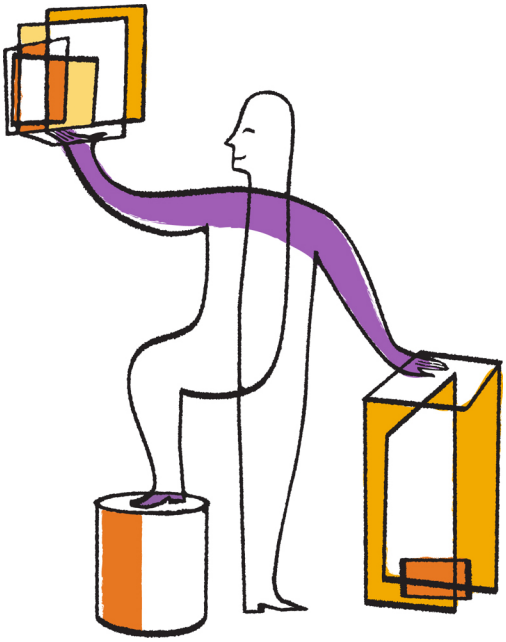
clustered Data ONTAP® 8.2

SANアドミニストレーション ガイド



ネットアップ株式会社
www.netapp.com/jp

部品番号: 215-09038_A0
作成日: 2013年7月

目次

LUNセットアップの準備ワークフロー 9
LUNセットアップのワークフロー 10
SAN環境で使用するLUNタイプの検討 11
データの変更率によるLUNタイプの検討 11
変更率の計算 12
Snapshotコピーに必要な空き容量 13
LUNによるボリューム内のスペースの使用状況 14
シンプロビジョニングLUNに関するその他の考慮事項 14
LUNのシンプロビジョニングとは 15
シンプロビジョニングLUNを使用する場合 16
シンプロビジョニングLUNがオフラインになる原因 17
シンプロビジョニングLUNのオンライン状態を維持する方法 17
LUNがオフラインになった場合の対処方法 27
スペース リザーブLUNのその他の考慮事項 28
スペース リザーブLUNとは 28
Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUNを使用する場合 28
Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUNを使用する場合 29
シンプロビジョニング ボリューム内のスペース リザーブLUN 29
LUNおよびSnapshotコピーのスペース使用量の概要 30
Snapshotコピーなしの LUNのスペース使用量の表示 31
Snapshotコピーありの LUNのスペース使用量の表示 34
常にFlexVolを使用するSAN構成 39
ボリューム構成オプション 40
FlexVolのフラクショナル リザーブの設定に関する考慮事項 40
Snapshotの自動削除とは 41
自動削除構成を使用する状況 42
スナップ リザーブとは 42
FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み 42
SAN環境でのボリュームの構成 44
シンプロビジョニングLUN用のボリュームの設定 44

Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成 47
Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成 51
LUNのセットアップ 55
SAN環境のLUNに関するガイドライン 55
推奨およびサポートされるSAN構成 56
既存のファイルからLUNを作成する場合の注意事項 56
LUN IDに関する注意事項 57
SAN環境でのストレージのプロビジョニングに関するガイドライン 57
LUNをigroupにマッピングする場合のガイドライン 58
LUNレイアウトおよびスペース割り当てのガイドライン 58
LUNの機能について 59
FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み ... 59
ホスト オペレーティング システムがLUNの使用可能なLUNのスペースに及ぼす影響 60
特定のターゲットLIFでのLUNの可用性 60
Data ONTAPでigroupのマッピングの競合を回避する仕組み 60
SnapMirrorデスティネーションと読み取り専用LUN 61
仮想SAN環境におけるLUNの概要 62
仮想環境でのLUNへのアクセスの仕組み 62
仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法 65
クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項 65
LUNの設定 66
iSCSIブロック アクセスが有効なLUNの手動セットアップ 66
FCブロック アクセスが有効なLUNの手動セットアップ 73
SVMセットアップ ウィザードによるLUNのセットアップ 82
SAN環境でのデータ保護の管理 84
データ保護機能 84
volume copyコマンドを使用したボリューム上のすべてのLUNのコピー 86
Snapshotコピーを使用したデータの保護 88
Snapshotコピーのデフォルト設定に必要な変更 88
Snapshotコピーからの単一LUNのリストア 88
Snapshotコピーからのボリューム内のすべてのLUNのリストア 90
ボリューム内の1つ以上のSnapshotコピーの削除 92
FlexClone LUNを使用したデータの保護 93

FlexClone LUNを使用する理由 94
FlexClone LUNの自動削除とは 94
FlexVolがFlexClone LUNから空きスペースを再生する仕組み 94
FlexClone LUNを自動的に削除するためのFlexVolの設定 95
アクティブ ボリュームからのLUNのクローニング 97
ボリューム内のSnapshotコピーからのLUNのクローニング 98
特定のFlexClone LUNに対する自動削除の防止 100
SAN環境でのSnapVaultバックアップの設定と使用 101
SnapVaultバックアップから読み取り専用のLUNコピーへのアクセス 102
SnapVaultバックアップから1個のLUNをリストア 104
SnapVaultバックアップからボリューム内のすべてのLUNをリストア 106
ホストのバックアップ システムをプライマリ ストレージ システムに接続する方法 109
ホスト バックアップ システム経由のLUNのバックアップ 110
LUNの管理 112
適切にアライメントされたLUNにおけるミスアライメントI/Oの発生 112
LUNに対するI/Oパフォーマンスのストレージ QoSを使用した制御および監視 113
LUNのサイズの拡張 114
LUNのサイズの縮小 115
LUNの削除 116
LUNの設定済みスペースと使用済みスペースの検証 117
LUNの管理用コマンド 117
ポートセットの管理用コマンド 118
LIFの管理 120
SAN環境でのLIFの移行 120
ポートセットからのSAN LIFの削除 121
SAN LIFの移動 121
SAN環境のLIFの削除 123
同じポート上にあるFCおよびFCoE LIFのゾーン分離 124
igroup機能について 125
igroupとは 125
igroupの例 126
iSCSIイニシエータのノード名について 127
FCプロトコル イニシエータのWWPN 127

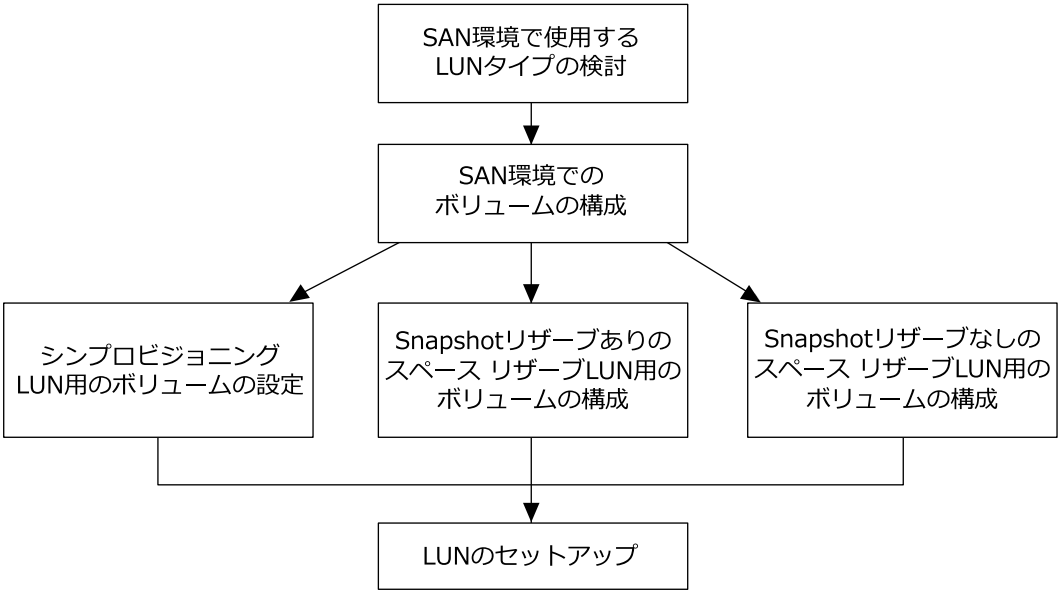
ALUAとは ... 127
MPIOおよびALUA ... 128
igroupの管理 ... 129
igroupの管理用コマンド ... 129
iSCSIサービス管理 ... 130
ホストでiSCSIを実装する方法 ... 130
iSCSI認証の仕組み ... 130
iSCSIイニシエータのセキュリティ管理 ... 131
CHAP認証とは ... 131
CHAP認証を使用する場合のガイドライン ... 131
iSCSIインターフェイスのアクセス管理 ... 132
iSCSIサービスの管理 ... 133
イニシエータのセキュリティ ポリシー方式の定義 ... 133
iSCSIセッションのエラー リカバリ レベル1および2の有効化 ... 134
SVMのiSCSIサービスの削除 ... 135
iSCSIサービスの管理用コマンド ... 135
iSNSサーバの登録 ... 139
iSNSとは ... 139
iSNSサーバの機能 ... 139
SVMとiSNSサーバの連動 ... 139
iSNSサーバ バージョンの非互換性の問題 ... 142
iSNSサーバへのSVMの登録 ... 142
iSNSの管理用コマンド ... 144
iSCSIのトラブルシューティングのヒント ... 145
ホストでLUNが表示されない ... 145
ストレージ システムのiSCSIエラー メッセージの解決 ... 146
FC SANおよびFCoE SANの機能の概要 ... 148
FCスイッチの識別方法 ... 148
World Wide Name（WWN）の割り当ての仕組み ... 149
ユニファイド イーサネット ネットワークの管理 ... 149
Fibre Channel over Ethernetの概要 ... 150
Data Center Bridgingとは ... 150
ファイバチャネル アダプタを搭載したシステムの管理 ... 152
FCアダプタのイニシエータ モード設定 ... 152

FCアダプタのターゲット モード設定 154
オンボードFCアダプタのステータスの表示 156
FCターゲット アダプタに関する情報の表示 156
FCアダプタ速度の変更 157
FCアダプタの管理用コマンド 159
FCサービスの管理 161
FC論理インターフェイスのWWPNの変更 161
SVMのFCサービスの削除 162
DCBが正しく設定されていることの確認 162
FCプロトコルの管理用コマンド 163
ボリュームの管理 166
ストレージの仮想化 167
仮想環境でのLUNのアライメント 167
ESXホストのVMware VAAIパフォーマンスの向上 168
VAAI環境を使用するための要件 168
VAAI機能がESXでサポートされているかどうかを確認する方法 169
Microsoftリモート コピーのパフォーマンスの向上 169
ODXの使用要件 170
特殊なシステム ファイルの要件 170
ODXを使用する場合の考慮事項 171
ODXの使用事例 172
iSCSIおよびFCの基本概念 174
ホストとストレージ システムとの接続方法 174
Host Utilitiesとは 174
SnapDrive for WindowsとSnapDrive for UNIXの概要 175
Data ONTAPでiSCSIネットワークを実装する方法 175
iSCSIとは 175
iSCSIノードとは 176
iSCSIターゲット ノードをネットワークに接続する方法 176
iSCSIノードの識別方法 176
ストレージ システムのノード名 177
ストレージ システムがイニシエータのノード名をチェックする方法 178
iSCSIのデフォルト ポート 178
iSCSI通信セッションの方法 178

SVMでのiSCSIの動作 178
Data ONTAPでFC SANを実装する方法 179
FCとは 179
FCノードとは 179
FCターゲット ノードをネットワークに接続する方法 179
FCノードの識別方法 179
WWPNの使用方法 179
著作権に関する情報 181
商標に関する情報 182
ご意見をお寄せください 183
索引 184

LUNセットアップの準備ワークフロー

LUN作成の前提条件として、アグリゲート、SVM、ボリュームを1個ずつ用意する必要があります。また、LUNのセットアップを開始する前に、使用するSAN環境に必要なLUNタイプを決定し、そのLUNタイプに合わせてボリュームを設定しておく必要があります。

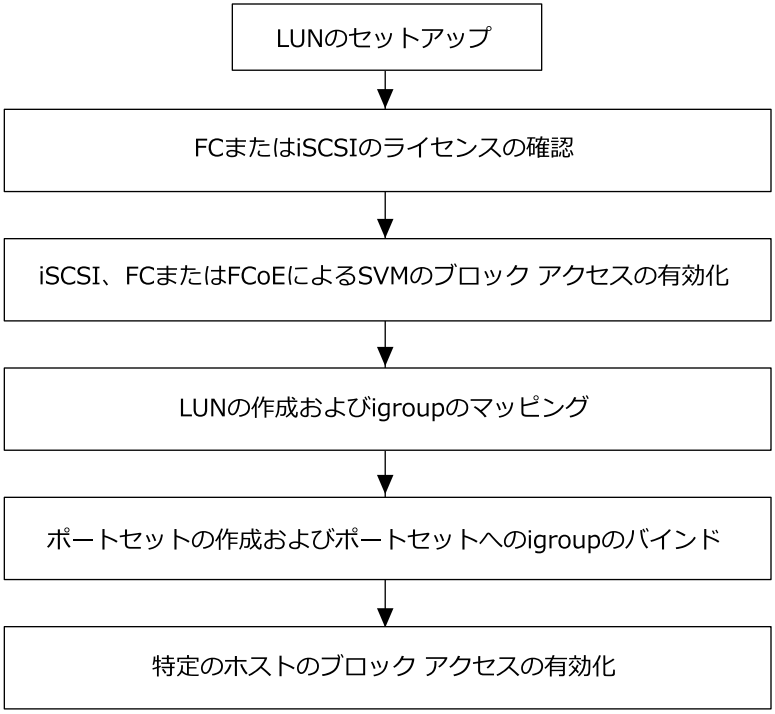


関連コンセプト

SAN環境で使用するLUNタイプの検討（11ページ）

LUNセットアップのワークフロー

特定のLUNタイプに合わせてボリュームを設定したあとで、LUNの設定（セットアップ）を開始できます。設定は、いくつかの手順で進めます。



関連コンセプト

LUNのセットアップ（55ページ）

SAN環境で使用するLUNタイプの検討

ボリュームの構成やLUNのセットアップを行う前に、LUNとSnapshotコピーにスペースを割り当てる方法を決める必要があります。スペースを事前にリザーブしておく方法（スペース リザーブLUN）と、必要に応じて割り当てる方法（シンプロビジョニングLUN）があります。

ボリューム内のLUNおよびSnapshotコピーのためのスペースは、事前にリザーブしておくことも、必要に応じて追加することもできます。環境に最適なLUNおよびSnapshotコピーの種類を判定するには、次の点を確認してください。

- LUNとSnapshotコピーに必要に応じてボリュームのスペースを割り当てるか
- LUNとSnapshotコピーに事前にボリュームのスペースをリザーブするか
- LUNには事前にボリュームのスペースをリザーブし、Snapshotコピーには必要に応じてボリュームのスペースを割り当てるか
- 環境をどの程度監視する必要があるか
- LUNのデータ量が短期間に増大するか

上記の情報に基づいて、LUNおよびSnapshotコピーにボリュームのスペースを割り当てる一般的な方法のうち、環境に最も適した方法を特定することができます。一般的な方法としては次の3種類があります。

- シンプロビジョニングLUN
- Snapshotリザーブを指定しないスペース リザーブLUN
- Snapshotリザーブを指定したスペース リザーブLUN

関連コンセプト

シンプロビジョニングLUNに関するその他の考慮事項（14ページ）
スペース リザーブLUNのその他の考慮事項（28ページ）

データの変更率によるLUNタイプの検討

データの変更率を把握することで、お使いの環境にスペース リザーブLUNとシンプロビジョニングLUNのどちらが適しているかを判断できます。

データの削除（変更）率	メモ
削除が多い（変更率が高い）	• スペース リザーブLUNを使用する • Snapshotコピー用に追加の空き容量が必要 • フラクショナル リザーブを100%に設定する

データの削除(変更)率	メモ
変更率が非常に低い(変更率が低い)	• シンプロビジョニングLUNを使用する
安定して拡大(変更率が低い)	• シンプロビジョニングLUNを使用する • ボリュームの自動拡張を使用する
一貫性のない拡大	• シンプロビジョニングLUNを使用する • ボリュームの自動拡張を使用してLUNの空き容量を確保する • Snapshotの自動削除を使用する • 可能な場合はスペース再生を使用する

変更率の計算

スペース リザーブLUNとシンプロビジョニングLUNのどちらが適切かを判断するには、時間の経過に伴うデータの変更率を把握する必要があります。

タスク概要

データの変更率が一定して高い場合、スペース リザーブLUNの使用が適しています。データの変更率が低い場合は、シンプロビジョニングの利点を活かすことを検討してください。変更率をできるかぎり正確に測定するには、データを一定期間観察する必要があります。

手順

1. スペース リザーブLUNをセットアップします。
2. 一定期間、たとえば1週間、LUN上のデータを監視します。
3. 期間中は毎日、変更されたデータの量をGB単位で記録します。
4. 監視期間の最終日に、1日ごとの合計を合算し、監視期間中の総日数で割ります。

   この計算で、平均変化率が導かれます。

200GBのLUNが必要で、スペース リザーブLUNとシンプロビジョニングLUNのどちらが適切かを判断しようとしています。1週間LUNを監視し、毎日のデータの変更量を記録しました。記録は次のとおりです。

- 日曜日 - 20 GB
- 月曜日 - 18 GB
- 火曜日 - 17 GB
- 水曜日 - 20 GB
- 木曜日 - 20 GB

- 金曜日 - 23 GB
- 土曜日 - 22 GB

この例では、変更率は(20+18+17+20+20+23+22) / 7で求めることができ、1日あたり20GBとなります。

Snapshotコピーに必要な空き容量

Snapshotコピーを維持する期間が長いほど、Snapshotコピー用に必要なスペース容量が増大します。

ボリュームのオートサイズ機能を使用して自動拡張するようにボリュームを設定し、LUNおよびSnapshotコピー用に十分なスペースを確保することができます。また、Snapshot自動削除機能を使用して、Snapshotコピーを削除することもできます。

Snapshotの自動削除の詳細については、*『clustered Data ONTAP データ保護ガイド』*を参照してください。ボリュームのオートサイズの詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

Snapshotコピーを保管する期間	**メモ**
多数のSnapshotコピーを長期間保管する	• Snapshotコピー用に確保する空き容量の割合が大きい • Snapshotの自動削除を積極的に使用する • 変更率が高いほど、多くの空き容量が必要
いくつかのSnapshotコピーを長期間保管する	• Snapshotリザーブを使用する • Snapshotの自動削除の前にボリュームの自動拡張を使用する
いくつかのSnapshotコピーを短期間保管する	• リザーブを確保せずにSnapshotを使用する • Snapshotコピー用に確保する空き容量の割合が小さい • SnapMirrorコピーがSnapshotの自動削除によって削除されないようにする • Snapshotの自動削除の前にボリュームの自動拡張を使用する

LUNによるボリューム内のスペースの使用状況

シンプロビジョニングLUNとスペース リザーブLUNでは、ボリューム内のスペースを消費する方法が異なります。

シンプロビジョニングLUNは、作成された時点ではLUN自体が含まれているボリュームのスペースをほぼまったく消費しません。シンプロビジョニングLUNにデータが書き込まれると、ボリュームの空きスペースがそのデータ用に割り当てられ、同量のスペースがLUNの使用済みサイズに加算されます。

一方、スペース リザーブLUNを作成する場合は、作成と同時に、LUNの設定サイズと同量のスペースがボリュームの空きスペースから削除されます。

LUNの使用済みサイズが、設定サイズよりも大きくなることはありません。

関連タスク

シンプロビジョニングLUNのスペース割り当ての有効化（25ページ）

シンプロビジョニングLUNに関するその他の考慮事項

シンプロビジョニングLUNを使用する場合、Data ONTAPでは、効率的な監視、スペース再生、ボリュームの適切なサイジングなど、複数の方法でLUNのオンライン状態を維持できます。

その他にも、Data ONTAPでは、さまざまな方法でボリューム上のスペースを効率よく使えます。

- ボリュームの自動拡張
- Snapshotの自動削除
- FlexClone LUNの自動削除
- 自動スペース再生

これらの方法の詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連コンセプト

FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み（42ページ）
Snapshotの自動削除とは（41ページ）
FlexClone LUNの自動削除とは（94ページ）

LUNのシンプロビジョニングとは

ストレージ管理者は、シンプロビジョニングを行い、ボリューム上で実際に利用可能な量よりも多くのストレージをLUNにプロビジョニングできます。要求したスペースをユーザが使い切ることはめったになく、その場合、スペース リザーブLUNを使用するとストレージの効率が低下します。

ボリュームをオーバープロビジョニングすることで、ボリューム容量を効率よく活用できます。シンプロビジョニングLUNが新しく作成されても、その時点ではそのLUNが属するボリューム内のスペースは使用されません。LUNにブロックが書き込まれ、LUN内のスペースが消費された時点で、そのLUNがあるボリューム内で同量のスペースが消費されます。

シンプロビジョニングでは、SVMで実際に使用できるよりも多くのストレージ スペースを、SVMに接続しているホストに割り当てることができます。シンプロビジョニングLUNを使用したストレージ プロビジョニングでは、ユーザが必要とした時点でストレージを提供できます。

シンプロビジョニングには次の利点があります。

- ストレージ効率を高める。
- 空きスペースを複数のLUNで共有できる。
- 実際に使用するスペースのみをLUNが消費できる。

シンプロビジョニングLUNがあるボリュームの例

4,000GBのボリュームを、下表のように、それぞれスペースが1,000GBのシンプロビジョニングLUNを5つ使用してプロビジョニングするとします。

表 1：4,000GBボリュームのシンプロビジョニングLUN

LUN名	LUNが実際に使用するスペース	LUNに設定されている使用可能なスペース
lun1	100GB	1,000GB
lun2	100GB	1,000GB
lun3	100GB	1,000GB
lun4	100GB	1,000GB
lun5	100GB	1,000GB
合計	**500GB**	**5,000GB**

5つのLUNそれぞれが100GBのストレージを使用していますが、各LUNで使用可能なストレージは1,000GBです。この構成では、ボリュームは1,000GB分オーバーコミットされていますが、LUNが実際に使用しているスペースは500GBなので、まだ3,500GBのスペースが利用可能な状態で残っています。シンプロビジョニングでは、LUNの拡大量はさまざまです。LUNにデータのブロックが書き込まれるたびに、利用可能なスペースのプールからLUNにスペースが拡充されます。

それぞれに設定されている全スペースをすべてのLUNで使い切ってしまうと、ボリュームの空きスペースは不足します。ストレージ管理者はSVMを監視して、必要に応じてボリュームのサイズを増量しなければなりません。

シンプロビジョニングLUNとスペース リザーブLUNを、同じボリュームおよび同じアグリゲートに配置できます。たとえば、クリティカルな本番用アプリケーションにスペース リザーブLUNを使用して、その他のアプリケーションにはシンプロビジョニングLUNを使用できます。

シンプロビジョニングLUNを使用する場合

シンプロビジョニングLUNでは、スペースをリザーブするのではなく、LUNにデータが書き込まれた時点ではじめてスペースを割り当てるため、柔軟なストレージ利用が可能です。

シンプロビジョニングLUN構成では、利用可能なスペースがオーバーサブスクライブされる可能性があるため、ボリュームが属するアグリゲート内の利用可能なスペースを注意深く監視する必要があります。volume configurationおよびvolume autosizeを設定して、LUNの自動拡張を有効にすることができます。

一般に、Snapshotリザーブを確保しないシンプロビジョニングLUNは、共有ストレージ インフラ、テスト環境、または開発環境で使用されます。こうした環境では、利用率を予測できない場合があるため、LUNやSnapshotコピーに柔軟にスペースを割り当てることができるこの方法が効果的です。

詳細については、シンプロビジョニングおよびストレージ効率に関するテクニカル レポートTR-3827およびTR-3563を参照してください。

関連コンセプト

LUNのシンプロビジョニングとは（15ページ）
シンプロビジョニングLUNのボリューム オプションのベストプラクティス（18ページ）
FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み（42ページ）

関連タスク

シンプロビジョニングLUN用のボリュームの設定（44ページ）

関連情報

『If You're Doing This, Then Your Storage Could Be Underutilized』: media.netapp.com/documents/tr-3827.pdf
『NetAppシンプロビジョニング - ストレージ利用率の向上とTCOの削減』: http://www.netapp.com/jp/system/pdf-reader.aspx?pdfuri=tcm:36-72127-16&m=tr-3563-ja.pdf

シンプロビジョニングLUNがオフラインになる原因

シンプロビジョニングされたLUNにデータを書き込めるスペースがない場合、このLUNはデータの整合性を維持するためにオフラインになります。LUNをオンラインに戻す前に、ボリュームに利用可能な空きスペースを確保する必要があります。

次の方法で、ボリュームにスペースを追加できます。

- ボリュームに手動で空きスペースを追加する
- ボリュームのautosizeコマンドを有効にする
- Snapshotの自動削除を有効にする
- FlexCloneの自動削除を有効にする

snap autodeleteコマンドとvolume autosizeコマンドの詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連コンセプト

FlexClone LUNを使用したデータの保護(93ページ)
Snapshotコピーを使用したデータの保護(88ページ)

シンプロビジョニングLUNのオンライン状態を維持する方法

LUNがシンプロビジョニングされ、オーバーコミットされている場合、LUNがオフラインにならないようにさまざまな手段で防ぐことができます。

次のような方法で、LUNがオフラインにならないように防ぐことができます。

- **シンプロビジョニングのボリューム オプションのベストプラクティスに従います。**ベストプラクティスに従って、ボリュームを自動拡張するか、必要に応じてSnapshotコピーを削除します。
- **ボリュームおよびアグリゲート内の利用可能なスペースを監視します。**System Managerを使用して手動でSAN環境を監視できます。または、SAN環境全体の監視を自動化することもできます。
- **可能な場合はスペース再生を使用します。**LUNに削除済みのブロックが含まれている場合、スペース再生機能を使用してその削除済みブロックをストレージ プールに戻すことができます。
- **データの変更率を把握します。**データが一定期間に変更される量を調べて、使用する環境に最も有益なLUNタイプを特定します。

関連コンセプト

シンプロビジョニングLUNのボリューム オプションのベストプラクティス(18ページ)
LUNの効果的な監視方法(19ページ)
スペース再生(19ページ)

関連タスク

変更率の計算(12ページ)

シンプロビジョニングLUNのボリューム オプションのベストプラクティス

Data ONTAPには、シンプロビジョニングLUNの管理を効率化するボリューム設定オプションがいくつかあります。

LUNをシンプロビジョニングする場合、そのLUNがあるボリューム上のスペースが不足する可能性があります。ボリュームのスペースが不足するリスクを最小限にするために、Data ONTAPには以下のオプションが設定可能です。

- ボリュームのオートサイズ - ボリュームを自動的に拡張できます。
- 自動削除 - Snapshotコピーを自動的に削除します。
- フラクショナル リザーブ - Snapshotコピーのオーバーライト用のスペースの量を指定します。
- スナップ リザーブ - 必要に応じてSnapshotコピーにスペースを割り当てます。

ボリューム オプション	設定のベストプラクティス	使用するコマンド
ボリュームのオートサイズ	on	`volume autosize`
Snapshotの自動削除	true	`volume snapshot autodelete modify`
フラクショナル リザーブ	0	`volume modify`
スナップ リザーブ	0	`volume modify`

使用環境に応じて、これらのボリューム オプションの設定の調整が必要になる場合があります。たとえば、業務の要件を踏まえた場合に、"snapshot autodelete(Snapshotの自動削除)"オプションを`false`に設定した方がよいことも考えられます。

シンプロビジョニングLUNの詳細については、TR 3827およびTR 3563を参照してください。

関連コンセプト

FlexVolのフラクショナル リザーブの設定に関する考慮事項(40ページ)
FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み(42ページ)
スナップ リザーブとは(42ページ)
Snapshotの自動削除とは(41ページ)
データの変更率によるLUNタイプの検討(11ページ)

関連タスク

Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成(51ページ)
Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成(47ページ)

シンプロビジョニングLUN用のボリュームの設定（44ページ）

関連情報

『If You're Doing This, Then Your Storage Could Be Underutilized』- media.netapp.com/documents/tr-3827.pdf

『NetAppシンプロビジョニング - ストレージ利用率の向上とTCOの削減』- media.netapp.com/documents/tr-3563-ja.pdf

LUNの効果的な監視方法

System ManagerOnCommand Insightを使用してLUNリソースを管理すると、LUN内やボリューム内、またはアグリゲート内のストレージ スペース不足が原因でLUNがオフラインになるのを防げます。

- **System Manager 2.0以上**：クラスタ レベルで必要なストレージを手動で管理できるようにします。次の方法で、ストレージのスペースが不足していないかどうかを確認できます。
  - **ストレージ ビュー**：アグリゲート内のスペースが不足しつつあることを示すアラームが表示されていないかどうかを確認します。
  - **SVMレベル**：ボリュームがスペース不足になっていないかどうかを確認します。
- **OnCommand Insight**：ストレージ インフラの状況を一か所で確認できます。また、OnCommand Insightには、ポリシー ベースの監視やアラートの機能や、LUN内、ボリューム内、アグリゲート内でストレージ スペース不足が発生したときにレポートする機能などを通じて、環境管理を自動化するツールがあります。詳細については、*『OnCommand Insight Getting Started Guide』*を参照してください。

スペース再生

シンプロビジョニング環境において、ホスト ファイル システムで解放されたスペースをストレージ システム側でも解放するプロセスを担っているのが、スペース再生という機能です。

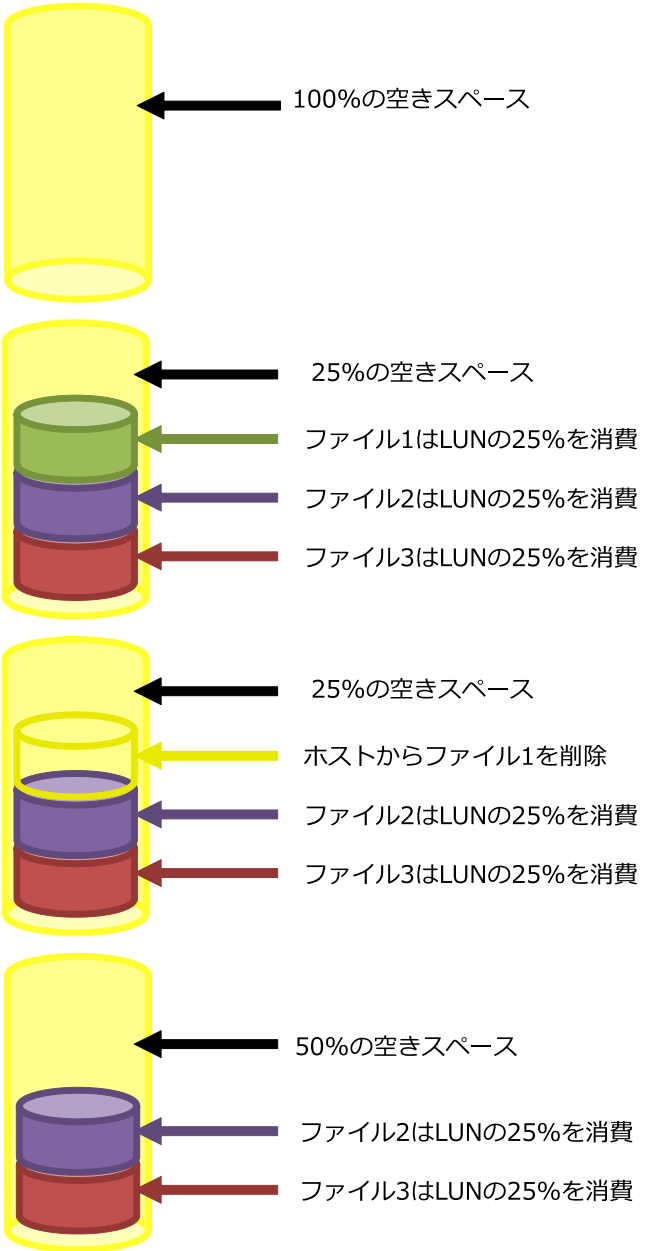
ホスト ファイル システムでは、新しいデータの格納に利用できるブロックはどれか、また、有効なデータを含んでいるため上書きしてはならないブロックはどれかを追跡するための情報がメタデータに記録されます。このメタデータはLUN内に格納されています。ホスト ファイル システム内でファイルが削除されると、ファイル システムのメタデータが更新され、削除されたファイルのブロックが空きスペースとしてマークされます。ファイル システム内の合計空きスペースが再計算され、新しく解放されたブロック分のスペースが組み入れられます。一方、ストレージ システム側では、こうしたメタデータの更新が、ホストによって実行されるほかの書き込みとまったく相違ないものとして認識されます。このため、ストレージ システム側では、削除が行われた事実が検知されません。

その結果、ホスト側と基盤のストレージ システム側で報告される空きスペース容量に不一致が生じます。たとえば、新しくプロビジョニングされた200GBのLUNがストレージ システムによってホストに割り当てられているとします。この場合、ホストとストレージ システムの双方で、200GBの空きスペースが報告されます。ここでホストに100GBのデータが書き込まれた場合、この時点では、ホストもストレージ システムも、使用済みスペースが100GB、未使用スペースが100GBと報告します。

次に、ホストから50GBのデータが削除されました。このとき、ホスト側では使用済みスペースが50GB、未使用スペースが150GBであると報告されます。一方、ストレージ システム側で報告される数値は、依然として使用済みスペース100GB、未使用スペース100GBとなります。ホストから削除された50GBのデータが含まれるブロックは、スペース再生機能で回収されるまでは、ストレージ システムからは解放されません。

スペース再生方法としてサポートされている1つの形が、SnapDrive for Windowsに組み込まれています。SnapDriveに実装されたスペース再生機能は、ホスト上で実行されるプロセスであり、SpaceReclaimerと呼ばれています。ファイル システムの各ブロックが検証され、ストレージ システム内の対応するブロックと照合されます。ホスト ファイル システムで空きとマークされているのにストレージ システムから解放されていないブロックが検出されると、解放できるブロックを指定した特別なSCSIコマンドがストレージ システムに対して発行されます。スペース再生のプロセスが完了すると、ホストが報告する空きスペースの量と、ストレージ システムが報告するLUN内の空きスペースの量が同じになります。

スペース再生プロセス


100%の空きスペース
25%の空きスペース
ファイル1はLUNの25%を消費
ファイル2はLUNの25%を消費
ファイル3はLUNの25%を消費
25%の空きスペース
ホストからファイル1を削除
ファイル2はLUNの25%を消費
ファイル3はLUNの25%を消費
50%の空きスペース
ファイル2はLUNの25%を消費
ファイル3はLUNの25%を消費

Snapshotの自動削除を使用する場合のボリューム サイズの決定

Snapshotの自動削除の適用対象となるボリュームを作成する前に、そのボリュームで必要なサイズを見積もる必要があります。

タスク概要

Snapshotの自動削除は、ボリュームレベルで適用されるオプションです。あらかじめしきい値(「トリガー」と呼ぶ)を定義しておき、その値に達した時点で、Snapshotコピーを自動的に削除することができます。トリガーは、ボリュームがほぼいっぱいになった時点、スナップ リザーブ スペースがほぼいっぱいになった時点、または上書き用にリザーブされたスペースが使用された時点で自動削除するように設定できます。Snapshotの自動削除は、ほとんどのSAN構成で使用することをお勧めしますが、次のような場合に特に便利です。

- ボリュームを自動拡張しない場合(自動拡張すると、アグリゲート内のスペースが消費されるため)。
- LUNの可用性を保証することが、古いSnapshotコピーを保持することよりも重要である場合。

手順

1. 1日あたりのデータのRate of Change(ROC;変更率)を計算します。

   この値は、データの上書き頻度によって決まります。1日あたりのGBで表します。

2. ROCにSnapshotコピーを保管する日数を掛けて、Snapshotコピーの保管に必要なスペースの量を算出します。

   Snapshotコピーに必要なスペース ＝ ROC × Snapshotコピーを保管する日数

   例

   200GBのLUNが必要であり、1日に約10%、つまり20GBの割合でデータが変更されると見積もりました。1日に1回Snapshotコピーを作成し、3週間(合計21日分)保管しておくことにします。この場合、Snapshotコピーに必要となるスペースの容量は20GB × 21、つまり420GBとなります。

3. LUNの合計サイズとSnapshotコピーに必要なスペースを足し合わせて、必要なボリューム サイズを計算します。

   LUNの合計サイズ = ボリュームのすべてのLUNのサイズの合計

   例

   以下の例では、次の情報に基づいてボリュームのサイズを計算する方法を紹介します。

   - 2つの200GBのLUNを作成する必要があります。LUNの合計サイズは400GBです。
   - 1日に1回Snapshotコピーを作成し、それぞれのコピーを10日間保持します。つまり、Snapshotコピー用に400GBのスペースが必要です(40GBのROC × 10 Snapshotコピー)。

- 変更率は、周期的な増量があり、変動します。ボリュームにスペースを追加せずに、このような周期的な増量に対応したいと思います。このような場合は、Snapshotの自動削除を設定し、ボリューム スペースのしきい値（スナップショット削除のトリガー）を指定します。こうすれば、変更率が通常より高くなった場合でも余剰分の上書き用にスペースを確保できます。

ボリュームのサイズは次のように計算します。

ボリューム サイズ = 合計データ サイズ + Snapshotコピーに必要なスペース

この例のボリューム サイズは800GB（400GB + 400GB）です。

自動削除機能の詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。また、FlexVolの使用に関する詳細については、*『clustered Data ONTAP 物理ストレージ管理ガイド』*および*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

ホスト オペレーティング システムによる自動スペース再生とLUNのオンライン状態の維持

Data ONTAP 8.2以降では、`space-allocation`オプションを使用してスペースを再生し、シンプロビジョニングLUNが書き込みを受け付けられないときにホストに通知することができます。スペース割り当て（space allocation）オプションは、SCSI SBC-3標準で定義されている論理ブロック プロビジョニング機能を採用しています。

シンプロビジョニングLUNで`space-allocation`を有効にすると、次の2つのSCSI機能が有効になります。

- **ホストでデータが削除されたときに、スペースを自動再生する。** スペース割り当て機能をサポートしないホストでLUN上のデータが削除された場合、ストレージ システム側ではこの削除が検知されません。そのため、スペース効率が低下します。ホストがこの機能に対応している場合は、自動的にスペースが再生されます。
  自動スペース再生をサポートするホスト。 現在、スペース割り当てを有効にした場合の自動スペース再生に対応しているホストは次のとおりです。
  - VMware ESX 5.0以降
  - Red Hat Enterprise Linux 6.2以降
  - Microsoft Windows 2012

  自動スペース再生をサポートするホストに関する詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

  注: スペース再生プロセスでは、ホスト ファイルシステム上で解放できるブロックを特定したあとで、1個以上の`SCSI UNMAP`コマンドを発行して、ストレージ システム上のブロックを解放します。
- **ボリューム内のスペース不足が原因でLUNが書き込みを受け付けできなくなった場合にホストに通知します。** スペース割り当て機能をサポートしないホスト上では、LUNが含まれているボリ

ューム内のスペースが不足し、自動拡張できなくなったときに、そのLUNはオフラインになります。LUNをオンラインに戻す前に、ボリューム内に利用可能な空きスペースを確保する必要があります。
ただし、space-allocationオプションを有効にすると、LUNが含まれているボリューム内のスペース不足によりLUNを拡張できなくなったときに、ホストに通知されます。ボリューム内のスペース不足によりLUNが書き込みを受け付けられなくなっても、LUNはオンライン状態のままです。ホストはLUNに書き込むことはできませんが、読み取りは引き続き可能です
LUNが再び書き込みを受け付けられるようにするには、ボリュームにスペースを追加する必要があります。次の方法で、ボリュームにスペースを追加できます。

- ボリュームに手動で空きスペースを追加する
- ボリュームのautosizeコマンドを有効にする
- Snapshotの自動削除を有効にする
- FlexCloneの自動削除を有効にする

スペース不足の通知をサポートするホスト。現在、スペース割り当てを有効にした場合に、LUNが書き込みを受け付けられなくなった時点でスペース不足を通知する機能に対応しているホストは次のとおりです。

- VMware ESX 5.0以降
- Red Hat Enterprise Linux 6.2以降
- Microsoft Windows 2012

スペース不足の通知をサポートするホストに関する詳細は、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

`snap autodelete` コマンドおよび`volume autosize`コマンドの詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連コンセプト

LUNの効果的な監視方法（19ページ）

関連タスク

シンプロビジョニングLUNのスペース割り当ての有効化（25ページ）

関連参照情報

SCSI SBC-3標準の論理ブロックのプロビジョニング機能（26ページ）

関連情報

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

シンプロビジョニングLUNのスペース割り当ての有効化

space-allocationオプションをenabledに設定すると、ボリュームがスペース不足になってボリューム内のLUNにデータを書き込めなくなった時点で、ホストに通知が届きます。また、このオプションで、ホストでデータが削除された時点での自動スペース再生も有効になります。space-allocationオプションは、デフォルトでdisabledに設定されています。

タスク概要

スペース割り当て（space allocation）機能は、SCSI SBC-3標準で定義されている論理ブロック プロビジョニング機能を採用しています。

手順

1. lun modifyコマンドを使用して、LUNをオフラインにします。

   例

   ```
   lun modify -vserver vs1 -volume vol2 -lun lun1 -state offline
   ```

2. lun modifyコマンドを使用して、-space-allocationパラメータをenabledに設定します。

   例

   ```
   lun modify -vserver vs1 -volume vol2 -lun lun1 -space-allocation enabled
   ```

3. lun showコマンドを使用して、スペースの割り当てが有効になっていることを確認します。

   例

   ```
   lun show -vserver vs1 -volume vol2 -lun lun1 -fields space-allocation
   ```

   ```
   vserver path           space-allocation
   ------- -------------- ----------------
   vs1     /vol/vol2/lun1 enabled
   ```

4. lun modifyコマンドを使用して、LUNをオンラインに戻します。

   例

   ```
   lun modify -vserver vs1 -volume vol2 -lun lun1 -state online
   ```

5. ホスト上で、すべてのディスクを見直し、-space-allocationオプションに対する変更が正しく検出されているかを確認します。

終了後の操作

ボリュームおよびアグリゲートを積極的に監視し、LUNに利用可能なスペースを十分に確保する必要があります。

関連コンセプト

ホスト オペレーティング システムによる自動スペース再生とLUNのオンライン状態の維持(23ページ)
LUNの効果的な監視方法(19ページ)
FlexClone LUNを使用したデータの保護(93ページ)
Snapshotコピーを使用したデータの保護(88ページ)

関連参照情報

SCSI SBC-3標準の論理ブロックのプロビジョニング機能(26ページ)

SCSI SBC-3標準の論理ブロックのプロビジョニング機能

スペース割り当て機能(SCSIシンプロビジョニング)は、SCSI SBC-3標準で定義されている論理ブロックのプロビジョニング機能を使用しています。この標準をサポートするホストだけが、Data ONTAPのスペース割り当て機能を使用できます。

スペース割り当て機能を有効にする場合、標準のSCSI機能用に次のシンプロビジョニング機能を有効にします。

- スペース再生のためのマッピング解除機能とスペース使用量のレポート機能
- リソース不足エラーのレポート機能
- シンプロビジョニングのしきい値についてのスペース不足の警告機能

関連コンセプト

ホスト オペレーティング システムによる自動スペース再生とLUNのオンライン状態の維持(23ページ)

関連タスク

シンプロビジョニングLUNのスペース割り当ての有効化(25ページ)

LUNがオフラインになった場合の対処方法

書き込みに利用できるスペースがない場合、シンプロビジョニングLUNはデータの整合性を保持するためにオフラインになります。LUNがスペース不足になる原因はさまざまです。次の表に、チェックリストを示します。

	対処方法
アグリゲートがいっぱいになっていて、すべてのボリュームがスペース リザーブされていない状況ですか?	• ディスクを追加します。詳細については、*『clustered Data ONTAP 物理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。 • `volume modify`コマンドを使用して、空きスペースのあるボリュームを縮小します。詳細については、このコマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP 論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。
ボリュームが設定されている最大サイズまで自動拡張されましたか?	• `volume modify`コマンドを使用してボリュームの最大サイズを増量します。詳細については、このコマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。
ボリュームがいっぱいですか?	• `volume modify`コマンドを使用してボリューム サイズを増量します。`volume modify`の-autogrow-modeパラメータを有効にすると、ボリュームが自動的に拡張されます。詳細については、このコマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。 • `volume snapshot delete`コマンドを使用してSnapshotコピーを手動で削除するか、`volume snapshot autodelete modify`コマンドを使用して自動的にSnapshotコピーを削除します。詳細についてはこのコマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP データ保護ガイド』*を参照してください。

	対処方法
アグリゲートがいっぱいになっているが、スペース リザーブ ボリュームには使用できそうな空きスペースがありますか?	• `volume modify`コマンドを使用して、ボリュームのスペース ギャランティをnoneまたはfileに変更します。詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

スペース リザーブLUNのその他の考慮事項

スペース リザーブLUNには、Snapshotリザーブを確保することも、確保せずにおくこともできます。また、シンプロビジョニングされたボリューム上にスペース リザーブLUNを置くこともできます。

スペース リザーブLUNとは

スペース リザーブLUNでは、そのLUNのためのスペースがボリューム上にリザーブされますが、事前割り当てはされません。スペースは、スペース リザーブLUNにデータが書き込まれたときにはじめて割り当てられます。

Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUNを使用する場合

Snapshotリザーブなしでスペース リザーブLUNを使用すると、スペース計算からLUNの拡大率の変数が削除されます。指定したLUNのすべてのスペースがそのLUN用にリザーブされるためです。LUNの拡大率を除外すると、環境を注意深く監視する必要性が軽減されます。

LUNには事前割り当てされたスペースがありますが、Snapshotコピーにはありません。Snapshotコピーの上書きは、使用可能な空きスペースによって制限されます。Snapshotコピーのスペースはオーバーサブスクライブされる可能性がありますが、アクティブなLUNデータのスペースは割り当て済みであり、これらのLUNが使用できます。

このシナリオでは、大規模なデータベース環境は、Snapshotコピーなしでスペース リザーブLUNを使用する恩恵を受けます。大規模なデータベース環境では、LUNデータの全体的な変更率が低く、LUNの利用率は高いか、あるいは予測可能であるためです。

Snapshotリザーブなしでのスペース リザーブLUNのストレージ効率の詳細については、テクニカル レポートTR-3827のストレージ効率に関するセクションを参照してください。

関連コンセプト

FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み(59ページ)

関連タスク

Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成(47ページ)

関連情報

『If You're Doing This, Then Your Storage Could Be Underutilized』- media.netapp.com/documents/tr-3827.pdf

Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUNを使用する場合

スペース リザーブLUNとSnapshotコピーには、スペースがリザーブされます。ボリューム内のほかのLUNやSnapshotコピーが、このリザーブされたスペースを使用することはできません。

LUNとSnapshotコピー用にスペースを事前割り当てする場合、LUNまたはSnapshotコピーのリザーブ用に設定したサイズが、実際に必要なサイズよりもかなり大きくなることがあり、ストレージ利用の観点からは効率的とは言えません。しかし、この構成ではLUNおよびSnapshotコピー用のスペースが保証されるため、シンプロビジョニングLUNやSnapshotリザーブを確保しないLUNほど、ストレージ システムを注意深く監視しておく必要はありません。

小規模システムでは、効率の最大化よりも、LUNおよびSnapshotコピーのスペース確保の方が重視されることが多いため、Snapshotコピーありのスペース リザーブLUNの利点を活かすことができます。このような環境では、ストレージ システムの監視の必要性を軽減できるため、少数のLUNおよびSnapshotコピーに対して事前にスペースを確保した方が効率的です。

Snapshotリザーブを確保したスペース リザーブLUNのストレージの効率性については、テクニカル レポートTR-3827で、ストレージの効率性に関するセクションを参照してください。

関連コンセプト

FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み（59ページ）

関連タスク

Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成（51ページ）

関連情報

『If You're Doing This, Then Your Storage Could Be Underutilized』- media.netapp.com/documents/tr-3827.pdf

シンプロビジョニング ボリューム内のスペース リザーブLUN

シンプロビジョニング ボリュームで、スペース リザーブLUNを使用できます。ただし、シンプロビジョニング ボリュームがアグリゲートでオーバーコミットされている場合は、Snapshotコピー用の空きスペースの量を注意深く監視する必要があります。

Snapshotコピー用のスペースをアクティブなファイル システムまたはSnapshotリザーブからリザーブするように、ボリュームを構成できます。ただし、Snapshotリザーブのスペースは、そのボリューム内のすべてのLUNによって使用される可能性があるため、保証されるわけではありません。

たとえば、スペース リザーブされたLUN 1とLUN 2がボリュームA上にあり、両方のLUNがアクティブなファイル システムのスペースを使ってSnapshotコピーを作成するとします。LUN 1の方がLUN

2よりも変更される確率が高いか、Snapshotコピーの作成頻度が多い場合、アクティブ ファイル システムの大半のスペースがLUN 1のSnapshotコピーに使われることになります。アグリゲートがオーバーコミットされている場合は特に、LUN 2のSnapshotコピーを作成するための空きスペースが不足する可能性があります。

また、オーバーライト保護が適用されていない場合、利用可能な空きスペースがすべてSnapshotコピーで埋まってしまう可能性もあります。空きスペースがSnapshotコピーで使い果たされないようにする場合は、次の作業を行ってください。

- アグリゲートを監視する。
- データの変更率を把握する。
- Snapshotの自動削除を積極的に使用する。
- 適切な場合は、FlexCloneの自動削除を使用する。
- LUNに対するオーバーライト保護を検討する。

関連コンセプト

データの変更率によるLUNタイプの検討（11ページ）
FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み（42ページ）
LUNの効果的な監視方法（19ページ）

関連タスク

変更率の計算（12ページ）

LUNおよびSnapshotコピーのスペース使用量の概要

シンプロビジョニングLUNとスペース リザーブLUNとでディスク スペースの使用量がどの程度異なるかわからない場合は、次に紹介する手順で各種のコマンドを実行し、ボリューム上のディスク スペースへの影響を確認することができます。また、Snapshotリザーブを確保する場合としない場合とで、LUNのディスク スペース使用量にどの程度の違いがあるかも確認します。

スペース管理の詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

SnapshotコピーなしのLUNのスペース使用量の表示

ストレージをプロビジョニングしてさまざまコマンドを試すことで、スペースリザーブLUNまたはシンプロビジョニングLUNのディスク スペース使用量に対してどのように影響するかを確認できます。

タスク概要

この例では、最初、シンプロビジョニングを使用しているLUNはありません。ボリュームには、すべてのLUNに対して十分な空きスペースがあります。

手順

1. `volume create`コマンドを使用して、volspaceという名前の約20GBのボリュームを新規作成します。

   例

   ```
   volume create -vserver vs5 -volume volspace -aggregate aggr3 -size 20GB
   ```

2. `df`コマンドを使用して、ディスク スペースに対する前の手順の影響を確認します。

   例

   ```
   df -vserver vs3 -volume volspace -r
   ```

   ```
   Filesystem               kbytes  used     avail  reserved  Mounted on
   /vol/volspace/          19922944   144  19922800         0  ---
   /vol/volspace/.snapshot  1048576     0   1048576         0  ---
   2 entries were displayed.
   ```

3. `volume modify`コマンドを使用して、スナップ リザーブ スペースの割合を0に設定します。

   例

   ```
   volume modify -vserver vs5 -volume volspace -percent-snapshot-space 0
   ```

4. `df`コマンドを使用して、ディスク スペースに対する前の手順の影響を確認します。

   例

   ```
   df -vserver vs3 -volume volspace -r
   ```

   ```
   Filesystem              kbytes    used     avail  reserved  Mounted on
   /vol/volspace/        20971520     144  20971376         0  ---
   /vol/volspace/.snapshot       0       0         0         0  ---
   2 entries were displayed.
   ```

   このコマンドは、スペースをSnapshotリザーブから解放し、利用可能なスペースに戻します。

5. lun createコマンドを使用して、lun5という名前のLUNを作成します。

   例

   ```
   lun create -vserver vs5 -volume volspace -lun lun5 -size 5GB -ostype
   windows
   ```

6. dfコマンドを使用して、lun5の作成がディスク スペースに与えた影響を確認します。

   デフォルトでは、LUNは作成時にオンラインになり、スペース リザベーションが有効になります。

   例

   ```
   df -vserver vs5 -volume volspace -r
   ```

   ```
   Filesystem              kbytes    used     avail  reserved  Mounted on
   /vol/volspace/        20971520 5266056  15705464         0  ---
   /vol/volspace/.snapshot      0       0         0         0  ---
   2 entries were displayed.
   ```

   LUNのサイズ分だけ、利用可能なスペースが減り、使用済みのスペースが増えます。

7. lun igroup createコマンドを使用して、igr5という名前のigroupを作成します。

   このコマンドはディスク スペースには影響しません。

   例

   ```
   lun igroup create -vserver vs5 -igroup igr5 -protocol fcp -ostype
   windows -initiator 10:00:00:00:c9:73:5b:91
   ```

8. lun mapコマンドを使用して、LUNをigroupにマッピングします。

   このコマンドはディスク スペースには影響しません。

   例

   ```
   lun map -vserver vs5 -volume volspace -lun lun5 -igroup igr5
   ```

9. vserver fcp createを使用して、ホストがFCトラフィックをリスンできるようにします。

   例

   ```
   vserver fcp create -vserver vs5-status-admin up
   ```

10. network interface createコマンドを使用してLIFを作成し、イニシエータとSVMの間でのデータ アクセスをサポートします。

    例

    ```
    network interface create -vserver vs5 -lif lif5 -role data -data-
    protocol fcp -home-node innovate-01 -home-port 0a
    ```

11. ホストから、LUNを検出してフォーマットし、ファイルシステムをホストで使用できるようにして、ファイルシステムにデータを書き込みます。

    これらの手順の詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。このコマンドはディスク スペースに影響しません。

12. dfコマンドを使用して、LUN上のファイルシステムの作成、およびLUNへのデータ書き込みが、SVMのスペースに影響しないことを確認します。

    ボリュームで重複排除、圧縮、またはSnapshotコピー作成を有効にした場合は、LUNにデータを書き込むとディスク スペースに影響する可能性があります。

    例

    df -vserver vs5 -volume volspace -r

    ```
    Filesystem              kbytes       used      avail   reserved  Mounted on
    /vol/volspace/        20971520    5266056   15705464          0  ---
    /vol/volspace/.snapshot      0          0          0          0  ---
    2 entries were displayed.
    ```

    SVMでは、LUNによって使用されるスペースは5GBのままです。

13. lun modifyコマンドを使用して、スペース リザベーションを無効にします。

    例

    lun modify -vserver vs5 -volume volspace -lun lun5 -space-reserve disabled

14. dfコマンドを使用して、ディスク スペースに対する前の手順の影響を確認します。

    例

    df -vserver vs5 -volume volspace -r

    ```
    Filesystem              kbytes    used     avail  reserved  Mounted on
    /vol/volspace/        20971520     168  20971352         0  ---
    /vol/volspace/.snapshot      0       0         0         0  ---
    2 entries were displayed.
    ```

    注: このコード例の168KBという数値は、手順11でLUNに書き込まれたデータの量を示しています。

スペース リザベーションを無効にすると、LUNはシンプロビジョニングになり、そのLUN用の5GBのスペースはリザーブされなくなります。そのスペースは使用済みスペースとしてカウントされず、利用可能スペースになります。スペース リザーブLUNの作成やシンプロビジョニングLUNへの書き込みなど、ボリュームのデータ消費を伴うほかのすべての要求で、LUNの推定スペースである5GBを含む、すべての利用可能なスペースが消費されます。LUNにデータを書き込もうとしたときに、ボリューム内の利用可能なスペースが不足していると、そのLUNへの

書き込み処理は失敗し、LUNがオフラインになります。LUNのリザーブ スペースをリストアするには、スペース リザベーションを再度有効にする必要があります。

関連コンセプト

FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み(59ページ)
LUNのシンプロビジョニングとは(15ページ)

SnapshotコピーありのLUNのスペース使用量の表示

ストレージをプロビジョニングしてさまざまコマンドを試すことで、そのプロビジョニングがLUNのディスク スペース使用量に対してどのように影響するかを確認できます。

タスク概要

最初に、新しいボリュームを作成します。この例では、LUNに5GBのディスク スペースが必要であり、フラクショナル リザーブを100%に設定します。

ボリュームに重複排除を適用する場合も、ディスク スペースの動作は同様になります。

手順

1. `volume create`コマンドを使用して、vol5という名前の約20GBのボリュームを新規作成します。

   `volume create -vserver vs5 -volume vol5 -aggregate aggr3 -size 20GB`

2. `df`コマンドを使用して、ディスク スペースへの影響を確認します。

   例

   `df -vserver vs5 -volume vol5 -r`

   ```
   Filesystem              kbytes   used      avail  reserved  Mounted on
   /vol/vol5/            19922944    144   19922800         0  ---
   /vol/vol5/.snapshot    1048576      0    1048576         0  ---
   2 entries were displayed.
   ```

   デフォルトでスナップ リザーブが5%に設定されているため、このボリュームはLUNに使用されるにもかかわらず、ボリュームの5%がスナップ リザーブとなっています。

3. `volume modify`コマンドを使用して、スナップ リザーブ スペースの割合を0に設定します。

   例

   `volume modify -vserver vs5 -volume vol5 -percent-snapshot-space 0`

4. `df`コマンドを使用して、ディスク スペースへの影響を確認します。

例

```
df -vserver vs5 -volume vol5 -r
```

```
Filesystem            kbytes   used      avail  reserved  Mounted on
/vol/vol5/          20971520    144   20971376         0  ---
/vol/vol5/.snapshot         0      0          0         0  ---
2 entries were displayed.
```

Data ONTAPでは、スナップ リザーブ用のすべてのスペースが、ボリュームで利用可能なスペースとしてカウントされるようになりました。

5. `lun create`コマンドを使用して、lun5という名前のLUNを作成します。

例

```
lun create -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5 -size 5GB -ostype windows
```

6. `df`コマンドを使用して、lun5作成後のディスク スペースに対する影響を確認します。

例

```
df -vserver vs5 -volume vol5 -r
```

```
Filesystem            kbytes     used     avail  reserved  Mounted on
/vol/vol5/          20971520  5266056  15705464         0  ---
/vol/vol5/.snapshot         0        0         0         0  ---
2 entries were displayed.
```

約5GBのスペースが使用されています。これがlun5用に指定したスペースの量であるためです。デフォルトでは、LUNは作成時にオンラインになり、スペース リザベーションが有効になります。

7. `lun igroup create`コマンドを使用して、igr5という名前のigroupを作成します。

このコマンドはディスク スペースには影響しません。

例

```
lun igroup create -vserver vs5 -igroup igr5 -protocol mixed -ostype
windows -initiator 10:00:00:00:c9:73:5b:91
```

8. `lun map`コマンドを使用して、LUNをigroupにマッピングします。

ホストによっては、WWNNパーシスタント バインディングを作成しなければならないことがあります。このコマンドはディスク スペースには影響しません。

例

```
lun map -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5 -igroup igr5
```

9. `vserver fcp create`を使用して、ホストがFCトラフィックをリスンできるようにします。

例

```
vserver fcp create -vserver vs5-status-admin up
```

10. network interface createコマンドを使用してLIFを作成し、イニシエータとSVMの間でデータにアクセスできるようにします。

例

```
network interface create -vserver vs5 -lif lif5 -role data -data-
protocol fcp -home-node innovate-01 -home-port 0a
```

11. ホストから、LUNを検出してフォーマットし、ファイルシステムをホストで使用できるようにして、ファイルシステムにデータを書き込みます。

これらの手順の詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

12. アクティブ ファイルシステムが停止状態か同期状態になっていることを確認してください。
13. lun showコマンドを使用して、LUNが消費しているスペースを表示します。

例

```
lun show -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5 -fields size-used
```

```
vserver path           size-used
------- -------------- ---------
vs5     /vol/vol5/lun5 1.51GB
```

14. volume snapshot createコマンドを使用して、アクティブ ファイルシステムのSnapshotコピーを作成します。

例

```
volume snapshot create -vserver vs5 -volume vol5 -snapshot snap_vol5
```

15. dfコマンドを使用して、Snapshotコピー作成後のディスク スペースへの影響を確認します。

例

```
df -vserver vs5 -volume vol5 -r
```

```
Filesystem              kbytes       used      avail   reserved
Mounted on
/vol/vol5/            20971520    6851372   14120148    1584752  ---
/vol/vol5/.snapshot          0         68          0          0  ---
2 entries were displayed.
```

このLUNはスペース リザーブされているため、リザーブされる容量は次のオーバーライトを処理するために必要な分です。

16. 約1.5GBのデータをLUNに書き込みます。

17. lun showコマンドを使用して、LUNが消費しているスペースを表示します。

    例

    lun show -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5 -fields size-used

```
vserver path           size-used
------- -------------- ---------
vs5     /vol/vol5/lun5  2.97GB
```

18. dfコマンドを使用して、1.5GBのデータをボリュームに書き込んだあとのディスク スペースへの影響を確認します。

    例

    df -vserver vs5 -volume vol5 -r

```
Filesystem              kbytes       used      avail   reserved
Mounted on
/vol/vol5/            20971520    8387028   12584472    3119520  ---
/vol/vol5/.snapshot          0        540          0          0  ---
2 entries were displayed.
```

    LUNへの1.5GBのデータ書き込み後、使用済みスペースは約1.5GB増加し、利用可能なスペースは1.5GB減少します。

19. アクティブ ファイルシステムが停止状態か同期状態になっていることを確認してください。

20. volume snapshot createコマンドを使用して、アクティブ ファイルシステムのSnapshotコピーをもう1つ作成します。

    例

    volume snapshot create -vserver vs5 -volume vol5 -snapshot snap2_vol5

21. dfコマンドを使用して、lun5作成後のディスク スペースに対する影響を確認します。

    例

    df -vserver vs5 -volume vol5 -r

```
Filesystem              kbytes       used      avail   reserved
Mounted on
/vol/vol5/            20971520    8387152   12584368    3119520  ---
/vol/vol5/.snapshot          0        616          0          0  ---
2 entries were displayed.
```

22. アクティブ ファイルシステムが停止状態か同期状態になっていることを確認してください。

23. ホストから約0.7GBのデータをLUNにオーバーライトします。

24. dfコマンドを使用して、0.7GBのデータをlun5にオーバーライトしたあとのディスク スペースへの影響を確認します。

例

df -vserver vs5 -volume vol5 -r

```
Filesystem              kbytes       used      avail   reserved
Mounted on
/vol/vol5/            20971520   10638188   10333332    4653448  ---
/vol/vol5/.snapshot          0     717100          0          0  ---
2 entries were displayed.
```

オーバーライト後、Snapshotコピーによって使用されているスペースが0.7GB増加します。

関連コンセプト

FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み（59ページ）
LUNのシンプロビジョニングとは（15ページ）

常にFlexVolを使用するSAN構成

LUNを含むボリュームは、FlexVolである必要があります。SANプロトコルは、FlexVolを備えたSVMでのみ使用できます。Infinite Volumeは、SANに対してサポートされていません。

このドキュメントでは、「ボリューム」はFlexVolを指します。「SVM」は、FlexVolを備えたSVMを指します。

ボリューム構成オプション

FlexVolを作成する前に、LUNおよびSnapshotコピーに必要なスペースの容量を見積もる必要があります。また、アプリケーションがボリューム内のLUNに継続してデータを書き込めるように、リザーブするスペースの容量も決める必要があります。

ボリュームで使用するLUNのタイプ（スペース リザーブかシンプロビジョニングか）によって、ボリュームの構成方法は異なります。シンプロビジョニングLUNではボリュームのスペース使用量は少なくなりますが、スペース リザーブLUNよりも慎重にディスク スペースを監視する必要があります。

ボリュームの詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連コンセプト

FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み（42ページ）
Snapshotコピーのデフォルト設定に必要な変更（88ページ）
SAN環境で使用するLUNタイプの検討（11ページ）

FlexVolのフラクショナル リザーブの設定に関する考慮事項

フラクショナル リザーブ（*LUNオーバーライト リザーブ*）では、FlexVolのリザーブされたLUNおよびファイルのオーバーライト リザーブのサイズを制御できます。このボリューム属性を正しく使用することで、ストレージ利用率を最大限に高めることができますが、属性が他のテクノロジとどのように連携するかについて理解しておく必要があります。

フラクショナル リザーブ設定はパーセンテージで表され、有効な値は0～100パーセントです。フラクショナル リザーブを設定するには、`volume modify`コマンドを使用します。

フラクショナル リザーブを0に設定すると、ストレージ利用率が向上します。ただし、次のテクノロジおよびData ONTAPの機能のいずれかを使用している場合は、ボリュームの空きスペースがなくなると、ボリューム ギャランティが`volume`に設定されていても、ボリュームに格納されたデータにアクセスするアプリケーションがデータを利用できなくなることがあります。

- 重複排除
- 圧縮
- FlexCloneファイル
- FlexClone LUN
- 仮想環境

フラクショナル リザーブを0に設定した状態でこれらのテクノロジを使用する場合は、スペース不足によるエラーを回避するために、次のすべての設定をボリュームの設定で行う必要があります。

- ボリューム ギャランティをvolumeに設定する
- ファイルまたはLUNのリザベーションをenabledに設定する
- ボリュームのSnapshotコピーの自動削除をコミットメントレベルを destroyにして有効にし、削除リストをlun_clone,vol_clone,cifs_share,file_clone,sfsrに設定する
- 自動拡張機能をenabledに設定する

さらに、関連付けられたアグリゲートの空きスペースを監視する必要があります。アグリゲートの空きスペースがなくなり、ボリュームを拡張できなくなると、他の設定がすべて適切であっても、データ変更操作が失敗することがあります。

アグリゲートの空きスペースを監視しない場合は、ボリュームのフラクショナル リザーブを100に設定します。これにより、事前に確保する必要がある空きスペースは増えますが、上記のテクノロジを使用する場合でもデータ変更操作が確実に実行されるようになります。

フラクショナル リザーブ設定のデフォルト値と有効値は、ボリュームのギャランティによって異なります。

ボリューム ギャランティ	デフォルトのフラクショナル リザーブ	有効な値
Volume	100	0, 100
None	0	0, 100
File	100	100

Snapshotの自動削除とは

Snapshotの自動削除はボリュームレベルで適用されるオプションです。指定したしきい値に基づいてSnapshotコピーを自動的に削除するためのポリシーを定義できます。

Snapshotコピーを自動削除するには、以下のトリガーのいずれか1つを選択する必要があります。

- ボリュームがフルに近くなった場合
- スナップ リザーブ スペースがフルに近くなった場合
- オーバーライト リザーブ スペースがフルになった場合

ほとんどのSAN構成では、Snapshotの自動削除の使用を推奨します。

Snapshotの自動削除機能を使用したSnapshotコピーの自動削除の詳細については、*『Data ONTAPデータ保護:オンライン バックアップおよびリカバリ ガイド』*を参照してください。

関連タスク

Snapshotの自動削除を使用する場合のボリューム サイズの決定(22ページ)

自動削除構成を使用する状況

自動削除構成を実装する前に、この構成が最も効果を発揮する状況を理解しておくことが重要です。

自動削除設定は、次の場合に特に便利です。

- ボリュームがアグリゲート内の他のどのボリュームにも影響を与えないようにする場合。
  たとえば、アグリゲート内の利用可能なスペースを、複数のボリュームまたはアプリケーション用の共有ストレージ プールとして使用したい場合は、代わりにautosizeオプションを使用してください。オートサイズはこの設定では無効になっています。
- LUNの可用性を保証することが、古いSnapshotコピーを保持することよりも重要である場合。

スナップ リザーブとは

スナップ リザーブは、Snapshotコピー用にリザーブされるスペースの量です。

このスペースがいっぱいになると、ボリューム内の空きスペースを使用してSnapshotコピーが作成されるようになります。シンプロビジョニングを使用する場合は、スナップ リザーブをゼロに設定してください。この変数は、ボリューム レベルで設定します。

スナップ リザーブを確保する場合、ボリューム上の空きスペースが必要となる前にあらかじめ確保され、このスペースをSnapshotコピー以外で使用できなくなります。シンプロビジョニングの場合、スペースは必要になった時点ではじめて割り当てられます。

FlexVolがフルに近くなった時点でData ONTAPによりスペースを自動的に増やす仕組み

Data ONTAPは、FlexVolがフルに近くなったときに、ボリュームのサイズを大きくするか、（関連付けられているストレージ オブジェクトの）Snapshotコピーを削除するかのどちらかの方法で、提供するスペースを自動的に増やします。両方の方法を有効にする場合、Data ONTAPが試行する最初の方法を指定できます。

Data ONTAPでは、次のいずれかの方法を使用して、ボリュームの空きスペースを自動的に増やすことができます。

- フルに近くなった時点でボリュームのサイズを大きくします（*自動拡張*機能）。
  この方法は、アグリゲートを含むボリュームに、より大きいボリュームに対応できる十分なスペースが確保されている場合に有効です。サイズを段階的に拡張するようにData ONTAPを設定し、ボリュームの最大サイズを設定できます。拡張は、ボリュームに書き込まれるデータ量と現在使用中のスペースの比率、およびしきい値設定に基づいて、自動的にトリガーされます。
- ボリュームがフルに近い状態のとき、Snapshotコピーを削除します。

たとえば、クローン ボリュームやLUN内のSnapshotコピーにリンクされていないSnapshotコピーを自動的に削除するように設定したり、最初に削除されるSnapshotコピー（最も古い、または最も新しいSnapshotコピー）を定義したりできます。また、Data ONTAPでSnapshotコピーの削除を開始するタイミング（ボリュームがフルに近くなったとき、ボリュームのSnapshotリザーブがフルに近くなったときなど）を決定することもできます。

両方の方法を有効にする場合、ボリュームがフルに近くなったときにData ONTAPが試行する最初の方法を指定できます。最初の方法でボリュームの追加のスペースが十分に確保されない場合は、次にもう一方の方法が試行されます。デフォルトでは、Data ONTAPは初めにボリュームのサイズ拡張を試行します。

SAN環境でのボリュームの構成

ボリュームのLUNとSnapshotコピーにスペースをリザーブする方法が決まったら、次に、SAN環境用のボリュームの構成を始めます。ボリュームはLUNをセットアップする前に構成する必要があります。

システムの要件によっては、以降で紹介する手順中の設定内容を一部変更する必要が生じることもあります。これらのボリューム構成による環境への影響について質問がある場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

ボリュームの詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連コンセプト

SAN環境でのストレージのプロビジョニングに関するガイドライン（57ページ）

シンプロビジョニングLUN用のボリュームの設定

シンプロビジョニングLUN用にボリュームを構成すると、ボリューム、LUN、およびSnapshotコピーに必要に応じてスペースを追加できるため、ストレージの利用効率を高めることができます。この種のボリューム構成では、空きスペースが不足した場合はボリュームの拡張やSnapshotコピーの削除を行い、ボリュームとLUNをより効率的に管理できます。

開始する前に

ボリュームを作成しておきます。

タスク概要

ホストベースのSnapshotコピー作成ソフトウェア（SnapDriveなど）を使用して、Snapshotコピーを作成します。

手順

1. `volume modify`コマンドを使用して、フラクショナル リザーブを`0`に設定します。

   例

   ```
   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -fractional-reserve 0
   ```

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

2. `volume autosize`コマンドを使用して、ボリュームのオートサイズを有効にします。

例

volume autosize -vserver vs3 -volume vol1 -is-enabled on

```
vol autosize: Flexible volume "vs3:vol1" autosize settings UPDATED.
```

3. volume autosizeコマンドを使用して、最大ボリューム サイズと増分サイズを指定します。

例

volume autosize -vserver vs3 -volume vol1 -maximum-size 40GB -increment-size 5GB

注: -maximum-sizeと-increment-sizeの値は、実際の環境に応じて設定します。

```
vol autosize: Flexible volume "vs3:vol1" autosize settings UPDATED.
```

4. volume modifyコマンドを使用して、-space-mgmt-try-first（スペース管理の最初の試行方法）オプションをvolume_grow（オートサイズ）に設定します。

例

volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -space-mgmt-try-first volume_grow

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

5. volume modifyコマンドを使用して、スナップ リザーブ設定を0に設定します。

例

volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -percent-snapshot-space 0

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

6. volume modifyコマンドを使用して、Snapshotコピーのスケジュールに基づく作成を無効にします。

例

volume modify -snapshot-policy none -vserver vs3 -volume vol1

```
Warning: You are changing the Snapshot policy on volume vol1 to
none.  Any
         Snapshot copies on this volume from the previous policy will
not be
         deleted by this new Snapshot policy.
Do you want to continue? {y|n}: y
```

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

7. volume showコマンドを使用して、ボリュームのオートサイズとスナップ リザーブに対する変更を確認します。

例

volume show -vserver vs3 -volume vol1 -instance

```
                                Vserver Name: vs3
                                 Volume Name: vol1
                               Aggregate Name: aggr1
                                  Volume Size: 100MB
                               Available Size: 98.88MB
                    Total User-Visible Size: 100MB
                                    Used Size: 1.12MB
                              Used Percentage: 1%
         Autosize Enabled (for flexvols only): true         Maximum
Autosize (for flexvols only): 40MB       Autosize Increment (for
flexvols only): 5MB
          Total Files (for user-visible data): 3033
           Files Used (for user-visible data): 111
                        Space Guarantee Style: volume
                   Space Guarantee in Effect: true
                Space Reserved for Snapshots: 0%
                       Snapshot Reserve Used: 0%
                              Snapshot Policy: none
                                 Clone Volume: false
                               NVFAIL Option: on
                   Is File System Size Fixed: false
                                Extent Option: off
              Reserved Space for Overwrites: 0B
                           Fractional Reserve: 0%
                         Automatic Snapshots: true
                 Snapshot Cloning Dependency: off
           Primary Space Management Strategy: volume_grow
                     Read Reallocation Option: off
        Naming Scheme for Automatic Snapshots: create_time
             Inconsistency in the File System: false
```

注: わかりやすくするため、この出力例では一部の行を省略しています。

8. volume snapshot autodelete modifyコマンドを使用して、Snapshotの自動削除を有効にします。

例

volume snapshot autodelete modify -vserver vs3 -volume vol1 -enabled true

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

注: Snapshotの自動削除ポリシーの設定を確認し、業務の要件に基づいて設定を行ってください。詳細については、`volume snapshot autodelete modify`コマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

9. `volume snapshot autodelete show`コマンドを使用して、Snapshotの自動削除に対する変更を確認します。

例

`volume snapshot autodelete show -vserver vs3 -volume vol1`

```
       Vserver Name: vs3
        Volume Name: vol1
            Enabled: true
         Commitment: try
       Defer Delete: user_created
       Delete Order: oldest_first
Defer Delete Prefix: (not specified)
  Target Free Space: 20%
            Trigger: volume
       Destroy List: none
```

タスクの結果

Snapshotリザーブなしのシンプロビジョニング LUN用にボリュームvs3が構成されます。ボリュームに対してシンプロビジョニングLUNを作成できます。

関連コンセプト

SAN環境でのストレージのプロビジョニングに関するガイドライン(57ページ)
LUNのシンプロビジョニングとは(15ページ)
シンプロビジョニングLUNのボリューム オプションのベストプラクティス(18ページ)
シンプロビジョニングLUNを使用する場合(16ページ)

関連タスク

Snapshotの自動削除を使用する場合のボリューム サイズの決定(22ページ)

Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成

スペース リザーブLUNを設定すると、スペースがリザーブされ、ボリューム内のほかのLUNやSnapshotコピーはそのスペースを使用できなくなります。ただし、Snapshotリザーブが有効になって

いる場合、Snapshotコピーは、そのボリュームで利用可能な空きスペース量によって制限されます。

開始する前に

ボリュームを作成しておきます。

タスク概要

ホストベースのSnapshotコピー作成ソフトウェア（SnapDriveなど）を使用して、Snapshotコピーを作成します。以下の設定手順は、ボリューム レベルで適用されます。

手順

1. `volume modify`コマンドを使用して、space guaranteeを`volume`に設定します。

   例

   ```
   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -space-guarantee volume
   ```

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

2. `volume modify`コマンドを使用して、fractional reserveを`0`に設定します。

   例

   ```
   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -fractional-reserve 0
   ```

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

3. `volume autosize`コマンドを使用して、volume autosizeを有効にします。

   例

   ```
   volume autosize -vserver vs3 -volume vol1 -is-enabled on
   ```

   ```
   vol autosize: Flexible volume 'vs3:vol1' autosize settings UPDATED.
   ```

4. `volume autosize`コマンドを使用して、最大ボリューム サイズと増分サイズを指定します。

   例

   ```
   volume autosize -vserver vs3 -volume vol1 -maximum-size 40GB -increment-size 5GB
   ```

   注: -maximum-sizeと-increment-sizeの値は、実際の環境に応じて設定します。

```
vol autosize: Flexible volume 'vs3:vol1' autosize settings UPDATED.
```

5. volume modifyコマンドを使用して、-space-mgmt-try-firstオプションをvolume grow（オートサイズ）に設定します。

   例

   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -space-mgmt-try-first volume_grow

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

6. volume modifyコマンドを使用して、Snapshotリザーブを0に設定します。

   例

   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -percent-snapshot-space 0

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

7. volume modifyコマンドを使用して、Snapshotコピーのスケジュールに基づく作成を無効にします。

   例

   volume modify -snapshot-policy none -vserver vs3 -volume vol1

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

8. volume showコマンドを使用して、設定を確認します。

   例

   volume show -vserver vs3 -volume vol1 -instance

```
                                  Vserver Name: vs3
                                   Volume Name: vol1
                                Aggregate Name: aggr3
                                   Volume Size: 20MB
                                Available Size: 19.90MB
                      Total User-Visible Size: 20MB
                                     Used Size: 104KB
                                Used Percentage: 0%
                          Autosize Enabled (flexvols only):
true                           Maximum Autosize (flexvols only):
40GB          Autosize Increment (flexvols only): 5GB
           Total Files (for user-visible data): 566
            Files Used (for user-visible data): 96
                          Space Guarantee Style: volume
```

```
                    Space Guarantee in Effect: true
                  Space Reserved for Snapshots:
0%                        Snapshot Reserve Used:
0%                              Snapshot Policy: none
                                Creation Time: Wed May 18 20:23:11
2011
                             Fractional Reserve: 0%
                            Automatic Snapshots: false
                 Snapshot Cloning Dependency: off
            Primary Space Management Strategy:
volume_grow
```

注: わかりやすくするため、この出力例では一部の行を省略しています。

9. `volume snapshot autodelete modify`コマンドを使用して、Snapshotの自動削除を有効にします。

   例

   volume snapshot autodelete modify -vserver vs3 -volume vol1 -enabled true

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

   注: Snapshotの自動削除ポリシーの設定を確認し、業務の要件に基づいて設定を行ってください。詳細については、`volume snapshot autodelete modify`コマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

10. `volume snapshot autodelete modify`コマンドを使用して、自動削除トリガーを設定します。

    例

    volume snapshot autodelete modify -vserver vs3 -volume vol1 -trigger volume

    ```
    Volume modify successful on volume: vol1
    ```

11. `volume snapshot autodelete modify`コマンドを使用して、最も古いSnapshotコピーから削除されるように、削除の順序を設定します。

    例

    volume snapshot autodelete modify -vserver vs3 -volume vol1 -delete-order oldest_first

    ```
    Volume modify successful on volume: vol1
    ```

12. `volume snapshot autodelete show`を使用して、設定を確認します。

例

```
volume snapshot autodelete show -vserver vs3 -volume vol1 -instance
```

```
       Vserver Name: vs3
        Volume Name: vol1
            Enabled: true
         Commitment: try
       Defer Delete: user_created
       Delete Order: oldest_first
Defer Delete Prefix: (not specified)
  Target Free Space: 20%
            Trigger: volume
       Destroy List: none
```

タスクの結果

これで、Snapshotリザーブ未指定のスペース リザーブLUN用にボリュームが構成されました。このボリュームのLUNを作成できるようになりました。

関連コンセプト

SAN環境でのストレージのプロビジョニングに関するガイドライン（57ページ）
FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み（59ページ）
Snapshotリザーブなしのスペース リザーブLUNを使用する場合（28ページ）

関連タスク

Snapshotの自動削除を使用する場合のボリューム サイズの決定（22ページ）

Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUN用のボリュームの構成

LUNやSnapshotコピー用にスペースをリザーブすると、そのスペースはそれらのLUNおよびSnapshotコピーにしか使用されなくなります。LUNやSnapshotコピー用にリザーブされたスペースは、同じボリューム内のほかのLUNやSnapshotコピーには使用できません。

開始する前に

ボリュームを作成しておきます。

タスク概要

ホストベースのSnapshotコピー作成ソフトウェア（SnapDriveなど）を使用して、Snapshotコピーを作成します。以下の設定はボリューム レベルで適用されます。

手順

1. volume modifyコマンドを使用して、space guaranteeをvolumeに設定します。

   例

   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -space-guarantee volume

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

2. volume modifyコマンドを使用して、fractional reserveを100に設定します。

   例

   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -fractional-reserve 100

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

3. volume autosizeコマンドを使用して、volume autosizeを無効にします。

   例

   volume autosize -vserver vs3 -volume vol1 -is-enabled off

   ```
   vol autosize: Flexible volume 'vs3:vol1' autosize settings UPDATED.
   ```

   注: Snapshotコピーの作成を確実にする場合は、volume autosizeをonにします。この設定により、ボリュームの拡張用スペースが確保されます。

4. volume modifyコマンドを使用して、スナップ リザーブ設定を0に設定します。

   例

   volume modify -vserver vs3 -volume vol1 -percent-snapshot-space 0

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

5. volume modifyコマンドを使用して、Snapshotコピーのスケジュールに基づく作成を無効にします。

   例

   volume modify -snapshot-policy none -vserver vs3 -volume vol1

   ```
   Volume modify successful on volume: vol1
   ```

6. volume showコマンドを使用して、変更内容を確認します。

例

volume show -vserver vs3 -volume vol1 -instance

```
                                Vserver Name: vs3
                                 Volume Name: vol1
                               Aggregate Name: aggr1
                                  Volume Size: 100MB
                               Available Size: 98.88MB
                    Total User-Visible Size: 100MB
                                    Used Size: 1.12MB
                              Used Percentage: 1%
          Autosize Enabled (for flexvols only): false
        Maximum Autosize (for flexvols only): 120MB
     Autosize Increment (for flexvols only): 5MB
        Total Files (for user-visible data): 3033
         Files Used (for user-visible data): 111
                      Space Guarantee Style: volume
                 Space Guarantee in Effect: true
               Space Reserved for Snapshots: 0%
                       Snapshot Reserve Used: 0%
                             Snapshot Policy: none
                                Clone Volume: false
                              NVFAIL Option: on
                 Is File System Size Fixed: false
                               Extent Option: off
          Reserved Space for Overwrites: 0B
                           Fractional Reserve: 100%
                     Automatic Snapshots: true
            Snapshot Cloning Dependency: off
        Primary Space Management Strategy: volume_grow
                  Read Reallocation Option: off
```

注: わかりやすくするため、この出力例では一部の行を省略しています。

7. volume snapshot autodelete modifyコマンドを使用して、自動削除を無効にします。

例

volume snapshot autodelete modify -vserver vs3 -volume vol1 -enabled false

```
Volume modify successful on volume: vol1
```

注: Snapshotの自動削除ポリシーの設定を確認し、業務の要件に基づいて設定を行ってください。詳細については、volume snapshot autodelete modifyコマンドのマニュアル ページを確認するか、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

8. volume snapshot autodelete showコマンドを使用して、自動削除に対する変更を確認します。

例

```
volume snapshot autodelete show -vserver vs3 -volume vol1 -instance
```

```
       Vserver Name: vs3
        Volume Name: vol1
            Enabled: false
         Commitment: try
       Defer Delete: user_created
       Delete Order: oldest_first
Defer Delete Prefix: (not specified)
  Target Free Space: 20%
            Trigger: volume
       Destroy List: none
```

タスクの結果

Snapshotリザーブを指定したスペース リザーブLUN用にボリュームが構成されました。このボリュームのLUNを作成できるようになりました。

関連コンセプト

SAN環境でのストレージのプロビジョニングに関するガイドライン（57ページ）
FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み（59ページ）
Snapshotリザーブありのスペース リザーブLUNを使用する場合（29ページ）

関連タスク

Snapshotの自動削除を使用する場合のボリューム サイズの決定（22ページ）

LUNのセットアップ

特定のLUNタイプ用にボリュームを設定したあとに、LUNをセットアップしてLUN情報を指定し、iSCSI、FC、FCoEの各プロトコルに基づいてワークフロー タスクを実行します。また、SVMセットアップ ウィザードを使用してLUNを作成することもできます。LUNのワークフロー タスクを完了すると、LUNでデータを処理する準備が整います。

Data ONTAP 8.1以降のリリースでは、クラスタSAN環境でのノードの使用をサポートします。LUNをクラスタ環境用に構成済みの場合、LUNがLIFとSVMを経由でノードにアクセスできます。

初めてLUNをセットアップする場合、セットアップを開始する前に次の点を確認しておく必要があります。

- 必要なSVMの数
- 各ノードのSVMごとのLIFの数
- LUNのサイズ
- スペースリザーブLUNかシンプロビジョニングLUNか
- ポートセット経由でイニシエータのLUNアクセスを制限するかどうか
- 使用するストレージ プロビジョニングの種類
- FCoEを使用するかどうか

注: SANクラスタ機能は、クラスタ上のすべてのノードがData ONTAP 8.1以降を使用している場合にのみ、利用できます。

関連コンセプト

LUNのシンプロビジョニングとは（15ページ）
シンプロビジョニングLUNのボリューム オプションのベストプラクティス（18ページ）

関連タスク

SVMセットアップ ウィザードによるLUNのセットアップ（82ページ）
iSCSIブロック アクセスが有効なLUNの手動セットアップ（66ページ）
FCブロック アクセスが有効なLUNの手動セットアップ（73ページ）

SAN環境のLUNに関するガイドライン

LUNのセットアップを開始する前に、LUNに関するガイドライン、考慮事項、およびサポートされる設定を確認しておく必要があります。

LUNを作成する前に、ホストがサポートされていることを確認してください。サポートされているホストについては、Interoperability Matrixを参照してください。

関連情報

Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability

推奨およびサポートされるSAN構成

ストレージ システムとホストは、FCファブリックまたはTCP / IPネットワークを介して接続できます。

障害発生時もLUNへのアクセスを確保できるように、LUNに接続するデータLIFは複数作成してください。推奨およびサポートされるSAN構成の詳細については、*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。

FCファブリックおよびFCoEネットワークは、ポートのWWPNではなく、LIFのWWPNでゾーニングする必要があります。ゾーニングの詳細については、*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。

関連情報

Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability
ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

既存のファイルからLUNを作成する場合の注意事項

既存のファイルからLUNを作成する場合、そのファイル パスとしては、いくつかの選択肢があります。

LUNはボリュームのルートまたはqtreeのルートに配置します。以下では、LUNとファイルのパス例を挙げ、現時点での選択肢を紹介します。

- **LUNとファイルが同じボリューム ルートにある。**たとえば、ファイル パスは`/vol/vol1/file1`で、LUNのパスは`/vol/vol1/lun1`となります。
- **LUNとファイルが同じqtreeルートにある。**たとえば、ファイル パスは`/vol/vol1/qtree1/file1`で、LUNのパスは`/vol/vol1/qtree1/lun1`となります。
- **LUNはボリューム ルートにあり、ファイルは同じボリューム ルートの1階層下のディレクトリにある。**たとえば、ファイル パスは`/vol/vol1/subdir1/file1`で、LUNのパスは`/vol/vol1/lun1`となります。
- **LUNはqtreeルートにあり、ファイルは同じqtreeルートの1階層下のディレクトリにある。**たとえば、ファイル パスは`/vol/vol1/qtree1/subdir1/file1`で、LUNのパスは`/vol/vol1/qtree1/lun1`となります。

LUN IDに関する注意事項

LUN IDには独自の番号を割り当てるか、またはデフォルトのLUN IDをそのまま使用できます。ただし、LUN IDの割り当て方法に関する補足のガイドラインがHost Utilitiesに付属している場合があります。

一般的にデフォルトのLUN IDは0で始まり、LUNをマッピングするたびに1ずつ増加します。LUN IDは、ホストによってLUNの場所とパス名に対応付けられます。有効なLUN ID番号の範囲は、ホストによって異なります。

注: 詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

関連コンセプト

Host Utilitiesとは（174ページ）

関連情報

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

SAN環境でのストレージのプロビジョニングに関するガイドライン

SAN環境でストレージをプロビジョニングする際は、システムを円滑に稼働させるために、いくつかのベストプラクティスに従う必要があります。

どのプロビジョニング方法を選択する場合でも、LUNが含まれたFlexVolを作成する際は、以下の重要なガイドラインに従う必要があります。

- システムのルート ボリュームにはLUNを作成できません。SVMのルート ボリュームにはLUNを作成しないでください。
  Data ONTAPは、このボリュームを使用してSVMを管理します。
- LUNを含むボリュームには、ほかのファイルやディレクトリを配置しないようにします。
  これができず、LUNとファイルを同じボリュームに格納する場合は、別個のqtreeを使用してLUNを格納します。
- 複数のホストが同じボリュームを共有する場合は、そのボリュームにqtreeを作成し、同じホストのすべてのLUNを格納できます。
  これは、LUNの管理と追跡を簡単にするために推奨されるベストプラクティスです。
- スナップ リザーブのデフォルト設定に必要な変更を加えることができます。
  ボリュームの`-percent-snapshot-space`を0に設定し、`volume snapshot policy modify`コマンドを実行してSnapshotスケジュールを無効にし、コントローラベースのSnapshotコピーが作成されないようにします。さらに、既存のSnapshotコピーをすべて削除します。
- 管理しやすくするために、LUNおよびボリュームに、それらの所有権または使用方法を反映した名前を付けます。

ボリュームの作成の詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*および*『clustered Data ONTAP 物理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

LUNをigroupにマッピングする場合のガイドライン

LUNをigroupにマッピングするときには、いくつかの重要なガイドラインに従う必要があります。

- LUNは、igroupに一度だけマッピングできます。
- LUNは、igroupを介して特定のイニシエータに一度だけマッピングできます。
- 1つのイニシエータを複数のigroupに追加できますが、イニシエータをLUNにマッピングできるのは一度だけです。同じイニシエータを含む複数のigroupに1つのLUNをマッピングすることはできません。
- 同じigroupにマッピングされている2つのLUNに、同じLUN IDを使用することはできません。
- igroupおよびポート セットで同じ種類のプロトコルを使用する必要があります。

LUNレイアウトおよびスペース割り当てのガイドライン

LUNの作成時には、LUNのレイアウトおよびスペースの割り当てに関する次のガイドラインに従ってください。

- 変更割合に従ってLUNをグループ化します。
  Snapshotコピーの作成を予定している場合は、変更割合が高いLUNと変更割合が低いLUNを、同一ボリューム内で作成しないでください。ボリュームのサイズを計算するときは、データの変更割合に基づき、Snapshotコピーに必要となるスペースの容量を判断できます。低い変更割合に基づいてボリューム サイズを計算してから、変更割合が高いLUNを同じボリューム内に作成した場合、Snapshotコピー用のスペースが足りなくなることがあります。
- バックアップLUNは、別のボリューム内で維持します。
  プライマリ データの変更割合が高い場合は、バックアップLUNを別のボリューム内で維持します。たとえば、LUNのすべてのデータをバックアップLUNにコピーしてから、バックアップLUNをテープに毎日移動します。バックアップLUNのデータはすべて毎日変更されます。バックアップLUNを同一ボリュームで維持する場合は、データの高い変更割合に基づいてボリュームのサイズを計算する必要があります。
- クォータを使用してスペースを割り当てることができます。
  たとえば、さまざまなデータベース管理者にボリューム スペースを割り当て、データベース管理者が独自のLUNの作成と管理を行うことができるようにするとします。この場合は、クォータを含むqtreeにボリュームを編成し、それぞれのデータベース管理者が、割り当てられたスペースを管理できるようにします。
  クォータを含むqtreeでLUNを編成する場合は、作成するLUNのサイズがクォータ制限に収まることを確認してください。Data ONTAPでは、LUNサイズがクォータを超える場合、クォータを含むqtreeにLUNを作成できません。

LUNの機能について

LUNを適切にセットアップするためには、LUN構成が環境に及ぼす影響について理解しておく必要があります。

次の点を理解しておく必要があります。

- ホスト オペレーティング システムが使用可能なLUNのスペースに及ぼす影響
- 特定のターゲット ポートでLUNを有効にする方法
- igroupマッピングの競合を回避する仕組み
- SnapMirrorデスティネーションにおける読み取り専用LUNのホストへのマッピング方法

LUNを作成する前に、ホストがサポートされていることを確認してください。サポートされているホストについては、Interoperability Matrixを参照してください。

特定のLUNコマンドに関するその他の情報については、マニュアル ページを参照してください。

関連情報

Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability

FlexVolに対してファイルおよびLUNリザベーションが機能する仕組み

1つ以上のLUNでリザベーションが有効な場合、Data ONTAPはそのボリューム内に十分なスペースをリザーブすることで、ディスク スペース不足のためにこれらのLUNへの書き込みが失敗しないようにします。

リザベーションはLUNの属性です。ストレージ システムをリブート、テイクオーバー、およびギブバックしても、その値は変わりません。新しいLUNでは、リザベーションはデフォルトで有効ですが、LUNを作成するときにリザベーションを無効または有効にすることができます。LUNを作成したあとに、`lun modify`コマンドを使用して、リザベーションの属性を変更できます。

リザベーションが有効となっているLUNがボリュームに1つ以上含まれている場合、Snapshotコピーの作成など、空きスペースを必要とする処理でリザーブ済みのスペースを使用できなくなります。リザーブされていない空きスペースが不足すると、これらの処理は失敗します。ただし、リザベーションが有効なLUNへの書き込みは、引き続き正常に行われます。

任意の値のボリューム ギャランティがあるボリュームに含まれるLUNのリザベーションを有効にできます。ただし、ボリューム ギャランティがnoneの場合、リザベーションは、スペース不足によるエラーに対する保護を提供しません。

例

500GBのボリュームに100GBのスペース リザーブLUNを作成すると、100GBのスペースがただちに割り当てられて、ボリュームには400GBが残ります。対照的に、LUNでスペース リ

ザベーションが無効になっている場合、このLUNへの書き込みが発生するまで、ボリューム内の500GBはすべて使用できます。

ホスト オペレーティング システムがLUNの使用可能なLUNのスペースに及ぼす影響

OSで使用されるディスク ジオメトリにより、LUNの最小サイズと最大サイズが決まります。

LUNの使用可能なスペースは、ホストまたはアプリケーションのオーバーヘッド要件によって変わります。パーティション テーブルやホスト ファイルシステムのメタデータによって、アプリケーションで使用できるスペースは減少します。一般に、LUNをホスト上のディスクとしてフォーマットしてパーティション化した場合、ディスク上の実際の利用可能スペースはホストが必要とするオーバーヘッドによって異なります。

LUNの最大サイズとディスク ジオメトリについては、ホストOSのベンダーのマニュアルを参照してください。ホストでサードパーティ製ボリューム管理ソフトウェアを使用している場合は、ディスク ジオメトリがLUNサイズに与える影響について、ベンダーのマニュアルを参照してください。

特定のターゲットLIFでのLUNの可用性

LUNをigroupにマッピングすると、このigroupがポートセットにバインドされていない場合は、ストレージ システムのすべてのFCターゲットLIFまたはiSCSIターゲットLIFでこのLUNを使用できるようになります。

igroupをポートセットにバインドすることで、システムの一部のターゲットLIFでのみLUNを使用可能にできます。このigroup内のすべてのホストは、ポートセット内のターゲットLIFからのみ各LUNにアクセスできます。

ポートセットは、FCターゲット ポートまたはiSCSIターゲット ポートに対して定義できます。または、混在のポートセットを使用することもできます。

関連コンセプト

igroupとは（125ページ）
仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法（65ページ）

Data ONTAPでigroupのマッピングの競合を回避する仕組み

イニシエータをigroupに追加すると、Data ONTAPはクラスタ内でigroupの競合が生じていないかどうかを検証します。

イニシエータをigroupに追加しようとしたときに、マッピングされているLUN IDがすでに追加先のigroupで使用されていた場合、エラー メッセージが返されます。

たとえば、igroup1に属するinitiator1が"lun1"に接続していて、マッピングされたLUN IDがゼロだとします。一方、igroup2内のinitiator2が"lun2"に接続していて、こちらもマッピングLUN IDがゼロになっています。

この場合、initiator1をigroup2に追加しようとすると、エラー メッセージが返されます。このエラーを回避するには、lun map コマンドでlun-idオプションを変更し、マッピングLUN IDを手動で指定します。

SnapMirrorデスティネーションと読み取り専用LUN

SnapMirrorを使用してソース ボリュームをデスティネーション ボリュームにレプリケートする場合、ソース ボリューム上のすべてのLUNをデスティネーション ボリュームにレプリケートします。ソース ボリューム上のLUNを個別にデスティネーション ボリュームにレプリケートすることはできません。

SnapMirrorを使用して、ソース ボリュームから異なるSVM上のデスティネーション ボリュームにレプリケートできます。ただし、SnapMirror関係を確立するには、あらかじめSVM間にSVMピア関係をセットアップしておく必要があります。たとえば、ソース ボリュームがSVM1上にある場合に、デスティネーション ボリュームをSVM2上に設定できます。または、デスティネーション ボリュームを、ソース ボリュームと同じSVM上に設定できます。SVMピア関係の詳細については、*『clustered Data ONTAP システム アドミニストレーション ガイド(クラスタ管理)』*を参照してください。

最初のSnapMirrorが初期化されるか更新された場合、デスティネーション ボリューム上のLUNはマッピング解除されてオンラインになり、新しいシリアル番号を割り当てられます。このLUNは、デスティネーション ボリューム上で読み取り専用です。lun mapコマンドを使用してデスティネーション ボリューム内のLUNを適切なホストにマッピングし、そのLUNへの読み取り専用アクセスを有効にします。

デスティネーション上では、igroupを新規に作成してデスティネーションLUNをマッピングすることも、任意の既存igroupを使用することもできます。

ソース ボリュームとデスティネーション ボリュームの間にSnapMirror関係が存在するかぎり、そのデスティネーション ボリューム上にLUNを作成することも削除することもできません。デスティネーションLUN上では、次の操作を実行できます。

- LUNのマッピング
- LUNのマッピング解除
- LUNをオンラインにする
- LUNをオフラインにする
- SCSI-2予約およびSCSI-3永続的予約に対する変更

SnapMirror関係が有効でなくなると、LUNは読み取り / 書き込み状態へ透過的に移行します。この変更をホストで認識させるために、デバイスの再マウントが必要な場合があります。

注意: 読み取り専用LUNへの書き込みはすべて失敗します。また、アプリケーションやホストでもエラーが発生する可能性があります。読み取り専用LUNをホストにマッピングする場合は、OSとアプリケーションで読み取り専用LUNがサポートされていることを確認する必要があります。

読み取り専用LUNおよびSnapMirrorの詳細については、*『clustered Data ONTAP データ保護ガイド』*を参照してください。

仮想SAN環境におけるLUNの概要

SVMおよびLIFを使用して、クラスタのSAN環境を拡張できます。1台のSVMに対して、1つのポート上に1つのノードに対するLIFを複数作成できます。igroupおよびポートセットの設定方法によって、どのイニシエータがどのLUNにアクセスできるかが決まります。

クラスタでSVMおよびLIFを使用する利点は、次のとおりです。

- **分散管理**:SVMの任意のノードにログインして、クラスタ内のすべてのノードを管理できます。
- **データ アクセスの向上**:MPIOとALUAを使用することによって、SVMのどのアクティブなiSCSI LIFまたはFC LIFからでもデータにアクセスできます。
- **LUNアクセスの制御**:ポートセットを使用すると、イニシエータによってLUNへのアクセスに使用されるLIFを制限できます。

関連コンセプト

ALUAとは(127ページ)
MPIOおよびALUA(128ページ)
仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法(65ページ)

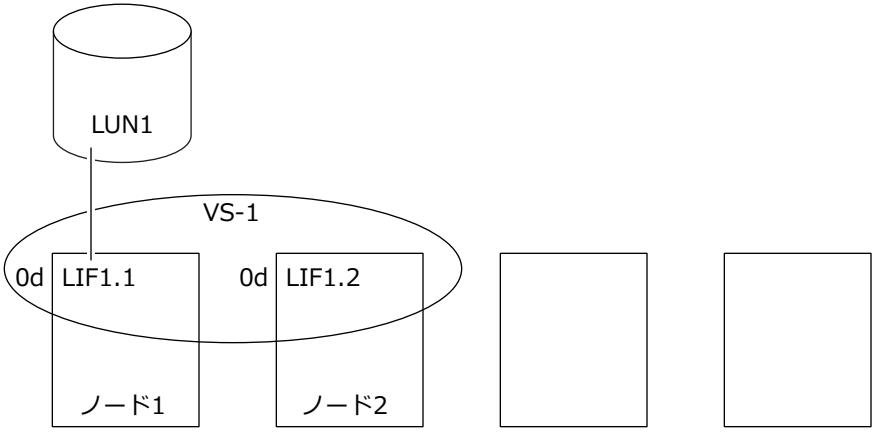
仮想環境でのLUNへのアクセスの仕組み

SVMは、LIFを使用して、最適パスおよび非最適パス経由でLUNにアクセスします。

LIFは、SVMを物理ポートに接続する論理インターフェイスです。LIFを追加した各ノードがSVMのメンバーとなります。複数のSVMが同一ポート上に複数のLIFを持つことができますが、1つのLIFは1つのSVMに属します。

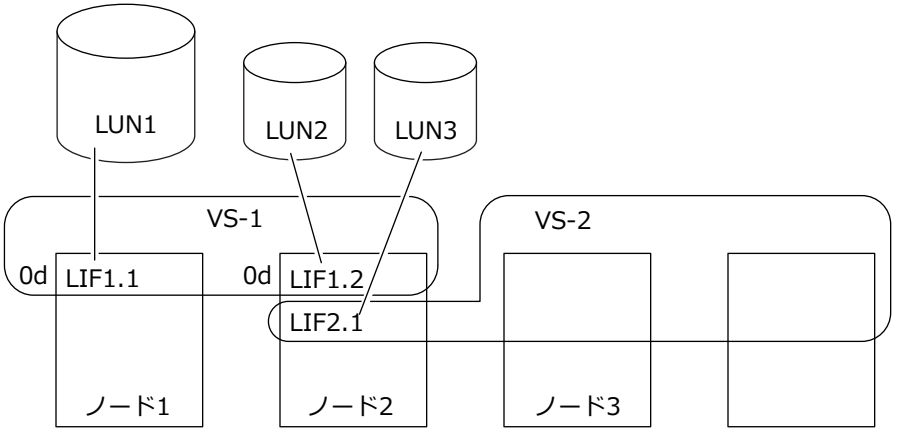
1台のSVMと1つのLIF

次の例では、LIF1.1はSVM VS-1をノード1:0dに接続します。LIF1.1は、VS-1にのみ属しています。



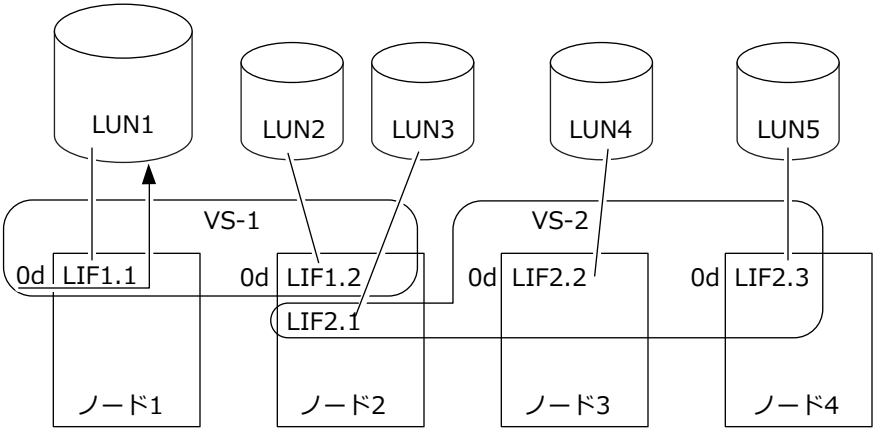
2台のSVMと複数のLIF

1つの物理ポートに複数のLIFを設定して、異なるSVMを接続できます。LIFは特定のSVMと関連付けられているため、クラスタ ノードは受信データ トラフィックを正しいSVMに送信できます。次の例では、node2に2つのLIFが追加されています。LIF1.2とLIF2.1は、ポート0dの2つのSVMに対応しています。SVM VS-1にはLIF1.2、VS-2にはLIF2.1が設定されており、どちらもノード2:0dにあります。SVM VS-1はLIF1.2をLUN2に接続し、SVM VS-2はLIF2.1をLUN3に接続します。



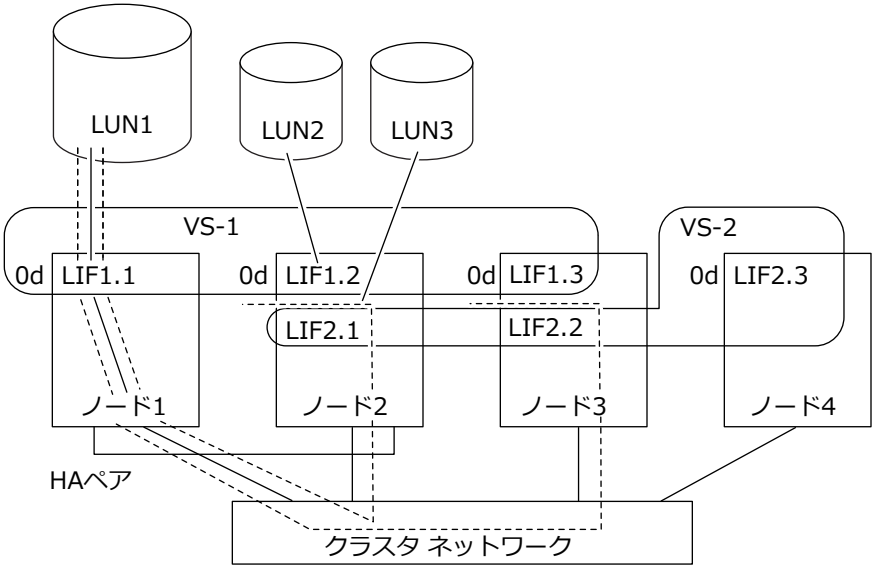
LUNへの最適パス

最適パスでは、データ トラフィックはクラスタ ネットワークを経由せずに、LUNへの最短ルートをとります。次の例で、LUN1への最適パスは、node1:0dのLIF1.1を経由するパスです。



LUNへの非最適パス

非最適パスでは、データはクラスタ ネットワークを経由します。次の例には、非最適パスが2つあります。LUN1への非最適パスの1つは、node2のクラスタ ネットワークを経由します。LUN1宛てのデータ トラフィックは、node2:0dからクラスタ ネットワーク経由でnode1に転送され、LUN1に到達します。LUN1へのもう1つの非最適パスは、node3:0dを経由します。LUN1宛てのデータは、node3:0dからクラスタ ネットワーク経由でnode1に転送され、LUN1に到達します。

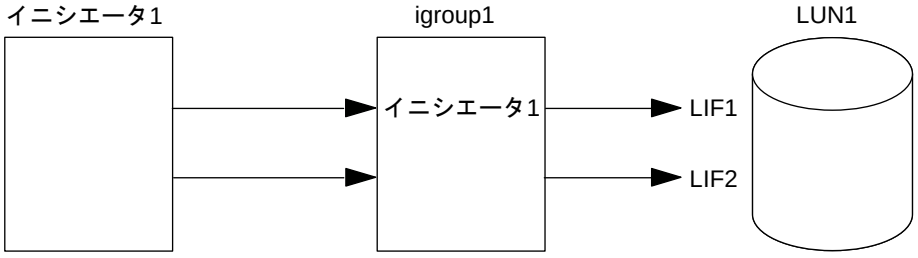


仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法

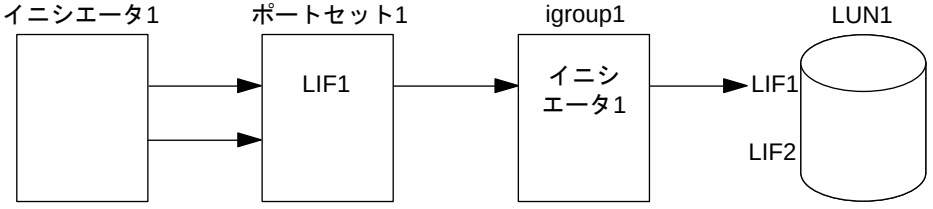
igroupおよびポート セットを使用してLUNへのアクセスを制限できます。LUNはigroupにマッピングするまではアクセスできません。イニシエータがLUNへのアクセスに使用できるLIFを制限するには、ポート セットを使用します。

ポートセットはLIFの集まりです。igroupをポートセットにバインドしない場合、igroup内のすべてのイニシエータが、そのigroupにマッピングされたすべてのLUNに任意のLIF経由でアクセスできます。

イニシエータはigroup経由でLUNに接続します。次の例では、initiator1はLIF1およびLIF2経由でLUN1にアクセスできます。ポートセットがない場合、initiator1は任意のLIF経由でLUN1にアクセスできます。



igroupをポートセットにバインドすることによって、LUNへのアクセスを制限できます。次の例では、initiator1はLIF1経由でLUN1にアクセスできます。ただし、LIF2はportset1に含まれないため、LIF2経由でLUN1にアクセスすることはできません。



クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項

SAN環境でLIFを使用する際の注意事項は次のとおりです。

- SAN iSCSIまたはFC環境でクラスタのフェイルオーバー機能を利用する場合、SANはLIFの自動フェイルオーバーをサポートしていないため、イニシエータでMPIOとALUAを使用する必要があります。
- iSCSIまたはFCについては、一部のオプションを使用できません。たとえば、FCではIPアドレスを使用できません。

LUNの設定

SVMウィザードを使用してLUNを設定することも、手動で設定することもできます。

LUNを手動で設定する場合は、次の操作を実行します。

- iSCSIまたはFCプロトコルによるブロック アクセスをセットアップします。
- SVMをポートに接続するためのLIFを作成します。
- LUNとigroupを作成します。
- LUNをigroupにマッピングします。
- オプション：ポートセットを作成し、ポートセットをigroupにバインドします。

関連コンセプト

仮想SAN環境におけるLUNの概要（62ページ）

iSCSIブロック アクセスが有効なLUNの手動セットアップ

LUNを手動でセットアップする場合、LUNにアクセスする前に完了しておく必須のタスクがいくつかあります。必須のタスクをすべて完了すると、LUNにアクセスできます。

開始する前に

LUNを手動でセットアップする前に、次の点を確認しておきます。

- SAN構成がサポートされています。
  サポート対象の構成の詳細については、Interoperability Matrix Toolを参照してください。
- SAN環境が、SAN構成におけるホスト数とコントローラ数の制限に準拠している。
  詳細については、該当するバージョンのData ONTAPソフトウェアの*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。
- サポートされているバージョンのHost Utilitiesがインストールされている。
  詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

手順

1. FCまたはiSCSIのライセンスの確認（67ページ）
   FCまたはiSCSIでSVMのブロック アクセスを有効にするには、ライセンスが必要です。
2. iSCSIによるSVMのブロック アクセスの有効化（68ページ）
   iSCSIプロトコルをSVMに割り当て、そのSVMのLIFを作成する必要があります。
3. iSCSI用のLUNの作成およびigroupのマッピング（70ページ）
   SAN環境の構成の一環として、LUNを作成してイニシエータ グループにマッピングする必要があります。
4. ポートセットの作成およびポートセットへのigroupのバインド（72ページ）

ポートセットを使用して、イニシエータがLUNへのアクセスに使用するLIFを制限することができます。

5. iSCSIによる特定のホストのブロック アクセスの有効化（72ページ）
ホストのブロック アクセスを有効化する実際の手順はホストによって異なります。ここで説明する手順は、ホストをSVMに接続する際のガイドラインとして参照してください。

関連情報

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability
Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com
ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

FCまたはiSCSIのライセンスの確認

FCまたはiSCSIでSVMのブロック アクセスを有効にするには、ライセンスが必要です。

手順

1. `system license show` コマンドを使用して、FCまたはiSCSIのライセンスがあることを確認します。

例

```
system license show
```

```
Package           Type    Description           Expiration
 ----------------- ------- --------------------- --------------------
 Base              site    Cluster Base License  -
 NFS               site    NFS License           -
 CIFS              site    CIFS License          -
 iSCSI             site    iSCSI License         -
 FCP               site    FCP License           -
```

2. FCまたはiSCSIのライセンスがない場合、`license add`コマンドでライセンスを追加します。

例

```
license add -license-code your_license_code
```

iSCSIによるSVMのブロック アクセスの有効化

iSCSIプロトコルをSVMに割り当て、そのSVMのLIFを作成する必要があります。

開始する前に

iSCSIライセンスが必要です。

注: iSCSIサービスを有効にしないと、LIFとSVMはオンラインとして表示されますが、動作ステータスはdownになります。LIFとSVMを動作状態にするためには、iSCSIサービスを有効にする必要があります。

タスク概要

ノード1個あたり少なくとも2個のLIFが必要です。ホストには、各ノードを経由するLUNへのパスが少なくとも2つ以上必要です。

最低でも、LUNの作成先であるHAペアの両ノードへのパスが必要です。最大4個のノードへのパスを用意できます。クラスタ内に4個を超えるノードがある場合、ポートセットを使用してパスの数を制限できます。

注: Data ONTAP 8.2.0以降では、LIFでIPv4アドレスとIPv6アドレスがサポートされます。

手順

1. `vserver iscsi create`コマンドを使用して、SVMがiSCSIトラフィックをリスンするようにします。

   例

   ```
   vserver iscsi create -vserver vs2 -target-alias vs2
   ```

   指定したSVM上のiSCSIサービスの動作ステータスがupになり、データを提供する準備が完了します。

2. `network interface create`コマンドを使用して、特定のSVM用のLIFを作成します。

   例

   ```
   network interface create -vserver vs2 -lif lif1 -role data -data-
   protocol iscsi -home-node node1 -home-port e0b -address 192.168.2.72 -
   netmask 255.255.255.0
   ```

   注: iSCSI LIFを作成するには、-roleパラメータをdataに設定し、-protocolパラメータをiscsiに設定します。

   注: iSCSIプロトコルを使用してデータを提供するすべてのSVMの各ノードに対して、少なくとも1つのLIFを作成する必要があります。

3. iSCSIトラフィックをルーティングするには、`network routing-groups route create`コマンドを使用して、各SVMのデフォルト ルートを作成します。

   例

   ```
   network routing-groups route create -vserver vs2 -routing-group
   d192.168.1.0/24 -destination 0.0.0.0/0 -gateway 192.168.1.1
   ```

4. `network routing-groups route show`コマンドを使用して、各SVMのデフォルト ルートを確認します。

   例

   ```
   network routing-groups route show -vserver vs2
   ```

   ```
            Routing
   Vserver  Group            Destination   Gateway          Metric
   -------- ---------------- ------------- ---------------  --------
   vs2      d192.168.1.0/24  0.0.0.0/0     192.168.1.1      20
   ```

   注: わかりやすくするため、この例では一部の列を省略しています。

5. `network interface show`コマンドを使用して、LIFが正しく設定されていることを確認します。

   例

   ```
   network interface show -vserver vs2
   ```

   ```
   Logical   Status     Network                Current Current Is
   Vserver  Interface Admin/Oper Address/Mask   Node    Port  Home
   ------- ---------- ---------- -------------- -------- ----- ----
   vs2
           lif0       up/up    192.168.1.72/24  node1    e0b   true
           lif1       up/up    192.168.2.72/24  node1    e4a   true
           lif2       up/up    192.168.1.71/24  node2    e0b   true
           lif3       up/up    192.168.2.71/24  node2    e4a   true
   4 entries were displayed.
   ```

6. ホスト(イニシエータ)から、LIFへのiSCSIセッションを作成します。

終了後の操作

- LUNを作成してマッピングします。
- オプション:CHAPを使用してiSCSIセキュリティをセットアップできます。

関連コンセプト

クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項(65ページ)

CHAP認証とは（131ページ）

関連タスク

イニシエータのセキュリティ ポリシー方式の定義（133ページ）

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability

iSCSI用のLUNの作成およびigroupのマッピング

SAN環境の構成の一環として、LUNを作成してイニシエータ グループにマッピングする必要があります。

開始する前に

次の作業を行っておきます。

1. アグリゲート、ボリューム、SVMが作成済みである。
2. iSCSIを使用したブロック アクセスを有効化している。
3. LIFを作成済みである。

タスク概要

LUNの作成時には、LUNのOSタイプを指定する必要があります。LUNが作成されたあとで、LUNのホストOSのタイプを変更することはできません。

各LUNのメタデータ用として、LUNを含むアグリゲートに約64KBのスペースが必要です。LUNの作成時には、LUNを含むアグリゲートにLUNのメタデータ用のスペースが十分あることを確認します。アグリゲートにLUNのメタデータ用のスペースが不足していると、一部のホストがLUNにアクセスできなくなる可能性があります。

注: LUNは元のサイズの約10倍まで拡張可能です。たとえば、100GBで作成したLUNは約1,000GBまで拡張できます。ただし、LUNのサイズの上限である16TBを超えることはできません。

注: LUNの実際のサイズは、LUNのOSタイプによって多少異なります。

注: ALUAは常に有効です。ALUAの設定は変更できません。

手順

1. `lun create`コマンドを使用して、LUNを作成します。

必要な作業	指定内容
スペース リザーブLUNを作成する	space-reserve `enabled`
シンプロビジョニングLUNを作成する	space-reserve `disabled`

例

```
lun create -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun0 -size 50GB -ostype
windows -space-reserve disabled
```

2. `igroup create`コマンドを使用して、igroupを作成します。

例

```
igroup create -vserver vs3 -igroup igroup1 -protocol iscsi -ostype
windows -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:example
```

3. `lun map`コマンドを使用して、LUNをigroupにマッピングします。

例

```
lun map -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun0 -igroup igroup1
```

4. `lun show`コマンドを使用して、LUNが正しく構成されていることを確認します。

例

```
lun show -vserver vs3
```

```
Vserver   Path            State   Mapped  Type      Size
--------- --------------- ------- ------- --------- --------
vs3       /vol/vol3/lun0  online  mapped   windows   50.01GB
vs3       /vol/vol3/lun1  online  mapped   windows   50.01GB
vs3       /vol/vol3/lun2  online  mapped   windows   50.01GB
3 entries were displayed.
```

終了後の操作

LUNへのアクセスを特定のLIFに限定する場合は、ポートセットを作成してigroupにバインドする必要があります。

関連コンセプト

既存のファイルからLUNを作成する場合の注意事項(56ページ)
仮想環境でのLUNへのアクセスの仕組み(62ページ)
仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法(65ページ)
LUNをigroupにマッピングする場合のガイドライン(58ページ)
ホスト オペレーティング システムがLUNの使用可能なLUNのスペースに及ぼす影響(60ページ)

Data ONTAPでigroupのマッピングの競合を回避する仕組み（60ページ）
ALUAとは（127ページ）

ポートセットの作成およびポートセットへのigroupのバインド

ポートセットを使用して、イニシエータがLUNへのアクセスに使用するLIFを制限することができます。

開始する前に

LIFとigroupを作成しておく必要があります。

タスク概要

ポートセットをigroupにバインドしない場合、igroup内のすべてのイニシエータが、すべてのLIFからマップ済みのLUNにアクセスできます。

手順

1. `portset create` コマンドを使用して、該当するLIFを含むポートセットを作成します。

   例

   ```
   portset create -vserver vs3 -portset portset0 -protocol iscsi -port-name
   lif0 lif1
   ```

2. `lun igroup bind` コマンドを使用して、既存のigroupをポートセットにバインドします。

   ```
   lun igroup bind -vserver vs3 -igroup igroup1 -portset portset0
   ```

3. `portset show`コマンドを使用して、ポートセットとLIFの状態を確認します。

   例

   ```
   portset show -vserver vs3
   ```

   ```
   Vserver   Portset   Protocol Port Names    Igroups
   --------- --------- -------- ------------- --------
   vs3       portset0  iscsi    lif0,lif1     igroup1
   ```

iSCSIによる特定のホストのブロック アクセスの有効化

ホストのブロック アクセスを有効化する実際の手順はホストによって異なります。ここで説明する手順は、ホストをSVMに接続する際のガイドラインとして参照してください。

開始する前に

イニシエータをストレージ システムに接続する前に、次の条件を満たしておく必要があります。

- SVM上のホストとLIF間のネットワークが接続されていることを確認します。

- iSCSIサービスが開始し、動作中であることを確認します。
- igroupを作成します。
- iSCSIイニシエータをigroupに追加します。
- LUNをigroupにマッピングします。

手順

1. Host Utilitiesを使用してiSCSIマッピングを完了し、ホスト上のLUNを検出します。

   詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

タスクの結果

LUNへの接続が確立されました。

関連情報

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability
Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

FCブロック アクセスが有効なLUNの手動セットアップ

LUNを手動でセットアップする場合、LUNにアクセスする前に完了しておく必須のタスクがいくつかあります。必須のタスクをすべて完了すると、LUNにアクセスできます。

開始する前に

LUNを手動でセットアップする前に、次の点を確認しておきます。

- SAN構成がサポートされています。
  サポート対象の構成の詳細については、Interoperability Matrix Toolを参照してください。
- SAN環境が、SAN構成におけるホスト数とコントローラ数の制限に準拠している。
  制限の詳細については、該当するバージョンのData ONTAPソフトウェアの*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。
- サポートされているバージョンのHost Utilitiesがインストールされている。
  詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。
- TR-4017で概説されるFCのベストプラクティスについて十分に理解している。

手順

1. FCoEの設定（74ページ）
   イーサネット インフラでFCoEを使用している場合、既存のイーサネット インフラでFCサービスを実行するには、事前にFCoEをスイッチ レベルで設定しておく必要があります。
2. FCまたはiSCSIのライセンスの確認（76ページ）
   FCまたはiSCSIでSVMのブロック アクセスを有効にするには、ライセンスが必要です。

3. FCによるSVMのブロック アクセスの有効化（76ページ）
   SVM用のLIFを作成し、FCプロトコルをそのLIFに割り当てる必要があります。
4. FC用のLUNの作成およびigroupのマッピング（78ページ）
   SAN環境の構成の一部として、LUNを作成してイニシエータ グループにマッピングする必要があります。
5. オプション：ポートセットの作成およびポートセットへのigroupのバインド（80ページ）
   ポートセットを使用して、イニシエータがLUNへのアクセスに使用するLIFを制限することができます。
6. FCによる特定のホストのブロック アクセスの有効化（81ページ）
   ホストのブロック アクセスを有効化する実際の手順は、ホストによって異なります。この手順は、ホストをSVMに接続する際のガイドラインとして参照してください。

関連情報

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability
Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com
ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル
『clustered Data ONTAP SAN構成ガイド』：support.netapp.com
ファイバチャネルSANのベストプラクティス：http://www.netapp.com/jp/media/tr-4017-ja.pdf

FCoEの設定

イーサネット インフラでFCoEを使用している場合、既存のイーサネット インフラでFCサービスを実行するには、事前にFCoEをスイッチ レベルで設定しておく必要があります。

タスク概要

ユニファイド ターゲット アダプタ（UTA）をストレージ システムに、Converged Network Adapter（CNA;統合ネットワーク アダプタ）をホストにそれぞれ取り付ける必要があります。これらのアダプタは、イーサネット ネットワーク上でFCoEトラフィックを転送するために必要です。FCoEの導入の詳細については、TR-3800を参照してください。

使用しているSAN構成がサポートされている必要があります。サポート対象の構成の詳細については、Interoperability Matrix Toolを参照してください。

手順

1. UTAまたはCNAを取り付けます。
2. FCoE用にスイッチを設定します。詳細については、スイッチのマニュアルを参照してください。
3. ストレージ コントローラ上で`dcb show`コマンドを使用して、クラスタ内の各ノードのDCB設定が正しく設定されていることを確認します。

例

```
run -node node1 -command dcb show
```

```
Interface  PGID  Priority           Application   Bandwidth
---------  ----  ----------         ------------  ------------
e3a
           0     0 1 2 4 5 6 7      unassigned    50%
           1     3                  FCoE          50%
e3b
           0     0 1 2 3 4 5 6 7    unassigned    0%
e4a
           0     0 1 2 4 5 6 7      unassigned    50%
           1     3                  FCoE          50%
e4b
           0     0 1 2 3 4 5 6 7    unassigned    0%
```

注: Data ONTAPで表示されるFCoEのスイッチ設定の情報は、スイッチをセットアップした方法に基づいています。スイッチ設定の表示内容に誤りがある場合は、スイッチのマニュアルを参照してください。

4. ストレージ コントローラで`fcp adapter show`コマンドを使用して、FCターゲット ポートのステータスがonline trueのときにFCoEログインが動作しているかどうかを確認します。

```
cluster1::> fcp adapter show -fields
node,adapter,status,state,speed,fabric-established,physical-protocol
```

```
node    adapter physical   status    fabric        speed state
                -protocol             -established
------- ------- ---------- -------   ------------- ----- -----
node-1  4a      ethernet online true  auto  up
node-2  4b      ethernet online true  auto  up
```

注: FCターゲット ポートのステータスがonline falseになっている場合は、スイッチのマニュアルを参照してください。

タスクの結果

DCB設定が正しいことを確認したら、引き続きFCブロック アクセスを手動で設定できます。

関連情報

Brocadeスイッチの FCoE セットアップ手順 - http://www.brocade.com/products/all/index.page

Ciscoスイッチの FCoE セットアップ手順 - http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/products_installation_and_configuration_guides_list.html

Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability

Host Utilitiesのマニュアル : www.support.netapp.com

テクニカル レポート:『Fibre Channel over Ethernet (FCoE) End-to-End Deployment Guide』- media.netapp.com/documents/TR-3800.pdf
ネットアップ サポート サイト - support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

FCまたはiSCSIのライセンスの確認

FCまたはiSCSIでSVMのブロック アクセスを有効にするには、ライセンスが必要です。

手順

1. `system license show` コマンドを使用して、FCまたはiSCSIのライセンスがあることを確認します。

   例

   `system license show`

```
Package           Type    Description           Expiration
 ----------------- ------- --------------------- --------------------
 Base              site    Cluster Base License  -
 NFS               site    NFS License           -
 CIFS              site    CIFS License          -
 iSCSI             site    iSCSI License         -
 FCP               site    FCP License           -
```

2. FCまたはiSCSIのライセンスがない場合、`license add`コマンドでライセンスを追加します。

   例

   `license add -license-code *your_license_code*`

FCによるSVMのブロック アクセスの有効化

SVM用のLIFを作成し、FCプロトコルをそのLIFに割り当てる必要があります。

開始する前に

FCライセンスが必要です。

タスク概要

ノード1個あたり少なくとも2個のLIFが必要です。ホストには、各ノードを経由するLUNへのパスが少なくとも2つ以上必要です。

最低でも、LUNの作成先であるHAペアの両ノードへのパスが必要です。最大4個のノードへのパスを用意できます。クラスタ内に4個を超えるノードがある場合、ポートセットを使用してパスの数を制限できます。

手順

1. `vserver fcp create`コマンドを使用して、SVMのFCサービスを有効にします。

   例

   ```
   vserver fcp create -vserver vs3 -status-admin up
   ```

2. `network interface create`コマンドを使用して、特定のSVMのLIFを作成します。

   例

   ```
   network interface create -vserver vs3 -lif lif2 -role data -data-
   protocol fcp -home-node node1 -home-port 0a
   ```

   注: FCプロトコルを使用してデータを提供するすべてのSVMの各ノードに対して、少なくとも1つのLIFを作成する必要があります。

   注: FC LIFを作成するには、-roleパラメータをdata に設定し、-protocolパラメータをfcpに設定します。

3. `network interface show`コマンドを使用して、LIFの状態を確認します。

   例

   ```
   network interface show -vserver vs3
   ```

   ```
            Logical    Status     Network             Current  Current Is
   Vserver  Interface  Admin/Oper Address/Mask         Node   Port  Home
   -------- ---------  ---------- ------------------  -------- ----- ----
   vs3
             lif2      up/up    20:0b:00:a0:98:27:db:a2 node1   0a   true
             lif0      up/up    20:08:00:a0:98:27:db:a2 node1   0b   true
             lif1      up/up    20:09:00:a0:98:27:db:a2 node2   0b   true
   3 entries were displayed.
   ```

4. `fcp topology show`コマンドを使用して、N_Port ID Virtualization（NPIV）が、クラスタ内の各ノードで有効になっていることを確認します。

   例

   ```
   run -node node1 -command fcp topology show
   ```

   ```
   Switches connected on adapter 0c:

      Switch Name: sjlab-sw3
    Switch Vendor: Cisco Systems, Inc.
   Switch Release: 4.2(1)N1(1)
    Switch Domain: 75
       Switch WWN: 23:e9:00:0d:ec:b4:94:01

   Port  Port WWPN                State    Type   Attached WWPN
   ```

```
------------------------------------------------------------------------
--
vfc1  20:00:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc2  20:01:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc3  20:02:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc4  20:03:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc5  20:04:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc6  20:05:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc7  20:06:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
vfc8  20:07:00:0d:ec:b4:94:3f  Offline  none
2/1   20:41:00:0d:ec:b4:94:00  Offline  none
2/2   20:42:00:0d:ec:b4:94:00  Online   F-Port 50:0a:
09:80:00:05:a2:40
2/3   20:43:00:0d:ec:b4:94:00  Online   F-Port 50:0a:09:85:8d:
9d:bf:ce

20:01:00:a0:98:13:d7:fc
2/4   20:44:00:0d:ec:b4:94:00  Online   F-Port 50:0a:09:85:8d:ad:c0:02
```

50で始まるWWPNはすべて物理WWPNで、20で始まるWWPNはすべてLIF WWPNです。FCスイッチにログインしたLIF WWPNが表示されず、物理WWPNは表示*される*場合は、NPIVが有効になっていません。NPIVの有効化については、スイッチのマニュアルを参照してください。

注: わかりやすくするため、一部の行を省略しています。

終了後の操作

LUNを作成してマッピングできます。

関連コンセプト

クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項(65ページ)

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability

FC用のLUNの作成およびigroupのマッピング

SAN環境の構成の一部として、LUNを作成してイニシエータ グループにマッピングする必要があります。

開始する前に

次の作業を完了しておきます。

1. アグリゲート、ボリューム、およびSVMを作成します。
2. FCによるブロック アクセスを有効にします。

3. LIFを作成します。

タスク概要

LUNの作成時には、LUNのOSタイプを指定する必要があります。LUNが作成されたあとで、LUNのホストOSのタイプを変更することはできません。

各LUNのメタデータには包含アグリゲートに約64Kのスペースが必要です。LUNの作成時には、包含アグリゲートにLUNのメタデータ用のスペースが十分あることを確認します。アグリゲートにLUNのメタデータ用の十分なスペースがないと、一部のホストがLUNにアクセスできなくなる可能性があります。

注: LUNは元のサイズの約10倍まで拡張可能です。たとえば、100GBで作成したLUNは約1,000GBまで拡張できます。ただし、LUNの最大サイズ制限である16TBを超えることはできません。

注: LUNの実際のサイズは、LUNのOSタイプによって多少異なります。

注: ALUAは常に有効です。ALUAの設定は変更できません。

手順

1. `lun create`コマンドを使用して、LUNを作成します。

状況または条件	設定
スペース リザーブLUNを作成する	space-reserve `enabled`
シンプロビジョニングLUNを作成する	space-reserve `disabled`

例

```
lun create -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun0 -size 50GB -ostype
windows -space-reserve disabled
```

2. `igroup create`コマンドを使用して、igroupを作成します。

例

```
igroup create -vserver vs3 -igroup igroup1 -protocol fcp -ostype windows
-initiator 20:00:00:0d:ec:b4:94:3f
```

3. `lun map`コマンドを使用して、LUNをigroupにマッピングします。

例

```
lun map -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun0 -igroup igroup1
```

4. `lun show`コマンドを使用して、LUNが正しく構成されていることを確認します。

例

```
lun show -vserver vs3
```

```
Vserver   Path              State   Mapped  Type     Size
--------- ----------------- ------- ------- -------- --------
vs3       /vol/vol3/lun0    online  mapped  windows  50.01GB
vs3       /vol/vol3/lun1    online  mapped  windows  50.01GB
vs3       /vol/vol3/lun2    online  mapped  windows  50.01GB
3 entries were displayed.
```

終了後の操作

LUNへのアクセスを制限するには、ポートセットを作成する必要があります。

関連コンセプト

既存のファイルからLUNを作成する場合の注意事項(56ページ)
仮想環境でのLUNへのアクセスの仕組み(62ページ)
仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法(65ページ)
LUNをigroupにマッピングする場合のガイドライン(58ページ)
ホスト オペレーティング システムがLUNの使用可能なLUNのスペースに及ぼす影響(60ページ)
Data ONTAPでigroupのマッピングの競合を回避する仕組み(60ページ)
ALUAとは(127ページ)

オプション:ポートセットの作成およびポートセットへのigroupのバインド

ポートセットを使用して、イニシエータがLUNへのアクセスに使用するLIFを制限することができます。

開始する前に

LIFを作成し、igroupをLUNにマッピングします。

タスク概要

ポートセットをigroupにバインドしない場合、igroup内のすべてのイニシエータが、すべてのLIFからマップ済みのLUNにアクセスできます。

手順

1. `portset create` コマンドを使用して、該当するLIFを含むポートセットを作成します。

例

```
portset create -vserver vs3 -portset portset0 -protocol fcp -port-name
lif0 lif1
```

2. `lun igroup bind` コマンドを使用して、既存のigroupをポートセットにバインドします。

```
lun igroup bind -vserver vs3 -igroup igroup1 -portset portset0
```

3. `portset show`コマンドを使用して、ポートセットとLIFの状態を確認します。

例

```
portset show -vserver vs3
```

```
Vserver   Portset   Protocol Port Names    Igroups
--------- --------- -------- ------------- --------
vs3       portset0  fcp    lif0,lif1     igroup1
```

関連コンセプト

仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法（65ページ）

FCによる特定のホストのブロック アクセスの有効化

ホストのブロック アクセスを有効化する実際の手順は、ホストによって異なります。この手順は、ホストをSVMに接続する際のガイドラインとして参照してください。

開始する前に

ホストをストレージ システムに接続する前に、次の作業を実行する必要があります。

- SVM上のホストとLIF間のネットワークが接続されていることを確認します。
- FCサービスが開始し、動作中であることを確認します。
- イニシエータ グループ（igroup）を作成します。
- FCイニシエータをigroupに追加します。
- LUNを作成してマッピングします。

タスク概要

注: イニシエータごとにWWPNエイリアスを作成すると操作が容易になります。

手順

1. Host Utilitiesを使用し、*『clustered Data ONTAP システム アドミニストレーション ガイド（クラスタ管理）』*を参考にしてFCマッピングを行い、ホスト上のLUNを検出します。

   詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

タスクの結果

LUNへの接続が確立されました。

関連情報

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability
Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

SVMセットアップ ウィザードによるLUNのセットアップ

SVMセットアップ ウィザードでは、ブロック アクセス、SVM、ボリューム、LUN、およびigroupをセットアップして構成します。

開始する前に

- SAN構成がサポートされています。
  サポート対象の構成の詳細については、Interoperability Matrix Toolを参照してください。
- SAN環境が、SAN構成におけるホスト数とコントローラ数の制限に準拠している。
  詳細については、該当するバージョンのData ONTAPソフトウェアの*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。
- サポートされているバージョンのHost Utilitiesがインストールされている。
  詳細については、Host Utilitiesのマニュアルを参照してください。

タスク概要

SVMセットアップ ウィザードを繰り返し実行して、サービスを追加できます。たとえば、SVM vs5がすでに存在する場合、SVMセットアップ ウィザードを使用してvs5にLUNを追加できます。

SVMセットアップ ウィザードを使用すると、LUNは自動的にシンプロビジョニングされます。シンプロビジョニングされたLUNをスペースリザーブLUNに変更する場合は、`lun modify`コマンドを使用し、-space-reserveパラメータをenabledに設定します。

`vserver setup`コマンドでFCoEを構成することはできません。*「DCBが正しく設定されていることの確認」*を参照して、FCoE構成を確認してください。

手順

1. `vserver setup`コマンドを使用して、ウィザードを開始します。

   例

   ```
   vserver setup
   ```

2. 画面の手順に従います。

終了後の操作

イニシエータがLUNへのアクセスに使用できるLIFを限定するには、ポートセットを作成して、そのポートセットをigroupにバインドします。

関連コンセプト

シンプロビジョニングLUNのボリューム オプションのベストプラクティス（18ページ）
LUNのシンプロビジョニングとは（15ページ）
ユニファイド イーサネット ネットワークの管理（149ページ）

関連タスク

DCBが正しく設定されていることの確認（162ページ）

関連情報

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability
ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル
Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

SAN環境でのデータ保護の管理

Data ONTAPでは、さまざまな方法でデータを保護できます。これらの方法は、Data ONTAPのSnapshotテクノロジに基づいています。Snapshotを使用すると、ボリュームごとにLUNの読み取り専用のコピーを複数オンラインで保持できます。

LUNのデータは次の方法で保護できます。

- アクティブ ボリュームまたはSnapshotコピーからLUNのクローンを作成する
- あるノードから別のノードにすべてのLUNをコピーする
- SnapshotコピーからLUNをリストアする
- ホスト バックアップ システムでLUNをバックアップする

データ保護の詳細については、*『clustered Data ONTAP データ保護ガイド』*を参照してください。

関連参照情報

データ保護機能（84ページ）

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

データ保護機能

Data ONTAPでは、さまざまな方法でデータを保護できます。

Snapshotコピー

ボリュームのポイントインタイム（特定時点における）コピーを作成します。

volume copyコマンド

ボリューム間でデータをブロック単位で高速コピーします。

clustered Data ONTAPを実行しているシステムでは、この方法はFlexVolに対してのみ有効です。

FlexClone LUN（FlexCloneのライセンスが必要）

FlexClone LUNは、アクティブ ボリューム内やSnapshotコピー内にある別のLUNの書き込み可能なポイントインタイム コピーです。このクローンとその親は、相互に影響を及ぼさずに個別に変更できます。

SnapVaultバックアップ（SnapVaultのライセンスが必要）

- ストレージ システム上のSnapshotコピーをスケジュールに従ってセカンダリ ストレージ システムに転送して、データをバックアップします。
- これらのSnapshotコピーをセカンダリ ストレージ システムで数週間から数カ月保管しておけば、セカンダリ ストレージ システムからコピー元のストレージ システムに、ほぼ瞬時にデータをリカバリできます。

データ保護ミラー コピー（SnapMirrorのライセンスが必要）

- LANまたはWAN経由で、ストレージ システム間でデータをレプリケートしたり、非同期にミラーリングしたりします。
- 特定の時点で作成したSnapshotコピーを、別のストレージ システムに転送します。
  これらのレプリケーション ターゲットは、LANで接続された同一データセンター内でも、MANまたはWANで接続された世界中の拠点に分散させることもできます。SnapMirrorは、ファイル全体やファイルシステム全体を転送するのではなく、変更されたブロックだけを扱うので、通常はレプリケーションに必要な帯域幅が減り、転送時間も短縮されます。

SnapRestore（ライセンスが必要）

- リストアするLUNやボリュームのサイズに関係なく、ストレージ システムをリブートしなくても、LUNまたはファイルシステムを以前保存した状態に1分以内でリストアできます。
- 既存のSnapshotコピーを使用して、破損したデータベースまたはアプリケーションから、ファイルシステム、LUN、またはボリュームをリカバリします。

SnapDrive for Windows またはSnapDrive for UNIX（SnapDriveのライセンスが必要）

- WindowsまたはUNIXホストから、ストレージ システムのSnapshotコピーを直接管理します。
- ホストからストレージ（LUN）を直接管理します。
- ホストからストレージへの直接アクセスを設定します。

注: SnapDriveの詳細およびサポートされるWindows環境とUNIX環境については、*『SnapDrive for Windowsインストレーション アドミニストレーション ガイド』*または*『SnapDrive for UNIXインストレーション アドミニストレーション ガイド』*を参照してください。

ネイティブ テープ バックアップ / リカバリ

テープにデータを保存し、テープからデータを読み出します。

Data ONTAPはネイティブ テープ バックアップ / リカバリをサポートしています。ほとんどの既存のテープ ドライブに対応しており、テープ ベンダーが新しいデバイスのサポートを動的に追加するための方策も用意されています。Data ONTAPはRemote Magnetic Tape（RMT）プロトコルもサポートしているため、RMT対応システムへのバックアップやリカバリも可能です。テープ バックアップ / リカバリの詳細については、*『Clustered Data ONTAP Data Protection Tape Backup and Recovery Guide』*を参照してください。

NDMP

ストレージ システムおよびその他のファイルサーバで、ネイティブのバックアップ機能およびリカバリ機能を制御します。バックアップ アプリケーション ベンダーにより、バックアップ アプリケーションとファイルサーバの間の共通インターフェイスが提供されます。

Network Data Management Protocol（NDMP）は、企業規模のデータ管理を中央制御するためのオープン スタンダードです。ストレージ システムでNDMPベースのトポロジを採用してデータを保護する仕組みについては、*『Clustered Data ONTAP Data Protection Tape Backup and Recovery Guide』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

volume copyコマンドを使用したボリューム上のすべてのLUNのコピー

ボリュームのすべてのLUNをコピーするには、`volume copy start`コマンドを使用します。このコマンドを使用すると、ボリューム上にファイルがある場合はそのファイルも含め、ボリュームの全内容がコピーされます。ボリュームは、クラスタ内の別のノード上の別のアグリゲートにコピーできます。

開始する前に

LUNにアクセスしているアプリケーションは、コピー操作の前に休止してオフラインにする必要があります。ホスト ファイルシステム バッファの内容をディスクに保存する必要があります。

タスク概要

`volume copy start`コマンドを使用すると、ボリューム間ですべてのLUNをコピーできます。同一のストレージ システム内でのコピーと、別のストレージ システムへのコピーの両方を実行できます。ボリュームのサイズが、ボリュームのコピー処理に影響する可能性があります。

2つのストレージ システム間でコピーする場合、`volume copy start`コマンドは、ソース ストレージ システムまたはデスティネーション ストレージ システムのどちらからでも実行できます。ただし、ソース ボリュームもデスティネーション ボリュームもない別のストレージ システムからは実行できません。

手順

1. `volume copy start`コマンドを使用して、指定したボリューム内のすべてのLUNを同じまたは別のストレージ システムにコピーします。

例

volume copy start -vserver vs3 -volume sm_vol3 -destination-volume sm_vol3_copy -destination-aggregate aggr2

```
[Job 775] Job is queued: Copy sm_vol3 in Vserver vs3 to sm_vol3_copy.
```

2. オプション: `job show` コマンドを使用して、コピー処理のステータスを表示します。

例

job show -instance -id 775

```
              Job ID: 775
    Owning Vserver: innovate
              Name: Volume Copy
       Description: Copy sm_vol3 in Vserver vs3 to sm_vol3_copy
          Priority: High
              Node: node01
          Affinity: Cluster
          Schedule: @now
        Queue Time: 04/14 15:27:07
        Start Time: 04/14 15:27:07
          End Time: 04/14 15:27:11
    Drop-dead Time: -
        Restarted?: false
             State: Success
       Status Code: 0
 Completion String:
          Job Type: COPY
      Job Category: VOPL
Execution Progress: Complete:  [0]
         User Name:
```

3. `volume show`コマンドを使用して、コピー処理が完了していることを確認します。

例

volume show

```
Vserver Volume       Aggregate  State  Type  Size     Available  Used%
------- ------------ ---------- ------ ----- -------- ---------- -----
node01  vol3         aggr0      online  RW    352.6GB    327.7GB    7%
vs1     lun_volume1  aggr1      online  RW     1.46TB     1.34TB    8%
vs1     root_vol1    aggr1      online  RW       20MB    18.88MB    5%
vs2     lun_vol_2    aggr1      online  RW      100GB    94.82GB    5%
vs2     root_vol2    aggr1      online  RW       20MB    18.88MB    5%
vs2     sm_vol1      aggr1      online  RW      100MB    94.79MB    5%
vs3     root_vol     aggr1      online  RW       20MB    18.88MB    5%
vs3     sm_vol3      aggr1      online  RW      100MB    94.85MB    5%
vs3     sm_vol3_copy aggr2      online  RW      100MB    94.85MB    5%
vs3     sm_vol1      aggr1      online  RW      100MB    94.85MB    5%
```

```
vs3     sm_vol1_copy aggr2      online  RW      100MB    94.85MB    5%
vs3     vol3         aggr1      online  RW      100MB    94.81MB    5%
12 entries were displayed.
```

Snapshotコピーを使用したデータの保護

Snapshotコピーとは、FlexVolの特定の時点の内容を表すコピーです。Snapshotコピーの内容を確認したり、失われたデータをSnapshotコピーからリストアしたりすることができます。

詳細については、*『clustered Data ONTAP データ保護ガイド』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

Snapshotコピーのデフォルト設定に必要な変更

ボリュームを作成すると、Snapshotコピーの作成スケジュールが自動的に設定され、そのためのスペースがリザーブされます。ボリューム内のLUNに対する上書きが失敗しないようにするためには、これらのデフォルト設定を変更する必要があります。

Data ONTAPのSnapshotコピーは、SnapMirror機能、SyncMirror機能、テープ バックアップ機能など、多くのオプション機能の基盤となります。

Data ONTAPによって次の処理が自動的に実行されます。

- Snapshotコピー用にスペースの5%をリザーブ
- Snapshotコピーのスケジュールを設定

Data ONTAP内でSnapshotコピーを作成する内部スケジュール メカニズムでは、LUN内のデータの整合性が保証されません。そのため、次の作業を行い、上記のSnapshotコピーの設定を変更する必要があります。

- Snapshotコピーの自動スケジュールをオフにします。
- 既存のSnapshotコピーをすべて削除します。
- Snapshotコピー用にリザーブされるスペースの割合をゼロ(0)に設定します。

Snapshotコピーからの単一LUNのリストア

ボリューム全体をリストアすることなく、ボリューム内の単一のLUNのみをリストアするには、`volume snapshot restore-file`コマンドを使用します。

タスク概要

リストアするLUNがあるボリュームに対して `volume snapshot restore-file`コマンドを実行する前に、そのLUNをホストからアンマウントしてください。

SnapRestoreを使用して単一LUNをリストアする場合、リストアするLUNのサイズと同量の空きスペースが必要です。たとえば、10GBのLUNをリストアする場合は、SnapRestoreを実行するためにボリュームに10GBの空きスペースが必要です。

ただし、LUNに必要なスペースは状況によって増減します。

- フラクショナル リザーブが0%のスペース リザーブLUNをリストアする場合、リストアするLUNと同じサイズが必要です。
- フラクショナル リザーブが100%のスペース リザーブLUNをリストアする場合、リストアするLUNの2倍のサイズが必要です。
- シンプロビジョニングLUNをリストアする場合、リストアするLUNが実際に使用しているサイズのスペースが必要です。

注: デスティネーションLUNのOSタイプがソースLUNのOSタイプと異なる場合は、リストア処理後、ホストからデスティネーションLUNへのデータ アクセスが失われる可能性があります。

注意: リストア処理が失敗すると、デスティネーションLUNが切り捨てられ、データが失われる可能性があります。デスティネーションLUNをリストアする前に、デスティネーションLUNのSnapshotコピーを作成しておく必要があります。デスティネーションLUNの一部が切り捨てられた場合、デスティネーションLUNの最新のSnapshotコピーを使用できます。

まれに、LUNのリストアに失敗したときに、リストア元のLUNが使用不能になることがあります。LUNのリストアを実行する前に、リストアするLUNのSnapshotコピーの予備を作成しておきます。そうすれば、リストアに失敗しても、少なくともリストアを試みる直前の状態にLUNを復帰させることができます。

手順

1. 利用可能なスペースを確認します。十分な空きスペースがないと、SnapRestoreでSnapshotコピーが復元されません。
2. ホストから、LUNへのホスト アクセスをすべて停止します。
3. ホスト上のLUNをアンマウントして、ホストがLUNにアクセスしないようにします。
4. オプション: `lun unmap`コマンドを使用して、LUNのマッピングを解除します。

   例

   ```
   lun unmap -vserver vs3 -volume vol3 -lun lunX_00 -igroup vs3_igrp
   ```

5. `volume snapshot show`コマンドを使用して、LUNのリストア先にするSnapshotコピーを決定します。

   例

   ```
   volume snapshot show -vserver vs3 -volume vol3
   ```

   ```
   Vserver  Volume  Snapshot                              Size Total% Used%
   -------- ------- ------------------------------ --------- ------ -----
   ```

```
vs3      vol3
                 weekly.2013-04-10_0015            120KB     0%   37%
                 snap_vol3                          84KB     0%   29%

2 entries were displayed.
```

6. オプション：LUNをリストアする前に、`volume snapshot create`コマンドを使用して、LUNのSnapshotコピーを作成します。

   `volume snapshot create -vserver vs3 -volume vol3 -snapshot snap_vol3`

7. `volume snapshot restore-file` コマンドを使用して、ボリューム内の指定したLUNをリストアします。

   例

   `volume snapshot restore-file -vserver vs3 -volume vol3 -snapshot snap_vol3 -path /vol/vol3/lunx_00`

8. 画面の手順に従います。
9. LUNがオンラインになっていない場合は、`lun modify`コマンドを使用します。

   例

   `lun modify -vserver vs3 -path /vol/vol3/lunx_00 -state online`

10. オプション：LUNのマッピングが解除されている場合、`lun map command`コマンドを使用します。

    `lun map -vserver vs3 -volume vol3 -lun lunX_00 -igroup vs3_igrp`

11. ホストから、LUNを再マウントします。
12. ホストから、LUNへのアクセスを再開します。

Snapshotコピーからのボリューム内のすべてのLUNのリストア

Snapshotコピーから、指定されたボリューム内のすべてのLUNをリストアするには、`volume snapshot restore`コマンドを使用します。

タスク概要

SnapRestoreを使用してボリュームをリストアする場合、必要な空きスペースはリストアするボリュームのサイズだけで済みます。たとえば、10GBのボリュームをリストアする場合は、空きスペースが10GBあればSnapRestoreを実行できます。

注意: ボリュームをリストアする場合は、そのボリュームのすべてのLUNへのデータ アクセスをすべて停止する必要があります。ホスト上では、`volume snapshot restore`コマンドを実行する前に、LUNをアンマウントしてデータ アクセスを停止してください。ストレージ システム上では、LUNのマッピングを解除してください。LUNを含むボリュームに対してSnapRestoreを使用す

る場合は、LUNへのすべてのホスト アクセスを停止しないと、データの破損やシステム エラーにつながる可能性があります。

手順

1. 利用可能なスペースを確認します。十分な空きスペースがないと、SnapRestoreでSnapshotコピーが復元されません。
2. ホストから、LUNへのホスト アクセスをすべて停止します。
3. ホストのLUNをアンマウントして、ホストがLUNにアクセスしないようにします。
4. オプション: `lun unmap`コマンドを使用して、LUNのマッピングを解除します。

   例

   ```
   lun unmap -vserver vs3 -volume vol3 -lun lunX_00 -igroup vs3_igrp
   ```

5. `volume snapshot show`コマンドを使用して、ボリュームのリストア先にするSnapshotコピーを決定します。

   例

   ```
   volume snapshot show -vserver vs3 -volume vol3
   ```

   ```
   Vserver  Volume  Snapshot                          Size Total% Used%
   -------- ------- --------------------------- ---------- ------ -----
   vs3      vol3
                    weekly.2013-02-10_0015           120KB     0%   37%
                    snap_vol3                         84KB     0%   29%

   2 entries were displayed.
   ```

6. `set` コマンドを使用して、権限の設定をadvancedに変更します。

   例

   ```
   set -privilege advanced
   ```

7. `volume snapshot restore`コマンドを使用して、データをリストアします。

   例

   ```
   volume snapshot restore -vserver vs3 -volume vol3 -snapshot snap_vol3
   ```

8. 画面の手順に従います。
9. LUNのマッピングを解除した場合は、`lun map`コマンド を使用して、LUNを再マッピングします。

例

```
lun map -vserver vs3 -volume vol3 -lun lunX_00 -igroup vs3_igrp
```

10. `lun show` コマンドを使用して、LUNがオンラインになったことを確認します。

例

```
lun show -vserver vs3 -path /vol/vol3/lun lunX_00 -fields state
```

```
vserver      path                state
------------ ------------------- ------
vs3         /vol/vol3/lunX_00 online
```

11. オンラインになっていないLUNがある場合は、`lun modify`コマンドを使用します。

例

```
lun modify -vserver vs3 -path /vol/vol3/lun lunx_00 -state online
```

12. `set` コマンドを使用して、権限の設定をadminに変更します。

例

```
set -privilege admin
```

13. ホストから、LUNを再マウントします。
14. ホストから、LUNへのアクセスを再開します。

ボリューム内の1つ以上のSnapshotコピーの削除

ボリューム内の既存のSnapshotコピーを手動で削除できます。この処理は、ボリュームの空きスペースを増やしたい場合などに実行します。

手順

1. `volume snapshot show`コマンドを実行し、表示されたSnapshotコピーがすべて削除対象であることを確認します。

例

```
volume snapshot show -vserver vs3 -volume vol3
```

```
                                                  ---Blocks---
Vserver  Volume  Snapshot                  Size   Total% Used%
-------- ------- ------------------------ -----  ------ -----
vs3      vol3
                 weekly.2013-05-01_0015  100KB   0%    38%
                 weekly.2013-05-08_0015   76KB   0%    32%
                 daily.2013-05-09_0010    76KB   0%    32%
```

```
                  daily.2013-05-10_0010    76KB    0%    32%
                  hourly.2013-05-10_1005   72KB    0%    31%
                  hourly.2013-05-10_1105   72KB    0%    31%
                  hourly.2013-05-10_1205   72KB    0%    31%
                  hourly.2013-05-10_1305   72KB    0%    31%
                  hourly.2013-05-10_1405   72KB    0%    31%
                  hourly.2013-05-10_1505   72KB    0%    31%
10 entries were displayed.
```

2. `volume snapshot delete`コマンドを使用して、すべてのSnapshotコピーを削除します。

例

```
volume snapshot delete -vserver vs3 -volume vol3 *
```

```
10 entries were acted on.
```

FlexClone LUNを使用したデータの保護

FlexClone LUNは、アクティブ ボリューム内やSnapshotコピー内にある別のLUNの書き込み可能なポイントインタイムのコピーです。クローンとその親は、相互に影響を及ぼさずに個別に変更できます。

FlexClone LUNは、最初は親LUNとスペースを共有します。デフォルトでは、FlexClone LUNは親LUNのスペース リザーブ属性を継承します。たとえば、親LUNがシンプロビジョニングされている場合、FlexClone LUNもシンプロビジョニングになります。ただし、スペース リザーブLUNである親から、シンプロビジョニングFlexClone LUNを作成することもできます。

LUNクローンの作成時にはバックグラウンドでブロック共有が発生し、ブロック共有が終了するまでボリュームのSnapshotコピーは作成できません。

FlexClone LUNを作成すると、FlexClone LUNの自動削除機能がデフォルトで有効になります。

`volume snapshot autodelete modify`コマンドを使用して、ボリューム側でもFlexClone LUNの自動削除機能を有効にする必要があります。有効にしない場合、FlexClone LUNを自動削除したくても、ボリュームでFlexCloneの自動削除が有効になっていないため、FlexCloneLUNは削除されません。

特定のFlexClone LUNを自動削除されないようにする場合は、そのFlexClone LUNの自動削除パラメータをdisableに設定します。

注: SnapshotコピーからFlexClone LUNを作成するときに、FlexClone LUNとSnapshotコピーがバックグラウンドで自動的にスプリットされます。このバックグラウンド スプリットが終了する前にSnapshotコピーが自動削除された場合、そのFlexCache LUNは、FlexClone LUNの自動削除機能が無効になっていても削除されます。バックグラウンド スプリットが終了したあとは、Snapshotコピーが削除されても、FlexClone LUNは削除されません。

FlexClone LUNまたは親LUNが変更されるまでは、FlexClone LUNも親LUNもディスク スペースをそれ以上消費しません。FlexClone LUNとボリュームの詳細については、*『clustered Data ONTAP 論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるData ONTAPのマニュアル

FlexClone LUNを使用する理由

FlexClone LUNを使用すると、LUNの読み書き可能なコピーを複数作成できます。

これは、次のような場合に行います。

- テストを目的としてLUNの一時的なコピーを作成する必要がある場合。
- 本番環境のデータへのアクセスが許可されないユーザのために、データのコピーを作成する場合。
- データ操作および射影演算用にデータベースのクローンを作成し、元のデータを未変更のまま残す場合。
- LUNデータの特定部分（ボリューム グループ内の特定の論理ボリュームまたはファイルシステム、あるいはファイルシステム内の特定ファイル）にアクセスして、元のLUNのその他のデータをリストアすることなく、この部分データだけを元のLUNにコピーする場合。この方法は、LUNとそのLUNクローンを同時にマウントできるオペレーティング システムで有効です。SnapDrive for UNIXでは、`snap connect`コマンドによってこの処理を行うことができます。
- 同じオペレーティング システム上に複数のSANブート ホストを必要とする場合。

FlexClone LUNの自動削除とは

FlexClone LUNの自動削除はボリュームレベルで適用されるオプションです。指定したしきい値に基づいてFlexClone LUNを自動的に削除するためのポリシーを定義できます。デフォルトでは、すべてのFlexClone LUNで自動削除が有効になっています。

FlexClone LUNの自動削除を設定した場合、ボリュームの空きスペースが事前に指定したしきい値を下回ると、FlexClone LUNが自動的に削除され、スペースが回収されます。特定のFlexClone LUNが自動的に削除されないようにするには、`volume file clone autodelete` コマンドを使用してデフォルト設定を変更します。

FlexVolがFlexClone LUNから空きスペースを再生する仕組み

Data ONTAP 8.2以降、空きスペースが特定のしきい値を下回った場合、FlexClone LUNを自動的に削除するようにFlexVolを設定できます。

自動削除機能が有効になっているFlexVolは、次の状況においてのみFlexClone LUNの自動削除を使用します。

- ボリュームに、自動削除のためのSnapshotコピーがない場合。

- ボリュームにSnapshotコピーがあるものの、Snapshotコピーの自動削除では十分な空きスペースが作成されない場合。

自動削除設定によって、ボリュームに空きスペースが必要な場合にFlexVolがFlexClone LUNを直接削除できるようになるため、自動的に削除されないようにすることで、特定のFlexClone LUNを保持できます。

注: FlexVolに、8.2より前のバージョンのData ONTAPを使用して作成したFlexClone LUNが含まれており、それらを削除してボリュームの空きスペースを増やす場合は、これらのFlexClone LUNに自動削除を指定できます。

FlexClone LUNを自動的に削除するためのFlexVolの設定

Data ONTAP 8.2以降、ボリュームの空きスペースが特定のしきい値を下回った場合、FlexClone LUNを自動的に削除するようにFlexVolを設定できます。Data ONTAP 8.2より前のバージョンで作成したFlexClone LUNに対しても自動削除を有効にできます。

開始する前に

- FlexVolにFlexClone LUNが含まれていて、オンラインになっている必要があります。
- FlexVolは読み取り専用ボリュームにしないでください。

手順

1. `volume snapshot autodelete modify`コマンドを使用して、FlexVol内のFlexClone LUNの自動削除を有効にします。

   #### 例

   次の例は、FlexClone LUNのボリュームvol1で自動削除を有効にし、ボリュームの25%が空きスペースになるまでスペースが再生されるようにします。

   ```
   cluster1::> volume snapshot autodelete modify -vserver vs1 -volume
   vol1 -enabled true -commitment disrupt -trigger volume -target-free-
   space 25 -destroy-list lun_clone,sfsr

   Volume modify successful on volume:vol1
   ```

   Data ONTAP 8.2以降を使用してFlexVol内に作成したFlexClone LUNは、ボリュームでFlexClone LUNの自動削除を有効にすると自動的に削除が有効になります。

   注: FlexClone LUNの自動削除を有効にする際にcommitmentパラメータの値を`destroy`に設定すると、Data ONTAP 8.2以降を使用して作成されたすべてのFlexClone LUNは、削除対象外としてマークされているものも含めて、ボリュームの空きスペースが指定したしきい値を下回ったときに削除されます。

2. `volume snapshot autodelete show`コマンドを使用して、FlexVol上でFlexClone LUNの自動削除が有効かどうかを確認します。

例

次の例は、ボリュームvol1でFlexClone LUNの自動削除が有効になっているかどうかを確認する方法を示しています。

```
cluster1::> volume snapshot autodelete show -vserver vs1 -volume vol1
         Vserver Name: vs1
          Volume Name: vol1
              Enabled: true
           Commitment: disrupt
         Defer Delete: user_created
         Delete Order: oldest_first
  Defer Delete Prefix: (not specified)
    Target Free Space: 25%
              Trigger: volume
         Destroy List: lun_clone,sfsr
Is Constituent Volume: false
```

3. FlexVolに、8.2より前のバージョンのData ONTAPを使用して作成したFlexClone LUNが含まれており、それらのFlexClone LUNについて自動削除を有効にする場合は、次の手順を実行します。
   a. `volume file clone autodelete`コマンドを使用して、特定のFlexClone LUNの自動削除を有効にします。

      例

      次の例は、ボリュームvol1に含まれているFlexClone LUN lun1_cloneの自動削除を有効にする方法を示しています。

      ```
      cluster1::> volume file clone autodelete -vserver vs1 -clone-
      path /vol/vol1/lun1_clone -enabled true
      ```

   b. `lun show`コマンドを使用して、FlexClone LUNで自動削除が有効になっているかどうかを確認します。

      例

      次の例は、FlexClone LUN lun1_cloneで自動削除が有効になっているかどうかを確認する方法を示しています。

      ```
      cluster1::> lun show -instance -lun lun1_clone

      Vserver Name: vs1
                       LUN Path: /vol/vol1/lun1_clone
                   Volume Name: vol1
                    Qtree Name: ""
                       LUN Name: lun1
                       LUN Size: 50.01GB
                        OS Type: windows
             Space Reservation: disabled
                 Serial Number: BZHV0]C9Pj3U
      ```

```
                    Comment:
 Space Reservations Honored: true
           Space Allocation: disabled
                      State: online
                   LUN UUID: b02b01da-438d-11e2-821a-123478563412
                     Mapped: unmapped
                 Block Size: 512
           Device Legacy ID: -
           Device Binary ID: -
             Device Text ID: -
                  Read Only: false
Inaccessible Due to Restore: false
                  Used Size: 0
        Maximum Resize Size: 502.0GB
              Creation Time: 12/11/2012 12:24:19
                      Class: -
                      Clone: -
   Clone Autodelete Enabled: true
           QoS Policy Group: -
```

このコマンドの使用の詳細については、該当するマニュアル ページを参照してください。

アクティブ ボリュームからのLUNのクローニング

アクティブ ボリュームのLUNをクローニングして、LUNのコピーを作成できます。こうして作成されたFlexClone LUNは、アクティブ ボリューム内の元のLUNの読み書き可能なコピーです。

開始する前に

FlexCloneライセンスがインストールされている必要があります。

タスク概要

注: スペース リザーブされたFlexClone LUNには、親のスペース リザーブLUNと同量のスペースが必要です。FlexClone LUNのスペースをリザーブしない場合は、FlexClone LUNに対する変更を保存するために十分なスペースがボリュームにあるか確認する必要があります。

手順

1. `lun show`コマンドを使用して、LUNが存在することを確認します。

   例

   `lun show -vserver vs1`

   ```
   Vserver  Path              State     Mapped    Type     Size
   -------- ----------------- --------- --------- -------- -------
   vs1      /vol/vol1/lun1 online    unmapped  windows  47.07MB
   ```

2. `volume file clone create`コマンドを使用して、FlexClone LUNを作成します。

例

```
volume file clone create -vserver vs1 -volume vol1 -source-path lun1 -
destination-path /lun1_clone
```

3. `lun show`コマンドを使用して、LUNが作成されたことを確認します。

例

```
lun show -vserver vs1
```

```
Vserver  Path                      State    Mapped   Type     Size
-------- ------------------------ -------- -------- -------- ------
vs1      /vol/volX/lun1           online   unmapped windows  47.07MB
vs1      /vol/volX/lun1_clone     online   unmapped windows  47.07MB
```

タスクの結果

FlexClone LUNが、アクティブ ボリュームのLUNから作成されます。ボリュームに空きが必要になったときに、特定のFlexClone LUNが自動的に削除されるのを防ぐには、そのLUNの自動削除を無効にします。

関連コンセプト

FlexClone LUNを使用する理由（94ページ）
FlexClone LUNを使用したデータの保護（93ページ）

ボリューム内のSnapshotコピーからのLUNのクローニング

ボリューム内のSnapshotコピーからLUNをクローニングして、LUNのコピーを作成できます。これらのFlexClone LUNは、Snapshotコピーが作成された時点で存在していたLUNの読み書き可能なコピーです。

開始する前に

FlexCloneライセンスがインストールされている必要があります。

タスク概要

このFlexClone LUNは、親LUNの-space-reserveパラメータを継承します。たとえば、親LUNがシンプロビジョニングの場合（-space-reserveはdisabled）、FlexClone LUNもシンプロビジョニングになります。

注: スペース リザーブされたFlexClone LUNには、親のスペース リザーブLUNと同量のスペースが必要です。FlexClone LUNのスペースをリザーブしない場合は、クローンに対する変更を保存するために十分なスペースがボリュームに必要です。

注意: ボリュームのSnapshotの自動削除を有効にしていて、コミットメント レベルがdestroyであり、削除リストにfile_cloneとlun_cloneが含まれている場合、ブロック共有の進行中にボリュームSnapshotコピーが削除される可能性があります。その場合、FlexClone LUNの整合性が失われる可能性があります。

手順

1. `volume snapshot create`コマンドを使用して、LUNを含むボリュームのSnapshotコピーを作成します。クローンを作成するLUNのSnapshotコピー（バックアップ用Snapshotコピー）を作成する必要があります。

   例

   ```
   volume snapshot create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot vol1_snapshot
   ```

2. `volume file clone create`コマンドを使用して、SnapshotコピーからFlexClone LUNを作成します。

   例

   ```
   file clone create -vserver vs1 -volume vol1 -source-path lun1 -snapshot-
   name vol1_snapshot -destination-path lun1_snap_clone
   ```

3. `lun show`コマンドを使用して、lun1_snap_cloneというFlexClone LUNが作成されていることを確認します。

   例

   ```
   lun show -vserver vs1
   ```

   ```
   Vserver Path                      State    Mapped    Type     Size
   ------- ----------------------    -------- --------- -------- -------
   vs1     /vol/vol1/lun1_clone      online   unmapped windows   47.07MB
   vs1     /vol/vol1/lun1_snap_clone online   unmapped windows   47.07MB
   ```

タスクの結果

SnapshotボリュームのLUNからFlexClone LUNが作成されます。ボリュームに空きが必要になったときに、このFlexClone LUNが自動的に削除されるのを防ぐには、このLUNのFlexClone LUNの自動削除を無効にします。

関連コンセプト

FlexClone LUNを使用する理由（94ページ）
FlexClone LUNを使用したデータの保護（93ページ）

特定のFlexClone LUNに対する自動削除の防止

FlexClone LUNを自動的に削除するようにFlexVolを設定すると、設定した条件を満たすFlexClone LUNは自動的に削除されます。保持したい特定のFlexClone LUNがある場合、自動FlexClone削除プロセスから除外できます。

開始する前に

FlexCloneライセンスがインストールされている必要があります。

タスク概要

Data ONTAP 8.2.0以降、ボリュームにFlexCloneの自動削除を設定している場合、作成したFlexClone LUNはデフォルトでFlexClone LUNはボリュームのスペース再生を目的とした自動削除の対象となります。FlexCloneの自動削除をボリュームに設定していない場合、FlexClone LUNは自動削除の対象となりません。

注: SnapshotコピーからFlexClone LUNを作成するときに、FlexClone LUNとSnapshotコピーがバックグラウンドで自動的にスプリットされます。バックグラウンドでのスプリットが完了していない場合に該当するSnapshotコピーが自動削除された場合、そのFlexClone LUNに対して自動削除機能を無効にしていても、FlexClone LUNは削除されます。バックグラウンド スプリットが完了していてSnapshotコピーが削除された場合、FlexClone LUNは削除されません。

注意: ボリュームのコミットメント レベルを`try`または`disrupt`に設定すると、特定のFlexClone LUNの自動削除を無効にしてFlexClone LUNを個別に保持できます。ただし、ボリュームのコミットメント レベルを`destroy`に設定し、削除リストにfile_cloneとlun_cloneが含まれている場合、ボリューム設定がLUN設定を上書きし、すべてのFlexClone LUNが削除対象となります。

手順

1. `volume file clone autodelete`コマンドを使用して、特定のFlexClone LUNが自動的に削除されるのを防止します。

   例

   ```
   volume file clone autodelete -vserver vs1 -volume vol1 -clone-path
   lun1_clone -enable false
   ```

   FlexClone LUN lun1_cloneは、ボリュームのスペース再生を目的とした自動削除の対象になりません。

2. FlexClone LUNが自動的に削除されないことを確認するには、`lun show`コマンドを使用します。

   例

   ```
   lun show -instance -lun lun1_clone
   ```

```
               Vserver Name: vs1
                   LUN Path: /vol/vol1/lun1_clone
                Volume Name: vol1
                 Qtree Name: ""
                   LUN Name: lun1_clone
                   LUN Size: 50.01GB
                    OS Type: windows
          Space Reservation: disabled
              Serial Number: 2FiMg]C2FFHF
                    Comment:
 Space Reservations Honored: true
           Space Allocation: disabled
                      State: online
                   LUN UUID: b02b01da-438d-11e2-821a-123478563412
                     Mapped: unmapped
                 Block Size: 512
           Device Legacy ID: -
           Device Binary ID: -
             Device Text ID: -
                  Read Only: false
Inaccessible Due to Restore: false
                  Used Size: 0
        Maximum Resize Size: 502.0GB
              Creation Time: 12/11/2013 12:24:19
                      Class: -
                      Clone: -
   Clone Autodelete Enabled: false
          QoS Policy Group: -
```

タスクの結果

FlexClone LUN lun1_cloneは自動削除の対象になりません。

SAN環境でのSnapVaultバックアップの設定と使用

SAN環境でSnapVaultを設定し、使用する方法は、NAS環境の場合とほぼ同じですが、SAN環境でLUNをリストアする場合は、いくつか特別な手順を踏む必要があります。

SnapVaultバックアップには、ソース ボリュームの読み取り専用コピーのセットが含まれています。SAN環境では、必ず、個々のLUNではなくボリューム全体をSnapVaultセカンダリ ボリュームにバックアップします。

LUNがあるプライマリ ボリュームと、Snapshotバックアップとして動作するセカンダリ ボリュームとの間にSnapVault関係を作成し、初期化する手順は、ファイル プロトコルに使われるFlexVolでの手順と同じです。この手順の詳細については、*『clustered Data ONTAP データ保護ガイド』*を参照してください。

Snapshotコピーを作成してSnapVaultセカンダリ ボリュームにコピーする前に、LUNがバックアップされ、一貫した状態であることを確認することが重要です。Snapshotコピーの作成を SnapManager

for Microsoft SQL Serverなどの製品を使って自動化すると、バックアップされたLUNが確実に過不足なく、元のアプリケーションで使用可能な状態になります。

SnapVaultセカンダリ ボリュームからLUNをリストアする場合には、3つの基本の選択肢があります。

- SnapVaultセカンダリ ボリュームからLUNを直接マッピングし、ホストをLUNに接続してLUNの内容にアクセスできます。
  このLUNは読み取り専用であり、SnapVaultバックアップ内の最新のSnapshotコピーからのみマッピングできます。永続的予約およびその他のLUNのメタデータは失われます。必要に応じて、元のLUNに引き続きアクセス可能であれば、ホスト上でコピー プログラムを使用してLUNの内容を元のLUNにコピーできます。
  コピーしたLUNのシリアル番号は、元のLUNのものとは異なります。
- SnapVaultセカンダリ ボリューム内の任意のSnapshotコピーを、新しい読み書き可能ボリュームにクローニングします。
  続いて、ボリューム内の任意のLUNをマッピングし、ホストをLUNに接続してLUNの内容にアクセスできます。必要に応じて、元のLUNに引き続きアクセス可能であれば、ホスト上でコピー プログラムを使用してLUNの内容を元のLUNにコピーできます。
- SnapVaultセカンダリ ボリューム内の任意のSnapshotコピーから、LUNが含まれているボリューム全体をリストアできます。
  ボリューム全体をリストアすると、ボリューム内のすべてのLUNとすべてのファイルが置き換えられます。そのSnapshotコピーの作成時点よりあとに作成された新しいLUNはすべて失われます。
  LUNでは、マッピング、シリアル番号、UUID、永続的予約が維持されます。

SnapVaultバックアップから読み取り専用のLUNコピーへのアクセス

LUNの読み取り専用コピーには、SnapVaultバックアップ内の最新のSnapshotコピーからアクセスできます。このLUNのIDはソースLUNのIDとは異なります。また、あらかじめマッピングしておく必要があります。

開始する前に

SnapVault関係が初期化されていて、SnapVaultセカンダリ ボリューム内の最新のSnapshotコピーに目的のLUNが含まれている必要があります。

SnapVaultバックアップがあるSVMに、適切なSANプロトコル対応のLIFが1個以上あり、LUNコピーへのアクセスに使用するホストからこのLIFにアクセスできることが必要です。

タスク概要

LUNにはSnapVaultセカンダリ ボリュームから直接アクセスできます。LUNを含むボリュームのリストアやクローニングなどの前処理は必要ありません。

LUNのパスとシリアル番号は、ソースLUNのものとは異なります。永続的予約、LUNマッピング、およびigroupは、SnapVaultセカンダリ ボリュームにレプリケートされません。

SnapVaultセカンダリ ボリュームからLUNコピーに直接アクセスする場合、あらかじめSnapVault SVMにigroupを作成しておきます。

注: 新しいSnapshotコピーがSnapVaultセカンダリ ボリュームに追加されたときに、以前のSnapshotコピーにLUNがマッピングされている場合、マッピングされたLUNの内容が変更されます。このLUNは同じIDで引き続きマッピングされますが、データは新しいSnapshotコピーから取得されます。LUNのサイズが変更された場合、一部のホストはサイズの変更を自動的に検知します。Windowsホストでは、サイズ変更を検知するためにデスクの再スキャンが必要です。

手順

1. `lun show`コマンドを実行して、SnapVaultセカンダリ ボリューム内の利用可能なLUNをリスト表示します。

   例

   この例では、プライマリ ボリュームsrcvolA内の元のLUNと、SnapVaultセカンダリ ボリュームdstvolB内のコピーされたLUNの両方が表示されています。

   ```
   cluster::> lun show

   Vserver   Path                State   Mapped   Type           Size
   --------  ------------------  ------  -------  --------       -------
   vserverA  /vol/srcvolA/lun_A  online  mapped   windows_2008  300.0GB
   vserverA  /vol/srcvolA/lun_B  online  mapped   windows_2008  300.0GB
   vserverA  /vol/srcvolA/lun_C  online  mapped   windows_2008  300.0GB
   vserverB  /vol/dstvolB/lun_A  online  unmapped windows_2008  300.0GB
   vserverB  /vol/dstvolB/lun_B  online  unmapped windows_2008  300.0GB
   vserverB  /vol/dstvolB/lun_C  online  unmapped windows_2008  300.0GB

   6 entries were displayed.
   ```

2. 目的のホストのigroupが、SnapVaultセカンダリ ボリュームがあるSVM内にまだ存在していない場合は、`igroup create`コマンドを実行してigroupを作成します。

   例

   この例では、iSCSIプロトコルを使用するWindowsホスト用のigroupを作成します。

   ```
   cluster::> igroup create -vserver vserverB -igroup temp_igroup
     -protocol iscsi -ostype windows
     -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:hostA
   ```

3. `lun map`コマンドを実行し、目的のLUNコピーをこのigroupにマッピングします。

例

```
cluster::> lun map -vserver vserverB -path /vol/dstvolB/lun_A
  -igroup temp_igroup
```

4. ホストをLUNに接続し、適宜LUNの内容にアクセスします。

SnapVaultバックアップから1個のLUNをリストア

1個のLUNを新しい場所または元の場所にリストアできます。SnapVaultセカンダリ ボリューム内の任意のSnapshotコピーを使ってリストアできます。LUNを元の場所にリストアするには、まず新しい場所にリストアしてから、元の場所にコピーします。

開始する前に

SnapVault関係が初期化されていて、SnapVaultセカンダリ ボリュームに、リストアに使用する適切なSnapshotコピーが含まれている必要があります。

SnapVaultセカンダリ ボリュームがあるSVMに、適切なSANプロトコル対応のLIFが1個以上あり、LUNコピーへのアクセスに使用するホストからこのLIFにアクセスできることが必要です。

タスク概要

まず、SnapVaultセカンダリ ボリューム内のSnapshotコピーから、読み書き可能なボリューム クローンを作成します。このクローン内のLUNを直接使用することも、必要に応じてLUNの内容を元のLUNの場所にコピーすることもできます。

クローン内のLUNのパスとシリアル番号は、元のLUNのものとは異なります。永続的予約は維持されません。

1個のLUNをリストアする場合は、あらかじめSnapVault SVM上にigroupを作成しておく必要があります。

手順

1. `snapmirror show`コマンドを実行し、SnapVaultバックアップがあるセカンダリ ボリュームを確認します。

例

```
cluster::> snapmirror show

Source          Dest     Mirror  Relation  Total             Last
Path     Type   Path     State   Status    Progress  Healthy Updated
-------- ---- --------- ------- --------- --------- ------- -------
vserverA:srcvolA
         XDP  vserverB:dstvolB
```

```
                          Snapmirrored
                                  Idle       -         true    -
```

2. volume snapshot showコマンドを実行し、LUNのリストア元となるSnapshotコピーを特定します。

   例

```
cluster::> volume snapshot show

Vserver  Volume  Snapshot                State Size   Total% Used%
-------- ------- ---------------------- ----- ------ ------ -----
vserverB
         dstvolB
                 daily.2013-02-10_0010  valid  124KB     0%    0%
                 weekly.2013-02-10_0015 valid  112KB     0%    0%
                 daily.2013-02-11_0010  valid  164KB     0%    0%
```

3. volume clone createコマンドを実行し、目的のSnapshotコピーから読み書き可能クローンを作成します。

   ボリューム クローンは、SnapVaultバックアップと同じアグリゲート内に作成されます。アグリゲート内に、クローンを格納できるだけの十分なスペースが必要です。

   例

```
cluster::> volume clone create -vserver vserverB
  -flexclone dstvolB_clone -type RW -parent-volume dstvolB
  -parent-snapshot daily.2013-02-10_0010
[Job 108] Job succeeded: Successful
```

4. lun showコマンドを実行し、ボリューム クローン内のLUNをリスト表示します。

```
cluster::> lun show -vserver vserverB -volume dstvolB_clone

Vserver   Path                      State   Mapped   Type
--------- ------------------------  ------- -------- --------
vserverB  /vol/dstvolB_clone/lun_A  online  unmapped windows_2008
vserverB  /vol/dstvolB_clone/lun_B  online  unmapped windows_2008
vserverB  /vol/dstvolB_clone/lun_C  online  unmapped windows_2008

3 entries were displayed.
```

5. 目的のホストのigroupが、SnapVaultバックアップがあるSVM内にまだ存在していない場合は、igroup createコマンドを実行してigroupを作成します。

   例

   この例では、iSCSIプロトコルを使用するWindowsホスト用のigroupを作成します。

```
cluster::> igroup create -vserver vserverB -igroup temp_igroup
  -protocol iscsi -ostype windows
  -initiator iqn.1991-05.com.microsoft:hostA
```

6. `lun map`コマンドを実行し、目的のLUNコピーをこのigroupにマッピングします。

   例

```
cluster::> lun map -vserver vserverB
  -path /vol/dstvolB_clone/lun_C -igroup temp_igroup
```

7. ホストをLUNに接続し、適宜LUNの内容にアクセスします。

   このLUNは読み書き可能であり、元のLUNの代わりに使用できます。LUNのシリアル番号が異なるため、ホストはこのLUNが元のLUNとは別のLUNであると解釈します。

8. ホスト上でコピー プログラムを使用し、LUNの内容を元のLUNにコピーします。

SnapVaultバックアップからボリューム内のすべてのLUNをリストア

SnapVaultバックアップからボリューム内のLUNを1個以上リストアする必要がある場合、ボリューム全体をリストアする方法もあります。ボリュームをリストアする場合は、ボリューム内のすべてのLUNが対象となります。

開始する前に

SnapVault関係が初期化されていて、SnapVaultセカンダリ ボリュームに、リストアに使用する適切なSnapshotコピーが含まれている必要があります。

タスク概要

ボリューム全体をリストアすると、ほとんどの場合、ボリュームの状態は、リストアに使用したSnapshotコピーが作成された時点の状態に戻ります。Snapshotコピーの作成後にボリュームに追加されたLUNがある場合、そのLUNはリストアの過程で削除されます。

ボリュームのリストア後も、LUNとigroupとのマッピングはリストアの直前と同じ状態が維持されます。LUNのマッピングは、Snapshotコピー作成時点のマッピングとは異なる場合があります。ホスト クラスタによるLUNの永続的予約は維持されます。

手順

1. ボリューム内のすべてのLUNに対するI/Oを停止します。
2. `snapmirror show`コマンドを実行し、SnapVaultバックアップがあるセカンダリ ボリュームを確認します。

例

```
cluster::> snapmirror show

Source          Dest     Mirror  Relation  Total             Last
Path     Type  Path     State   Status    Progress  Healthy Updated
-------- ---- --------- ------- --------- --------- ------- -------
vserverA:srcvolA
         XDP  vserverB:dstvolB
                        Snapmirrored
                                Idle       -         true    -
```

3. `volume snapshot show`コマンドを実行し、リストア元となるSnapshotコピーを特定します。

例

```
cluster::> volume snapshot show

Vserver  Volume  Snapshot                State Size   Total% Used%
-------- ------- ---------------------- ----- ------ ------ -----
vserverB
         dstvolB
                 daily.2013-02-10_0010  valid  124KB     0%    0%
                 weekly.2013-02-10_0015 valid  112KB     0%    0%
                 daily.2013-02-11_0010  valid  164KB     0%    0%
```

4. `-source-snapshot`オプションを指定して`snapmirror restore`コマンドを実行し、使用するSnapshotコピーを指定します。

   リストアのデスティネーション（destination）には、リストア先とするソース ボリュームを指定します。

例

```
cluster::> snapmirror restore -destination-path vserverA:srcvolA
  -source-path vserverB:dstvolB -source-snapshot daily.2013-02-10_0010

Warning: All data newer than Snapshot copy hourly.2013-02-11_1205 on
volume vserverA:src_volA will be deleted.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 98] Job is queued: snapmirror restore from source
"vserverB:dstvolB" for the snapshot daily.2013-02-10_0010.
```

5. ホスト クラスタ間でLUNを共有している場合は、影響を受けるホストからLUNに対する永続的予約をリストアします。

ボリュームのリストアでLUNが追加または削除される場合がある

以下の例では、Snapshotコピーが作成されたあとで、lun_Dという名前のLUNがボリュームに追加されています。Snapshotコピーからボリューム全体をリストアしたあと、lun_Dは表示されなくなります。

`lun show`コマンドの出力では、プライマリ ボリュームsrcvolA内にあるLUNと、SnapVaultセカンダリ ボリュームdstvolB内にある、これらのLUNの読み取り専用コピーを確認できます。SnapVaultバックアップ内にlun_Dのコピーはありません。

```
cluster::> lun show
Vserver   Path                State   Mapped   Type          Size
--------- ------------------  ------- -------- --------      -------
vserverA  /vol/srcvolA/lun_A  online  mapped   windows_2008  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_B  online  mapped   windows_2008  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_C  online  mapped   windows_2008  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_D  online  mapped   windows_2008  250.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_A  online  unmapped windows_2008  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_B  online  unmapped windows_2008  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_C  online  unmapped windows_2008  300.0GB

7 entries were displayed.

cluster::>snapmirror restore -destination-path vserverA:srcvolA
  -source-path vserverB:dstvolB
  -source-snapshot daily.2013-02-10_0010

Warning: All data newer than Snapshot copy hourly.2013-02-11_1205
on volume vserverA:src_volA will be deleted.
Do you want to continue? {y|n}: y
[Job 98] Job is queued: snapmirror restore from source
"vserverB:dstvolB" for the snapshot daily.2013-02-10_0010.

cluster::> lun show
Vserver   Path                State   Mapped   Type          Size
--------- ------------------  ------- -------- --------      -------
vserverA  /vol/srcvolA/lun_A  online  mapped   windows_2008  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_B  online  mapped   windows_2008  300.0GB
vserverA  /vol/srcvolA/lun_C  online  mapped   windows_2008  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_A  online  unmapped windows_2008  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_B  online  unmapped windows_2008  300.0GB
vserverB  /vol/dstvolB/lun_C  online  unmapped windows_2008  300.0GB

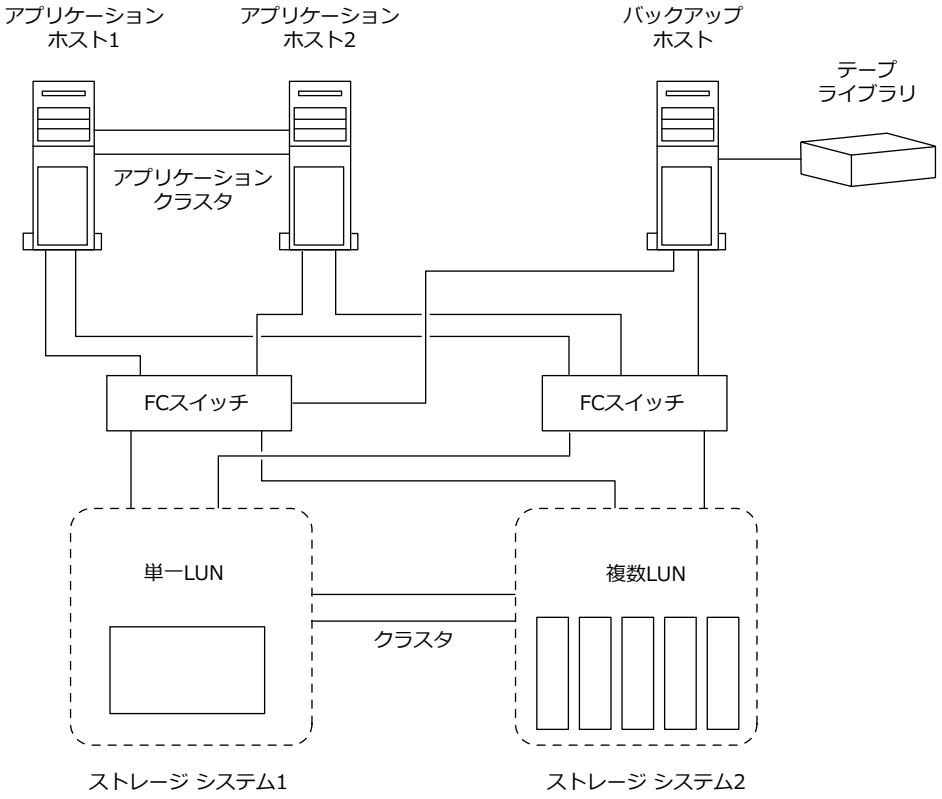
6 entries were displayed.
```

ボリュームがSnapVaultセカンダリ ボリュームからリストアされたあと、ソース ボリュームにはlun_Dが存在しなくなります。ソース ボリューム内のLUNのマッピングは引き続き維持されます。

ホストのバックアップ システムをプライマリ ストレージ システムに接続する方法

多くの場合、テープへのSANシステムのバックアップは、アプリケーション ホストのパフォーマンス低下を避けるため、別のバックアップ ホストで実行します。バックアップのためには、SANとNetwork Attached Storage（NAS;ネットワーク接続型ストレージ）のデータは別々に保存することが不可欠です。

次の図に、推奨される物理構成を示します。SAN専用またはNAS専用としてボリュームを設定し、単一ボリューム内のqtreeをSAN専用またはNAS専用として設定する必要があります。SANホストの観点からすると、LUNを単一のボリュームまたはqtreeに限定できます。また、複数のボリューム、qtree、またはストレージ システムに分散して設定することもできます。



ホスト上のボリュームは、ストレージ システムからマッピングされた1つのLUN、またはボリューム マネージャ（HP-UXシステムのVxVMなど）を使用する複数のLUNで構成されます。

詳細については、*『Clustered Data ONTAP Data Protection Tape Backup and Recovery Guide』*を参照してください。

関連タスク

ホスト バックアップ システム経由のLUNのバックアップ（110ページ）

関連情報

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

ホスト バックアップ システム経由のLUNのバックアップ

ホスト バックアップ システムのソース データとして、Snapshotコピー内のクローンLUNを使用できます。

開始する前に

- 本番用LUNを作成します。
- LUNが属するigroupを作成します。
  igroupには、アプリケーション サーバのWWPNまたはイニシエータ ノード名を指定する必要があります。
- LUNをigroupにマッピングします。
- LUNをフォーマットし、ホストへのアクセスを可能にします。

タスク概要

手順1は、SANバックアップ アプリケーションのプリプロセス スクリプトに含めることができます。手順5および6は、SANバックアップ アプリケーションのポストプロセス スクリプトに含めることができます。

手順

1. バックアップを開始する準備が整ったら（通常は、本番環境でアプリケーションをしばらく実行したあと）、ホストOSのコマンドを使用するか、SnapDrive for Windowsまたは SnapDrive for UNIXを使用して、ホスト ファイルシステム バッファの内容をディスクに保存します。
2. `volume snapshot create`コマンドを使用して、本番用LUNのSnapshotコピーを作成します。

   例

   ```
   volume snapshot create -vserver vs0 -volume vol3 -snapshot vol3_snapshot
   -comment "Single snapshot" -foreground false
   ```

3. `volume file clone create`コマンドを使用して、本番用LUNのクローンを作成します。

   例

   ```
   volume file clone create -vserver vs3 -volume vol3 -source-path lun1 -
   snapshot-name snap_vol3 -destination-path lun1_backup
   ```

4. `lun igroup create`コマンドを使用して、バックアップ サーバのWWPNを含むigroupを作成します。

   例

   ```
   lun igroup create -vserver vs3 -igroup igroup3 -protocol fc -ostype
   windows -initiator 10:00:00:00:c9:73:5b:91
   ```

5. `lun map`コマンドを使用して、手順3で作成したLUNクローンをバックアップ ホストにマッピングします。

   例

   ```
   lun map -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1_backup -igroup igroup3
   ```

6. ホストから、新しいLUNを検出し、ファイルシステムをホストで使用できるようにします。
7. SANバックアップ アプリケーションを使用して、バックアップ ホストのLUNクローン内にあるデータをテープにバックアップします。
8. `lun modify`コマンドを使用して、LUNクローンをオフラインにします。

   例

   ```
   lun modify -vserver vs3 -path /vol/vol3/lun1_backup -state offline
   ```

9. `lun delete`を使用して、LUNクローンを削除します。

   例

   ```
   lun delete -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1_backup
   ```

10. `volume snapshot delete`コマンドを使用して、Snapshotコピーを削除します。

    例

    ```
    volume snapshot delete -vserver vs3 -volume vol3 -snapshot vol3_snapshot
    ```

関連コンセプト

ホストのバックアップ システムをプライマリ ストレージ システムに接続する方法（109ページ）

LUNの管理

LUNを作成したら、それらのLUNをさまざまな方法で管理できます。たとえば、LUNの可用性の制御、igroupからのLUNのマッピング解除、LUNの削除、LUNの名前変更を実行できます。

LUNおよびigroupを作成するには、次のいずれかの方法を使用します。

- `vserver setup`コマンドを入力する
  SVMセットアップ ウィザードの指示に従って、LUNの作成、igroupの作成、LUNとigroupのマッピングを実行できます。SVMセットアップ ウィザードを繰り返し実行して、サービスを追加できます。たとえば、SVM vs5が既に存在する場合、SVMセットアップ ウィザードを使用してvs5にLUNを追加できます。
- 一連のコマンド（`lun create`、`igroup create`、`lun map`など）を個別に入力する
  1つ以上のLUNおよびigroupを任意の順序で作成するには、この方法を使用します。

コマンドのマニュアル ページで、すべてのパラメータ オプションを確認できます。

適切にアライメントされたLUNにおけるミスアライメントI/Oの発生

Data ONTAPでは、適切にアライメントされたLUNについて、アライメントの問題が報告されることがあります。適切にアライメントされたLUNでも、一定量のミスアライメントI/Oが生じることがありますが、支障になることはありません。

適正なパフォーマンスを実現するには、LUNと基盤となるWAFLブロック境界とが正確にアライメントされていることが重要です。物理ホストについては、通常はLUNの作成時に正しいostype値を選択するだけで十分です。仮想サーバ環境については、追加のアライメント手順が必要になる場合があります。

ただし、Data ONTAPのアライメントの検出機能により、適切にアライメントされたLUNに対してミスアライメントI/Oが検知され、問題として報告されることがあります。

ミスアライメントI/Oが検出されたからといって、LUN自体またはデータストア自体がミスアライメントされているとは限りません。一部のアプリケーション（主にデータベース）では、書き込みI/Oのミスアライメントが生じますが、パフォーマンスに実害はありません。

ミスアライメントI/Oに関するパフォーマンス上の問題は、書き込みの際に余分な読み取り処理が必要になることです。たとえば、WAFLブロック境界をまたぐ4KBのブロックの場合、2個のWAFLブロックを部分的に更新しなければなりません。こうしたミスアライメントされたブロックの書き込みをディスクにコミットするには、2つのブロックを読み出してデータを取得して、これを変更せずに部分書き込みする必要があります。こうした余分な読み出しが生じることでストレージ システムに対するI/O負荷が増大し、ホスト システムでレイテンシの増大が観察される可能性があります。アライメントされた4KBのブロックならオーバーライトだけですみます。

さまざまなサイズのブロックで段階的にログ ファイルを更新するデータベースなどのアプリケーションでは、ミスアライメントの警告がトリガーされることがあります。こういったアプリケーションではしばしば、ミスアライメントされた4KBブロックの書き込みが実行されますが、未完成のブロックは、次回に実行される書き込みで完成させます。シーケンシャル ライトの続行に伴い、新たなブロックが書き込まれるたびに、前回の書き込み処理に起因する部分的な読み取りの必要性が解消されていきます。

一般に、LUNまたはデータストアでのミスアライメントの警告は、そのLUNまたはデータベースが適切にプロビジョニングされていて、すべてのパーティション テーブルが適正であることに確信があれば無視してかまいません。

詳しい調査が必要な場合、テクニカル サポートに依頼し、詳細なI/Oアライメント統計を表示する診断用のコマンドを実行してもらえば、深刻なLUNミスアライメントが発生しているかどうかを確認できます。

関連コンセプト

仮想環境でのLUNのアライメント（167ページ）

LUNに対するI/Oパフォーマンスのストレージ QoSを使用した制御および監視

LUNへの入出力（I/O）パフォーマンスは、LUNをストレージQoSポリシー グループに割り当てることによって制御できます。I/Oパフォーマンスを制御することで、ワークロードが特定のパフォーマンス目標を達成できるようにしたり、他のワークロードに悪影響を与えるワークロードを抑制したりできます。

タスク概要

ポリシー グループは、最大スループット制限（100MB/sなど）を適用します。最大スループットを指定せずにポリシー グループを作成できます。これにより、ワークロードを制御する前にパフォーマンスを監視できます。

また、FlexVolを備えたSVM、ファイル、およびFlexVolをポリシー グループに割り当てることもできます。

LUNをポリシー グループに割り当てるときは、次の要件に注意してください。

- LUNは、ポリシー グループが属するSVMに含まれている必要があります。
  SVMは、ポリシー グループを作成するときに指定します。
- LUNをポリシー グループに割り当てた場合、そのLUNを含むボリュームまたはSVMをポリシー グループに割り当てることはできなくなります。

注: ストレージQoSは、最大8ノードまでのクラスタでサポートされます。

ストレージQoSの使用方法については、*『clustered Data ONTAP システム アドミニストレーション ガイド（クラスタ管理）』*を参照してください。

手順

1. qos policy-group createコマンドを使用してポリシー グループを作成します。
2. lun createコマンドまたはlun modifyコマンドに-qos-policy-groupパラメータを指定して、LUNをポリシー グループに割り当てます。
3. qos statisticsコマンドを使用してパフォーマンス データを表示します。
4. 必要に応じて、qos policy-group modifyコマンドを使用して、ポリシー グループの最大スループット制限を調整します。

LUNのサイズの拡張

シンプロビジョニングLUNまたはスペースリザーブLUNのサイズを拡張するには、lun resizeコマンドを使用します。

タスク概要

LUNに設定されたサイズがいっぱいになり、そのLUNにそれ以上ブロックを書き込めなくなった場合、ボリュームに十分なスペースがあれば、lun resize コマンドを使用してLUNのサイズを拡張できます。たとえば、LUNのサイズを50GBに設定し、その50GBがデータでいっぱいになった場合、ボリュームに利用可能なスペースがあれば、lun resizeコマンドを使用して、LUNのサイズを拡張できます。

LUNのサイズを拡張するときに、そのLUNをオフラインにする必要はありません。LUNのサイズを拡張すると、サイズが拡張されたことが、Data ONTAPからイニシエータに自動的に通知されます。

LUNは元のサイズの約10倍まで拡張可能です。たとえば、100GBで作成したLUNは約1,000GBまで拡張できます。ただし、LUNのサイズの上限である16TBを超えることはできません。

LUNのサイズ拡張の詳細については、lun resizeコマンドのマニュアル ページを参照してください。

注: LUNの実際のサイズは、LUNのOSタイプによって多少異なります。

手順

1. lun resizeコマンドを使用して、LUNのサイズを拡張します。

   例

   ```
   lun resize -vserver vs3 -volume vol3 -lun lun1 -size 75GB
   ```

2. lun showコマンドを使用して、LUNのサイズを確認します。

例

lun show -vserver vs3

```
Vserver   Path            State   Mapped  Type     Size
--------- --------------  ------- ------- -------- --------
vs3       /vol/vol3/lun1  online  mapped  windows  75.00GB
```

わかりやすくするため、一部の行を省略しています。

LUNのサイズの縮小

スペースリザーブLUNまたはシンプロビジョニングLUNのサイズを縮小するには、lun resizeコマンドを使用します。

タスク概要

lun resizeコマンドを使用して、LUNのサイズを縮小できます。ただし、LUNのサイズを縮小してもデータが切り捨てられないことを確認する必要があります。LUNのサイズを縮小する前に、ホストがデータを含むブロックを新しいLUN境界に移動して、データの損失を防ぐ必要があります。LUNのサイズを縮小すると、サイズが縮小されたことが、Data ONTAPからイニシエータに自動的に通知されます。

注: LUNの実際のサイズは、LUNのOSタイプによって多少異なります。

手順

1. lun resizeコマンドを使用して、LUNのサイズを縮小します。

   例

   lun resize -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5 -size 4GB -force

2. lun showコマンドを使用して、LUNのサイズを確認します。

   例

   lun show -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5

```
Vserver   Path              State    Mapped  Type     Size
--------- ----------------- -------- ------- -------- --------
vs5       /vol/vol5/lun5    online   mapped  windows  4.01GB
```

注: わかりやすくするため、この例では一部の行を省略しています。

LUNの削除

不要になったLUNはSVMから削除できます。

タスク概要

igroupにマッピングされているLUNを削除しようとするとエラー メッセージが返され、LUNは削除されません。igroupにマッピングされているLUNを削除するには、forceオプションを使用するか、LUNのマッピングを解除する必要があります。

注:

- ファイルからLUNを作成した場合、LUNがリンクされている間は、そのファイルを削除できません。ファイルを削除するには、最初にLUNを削除する必要があります。
- ファイルからスペース リザーブLUNを作成し、そのLUNを削除すると、ファイルのスペース リザーブは無効になります。

手順

1. アプリケーションやホストがLUNを使用していないことを確認します。
2. `lun unmap`を使用して、LUNをigroupからマッピング解除します。

   例

   ```
   lun unmap -vserver vs5 -volume vo5 -lun lun5 -igroup igr5
   ```

3. `lun modify`コマンドを使用して、LUNをオフラインにします。

   ```
   lun modify -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5 -state offline
   ```

4. `lun delete`コマンドを使用して、LUNを削除します。

   ```
   lun delete -vserver vs5 -volume vol5 -lun lun5
   ```

5. `lun show`コマンドを使用して、LUNが削除されたことを確認します。

   例

   ```
   lun show -vserver vs5
   ```

   ```
   Vserver   Path              State    Mapped  Type     Size
   --------- ----------------- -------- ------- -------- ------
   vs5       /vol/vol16/lun8   online   mapped  windows  10.00GB
   ```

LUNの設定済みスペースと使用済みスペースの検証

シンプロビジョニングLUNおよびスペースリザーブLUN用に設定されているスペース（サイズ）と実際に使用されているスペースを判断できます。

タスク概要

スペースがどのようにLUNのセットに割り当てられ、書き込まれているかを検証することによって、次の値を判断できます。

- スペース再生時に、再生可能なスペースの量。
- データが含まれる、リザーブ スペースの量。
- LUNの設定済みの合計サイズと実際に使用されているサイズの比較。

手順

1. `lun show`コマンドを使用して、LUNの設定済みサイズ（スペース）と実際に使用されているサイズを表示します。

   例

   `lun show -vserver vs3 -fields path, size, size-used, space-reserve`

```
vserver path              size    space-reserve size-used
------- ----------------- ------- ------------- ---------
vs3     /vol/vol0/lun1    50.01GB disabled      25.00GB
vs3     /vol/vol0/lun1_backup
                          50.01GB disabled      32.15GB
vs3     /vol/vol0/lun2    75.00GB disabled      0B
vs3     /vol/volspace/lun0
                          5.00GB  enabled       4.50GB
4 entries were displayed.
```

LUNの管理用コマンド

Data ONTAPには、LUNを管理するためのコマンドが用意されています。

状況	使用するコマンド
LUNを作成する	`lun create`
LUNのコメントを変更または追加する	`lun modify`
igroupにLUNをマッピングする	`lun map`

状況	使用するコマンド
LUNがマッピングされているかを確認する	`lun show`
同一ボリューム内でLUNを移動する	`lun move`
LUNの名前を変更する	`lun move`
LUNを変更する	`lun modify`
LUNのスペース リザベーションを有効または無効にする	`lun modify`
LUNをオフラインにする	`lun modify`
LUNをオンラインにする	`lun modify`
LUNの最大サイズを決定する	`lun maxsize`
LUNのサイズを変更する	`lun resize`
LUN設定を表示する	`lun show`
LUNの詳細情報を表示する	`lun show -instance`
LUNパスおよびLUN IDを表示する	`lun mapped show`
igroupからLUNのマッピングを解除する	`lun unmap`
LUNを削除する	`lun delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *`command name`*

詳細については、各コマンドのマニュアル ページを参照してください。

ポートセットの管理用コマンド

Data ONTAPには、ポートセットを管理するためのコマンドが用意されています。

ポートセットを使用してLUNアクセスを制限する方法については、*「仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法」*を参照してください。

目的	使用するコマンド
新しいポートセットを作成する	`lun portset create`
ポートセットにLIFを追加する	`lun portset add`
ポートセットのLIFを表示する	`lun portset show`

目的	使用するコマンド
ポートセットにバインドされているigroupを表示する	`lun portset show`
igroupをポートセットにバインドする	`lun igroup bind`
ポートセットからigroupのバインドを解除する	`lun igroup unbind`
ポートセットからLIFを削除する	`lun portset remove` **注:** ポートセットにあるLIFが1つだけの場合は、`lun igroup unbind`コマンドを使用してイニシエータ グループからポートセットのバインドを解除できます。イニシエータグループへのポートセットのバインドを解除したあと、ポートセットから最後のLIFを削除できます。
ポートセットを表示する	`lun portset delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *`command name`*

詳細については、各コマンドのマニュアル ページを参照してください。

LIFの管理

LIFは、ポートセットから削除したり、SVM内の別のノードに移動したり、LIFそのものを削除したりすることができます。

関連コンセプト

特定のターゲットLIFでのLUNの可用性（60ページ）
クラスタSAN環境でのLIFに関する注意事項（65ページ）

SAN環境でのLIFの移行

クラスタにノードを追加したりクラスタからノードを削除するなど、クラスタの構成を変更する場合は、LIFの移行を実行するだけですみます。

LIFの移行を実行すれば、ファイバ チャネル ファブリックを再ゾーニングしたり、クラスタに接続されたホストと、その新しいターゲット インターフェイスとの間に新しいiSCSIセッションを作成したりする必要はありません。

注: clustered Data ONTAP 8.1でシステムを停止させずに移行を実行するには、advanced権限が必要です。clustered Data ONTAP 8.2では、標準の管理者権限があれば十分です。

次の場合は、LIFの移行により、無停止アップグレードを実行できます。

- クラスタの1個のHAペアを、LUNデータにアクセスするホストにはまったく支障のない形で、アップグレードしたHAペアに置き換える場合
- ターゲット インターフェイス カードをアップグレードする場合
- SVMのリソースをクラスタ内の1つのノード セットから別のノードセットに移行する場合

SANデータ プロトコルを割り当てられたLIFを`network interface migrate`コマンドを使用して移行することはできません。SANデータ プロトコルのLIF移行では、まず目的のLIFをオフラインにし、別のホーム ノードやポートに移動させてから、移動先の新しい場所でLIFをオンラインに戻します。clustered ONTAPのすべてのSANソリューションで、ALUAによりパスの冗長化と自動選択が実現します。このため、移行時にLIFがオフライン状態になっても、I/Oの中断は生じません。ホストは再試行して、I/Oを別のLIFに移動させるだけです。

ポートセットからのSAN LIFの削除

削除または移動するLIFがポートセットに含まれている場合、LIFを削除または移動する前に、ポートセットからそのLIFを削除する必要があります。

タスク概要

次の手順1は、LIFが1つだけポートセットにある場合にのみ行う必要があります。ポートセットがイニシエータ グループにバインドされている場合、そのポートセット内の最後のLIFは削除できません。複数のLIFがポートセットにある場合は、手順2から開始できます。

手順

1. ポートセットにあるLIFが1つだけの場合は、`lun igroup unbind`コマンドを使用して、イニシエータ グループとポートセットのバインドを解除します。

   注: イニシエータ グループとポートセットのバインドを解除すると、イニシエータ グループ内のすべてのイニシエータは、すべてのネットワーク インターフェイス上の、そのイニシエータ グループにマップされているすべてのターゲットLUNにアクセスできるようになります。

   例

   ```
   cluster1::>lun igroup unbind -vserver vs1 -igroup ig1
   ```

2. `lun portset remove`コマンドを使用して、ポートセットからLIFを削除します。

   ```
   cluster1::> port set remove -vserver vs1 -portset ps1 -port-name lif1
   ```

SAN LIFの移動

ノードをオフラインにする必要がある場合、SAN LIFを移行してWWPNなどの設定情報を保持しておけば、スイッチ ファブリックの再ゾーニングを行わずにすみます。SAN LIFは移行前にオフラインにする必要があるため、ホスト トラフィックについては、ホスト マルチパス ソフトウェアを使用して、LUNへの無停止アクセスを確保する必要があります。SAN LIFはクラスタ内の任意のノードに移行できますが、SAN LIFを別のSVMに移行することはできません。

開始する前に

LIFがポートセットのメンバーである場合、LIFを別のノードに移動する前に、そのLIFをポートセットから削除しておく必要があります。

タスク概要

移動するLIFのデスティネーション ノードおよび物理ポートは、同じファイバチャネル ファブリック上またはイーサネット ネットワーク上に存在する必要があります。適切にゾーニングされていない別

のファブリック上にLIFを移動したり、iSCSIイニシエータとターゲットを接続していないイーサネットネットワーク上にLIFを移動したりすると、そのLIFをオンラインに戻しても接続できなくなります。

注: LIFをオフラインにすると、ホストに対するI/Oの中断が発生します。ホストMPIOがほかのパスを使用してSVM上のLUNにアクセスできることを確認してください。

手順

1. `network interface show`コマンドを使用して、LIFの管理ステータス(`Status Admin`)と現在のポートを表示します。

   network interface show -vserver vs1

```
Logical  Status    Network         Current  Current Is
Vserver  Interface Admin/Oper ... Node     Port    Home
------- ---------  ---------- ... -------- ------  ----
vs1     lif1       up/up      ... node01   1a      true
```

   lif1の管理ステータスはup(オンライン)です。現在のノードはnode01で、lif1の現在のポートは1aです。

2. `network interface modify`コマンドを使用して、LIFの`Status Admin`をdown(オフライン)に変更します。

   network interface modify -vserver vs1 -lif lif1 -status-admin down

3. `network interface modify`コマンドを使用して、lif1を新しいノードとポートに割り当てます。

   network interface modify -vserver vs1 -lif lif1 -home-node node02 -home-port 1b

4. `network interface modify`コマンドを使用して、LIFの`status admin`をup(オンライン)に変更します。

   network interface modify -vserver vs1 -lif lif1 -status-admin up

5. `network interface show` コマンドを使用して、変更されたかどうかを確認します。

   network interface show -vserver vs1

```
Logical Status     Network         Current  Current  Is
Vserver Interface  Admin/Oper ... Node     Port     Home
------- ---------- ---------- ... -------- -------- ------
vs1     lif1       up/up      ... node02   1b       true
```

   LIF lif1がノードnode02(`Current Node`)とポート1b(`Current Is Port`)に割り当てられました。

関連タスク

ポートセットからのSAN LIFの削除（121ページ）

SAN環境のLIFの削除

LIFを削除する場合、LIFに接続しているホストが、別のパスを介してLUNにアクセスできることを確認してください。

開始する前に

削除するLIFがポートセットのメンバーである場合は、LIFを削除する前に、あらかじめポートセットからそのLIFを削除しておく必要があります。

手順

1. `network interface delete`コマンドを使用してLIFを削除します。

   例

   ```
   cluster1::> network interface delete -vserver vs1 -lif lif1
   ```

2. `network interface show`コマンドを使用して、LIFが削除されたことを確認します。

   例

   ```
   cluster1::> network interface show -vserver vs1
   ```

   ```
   Logical Status     Network                       Current   Current Is
   Vserver Interface  Admin/Oper Address/Mask     Node      Port    Home
   ------- ---------- ---------- ---------------- --------- ------- ----
   vs1
           lif2       up/up      192.168.2.72/24  node-01   e0b     true
           lif3       up/up      192.168.2.73/24  node-01   e0b     true
   ```

関連タスク

ポートセットからのSAN LIFの削除（121ページ）

同じポート上にあるFCおよびFCoE LIFのゾーン分離

Cisco製FC / FCoEスイッチを使用する場合、1つのファブリック ゾーンに同じ物理ポートのターゲットLIFを複数配置することはできません。同じポートのLIFを同じゾーンに複数配置すると、接続が失われた場合にLIFポートがリカバリできなくなる可能性があります。

FCおよびFCoEプロトコルの複数のLIFは、ゾーンが同じでなければノード上の物理ポートを共有することができます。Cisco製FC / FCoEスイッチでは、あるポートの各LIFをそのポートの他のLIFとは別のゾーンに配置する必要があります。

1つのゾーンにFCとFCoE両方のLIFを配置することができます。ゾーンにはクラスタ内のすべてのターゲットのLIFを配置することができますが、ホストのパス制限を超えないように注意してください。

物理ポートが異なるLIFは、同じゾーンに複数配置できます。

これはCiscoスイッチの要件ですが、LIFの分離はすべてのスイッチで推奨されます。

igroup機能について

igroupを適切に管理するため、igroup、iSCSIイニシエータのノード名、WWPN、MPIO、およびALUAの概念を理解しておく必要があります。igroupコマンドのその他の情報については、マニュアル ページでも確認できます。

次の項目について説明します。

- igroupとは
- iSCSIイニシエータのノード名について
- FCプロトコル イニシエータのWWPNについて
- ALUAとは
- MPIOとALUA

注: AIXホストに接続したストレージ システム上でclustered Data ONTAP 8.2.0を実行する場合、クラスタ内のすべてのノードでData ONTAP 8.2.0を実行する必要があります。

関連コンセプト

ALUAとは（127ページ）
MPIOおよびALUA（128ページ）
iSCSIノードとは（176ページ）
FCノードの識別方法（179ページ）

igroupとは

initiator group（igroup;イニシエータ グループ）は、FCプロトコル ホストWWPNまたはiSCSIホスト ノード名のテーブルです。igroupを定義してLUNにマッピングし、どのイニシエータがLUNにアクセスできるかを制御できます。

通常は、ホストのHBAまたはソフトウェア イニシエータがすべてLUNにアクセスできることが必要とされます。マルチパス ソフトウェアを使用しているか、またはクラスタ ホストがある場合、各HBAまたは各クラスタ ホストのソフトウェア イニシエータは同じLUNへの冗長パスを必要とします。

LUNにアクセスできるイニシエータを指定するigroupはLUNの作成前後どちらでも作成できますが、LUNをigroupにマッピングするためにはigroupを作成しておく必要があります。

igroupには複数のイニシエータを含めることができ、複数のigroupに同じイニシエータを含めることができます。ただし、同じイニシエータを持つ複数のigroupに1つのLUNをマッピングすることはできません。

注: 1つのイニシエータを、ostypeが異なる複数のigroupのメンバーにすることはできません。

関連コンセプト

igroupの管理（129ページ）

igroupの例

複数のigroupを作成して、ホストで利用できるLUNを定義することができます。たとえば、ホスト クラスタを使用している場合、いくつかのigroupを使用して、クラスタ内の1つのホストだけに特定のLUNが認識されるように設定できます。

次の表は、ストレージ システムにアクセスする4つのホストを、4つのigroupによってLUNにアクセスできるようにする方法を示しています。クラスタ化したホスト（Host3およびHost4）は、両方とも同一igroup（group3）のメンバーであり、このigroupにマッピングされているLUNにアクセスできます。group4というigroupにはHost4のWWPNが含まれ、パートナーには表示されないローカルな情報が格納されます。

HBA WWPN、IQN、またはEUIのホスト	igroup	igroupに追加されているWWPN、IQN、EUI	igroupにマッピングされているLUN
Host1、シングルパス（iSCSIソフトウェア イニシエータ） iqn.1991-05.com.microsoft:host1	group1	iqn.1991-05.com.microsoft:host1	/vol/vol2/lun1
Host2、マルチパス（HBA 2個） 10:00:00:00:c9:2b:6b:3c 10:00:00:00:c9:2b:02:3c	group2	10:00:00:00:c9:2b:6b:3c 10:00:00:00:c9:2b:02:3c	/vol/vol2/lun2
Host3、マルチパス、クラスタ構成（Host4に接続） 10:00:00:00:c9:2b:32:1b 10:00:00:00:c9:2b:41:02	group3	10:00:00:00:c9:2b:32:1b 10:00:00:00:c9:2b:41:02 10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	/vol/vol2/qtree1/lun3
Host4、マルチパス、クラスタ構成（Host3に接続） 10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	group4	10:00:00:00:c9:2b:51:2c 10:00:00:00:c9:2b:47:a2	/vol/vol2/qtree1/lun4 /vol/vol2/qtree1/lun5

iSCSIイニシエータのノード名について

igroupの作成時に、イニシエータのノード名を指定できます。ノード名は、あとから追加または削除することもできます。

特定のホストに関連付けられているノード名を確認するには、使用するホストに対応したHost Utilitiesのマニュアルを参照してください。これらのマニュアルでは、ホストのiSCSIノード名を表示する各コマンドについて説明されています。

関連コンセプト

iSCSIノードとは（176ページ）
Host Utilitiesとは（174ページ）

関連情報

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

FCプロトコル イニシエータのWWPN

igroupの作成時に、イニシエータのWWPNを指定できます。これは、あとから追加または削除することもできます。

ホスト識別子（WWPNまたはIQN）の取得手順については、該当するホストOSのHost Utilitiesのマニュアルを参照してください。最新のESXソフトウェアを実行しているソフトウェアでは、Host Utilitiesの代わりにVirtual Storage Console（VMware用のOnCommandプラグイン）を使用するようになりました。

関連コンセプト

FCノードの識別方法（179ページ）
Host Utilitiesとは（174ページ）

関連情報

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

ALUAとは

Data ONTAPでは、iSCSIおよびFCでALUAを通じて最適パスを判別します。

ALUAは、ストレージ システムとホストの間の最適パスを判別するための業界標準プロトコルです。ALUAを使用する場合、イニシエータはターゲットに対し、プライマリ パスやセカンダリ パスと

いったパス属性を照会できます。ターゲットからイニシエータにイベントを返送することも可能です。このため、どのようなストレージ アレイにも対応するマルチパス ソフトウェアを開発することが可能になり、プライマリ パスとセカンダリ パスの判別に、固有のSCSIコマンドを使用する必要がなくなりました。

注意: クラスタ フェイルオーバーが正しく機能するためには、ホストがALUAに対応している必要があります。

関連情報

Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability

MPIOおよびALUA

clustered Data ONTAPでは、マルチパスI/O（MPIO）とALUAを利用して、iSCSIとFCの高可用性を実現します。

MPIOは、コントローラとイニシエータの間に複数の物理パスを確立します。ALUAは、イニシエータとLUNの間の最適パスと非最適パスを判別します。最適パスとは、イニシエータからLUNまでの最も直接的なルートです。非最適パスは、最適パスを使用できないときに、LUNへの予備のルートとなります。

クラスタSAN環境では、イニシエータがMPIOとALUAをサポートする必要があります。

igroupの管理

initiator group（igroup;イニシエータ グループ）の作成、削除、名前変更など、さまざまなタスクを実行して、igroupを管理できます。

igroupの管理用コマンド

Data ONTAPには、igroupを管理するためのコマンドが用意されています。

状況	使用するコマンド
新しいigroupを作成する	`lun igroup create`
イニシエータをigroupに追加する	`lun igroup add`
igroupをポートセットにバインドする	`lun igroup bind`
igroupの属性を変更する	`lun igroup modify`
既存のigroupの名前を変更する	`lun igroup rename`
igroupのOSタイプを設定する	`lun igroup modify`
LUN igroupの詳細情報を表示する	`lun igroup show -instance`
igroupからのイニシエータを削除する	`lun igroup remove`
ポートセットからigroupのバインドを解除する	`lun igroup unbind`
igroupを削除する	`lun igroup delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *`command name`*

詳細については、各コマンドのマニュアル ページを参照してください。

関連コンセプト

igroupとは（125ページ）

iSCSIサービス管理

SVMのiSCSI論理インターフェイスでiSCSIサービスの可用性を管理するには、`vserver iscsi interface enable`コマンドまたは`vserver iscsi interface disable`コマンドを使用します。

デフォルトでは、すべてのiSCSI論理インターフェイスでiSCSIサービスが有効になっています。

ホストでiSCSIを実装する方法

iSCSIは、ハードウェアまたはソフトウェアを使用してホストに実装できます。

iSCSIは、次のいずれかの方法で実装できます。

- ホストの標準イーサネット インターフェイスを使用するイニシエータ ソフトウェアを使用する。
- iSCSI Host Bus Adapter（HBA;ホスト バス アダプタ）を使用する。ホストOS（オペレーティング システム）では、iSCSI HBAをローカル ディスクに接続されたSCSIディスク アダプタとみなします。
- TCP / IP処理領域を開放するTCP Offload Engine（TOE;TCPオフロード エンジン）アダプタを使用する。
  iSCSIプロトコルの処理は、引き続きホスト ソフトウェアによって実行されます。

iSCSI認証の仕組み

iSCSIセッションの第一段階では、イニシエータはストレージ システムにログイン要求を送信してiSCSIセッションを開始します。ストレージ システム側では、このログイン要求を許可または拒否するか、またはログインが不要であると判断します。

iSCSI認証方法は次のとおりです。

- Challenge Handshake Authentication Protocol（CHAP）-イニシエータはCHAPユーザ名およびパスワードを使用してログインします。
  CHAPパスワードを指定するか、16進数のシークレット パスワードを生成できます。CHAPユーザ名およびパスワードには、次の2種類があります。
  - インバウンド-ストレージ システムがイニシエータを認証します。
    CHAP認証を使用する場合は、インバウンド設定が必要です。
  - アウトバウンド-イニシエータがストレージ システムを認証できるようにするオプションの設定です。
    インバウンド ユーザ名およびパスワードをストレージ システムで定義した場合に限って、アウトバウンド設定を使用できます。

- deny-イニシエータはストレージ システムへのアクセスを拒否されます。
- none-ストレージ システムはイニシエータに対する認証を必要としません。

イニシエータとその認証方法の一覧を定義できます。この一覧にないイニシエータに適用するデフォルトの認証方法も定義できます。

デフォルトのiSCSI認証方法は、noneで、認証一覧にないイニシエータが、認証を行わずにストレージ システムにログインできます。ただし、このデフォルトの認証方法は、denyまたはCHAPに変更できます。

関連コンセプト

Data ONTAPでiSCSIネットワークを実装する方法（175ページ）

関連情報

ネットアップ サポート サイトで公開されているData ONTAPのドキュメント - media.netapp.com/documents/tr-3441.pdf

iSCSIイニシエータのセキュリティ管理

Data ONTAPは、iSCSIイニシエータのセキュリティを管理するための各種の機能を備えています。iSCSIイニシエータのリストと各イニシエータに対する認証方法を定義できるほか、認証リスト内のイニシエータと関連する認証方法の表示、認証リストに対するイニシエータの追加 / 削除、リストに含まれていないイニシエータに対するデフォルトのiSCSIイニシエータ認証方法の定義が可能です。

CHAP認証とは

Challenge Handshake Authentication Protocol（CHAP）により、iSCSIイニシエータとターゲットの間で認証に基づいたやり取りが可能になります。CHAP認証を使用する場合は、イニシエータとストレージ システムの両方で、CHAPユーザ名およびパスワードを定義します。

iSCSIセッションの第1段階では、イニシエータがストレージ システムにログイン要求を送信して、セッションを開始します。ログイン要求には、イニシエータのCHAPユーザ名およびCHAPアルゴリズムが含まれています。これに対し、ストレージ システムはCHAPチャレンジで応答します。イニシエータはCHAP応答を送信します。ストレージ システムはCHAP応答を検証し、イニシエータを認証します。CHAPパスワードは、応答の算出に使用されます。

CHAP認証を使用する場合のガイドライン

CHAP認証を使用する場合は、次のガイドラインに従ってください。

- インバウンド ユーザ名およびパスワードをストレージ システムで定義している場合は、イニシエータのアウトバウンドCHAP設定にも同じユーザ名およびパスワードを使用する必要があります。ストレージ システムでアウトバウンド ユーザ名およびパスワードも定義して、双方向認証

を可能にしている場合は、イニシエータのインバウンドCHAP設定にも同じユーザ名およびパスワードを使用する必要があります。
- ストレージ システムのインバウンド設定とアウトバウンド設定には、同じユーザ名およびパスワードを使用できません。
- CHAPユーザ名には1～128バイトを使用できます。
  ユーザ名を空欄のままにはできません。
- CHAPパスワード（secrets）には1～512バイトを使用できます。
  パスワードには、16進数値または文字列を使用します。16進数値を使用する場合は、プレフィックス「0x」または「0X」を付けた値を入力します。パスワードをnullにすることはできません。
- その他の制限事項については、イニシエータのマニュアルを参照してください。
  たとえばMicrosoft iSCSIソフトウェア イニシエータでは、IPSec暗号化を使用しない場合は、イニシエータとターゲットの両方のCHAPパスワードを12バイト以上に設定する必要があります。パスワードの最大長は、IPSecを使用するかどうかにかかわらず16バイトです。

関連コンセプト

CHAP認証とは（131ページ）

iSCSIインターフェイスのアクセス管理

デフォルトでは、すべてのイニシエータに全インターフェイスへのアクセス権が与えられます。

アクセス リストは、次の点で役立ちます。

- パフォーマンス：イニシエータがアクセスできるインターフェイスの数を制限することにより、パフォーマンスを改善できる場合がある
- セキュリティ：インターフェイスに対するアクセスをよりきめ細かく制御できる

アクセス リストは明示的に定義する必要があります。イニシエータがiSCSI `SendTargets`コマンドを使用して探索セッションを開始すると、アクセス リストにあるネットワーク インターフェイスに関連するIPアドレスがイニシエータに渡されます。

iSCSIサービスの管理

iSCSIサービスのライセンスがあり、ストレージ システムで実行されていることを確認します。ターゲット ノード名、ターゲット エイリアス、およびiSCSIサービスを管理できます。

イニシエータのセキュリティ ポリシー方式の定義

イニシエータとその認証方法の一覧を定義できます。ユーザ定義の認証方法がないイニシエータに適用されるデフォルトの認証方法を変更することもできます。

タスク概要

一意のパスワードを生成することも、任意のパスワードを指定することもできます。

注: すべてのイニシエータが16進数CHAPシークレット パスワードをサポートしているわけではありません。

手順

1. `vserver iscsi security create`コマンドを使用して、イニシエータのセキュリティ ポリシー方式を作成します。

   例

   ```
   vserver iscsi security create -vserver vs2 -initiator iqn.
   1991-05.com.microsoft:host1 -auth-type CHAP -user-name bob1 -outbound-
   user-name bob2
   ```

2. 画面に表示されるコマンドに従ってパスワードを追加します。

   インバウンドとアウトバウンドのCHAPユーザ名とパスワードで、イニシエータiqn.1991-05.com.microsoft:host1のセキュリティ ポリシー方式を作成します。

関連コンセプト

iSCSI認証の仕組み（130ページ）
CHAP認証を使用する場合のガイドライン（131ページ）
CHAP認証とは（131ページ）

iSCSIセッションのエラー リカバリ レベル1および2の有効化

Data ONTAPは、iSCSIセッションに対してエラー リカバリ レベル0のみを使用するようにデフォルトで設定されています。エラー リカバリ レベル1または2に対応したイニシエータを使用している場合は、ストレージ システムが許容する最大エラー リカバリ レベルを指定できます。

タスク概要

エラー リカバリ レベル1または2を実行するセッションでは、パフォーマンスが多少低下する可能性があります。

max_error_recovery_levelパラメータは、ストレージ システムが許容する最大のエラー リカバリ レベルを指定します。0、1、または2のいずれかを指定するか、またはデフォルト値を受け入れます。

このパラメータで指定するのは、ストレージ システムがサポートする最大のエラー リカバリ レベルです。セッションに使用される実際のエラー リカバリ レベルは、セッションの作成時にイニシエータとストレージ システムによってネゴシエートされ、イニシエータの最大レベルとストレージ システムの最大レベルのうち小さい方が採用されます。

注: 変更したセッションのエラー リカバリ レベルは、新しく作成するセッションにのみ影響し、既存のセッションには影響しません。

手順

1. `set -privilege`コマンドを使用して、アドバンスト特権モードに切り替えます。

   例

   ```
   set -privilege advanced
   ```

2. `iscsi show`コマンドを使用して、現在の設定を確認します。

   例

   ```
   iscsi show -vserver vs3 -fields max-error-recovery-level
   ```

   ```
   vserver max-error-recovery-level
   ------- ------------------------
   vs3     0
   ```

3. エラー リカバリ レベルを変更する場合は、`iscsi modify`コマンドを使用します。

   例

   ```
   iscsi modify -vserver vs3 -max-error-recovery-level 2
   ```

SVMのiSCSIサービスの削除

SVMの不要になったiSCSIサービスは削除できます。

開始する前に

iSCSIサービスを削除するには、そのiSCSIサービスの管理ステータスが「down」になっている必要があります。`vserver iscsi modify`コマンドを使用して、管理ステータスをdownに変更できます。

手順

1. `vserver iscsi modify`コマンドを使用して、LUNに対するI/Oを停止します。

   例

   ```
   vserver iscsi modify -vserver vs1 -status-admin down
   ```

2. `vserver iscsi delete`コマンドを使用して、iSCSIサービスをSVMから削除します。

   例

   ```
   vserver iscsi delete -vserver vs_1
   ```

3. `vserver iscsi show command`を使用して、SVMからiSCSIサービスが削除されたことを確認します。

   ```
   vserver iscsi show -vserver vs1
   ```

   これで、SVM vs1からiSCSIサービスが削除されました。

iSCSIサービスの管理用コマンド

iSCSIコマンドを使用して、SVMのiSCSIサービスを管理できます。

- *iSCSIサービスの管理用コマンド*（135ページ）
- *iSCSIのストレージ システム インターフェイス管理用コマンド*（136ページ）
- *iSCSIインターフェイス アクセス管理用コマンド*（137ページ）
- *iSCSIイニシエータ セキュリティ管理用コマンド*（137ページ）
- *iSCSIセッション管理用コマンド*（138ページ）
- *iSCSI接続管理用コマンド*（138ページ）
- *イニシエータ管理用コマンド*（138ページ）

iSCSIサービスの管理用コマンド

目的	使用するコマンド
iSCSIサービスの実行状況を確認する	`vserver iscsi show`
iSCSIライセンスを表示する	`license show`
iSCSIライセンスを有効にする	`license add`
iSCSIサービスを作成する	`vserver iscsi create`
iSCSIサービスを開始する	`vserver iscsi start`
LIFを追加する	`network interface create`
LIFを変更する	`network interface modify`
LIFを削除する	`network interface delete` **注:** LIFがポートセットに含まれる場合、LIFを削除する前に、ポートセットからLIFを削除する必要があります。`lun portset remove` コマンドを使用して、ポートセットからLIFを削除します。
ノード名を表示する	`vserver iscsi show`
ターゲット エイリアスを表示する	`vserver iscsi show`
ターゲット ノード名を変更する	`vserver iscsi modify` **注:** ターゲット ノード名を変更するには、権限モードをadvancedに変更する必要があります。 **注:** ノード名を変更する前にiSCSIサービスを停止する必要があります。
ターゲット エイリアスを追加または変更する	`vserver iscsi modify`
iSCSIライセンスを無効にする	`license delete`
iSCSIサービスを停止する	`vserver iscsi stop`
iSCSIサービスを削除する	`vserver iscsi delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

iSCSIのストレージ システム インターフェイス管理用コマンド

目的	使用するコマンド
SVMのiSCSI論理インターフェイスを表示する	`vserver iscsi interface show`
論理インターフェイスを有効にする	`vserver iscsi interface enable`
論理インターフェイスを無効にする	`vserver iscsi interface disable`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

iSCSIインターフェイス アクセス管理用コマンド

目的	使用するコマンド
iSCSI LIFをアクセス リストに追加する	`vserver iscsi interface accesslist add`
イニシエータのアクセス リストを表示する	`vserver iscsi interface accesslist show`
アクセス リストからiSCSI LIFを削除する	`vserver iscsi interface accesslist remove`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

iSCSIイニシエータ セキュリティ管理用コマンド

目的	使用するコマンド
イニシエータのセキュリティ ポリシー方式を設定する	`vserver iscsi security create`
16進数のシークレット パスワードを生成する	`vserver iscsi security generate`
デフォルトおよび手動で作成されたセキュリティ ポリシー方式の情報を表示する	`vserver iscsi security show`
イニシエータの既存のセキュリティ ポリシー方式を変更する	`vserver iscsi security modify`
デフォルトのセキュリティ ポリシー方式を定義する	`vserver iscsi security default`
イニシエータのセキュリティ ポリシーを削除する	`vserver iscsi security delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

iSCSIセッション管理用コマンド

目的	使用するコマンド
アクティブなiSCSIコマンドのステータスを表示する	`vserver iscsi command show`
iSCSIセッション情報を表示する	`vserver iscsi session show`
セッション パラメータ情報を表示する	`vserver iscsi session parameter show`
セッションのすべての接続をシャットダウンする	`vserver iscsi session shutdown` **注:** セッションのすべての接続をシャットダウンするには、権限モードをadvancedに変更する必要があります。
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

iSCSI接続管理用コマンド

目的	使用するコマンド
iSCSI接続情報を表示する	`vserver iscsi connection show`
セッションの接続をシャットダウンする	`vserver iscsi connection shutdown` **注:** セッションの接続をシャットダウンするには、権限モードをadvancedに変更する必要があります。
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

イニシエータ管理用コマンド

目的	使用するコマンド
アクティブ イニシエータの一覧を表示する	`vserver iscsi initiator show`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command*

iSNSサーバの登録

iSNSサービスを使用する場合は、お使いのSVMをInternet Storage Name Service（iSNS）サーバに適切に登録する必要があります。

iSNSとは

Internet Storage Name Service（iSNS）は、TCP / IPストレージ ネットワークでiSCSIデバイスを自動的に検出して管理できるプロトコルです。iSNSサーバでは、ネットワークでアクティブなiSCSIデバイスに関する情報（IPアドレス、iSCSIノード名、ポータル グループなど）が維持されます。

iSNSサーバは、サードパーティ ベンダーから入手できます。ネットワーク内にiSNSサーバがあり、イニシエータとターゲットで使用するように設定および有効化されている場合、SVMの管理LIFを使用して、そのSVMのすべてのiSCSI LIFをiSNSサーバに登録できます。登録が完了すると、iSCSIイニシエータはiSNSサーバを照会して、そのSVMのすべてのLIFを検出できるようになります。

iSNSサーバがネットワークにない場合は、各ターゲットがホストで認識できるように、ターゲットを手動で設定する必要があります。

iSNSサーバの機能

iSNSサーバではiSNSプロトコルが使用され、ネットワークでアクティブなiSCSIデバイスに関する情報（IPアドレス、iSCSIノード名、ポータル グループなど）が維持されます。

iSNSプロトコルを使用すると、IPストレージ ネットワークでiSCSIデバイスを自動的に検出し、管理できるようになります。iSCSIイニシエータが、iSNSサーバに照会することにより、iSCSIターゲットデバイスを検出します。

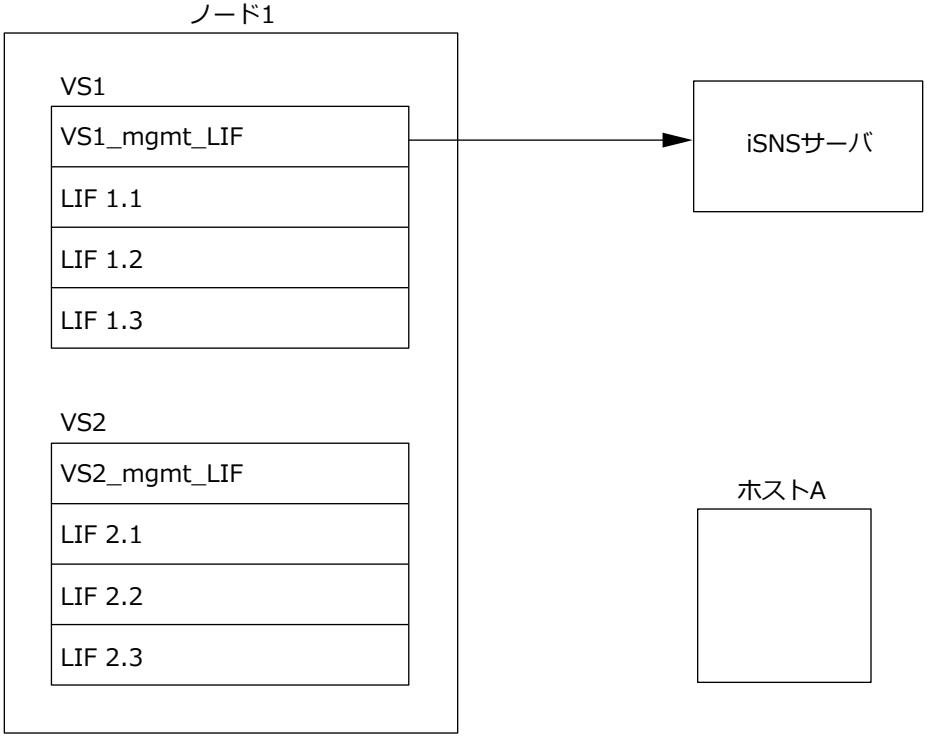
ネットアップでは、iSNSサーバの提供や再販は行っていません。ネットアップでサポートされるベンダーのサーバを使用してください。現在サポートされているiSNSサーバについては、ネットアップのiSCSIのサポート マトリックスで確認してください。

SVMとiSNSサーバの連動

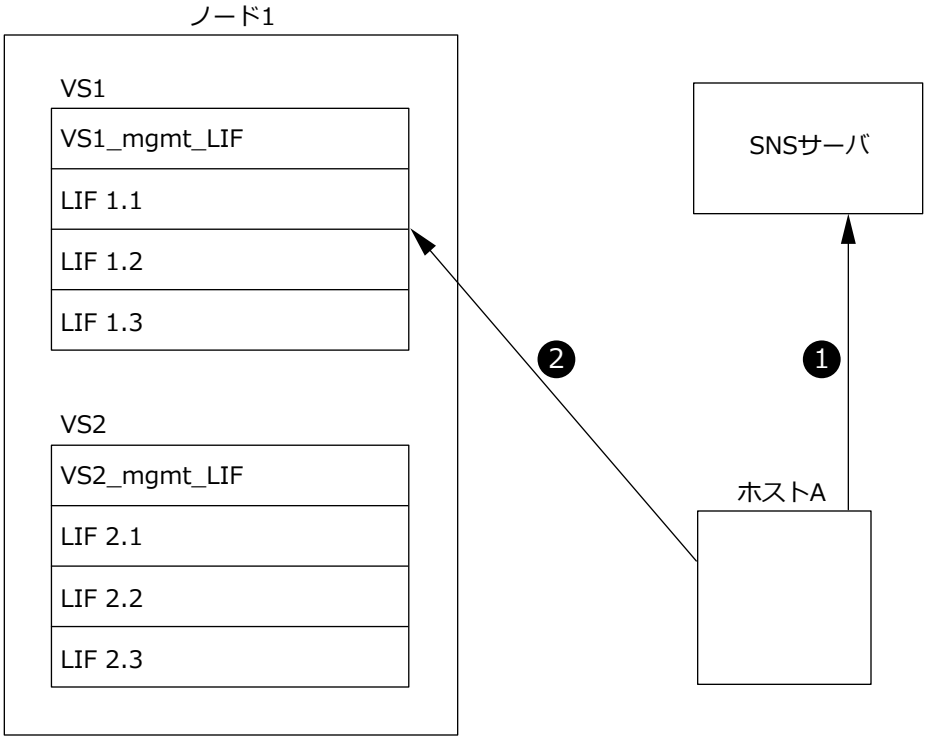
iSNSサーバは、SVMの管理LIFを介して各SVMと通信します。管理LIFは、特定のSVMのすべてのiSCSIターゲットのノード名、エイリアス、およびポータル情報をiSNSサーバに登録します。

次の例では、SVM VS1がSVM管理LIF VS1_mgmt_LIFを使用して、iSNSサーバに登録しています。iSNSに登録中、SVMはすべてのiSCSI LIFをSVM管理LIFを介してiSNSサーバに送信します。iSNSでの登録が完了すると、iSNSサーバにはVS1でiSCSIを提供するすべてのLIFのリストが

格納されます。複数のSVMがあるノードでは、iSNSサービスを使用する個々のSVMがiSNSサーバに登録する必要があります。



次の例は、iSNSサーバへのターゲット登録が完了したあと、ホストAがiSNSサーバでVS1のすべてのLIFを検出できるようになることを示しています（手順1）。ホストAは、VS1のLIFを検出後、VS1のLIFとの接続を確立できるようになります（手順2）。VS2の管理LIF S2_mgmt_LIFを登録するまで、ホストAはVS2のLIFを認識しません。



ただし、インターフェイス アクセス リストを定義すると、ホストがターゲットへのアクセスに使用できるのは、インターフェイス アクセス リストに定義されたLIFのみとなります。

一度iSNSが設定されると、SVMの設定を変更するたびにData ONTAPによってiSNSサーバが自動的に更新されます。

設定を変更してからData ONTAPからiSNSサーバに更新情報が送信されるまでには、数分程度の遅れが生じる可能性があります。`vserver iscsi isns update`コマンドを使用すると、iSNSの更新情報をiSNSサーバにただちに送信できます。

関連タスク

iSNSサーバへのSVMの登録（142ページ）

関連参照情報

iSNSの管理用コマンド（144ページ）

iSNSサーバ バージョンの非互換性の問題

Data ONTAP 8.1.1では、デフォルトのiSNSバージョンはドラフト22です。以前のバージョンのiSNSは使用できません。このドラフトは、Microsoft iSNSサーバ3.0でも使用されています。

iSNSサーバへのSVMの登録

iSNSサーバに登録するようにSVMを設定するには、`vserver iscsi isns`コマンドを使用します。

タスク概要

`vserver iscsi isns create`コマンドは、SVMをiSNSサーバに登録するだけです。SVMには、iSNSサーバの設定や管理を行うコマンドはありません。

iSNSサーバを管理するには、iSNSサーバのベンダーが提供するサーバ管理ツールまたはサーバ管理インターフェイスを使用します。

手順

1. iSNSサーバで、iSNSサービスが開始しており、サービスを提供可能な状態であることを確認します。
2. ストレージ システムのコンソールで、`network interface create` コマンドを使用して、データ ポートにSVM管理LIFを作成します。

   `network interface create -vserver vs1 -lif vs1_mgmt_lif -role data -data-protocol none -home-node innovate-01 -home-port e0c -address 192.168.3.72 -netmask 255.255.255.0`

   SVM管理LIFのvs1_mgmt_lifを使用して、vs1のすべてのLIFを登録できます。SVM管理LIFの詳細については、*『clustered Data ONTAP システム アドミニストレーション ガイド（クラスタ管理）』*を参照してください。
3. `vserver iscsi create`コマンドを使用して、SVMにiSCSIサービスを作成します（存在しない場合）。

   `vserver iscsi create -vserver vs1`
4. `vserver iscsi show`コマンドを使用して、iSCSIサービスが作成されたことを確認します。

   `iscsi show -vserver vs1`

```
 Vserver: vs1
            Target Name: iqn.
1992-08.com.companyX:sn.a416ff2821a123478563412:vs.3
           Target Alias: vs1
   Administrative Status: up
```

5. network routing-groups route showコマンドを使用して、SVMのデフォルト ルートが存在していることを確認します。

   cluster1 ::> network routing-groups route show -vserver vs1

```
          Routing
Vserver   Group           Destination  Gateway   Metric
--------- --------------- ------------ --------- ------
vs1       d10.63.0.0/18   0.0.0.0/0    10.63.0.1 20
```

6. SVMのデフォルト ルートが存在しない場合、network routing-groups route createコマンドを使用してデフォルト ルートを作成します。

   network routing-groups route create -vserver vs1 -routing-group d10.63.0.0/18 -destination 0.0.0.0/0 -gateway 10.63.0.1

7. vserver iscsi isns createコマンドを使用して、iSNSサービスに登録するようにSVMを設定します。

   vserver iscsi isns create -vserver vs1 -address 10.61.208.215

   注: IPv4アドレス ファミリーとIPv6アドレス ファミリーの両方がサポートされています。iSNSサーバのアドレス ファミリーは、SVM管理LIFのアドレス ファミリーと同じである必要があります。

   たとえば、IPv4アドレスを使用するSVM管理LIFを、IPv6アドレスを使用するiSNSサーバに接続することはできません。

8. vserver iscsi isns showコマンドを使用して、iSNSサービスが実行されていることを確認します。

   vserver iscsi isns show -vserver vs1

```
cluster1::> vserver iscsi isns show -vserver vs1

          Vserver Name: vs1
iSNS Server IP Address: 10.61.208.215
 Administrative Status: up
 iSNS Server Entity Id: isns:00000003
Last Successful Update: 3/1/2012 19:32:11
   Last Update Attempt: 3/1/2012 19:32:11
    Last Update Result: iSNS_Ok
```

   注: データを提供するには、SVMにiSCSI LIFを設定する必要があります。iSCSI LIFがないとiSNSの登録が行われません。

9. iSNSサービスが実行されていない場合は、vserver iscsi isns startコマンドを使用します。

   cluster1::> vserver iscsi isns start -vserver vs1

関連コンセプト

SVMとiSNSサーバの連動(139ページ)
iSNSとは(139ページ)

関連参照情報

iSNSの管理用コマンド(144ページ)

iSNSの管理用コマンド

Data ONTAPには、iSNSサービスを管理するためのコマンドが用意されています。

状況	使用するコマンド
iSNSサービスを設定する	`vserver iscsi isns create`
iSNSサービスを開始する	`vserver iscsi isns start`
iSNSサービスを変更する	`vserver iscsi isns modify`
iSNSサービスの設定を表示する	`vserver iscsi isns show`
登録済みのiSNS情報を強制的に更新する	`vserver iscsi isns update`
iSNSサービスを停止する	`vserver iscsi isns stop`
iSNSサービスを削除する	`vserver iscsi isns delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *`command name`*

詳細については、各コマンドのマニュアル ページを参照してください。

関連コンセプト

SVMとiSNSサーバの連動(139ページ)
iSNSとは(139ページ)

関連タスク

iSNSサーバへのSVMの登録(142ページ)

iSCSIのトラブルシューティングのヒント

iSCSIネットワークで生じる一般的な問題のトラブルシューティングを行うことができます。

ホストでLUNが表示されない

ホストでは、iSCSI LUNがローカル ディスクとして表示されます。ストレージ システムのLUNをホストがディスクとして使用できない場合は、構成設定を確認してください。

構成設定	対策
ケーブル接続	ホストとストレージ システムの間のケーブルが、適切に接続されていることを確認します。
ネットワーク接続	ホストとストレージ システムの間にTCP / IP接続が確立されていることを確認します。 • ストレージ システムのコマンドラインから、iSCSIに使用されているホスト インターフェイスをpingします。 • ホストのコマンドラインから、iSCSIに使用されているストレージ システム インターフェイスをpingします。
システム要件	各構成コンポーネントが、認定された製品であることを確認します。ホストOSのサービス パック レベル、イニシエータ バージョン、Data ONTAPバージョンなどのシステム要件を満たしていることも確認してください。最新のシステム要件は、*support.netapp.com/NOW/products/interoperability*で確認できます。
ジャンボ フレーム	ご使用の構成でジャンボ フレームを使用している場合は、ネットワーク パス（ホストのイーサネットNIC、ストレージ システム、任意のスイッチ）上のすべてのデバイスでジャンボ フレームが有効になっていることを確認してください。
iSCSIサービス ステータス	iSCSIサービスのライセンスがあり、ストレージ システムで開始されていることを確認します。
イニシエータ ログイン	イニシエータがストレージ システムにログインしていることを確認します。ログインしているイニシエータがコマンド出力に表示されない場合は、ホストのイニシエータ設定をチェックします。イニシエータのターゲットとしてストレージ システムが設定されていることを確認してください。

構成設定	対策
iSCSIノード名	正しいイニシエータのノード名をigroup設定で使用していることを確認します。イニシエータのツールおよびコマンドをホストで使用し、イニシエータのノード名を表示します。igroupおよびホストで設定したイニシエータのノード名は、互いに一致する必要があります。
LUNのマッピング	LUNがigroupにマッピングされていることを確認します。ストレージ システム コンソールで、次のいずれかのコマンドを使用できます。 • `lun mapped show` — すべてのLUN、およびLUNがマッピングされているigorupを表示する • `lun mapped show -igroup` — 特定のigroupにマッピングされているLUNを表示する
iSCSI LIFの有効化	iSCSI論理インターフェイスが有効か無効かを確認します。
ポートセット構成	マッピングされたLUNのigroupにバインドされているポートセットがあるかどうかを確認します。バインドされているポートセットがある場合は、イニシエータがそのポートセットのLIFに接続しているかどうかを確認します。

関連コンセプト

iSCSIサービスの管理(133ページ)
igroup機能について(125ページ)
LUNの機能について(59ページ)

関連情報

Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability

ストレージ システムのiSCSIエラー メッセージの解決

ストレージ システム コンソールで`event log show`コマンドを実行して表示できる、iSCSI関連の一般的なエラー メッセージがいくつかあります。

次の表に、最も一般的なエラー メッセージと、それらを解決する手段を示します。

メッセージ	説明	対策
`ISCSI: network interface` *`identifier`* `disabled for use; incoming connection discarded`	iSCSIサービスがインターフェイスで有効になっていません。	`iscsi interface enable`コマンドを使用して、インターフェイスでiSCSIサービスを有効にできます。 例: **`iscsi interface enable -vserever vs1 -lif lif1`**
`ISCSI: Authentication failed for initiator` *`nodename`*	指定のイニシエータに対し、CHAPが正しく設定されていません。	CHAP設定をチェックします。 • ストレージ システムのインバウンド認証は、イニシエータのアウトバウンド認証と一致する必要があります。 • ストレージ システムのアウトバウンド認証は、イニシエータのインバウンド認証と一致する必要があります。 • ストレージ システムのインバウンド設定とアウトバウンド設定には、同じユーザ名およびパスワードを使用できません。

関連コンセプト

CHAP認証を使用する場合のガイドライン（131ページ）

FC SANおよびFCoE SANの機能の概要

FC SAN環境およびFCoE SAN環境を管理するには、イーサネット ネットワークの管理、ユニファイド イーサネット ネットワークの管理、WWPN、およびWWNNに関する基本的な概念を理解しておく必要があります。

次の項目について説明します。

- スイッチの識別方法
- World Wide Name（WWN）の割り当ての仕組み
- ユニファイド イーサネット ネットワークの管理について

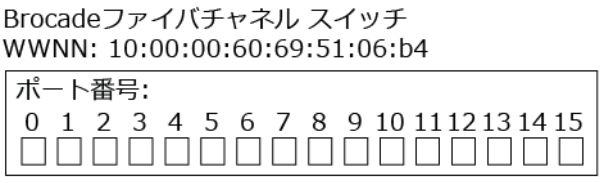
関連コンセプト

Data ONTAPでFC SANを実装する方法（179ページ）

FCスイッチの識別方法

ファイバチャネル スイッチでは、デバイス自体に1つのWorldwide Node Name（WWNN;ワールドワイド ノード名）があり、デバイスの各ポートに1つのWorldwide Port Name（WWPN;ワールドワイド ポート名）があります。

例として次の図に、16ポートBrocadeスイッチの各ポートに、WWPNがどのように割り当てられているのかを示します。特定のスイッチのポートの番号付けについては、そのスイッチ用にベンダーが提供するマニュアルを参照してください。



ポート0、WWPN 20:**00**:00:60:69:51:06:b4
ポート1、WWPN 20:**01**:00:60:69:51:06:b4
ポート14、WWPN 20:**0e**:00:60:69:51:06:b4
ポート15、WWPN 20:**0f**:00:60:69:51:06:b4

関連コンセプト

WWPNの使用方法（179ページ）

World Wide Name（WWN）の割り当ての仕組み

Data ONTAPでは、WWPNおよびターゲット名がオンデマンドで割り当てられます。

各アダプタにはあらかじめ設定されたWWPNおよびWWNNがありますが、Data ONTAPではあらかじめ設定された値は使用されません。FC論理インターフェイスの作成時に、独自のWorldwide Name、WWPN、またはWWNNが割り当てられます。この値を変更できるのはFC論理インターフェイスを作成したあとで、`vserver fcp portname set`コマンドを使用します。

Worldwide Nameは、オンボード イーサネット ポートのMACアドレスに基づきます。FCプロトコル サービスまたはデータ論理インターフェイスを作成済みで、ノードをクラスタから削除する場合は、テクニカル サポートに連絡してください。

ユニファイド イーサネット ネットワークの管理

ユニファイド イーサネット ネットワークでは、iSCSI、CIFS、NFS、ファイバチャネルなどのデータ トラフィックやストレージ トラフィックを既存のイーサネット インフラで転送します。

Unified Target Adapter（UTA;ユニファイド ターゲット アダプタ）はストレージ システムに取り付ける10Gbのイーサネット アダプタで、Converged Network Adapter（CNA;統合ネットワーク アダプタ）はホストに取り付ける10Gbのイーサネット アダプタです。これらのアダプタは、Fibre Channel over Ethernet（FCoE）トラフィック、IPトラフィック、またはその両方をイーサネット ネットワークを介して転送するために必要になります。

注: UTAとCNAの設定および管理の方法は、ほかのFCポートやイーサネット ポートの場合と同じであり、専用の設定コマンドはありません。ファイル システム プロトコルの管理の詳細については、*『clustered Data ONTAP ファイル アクセスおよびプロトコル管理ガイド』*を参照してください。

Data ONTAPは、ハードウェア コンポーネントのほかに、Data Center Bridging Exchange（DCBX）プロトコルにも対応しています。DCBXは、イーサネット インフラ上でFCトラフィックとイーサネット トラフィック双方の転送を制御する動作パラメータのネゴシエーションに必要です。

関連コンセプト

iSCSIサービスの管理（133ページ）
ファイバチャネル アダプタを搭載したシステムの管理（152ページ）

関連情報

テクニカル レポート:『Fibre Channel over Ethernet (FCoE) End-to-End Deployment Guide』- media.netapp.com/documents/TR-3800.pdf
Interoperability Matrix : support.netapp.com/NOW/products/interoperability

Fibre Channel over Ethernetの概要

Fibre Channel over Ethernet（FCoE）は、ストレージ システムにホストを接続するためのモデルの1つです。Fibre Channel（FC;ファイバチャネル）と同様、FCoEは既存のFC管理と制御を維持します。ただし、ハードウェア トランスポートとしてロスレスの10Gbイーサネット ネットワークを使用します。

ホストまたはストレージ上でFCoE接続を設定するには、サポートされるConverged Network Adapter（CNA;統合ネットワーク アダプタ）が1つ以上あり、サポートされるFCoEスイッチに接続されている必要があります。CNAは統合ポイントであり、FC HBAとイーサネット アダプタの両方として機能します。

CNAは、ホストとターゲットにFCoEイニシエータHBAと10Gbのイーサネット アダプタの両方として認識されます。CNAのFCoEイニシエータHBA部分は、イーサネット パケットにマッピングされるFCフレームとして送受信されるFCoEトラフィック（FC over Ethernet）を処理します。CNAのイーサネット アダプタ部分は、iSCSI、CIFS、NFS、HTTPなど、ホストに対する標準のイーサネットのIPトラフィックを処理します。CNAのFCoEと標準のイーサネットどちらの部分も、FCoEスイッチに接続される同じイーサネット ポートを介して通信します。

FCoEターゲット アダプタは、ユニファイド ターゲット アダプタ（UTA）と呼ばれることもあります。CNAと同様に、UTAはFCoEと通常のイーサネットの両方のトラフィックをサポートします。

CNAのイーサネット アダプタ部分については、ジャンボ フレーム（MTU = 9000）を構成する必要があります。アダプタのFCoE部分のMTUは変更できません。

注: Unified Target Adapter (UTA;ユニファイド ターゲット アダプタ)とはストレージに接続された10GbのConverged Network Adapter(CNA;統合ネットワーク アダプタ)を指します。

一般に、FCoE接続の設定方法と使用方法は従来のFC接続と同じです。NFS、CIFS、iSCSIなど、FCoE以外のIPトラフィックにUTAを使用できます。

注: FCoEを実行するためのホストのセットアップおよび設定方法の詳細については、ホストのマニュアルを参照してください。

Data Center Bridgingとは

Data Center Bridging（DCB）とは従来のイーサネット規格に対する一連の拡張機能であり、FCoEトラフィックにロスレスのトランスポート レイヤを提供します。

FCは、パケット損失が生じない、信頼性の高い専用のファブリックを確立します。一方、イーサネットはその性質上パケット損失が伴うため、FCトラフィックの転送で問題が発生します。DCB規格は以下のテクノロジを実装しており、この問題に対処します。

優先度別のポーズ（優先度ベース フロー制御[PFC]）	ユーザ定義の優先度に基づいて、フレームの転送を抑止できます。

Enhanced Transmission Selection（ETS;拡張伝送選択）	管理者は、優先度別に割合（パーセンテージ）を指定して帯域幅を割り当てることができます。
輻輳通知	輻輳情報を送信します。
DCB Exchange（DCBX）プロトコル	直接接続したピア間で接続情報を交換し、設定ミスを検出します。

これらのテクノロジはそれぞれが独立した機能ですが、連携してイーサネット規格を拡張し、トラフィック輻輳によるパケット損失を防ぎます。FCoEの導入に関する詳細については、TR-3800を参照してください。

関連情報

テクニカル レポート:『Fibre Channel over Ethernet (FCoE) End-to-End Deployment Guide』- media.netapp.com/documents/TR-3800.pdf

「Data Center Bridging Task Group」: www.ieee802.org/1/pages/dcbridges.html

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

ファイバチャネル アダプタを搭載したシステムの管理

ほとんどのシステムには、イニシエータまたはターゲットとして設定できるオンボードFCアダプタが搭載されています。また、特定のFCアダプタ カードを使用してイニシエータまたはターゲットとして設定することができます。イニシエータはバックエンド ディスク シェルフに、ターゲットはFCスイッチ、またはその他のストレージ コントローラにそれぞれ接続します。

オンボードFCアダプタをイニシエータまたはターゲットとして設定するには、このセクションの説明に従ってください。

その他の構成の詳細については、*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。

関連情報

ネットアップ サポート サイトで公開されている構成ガイドやハードウェア ガイド: support.netapp.com

FCアダプタのイニシエータ モード設定

オンボード アダプタの個々のFCポートや特定のFCアダプタ カードをイニシエータ モードに設定することができます。イニシエータ モードは、バックエンド ディスク シェルフへのポートの接続に使用されます。

開始する前に

最初に、このアダプタをホーム ポートとして使用しているすべてのLIFを、移動または削除する必要があります。

タスク概要

オンボードのFCポートは、それぞれイニシエータまたはターゲットとして個別に設定することができます。FCアダプタ カードのポートについては、これまではイニシエータまたはターゲットのどちらかであり、モードを変更することはできませんでした。

ただし、次のカードのポートについては、オンボードのFCポートと同様に、それぞれターゲットまたはイニシエータのどちらかのFCポートとして個別に設定できます。

- 62xx垂直I/Oスロット（スロット1、11、および12）用X2056-R6 4ポート8Gb FCアダプタ
- 62xxおよび32xx用X1132A-R6 4ポート8Gb FCアダプタ

各ハードウェア プラットフォームでサポートされるターゲット アダプタ数の詳細については、*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。

手順

1. `network interface delete`コマンドを使用して、LIFをすべてアダプタから削除します。

   例

   ```
   network interface delete -vserver vs3 -lif lif2,lif0
   ```

   注: 削除するLIFがポートセットに含まれている場合、LIFを削除する前にポートセットからLIFを削除する必要があります。

   注: アダプタがオフラインにならない場合、システムの該当するアダプタ ポートからケーブルを取り外すこともできます。

2. `network fcp adapter modify`コマンドを使用して、アダプタをオフラインにします。

   例

   ```
   network fcp adapter modify -node innovate-01 -adapter 0c -state down
   ```

3. `fcadmin config`コマンドを使用して、アダプタをターゲットからイニシエータに変更します。

   例

   ```
   node run -node node1 fcadmin config -t initiator 0c
   ```

4. 変更したアダプタをホストしているノードをリブートします。
5. `fcadmin config`コマンドを使用して、構成に対してFCポートが正しい状態で設定されていることを確認します。

   例

   ```
   node run -node node1 fcadmin config
   ```

   ```
                     Local
   Adapter Type      State                 Status
   ------------------------------------------------
     0a    target    CONFIGURED            online
     0b    target    CONFIGURED            online
     0c    initiator CONFIGURED            offline
     0d    target    CONFIGURED            online
   ```

   注: Local Stateの有効値は、CONFIGURED、PENDING、およびUNCONFIGUREDです。各値の詳細については、fcadminのマニュアル ページを参照してください。

6. `fcadmin config`コマンドを使用して、アダプタをオンラインに戻します。

   例

   ```
   node run -node node1 fcadmin config -e 0c
   ```

関連タスク

SAN環境のLIFの削除（123ページ）

関連情報

構成ガイドおよびハードウェア ガイド: https://support.netapp.com/documentation/productsatoz/index.html

FCアダプタのターゲット モード設定

オンボード アダプタの個々のFCポートや特定のFCアダプタ カードをターゲット モードに設定できます。ターゲット モードは、ポートをFCイニシエータに接続するために使用します。

タスク概要

オンボードのFCポートは、それぞれイニシエータまたはターゲットとして個別に設定することができます。FCアダプタ カードのポートについては、これまではイニシエータまたはターゲットのどちらかであり、モードを変更することはできませんでした。

ただし、次のカードのポートについては、オンボードのFCポートと同様に、それぞれターゲットまたはイニシエータのどちらかのFCポートとして個別に設定できます。

- 62xx垂直I/Oスロット（スロット1、11、および12）用X2056-R6 4ポート8Gb FCアダプタ
- 62xxおよび32xx用X1132A-R6 4ポート8Gb FCアダプタ

各ハードウェア プラットフォームでサポートされるターゲット アダプタ数の詳細については、*『Clustered Data ONTAP SAN Configuration Guide』*を参照してください。

手順

1. `fcadmin config`コマンドを使用して、アダプタをオフラインにします。

   例

   ```
   node run -node node1 fcadmin config -d 0c
   ```

   注: アダプタがオフラインにならない場合、システムの該当するアダプタ ポートからケーブルを取り外すこともできます。

2. `fcadmin config`コマンドを使用して、アダプタをイニシエータからターゲットに変更します。

   例

   ```
   node run -node node1 fcadmin config -t target 0c
   ```

3. 変更したアダプタをホストしているノードをリブートします。

4. `fcadmin config`コマンドを使用して、構成に対してFCポートが正しい状態で設定されていることを確認します。

   例

   `node run -node node1 fcadmin config`

```
                  Local
Adapter Type      State                 Status
------------------------------------------------------
  0a    initiator  CONFIGURED            online
  0b    initiator  CONFIGURED            online
  0c    target     CONFIGURED            offline
  0d    initiator  CONFIGURED            online
```

   注: Local Stateの有効値は、CONFIGURED、PENDING、およびUNCONFIGUREDです。各値の詳細については、fcadminのマニュアル ページを参照してください。

5. `network fcp adapter`コマンドを使用して、構成に対してターゲット ポートが正しい接続タイプ（ptpまたはloop）で設定されていることを確認します。

   例

   `network fcp adapter show -node node1`

```
Connection  Host
Node         Adapter Established Port Address
------------ ------- ----------- ------------
node1        0a      ptp         10c00
node1        0c      ptp         10d00
node2        0a      ptp         10e00
node2        0c      ptp         10f00
```

6. `network fcp adapter modify`コマンドを使用して、アダプタをオンラインにします。

   例

   `network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state up`

関連情報

構成ガイドおよびハードウェア ガイド: https://support.netapp.com/documentation/productsatoz/index.html

オンボードFCアダプタのステータスの表示

オンボードFCアダプタが設定済みかどうか、および動作ステータスを確認するには、`fcadmin config`コマンドを使用します。

タスク概要

このコマンドでは、アダプタの設定ステータス、およびアダプタがターゲットとイニシエータのどちらとして設定されているかなども確認できます。

注: オンボードFCアダプタは、デフォルトでイニシエータ モードに設定されています。

手順

1. FCオンボード アダプタのステータスを確認するには、`fcadmin config`コマンドを使用します。

   例

   `node run -node node1 fcadmin config`

```
                  Local
Adapter Type      State                 Status
------------------------------------------------
  0a    target    CONFIGURED            online
  0b    target    CONFIGURED            online
  0c    target    CONFIGURED            online
  0d    target    CONFIGURED            online
```

   注: 有効なLocal Stateの値は、CONFIGURED、PENDING、およびUNCONFIGUREDです。各値の詳細については、fcadminのマニュアル ページを参照してください。

FCターゲット アダプタに関する情報の表示

システム内のFCアダプタに関するシステム構成やアダプタ情報を表示するには、`network fcp adapter show`コマンドを使用します。

手順

1. `network fcp adapter show`コマンドを使用します。

   例

   `network fcp adapter show -instance -node node1 -adapter 0a`

```
                  Node: node1
               Adapter: 0a
           Description: Fibre Channel Target Adapter 0a (rev. 2)
     Physical Protocol: fibre-channel
         Maximum Speed: 4
                Status: online
             Substatus: ADAPTER UP
     Host Port Address: 10c00
     Firmware Revision: 5.5.2
         PCI Bus Width: 64
       PCI Clock Speed: 33
        Cacheline Size: 16
        FC Packet Size: 2048
           SRAM Parity: true
         External GBIC: false
 Data Link Rate (Gbit): 4
    Fabric Established: true
Connection Established: ptp
             Mediatype: ptp
      Configured Speed: auto
      Configured State: up
```

使用中の各スロットのシステム構成情報およびアダプタ情報が画面に表示されます。

FCアダプタ速度の変更

FCアダプタ速度を、アダプタが接続されているファブリックと同じ速度に変更するには、`network fcp adapter modify`コマンドを使用します。一部のファブリックでは、自動ネゴシエーションはサポートされていません。

開始する前に

アダプタ速度を変更する前に、ホーム ポートとしてこのアダプタを使用するすべてのLIFをオフラインにする必要があります。

タスク概要

設定可能な速度は、使用するHBAごとに異なります。設定可能なアダプタ速度の一覧は、マニュアル ページを参照してください。

注: この処理ではクラスタ内のすべてのSVMとLIFが対象となるため、-home-portパラメータおよび-home-lifパラメータを使用して、処理範囲を限定する必要があります。これらのパラメータを使用しないと、クラスタ内のすべてのLIFに処理が適用されてしまいます。

手順

1. `network interface modify`コマンドを使用して、アダプタのすべてのLIFをオフラインにします。

例

```
network interface modify -vserver * -lif * -home-node node1 -home-port
0c -status-admin down
```

2. network fcp adapter modifyコマンドを使用して、アダプタをオフラインにします。

例

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state down
```

注: アダプタがオフラインにならない場合、システムの該当するアダプタ ポートからケーブルを取り外すこともできます。

3. fcp adapter showコマンドを使用して、ポート アダプタの最大速度を判定します。

アダプタ速度を最大速度よりも速くすることはできません。

例

```
fcp adapter show -instance
```

```
Node: node1
                 Adapter: 0a
             Description: Fibre Channel Target Adapter 0a (rev. 2)
       Physical Protocol: fibre-channel
           Maximum Speed: 4
                  Status: online
              Substatus: ADAPTER DOWN
       Host Port Address: 10c00
       Firmware Revision: 5.5.2
           PCI Bus Width: 64
          PCI Clock Speed: 33
           Cacheline Size: 16
           FC Packet Size: 2048
              SRAM Parity: true
           External GBIC: false
 Data Link Rate (Gbit): 4
    Fabric Established: true
Connection Established: ptp
              Mediatype: ptp
        Configured Speed: auto
        Configured State: down
```

4. network fcp adapter modifyコマンドを使用して、アダプタ速度を変更します。

例

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0a -speed 8
```

5. network fcp adapter modifyコマンドを使用して、アダプタをオンラインに戻します。

例

```
network fcp adapter modify -node node1 -adapter 0c -state up
```

6. `network interface modify`コマンドを使用して、アダプタのすべてのLIFをオンラインにします。

例

```
network interface modify -vserver * -lif * -home-node node1 -home-port
0c -status-admin up
```

FCアダプタの管理用コマンド

FCコマンドを使用して、ストレージ コントローラのFCアダプタを管理できます。

FCイニシエータ アダプタのコマンドは、ノード レベルでのみ機能します。FCイニシエータ アダプタのコマンドを使用するには、最初にコマンド `run -node <nodename>`を使用する必要があります。

- *FCPターゲット アダプタの管理用コマンド*（159ページ）
- *FCPイニシエータ アダプタの管理用コマンド*（159ページ）

FCターゲット アダプタの管理用コマンド

目的	使用するコマンド
ノードのFCアダプタ情報を表示する	`network fcp adapter show`
FCターゲット アダプタのパラメータを変更する	`network fcp adapter modify`
ターゲット アダプタの統計を表示する	`fcp stats`
FCプロトコル トラフィック情報を表示する	`run -node` *node_name* `sysstat -f`
FCプロトコルの実行時間を表示する	`run -node` *node_name* `uptime`
アダプタ設定およびステータスを表示する	`run -node` *node_name* `sysconfig [-v]` *[adapter]*
コア ダンプおよびテイクオーバーに影響する設定情報を表示する	`run -node` *node_name* `sysconfig -c`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command_name*

FCイニシエータ アダプタの管理用コマンド

目的	使用するコマンド
ノードのすべてのイニシエータおよびそのアダプタを表示する	`run -node` *`node_name`* `storage show adapter`
アダプタ設定およびステータスを表示する	`run -node` *`node_name`* `sysconfig [-v]` *`[adapter]`*
コア ダンプおよびテイクオーバーに影響する設定情報を表示する	`run -node` *`node_name`* `sysconfig -c`

FCサービスの管理

FCサービスは、開始、確認、停止、および削除することができます。また、LIFの追加、WWPエイリアスの作成、FC論理インターフェイスの表示などを行うこともできます。

FC論理インターフェイスのWWPNの変更

Data ONTAPでは、FC論理インターフェイスを作成すると自動的にWorld Wide Port Number（WWPN）が割り当てられます。ただし、FC論理インターフェイスに対するWWPNの割り当てを変更しなければならない場合があります。

タスク概要

既存のストレージ システムを交換する場合、既存のWWPNを再利用することで、既存の構成への影響を最小限に抑えることができます。

手順

1. `set -privilege advanced`コマンドを使用して、権限レベルをadvancedに変更します。
2. `network interface modify`コマンドを使用して、論理インターフェイスをオフラインにします。

   例

   ```
   network interface modify -vserver vs3 -lif lif1 -status-admin down
   ```

3. `vserver fcp portname set`コマンドを使用して、論理インターフェイスのWWPNを変更します。

   例

   ```
   vserver fcp portname set -vserver vs3 -lif lif1 -wwpn
   20:09:00:a0:98:27:db:a3
   ```

4. `network interface modify`コマンドを使用して、論理インターフェイスをオンラインにします。

   例

   ```
   network interface modify -vserver vs3 -lif lif1 -status-admin up
   ```

関連コンセプト

World Wide Name（WWN）の割り当ての仕組み（149ページ）

WWPNの使用方法（179ページ）

SVMのFCサービスの削除

SVMの不要になったFCサービスは削除できます。

開始する前に

SVMのFCサービスを削除するには、事前に管理ステータスを「down」に設定しておく必要があります。管理ステータスをdownにするには、`vserver fcp modify`コマンドまたは`vserver fcp stop`コマンドを使用します。

手順

1. `vserver fcp stop`コマンドを使用して、LUNに対するI/Oを停止します。

   例

   ```
   vserver fcp stop -vserver vs_1
   ```

2. `vserver fcp delete`コマンドを使用して、サービスをSVMから削除します。

   例

   ```
   vserver fcp delete -vserver vs_1
   ```

3. `vserver fcp show`コマンドを使用して、SVMからFCサービスが削除されたことを確認します。

   ```
   vserver fcp show -vserver vs_1
   ```

タスクの結果

これで、SVM vs1からFCサービスが削除されました。

DCBが正しく設定されていることの確認

FCoEを使用している場合、DCBの設定が適切であり、ターゲット アダプタがファブリックに正しくログインしていることを確認する必要があります。

タスク概要

FCoEが設定されていない場合は、スイッチのマニュアルを参照してください。

注: これらの設定はスイッチ レベルで行います。ストレージ システムは、その設定内容を検出して表示します。

手順

1. `dcb show`コマンドを使用して、クラスタ内の各ノードのDCB設定を表示します。

   例

   `run -node node1 -command dcb show`

```
Interface  PGID  Priority           Application              Bandwidth
---------  ----  ----------         ------------          ------------
e3a
           0     0 1 2 4 5 6 7      unassigned                     50%
           1     3                  FCoE                           50%
e3b
           0     0 1 2 3 4 5 6 7    unassigned                      0%
e4a
           0     0 1 2 4 5 6 7      unassigned                     50%
           1     3                  FCoE                           50%
e4b
           0     0 1 2 3 4 5 6 7    unassigned                      0%
```

関連コンセプト

ユニファイド イーサネット ネットワークの管理（149ページ）
Fibre Channel over Ethernetの概要（150ページ）
Data Center Bridgingとは（150ページ）

関連情報

BrocadeスイッチのFCoEセットアップ手順：http://www.brocade.com/products/all/index.page
CiscoスイッチのFCoEセットアップ手順：http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/products_installation_and_configuration_guides_list.html

FCプロトコルの管理用コマンド

FCコマンドを使用して、SVMのFCプロトコルを管理できます。

- *SVM FCサービスの管理用コマンド*（163ページ）
- *アクティブFCイニシエータを表示するコマンド*（164ページ）
- *FC論理インターフェイスの管理用コマンド*（164ページ）
- *FCイニシエータWWPNエイリアスの管理用コマンド*（165ページ）

SVM FCサービスの管理用コマンド

目的	使用するコマンド
FCサービスの実行状況を確認する	`vserver fcp status`または`vserver fcp show`
FCライセンスを確認する	`license show`
FCライセンスを有効にする	`license add`
FCサービスを開始する	`vserver fcp start`
FCサービスを有効にする	`vserver fcp create`
FCサービスを変更する	`vserver fcp modify`
LIFを追加する	`network interface create`
LIFを変更する	`network interface modify`
LIFを削除する	`network interface delete`
ターゲット名を変更する	`vserver fcp modify`
FCライセンスを無効にする	`license delete`
FCサービスを停止する	`vserver fcp stop`
サービスを削除する	`vserver fcp delete`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command _name*

アクティブFCイニシエータを表示するコマンド

目的	使用するコマンド
FCイニシエータに関する情報を表示する	`vserver fcp initiator show`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *command_name*

FC論理インターフェイスの管理用コマンド

目的	使用するコマンド
FC論理インターフェイス情報を表示する	`vserver fcp interface show`
新しいWWPNを倫理インターフェイスに割り当てる	`vserver fcp portname set`

目的	使用するコマンド
FC論理インターフェイスによって使用されているWWPNを表示する	`vserver fcp portname show`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *`command_name`*

FCイニシエータWWPNエイリアスの管理用コマンド

目的	使用するコマンド
WWPNエイリアス名を作成する	`vserver fcp wwpn-alias set`
WWPNエイリアス名を変更する	`vserver fcp wwpn-alias set`
WWPNエイリアス情報を表示する	`vserver fcp wwpn-alias show`
WWPNエイリアス名を削除する	`vserver fcp wwpn-alias remove`
コマンドのマニュアル ページを表示する	`man` *`command_name`*

ボリュームの管理

Data ONTAPは、ボリューム内の利用可能なスペースの移動、削除、監視などの機能に対応しており、ボリューム管理に役立ちます。

ボリュームのスペース管理の詳細については、*『clustered Data ONTAP論理ストレージ管理ガイド』*を参照してください。

ストレージの仮想化

VMwareとMicrosoftは、パフォーマンスとネットワーク スループットを向上させるために、コピー オフロード操作をサポートしています。VMwareとWindowsそれぞれのオペレーティング システム環境で、コピー オフロード機能を使用するための要件を満たすよう、システムを構成する必要があります。

仮想化環境では、LUNがアライメントされていることも確認する必要があります。LUNがアライメントされていないと、パフォーマンスが低下する可能性があります。

仮想環境でのLUNのアライメント

LUNのアライメントの問題は、ストレージ システムのパフォーマンス低下につながる可能性があり、仮想化サーバ環境ではよく発生します。LUNのアライメントの問題を回避するには、適切なLUNアライメントのためのベストプラクティスに従う必要があります。

仮想化サーバ環境でのストレージのプロビジョニングに関する詳細なガイドラインと背景情報については、テクニカル レポートTR 3747を参照してください。

アライメントの問題を修正するためのツールの詳細については、次のドキュメントを参照してください。

- *『Data ONTAP DSM for Windows MPIOインストレーション アドミニストレーション ガイド』*
- *『Windows Host Utilities Installation and Setup Guide』*
- *『Virtual Storage Console for VMware vSphere Installation and Administration Guide』*

ESXブートLUN

ESXブートLUNとして使用されるLUNは通常、ミスアライメントとしてレポートされます。ESXは、ブートLUN上に複数のパーティションを作成するため、アライメントが非常に複雑になります。

ミスアライメントI/Oの合計容量は小さいため、ミスアライメントされたESXブートLUNは通常、パフォーマンス上の問題を生じません。ostypeオプションに値vmwareを指定してLUNが正しくプロビジョニングされていれば、特に対処は必要ありません。

関連コンセプト

適切にアライメントされたLUNにおけるミスアライメントI/Oの発生（112ページ）

関連情報

『仮想環境におけるファイルシステムのアライメントに関するネットアップのベストプラクティス』: http://media.netapp.com/documents/tr-3747-ja.pdf

ネットアップ サポート サイト-support.netapp.comにあるマニュアル

ESXホストのVMware VAAIパフォーマンスの向上

Data ONTAP 8.2以降では、ESXホストでESX 4.1以降が実行されている場合、VMware vStorage APIs for Array Integration（VAAI）の一部の機能がサポートされます。これらの機能を使用すると、ESXホストからストレージ システムに処理の負荷をオフロードし、ネットワーク スループットを向上させることができます。これらの機能は、正しい環境のESXホストで自動的に有効になります。

VAAI機能は、次のSCSIコマンドをサポートします。

- EXTENDED_COPY

  ホストはLUN間またはLUN内のデータ転送を開始し、データ転送処理そのものには関与しません。その結果、ESX CPUサイクルが節約され、ネットワーク スループットが増加します。EXTENDED_COPY機能は、「コピー オフロード」とも呼ばれますが、仮想マシンのクローニングなどで使用されます。ESXホストからコピー オフロード機能が呼び出されると、ホスト ネットワークを経由せずにネットアップのストレージ システム内でデータがコピーされます。コピー オフロードでは、次の経路でデータ転送を行います。

  - LUN内
  - ボリューム内のLUN間
  - SVM内の異なるボリューム上のLUN間
  - クラスタ内の異なるSVM上のLUN間

  ESXホストからこの機能を呼び出すことができない場合には、コピー処理の標準のREADコマンドとWRITEコマンドが自動的に使用されます。
- WRITE_SAME

  繰り返しパターン（すべてゼロなど）の書き込みがストレージ アレイにオフロードされます。この機能はファイルをゼロで埋める場合などに使用されます。
- COMPARE_AND_WRITE

  特定のファイルへの同時アクセス制限がバイパスされ、仮想マシンのブートなどの処理が高速になります。

VAAI環境を使用するための要件

VAAI機能はESXオペレーティング システムの一部であり、環境を正しく設定すると、ESXホストによって自動的に起動されます。

この環境には次の要件があります。

- ESXホストでESX 4.1以降を実行する。
- VMwareデータストアをホストするNetAppストレージ システムでData ONTAP 8.2以降を実行する。
- （コピー オフロードのみ）VMwareコピー操作のソースとデスティネーションの両方が同じクラスタ内の同じストレージ システムでホストされている。

注: コピー オフロード機能は、現時点では、異なるストレージ システムでホストされているVMwareデータストア間のコピーに対応していません。

VAAI機能がESXでサポートされているかどうかを確認する方法

ESXオペレーティング システムがVAAI機能に対応しているかどうかを確認するには、vSphere Clientを確認するか、別の方法でホストにアクセスします。Data ONTAP 8.2以降は、デフォルトでSCSIコマンドをサポートします。

ESXホストの詳細設定を調べて、VAAI機能が有効になっているかどうかを確認します。下表に、SCSIコマンドと対応するESXコントロールの名前をまとめています。

SCSIコマンド	ESXコントロール名（VAAI機能）
EXTENDED_COPY	`HardwareAcceleratedMove`
WRITE_SAME	`HardwareAcceleratedInit`
COMPARE_AND_WRITE	`HardwareAcceleratedLocking`

Microsoftリモート コピーのパフォーマンスの向上

Microsoft Offloaded Data Transfer（ODX;オフロード データ転送）は*コピー オフロード*とも呼ばれ、この機能を使用すると、互換性があるストレージ デバイス内やストレージ デバイス間で、ホスト コンピュータを介さずにデータを直接転送できます。

Data ONTAPでは、CIFSプロトコルとSANプロトコルの両方でODXをサポートしています。ソースとデスティネーションのどちらについても、CIFSサーバとLUNの両方に対応しています。

ODX以外のファイル転送では、ソースからデータが読み取られ、ネットワーク経由でクライアント コンピュータに転送されます。クライアント コンピュータは、データをネットワーク経由でデスティネーションに転送します。つまり、クライアント コンピュータがソースからデータを読み取り、デスティネーションに書き込みます。ODXファイル転送では、データはソースからデスティネーションに直接コピーされます。

ODXオフロード コピーはソース ストレージとデスティネーション ストレージの間で直接実行されるため、パフォーマンスが大幅に向上します。実現するパフォーマンスの向上には、ソースとデスティネーションの間のコピー時間の短縮、クライアントでのリソース使用量（CPU、メモリ）の削減、ネットワークI/O帯域幅の使用量の削減などが挙げられます。

CIFS環境では、この機能は、クライアントとストレージ サーバの両方でSMB 3.0およびODX機能がサポートされている場合にのみ使用できます。SAN環境では、この機能は、クライアントとストレージ サーバの両方でODX機能がサポートされている場合にのみ使用できます。ODXがサポートされていて有効になっているクライアント コンピュータでは、ファイルの移動やコピーを行う際に、オフロード ファイル転送が自動的かつ透過的に使用されます。ODXは、ファイルをエクスプローラで

ドラッグ アンド ドロップしたか、コマンドラインのファイル コピー コマンドを使用したか、クライアント アプリケーションによってファイル コピー要求が開始されたかに関係なく使用されます。

ODXの使用要件

FlexVolを備えたSVMでODXによるコピー オフロードを使用する前に、一定の要件について確認しておく必要があります。

Data ONTAPのバージョン要件

ODXによるコピー オフロードは、clustered Data ONTAP 8.2以降のリリースでサポートされます。

CIFSについてのSMBのバージョンの要件

- clustered Data ONTAPでは、SMB 3.0以降でODXがサポートされます。
- ODXを有効にする前に、CIFSサーバでSMB 3.0を有効にしておく必要があります。
  - ODXを有効にするとSMB 3.0も有効になります（まだ有効になっていない場合）。
  - SMB 3.0を無効にするとODXも無効になります。

Windowsサーバおよびクライアントの要件

ODXによるコピー オフロードを使用するには、Windowsクライアントでこの機能がサポートされている必要があります。ODXは、Windows 2012 ServerおよびWindows 8からサポートされるようになりました。

ODXをサポートするWindowsクライアントに関する最新情報については、Interoperability Matrix（*support.netapp.com/NOW/products/interoperability*）を参照してください。

ボリュームの要件

- ソース ボリュームは1.25GB以上でなければなりません。
- コピー オフロードに使用するボリュームで重複排除を有効にする必要があります。
- コピー オフロードに使用するボリュームで圧縮を有効にしては*なりません*。

特殊なシステム ファイルの要件

ODX機能を使用する場合、システムのすべてのボリューム内にODXシステム ファイルが置かれます。テクニカル サポートから指示されないかぎり、これらのファイルは削除または変更しないでください。

これらのファイルがあれば、ODX転送時に使用されるデータのポイントインタイム ビューが有効になります。次のシステム ファイルは、データのオフロード先となるLUNまたはファイルがある各ボリュームのルート レベルにあります。

- .copy-offload（ディレクトリ）
- .tokens（.copy_offloadディレクトリ内にあるファイル）

ODXを使用する場合の考慮事項

コピー オフロードにODXを使用する場合は、一定の考慮事項について理解しておく必要があります。たとえば、ODXを使用できるボリュームのタイプや、クラスタ内およびクラスタ間のODXに関する考慮事項を把握している必要があります。

ボリュームに関する考慮事項

以下のボリュームに関する考慮事項について注意する必要があります。

- 次の項目に該当する場合はコピー オフロードにODXを使用できません。
  - ソース ボリューム サイズが1.25GB未満である
    ODXを使用するには、ボリューム サイズが1.25GB以上である必要があります。
  - 読み取り専用ボリューム
    負荷共有ミラー、SnapMirrorデスティネーション ボリューム、またはSnapVaultデスティネーション ボリュームに存在するファイルやフォルダにはODXを使用できません。
  - FlexCacheボリューム
  - ソース ボリュームが圧縮されている場合
  - ソース ボリュームが重複排除されていない場合
- ODXコピーはクラスタ内のコピーにのみ対応しています。
  ODXを使用して、ファイルまたはフォルダを別のクラスタ内のボリュームにコピーすることはできません。
- ODXはFlexVolを備えたSVMに対応しています。
  ODXを使用して、Infinite Volumeを備えたSVMとの間でデータをコピーすることはできません。

その他の考慮事項

注意する必要があるその他の考慮事項は以下のとおりです。

- CIFS環境では、コピー オフロードにODXを使用するには、256KB以上のファイルである必要があります。
  このサイズよりも小さいファイルは従来のコピー処理を使用して転送します。
- ODXコピー オフロードでは、コピー プロセスの一部として重複排除が実行されます。
  データのコピーまたは移動時にSVMのボリュームで重複排除が発生しないようにする場合は、そのSVMでODXコピー オフロードを無効にする必要があります。
- データ転送を実行するアプリケーションは、ODXをサポートするように記述する必要があります。
  ODXがサポートされるアプリケーション処理は次のとおりです。
  - Virtual Hard Disk（VHD;仮想ハード ディスク）の作成および変換、Snapshotコピーの管理、仮想マシン間でのファイルのコピーなど、Hyper-Vの管理処理
  - Windowsエクスプローラでの操作
  - Windows PowerShellのcopyコマンド

- Windowsコマンド プロンプトのcopyコマンド
  WindowsコマンドプロンプトのRobocopyはODXをサポートしています。

  注: ODXをサポートするWindowsサーバまたはクライアント上でアプリケーションを実行する必要があります。

  Windowsサーバおよびクライアント上でサポートされるODXアプリケーションの詳細については、Microsoft TechNetライブラリを参照してください。

関連情報

Microsoft TechNetライブラリ：technet.microsoft.com/ja-jp/library/

ODXの使用事例

FlexVolを備えたSVMでODXを使用する前に、どのような場合にパフォーマンスを向上できるかを判断できるようにユースケースについて確認しておく必要があります。

ODXをサポートするWindowsサーバおよびクライアントでは、リモート サーバ間でデータをコピーする際に、デフォルトでコピー オフロードが使用されます。Windowsサーバおよびクライアントで ODXがサポートされていない場合や、ODXコピー オフロードが任意の時点で失敗した場合は、コピーまたは移動処理が従来の読み取りと書き込みの処理を使用して実行されます。

ODXコピーおよび移動の使用は、以下の事例でサポートされます。

- ボリューム内
  ソースとデスティネーションのファイルまたはLUNは、同じボリューム内にあります。コピーは、さらにリモート コピーのパフォーマンスを向上できるFlexCloneファイル テクノロジを使用して実行されます。
- ボリュームが異なり、ノードとSVMは同じ
  ソースとデスティネーションのファイルまたはLUNは、同じノード上の異なるボリュームにあります。データは同じSVMに所有されます。
- ボリュームとノードが異なり、SVMは同じ
  ソースとデスティネーションのファイルまたはLUNは、異なるノード上の異なるボリュームにあります。データは同じSVMに所有されます。
- SVMが異なり、ノードは同じ
  ソースとデスティネーションのファイルまたはLUNは、同じノード上の異なるボリュームにあります。データは異なるSVMに所有されます。
- SVMとノードが異なる
  ソースとデスティネーションのファイルまたはLUNは、異なるノード上の異なるボリュームにあります。データは異なるSVMに所有されます。

さらに、いくつかの特殊なユースケースがあります。

- Data ONTAPのODXの実装でODXを使用すると、SMB共有とFCまたはiSCSIで接続された仮想ドライブとの間でファイルをコピーできます。

Windowsエクスプローラ、Windows CLI（PowerShell）、Hyper-V、またはODXをサポートするその他のアプリケーションでODXコピー オフロードを使用すると、SMB共有と接続されたLUNが同じクラスタにある場合に、それらの間でシームレスにファイルをコピーまたは移動できます。

- Hyper-Vでは、さらに次のようなユースケースでもODXコピー オフロードが使用されます。
  - Hyper-VでODXコピー オフロードのパススルーを使用して、Virtual Hard Disk（VHD;仮想ハード ディスク）ファイル内およびVHDファイル間でのデータのコピー、または同じクラスタ内のマッピングされたSMB共有と接続されたiSCSI LUNの間でのデータのコピーを実行できます。
    これにより、ゲスト オペレーティング システムからのコピーを基盤となるストレージに渡すことができます。
  - 容量固定VHDを作成する際に、ODXを使用して、既知の初期化済みトークンによってディスクを初期化します。
  - ソースとデスティネーションのストレージが同じクラスタにある場合に、ODXコピー オフロードを使用して、仮想マシンのストレージを移行します。

注: Hyper-VでのODXコピー オフロードのパススルーの用途を活用するには、ゲスト オペレーティング システムでODXがサポートされている必要があります。また、ゲスト オペレーティング システムのディスクが、ODXをサポートするストレージ（SMBまたはSAN）から作成されたSCSIディスクである必要があります。ゲスト オペレーティング システムのディスクがIDEディスクの場合、ODXのパススルーはサポートされません。

iSCSIおよびFCの基本概念

iSCSIネットワークおよびFCファブリックにおいてストレージ システムはストレージ ターゲット デバイスを含むターゲットで、LUN（論理ユニット番号）と呼ばれます。Data ONTAP を使用すると、LUNを作成してストレージを構成できます。LUNには各ホストからアクセスでき、ホストはストレージ ネットワークでイニシエータとして機能します。

ホストとストレージ システムとの接続方法

ホストは、Internet Small Computer System Interface（iSCSI）またはファイバチャネル（FC）プロトコル ネットワーク経由でブロック ストレージに接続できます。

iSCSIネットワークに接続するために、ホストでは標準のEthernet Network Adapter（NIC;イーサネット ネットワーク アダプタ）、ソフトウェア イニシエータを搭載したTCP Offload Engine（TOE;TCPオフロード エンジン）カード、Converged Network Adapter（CNA;統合ネットワーク アダプタ）、または専用のiSCSI Host Bus Adapter（HBA;ホスト バス アダプタ）を使用します。

FCネットワークに接続する場合、ホストではファイバチャネルHBAまたはCNAが必要です。

関連情報

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

Host Utilitiesとは

Host Utilitiesは、サポート対象のホストをiSCSIネットワークまたはFCネットワークに接続するためのサポート ソフトウェアと製品ドキュメントで構成されています。

サポート ソフトウェアには、ストレージに関する情報を表示するプログラムや、問題の診断にテクニカル サポート担当者が必要とする情報を収集するプログラムがあります。また、ネットアップのストレージ インフラで使用するホスト設定を調整および最適化するために役立つソフトウェアも付属しています。

サポート対象のホストOSごとに、個別のHost Utilitiesが用意されています。ホストOSのバージョンごとに、異なるバージョンのHost Utilitiesが用意されている場合もあります。

Host Utilitiesの付属マニュアルでは、Host Utilitiesソフトウェアのインストール方法および使用方法を解説しています。お使いのホストOSに固有のコマンドや機能の使用手順についても記載されています。

iSCSIネットワークまたはFCネットワークをセットアップおよび管理する際は、Host Utilitiesのマニュアルと本ガイドを併せて参照してください。

関連情報

Interoperability Matrix：support.netapp.com/NOW/products/interoperability

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

SnapDrive for WindowsとSnapDrive for UNIXの概要

SnapDriveソフトウェアは、Microsoft WindowsとUNIXホストに対応するオプションの管理パッケージです。SnapDriveを使用すると、iSCSIストレージやFCストレージに関連する管理作業とデータ保護作業を簡単に行うことができます。

SnapDrive for Windowsは、Microsoft Windows環境で高度なストレージ仮想化機能と管理機能を実現する、サーバベースのソフトウェア ソリューションです。また、Microsoft NTFSと密接に統合されているため、アプリケーション データとそれに関連付けられた物理ストレージの間に、抽象化レイヤを設定できます。SnapDriveはWindows Serverホスト上で稼働し、仮想化機能を使用してネイティブのNTFSボリューム管理を強化します。管理者はストレージ プールから簡単に仮想ディスクを作成し、複数のストレージ システムに分散させることができます。

SnapDrive for UNIXはストレージ管理を合理化し、運用コストを削減して、ストレージ管理の効率を高めます。また、ストレージのプロビジョニング タスクを自動化し、ホストのデータと一致するSnapshotコピーおよびそのクローンの作成プロセスを簡易化します。

関連情報

Host Utilitiesのマニュアル：www.support.netapp.com

Data ONTAPでiSCSIネットワークを実装する方法

ここでは、Data ONTAPでiSCSIネットワークを実装する方法について理解する際に必要となる重要な概念について説明します。

関連コンセプト

iSCSIサービス管理（130ページ）

iSCSIとは

iSCSIプロトコルは、ストレージ システムでライセンス供与されるサービスです。TCP / IP上でSCSIプロトコルを使用し、ブロック データをホストに転送できます。iSCSIプロトコル標準は、RFC 3270で定義されています。

iSCSIネットワークにおいて、ストレージ システムはLUN（論理ユニット）と呼ばれるストレージ ターゲット デバイスを含むターゲットです。iSCSI Host Bus Adapter（HBA;ホスト バス アダプタ）を含むホスト、つまりiSCSIイニシエータ ソフトウェアを実行するホストは、iSCSIプロトコルを使用してストレージ システム上のLUNにアクセスします。iSCSIプロトコルは、ストレージ システムの標準イーサネット インターフェイス上でソフトウェア ドライバを使用して実装されます。

イニシエータとターゲットの間の接続には、標準TCP / IPネットワークを使用します。iSCSIトラフィックをサポートするために、特別なネットワーク設定は必要ありません。ネットワークは専用のTCP / IPネットワークでも、通常のパブリック ネットワークでもかまいません。ストレージ システムは、TCPポート3260でiSCSI接続をリスンします。

関連情報

RFC 3270 : www.ietf.org/rfc/rfc3270.txt

iSCSIノードとは

iSCSIネットワークには、ターゲットとイニシエータという2種類のノードがあります。ターゲットはストレージ システムで、イニシエータはホストです。スイッチ、ルータ、およびポートは単なるTCP / IPデバイスで、iSCSIノードではありません。

iSCSIターゲット ノードをネットワークに接続する方法

さまざまなソフトウェア ソリューションを使用して、ストレージ システムにiSCSIを実装できます。

次の方法でターゲット ノードをネットワークに接続できます。

- Data ONTAPに統合されているソフトウェアを使用して、イーサネット インターフェイスを介して接続する。
  複数のシステム インターフェイスを介して接続する。iSCSIに使用されるインターフェイスで、CIFSやNFSなど、別のプロトコルのトラフィックも送信できます。
- ユニファイド ターゲット アダプタ（UTA）またはConverged Network Adapter（CNA;統合ネットワーク アダプタ）を使用する。

iSCSIノードの識別方法

すべてのiSCSIノードには、ノード名が必要です。

iSCSIノード名の2つのフォーマット、つまり、タイプ指定子は、*iqn*と*eui*です。ストレージ システムでは、常にiqnタイプ指定子が使用されます。イニシエータでは、iqnタイプ指定子とeuiタイプ指定子のどちらも使用できます。

iqnタイプ指定子

iqnタイプ指定子とは、IPアドレスにリンクされていない論理名のことです。

iqnタイプ指定子は、次のコンポーネントで構成されます。

- タイプ指定子自体（iqn）
- ノード名。英字（a～z）と数字（0～9）のほか、次の3つの特殊文字を使用可能:
  - ピリオド（“.”）
  - ハイフン（“-”）
  - コロン（“:”）

- 命名機関がドメイン名を取得した日付に続けてピリオド
- 命名機関の名前。あとに続くコロン(:)はオプション
- 一意のデバイス名

注: イニシエータによっては、上記とは異なる形式になる場合があります。また、一部のホストではホスト名にアンダースコアを使用できますが、ネットアップのシステムでは使用できません。イニシエータが提供するデフォルトのノード名の詳細については、iSCSI Host Utilitiesに付属のマニュアルを参照してください。

形式の例を次に示します。

iqn.*yyyy-mm.backward naming authority*:*unique device name*

*yyyy-mm*は、命名機関がそのドメイン名を取得した年と月です。

*backward naming authority*は、このデバイスの命名を担当するエンティティの逆ドメイン名です。逆ドメイン名の例としては、com.microsoftがあります。

*unique device name*は、命名機関によってこのデバイスに割り当てられた一意の名前で、名前の形式は自由に指定できます。

次の例は、アプリケーション サーバであるイニシエータのiSCSIノード名です。

iqn.*1991-05.com.microsoft:example*

euiタイプ指定子

euiタイプ指定子は、タイプ指定子(eui)のあとにピリオド(.)、さらに16桁の16進数値が続く形式で構成されます。

形式の例を次に示します。

eui.*0123456789abcdef*

ストレージ システムのノード名

各ストレージ システムには、逆ドメイン名および一意のエンコード番号に基づいてデフォルトのノード名が付いています。

ノード名は次のフォーマットで表示されます。

iqn.1992-08.com.netapp:sn.*unique-encoding-number*

次の例は、一意のエンコード番号を持つストレージ システムのデフォルトのノード名です。

iqn.1992-08.com.netapp:sn.812921059e6c11e097b3123478563412:vs.6

ストレージ システムがイニシエータのノード名をチェックする方法

ストレージ システムは、セッション ログイン時に、イニシエータのノード名のフォーマットをチェックします。イニシエータのノード名が、ストレージ システムのノード名要件に従っていない場合は、ストレージ システムによってセッションが拒否されます。

iSCSIのデフォルト ポート

iSCSIプロトコルは、TCPポート番号3260を使用するように、Data ONTAPで設定されています。

Data ONTAPでは、iSCSIのポート番号の変更がサポートされていません。ポート番号3260はiSCSI仕様の一部として登録されており、その他のアプリケーションやサーバでは使用できません。

iSCSI通信セッションの方法

iSCSIセッションの実行中、ホストにiSCSI HBAまたはCNAがないかぎり、イニシエータとターゲットは標準のイーサネット インターフェイスを介して通信します。

SVMは、1つのiSCSIノード名を持つ単一のiSCSIターゲット ノードとして表されます。

ストレージ システムでは、イーサネット ポート、ifgrp（インターフェイス グループ）、UTA、またはVLAN（仮想LAN）インターフェイスを使用できます。

ターゲット上の各インターフェイスは、デフォルトで独自のポータル グループに属します。これにより、イニシエータ ポートは、ターゲット上で同時に複数のiSCSIセッション（各ポータル グループにつき1つのセッション）を実行できます。ストレージ システムの最大セッション数は、クラスタ上のノード数とそのストレージ システムのメモリ容量によって決まります。使用しているホストのイニシエータ ソフトウェアまたはHBAが1つのストレージ システムで複数のセッションに対応しているどうかは、ホストOSまたはイニシエータのマニュアルを参照してください。

各セッションには、イニシエータによってInitiator Session ID（ISID;イニシエータ セッションID）が割り当てられます。

SVMでのiSCSIの動作

iSCSI SVMは、MPIOおよびALUAを通じて高可用性を提供します。ノードに障害が発生すると、トラフィックがSVM内の別のノードにルーティングされます。

Data ONTAPでFC SANを実装する方法

Data ONTAPでFC SANを実装する方法について理解する際に必要となる重要な概念について説明します。

関連コンセプト

FC SANおよびFCoE SANの機能の概要（148ページ）

FCとは

FCとは、ストレージ システムでライセンス供与されるサービスです。FCを使用すると、ファイバチャネル ファブリックでSCSIプロトコルを使用してLUNをエクスポートし、ブロック データをホストに転送できます。

関連コンセプト

FC SANおよびFCoE SANの機能の概要（148ページ）

FCノードとは

FCネットワークのノードにはターゲット、イニシエータ、およびスイッチが含まれます。

ターゲットはストレージ システムで、イニシエータはホストです。ノードをFCスイッチに接続すると、ファブリック ネーム サーバにノードが登録されます。FCPサービスのある各SVMは、それぞれ異なるFCターゲット ノードです。

FCターゲット ノードをネットワークに接続する方法

ストレージ システムとホストはいずれもアダプタを備えているので、ケーブルを使用して相互に直接接続するか、またはFCスイッチに接続することができます。スイッチやストレージ システムを管理するには、イーサネット ケーブルを使用して相互に接続するか、またはTCP / IPスイッチに接続する必要があります。

ノードをFC SANに接続すると、ノードの各ポートがスイッチのファブリック ネーム サーバ サービスに一意のIDで登録されます。

FCノードの識別方法

それぞれのFCノードは、World Wide Node Name（WWNN）で識別します。

WWPNの使用方法

WWPNにより、FCノードのそれぞれのポートが識別されます。

- イニシエータ グループの作成

ホストのHBAのWWPNは、initiator group（igroup;イニシエータ グループ）の作成に使用します。igroupは、特定LUNへのホスト アクセスの制御に使用します。igroupを作成するには、FCネットワーク内の一連のイニシエータのWWPNを指定します。ストレージ システムのLUNをigroupにマッピングすると、このグループ内のすべてのイニシエータに対し、このLUNへのアクセスを許可することができます。LUNにマッピングされているigroupにWWPNが含まれていないホストは、そのLUNにアクセスできません。つまり、そのホストでは、そのLUNがディスクとして表示されません。

また、ポートセットを作成することで、特定のターゲット ポートに関してだけLUNを表示することもできます。ポートセットは、FCターゲット ポートをグループ化したものです。ポートセットにはigroupをバインドできます。このigroup内のすべてのホストは、ポートセット内のターゲット ポートに接続する場合にのみ、各LUNにアクセスできます。

- FC LIFを一意に識別

  WWPNは、FC論理インターフェイスを一意に識別します。ホストのOSは、WWNNとWWPNを組み合わせて使用して、SVMおよびFC LIFを識別します。一部のOSでは、パーシスタント バインディングがないと、ホストにおいて同じターゲットIDでLUNが表示されません。

関連コンセプト

仮想環境でLUNへのアクセスを制限する方法（65ページ）

著作権に関する情報

Copyright © 1994–2013 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S.

このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行ないません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7103（1988年10月）およびFAR 52-227-19（1987年6月）のRights in Technical Data and Computer Software（技術データおよびコンピュータソフトウェアに関する諸権利）条項の(c) (1) (ii)項に規定された制限が適宜適用されます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、Network Appliance、Network Applianceのロゴ、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、Engenioのロゴ、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、StoreVaultのロゴ、SyncMirror、Tech OnTap、The evolution of storage、Topio、VelocityStak、vFiler、VFM、Virtual File Manager、VPolicy、WAFL、Web Filer、およびXBBは、米国、その他の国、またはその両方におけるNetApp, Inc.の商標または登録商標です。

IBM、IBMロゴ、およびibm.comは、米国、その他の国、またはその両方におけるInternational Business Machines Corporationの登録商標です。IBMの商標の完全および最新のリストは、Webサイト*www.ibm.com/legal/copytrade.shtml*でご覧いただけます。

Appleは、米国、その他の国、またはその両方におけるApple Computer, Inc.の登録商標です。QuickTimeは、米国、その他の国、またはその両方におけるApple Computer, Inc.の商標です。Microsoftは、米国、その他の国、またはその両方におけるMicrosoft Corporationの登録商標です。Windows Mediaは、米国、その他の国、またはその両方におけるMicrosoft Corporationの商標です。RealAudio、RealNetworks、RealPlayer、RealSystem、RealText、RealVideoは、米国、その他の国、またはその両方におけるRealNetworks, Inc.の登録商標です。RealMedia、RealProxy、SureStreamは、米国、その他の国、またはその両方におけるRealNetworks, Inc.の商標です。

その他のすべてのブランドおよび製品は、それを所有する各社の商標または登録商標であり、相応の取り扱いが必要です。

Network Applianceは、CompactFlashおよびCFロゴの両商標に対する使用許諾を有しています。

NetApp, Inc. NetCacheは、RealSystemの認定互換製品です。

ご意見をお寄せください

弊社では、マニュアルの品質を向上していくため、皆様からのフィードバックをお待ちしています。

いただいたフィードバックは、今後のマニュアル作成に役立てさせていただきます。ご意見やご要望は、*xdl-japan-doccomments@netapp.com* までお寄せください。その際、担当部署で適切に対応させていただくため、製品名、バージョン、オペレーティング システムなどの基本情報を必ず入れてください。

郵送の場合の宛先は、次のとおりです。

〒105-0001
東京都港区虎ノ門4丁目1番8号　虎ノ門4丁目MTビル
ネットアップ株式会社
注：弊社営業担当者名を記載してください

索引

数字

10Gb *150*
10Gbイーサネット アダプタ *149*

A

ALUA
　定義 *127*

C

CHAP
　iSCSI認証 *130*
　ガイドライン *131*
　定義 *131*
CIFS
　ODXの使用要件 *170*
　ODXのユースケース *172*
　ODXを使用する場合の考慮事項 *171*
Ciscoスイッチ
　FCおよびFCoEのゾーニング要件 *124*
COMPARE WRITE機能
　VAAIの機能 *168*

D

Data Center Bridging（DCB）
　定義 *150*
Data ONTAPのオプション
　max_error_recovery_level *134*
DCB
　検証 *162*
　定義 *150*
DCB（Data Center Bridging）スイッチ
　FCoE *150*

E

euiタイプ指定子 *177*

F

FC
　LIF *163*
　WWN *163*
　WWPNエイリアス *165*
　アクティブ イニシエータ
　　表示 *164*
　アダプタ
　　表示 *156*
　アダプタ イニシエータ
　　設定 *152*
　アダプタ速度
　　変更 *157*
　イニシエータ アダプタ *159*
　オンボード アダプタ
　　表示 *156*
　オンボード アダプタを搭載したシステムの管理 *152*
　機能 *148*
　コア ダンプ *159*
　削除 *163*, *165*
　使用可能なコマンド *159*
　設定 *154*
　ターゲット アダプタ
　　統計 *159*
　　表示 *156*
　ターゲット アダプタの統計 *159*
　追加 *163*, *165*
　テイクオーバー *159*
　トラフィック情報 *159*
　ノード名 *163*
　表示 *159*, *163*, *164*
　ブロック アクセス *76*
　変更 *159*, *163*
　ライセンス *67*, *76*
　論理インターフェイス *164*
　割り当て *164*
FC LIF
　Ciscoスイッチのゾーニング制限 *124*
FC WWPNエイリアス
　WWPNエイリアス *165*
　削除 *165*
　作成 *165*
　使用可能なコマンド *165*
　表示 *165*
　変更 *165*
FCoE

Data Center Bridging（DCB） *150*
機能 *148*
スイッチ
FCoEの設定 *74*
設定 *74*
ターゲット アダプタ *149*
ユニファイド イーサネット
管理 *148*
FCoE LIF
Ciscoスイッチのゾーニング制限 *124*
FCP
スイッチ ノード *148*
定義 *179*
定義済みのノード *179*
ノードの識別 *179*
ノードの接続 *179*
FCPコマンド
fcp adapter show *159*
fcp nodename *159*
fcp show *159*
fcp stats *159*
storage show adapter *159*
sysconfig *159*
FCPサービス
削除 *163*
FCアクティブ イニシエータ
使用可能なコマンド *164*
FCコマンド *164*
FCサービス
開始 *163*
削除 *162*, *163*
使用可能なコマンド *163*
停止 *163*
変更 *163*
FCサービス コマンド *163*
FCターゲット
作成 *163*
FCターゲット エイリアス
追加 *163*
表示 *163*
FCライセンス
確認 *163*
追加 *163*
無効化 *163*
有効化 *163*
FC論理インターフェイス
使用可能なコマンド *164*
Fibre Channel over Ethernet（FCoE）
概要 *150*
FlexClone LUN
FlexClone LUN
自動 *100*
削除 *100*
自動削除
FlexClone LUN *94*
自動削除の有効化 *95*
使用する理由 *94*
定義 *93*
FlexVol
Data ONTAPが自動的にスペースを増やす方法 *42*
SANに必要 *39*
空きスペースをFlexClone LUNから再生する仕組み *94*
フラクショナル リザーブ
設定に関する考慮事項 *40*

H

HBA *125*, *130*, *150*, *174*, *175*
Host Utilities
定義 *174*

I

I/O
アライメントの問題 *112*
igroup数
バインド *118*
バインド解除 *118*
igroup
WWPN *179*
削除 *129*
作成 *129*
手動 *70*
使用可能なコマンド *129*
名前変更 *129*
バインド *72*, *80*
表示 *129*
変更 *129*
マッピング *70*
igroupのOSタイプ
変更 *129*
Infinite Volume
SANに対するサポート *39*
iqnタイプ指定子 *176*
iSCSI 表示

インターフェイス アクセス *137*
iSCSI
iSNS *139*
SVM *178*
アクセス リスト *132*
イニシエータのセキュリティ方式 *137*
インターフェイス アクセス *137*
エラー メッセージ *146*
エラー リカバリ レベル *134*
作成 *137*
サポートされる構成 *56*
使用可能なコマンド *135–137*
ストレージ システム インターフェイス *136*
ストレージ システムでの実装 *176*
セキュリティ *130*
説明 *175*
通信セッションの方法 *178*
定義済みのノード *176*
停止 *136*, *137*
デフォルトのTCPポート *178*
トラブルシューティング *145*
ノード
名前 *127*
ノードの識別方法 *176*
表示 *136*, *137*
ブロック アクセス *68*
変更 *137*
ホストでの実装 *130*
無効化 *136*, *137*
有効化 *134*, *136*, *137*
ライセンス *67*, *76*
iSCSI LIF
追加 *135*
iSCSIイニシエータ セキュリティのコマンド *137*
iscsiコマンド
iscsi isns *142*
iSCSIサービス
開始 *135*
検証 *135*
削除 *135*
使用可能なコマンド *135*
停止 *135*
変更 *135*
ISCSIサービス
作成 *135*
iSCSIサービス コマンド *135*
iSCSIセッション
削除 *138*
シャットダウン *138*
使用可能なコマンド *138*
表示 *138*
iSCSI接続
削除 *138*
シャットダウン *138*
使用可能なコマンド *138*
表示 *138*
iSCSIターゲット
作成 *135*
iSCSIターゲット エイリアス
追加 *135*
表示 *135*
変更 *135*
iSCSIターゲット ノード名
変更 *135*
iSCSIノード名
表示 *135*
iSCSIのトラブルシューティング *145*
iSCSIライセンス
検証 *135*
追加 *135*
iSNS
iSCSIのサービス *139*
LIF *139*
アクセス リスト *139*
検出 *139*
サーバ バージョン *142*
サービス
更新 *144*
削除 *144*
作成 *144*
設定 *144*
追加 *144*
停止 *144*
取り外し *144*
表示 *144*
変更 *144*
通信 *139*
定義 *139*
登録 *139*
登録済み
情報 *144*
ホスト *139*
ISNS
登録 *142*
iSNSサービス
使用可能なコマンド *144*

L

LIF
- CiscoスイッチのFCおよびFCoEゾーニング制限 *124*
- FC *76*, *163*
- iSCSI *68*, *135*
- LUNのセットアップ *55*
- SVMの連携 *62*
- 移動 *121*
- 管理 *120*
- 考慮事項 *65*
- コマンド
  - FC *163*
  - iSCSI *135*
- 削除 *123*, *135*, *163*
- 作成 *68*, *76*
- セットアップ プロセス *66*
- 追加
  - FC *163*
  - iSCSI *135*
- 定義 *62*
- トラブルシューティング *145*
- 変更 *135*, *163*
- ポートセット
  - LIFの削除
    - ポートセットから *121*
  - 削除 *121*
- 無停止の移行 *120*
- 利点 *62*
- 例 *62*

LUN
- 1個をリストア, SnapVaultバックアップから *104*
- FCを手動で *78*
- I/Oのパフォーマンスの制御 *113*
- iSCSIを手動で *70*
- LUN
  - オフラインにしない *19*
- Snapshot
  - リザーブ *28*
- Snapshotコピー *42*, *88*
- SnapVaultバックアップのSAN環境でのリストア *101*
- volume copy *86*
- アクセスの制限 *65*
- アライメントの問題 *112*
- オートサイズ *42*
- オフライン *17*, *27*
- オフラインになる
  - LUN *19*
- オンライン *14*
- オンラインを維持 *23*, *25*
- 拡張 *114*
- 監視 *19*
- 管理 *117*
- 切り捨て *115*
- クローニング *97*, *98*
- コピー *86*, *98*
- コメント *117*
- サイジング *117*
- サイズ *114*, *115*
- サイズ制限 *70*, *78*, *114*
- サイズ変更 *117*
- 最大サイズ *60*
- 再配置 *117*
- 削除 *116*, *117*
- 作成
  - クローンクローン *97*, *98*
- ジオメトリ *60*
- 事前割り当て *16*
- 縮小 *115*
- 使用可能なコマンド *117*
- 使用可能なスペース *60*
- 使用済みスペース *117*
- シン *44*
- シンプロビジョニング
  - 考慮事項 *14*
  - スペース消費 *14*
  - ディスクの使用量 *31*, *34*
  - 方法 *14*
- スペース リザーブ
  - スペース消費 *14*
  - ディスクの使用量 *31*, *34*
- 設定 *47*, *51*
- 設定済みスペース *117*
- 追加 *117*
- ディスク スペースの使用量
  - 表示 *31*, *34*
- トラブルシューティング *145*
- 名前変更 *117*
- バインド
  - igroup *65*
  - ポートセット *65*
- バックアップ *110*
- 表示 *117*
- ファイルから作成 *56*
- プロビジョニング *44*, *47*, *51*
- 変更 *117*

変更率の計算 *12*
ボリューム内からすべてリストア, SnapVaultバックアップから *106*
マッピング解除 *117*
マッピング ガイドライン *58*
マップ済み *117*
メタデータ *70*, *78*, *114*
読み取り専用 *61*
読み取り専用コピーへのSnapVaultバックアップからのアクセス *102*
リザーブ
Snapshot *28*
リストア
Snapshotコピー *90*
レイアウト *58*
ロードマップ *9*, *10*
ワークフロー *9*, *10*
LUN ID
範囲 *57*
表示 *129*
LUNが表示されない *145*
LUNシリアル番号
表示 *117*
変更 *117*
LUNタイプ
検討 *11*
LUNのコマンド *117*, *129*
LUNの情報
表示 *117*
LUNのステータス
表示 *117*
LUNの設定
FC *73*
iSCSI *66*
自動削除 *42*
表示 *117*
LUNのセットアップ
FC *73*
iSCSI *66*
ウィザード *82*
概要 *66*
決定事項 *55*
LUNパス
表示 *129*
LUNバックアップ
テープ *110*
LUNリザベーション
機能 *59*

M

max_error_recovery_levelオプション *134*
maxsize
LUN *117*
MPIO *62*, *65*, *125*, *128*

O

ODX
使用するための要件 *170*
使用する場合の考慮事項 *171*
ユースケース *172*
要件 *170*
リモート コピーのパフォーマンスの向上 *169*
OSタイプ
設定 *129*

S

SAN環境
SnapVaultバックアップの設定と使用 *101*
SAN構成の制限
ボリュームとSVMの要件 *39*
SANシステム
バックアップ *110*
SANシステムのバックアップ *110*
SCSI
SBC-3標準 *26*
シンプロビジョニング *26*
SnapDrive
概要 *175*
SnapMirrorデスティネーション
読み取り専用LUNのマッピング *61*
Snapshot
コピー
空き *13*
期間 *13*
Snapshotコピー
クローニング *98*
削除 *92*
事前割り当て *16*, *29*
事前割り当てなし *28*
スナップ リザーブ *42*
スペース リザーブされていない *29*
データ保護 *88*
Snapshotリザーブ
事前割り当て *51*

事前割り当てなし *44*, *47*
SnapVaultバックアップ
1個のLUNをリストア *104*
SAN環境での設定と使用 *101*
ボリューム内のすべてのLUNをリストア *106*
読み取り専用LUNコピーへのアクセス *102*
snapコマンド
SnapRestore *90*
SVM
FC
サービス *162*
FCトラフィック *179*
iSCSI
サービス *135*
iSCSIサービス *135*
iSCSIトラフィック *178*
isns
SVM *142*
iSNS *139*
LIFの連携 *62*
SANの制限 *39*
コマンド
FC *163*
iSCSI *135*
削除 *135*, *162*
使用量 *62*
利点 *62*
例 *62*
SVMセットアップ
ウィザード *82*
sysconfig *159*

T

TCPポート
iSCSIのデフォルト *178*

U

UTA *149*

V

VAAI機能
VERIFY AND WRITE機能 *168*
WRITE SAME機能 *168*
拡張コピー機能 *168*
コピー オフロード *168*
VERIFY AND WRITE機能
COMPARE WRITE機能を参照 *168*
環境 *168*
自動的に起動 *168*
volume copyコマンド *86*

W

WRITE SAME機能
VAAIの機能 *168*
環境 *168*
自動的に起動 *168*
WWNN *148*
WWPN
ターゲット アダプタ
変更 *161*
表示 *164*
用途 *179*
割り当て *148*, *164*

あ

空きスペース
FlexVolに対してData ONTAPが自動的に増やす方法 *42*
アクセス リスト
iSNS *139*
概要 *132*
コマンド *137*
アクティブ イニシエータ
使用可能なコマンド *138*
表示 *138*
アクティブ ボリューム
クローニング *97*
アダプタ
FCイニシエータ
表示 *159*
WWPN *161*
アクティブ イニシエータ *164*
イニシエータ ステータス *159*
設定
イニシエータ モード *152*
ターゲット モード
設定 *154*
表示
FCターゲット *156*
FC論理インターフェイス *164*
ターゲット *159*

変更 *161*
アダプタ ステータス
表示 *159*
アダプタ設定
表示 *159*
アダプタ速度
変更 *157*
アライメント
LUN *112*

い

イーサネット *130*, *148*, *149*, *174*, *175*
移動
LUN *117*
イニシエータ
削除 *129*
追加 *129*
ノード
名前 *127*
ノード名
ログイン *178*
バインド *129*
イニシエータ アダプタ
設定 *152*
イニシエータ グループ
定義 *125*
イニシエータ ステータス
表示 *159*
イニシエータ設定
表示 *159*
イニシエータのセキュリティ リスト
取り外し *137*

う

ウィザード
LUNのセットアップ *82*

え

エラー リカバリ レベル
有効化 *134*

お

オートサイズ
FlexVolに対してData ONTAPが自動的にスペースを増やす方法 *42*
オーバーサブスクライブされたストレージ *11*, *15*, *16*
オーバープロビジョニングの例 *15*
オプション
max_error_recovery_level *134*
オフライン
LUN
オフラインになる *17*
トラブルシューティング *27*
トラブルシューティング
LUN *27*
防止 *17*
オフラインになる
LUN *17*
オフロード データ転送
次を参照 : ODX
オンボード アダプタ
イニシエータ *152*
オンボードのアダプタ
表示 *156*
オンライン
LUN *117*

か

ガイドライン
CHAP認証 *131*
LUNのレイアウト *58*
シンプロビジョニング *18*
スペースの割り当て *58*
プロビジョニング *57*
概要
FCブロック アクセス *73*
iSCSIブロック アクセス *66*
LUNのセットアップ *55*
SVM, LIF *62*
拡張コピー機能
VAAIの機能 *168*
環境 *168*
自動的に起動 *168*
標準のコピー処理を使用する場合 *168*
仮想化
Microsoft
仮想化 *167*
VMware
仮想化 *167*
可用性

LUN *60*
管理
ディスク スペース *166*
ボリューム *18*
ボリューム スペース *166*

く

クォータ *58*

け

検証
FCライセンス *67*, *76*
iSCSIライセンス *67*, *76*

こ

高可用性 *128*
構成オプション
ボリューム *11*
構成の制限
ボリュームとSVMの要件 *39*
考慮事項
LIF *65*
LUNとファイル *56*
ODXを使用する場合 *171*
コピー オフロード
次を参照 : ODX
コマンド
FC
WWPNエイリアス *165*
アクティブ イニシエータ *164*
イニシエータ アダプタ *159*
サービス *163*
ターゲット アダプタ *159*
論理インターフェイス *164*
igroup *129*
iSCSI
イニシエータ セキュリティ *137*
インターフェイス アクセス *137*
サービス *135*
セッション *138*
接続 *138*
iSCSIセキュリティ *133*
iSNSサービス *144*
LUN *117*
イニシエータ *138*
ストレージ システム インターフェイス *136*
ポートセット *118*

さ

最適パス *62*
再配置
ディスク スペース *166*
削除
LUN *116*, *117*
ポートセット *118*
作成
iSCSIイニシエータのセキュリティ方式 *137*
LUN *117*
ポートセット *118*

し

ジオメトリ
LUN *60*
自動拡張
FlexVolに対してData ONTAPが自動的にスペースを増やす方法 *42*
自動削除
FlexClone LUN *97*
使用状況 *42*
ボリューム サイズ *22*
自動ネゴシエーション *157*
縮小
LUNのサイズ *115*
手動
igroupのマッピング *78*
LUNの作成 *70*, *78*
手動セットアップ
LUN
FC *73*
iSCSIセットアップ *66*
使用可能なスペース
LUN *60*
使用済みスペース
LUN *117*
新規
FCサービス *163*
igroup *129*
iSCSIイニシエータ セキュリティ *137*
iSCSIサービス *135*
LUN *117*
ポートセット *118*
シンプロビジョニング

LUN *14*, *44*
概要 *15*
ベストプラクティス *18*

す

スイッチ
FCおよびFCoEのゾーニング要件 *124*
ストレージ管理者 *15*
ストレージ効率 *28*
ストレージ効率化 *11*, *15*, *16*
ストレージ システムのノード名
定義 *177*
スナップ リザーブ *18*, *42*
スペース
Data ONTAPが自動的にFlexVolを増やす方法 *42*
再生 *23*, *25*, *26*
スペース再生
スペース *23*, *25*
スペース消費
LUN *14*
スペース使用量
Snapshotリザーブ内 *30*
Snapshotリザーブを確保 *30*
概要 *30*
スペースの割り当て
LUN *11*
Snapshotコピー *11*
ガイドライン *58*
シン *16*
スペース リザーブLUN *28*, *29*
ホストのサポート *23*
ボリューム *11*
スペース不足
LUN *23*, *25*
スペース リザーブ
LUN *28*, *29*
スペース
割り当て *28*
スペース リザベーション
次を参照 : リザベーション

せ

制限
LUNの可用性 *60*
セキュリティ認証方式
変更 *137*
セキュリティ パスワード
定義 *137*
セキュリティ方式
iSCSI *133*
定義 *133*
セッション
チェック *178*
接続
FCホスト *81*
iSCSIホスト *72*
設定
シンプロビジョニング *18*
設定済みスペース
LUN *117*
ゼロ ファット プロビジョニング *15*

そ

ゾーニング
Ciscoスイッチの要件 *124*

た

ターゲット アダプタ
FCoE *149*
設定 *154*

ち

注意事項
LUNマッピング *58*

つ

追加
ポート *118*
通信
iSNS *139*

て

定義
セキュリティ パスワード *137*
デフォルトのセキュリティ認証 *137*
ディスク スペース
管理 *166*
ディスク スペースの使用量
Snapshotコピー *34*

Snapshotコピーを使用しない場合 *31*
表示 *31*, *34*
データ保護
Snapshotコピー *88*
方法 *84*
テープ バックアップ *109*
デフォルトのセキュリティ認証
定義 *137*

と

トラブルシューティング
iSCSIエラー メッセージ *146*
LUN *145*
ポートセット *145*
取り外し
イニシエータのセキュリティ リスト *137*
ポートセット *118*

に

認証
iSCSI *130*
認証セキュリティ情報
表示 *137*

の

ノード
FCP *179*
iSCSI *176*
名前
iSCSI *127*
ノードのタイプ指定子
eui *177*
iqn *176*
ノード名
ストレージ システム *177*

は

バインド
igroup *118*
バインド解除
igroup数 *118*
パス
LIFに関する注意事項 *65*
バックアップ
SnapVaultから1個のLUNをリストア *104*
SnapVaultから読み取り専用LUNコピーへのアクセス *102*
SnapVaultの設定と使用, SAN環境 *101*
ボリューム内のすべてのLUNをSnapVaultから *106*
パフォーマンス
ODXによるリモート コピーのパフォーマンスの向上 *169*

ひ

表示
igroup *118*
LUN
マッピング情報 *117*
認証セキュリティ情報 *137*
ポートセット *118*

ふ

フラクショナル リザーブ
設定に関する考慮事項 *40*
ブロック アクセス
FCホスト *81*
iSCSI *68*
iSCSIホスト *72*
有効化 *68*, *72*, *76*, *81*
プロビジョニング
オプション *11*
ガイドライン *57*
シン *15*
ベストプラクティス *18*

へ

ベストプラクティス
ストレージ プロビジョニング *57*
ヘッドの交換
WWPNの変更 *161*
変更
iSCSI
イニシエータのセキュリティ方式 *137*
LUN
コメント *117*
シリアル番号 *117*
セキュリティ認証方式 *137*
変更率
LUN

LUN
タイプ
決定 11
変更率 11
計算 12

ほ

方法
データ保護 84
ポート
表示 118
ポートセット
LIF 121
削除 118
作成 72, 80, 118
使用可能なコマンド 118
追加 118
取り外し 118
バインド解除 129
表示 118
ポートセットのコマンド 118
保護
データの保護方法 84
ホスト
FC 81
iSCSI 72
iSCSIの実装 130
iSNS 139
LUNの使用可能なスペース 60
イニシエータ
ノード名 127
サポートされる構成 56
ストレージ システム接続 174
設定 72, 81
テープ バックアップ 109
バックアップ 110
ホスト アクセス
LIFの移動 121
ボリューム
SANの制限 39
Snapshot
リザーブ 16
Snapshotコピー 98
管理 166
クローニング 98
構成オプション 11
コピー
LUN 86
削除
Snapshotコピー 92
シンプロビジョニング 29
シンプロビジョニングLUN 16
スペース
割り当て 44
スペース リザーブLUN 28, 29
設定 11, 44, 47, 51
リストア
LUN 88
すべてのLUN 90
ボリューム オプション
スナップ リザーブ 42
volume size
自動削除 22
ボリュームのオートサイズ 18
ボリュームの使用量
Snapshotコピー 34
Snapshotコピーを使用しない場合 31
ボリュームの設定
自動削除 42

ま

マッピング
igroup 60, 65, 70, 72, 78, 80, 129, 179
igroupを手動で 70
LUN 117
手動 78
マッピングの競合 60

み

ミスアライメント
LUNとI/O 112

ゆ

ユニファイド イーサネット
概要 149
ユニファイド ターゲット アダプタ
Data Center Bridging（DCB） 150
管理 149

よ

要件

ODXを使用する場合 *170*
容量 *15*

ら

ライセンス
FC *76*, *179*
iSCSI *135*
検証
FC *67*, *76*
iSCSI *67*, *76*

り

リザーブ
フラクショナルの設定に関する考慮事項 *40*
リザベーション
機能 *59*
リストア
LUN
単一 *88*
Snapshotバックアップから1個のLUN *104*
ボリューム内のすべてのLUNをSnapVaultバックアップから *106*
利点
LIF *62*
SVM *62*
利用可能なスペース
コマンドの影響 *31*

れ

例
igroupのマッピング *65*
SVM *62*
最適パス *62*
シンプロビジョニング *15*
ポートセット *65*
連携
SVM, LIF *62*

ろ

ロードマップ
LUN *9*, *10*
ログイン
イニシエータ
チェック *178*
論理
ブロック
プロビジョニング *26*
論理インターフェイス *130*

わ

ワークフロー
LUN *9*, *10*
割り当て
LIF *68*