
Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	5
----------	-----------------------------	----------

Teil I Grundlagen

2	Grundlagen	11
2.1	Klassifikation von Clustersystemen	11
2.2	Techniken und der Begriff der Hochverfügbarkeit	12
2.3	Einsatzgebiete von Clustersystemen	15
2.4	Hochverfügbarkeit im 2-Tier Businessmodell	16
3	Techniken und Begriffe im Clusterumfeld	29
3.1	Monitoring von Applikationen und Funktionalitäten	30
3.1.1	Anatomie der Prozessüberwachung	30
3.1.2	Kriterien zur Prozessterminierung	33
3.1.3	Überwachungsstrategien	34
3.1.4	Local Probe	37
3.1.5	Remote Probe	38
3.1.6	Überwachung in Hochverfügbarkeitsclusters	40
3.1.7	Überwachung im SunCluster 3	40
3.2	Begriffswelt der Hochverfügbarkeitscluster	41
3.2.1	Private Network	42
3.2.2	Public Net	43
3.2.3	Shared Storage	44
3.2.4	Logischer Host	46
3.2.5	HA-Agent	46
3.2.6	HA-Switch	48
3.2.7	Klassifikation von HA-Agenten	49
3.2.7.1	Failover Service	49
3.2.7.2	Scalable Service	50

4	Cluster Topologie	51
4.1	1-zu-1 Cluster	53
4.2	n-zu-1	54
4.3	n-zu-n	56
4.4	Mischkonfigurationen	58
5	Klassifikation von Redundanzclustersystemen	61
5.1	Traditionelles Cluster	61
5.2	SunCluster 3	62
6	Clusterpartitionierung	65
6.1	Split Brain	66
6.2	Amnesia	66
6.3	Split Brain und Amnesia beim Systemboot	68
7	Case Studies	69
7.1	Plain-Vanilla NFS-Cluster	69
7.2	Lastbalancierendes Redundanzcluster	70
7.3	Datenbankcluster	71
7.4	SAP-Database	72
7.5	Cluster mit Replikation	73
7.6	SunCluster 3 und Zones	75
7.7	Singlenode Cluster	76
8	RAID Systeme im Cluster	79

Teil II Sun Cluster 3 intern, Repository und Arbeitsweise

9	SunCluster 3.x, Komponenten	87
9.1	SunCluster 3 Core Components	89
9.1.1	Object Requestbroker, ORB	90
9.1.2	Cluster Configuration Repository, CCR	90
9.1.2.1	SunCluster 3 Repository	93
9.1.2.1.1	ccr, Repository	95
9.1.2.1.2	clpl, Repository	107
9.1.2.1.3	eventlog, Repository	109
9.1.2.1.4	locale, Repository	110
9.1.2.1.5	original, Repository	110
9.1.2.1.6	ql, Repository	110
9.1.2.1.7	vp, Repository	110
9.1.3	Cluster Membership Monitor, CMM	110
9.1.4	Failfastdriver	112
9.1.5	Devicegruppemanagement, DGM	112
9.1.6	Global Filesystem	113

9.1.6.1	logische/physische Sicht	114
9.1.6.1.1	logische Sicht	114
9.1.6.1.2	physische Sicht	114
9.1.6.2	PxFS	116
9.1.6.3	PxFS Intern	118
9.1.7	Scalable Network Module	120
9.2	Userland Components	120
9.2.1	Dataclientservices, DCS	121
9.2.2	Resource Group Management, RGM	121
9.2.3	Arbeitsweise des Resource Group Managements	124
9.2.4	Resource Group Management, Debugging	126
9.2.5	Dataservices, HA Monitoring	127
9.2.5.1	Failover Service	128
9.2.5.1.1	Installation eines Failover Service	129
9.2.5.2	Scalable Service	130
9.2.5.2.1	Installation eines Scalable Service	131
9.2.5.3	Faultmonitor	132
9.2.5.3.1	Resource Properties	133
9.2.5.3.2	Process Monitor Facility, <i>PMF</i>	134
9.2.5.3.3	Präsenz des Dataservice	136
9.2.5.3.4	Funktionsprüfung des Dataservice	137
9.2.5.3.5	Resource Registration File	139
9.2.5.4	NFS Resource	147
9.2.5.4.1	Standard Resource Properties des NFS Faultmonitors	147
9.2.5.4.2	Arbeitsweise des NFS Faultmonitors	147
9.2.5.5	HTTP Resource	150
9.2.5.5.1	Standard Resource Properties für den HTTP Service	150
9.2.5.5.2	Standard Resource Properties	150
9.2.5.5.3	Arbeitsweise des Faultmonitors	150
9.2.5.6	DNS Resource	151
9.2.5.6.1	Standard Resource Properties des DNS Faultmonitors	151
9.2.5.6.2	Arbeitsweise des DNS Faultmonitors	151
9.2.5.7	HA-Oracle Ressource	152
9.2.5.7.1	Standard Resource Properties des NFS Faultmonitors	152
9.2.5.7.2	Arbeitsweise des Faultmonitors	153
9.2.5.8	LDAP Resource	154
9.2.5.8.1	Standard Resource Properties des LDAP Faultmonitors	154
9.2.5.8.2	Arbeitsweise des Faultmonitors	154
9.2.6	API	155

10 Device Layers	167
10.1 Layer by Layer	168
10.1.1 Geräte Layer	168
10.1.2 Solaris Device Layer	169
10.1.3 DID Device Layer	170
10.1.4 SDS Device Layer	170
10.1.5 Veritas Volume Manager Devicelayer	172
10.1.6 ZFS Layer	172
10.1.7 Device Groups	172
10.1.7.1 SDS Device Groups	173
10.1.7.2 Veritas Volume Manager Device Groups	174
10.1.8 Proxy Filesystem Layer	174
10.1.9 Dataservice Layer	175
10.2 Erweiterung um ein Device	176
10.3 Löschen eines Devices	176
10.4 Nachführung des DID-Layers	177
11 Quorum im SunCluster 3	179
11.1 Cluster Quorum	179
11.2 Quorum Devices	180
11.2.1 Motivation	180
11.2.2 Arbeitsweise	180
11.2.2.1 Quorummechanismus alt am Beispiel SunCluster 2	181
11.2.2.2 Quorummechanismus ab SunCluster 3	182
11.2.3 Funktion	183
11.2.4 Auswahl eines Quorum Devices	184
11.2.5 Einzelbetrachtungen von Clusterkonfigurationen	185
11.2.5.1 2 Nodes, 1 Quorum Device	185
11.2.5.2 2 Nodes, 2 Quorum Device	186
11.2.5.3 3 Nodes, 1 Quorum Device	187
11.2.5.4 3 Nodes, 2 Quorum Devices	188
11.2.5.5 3 Nodes, 2 Quorum Devices, storageless Node	189
11.2.5.6 3 Nodes, 1 Quorum Device multiple	190
11.2.5.7 2 Nodes, 1 Quorumserver, eine Quorum Platte	191
11.2.5.8 2 Nodes, 1 Quorum Server, zwei Quorum Platten	192
11.2.6 Quorum Device Administration	193
11.2.6.1 Hinzufügen eines Quorum Devices	193
11.2.6.2 Löschen eines Quorum Devices	194
11.2.6.3 Quorum in Maintenance	194
11.2.6.4 Quorum Device Recovery	194
11.2.7 PGRE Administration	195
11.3 Quorum Server	195

Teil III Installation, Framework und Agenten

12 SunCluster 3 Installation	205
13 Labsetup	209
14 Zugang zu Clusternodes	215
14.1 Zugang über die serielle Console	216
14.1.1 Zugang zur Systemconsole über einen Systemcontroller oder eine SSP	216
14.2 Zugang über Netzwerk	217
14.2.1 Zugang per <i>telnet(1)</i> , <i>rsh(1)</i> , <i>rlogin(1)</i> , <i>ssh(1)</i>	217
14.2.2 <i>ssh(1)</i> -Zugang	218
15 Administrationsworkstation	219
15.1 Konfiguration der Sun-ClusterKonsole	220
15.1.1 Einrichtung der AdminWS	222
15.1.2 Start der Clusterconsole	223
15.2 Alternative Clusterconsole: <i>pconsole</i>	224
15.3 Alternative Clusterconsole: <i>ClusterSSH</i>	225
16 Sun Consoleaccess (Sparc Systeme)	227
16.1 Sun-Serial	228
16.2 Terminalkonzentrator	230
16.2.1 Einrichtung des Terminalkonzentrators	231
16.2.1.1 Feste Einstellung der IP-Adresse	232
16.2.1.2 Load und Image Einstellung	233
16.2.1.3 Porteinstellungen	234
16.2.2 Arbeit mit dem Terminalkonzentrator	235
16.2.2.1 Verbindung über den Terminalkonzentrator ..	235
16.2.2.2 Senden eines BREAK-Signals	235
16.2.2.3 Deblockierung eines seriellen Anschlusses ...	236
16.2.2.4 Passwort-Reset eines Annex Terminalkonzentrators	236
16.3 SSP: <i>Domainconsole</i>	238
16.4 SC: <i>Domainconsole</i>	239
16.4.1 Mittelklasse USIII/IV	239
16.4.2 SunFire 12k/15k/20k/25k	240
16.5 RSC: Remote System Control Console	242
17 OS Installation der Clusternodes	245
17.1 Systemplattenpartitionierung	246
17.2 Solaris Autoinstallserverkonfiguration	248

18	Setzen der SCSI Initiator ID	255
18.0.1	Umsetzen der SCSI Adresse: OBP Konstante	257
18.0.2	Umsetzen der SCSI Adresse per Controller	257
18.0.3	Umsetzen der SCSI Initiator ID auf Ebene des Betriebssystems	259
19	SunCluster 3 Installation	261
19.1	Installationsverlauf der Clusterinstallation	262
19.2	SunCluster 3.0 Installation	266
19.2.1	Installation, SunCluster 3.0, President Node	267
19.2.2	Installation, SunCluster 3.0, Secondary Node(s)	268
19.3	SunCluster 3.1 Installation und Basiskonfiguration	270
19.3.1	Installation, SunCluster 3.1	270
19.3.2	Resourcetypeinstallation, SunCluster 3.1	276
19.3.3	SunCluster 3.1, Basiskonfiguration der President Node	283
19.3.4	SunCluster 3.1, Basiskonfiguration der Secondary Node(s)	283
19.4	SunCluster 3.2 Installation und Basiskonfiguration	288
19.4.1	SunCluster 3.2 Paketinstallation	289
19.4.2	SunCluster 3.2 Basiskonfiguration	290
19.5	Zeitserver im SunCluster Verbund, NTP	295
20	Softraidkonfiguration im Clusterverbund	301
20.1	SDS	302
20.1.1	Installation der SDS Pakete	302
20.1.2	SDS Bootdisk Mirror	304
20.1.2.1	<i>md.tab</i>	304
20.1.2.2	Erzeugung der Bootplattenspiegel, 1te Hälfte	304
20.1.2.3	Einspiegelung der zweiten Spiegelhälfte	305
20.2	Veritas Volume Manager im SunCluster Umfeld	306
20.2.1	Installation	306
20.2.2	Erzeugung weiterer Diskgruppen und Volumes	311
20.3	ZFS	312
21	Netzwerkredundanz	313
21.1	IPMP: Multipathed IP	313
21.1.1	Lastverteilung	314
21.1.2	Fehlererkennung und Redundanz	314
21.1.3	Neue Subcommands für <i>ifconfig(1M)</i>	315
21.1.4	Konfigurationsmöglichkeiten	315
21.1.5	Bedingungen/Pfade	316
21.1.5.1	Vorbedingungen	316
21.1.5.2	Konfigurationsfiles	316
21.1.5.3	Binaries	316
21.1.5.4	Das IPMP Konfigurationsfile	316

21.1.5.5	Das Interfacekonfigurationsfile	317
21.1.6	active-passive Verhalten	318
21.1.6.1	active-passive online	318
21.1.6.2	active-passive statisch	319
21.1.6.2.1	Konfigurationsfiles	320
21.1.7	active-active Verhalten	320
21.1.7.1	active-active online	321
21.1.7.2	active-active statisch	322
21.1.7.2.1	Konfigurationsfiles	322
21.2	NAFO: Old Style Netzwerkredundanz	324
21.2.1	NAFO Funktion	324
21.2.2	NAFO: Arbeitsweise	325
21.2.3	NAFO-Test	326
21.2.4	NAFO-failover	326
21.2.5	Zusammenfassung zum Einsatz von NAFO	327
21.3	Redundanz im Private Net	327
21.3.1	Private Network SunCluster 3.0, 3.1	327
21.3.2	Private Network SunCluster 3.2	328
22	Failover Service: NFS	331
22.1	Erstellen der Raid-Volumes für den NFS-Dienst	333
22.1.1	Erstellen eines SDS-Disksets für den NFS-Service	333
22.1.2	Anpassung der <i>vfstab</i>	334
22.1.3	Erstellen einer vx-Volumegruppe für den NFS-Service	334
22.1.4	Anpassung der <i>vfstab</i>	335
22.2	Erzeugung des Arbeitsfileystems für NFS	335
22.3	Erzeugen der Exporttabelle	336
22.4	Installation des HA-NFS-Services	336
22.5	Installation des HA-NFS Agenten	336
22.6	Registration des Resource Types NFS	337
22.7	Registration der Resource NFS	337
22.8	Failover Service definieren	337
22.9	Aktivieren des Services	338
22.10	Probeswitch der Resourcegruppe	338
22.11	HASStorage Anbindung	338
22.12	Modifikation der <i>dfstab</i>	339
22.13	Löschen des NFS-Services	339
22.14	NFSv4 und ZFS	340
23	Scalable Service Apache	345
23.1	Erstellen eines Arbeitsfileystems	347
23.1.1	Erstellen eines SDS-Disksets für den Apache-Service	347
23.1.2	Anpassung der <i>vfstab</i>	347
23.1.3	Erstellen einer Veritas Volumegruppe	348
23.1.4	Anpassung der <i>vfstab</i>	349

23.2	Erzeugung des Arbeitsfileystems für Apache.....	349
23.3	Installation des HA-HTTP Services	350
23.4	Anpassen des Konfigurationsfiles httpd.conf.....	350
23.5	Installation des Apache Dataservices	351
23.6	Registration des Resource Types Apache	352
23.7	Erzeugen einer Resource Gruppe für die globale Adresse.....	352
23.8	Hinzufügen der IP-Adresse	353
23.9	Abhängige Resource Gruppe definieren	353
23.10	Definition der Apache Resource	354
23.11	Aktivieren des Services	354
23.12	HASStorage Anbindung	355
23.13	Löschen des Apache-Services	355
24	Service Oracle	357
24.1	Vorbereitung.....	357
24.1.1	Erstellen eines Arbeitsfileystems	357
24.1.2	Erstellen eines SDS-Disksets für den Oracle-Service ...	358
24.1.3	Anpassung der <i>vfstab</i>	358
24.1.4	Erstellen einer Veritas Volumegruppe für den Oracle-Service	359
24.1.5	Anpassung der <i>vfstab</i>	360
24.1.6	Mountpunkte erstellen	360
24.1.7	Oracleinstallation	361
24.2	Installation des HA-Oracle-Services	365
24.2.1	Installation des Oracle Agenten	365
24.2.2	Installation der Resource Types	366
24.2.3	Erzeugung der Resourcegruppe.....	366
24.2.4	Logischer Hostname für Oracle	366
24.2.5	Registration der Oracle Resource	366
24.2.6	Oracle einschalten	367

Teil IV Administration, Basisverfahren und Troubleshooting

25	SunCluster 3 Start	371
25.1	SunCluster 3 Start unter Solaris 9	371
25.2	SunCluster 3 Start unter Solaris 10	372
26	SunCluster 3 Kommandos	377
26.1	SunCluster 3.0, 3.1	378
26.2	SunCluster 3.2	381
26.2.1	<i>cluster</i> Generelle Administration und Statusausgabe des Clusters	381
26.2.2	<i>cnode</i> Generelle Administration und Statusausgabe von Nodes	383

26.2.3	<i>clq</i> (clquorum) Quorum Deviceadministration	383
26.2.4	<i>clrg</i> (clresourcegroup) Konfiguration und Management von Resourcegruppen im SunCluster 3.2 .	385
26.2.5	<i>clrs</i> (clresource) Management von Ressourcen im SunCluster 3.2	387
26.2.6	<i>clrslh</i> Management der Logical Hostname Resource . . .	388
26.2.7	<i>clrt</i> (clresourcetype) Management von ResourceTypes im SunCluster 3.2 Environment	389
26.2.8	<i>clintr</i> (clinterconnect) Management des Cluster Interconnects, der Komponenten des Cluster PrivateNetworks	390
26.2.9	<i>cldev</i> Management des DID-Devicelayers	392
26.2.10	<i>cldg</i> (cldevicgroup) Management des SunCluster Devices Layers	393
26.2.11	<i>claccess</i> Management der Zugriffsrechte der Nodes . . .	395
27	Bedienung, Kurzreferenz	397
27.1	Standardadministration	397
27.1.1	Start	398
27.1.2	Stop	398
27.1.3	Stopp eines Dienstes	398
27.1.4	Start eines Dienstes	398
27.1.5	Switch einer Servicegruppe	398
27.1.6	Switch einer Devicegruppe	399
27.2	Erweiterte Administration	399
27.2.1	Boot in Nonclustermode	399
27.2.2	Reparaturprozedur	399
27.2.3	Start der erstgestoppten Node	400
28	Private Net: Umstellung back-to-back auf Switch	403
28.1	Prinzip der Umstellung	406
28.1.1	Umstellung Step-by-step	407
29	Hinzufügen und Löschen einer Node	411
29.1	Hinzufügen einer Node	411
29.1.1	Clustererweiterung um eine Node, SunCluster 3.0, 3.1 .	413
29.1.2	Clustererweiterung um eine Node, SunCluster 3.2 . . .	418
29.2	Löschen einer Clusternode	418
29.2.1	Löschen einer Clusternode, SunCluster 3.0, 3.1	419
29.2.2	Löschen einer Clusternode, SunCluster 3.2	419
30	Abnahmetest	421

31 Backup einer Clusterumgebung	423
31.1 Sicherung von HAStoragePlus Filesystemen	426
31.2 Sicherung von HAStorage/PxFS Filesystemen	427
32 SunCluster 3 Troubleshooting	437
32.1 ORB Debugging	437
32.2 CMM Debugging	440
32.3 Cluster Configuration Repository Debugging	441
32.4 Device Layer Debugging	444
32.4.1 Solaris Devicelayer	445
32.4.2 SunCluster Devicelayer	449
32.5 Resourcegroup Debugging	451
32.6 Cluster Network Debugging	451
32.6.1 PublicNet Debugging	452
32.6.2 PrivateNet Debugging	452
32.7 Plattenreservierung	452
32.7.1 <i>scsi</i>	453
32.7.2 <i>reserve(1M)</i>	454
33 Rechte und Ressourcelimitierung	457
33.1 Role Based Access im SunCluster 3	457
33.2 SunCluster 3, vordefinierte RBAC Profile	458
33.3 Solaris Ressource Management, SRM	459
34 Menueorientierte Administration	463
35 SunTM Cluster Manager: GUI-Administration	471
36 Schlußbetrachtung	499

Teil V Anhänge

A Installations- und Konfigurationsmitschriften	507
A.1 SunCluster 3.0 Installation und Konfiguration, interaktiv ...	507
A.1.1 Installationsverlauf, SunCluster 3.0, President Node ..	507
A.1.2 Installationsverlauf, SunCluster 3.0, Secondary Node(s)	510
A.2 SunCluster 3.1 Basiskonfiguration, interaktiv	515
A.2.1 SunCluster 3.1, Basiskonfiguration der President	
Node, interaktiv	515
A.2.2 SunCluster 3.1, Basiskonfiguration der Secondary	
Node(s), interaktiv	527
A.3 SunCluster 3.2 Basiskonfiguration, interaktiv	536
A.3.1 SunCluster 3.2, Basiskonfiguration der President	
Node, interaktiv	536
A.4 SunCluster 3.2 GUI Installation	546

B Legacy StorEDGE	559
B.1 Multipack	560
B.2 D1000	561
B.3 RSM Tray	562
B.4 A5000 (Photon)	562
B.4.1 Übersicht über die Konfiguration	565
B.4.2 Konfiguration über das Touchpanel	567
B.4.3 Adressierung der Festplatten	571
B.4.4 Einfache Host-Anbindung	572
B.4.4.1 Single-Loop Host-Anbindung	572
B.4.4.2 Split-Loop Host-Anbindung	572
B.4.4.3 Split-Loop Host-Anbindung mit MPxIO	573
B.4.5 Ansteuerung mit <i>luxadm(1M)</i>	574
Sachverzeichnis	581
Literaturverzeichnis	587



<http://www.springer.com/978-3-540-33805-5>

SunCluster

Serververfügbarkeit unter Solaris

Dietze, R.

2010, XXIV, 593 S. 188 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-540-33805-5