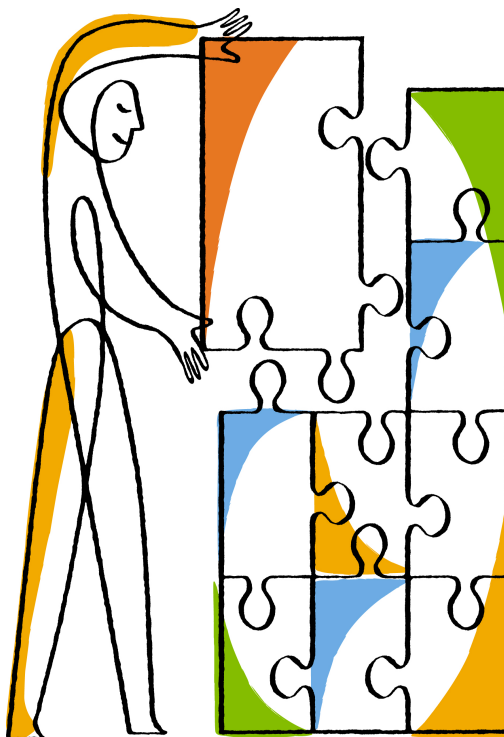




Mars OS 1.0.2

Systemadministrationshandbuch



Inhalt

Info zu Mars OS	12
Funktionen von Mars OS	13
Hohe Performance	13
Branchenführende Storage-Effizienz	13
Systemüberwachung	13
Verbesserte Zuverlässigkeit und Performance durch die Verwendung von nicht- flüchtigem Speicher	14
Allgemeines zum Clustering	15
Allgemeines zu Netzwerkverbindungen	16
Mars OS – Management-Grundlagen	17
Erstellen des Clusters	18
Regeln für die Benennung von Clustern	18
Passwortregeln	18
Cluster-Zeit	21
Betriebsmodi	22
Methoden zum Verwalten des Clusters	23
Zugriff auf die CLI über SSH	23
Zugriff auf die CLI über den Konsolen-Port	24
Zugreifen auf FlashRay System Manager	24
Browser-Anforderungen	24
Empfohlene Bildschirmauflösung	25
Verwenden der CLI	26
Verwenden der CLI vor dem Erstellen eines Clusters	26
Allgemeines zu Berechtigungsebenen	26

Syntaxkonvention in diesem Leitfaden	26
Einstellen der Berechtigungsebene	27
Regeln zur Eingabe von Befehlen	27
Automatische Vervollständigung von Befehlen	28
Falsch eingegebene Befehle	28
Tastenkombinationen	29
Unterstützte Linux Befehle	29
Format für die Befehlsausgabe	29
Anzeigen der Man-Pages	30
Anzeigen der Hilfe	30
Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung	31
Konfigurieren des Clusters (CLI)	31
Zurücksetzen des Admin-Passworts (CLI)	32
Neukonfigurieren des Clusters (System Manager)	33
Ändern des Admin-Passworts (System Manager)	34
Anforderungen an das Passwort	34
Allgemeines zum Sicherheitszertifikat im Cluster	35
Anzeigen des Sicherheitszertifikats	35
Erneutes Generieren des Sicherheitszertifikats	35
LUN-Verwaltung	36
Allgemeines zu LUNs	37
Maximal unterstützte Anzahl an LUNs	37
LUN-Attribute	37
Überlegungen bei der Angabe des LUN-Namens	37
Überlegungen bei der Angabe der LUN-Größe	38
LUN-Zustand	39
LUN-Status	39

Allgemeines zur LUN-Zuordnung	42
Richtlinien zum Zuordnen von LUNs	42
Auswählen einer LUN-ID für die Zuordnung	42
Allgemeines zu LUN-Zuordnungen	43
Erstellen von LUNs	44
Wesentliche Schritte, um eine LUN so zu erstellen, dass Hosts darauf zugreifen können	44
Erstellen einer LUN (CLI)	44
Erstellen einer LUN (System Manager)	45
Erstellen mehrerer LUNs (System Manager)	45
Verwalten von LUNs	48
Zuordnen von LUNs (CLI)	48
Aufheben von LUN-Zuordnungen (CLI)	49
Zuordnen und Aufheben von Zuordnungen von LUNs (System Manager)	49
Ändern der LUN-ID für eine LUN-Zuordnung (CLI)	50
Ändern der LUN-ID für eine LUN-Zuordnung (System Manager)	50
Anzeigen von LUN-Informationen (CLI)	50
Anzeigen von LUN-Zuordnungen (CLI)	52
Anzeigen von LUN-Informationen und -Zuordnungen (System Manager)	52
Vergrößern einer LUN (CLI)	52
Vergrößern einer LUN (System Manager)	53
Versetzen einer LUN in den Offline- bzw. Online-Modus	53
Umbenennen einer LUN	54
Löschen einer LUN (CLI)	54
Löschen einer LUN (System Manager)	55
Ändern oder Erstellen eines Kommentars	55
Löschen des NV-Fehler-Status	56

LUNs-Fenster (System Manager)	57
Anzeigen von LUNs	57
Initiatorgruppen-Verwaltung	59
Allgemeines zu Initiatorgruppen	60
Darstellung eines Initiators in einer Initiatorgruppe	60
Überlegungen beim Erstellen einer Initiatorgruppe	60
Namenskonventionen für Initiatorgruppen	61
Erstellen von Initiatorgruppen	62
Erstellen einer Initiatorgruppe (CLI)	62
Erstellen einer Initiatorgruppe (System Manager)	62
Verwalten von Initiatorgruppen	63
Anzeigen von Informationen zu Initiatorgruppen (CLI)	63
Anzeigen von Informationen zu Initiatorgruppen (System Manager)	63
Ändern einer Initiatorgruppe (CLI)	63
Ändern einer Initiatorgruppe (System Manager)	65
Umbenennen einer Initiatorgruppe (CLI)	66
Zerstören einer Initiatorgruppe (CLI)	66
Löschen einer Initiatorgruppe (System Manager)	66
Erstellen von LUNs, die einer Initiatorgruppe zugeordnet werden sollen (System Manager)	66
Speicherplatzmanagement	68
Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz	69
Allgemeines zu Datenkomprimierung	73
Auswirkungen der Komprimierung auf Schreibvorgänge	73
Auswirkungen der Komprimierung auf Lesevorgänge	73
Allgemeines zu Deduplizierung	74
Allgemeines zu Thin Provisioning	75
Vorteile von Thin Provisioning	75

Beispiel eines Systems mit mehr provisioniertem als erworbenem Speicherplatz ..	76
Überlegungen beim Zuweisen von Speicherplatz an LUNs	77
Monitoring der Speicherplatznutzung	78
Ereignisse bei geringer Menge an Speicherplatz im Cluster	78
Ereignisse bei nahezu erschöpftem Speicherplatz im Cluster	78
Rückgewinnung von Speicherplatz	78
Anzeigen von Kapazitätsinformationen (System Manager)	79
Verwalten des Fibre Channel Protocol (FCP)	80
Allgemeines zum Fibre Channel Protocol (FCP)	81
Bedeutung von Adapter und Port	81
Allgemeines zur MPIO (Multipath I/O)	81
Allgemeines zu ALUA (Asymmetric Logical Unit Access)	81
Einschränkungen beim FC-Netzwerk	81
Einschränkungen für FC-Switch-Anmeldungen	82
Unterstützte Hop Counts	82
Richtlinien und Empfehlungen zum Einstellen der Adaptergeschwindigkeiten ...	82
Zugriff auf das FlashRay System und Systeme von anderen Herstellern von derselben Host aus	83
Anforderungen und Empfehlungen für Konfiguration und Zoning von FC Switches ...	84
Switch-Geschwindigkeit	84
NPIV (N_Port-ID-Virtualisierung)	84
FC-Port-Typ	84
FC-Zoning	84
Verwalten des FCP-Service (Fibre Channel Protocol)	86
Anzeigen und Ändern des FCP-Status	86
Anzeigen von FC-Adapterinformationen	86
Konfigurieren von FC-Adapttern (Fibre Channel)	87

Beispielbefehle zum Ändern der Adaptergeschwindigkeit	87
Schnittstellenmanagement	89
Allgemeines zu Schnittstellen	90
Standardschnittstellen	90
Wann benötigen Sie die Schnittstelleninformationen?	90
Konfigurieren und Anzeigen von Schnittstellen	91
Anzeigen von Informationen zu Schnittstellen (CLI)	91
Anzeigen von Informationen zu Initiatoren	92
Ändern des Administrationsstatus einer Schnittstelle	92
Anzeigen von Informationen zu Schnittstellen (System Manager)	93
Allgemeines zu physischem Storage	94
Allgemeines zu physischem Storage	95
Allgemeines zum RAID-DP-Schutz	96
Allgemeines zur RAID-Gruppe auf dem FlashRay System	96
Allgemeines zur Datenrekonstruktion	96
Bedeutung der verschiedenen Status der RAID-Gruppen	96
Warum ist es wichtig, ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen?	98
Prüfen des RAID-Gruppen-Status	99
Prüfen des RAID-Gruppen-Status (CLI)	99
Prüfen des RAID-Gruppen-Status (System Manager)	100
Verwalten von Solid State Drives (SSDs)	103
Allgemeines zu SSD-Namen	103
Anzeigen von SSD-Informationen (CLI)	103
Anzeigen von SSD-Informationen (System Manager)	103
Anzeigen von Festplatten-Shelf-Informationen	106
Format für Festplatten-Shelf-Namen	106
Anzeigen von Shelf-Informationen (CLI)	106

Anzeigen von Shelf-Informationen (System Manager)	106
Monitoring des FlashRay Systems	109
Allgemeines zu Ereignissen	110
Systemzustandsüberwachung und Ereignisse	110
AutoSupport und Ereignisse	110
Format einer Ereignismeldung	110
Anzeigen des Ereignisprotokolls	111
Erstellen einer Ereignismarkierung im Ereignisprotokoll	111
Allgemeines zur Systemzustandsüberwachung	112
Allgemeines zu Meldungsrichtlinien	112
Generieren von Meldungen	112
Informationen in einer Meldung	112
Unterstützte Meldungstypen	113
Löschen einer Meldung	114
Anzeigen von Meldungen	114
Löschen von Meldungen	114
Aktualisieren der Meldungsliste	115
Anzeigen von Informationen der Umgebungssensoren	116
Schwellenwertbasierte und diskrete Sensoren	116
Anzeigen von Umgebungssensoren	116
Management von AutoSupport	117
An NetApp gesendete AutoSupport Meldungen	117
Festlegen eines anderen AutoSupport Ziels	118
Zurücksetzen von AutoSupport auf die Werkseinstellungen	119
Manuelles Auslösen der AutoSupport Meldungen	119
Überprüfen der Status von AutoSupport Meldungen	119
Allgemeines zu Performance-Statistiken	120

Objekte, Instanzen und Zähler	120
Anzeigen von Objekten, Instanzen und Zählern	121
Allgemeines zu Zählererläuterungen	122
Anzeigen von Zählererläuterungen	122
Anzeigen von Performance-Daten	123
Anzeigen von Performance-Daten für einen Zeitraum	123
Zugriff auf das FlashRay System und Monitoring über den Service-Prozessor (SP)	125
Informationen über den Service-Prozessor (SP)	126
Was passiert, wenn ein Umgebungssensor eine anormale Bedingung erkennt? ..	126
Wie der SP mit Strom versorgt wird	126
Allgemeines zum Systemereignisprotokoll (SEL) auf dem SP	126
Allgemeines zum Konsole-Protokoll auf dem SP	127
Konfigurieren des SP (Service-Prozessor)	128
Befehl zum Konfigurieren des SP	128
Konfigurieren von IPv4-Netzwerkeinstellungen für den SP	128
Aktivieren oder Deaktivieren von DHCP für IPv4	128
Konfigurieren von IPv6-Netzwerkeinstellungen für den SP	128
Aktivieren oder Deaktivieren von IPv6-Adressen, die vom Router zugewiesen werden	129
Aktivieren von IPv4 oder IPv6	129
Deaktivieren von IPv4 oder IPv6	129
Verwalten des SP mit Mars OS	131
Anzeigen von SP-Konfigurationsinformationen	131
Neubooten des SP	131
Zugriff auf die SP-CLI	132
Anzahl der zulässigen SP-CLI-Sitzungen	132
Zugreifen auf den SP vom Konsolen-Port und Beenden der SP-CLI	132
Zugriff auf den SP mithilfe von SSH	132

Zugriff auf Mars OS über den SP	134
Mars OS Authentifizierung und SP-Authentifizierung	134
Anzahl der gleichzeitigen Systemkonsolensitzungen, die vom SP gestartet wurden	134
Gleichzeitige Systemkonsolensitzungen	134
Zurückkehren von Mars OS zur SP-CLI	135
Verwenden der SP-CLI	136
Berechtigungsebenen der SP-Befehle	136
Verwenden der SP-Hilfe	136
SP-Befehle der Administrator-Berechtigungsebene	136
Fehlerbehebung im Storage-System mithilfe des SP	140
Fehlerbehebung eines Umgebungssensors	140
Allgemeines zu schwellenwertbasierten Sensoren	140
Allgemeines zu diskreten Sensoren	141
Neubooten und Herunterfahren	143
Neubooten des Clusters	144
Die Grundlagen des Cluster-Starts	144
Herunterfahren des Clusters	146
Allgemeines zum ordnungsgemäßen und nicht ordnungsgemäßen Herunterfahren	146
Allgemeines zum Boot-Loader	148
Allgemeines zum Wartungsmodus	149
Zugriff auf den Wartungsmodus	149
Wechseln in den Wartungsmodus	149
Verwenden der Wartungsmodus-CLI	150
Beenden des Wartungsmodus	150
Fehlerbehebung für das FlashRay System	151

Was passiert, wenn das FlashRay System abstürzt oder nicht neu gebootet werden kann?	152
Auflisten und Löschen von Core Dumps	152
Aktivieren der Anmeldung „marsdiag“ für die Fehlerbehebung	153
Einrichten einer SFTP-Verbindung mit dem Cluster	153
Fehlerbehebung bei Problemen mit der Service-Festplatte	155
Anzeigen von Informationen über die Service-Festplatte	155
Systemzustandsmeldungen für Probleme mit der Service-Festplatte	155
Zerstören des Clusters	157
Folgen der Zerstörung eines Clusters	158
Zerstören des Clusters	159
Copyright-Informationen	160
Markeninformationen	161
So senden Sie Ihre Kommentare ein	162

Info zu Mars OS

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Funktionen von Mars OS	13
Allgemeines zum Clustering	15
Allgemeines zu Netzwerkverbindungen	16

Funktionen von Mars OS

Mars OS ist die Software, die auf dem FlashRay System ausgeführt wird und Daten auf einem reinen SSD-Shelf (Solid State Drive) speichert.

Hohe Performance

Mars OS bietet eine hohe Performance bei konsistenter und vorhersagbarer geringer Latenz und hohem Durchsatz. Bei kleineren Workloads durch zufällige Zugriffe wird der Durchsatz in I/O-Vorgängen pro Sekunde (IOPS) gemessen, bei sequenziellen und großen zufälligen Zugriffen erfolgt die Messung als Bandbreite (z. B. in GB/s).

Branchenführende Storage-Effizienz

Mars OS bietet diese Funktionen für eine maximale Effizienz:

- Anstatt Daten in Datenblöcken mit fester Größe zu speichern, speichert Mars OS die Daten in Extents mit variabler Größe. Ein Extent ist die verwendete Einheit der Speicherplatzzuweisung für Daten in Mars OS. Extents verringern die Festplattenfragmentierung und ermöglichen es Mars OS, die Datendeduplizierung und -komprimierung effizienter zu implementieren, wodurch Sie Speicherplatz einsparen.
- Die Inline-Deduplizierung, die immer wirksam ist, eliminiert redundante Daten und garantiert, dass nur eine eindeutige Instanz der Daten im FlashRay System gespeichert wird.
- Die Inline-Datenkomprimierung, die immer aktiv ist, reduziert den erforderlichen physischen Speicherplatz zum Speichern von Daten noch weiter, indem sie die Extents verkleinert, bevor Daten auf die SSDs geschrieben werden.
- Thin Provisioning ermöglicht es Mars OS, einen noch nicht zugewiesenen Speicherplatz bereitzuhalten, der für alle LUNs verfügbar ist. Eine LUN ist ein Container mit Applikationsdaten, den Sie auf dem FlashRay System definieren. Sie können die Größe einer LUN erweitern, wenn sich deren Storage-Anforderungen ändern.

Systemüberwachung

Mars OS überwacht fortlaufend den Zustand des FlashRay Systems, z. B. den Verschleiß von SSDs und die Temperatur im Chassis. Folgende Maßnahmen werden ergriffen: Meldungen werden an den technischen Support gesendet, es werden Meldungen generiert, mit denen Sie über das Problem benachrichtigt werden, oder das System wird ausgeschaltet, wenn die Bedingungen die definierten Sicherheitsgrenzwerte überschreiten.

Verbesserte Zuverlässigkeit und Performance durch die Verwendung von nicht-flüchtigem Speicher

Das NVRAM-Modul (nicht-flüchtiger Speicher) ist eine batteriegestützte Hardwarekomponente auf dem Controller. Es sorgt für eine konstant niedrige Latenz auf dem FlashRay System, indem Schreib Anforderungen von Clients vor dem Schreiben von Daten auf SSDs schnell erkannt werden.

Bei Ausfall der Wechselstromversorgung oder einem nicht ordnungsgemäßen Herunterfahren werden noch nicht auf die SSDs geschriebene Daten vom Onboard-DIMM (Dual Inline Memory Module) auf den Flash-Speicher des NVRAM-Moduls kopiert (ausgelagert). Der ausgelagerte Inhalt kann für einen unbegrenzten Zeitraum im Flash-Speicher gespeichert werden. Wird die Wechselstromversorgung wieder zugeschaltet, wird der Inhalt zurück in das DIMM ausgelagert und anschließend auf die SSDs geschrieben.

Mars OS nutzt den NVRAM außerdem, um Schreib Anforderungen zu einer geringeren Anzahl von Batch-Schreibvorgängen zusammenzufassen. Eine solche Verringerung der Anzahl der Schreibvorgänge kann die Lebensdauer der SSDs verlängern.

Verwandte Themen

[Speicherplatzmanagement auf Seite 68](#)

[Monitoring des FlashRay Systems auf Seite 109](#)

Allgemeines zum Clustering

Ein Cluster ist die logische Einheit, die Sie erstellen, bevor Sie das FlashRay System zum Speichern von Daten verwenden können. Er stellt zudem die Einheit dar, über die Sie Ihr System verwalten. Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich alle beschriebenen Vorgänge in der Benutzeroberfläche und in diesem Leitfaden auf die Cluster-Ebene.

Jeder FlashRay Controller wird zusammen mit dem zugeordneten Storage als Node bezeichnet. Mehrere Nodes können miteinander verbunden werden, sodass sie ein Cluster bilden. Dieser Release unterstützt nur einen Node pro Cluster.

In künftigen Releases können Nodes eines Clusters verbunden werden, sodass sie Hochverfügbarkeitsgruppen (HA-Gruppen) bilden. Wenn ein Node in einer HA-Gruppe ausfällt, übernehmen die anderen Nodes dessen Ressourcen, damit es zu keinen Unterbrechungen bei den Datenservices für die Clients kommt.

Clustering bietet diese Vorteile:

- Wenn sich Ihr Speicherbedarf erhöht, erweitern Sie üblicherweise den Controller, den Arbeitsspeicher oder den Speicherplatz auf jedem Node. Allerdings gibt es Grenzen der Erweiterbarkeit. Clustering bietet Ihnen eine bessere Alternative: Damit können Sie einem Cluster Nodes hinzufügen, um eine Zunahme der Datenmenge zu ermöglichen.
- Mitglieder eines Clusters fassen ihre Ressourcen zu einem Pool zusammen und verteilen die Daten gleichmäßig im Cluster. Controller-Performance und Storage-Auslastung werden automatisch ausgeglichen, um maximale Effizienz zu gewährleisten. Zudem verschleißt die SSDs gleichmäßig.
- Das Clustering vereinfacht die Storage-Administration, da Sie ein Cluster als einzelne Einheit verwalten. Wenn neue Nodes zu einem Cluster hinzugefügt werden, müssen die Clients nicht aktualisiert werden, damit sie die neuen Nodes nutzen können. Die Existenz der neuen Nodes ist für die Clients transparent.

Verwandte Themen

[Erstellen des Clusters auf Seite 18](#)

[Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung auf Seite 31](#)

Allgemeines zu Netzwerkverbindungen

Es gibt mehrere Typen von Netzwerkverbindungen auf dem FlashRay System.

Netzwerktypen	Beschreibung
Datennetzwerk	Dies ist das Netzwerk für Benutzerdaten. FC-Adapter (Fibre Channel) auf dem Controller sind über FC-Switches mit dem Datennetzwerk verbunden. Die für das Datennetzwerk verwendeten FC-Ports sind Ports des konvergenten Netzwerkadapters (CNA), und ihre Namen lauten 0e, 0f, 0g und 0h.
Management-Netzwerk	Der gesamte Managementverkehr fließt durch dieses Ethernet-Netzwerk. Wenn Sie beispielsweise SSH oder FlashRay System Manager zum Herstellen einer Verbindung zum FlashRay System nutzen, kommunizieren Sie mit ihm über das Management-Netzwerk. Der Managementport wird für das Managementnetzwerk verwendet. Er ist auf dem Controller mit einem Schraubenschlüssel-Symbol neben dem Port gekennzeichnet.
Cluster Interconnect	Dies ist ein privates, dediziertes, redundantes Netzwerk, das für die Kommunikation zwischen HA-Gruppen (High Availability, Hochverfügbarkeit) in einem Cluster verwendet wird. Dieser Netzwerktyp ist nur anwendbar, wenn die HA-Funktion in einem späteren Release unterstützt wird.

Verwandte Themen

[Allgemeines zum Fibre Channel Protocol \(FCP\) auf Seite 81](#)

[Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#)

Mars OS – Management-Grundlagen

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Erstellen des Clusters	18
Cluster-Zeit	21
Betriebsmodi	22
Methoden zum Verwalten des Clusters	23
Verwenden der CLI	26
Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung	31
Ändern des Admin-Passworts (System Manager)	34
Allgemeines zum Sicherheitszertifikat im Cluster	35

Erstellen des Clusters

Bevor Sie das FlashRay System verwenden können, müssen Sie den Controller als Mitglied eines Clusters konfigurieren. Falls der Controller der einzige oder der erste Node des Clusters ist, müssen Sie vor dessen Verwendung ein Cluster dafür erstellen.

Es wird dringend empfohlen, zum Erstellen eines Clusters den Setup-Assistenten von FlashRay zu verwenden. Den Setup-Assistenten und das Planungsarbeitsblatt, das Sie vor dem Ausführen des Setup-Assistenten ausfüllen sollten, finden Sie auf der FlashRay Website der NetApp Support Site.

Der Admin-Benutzer ist der Standardbenutzer des Clusters. Sie können den Namen dieses Kontos nicht ändern. Zum Verwalten des Clusters mit der CLI oder mit FlashRay System Manager müssen Sie als admin eingeloggt sein.

In diesem Abschnitt wird die Methode zum Erstellen des Clusters mithilfe der CLI (Befehlszeilenschnittstelle) auf der seriellen Konsole bis zu dem Punkt beschrieben, an dem Sie mit dem Bereitstellen von Speicherplatz beginnen können.

Bevor Sie beginnen

Sie müssen dem Cluster einen Namen geben und das Passwort für den Benutzer `admin` festlegen.

HINWEIS: Nach der Erstellung des Clusters kann der Cluster-Name nicht mehr geändert werden.

Regeln für die Benennung von Clustern

Cluster-Namen müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Die Mindestlänge beträgt zwei Zeichen, und die maximale Länge beträgt 63 Zeichen.
- Gültige Zeichen sind:
 - A bis Z und a bis z (Groß-/Kleinschreibung muss beachtet werden)
 - 0 bis 9
 - Bindestrich (-)
- Beim ersten und letzten Zeichen darf kein Bindestrich verwendet werden.

Passwortregeln

Das Passwort für das Administratorkonto muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Die Mindestlänge beträgt acht Zeichen, und die maximale Länge beträgt 128 Zeichen.
- Gültige Zeichen sind:
 - A bis Z und a bis z (Groß-/Kleinschreibung muss beachtet werden)
 - 0 bis 9
 - ! @ # \$ % ? ^ ~

Schritte

1. Melden Sie sich an der seriellen Konsole als admin an.
2. Geben Sie das Standardpasswort ein:

```
changeme
```

3. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um das Cluster zu erstellen:

```
cluster create -name String -password String
```

Der Parameter `-name` gibt den Cluster-Namen an. Er muss angegeben werden. Der Parameter `-password` gibt das Passwort des Administratorkontos an.

Wenn das Passwort nicht auf dem Bildschirm angezeigt werden soll, können Sie den Parameter `-password` auslassen. Wenn Sie jetzt zur Eingabe des Passworts aufgefordert werden, können Sie das Passwort eingeben, ohne dass es auf dem Bildschirm angezeigt wird. Sie werden anschließend aufgefordert, das Passwort zur Bestätigung erneut einzugeben.

Sie können den optionalen Parameter `-node-serialnums` einschließen, der die Systemseriennummern der Controller angibt, die in das Cluster aufgenommen werden sollen. Da dieser Release nur einen Controller pro Cluster unterstützt, ist dieser Parameter nicht erforderlich.

4. Nachdem Sie das Cluster erstellt haben, verfügt dieses über einen Namen, und Sie können sich als admin an der seriellen Konsole bei ihm einloggen. Sie können jedoch nicht über SSH oder FlashRay System Manager darauf zugreifen. Befolgen Sie zum Konfigurieren der Netzwerkeinstellungen die Anweisungen unter [Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung auf Seite 31](#).

HINWEIS: Sie können den Befehl `cluster create` nur auf einem System ausführen, das noch nie eingerichtet worden ist. Wenn Sie den Setup-Assistenten verwendet oder den Befehl `cluster create` auf dem Controller ausgeführt haben, verursacht die Eingabe des Befehls `cluster create` die folgende Fehlermeldung:

```
Cluster already exists
```

Verwandte Themen

[Methoden zum Verwalten des Clusters auf Seite 23](#)

[Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung auf Seite 31](#)

[Folgen der Zerstörung eines Clusters auf Seite 158](#)

Cluster-Zeit

Das Cluster verwendet für seine Protokolle die UTC (Coordinated Universal Time, koordinierte Weltzeit). Alle in der CLI angezeigten Zeiten werden als UTC angegeben.

FlashRay System Manager zeigt Zeiten gemäß der lokalen Zeitzone an, die vom Browser verwendet wird.

Verwandte Themen

[Allgemeines zum Clustering auf Seite 15](#)

Betriebsmodi

Das FlashRay System wird nach dem Hochfahren in einem von zwei Modi ausgeführt: dem Betriebsmodus oder dem Wartungsmodus.

Betriebsmodus

Unter normalen Bedingungen befindet sich das FlashRay System im Betriebsmodus. In diesem Modus kann das Cluster Daten für Netzwerk-Clients bereitstellen, und der Zugriff auf den Managementport kann über SSH oder System Manager erfolgen. Die meisten in diesem Handbuch beschriebenen Aufgaben werden im Betriebsmodus ausgeführt.

Im Betriebsmodus sieht die Eingabeaufforderung des Systems auf der normalen Berechtigungsebene wie folgt aus:

```
mars>
```

Die Eingabeaufforderung des Systems auf der Diagnose-Berechtigungsebene sieht wie folgt aus:

```
mars (diag)>
```

Informationen zu Berechtigungsebenen finden Sie unter [Verwenden der CLI auf Seite 26](#).

Wartungsmodus

Wenn im Cluster ein Problem auftritt, das die ordnungsgemäße Ausführung des Clusters verhindert, können Sie das Cluster in den Wartungsmodus versetzen, damit Sie das Problem beheben können. Im Wartungsmodus werden keine Daten für die Netzwerk-Clients bereitgestellt, und es steht ein anderer Befehlssatz zur Verfügung als im Betriebsmodus. Sie können Befehle des Wartungsmodus nur über die Systemkonsole und nicht über SSH oder System Manager aufrufen. Im Wartungsmodus sieht die Eingabeaufforderung des Systems wie folgt aus:

```
mars - maintenance>
```

Verwandte Themen

[Verwenden der CLI auf Seite 26](#)

[Herunterfahren des Clusters auf Seite 146](#)

[Allgemeines zum Wartungsmodus auf Seite 149](#)

Methoden zum Verwalten des Clusters

Sie verwalten das FlashRay System als ein Cluster. Weitere Informationen zu Clustern finden Sie unter [Allgemeines zum Clustering auf Seite 15](#). In der folgenden Liste werden die Methoden zum Verwalten des Clusters beschrieben.

- FlashRay System Manager, eine grafische Benutzeroberfläche (GUI) mit Online-Hilfe.
- Befehlszeilenschnittstelle (CLI). Detaillierte Informationen zu den einzelnen Befehlen finden Sie im *Mars OS Command Reference Guide* oder den Man-Pages in Mars OS.
- Applikations-Programmierschnittstelle (API).

Einige Systemadministrationsaufgaben benötigen die CLI und einige benötigen FlashRay System Manager. Beispielsweise müssen Sie zum Anzeigen der Performance-Statistiken als Grafik FlashRay System Manager verwenden. Um Protokolldateien auf dem Cluster, z. B. das Ereignisprotokoll, zu durchsuchen, müssen Sie die CLI verwenden.

HINWEIS: Zum Verwalten des Clusters müssen Sie die Cluster-Management-IP-Adresse verwenden, die vom Befehl `cluster management-interface show` ausgegeben wird.

Verwenden Sie für SSH-Verbindungen zum Cluster nicht die im Befehl `network port show` angegebene IP-Adresse des Controllers. Die IP-Adresse des Controllers gilt nur für einen einzelnen Node und nicht für das Cluster.

Zugriff auf die CLI über SSH

Sie können über SSH an der IP-Adresse für das Cluster-Management (die Adresse, die Sie beim Erstellen des Clusters dem Port `e0M` auf dem Controller zuweisen) auf die CLI zugreifen. In der folgenden Liste werden Informationen zu SSH-Verbindungen aufgeführt:

- Der SSH-Client muss das SSH v2-Protokoll unterstützen. Mars OS unterstützt SSH v1 nicht.
- Falls Sie einen Windows Host zum Zugriff auf die CLI nutzen, können Sie ein beliebiges Drittanbieter-Utility verwenden, das SSH v2 unterstützt (z. B. PuTTY).
- Der SSH-Server auf dem FlashRay System unterstützt Verbindungen, die AES-Chiffren (Advanced Encryption Standard) mit 128-Bit-, 192-Bit- oder 256-Bit-Schlüsseln verwenden.

Schritte

1. Geben Sie den Befehl für den Client wie im folgenden Beispiel ein:

```
ssh admin@10.72.137.28
```

In diesem Beispiel fordert der Befehl eine SSH-Verbindung vom Admin-Benutzer zur Cluster-Managementadresse (10.72.137.28) an.

Alternativ können Sie den Cluster-Namen im Befehl `ssh` verwenden, wenn der Name auf Ihrem Name Server definiert wurde.

2. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie das Admin-Passwort ein, das Sie beim Erstellen des Clusters angegeben haben.

Zugriff auf die CLI über den Konsolen-Port

Schritte

1. Verbinden Sie ein ASCII-Terminal oder einen Computer, auf dem ein Terminal-Emulationsprogramm, z. B. HyperTerminal, ausgeführt wird, mit dem Konsolen-Port. In der folgenden Tabelle werden die Kommunikationsparameter-Einstellungen für den Port aufgeführt.

Parameter	Einstellung
Baud	9600
Daten-Bits	8
Parität	Keine
Stoppbits	1
Flusskontrolle	Keine

2. Loggen Sie sich als Admin mit dem Passwort ein, das Sie beim Erstellen des Clusters angegeben haben.

Zugreifen auf FlashRay System Manager

Der Zugriff auf System Manager ist auf der Managementoberfläche per HTTPS oder HTTP möglich. Das Tool akzeptiert Verbindungen an den Standard-Ports. Dies sind Port 443 für HTTPS und Port 80 für HTTP.

Browser-Anforderungen

Die folgenden Browser sind erforderlich:

- Internet Explorer 10 oder höher mit deaktiviertem Kompatibilitätsmodus
- Chrome 37
- Firefox 31 und Firefox 24 (ESR-Version)
- Safari 7.0

HINWEIS: Andere Browser können möglicherweise verwendet werden, sie wurden jedoch nicht getestet.

Empfohlene Bildschirmauflösung

System Manager ist für eine Bildschirmauflösung von 1.280 x 1.024 Pixel optimiert. Die niedrigste Auflösung, die unterstützt wird, beträgt 1.240 x 800 Pixel.

Schritte

1. Rufen Sie im Browser die Cluster-Managementadresse oder den Cluster-Namen auf. Sie können die Portnummer in der URL weglassen. Wenn die Adresse beispielsweise 10.72.137.28 lautet, geben Sie eine der folgenden URLs im Browser ein:

`https://10.72.137.28`

`http://10.72.137.28`

Der Anmeldebildschirm von FlashRay System Manager wird angezeigt.

2. Wenn dies der erste Zugriff des Computers auf FlashRay System Manager ist, wird eine Meldung wie die folgende im Browser angezeigt:

The security certificate presented by this website was not issued by a trusted certificate authority.

Akzeptieren Sie das Zertifikat, und fahren Sie fort.

HINWEIS: Abhängig vom Browser werden unterschiedliche Warnmeldungen angezeigt, wenn ein nicht vertrauenswürdiges Sicherheitszertifikat vorgelegt wird.

3. Loggen Sie sich als Admin mit dem Passwort ein, das Sie beim Erstellen des Clusters angegeben haben.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#)

[Verwenden der CLI auf Seite 26](#)

Verwenden der CLI

In der CLI eingegebene Befehle wirken sich auf das gesamte Cluster aus, sofern nichts anderes angegeben ist. Weitere Informationen zu Clustern finden Sie unter [Allgemeines zum Clustering auf Seite 15](#).

Verwenden der CLI vor dem Erstellen eines Clusters

Vor dem Erstellen eines Clusters können Sie eine begrenzte Anzahl von Befehlen ausführen (z. B. den Befehl `cluster create` zum Erstellen eines Clusters und den Befehl `system configuration show` zum Anzeigen von Informationen über die Controller-Konfiguration). Die meisten Befehle sind für ein nicht initialisiertes System ohne Bedeutung, z. B. die Befehle für das Management des Speicherplatzes.

Nachdem Sie das Cluster erstellt haben, können Sie alle Mars OS Befehle (mit Ausnahme des Befehls `cluster create`) verwenden.

Allgemeines zu Berechtigungsebenen

Befehle sind Berechtigungsebenen zugeordnet. Diese Zuordnung wird in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Berechtigungsebene	Befehlstypen
<code>normal</code>	Befehle für häufig durchzuführende bzw. Routineaufgaben, z. B. zum Verwalten von Netzwerkadaptem und zum Bereitstellen von Storage für Applikationen. Die meisten Befehle befinden sich auf dieser Ebene. Dies ist die Standardberechtigungsebene.
<code>diag (diagnostic)</code>	Befehle mit möglicherweise zu Ausfällen führenden Ergebnissen oder mit einer Ausgabe, für deren Auswertung umfassende Kenntnisse erforderlich sind. Verwenden Sie sie nur unter Anleitung des technischen Supports, um Probleme zu diagnostizieren und zu beheben.

Syntaxkonvention in diesem Leitfaden

In diesem Leitfaden trennt ein vertikaler Balken (|) in einer Befehlssyntax einander ausschließende Werte für einen Parameter. Verwechseln Sie dieses Zeichen nicht mit dem vertikalen Balken, der als Pipe-Symbol für eine Befehlsausgabe an den Befehl `more` oder den Befehl `grep` fungiert. Weitere Informationen zum Umleiten der Befehlsausgabe finden Sie unter [Unterstützte Linux Befehle auf Seite 29](#).

Beim Verweisen auf eine Instanz eines Objekts (z. B. auf ein Festplatten-Shelf) akzeptieren einige Befehle einen Namen, eine UID (Unique Identifier) oder eine UUID (Universally Unique Identifier). UIDs und UUIDs werden von Mars OS zugewiesen, und sie können angezeigt werden. Sie können Sie beim Schreiben von Programmen zum Bearbeiten der Instanzen von Objekten im FlashRay System verwenden. Wenn Sie einen Befehl interaktiv eingeben, sofern keine UID oder UUID zwingend erforderlich ist, empfiehlt es sich, den Namen einzugeben, da dieser kürzer und einprägsamer ist.

Für Befehle, die einen Namen, eine UID oder eine UUID akzeptieren, enthält dieser Leitfaden lediglich den Parameter `-name` in der Syntax.

Einstellen der Berechtigungsebene

Schritte

1. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein:

- `set -privilege normal`
- `set -privilege diag`

Wenn Sie zur Diagnose-Berechtigungsebene wechseln, wird sie beim nächsten Starten einer CLI-Session wieder zur normalen Berechtigungsebene gewechselt.

Regeln zur Eingabe von Befehlen

Die meisten Befehle verfügen über einen oder mehrere Parameter. Für Parameter muss ein Wert angegeben werden. Beim Angeben von Werten sind einige Regeln zu beachten:

- Bei einem Wert kann es sich um eine Ziffer, einen booleschen Wert, eine Auswahl aus einer Aufzählung vordefinierter Werte oder einen Text-String handeln. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die verschiedenen Typen von Parameterwerten:
 - `event log show -lines 10`
 - `fcp interface modify -name fcl -status-admin up`
 - `lun create -name lun1 -size 3g`
 - `network fcp adapter modify -name 0h -speed 8G`
- Wenn ein Parameter einen booleschen Wert („true“ oder „false“) akzeptiert, können Sie den Wert weglassen. Der Parameter wird dann auf „true“ gesetzt. Beispielsweise haben die folgenden Befehle die gleiche Funktion:
 - `system service-processor network modify -ipv4-enable`
 - `system service-processor network modify -ipv4-enable true`

- Einige Parameter akzeptieren eine kommagetrennte Liste mit zwei oder mehr Werten.
- Wenn Sie Text angeben, der ein Leerzeichen enthält, müssen Sie diesen immer in Anführungszeichen einschließen, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

```
event mark -comment "Beginn des Performance-Tests"
```
- Die CLI interpretiert ein Fragezeichen (?) als Befehl zum Anzeigen der Hilfeinformationen. (Das Fragezeichen wird nicht auf dem Bildschirm angezeigt.) Wenn also ein Fragezeichen in einem Befehl wie ein normales Zeichen interpretiert werden soll, müssen Sie es in Anführungszeichen einschließen.
- Sie können Befehle und Parameter in Großbuchstaben oder Kleinbuchstaben eingeben. Die Buchstaben werden in Kleinbuchstaben konvertiert.

Bei Parameterwerten wird die Groß-/Kleinschreibung beachtet. Beispielsweise stehen die LUN-Namen „lun1“ und „LUN1“ für unterschiedliche LUNs. Ausnahmen sind die Einheiten für den Speicherplatz und die hexadezimalen Werte in Adressen oder WWPNs (World Wide Port Names). Wenn Sie beispielsweise 10G und 10g eingeben, wird dies von Mars OS als gleiche Menge an Speicherplatz interpretiert. Wenn Sie 11:22:33:44:55:66:77:aa und 11:22:33:44:55:66:77:AA für einen WWPN eingeben, sieht Mars OS diese als den gleichen WWPN an.

Automatische Vervollständigung von Befehlen

Falls Sie den vollständigen Befehl nicht eingeben möchten, können Sie die Leer- oder die Tabulatortaste drücken, damit Mars OS den Befehl für Sie vervollständigt. Falls der unvollständig eingegebene Befehl nicht eindeutig ist, werden die möglichen Befehle angezeigt.

Wenn Sie beispielsweise `system config` eingeben und die Tabulatortaste oder die Leertaste drücken, vervollständigt Mars OS den Befehl wie folgt:

```
system configuration show
```

Wenn Sie `igroup` eingeben und die Tabulatortaste oder die Leertaste drücken, zeigt Mars OS die Befehle an, die vervollständigt werden können: `add`, `create`, `destroy`, `modify`, `remove`, `rename` und `show`.

Falsch eingegebene Befehle

Wenn Sie einen Befehl falsch eingeben, können Sie ihn nicht mit der Tabulatortaste, Leertaste oder Eingabetaste vervollständigen. Die Terminal-Bell wird ausgelöst, um sie über den Fehler zu benachrichtigen. Sie müssen den Tippfehler korrigieren, bevor Sie den Befehl ausführen.

Wenn Sie beispielsweise `ssystem` eingeben, können Sie keine Taste für die automatische Vervollständigung und auch nicht die Leertaste drücken, um mit der Eingabe des Unterbefehls oder Parameternamens fortzufahren. Sie müssen `system` korrekt eingeben, bevor Sie den Rest des Befehls eingeben und die Eingabetaste drücken.

Tastenkombinationen

In der folgenden Liste werden die Tastenkombinationen zur Verwendung in der CLI beschrieben.

- Strg-A verschiebt den Cursor an den Anfang der Zeile.
- Strg-E verschiebt den Cursor an das Ende der Zeile.
- Die Nach-Links- bzw. die Nach-Rechts-Taste bewegt den Cursor nach links bzw. rechts.
- Die Nach-Oben-Taste schreibt den vorherigen Befehl erneut.
- Die Rücktaste löscht Zeichen.

Mit dem Befehl `help` rufen Sie die Liste sämtlicher Navigationstasten auf.

Unterstützte Linux Befehle

Mars OS unterstützt in der CLI die folgenden Linux Befehle: `history`, `grep` und `more`. Beispielsweise können Sie mit dem Befehl `history` die letzten Befehle anzeigen, die Sie eingegeben haben.

Sie können die Ausgabe des Befehls Mars OS auch mit dem Pipe-Symbol an den Befehl `more` oder `grep` übergeben. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Verwendung dieser Befehle:

- Mit diesem Befehl wird die Ausgabe des Befehls `system configuration show` nacheinander in einzelnen Bildschirmen angezeigt, und Sie können durch Drücken der Leertaste den nächsten Bildschirm anzeigen:

```
system configuration show | more
```

- Mit diesem Befehl werden in der Ausgabe des Befehls `lun show` nur Zeilen angezeigt, die den String `lun1` enthalten:

```
lun show | grep lun1
```

HINWEIS: Ausgenommen hiervon sind die Befehle `help` und `history`. Die Ausgabe dieser Befehle kann nicht an den Befehl `more` oder `grep` umgeleitet werden.

Format für die Befehlsausgabe

Anstatt die Befehlsausgabe im Standardformat anzuzeigen, können Sie optional den Parameter `-format` einschließen, um sie in einem anderen Format anzuzeigen oder zu übertragen. Das unterstützte Format ist JSON (JavaScript Object Notation). Mit dem folgenden Befehl werden

beispielsweise LUN-Informationen in JSON angezeigt:

```
lun show -format json
```

Die JSON-Parameter entsprechen den in der REST-API verwendeten, die die Programmierschnittstelle für das Cluster darstellt.

Anzeigen der Man-Pages

Man-Pages bieten detaillierte Informationen zu den Befehlen auf der normalen und der Diagnoseebene (diag). Dies ist ein Beispiel zum Anzeigen einer Man-Page für den Befehl `lun create`:

```
man lun create
```

Sie können auch die Man-Page für eine Kategorie von Befehlen anzeigen. Sie können beispielsweise `man lun` eingeben, um eine Man-Page zu den Unterbefehlen unter `lun` anzuzeigen.

Anzeigen der Hilfe

Sie haben folgende Möglichkeiten, Hilfeinformationen über die CLI anzuzeigen:

- Durch Eingabe eines Fragezeichens (?) wird eine Liste der Befehle angezeigt, die auf Ihrer aktuellen Berechtigungsebene verfügbar sind.
- Durch Eingabe eines Befehls, gefolgt von einem Fragezeichen (?), wird die Hilfe zu einem bestimmten Befehl angezeigt. Die Informationen hängen davon ab, an welcher Stelle Sie das Fragezeichen eingeben. Wenn Sie es z. B. nach `lun create` eingeben, wird eine Liste von Parametern angezeigt. Wenn Sie es nach `lun create -name` eingeben, wird nur eine Erläuterung des Parameters `-name` angezeigt.
- Durch Eingabe des Befehls `help` werden Informationen über die Verwendung der verschiedenen Tasten für die automatische Vervollständigung von Befehlen und zum Verschieben des Cursors angezeigt.

Verwandte Themen

[Methoden zum Verwalten des Clusters auf Seite 23](#)

Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung

In diesem Abschnitt wird Folgendes beschrieben:

- Konfigurieren des Clusters, sodass seine Managementoberfläche im Netzwerk zugänglich ist, nachdem Sie das Cluster mit dem Befehl `cluster create` erstellt haben.
- Verwenden von FlashRay System Manager zum Ändern der Konfiguration des Clusters, nachdem Sie das Cluster mit dem FlashRay Setup-Assistenten erstellt haben.

HINWEIS: Sie können das Cluster nicht umbenennen. Wenn Sie den Namen ändern, müssen Sie auch das Cluster zerstören und ihn mit dem Setup-Assistenten von FlashRay oder dem Befehl `cluster create` neu erstellen. Ein Cluster kann nur mithilfe der CLI, nicht mit System Manager zerstört werden.

Konfigurieren des Clusters (CLI)

Einstellung	Befehl
DNS-Domain für das Cluster oder DNS-Server-Adressen	<pre>network dns-server modify -domain <i>string</i> -ipv4-address-list <i>address</i>, ...</pre> Der Parameter <code>-domain</code> gibt den Domain-Namen an. Der Parameter <code>-ipv4-address-list</code> gibt IPv4-Adressen von einem oder zwei DNS-Servern an.
Einstellungen für die Cluster-Managementoberfläche (IP-Adresse, Standard-Gateway-Adresse und Netmask)	<pre>cluster managment-interface modify -ip-address <i>string</i> -gateway <i>string</i> -netmask <i>string</i></pre> Alle Parameter müssen angegeben werden.
Admin-Passwort, wenn Sie das vorhandene Passwort kennen	<pre>security login modify</pre> Durch den Befehl werden Sie zur Eingabe des vorhandenen Passworts und dann des neuen Passworts aufgefordert. Die beiden Passwörter müssen unterschiedlich sein. Informationen zu Anforderungen für Passwörter finden Sie unter Erstellen des Clusters auf Seite 18.

Es wird dringend empfohlen, nach dem Konfigurieren des Clusters die folgenden Aufgaben auszuführen.

- Konfigurieren des Service-Prozessors (SP). Weitere Informationen zum SP finden Sie unter [Informationen über den Service-Prozessor \(SP\) auf Seite 126](#).
- Aktivieren der Übertragung von AutoSupport Meldungen an NetApp. Weitere Informationen zu AutoSupport finden Sie unter [Management von AutoSupport auf Seite 117](#).

Zurücksetzen des Admin-Passworts (CLI)

Wenn Sie das Admin-Passwort vergessen haben, können Sie es zurücksetzen.

Bevor Sie beginnen

Sie können das Admin-Passwort nur zurücksetzen, wenn sich das Cluster im Wartungsmodus befindet. Zudem muss der Befehl zum Zurücksetzen des Passworts in der seriellen Konsole des Controllers eingegeben werden. Sie können das Passwort nicht über den Befehl `system console` im Service Processor (SP) zurücksetzen.

Schritte

1. Geben Sie an der Konsole den folgenden Befehl ein, um das Cluster im Wartungsmodus zu booten:

```
cluster reboot -maintenance
```

2. Geben Sie `y` ein, wenn die folgende Bestätigungsmeldung angezeigt wird:

```
Are you sure you want to reboot the cluster?(y/n)
```

3. Geben Sie an der Eingabeaufforderung für den Wartungsmodus den folgenden Befehl ein:

```
security adminlogin reset
```

Wenn derzeit eine Konsolensession über den Befehl `system console` im SP aktiv ist, wird die Session deaktiviert. Sie wird wieder aktiviert, wenn die Verarbeitung dieses Befehls abgeschlossen ist.

4. Sie werden aufgefordert, Strg-C zu drücken, um das Passwort zu ändern, oder fünf Sekunden zu warten, bis die Ausführung des Befehls `security adminlogin reset` beendet wurde.

Drücken Sie Strg-C, um fortzufahren.

5. Geben Sie bei der entsprechenden Eingabeaufforderung das neue Passwort ein.
6. Geben Sie das neue Passwort zur Bestätigung noch einmal ein. Das Passwort wurde zurückgesetzt und kann nach dem nächsten Neubooten verwendet werden.

7. Geben Sie zum Booten des Clusters im Betriebsmodus den folgenden Befehl ein:

```
continue-boot
```

Neukonfigurieren des Clusters (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > CLUSTER > Grundeinstellungen**.
2. Klicken Sie auf **Bearbeiten**.
3. Geben Sie die neuen Werte für die Cluster-Einstellungen ein. Klicken Sie anschließend auf **Anwenden**.

HINWEIS: Einige Informationen in diesem Fenster, z. B. „Seriennummer“, „Betriebssystemversion“, „Verfügbares Protokoll“ und „Anzahl der Nodes“, werden nur angezeigt und können nicht geändert werden. Diese Version von Mars OS unterstützt nur das Fibre Channel Protocol und einen Node pro Cluster.

4. Wenn Sie das Admin-Passwort ändern möchten, finden Sie entsprechende Informationen unter [Ändern des Admin-Passworts \(System Manager\) auf Seite 34](#).

HINWEIS: Wenn Sie die IP-Adresse ändern, werden Sie von System Manager gefragt, ob Sie die Verbindung unter Verwendung der neuen Adresse wiederherstellen möchten. Wenn Sie die Verbindung nicht sofort wiederherstellen, wird die Änderung beim nächsten Start von System Manager wirksam, wenn Sie im Browser die neue IP-Adresse aufrufen.

Verwandte Themen

[Erstellen des Clusters auf Seite 18](#)

[Folgen der Zerstörung eines Clusters auf Seite 158](#)

[Konfigurieren des SP \(Service-Prozessor\) auf Seite 128](#)

[Allgemeines zum Wartungsmodus auf Seite 149](#)

Ändern des Admin-Passworts (System Manager)

Mit FlashRay System Manager können Sie das Admin-Passwort ändern, das Sie beim Erstellen des Clusters festgelegt haben.

HINWEIS: Für diese Vorgehensweise wird vorausgesetzt, dass Sie das vorhandene Passwort kennen. Wenn Sie das Passwort vergessen haben, können Sie mit FlashRay System Manager kein neues Passwort erstellen. Sie müssen mithilfe der CLI auf der seriellen Konsole in den Wartungsmodus wechseln, um ein Passwort zu erstellen.

Anforderungen an das Passwort

Wenn Sie das Passwort ändern, stellen Sie sicher, dass das neue Passwort die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Beim Passwort muss die Groß-/Kleinschreibung beachtet werden.
- Das Passwort muss acht bis 128 Zeichen lang sein.
- Das Passwort darf die folgenden Zeichen enthalten:
 - Buchstaben von A bis Z und von a bis z.
 - Ziffern von 0 bis 9
 - folgende Sonderzeichen: ! @ # \$ % ? ^ ~

Außerdem darf das neue Passwort nicht mit dem alten Passwort identisch sein.

Schritte

1. Klicken Sie auf der obersten Menüleiste auf die Schaltfläche **admin**, um das Pulldown-Menü anzuzeigen.
2. Klicken Sie auf **Passwort ändern**.
3. Geben Sie im Dialogfeld das alte Passwort und das neue Passwort ein.
4. Geben Sie das neue Passwort erneut ein, um es zu bestätigen.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Verwandte Themen

[Konfigurieren des Clusters nach der Cluster-Erstellung auf Seite 31](#)

Allgemeines zum Sicherheitszertifikat im Cluster

Mars OS generiert während der Cluster-Erstellung ein selbstsigniertes Sicherheitszertifikat. Dieses Zertifikat muss vom Webbrowser validiert werden, bevor Sie das Cluster mit System Manager verwalten können. Damit Sie mit der Mars OS REST API auf das Cluster zugreifen können, muss der API-Client das Zertifikat für die SSL-Session akzeptieren.

Sie können in der CLI verschiedene Felder des Zertifikats anzeigen. Außerdem können Sie das Zertifikat erneut generieren, bevor es abläuft, oder die Informationen im Zertifikat, z. B. den Standort des Clusters, ändern. Das von Mars OS generierte Zertifikat hat eine Gültigkeitsdauer von 365 Tagen.

Anzeigen des Sicherheitszertifikats

Schritte

1. Geben Sie zum Anzeigen des Sicherheitszertifikats den folgenden Befehl ein:

```
security certificate show
```

Erneutes Generieren des Sicherheitszertifikats

Schritte

1. Geben Sie zum erneuten Generieren des Sicherheitszertifikats den folgenden Befehl ein:

```
security certificate modify -parameter value
```

Jeder Parameter entspricht einem Feld im Zertifikat. Durch Ändern des Werts für ein Feld wird ein neues Zertifikat generiert.

Geben Sie zum Anzeigen einer Parameterliste den folgenden Befehl ein:

```
security certificate modify ?
```

Verwandte Themen

[Methoden zum Verwalten des Clusters auf Seite 23](#)

LUN-Verwaltung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Allgemeines zu LUNs	37
Allgemeines zur LUN-Zuordnung	42
Erstellen von LUNs	44
Verwalten von LUNs	48
LUNs-Fenster (System Manager)	57

Allgemeines zu LUNs

Eine LUN ist eine logische Einheit (ein Daten-Container), die SAN-Hosts (Storage Area Network) als Festplatte angezeigt wird. Sie müssen eine LUN auf dem Cluster erstellen, bevor Sie das Cluster zum Speichern von Daten verwenden können. Die Daten in einer LUN werden gleichmäßig über alle SSDs im Cluster verteilt. Deshalb kann eine LUN als virtuelle Festplatte betrachtet werden.

Maximal unterstützte Anzahl an LUNs

Sie können bis zu 250 LUNs auf einem Cluster erstellen.

LUN-Attribute

Bevor Sie eine LUN erstellen, müssen Sie Entscheidungen zu folgenden LUN-Attributen treffen:

- LUN-Name
- LUN-Größe

HINWEIS: Es gibt noch ein weiteres Attribut: die maximale Erweiterungsgröße. Dieses dient dem Performance Tuning. Sie sollten die Standardeinstellung beibehalten, es sei denn, Sie werden vom technischen Support angewiesen, eine entsprechende Änderung vorzunehmen.

Überlegungen bei der Angabe des LUN-Namens

Am besten sollte ein Name ausgewählt werden, der die Nutzung der LUN beschreibt (beispielsweise ein Name mit Bezug zu der Applikation, die die LUN verwendet, oder zum gespeicherten Datentyp). LUN-Namen müssen folgende Regeln einhalten:

- Die maximale Länge beträgt 255 Zeichen.
- Gültige Zeichen sind:
 - A bis Z (Groß-/Kleinschreibung muss beachtet werden)
 - 0 bis 9
 - Bindestrich (-)
 - Unterstrich (_)
 - geschweifte Klammern ({})
 - Punkt (.)
 - Doppelpunkt (:)
- Leerzeichen sind nicht zulässig.

Überlegungen bei der Angabe der LUN-Größe

Die LUN-Größe, die Sie angeben, stellt den maximalen Speicherplatz dar, den die LUN belegen kann. Es ist der Speicherplatz, der der Client-Applikation, die die LUN verwendet, präsentiert wird. Aufgrund von Thin Provisioning weist Mars OS der LUN den angeforderten Speicherplatz nicht sofort zu. Der Speicherplatz wird zugewiesen, wenn die Applikation, die die LUN verwendet, auf das System schreibt. Wenn Sie beispielsweise die LUN-Größe auf 1 TiB festlegen, ermöglicht Mars OS der Client-Applikation die Verwendung von bis zu 1 TiB Speicherplatz, sofern dieser verfügbar ist. Allerdings wird tatsächlich nur dann Speicherplatz zugewiesen, wenn die Applikation Daten auf die SSDs schreibt.

Zum effizienten Zuweisen von Speicherplatz ist es unerlässlich, sich mit den in [Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#) erläuterten Konzepten vertraut zu machen.

HINWEIS: Sie können die Größe einer LUN nach dem Erstellen heraufsetzen, jedoch nicht verkleinern.

Für LUN-Größen verwendete Einheiten (CLI)

Verwenden Sie beim Eingeben von Befehlen mit einer LUN-Größe eine der folgenden Einheiten:

- k (Kibibyte)
- m (Mebibyte)
- g (Gibibyte)
- t (Tebibyte)

Wenn die Angabe in Byte erfolgen soll, geben Sie keine Einheit an. Wenn Sie beispielsweise eine LUN-Größe von 512 Byte angeben möchten, geben Sie im Befehl 512 ein.

Maximal bereitgestellter Speicherplatz

Der gesamte auf einem Cluster bereitgestellte Speicherplatz beträgt 150 TiB. Wenn Sie alle LUN-Größen im Cluster addieren, darf die Summe diese Begrenzung nicht überschreiten. Wenn Sie versuchen, eine LUN zu erstellen, die dazu führt, dass die Summe der LUN-Größen 150 TiB überschreitet, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Maximale und minimale LUN-Größe

Die unterstützte maximale Größe beträgt 64 TiB.

HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass das Host-Betriebssystem die angegebene LUN-Größe unterstützt.

Die unterstützte minimale Größe beträgt 512 Byte. Wenn Sie einen kleineren Wert als 512 Byte angeben, wird dieser von Mars OS automatisch auf 512 Byte aufgerundet.

LUN-Größen mit Dezimaltrennzeichen

Dezimalzahlen sind zulässig, wenn Sie eine LUN-Größe angeben. Wenn Sie eine LUN erstellen oder deren Größe ändern, wird eine als Dezimalzahl angegebene Größe von Mars OS in eine Ganzzahl von Bytes konvertiert. Beispiel: Wenn Sie 1,1234 m (1,1234 MiB) angeben, erhalten Sie die LUN-Größe 1.177.970 Byte. Die Anzahl der Bytes wird dann auf das nächste Vielfache von 512 aufgerundet.

Die CLI beschränkt nicht die Anzahl der Dezimalstellen in der LUN-Größe. Mars OS berechnet die Byte-Anzahl auf der Grundlage der genauen Zahl, die Sie in der CLI eingeben. Wenn Sie jedoch den Setup-Assistenten von FlashRay oder System Manager verwenden, um eine LUN zu erstellen oder um die Größe einer LUN zu ändern, ist die angegebene Größe auf drei Dezimalstellen beschränkt. Beispiel: 1,1115 GiB wird auf 1,112 GiB aufgerundet, und 1,1114 GiB wird auf 1,111 GiB abgerundet. Nach dem Runden der Zahl konvertiert Mars OS diese in die Anzahl der Bytes.

LUN-Zustand

Der LUN-Zustand kann „Online“ oder „Offline“ lauten und gibt an, ob Client-Applikationen Zugriff auf die LUN haben.

Eine LUN muss online sein, damit Client-Applikationen darauf zugreifen können. Nach dem Erstellen einer LUN ist diese automatisch online. Sie können eine LUN zuordnen oder die Zuordnung einer LUN aufheben, wenn die LUN den Status „Online“ oder „Offline“ aufweist. Informationen über das Zuordnen von LUNs und das Aufheben ihrer Zuordnung finden Sie unter [Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42](#).

Sie können eine LUN in den Offlinezustand versetzen, um den Zugriff von Client-Applikationen auf die LUN zu verhindern. Mars OS kann eine LUN ebenfalls in den Offlinezustand versetzen, wenn ihr Status in „Kein Speicherplatz“ oder „Beschädigt“ geändert wird.

LUN-Status

Der LUN-Status wird von Mars OS festgelegt, um Sie über ihren Zustand zu informieren, der sich darauf auswirken kann, ob die LUN online oder offline ist. Durch Korrekturmaßnahmen kann der Status einer LUN gelöscht werden.

Status „Normal“

Wenn bei der LUN keine Probleme auftreten, lautet ihr Status „Normal“.

NV-Fehler-Status

Von Mars OS wird der NV-Fehler-Status festgelegt, wenn das Cluster beim Neubooten ein Problem feststellt, das verhindert, dass Daten vom NVRAM auf die SSDs geschrieben werden. Client-Applikationen können unabhängig vom LUN-Zustand keine Lese- und Schreibvorgänge für eine LUN mit diesem Status ausführen. Darum ist die LUN gegen eine mögliche Beschädigung geschützt, die aus der Verwendung veralteter Daten durch eine Applikation entstehen kann.

Wenn eine LUN den NV-Fehler-Status aufweist, müssen Sie die entsprechenden Korrekturmaßnahmen vornehmen, um die Daten der Client-Applikation auf einen bekannten fehlerfreien Zustand zurückzusetzen, da Daten aus Schreibanforderungen, die vor dem NVRAM-Fehler gesendet wurden, unter Umständen verloren gegangen sind. Die genauen Korrekturschritte sind von der Client-Applikation abhängig. Im Allgemeinen lauten die Schritte wie folgt:

1. Applikation stoppen, sodass kein Zugriff auf die LUN erfolgt.
2. Den NV-Fehler-Status löschen. Wenn die LUN den Status „Online“ aufweist, können Sie die Datenkonsistenz prüfen und etwaige Probleme korrigieren. Informationen zum Löschen des NV-Fehler-Status finden Sie unter [Löschen des NV-Fehler-Status auf Seite 56](#).

HINWEIS: Zum Löschen des NV-Fehler-Status müssen Sie in der Befehlszeilenschnittstelle (CLI) den Befehl `lun modify` verwenden. System Manager stellt keine Möglichkeit zum Löschen bereit.

3. Applikation neu starten. Die Applikation kann jetzt auf die LUN zugreifen, die die wiederhergestellten Daten enthält.

Status „Kein Speicherplatz“

Wenn das Schreiben auf eine LUN fehlschlägt, weil das Cluster über keinen freien Speicherplatz verfügt, setzt Mars OS den LUN-Status auf „Kein Speicherplatz“ und den LUN-Zustand auf „Offline“. Unter [Monitoring der Speicherplatznutzung auf Seite 78](#) finden Sie Informationen darüber, wie sich die Menge des verfügbaren Speicherplatzes auf dem Cluster auf eine LUN auswirkt.

Status „Beschädigt“

Wenn Mars OS beschädigte Daten in einer LUN feststellt, wird ihr Status auf „Beschädigt“ und ihr Zustand auf „Offline“ gesetzt. Wenden Sie sich telefonisch an den technischen Support, wenn eine LUN diesen Status aufweist.

Verwandte Themen

[Erstellen von LUNs auf Seite 44](#)

[Verwalten von LUNs auf Seite 48](#)

[Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42](#)

Allgemeines zur LUN-Zuordnung

Jede LUN muss einer Initiatorgruppe zugeordnet sein, bevor Host-Initiatoren auf Daten auf der LUN zugreifen können. Falls Sie noch nie eine Initiatorgruppe erstellt haben, finden Sie unter [Allgemeines zu Initiatorgruppen auf Seite 60](#) weitere Informationen, die Sie lesen sollten, bevor Sie fortfahren.

Richtlinien zum Zuordnen von LUNs

Nach dem Erstellen von Initiatorgruppen müssen Sie entscheiden, welche LUNs den Initiatorgruppen zugeordnet werden sollen. Beachten Sie die folgenden Richtlinien zum Zuordnen von LUNs zu Initiatorgruppen:

- Sie können jede LUN einer bestimmten Initiatorgruppe nur einmal zuordnen. Eine LUN kann derselben Initiatorgruppe nicht mehrmals zugeordnet werden. Wenn Sie beispielsweise „lun1“ bereits „igroup1“ zugeordnet haben, können Sie „lun1“ nicht erneut „igroup1“ zuordnen.
- Sie können eine LUN bis zu 4.096 Initiatorgruppen zuordnen.
- Sie können eine LUN nur einmal einem bestimmten Initiator über die Initiatorgruppe zuordnen. Beispiel: Wenn sich der WWPN 11:22:33:44:55:66:77:88 in „igroup1“ und „igroup2“ befindet, können Sie „lun1“ nicht sowohl „igroup1“ als auch „igroup2“ zuordnen.
- Für mehrere Zuordnungen innerhalb derselben Initiatorgruppe müssen eindeutige LUN-IDs verwendet werden.

Auswählen einer LUN-ID für die Zuordnung

Die LUN-ID ist eine Nummer, die von Initiatoren in einer Initiatorgruppe zum Identifizieren einer LUN verwendet wird. Deshalb muss eine LUN-ID innerhalb einer Initiatorgruppe eindeutig sein. Wenn beispielsweise zwei LUNs derselben Initiatorgruppe zugeordnet sind, müssen die zwei Zuordnungen unterschiedliche LUN-IDs verwenden.

Eine LUN-ID ist kein Attribut einer LUN. Sie wird einer LUN-Zuordnung zugewiesen. Beispielsweise kann die LUN-ID zum Zuordnen von lun1 zur igroup1 den Wert 1 haben, während die LUN-ID zum Zuordnen derselben LUN (lun1) zur igroup2 den Wert 2 hat.

Sie können eine LUN-ID beim Zuordnen einer LUN zu einer Initiatorgruppe zuweisen oder den von Mars OS zugewiesenen Standardwert akzeptieren. Die LUN-ID kann einen Wert zwischen 0 und 4.095 haben.

HINWEIS: Falls Sie die LUN-ID ändern, wenn eine Client-Applikation auf das Cluster zugreift, kann der I/O-Vorgang fehlschlagen. Wir empfehlen, dass Sie die LUN-ID nicht ändern, nachdem Sie die LUN erstellt haben. Wenn Sie die LUN-ID ändern müssen, ändern Sie diese nur, wenn keine Client-Applikationen das Cluster verwenden.

Allgemeines zu LUN-Zuordnungen

Nachdem Sie eine LUN einer Initiatorgruppe zugeordnet haben, erstellt Mars OS eine LUN-Zuordnung. Diese besteht aus mehreren Werten, die die Beziehungen zwischen der Initiatorgruppe, der LUN und der LUN-ID definieren. Nachfolgend finden Sie Beispiele für LUN-Zuordnungen nach der Zuordnung von lun1 und lun2:

- {igroup1, lun1, 1}
- {igroup1, lun2, 2}
- {igroup2, lun1, 1}

Verwandte Themen

[Verwalten von Initiatorgruppen auf Seite 63](#)

[Allgemeines zu LUNs auf Seite 37](#)

[Erstellen von LUNs auf Seite 44](#)

[Verwalten von LUNs auf Seite 48](#)

Erstellen von LUNs

Bevor Sie die Anweisungen in diesem Abschnitt zum Erstellen einer LUN durchlesen, sollten Sie [Allgemeines zu LUNs auf Seite 37](#) lesen, um die Entscheidungen zu verstehen, die Sie vorab treffen müssen.

Wesentliche Schritte, um eine LUN so zu erstellen, dass Hosts darauf zugreifen können

Nachfolgend werden die wichtigsten Schritte aufgeführt, um Hosts für den Zugriff auf Daten in einer LUN vorzubereiten:

1. Erstellen Sie eine LUN.
2. Erstellen Sie eine Initiatorgruppe.
3. Ordnen Sie eine LUN einer Initiatorgruppe zu.

Erstellen einer LUN (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
lun create -name name -size size
```

Sie können die Einheit in *size* auslassen oder k (Kibibyte), m (Mebibyte), g (Gibibyte) bzw. t (Tebibyte) angeben.

Wenn *size* kleiner als 512 ist, rundet Mars OS den Wert auf 512 Byte auf.

In den folgenden Beispielen wird veranschaulicht, wie LUNs verschiedener Größen erstellt werden:

- `lun create -name lun1 -size 500`

Eine LUN mit dem Namen „lun1“ wird erstellt. Da die angegebene Größe 500 Byte beträgt, rundet Mars OS die LUN-Größe auf 512 Byte auf.

- `lun create -name lun2 -size 550`

Eine LUN mit dem Namen „lun2“ wird erstellt. Da die angegebene Größe 550 Byte beträgt, rundet Mars OS die LUN-Größe auf 1 KiB auf.

- `lun create -size 1g -name database1`

Eine LUN mit dem Namen „database1“ wird erstellt. Ihre Größe beträgt 1 GiB.

Erstellen einer LUN (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **LUNs erstellen**.
3. Wählen Sie im Dialogfeld **LUNs erstellen** als Anzahl der zu erstellenden LUNs „1“ aus.
4. Geben Sie Namen und Größe der LUN an. Klicken Sie anschließend auf **Weiter**.
5. Sie haben folgende Möglichkeiten, um die Initiatorgruppen auszuwählen, die der LUN zugeordnet werden sollen:
 - Wenn Sie alle Initiatorgruppen auswählen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben „Verfügbar“.
 - Aktivieren Sie die Kontrollkästchen neben den einzelnen Namen der Initiatorgruppen.
 - Geben Sie im Suchfeld einen String ein, um Initiatorgruppennamen mit diesem String anzuzeigen, und wählen Sie dann alle oder einige der Initiatorgruppen aus.
6. Klicken Sie auf , um die Initiatorgruppen in den Abschnitt „Ausgewählt“ zu verschieben.
 Um eine Initiatorgruppe zurück in den Abschnitt „Verfügbar“ zu verschieben, klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben dem Namen der Initiatorgruppe im Abschnitt „Ausgewählt“, und klicken Sie anschließend auf . Um alle Initiatorgruppen zurück in den Abschnitt „Verfügbar“ zu verschieben, klicken Sie auf .
7. Wenn Sie die LUN-ID für die Zuordnung der neu erstellten LUN zur ausgewählten Initiatorgruppe auswählen möchten, geben Sie die LUN-ID ein. Standardmäßig wird die LUN-ID automatisch zugewiesen.
8. Klicken Sie auf **Weiter**.
9. Vergewissern Sie sich, dass die Werte im Bestätigungsdialogfeld richtig sind. Wenn sie nicht richtig sind, klicken Sie auf **Zurück**, um Korrekturen vorzunehmen. Klicken Sie andernfalls auf **Fertig stellen**.
10. Klicken Sie auf **Schließen**.

Erstellen mehrerer LUNs (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **LUNs erstellen**.

3. Wählen Sie im Dialogfeld **LUNs erstellen** die Anzahl der zu erstellenden LUNs aus.
4. Wenn Sie die LUN manuell benennen möchten, fahren Sie mit Schritt 5 fort. Wenn die LUNs automatisch benannt werden und die gleiche Größe aufweisen sollen, führen Sie die folgenden Schritte aus:
 - a. Wählen Sie **Autom. benennen und Größe festlegen** aus.
 - b. Geben Sie ein Präfix für den LUN-Namen ein. Wenn Sie beispielsweise „deu“ als Präfix angeben, beginnen alle LUN-Namen mit „deu“.
 - c. Wählen Sie ein Suffix für den LUN-Namen aus, um die LUNs zu nummerieren. Das Suffix kann ein bis vier Stellen aufweisen. Sie können beispielsweise 1, 01, 001 oder 0001 angeben.
 - d. Geben Sie die Zahl ein, ab der das Suffix begonnen werden soll. Wenn Sie beispielsweise ein zweistelliges Suffix auswählen und mit 0 beginnen, wird die erste LUN mit 00 begonnen, die zweite wird mit 01 nummeriert usw.
 - e. Geben Sie die LUN-Größe ein.
 - f. Klicken Sie auf **Weiter**. Fahren Sie dann mit Schritt 8 fort.
5. Wählen Sie **Manuell benennen und Größe festlegen** aus.
6. Geben Sie Namen und Größe jeder LUN ein.
7. Klicken Sie auf **Weiter**.
8. Sie haben folgende Möglichkeiten, um die Initiatorgruppen auszuwählen, die der LUN zugeordnet werden sollen:
 - Wenn Sie alle Initiatorgruppen auswählen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben „Verfügbar“.
 - Aktivieren Sie die Kontrollkästchen neben den einzelnen Namen der Initiatorgruppen.
 - Geben Sie im Suchfeld einen String ein, um Initiatorgruppennamen mit diesem String anzuzeigen, und wählen Sie dann alle oder einige der Initiatorgruppen aus.
9. Klicken Sie auf , um die Initiatorgruppen in den Abschnitt „Ausgewählt“ zu verschieben.

Um eine Initiatorgruppe zurück in den Abschnitt „Verfügbar“ zu verschieben, klicken Sie auf das Kontrollkästchen neben dem Namen der Initiatorgruppe im Abschnitt „Ausgewählt“, und klicken Sie anschließend auf . Um alle Initiatorgruppen zurück in den Abschnitt „Verfügbar“ zu verschieben, klicken Sie auf .

10. Wenn Sie die LUN-ID für die Zuordnung einer neu erstellten LUN zur ausgewählten Initiatorgruppe auswählen möchten, geben Sie die LUN-ID ein. Standardmäßig wird die LUN-ID automatisch zugewiesen.
11. Klicken Sie auf **Weiter**.
12. Vergewissern Sie sich, dass die Werte im Bestätigungsdialogfeld richtig sind. Wenn sie nicht richtig sind, klicken Sie auf **Zurück**, um Korrekturen vorzunehmen. Klicken Sie andernfalls auf **Fertig stellen**.
13. Klicken Sie auf **Schließen**.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Initiatorgruppen auf Seite 60](#)

[Erstellen von Initiatorgruppen auf Seite 62](#)

[Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42](#)

Verwalten von LUNs

Bevor Sie die Anweisungen zum Verwalten einer LUN ausführen, sollten Sie [Allgemeines zu LUNs auf Seite 37](#) lesen, um sich darüber zu informieren, welche Entscheidungen Sie im Vorfeld treffen müssen.

Sie können für jede vorhandene LUN die folgenden Aufgaben durchführen:

- Zuordnen und Aufheben von Zuordnungen
- Ändern der LUN-ID für eine LUN-Zuordnung
- Anzeigen
- Ändern der Größe

HINWEIS: Sie können eine LUN vergrößern, aber nicht verkleinern.

- Versetzen in den Offline- bzw. Online-Modus
- Umbenennen
- Löschen
- Erstellen oder Ändern eines Kommentars
- Löschen des NV-Fehler-Status

Zuordnen von LUNs (CLI)

Schritte

1. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein, um einer Initiatorgruppe eine LUN zuzuweisen:

- `lun map -igroup string -name string -lun-id integer`
- `lun mapping create -igroup string -name string -lun-id integer`

Sie können beispielsweise einen der folgenden Befehle verwenden, um einer Initiatorgruppe eine LUN zuzuordnen:

- `lun map -igroup engineering -name database1 -lun-id 1`
- `lun mapping create -igroup engineering -name database1 -lun-id 1`

Die LUN mit dem Namen „database1“ ist einer Initiatorgruppe mit dem Namen „engineering“ zugeordnet. Für diese Zuordnung ist die LUN-ID 1. Nachdem Sie diesen Befehl eingegeben haben, können die Hosts in „engineering“ auf „database1“ zugreifen. Mars OS erstellt diese LUN-Zuordnung:

```
{engineering, database1, 1}
```

Aufheben von LUN-Zuordnungen (CLI)

Schritte

1. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein:

- `lun unmap -igroup string -name string`
- `lun mapping delete -igroup string -name string`

Sie können beispielsweise einen der folgenden Befehle verwenden, um eine LUN-Zuordnung aufzuheben:

- `lun unmap -igroup engineering -name database1`
- `lun mapping delete -igroup engineering -name database1`

Die Zuordnung der LUN „database1“ zur Initiatorgruppe „engineering“ wird aufgehoben. Die Hosts in der Initiatorgruppe „engineering“ können nicht mehr auf „database1“ zugreifen.

Zuordnen und Aufheben von Zuordnungen von LUNs (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie auf den Namen einer LUN.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Eigenschaften bearbeiten**. Wählen Sie **Zuordnungen** im Pulldown-Menü aus. Das Dialogfeld **Zuordnungen bearbeiten** wird angezeigt.
4. Führen Sie im Dialogfeld **Zuordnungen bearbeiten** die folgenden Schritte aus:
 - a. Im Abschnitt „Verfügbar“ werden die Initiatorgruppen angezeigt, die Sie der LUN zuordnen können. Damit die Liste nicht so lang wird, können Sie unter „Initiatorgruppen“ eine Zeichenfolge eingeben, damit nur die Namen angezeigt werden, die die Zeichenfolge enthalten.
 - b. Klicken Sie im Abschnitt „Verfügbar“ auf den Namen der Initiatorgruppe, um sie auszuwählen. Wenn Sie mehrere Initiatorgruppen auswählen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben den jeweiligen Namen. Wenn Sie alle Initiatorgruppen auswählen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen neben „Verfügbar“.
 - c. Klicken Sie auf , um die Initiatorgruppen in den Abschnitt „Ausgewählt“ zu verschieben.
 - d. Sie können im Abschnitt „Ausgewählt“ optional die LUN-ID für die Zuordnung angeben.

- e. Wenn Sie die Zuordnung einer Initiatorgruppe aufheben möchten, klicken Sie im Abschnitt „Ausgewählt“ auf das Kontrollkästchen neben ihrem Namen, und klicken Sie anschließend auf . Wenn Sie die Zuordnung aller Initiatorgruppen aufheben möchten, klicken Sie auf .
- f. Klicken Sie auf **OK**.

Ändern der LUN-ID für eine LUN-Zuordnung (CLI)

Schritte

1. LUN-Zuordnung aufheben
2. LUN mit der neuen LUN-ID zuordnen

Ändern der LUN-ID für eine LUN-Zuordnung (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie auf den Namen einer LUN.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Eigenschaften bearbeiten**. Wählen Sie **Zuordnungen** im Pulldown-Menü aus. Das Dialogfeld **Zuordnungen bearbeiten** wird angezeigt.
4. Geben Sie im Abschnitt „Ausgewählt“ die neue LUN-ID ein, und klicken Sie auf **OK**.

Anzeigen von LUN-Informationen (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um Informationen über LUNs anzuzeigen:

```
lun show [ -names name,... ] [ -v ]
```

Der Parameter `-names` gibt die LUNs an, die angezeigt werden sollen. Ohne den Parameter werden alle LUNs angezeigt.

Ohne die Option `-v` werden mit dem Befehl der Name, die Größe, der Zustand, der Status, die Seriennummer und zugeordnete Initiatorgruppen der LUN angezeigt. Mit der Option `-v` wird eine ausführlichere Ausgabe angezeigt, Initiatorgruppennamen werden jedoch nicht berücksichtigt. Die folgende Tabelle beschreibt die Befehlsausgabe mit der Option `-v`.

Felder im Befehl „lun show -v“	Beschreibung
LUN Name	Name der LUN, den Sie beim Erstellen der LUN angegeben haben
Size	LUN-Größe gerundet auf zwei Dezimalstellen (nur Anzeige). Die tatsächliche Anzahl von Bytes in der LUN wird in Klammern angezeigt.
Max Extent Size	Maximale Größe einer Erweiterung, die von der LUN verwendet wird. Diese wirkt sich auf die Performance der LUN aus. Behalten Sie den Standardwert bei, sofern Sie nicht vom technischen Support aufgefordert werden, den Wert zu ändern.
Serial Number	Seriennummer der LUN, zugeordnet von Mars OS beim Erstellen der LUN. Die Seriennummer ist 12 Zeichen lang und innerhalb des Clusters eindeutig. Zulässige Zeichen sind die Buchstaben A bis Z und a bis z sowie die Zahlen 0 bis 9, der Vorwärtsschrägstrich (/) und der Bindestrich (-). Eine Änderung ist nur auf einer LUN im Offline-Modus möglich. Nehmen Sie diese Änderung nur vor, wenn Sie vom technischen Support dazu aufgefordert werden.
LUN UUID	Universell eindeutige Kennung für die LUN, eine Hexadezimalzahl bestehend aus 32 Zeichen
State	Kann online oder offline lauten.
Status	Kann normal , nvfail , no-space oder corrupt lauten.
Comment	Kommentar, den Sie einer vorhandenen LUN hinzufügen können. Jede LUN wird mit einem leeren Kommentar erstellt. Befehle können nur mit der CLI, nicht mit System Manager hinzugefügt oder geändert werden.

Felder im Befehl „lun show -v“	Beschreibung
Block size	Beträgt immer 512 Byte. Änderung nicht möglich.
Creation time	Uhrzeit, zu der die LUN erstellt wurde. Wird im UTC-Format angezeigt.
Mapped	Gibt an, ob die LUN zugeordnet ist oder nicht. Um die Initiatorgruppen anzuzeigen, die der LUN zugeordnet sind, verwenden Sie den Befehl <code>lun show</code> ohne die Option <code>-v</code> oder den Befehl <code>lun mapping show</code> .

Anzeigen von LUN-Zuordnungen (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um Informationen darüber anzuzeigen, wie LUNs zu Initiatorgruppen zugeordnet werden:

```
lun mapping show [ -igroups igroup-name,... ] [ -names lun-name,... ]
```

Wenn Sie die Parameter nicht angeben, werden alle LUN-Zuordnungen des Clusters angezeigt. Anderenfalls werden nur die LUN-Zuordnungen für die angegebenen Initiatorgruppen bzw. LUNs angezeigt. Die Parameter `-igroups` und `-names` schließen sich gegenseitig aus. Für jede LUN-Zuordnung wird der Name der Initiatorgruppe, der LUN-Name und die LUN-ID für die Zuordnung angezeigt.

Anzeigen von LUN-Informationen und -Zuordnungen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Weitere Informationen über den Inhalt dieses Fensters finden Sie unter [LUNs-Fenster \(System Manager\)](#) auf Seite 57.

Vergrößern einer LUN (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Größe einer LUN zu ändern:

```
lun resize -name name -size size
```

Vergrößern einer LUN (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Wählen Sie eine LUN aus.
3. Klicken Sie auf **Eigenschaften bearbeiten**. Wählen Sie **Größe** im Pulldown-Menü aus.
4. Geben Sie im Dialogfeld die LUN-Größe ein, und klicken Sie anschließend auf **Schließen**.

Versetzen einer LUN in den Offline- bzw. Online-Modus

Alle LUNs sind standardmäßig online. Wenn Sie nicht möchten, dass Hosts auf eine bestimmte LUN zugreifen, können Sie sie in den Offline-Modus versetzen, ohne die Zuordnungsbeziehung zwischen der LUN und den Initiatorgruppen zu beeinträchtigen.

Versetzen einer LUN in den Offline-Modus (CLI)

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die LUN von keiner Applikation verwendet wird.
2. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
lun modify -name name -state offline
```

Beispiel:

```
lun modify -name database1 -state offline
```

Die LUN namens „database1“ ist offline und kein Host kann darauf zugreifen.

Versetzen einer LUN in den Online-Modus (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um eine LUN in den Online-Modus zu versetzen:

```
lun modify -name name -state online
```

Beispiel:

```
lun modify -name database1 -state online
```

Die LUN namens „database1“ wird in den Online-Modus versetzt, sodass die Initiatorgruppen, die ihr zugeordnet sind, auf sie zugreifen können.

Versetzen einer LUN in den Offline- bzw. den Online-Modus (System Manager)

Schritte

1. Vergewissern Sie sich, dass die LUN von keiner Applikation verwendet wird.
2. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
3. Wählen Sie eine LUN aus.
4. Klicken Sie auf **Eigenschaften bearbeiten**.
5. Wählen Sie **Status** im Pulldown-Menü aus. Wählen Sie dann **Online** oder **Offline** aus.

Umbenennen einer LUN

Sie können eine LUN jederzeit umbenennen. Das Umbenennen einer LUN hat keine Auswirkung auf die Zuordnung zwischen der LUN- und den Initiatorgruppen. Darüber hinaus behält die umbenannte LUN ihre LUN-ID bei.

Umbenennen einer LUN (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
lun rename -name string -new-name string
```

Beispiel: Mit dem folgenden Befehl wird der Name von „lun1“ in „lun2“ geändert:

```
lun rename -name lun1 -new-name lun2
```

Umbenennen einer LUN (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie auf **Eigenschaften bearbeiten**. Wählen Sie **Name** im Pulldown-Menü aus.
3. Geben Sie im Dialogfeld den neuen Namen ein, und klicken Sie anschließend auf **OK**.

Löschen einer LUN (CLI)

Überlegungen bei einer erzwungenen Löschung

- Mars OS überprüft, ob die LUN, die Sie löschen möchten, online und zugeordnet ist. Sie können das Löschen auch erzwingen, indem Sie den Parameter `-force` im Befehl `lun delete` angeben.

- Wenn eine LUN keiner Initiatorgruppe zugeordnet ist, können Sie die LUN ungeachtet ihres Online-Status löschen (auch ohne Angabe des Parameters `-force`).

Schritte

1. Geben Sie zum Löschen einer LUN, die zugeordnet, jedoch offline ist, oder einer LUN, die nicht zugeordnet ist, den folgenden Befehl ein:

```
lun delete -name name
```

Um das Löschen einer LUN zu erzwingen, die zugeordnet und online ist, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
lun delete -name name -force
```

In den folgenden Beispielen wird das Löschen von LUNs veranschaulicht:

- `lun delete -name database1`
- `lun delete -name database2 -force`

Löschen einer LUN (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Vergewissern Sie sich, dass die LUN nicht online und nicht zugeordnet ist. Eine LUN, die online und derzeit einer Initiatorgruppe zugeordnet ist, kann nicht gelöscht werden.
3. Wählen Sie die zu löschende LUN aus.
4. Klicken Sie auf **Löschen**.

Es wird ein Bestätigungsdialogfeld mit dem Hinweis angezeigt, dass durch Löschen einer LUN alle Daten in der LUN endgültig gelöscht werden. Klicken Sie zum Bestätigen auf das Kontrollkästchen im Dialogfeld, und klicken Sie dann auf **OK**.

Ändern oder Erstellen eines Kommentars

Sie können ein Kommentar für eine LUN schreiben, unabhängig davon, ob die LUN online oder offline ist.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um ein Kommentar zu ändern oder zu erstellen:

```
lun modify -name name -comment "string"
```

Der String kann bis zu 255 Zeichen lang sein. Im folgenden Beispiel wird ein Kommentar für die

LUN mit dem Namen „database1“ erstellt:

```
lun modify -name database1 -comment "Datenbank für Testzwecke erstellt"
```

Löschen des NV-Fehler-Status

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um den NV-Fehler-Status zu löschen:

```
lun modify -name string -nvfail clear
```

Dieser Befehl löscht den NV-Fehler-Status der angegebenen LUN. Nach dem Löschen des NV-Fehler-Status ist die LUN online.

Verwandte Themen

[Erstellen von LUNs auf Seite 44](#)

[Allgemeines zu LUNs auf Seite 37](#)

[Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42](#)

LUNs-Fenster (System Manager)

Im Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs** können Sie Speicherplatz bereitstellen und das Cluster so konfigurieren, dass Netzwerk-Hosts auf den bereitgestellten Speicherplatz zugreifen können.

Lesen Sie unbedingt die folgenden Themen, bevor Sie das LUNs-Fenster verwenden:

- [Allgemeines zu LUNs auf Seite 37](#)
- [Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42](#)
- [Allgemeines zu Initiatorgruppen auf Seite 60](#)

Das Fenster **LUNs** verfügt über zwei Registerkarten: **LUNs** und **Initiatorgruppen**. Standardmäßig ist die Registerkarte **LUNs** ausgewählt. Hier können Sie die folgenden Aufgaben ausführen:

- Erstellen einer LUN
- Bearbeiten der LUN-Eigenschaften (z. B. Name, Größe, Zuordnung und Status)
- Löschen einer LUN

Anzeigen von LUNs

Das Fenster **LUNs** enthält eine Tabelle, in der die LUNs aufgeführt werden, die sich derzeit im Cluster befinden. In der folgenden Liste werden verschiedene Möglichkeiten beschrieben, um den Inhalt der Tabelle anzuzeigen:

- Durch Eingabe eines Strings im Feld **Suche** werden die LUNs angezeigt, deren Name diesen String enthält. Die Groß-/Kleinschreibung des Suchstrings wird nicht berücksichtigt. Beispiel: Die Suche nach „ABC“ und die Suche nach „abc“ liefern das gleiche Ergebnis.
- Durch Klicken auf die Spaltenüberschrift werden die Informationen sortiert. Wenn Sie beispielsweise in der Kopfzeile auf **Name** klicken, werden die Informationen alphabetisch nach LUN-Namen sortiert.

Die Informationen in der LUN-Tabelle werden in der folgenden Tabelle erläutert.

Spalte	Beschreibung
Name	Der Name der LUN. Sie können auf das Kästchen vor dem jeweiligen Namen klicken, um die entsprechende LUN auszuwählen. Nach Auswahl der LUN können Sie deren Eigenschaften bearbeiten oder die

Spalte	Beschreibung
	LUN löschen.
Größe	Die Größe der LUN. Aufgrund des Aufrundens kann die angezeigte LUN-Größe von dem Wert abweichen, den Sie beim Erstellen bzw. Ändern der Größe der LUN angegeben haben.
Status	Zeigt sowohl den Zustand als auch den Status der LUN an. Im Folgenden wird ein Beispiel beschrieben: Offline, kein Speicherplatz In diesem Beispiel lautet der Zustand der LUN „Offline“ und ihr Status lautet „Kein Speicherplatz“. Das bedeutet, dass das Cluster nicht mehr über genügend Speicherplatz verfügt und dass Mars OS deshalb die LUN offline schaltet. Wenn der LUN-Status „Normal“ lautet, wird in dieser Spalte nur der LUN-Zustand angezeigt. Informationen über den LUN-Zustand und -Status finden Sie unter Allgemeines zu LUNs auf Seite 37.
Seriennummer	Es handelt sich um eine eindeutige, 12 Byte lange ASCII-Zeichenfolge, die vom Storage-System generiert wird. Mehrere Multipathing-Softwarepakete verwenden diese Seriennummer zum Identifizieren von redundanten Pfaden auf dieselbe LUN. Sie können die Seriennummer in System Manager nicht ändern.
Zuordnung	In dieser Spalte werden die Namen der Initiatorgruppen angezeigt, denen die LUN zugeordnet ist. Bei jeder Zuordnung wird die LUN-ID nach dem Namen der Initiatorgruppe angezeigt. Weitere Informationen über LUN-IDs finden Sie unter Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42 .

Verwandte Themen

[Erstellen von Initiatorgruppen auf Seite 62](#)

[Verwalten von Initiatorgruppen auf Seite 63](#)

[Allgemeines zu LUNs auf Seite 37](#)

Initiatorgruppen-Verwaltung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Allgemeines zu Initiatorgruppen	60
Erstellen von Initiatorgruppen	62
Verwalten von Initiatorgruppen	63

Allgemeines zu Initiatorgruppen

Eine Initiatorgruppe ist eine Gruppe von Softwareinitiatoren oder Host Bus Adapters (HBA), die als SCSI-Initiatoren fungieren. In diesem Leitfaden wird ein HBA oder ein Host-Initiator als Initiator bezeichnet.

Über Initiatorgruppen bestimmen Sie die Initiatoren, die auf bestimmte LUNs zugreifen können. Der Zugriff auf eine bestimmte LUN ist beschränkt auf die Initiatorgruppen, die ihr zugeordnet sind.

Darstellung eines Initiators in einer Initiatorgruppe

Jeder Initiator erhält einen WWPN (World Wide Port Name). Das Fibre Channel Protocol (FCP) verwendet WWPNs als eindeutige Adressen, um Initiatoren identifizieren zu können. Eine Initiatorgruppe besteht aus einer Liste von WWPNs. Initiatoren mit diesen WWPNs können auf die LUNs zugreifen, die der Initiatorgruppe zugeordnet sind. Weitere Informationen zu FCP finden Sie unter [Allgemeines zum Fibre Channel Protocol \(FCP\) auf Seite 81](#).

Überlegungen beim Erstellen einer Initiatorgruppe

Nachfolgend einige allgemeine Überlegungen beim Erstellen einer Initiatorgruppe:

- Sie können eine Initiatorgruppe sowohl vor als auch nach dem Erstellen einer LUN erstellen. Sie können jederzeit Initiatoren zu einer Initiatorgruppe hinzufügen oder sie entfernen.
- Auf allen Initiatoren in derselben Initiatorgruppe muss das gleiche Betriebssystem ausgeführt werden.
- Ein Initiator kann mehreren Initiatorgruppen angehören, sofern die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:
 - Ein Initiator kann nicht mehreren Initiatorgruppen angehören, die über unterschiedliche Betriebssysteme verfügen. Beispielsweise kann Initiator A nicht gleichzeitig der Linux Initiatorgruppe und der Windows Initiatorgruppe angehören.
 - Ein Initiator kann nicht mehreren Initiatorgruppen angehören, die derselben LUN zugeordnet sind. Beispiel: Sie sollten „initiator1“ nicht zu „igroup1“ und „igroup2“ hinzufügen, wenn beide Initiatorgruppen derselben LUN „eng-database“ zugeordnet sind. Weitere Informationen über das Zuordnen von LUNs zu Initiatorgruppen finden Sie unter [Allgemeines zur LUN-Zuordnung auf Seite 42](#).

In der folgenden Tabelle werden die entsprechenden Grenzwerte für Initiatorgruppen und Initiatoren aufgeführt.

Höchstzahl von ...	Anzahl
Initiatorgruppen	4.096
Initiatoren pro Initiatorgruppe	256
LUN-Zuordnungen pro Initiatorgruppe	250
LUN-Zuordnungen pro Initiator	250
Initiatorgruppen, denen eine LUN zugeordnet werden kann	4.096

Namenskonventionen für Initiatorgruppen

In der folgenden Liste werden die Namenskonventionen für Initiatorgruppen aufgeführt:

- Der Name einer Initiatorgruppe besteht aus einem bis maximal 96 Zeichen.
- Gültige Zeichen:
 - A bis Z und a bis z (Groß-/Kleinschreibung wird beachtet)
 - 0 bis 9
 - Bindestrich (-)
 - Unterstrich (_)
 - geschweifte Klammern ({})
 - Punkt (.)
- Leerzeichen sind nicht zulässig.

Verwandte Themen

[Erstellen von Initiatorgruppen auf Seite 62](#)

[Verwalten von Initiatorgruppen auf Seite 63](#)

Erstellen von Initiatorgruppen

Bevor Sie die Anweisungen zum Erstellen einer Initiatorgruppe in diesem Abschnitt befolgen, lesen Sie [Allgemeines zu Initiatorgruppen auf Seite 60](#), um die Funktion von Initiatorgruppen besser zu verstehen.

Erstellen einer Initiatorgruppe (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
igroup create -name string -initiators string,... -ostype os-type
```

Der String für den Parameter `-name` ist der Name der Initiatorgruppe. Der String für den Parameter `-initiators` ist der WWPN des Initiators. Der Parameter `-ostype` gibt das Betriebssystem an, das auf dem Initiator ausgeführt wird.

Im folgenden Beispiel wird eine Initiatorgruppe mit dem Namen „my_igroup“ mit zwei Initiatoren erstellt, auf denen das Betriebssystem Linux ausgeführt wird:

```
igroup create -name my_igroup -initiators  
00:11:22:33:44:55:66:77,77:66:55:44:33:22:11:00 -ostype linux
```

Erstellen einer Initiatorgruppe (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Initiatorgruppen** aus.
3. Klicken Sie auf **Initiatorgruppe erstellen**.
4. Geben Sie im Dialogfeld den Namen der Initiatorgruppe ein und wählen Sie den Betriebssystemtyp aus.
5. Geben Sie für jeden Initiator in der Initiatorgruppe den jeweiligen WWPN ein, und klicken Sie auf **Hinzufügen**.
6. Klicken Sie auf **OK**.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Initiatorgruppen auf Seite 60](#)

[Verwalten von Initiatorgruppen auf Seite 63](#)

Verwalten von Initiatorgruppen

Sie können für jede vorhandene Initiatorgruppe die folgenden Aufgaben durchführen:

- Anzeigen
- Ändern
- Umbenennen
- Zerstören

HINWEIS: Im Zusammenhang mit der CLI wird der Begriff „zerstören“ verwendet, bei System Manager hingegen „löschen“. Beide Begriffe bezeichnen den gleichen Vorgang.

- LUNs erstellen, um sie der Initiatorgruppe zuzuordnen

HINWEIS: Wenn Sie System Manager verwenden, können Sie LUNs beim Verwalten der Initiatorgruppen erstellen und zuordnen. Wenn Sie die CLI verwenden, können Sie LUNs nur dann zuordnen, wenn Sie die LUNs verwalten, nicht jedoch, wenn Sie die Initiatorgruppen verwalten.

Anzeigen von Informationen zu Initiatorgruppen (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
igroup show [ -igroups string, ... ]
```

Wenn Sie den Parameter `-igroups` zum Angeben der Namen der Initiatorgruppen nicht verwenden, werden Informationen für alle Initiatorgruppen angezeigt.

Anzeigen von Informationen zu Initiatorgruppen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Initiatorgruppen** aus. In jedem Eintrag in der Initiatorgruppentabelle werden der Name der Initiatorgruppe, die WWPNs der Initiatoren in der Initiatorgruppe, das Betriebssystem, die Namen der LUNs, die der Initiatorgruppe zugeordnet sind, und die LUN-IDs der einzelnen Zuordnungen angezeigt.

Ändern einer Initiatorgruppe (CLI)

Sie können die folgenden Merkmale einer Initiatorgruppe ändern:

- Mitgliedschaft (z. B. durch Hinzufügen eines Initiators)
- Betriebssystemtyp (OS)

Hinzufügen oder Entfernen von Initiatoren

Schritte

1. Geben Sie die folgenden Befehle ein, um Initiatoren zu einer Initiatorgruppe hinzuzufügen und aus dieser zu entfernen:

```
igroup add -initiators string, ... -name string  
igroup remove -initiators string, ... -name string
```

Bei diesen Befehlen gibt der Parameter `-initiators` den WWPN des Initiators an, der hinzugefügt bzw. entfernt wurde. Der Parameter `-name` gibt den Namen der Initiatorgruppe an.

In den folgenden Beispielen werden zwei Initiatoren hinzugefügt und entfernt:

```
igroup add -initiators 00:11:22:33:44:55:66:77,77:66:55:44:33:22:11:00 -name  
my_igroup  
igroup remove -initiators 00:11:22:33:44:55:66:77,77:66:55:44:33:22:11:00 -  
name my_igroup
```

Ändern des Betriebssystemtyps (OS-Typ)

Sie können den OS-Typ für eine einzelne Initiatorgruppe oder für mehrere Initiatorgruppen gleichzeitig ändern. Das gleichzeitige Ändern mehrerer Initiatorgruppen ist erforderlich, wenn ein Initiator mehreren Initiatorgruppen angehört. Beispiel:

Wenn ein Initiator sowohl zu „igroup1“ als auch zu „igroup2“ gehört, kann nicht nur der OS-Typ von „igroup1“ geändert werden. Sie müssen den OS-Typ für „igroup1“ und „igroup2“ gleichzeitig ändern. Dies liegt daran, dass ein Initiator nicht gleichzeitig mehreren Initiatorgruppen mit verschiedenen OS-Typen angehören kann.

HINWEIS: Das gleichzeitige Ändern des OS-Typs für mehrere Initiatorgruppen ist nur in der CLI möglich. Diese Aufgabe kann nicht mit System Manager ausgeführt werden.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um den OS-Typ einer Initiatorgruppe zu ändern:

```
igroup modify -names string,... -ostype string
```

Geben Sie beispielsweise den folgenden Befehl ein, um den OS-Typ für „igroup1“ und „igroup2“ in „Linux“ zu ändern:

```
igroup modify -names igroup1,igroup2 -ostype linux
```

Ändern einer Initiatorgruppe (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager > STORAGE > Gesamter Storage > LUNs**.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Initiatorgruppen**. Die Initiatorgruppen werden angezeigt.

Durch Eingabe eines Strings im Feld **Suche** werden die Initiatorgruppen angezeigt, deren Name den eingegebenen String enthält. Die Groß-/Kleinschreibung des Suchstrings wird nicht berücksichtigt. Beispiel: Die Suche nach „ABC“ und die Suche nach „abc“ liefern das gleiche Ergebnis.
3. Wählen Sie die Initiatorgruppe aus, die Sie ändern möchten.
4. Klicken Sie auf **Eigenschaften bearbeiten**, um ein Pulldown-Menü anzuzeigen. In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie die verschiedenen Attribute der Initiatorgruppe geändert werden:

Zu änderndes Attribut	Auszuführende Schritte
Name der Initiatorgruppe	1. Wählen Sie im Pulldown-Menü den Eintrag Name aus. 2. Geben Sie im Dialogfeld „Initiatorgruppe umbenennen“ den neuen Namen ein. Klicken Sie anschließend auf OK.
Initiatoren	1. Wählen Sie im Pulldown-Menü den Eintrag Initiatoren aus. 2. Klicken Sie im Dialogfeld Initiatoren ändern auf das X, um einen Initiator zu entfernen, oder geben Sie den WWPN eines Initiators ein, und klicken Sie auf Hinzufügen. 3. Klicken Sie nach dem Entfernen und Hinzufügen von Initiatoren auf Schließen.
OS	1. Wählen Sie im Pulldown-Menü den Eintrag OS aus. 2. Wählen Sie im Dialogfeld Betriebssystem für Initiatorgruppe ändern ein Betriebssystem im Pulldown-Menü aus. Klicken Sie auf OK.

Umbenennen einer Initiatorgruppe (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
igroup rename -new-name string -name string
```

Zerstören einer Initiatorgruppe (CLI)

Standardmäßig können Sie nur die Initiatorgruppen zerstören, die keiner LUN zugeordnet sind. Sie können den Vorgang jedoch mit dem Parameter `-force` erzwingen.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
igroup destroy [ -force ] -name string
```

Wenn der Parameter `-force` angegeben wird, zerstört der Befehl die Initiatorgruppe auch dann, wenn sie zugeordnet ist. Wenn der Parameter `-force` nicht angegeben wird und die Initiatorgruppe zugeordnet ist, wird sie durch den Befehl nicht zerstört.

Im folgenden Beispiel wird eine Initiatorgruppe mit dem Namen „my_igroup“ zerstört, obwohl sie zugeordnet ist:

```
igroup destroy -force -name my_igroup
```

Löschen einer Initiatorgruppe (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager** > **STORAGE** > **Gesamter Storage** > **LUNs**.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Initiatorgruppen**.
3. Vergewissern Sie sich, dass der zu löschenden Initiatorgruppe keine LUNs zugeordnet sind.
4. Klicken Sie auf den Namen der Initiatorgruppe, um sie auszuwählen.
5. Klicken Sie auf **Löschen**.

Erstellen von LUNs, die einer Initiatorgruppe zugeordnet werden sollen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager** > **Gesamter Storage** > **LUNs**.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Initiatorgruppen**.
3. Wählen Sie die Initiatorgruppe aus, der die neu erstellten LUNs zugeordnet werden sollen.

4. Klicken Sie auf **LUNs erstellen**.
5. Geben Sie im Dialogfeld „LUNs erstellen“ die Werte ein. Informationen zu diesem Dialogfeld finden Sie unter [Erstellen von LUNs auf Seite 44](#). Nachdem Sie auf **OK** geklickt haben, werden die neu erstellen LUNs der ausgewählten Initiatorgruppe zugeordnet. In den Zuordnungen werden die automatisch zugewiesenen LUN-IDs verwendet.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Initiatorgruppen auf Seite 60](#)

[Erstellen von Initiatorgruppen auf Seite 62](#)

Speicherplatzmanagement

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz	69
Allgemeines zu Datenkomprimierung	73
Allgemeines zu Deduplizierung	74
Allgemeines zu Thin Provisioning	75
Monitoring der Speicherplatznutzung	78

Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz

Wenn Sie verstehen, wie verschiedene Maßeinheiten für Speicherplatz berechnet werden, kann Ihnen dies beim Interpretieren von Kapazitätsstatistiken und Planen für die Bereitstellung von Speicherplatz helfen. In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Maßeinheiten für Speicherplatz erläutert.

Maßeinheit für Speicherplatz	Bedeutung	Beispiel (auf einem Cluster mit 24 Laufwerken)
Erworbener Speicherplatz	Gesamte Rohkapazität, die der Summe der auf den Etiketten der installierten SSDs angegebenen Kapazitätswerten entspricht. Auf den Laufwerksetiketten wird für die Byte-Anzahl das Dezimalpräfix (z. B. GB) verwendet, während für erworbenen Speicherplatz das Binärpräfix (z. B. GiB) verwendet wird. Ein GB entspricht 10^9 (1.000.000.000) Byte. Ein GiB entspricht 2^{30} (1.073.741.824) Byte.	Wenn auf den Etiketten der Laufwerke „480 GB“ steht, beträgt der erworbene Speicherplatz pro Laufwerk 447 GiB, und der gesamte erworbene Speicherplatz beträgt: $24 \times 447 \text{ GiB} = 10.728 \text{ TiB}$
Maximale Speicherkapazität	Physischer Speicherplatz, den das Betriebssystem zum Speichern von Benutzerdaten verwenden kann. Er ist aufgrund des Platzes, der für die Nutzung durch das System reserviert wird, kleiner als der erworbene Speicherplatz.	Nach Abzug des Speicherplatzes, der für das System reserviert ist, beträgt die maximale Speicherkapazität etwa 7,15 TiB.
Provisionierter Speicherplatz	Die maximale Menge an Speicherplatz, die von Client-Applikationen basierend auf Ihrer Anforderung verbraucht werden kann. Für jede LUN wird Speicherplatz im Umfang der LUN-Größe bereitgestellt, die beim Erstellen der LUN oder beim Ändern der LUN-Größe angegeben	Angenommen, Sie erstellen fünf LUNs und legen die Größe auf jeweils 4 TiB fest. Der bereitgestellte Speicherplatz berechnet sich wie folgt: $5 \times 4 \text{ TiB} = 20 \text{ TiB}$

Maßeinheit für Speicherplatz	Bedeutung	Beispiel (auf einem Cluster mit 24 Laufwerken)
	wird.	

Maßeinheit für Speicherplatz	Bedeutung	Beispiel (auf einem Cluster mit 24 Laufwerken)
Geschriebene Datenmenge	Die Menge an Speicherplatz, die aus Sicht der Client-Applikation für Schreibvorgänge benötigt wird. Dies ist die Summe von Benutzerdaten und Metadaten. Die Menge der Metadaten variiert je nach Typ des Workloads.	Angenommen, eine Applikation versucht, 10 TiB Daten auf die LUNs zu schreiben, und der Umfang der Metadaten für diesen Schreibvorgang beträgt 150 GiB. Die geschriebene Datenmenge beträgt ca. 10,15 TiB. Das bedeutet, dass dieser Schreibvorgang ohne Komprimierung und Deduplizierung 10,15 TiB erfordert.
Belegter Speicherplatz	Die Menge an Speicherplatz, die tatsächlich beim Speichern der von der Client-Applikation geschriebenen Daten verbraucht wird. Durch Komprimierung und Deduplizierung ist diese Menge in der Regel kleiner als die geschriebene Datenmenge.	Aufgrund der Komprimierung und Deduplizierung ist die Menge an Speicherplatz, den die 10,15 TiB Daten beanspruchen, die von der Client-Applikation geschrieben werden, tatsächlich nur 5 TiB. Daher ist der belegte Speicherplatz 5 TiB.
Geschätzter beschreibbarer Speicherplatz	Die geschätzte Menge an Speicherplatz, der von Clients genutzt werden kann, basierend auf der maximalen Speicherkapazität und der aktuellen Speicherersparnis durch Komprimierung und Deduplizierung. Sie entspricht der maximalen Speicherkapazität multipliziert mit der Speicherersparnis. Um die Speicherersparnis zu berechnen, dividieren Sie die geschriebene durch die gespeicherte Datenmenge.	Die Speicherersparnis berechnet sich wie folgt: $10,15 \text{ TiB} / 5 \text{ TiB} = 2,03$ Daher berechnet sich der geschätzte beschreibbare Speicherplatz wie folgt: $7,2 \text{ TiB} \times 2,03 = 14,62 \text{ TiB}$

Verwandte Themen

[Allgemeines zu physischem Storage auf Seite 95](#)

Allgemeines zu Datenkomprimierung

Mit der Datenkomprimierung von Mars OS können Sie mit einem bestimmten Speicherplatz eine größere Menge an Daten speichern. Diese Funktion ist immer aktiviert.

Auswirkungen der Komprimierung auf Schreibvorgänge

Mars OS führt die Datenkomprimierung als Inline-Vorgang durch. Das heißt, wenn Daten zum Cluster gesendet werden, werden sie im Arbeitsspeicher komprimiert, bevor sie auf den SSDs gespeichert werden. Hierdurch verringern sich sowohl die Anzahl der Schreibvorgänge als auch die Menge geschriebener Daten.

Auswirkungen der Komprimierung auf Lesevorgänge

Wenn eine Leseaufforderung eingeht, liest Mars OS nur die komprimierten Extents, die die angeforderten Daten enthalten. (Ein Extent ist die verwendete Einheit der Speicherplatzzuordnung für Daten in Mars OS.) Dies optimiert die Anzahl der I/O-Vorgänge, die zum Bearbeiten der Anforderung verwendet werden. Nur die benötigten komprimierten Daten werden im Arbeitsspeicher dekomprimiert.

Verwandte Themen

[Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#)

Allgemeines zu Deduplizierung

In Mars OS wird mithilfe von Inline-Deduplizierung die Storage-Effizienz maximiert und der Verschleiß der SSDs reduziert. Bevor die Daten im Storage-System gespeichert werden, prüft Mars OS, ob es zu speichernde Daten-Extents gibt, die mit anderen auf dem System bereits gespeicherten identisch sind. (Ein Extent ist die verwendete Einheit der Speicherplatzzuweisung für Daten in Mars OS.) Ist dies der Fall, werden die doppelten Daten nicht auf den SSDs gespeichert. Durch das Eliminieren identischer Daten wird die Menge an physischem Speicherplatz reduziert, der für Applikationen erforderlich ist.

Um zu ermitteln, wie viel Speicherplatz mittels Deduplizierung von Mars OS eingespart wird, rufen Sie das **Dashboard**-Fenster von FlashRay System Manager auf.

Verwandte Themen

[Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#)

Allgemeines zu Thin Provisioning

Mars OS stellt keine feste Menge an Speicherplatz für jede LUN bereit. Stattdessen wird der Speicherplatz dynamisch zugewiesen. Diese Methode der Zuweisung von Speicherplatz wird „Thin Provisioning“ genannt. Sie ermöglicht es Mars OS, mehr logischen Storage als den zugrunde liegenden physischen Storage des Systems bereitstellen zu können.

Vorteile von Thin Provisioning

In der folgenden Liste werden die Vorteile von Thin Provisioning aufgeführt.

Minimale Verschwendung von Speicherplatz

Wenn Sie eine LUN erstellen, geben Sie in der Regel eine LUN-Größe an, die das künftige Wachstum und nicht nur den derzeit benötigten Speicherplatz berücksichtigt. Es ist selten, dass eine LUN sofort nach ihrer Erstellung vollständig gefüllt wird. Ein Teil des angeforderten Speicherplatzes (d. h. die LUN-Größe) könnte sehr lange ungenutzt bleiben. Ohne Thin Provisioning müsste ein Storage-System den angeforderten Speicherplatz für die LUN vorsehen, sodass der ungenutzte Speicherplatz möglicherweise über einen längeren Zeitraum verschwendet wird. Bei Thin Provisioning wird der LUN lediglich der Speicherplatz, der die Anwendung für die LUN benötigt, zugewiesen. Der Speicherplatz, der angefordert, jedoch nicht verbraucht wird, steht dann allen anderen LUNs zur Verfügung.

Fähigkeit, mehr als den physisch vorhandenen Speicherplatz bereitzustellen

Da Applikationen zu einem bestimmten Zeitpunkt nur selten den gesamten angeforderten Speicherplatz auf allen LUNs nutzen, kann Mars OS LUNs erstellen, die insgesamt größer sind als der physische Storage. Sie können mit der gleichen Anzahl von Laufwerken mehr Speicherplatz für LUNs bereitstellen als wenn Sie Thin Provisioning nicht verwenden würden. Dies senkt die Vorlaufs- und Betriebskosten.

Flexibilität bei den LUN-Größen

Da der Speicherplatz nicht ewig an die LUNs gebunden ist, können Sie eine LUN einfach erweitern, wenn diese mehr Speicherplatz braucht, als ihr ursprünglich zugewiesen wurde. Falls mehr Speicherplatz für eine LUN benötigt wird, weist Mars OS ihr einfach den Speicherplatz zu, der von den anderen LUNs nicht genutzt wird. Da freier Speicher an LUNs zugewiesen werden kann, müssen Sie keinen weiteren physischen Storage erwerben, wenn der Umfang der Daten in einer LUN die ursprüngliche LUN-Größe überschreitet. Dies führt zu mehr Flexibilität bei der LUN-Konfiguration sowie zu geringeren Kosten im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Verwaltung zusätzlicher Hardware.

Beispiel eines Systems mit mehr provisioniertem als erworbenem Speicherplatz

Der Einfachheit halber wird in diesem Beispiel die Platzeinsparung durch Komprimierung und Deduplizierung nicht berücksichtigt. Es dient lediglich dazu, zu veranschaulichen, wie Mars OS mittels Thin Provisioning den Applikationen mehr logischen Storage als den vorhandenen physischen Storage anzeigen kann.

Angenommen, Sie erwerben 10 TiB Speicherplatz für das System. Nach Abzug des für das System reservierten Speicherplatzes beträgt der maximal verfügbare Speicherplatz des Clusters 7 TiB. Wenn Sie fünf LUNs von jeweils 2 TiB erstellen, sind auf jeder LUN 2 TiB Speicherplatz zum Speichern von Daten durch die Applikation vorhanden. Zusammen stellen diese LUNs einen bereitgestellten Gesamtspeicherplatz von 10 TiB dar.

Mars OS erlaubt es Ihnen, 10 TiB Speicherplatz auf diesem Cluster mit nur 7 TiB maximal verfügbarem Speicherplatz bereitzustellen, da angenommen wird, dass zu jedem beliebigen Zeitpunkt weniger als 7 TiB an Daten auf den LUNs gespeichert sind.

In der folgenden Tabelle wird gezeigt, wie in diesem Cluster Speicherplatz provisioniert wird.

LUN-Name	LUN-Größe (provisionierter Speicherplatz)	Geschriebene Datenmenge	Erworbener Speicherplatz	Maximale Speicherkapazität	Freier Speicherplatz, der jeder LUN zur Verfügung steht
lun1	2 TiB	1 TiB			
lun2	2 TiB	1 TiB			
lun3	2 TiB	1 TiB			
lun4	2 TiB	1 TiB			
lun5	2 TiB	1 TiB			
Gesamt	10 TiB	5 TiB	10 TiB	7 TiB	2 TiB

Wenn jede LUN 1 TiB Speicherplatz verbraucht, stehen die ungenutzten 2 TiB für die vorhandenen oder neu erstellten LUNs zur Verfügung.

Angenommen, die Anwendung für lun1 fängt an, Speicherplatz schnell zu verbrauchen. Dann können Sie lun1 von 2 TiB auf 3 TiB vergrößern, ohne neue SSDs hinzufügen zu müssen. Selbst wenn die Anwendung für lun1 die LUN voll mit Daten füllen muss, kann sie auf den allen zur Verfügung stehenden freien Speicherplatz zurückgreifen, der nicht von den anderen LUNs verbraucht wird.

Überlegungen beim Zuweisen von Speicherplatz an LUNs

Aufgrund der Speicherplatzersparnis durch Komprimierung und Deduplizierung ist der Speicherplatz, den Clients zum Speichern von Daten nutzen können (der geschätzte beschreibbare Speicherplatz), größer als der maximale Speicherplatz. Die Formel zum Bestimmen des geschätzten beschreibbaren Speicherplatzes finden Sie unter [Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#).

Öffnen Sie vor dem Bereitstellen von Speicherplatz das Teilfenster **Kapazität** im System Manager **Dashboard**, um den geschätzten beschreibbaren Speicherplatz und die geschätzte Nutzung von Thin Provisioning anzuzeigen.

Die Thin Provisioning-Nutzung ist das Verhältnis von provisioniertem Speicherplatz zu geschätztem beschreibbarem Speicherplatz. Wenn Sie beispielsweise insgesamt 20 TiB für fünf LUNs gleicher Größe provisionieren und der geschätzte beschreibbare Speicherplatz 18,8 TiB beträgt, hat die Thin-Provisioning-Nutzung das Verhältnis 20 zu 18,8, d. h. etwa 1,06.

In diesem Beispiel ist die Nutzung von Thin Provisioning niedrig und das Risiko, dass das Speichervolumen des Clusters voll wird, gering. Dies geschieht nur, wenn jede LUN ihre Kapazitätsgrenze fast erreicht hat.

Betrachten wir ein anderes Beispiel, in dem Sie insgesamt 40 TiB für dieselben LUNs provisionieren. Wenn der geschätzte beschreibbare Speicherplatz bei 18,8 TiB verbleibt, ist die Thin Provisioning-Nutzung 40:18,8, d. h. etwa 2,12. Wenn in diesem Fall die LUNs ungefähr zur halben Kapazität gefüllt werden, verfügt das Cluster über keinen Speicherplatz mehr.

Je höher ein Cluster genutzt wird, desto wahrscheinlicher ist es, dass sein Speicherplatz verbraucht wird, wenn eine Anwendung versucht, auf eine LUN zu schreiben. Es ist wichtig, die Storage-Nutzung zu überwachen, um sicherzustellen, dass Ihre Bereitstellungsstrategie den Speicherplatz effizient nutzt und gleichzeitig das Risiko von Schreibfehlern aufgrund von Überprovisionierungen minimiert.

Verwandte Themen

[Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#)

[Monitoring der Speicherplatznutzung auf Seite 78](#)

Monitoring der Speicherplatznutzung

Überprüfen Sie die in System Manager angezeigten Kapazitätsstatistiken, um die Speicherplatznutzung im FlashRay System zu überwachen.

HINWEIS: Sie können die Kapazitätsstatistiken auch in der CLI mit dem Befehl `stats show - object capacity` anzeigen. Die Verwendung der CLI wird jedoch nicht empfohlen, da System Manager die gleichen Informationen in einem übersichtlicheren Format bietet.

Ereignisse bei geringer Menge an Speicherplatz im Cluster

Wenn der Speicherplatz des Clusters knapp ist, werden ein Event und eine Konsolenmeldung generiert:

```
MARS is in low space condition with number physical capacity
```

Die Zahl in der tatsächlichen Meldung ist die verbleibende Menge an physischem Speicherplatz im Cluster, der zum Speichern von Client-Applikationsdaten genutzt werden kann.

Client-Applikationen können weiterhin im Cluster Lese- und Schreibvorgänge ausführen, es empfiehlt sich jedoch, nicht benötigte LUNs zu entfernen, um mehr Speicherplatz verfügbar zu machen.

Ereignisse bei nahezu erschöpftem Speicherplatz im Cluster

In der folgenden Liste werden die Ereignisse beschrieben, die auftreten, wenn der Speicherplatz auf dem Cluster nicht ausreicht, um einen Schreibvorgang auszuführen:

- Das folgende Ereignis und die folgende Konsolenmeldung werden generiert:

```
MARS has overflowed its physical storable capacity
```

- Die LUN, an die die Client-Applikation die Schreibenforderung sendet, wird offline geschaltet, und der Status der LUN wird in „Kein Speicherplatz“ geändert. Das folgende Ereignis wird generiert, um die Änderung des LUN-Status widerzuspiegeln:

```
LUN serialnum taken offline due to lack of space in the system.
```

Weitere Informationen zu Ereignissen finden Sie unter [Allgemeines zu Ereignissen auf Seite 110](#).

Rückgewinnung von Speicherplatz

Wenn Sie feststellen, dass eine LUN aufgrund von mangelndem Speicher offline ist, geben Sie Speicherplatz im Cluster frei, bevor Sie die LUN wieder in den Online-Status versetzen. Sie können Speicherplatz zurückgewinnen, indem Sie nicht benötigte LUNs löschen. Nachdem Sie die LUNs gelöscht haben, prüfen Sie das Ereignisprotokoll oder die Konsole, um festzustellen, ob die

verfügbare Menge an Speicherplatz ausreichend dimensioniert ist. Wenn keine Gefahr mehr besteht, dass das Cluster nicht über genügend Speicherplatz verfügt, wird die folgende Event-Meldung generiert, die auch in der Konsole angezeigt wird:

```
MARS is recovered from its earlier overflow space condition.
```

Diese Meldung gibt an, dass Sie die LUN im Offline-Modus wieder in den Online-Modus versetzen können.

Weitere Informationen zum Löschen einer LUN und zum Ändern des Status einer LUN finden Sie unter [Verwalten von LUNs auf Seite 48](#).

Anzeigen von Kapazitätsinformationen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Dashboard**.
2. Vergewissern Sie sich, dass sich das Teilfenster **Performance** in der Standardansicht befindet. Sie können die Kapazitätsstatistiken im Teilfenster **Kapazität** überprüfen. Weitere Informationen zu Begriffen und Statistiken in diesem Teilfenster finden Sie in der Online-Hilfe von FlashRay System Manager.

Verwandte Themen

[Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#)

[Allgemeines zu Thin Provisioning auf Seite 75](#)

[Allgemeines zu Performance-Statistiken auf Seite 120](#)

Verwalten des Fibre Channel Protocol (FCP)

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Allgemeines zum Fibre Channel Protocol (FCP)	81
Anforderungen und Empfehlungen für Konfiguration und Zoning von FC Switches	84
Verwalten des FCP-Service (Fibre Channel Protocol)	86
Konfigurieren von FC-Adaptem (Fibre Channel)	87

Allgemeines zum Fibre Channel Protocol (FCP)

Das FlashRay System ist eine Komponente der FC-Fabric, einer Switched-Network-Topologie. FCP ist das Protokoll für den Datentransfer zwischen dem FlashRay System und Netzwerk-Hosts.

Zu den Komponenten eines FC-Netzwerks gehören Ziele, Initiatoren und Switches. FC-Adapter im FlashRay System sind Ziele, und Hosts, die auf das FlashRay System zugreifen, sind Initiatoren.

Jeder Initiator und jedes Ziel wird beim Fabric Name Server registriert, wenn er bzw. es eine Verbindung zu einem FC-Switch herstellt. Sie werden jeweils durch einen WWNN (World Wide Node Name) und einen WWPN (World Wide Port Name) identifiziert.

Bedeutung von Adapter und Port

In Mars OS haben die Begriffe Adapter und Port die gleiche Bedeutung. Beide Begriffe bezeichnen den CNA-Anschluss (Converged Network Adapter, konvergenter Netzwerkadapter) auf der Rückseite des Controllers, an den Sie das FC-Kabel anschließen.

Die Namen der Adapter lauten 0e, 0f, 0g und 0h. Sie können Adapternamen nicht ändern. Sie benötigen diese Namen, wenn Sie Adaptereinstellungen anzeigen oder ändern.

Allgemeines zur MPIO (Multipath I/O)

Es wird empfohlen, dass Sie für jeden Host mindestens zwei Pfade zum Erreichen einer LUN eingerichtet haben, um Single Points of Failure zu vermeiden. Beispielsweise können Sie zwei Initiator-Ports mit einem Switch verbinden, der wiederum mit zwei FC-Ports am FlashRay Controller verbunden ist. Auf diese Weise kann der Host über einen der vier Pfade auf das Cluster zugreifen.

Damit ein Host über mehr als einen Pfad auf eine LUN zugreifen kann, benötigt der Host die MPIO-Software. Diese Software stellt dem Betriebssystem des Hosts alle Pfade zu einer LUN als eine einzelne Festplatte dar. Ohne diese Funktion könnte das Betriebssystem jeden Pfad als separate Festplatte behandeln, was zu Datenbeschädigungen führen kann.

Allgemeines zu ALUA (Asymmetric Logical Unit Access)

ALUA ist eine Methode zum Ermitteln der optimierten und nicht-optimierten Pfade zwischen dem Initiator und der LUN. Die optimierten Pfade sind die direkteste Route von Ihrem Initiator zur LUN. Die nicht-optimierten Pfade bieten zusätzliche Routen zur LUN, falls die optimierten Pfade nicht verfügbar sind.

Mars OS unterstützt ALUA, das dauerhaft aktiviert ist. Da der aktuelle Release nur einen Node pro Cluster unterstützt, werden alle Pfade zum Cluster optimiert.

Einschränkungen beim FC-Netzwerk

In der folgenden Tabelle werden die FC-Netzwerkparameter und ihre Einschränkungen aufgeführt.

Parameter	Einschränkung
Pfade vom Host zu einer LUN	Windows: 32 Linux: 2048 Geräte (jeder Pfad zu einer LUN gilt als Gerät) ESX: 256 (lokale Festplatten und CD-ROMs fließen in diesen Wert ein)
Anzahl der Initiator-Anmeldungen pro FC-Port	256
Anzahl der Initiator-Anmeldungen pro Controller	1.024

Einschränkungen für FC-Switch-Anmeldungen

Jede FC-Schnittstelle meldet sich bei einem FC-Switch Port an. Jeder Switch Port verfügt über eine Begrenzung für die Anzahl der Anmeldungen von Ziel-Ports. Die Gesamtzahl der Anmeldungen von einem Ziel-Port auf dem FlashRay System entspricht der Anzahl der Schnittstellen plus eine Anmeldung vom FC-Adapter, mit dem Schnittstellen verbunden sind. In diesem Release gibt es eine Schnittstelle pro Adapter, die Gesamtzahl der Anmeldungen von einem Ziel-Port beträgt demnach zwei. Stellen Sie sicher, dass Sie die maximale zulässige Anzahl von Anmeldungen des Switch-Anbieters nicht überschreiten.

Informationen zu FC-Schnittstellen finden Sie unter [Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#).

Unterstützte Hop Counts

Die maximal unterstützte Anzahl an FC-Hops (Hop Count) zwischen einem Host und einem Storage-System hängt vom Switch-Anbieter ab. Hop Count ist definiert als die Anzahl der Switches im Pfad zwischen dem Initiator und dem Ziel. Cisco bezeichnet diesen Wert auch als Durchmesser der SAN-Fabric.

Brocade- und Cisco-Switches unterstützen einen Hop Count von 7.

Richtlinien und Empfehlungen zum Einstellen der Adaptergeschwindigkeiten

In der folgenden Liste finden Sie Richtlinien und Empfehlungen zum Einstellen der Geschwindigkeiten der FC-Adapter auf dem FlashRay System, um die Effizienz zu maximieren:

- Die FC-Adapter auf dem FlashRay System sind auf 16 Gbit/s ausgelegt. Die unterstützten Geschwindigkeitseinstellungen sind 16 Gbit/s, 8 Gbit/s, 4 Gbit/s und „auto“ (automatische Aushandlung).
- Legen Sie die Adaptergeschwindigkeit so fest, dass sie mit der Geschwindigkeit des Geräts übereinstimmt, zu dem eine Verbindung hergestellt wird. Verwenden Sie nicht die automatische Aushandlung, da hierbei der erneute Verbindungsaufbau nach einer Unterbrechung länger dauert.
- Legen Sie für alle Adapter eines bestimmten Hosts dieselbe Geschwindigkeit fest.

HINWEIS: Sie können die Adaptergeschwindigkeit nur ändern, wenn der Adapter nicht in Betrieb ist. Die Adapterkonfiguration muss über die CLI erfolgen, nicht über FlashRay System Manager.

Zugriff auf das FlashRay System und Systeme von anderen Herstellern von demselben Host aus

Ein Host kann auf das FlashRay System und Storage-Systeme von anderen Herstellern zugreifen, sofern bestimmte Anforderungen erfüllt sind. Die Anforderungen sind im Interoperabilitäts-Matrix-Tool (IMT) auf der NetApp Support Site beschrieben.

Verwandte Themen

[Verwalten des FCP-Service \(Fibre Channel Protocol\) auf Seite 86](#)

[Konfigurieren von FC-Adaptern \(Fibre Channel\) auf Seite 87](#)

[Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#)

Anforderungen und Empfehlungen für Konfiguration und Zoning von FC Switches

Um die Verfügbarkeit und Effizienz des FlashRay Systems zu erhöhen, müssen beim Konfigurieren von FC Switches und beim Implementieren von FC-Zoning die Anforderungen erfüllt und die Empfehlungen befolgt werden.

Switch-Geschwindigkeit

Das Einstellen einer festen Link-Geschwindigkeit funktioniert am besten, insbesondere für große Fabrics, da es bei Fabric-Rebuilds für die beste Performance sorgt. In großen Fabrics können feste Link-Geschwindigkeiten zu deutlichen Zeitersparnissen führen.

Obwohl die automatische Aushandlung die größte Flexibilität bietet, funktioniert sie nicht immer wie erwartet. Außerdem erhöht sie die Zeit für die gesamte Fabric-Build-Sequenz, da der FC-Port die automatische Aushandlung durchführen muss.

NPIV (N_Port-ID-Virtualisierung)

Mars OS verwendet NPIV, um FC-Ziele einer Fabric anzubieten. Stellen Sie sicher, dass Sie einen NPIV-fähigen Switch verwenden und darauf NPIV aktivieren.

FC-Port-Typ

Es wird empfohlen, dass Sie die Switch Port-Topologie auf F (Point-to-Point) setzen.

FC-Zoning

Folgen Sie beim Implementieren des Zoning diesen Empfehlungen:

- Implementieren Sie das Zoning, wenn vier oder mehr Hosts mit einem SAN verbunden sind.
- Obwohl World Wide Node Name-Zoning bei einigen Switch-Anbietern möglich ist, verwenden Sie das World Wide Port Name-Zoning.
- Begrenzen Sie die Zonengröße und bewahren Sie dabei die Verwaltbarkeit. Mehrere Zonen können sich überlappen, was die Größe verringert. Idealerweise wird eine Zone pro Host oder Host-Cluster definiert.
- Verwenden Sie das Einzel-Initiator-Zoning, um Crosstalk zwischen Initiator-HBAs zu eliminieren.

HINWEIS: Falls die Zoning-Methode die Angabe des WWPN des Zielports erfordert, müssen Sie den WWPN der Schnittstelle angeben, nicht den WWNN des physischen Ports. Weitere Informationen zu Schnittstellen finden Sie unter [Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#).

World Wide Name-basiertes Zoning

Beim Zoning auf Basis des World Wide Name (WWN) werden die WWNs der Mitglieder der Zone angegeben. Einige Switch-Anbieter ermöglichen Ihnen entweder die Angabe der World Wide Node Names oder der World Wide Port Names. Das WWPN-Zoning wird empfohlen, da es Flexibilität bietet. Der Zugriff wird nicht dadurch bestimmt, wo das Gerät physisch mit der Fabric verbunden ist. Sie können ein Kabel von einem Port in den anderen umstecken, ohne dass die Zonen neu konfiguriert werden müssen.

Weitere Informationen zu Schnittstellen finden Sie unter [Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#).

Verwandte Themen

[Allgemeines zum Fibre Channel Protocol \(FCP\) auf Seite 81](#)

Verwalten des FCP-Service (Fibre Channel Protocol)

Standardmäßig wird das FCP immer ausgeführt und alle FC-Ziele sind aktiviert. Wenn Sie das Cluster von der FC-Fabric isolieren möchten (z. B. für die Fehlerbehebung), können Sie die FCP-Services für alle Ziele auf dem Cluster deaktivieren und die Erkennung des Clusters verhindern.

Sie können den FCP-Status nur mit der CLI und nicht mit FlashRay System Manager anzeigen und ändern sowie Adapterinformationen anzeigen.

Anzeigen und Ändern des FCP-Status

Schritte

1. Geben Sie zum Anzeigen des FCP-Status den folgenden Befehl ein:

```
fcv show
```

In der Spalte „Status“ der Ausgabe wird „up“ (d. h., der FCP-Service wurde gestartet) oder „down“ (d. h., der FCP-Service wurde angehalten) angezeigt.

2. Geben Sie zum Beenden des FCP-Service den folgenden Befehl ein:

```
fcv stop
```

3. Geben Sie zum Starten des FCP den folgenden Befehl ein:

```
fcv start
```

Anzeigen von FC-Adapterinformationen

Sie können Informationen zu allen oder zu ausgewählten FC-Adaptern anzeigen.

Schritte

1. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein, die das gleiche Ergebnis liefern:

```
fcv adapter show [ -names adapter_name,... ] [ -v ]
```

```
network fcv adapter show [ -names adapter_name,... ] [ -v ]
```

Wenn der Parameter `-names` nicht angegeben ist, werden Informationen für alle Adapter angezeigt. Beispiele für `adapter_name` sind `0e` und `0f`. Mit der Option `-v` wird die Befehlsausgabe im ausführlichen Modus angezeigt.

Verwandte Themen

[Allgemeines zum Fibre Channel Protocol \(FCP\) auf Seite 81](#)

Konfigurieren von FC-Adaptern (Fibre Channel)

Standardmäßig sind alle FC-Adapter als aktiv konfiguriert, und ihre Geschwindigkeit ist auf die automatische Einstellung festgelegt. Sie können den Status und die Geschwindigkeit der einzelnen FC-Adapter ändern.

Sie können FC-Adapter nur mit der CLI und nicht mit FlashRay System Manager konfigurieren.

Bevor Sie beginnen

Zum Konfigurieren eines Adapters muss sich die ihm zugeordnete Schnittstelle im Offline-Modus befinden. Informationen zum Anzeigen und Ändern des Status einer Schnittstelle finden Sie unter [Konfigurieren und Anzeigen von Schnittstellen auf Seite 91](#).

Schritte

1. Wenn Sie den Adapter als aktiv bzw. inaktiv konfigurieren möchten, geben Sie einen der folgenden Befehle ein, die das gleiche Ergebnis liefern:

```
fcpc adapter modify -name adapter_name -state [ up | down ]
```

```
network fcpc adapter modify -name adapter_name -state [ up | down ]
```

Wenn die Befehlsausgabe den Status eines Adapters oder einer Schnittstelle angibt, haben die Begriffe *up* und *online* die gleiche Bedeutung, ebenso wie die Begriffe *down* und *offline* die gleiche Bedeutung haben.

2. Wenn Sie die Adaptergeschwindigkeit ändern möchten, stellen Sie sicher, dass der Adapter inaktiv ist. Geben Sie dann einen der folgenden Befehle ein, die das gleiche Ergebnis liefern:

```
fcpc adapter modify -name adapter_name -speed [ 4g | 8g | 16g | auto ]
```

```
network fcpc adapter modify -name adapter_name -speed [ 4g | 8g | 16g | auto ]
```

Beispielbefehle zum Ändern der Adaptergeschwindigkeit

Mit der folgenden Befehlssequenz werden die Schnittstelle und der Adapter als inaktiv konfiguriert, die Adaptergeschwindigkeit geändert und dann die Schnittstelle und der Adapter als aktiv konfiguriert:

```
fcpc interface modify -name fc1 -status-admin down
```

```
fcpc adapter modify -name 0e -state down
```

```
fcpc adapter modify -name 0e -speed 4g
```

```
fcpc interface modify -name fc1 -status-admin up
```

```
fcpc adapter modify -name 0e -state up
```

88 | Verwalten des Fibre Channel Protocol (FCP)

Mit dem folgenden Befehl wird überprüft, ob die neue Geschwindigkeit übernommen wurde:

```
fcv adapter show -names 0e -v
```

```
Node: mf8k-56a_01
Adapter: 0e
Physical Protocol: fcp
Maximum Speed: 16
Driver Status: ONLINE
Driver Substatus: ADAPTER_UP
Port Address: 270000
Firmware Revision: 6.10.0
Hardware Revision: 2
Data Link Rate (Gbit): 8
Fabric Established: True
Connection Established: ptp
Mediatype: ptp
Configured Speed: 4G
Admin Status: up
Switch Port: mars-9148-sw1 : 1/19
```

HINWEIS: Verwechseln Sie den Befehl `fcv adapter show` (oder seine Entsprechung `network fcv adapter show`) nicht mit dem Befehl `network port show`. Mit dem Befehl `network port show` werden die IP-Informationen des Ports e0M und keine FC-Adapterinformationen angezeigt.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#)

Schnittstellenmanagement

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Allgemeines zu Schnittstellen	90
Konfigurieren und Anzeigen von Schnittstellen	91

Allgemeines zu Schnittstellen

Eine Schnittstelle ist ein virtueller Netzwerk-Port, der einem physischen Adapter, z. B. einem FC-Adapter, zugeordnet ist. Standardmäßig ist jeder FC-Adapter im FlashRay System mit einer Schnittstelle konfiguriert.

Jeder Schnittstelle ist ein WWPN (World Wide Port Name) zugewiesen, und alle Schnittstellen weisen denselben WWNN (World Wide Node Name) auf. Wenn die FC-Zoning-Methode den WWPN des Zielports in der Zone erfordert, verwenden Sie den WWPN der Schnittstelle.

Standardschnittstellen

Die Namen für die von Mars OS erstellten Standardschnittstellen lauten fc1, fc2, fc3 und fc4. Diese entsprechen den Adaptern mit den Namen 0e, 0f, 0g und 0h.

Alle Schnittstellen werden von Mars OS erstellt. Sie können die Namen der Schnittstellen nicht erstellen, zerstören oder ändern.

Wann benötigen Sie die Schnittstelleninformationen?

In folgenden Situationen müssen Schnittstelleninformationen angezeigt und Schnittstellen verwaltet werden:

- Wenn Sie FC-Zonen einrichten, müssen Sie den WWPN (World Wide Port Name) der Schnittstelle angeben.
- Wenn Sie herausfinden möchten, welche bzw. wie viele Initiatoren beim FC-Adapter angemeldet sind.
- Bevor Sie einen FC-Adapter als inaktiv konfigurieren (um z. B. die Adaptergeschwindigkeit zu ändern), müssen Sie die dem FC-Adapter zugeordnete Schnittstelle in den Offline-Modus versetzen.
- Wenn Sie die Verbindung zwischen einer Schnittstelle und einem FC-Port (Fibre Channel) überprüfen.

HINWEIS: In System Manager können Sie Schnittstelleninformationen nur anzeigen. Verwenden Sie zum Verwalten von Schnittstellen die CLI.

Verwandte Themen

[Allgemeines zum Fibre Channel Protocol \(FCP\) auf Seite 81](#)

[Konfigurieren von FC-Adaptern \(Fibre Channel\) auf Seite 87](#)

[Konfigurieren und Anzeigen von Schnittstellen auf Seite 91](#)

Konfigurieren und Anzeigen von Schnittstellen

Sie können Schnittstelleninformationen mit der CLI oder mit FlashRay System Manager anzeigen. Sie können Schnittstellen jedoch nur mit der CLI konfigurieren.

Anzeigen von Informationen zu Schnittstellen (CLI)

Schritte

1. Geben Sie zum Anzeigen von Schnittstelleninformationen den folgenden Befehl ein:

```
fcpl interface show [ -names interface_name,... ]
```

Der Parameter `-names` gibt die Schnittstellennamen an, z. B. `fc1` und `fc2`. Wenn Sie den Parameter nicht angeben, werden mit dem Befehl Informationen zu allen Schnittstellen angezeigt. Die Informationen in der Befehlsausgabe werden in der folgenden Tabelle erläutert.

Feld in der Befehlsausgabe	Bedeutung
Name	Der Schnittstellename, z. B. <code>fc1</code> .
Adapter	Der Adaptername, z. B. <code>0e</code> .
Node	Name des Nodes im Cluster.
RTPID	Die relative Ziel-Port-ID, die von einem Initiator, der Multipathing-Software verwendet, zur Identifikation verschiedener Pfade zu einer LUN verwendet wird.
Admin	Der Administrationsstatus der Schnittstelle. Dieser kann <code>up</code> (die Schnittstelle ist online) oder <code>down</code> (die Schnittstelle ist offline) lauten.
Oper	Der Betriebsstatus der Schnittstelle. Dies ist der Status des der Schnittstelle zugeordneten Adapters. Der Status kann <code>up</code> (der Adapter ist online), <code>down</code> (der Adapter ist offline) oder <code>link-down</code> (am Adapter ist kein Netzkabel angeschlossen) lauten.

Feld in der Befehlsausgabe	Bedeutung
	Die Schnittstelle kann als aktiv oder inaktiv konfiguriert werden, auch wenn kein Netzkabel am Adapter angeschlossen ist. Im Betriebsstatus <code>link-down</code> ist die Adaptergeschwindigkeit 0.
Speed	Die Geschwindigkeit des Adapters.
WWNN	Der WWNN des Adapters.
WWPN	Der WWPN der Schnittstelle.

Anzeigen von Informationen zu Initiatoren

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um Informationen zu Initiatoren anzuzeigen, die derzeit über die Schnittstellen auf das Cluster zugreifen:

```
fcpx initiator show [ -names interface_name,... ]
```

Falls Sie keine Schnittstellennamen angeben, zeigt der Befehl Informationen zu Initiatoren an, die Zugriff auf alle Schnittstellen haben.

Ändern des Administrationsstatus einer Schnittstelle

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
fcpx interface modify -name interface_name -admin-status up | down
```

Im folgenden Beispiel wird der Administrationsstatus der Schnittstelle „fc1“ in „down“ geändert, sodass die Schnittstelle offline geschaltet wird:

```
fcpx interface modify -name fc1 -status-admin down
```

Im folgenden Beispiel wird der Administrationsstatus der Schnittstelle „fc1“ in „up“ geändert, sodass die Schnittstelle online ist:

```
fcpx interface modify -name fc1 -status-admin up
```

Anzeigen von Informationen zu Schnittstellen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager**.
2. Klicken Sie im Navigationsbereich auf **CLUSTER > Netzwerke**.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Schnittstellen auf Seite 90](#)

Allgemeines zu physischem Storage

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Allgemeines zu physischem Storage	95
Allgemeines zum RAID-DP-Schutz	96
Prüfen des RAID-Gruppen-Status	99
Verwalten von Solid State Drives (SSDs)	103
Anzeigen von Festplatten-Shelf-Informationen	106

Allgemeines zu physischem Storage

Solid State Disks (SSDs) stellen die Grundeinheiten der physischen Speicherung für das FlashRay System dar.

Der physische Speicherplatz entspricht dem Speicherplatz, den Sie erwerben. Informationen darüber, wie die Menge an Festplattenspeicher zum Speichern von Daten ermittelt werden kann, finden Sie unter [Unterschiedliche Maßeinheiten für Speicherplatz auf Seite 69](#).

Das FlashRay System verwendet zum Speichern von Benutzerdaten alle SSDs im Cluster, es gibt keine Spare-Festplatten und keine dedizierten RAID-Paritätsfestplatten.

HINWEIS: Sowohl in der CLI (Befehlszeilenschnittstelle) als auch in FlashRay System Manager bezeichnet „Festplatte“ eine SSD. Die Festplatten-Shelfs und das System-Chassis enthalten keine rotierenden Festplatten.

Verwandte Themen

[Verwalten von Solid State Drives \(SSDs\) auf Seite 103](#)

Allgemeines zum RAID-DP-Schutz

Mars OS implementiert RAID-DP (Dual-Parity RAID 6), damit die Datenverfügbarkeit auch dann sichergestellt ist, wenn zwei Laufwerke einer RAID-Gruppe gleichzeitig ausfallen.

HINWEIS: Das Cluster kann zwar weiterhin Daten bereitstellen, wenn Laufwerke in der RAID-Gruppe fehlen, jedoch müssen alle Laufwerke betriebsbereit sein, damit Sie das Cluster über den Setup-Assistenten oder den Befehl `cluster create` erstellen können. Wenn vor dem Erstellen des Clusters Laufwerke in der RAID-Gruppe fehlen, bootet der FlashRay Controller in den Wartungsmodus.

Allgemeines zur RAID-Gruppe auf dem FlashRay System

Die Paritätsdaten auf dem Cluster werden über alle Laufwerke der RAID-Gruppe verteilt. Es werden keine dedizierten Paritätslaufwerke verwendet, aber der von den Paritätsdaten belegte Speicherplatz entspricht der Kapazität von zwei Laufwerken. Mars OS unterstützt eine RAID-Gruppe pro Cluster.

Die Daten werden auf alle SSDs in der RAID-Gruppe geschrieben. Unter normalen Bedingungen verfügt das Mars OS Filesystem über reservierten Speicherplatz, der nach einem SSD-Ausfall für die Datenrekonstruktion verwendet werden kann.

Allgemeines zur Datenrekonstruktion

Wenn eine der 24 SSDs in der RAID-Gruppe ausfällt (oder entfernt wird), verwendet Mars OS Paritätsinformationen auf den verbleibenden SSDs zum Rekonstruieren der Daten, die sich ursprünglich auf der fehlenden SSD befanden. Die dabei rekonstruierten Daten belegen den im Filesystem reservierten Speicherplatz.

Nach Abschluss der Datenrekonstruktion befindet sich die RAID-Gruppe wieder im Status „Normal“. Die RAID-Gruppe wird jedoch ohne reservierten Speicherplatz im Filesystem betrieben. Daher kann bei einem Ausfall einer weiteren SSD keine weitere Datenrekonstruktion erfolgen.

Wenn Sie die ausgefallene SSD ersetzen, schreibt Mars OS nach und nach die Daten erneut auf alle SSDs, einschließlich der neu installierten SSD. Nachdem alle Daten erneut geschrieben wurden, wird der reservierte Speicherplatz des Filesystems wieder freigegeben.

Bedeutung der verschiedenen Status der RAID-Gruppen

Der Status einer RAID-Gruppe kann „Normal“, „Beeinträchtigt“ oder „Doppelt beeinträchtigt“ lauten. Indem Sie sich damit vertraut machen, unter welchen Umständen sich der Status einer RAID-Gruppe ändert, können Sie die SSDs effektiver verwalten. Der Status der RAID-Gruppe und die Korrekturmaßnahmen werden mit dem Befehl `storage raid show` und in System Manager im Fenster **Manager > CLUSTER > Systemzustand** angezeigt.

HINWEIS: In diesem Leitfaden, in der CLI und in System Manager haben die Begriffe „Status der RAID-Gruppe“ und „Zustand der RAID-Gruppe“ die gleiche Bedeutung.

Status „Normal“

Eine RAID-Gruppe weist den Status „Normal“ in den folgenden Szenarien auf:

- Alle SSDs sind funktionsfähig und im Bereitschaftszustand. Für die Datenrekonstruktion kann reservierter Speicherplatz des Filesystems verwendet werden.
- Eine SSD fällt aus, und in den restlichen 23 SSDs wird die Datenrekonstruktion gestartet. Nach Abschluss der Rekonstruktion wird die RAID-Gruppe ordnungsgemäß ausgeführt. Es ist jedoch kein reservierter Speicherplatz des Filesystems vorhanden, der für die Datenrekonstruktion verwendet werden kann.

Status „Beeinträchtigt“

Eine RAID-Gruppe weist den Status „Beeinträchtigt“ in den folgenden Szenarien auf:

- Eine SSD fällt aus. Die Datenrekonstruktion wird derzeit auf 23 SSDs ausgeführt.
- Eine SSD fällt aus, und die anderen 23 SSDs befinden sich im Bereitschaftszustand. Nachdem die Datenrekonstruktion abgeschlossen ist, fällt eine zweite SSD aus. Da kein reservierter Speicherplatz des Filesystems für die Datenrekonstruktion verfügbar ist, kann keine Datenrekonstruktion erfolgen.
- Zwei SSDs fallen gleichzeitig aus. Der Status der RAID-Gruppe ändert sich in „Doppelt beeinträchtigt“, und die Datenrekonstruktion wird gestartet. Nach Abschluss der Rekonstruktion ändert sich der Status in „Beeinträchtigt“.

Status „Doppelt beeinträchtigt“

Wenn eine RAID-Gruppe doppelt beeinträchtigt ist, kann das Cluster nicht mehr funktionieren, sobald ein weiteres Laufwerk ausfällt. Es ist wichtig, dass Sie die ausgefallenen SSDs so schnell wie möglich ersetzen, um das Risiko eines Datenverlusts weitestgehend zu minimieren. In der folgenden Liste wird beschrieben, unter welchen Umständen eine RAID-Gruppe den Status „Doppelt beeinträchtigt“ erhält:

- Eine SSD fällt aus, und die anderen 23 SSDs befinden sich im Bereitschaftszustand. Nachdem die Datenrekonstruktion abgeschlossen ist, fällt eine zweite SSD aus. Der Status der RAID-Gruppe lautet jetzt „Beeinträchtigt“. Wenn der Status der RAID-Gruppe „Beeinträchtigt“ lautet und eine dritte SSD ausfällt, ändert sich jetzt ihr Status in „Doppelt beeinträchtigt“.

- Eine SSD fällt aus, und die anderen 23 SSDs befinden sich im Bereitschaftszustand. Nachdem die Datenrekonstruktion abgeschlossen ist, fallen zwei SSDs gleichzeitig aus.
- Zwei SSDs fallen gleichzeitig aus. Der Status der RAID-Gruppe ändert sich in „Doppelt beeinträchtigt“, und die Datenrekonstruktion wird gestartet. Nach Abschluss der Rekonstruktion ändert sich der Status in „Beeinträchtigt“. Wenn jetzt eine dritte SSD ausfällt, ändert sich der Status in „Doppelt beeinträchtigt“.

HINWEIS: In diesen Szenarien kann das Cluster auch mit 21 SSDs ausgeführt werden, da die drei ausgefallenen SSDs nicht gleichzeitig ausgefallen sind. Wenn drei SSDs gleichzeitig ausfallen, stürzt das Cluster ab. Entfernen Sie daher nicht drei funktionsfähige SSDs gleichzeitig aus dem Festplatten-Shelf.

Warum ist es wichtig, ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen?

Obwohl Client-Applikationen das FlashRay System mit einer (doppelt) beeinträchtigten RAID-Gruppe weiterhin verwenden können, wird dennoch empfohlen, ein ausgefallenes Laufwerk aus den folgenden Gründen so bald wie möglich zu ersetzen:

- Wenn die RAID-Gruppe derzeit doppelt beeinträchtigt ist, riskieren Sie, den Zugriff auf das gesamte Cluster zu verlieren, wenn ein weiteres Laufwerk ausfällt.
- Außerdem leidet die Performance darunter, wenn Laufwerke in der RAID-Gruppe ausfallen.
- Wenn alle Laufwerke ordnungsgemäß ausgeführt werden, verwendet Mars OS den reservierten Speicherplatz des Filesystems zum Verringern des Schreibfaktors. Der Schreibfaktor ist ein Merkmal von SSDs und besagt, dass mehr Daten geschrieben werden, als in der Schreibanforderung angefordert wurden. Wenn der reservierte Speicherplatz des Filesystems für die Datenrekonstruktion belegt ist, kann Mars OS den Schreibfaktor nicht so effizient verringern wie in einem Szenario, in dem alle SSDs der RAID-Gruppe im Bereitschaftszustand sind. Infolgedessen verschleiben die SSDs schneller.

Verwandte Themen

[Prüfen des RAID-Gruppen-Status auf Seite 99](#)

[Verwalten von Solid State Drives \(SSDs\) auf Seite 103](#)

Prüfen des RAID-Gruppen-Status

Prüfen des RAID-Gruppen-Status (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den Befehl `storage raid show` ein, um den Status der RAID-Gruppe und die Korrekturmaßnahme anzuzeigen.

Wenn die RAID-Gruppe den Status „Normal“ aufweist und keine Laufwerke ausgefallen sind, wird die folgende Ausgabe angezeigt:

```
-----
Status   Corrective Action
-----
Normal   None, all disks functional.
-----
```

Wenn die RAID-Gruppe ein ausgefallenes Laufwerk aufweist, wird die folgende Ausgabe angezeigt:

```
-----
Status   Corrective Action
-----
Degraded Replace the 1 failed disk!
-----
```

Wenn die RAID-Gruppe zwei ausgefallene Laufwerke aufweist, wird die folgende Ausgabe angezeigt:

```
-----
Status           Corrective Action
-----
Double Degraded  Replace the 2 failed disks!
-----
```

Wenn die RAID-Gruppe sich im Modus „Beeinträchtigt“ oder „Doppelt beeinträchtigt“ befindet, wird in der Statusspalte ggf. der Fortschritt der Datenrekonstruktion angezeigt:

```
Degraded, Reconstruction (10%), Estimated remaining time : 188 sec
```

Die tatsächliche Restzeit kann von der geschätzten Restzeit abweichen. Dies hängt neben anderen Faktoren von der aktuellen Traffic-Auslastung auf dem System ab.

Wenn in der Spalte kein Fortschritt angezeigt wird, ist die Datenrekonstruktion abgeschlossen.

2. Um zu ermitteln, welches Laufwerk ersetzt werden muss, geben Sie den folgenden Befehl ein,

und suchen Sie nach dem Laufwerk mit dem Fehlerstatus:

```
storage disk show
```

Prüfen des RAID-Gruppen-Status (System Manager)

Schritte

- 1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager** > **CLUSTER** > **Systemzustand**.

In der folgenden Tabelle werden die im Fenster **Manager** > **CLUSTER** > **Systemzustand** angezeigten Informationen beschrieben.

HINWEIS: Im Navigationsbereich des Fensters **Manager** wird neben **Systemzustand** eine Kennzeichnung angezeigt, wenn eine Clusterkomponente einen kritischen Zustand aufweist. Die Zahl in der Kennzeichnung gibt die Anzahl der Komponenten an, deren Systemzustandssymbol im Fenster **Manager** > **CLUSTER** > **Systemzustand** ein rotes X (X) ist. Beispielsweise bedeutet **1**, dass eine Komponente eine sofortige Aktion erfordert.

Spalte	Beschreibung
! (Zustand)	Systemzustand der Komponente. In diesem Release von System Manager wird nur der Systemzustand der RAID-Gruppe angezeigt. In der folgenden Liste werden die möglichen Symbole in der Spalte beschrieben: • Ein grüner Punkt (●) bedeutet, dass sich die RAID-Gruppe in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet. Alle 24 SSDs sind betriebsbereit. • Ein gelbes Dreieck (▲) bedeutet, dass die RAID-Gruppe eine Aktion von Ihnen erfordert oder nicht die maximale Performance liefert. Die RAID-Gruppe kann den Status „Normal“ oder „Beeinträchtigt“ aufweisen. In der folgenden Liste werden die typischen Szenarien beschrieben, in denen dieses Symbol angezeigt wird: ◦ Die RAID-Gruppe weist aufgrund des Ausfalls einer einzelnen SSD den Status „Beeinträchtigt“ auf. Weitere Informationen zur Bedeutung des Status „Beeinträchtigt“ finden Sie unter Allgemeines zum RAID-DP-Schutz auf Seite 96.

Spalte	Beschreibung
	◦ Die Datenrekonstruktion ist nach dem Ausfall einer einzelnen SSD abgeschlossen. Der Status der RAID-Gruppe lautet „Normal“. Es ist keine Korrekturmaßnahme erforderlich. • Ein rotes X (✖) bedeutet, dass die RAID-Gruppe eine sofortige Aktion von Ihnen erfordert, um eine Serviceunterbrechung zu vermeiden. In der folgenden Liste werden die typischen Szenarien beschrieben, in denen dieses Symbol angezeigt wird: ◦ Der Status der RAID-Gruppe lautet „Doppelt beeinträchtigt“ und die Datenrekonstruktion wird gerade ausgeführt. Informationen zur Bedeutung des Status „Doppelt beeinträchtigt“ finden Sie unter Allgemeines zum RAID-DP-Schutz auf Seite 96. ◦ Zwei SSDs sind ausgefallen und die Datenrekonstruktion ist abgeschlossen. Der Status der RAID-Gruppe lautet „Beeinträchtigt“.
Komponente	Die FlashRay Komponente, für die Systemzustandsinformationen angezeigt werden. In künftigen Releases von System Manager werden Systemzustandsinformationen auch für andere Komponenten als RAID angezeigt.
Status	Der Status der RAID-Gruppe. Dieser kann „Normal“, „Beeinträchtigt“ oder „Doppelt beeinträchtigt“ lauten.
Details	Detaillierte Informationen zur Komponente. Wenn z. B. Daten in der RAID-Gruppe rekonstruiert werden, gibt diese Spalte an, dass die Datenrekonstruktion ausgeführt wird. Sie gibt außerdem die geschätzte verbleibende Zeit bis zum Abschluss der Rekonstruktion an. Die tatsächliche Restzeit kann von der geschätzten Restzeit abweichen. Dies hängt neben anderen Faktoren von der aktuellen Traffic-Auslastung auf dem System ab.

Verwandte Themen

[Allgemeines zum RAID-DP-Schutz auf Seite 96](#)

[Verwalten von Solid State Drives \(SSDs\) auf Seite 103](#)

Verwalten von Solid State Drives (SSDs)

Sie können mit der CLI SSD-Informationen anzeigen und SSDs verwalten. Mit FlashRay System Manager können Sie nur SSD-Informationen anzeigen.

Allgemeines zu SSD-Namen

Der SSD-Name wird im folgenden Format angegeben:

```
<SAS port name>.<shelf ID>.<bay>.
```

Jedes Festplatten-Shelf ist mit vier SAS-Ports im FlashRay Controller verbunden, und jeder SSD ist ein SAS-Port zugewiesen. Der SAS-Port-Name besteht aus einer Zahl, auf die ein Buchstabe folgt. Die im Controller integrierten SAS-Ports lauten 0a, 0b, 0c und 0d. Dieser Teil des SSD-Namens wird von Mars OS dynamisch zugewiesen, und Sie können ihn nicht ändern.

Wenn der SSD-Name beispielsweise 0a.01 lautet, ist die SSD in Einschub 1 (der zweite Steckplatz von links) im Shelf mit der ID 0 installiert. Der Festplatte ist der SAS-Port-Steckplatz 0a zugewiesen.

Die Zählung von SAS-Port-Nummern, Festplatten-Shelf-IDs und Einschubnummern beginnt bei 0.

Anzeigen von SSD-Informationen (CLI)

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um Informationen zu SSDs auf dem Storage-System anzuzeigen:

```
storage disk show
```

Anzeigen von SSD-Informationen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager**.
2. Klicken Sie im Navigationsbereich auf **HARDWARE > Inventar**. Im Fenster **Inventar** werden standardmäßig SSD-Informationen angezeigt.

In der folgenden Tabelle werden die im Fenster **Manager > HARDWARE > Inventar > SSDs** angezeigten Informationen beschrieben.

Spalte	Beschreibung
! (Zustand)	Der Zustand der SSD.

Spalte	Beschreibung
	In der folgenden Liste werden die möglichen Symbole in der Spalte beschrieben: • Ein grüner Punkt (●) bedeutet, dass sich die SSD in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet. • Ein gelbes Dreieck (▲) bedeutet, dass die SSD eine Aktion von Ihnen erfordert (sie ist z. B. ausgeschaltet). • Ein rotes X (✗) bedeutet, dass die SSD sich in einem kritischen Zustand befindet und Sie sie sofort austauschen müssen, um eine Service-Unterbrechung zu vermeiden. In dieser Spalte wird das Symbol aus der Spalte „Status“ und „Verschleiß“ wiedergegeben, das den schwerwiegenden Zustand angibt. Wenn z. B. die SSD ausgefallen ist, ihr Verschleiß aber null beträgt, wird in der Spalte „Status“ der Wert „Fehlerhaft“ und in der Spalte „Verschleiß“ ● angezeigt. Da der Zustand „Fehlerhaft“ einen schwerwiegenden Zustand angibt, wird in der Spalte „Systemzustand“ ✗ angezeigt.
Name	Der Name der SSD.
Shelf	Die Shelf-ID. Dies kann die Standard-Shelf-ID oder die Shelf-ID sein, die Sie mit der Festplatten-Shelf-ID-Taste am Festplatten-Shelf zuweisen. Weitere Informationen zum Ändern der Shelf-ID finden Sie in der Festplatten-Shelf-Dokumentation.
Einschub	Die Einschubnummern im Festplatten-Shelf. Die Zählung erfolgt von links nach rechts.

Spalte	Beschreibung
Status	Der Status der SSD. In der folgenden Liste werden die möglichen Status beschrieben: • Bereit – die SSD ist funktionsfähig. • Fehlerhaft – die Festplatte ist ausgefallen und nicht funktionsfähig. • Ausgeschaltet – die SSD ist ausgeschaltet. Wenn eine SSD diesen Status aufweist, werden keine Informationen über diese SSD angezeigt.
Seriennummer	Die SSD-Seriennummern. Diese sind zugewiesen und können nicht geändert werden.
Firmware	Die Version der SSD-Firmware. Die Firmware kann nur über die CLI (Befehlszeilenschnittstelle) aktualisiert werden.
Größe	Die physische Kapazität der SSD, die auf dem Etikett des Laufwerks angegeben ist.
Verschleiß	Der in Prozent angegebene Verschleiß. Je geringer der Prozentwert, desto länger ist die Restlebensdauer der SSD. Die Symbole (🟢, 🟡 und 🔴) in dieser Spalte haben die gleiche Bedeutung wie die Symbole in der Spalte „Systemzustand“.

Verwandte Themen

[Anzeigen von Festplatten-Shelf-Informationen auf Seite 106](#)

[Allgemeines zu physischem Storage auf Seite 95](#)

Anzeigen von Festplatten-Shelf-Informationen

Sie können allgemeine Informationen und Fehlerinformationen zu einem Festplatten-Shelf anzeigen.

Format für Festplatten-Shelf-Namen

Sie können Informationen über ein angegebenes Shelf anzeigen. Der Shelf-Name wird im folgenden Format angegeben:

```
<SAS-Port-Name>.shelf<Shelf-ID>
```

Der SAS-Port-Name wird von Mars OS zugewiesen. Er lautet 0a, wenn mehrere Pfade zwischen dem Festplatten-Shelf und dem Controller vorhanden sind. Wenn nur ein Pfad verfügbar ist, gibt der SAS-Port-Name den verwendeten Port wieder (z. B. 0c). Die Shelf-ID ist die ID, die Sie für das Shelf festlegen. Der Shelf-Name im folgenden Beispiel ist der Name für ein Shelf mit der ID 0:

```
0a.shelf0
```

Anzeigen von Shelf-Informationen (CLI)

Befehl	Beschreibung
<code>storage shelf show [-name <i>string</i>]</code>	Zeigt allgemeine Informationen, z. B. Firmware-Version und Seriennummer, über das angegebene Shelf oder über alle Shelves an.
<code>storage shelf fault show [-name <i>string</i>]</code>	Zeigt Informationen über Elemente auf dem Shelf, z. B. SSDs und Stromversorgung, an.

Anzeigen von Shelf-Informationen (System Manager)

Schritte

1. Wechseln Sie zum Fenster **Manager** > **HARDWARE** > **Inventar**.
2. Klicken Sie auf **Shelfs**.

In der folgenden Tabelle werden die im Fenster **Manager** > **HARDWARE** > **Inventar** > **Shelfs** angezeigten Informationen beschrieben.

Spalte	Beschreibung
! (Zustand)	Zeigt den allgemeinen Zustand des Shelves an. In der folgenden Liste werden die möglichen

Spalte	Beschreibung
	Symbole in dieser Spalte beschrieben: • Ein grüner Punkt () bedeutet, dass das Festplatten-Shelf sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet. • Ein gelbes Dreieck () bedeutet, dass Sie den Verschleiß des Festplatten-Shelfs überwachen sollten, da eine Komponente des Shelfs möglicherweise bald ausgetauscht werden muss. • Ein rotes X () bedeutet, dass das Festplatten-Shelf nicht funktionsfähig ist.
Name	Der Name des Festplatten-Shelfs.
Status	Wenn das Shelf funktionsfähig ist, lautet sein Status online.
Seriennummer	Jedem Shelf wird von NetApp eine Seriennummer zugewiesen.
Eindeutige ID	Jedem Shelf wird eine eindeutige ID zugewiesen (z. B. 5:00a:098003:48c73c).
Modul A FW	Die Firmware-Version in Modul A des Festplatten-Shelfs.
Modul B FW	Die Firmware-Version in Modul B des Festplatten-Shelfs.
Temp.	Gibt an, ob die Temperatur im zulässigen Bereich liegt.

Spalte	Beschreibung
Lüfter	Gibt an, ob die Lüfter einen normalen Betrieb aufweisen.
PSU	Gibt an, ob das Netzteil einen normalen Betrieb aufweist.
Spannung	Gibt an, ob die Spannung im zulässigen Bereich liegt.

Verwandte Themen

[Verwalten von Solid State Drives \(SSDs\) auf Seite 103](#)

[Allgemeines zu physischem Storage auf Seite 95](#)

Monitoring des FlashRay Systems

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Allgemeines zu Ereignissen	110
Allgemeines zur Systemzustandsüberwachung	112
Anzeigen von Informationen der Umgebungssensoren	116
Management von AutoSupport	117
Allgemeines zu Performance-Statistiken	120

Allgemeines zu Ereignissen

Ein von Mars OS generiertes Ereignis ist ein Vorfall im FlashRay System, der darauf untersucht werden sollte, ob Korrekturmaßnahmen erforderlich sind oder nicht. Verschiedene Komponenten des Systems können Ereignisse auslösen. Ereignisse sind z. B. eine NVRAM-Akkutemperatur, die über den Grenzwert gestiegen ist, und ein Firmware-Upgrade für einen Adapter.

Sie können zwar entscheiden, ob Informationen zu Ereignissen angezeigt werden, aber Sie können Ereignisse nicht aktivieren bzw. deaktivieren oder Mars OS so konfigurieren, dass unterschiedliche Typen von Ereignisinformationen generiert werden.

Systemzustandsüberwachung und Ereignisse

Das Ereignisprotokoll ist eine Aufzeichnung aller im System auftretenden Ereignisse. Die Systemzustandsüberwachung ruft Informationen von Ereignissen ab, wertet die Informationen aus und generiert Meldungen, mit denen Sie über potenzielle Probleme informiert werden. In der aktuellen Release werden nicht alle Ereignisse von der Systemzustandsüberwachung ausgewertet. Zum Anzeigen der nicht von der Systemzustandsüberwachung ausgewerteten Ereignisse können Sie das Ereignisprotokoll direkt überprüfen.

AutoSupport und Ereignisse

Mars OS definiert, welche Ereignisse AutoSupport Meldungen auslösen. Ein Neubooten des Systems führt beispielsweise zum Generieren einer AutoSupport Meldung. Sie können auf der Grundlage von Ereignistypen, Schweregraden usw. nicht festlegen, in welchen Fällen AutoSupport Meldungen versendet werden.

Format einer Ereignismeldung

Alle Ereignismeldungen werden im Ereignisprotokoll gespeichert. Event-Meldungen mit dem Schweregrad „Kritisch“ und höher werden zudem auf der Konsole angezeigt. Jede Meldung besteht aus dem Zeitstempel, dem Cluster-Namen, dem Ereignis-Namen, dem Schweregrad und einer Beschreibung.

HINWEIS: Die Schweregrade sind vordefiniert. Sie können deren Definitionen nicht ändern. Die Schweregrade unterstützen den technischen Support beim Kategorisieren von Informationen zu Ihrem FlashRay System. Die Anzeige des Schweregrades allein ist nicht ausreichend, um zu bestimmen, ob Korrekturmaßnahmen ergriffen werden müssen.

Anzeigen des Ereignisprotokolls

Schritte

1. Geben Sie zum Anzeigen des Ereignisprotokolls den folgenden Befehl ein:

```
event log show -lines integer
```

Die Ganzzahl gibt die Anzahl der Zeilen an, die in der Befehlsausgabe angezeigt werden sollen. Wenn Sie die Anzahl der Zeilen nicht angeben, werden die letzten 10 Ereignisse angezeigt.

Erstellen einer Ereignismarkierung im Ereignisprotokoll

Sie können eine Ereignismarkierung im Ereignisprotokoll erstellen. Eine Ereignismarkierung ist ein manuell erstelltes Ereignis, das im Ereignisprotokoll als Lesezeichen fungiert. Anhand der Markierung können Sie eine bestimmte Position im Ereignisprotokoll schnell wiederfinden. Sie können beispielsweise eine Ereignismarkierung erstellen, nachdem Sie einen Performance-Test gestartet haben. Sie können das Protokoll später einsehen, um festzustellen, ob nach der Ereignismarkierung Ereignisse generiert wurden, die auf den Performance-Test zurückzuführen sind.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um eine Ereignismarkierung zu erstellen:

```
event mark -comment string
```

Die Zeichenfolge im Befehl ist die Beschreibung des Ereignisses. Schließen Sie die Zeichenfolge in Anführungszeichen ein, wenn sie Leerzeichen enthält. Beispiel:

```
event mark -comment "Performance-Test gestartet"
```

Ein Event mit dem Namen `evmgr.event.mark` wird mit dem Schweregrad „Hinweis“ erstellt. Wenn Sie das Ereignisprotokoll später einsehen, können Sie nach der Zeichenfolge suchen, um dieses Ereignis aufzufinden.

Verwandte Themen

[Allgemeines zur Systemzustandsüberwachung auf Seite 112](#)

[Management von AutoSupport auf Seite 117](#)

Allgemeines zur Systemzustandsüberwachung

Die Systemzustandsüberwachung ist ein Mars OS Daemon, der Zustände über alle Cluster-Komponenten hinweg korreliert und aggregiert. Auf der Grundlage dieser Zustände generiert die Systemzustandsüberwachung Meldungen, mit denen Sie über potenzielle Probleme benachrichtigt oder über Schritte zum Korrigieren einer bestimmten Situation informiert werden.

Mithilfe der Systemzustandsüberwachung können Sie Systemprobleme effizienter als durch direktes Überprüfen des Ereignisprotokolls beheben und verhindern. Dem Ereignisprotokoll können Sie entnehmen, dass ein bestimmtes Ereignis eingetreten ist (z. B. Ausschalten einer Stromversorgung auf dem Controller). Durch die isolierte Anzeige dieses Ereignisses allein können Sie jedoch nicht bestimmen, ob eine Korrekturmaßnahme ergriffen werden muss. Da die Systemzustandsüberwachung Eingaben aller Komponenten im System erfasst, liegen Ihnen damit Informationen und Vorschläge vor, die aussagekräftiger als die aus dem Event-Protokoll sind.

Allgemeines zu Meldungsrichtlinien

Eine Meldungsrichtlinie ist eine Regel, die festlegt, wann eine Meldung erstellt und gelöscht wird. Sie können die Richtlinie nicht ändern, aber Sie können eine Richtlinie auf der Diagnose-Berechtigungsebene aktivieren oder deaktivieren. Der Meldungsrichtlinienstatus geht bei einem Neustart verloren. Wenn Sie eine Richtlinie deaktivieren, wird diese Richtlinie nach einem Neustart Ihres Systems erneut aktiviert.

HINWEIS: Deaktivieren Sie eine Meldungsrichtlinie nur, wenn Sie ausdrücklich vom technischen Support dazu aufgefordert werden. Wenn Sie eine Richtlinie deaktivieren, wird die auf dieser Richtlinie basierende Meldung nicht mehr generiert.

Generieren von Meldungen

Die Systemzustandsüberwachung ruft Eingaben von Ereignissen ab, die von diversen FlashRay Subsystemen generiert werden. Die Systemzustandsüberwachung analysiert die Eingaben, um zu bestimmen, ob eine zu untersuchende Meldung aufgetreten ist. Dabei werden die Häufigkeit des Ereignisses, der Zeitpunkt und sonstige Ereignisse berücksichtigt. Eine Meldung kann bedeuten, dass ein Problem vorliegt oder sich ein Problem im System abzeichnet.

Die Systemzustandsüberwachung generiert eine Meldung, um Sie über den Zustand zu informieren. Außerdem wird ein Ereignis erstellt, mit dem vermerkt wird, dass die Systemzustandsüberwachung eine Meldung generiert hat.

Informationen in einer Meldung

In der folgenden Tabelle werden die Informationen in einer Meldung beschrieben.

Feld in einer Meldung	Beschreibung
policy	Name der Richtlinie
managed class	Klasse von Objekten, die von der Richtlinie überwacht werden
managed id	Kennung des Objekts, das von der Richtlinie überwacht wird
description	Beschreibung des Problems, das die Meldung auslöst
corrective action	Von der Systemzustandsüberwachung empfohlene Maßnahme zur Lösung eines vorhandenen Problems oder zur Vermeidung von zukünftigen Problemen
severity	Gibt die Dringlichkeit eines Problems an. Meldungsschweregrade unterscheiden sich von Ereignis-Schweregraden.
creation time	Uhrzeit der Meldungserstellung
tags	Logische Gruppierungen für die Sortierung

HINWEIS: „policy“, „managed class“ und „managed id“ dienen gemeinsam zur eindeutigen Identifikation einer Meldungsinstanz.

Unterstützte Meldungstypen

Sie werden von der Systemzustandsüberwachung nicht über alle möglichen Systemprobleme oder Vorfälle informiert. Die folgende Liste zeigt Beispielmeldungen:

- Controller-Probleme wie eine falsche CPU-Konfiguration oder eine falsche Arbeitsspeichergröße
- PCI-Steckplatz-Probleme, z. B. die falsche Installation von PCI-Geräten im System
- NVRAM-Probleme wie eine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Blockfehlern
- Probleme mit der Service-Festplatte wie eine unverhältnismäßig hohe Anzahl von verlagerten Sektoren und einer hoher SSD-Verschleiß
- Core-Datei-Benachrichtigungen, die auf Core Dumps im Cluster hinweisen
- Umgebungsbedingungen, z. B. eine hohe Temperatur im Chassis

Löschen einer Meldung

Eine Meldung bleibt bestehen, bis der zugrunde liegende Zustand für die Meldung beseitigt wurde. Beispielsweise löscht die Systemzustandsüberwachung automatisch die Meldung, nachdem Sie die Korrekturmaßnahme durchgeführt haben.

Sie können eine Meldung selbst löschen, nachdem das zugrunde liegende Problem gelöst wurde, und müssen nicht warten, bis die Systemzustandsüberwachung nach der Auswertung der FlashRay Subsysteme diesen Vorgang durchführt. Sie können auch die Meldungsliste aktualisieren, was dazu führt, dass die Systemzustandsüberwachung die FlashRay Subsysteme auswertet und die Meldungsliste aktualisiert, um den aktuellen Zustand des Clusters abzubilden.

Meldungen gehen beim Neustart verloren.

Anzeigen von Meldungen

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
system health alert show
```

Löschen von Meldungen

Bevor Sie beginnen

Tragen Sie die Informationen aus den folgenden Feldern der Befehlsausgabe für `system health alert show` zusammen:

- `policy`
- `managed class`
- `managed id`

Die Werte in diesen Feldern sind erforderlich, um eine Meldung, die gelöscht werden soll, eindeutig zu identifizieren.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um eine Meldung zu löschen:

```
system health alert delete -policy-id string -managed-entity-class string -  
managed-entity-id string
```

Der Parameter `-policy-id` ist die Richtlinie. Der Parameter `-managed-entity-class` gibt die verwaltete Klasse an. Der Parameter `-managed-entity-id` gibt die verwaltete ID an.

Wenn der String ein Leerzeichen enthält, setzen Sie den String in Anführungszeichen (z. B. "PCI slots").

Aktualisieren der Meldungsliste

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Meldungsliste zu aktualisieren:

```
system health alert refresh
```

Anzeigen von Informationen der Umgebungssensoren

Sie können Informationen anzeigen, die von Umgebungssensoren im System erfasst wurden. Beispielsweise können Sie Informationen von Sensoren für Lüfter und Netzteile anzeigen.

Schwellenwertbasierte und diskrete Sensoren

Die schwellenwertbasierten Sensoren bieten numerische Werte. Die diskreten Sensoren bieten Werte für die Zustände der Sensoren. Beispielsweise ist der Sensor „PSU1 Temp“ schwellenwertbasiert und zeigt die Temperaturmessungen an. Der Sensor „PSU1 Status“ ist diskret und zeigt die Zustände des Sensors an. Mars OS zeigt die folgenden Informationen für diese Sensoren an:

PSU1 Status	normal	ON
PSU1 Temp	normal	23 C

Anzeigen von Umgebungssensoren

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
system environment show
```

Die Ausgabe enthält eine große Anzahl von Einträgen. Wir empfehlen, dass Sie die Ausgabe zum Befehl `more` bzw. `grep` umleiten, damit Sie die relevanten Informationen einfach finden können. Im Folgenden werden z. B. nur die Informationen zu Lüftern angezeigt:

```
system environment show | grep fan
```

Verwandte Themen

[Allgemeines zur Systemzustandsüberwachung auf Seite 112](#)

Management von AutoSupport

Bei AutoSupport handelt es sich um eine Funktion von Mars OS, die es Ihrem FlashRay System ermöglicht, regelmäßig Systeminformationen an den technischen Support und an andere angegebene Ziele zu senden. Anhand der Informationen in den AutoSupport Meldungen kann Ihnen der technische Support beim Beheben von Problemen oder Vermeiden von zukünftigen Problemen helfen.

An NetApp gesendete AutoSupport Meldungen

Die Übertragung von AutoSupport Meldungen ist standardmäßig deaktiviert. Sie können die Übertragung beim Erstellen des Clusters mit dem FlashRay Setup-Assistenten aktivieren. Sie können die Aktivierung auch über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) für ein vorhandenes Cluster vornehmen.

AutoSupport Informationen werden unabhängig davon erfasst, ob die Übertragung von AutoSupport Meldungen aktiviert ist. Die letzten 250 Meldungen werden auf dem Cluster gespeichert. Die älteren Meldungen werden gelöscht.

Bei entsprechender Aktivierung werden die AutoSupport Meldungen, bei denen es sich um komprimierte Dateien handelt, per HTTPS-Protokoll an NetApp, das Standardziel, gesendet. Sie können das Standardziel nicht anpassen oder entfernen. Sie können z. B. nicht das für die Übertragung verwendete Protokoll ändern.

Sie können die Inhalte von AutoSupport Meldungen, die an NetApp gesendet werden, nicht anpassen. Jede Meldung umfasst das Ereignisprotokoll, die aktuelle Systemkonfiguration und Performance-Daten. Weitere Informationen zu Ereignissen finden Sie unter [Allgemeines zu Ereignissen auf Seite 110](#).

Aktivieren oder Deaktivieren von AutoSupport Meldungen an NetApp

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um zu ermitteln, ob AutoSupport Meldungen an NetApp gesendet werden:

```
autosupport callhome show
```

2. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um AutoSupport Meldungen an NetApp zu aktivieren oder zu deaktivieren:

```
autosupport callhome enable | disable
```

Festlegen eines anderen AutoSupport Ziels

Sie können ein anderes Ziel für den Empfang von AutoSupport Meldungen erstellen. Beim Hinzufügen eines Ziels geben Sie den URI an, an den die Meldungen gesendet werden, sowie das Protokoll (HTTP oder HTTPS), das für die Übertragung verwendet wird.

Anzeigen von Informationen zu den AutoSupport Zielen

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die aktuellen Ziele der AutoSupport Meldungen anzuzeigen:

```
autosupport destination show
```

Der Befehl zeigt immer die Einstellungen für das Senden von AutoSupport Meldungen an NetApp an. Es werden auch die Einstellungen für andere Ziele angezeigt, wenn Sie andere Ziele erstellt haben.

Hinzufügen eines Ziels

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
autosupport destination add -uri string -enabled [ true | false ]
```

Mit Ausnahme des Parameters `-enabled` sind alle Parameter erforderlich. Standardmäßig sind AutoSupport Meldungen für das hinzugefügte Ziel aktiviert. Wenn Sie `false` für den Parameter `-enabled` angeben, werden keine AutoSupport Meldungen an dieses Ziel gesendet, obwohl es hinzugefügt wurde.

Entfernen eines Ziels

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die UUID des zu entfernenden Ziels anzuzeigen:

```
autosupport destination show
```

2. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um das Ziel zu entfernen:

```
autosupport destination remove -uuid uuid
```

Ändern der Einstellungen für ein bestimmtes Ziel

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die UUID des zu ändernden Ziels anzuzeigen:

```
autosupport destination show
```

2. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Einstellung eines Ziels zu ändern:

```
autosupport destination modify -uuid uuid -uri string -enabled [ true | false ]
```

Zurücksetzen von AutoSupport auf die Werkseinstellungen

Sie können AutoSupport auf die Werkseinstellungen zurücksetzen, um z. B. alle Ziele zu entfernen, die manuell hinzugefügt wurden. Das Zurücksetzen von AutoSupport deaktiviert auch die Übertragung von AutoSupport Meldungen an NetApp, wenn Sie die Übertragung aktiviert haben.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die AutoSupport Standardkonfiguration zurückzusetzen:

```
autosupport destination factory-reset
```

Manuelles Auslösen der AutoSupport Meldungen

Sie können eine AutoSupport Meldung manuell auslösen, um zu testen, ob die Meldungen ordnungsgemäß an die Ziele gesendet werden, für die AutoSupport aktiviert ist.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
autosupport invoke
```

Überprüfen der Status von AutoSupport Meldungen

Sie können die Status von AutoSupport Meldungen überprüfen, um z. B. zu bestimmen, ob ein AutoSupport Ziel ordnungsgemäß eingerichtet ist, oder um die Historie gesendeter Meldungen anzuzeigen.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
autosupport history show
```

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Ereignissen auf Seite 110](#)

Allgemeines zu Performance-Statistiken

Mars OS generiert Systemstatistiken, die für das Monitoring der Cluster-Performance verwendet werden. Performance-Daten sind sowohl über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) als auch über das FlashRay System Manager Dashboard-Fenster verfügbar.

Das Dashboard-Fenster bietet ein Graphical User Interface, auf dem Performance-Statistiken zusammengetragen und die Daten als Echtzeitinformationen zu Performance, Kapazität und Systemzustand für das Cluster angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe des FlashRay System Manager.

Über die Befehlsschnittstelle können Sie Performance-Daten für spezifische Systemkomponenten oder Objekte anzeigen.

Objekte, Instanzen und Zähler

Komponenten des FlashRay Systems werden als Objekte erfasst, wobei einige Objekte mehrere Instanzen aufweisen. Mars OS verwendet Zähler, um die Performance von Objektinstanzen und die Performance des Objekts als Ganzes zu überwachen. Die Informationen in den Objektzählern umfassen die Performance-Daten, die in der CLI-Ausgabe und im System Manager Dashboard angezeigt werden.

Als Objekt gelten:

- Physische Einheiten wie Festplatten, Shelves, Nodes und Ports
- Logische Einheiten wie LUNs und Cluster
- Protokolle, z. B. das Fibre Channel Protocol (FCP)

Jedes Objekt kann über 0 oder mehr Instanzen verfügen. So ist z. B. eine LUN mit dem Namen „lun1“ eine Instanz des LUN-Objekts und jede SSD in einem Shelf eine Instanz des Festplattenobjekts.

Ein Zähler ist eine vordefinierte Performance-Metrik, die Daten über ein Objekt oder die Instanz eines Objekts bereitstellt. Beispiel:

- Kapazität der SSDs
- Durchschnittliche Latenz einer LUN
- Prozentualer Verschleiß einer SSD

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen einem Objekt und seinen Instanzen und Zählern. Das Objekt `disk` aus der Tabelle verfügt über die beiden Instanzen `0b.0.7` und `0b.0.8`. Die Zähler des Objekts stellen Daten für beide Instanzen bereit. In der Tabelle sind drei Zähler des Objekts aufgeführt: `capacity`, `total_reads` und `total_writes`.

Objekt	Instanzen	Zähler
disk	0b.0.7	capacity
		total_reads
		total_writes
	0b.0.8	capacity
		total_reads
		total_writes

Anzeigen von Objekten, Instanzen und Zählern

Für die Anzeige von Performance-Daten benötigt Mars OS einen Objektnamen. Mit einem Objektnamen können Sie die Zähler und Instanzen für das Objekt anzeigen.

HINWEIS: Zählerwerte werden nicht aggregiert und gelten für jede Objektinstanz einzeln. Wenn ein Objekt über keine Instanzen verfügt, beziehen sich die Zähler auf das Objekt selbst.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um eine Liste der Objekte und ihre Beschreibungen anzuzeigen:

```
stats list
```

2. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um alle Zähler für ein Objekt anzuzeigen:

```
stats list -object string
```

In diesem Befehl ist *string* der Objektname. Um z. B. eine Liste der LUN-Zähler zusammen mit den Zählerbeschreibungen anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats list -object lun
```

3. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um alle Instanzen eines Objekts anzuzeigen:

```
stats list -instances string
```

In diesem Befehl ist *string* der Objektname, für den Sie die Instanzen anzeigen möchten. Um z. B. die Namen und Beschreibungen aller LUNs im Cluster anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats list -instances lun
```

Wenn ein Objekt über keine Instanzen verfügt, werden auch keine Instanzen angezeigt.

Allgemeines zu Zählererläuterungen

Der Befehl `stats` zeigt detaillierte Zählerdaten für jedes Objekt an.

Die Erläuterung für jeden Zähler umfasst Name, Typ, Beschreibung und Umfang des Zählers. Der Typ gibt den Wertetyp des Zählers an. Die Beschreibung liefert eine kurze Erläuterung des Zählers. Der Umfang gibt an, ob sich der Zählerwert auf eine einzelne Instanz, z. B. eine Festplatte oder eine LUN, oder global auf das gesamte FlashRay System bezieht.

Die Zählertypen werden in der folgenden Tabelle beschrieben.

Zählertyp	Beschreibung
Average	Kumulativer Wert geteilt durch einen anderen Basiswert
Calculated	Aus anderen Systemdaten berechneter Zählerwert
Histogram	Gruppen zugehöriger Zähler
Rate	Zählerwert basierend auf der Datenmenge im Zeitverlauf
Raw	Zählerwert, der nicht verarbeitet werden muss (Rohwert wird verwendet)
String	Zählerwert im Textformat
Delta	Differenz zwischen einem vorigen Zählerwert und dem aktuellen Wert

Anzeigen von Zählererläuterungen

Schritte

1. Um die Erläuterungen für alle Zähler eines Objekts anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats explain -object string
```

Um z. B. die Erläuterungen für alle Festplattenzähler anzuzeigen, geben Sie das Festplattenobjekt an:

```
stats explain -object disk
```

2. Um eine bestimmte Zählererläuterung anzuzeigen, geben Sie einen Objektnamen gefolgt vom entsprechenden Zählernamen bzw. eine kommasetrennte Liste von Zählern ein. Um z. B. die Erläuterung von `total_reads` und `total_writes` für das Festplattenobjekt anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats explain -object disk -counters total_reads,total_writes
```

Anzeigen von Performance-Daten

Sie können Zähler immer nur für ein Objekt anzeigen, für ein Objekt können jedoch mehrere Instanzen oder Zähler vorhanden sein. Standardmäßig zeigt der Befehl `stats show` Daten für alle Instanzen eines Objekts im Cluster an.

Schritte

1. Um die verfügbaren Parameter für die Anzeige von Systemstatistiken anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats show ?
```

2. Um die Standard-Performance-Daten für ein Objekt anzuzeigen, geben Sie den Namen des Objekts ein, das Sie nachverfolgen möchten:

```
stats show -object string
```

Um z. B. die Performance-Daten aller LUNs im Cluster anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats show -object lun
```

3. Um bestimmte Performance-Daten anzuzeigen, geben Sie den Objektnamen zusammen mit etwaigen zusätzlichen Parametereinstellungen ein. Um z. B. die Anzahl der Lese- und Schreibvorgänge für die LUN mit dem Namen „lun01“ anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats show -object lun -instances lun01 -counters r_ops,w_ops
```

Anzeigen von Performance-Daten für einen Zeitraum

Sie können mehrere Datenproben gleichzeitig anzeigen. Sie können mehrere Datenproben gleichzeitig vom selben Objekt erfassen. Sie können auch mehrere Zähler in derselben Probe angeben.

Schritte

1. Um Performance-Daten für einen Probenzeitraum anzuzeigen, geben Sie den Befehl `stats start` zusammen mit dem spezifischen Objekt ein, das Sie nachverfolgen möchten. Geben Sie im Befehl ggf. den Umfang, die Instanz oder Zählerwerte an, die Sie anzeigen möchten. Um z. B. die Lese- und Schreibvorgänge für die LUN mit dem Namen „lun01“ nachzuverfolgen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
stats start -object lun -instances lun01 -counters r_ops,w_ops
```

Der Befehl generiert eine eindeutige ID zur Identifikation der Probe. Beispiel:

```
ID: 7bd9e6c0-05f4-11e4-ad65-00a09856d62e
```

2. Um den Probenzeitraum zu beenden, geben Sie den Befehl `stats stop` gefolgt von der Proben-ID ein:

```
stats stop -id 7bd9e6c0-05f4-11e4-ad65-00a09856d62e
```

Der Befehl zeigt Informationen zu den von Mars OS im Probenzeitraum für „lun01“ erfassten Lese- und Schreibvorgängen an.

Verwandte Themen

[Methoden zum Verwalten des Clusters auf Seite 23](#)

Zugriff auf das FlashRay System und Monitoring über den Service-Prozessor (SP)

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Informationen über den Service-Prozessor (SP)	126
Konfigurieren des SP (Service-Prozessor)	128
Verwalten des SP mit Mars OS	131
Zugriff auf die SP-CLI	132
Zugriff auf Mars OS über den SP	134
Verwenden der SP-CLI	136
Fehlerbehebung im Storage-System mithilfe des SP	140

Informationen über den Service-Prozessor (SP)

Der SP ist eine Hardware-Komponente auf dem FlashRay Controller, der als Remote-Management-Gerät dient. Er dient folgenden Zwecken:

- Monitoring der Umgebungsbedingungen, um die Systemverfügbarkeit sicherzustellen und Datenbeschädigungen zu verhindern. Beispiele:
 - Der SP überwacht zusammen mit Mars OS die Temperatur im Inneren des Chassis und setzt die Geschwindigkeit des Systemlüfters auf die niedrigst mögliche Stufe, auf der die Systemelektronik noch ordnungsgemäß funktioniert. Dies minimiert sowohl den Stromverbrauch des Systems als auch den Geräuschpegel.
 - Der SP überwacht die Temperaturen, die Spannung, den Strom und die Lüfter in den Netzteilen, steuert diese aber nicht.
- Automatischer Neustart eines abgestürzten Controllers
- Zugriff auf das FlashRay System, ungeachtet des Status von Mars OS
- Verwalten und Aktualisieren der FRU-Firmware (Field Replaceable Units)

Das FlashRay System kann nur betrieben werden, wenn der SP ordnungsgemäß funktioniert. Ohne SP können Sie das System nicht verwenden.

Was passiert, wenn ein Umgebungssensor eine anormale Bedingung erkennt?

Der SP benachrichtigt Sie über anormale Bedingungen. Hierfür werden wichtige Ereignisse und die zugehörige Forensik protokolliert, die später abgerufen und analysiert werden können.

Wenn die Bedingungen das Herunterfahren des FlashRay Systems bewirken, können Sie auf den SP zugreifen und Befehle an der SP-Eingabeaufforderung eingeben, um das System einzuschalten.

Wie der SP mit Strom versorgt wird

Der SP ermöglicht Ihnen unabhängig vom Status des Controllers die Diagnose, das Herunterfahren, das Ein- und Ausschalten und das Neubooten des Controllers. Dies ist möglich, weil der SP mit Standby-Spannung betrieben wird, die verfügbar ist, solange Eingangsspannung an mindestens einer Stromversorgung des Controllers anliegt.

Allgemeines zum Systemereignisprotokoll (SEL) auf dem SP

Der SP hat einen nichtflüchtigen Arbeitsspeicherpuffer, in dem bis zu 4.000 Ereignisse in einem Systemereignisprotokoll (SEL) gespeichert werden können. Anhand dieses Protokolls können Sie Probleme diagnostizieren. Mit dem SP-Befehl `events` können Sie eine Liste der Meldungen anzeigen.

Das SEL enthält die folgenden Daten:

- Vom SP erkannte Hardware-Events, beispielsweise Sensorstatus zu Netzteilen, Spannung oder anderen Komponenten
- Vom SP erkannte Fehler, beispielsweise ein Kommunikationsfehler, ein Ausfall des Lüfters oder ein Arbeitsspeicher- oder CPU-Fehler

Allgemeines zum Konsole-Protokoll auf dem SP

Unabhängig davon, ob ein Benutzer bei der Konsole angemeldet ist, speichert der SP Meldungen der Konsole im Konsole-Protokoll. Das Konsole-Protokoll bleibt gespeichert, solange der SP von einem der Netzteile des Controllers mit Strom versorgt wird. Da der SP mit Standby-Strom betrieben wird, bleibt er auch dann verfügbar, wenn der Controller aus- und wieder eingeschaltet oder ganz ausgeschaltet wird.

Verwandte Themen

[Konfigurieren des SP \(Service-Prozessor\) auf Seite 128](#)

[Verwalten des SP mit Mars OS auf Seite 131](#)

Konfigurieren des SP (Service-Prozessor)

Wenn Sie über das Netzwerk statt über den Konsolenport auf den SP zugreifen möchten, müssen Sie zuerst die Netzwerkeinstellungen des SP konfigurieren. Sie können den SP für die Verwendung einer IPv4- und/oder einer IPv6-Adresse konfigurieren.

Sie müssen den SP mit der Mars OS CLI und nicht mit FlashRay System Manager konfigurieren.

Befehl zum Konfigurieren des SP

Die Netzwerkeinstellungen des SP werden mit dem folgenden Befehl konfiguriert:

```
system service-processor network modify
```

Konfigurieren von IPv4-Netzwerkeinstellungen für den SP

Die IPv6-Netzwerkeinstellungen werden mit dem folgenden Befehl konfiguriert:

```
system service-processor network modify -ip-address string -gateway string -  
netmask string
```

Damit der SP IPv4-Verbindungen verwendet, müssen die IP-Adresse, Gateway-Adresse und Netmask des SP konfiguriert werden. Wenn einige dieser Parameter bereits konfiguriert sind, müssen Sie nur den Parameter eingeben, den Sie konfigurieren oder ändern möchten.

Im folgenden Beispiel wurden die Netmask und das Gateway bereits festgelegt, und mit dem Befehl wird nur die IP-Adresse geändert:

```
system service-processor network modify -ip-address x.x.x.x
```

In diesem Beispiel ist x.x.x.x eine IPv4-Adresse.

Wenn das Gateway oder die Netmask nicht konfiguriert ist, schlägt dieser Befehl fehl. Sie müssen den Befehl mit allen nicht konfigurierten Parametern eingeben.

Aktivieren oder Deaktivieren von DHCP für IPv4

Standardmäßig ist DHCP aktiviert. Wenn Sie keine IP-Adresse für den SP angeben, wird eine Adresse über DHCP zugewiesen. Mit dem folgenden Befehl wird DHCP für IPv4 aktiviert oder deaktiviert:

```
system service-processor network modify -dhcp-enable true | false
```

Konfigurieren von IPv6-Netzwerkeinstellungen für den SP

Die IPv6-Netzwerkeinstellungen werden mit dem folgenden Befehl konfiguriert:

```
system service-processor network modify -ipv6-address string -ipv6-  
gateway string -ipv6-address-prefix-length string
```

Der Parameter `-ipv6-address-prefix-length` gibt die Anzahl der höherwertigen Bits in der IPv6-Adresse an, die das Netzwerk definieren.

Damit der SP IPv6-Verbindungen verwendet, müssen die IP-Adresse, die Gateway-Adresse und die Länge des Adressenpräfixes für den SP konfiguriert werden. Wenn einige dieser Parameter bereits konfiguriert sind, müssen Sie nur den Parameter eingeben, den Sie konfigurieren oder ändern möchten.

Im folgenden Beispiel sind die Länge des Adressenpräfixes und das Gateway bereits konfiguriert, und mit dem Befehl wird nur die IP-Adresse geändert:

```
system service-processor network modify -ipv6-address x:x:x:x:x:x:x
```

In diesem Beispiel ist `x:x:x:x:x:x:x` eine IPv6-Adresse.

Wenn das IPv6-Gateway oder die Länge des IPv6-Adressenpräfixes nicht konfiguriert ist, schlägt dieser Befehl fehl. Sie müssen den Befehl mit allen nicht konfigurierten Parametern erneut eingeben.

Aktivieren oder Deaktivieren von IPv6-Adressen, die vom Router zugewiesen werden

Mit dem folgenden Befehl wird das Abrufen einer vom Router zugewiesenen IPv6-Adresse durch den SP aktiviert:

```
system service-processor network modify -ipv6-router-address-enable true
```

Wenn Sie statische Adressen verwenden möchten, geben Sie den folgenden Befehl ein, um zu verhindern, dass der SP eine vom Router zugewiesene Adresse abruft:

```
system service-processor network modify -ipv6-router-address-enable false
```

Aktivieren von IPv4 oder IPv6

Wenn Sie die vom SP verwendete IP-Version aktivieren möchten, konfigurieren Sie einfach die IP-Adressen für diese Version. Die IP-Version wird automatisch aktiviert. Beispielsweise wird IPv4 automatisch aktiviert, nachdem Sie eine IPv4-Adresse konfiguriert haben.

Deaktivieren von IPv4 oder IPv6

HINWEIS: Durch Deaktivieren einer IP-Version wird die gesamte Konfiguration für diese IP-Version gelöscht. Wenn Sie beispielsweise IPv6 deaktivieren, werden die IPv6-Adressierungsinformationen, z. B. IPv6-Adresse, Länge des IPv6-Adressenpräfixes usw., gelöscht. Zum erneuten Aktivieren von IPv6 müssen Sie die Parameter mit dem Befehl `system service-processor network modify` noch einmal konfigurieren.

Mit den folgenden Befehlen wird die vom SP verwendete IP-Version deaktiviert:

130 | Zugriff auf das FlashRay System und Monitoring über den Service-Prozessor (SP)

- `system service-processor network modify -ipv4-enable false`
- `system service-processor network modify -ipv6-enable false`

Wenn Sie mit dem Befehl `system service-processor network show` die Netzwerkkonfiguration des SP anzeigen, werden die Adressen der deaktivierten IP-Version als Strich angezeigt.

Verwandte Themen

[Verwalten des SP mit Mars OS auf Seite 131](#)

Verwalten des SP mit Mars OS

Zusätzlich zum Konfigurieren der Netzwerkeinstellungen des SP können Sie weitere Mars OS Befehle zum Verwalten des SP verwenden. Weitere Informationen zum Konfigurieren von Netzwerkeinstellungen finden Sie unter [Konfigurieren des SP \(Service-Prozessor\) auf Seite 128](#).

Anzeigen von SP-Konfigurationsinformationen

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Uptime, IP-Adressen, MAC-Adresse und Firmware-Version anzuzeigen:

```
system service-processor show [ -force ]
```

Geben Sie den folgenden Befehl ein, um ausführlichere Netzwerkinformationen, z. B. die Standard-Gateway-Adresse und den Status des Links auf der SP-Netzwerkschnittstelle, anzuzeigen:

```
system service-processor network show [ -force ]
```

Mit diesen Befehlen werden zwischengespeicherte Informationen angezeigt. Sie sind möglicherweise nicht aktuell. Verwenden Sie zum Anzeigen der aktuellen Informationen den Parameter `-force`. Das Anzeigen von aktuellen Informationen dauert ein wenig länger als das Anzeigen von zwischengespeicherten Informationen.

Der Cache wird stündlich oder bei Eintreten eines der folgenden Ereignisse aktualisiert:

- wenn Sie den Befehl `system service-processor modify` eingeben
- wenn Sie den Befehl `system service-processor network modify` eingeben
- wenn Sie mit dem Parameter `-force` SP-Informationen anzeigen

Neubooten des SP

Sie können den SP mit dem Befehl `system service-processor` neu booten.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
system service-processor reboot
```

Verwandte Themen

[Konfigurieren des SP \(Service-Prozessor\) auf Seite 128](#)

[Verwenden der SP-CLI auf Seite 136](#)

Zugriff auf die SP-CLI

Sie können über den seriellen Port von FlashRay oder über das Netzwerk auf die SP-CLI zugreifen, wenn Sie sie gemäß den Anweisungen in [Konfigurieren des SP \(Service-Prozessor\) auf Seite 128](#) konfigurieren. Nach dem Zugriff auf den SP können Sie dessen CLI zum Ausführen von Befehlen verwenden.

Anzahl der zulässigen SP-CLI-Sitzungen

Es kann immer nur eine SP-CLI-Session gleichzeitig aktiv sein, unabhängig davon, ob die Session vom Konsolen-Port oder über SSH gestartet wird. Wenn beispielsweise eine SP-CLI-Session für einen anderen Benutzer aktiv ist, führt Ihr Versuch, eine Verbindung mit dem SP herzustellen, zu diesen Meldungen:

```
User admin has an active CLI session.
```

```
Would you like to disconnect that session, and start yours [y/n]?
```

Wenn Sie „Y“ eingeben, wird die Session des anderen Benutzers beendet.

Zugreifen auf den SP vom Konsolen-Port und Beenden der SP-CLI

Schritte

1. Schließen Sie wie gewohnt eine Konsole zum Eingeben von Befehlen an den Konsolen-Port von FlashRay an.
2. Drücken Sie an der Mars OS Eingabeaufforderung für die Anmeldung Strg-G. Die Eingabeaufforderung `SP>` wird angezeigt.
3. An der Eingabeaufforderung von `SP>` können Sie Strg-D drücken oder den Befehl `exit` verwenden, um die SP-CLI zu beenden und zur Mars OS Eingabeaufforderung zurückzukehren.

Zugriff auf den SP mithilfe von SSH

Schritte

1. Wie beim Verwalten von Mars OS stellen Sie über den Management-Port des FlashRay Systems (e0M) eine Verbindung zum SP her. Die Adresse, die in der SSH-Verbindungsanforderung angegeben werden muss, ist die IP-Adresse des SP. Wenn die IP-Adresse des SP z. B. 192.168.56.2 lautet, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
ssh admin@192.168.56.2
```
2. Wenn Sie zur Eingabe des Passworts aufgefordert werden, geben Sie das Admin-Passwort ein.

Verwandte Themen

[Verwenden der SP-CLI auf Seite 136](#)

Zugriff auf Mars OS über den SP

Der SP bleibt unabhängig vom Status des FlashRay Systems betriebsbereit. Wenn Mars OS ausgefallen ist und Sie das System verwalten müssen, sind die entsprechenden Vorgänge über die SP-CLI auszuführen.

Nachdem Sie die Mars OS Systemkonsole über den SP aufgerufen haben, können Sie an der CLI wie gewohnt beliebige Mars OS Befehle eingeben.

Mars OS Authentifizierung und SP-Authentifizierung

Für Mars OS und den SP werden die gleichen Anmeldeinformationen verwendet. Für den SP lautet der Benutzername „admin“, und das Passwort ist das Admin-Passwort. Wenn Sie das Cluster mit dem Befehl `cluster destroy` zerstören, wird das Admin-Passwort sowohl für Mars OS als auch für den SP auf die Standardeinstellung („changeme“) zurückgesetzt.

Anzahl der gleichzeitigen Systemkonsolensitzungen, die vom SP gestartet wurden

Es ist nur eine Systemkonsolenverbindung zu Mars OS gleichzeitig über den SP zulässig. Wenn ein Benutzer beispielsweise aktuell über den SP bei der Mars OS Systemkonsole angemeldet ist, können Sie dennoch eine SP-CLI-Session starten. Aber Ihr Versuch, eine Systemkonsolensession über den SP zu starten, führt zu folgenden Meldungen:

```
User admin has an active console session.
```

```
Would you like to disconnect that session, and start yours [y/n]?
```

Wenn Sie „Y“ eingeben, wird die Systemkonsolensession des anderen Benutzers beendet.

Gleichzeitige Systemkonsolensitzungen

Obwohl nur eine Systemkonsolensession über den SP zulässig ist, ist es möglich, dass zwei Konsolensessions zur gleichen Zeit aktiv sein können. Wenn z. B. ein Benutzer am Konsolen-Port auf die Mars OS CLI zugreift, kann ein anderer Benutzer eine Systemkonsolensession über den SP starten. Beide Benutzer können gleichzeitig auf die Mars OS CLI zugreifen. Ein- und Ausgabe werden sitzungsübergreifend gespiegelt.

Schritte

1. Geben Sie an der Eingabeaufforderung „SP>“ den folgenden Befehl ein:

```
system console
```

Die Eingabeaufforderung von Mars OS wird angezeigt. Hier können Sie jeden Mars OS Befehl eingeben. Wenn Sie an diesem Punkt die Kommunikation mit der SP-CLI beenden, bedeutet dies, dass ein anderer Benutzer zum Zugriff auf die SP-CLI eine SP-Session starten kann.

Zurückkehren von Mars OS zur SP-CLI

Schritte

1. Drücken Sie an der Mars OS Eingabeaufforderung Strg-D, um zur SP-Session zurückzukehren.

Falls ein anderer Benutzer eine SP-CLI-Session initiiert, während Sie die Mars OS Systemkonsole verwenden, wird eine Meldung angezeigt, in der Sie gefragt werden, ob Sie die SP-CLI-Session des anderen Benutzers beenden möchten. Dies liegt daran, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt jeweils nur eine SP-CLI-Session aktiv sein kann.

Verwandte Themen

[Informationen über den Service-Prozessor \(SP\) auf Seite 126](#)

Verwenden der SP-CLI

Berechtigungsebenen der SP-Befehle

SP-Befehle werden nach Berechtigungsebenen organisiert: Administrator, erweitert und diagnostisch. Die Administratorbefehle gelten für die häufigeren Anwendungsfälle. Kontaktieren Sie den technischen Support, wenn Sie andere Befehle als die der Administratorebene verwenden möchten.

Verwenden der SP-Hilfe

Sie können eine Liste der SP-Befehle anzeigen, indem Sie an der Eingabeaufforderung „SP>“ `?` oder `help` eingeben.

Sie können Informationen zu einem bestimmten SP-Befehl erhalten, indem Sie `?` oder `help` gefolgt von dem Befehl eingeben.

HINWEIS: Die SP-CLI unterscheidet sich von der Mars OS CLI hinsichtlich der Befehlsstruktur und der allgemeinen Befehlssyntax. Machen Sie sich über die SP-Hilfe mit der CLI vertraut, ehe Sie die SP-Befehle eingeben.

SP-Befehle der Administrator-Berechtigungsebene

In der folgenden Tabelle werden die SP-Befehle auf der Administratorebene beschrieben. Einige Befehle können das Trennen der Verbindung mit der SP oder ein nicht ordnungsgemäßes Herunterfahren des FlashRay Systems bewirken. Mit diesen Befehlen wird vor der Ausführung eine Bestätigungsmeldung angezeigt. Die Option `-f` in diesen Befehlen unterdrückt die Bestätigungsmeldung.

HINWEIS: Der Befehl `rsa` wird in der `help`-Ausgabe angezeigt, er wird vom FlashRay System jedoch nicht unterstützt.

Befehl	Beschreibung
<code>date</code>	Zeigt das Datum an.
<code>events all</code>	Zeigt alle Ereignisse im Systemereignisprotokoll an.
<code>events info</code>	Zeigt Informationen zum Systemereignisprotokoll an.
<code>events newest <i>number</i></code>	Zeigt die neuesten <i>number</i> -Systemereignisse an.
<code>events oldest <i>number</i></code>	Zeigt die ältesten <i>number</i> -Systemereignisse an.

Befehl	Beschreibung
<code>events search <i>string</i></code>	Zeigt Systemereignisse an, die den Such-String enthalten. Bei Suchvorgängen wird die Groß-/Kleinschreibung berücksichtigt.
<code>help [<i>command</i>]</code>	Zeigt die Hilfe zum Befehl an.
<code>priv set [admin advanced diag]</code>	Legt die Berechtigungsebene für SP-Befehle fest. Verwenden Sie die Option <code>-q</code> , um Warnmeldungen zu unterdrücken.
<code>priv show</code>	Zeigt die aktuelle Berechtigungsebene an.
<code>quit</code>	Trennt die Verbindung zum SP.
<code>sp devices-version</code>	Zeigt die Version von programmierbaren Geräten an.
<code>sp log history show</code>	Zeigt SP-Protokollarchive, deren Größe und deren Erstellungszeit an. Von Mars OS wird der Zugriff auf SP-Protokolle nicht unterstützt.
<code>sp reboot</code>	Bootet den SP neu.
<code>sp status [-v] [-d]</code>	Zeigt Statusinformationen zum SP an, z. B. die Firmwareversion und die Netzwerkeinstellungen. Die Ausgabe ist bei der Option <code>-v</code> im ausführlichen Modus und bei der Option <code>-d</code> im Debugmodus.
<code>sp update <i>URL</i> [-f]</code>	Aktualisiert die SP-Firmware. Die URL darf nicht mehr als 199 Zeichen enthalten.
<code>sp uptime</code>	Zeigt die SP-Uptime-Informationen an.
<code>sp verbose show</code>	Zeigt an, ob der ausführliche Modus aktiviert oder deaktiviert ist.
<code>sp verbose set 0 1</code>	Deaktiviert (0) bzw. aktiviert (1) den ausführlichen Modus.

Befehl	Beschreibung
<code>sp identify led [number]</code>	Schaltet die LED für Systemwarnung für die angegebene Anzahl von Sekunden ein. Dieser Befehl schlägt fehl, wenn die LED bereits leuchtet.
<code>system battery show</code>	Zeigt den Status der NVRAM-Batterie an.
<code>system console</code>	Stellt eine Verbindung mit der Systemkonsole her.
<code>system core</code>	Gibt einen Dump des Systemkerns aus und setzt ihn zurück. Dieser Befehl bewirkt ein nicht ordnungsgemäßes Herunterfahren.
<code>system fru list</code>	Zeigt die Liste der FRUs (Field Replaceable Units) an.
<code>system fru show fru_id</code>	Zeigt Informationen zu angegebenen FRUs an, z. B. Teilenummer und Seriennummer.
<code>system log [-a] [-p page_size] [-l log_number]</code>	Zeigt das Protokoll der Systemkonsole an. Mit der Option <code>-a</code> werden alle Konsolenprotokolle angezeigt. Mit der Option <code>-p</code> wird die Anzahl der pro Seite anzuzeigenden Zeilen angegeben. Mit der Option <code>-l</code> werden bestimmte Protokolle angezeigt.
<code>system power cycle [-f]</code>	Schaltet den Controller aus und wieder ein.
<code>system power on</code>	Schaltet den Controller ein.
<code>system power off [-f]</code>	Schaltet den Controller aus.
<code>system power status</code>	Zeigt, ob der Controller eingeschaltet oder ausgeschaltet ist.
<code>system reset backup [-f]</code>	Setzt den Controller mithilfe der Backup-BIOS-Firmware zurück.
<code>system reset current [-f]</code>	Setzt den Controller mithilfe der aktuellen BIOS-Firmware zurück.

Befehl	Beschreibung
<code>system reset primary [-f]</code>	Setzt den Controller mithilfe der primären BIOS-Firmware zurück.
<code>system sensors show</code>	Zeigt den Status und die Schwellenwerte aller Umgebungssensoren an.
<code>system sensors show normal critical</code>	Zeigt den Status der Umgebungssensoren in normalem oder kritischem Zustand an.
<code>system sensors lastcritical</code>	Zeigt den historischen Status von Umgebungssensoren in kritischem Zustand an.
<code>system sensors filter <i>string</i></code>	Zeigt Sensorinformationen an, die den angegebenen String enthalten.
<code>system sensors get <i>sensor_name</i></code>	Zeigt Informationen zum angegebenen Umgebungssensor an.
<code>version</code>	Zeigt die SP-Version an.
<code>exit</code>	Trennt die Verbindung zum SP.

HINWEIS: Wenn während der Ausführung von `system` der Befehl Mars OS zum Ausschalten ausgegeben wird, bewirkt dies ein nicht ordnungsgemäßes Herunterfahren.

Verwandte Themen

[Zugriff auf die SP-CLI auf Seite 132](#)

Fehlerbehebung im Storage-System mithilfe des SP

Wenn das Storage-System nicht mehr reagiert, können Sie den SP verwenden, um Fehler im System zu beheben. In diesem Abschnitt werden die häufig verwendeten SP-Befehle und Verfahren zur Fehlerbehebung beschrieben.

Fehlerbehebung eines Umgebungssensors

Sie können mithilfe des SP bestimmen, ob ein Umgebungssensor einen anormalen Zustand aufweist. Es gibt zwei Typen von Sensoren: schwellenwertbasierte Sensoren und diskrete Sensoren. Sie können an der SP-Eingabeaufforderung Informationen über beide Typen von Sensoren anzeigen.

Schritte

1. Geben Sie einen der folgenden Befehle ein, um Informationen über alle Sensoren anzuzeigen:

```
system sensors
```

```
system sensors show
```

Um Informationen über einen bestimmten Sensor anzuzeigen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
system sensors get sensor_name
```

Allgemeines zu schwellenwertbasierten Sensoren

Schwellenwertbasierte Sensoren messen regelmäßig verschiedene Systemkomponenten. Der SP vergleicht den Messwert eines schwellenwertbasierten Sensors mit dessen voreingestelltem Grenzwert, der die gültigen Betriebsbedingungen einer Komponente definiert. Auf Basis des Messwerts zeigt der SP den Sensorstatus an, damit Sie den Zustand der Komponente überwachen können.

Beispiele für schwellenwertbasierte Sensoren sind Sensoren für die Systemtemperatur, für die Spannung, den Strom und die Lüftergeschwindigkeit.

Schwellenwertbasierte Sensoren verfügen über die folgenden Schwellenwerte:

- unterer kritischer Schwellenwert (LCR)
- unterer nicht kritischer Schwellenwert (LNC)
- oberer nicht kritischer Schwellenwert (UNC)
- oberer kritischer Schwellenwert (UCR)

Ein Sensormesswert zwischen LNC und LCR bzw. zwischen UNC und UCR bedeutet, dass die Komponente Anzeichen eines Problems aufweist und möglicherweise ein Systemausfall nicht ausgeschlossen werden kann. Daher sollten Sie eine baldige Komponentenwartung einplanen.

Ein Sensormesswert unter LCR oder über UCR bedeutet, dass die Komponente eine Fehlfunktion aufweist und ein Systemausfall droht. Sofortige Maßnahmen müssen ergriffen werden.

Befehlsausgabe des Befehls „system sensors“ für schwellenwertbasierte Sensoren

In der Spalte `Current` der Ausgabe wird der Sensormesswert angezeigt. Wenn der Messwert einen Schwellenwert überschreitet, meldet der Sensor ein Problem und zeigt den Schweregrad in der Spalte `Status` an. Beispiel: Wenn ein Sensor einen Grenzwert für einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, wird der Status des Sensors in der Ausgabe von `ok` in `nc` (nicht kritisch) oder `cr` (kritisch) geändert, und eine Event-Meldung wird im System-Event-Protokoll (SEL) protokolliert.

Manche schwellenwertbasierten Sensoren listen nicht für alle vier Schwellenwerte Grenzwerte auf. Für diese Sensoren wird für die fehlenden Schwellenwerte `na` als Grenzwert in der Befehlsausgabe angezeigt. Dies bedeutet, dass es keinen Grenzwert für den angegebenen Schwellenwert gibt und der SP diesen Schwellenwert für den entsprechenden Sensor nicht überwacht.

Allgemeines zu diskreten Sensoren

Diskrete Sensoren verfügen über keine Schwellenwerte. Beispiele diskreter Sensoren sind Sensoren für den Lüfter sowie für Netzteil- und Systemfehler.

Die Informationen in der Spalte „Current“ der Befehlsausgabe des Befehls `system sensors` werden vom SP ignoriert.

Um den Wert in der Spalte `Status` der Befehlsausgabe des Befehls `system sensors` zu interpretieren, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
system sensors get sensor_name
```

HINWEIS: Für die Fehlerbehebung im `System_FW_Status` System wird nur der Sensor `FlashRay` verwendet. Andere diskrete Sensoren, z. B. `System_Watchdog`, `PSU1-Input_Type` und `PSU2-Input_Type`, werden nicht unterstützt.

Fehlerbehebung mit dem Sensor „System_FW_Status“

Der Sensor `System_FW_Status` wird zum Beheben von Problemen bei der FlashRay Firmware verwendet. Die Spalte `Status` der Befehlsausgabe des Befehls `system sensors` für diesen Sensor weist das Format `0xAA` auf, wobei `AA` ein Wert ist, der den Status der Firmware angibt. In der folgenden Tabelle werden die möglichen Werte in der Spalte `Status` erläutert:

Mögliche Werte in der Spalte Status	Beschreibung
00	Die Systemsoftware wurde ordnungsgemäß heruntergefahren.
01	Arbeitsspeicher wird initialisiert.
03	Initialisierung des Arbeitsspeichers ist abgeschlossen.
05	Der Benutzer hat Setup aufgerufen.
06	BIOS hat SP zurückgesetzt.
1f	BIOS wird gestartet.
20	LOADER wird ausgeführt.
21	LOADER programmiert die primäre BIOS-Firmware. Fahren Sie das System NICHT herunter.
22	LOADER programmiert die alternative/Backup-BIOS-Firmware. Fahren Sie das System nicht herunter.
2f	Storage OS läuft, d. h., der Bootloader hat die Steuerung an das Storage OS übergeben.

Verwandte Themen

[Verwenden der SP-CLI auf Seite 136](#)

Neubooten und Herunterfahren

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Neubooten des Clusters	144
Herunterfahren des Clusters	146
Allgemeines zum Boot-Loader	148
Allgemeines zum Wartungsmodus	149

Neubooten des Clusters

Das Neubooten des Clusters bewirkt eine saubere Abschaltung, gefolgt von einem Startvorgang des Clusters. In der folgenden Liste werden typische Szenarien beschrieben, in denen ein Neubooten des Clusters erforderlich ist:

- Nach einem Mars OS Upgrade müssen Sie das Cluster neu booten, damit die neue Version verwendet werden kann.
- Wenn das Cluster im Betriebsmodus ist und Sie Systemprobleme beheben müssen (z. B. als Reaktion auf Meldungen, die von der Systemzustandsüberwachung generiert wurden), können Sie das Cluster im Wartungsmodus neu booten, um Zugriff auf die Fehlerbehebungstools zu erhalten.

Die Grundlagen des Cluster-Starts

Da beim Neubooten des Clusters zunächst ein Herunterfahren bewirkt wird, bei dem die SSH-Verbindungen mit dem Cluster geschlossen werden, initiieren Sie das Neubooten mit der seriellen Konsole.

Nach dem Neubooten des Clusters im Betriebsmodus werden Sie vom Cluster aufgefordert, den Anmeldenamen und das Passwort für das Cluster einzugeben. Nach dem Einloggen wird die `mars>` Eingabeaufforderung angezeigt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Startvorgang des Clusters abgeschlossen ist. Wenn Sie einen Befehl Mars OS eingeben, wird u. U. die folgende Meldung ausgegeben:

```
Mars OS is not ready to execute this command.
```

Geben Sie den folgenden Befehl ein, um den Status des Cluster-Startvorgangs anzuzeigen:

```
cluster startup show
```

Der Befehl zeigt eine Meldung ähnlich der Folgenden an, wenn der Startvorgang noch nicht abgeschlossen ist:

```
Status: startup is running, started at Wed Jul 23 19:27:35 PDT 2014, duration  
thus far is 36 sec
```

Der Befehl zeigt eine Meldung ähnlich der Folgenden an, wenn der Startvorgang abgeschlossen ist:

```
Status: startup completed successfully at Wed Jul 23 19:28:27 PDT 2014
```

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
cluster reboot [ -force ] [ -maintenance ]
```

Wenn der Parameter `-force` angegeben wird, bootet der Befehl das Cluster sofort neu, ohne dass eine Bestätigungsmeldung angezeigt wird. Wenn Sie den Parameter `-force` auslassen, wird vom Befehl eine Bestätigungsmeldung angezeigt.

Wenn der Parameter `-maintenance` angegeben wird, bootet der Befehl alle Nodes des Clusters im Wartungsmodus. Wenn Sie den Parameter nicht angeben, bootet der Befehl das Cluster im Mars OS Betriebsmodus.

Sie werden nur benachrichtigt, dass nicht genügend Speicherplatz vorhanden ist, wenn Sie die CLI verwenden. Wenn zudem im Fenster **Manager** > **STORAGE** > **Gesamter Storage** > **LUNs** für eine LUN in der Spalte „Status“ der Status „Kein Speicherplatz“ angezeigt wird und Sie das Verfahren zum Zurückgewinnen von Speicherplatz ausführen, müssen Sie Event- oder Konsolenmeldungen mithilfe der CLI überprüfen.

Verwandte Themen

[Herunterfahren des Clusters auf Seite 146](#)

[Betriebsmodi auf Seite 22](#)

[Allgemeines zum Wartungsmodus auf Seite 149](#)

Herunterfahren des Clusters

Durch das Herunterfahren des Clusters werden alle Netzwerkaktivitäten auf dem Cluster angehalten. Client-Applikationen können auf dem Cluster keine Ein- und Ausgabevorgänge mehr ausführen. Darüber hinaus werden alle SSH-Verbindungen mit der Managementoberfläche und alle System Manager Sitzungen beendet.

Sie sollten das Cluster normalerweise in den folgenden Szenarien herunterfahren:

- Wenn Sie eine Field Replacable Unit (FRU) ersetzen oder hinzufügen, die sich nicht im laufenden Betrieb austauschen lässt (z. B. NVRAM-Batterie).
- Wenn die Entfernung einer SSD einen Absturz des Clusters bewirken würde, weil der Betrieb der RAID-Gruppe doppelt beeinträchtigt ist. Weitere Informationen zum Bestimmen des Status der RAID-Gruppe finden Sie unter [Allgemeines zum RAID-DP-Schutz auf Seite 96](#).

Nach dem Herunterfahren des Clusters wird vom FlashRay System die Eingabeaufforderung des Boot-Loaders angezeigt. Von dieser Eingabeaufforderung können Sie das System im Betriebsmodus booten. Befolgen Sie dazu die Anleitungen in [Allgemeines zum Boot-Loader auf Seite 148](#).

Allgemeines zum ordnungsgemäßen und nicht ordnungsgemäßen Herunterfahren

Der Befehl `shutdown` bzw. `reboot` bewirkt, dass Mars OS Daten aus dem Speicher auf die SSDs schreibt. Das durch diese Befehle bewirkte Herunterfahren wird als ordnungsgemäß angesehen.

Ein nicht ordnungsgemäßes Herunterfahren wird durch eines der folgenden Ereignisse verursacht:

- Mars OS stürzt ab.
- Die Stromversorgung des Clusters wird unterbrochen. Mögliche Ursachen:
 - Ein Stromausfall tritt auf.
 - Sie schalten die Stromversorgungen am Controller aus.
 - Sie schalten den Controller über den Service Processor (SP) aus.
- Sie verwenden den Befehl `system reset` an der SP-Eingabeaufforderung.

Wenn das Cluster nach einem nicht ordnungsgemäßen Herunterfahren neu gebootet wird, verarbeitet Mars OS die Daten im NVRAM, um das Cluster in den ursprünglichen Zustand vor dem Herunterfahren zu versetzen, sodass keine Benutzerdaten verloren gehen. Das Neubooten dauert länger als nach einer sauberen Abschaltung, und gelegentlich muss das Cluster mehrmals neu gebootet werden, um es wieder in den Betriebsmodus zu versetzen.

Schritte

Da beim Herunterfahren des Clusters seine SSH-Verbindungen getrennt werden, initiieren Sie das Herunterfahren über die serielle Konsole.

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um das Cluster herunterzufahren:

```
cluster shutdown [ -power-off ] [ -force ]
```

Wenn der Parameter `-force` angegeben wird, wird das Cluster sofort heruntergefahren, ohne dass eine Bestätigungsmeldung angezeigt wird. Wenn Sie den Parameter `-force` auslassen, wird vom Befehl eine Bestätigungsmeldung angezeigt.

Während des Herunterfahrens werden einige Informationen zur Hardware-Konfiguration auf der Konsole angezeigt. Danach werden die folgenden Meldungen und diese Eingabeaufforderung angezeigt:

```
Initializing Devices.  
Default boot device name = hd0.0  
LOADER-A*>
```

Wenn der Parameter `-power-off` angegeben wird, schaltet der Befehl nach dem Herunterfahren auch sämtliche Nodes im Cluster aus.

2. Befolgen Sie zum Booten des FlashRay Systems im Betriebsmodus die Anleitungen in [Allgemeines zum Boot-Loader auf Seite 148](#).

Verwandte Themen

[Betriebsmodi auf Seite 22](#)

[Allgemeines zum Wartungsmodus auf Seite 149](#)

[Allgemeines zum Boot-Loader auf Seite 148](#)

Allgemeines zum Boot-Loader

Jedes FlashRay System wird mit einem Boot-Loader geliefert, der im Flash-Speicher des Controllers gespeichert ist. Er stellt die Benutzeroberfläche für das BIOS (Basic I/O System) des FlashRay Systems bereit. Die Eingabeaufforderung des Boot-Loaders sieht wie folgt aus:

```
LOADER-A*>
```

Der Buchstabe „A“ in der Eingabeaufforderung bezeichnet den Steckplatz, in dem der Controller installiert ist.

In diesem Handbuch wird für „Boot-Loader“ die Kurzform „Loader“ verwendet.

Der Zugriff auf den Loader ist nicht über eine SSH-Verbindung zur Cluster-Managementschnittstelle oder über System Manager möglich. Die Eingabeaufforderung des Loaders kann nur über die Konsole angezeigt werden.

Normalerweise wird die Eingabeaufforderung des Loaders angezeigt, wenn Sie den Befehl `cluster shutdown` eingegeben haben (z. B. zum Vorbereiten der Installation einer Field Replaceable Unit).

Wenn die Eingabeaufforderung des Loaders geöffnet ist, und Sie das FlashRay System im Betriebsmodus booten müssen, geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
boot_mars
```

HINWEIS: Loader-Befehle unterscheiden sich von Mars OS Befehlen im Betriebs- oder Wartungsmodus. Verwenden Sie an der Eingabeaufforderung des Loaders keine Befehle außer `boot_mars`, es sei denn, Sie werden durch den technischen Support von dazu angewiesen.

Verwandte Themen

[Betriebsmodi auf Seite 22](#)

Allgemeines zum Wartungsmodus

In der folgenden Liste werden die Gründe für eine Verwendung des Wartungsmodus beschrieben:

- Wenn ein Node nicht gebootet werden kann, können Sie ihn in den Wartungsmodus versetzen, um Befehle zum Sammeln von Informationen und zum Beheben von Fehlern auszuführen.
- Nach einem Absturz des FlashRay Systems erhalten Sie möglicherweise vom technischen Support die Anweisung, das System im Wartungsmodus zu booten und den Consistency Checker zu starten.

HINWEIS: Führen Sie den Consistency Checker nur aus, wenn Sie vom technischen Support dazu aufgefordert werden.

- Wenn Sie das Passwort für das Administratorkonto vergessen haben, müssen Sie das Admin-Passwort mit einem Befehl im Wartungsmodus neu erstellen, wie unter [Zurücksetzen des Admin-Passworts \(CLI\)](#) auf Seite 32 beschrieben.

Im Wartungsmodus ist ein Teil der Befehle aus dem Betriebsmodus verfügbar.

HINWEIS: Mit Ausnahme des Befehls `security adminlogin reset` und einiger Befehle zum Anzeigen von Statusinformationen dienen alle Befehle im Wartungsmodus der Fehlerbehebung im FlashRay System, damit es nach einem Systemabsturz gebootet werden kann. Für die Verwendung dieser Befehle sind umfassende Kenntnisse zu Mars OS erforderlich. Wenden Sie sich an den technischen Support, wenn Sie Befehle des Wartungsmodus zum Lösen von Systemproblemen verwenden müssen.

Zugriff auf den Wartungsmodus

Der Zugriff auf den Wartungsmodus ist nicht über eine SSH-Verbindung zum Cluster-Managementport oder über System Manager möglich.

Sie können über die Konsole auf den Wartungsmodus zugreifen, indem Sie ein Terminal an den seriellen Port des Controllers anschließen oder den Service-Prozessor-Befehl `system console` verwenden.

Wechseln in den Wartungsmodus

Über die Systemkonsole können Sie mit einer der folgenden Methoden in den Wartungsmodus wechseln.

Beim Booten des Systems

Schritte

1. Wenn während der Boot-Sequenz die folgende Meldung angezeigt wird, unterbrechen Sie den Boot-Vorgang, indem Sie Strg-C drücken:

```
#####  
  
^C to start into maintenance mode.  
  
#####
```

Wenn sich das System im Betriebsmodus befindet

Schritte

1. Geben Sie den Befehl `cluster reboot -maintenance` ein.
2. Geben Sie an der folgenden Eingabeaufforderung `y` ein:

```
Are you sure you want to reboot the cluster?(y/n)
```

Verwenden der Wartungsmodus-CLI

Die Funktionsweise der CLI im Wartungsmodus ist mit ihrer Funktionsweise im Betriebsmodus identisch. Außerdem weisen die folgenden Befehle im Wartungs- und Betriebsmodus die gleiche Funktion und Syntax auf: `help`, `history`, `man` und `set`.

Befehle sind wie im Betriebsmodus der normalen Berechtigungsebene und der Diagnose-Berechtigungsebene zugeordnet. Ausführliche Informationen zu Befehlen im Wartungsmodus finden Sie in den Man-Pages.

Die Ausführung von Befehlen kann im Wartungsmodus länger dauern als die im Betriebsmodus. Die folgende Meldung wird während der Verarbeitung des Befehls angezeigt:

```
Command is in progress.
```

Beenden des Wartungsmodus

Nachdem Sie die Ausführung der Befehle im Wartungsmodus abgeschlossen haben, können Sie wieder in den Betriebsmodus wechseln, indem Sie den Befehl `continue-boot` eingeben.

Verwandte Themen

[Betriebsmodi auf Seite 22](#)

[Herunterfahren des Clusters auf Seite 146](#)

Fehlerbehebung für das FlashRay System

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Was passiert, wenn das FlashRay System abstürzt oder nicht neu gebootet werden kann?	152
Fehlerbehebung bei Problemen mit der Service-Festplatte	155

Was passiert, wenn das FlashRay System abstürzt oder nicht neu gebootet werden kann?

Wenn Probleme auftreten, die zu einem Absturz des FlashRay Systems führen, oder wenn das System nicht neu gebootet werden kann, treten die folgenden Ereignisse auf:

- Das FlashRay System erstellt einen Core Dump. Dabei handelt es sich um eine Datei mit Informationen zum Systemzustand sowie Informationen, die dem technischen Support die Diagnose des Problems erleichtern.
- Wenn Systemprobleme ein Neubooten von Mars OS verhindern, wechselt das System in bestimmten Fällen in den Wartungsmodus. In anderen Fällen wird versucht, das System neu zu booten, bis der Prozess Mars OS erfolgreich ausgeführt werden kann. Wenn Sie die Boot-Schleife unterbrechen möchten, drücken Sie bei Anzeige der folgenden Meldung Strg-C:

```
#####
^C to start into maintenance mode.
#####
```

Dadurch wird die Boot-Sequenz unterbrochen, und Mars OS wird in den Wartungsmodus versetzt.

Wenn das System automatisch in den Wartungsmodus wechselt oder Sie den Boot-Vorgang unterbrechen, indem Sie Strg-C drücken, wenden Sie sich telefonisch an den technischen Support, um Informationen über die Verwendung der Befehle im Wartungsmodus für die Fehlerbehebung zu erhalten. Nach der Behebung des Problems können Sie das System im Betriebsmodus booten.

Auflisten und Löschen von Core Dumps

Sie können Core Dumps entweder im Betriebsmodus oder im Wartungsmodus auflisten und löschen. Löschen Sie Core Dumps nur, wenn Sie vom technischen Support dazu aufgefordert werden.

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um Core Dumps aufzulisten:

```
system coredump show
```

2. Wenn der technische Support feststellt, dass ein Core Dump nicht mehr für die Problembehebung benötigt wird, können Sie ihn löschen, um Speicherplatz freizugeben. Verwenden Sie dazu den folgenden Befehl:

```
system coredump delete -corename string
```

Aktivieren der Anmeldung „marsdiag“ für die Fehlerbehebung

Vom technischen Support erhalten Sie möglicherweise Fehlerbehebungsanweisungen, bei denen Sie die Anmeldung „marsdiag“ aktivieren müssen. Wenn Sie beispielsweise einen Core Dump aus Ihrem System in NetApp übertragen möchten, müssen Sie eine `sftp` (SSH File Transfer Protocol)-Session für Ihr FlashRay System starten, indem Sie sich als Benutzer „marsdiag“ einloggen.

Sie haben zwei Möglichkeiten, die Anmeldung „marsdiag“ zu aktivieren:

- auf der Diagnoseberechtigungsebene im Betriebsmodus
- auf der normalen Berechtigungsebene im Wartungsmodus

Standardmäßig ist die Anmeldung „marsdiag“ deaktiviert. Bei jedem Neubooten oder Herunterfahren des Systems wird die Anmeldung deaktiviert, und die Festlegung des Passworts wird aufgehoben.

HINWEIS: Die Anmeldung „marsdiag“ wird nur für `sftp`-Verbindungen verwendet. Zum Verwalten des FlashRay Systems müssen Sie sich als Administrator einloggen. Wenn Sie beispielsweise versuchen, eine SSH-Verbindung mit der Anmeldung „marsdiag“ zu starten, wird die folgende Fehlermeldung angezeigt:

`This service allows sftp connections only.`

Schritte

1. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die Berechtigungsebene zu ändern, wenn sich Mars OS im Betriebsmodus befindet:

```
set -privilege diag
```

2. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um das Passwort für „marsdiag“ zu erstellen und die Anmeldung „marsdiag“ zu aktivieren:

```
security marsdiag enable -password string
```

Die Anforderungen an das Passwort entsprechen denen für die Administratoranmeldung.

Einrichten einer SFTP-Verbindung mit dem Cluster

Wenn Sie die Anmeldung „marsdiag“ aktiviert haben, starten Sie in einem neuen Terminal-Fenster eine `sftp`-Verbindung mit dem Cluster. Verwenden Sie dabei „marsdiag“ als Anmeldenamen, und geben Sie das Marsdiag-Passwort ein. Nach erfolgter Anmeldung können Sie auf Dateien im Cluster zugreifen. Befolgen Sie dabei die Anweisungen des technischen Supports.

Sie können beispielsweise den folgenden Befehl eingeben, um eine `sftp`-Verbindung mit einem Cluster herzustellen, der die Management-IP-Adresse 172.10.11.2 aufweist:

```
sftp marsdiag@172.10.11.2
```

Sie können einen Host-Namen anstelle einer IP-Adresse verwenden, wenn die Adresse durch einen Name Server aufgelöst werden kann.

Verwandte Themen

[Betriebsmodi auf Seite 22](#)

[Herunterfahren des Clusters auf Seite 146](#)

Fehlerbehebung bei Problemen mit der Service-Festplatte

Die Service-Festplatte ist eine 480-GB-SSD auf einer PCIe-Karte, die im FlashRay System installiert ist. Darauf werden wichtige Systeminformationen, Systemprotokolle und Core Dumps gespeichert. Die gespeicherten Daten bleiben nach einem Neustart erhalten. Da die Service-Festplatte ordnungsgemäß funktionieren muss, damit das FlashRay System gebootet und betrieben werden kann, wird ein Daemon mit dem Namen `sdmon` laufend ausgeführt, um den Systemzustand der Service-Festplatte zu überwachen.

Anzeigen von Informationen über die Service-Festplatte

Der `sdmon` Daemon fragt die Service-Festplatte stündlich ab, um SMART-Daten (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) abzurufen. Sie können die SMART-Daten mit dem Befehl `storage service-disk smart show` wie im folgenden Beispiel anzeigen:

```
-----
Service disk name: /dev/sda
-----
```

Attribute	Value	Threshold	Status
Relocated Sector (%)	0	95	ok
Relocated Sectors	0	4986	ok
Power on hours (%)	1	100	ok
Power on hours	2234	500000	ok
Wear Level (%)	1	100	ok
Wear Level (Program/Erase Cycles)	76	18950	ok
Spare Blocks Used (%)	6	95	ok
Spare Blocks Used	591	4986	ok
Temperature (C)	26	100	ok
Sectors Written (%)	42	100	ok
Sectors Written	1795141340	N/A	ok

Systemzustandsmeldungen für Probleme mit der Service-Festplatte

Wenn die Abfrageergebnisse zeigen, dass ein SMART-Schwellenwert überschritten wurde, generiert der Daemon ein Ereignis. Einige dieser Ereignisse bewirken, dass von der Systemzustandsüberwachung Meldungen angezeigt werden, die Sie darauf hinweisen, dass die Festplatte ausgetauscht werden muss. Eine Anleitung zum Austauschen finden Sie im *FlashRay Controller Installation and Service Guide*. In der folgenden Liste sind die Problembeschreibungen und Korrekturmaßnahmen in den Meldungen aufgeführt:

- The service disk's relocated sector count has exceeded the recommended threshold. Replace the service disk now.
- The service disk's wear-leveling has exceeded the recommended threshold. Replace the service disk now.
- The service disk's power-on hours has exceeded the recommended threshold. Replace the service disk now.
- The service disk's temperature has exceeded the recommended threshold. Replace the service disk now.
- The service disk's used-reserved-block count has exceeded the recommended threshold. Replace the service disk now.
- The service disk's sectors-written count has exceeded the recommended threshold. Replace the service disk now.

HINWEIS: Die SMART-Schwellenwerte sind vom SSD-Anbieter voreingestellt. Sie können nicht vor Ort geändert werden.

Darüber hinaus informiert Sie die Systemzustandsüberwachung über eine hohe Speicherplatzauslastung auf der Service-Festplatte. In der folgenden Liste sind die Problembeschreibungen und Korrekturmaßnahmen in den Meldungen aufgeführt:

- The service disk's crash storage is not mounted. Contact NetApp technical support.
- The service disk's crash storage has x% remaining. Remove core files from the crash directory.
- The service disk's crash storage has x% remaining. Further crashes may not dump core. Remove core files from the crash directory.

In den tatsächlichen Meldungen ist x% der Prozentsatz des auf der Service-Festplatte verbleibenden Speicherplatzes.

Verwandte Themen

[Allgemeines zu Ereignissen auf Seite 110](#)

[Allgemeines zur Systemzustandsüberwachung auf Seite 112](#)

Zerstören des Clusters

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Folgen der Zerstörung eines Clusters	158
Zerstören des Clusters	159

Folgen der Zerstörung eines Clusters

Sie können Ihr Cluster mit der CLI zerstören. Die Zerstörung des Clusters hat folgende Auswirkungen:

- Alle Benutzer- und Konfigurationsdaten mit Ausnahme der Service-Prozessor (SP)-Konfiguration werden zerstört. Das System und das Admin-Passwort werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.
- Das Cluster wird heruntergefahren und der Controller zeigt die Boot-Loader-Eingabeaufforderung an.

Die Zerstörung des Clusters bewirkt kein:

- Löschen der SSDs
- Entfernen der aktuellen Version von Mars OS vom System
- Löschen der Systemprotokolle und Core Dumps
- Zurücksetzen der SP-Konfiguration auf die Werkseinstellungen Die zuvor konfigurierten Netzwerkeinstellungen des SP bleiben wirksam.

HINWEIS: Wenn Sie den FlashRay Setup-Assistenten ausführen, um ein neues Cluster zu erstellen, bewirkt das Auslassen des Felds für die IP-Adresse des Service-Prozessors nicht, dass dem Service-Prozessor per DHCP eine neue Adresse zugewiesen wird. Die zuvor zugeordnete Adresse bleibt weiter wirksam, bis Sie die Adresse ändern.

Verwandte Themen

[Erstellen des Clusters auf Seite 18](#)

[Allgemeines zum Boot-Loader auf Seite 148](#)

Zerstören des Clusters

Da beim Zerstören des Clusters alle SSH-Verbindungen zum Cluster beendet werden, verwenden Sie die CLI auf der seriellen Konsole, um das Cluster zu zerstören. Auf diese Weise bleibt die Verbindung zum Controller nach dem Vorgang bestehen.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich, dass Sie über die Auswirkungen der Zerstörung des Clusters wie unter [Folgen der Zerstörung eines Clusters auf Seite 158](#) ausgeführt ausreichend informiert sind, bevor Sie den folgenden Vorgang starten. Die Folgen sind unumkehrbar, und Sie können die Daten, die bei diesem Vorgang verloren gehen, nicht wiederherstellen.

Schritte

1. Geben Sie an der seriellen Konsole den folgenden Befehl ein:

```
cluster destroy [ -force ]
```

Wenn der Parameter `-force` angegeben wird, zerstört der Befehl das Cluster unmittelbar ohne Anzeige einer Bestätigungsmeldung. Wenn Sie den Parameter nicht angeben, wird vom Befehl eine Bestätigungsmeldung angezeigt.

Verwandte Themen

[Erstellen des Clusters auf Seite 18](#)

[Allgemeines zum Boot-Loader auf Seite 148](#)

Copyright-Informationen

Copyright © 1994–2015 NetApp Inc. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA.

Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DER STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG ODER DEN ERSATZ VON WAREN ODER DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUST ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), DIE SICH UNABHÄNGIG VON DER URSACHE UND BELIEBIGER THEORETISCHER HAFTBARKEIT, OB VERTRAGLICH FESTGELEGT, PER KAUSALHAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), ERGEBEN, DIE IN IRGEND EINER ART UND WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für die Verwendung der hier beschriebenen Produkte, sofern nicht ausdrücklich in schriftlicher Form von NetApp angegeben. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Handbuch beschriebene Produkt kann durch eines oder mehrere US-amerikanische oder ausländische Patente oder Patentanmeldungen geschützt sein.

LEGENDE ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterpunkt (c)(1)(ii) Klausel „Rights in Technical Data and Computer Software“ DFARS 252.277-7103 (Oktober 1988) und FAR 52-227-19 (Juni 1987).

Markeninformationen

NetApp, das NetApp Logo, Network Appliance, das Network Appliance Logo, Akorri, ApplianceWatch, ASUP, AutoSupport, BalancePoint, BalancePoint Predictor, Bycast, Campaign Express, ComplianceClock, Cryptainer, CryptoShred, CyberSnap, Data Center Fitness, Data ONTAP, DataFabric, DataFort, Decru, Decru DataFort, DenseStak, Engenio, das Engenio Logo, E-Stack, ExpressPod, FAServer, FastStak, FilerView, Flash Accel, Flash Cache, Flash Pool, FlashRay, FlexCache, FlexClone, FlexPod, FlexScale, FlexShare, FlexSuite, FlexVol, FPolicy, GetSuccessful, gFiler, Go further, faster, Imagine Virtually Anything, Lifetime Key Management, LockVault, Mars, Manage ONTAP, MetroCluster, MultiStore, NearStore, NetCache, NOW (NetApp on the Web), Onaro, OnCommand, ONTAPI, OpenKey, PerformanceStak, RAID-DP, ReplicatorX, SANscreen, SANshare, SANtricity, SecureAdmin, SecureShare, Select, Service Builder, Shadow Tape, Simplicity, Simulate ONTAP, SnapCopy, Snap Creator, SnapDirector, SnapDrive, SnapFilter, SnapIntegrator, SnapLock, SnapManager, SnapMigrator, SnapMirror, SnapMover, SnapProtect, SnapRestore, Snapshot, SnapSuite, SnapValidator, SnapVault, StorageGRID, StoreVault, das StoreVault Logo, SyncMirror, Tech OnTap, The evolution of storage, Topio, VelocityStak, vFiler, VFM, Virtual File Manager, VPolicy, WAFL, Web Filer und XBB sind Marken oder eingetragene Marken von NetApp Inc. in den USA und/oder anderen Ländern.

IBM, das IBM Logo und ibm.com sind Marken oder eingetragene Marken von International Business Machines Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Eine aktuelle, vollständige Liste anderer IBM Marken finden Sie unter www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Apple ist eine eingetragene Marke und QuickTime ist eine Marke von Apple Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Microsoft ist eine eingetragene Marke und Windows Media ist eine Marke der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. RealAudio, RealNetworks, RealPlayer, RealSystem, RealText und RealVideo sind eingetragene Marken und RealMedia, RealProxy und SureStream sind Marken von RealNetworks Inc. in den USA und/oder anderen Ländern.

Alle anderen Marken- oder Produktbezeichnungen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Rechtsinhaber und als solche anzuerkennen.

NetApp Inc. ist ein Lizenznehmer der Marken CompactFlash und CF Logo.

NetApp Inc. NetCache ist zertifiziert als RealSystem-kompatibel.

So senden Sie Ihre Kommentare ein

Sie können uns dabei helfen, die Qualität unserer Dokumentation zu verbessern, indem Sie uns Ihr Feedback zusenden. Ihr Feedback hilft uns, die Dokumentation präziser abzufassen und deren Qualität zu erhöhen.

Falls Sie Vorschläge zur Verbesserung dieses Dokuments haben, senden Sie uns Ihre Anmerkungen per E-Mail an ng-gpso-de-documents@netapp.com. Damit wir Ihre Anmerkungen an die richtige Abteilung weiterreichen können, geben Sie bitte den Produktnamen, die Produktversion und das Betriebssystem in der Betreffzeile ein.

Sie können uns auch unter folgender Adresse kontaktieren:

Global Content Management Team

NetApp Deutschland GmbH

Sonnenallee 1

85551 Kirchheim, Deutschland