



Die hybride Iceberg-Lakehouse-Lösung der nächsten Generation von NetApp und Dremio

NetApp artificial intelligence solutions

NetApp
August 18, 2025

Inhalt

- Die hybride Iceberg-Lakehouse-Lösung der nächsten Generation von NetApp und Dremio 1
 - Die hybride Iceberg Lakehouse-Lösung der nächsten Generation von NetApp und Dremio 1
 - Lösungsübersicht 1
 - NetApp Übersicht 1
 - Dremio-Übersicht 2
 - Welchen Mehrwert bietet die Hybrid Iceberg Lakehouse-Lösung von Dremio und NetApp den Kunden? 3
- Technologieanforderungen 3
- Bereitstellungsverfahren 4
- Übersicht zur Lösungsüberprüfung 15
- Kundenanwendungsfälle 22
 - NetApp ActiveIQ Anwendungsfall 22
 - Anwendungsfall für Kunden im Autoteileverkauf 23
- Abschluss 24
 - Wo Sie weitere Informationen finden 24

Die hybride Iceberg-Lakehouse-Lösung der nächsten Generation von NetApp und Dremio

Die hybride Iceberg Lakehouse-Lösung der nächsten Generation von NetApp und Dremio

In diesem Dokument besprechen wir die Bereitstellungsdetails von Dremio mit verschiedenen Datenquellen von NetApp Speichercontrollern, einschließlich ONTAP S3, NAS und StorageGRID. Während der Bereitstellung haben wir das Benchmarking-Tool TPC-DS verwendet, um 99 SQL-Abfragen über verschiedene Quellen hinweg auszuführen. Das Dokument untersucht außerdem Anwendungsfälle von Kunden innerhalb von NetApp sowie einen Anwendungsfall mit einem Kunden aus dem Autoteileverkauf.

Lösungsübersicht

Die Hybrid Iceberg Lakehouse-Lösung bietet einzigartige Vorteile zur Bewältigung der Herausforderungen, mit denen Data Lake-Kunden konfrontiert sind. Durch die Nutzung der Dremio Unified Lakehouse-Plattform und der NetApp ONTAP, StorageGRID und NetApp Cloud-Lösungen können Unternehmen ihren Geschäftsbetrieb erheblich aufwerten. Die Lösung bietet nicht nur Zugriff auf mehrere Datenquellen, einschließlich NetApp Quellen, sondern verbessert auch die allgemeine Analyseleistung und hilft Unternehmen dabei, Geschäftseinblicke zu gewinnen, die zu Geschäftswachstum führen.

NetApp Übersicht

- Die Angebote von NetApp, wie ONTAP und StorageGRID, ermöglichen die Trennung von Speicher und Computing und ermöglichen so eine optimale Ressourcennutzung basierend auf spezifischen Anforderungen. Diese Flexibilität ermöglicht es Kunden, ihren Speicher mithilfe von NetApp -Speicherlösungen unabhängig zu skalieren
- Durch die Nutzung der Speichercontroller von NetApp können Kunden mithilfe der Protokolle NFS und S3 effizient Daten an ihre Vektordatenbank übermitteln. Diese Protokolle erleichtern die Speicherung von Kundendaten und verwalten den Vektordatenbankindex, sodass nicht mehr mehrere Kopien der Daten benötigt werden, auf die über Datei- und Objektmethoden zugegriffen wird.
- NetApp ONTAP bietet native Unterstützung für NAS- und Objektspeicher bei führenden Cloud-Service-Anbietern wie AWS, Azure und Google Cloud. Diese umfassende Kompatibilität gewährleistet eine nahtlose Integration und ermöglicht Kundendatenmobilität, globale Zugänglichkeit, Notfallwiederherstellung, dynamische Skalierbarkeit und hohe Leistung.

StorageGRID

Unser branchenführender Objektspeicher storageGRID bietet eine leistungsstarke Richtlinien-Engine für die automatisierte Datenplatzierung, flexible Bereitstellungsoptionen und unübertroffene Haltbarkeit mit mehrschichtiger Löschkodierung. Es verfügt über eine skalierbare Architektur, die Milliarden von Objekten und Petabyte an Daten in einem einzigen Namespace unterstützt. Die Lösung ermöglicht die Integration einer Hybrid-Cloud und ermöglicht so die Datenaufteilung auf die wichtigsten Cloud-Plattformen. Es wurde im IDC

Marketscape Worldwide Object-Based Vendor Assessment 2019 als führend anerkannt.

Darüber hinaus zeichnet sich storageGRID durch die Verwaltung unstrukturierter Daten im großen Maßstab mit softwaredefiniertem Objektspeicher, Georedundanz und Multi-Site-Funktionen aus. Es umfasst ein richtlinienbasiertes Informationslebenszyklusmanagement und bietet Cloud-Integrationsfunktionen wie Spiegelung und Suche. Es verfügt über verschiedene Zertifizierungen, darunter Common Criteria, NF203 Digital Safe Component, ISO/IEC 25051, KPMG und Cohasset Compliance Assessment.

Zusammenfassend bietet NetApp storageGRID leistungsstarke Funktionen, Skalierbarkeit, Hybrid-Cloud-Integration und Compliance-Zertifizierungen für die effiziente Verwaltung unstrukturierter Daten im großen Maßstab.

NetApp ONTAP

NetApp ONTAP ist eine robuste Speicherlösung, die eine breite Palette an Unternehmensfunktionen bietet. Es enthält Snapshot, das anwendungskonsistente und manipulationssichere Sofortsicherungen bietet. SnapRestore ermöglicht die nahezu sofortige Wiederherstellung von Backups auf Anfrage, während SnapMirror integrierte Remote-Backup- und Disaster-Recovery-Funktionen bietet. Die Lösung umfasst außerdem Autonomous Ransomware Protection (ARP) und gewährleistet Datensicherheit mit Funktionen wie Multi-Administrator-Verifizierung, Data-at-Rest-Verschlüsselung mit FIPS-Zertifizierung, Datenverschlüsselung während der Übertragung, Multifaktor-Authentifizierung (MFA) und rollenbasierter Zugriffskontrolle (RBAC). Umfassende Protokollierung, Auditierung, integrierte und externe Schlüsselverwaltung, sichere Bereinigung und sichere Verwaltung mehrerer Mandanten verbessern die Datensicherheit und Compliance zusätzlich.

NetApp ONTAP verfügt außerdem über SnapLock, das eine gesetzeskonforme Datenaufbewahrung mit einem hohen Maß an Integrität, Leistung und Aufbewahrung bei niedrigen Gesamtbetriebskosten bietet. Es ist vollständig in NetApp ONTAP 9 integriert und bietet Schutz vor böswilligen Handlungen, betrügerischen Administratoren und Ransomware.

Die Lösung umfasst NSE/NVE-Verschlüsselung für die Verschlüsselung von In-Flight- und Data-at-Rest-Daten, Multifaktor-Administratorzugriff und Multi-Admin-Verifizierung. Active IQ bietet KI-gestützte prädiktive Analysen und Korrekturmaßnahmen, während QoS die Kontrolle der Service-Workload-Qualität gewährleistet. Die Verwaltungs- und Automatisierungsintegration erfolgt intuitiv über SysMgr/GUI/CLI/API. FabricPool ermöglicht automatisches Daten-Tiering und die Lösung bietet Effizienz durch Inline-Datenkomprimierung, Deduplizierung und Kompaktierung. NetApp garantiert die Erreichung der Workload-Effizienzziele ohne Kosten für den Kunden.

NetApp ONTAP unterstützt verschiedene Protokolle, darunter NVMe/FC, FC, NVMe/TCP, iSCSI, NFS, SMB und S3, und ist damit eine einheitliche Speicherlösung. Insgesamt bietet NetApp ONTAP umfangreiche Unternehmensfunktionen, robuste Sicherheit, Compliance, Effizienz und Vielseitigkeit, um den unterschiedlichsten Speicheranforderungen gerecht zu werden.

Dremio-Übersicht

Dremio ist die Unified Lakehouse-Plattform für Self-Service-Analysen und KI. Die Dremio Unified Analytics Plattform bringt Benutzer mit Lakehouse-Flexibilität, Skalierbarkeit und Leistung näher an die Daten heran – und das zu einem Bruchteil der Kosten herkömmlicher Data-Warehouse-Lösungen. Dremio ermöglicht „Shift-Left“-Analysen, um komplexe und kostspielige Datenintegration und ETL zu eliminieren und nahtlose Analysen im Unternehmensmaßstab ohne Datenbewegung zu ermöglichen. Dremio bietet außerdem:

- Benutzerfreundliche Self-Service-Analysen werden durch eine universelle semantische Ebene und eine eng integrierte, hochleistungsfähige SQL-Abfrage-Engine ermöglicht. Dadurch wird die Verbindung, Verwaltung und Analyse aller Daten sowohl in der Cloud als auch vor Ort vereinfacht.
- Die Apache Iceberg-nativen Lakehouse-Verwaltungsfunktionen von Dremio vereinfachen die

Datenermittlung und automatisieren die Datenoptimierung, indem sie leistungsstarke Analysen mit Git-inspirierter Datenversionierung liefern.

- Dremio basiert auf Open Source und offenen Standards und ermöglicht es Unternehmen, Lock-in-Situationen zu vermeiden und für Innovationen gerüstet zu bleiben. Großunternehmen vertrauen auf Dremio als die benutzerfreundlichste Lakehouse-Plattform mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis für alle Workloads.

Welchen Mehrwert bietet die Hybrid Iceberg Lakehouse-Lösung von Dremio und NetApp den Kunden?

- **Verbessertes Datenmanagement und -zugänglichkeit:** Dremio ist bekannt für seine Data-Lakehouse-Plattform, die es Unternehmen ermöglicht, Daten mit hoher Geschwindigkeit direkt aus ihren Data Lakes abzufragen. NetApp hingegen ist ein führender Anbieter von Cloud-Datendiensten und Datenspeicherlösungen. Das gemeinsame Angebot bietet Kunden eine umfassende Lösung für die effiziente und effiziente Speicherung, Verwaltung, den Zugriff und die Analyse ihrer Unternehmensdaten.
- **Leistungsoptimierung:** Mit der Expertise von NetApp im Bereich Datenspeicherung und den Fähigkeiten von Dremio in der Datenverarbeitung und Datenoptimierung bietet die Partnerschaft eine Lösung, die die Leistung von Datenoperationen verbessert, die Latenz reduziert und die Geschwindigkeit der Geschäftserkenntnisse erhöht. Dremio hat sogar Leistungsvorteile für die interne IT-Analyseinfrastruktur von NetApp gebracht.
- **Skalierbarkeit:** Sowohl Dremio als auch NetApp bieten eine Lösung, die auf Skalierbarkeit ausgelegt ist. Die gemeinsame Lösung bietet Kunden hochskalierbare Umgebungen für Datenspeicherung, Datenverwaltung und Analysen. In einer hybriden Iceberg Lakehouse-Umgebung bietet die Dremio SQL-Abfrage-Engine in Kombination mit NetApp StorageGRID beispiellose Skalierbarkeit, Parallelität und Abfrageleistung und ist in der Lage, die Analyseanforderungen jedes Unternehmens zu erfüllen.
- **Datensicherheit und -verwaltung:** Beide Unternehmen legen großen Wert auf Datensicherheit und -verwaltung. Zusammen bieten sie robuste Sicherheits- und Datenverwaltungsfunktionen und gewährleisten so den Schutz der Daten und die Einhaltung der Datenverwaltungsanforderungen. Funktionen wie rollenbasierte und feinkörnige Zugriffskontrollen, umfassendes Auditing, durchgängige Datenherkunft, einheitliches Identitätsmanagement und SSO mit einem umfassenden Compliance- und Sicherheitsrahmen sorgen dafür, dass die analytischen Datenumgebungen von Unternehmen sicher und kontrolliert sind.
- **Kosteneffizienz:** Durch die Integration der Data Lake Engine von Dremio mit den Speicherlösungen von NetApp können Kunden die mit der Datenverwaltung und Datenbewegung verbundenen Kosten senken. Unternehmen können außerdem von veralteten Data-Lake-Umgebungen auf eine modernere Lakehouse-Lösung aus NetApp und Dremio umsteigen. Diese Hybrid Iceberg Lakehouse-Lösung bietet eine Hochgeschwindigkeitsabfrageleistung und marktführende Abfrageparallelität, die die Gesamtbetriebskosten senkt und die Zeit bis zur Erlangung geschäftlicher Erkenntnisse verkürzt.

Technologieanforderungen

Für die in diesem Dokument durchgeführten Validierungen wurden die unten beschriebenen Hardware- und Softwarekonfigurationen verwendet. Diese Konfigurationen dienen als Richtlinie für die Einrichtung Ihrer Umgebung. Beachten Sie jedoch, dass die spezifischen Komponenten je nach den individuellen Kundenanforderungen variieren können.

Hardwareanforderungen

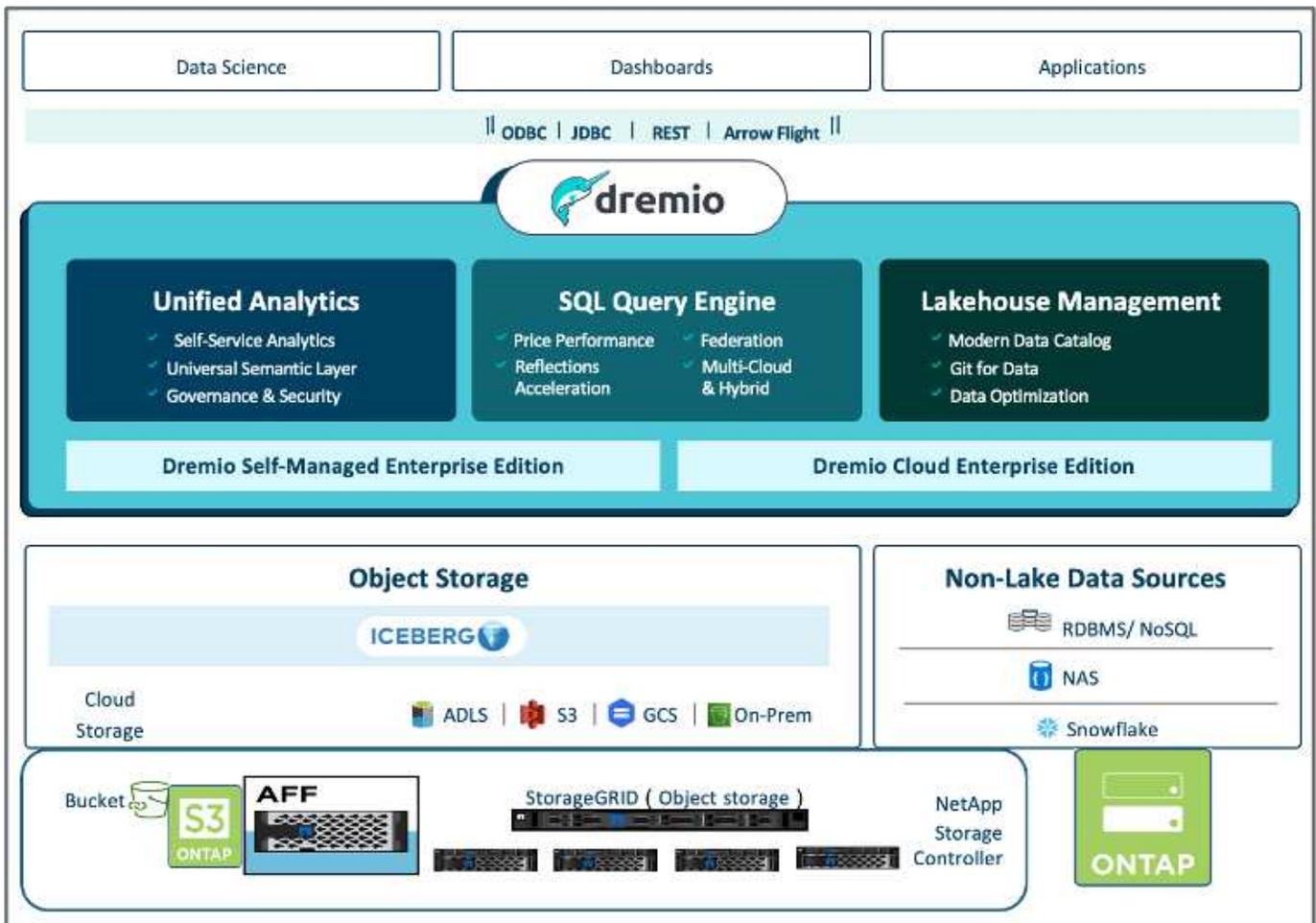
Hardware	Details
NetApp AFF Storage-Array HA-Paar	<ul style="list-style-type: none"> • A800 • ONTAP 9.14.1 • 48 x 3,49 TB SSD-NVM • Zwei S3-Buckets: Dremio-Metadaten und Kundendaten.
4 x FUJITSU PRIMERGY RX2540 M4	<ul style="list-style-type: none"> • 64 CPUs • Intel Xeon Gold 6142 CPU @ 2,60 GHz • 256 GM physischer Speicher • 1 x 100GbE-Netzwerkanschluss
Vernetzung	<ul style="list-style-type: none"> • 100 GbE
StorageGRID	* 1 x SG100, 3 x SGF6024 * 3 x 24 x 7,68 TB * Zwei S3-Buckets: Dremio-Metadaten und Kundendaten.

Softwareanforderungen

Software	Details
Dremio	<ul style="list-style-type: none"> • Version - 25.0.3-202405170357270647-d2042e1b • Enterprise Edition
Vor Ort	<ul style="list-style-type: none"> • Dremio-Cluster mit 5 Knoten • 1 Master-Koordinator und 4 Ausführende

Bereitstellungsverfahren

Bei dieser Referenzarchitekturvalidierung verwendeten wir eine Dremio-Konfiguration, die aus einem Koordinator und vier Executoren besteht.



NetApp -Setup

- Initialisierung des Speichersystems
- Erstellen einer virtuellen Speichermaschine (SVM)
- Zuordnung logischer Netzwerkschnittstellen
- NFS, S3-Konfiguration und -Lizenzierung

Bitte befolgen Sie die folgenden Schritte für NFS (Network File System): 1. Erstellen Sie ein Flex Group-Volume für NFSv4 oder NFSv3. In unserem Setup für diese Validierung haben wir 48 SSDs verwendet, 1 SSD für das Root-Volume des Controllers und 47 SSDs, verteilt für NFSv4]]. Stellen Sie sicher, dass die NFS-Exportrichtlinie für das Flex Group-Volume über Lese-/Schreibberechtigungen für das Dremio-Servernetzwerk verfügt.

1. Erstellen Sie auf allen Dremio-Servern einen Ordner und mounten Sie das Flex Group-Volume über eine logische Schnittstelle (LIF) auf jedem Dremio-Server in diesen Ordner.

Bitte befolgen Sie die folgenden Schritte für S3 (Simple Storage Service):

1. Richten Sie mit dem Befehl „vserver object-store-server create“ einen Object-Store-Server mit aktiviertem HTTP und dem Administratorstatus „up“ ein. Sie haben die Möglichkeit, HTTPS zu aktivieren und einen benutzerdefinierten Listener-Port festzulegen.
2. Erstellen Sie einen Object-Store-Server-Benutzer mit dem Befehl „vserver object-store-server user create -user <Benutzername>“.

- Um den Zugriffsschlüssel und den geheimen Schlüssel zu erhalten, können Sie den folgenden Befehl ausführen: „set diag; vserver object-store-server user show -user <Benutzername>“. In Zukunft werden diese Schlüssel jedoch während des Benutzererstellungsprozesses bereitgestellt oder können mithilfe von REST-API-Aufrufen abgerufen werden.
- Richten Sie mit dem in Schritt 2 erstellten Benutzer eine Object-Store-Server-Gruppe ein und gewähren Sie Zugriff. In diesem Beispiel haben wir „FullAccess“ bereitgestellt.
- Erstellen Sie zwei S3-Buckets, indem Sie ihren Typ auf „S3“ festlegen. Eine für die Dremio-Konfiguration und eine für Kundendaten.

Zookeeper-Setup

Sie können die von Dremio bereitgestellte Zookeeper-Konfiguration verwenden. Bei dieser Validierung haben wir einen separaten Zookeeper verwendet. Wir haben die in diesem Weblink genannten Schritte befolgt <https://medium.com/@ahmetfurkandemir/distributed-hadoop-cluster-1-spark-with-all-dependencies-03c8ec616166>

Dremio-Einrichtung

Wir sind diesem Weblink gefolgt, um Dremio per Tarball zu installieren.

- Erstellen Sie eine Dremio-Gruppe.

```
sudo groupadd -r dremio
```

- Erstellen Sie einen Dremio-Benutzer.

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

- Erstellen Sie Dremio-Verzeichnisse.

```
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
```

- Laden Sie die Tar-Datei herunter von <https://download.dremio.com/community-server/>
- Entpacken Sie Dremio in das Verzeichnis /opt/dremio.

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

- Erstellen Sie einen symbolischen Link für den Konfigurationsordner.

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

7. Richten Sie Ihre Dienstkonfiguration ein (SystemD-Setup).

- a. Kopieren Sie die Unit-Datei für den Dremio-Daemon von `/opt/dremio/share/dremio.service` nach `/etc/systemd/system/dremio.service`.
- b. System neu starten

```
sudo systemctl daemon-reload
```

- c. Aktivieren Sie Dremio, um beim Booten zu starten.

```
sudo systemctl enable dremio
```

8. Konfigurieren Sie Dremio auf dem Koordinator. Weitere Informationen finden Sie unter Dremio-Konfiguration

- 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.
-->

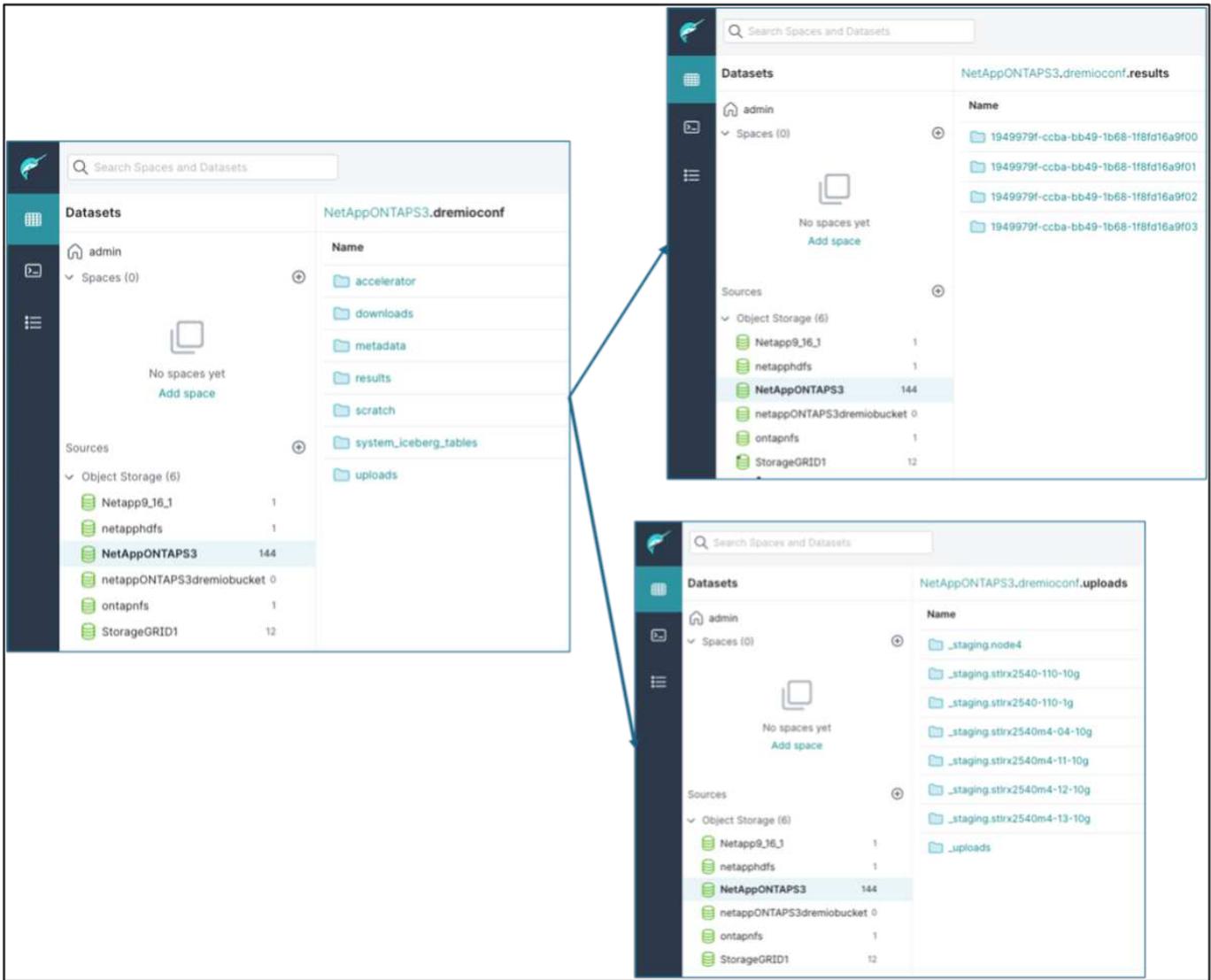
<!-- Put site-specific property overrides in this file. -->

<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. Die Dremio-Konfiguration wird im NetApp Objektspeicher gespeichert. Bei unserer Validierung befindet sich der Bucket „dremioconf“ in einem Ontap S3-Bucket. Das folgende Bild zeigt einige Details aus den Ordnern „Scratch“ und „Uploads“ des S3-Buckets „dremioconf“.



1. Konfigurieren Sie Dremio auf Executoren. In unserem Setup haben wir 3 Executoren.
 - 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 – dasselbe wie die Koordinatorkonfiguration.



NetApp empfiehlt StorageGRID als primäre Objektspeicherlösung für Datalake- und Lakehouse-Umgebungen. Zusätzlich wird NetApp ONTAP für die Datei-/Objekt-Dualität eingesetzt. Im Rahmen dieses Dokuments haben wir auf Kundenanfrage Tests mit ONTAP S3 durchgeführt und es funktioniert erfolgreich als Datenquelle.

Einrichtung mehrerer Quellen

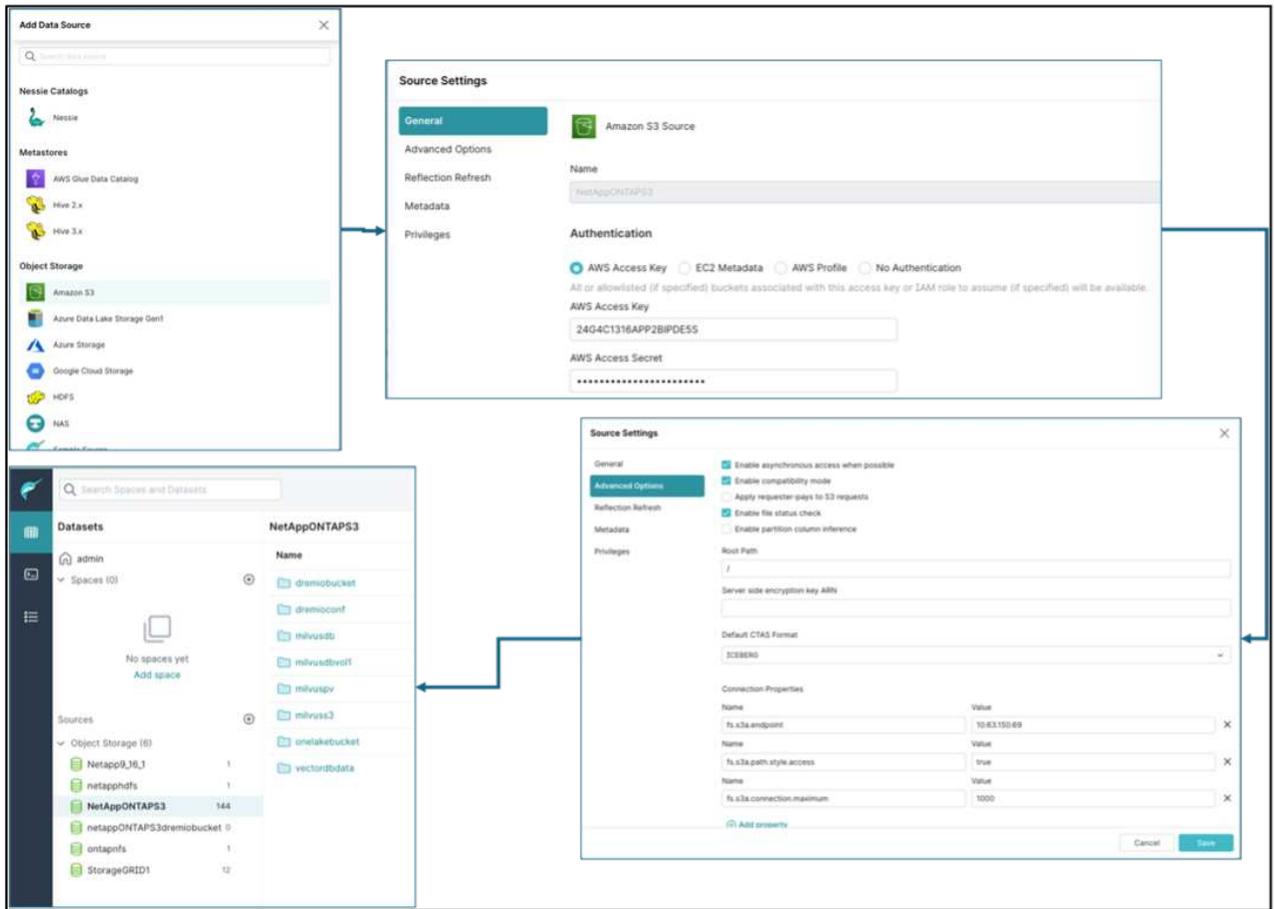
1. Konfigurieren Sie ONTAP S3 und storageGRID als S3-Quelle in Dremio.
 - a. Dremio-Dashboard → Datensätze → Quellen → Quelle hinzufügen.
 - b. Aktualisieren Sie im allgemeinen Abschnitt den AWS-Zugriff und den geheimen Schlüssel
 - c. Aktivieren Sie in der erweiterten Option den Kompatibilitätsmodus und aktualisieren Sie die Verbindungseigenschaften mit den folgenden Details. Die Endpunkt-IP/der Endpunktname vom NetApp-Speichercontroller, entweder von Ontap S3 oder StorageGRID.

```

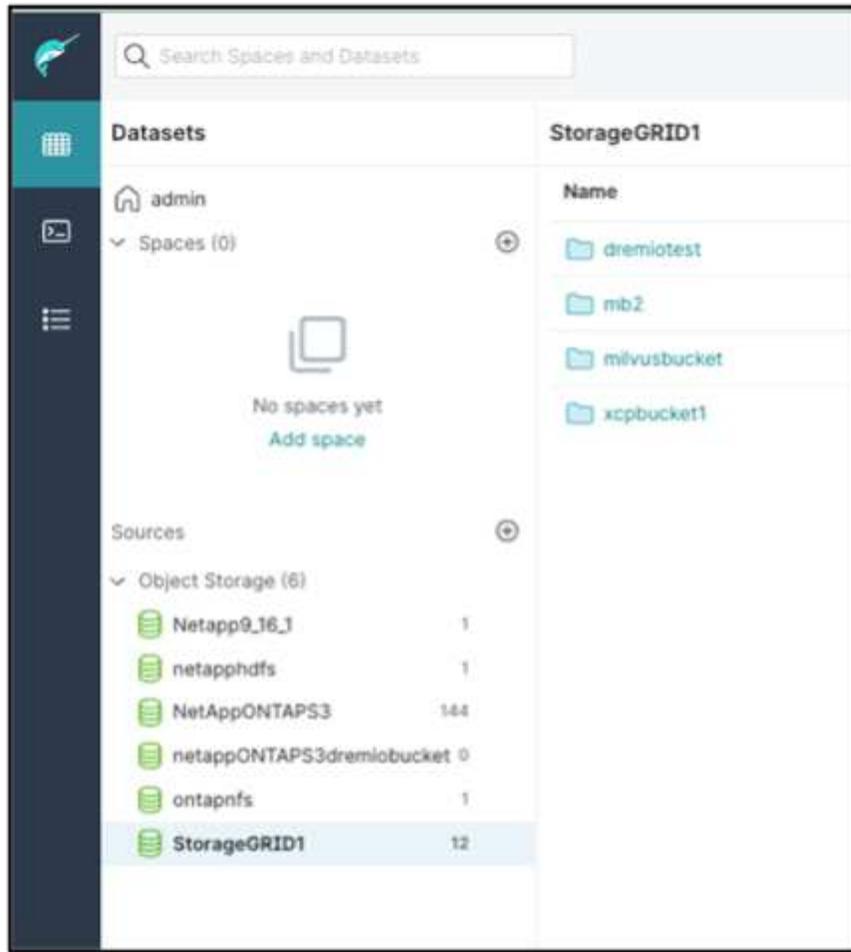
fs.s3a.endpoint = 10.63.150.69
fs.s3a.path.style.access = true
fs.s3a.connection.maximum=1000

```

- d. Aktivieren Sie nach Möglichkeit das lokale Caching. Maximaler Prozentsatz des insgesamt verfügbaren Caches, der nach Möglichkeit verwendet werden soll = 100
- e. Zeigen Sie dann die Liste der Buckets aus dem NetApp Objektspeicher an.



f. Beispielsicht der StorageGRID-Bucket-



Details

2. Konfigurieren Sie NAS (insbesondere NFS) als Quelle in Dremio.
 - a. Dremio-Dashboard → Datensätze → Quellen → Quelle hinzufügen.
 - b. Geben Sie im allgemeinen Abschnitt den Namen und den NFS-Mount-Pfad ein. Stellen Sie sicher, dass der NFS-Mount-Pfad auf allen Knoten im Dremio-Cluster im selben Ordner gemountet ist.

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:~#

```

Übersicht zur Lösungsüberprüfung

In diesem Abschnitt haben wir SQL-Testabfragen aus mehreren Quellen ausgeführt, um die Funktionalität zu überprüfen und den Spillover zum NetApp -Speicher zu testen und zu verifizieren.

SQL-Abfrage im Objektspeicher

1. Stellen Sie den Speicher in dremio.env auf 250 GB pro Server ein

```

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:~#

```

- Überprüfen Sie den Überlaufspeicherort (`${DREMIO_HOME}/dremiocache`) in der Datei `dremio.conf` und den Speicherdetails.

```

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

```

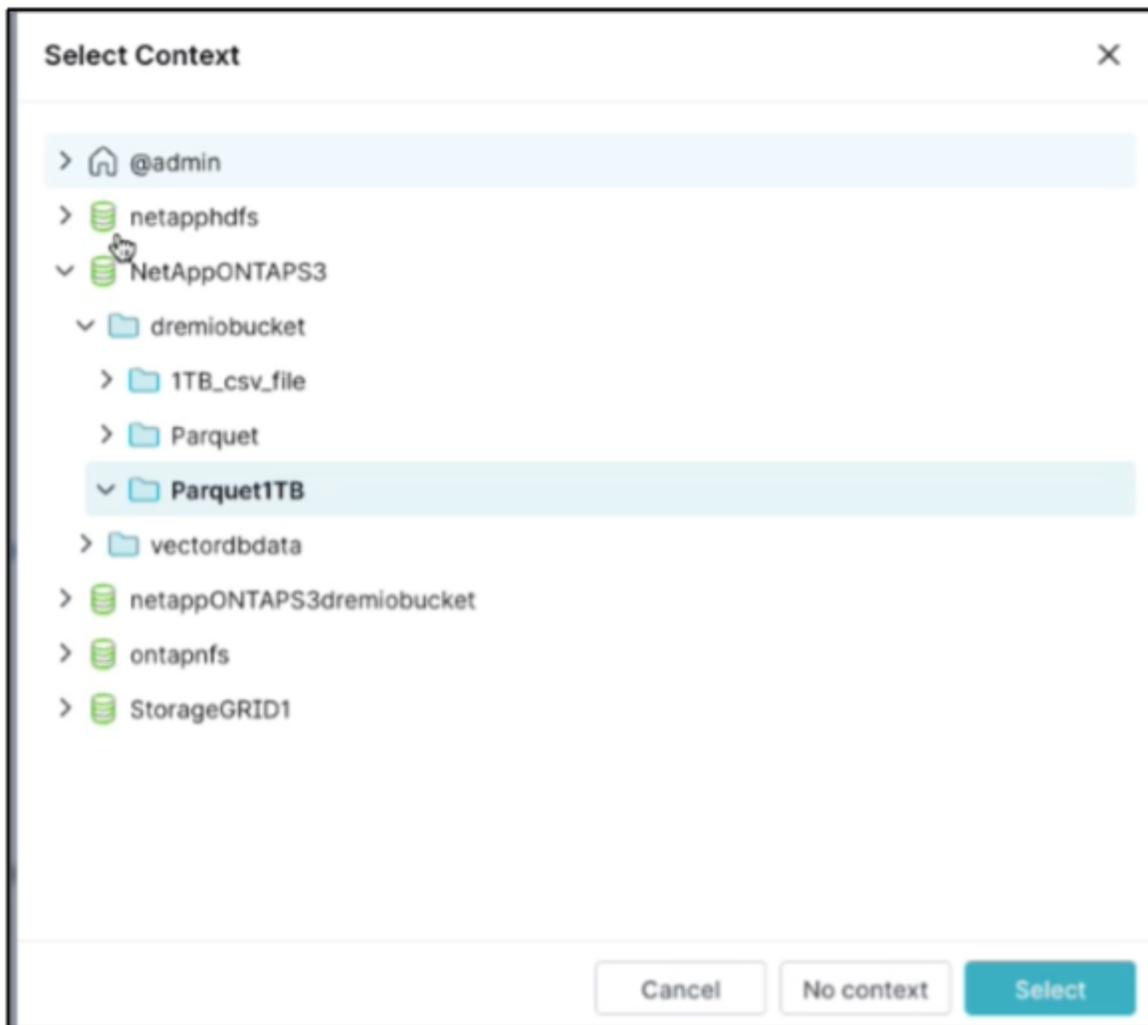
3. Richten Sie den Dremio-Überlaufspeicherort auf den NetApp NFS-Speicher aus

```

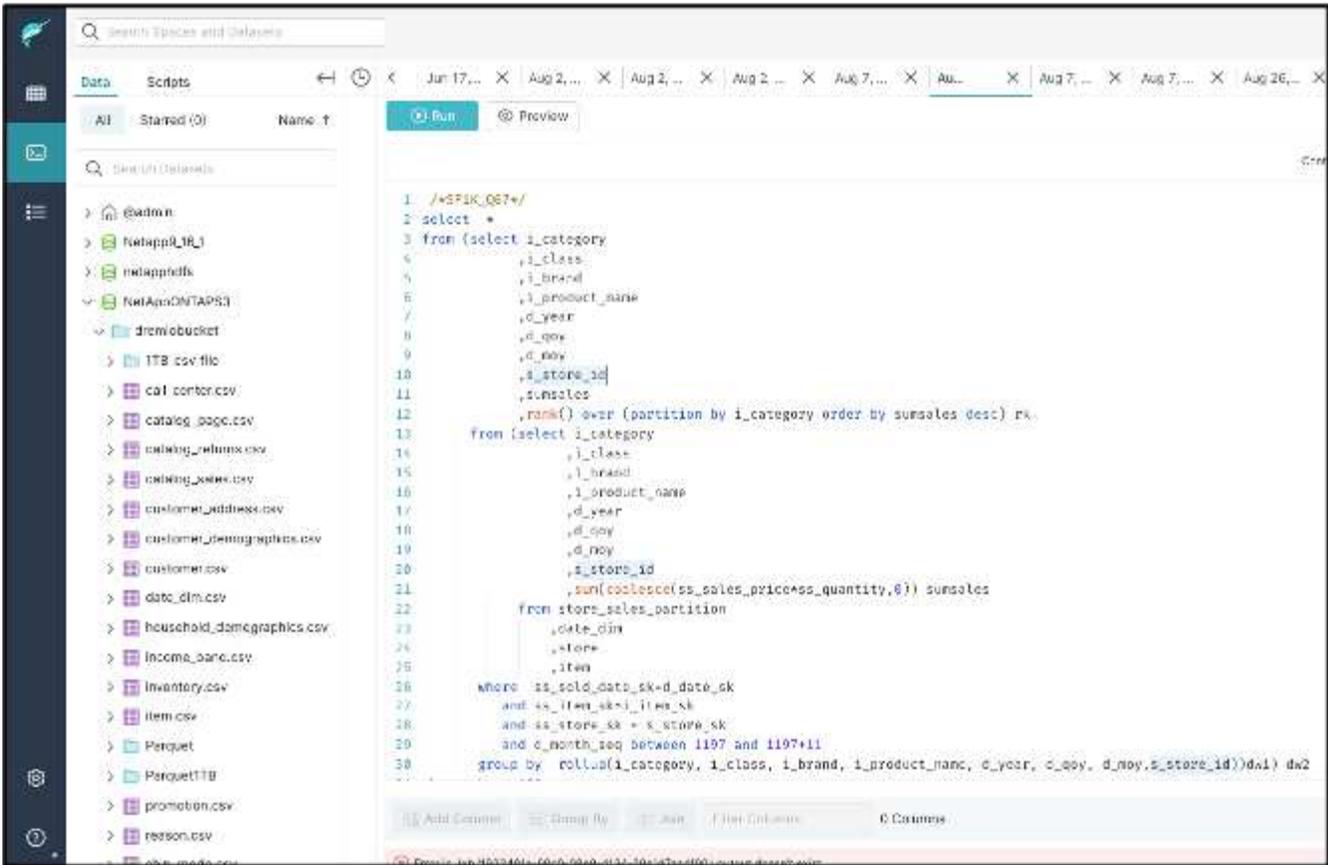
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /dremiocache
total 4.0K
drwx----- 3 nobody nogroup 4.0K Sep 13 16:00 spilling_stlrx2540m4-12-
10g_45678
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /opt/dremio/dremiocache/
total 8.0K
drwxr-xr-x 3 dremio dremio 4.0K Aug 22 18:19 spill_old
drwxr-xr-x 4 dremio dremio 4.0K Aug 22 18:19 cm
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. Wählen Sie den Kontext aus. In unserem Test haben wir den Test mit von TPCDS generierten Parquet-Dateien ausgeführt, die sich in ONTAP S3 befinden. Dremio Dashboard → SQL-Runner → Kontext → NetAppONTAPS3→Parquet1TB



1. Führen Sie die TPC-DS-Abfrage67 vom Dremio-Dashboard aus



- Überprüfen Sie, ob der Job auf allen Executoren ausgeführt wird. Dremio-Dashboard → Jobs → <Job-ID> → Rohprofil → EXTERNAL_SORT auswählen → Hostname

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	128KB	str2540-110-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-01-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540m4-04-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-02-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540m4-12-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-03-06	0.017s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540m4-13-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-04-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540-110-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-05-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540m4-04-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-06-06	0.027s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540m4-12-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-07-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	str2540m4-13-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54

- Wenn die SQL-Abfrage ausgeführt wird, können Sie den geteilten Ordner auf Daten-Caching im NetApp-Speichercontroller überprüfen.

```

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. Die SQL-Abfrage wurde mit Überlauf abgeschlossen

Job ID	User	Dataset	Query Type	Queue	Start Time	Duration	SQL
19335115-a0a5-9dab-2b16-e2ec24459900	admin	store_sales_partition	UI (run)	High Cost User Q...	08/28/2024, 12:35:53	00:08:25	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy
19383301-5cd9-0a48-1e38-e2f5b444900	admin	store_sales_partition	JDBC Client	High Cost User Q...	08/22/2024, 19:42:54	00:08:23	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy
19384af3-2859-a07c-5277-48b88109d200	admin	store_sales_partition	JDBC Client	High Cost User Q...	08/22/2024, 18:00:44	00:08:26	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy
19386509-0f9a-e205-9ea3-073aaa3c7a00	admin	store_sales_partition	JDBC Client	High Cost User Q...	08/22/2024, 16:09:20	00:07:26	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy
19387983-2031-164f-cd9e-57c6c287ba00	admin	store_sales_partition	UI (run)	High Cost User Q...	08/22/2024, 14:42:04	00:07:48	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy
19387a04-3ac3-34bd-13a5-d7f538fa4a00	admin	store_sales_partition	UI (run)	High Cost User Q...	08/21/2024, 14:22:51		/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category ,i_class ,i_brand ,i_product_name ,d_year ,d_qoy ,d_moy

3. Zusammenfassung der Auftragserledigung.

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: 08/28/2024 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 (0.09%)
Planning	140ms (0.53%)
Queued	30ms (0.11%)
Execution Planning	116ms (0.44%)
Starting	569ms (2.16%)
Running	8m: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
NetAppONTAPS3.dremiobucket.Parquet1TB
- date_dim
NetAppONTAPS3.dremiobucket.Parquet1TB
- store
NetAppONTAPS3.dremiobucket.Parquet1TB

Show more >

Scans

- store_sales_partition
- date_dim
- store
- item

4. Überprüfen Sie die Größe der verschütteten

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

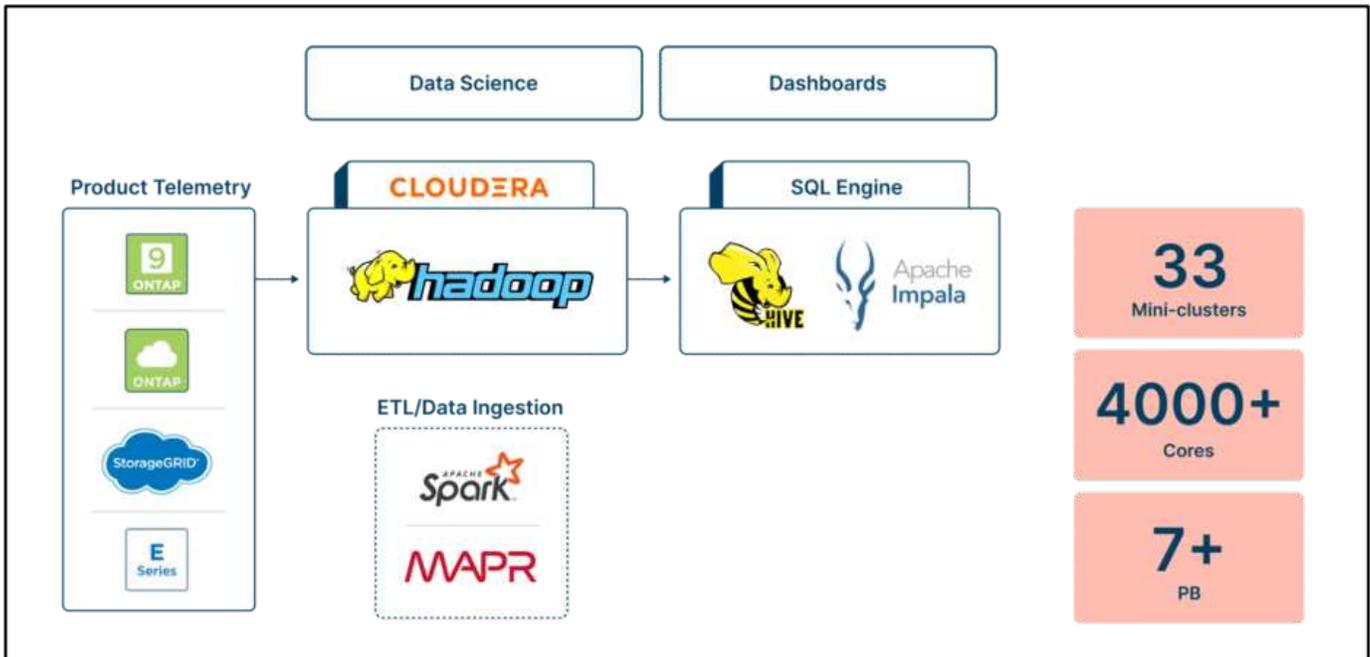
Operator Statistics

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

Das gleiche Verfahren gilt für NAS- und StorageGRID -Objektspeicher.

Kundenanwendungsfälle

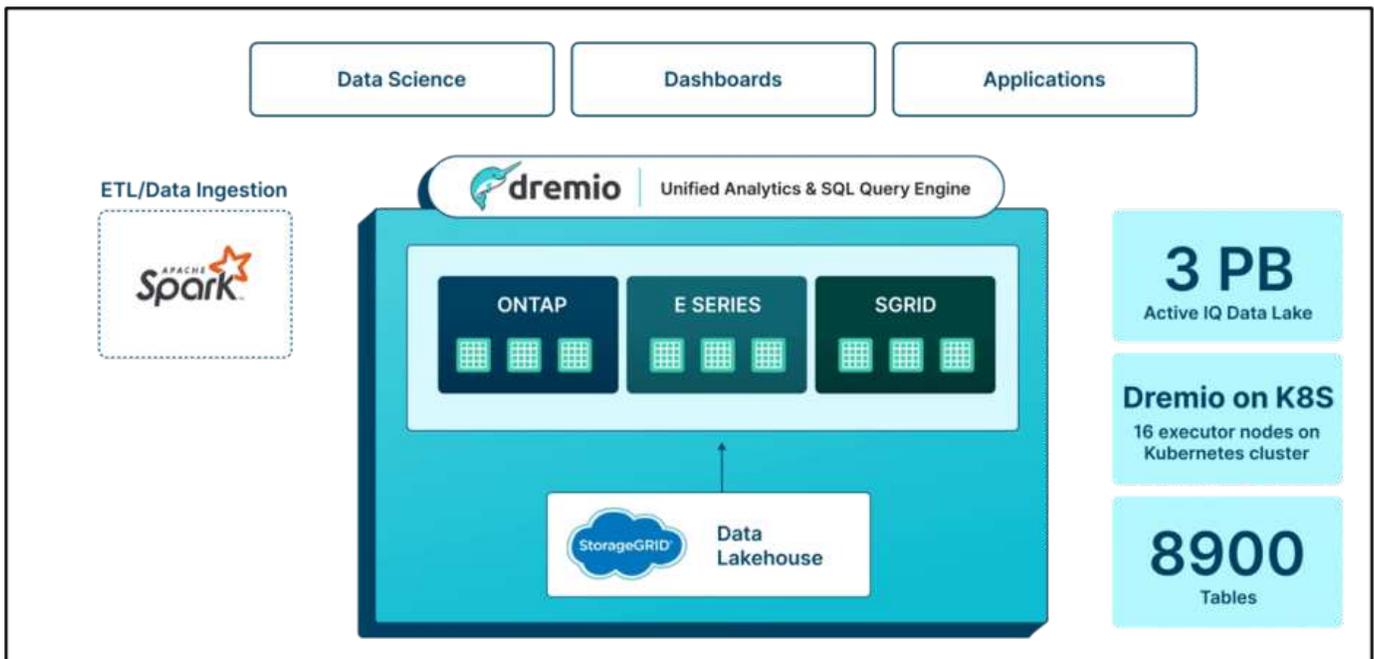
NetApp ActiveIQ Anwendungsfall



Herausforderung: NetApps eigene interne Active IQ Lösung, die ursprünglich zur Unterstützung zahlreicher Anwendungsfälle konzipiert wurde, hat sich zu einem umfassenden Angebot sowohl für interne Benutzer als auch für Kunden entwickelt. Allerdings stellte die zugrunde liegende Hadoop/MapR-basierte Backend-Infrastruktur aufgrund des schnellen Datenwachstums und der Notwendigkeit eines effizienten Datenzugriffs Herausforderungen hinsichtlich Kosten und Leistung dar. Die Skalierung des Speichers bedeutete das Hinzufügen unnötiger Rechenressourcen, was zu höheren Kosten führte.

Darüber hinaus war die Verwaltung des Hadoop-Clusters zeitaufwändig und erforderte spezielles Fachwissen. Probleme mit der Datenleistung und -verwaltung erschwerten die Situation zusätzlich: Abfragen dauerten durchschnittlich 45 Minuten und es kam aufgrund von Fehlkonfigurationen zu Ressourcenknappheit. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, suchte NetApp nach einer Alternative zur bestehenden Hadoop-Umgebung und kam zu dem Schluss, dass eine neue, moderne Lösung auf Basis von Dremio die Kosten senken, Speicher und Rechenleistung entkoppeln, die Leistung verbessern, das Datenmanagement vereinfachen, feinkörnige Kontrollen bieten und Disaster-Recovery-Funktionen bereitstellen würde.

Lösung:



Dremio ermöglichte NetApp die schrittweise Modernisierung seiner Hadoop-basierten Dateninfrastruktur und stellte einen Fahrplan für einheitliche Analysen bereit. Im Gegensatz zu anderen Anbietern, die erhebliche Änderungen an der Datenverarbeitung erforderten, ließ sich Dremio nahtlos in bestehende Pipelines integrieren, was bei der Migration Zeit und Kosten sparte. Durch die Umstellung auf eine vollständig containerisierte Umgebung konnte NetApp den Verwaltungsaufwand reduzieren, die Sicherheit verbessern und die Ausfallsicherheit erhöhen. Durch die Übernahme offener Ökosysteme wie Apache Iceberg und Arrow durch Dremio wurde Zukunftssicherheit, Transparenz und Erweiterbarkeit gewährleistet.

Als Ersatz für die Hadoop/Hive-Infrastruktur bot Dremio über die semantische Ebene Funktionalität für sekundäre Anwendungsfälle. Während die vorhandenen Spark-basierten ETL- und Datenaufnahmemechanismen erhalten blieben, stellte Dremio eine einheitliche Zugriffsebene für eine einfachere Datenermittlung und -erkundung ohne Duplizierung bereit. Dieser Ansatz reduzierte die Datenreplikationsfaktoren erheblich und entkoppelte Speicherung und Datenverarbeitung.

Vorteile: Mit Dremio konnte NetApp durch die Minimierung des Rechenleistungsverbrauchs und des Speicherplatzbedarfs in seinen Datenumgebungen erhebliche Kostensenkungen erzielen. Der neue Active IQ Data Lake besteht aus 8.900 Tabellen mit 3 Petabyte an Daten, verglichen mit der vorherigen Infrastruktur mit über 7 Petabyte. Die Migration zu Dremio umfasste auch den Übergang von 33 Mini-Clustern und 4.000 Kernen zu 16 Executor-Knoten auf Kubernetes-Clustern. Trotz erheblicher Reduzierung der Rechenressourcen konnte NetApp bemerkenswerte Leistungsverbesserungen erzielen. Durch den direkten Datenzugriff über Dremio verringerte sich die Abfragelaufzeit von 45 Minuten auf 2 Minuten, was zu einer um 95 % schnelleren Gewinnung von Erkenntnissen für die vorausschauende Wartung und Optimierung führte. Die Migration führte außerdem zu einer Reduzierung der Rechenkosten um mehr als 60 %, zu mehr als 20-mal schnelleren Abfragen und zu Einsparungen bei den Gesamtbetriebskosten (TCO) um mehr als 30 %.

Anwendungsfall für Kunden im Autoteileverkauf.

Herausforderungen: In diesem globalen Autoteilevertriebsunternehmen konnten sich die für die Finanzplanung und -analyse zuständigen Führungs- und Unternehmensgruppen keinen konsolidierten Überblick über die Verkaufsberichte verschaffen und waren gezwungen, die Verkaufskennzahlenberichte der einzelnen Geschäftsbereiche zu lesen und zu versuchen, diese zu konsolidieren. Dies führte dazu, dass Kunden Entscheidungen auf der Grundlage von Daten trafen, die mindestens einen Tag alt waren. Die Vorlaufzeiten für neue Analyseerkenntnisse betragen in der Regel mehr als vier Wochen. Die Fehlerbehebung bei Datenpipelines würde noch mehr Zeit in Anspruch nehmen und den ohnehin schon langen Zeitplan um weitere drei Tage oder mehr verlängern. Der langsame Berichtsentwicklungsprozess und die langsame

Berichtsleistung zwangen die Analysten dazu, ständig auf die Verarbeitung oder das Laden der Daten zu warten, anstatt neue Geschäftseinblicke zu gewinnen und neues Geschäftsverhalten zu fördern. Diese problematischen Umgebungen bestanden aus zahlreichen unterschiedlichen Datenbanken für unterschiedliche Geschäftsbereiche, was zu zahlreichen Datensilos führte. Die langsame und fragmentierte Umgebung erschwerte die Datenverwaltung, da es für Analysten zu viele Möglichkeiten gab, ihre eigene Version der Wahrheit zu entwickeln, anstatt nur auf eine einzige Quelle der Wahrheit zurückgreifen zu müssen. Der Ansatz kostete über 1,9 Millionen US-Dollar an Datenplattform- und Personalkosten. Für die Wartung der alten Plattform und die Bearbeitung von Datenanfragen waren sieben technische Außendiensttechniker (Vollzeitäquivalente) pro Jahr erforderlich. Angesichts der zunehmenden Datenanforderungen konnte das Data-Intelligence-Team die bestehende Umgebung nicht skalieren, um zukünftige Anforderungen zu erfüllen.

Lösung: Große Iceberg-Tabellen kostengünstig im NetApp Object Store speichern und verwalten. Erstellen Sie Datendomänen mithilfe der semantischen Ebene von Dremio, sodass Geschäftsbenutzer Datenprodukte einfach erstellen, suchen und freigeben können.

Vorteile für den Kunden: • Verbesserte und optimierte vorhandene Datenarchitektur und Verkürzung der Zeit bis zum Erlangen von Erkenntnissen von vier Wochen auf nur wenige Stunden • Verkürzung der Fehlerbehebungszeit von drei Tagen auf nur wenige Stunden • Senkung der Kosten für Datenplattform und -verwaltung um mehr als 380.000 US-Dollar • (2) Vollzeitäquivalente an Data-Intelligence-Aufwand pro Jahr eingespart

Abschluss

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dieser technische Bericht umfassende Bereitstellungsdetails zu q Hybrid Iceberg Lakehouse mit Dremio in Verbindung mit verschiedenen Datenquellen von NetApp -Speichercontrollern, einschließlich ONTAP S3, NAS und StorageGRID, liefert. Der Bereitstellungsprozess wurde erfolgreich ausgeführt und das TPC-DS-Benchmarking-Tool wurde verwendet, um 99 SQL-Abfragen über die verschiedenen Datenquellen hinweg durchzuführen. Der Bericht untersuchte außerdem Anwendungsfälle von Kunden innerhalb von NetApp und demonstrierte die Vielseitigkeit und Effektivität von Dremio bei der Erfüllung unterschiedlicher Geschäftsanforderungen. Darüber hinaus wurde ein spezifischer Anwendungsfall mit einem Kunden aus dem Autoteilehandel untersucht, der die praktische Anwendung und die Vorteile der Nutzung von Dremio für Datenanalysen und -erkenntnisse hervorhob.

Insgesamt dient dieses Dokument als wertvolle Ressource zum Verständnis der Bereitstellung und Verwendung von Dremio mit NetApp Speichercontrollern und zeigt seine Fähigkeiten und sein Potenzial für die Förderung datengesteuerter Entscheidungsfindung und Optimierung in verschiedenen Branchen auf.

Wo Sie weitere Informationen finden

Weitere Informationen zu den in diesem Dokument beschriebenen Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten und/oder auf den folgenden Websites:

- Zookeeper-Installation

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

- Dremio

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

[standalone-tarball/](#)

- Konfigurieren von Dremio mit storageGRID

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

- NetApp Anwendungsfall

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

Copyright-Informationen

Copyright © 2025 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGLICHE EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFT SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.