



NetAppとDremioの次世代ハイブリッドアイス バーグレイクハウスソリューション NetApp Solutions

NetApp
September 26, 2024

目次

| | |
|--|----|
| NetAppとDremioの次世代ハイブリッドアイスバーグレイクハウスソリューション | 1 |
| NetAppとDremioの次世代ハイブリッドアイスバーグレイクハウスソリューション | 1 |
| 解決策の概要 | 1 |
| テクノロジー要件 | 3 |
| Deployment手順 | 4 |
| ソリューション検証の概要 | 15 |
| お客様のユースケース | 22 |
| まとめ | 24 |

NetAppとDremioの次世代ハイブリッドアイスバーグレイクハウスソリューション

NetAppとDremioの次世代ハイブリッドアイスバーグレイクハウスソリューション

このドキュメントでは、ONTAP S3、NAS、StorageGRIDなど、NetAppストレージコントローラのさまざまなデータソースを使用したDremioの導入の詳細について説明します。導入時には、TPC-DSベンチマークツールを使用して、さまざまなソースで99個のSQLクエリを実行しました。また、NetApp内のお客様のユースケースや、自動車部品販売のお客様を含むユースケースについても説明しています。

著者

NetApp社プリンシパルアーキテクト、Karthikeyan Nagalingam氏、Dremio Corporationアライアンス担当VP、Roger Frey氏Dremio Corporation、プリンシパルプロダクトマーケティングマネージャー、Mark Shainman氏

解決策の概要

Hybrid Iceberg Lakehouseソリューションは、データレイクのお客様が直面する課題に対処する独自のメリットを提供します。Dremioの統合されたLakehouseプラットフォームとNetApp ONTAP、StorageGRID、NetAppクラウドソリューションを活用することで、企業はビジネスオペレーションに大きな価値を追加できます。このソリューションは、NetAppソースを含む複数のデータソースへのアクセスを提供するだけでなく、全体的な分析パフォーマンスを向上させ、企業がビジネスの成長につながるビジネスインサイトを促進するのに役立ちます。

ネットアップの概要

- ONTAPやStorageGRIDなどのNetAppの製品は、ストレージとコンピューティングの分離を可能にし、特定の要件に基づいて最適化リソース使用率を実現します。この柔軟性により、NetAppストレージソリューションを使用してストレージを個別に拡張できます。
- ネットアップのストレージコントローラを活用することで、NFSプロトコルとS3プロトコルを使用してベクトルデータベースに効率的にデータを提供できます。これらのプロトコルを使用すると、顧客データの保存とベクターデータベースインデックスの管理が容易になり、ファイルメソッドやオブジェクトメソッドを使用してデータの複数のコピーにアクセスする必要がなくなります。
- NetApp ONTAPは、AWS、Azure、Google Cloudなどの主要なクラウドサービスプロバイダでNASとオブジェクトストレージをネイティブにサポートします。この広範な互換性により、シームレスな統合が保証され、お客様のデータモビリティ、グローバルなアクセス性、ディザスタリカバリ、動的な拡張性、および高パフォーマンスが実現します。

StorageGRID

業界をリードするネットアップのオブジェクトストレージStorageGRIDは、データの自動配置、柔軟な導入オ

プッシュ、階層型イレイジャーコーディングによる卓越したデータ保持性を実現する強力なポリシーエンジンを提供します。数十億のオブジェクトとペタバイト規模のデータを単一のネームスペースでサポートする拡張性に優れたアーキテクチャを備えています。ハイブリッドクラウドの統合が可能になり、主要なクラウドプラットフォームへのデータ階層化が可能になります。2019年のIDC MarketScape Worldwide Object-Based Vendor Assessmentでリーダーに位置付けられました。

さらに、StorageGRIDは、Software-Definedオブジェクトストレージ、地理的冗長性、マルチサイト機能により、大規模な非構造化データの管理に優れています。ポリシーベースの情報ライフサイクル管理が組み込まれており、ミラーリングや検索などのクラウド統合機能を提供します。Common Criteria、NF203 Digital Safe Component、ISO/IEC 25051、KPMG、Cohasset Compliance Assessmentなど、さまざまな認証を取得しています。

要約すると、NetApp StorageGRIDは、大規模な非構造化データを効率的に管理するための強力な機能、拡張性、ハイブリッドクラウド統合、コンプライアンス認定を提供します。

NetApp ONTAP

NetApp ONTAPは、幅広いエンタープライズ機能を提供する堅牢なストレージソリューションです。Snapshotも含まれています。Snapshotを使用すると、アプリケーションと整合性があり、改ざんがない瞬時のバックアップを作成できます。SnapRestoreでは、バックアップをオンデマンドでほぼ瞬時にリストアできます。SnapMirrorには、統合されたリモートバックアップ機能とディザスタリカバリ機能が用意されています。また、Autonomous Ransomware Protection (ARP) も組み込まれているため、複数管理者による検証、FIPS認定による保管データの暗号化、転送中データの暗号化、多要素認証 (MFA)、ロールベースアクセス制御 (RBAC) などの機能によってデータセキュリティを確保できます。包括的なロギング、監査、オンボードと外部のキー管理、セキュアページ、複数のテナントのセキュアな管理により、データのセキュリティとコンプライアンスがさらに強化されます。

NetApp ONTAPにはも搭載されています。SnapLockは、高い整合性、パフォーマンス、保持率を維持しながら、総所有コストを抑えながら、規制に準拠したデータ保持を実現します。NetApp ONTAP®9と完全に統合されており、悪意のある行為、不正な管理者、ランサムウェアからの保護を提供します。

このソリューションには、転送中データと保管データの暗号化、多要素管理アクセス、複数管理者検証のためのNSE / NVE暗号化が含まれています。Active IQは、AIに基づく予測分析と修正措置を提供すると同時に、QoSによってQuality of Service (QoS; サービス品質) ワークロードを管理します。管理と自動化の統合は、sysmgr /gui/cli/apiを通じて直感的に実行できます。FabricPoolはデータの自動階層化を可能にし、インラインデータ圧縮、重複排除、コンパクションによる効率化を実現します。NetAppでは、ワークロード効率化目標の達成をお客様に無償で保証します。

NetApp ONTAPは、NVMe/FC、FC、NVMe/TCP、iSCSI、NFS、SMB、S3などのさまざまなプロトコルをサポートし、ユニファイドストレージソリューションです。全体的に、NetApp ONTAPは広範なエンタープライズ機能、堅牢なセキュリティ、コンプライアンス、効率性、汎用性を提供し、多様なストレージニーズに対応します。

Dremioの概要

Dremioは、セルフサービス分析とAIのための統合されたLakehouseプラットフォームです。Dremio統合分析プラットフォームは、従来のデータウェアハウスソリューションの数分の1のコストで、Lakehouseの柔軟性、拡張性、パフォーマンスにより、ユーザーをデータに近づけることができます。Dremioは「シフトレフト」分析を可能にし、複雑でコストのかかるデータ統合とETLを排除し、データを移動することなくシームレスなエンタープライズ規模の分析を実現します。Dremioには次の機能もあります。

- 汎用性に優れたセマンティックレイヤと、緊密に統合されたハイパフォーマンスなSQLクエリエンジンによって実現される使いやすいセルフサービス分析により、クラウドとオンプレミスの両方で、すべてのデ

ータを簡単に接続、管理、分析できます。

- DremioのApache IcebergネイティブのLakehouse管理機能は、データ検出を簡素化し、データの最適化を自動化して、Gitにインスパイアされたデータバージョン管理を使用したハイパフォーマンス分析を実現します。
- オープンソースとオープンスタンダードに基づいて構築されたDremioは、企業がロックインを回避し、イノベーションのための地位を維持できるようにします。大企業は、すべてのワークロードで最高のコストパフォーマンスを発揮する、使いやすいLakehouseプラットフォームとしてDremioを信頼しています。

DremioおよびNetAppハイブリッドアイスバーグレイクハウスソリューションはどのような価値をお客様に提供しますか？

- データ管理とアクセシビリティの向上: Dremioは、データレイクからデータを高速で直接クエリできるデータレイクハウスプラットフォームでよく知られています。一方、NetAppは、クラウドデータサービスとデータストレージソリューションの業界をリードするプロバイダです。この共同サービスは、企業データを効率的かつ効率的に保存、管理、アクセス、分析するための包括的なソリューションをお客様に提供します。
- パフォーマンスの最適化: データストレージに関するNetAppの専門知識と、Data Processingとデータ最適化に関するDremioの能力を活用して、このパートナーシップは、データ運用のパフォーマンスを向上させ、レイテンシを低減し、ビジネスインサイトを高速化するソリューションを提供します。Dremioは、NetAppの社内IT分析インフラストラクチャにもパフォーマンス上のメリットをもたらしました。
- 拡張性: DremioとNetAppはどちらも、拡張性に優れたソリューションを提供します。この共同ソリューションは、拡張性に優れたデータストレージ、データ管理、分析環境をお客様に提供します。Hybrid Iceberg Lakehouse環境では、Dremio SQLクエリエンジンをNetApp StorageGRIDと組み合わせることで、あらゆるビジネスの分析ニーズに対応できる、比類のない拡張性、同時実行性、クエリパフォーマンスを実現します。
- データセキュリティとガバナンス: 両社はデータセキュリティとガバナンスに重点を置いています。堅牢なセキュリティ機能とデータガバナンス機能を組み合わせることで、データを確実に保護し、データガバナンス要件を満たすことができます。ロールベースおよびきめ細かなアクセス制御、包括的な監査、エンドツーエンドのデータリネージ、統合されたアイデンティティ管理、広範なコンプライアンスおよびセキュリティフレームワークを備えたSSOなどの機能により、企業の分析データ環境の安全性と管理性が確保されます。
- コスト効率: DremioのデータレイクエンジンとNetAppのストレージソリューションを統合することで、データ管理とデータ移動に関連するコストを削減できます。また、従来のデータレイク環境から、NetAppとDremioで構成される最新のLakehouseソリューションに移行することもできます。このHybrid Iceberg Lakehouseソリューションは、高速クエリパフォーマンスと市場をリードするクエリの同時実行性を実現し、TCOを削減し、ビジネスインサイトを得るまでの時間を短縮します。

テクノロジー要件

本ドキュメントでは、以下に示すハードウェアとソフトウェアの構成を検証に使用しています。これらの構成は、環境のセットアップに役立つガイドラインですが、個々のお客様の要件によって特定のコンポーネントが異なる場合があることに注意してください。

ハードウェア要件

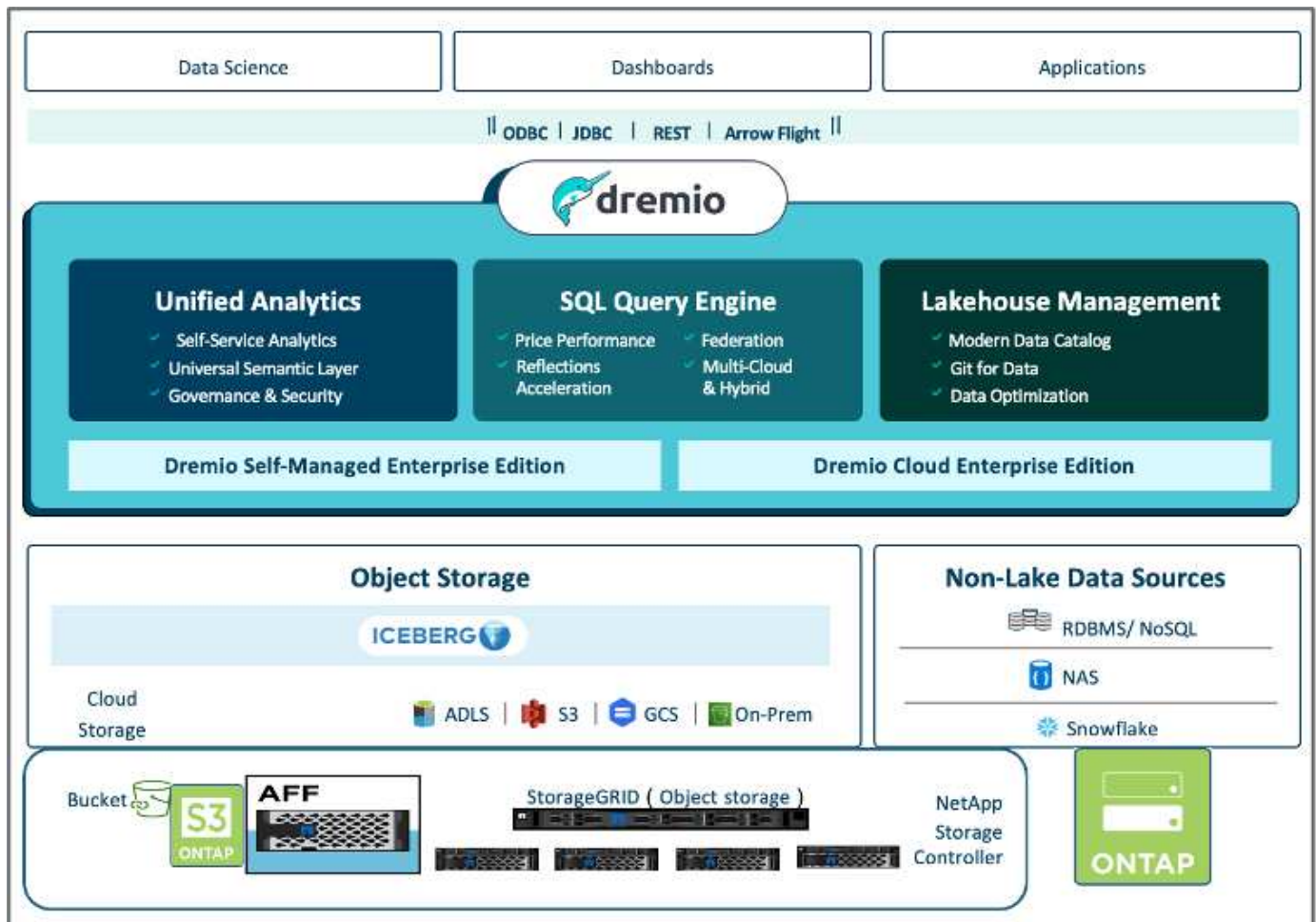
| ハードウェア | 詳細 |
|------------------------------|--|
| NetApp AFFストレージレイHAペア | <ul style="list-style-type: none"> • A800 • ONTAP 9.14.1 • 3.49TB SSD-NVM×48 • 2つのS3バケット：Dremioメタデータと顧客データ |
| Fujitsu PRIMERGY RX2540 M4×4 | <ul style="list-style-type: none"> • CPU×64 • Intel®Xeon®Gold 6142 CPU (2.60GHz) • 256 GM物理メモリ • 100GbEネットワークポート×1 |
| ネットワーキング | <ul style="list-style-type: none"> • 100GbE |
| StorageGRID | * 1 x SG100、3 x SGF6024 * 3 x 24 x 7.68TB * 2つのS3バケット：Dremioメタデータと顧客データ。 |

ソフトウェア要件

| ソフトウェア | 詳細 |
|--------|--|
| デレミオ | <ul style="list-style-type: none"> • バージョン-25.0.3-202405170357270647-d2042e1b • Enterprise Edition |
| オンプレミス | <ul style="list-style-type: none"> • 5ノードDremioクラスタ • マスターコーディネータ1名とエグゼキュータ4名 |

Deployment手順

このリファレンスアーキテクチャの検証では、1人のコーディネータと4人のExecutorで構成されるDremio構成を使用しました。



NetAppセットアップ

- ストレージシステムの初期化
- Storage Virtual Machine (SVM) の作成
- 論理ネットワークインターフェースの割り当て
- NFS、S3の構成とライセンス

NFS（ネットワークファイルシステム）については、以下の手順を実行してください。NFSv4またはNFSv3用のFlex Groupボリュームを作成します。この検証のセットアップでは、48本のSSD、コントローラのルートボリューム専用のSSD 1本、NFSv4用に47本のSSDを使用しました。]Flex GroupボリュームのNFSエクスポートポリシーにDremioサーバーネットワークに対する読み取り/書き込み権限があることを確認します。

1. すべてのDremioサーバーで、フォルダーを作成し、各Dremioサーバーの論理インターフェイス（LIF）を使用してFlex Groupボリュームをこのフォルダーにマウントします。

S3（Simple Storage Service）については、次の手順を実行してください。

1. `vserver object-store-server create` コマンドを使用して、HTTPを有効にし、管理ステータスを「up」に設定します。HTTPSを有効にし、カスタムリスナーポートを設定することもできます。
2. 「`vserver object-store-server user create -user <username>`」 コマンドを使用して、`object-store-server` ユーザーを作成します。
3. アクセスキーとシークレットキーを取得するには、次のコマンドを実行します。"set diag ; vserver

object-store-server user show -user <username>”。ただし、今後は、これらのキーはユーザ作成プロセス中に提供されるか、REST API呼び出しを使用して取得できます。

- 手順2で作成したユーザを使用してオブジェクトストアサーバグループを作成し、アクセスを許可します。この例では、「FullAccess」を提供しています。
- タイプを「S3」に設定して、S3バケットを2つ作成します。1つはDremio構成用、もう1つは顧客データ用です。

ZooKeeperのセットアップ

Dremioが提供するzookeeper設定を使用できます。この検証では、別々のzookeeperを使用しました。このWebリンクで説明されている手順に従いました。 <https://medium.com/@ahmetfurkandemir/distributed-hadoop-cluster-1-spark-with-all-dependencies-03c8ec616166>

Dremioセットアップ

私たちはこのウェブリンクをたどって、tar ball経由でDremioをインストールしました。

- Dremioグループを作成します。

```
sudo groupadd -r dremio
```

- dremioユーザーを作成します。

```
sudo useradd -r -g dremio -d /var/lib/dremio -s /sbin/nologin dremio
```

- Dremioディレクトリを作成します。

```
sudo mkdir /opt/dremio
sudo mkdir /var/run/dremio && sudo chown dremio:dremio /var/run/dremio
sudo mkdir /var/log/dremio && sudo chown dremio:dremio /var/log/dremio
sudo mkdir /var/lib/dremio && sudo chown dremio:dremio /var/lib/dremio
```

- tarファイルを <https://download.dremio.com/community-server/>

- Dremioを/opt/dremioディレクトリに解凍します。

```
sudo tar xvf dremio-enterprise-25.0.3-202405170357270647-d2042e1b.tar.gz
-C /opt/dremio --strip-components=1
```

- 構成フォルダのシンボリックリンクを作成します。

```
sudo ln -s /opt/dremio/conf /etc/dremio
```


7. サービス設定をセットアップします (systemd setup) 。

- a. dremioデーモンのユニットファイルを/opt/dremio/share/dremio.serviceから/etc/systemd/system/dremio.serviceにコピーします
- b. システムの再起動

```
sudo systemctl daemon-reload
```

- c. dremioを有効にしてブート時に起動します。

```
sudo systemctl enable dremio
```

8. コーディネータにDremioを設定します。詳細については、Dremioの設定を参照してください。

- a. Dremio.conf

```
root@hadoopmaster:/usr/src/tpcds# cat /opt/dremio/conf/dremio.conf

paths: {
  # the local path for dremio to store data.
  local: ${DREMIO_HOME}"/dremiocache"

  # the distributed path Dremio data including job results,
  downloads, uploads, etc
  #dist: "hdfs://hadoopmaster:9000/dremiocache"
  dist: "dremioS3:///dremioconf"
}

services: {
  coordinator.enabled: true,
  coordinator.master.enabled: true,
  executor.enabled: false,
  flight.use_session_service: false
}

zookeeper: "10.63.150.130:2181,10.63.150.153:2181,10.63.150.151:2181"
services.coordinator.master.embedded-zookeeper.enabled: false
root@hadoopmaster:/usr/src/tpcds#
```

- b. Core-site.xml

```
root@hadoopmaster:/usr/src/tpcds# cat /opt/dremio/conf/core-site.xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="configuration.xsl"?>
```

```

<!--
Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License");
you may not use this file except in compliance with the License.
You may obtain a copy of the License at

    http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software
distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS,
WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or
implied.
See the License for the specific language governing permissions and
limitations under the License. See accompanying LICENSE file.
-->

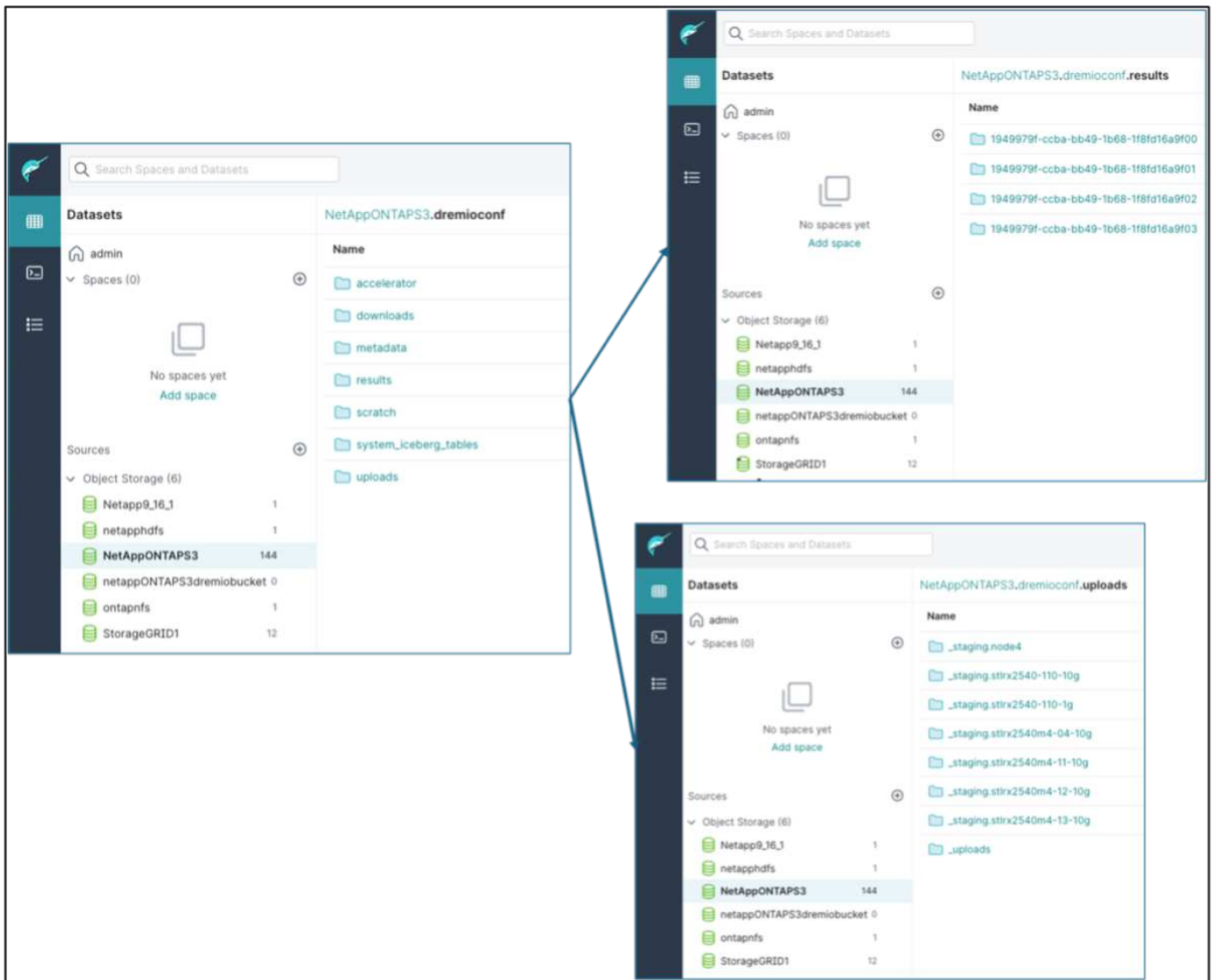
<!-- Put site-specific property overrides in this file. -->

<configuration>
  <property>
    <name>fs.dremioS3.impl</name>
    <value>com.dremio.plugins.s3.store.S3FileSystem</value>
  </property>
  <property>
    <name>fs.s3a.access.key</name>
    <value>24G4C1316APP2BIPDE5S</value>
  </property>
  <property>
    <name>fs.s3a.endpoint</name>
    <value>10.63.150.69:80</value>
  </property>
  <property>
    <name>fs.s3a.secret.key</name>
    <value>Zd28p43rgZaU44PX_ftT279z9nt4jBSro97j87Bx</value>
  </property>
  <property>
    <name>fs.s3a.aws.credentials.provider</name>
    <description>The credential provider type.</description>
    <value>org.apache.hadoop.fs.s3a.SimpleAWSCredentialsProvider</value>
  </property>
  <property>
    <name>fs.s3a.path.style.access</name>
    <value>>false</value>
  </property>
  <property>
    <name>hadoop.proxyuser.dremio.hosts</name>

```

```
        <value>*</value>
</property>
<property>
    <name>hadoop.proxyuser.dremio.groups</name>
    <value>*</value>
</property>
<property>
    <name>hadoop.proxyuser.dremio.users</name>
    <value>*</value>
</property>
<property>
    <name>dremio.s3.compat</name>
    <description>Value has to be set to true.</description>
    <value>>true</value>
</property>
<property>
    <name>fs.s3a.connection.ssl.enabled</name>
    <description>Value can either be true or false, set to true
to use SSL with a secure Minio server.</description>
    <value>>false</value>
</property>
</configuration>
root@hadoopmaster:/usr/src/tpcds#
```

9. Dremioの設定はNetAppオブジェクトストレージに格納されます。今回の検証では、「dremioconf」バケットはONTAP S3バケットにあります。下の図は、「dremioconf」S3バケットの「scratch」フォルダと「uploads」フォルダからの詳細を示しています。



1. ExecutorsでDremioを設定します。このセットアップでは、3つのExecutorがあります。
 - a. dremio.conf

```

paths: {
  # the local path for dremio to store data.
  local: "${DREMIO_HOME}"/dremiocache"

  # the distributed path Dremio data including job results,
  downloads, uploads, etc
  #dist: "hdfs://hadoopmaster:9000/dremiocache"
  dist: "dremioS3:///dremioconf"
}

services: {
  coordinator.enabled: false,
  coordinator.master.enabled: false,
  executor.enabled: true,
  flight.use_session_service: true
}

zookeeper: "10.63.150.130:2181,10.63.150.153:2181,10.63.150.151:2181"
services.coordinator.master.embedded-zookeeper.enabled: false

```

b. Core-site.xml–コーディネータ設定と同じです。



NetAppは、Datalake環境とLakehouse環境向けのプライマリオブジェクトストレージソリューションとしてStorageGRIDを推奨しています。さらに、ファイルとオブジェクトの二重性にはNetApp ONTAPが採用されています。本ドキュメントでは、お客様のご要望に応じてONTAP S3を対象にテストを実施し、データソースとして正常に機能しています。

複数ソースの設定

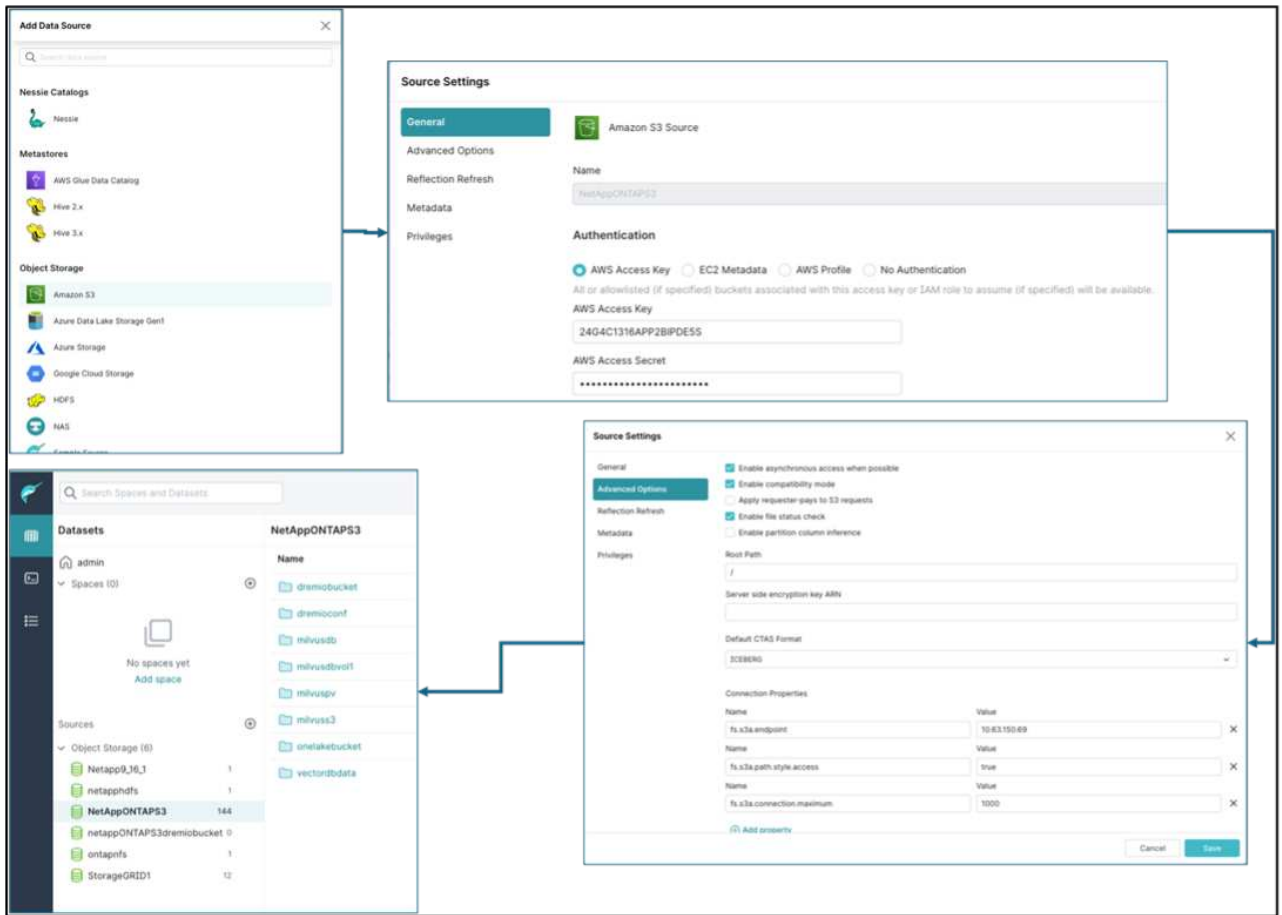
1. DremioでONTAP S3とStorageGRIDをs3ソースとして設定します。
 - a. Dremioダッシュボード→データセット→ソース→ソースの追加。
 - b. [全般]セクションで、AWSアクセスとシークレットキーを更新してください
 - c. 詳細オプションで、互換モードを有効にし、以下の詳細で接続プロパティを更新します。ONTAP S3またはStorageGRIDのNetAppストレージコントローラのエンドポイントIP/Name。

```

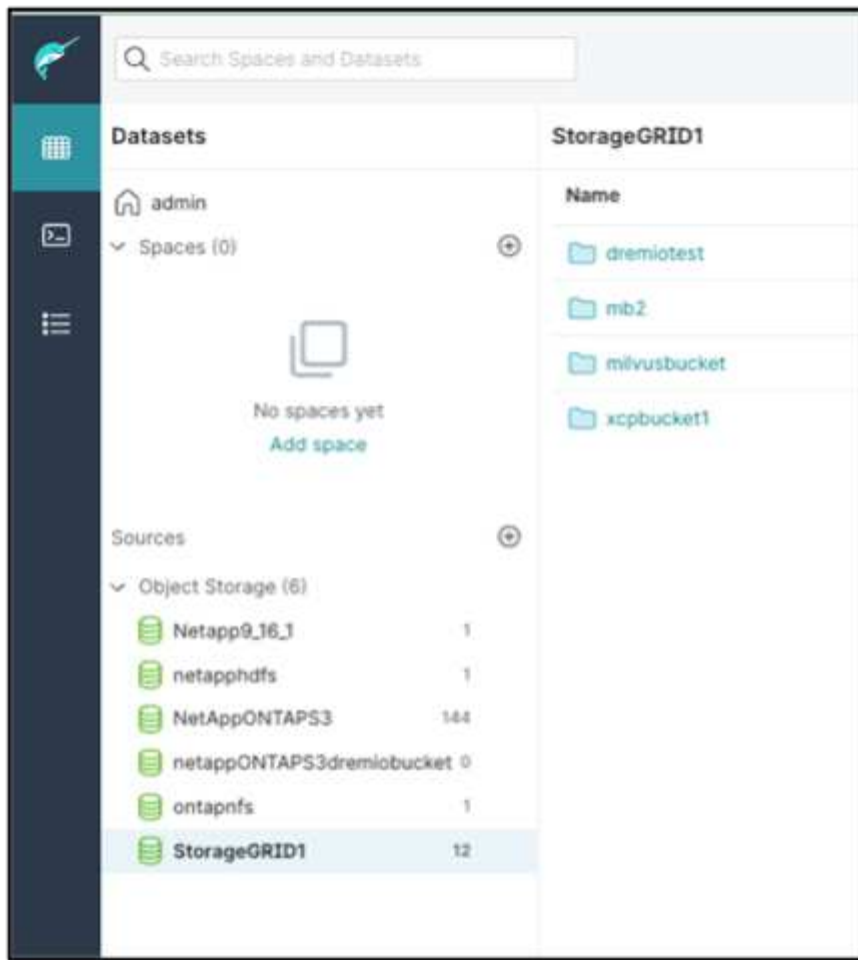
fs.s3a.endpoint = 10.63.150.69
fs.s3a.path.style.access = true
fs.s3a.connection.maximum=1000

```

- d. 可能な場合はローカルキャッシュを有効にし、可能な場合は使用可能な合計キャッシュの最大割合=100
- e. 次に、NetAppオブジェクトストレージのバケットのリストを表示します。



f. StorageGRIDバケットの詳細の表示



例

2. DremioでNAS（特にNFS）をソースとして設定します。
 - a. Dremioダッシュボード→データセット→ソース→ソースの追加。
 - b. [全般]セクションで、名前とNFSマウントパスを入力します。NFSマウントパスがDremioクラスタ内のすべてのノードの同じフォルダにマウントされていることを確認してください。

Add Data Source

Search data source

Nessie Catalogs

- Nessie

Metastores

- AWS Glue Data Catalog
- Hive 2.x
- Hive 3.x

Object Storage

- Amazon S3
- Azure Data Lake Storage Gen1
- Azure Storage
- Google Cloud Storage
- HDFS
- NAS**

New NAS Source

General

Advanced Options

Reflection Refresh

Metadata

Privileges

NAS Source

Name

ontapnfs

Connection

Mount Path ⓘ

/dremionfsdata

Search Spaces and Datasets

Datasets

admin

Spaces (0)

No spaces yet
[Add space](#)

Sources

| Source Name | Count |
|---------------------------|----------|
| Netapp9_16_1 | 1 |
| netapphdfs | 1 |
| NetAppONTAPS3 | 144 |
| netappONTAPS3dremiobucket | 0 |
| ontapnfs | 1 |
| StorageGRID1 | 12 |

ontapnfs

| Name |
|----------------------|
| csvfile_from_dataset |
| results |

+


```

root@hadoopmaster:~# for i in hadoopmaster hadoopnode1 hadoopnode2
hadoopnode3 hadoopnode4; do ssh $i "date;hostname;du -hs
/opt/dremio/data/spill/ ; df -h //dremionfsdata "; done
Fri Sep 13 04:13:19 PM UTC 2024
hadoopmaster
du: cannot access '/opt/dremio/data/spill/': No such file or directory
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
10.63.150.69:/dremionfsdata 2.1T    921M   2.0T   1% /dremionfsdata
Fri Sep 13 04:13:19 PM UTC 2024
hadoopnode1
12K /opt/dremio/data/spill/
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
10.63.150.69:/dremionfsdata 2.1T    921M   2.0T   1% /dremionfsdata
Fri Sep 13 04:13:19 PM UTC 2024
hadoopnode2
12K /opt/dremio/data/spill/
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
10.63.150.69:/dremionfsdata 2.1T    921M   2.0T   1% /dremionfsdata
Fri Sep 13 16:13:20 UTC 2024
hadoopnode3
16K /opt/dremio/data/spill/
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
10.63.150.69:/dremionfsdata 2.1T    921M   2.0T   1% /dremionfsdata
Fri Sep 13 04:13:21 PM UTC 2024
node4
12K /opt/dremio/data/spill/
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
10.63.150.69:/dremionfsdata 2.1T    921M   2.0T   1% /dremionfsdata
root@hadoopmaster:~#

```

ソリューション検証の概要

このセクションでは、複数のソースからSQLテストクエリを実行して、機能を検証し、NetAppストレージへのスピルオーバーをテストおよび検証しました。

オブジェクトストレージでの**SQLクエリ**

1. dremio.envで、サーバあたりのメモリを250GBに設定します。

```
root@hadoopmaster:~# for i in hadoopmaster hadoopnode1 hadoopnode2
hadoopnode3 hadoopnode4; do ssh $i "hostname; grep -i
DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB /opt/dremio/conf/dremio-env; cat /proc/meminfo
| grep -i memtotal"; done
hadoopmaster
#DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=120000
DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=250000
MemTotal:          263515760 kB
hadoopnode1
#DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=120000
DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=250000
MemTotal:          263515860 kB
hadoopnode2
#DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=120000
DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=250000
MemTotal:          263515864 kB
hadoopnode3
#DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=120000
DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=250000
MemTotal:          264004556 kB
node4
#DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=120000
DREMIO_MAX_MEMORY_SIZE_MB=250000
MemTotal:          263515484 kB
root@hadoopmaster:~#
```

2. dremio.confファイルのオーバーフローの場所 (\$ {DREMIO_HOME} "/dremiocache) とストレージの詳細を確認してください。

```

paths: {
  # the local path for dremio to store data.
  local: "${DREMIO_HOME}"/dremiocache"

  # the distributed path Dremio data including job results, downloads,
  uploads, etc
  #dist: "hdfs://hadoopmaster:9000/dremiocache"
  dist: "dremioS3:///dremioconf"
}

services: {
  coordinator.enabled: true,
  coordinator.master.enabled: true,
  executor.enabled: false,
  flight.use_session_service: false
}

zookeeper: "10.63.150.130:2181,10.63.150.153:2181,10.63.150.151:2181"
services.coordinator.master.embedded-zookeeper.enabled: false

```

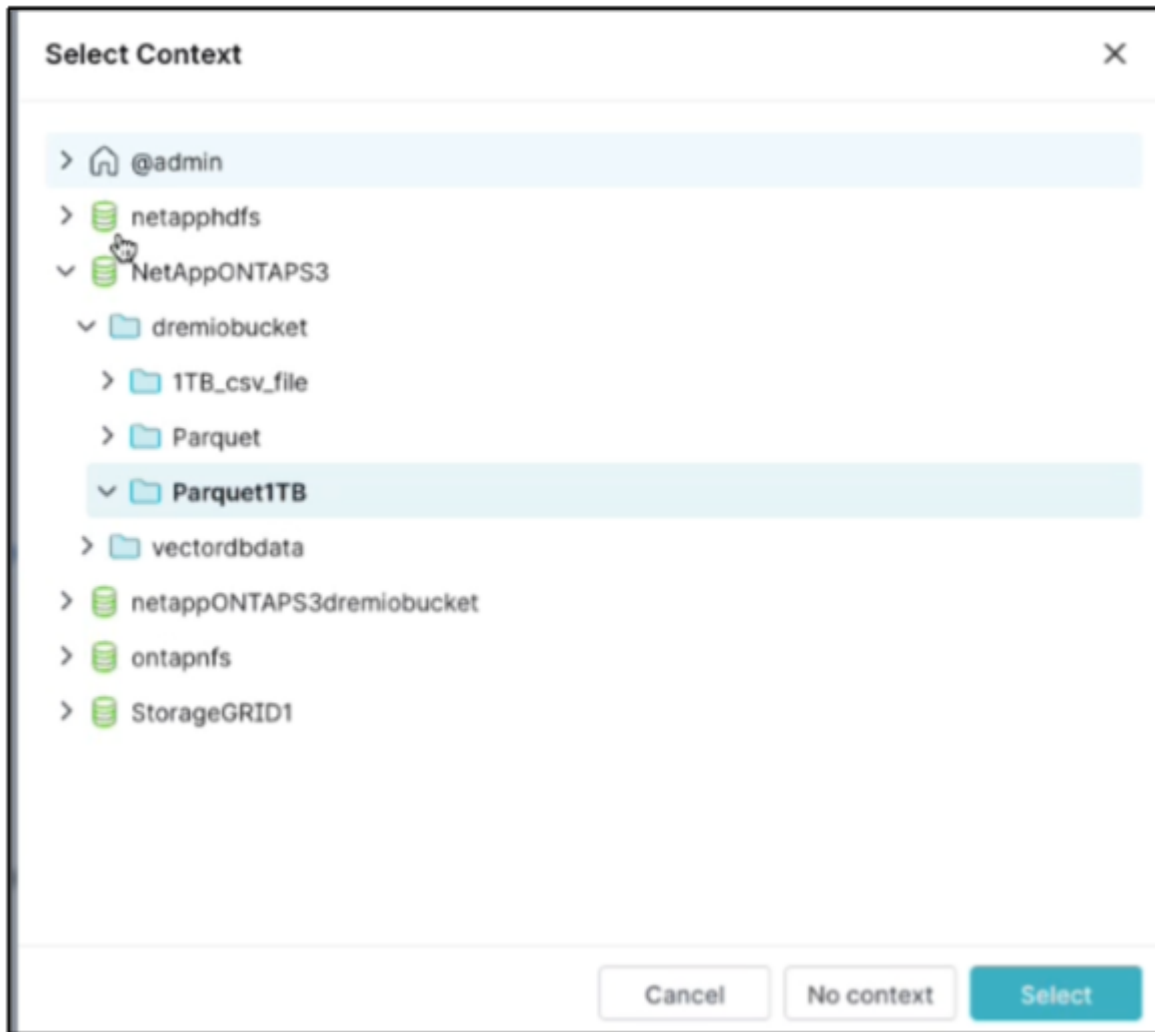
3. Dremioオーバーフローの場所をNetApp NFSストレージに指定する

```

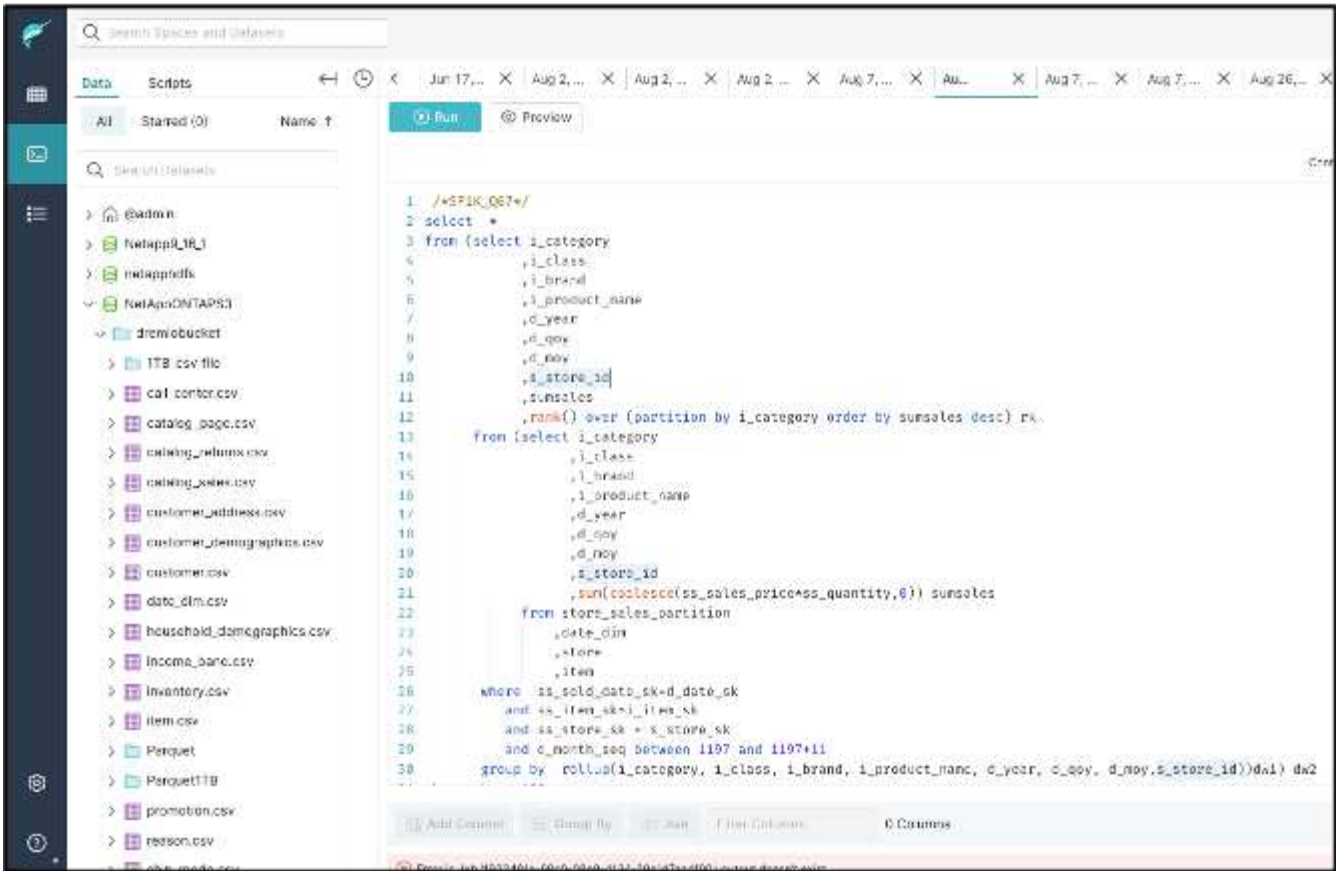
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /dremiocache
total 4.0K
drwx----- 3 nobody nogroup 4.0K Sep 13 16:00 spilling_stlrx2540m4-12-
10g_45678
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /opt/dremio/dremiocache/
total 8.0K
drwxr-xr-x 3 dremio dremio 4.0K Aug 22 18:19 spill_old
drwxr-xr-x 4 dremio dremio 4.0K Aug 22 18:19 cm
lrwxrwxrwx 1 root root 12 Aug 22 19:03 spill -> /dremiocache
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /dremiocache
total 4.0K
drwx----- 3 nobody nogroup 4.0K Sep 13 16:00 spilling_stlrx2540m4-12-
10g_45678
root@hadoopnode1:~# df -h /dremiocache
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
10.63.150.159:/dremiocache_hadoopnode1  2.1T    209M   2.0T   1% /dremiocache
root@hadoopnode1:~#

```

4. コンテキストを選択します。このテストでは、ONTAP S3に存在するTPCDSで生成された寄木細工ファイルに対してテストを実行しました。Dremioダッシュボード→SQLランナー→コンテキスト→NetAppONTAPS3 → Parquet1TB



1. DremioダッシュボードからTPC-DS query67を実行します。



1. ジョブがすべてのExecutorで実行されていることを確認します。Dremioダッシュボード→ジョブ→<jobid>→rawプロファイル→ external_sort →ホスト名を選択

Raw Profile

04-xx-04 - FILTER

04-xx-05 - WINDOW

04-xx-06 - EXTERNAL_SORT

| Thread | Setup Time | Process Time | Wait Time | Max Batches | Max Records | Peak Memory | Hostname | Record Processing Rate | Operator State | Last Schedule Time |
|----------|------------|--------------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------------|----------------|--------------------|
| 04-00-06 | 0.000s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540-110-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-01-06 | 0.000s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540m4-04-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-02-06 | 0.000s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540m4-12-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-03-06 | 0.017s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540m4-13-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-04-06 | 0.004s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540-110-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-05-06 | 0.000s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540m4-04-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-06-06 | 0.027s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540m4-12-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |
| 04-07-06 | 0.003s | 0.000s | 0.000s | 0 | 0 | 129KB | str2540m4-13-10g | 0 | CAN_CONSUME | 16:35:54 |

1. SQLクエリの実行中に、NetAppストレージコントローラでスプリットフォルダのデータキャッシュを確認できます。

```

root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /dremiocache
total 4.0K
drwx----- 3 nobody nogroup 4.0K Sep 13 16:00 spilling_stlrx2540m4-12-10g_45678
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /dremiocache/spilling_stlrx2540m4-12-10g_45678/
total 4.0K
drwxr-xr-x 2 root daemon 4.0K Sep 13 16:23 1726243167416

```

2. SQLクエリがオーバーフローで完了しました

| Job ID | User | Dataset | Query Type | Queue | Start Time | Duration | SQL |
|--------------------------------------|-------|-----------------------|-------------|---------------------|----------------------|----------|---|
| 1938301-5cd9-0a48-1e38-e2f5b414900 | admin | store_sales_partition | JDBC Client | High Cost User Q... | 08/22/2024, 19:42:54 | 00:08:25 | /*SF1K_Q67*/ select * from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy |
| 1938443-2859-a07c-5277-48d8816d9200 | admin | store_sales_partition | JDBC Client | High Cost User Q... | 08/22/2024, 18:00:44 | 00:08:23 | /*SF1K_Q67*/ select * from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy |
| 19386501-0f9a-a265-6ea3-673aaa3c7a00 | admin | store_sales_partition | JDBC Client | High Cost User Q... | 08/22/2024, 16:09:20 | 00:08:26 | /*SF1K_Q67*/ select * from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy |
| 19387983-2031-164f-cd9e-57c6c287bd00 | admin | store_sales_partition | UI (run) | High Cost User Q... | 08/22/2024, 14:42:04 | 00:07:26 | /*SF1K_Q67*/ select * from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy |
| 19387a04-5ac3-346d-13e5-d7f53694a00 | admin | store_sales_partition | UI (run) | High Cost User Q... | 08/22/2024, 14:22:51 | 00:07:48 | /*SF1K_Q67*/ select * from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy |

3. ジョブ完了の概

Jobs * 19335115-a0a5-9dab-2b16-e2ec24459900
Overview
SQL

Summary

Status: COMPLETED

Total Memory: 287.16 GB

CPU Used: 02h:18m:52s

Query Type: UI (run)

Start Time: 08/26/2024 12:35:53

Duration: 08m:25s

Wait on Client: <1s

User: admin

Queue: High Cost User Queries

Input: 21.32 GB / 563.2M Rows

Output: 6.92 KB / 100 Rows

Total Execution Time 08m:25s (100%)

| | |
|--------------------|-----------------|
| Pending | 2ms (0.00%) |
| Metadata Retrieval | 22ms (0.00%) |
| Planning | 140ms (0.03%) |
| Queued | 30ms (0.01%) |
| Execution Planning | 116ms (0.02%) |
| Starting | 569ms (0.11%) |
| Running | 6m:24s (99.83%) |

Submitted SQL

```

1 /*SF1K_Q67*/
2 select *
3 from (select i_category
4         ,i_class
5         ,i_brand
6         ,i_product_name
7         ,d_year
8         ,d_qoy
9         ,d_moy

```

Queried Datasets

- store_sales_partition
- date_dim
- store

Show more >

Scans

- store_sales_partition
- date_dim
- store
- item

要。

4. 流出データのサイズを確認す

EXTERNAL_SORT 04-06



| | |
|----------------|-----------------|
| Runtime | 1.68m (100%) |
| Startup | 49.09ms (0.05%) |
| Processing | 39.62s (39.36%) |
| IO Wait | 1.02m (60.6%) |

Overview/Main

| | |
|--------------------|--------|
| Batches Processed: | 104333 |
| Records Processed: | 387.6M |
| Peak Memory: | 199 MB |
| Bytes Sent: | 44 GB |
| Number of Threads: | 180 |

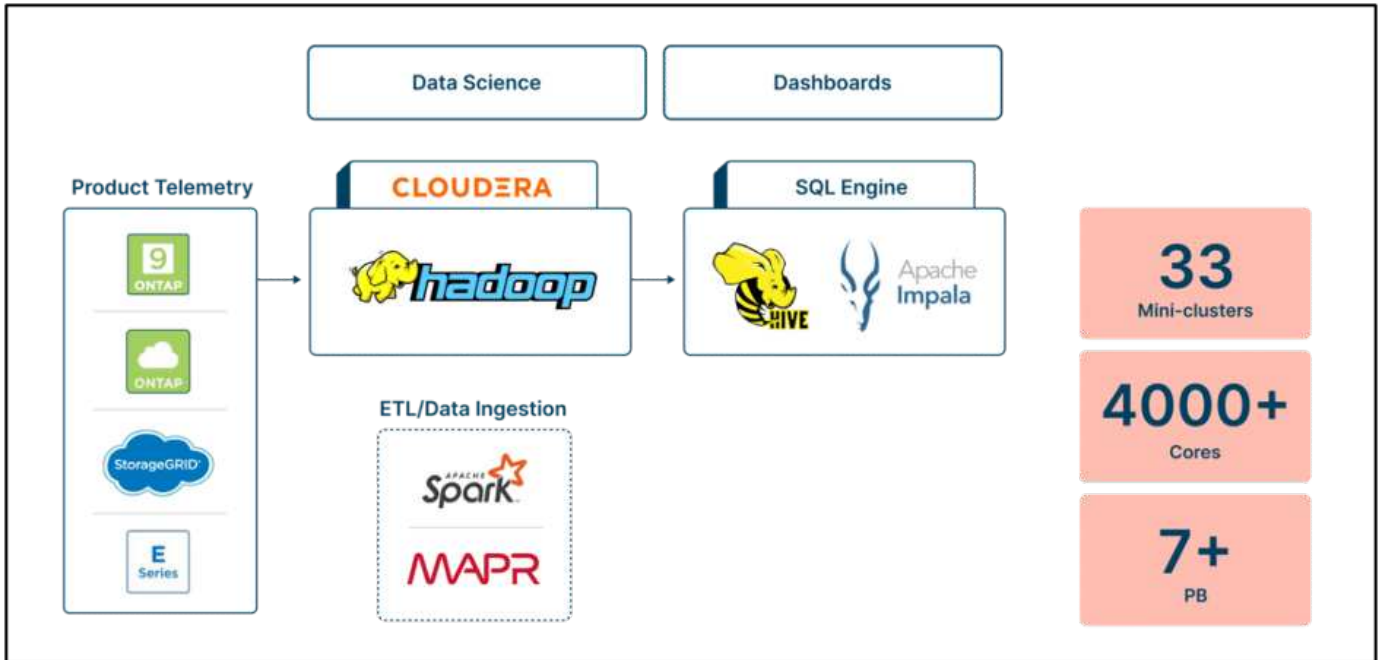
Operator Statistics

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Merge Time Nanos: | 0ns |
| Spill Count: | 360 |
| Spill Time Nanos: | 37.68m |
| Total Spilled Data Size: | 20,339,702,765 |
| Batches Spilled: | 97,854 |

NASオブジェクトストレージとStorageGRIDオブジェクトストレージにも同じ手順が適用されます。

お客様のユースケース

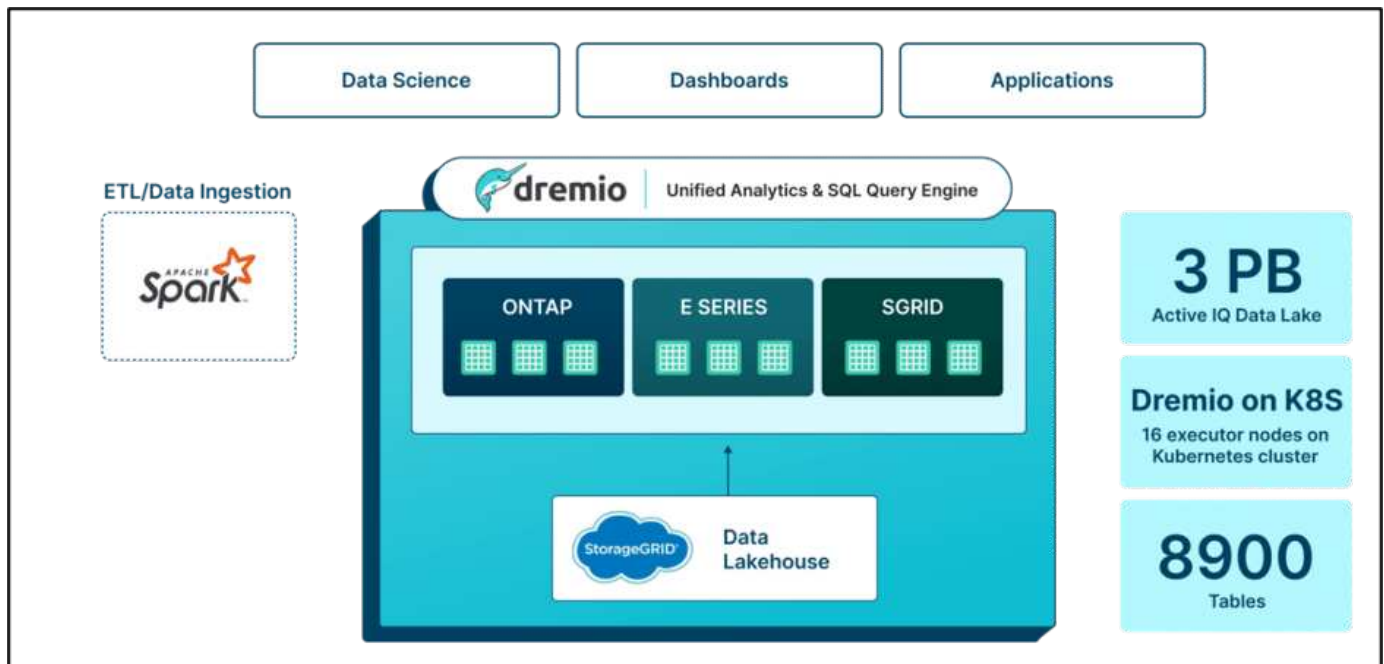
NetApp ActiveIQのユースケース



課題: NetApp独自の社内Active IQソリューションは、当初は多数のユースケースをサポートするように設計されていましたが、社内ユーザと顧客の両方に包括的なサービスを提供するように進化していました。しかし、基盤となるHadoop / MapRベースのバックエンドインフラには、データの急増と効率的なデータアクセスの必要性から、コストとパフォーマンスに関する課題がありました。ストレージを拡張すると、不要なコンピューティングリソースが追加され、コストが増加します。

さらに、Hadoopクラスタの管理には時間がかかり、特別な専門知識が必要でした。データのパフォーマンスと管理に問題があるため、クエリの所要時間は平均45分、設定ミスが原因でリソースが枯渇するなど、状況はさらに複雑になりました。これらの課題に対処するため、NetAppは既存の従来型Hadoop環境に代わる選択肢を模索し、Dremioを基盤とした最新のソリューションでコストの削減、ストレージとコンピューティングの分離、パフォーマンスの向上、データ管理の簡易化、きめ細かな制御、ディザスタリカバリ機能の提供を実現できることを判断しました。

ソリューション:



Dremioにより、NetAppは段階的なアプローチでHadoopベースのデータインフラストラクチャを最新化し、統合分析のロードマップを提供できるようになりました。Data Processingの大幅な変更を必要とした他のベンダーとは異なり、Dremioは既存のパイプラインとシームレスに統合され、移行中の時間とコストを節約します。NetAppは、完全にコンテナ化された環境に移行することで、管理オーバーヘッドを削減し、セキュリティを強化し、耐障害性を強化します。DremioがApache IcebergやArrowのようなオープンエコシステムを採用したことで、将来を見据えた透明性と拡張性が確保された。

Hadoop / Hiveインフラの代替として、Dremioはセマンティックレイヤを通じてセカンダリユースケース向けの機能を提供しました。既存のSparkベースのETLとデータ取り込みメカニズムは残っていましたが、Dremioは重複することなくデータの検出と探索を容易にするための統合アクセスレイヤを提供しました。このアプローチにより、データレプリケーションの要素が大幅に削減され、ストレージとコンピューティングが分離されました。

メリット: NetAppは、Dremioを使用することで、データ環境のコンピューティング消費量とディスクスペース要件を最小限に抑えることで、大幅なコスト削減を達成しました。新しいActive IQデータレイクは、3ペタバイトのデータを格納する8,900個のテーブルで構成されています。これに対し、以前のインフラでは7ペタバイトを超えるデータが格納されていました。Dremioへの移行には、33個のミニクラスターと4,000コアからKubernetesクラスター上の16個のExecutorノードへの移行も含まれていました。コンピューティングリソースが大幅に減少したにもかかわらず、NetAppではパフォーマンスが大幅に向上しました。Dremioを介してデータに直接アクセスすることで、クエリの実行時間が45分から2分に短縮され、予測に基づくメンテナンスと最適化のためのインサイト取得までの時間が95%短縮されました。また、コンピューティングコストを60%以上削減し、クエリを20倍以上高速化し、総所有コスト（TCO）を30%以上削減することもできました。

自動車部品販売のお客様のユースケース。

課題:このグローバルな自動車部品販売会社では、エグゼクティブおよび企業の財務計画および分析グループは、売上レポートの統合ビューを取得することができず、個々の事業部門の売上メトリックレポートを読み、それらを統合しようとするのを余儀なくされました。その結果、お客様は少なくとも1日前のデータを使用して意思決定を行うことになりました。新しい分析インサイトを取得するためのリードタイムは、通常4週間以上かかります。データパイプラインのトラブルシューティングにはさらに多くの時間が必要になり、すでに長いタイムラインにさらに3日以上かかることとなります。レポート開発プロセスとレポートパフォーマンスの遅れにより、アナリストコミュニティは、新しいビジネスインサイトを見つけて新しいビジネス行動を促進するのではなく、データの処理やロードを継続的に待機する必要がありました。このような問題の多い環境では、業務部門ごとに異なる多数のデータベースが混在していたため、データサイロが多数発生してしま

た。環境が低速で断片化しているため、データガバナンスが複雑化しています。1つの情報源ではなく、アナリストが独自の方法で真理を把握することが多すぎたためです。このアプローチでは、データプラットフォームと人員に190万ドル以上のコストがかかっています。従来のプラットフォームを維持し、データ要求に対応するには、年間7人のフィールドテクニカルエンジニア（FTE）が必要です。データの要求が増加しているため、データインテリジェンスチームは将来のニーズに合わせてレガシー環境を拡張することができませんでした。

ソリューション: NetAppオブジェクトストアで大規模なアイスバーグテーブルをコスト効率よく保存、管理できます。Dremioのセマンティックレイヤーを使用してデータドメインを構築し、ビジネスユーザーがデータ製品を簡単に作成、検索、共有できるようにします。

お客様にとってのメリット：
•既存のデータアーキテクチャの改善と最適化、インサイト取得までの時間を4週間からわずか数時間に短縮
•トラブルシューティング時間を3日からわずか数時間に短縮
•データプラットフォームと管理コストを38万ドル以上削減
• (2) FTEによるデータインテリジェンスの年間コスト削減

まとめ

結論として、本テクニカルレポートでは、ONTAP S3、NAS、StorageGRIDなどのNetAppストレージコントローラからのさまざまなデータソースと、Dremioを使用したq Hybrid Iceberg Lakehouseの導入に関する包括的な詳細を説明しました。導入プロセスが正常に実行され、TPC-DSベンチマークツールを使用して、さまざまなデータソース間で99個のSQLクエリを実行しました。また、NetApp内のお客様のユースケースについても調査し、多様なビジネス要件に対応するためのDremioの汎用性と有効性を実証しています。さらに、自動車部品販売のお客様を対象とした具体的なユースケースを検討し、Dremioをデータ分析とインサイトに活用する実用的なアプリケーションとメリットを強調しました。

本ドキュメントは、NetAppストレージコントローラを使用したDremioの導入と使用方法を理解するうえで有用な資料であり、Dremioの機能と、さまざまな業界におけるデータ主体の意思決定と最適化を促進する可能性について解説しています。

追加情報の参照先

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、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- ZooKeeperのインストール

<https://medium.com/@ahmetfurkandemir/distributed-hadoop-cluster-1-spark-with-all-dependencies-03c8ec616166>

- デレミオ

<https://docs.dremio.com/current/get-started/cluster-deployments/deployment-models/standalone/standalone-tarball/>

- StorageGRIDでのDremioの設定

<https://docs.netapp.com/us-en/storagegrid-enable/tools-apps-guides/configure-dremio-storagegrid.html#configure-dremio-data-source>

- NetAppのユースケース

<https://www.dremio.com/customers/netapp/>

著作権に関する情報

Copyright © 2024 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。