channel zu NET4411:
- CCB zeigt 1 Outstanding IO
- UCB zeigt 1 Reference Count
- 1 BUFIO outstanding
- IRP ist noch im Pool (nicht freigegeben)

## RWAST - Ein Beispiel

### ▶ Massnahmen zum Beenden des Prozesses:

```
$ run sys$share:delta
OpenVMS Alpha DELTA Debugger
Exit 00000001

8008E8B4!  LDQ          R28,#X0008(SP)    0001005D:1;m
00000001
7FF1A4E8/00000001  0          ! Loeschen von CCB$L_IOC
7FF1A4F4/00000001  0          ! Loeschen von CCB$L_WIND
81CA23E0/00003A97  3A98       ! Korrigieren von PCB$L_BIOCNT
exit
```

## RWAST - Ein Beispiel

```
$ SHOW SYS/STATE=RW*  
$
```

Es hat funktioniert...

Voraussetzungen:

- gruendliche Analyse und Risikoabwaegung
- vorheriges Testen der DELTA-Befehle

Use at your own risk ;-)

## Analyse System/Process-Hangs

- ▶ Ein kleiner Einblick in die Möglichkeiten mit SDA
- ▶ Einblick in Hang-Analyse
- ▶ Ein RWAST Beispiel

SDA> EXIT



