



ビッグデータ分析データから人工知能へ NetApp artificial intelligence solutions

NetApp
August 18, 2025

目次

ビッグデータ分析データから人工知能へ	1
TR-4732: ビッグデータ分析データから人工知能へ	1
概念とコンポーネント	1
Google Cloud NetApp Volumes	2
NetApp XCP	2
NetApp BlueXPコピーと同期	3
顧客の課題	3
データムーバーソリューション	3
AI向けデータムーバーソリューション	4
GPFS からNetApp ONTAP NFS へ	6
GPFSの基本	7
GPFS、NFS、XCP の操作リスト	8
HDFS と MapR-FS からONTAP NFS へ	9
顧客が HDFS および MapR-FS から NFS に移行するのはなぜですか?	10
ビジネス上のメリット	10
GPFSからNFSへ - 詳細な手順	10
GPFSの設定	11
GPFSをNFSにエクスポートする	24
NFSクライアントを構成する	28
MapR-FSからONTAP NFSへ	34
詳細情報の入手方法	44

ビッグデータ分析データから人工知能へ

TR-4732: ビッグデータ分析データから人工知能へ

カーティケヤン ナガリンガム、NetApp

このドキュメントでは、ビッグデータ分析データと HPC データを AI に移動する方法について説明します。AI は NFS エクスポートを通じて NFS データを処理しますが、顧客は多くの場合 AI データを HDFS、Blob、S3 ストレージなどのビッグデータ分析プラットフォームや GPFS などの HPC プラットフォームに保存しています。このホワイトペーパーでは、NetApp XCP と NIPAM を使用してビッグデータ分析データと HPC データを AI に移行するためのガイドラインを示します。また、ビッグデータや HPC から AI にデータを移行することによるビジネス上のメリットについても説明します。

概念とコンポーネント

ビッグデータ分析ストレージ

ビッグデータ分析は、HDFS の主要なストレージ プロバイダーです。顧客は、Windows Azure Blob Storage、MapR ファイル システム (MapR-FS)、S3 オブジェクト ストレージなどの Hadoop 互換ファイル システム (HCFS) をよく使用します。

汎用並列ファイルシステム

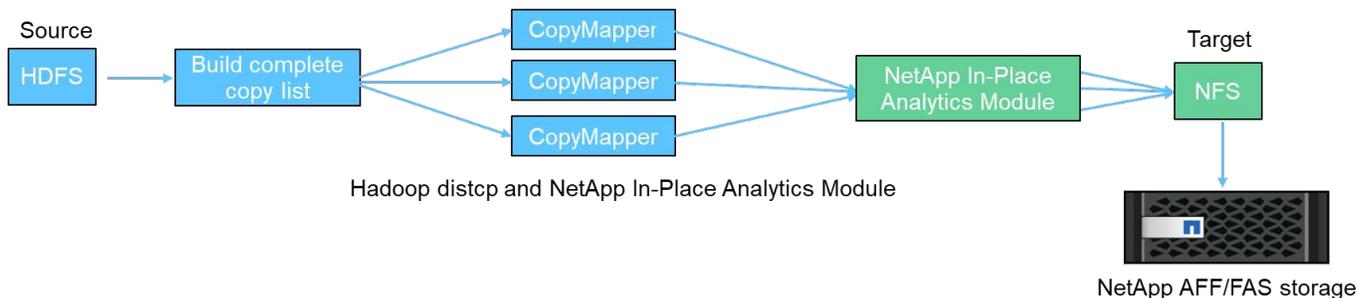
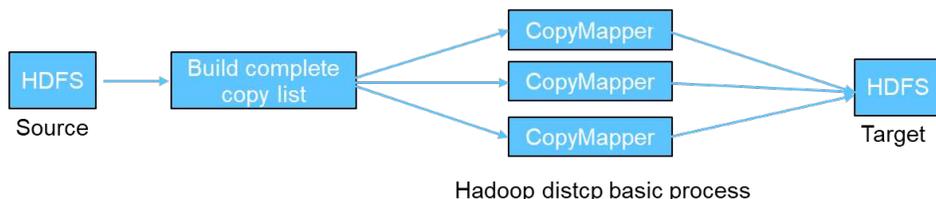
IBM の GPFS は、HDFS の代替となるエンタープライズ ファイル システムです。GPFS は、アプリケーションがブロック サイズとレプリケーション レイアウトを決定できる柔軟性を提供し、優れたパフォーマンスと効率を実現します。

NetAppインプレース分析モジュール

NetApp In-Place Analytics Module (NIPAM) は、Hadoop クラスタが NFS データにアクセスするためのドライバとして機能します。接続プール、NFS InputStream、ファイル ハンドル キャッシュ、NFS OutputStream の 4 つのコンポーネントがあります。詳細については、以下を参照してください。
<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/16351-tr-4382pdf.pdf>。

Hadoop 分散コピー

Hadoop Distributed Copy (DistCp) は、大規模なクラスター間およびクラスター内のコピータスクに使用される分散コピー ツールです。このツールは、データの配布、エラー処理、レポートに MapReduce を使用します。ファイルとディレクトリの一覧を展開し、マップ タスクに入力して、ソース リストからデータをコピーします。下の画像は、HDFS および非 HDFS での DistCp 操作を示しています。



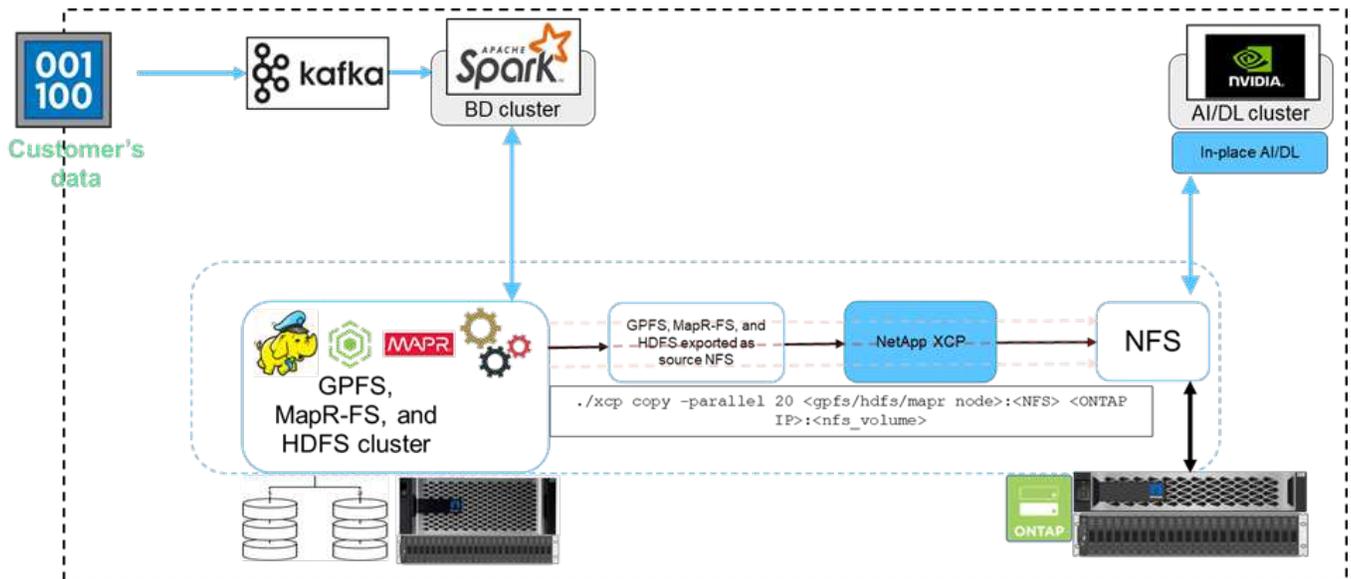
Hadoop DistCp は、追加のドライバーを使用せずに 2 つの HDFS システム間でデータを移動します。NetApp は、HDFS 以外のシステム用のドライバーを提供します。NFS 宛先の場合、NIPAM は、データをコピーするときに Hadoop DistCp が NFS 宛先と通信するために使用する、データをコピーするためのドライバーを提供します。

Google Cloud NetApp Volumes

Google Cloud NetApp Volumes は、極めて優れたパフォーマンスを備えたクラウドネイティブのファイルサービスです。このサービスは、リソースを迅速に起動および停止し、NetApp の機能を使用して生産性を向上させ、スタッフのダウンタイムを削減することで、顧客の市場投入までの時間を短縮するのに役立ちます。Google Cloud NetApp Volumes は、データセンター全体のフットプリントを削減し、ネイティブのパブリッククラウドストレージの消費量を抑えるため、災害復旧やクラウドへのバックアップに最適な代替手段です。

NetApp XCP

NetApp XCP は、あらゆるデバイスから NetApp へ、また NetApp から NetApp へのデータ移行を高速かつ確実に実行できるクライアントソフトウェアです。このツールは、任意の NAS システムから NetApp ストレージコントローラに大量の非構造化 NAS データをコピーするように設計されています。XCP 移行ツールは、データ移行、ファイルまたはディレクトリのリスト、スペースレポートなど、多数の要求を並行して処理できるマルチコア、マルチチャネル I/O ストリーミングエンジンを使用します。これはデフォルトの NetApp データ移行ツールです。XCP を使用して、Hadoop クラスタおよび HPC から NetApp NFS ストレージにデータをコピーできます。下の図は、XCP を使用した Hadoop および HPC クラスタから NetApp NFS ボリュームへのデータ転送を示しています。



NetApp BlueXPコピーと同期

NetApp BlueXP Copy and Sync は、オンプレミスストレージとクラウドストレージ間で NFS、S3、CIFS データをシームレスかつ安全に転送および同期するハイブリッドデータレプリケーションソフトウェアサービスです。このソフトウェアは、データの移行、アーカイブ、コラボレーション、分析などに使用されます。データが転送された後、BlueXP Copy and Sync はソースと宛先の間でデータを継続的に同期します。次に、デルタを転送します。また、独自のネットワーク内、クラウド内、オンプレミス内のデータも保護します。このソフトウェアは従量課金モデルに基づいており、コスト効率の高いソリューションを提供し、データ転送の監視およびレポート機能も提供します。

顧客の課題

AI 運用のためにビッグデータ分析からデータにアクセスしようとする、顧客は次の課題に直面する可能性があります。

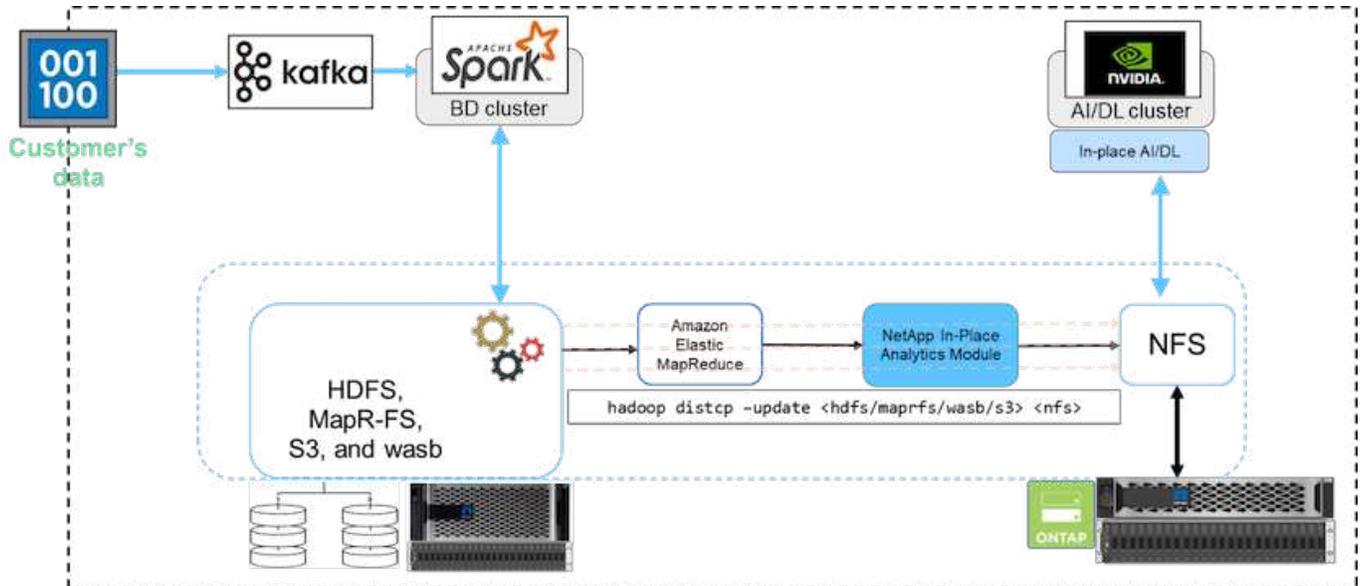
- 顧客データはデータレイクリポジトリに保存されます。データレイクには、構造化データ、非構造化データ、半構造化データ、ログ、マシン間データなど、さまざまな種類のデータを含めることができます。これらすべてのデータタイプはAIシステムで処理する必要があります。
- AI は Hadoop ファイルシステムと互換性がありません。一般的な AI アーキテクチャでは、HDFS および HCFS データに直接アクセスできないため、これらのデータは AI が理解できるファイルシステム (NFS) に移動する必要があります。
- データレイクのデータを AI に移行するには、通常、特殊なプロセスが必要です。データレイク内のデータの量は非常に大きくなる可能性があります。顧客は、データを AI システムに移動するための効率的でスループットが高く、コスト効率の高い方法を持っている必要があります。
- データを同期しています。お客様がビッグデータプラットフォームと AI 間でデータを同期したい場合、AI で処理したデータをビッグデータと組み合わせて分析処理できる場合があります。

データムーバーソリューション

ビッグデータクラスターでは、データは MapR-FS、Windows Azure Storage Blob、S3、Google ファイルシステムなどの HDFS または HCFS に保存されます。NIPAMの

助けを借りて、HDFS、MapR-FS、S3をソースとしてNetApp ONTAP NFSエクスポートにデータをコピーするテストを実施しました。`hadoop distcp`ソースからのコマンド。

次の図は、NVIDIAがAI操作を処理できるように、HDFSストレージで実行されているSparkクラスターからNetApp ONTAP NFSボリュームへの一般的なデータ移動を示しています。



その`hadoop distcp`コマンドはMapReduceプログラムを使用してデータをコピーします。NIPAMはMapReduceと連携して、データをコピーするときにHadoopクラスターのドライバーとして機能します。NIPAMは、単一のエクスポートに対して複数のネットワークインターフェイスに負荷を分散できます。このプロセスは、HDFSまたはHCFSからNFSにデータをコピーするときに、複数のネットワークインターフェイスにデータを分散することで、ネットワークスループットを最大化します。



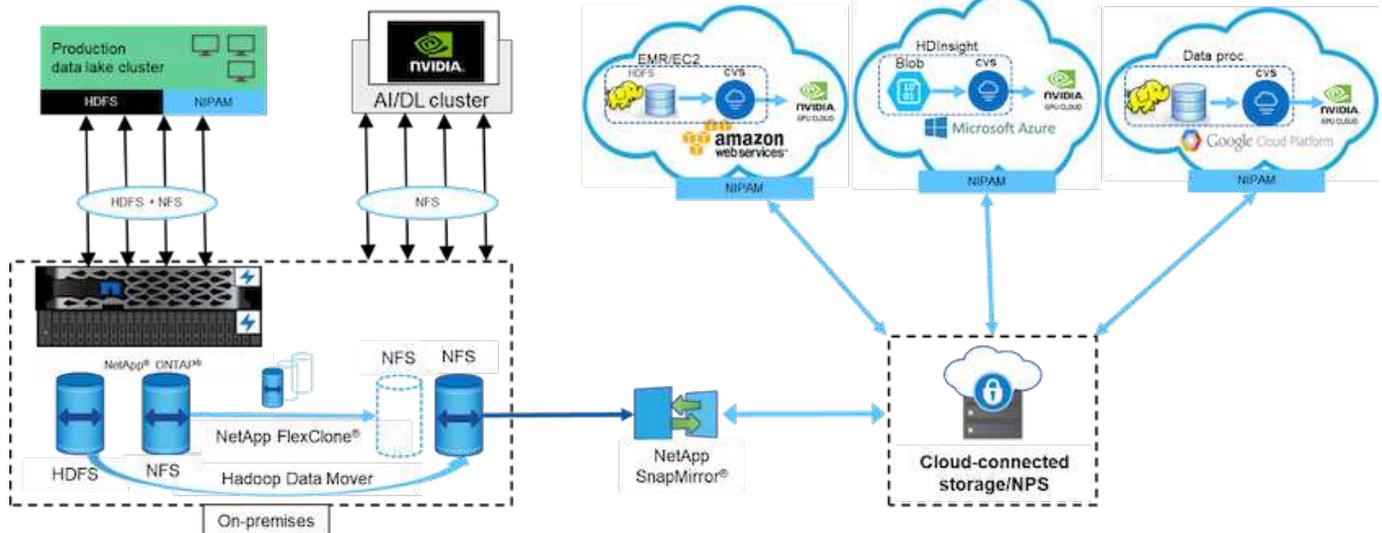
NIPAMはMapRではサポートも認定もされていません。

AI向けデータムーバーソリューション

AI向けデータムーバーソリューションは、AI操作からのHadoopデータを処理するという顧客のニーズに基づいています。NetAppはNIPAMを使用してHDFSからNFSにデータを移動します。あるユースケースでは、顧客はオンプレミスのNFSにデータを移動する必要があり、別の顧客はクラウド内のGPUクラウドインスタンスからのデータを処理するために、Windows Azure Storage BlobからGoogle Cloud NetApp Volumesにデータを移動する必要がありました。

次の図は、データムーバーソリューションの詳細を示しています。

Data Mover in the cloud



データムーバーソリューションを構築するには、次の手順が必要です。

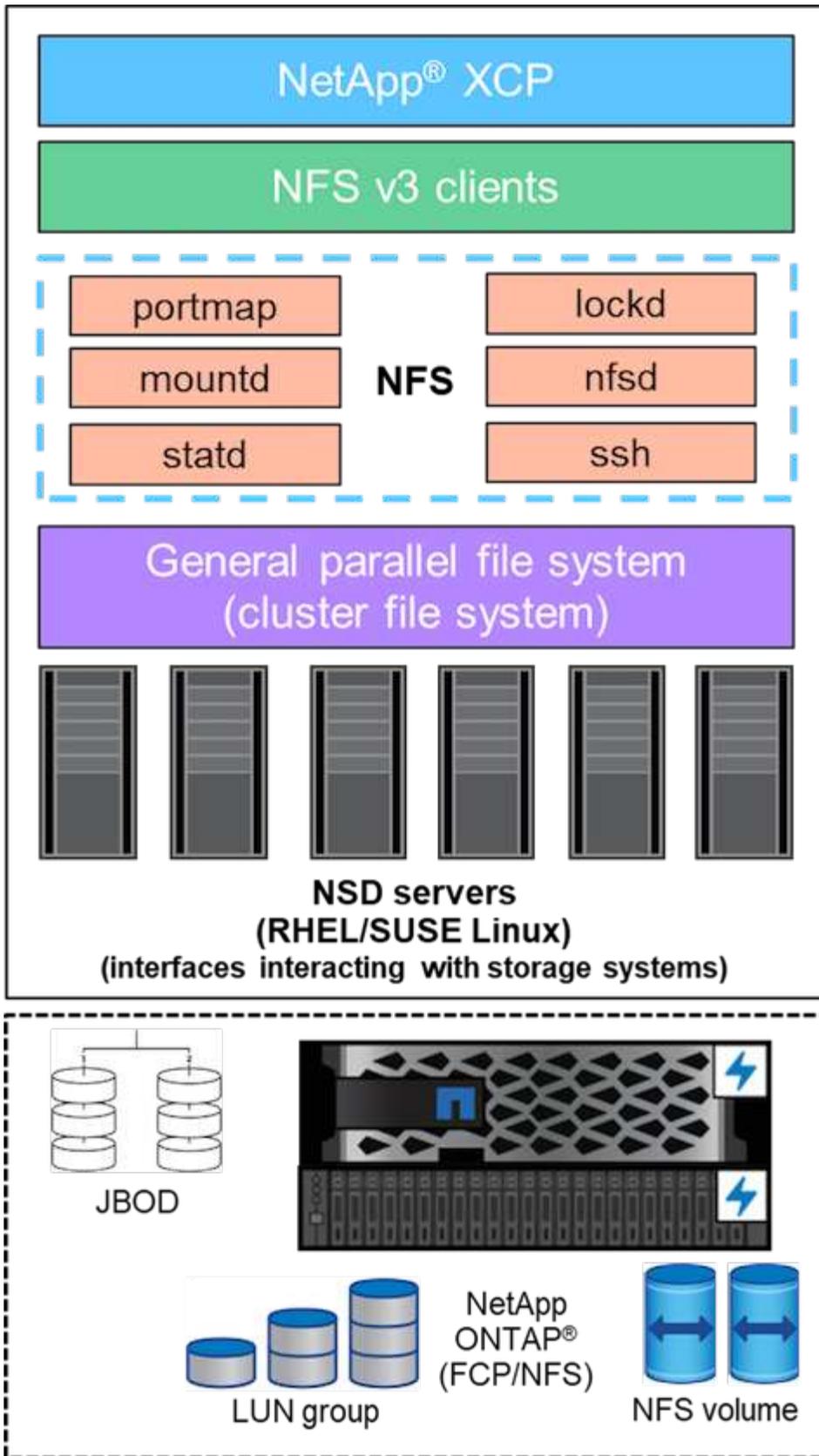
1. ONTAP SAN は HDFS を提供し、NAS は NIPAM を介して実稼働データレイククラスターに NFS ポリ्यूームを提供します。
2. 顧客のデータは HDFS と NFS に保存されています。NFS データは、ビッグデータ分析や AI 操作に使用される他のアプリケーションからの実稼働データである場合があります。
3. NetApp FlexClone テクノロジーは、本番環境の NFS ポリ्यूームのクローンを作成し、オンプレミスの AI クラスターにプロビジョニングします。
4. HDFS SAN LUN からのデータは NIPAM を使用して NFS ポリ्यूームにコピーされ、`hadoop distcp` 指示。NIPAM は複数のネットワークインターフェースの帯域幅を使用してデータを転送します。このプロセスによりデータのコピー時間が短縮され、より多くのデータを転送できるようになります。
5. 両方の NFS ポリ्यूームは、AI 操作に AI クラスターにプロビジョニングされます。
6. オンプレミスの NFS データをクラウドの GPU で処理するために、NFS ポリ्यूームは NetApp SnapMirror テクノロジーを使用して NetApp Private Storage (NPS) にミラーリングされ、GPU のクラウドサービスプロバイダーにマウントされます。
7. 顧客は、クラウドサービスプロバイダーの GPU で EC2/EMR、HDInsight、または DataProc サービスのデータを処理したいと考えています。Hadoop データムーバーは Hadoop サービスから NIPAM を使用して Google Cloud NetApp Volumes にデータを移動し、`hadoop distcp` 指示。
8. Google Cloud NetApp Volumes のデータは、NFS プロトコルを通じて AI にプロビジョニングされます。AI を通じて処理されたデータは、NIPAM、SnapMirror、NPS を通じて NVIDIA クラスターだけでなく、オンプレミスの場所にビッグデータ分析のために送信することもできます。

このシナリオでは、お客様は、オンプレミスの NetApp ストレージコントローラでの AI 処理に必要な、リモートロケーションの NAS システムに大量のファイル数のデータを保持しています。このシナリオでは、XCP 移行ツールを使用して、より高速にデータを移行することをお勧めします。

ハイブリッドユースケースのお客様は、BlueXP Copy and Sync を使用してオンプレミスのデータを NFS、CIFS、S3 データからクラウドに移行したり、その逆を行ったりして、NVIDIA クラスターなどの GPU を使用して AI 処理を行うことができます。BlueXP Copy and Sync と XCP Migration Tool の両方が、NetApp ONTAP NFS への NFS データ移行に使用されます。

GPFS からNetApp ONTAP NFS へ

この検証では、GPFS に物理ディスクを提供するために、4 台のサーバーをネットワーク共有ディスク (NSD) サーバーとして使用しました。下の図に示すように、GPFS は NSD ディスク上に作成され、NFS エクスポートとしてエクスポートされるため、NFS クライアントがアクセスできるようになります。XCP を使用して、GPFS でエクスポートされた NFS からNetApp NFS ボリュームにデータをコピーしました。



GPFSの基本

GPFS では次のノード タイプが使用されます。

- ***管理ノード***ノード間の通信に管理コマンドによって使用されるノード名を含むオプション フィールドを指定します。たとえば、管理ノード `mastr-51.netapp.com` クラスタ内の他のすべてのノードにネットワーク チェックを渡すことができました。
- ***クォーラムノード***クォーラムの派生元となるノードのプールにノードが含まれるかどうかを決定します。クォーラム ノードとして少なくとも1つのノードが必要です。
- ***マネージャーノード***ノードが、ファイル システム マネージャーおよびトークン マネージャーを選択できるノード プールの一部であるかどうかを示します。複数のノードをマネージャー ノードとして定義することをお勧めします。マネージャーとして指定するノードの数は、ワークロードと保有する GPFS サーバー ライセンスの数によって異なります。大規模な並列ジョブを実行している場合は、Web アプリケーションをサポートする 4 ノード クラスタよりも多くのマネージャー ノードが必要になることがあります。
- **NSD** サーバー GPFS で使用するために各物理ディスクを準備するサーバー。
- ***プロトコル ノード***任意の Secure Shell (SSH) プロトコルを介して NFS と直接 GPFS データを共有するノード。このノードには GPFS サーバー ライセンスが必要です。

GPFS、NFS、XCP の操作リスト

このセクションでは、GPFS を作成し、GPFS を NFS エクスポートとしてエクスポートし、XCP を使用してデータを転送する操作のリストを示します。

GPFSを作成する

GPFS を作成するには、次の手順を実行します。

1. サーバーの 1 つに、Linux バージョンの Spectrum-Scale Data Access をダウンロードしてインストールします。
2. すべてのノードに前提条件パッケージ (chef など) をインストールし、すべてのノードで Security-Enhanced Linux (SELinux) を無効にします。
3. インストール ノードをセットアップし、管理ノードと GPFS ノードをクラスター定義ファイルに追加します。
4. マネージャー ノード、クォーラム ノード、NSD サーバー、および GPFS ノードを追加します。
5. GUI、管理、GPFS ノードを追加し、必要に応じて追加の GUI サーバーを追加します。
6. 別の GPFS ノードを追加し、すべてのノードのリストを確認します。
7. クラスタ定義ファイルで、すべての GPFS ノードに設定するクラスター名、プロファイル、リモートシェル バイナリ、リモート ファイル コピー バイナリ、およびポート範囲を指定します。
8. GPFS 構成設定を表示し、追加の管理ノードを追加します。
9. データ収集を無効にして、データ パッケージを IBM サポート センターにアップロードします。
10. インストール前に NTP を有効にして構成を事前チェックします。
11. NSD ディスクを構成、作成、および確認します。
12. GPFSを作成
13. GPFS をマウントします。
14. GPFS に必要な権限を確認して提供します。
15. GPFSの読み取りと書き込みを確認するには、`dd`指示。

GPFSをNFSにエクスポートする

GPFS を NFS にエクスポートするには、次の手順を実行します。

1. GPFSをNFSとしてエクスポートする `etc/exports` ファイル。
2. 必要な NFS サーバー パッケージをインストールします。
3. NFS サービスを開始します。
4. NFS クライアントを検証するために、GPFS 内のファイルを一覧表示します。

NFSクライアントを構成する

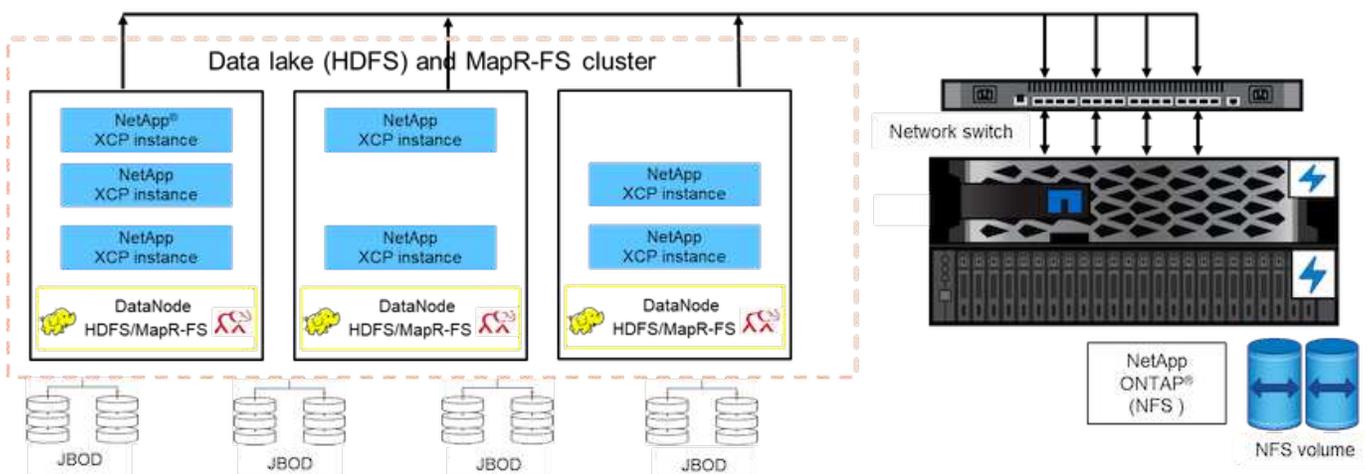
NFS クライアントを構成するには、次の手順を実行します。

1. GPFSをNFSとしてエクスポートするには、`etc/exports` ファイル。
2. NFS クライアント サービスを開始します。
3. NFS クライアントで NFS プロトコルを介して GPFS をマウントします。
4. NFS マウントされたフォルダー内の GPFS ファイルのリストを検証します。
5. XCP を使用して、GPFS からエクスポートされた NFS からNetApp NFS にデータを移動します。
6. NFS クライアント上の GPFS ファイルを検証します。

HDFS と MapR-FS からONTAP NFS へ

このソリューションでは、NetApp はデータ レイク (HDFS) および MapR クラスター データからONTAP NFS へのデータの移行を検証しました。データは MapR-FS と HDFS に保存されていました。NetApp XCP では、HDFS や MapR-FS などの分散ファイルシステムからONTAP NFS にデータを直接移行する新しい機能が導入されました。XCP は非同期スレッドと HDFS C API 呼び出しを使用して、MapR-FS および HDFS との通信とデータの転送を行います。

下の図は、データ レイク (HDFS) および MapR-FS からONTAP NFS へのデータ移行を示しています。この新しい機能を使用すると、ソースを NFS 共有としてエクスポートする必要がなくなります。



顧客が HDFS および MapR-FS から NFS に移行するのはなぜですか？

Cloudera や Hortonworks などの Hadoop ディストリビューションのほとんどは HDFS を使用し、MapR ディストリビューションは MapR-FS と呼ばれる独自のファイルシステムを使用してデータを保存します。HDFS および MapR-FS データは、機械学習 (ML) およびディープラーニング (DL) で活用できる貴重な洞察をデータサイエンティストに提供します。HDFS と MapR-FS のデータは共有されないため、他のアプリケーションでは使用できません。特に顧客の機密データが複数のアプリケーションで使用される銀行業界では、顧客は共有データを求めています。最新バージョンの Hadoop (3.x 以降) は NFS データ ソースをサポートしており、追加のサードパーティ ソフトウェアなしでアクセスできます。新しい NetApp XCP 機能を使用すると、HDFS および MapR-FS から NetApp NFS にデータを直接移動して、複数のアプリケーションにアクセスできるようになります。

12 個の MAPR ノードと 4 個の NFS サーバーを使用した初期パフォーマンス テストでは、MapR-FS から NFS にデータを転送するテストが Amazon Web Services (AWS) で実行されました。

	数量	サイズ	vCPU	メモリ	ストレージ	ネットワーク
NFS サーバ	4	i3en.24xlarge	96	488GiB	8x 7500 NVMe SSD	100
MapR ノード	12	I3en.12xlarge	48	384GiB	4x 7500 NVMe SSD	50

初期テストでは、20Gbps のスループットを実現し、1 日あたり 2PB のデータ転送が可能になりました。

HDFS を NFS にエクスポートせずに HDFS データを移行する方法の詳細については、「導入手順 - NAS」セクションを参照してください。["TR-4863: TR-4863: NetApp XCP - データムーバー、ファイル移行、分析のベストプラクティスガイドライン"](#)。

ビジネス上のメリット

ビッグデータ分析から AI にデータを移動すると、次のような利点があります。

- 異なる Hadoop ファイルシステムと GPFS からデータを抽出し、統合された NFS ストレージシステムに統合する機能
- Hadoop を統合した自動化されたデータ転送方法
- Hadoop ファイルシステムからデータを移動するためのライブラリ開発コストの削減
- NIPAM を使用することで、単一のデータソースから複数のネットワーク インターフェースの集約されたスループットによってパフォーマンスが最大化されます。
- スケジュールされた方法とオンデマンドの方法によるデータ転送
- ONTAP データ管理ソフトウェアを使用した統合 NFS データのストレージ効率とエンタープライズ管理機能
- データ転送に Hadoop 方式を採用し、データ移動コストをゼロに

GPFS から NFS へ - 詳細な手順

このセクションでは、NetApp XCP を使用して GPFS を構成し、データを NFS に移動するために必要な詳細な手順について説明します。

GPFSの設定

1. サーバーの1つに Spectrum Scale Data Access for Linux をダウンロードしてインストールします。

```
[root@mastr-51 Spectrum_Scale_Data_Access-5.0.3.1-x86_64-Linux-
install_folder]# ls
Spectrum_Scale_Data_Access-5.0.3.1-x86_64-Linux-install
[root@mastr-51 Spectrum_Scale_Data_Access-5.0.3.1-x86_64-Linux-
install_folder]# chmod +x Spectrum_Scale_Data_Access-5.0.3.1-x86_64-
Linux-install
[root@mastr-51 Spectrum_Scale_Data_Access-5.0.3.1-x86_64-Linux-
install_folder]# ./Spectrum_Scale_Data_Access-5.0.3.1-x86_64-Linux-
install --manifest
manifest
...
<contents removes to save page space>
...
```

2. すべてのノードに前提条件パッケージ (chef とカーネル ヘッダーを含む) をインストールします。

```
[root@mastr-51 5.0.3.1]# for i in 51 53 136 138 140 ; do ssh
10.63.150.$i "hostname; rpm -ivh /gpfs_install/chef* "; done
mastr-51.netapp.com
warning: /gpfs_install/chef-13.6.4-1.el7.x86_64.rpm: Header V4 DSA/SHA1
Signature, key ID 83ef826a: NOKEY
Preparing...
#####
package chef-13.6.4-1.el7.x86_64 is already installed
mastr-53.netapp.com
warning: /gpfs_install/chef-13.6.4-1.el7.x86_64.rpm: Header V4 DSA/SHA1
Signature, key ID 83ef826a: NOKEY
Preparing...
#####
Updating / installing...
chef-13.6.4-1.el7
#####
Thank you for installing Chef!
workr-136.netapp.com
warning: /gpfs_install/chef-13.6.4-1.el7.x86_64.rpm: Header V4 DSA/SHA1
Signature, key ID 83ef826a: NOKEY
Preparing...
#####
Updating / installing...
chef-13.6.4-1.el7
#####
```

```

Thank you for installing Chef!
workr-138.netapp.com
warning: /gpfs_install/chef-13.6.4-1.el7.x86_64.rpm: Header V4 DSA/SHA1
Signature, key ID 83ef826a: NOKEY
Preparing...
#####
Updating / installing...
chef-13.6.4-1.el7
#####
Thank you for installing Chef!
workr-140.netapp.com
warning: /gpfs_install/chef-13.6.4-1.el7.x86_64.rpm: Header V4 DSA/SHA1
Signature, key ID 83ef826a: NOKEY
Preparing...
#####
Updating / installing...
chef-13.6.4-1.el7
#####
Thank you for installing Chef!
[root@mastr-51 5.0.3.1]#
[root@mastr-51 installer]# for i in 51 53 136 138 140 ; do ssh
10.63.150.$i "hostname; yumdownloader kernel-headers-3.10.0-
862.3.2.el7.x86_64 ; rpm -Uvh --oldpackage kernel-headers-3.10.0-
862.3.2.el7.x86_64.rpm"; done
mastr-51.netapp.com
Loaded plugins: priorities, product-id, subscription-manager
Preparing...
#####
Updating / installing...
kernel-headers-3.10.0-862.3.2.el7
#####
Cleaning up / removing...
kernel-headers-3.10.0-957.21.2.el7
#####
mastr-53.netapp.com
Loaded plugins: product-id, subscription-manager
Preparing...
#####
Updating / installing...
kernel-headers-3.10.0-862.3.2.el7
#####
Cleaning up / removing...
kernel-headers-3.10.0-862.11.6.el7
#####
workr-136.netapp.com
Loaded plugins: product-id, subscription-manager

```

```

Repository ambari-2.7.3.0 is listed more than once in the configuration
Preparing...
#####
Updating / installing...
kernel-headers-3.10.0-862.3.2.el7
#####
Cleaning up / removing...
kernel-headers-3.10.0-862.11.6.el7
#####
workr-138.netapp.com
Loaded plugins: product-id, subscription-manager
Preparing...
#####
package kernel-headers-3.10.0-862.3.2.el7.x86_64 is already installed
workr-140.netapp.com
Loaded plugins: product-id, subscription-manager
Preparing...
#####
Updating / installing...
kernel-headers-3.10.0-862.3.2.el7
#####
Cleaning up / removing...
kernel-headers-3.10.0-862.11.6.el7
#####
[root@mastr-51 installer]#

```

3. すべてのノードで SELinux を無効にします。

```

[root@mastr-51 5.0.3.1]# for i in 51 53 136 138 140 ; do ssh
10.63.150.$i "hostname; sudo setenforce 0"; done
mastr-51.netapp.com
setenforce: SELinux is disabled
mastr-53.netapp.com
setenforce: SELinux is disabled
workr-136.netapp.com
setenforce: SELinux is disabled
workr-138.netapp.com
setenforce: SELinux is disabled
workr-140.netapp.com
setenforce: SELinux is disabled
[root@mastr-51 5.0.3.1]#

```

4. インストール ノードをセットアップします。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale setup -s 10.63.150.51
[ INFO ] Installing prerequisites for install node
[ INFO ] Existing Chef installation detected. Ensure the PATH is
configured so that chef-client and knife commands can be run.
[ INFO ] Your control node has been configured to use the IP
10.63.150.51 to communicate with other nodes.
[ INFO ] Port 8889 will be used for chef communication.
[ INFO ] Port 10080 will be used for package distribution.
[ INFO ] Install Toolkit setup type is set to Spectrum Scale (default).
If an ESS is in the cluster, run this command to set ESS mode:
./spectrumscale setup -s server_ip -st ess
[ INFO ] SUCCESS
[ INFO ] Tip : Designate protocol, nsd and admin nodes in your
environment to use during install:./spectrumscale -v node add <node> -p
-a -n
[root@mastr-51 installer]#
```

5. 管理ノードと GPFS ノードをクラスター定義ファイルに追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add mastr-51 -a
[ INFO ] Adding node mastr-51.netapp.com as a GPFS node.
[ INFO ] Setting mastr-51.netapp.com as an admin node.
[ INFO ] Configuration updated.
[ INFO ] Tip : Designate protocol or nsd nodes in your environment to
use during install:./spectrumscale node add <node> -p -n
[root@mastr-51 installer]#
```

6. マネージャー ノードと GPFS ノードを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add mastr-53 -m
[ INFO ] Adding node mastr-53.netapp.com as a GPFS node.
[ INFO ] Adding node mastr-53.netapp.com as a manager node.
[root@mastr-51 installer]#
```

7. クォーラム ノードと GPFS ノードを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add workr-136 -q
[ INFO ] Adding node workr-136.netapp.com as a GPFS node.
[ INFO ] Adding node workr-136.netapp.com as a quorum node.
[root@mastr-51 installer]#
```

8. NSD サーバーと GPFS ノードを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add workr-138 -n
[ INFO ] Adding node workr-138.netapp.com as a GPFS node.
[ INFO ] Adding node workr-138.netapp.com as an NSD server.
[ INFO ] Configuration updated.
[ INFO ] Tip :If all node designations are complete, add NSDs to your
cluster definition and define required filesystems:./spectrumscale nsd
add <device> -p <primary node> -s <secondary node> -fs <file system>
[root@mastr-51 installer]#
```

9. GUI、管理、GPFS ノードを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add workr-136 -g
[ INFO ] Setting workr-136.netapp.com as a GUI server.
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add workr-136 -a
[ INFO ] Setting workr-136.netapp.com as an admin node.
[ INFO ] Configuration updated.
[ INFO ] Tip : Designate protocol or nsd nodes in your environment to
use during install:./spectrumscale node add <node> -p -n
[root@mastr-51 installer]#
```

10. 別の GUI サーバーを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add mastr-53 -g
[ INFO ] Setting mastr-53.netapp.com as a GUI server.
[root@mastr-51 installer]#
```

11. 別の GPFS ノードを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add workr-140
[ INFO ] Adding node workr-140.netapp.com as a GPFS node.
[root@mastr-51 installer]#
```

12. すべてのノードを検証して一覧表示します。

```

[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node list
[ INFO ] List of nodes in current configuration:
[ INFO ] [Installer Node]
[ INFO ] 10.63.150.51
[ INFO ]
[ INFO ] [Cluster Details]
[ INFO ] No cluster name configured
[ INFO ] Setup Type: Spectrum Scale
[ INFO ]
[ INFO ] [Extended Features]
[ INFO ] File Audit logging      : Disabled
[ INFO ] Watch folder             : Disabled
[ INFO ] Management GUI           : Enabled
[ INFO ] Performance Monitoring   : Disabled
[ INFO ] Callhome                  : Enabled
[ INFO ]
[ INFO ] GPFs                      Admin  Quorum  Manager  NSD    Protocol
GUI   Callhome  OS    Arch
[ INFO ] Node                      Node   Node    Node    Server Node
Server Server
[ INFO ] mastr-51.netapp.com      X
rhel7  x86_64
[ INFO ] mastr-53.netapp.com                    X
X          rhel7  x86_64
[ INFO ] workr-136.netapp.com    X      X
X          rhel7  x86_64
[ INFO ] workr-138.netapp.com                                X
rhel7  x86_64
[ INFO ] workr-140.netapp.com
rhel7  x86_64
[ INFO ]
[ INFO ] [Export IP address]
[ INFO ] No export IP addresses configured
[root@mastr-51 installer]#

```

13. クラスタ定義ファイルでクラスタ名を指定します。

```

[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config gpfs -c mastr-
51.netapp.com
[ INFO ] Setting GPFs cluster name to mastr-51.netapp.com
[root@mastr-51 installer]#

```

14. プロファイルを指定します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config gpfs -p default
[ INFO ] Setting GPFS profile to default
[root@mastr-51 installer]#
Profiles options: default [gpfsProtocolDefaults], random I/O
[gpfsProtocolsRandomIO], sequential I/O [gpfsProtocolDefaults], random
I/O [gpfsProtocolRandomIO]
```

15. GPFSが使用するリモートシェルバイナリを指定します。-r argument。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config gpfs -r /usr/bin/ssh
[ INFO ] Setting Remote shell command to /usr/bin/ssh
[root@mastr-51 installer]#
```

16. GPFSが使用するリモートファイルコピーバイナリを指定します。-rc argument。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config gpfs -rc /usr/bin/scp
[ INFO ] Setting Remote file copy command to /usr/bin/scp
[root@mastr-51 installer]#
```

17. すべてのGPFSノードに設定するポート範囲を指定します。-e argument。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config gpfs -e 60000-65000
[ INFO ] Setting GPFS Daemon communication port range to 60000-65000
[root@mastr-51 installer]#
```

18. GPFS 構成設定を表示します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config gpfs --list
[ INFO ] Current settings are as follows:
[ INFO ] GPFS cluster name is mastr-51.netapp.com.
[ INFO ] GPFS profile is default.
[ INFO ] Remote shell command is /usr/bin/ssh.
[ INFO ] Remote file copy command is /usr/bin/scp.
[ INFO ] GPFS Daemon communication port range is 60000-65000.
[root@mastr-51 installer]#
```

19. 管理ノードを追加します。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale node add 10.63.150.53 -a
[ INFO ] Setting mastr-53.netapp.com as an admin node.
[ INFO ] Configuration updated.
[ INFO ] Tip : Designate protocol or nsd nodes in your environment to
use during install:./spectrumscale node add <node> -p -n
[root@mastr-51 installer]#
```

20. データ収集を無効にして、データ パッケージを IBM サポート センターにアップロードします。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale callhome disable
[ INFO ] Disabling the callhome.
[ INFO ] Configuration updated.
[root@mastr-51 installer]#
```

21. NTP を有効にします。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config ntp -e on
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config ntp -l
[ INFO ] Current settings are as follows:
[ WARN ] No value for Upstream NTP Servers(comma separated IP's with NO
space between multiple IPs) in clusterdefinition file.
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config ntp -s 10.63.150.51
[ WARN ] The NTP package must already be installed and full
bidirectional access to the UDP port 123 must be allowed.
[ WARN ] If NTP is already running on any of your nodes, NTP setup will
be skipped. To stop NTP run 'service ntpd stop'.
[ WARN ] NTP is already on
[ INFO ] Setting Upstream NTP Servers(comma separated IP's with NO
space between multiple IPs) to 10.63.150.51
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config ntp -e on
[ WARN ] NTP is already on
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale config ntp -l
[ INFO ] Current settings are as follows:
[ INFO ] Upstream NTP Servers(comma separated IP's with NO space
between multiple IPs) is 10.63.150.51.
[root@mastr-51 installer]#

[root@mastr-51 installer]# service ntpd start
Redirecting to /bin/systemctl start ntpd.service
[root@mastr-51 installer]# service ntpd status
Redirecting to /bin/systemctl status ntpd.service
• ntpd.service - Network Time Service
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/ntpd.service; enabled; vendor
```

```
preset: disabled)
  Active: active (running) since Tue 2019-09-10 14:20:34 UTC; 1s ago
  Process: 2964 ExecStart=/usr/sbin/ntpd -u ntp:ntp $OPTIONS
(code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 2965 (ntpd)
  CGroup: /system.slice/ntpd.service
          └─2965 /usr/sbin/ntpd -u ntp:ntp -g

Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: ntp_io: estimated max
descriptors: 1024, initial socket boundary: 16
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listen and drop on 0
v4wildcard 0.0.0.0 UDP 123
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listen and drop on 1
v6wildcard :: UDP 123
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listen normally on 2 lo
127.0.0.1 UDP 123
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listen normally on 3
enp4s0f0 10.63.150.51 UDP 123
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listen normally on 4 lo
::1 UDP 123
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listen normally on 5
enp4s0f0 fe80::219:99ff:feef:99fa UDP 123
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: Listening on routing
socket on fd #22 for interface updates
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: 0.0.0.0 c016 06 restart
Sep 10 14:20:34 mastr-51.netapp.com ntpd[2965]: 0.0.0.0 c012 02 freq_set
kernel 11.890 PPM
[root@mastr-51 installer]#
```

22. インストール前に構成を事前に確認してください。

```
[root@mastr-51 installer]# ./spectrumscale install -pr
[ INFO ] Logging to file: /usr/lpp/mmfs/5.0.3.1/installer/logs/INSTALL-
PRECHECK-10-09-2019_14:51:43.log
[ INFO ] Validating configuration
[ INFO ] Performing Chef (deploy tool) checks.
[ WARN ] NTP is already running on: mastr-51.netapp.com. The install
toolkit will no longer setup NTP.
[ INFO ] Node(s): ['workr-138.netapp.com'] were defined as NSD node(s)
but the toolkit has not been told about any NSDs served by these node(s)
nor has the toolkit been told to create new NSDs on these node(s). The
install will continue and these nodes will be assigned server licenses.
If NSDs are desired, either add them to the toolkit with
<./spectrumscale nsd add> followed by a <./spectrumscale install> or add
them manually afterwards using mmcrnsd.
[ INFO ] Install toolkit will not configure file audit logging as it
has been disabled.
[ INFO ] Install toolkit will not configure watch folder as it has been
disabled.
[ INFO ] Checking for knife bootstrap configuration...
[ INFO ] Performing GPFS checks.
[ INFO ] Running environment checks
[ INFO ] Skipping license validation as no existing GPFS cluster
detected.
[ INFO ] Checking pre-requisites for portability layer.
[ INFO ] GPFS precheck OK
[ INFO ] Performing Performance Monitoring checks.
[ INFO ] Running environment checks for Performance Monitoring
[ INFO ] Performing GUI checks.
[ INFO ] Performing FILE AUDIT LOGGING checks.
[ INFO ] Running environment checks for file Audit logging
[ INFO ] Network check from admin node workr-136.netapp.com to all
other nodes in the cluster passed
[ INFO ] Network check from admin node mastr-51.netapp.com to all other
nodes in the cluster passed
[ INFO ] Network check from admin node mastr-53.netapp.com to all other
nodes in the cluster passed
[ INFO ] The install toolkit will not configure call home as it is
disabled. To enable call home, use the following CLI command:
./spectrumscale callhome enable
[ INFO ] Pre-check successful for install.
[ INFO ] Tip : ./spectrumscale install
[root@mastr-51 installer]#
```

23. NSD ディスクを構成します。

```
[root@mastr-51 cluster-test]# cat disk.lst
%nsd: device=/dev/sdf
nsd=nsd1
servers=workr-136
usage=dataAndMetadata
failureGroup=1

%nsd: device=/dev/sdf
nsd=nsd2
servers=workr-138
usage=dataAndMetadata
failureGroup=1
```

24. NSD ディスクを作成します。

```
[root@mastr-51 cluster-test]# mmcrnsd -F disk.lst -v no
mmcrnsd: Processing disk sdf
mmcrnsd: Processing disk sdf
mmcrnsd: Propagating the cluster configuration data to all
    affected nodes.  This is an asynchronous process.
[root@mastr-51 cluster-test]#
```

25. NSD ディスクのステータスを確認します。

```
[root@mastr-51 cluster-test]# mmlsnsd

File system   Disk name     NSD servers
-----
---
 (free disk)  nsd1          workr-136.netapp.com
 (free disk)  nsd2          workr-138.netapp.com

[root@mastr-51 cluster-test]#
```

26. GPFSを作成

```
[root@mastr-51 cluster-test]# mmcrfs gpfs1 -F disk.1st -B 1M -T /gpfs1

The following disks of gpfs1 will be formatted on node workr-
136.netapp.com:
    nsd1: size 3814912 MB
    nsd2: size 3814912 MB
Formatting file system ...
Disks up to size 33.12 TB can be added to storage pool system.
Creating Inode File
Creating Allocation Maps
Creating Log Files
Clearing Inode Allocation Map
Clearing Block Allocation Map
Formatting Allocation Map for storage pool system
Completed creation of file system /dev/gpfs1.
mmcrfs: Propagating the cluster configuration data to all
    affected nodes.  This is an asynchronous process.
[root@mastr-51 cluster-test]#
```

27. GPFS をマウントします。

```
[root@mastr-51 cluster-test]# mmmount all -a
Tue Oct  8 18:05:34 UTC 2019: mmmount: Mounting file systems ...
[root@mastr-51 cluster-test]#
```

28. GPFS に必要な権限を確認して付与します。

```

[root@mastr-51 cluster-test]# mmlsdisk gpfs1
disk          driver  sector  failure holds  holds
storage
name          type    size    group metadata data  status
availability pool
-----
nsd1          nsd     512     1 Yes      Yes  ready  up
system
nsd2          nsd     512     1 Yes      Yes  ready  up
system
[root@mastr-51 cluster-test]#

[root@mastr-51 cluster-test]# for i in 51 53 136 138 ; do ssh
10.63.150.$i "hostname; chmod 777 /gpfs1" ; done;
mastr-51.netapp.com
mastr-53.netapp.com
workr-136.netapp.com
workr-138.netapp.com
[root@mastr-51 cluster-test]#

```

29. GPFSの読み取りと書き込みをチェックするには、`dd`指示。

```

[root@mastr-51 cluster-test]# dd if=/dev/zero of=/gpfs1/testfile
bs=1024M count=5
5+0 records in
5+0 records out
5368709120 bytes (5.4 GB) copied, 8.3981 s, 639 MB/s
[root@mastr-51 cluster-test]# for i in 51 53 136 138 ; do ssh
10.63.150.$i "hostname; ls -ltrh /gpfs1" ; done;
mastr-51.netapp.com
total 5.0G
-rw-r--r-- 1 root root 5.0G Oct  8 18:10 testfile
mastr-53.netapp.com
total 5.0G
-rw-r--r-- 1 root root 5.0G Oct  8 18:10 testfile
workr-136.netapp.com
total 5.0G
-rw-r--r-- 1 root root 5.0G Oct  8 18:10 testfile
workr-138.netapp.com
total 5.0G
-rw-r--r-- 1 root root 5.0G Oct  8 18:10 testfile
[root@mastr-51 cluster-test]#

```

GPFSをNFSにエクスポートする

GPFS を NFS にエクスポートするには、次の手順を実行します。

1. GPFSをNFSとしてエクスポートするには、`/etc/exports`ファイル。

```
[root@mastr-51 gpfs1]# cat /etc/exports
/gpfs1      *(rw,fsid=745)
[root@mastr-51 gpfs1]
```

2. 必要な NFS サーバー パッケージをインストールします。

```
[root@mastr-51 ~]# yum install rpcbind
Loaded plugins: priorities, product-id, search-disabled-repos,
subscription-manager
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package rpcbind.x86_64 0:0.2.0-47.el7 will be updated
---> Package rpcbind.x86_64 0:0.2.0-48.el7 will be an update
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
Package                               Arch
Version                               Repository
Size
=====
Updating:
  rpcbind                               x86_64
  0.2.0-48.el7                           rhel-7-
  server-rpms                             60 k

Transaction Summary
=====
Upgrade 1 Package
```

```
Total download size: 60 k
Is this ok [y/d/N]: y
Downloading packages:
No Presto metadata available for rhel-7-server-rpms
rpcbind-0.2.0-48.el7.x86_64.rpm
| 60 kB 00:00:00
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Updating   : rpcbind-0.2.0-48.el7.x86_64
1/2
  Cleanup   : rpcbind-0.2.0-47.el7.x86_64
2/2
  Verifying : rpcbind-0.2.0-48.el7.x86_64
1/2
  Verifying : rpcbind-0.2.0-47.el7.x86_64
2/2

Updated:
  rpcbind.x86_64 0:0.2.0-48.el7

Complete!
[root@mastr-51 ~]#
```

3. NFS サービスを開始します。

```

[root@mastr-51 ~]# service nfs status
Redirecting to /bin/systemctl status nfs.service
• nfs-server.service - NFS server and services
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nfs-server.service; disabled;
vendor preset: disabled)
  Drop-In: /run/systemd/generator/nfs-server.service.d
           └─order-with-mounts.conf
  Active: inactive (dead)
[root@mastr-51 ~]# service rpcbind start
Redirecting to /bin/systemctl start rpcbind.service
[root@mastr-51 ~]# service nfs start
Redirecting to /bin/systemctl start nfs.service
[root@mastr-51 ~]# service nfs status
Redirecting to /bin/systemctl status nfs.service
• nfs-server.service - NFS server and services
  Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nfs-server.service; disabled;
vendor preset: disabled)
  Drop-In: /run/systemd/generator/nfs-server.service.d
           └─order-with-mounts.conf
  Active: active (exited) since Wed 2019-11-06 16:34:50 UTC; 2s ago
  Process: 24402 ExecStartPost=/bin/sh -c if systemctl -q is-active
gssproxy; then systemctl reload gssproxy ; fi (code=exited,
status=0/SUCCESS)
  Process: 24383 ExecStart=/usr/sbin/rpc.nfsd $RPCNFSDARGS (code=exited,
status=0/SUCCESS)
  Process: 24379 ExecStartPre=/usr/sbin/exportfs -r (code=exited,
status=0/SUCCESS)
  Main PID: 24383 (code=exited, status=0/SUCCESS)
  CGroup: /system.slice/nfs-server.service

Nov 06 16:34:50 mastr-51.netapp.com systemd[1]: Starting NFS server and
services...
Nov 06 16:34:50 mastr-51.netapp.com systemd[1]: Started NFS server and
services.
[root@mastr-51 ~]#

```

4. NFS クライアントを検証するために、GPFS 内のファイルを一覧表示します。

```

[root@mastr-51 gpfs1]# df -Th
Filesystem                                Type      Size  Used Avail
Use% Mounted on
/dev/mapper/rhel_stlrx300s6--22--irmc-root xfs       94G   55G   39G
59% /
devtmpfs                                  devtmpfs  32G    0   32G
0% /dev
tmpfs                                      tmpfs     32G    0   32G
0% /dev/shm
tmpfs                                      tmpfs     32G   3.3G  29G
11% /run
tmpfs                                      tmpfs     32G    0   32G
0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda7                                  xfs       9.4G   210M  9.1G
3% /boot
tmpfs                                      tmpfs     6.3G    0   6.3G
0% /run/user/10065
tmpfs                                      tmpfs     6.3G    0   6.3G
0% /run/user/10068
tmpfs                                      tmpfs     6.3G    0   6.3G
0% /run/user/10069
10.63.150.213:/nc_volume3                 nfs4      380G   8.0M  380G
1% /mnt
tmpfs                                      tmpfs     6.3G    0   6.3G
0% /run/user/0
gpfs1                                       gpfs     7.3T   9.1G  7.3T
1% /gpfs1
[root@mastr-51 gpfs1]#
[root@mastr-51 ~]# cd /gpfs1
[root@mastr-51 gpfs1]# ls
catalog ces gpfs-ces ha testfile
[root@mastr-51 gpfs1]#
[root@mastr-51 ~]# cd /gpfs1
[root@mastr-51 gpfs1]# ls
ces gpfs-ces ha testfile
[root@mastr-51 gpfs1]# ls -ltrha
total 5.1G
dr-xr-xr-x  2 root root 8.0K Jan  1 1970 .snapshots
-rw-r--r--  1 root root 5.0G Oct  8 18:10 testfile
dr-xr-xr-x. 30 root root 4.0K Oct  8 18:19 ..
drwxr-xr-x  2 root root 4.0K Nov  5 20:02 gpfs-ces
drwxr-xr-x  2 root root 4.0K Nov  5 20:04 ha
drwxrwxrwx  5 root root 256K Nov  5 20:04 .
drwxr-xr-x  4 root root 4.0K Nov  5 20:35 ces
[root@mastr-51 gpfs1]#

```

NFSクライアントを構成する

NFS クライアントを構成するには、次の手順を実行します。

1. NFS クライアントにパッケージをインストールします。

```
[root@hdp2 ~]# yum install nfs-utils rpcbind
Loaded plugins: product-id, search-disabled-repos, subscription-manager
HDP-2.6-GPL-repo-4
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-2.6-repo-4
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-3.0-GPL-repo-2
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-3.0-repo-2
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-3.0-repo-3
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-3.1-repo-1
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-3.1-repo-51
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-UTILS-1.1.0.22-repo-1
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-UTILS-1.1.0.22-repo-2
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-UTILS-1.1.0.22-repo-3
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-UTILS-1.1.0.22-repo-4
| 2.9 kB  00:00:00
HDP-UTILS-1.1.0.22-repo-51
| 2.9 kB  00:00:00
ambari-2.7.3.0
| 2.9 kB  00:00:00
epel/x86_64/metalink
| 13 kB  00:00:00
epel
| 5.3 kB  00:00:00
mysql-connectors-community
| 2.5 kB  00:00:00
mysql-tools-community
| 2.5 kB  00:00:00
mysql56-community
| 2.5 kB  00:00:00
rhel-7-server-optional-rpms
| 3.2 kB  00:00:00
```

```

rhel-7-server-rpms
| 3.5 kB 00:00:00
(1/10): mysql-connectors-community/x86_64/primary_db
| 49 kB 00:00:00
(2/10): mysql-tools-community/x86_64/primary_db
| 66 kB 00:00:00
(3/10): epel/x86_64/group_gz
| 90 kB 00:00:00
(4/10): mysql56-community/x86_64/primary_db
| 241 kB 00:00:00
(5/10): rhel-7-server-optional-rpms/7Server/x86_64/updateinfo
| 2.5 MB 00:00:00
(6/10): rhel-7-server-rpms/7Server/x86_64/updateinfo
| 3.4 MB 00:00:00
(7/10): rhel-7-server-optional-rpms/7Server/x86_64/primary_db
| 8.3 MB 00:00:00
(8/10): rhel-7-server-rpms/7Server/x86_64/primary_db
| 62 MB 00:00:01
(9/10): epel/x86_64/primary_db
| 6.9 MB 00:00:08
(10/10): epel/x86_64/updateinfo
| 1.0 MB 00:00:13
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
---> Package nfs-utils.x86_64 1:1.3.0-0.61.el7 will be updated
---> Package nfs-utils.x86_64 1:1.3.0-0.65.el7 will be an update
---> Package rpcbind.x86_64 0:0.2.0-47.el7 will be updated
---> Package rpcbind.x86_64 0:0.2.0-48.el7 will be an update
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
=====
Package Arch Size Version
Repository
=====
Updating:
nfs-utils x86_64 1:1.3.0-0.65.el7
rhel-7-server-rpms 412 k
rpcbind x86_64 0.2.0-48.el7
rhel-7-server-rpms 60 k

Transaction Summary
=====

```

```
=====
Upgrade 2 Packages
```

```
Total download size: 472 k
```

```
Is this ok [y/d/N]: y
```

```
Downloading packages:
```

```
No Presto metadata available for rhel-7-server-rpms
```

```
(1/2): rpcbind-0.2.0-48.el7.x86_64.rpm
```

```
| 60 kB 00:00:00
```

```
(2/2): nfs-utils-1.3.0-0.65.el7.x86_64.rpm
```

```
| 412 kB 00:00:00
```

```
-----
Total
```

```
1.2 MB/s | 472 kB 00:00:00
```

```
Running transaction check
```

```
Running transaction test
```

```
Transaction test succeeded
```

```
Running transaction
```

```
Updating : rpcbind-0.2.0-48.el7.x86_64
```

```
1/4
```

```
service rpcbind start
```

```
Updating : 1:nfs-utils-1.3.0-0.65.el7.x86_64
```

```
2/4
```

```
Cleanup : 1:nfs-utils-1.3.0-0.61.el7.x86_64
```

```
3/4
```

```
Cleanup : rpcbind-0.2.0-47.el7.x86_64
```

```
4/4
```

```
Verifying : 1:nfs-utils-1.3.0-0.65.el7.x86_64
```

```
1/4
```

```
Verifying : rpcbind-0.2.0-48.el7.x86_64
```

```
2/4
```

```
Verifying : rpcbind-0.2.0-47.el7.x86_64
```

```
3/4
```

```
Verifying : 1:nfs-utils-1.3.0-0.61.el7.x86_64
```

```
4/4
```

```
Updated:
```

```
nfs-utils.x86_64 1:1.3.0-0.65.el7
```

```
rpcbind.x86_64 0:0.2.0-48.el7
```

```
Complete!
```

```
[root@hdp2 ~]#
```

2. NFS クライアント サービスを開始します。

```
[root@hdp2 ~]# service rpcbind start
Redirecting to /bin/systemctl start rpcbind.service
[root@hdp2 ~]#
```

3. NFS クライアントで NFS プロトコルを介して GPFS をマウントします。

```
[root@hdp2 ~]# mkdir /gpfstest
[root@hdp2 ~]# mount 10.63.150.51:/gpfs1 /gpfstest
[root@hdp2 ~]# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/mapper/rhel_stlrx300s6--22-root	1.1T	113G	981G	11%	/
devtmpfs	126G	0	126G	0%	/dev
tmpfs	126G	16K	126G	1%	/dev/shm
tmpfs	126G	510M	126G	1%	/run
tmpfs	126G	0	126G	0%	
/sys/fs/cgroup					
/dev/sdd2	197M	191M	6.6M	97%	/boot
tmpfs	26G	0	26G	0%	/run/user/0
10.63.150.213:/nc_volume2	95G	5.4G	90G	6%	/mnt
10.63.150.51:/gpfs1	7.3T	9.1G	7.3T	1%	/gpfstest

```
[root@hdp2 ~]#
```

4. NFS マウントされたフォルダー内の GPFS ファイルのリストを検証します。

```
[root@hdp2 ~]# cd /gpfstest/
[root@hdp2 gpfstest]# ls
ces gpfs-ces ha testfile
[root@hdp2 gpfstest]# ls -l
total 5242882
drwxr-xr-x 4 root root      4096 Nov  5 15:35 ces
drwxr-xr-x 2 root root      4096 Nov  5 15:02 gpfs-ces
drwxr-xr-x 2 root root      4096 Nov  5 15:04 ha
-rw-r--r-- 1 root root 5368709120 Oct  8 14:10 testfile
[root@hdp2 gpfstest]#
```

5. XCP を使用して、GPFS エクスポートされた NFS から NetApp NFS にデータを移動します。

```

[root@hdp2 linux]# ./xcp copy -parallel 20 10.63.150.51:/gpfs1
10.63.150.213:/nc_volume2/
XCP 1.4-17914d6; (c) 2019 NetApp, Inc.; Licensed to Karthikeyan
Nagalingam [NetApp Inc] until Tue Nov 5 12:39:36 2019

xcp: WARNING: your license will expire in less than one week! You can
renew your license at https://xcp.netapp.com
xcp: open or create catalog 'xcp': Creating new catalog in
'10.63.150.51:/gpfs1/catalog'
xcp: WARNING: No index name has been specified, creating one with name:
autoname_copy_2019-11-11_12.14.07.805223
xcp: mount '10.63.150.51:/gpfs1': WARNING: This NFS server only supports
1-second timestamp granularity. This may cause sync to fail because
changes will often be undetectable.
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 301 MiB in (59.5 MiB/s),
784 KiB out (155 KiB/s), 6s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 725 MiB in (84.6 MiB/s),
1.77 MiB out (206 KiB/s), 11s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 1.17 GiB in (94.2 MiB/s),
2.90 MiB out (229 KiB/s), 16s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 1.56 GiB in (79.8 MiB/s),
3.85 MiB out (194 KiB/s), 21s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 1.95 GiB in (78.4 MiB/s),
4.80 MiB out (191 KiB/s), 26s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 2.35 GiB in (80.4 MiB/s),
5.77 MiB out (196 KiB/s), 31s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 2.79 GiB in (89.6 MiB/s),
6.84 MiB out (218 KiB/s), 36s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 3.16 GiB in (75.3 MiB/s),
7.73 MiB out (183 KiB/s), 41s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 3.53 GiB in (75.4 MiB/s),
8.64 MiB out (183 KiB/s), 46s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 4.00 GiB in (94.4 MiB/s),
9.77 MiB out (230 KiB/s), 51s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 4.46 GiB in (94.3 MiB/s),
10.9 MiB out (229 KiB/s), 56s
 34 scanned, 32 copied, 32 indexed, 1 giant, 4.86 GiB in (80.2 MiB/s),
11.9 MiB out (195 KiB/s), 1m1s
Sending statistics...
34 scanned, 33 copied, 34 indexed, 1 giant, 5.01 GiB in (81.8 MiB/s),
12.3 MiB out (201 KiB/s), 1m2s.
[root@hdp2 linux]#

```

6. NFS クライアント上の GPFS ファイルを検証します。

```

[root@hdp2 mnt]# df -Th
Filesystem                                Type      Size  Used Avail Use%
Mounted on
/dev/mapper/rhel_stlrx300s6--22-root     xfs       1.1T  113G  981G  11% /
devtmpfs                                 devtmpfs  126G    0    126G   0%
/dev
tmpfs                                     tmpfs     126G   16K   126G   1%
/dev/shm
tmpfs                                     tmpfs     126G  518M   126G   1%
/run
tmpfs                                     tmpfs     126G    0    126G   0%
/sys/fs/cgroup
/dev/sdd2                                 xfs       197M  191M   6.6M  97%
/boot
tmpfs                                     tmpfs     26G    0    26G   0%
/run/user/0
10.63.150.213:/nc_volume2                nfs4      95G   5.4G   90G   6%
/mnt
10.63.150.51:/gpfs1                       nfs4     7.3T   9.1G   7.3T   1%
/gpfstest
[root@hdp2 mnt]#
[root@hdp2 mnt]# ls -ltrha
total 128K
dr-xr-xr-x  2 root      root          4.0K Dec 31  1969
.snapshots
drwxrwxrwx  2 root      root          4.0K Feb 14  2018 data
drwxrwxrwx  3 root      root          4.0K Feb 14  2018
wcreresult
drwxrwxrwx  3 root      root          4.0K Feb 14  2018
wcreresult1
drwxrwxrwx  2 root      root          4.0K Feb 14  2018
wcreresult2
drwxrwxrwx  2 root      root          4.0K Feb 16  2018
wcreresult3
-rw-r--r--  1 root      root          2.8K Feb 20  2018
READMEdemo
drwxrwxrwx  3 root      root          4.0K Jun 28 13:38 scantg
drwxrwxrwx  3 root      root          4.0K Jun 28 13:39
scancopyFromLocal
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:28 f3
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:28 README
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:28 f9
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:28 f6
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:28 f5
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:30 f4
-rw-r--r--  1 hdfs     hadoop        1.2K Jul  3 19:30 f8

```

```

-rw-r--r-- 1 hdfs          hadoop          1.2K Jul  3 19:30 f2
-rw-r--r-- 1 hdfs          hadoop          1.2K Jul  3 19:30 f7
drwxrwxrwx 2 root          root            4.0K Jul  9 11:14 test
drwxrwxrwx 3 root          root            4.0K Jul 10 16:35
warehouse
drwxr-xr-x 3          10061 tester1          4.0K Jul 15 14:40 sdd1
drwxrwxrwx 3 testeruser1 hadoopkerberosgroup 4.0K Aug 20 17:00
kermkdir
-rw-r--r-- 1 testeruser1 hadoopkerberosgroup 0 Aug 21 14:20 newfile
drwxrwxrwx 2 testeruser1 hadoopkerberosgroup 4.0K Aug 22 10:13
teragen1copy_3
drwxrwxrwx 2 testeruser1 hadoopkerberosgroup 4.0K Aug 22 10:33
teragen2copy_1
-rw-rwxr-- 1 root          hdfs            1.2K Sep 19 16:38 R1
drwx----- 3 root          root            4.0K Sep 20 17:28 user
-rw-r--r-- 1 root          root            5.0G Oct  8 14:10
testfile
drwxr-xr-x 2 root          root            4.0K Nov  5 15:02 gpfs-
ces
drwxr-xr-x 2 root          root            4.0K Nov  5 15:04 ha
drwxr-xr-x 4 root          root            4.0K Nov  5 15:35 ces
dr-xr-xr-x. 26 root          root            4.0K Nov  6 11:40 ..
drwxrwxrwx 21 root          root            4.0K Nov 11 12:14 .
drwxrwxrwx 7 nobody        nobody           4.0K Nov 11 12:14 catalog
[root@hdp2 mnt]#

```

MapR-FSからONTAP NFSへ

このセクションでは、NetApp XCP を使用して MapR-FS データをONTAP NFS に移動するために必要な詳細な手順について説明します。

1. 各 MapR ノードに 3 つの LUN をプロビジョニングし、LUN にすべての MapR ノードの所有権を付与します。
2. インストール中に、MapR-FS に使用される MapR クラスター ディスクに新しく追加された LUN を選択します。
3. MapR 6.1 のドキュメントに従って MapR クラスターをインストールします。
4. MapReduce コマンドを使用して、基本的な Hadoop 操作を確認します。 `hadoop jar xxx`。
5. 顧客データを MapR-FS に保存します。たとえば、Teragen を使用して MapR-FS で約 1 テラバイトのサンプルデータを生成しました。
6. MapR-FS を NFS エクスポートとして設定します。
 - a. すべての MapR ノードで `nlockmgr` サービスを無効にします。

```
root@workr-138: ~$ rpcinfo -p
  program vers proto  port  service
  100000    4   tcp    111   portmapper
  100000    3   tcp    111   portmapper
  100000    2   tcp    111   portmapper
  100000    4   udp    111   portmapper
  100000    3   udp    111   portmapper
  100000    2   udp    111   portmapper
  100003    4   tcp    2049  nfs
  100227    3   tcp    2049  nfs_acl
  100003    4   udp    2049  nfs
  100227    3   udp    2049  nfs_acl
  100021    3   udp    55270 nlockmgr
  100021    4   udp    55270 nlockmgr
  100021    3   tcp    35025 nlockmgr
  100021    4   tcp    35025 nlockmgr
  100003    3   tcp    2049  nfs
  100005    3   tcp    2049  mountd
  100005    1   tcp    2049  mountd
  100005    3   udp    2049  mountd
  100005    1   udp    2049  mountd
root@workr-138: ~$

root@workr-138: ~$ rpcinfo -d 100021 3
root@workr-138: ~$ rpcinfo -d 100021 4
```

- b. すべてのMapRノード上のMapR-FSから特定のフォルダをエクスポートします。
`/opt/mapr/conf/exports`ファイル。サブフォルダーをエクスポートするときに、親フォルダーを異なる
権限でエクスポートしないでください。

```

[mapr@workr-138 ~]$ cat /opt/mapr/conf/exports
# Sample Exports file
# for /mapr exports
# <Path> <exports_control>
#access_control -> order is specific to default
# list the hosts before specifying a default for all
# a.b.c.d,1.2.3.4(ro) d.e.f.g(ro) (rw)
# enforces ro for a.b.c.d & 1.2.3.4 and everybody else is rw
# special path to export clusters in mapr-clusters.conf. To disable
exporting,
# comment it out. to restrict access use the exports_control
#
#/mapr (rw)
#karthik
/mapr/my.cluster.com/tmp/testnfs /maprnfs3 (rw)
#to export only certain clusters, comment out the /mapr & uncomment.
#/mapr/clustername (rw)
#to export /mapr only to certain hosts (using exports_control)
#/mapr a.b.c.d(rw),e.f.g.h(ro)
# export /mapr/cluster1 rw to a.b.c.d & ro to e.f.g.h (denied for
others)
#/mapr/cluster1 a.b.c.d(rw),e.f.g.h(ro)
# export /mapr/cluster2 only to e.f.g.h (denied for others)
#/mapr/cluster2 e.f.g.h(rw)
# export /mapr/cluster3 rw to e.f.g.h & ro to others
#/mapr/cluster2 e.f.g.h(rw) (ro)
#to export a certain cluster, volume or a subdirectory as an alias,
#comment out /mapr & uncomment
#/mapr/clustername /alias1 (rw)
#/mapr/clustername/vol /alias2 (rw)
#/mapr/clustername/vol/dir /alias3 (rw)
#only the alias will be visible/exposed to the nfs client not the
mapr path, host options as before
[mapr@workr-138 ~]$

```

7. MapR-FS NFS サービスを更新します。

```

root@workr-138: tmp$ maprcli nfsmgmt refreshexports
ERROR (22) - You do not have a ticket to communicate with
127.0.0.1:9998. Retry after obtaining a new ticket using maprlogin
root@workr-138: tmp$ su - mapr
[mapr@workr-138 ~]$ maprlogin password -cluster my.cluster.com
[Password for user 'mapr' at cluster 'my.cluster.com': ]
MapR credentials of user 'mapr' for cluster 'my.cluster.com' are written
to '/tmp/maprticket_5000'
[mapr@workr-138 ~]$ maprcli nfsmgmt refreshexports

```

8. MapR クラスタ内の特定のサーバーまたはサーバー セットに仮想 IP 範囲を割り当てます。次に、MapR クラスタは、NFS データ アクセス用の特定のサーバーに IP を割り当てます。IP により高可用性が実現されます。つまり、特定の IP を持つサーバーまたはネットワークに障害が発生した場合、IP 範囲の次の IP を NFS アクセスに使用できます。

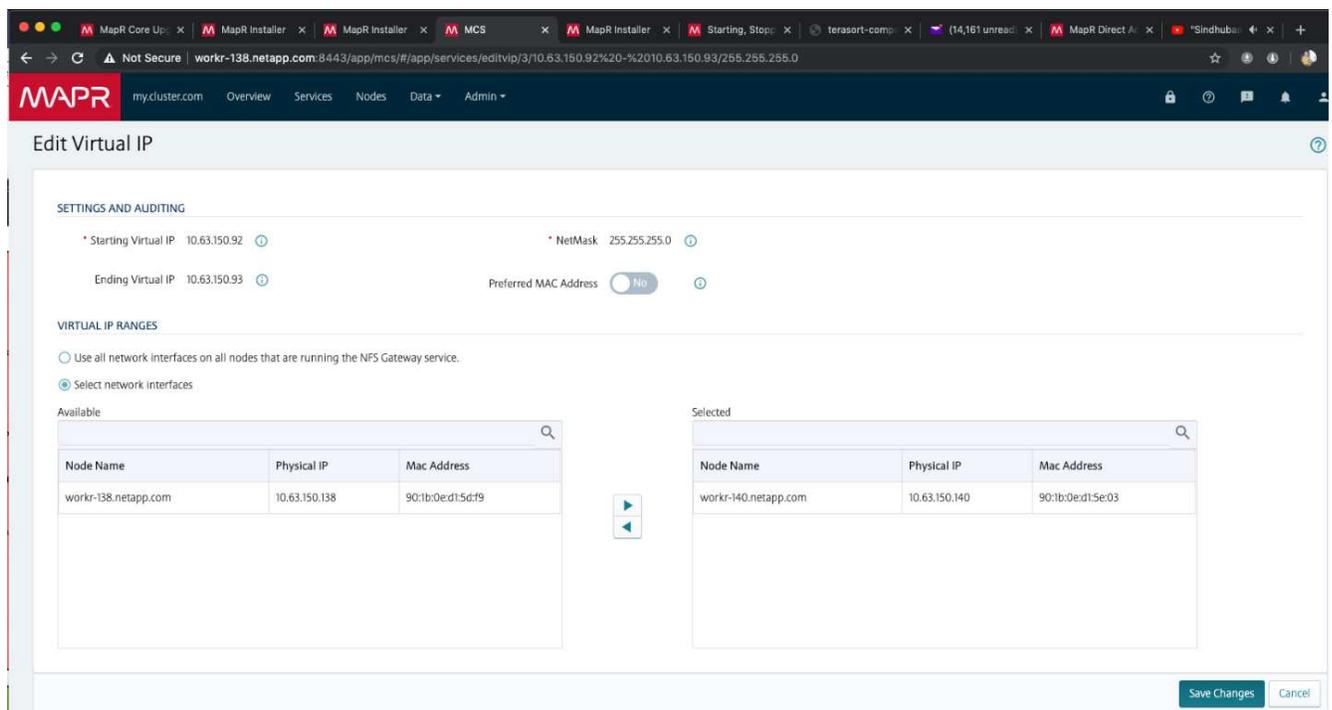
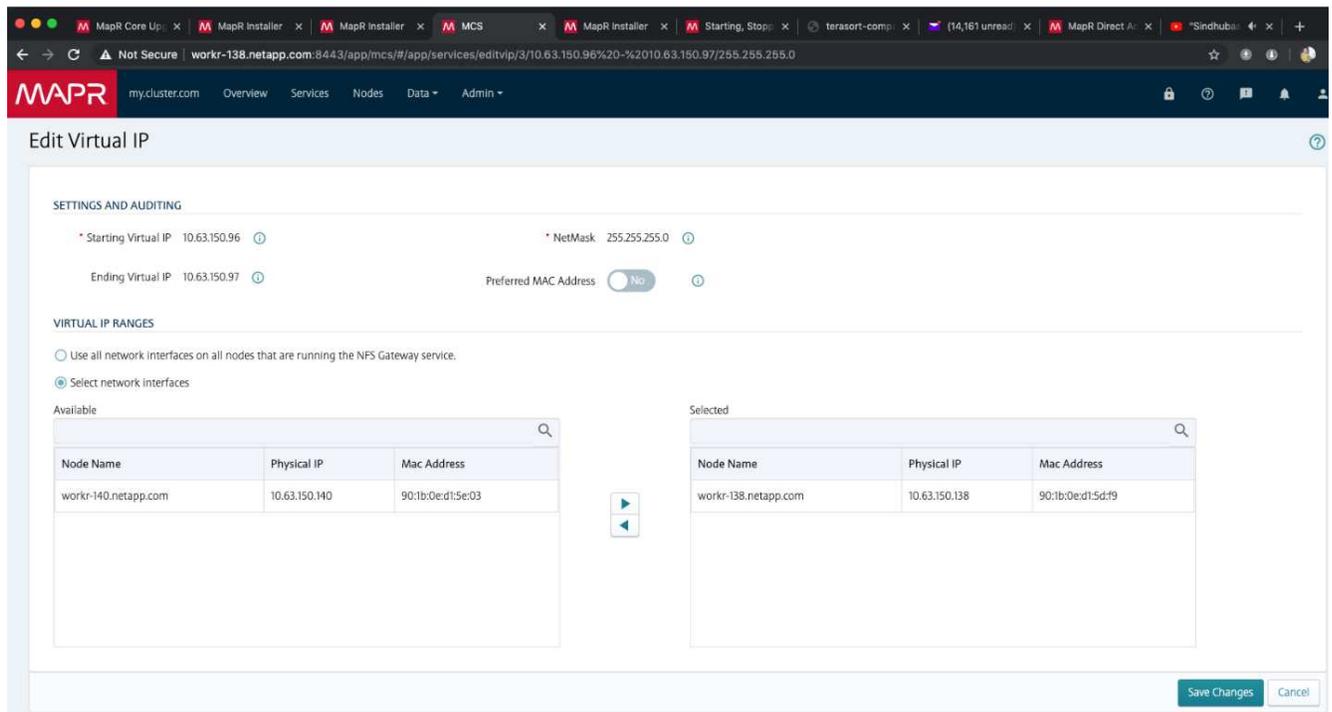


すべての MapR ノードから NFS アクセスを提供する場合は、各サーバーに仮想 IP のセットを割り当て、各 MapR ノードのリソースを NFS データ アクセスに使用できます。

The screenshot shows the MapR web interface for 'my.cluster.com' under the 'Services / NFS V3 Gateway' section. The 'NFS Setup and VIP Assignment' table is displayed with the following data:

<input type="checkbox"/>	VIP Range	Virtual IP	Node Name	Physical IP	MAC Address
<input type="checkbox"/>	10.63.150.92 - 10.63.150.93	(Pending)	--	--	--
<input type="checkbox"/>	10.63.150.96 - 10.63.150.97	10.63.150.96 10.63.150.97	workr-138.netapp.com workr-138.netapp.com	10.63.150.138 10.63.150.138	90:1b:0e:d1:5d:f9 90:1b:0e:d1:5d:f9

Page 1 of 1 | Rows 10 | Total Items: 1 - 2 of 2



9. 各 MapR ノードに割り当てられた仮想 IP を確認し、NFS データ アクセスに使用します。

```
root@workr-138: ~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
    group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
```

```

        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3f0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq state UP
group default qlen 1000
    link/ether 90:1b:0e:d1:5d:f9 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.63.150.138/24 brd 10.63.150.255 scope global noprefixroute
ens3f0
    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.63.150.96/24 scope global secondary ens3f0:~m0
    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.63.150.97/24 scope global secondary ens3f0:~m1
    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::921b:eff:fed1:5df9/64 scope link
    valid_lft forever preferred_lft forever
3: eno1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP
group default qlen 1000
    link/ether 90:1b:0e:d1:af:b4 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
4: ens3f1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP
group default qlen 1000
    link/ether 90:1b:0e:d1:5d:fa brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: eno2: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state
DOWN group default qlen 1000
    link/ether 90:1b:0e:d1:af:b5 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
[root@workr-138: ~]$
[root@workr-140 ~]# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN
group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens3f0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 9000 qdisc mq state UP
group default qlen 1000
    link/ether 90:1b:0e:d1:5e:03 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.63.150.140/24 brd 10.63.150.255 scope global noprefixroute
ens3f0
    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.63.150.92/24 scope global secondary ens3f0:~m0
    valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::921b:eff:fed1:5e03/64 scope link noprefixroute
    valid_lft forever preferred_lft forever
3: eno1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP
group default qlen 1000
    link/ether 90:1b:0e:d1:af:9a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
4: ens3f1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP
group default qlen 1000

```

```
link/ether 90:1b:0e:d1:5e:04 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: eno2: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state
DOWN group default qlen 1000
link/ether 90:1b:0e:d1:af:9b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
[root@workr-140 ~]#
```

10. NFS 操作を確認するために、割り当てられた仮想 IP を使用して NFS エクスポートされた MapR-FS をマウントします。ただし、NetApp XCP を使用したデータ転送ではこの手順は必要ありません。

```
root@workr-138: tmp$ mount -v -t nfs 10.63.150.92:/maprnfs3
/tmp/testmount/
mount.nfs: timeout set for Thu Dec 5 15:31:32 2019
mount.nfs: trying text-based options
'vers=4.1,addr=10.63.150.92,clientaddr=10.63.150.138'
mount.nfs: mount(2): Protocol not supported
mount.nfs: trying text-based options
'vers=4.0,addr=10.63.150.92,clientaddr=10.63.150.138'
mount.nfs: mount(2): Protocol not supported
mount.nfs: trying text-based options 'addr=10.63.150.92'
mount.nfs: prog 100003, trying vers=3, prot=6
mount.nfs: trying 10.63.150.92 prog 100003 vers 3 prot TCP port 2049
mount.nfs: prog 100005, trying vers=3, prot=17
mount.nfs: trying 10.63.150.92 prog 100005 vers 3 prot UDP port 2049
mount.nfs: portmap query retrying: RPC: Timed out
mount.nfs: prog 100005, trying vers=3, prot=6
mount.nfs: trying 10.63.150.92 prog 100005 vers 3 prot TCP port 2049
root@workr-138: tmp$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda7                  84G       48G   37G  57% /
devtmpfs                   126G        0  126G   0% /dev
tmpfs                      126G        0  126G   0% /dev/shm
tmpfs                      126G       19M  126G   1% /run
tmpfs                      126G        0  126G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sdd1                  3.7T     201G  3.5T   6% /mnt/sdd1
/dev/sda6                  946M     220M  726M  24% /boot
tmpfs                      26G        0   26G   0% /run/user/5000
gpfs1                      7.3T     9.1G  7.3T   1% /gpfs1
tmpfs                      26G        0   26G   0% /run/user/0
localhost:/mapr            100G        0  100G   0% /mapr
10.63.150.92:/maprnfs3    53T     8.4G  53T   1% /tmp/testmount
root@workr-138: tmp$
```

11. NetApp XCP を構成して、MapR-FS NFS ゲートウェイからONTAP NFS にデータを転送します。
- XCP のカタログの場所を構成します。

```
[root@hdp2 linux]# cat /opt/NetApp/xFiles/xcp/xcp.ini
# Sample xcp config
[xcp]
#catalog = 10.63.150.51:/gpfs1
catalog = 10.63.150.213:/nc_volume1
```

- b. ライセンスファイルをコピーする /opt/NetApp/xFiles/xcp/。

```
root@workkr-138: src$ cd /opt/NetApp/xFiles/xcp/
root@workkr-138: xcp$ ls -ltrha
total 252K
drwxr-xr-x 3 root root 16 Apr 4 2019 ..
-rw-r--r-- 1 root root 105 Dec 5 19:04 xcp.ini
drwxr-xr-x 2 root root 59 Dec 5 19:04 .
-rw-r--r-- 1 faiz89 faiz89 336 Dec 6 21:12 license
-rw-r--r-- 1 root root 192 Dec 6 21:13 host
-rw-r--r-- 1 root root 236K Dec 17 14:12 xcp.log
root@workkr-138: xcp$
```

- c. XCPをアクティブ化するには、`xcp activate`指示。
d. NFS エクスポートのソースを確認します。

```

[root@hdp2 linux]# ./xcp show 10.63.150.92
XCP 1.4-17914d6; (c) 2019 NetApp, Inc.; Licensed to Karthikeyan
Nagalingam [NetApp Inc] until Wed Feb  5 11:07:27 2020
getting pmap dump from 10.63.150.92 port 111...
getting export list from 10.63.150.92...
sending 1 mount and 4 nfs requests to 10.63.150.92...
== RPC Services ==
'10.63.150.92': TCP rpc services: MNT v1/3, NFS v3/4, NFSACL v3, NLM
v1/3/4, PMAP v2/3/4, STATUS v1
'10.63.150.92': UDP rpc services: MNT v1/3, NFS v4, NFSACL v3, NLM
v1/3/4, PMAP v2/3/4, STATUS v1
== NFS Exports ==
Mounts  Errors  Server
      1      0 10.63.150.92
      Space   Files   Space   Files
      Free    Free    Used    Used Export
  52.3 TiB   53.7B   8.36 GiB  53.7B 10.63.150.92:/maprnfs3
== Attributes of NFS Exports ==
drwxr-xr-x --- root root 2 2 10m51s 10.63.150.92:/maprnfs3
1.77 KiB in (8.68 KiB/s), 3.16 KiB out (15.5 KiB/s), 0s.
[root@hdp2 linux]#

```

- e. 複数のソース IP と複数の宛先 IP (ONTAP LIF) から複数の MapR ノードから XCP を使用してデータを転送します。

```

root@workr-138: linux$ ./xcp_yatin copy --parallel 20
10.63.150.96,10.63.150.97:/maprnfs3/tg4
10.63.150.85,10.63.150.86:/datapipeline_dataset/tg4_dest
XCP 1.6-dev; (c) 2019 NetApp, Inc.; Licensed to Karthikeyan
Nagalingam [NetApp Inc] until Wed Feb  5 11:07:27 2020
xcp: WARNING: No index name has been specified, creating one with
name: autaname_copy_2019-12-06_21.14.38.652652
xcp: mount '10.63.150.96,10.63.150.97:/maprnfs3/tg4': WARNING: This
NFS server only supports 1-second timestamp granularity. This may
cause sync to fail because changes will often be undetectable.
  130 scanned, 128 giants, 3.59 GiB in (723 MiB/s), 3.60 GiB out (724
MiB/s), 5s
  130 scanned, 128 giants, 8.01 GiB in (889 MiB/s), 8.02 GiB out (890
MiB/s), 11s
  130 scanned, 128 giants, 12.6 GiB in (933 MiB/s), 12.6 GiB out (934
MiB/s), 16s
  130 scanned, 128 giants, 16.7 GiB in (830 MiB/s), 16.7 GiB out (831
MiB/s), 21s
  130 scanned, 128 giants, 21.1 GiB in (907 MiB/s), 21.1 GiB out (908
MiB/s), 26s

```

```
130 scanned, 128 giants, 25.5 GiB in (893 MiB/s), 25.5 GiB out (894
MiB/s), 31s
130 scanned, 128 giants, 29.6 GiB in (842 MiB/s), 29.6 GiB out (843
MiB/s), 36s
...
[root@workr-140 linux]# ./xcp_yatin copy --parallel 20
10.63.150.92:/maprnfs3/tg4_2
10.63.150.85,10.63.150.86:/datapipeline_dataset/tg4_2_dest
XCP 1.6-dev; (c) 2019 NetApp, Inc.; Licensed to Karthikeyan
Nagalingam [NetApp Inc] until Wed Feb 5 11:07:27 2020
xcp: WARNING: No index name has been specified, creating one with
name: autaname_copy_2019-12-06_21.14.24.637773
xcp: mount '10.63.150.92:/maprnfs3/tg4_2': WARNING: This NFS server
only supports 1-second timestamp granularity. This may cause sync to
fail because changes will often be undetectable.
130 scanned, 128 giants, 4.39 GiB in (896 MiB/s), 4.39 GiB out (897
MiB/s), 5s
130 scanned, 128 giants, 9.94 GiB in (1.10 GiB/s), 9.96 GiB out
(1.10 GiB/s), 10s
130 scanned, 128 giants, 15.4 GiB in (1.09 GiB/s), 15.4 GiB out
(1.09 GiB/s), 15s
130 scanned, 128 giants, 20.1 GiB in (953 MiB/s), 20.1 GiB out (954
MiB/s), 20s
130 scanned, 128 giants, 24.6 GiB in (928 MiB/s), 24.7 GiB out (929
MiB/s), 25s
130 scanned, 128 giants, 29.0 GiB in (877 MiB/s), 29.0 GiB out (878
MiB/s), 31s
130 scanned, 128 giants, 33.2 GiB in (852 MiB/s), 33.2 GiB out (853
MiB/s), 36s
130 scanned, 128 giants, 37.8 GiB in (941 MiB/s), 37.8 GiB out (942
MiB/s), 41s
130 scanned, 128 giants, 42.0 GiB in (860 MiB/s), 42.0 GiB out (861
MiB/s), 46s
130 scanned, 128 giants, 46.1 GiB in (852 MiB/s), 46.2 GiB out (853
MiB/s), 51s
130 scanned, 128 giants, 50.1 GiB in (816 MiB/s), 50.2 GiB out (817
MiB/s), 56s
130 scanned, 128 giants, 54.1 GiB in (819 MiB/s), 54.2 GiB out (820
MiB/s), 1m1s
130 scanned, 128 giants, 58.5 GiB in (897 MiB/s), 58.6 GiB out (898
MiB/s), 1m6s
130 scanned, 128 giants, 62.9 GiB in (900 MiB/s), 63.0 GiB out (901
MiB/s), 1m11s
130 scanned, 128 giants, 67.2 GiB in (876 MiB/s), 67.2 GiB out (877
MiB/s), 1m16s
```

f. ストレージコントローラ上の負荷分散を確認します。

```
Hadoop-AFF8080::~*> statistics show-periodic -interval 2 -iterations 0
-summary true -object nic_common -counter rx_bytes|tx_bytes -node
Hadoop-AFF8080-01 -instance e3b
Hadoop-AFF8080: nic_common.e3b: 12/6/2019 15:55:04
rx_bytes tx_bytes
-----
879MB    4.67MB
856MB    4.46MB
973MB    5.66MB
986MB    5.88MB
945MB    5.30MB
920MB    4.92MB
894MB    4.76MB
902MB    4.79MB
886MB    4.68MB
892MB    4.78MB
908MB    4.96MB
905MB    4.85MB
899MB    4.83MB

Hadoop-AFF8080::~*> statistics show-periodic -interval 2 -iterations 0
-summary true -object nic_common -counter rx_bytes|tx_bytes -node
Hadoop-AFF8080-01 -instance e9b
Hadoop-AFF8080: nic_common.e9b: 12/6/2019 15:55:07
rx_bytes tx_bytes
-----
950MB    4.93MB
991MB    5.84MB
959MB    5.63MB
914MB    5.06MB
903MB    4.81MB
899MB    4.73MB
892MB    4.71MB
890MB    4.72MB
905MB    4.86MB
902MB    4.90MB
```

詳細情報の入手方法

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、次のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- NetApp FlexGroupボリュームのベストプラクティスと実装ガイド

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/12385-tr4571pdf.pdf>

- NetApp製品ドキュメント

<https://www.netapp.com/us/documentation/index.aspx>

著作権に関する情報

Copyright © 2025 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。ネットアップは明示的な保証、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 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および/または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。