



NetApp和 Dremio 的下一代混合冰山湖屋解决方案 NetApp artificial intelligence solutions

NetApp
August 18, 2025

目录

- NetApp和 Dremio 的下一代混合冰山湖屋解决方案 1
 - NetApp和 Dremio 的下一代混合 Iceberg Lakehouse 解决方案 1
 - 解决方案概述 1
 - NetApp概述 1
 - Dremio 概述 2
 - Dremio 和NetApp混合 Iceberg Lakehouse 解决方案为客户带来什么价值? 2
 - 技术要求 2
 - 部署流程 3
 - 解决方案验证概述 14
 - 客户用例 21
 - NetApp ActiveIQ 用例 21
 - 汽车零部件销售客户用例。 22
 - 结束语 23
 - 在哪里可以找到更多信息 23

NetApp和 Dremio 的下一代混合冰山湖屋解决方案

NetApp和 Dremio 的下一代混合 Iceberg Lakehouse 解决方案

在本文档中，我们讨论了 Dremio 与来自NetApp存储控制器的不同数据源的部署细节，包括ONTAP S3、NAS 和StorageGRID。在部署期间，我们使用 TPC-DS 基准测试工具跨各种来源执行 99 个 SQL 查询。该文档还探讨了NetApp内部的客户用例，以及涉及汽车零部件销售客户的用例。

解决方案概述

混合 Iceberg Lakehouse 解决方案提供了独特的优势，以解决数据湖客户面临的客户挑战。通过利用 Dremio Unified Lakehouse 平台和NetApp ONTAP、StorageGRID 和NetApp Cloud 解决方案，公司可以为其业务运营增加显著的价值。该解决方案不仅可以访问包括NetApp源在内的多个数据源，还可以提高整体分析性能并帮助公司获得业务洞察力，从而促进业务增长。

NetApp概述

- NetApp 的产品（例如ONTAP和StorageGRID）可实现存储和计算的分离，从而根据特定需求实现最佳资源利用率。这种灵活性使客户能够使用NetApp存储解决方案独立扩展其存储
- 通过利用 NetApp 的存储控制器，客户可以使用 NFS 和 S3 协议高效地向其矢量数据库提供数据。这些协议方便了客户数据存储和管理矢量数据库索引，从而无需通过文件和对象方法访问多个数据副本。
- NetApp ONTAP为 AWS、Azure 和 Google Cloud 等领先的云服务提供商提供对 NAS 和对象存储的原生支持。这种广泛的兼容性确保了无缝集成，实现了客户数据移动性、全球可访问性、灾难恢复、动态可扩展性和高性能。

StorageGRID

我们行业领先的对象存储 storageGRID 提供了强大的策略引擎，用于自动放置数据、灵活的部署选项以及通过分层擦除编码实现的无与伦比的耐用性。它具有可扩展的架构，可在单个命名空间中支持数十亿个对象和 PB 级数据。该解决方案支持混合云集成，允许数据分层到主要云平台。它在 2019 年 IDC Marketscape 全球基于对象的供应商评估中被评为领导者。

此外，storageGRID 还擅长通过软件定义的对象存储、地理冗余和多站点功能大规模管理非结构化数据。它采用基于策略的信息生命周期管理，并提供镜像和搜索等云集成功能。它拥有多项认证，包括通用标准、NF203 数字安全组件、ISO/IEC 25051、毕马威和科哈塞特合规评估。

总之，NetApp storageGRID 提供强大的功能、可扩展性、混合云集成和合规性认证，可高效管理大规模非结构化数据。

NetApp ONTAP

NetApp ONTAP是一款强大的存储解决方案，可提供广泛的企业功能。它包括快照，可提供应用程序一致且防篡改的即时备份。SnapRestore支持按需近乎即时地恢复备份，而SnapMirror提供集成的远程备份和灾难恢复功能。该解决方案还采用了自主勒索软件保护 (ARP)，通过多管理员验证、具有 FIPS 认证的静态数据加密、传输中数据加密、多因素身份验证 (MFA) 和基于角色的访问控制 (RBAC) 等功能确保数据安全。全面的日志记录、

审计、板载和外部密钥管理、安全清除以及多租户安全管理进一步增强了数据安全性和合规性。

NetApp ONTAP还具有SnapLock功能，它以较低的总拥有成本提供符合法规的数据保留，具有高水平的完整性、性能和保留。它与NetApp ONTAP 9 完全集成，并提供针对恶意行为、恶意管理员和勒索软件的保护。

该解决方案包括用于动态数据和静态数据加密的 NSE/NVE 加密、多因素管理访问和多管理验证。Active IQ提供基于 AI 的预测分析和纠正措施，而 QoS 确保服务质量工作负载控制。通过 SysMgr/GUI/CLI/API 可以直观地实现管理和自动化集成。FabricPool支持自动数据分层，该解决方案通过内联数据压缩、重复数据删除和压缩提供效率。NetApp保证满足工作负载效率目标，且客户无需承担任何费用。

NetApp ONTAP支持各种协议，包括 NVMe/FC、FC、NVMe/TCP、iSCSI、NFS、SMB 和 S3，使其成为统一的存储解决方案。总体而言，NetApp ONTAP提供广泛的企业功能、强大的安全性、合规性、效率和多功能性，以满足多样化的存储需求。

Dremio 概述

Dremio 是用于自助分析和人工智能的统一 Lakehouse 平台。Dremio 统一分析平台凭借 Lakehouse 的灵活性、可扩展性和性能，让用户更接近数据，而成本仅为传统数据仓库解决方案的一小部分。Dremio 支持“左移”分析，以消除复杂且昂贵的数据集成和 ETL，提供无需数据移动的无缝企业级分析。Dremio 还具有以下特点：

- 通过通用语义层和紧密集成的高性能 SQL 查询引擎实现易于使用的自助服务分析，从而更轻松地连接、管理和分析云端和本地的所有数据。
- Dremio 的 Apache Iceberg 原生 Lakehouse 管理功能简化了数据发现，并自动化了数据优化，通过受 Git 启发的数据版本控制提供高性能分析。
- Dremio 建立在开源和开放标准的基础之上，帮助企业避免锁定并保持创新优势。企业公司信赖 Dremio，认为它是最易于使用的 Lakehouse 平台，在所有工作负载下都具有最佳的性价比。

Dremio 和NetApp混合 Iceberg Lakehouse 解决方案为客户带来什么价值？

- 改进的数据管理和可访问性：Dremio 以其数据湖平台而闻名，该平台使组织能够直接从其数据湖中高速查询数据。另一方面，NetApp是云数据服务和数据存储解决方案的领先提供商。该联合产品为客户提供了一套全面的解决方案，用于高效地存储、管理、访问和分析其企业的数据。
- 性能优化：凭借 NetApp 在数据存储方面的专业知识以及 Dremio 在数据处理和数据优化方面的能力，该合作伙伴关系提供了一种解决方案，可以提高数据操作的性能，减少延迟，并提高业务洞察的速度。Dremio 甚至为 NetApp 自己的内部 IT 分析基础设施带来了性能优势。
- 可扩展性：Dremio 和NetApp都提供了可扩展的解决方案。该联合解决方案为客户提供高度可扩展的数据存储、数据管理和分析环境。在混合 Iceberg Lakehouse 环境中，Dremio SQL 查询引擎与NetApp StorageGRID配对，提供无与伦比的可扩展性、并发性和查询性能，能够满足任何业务的分析需求。
- 数据安全和治理：两家公司都非常重视数据安全和治理。它们共同提供强大的安全和数据治理功能，确保数据受到保护并且满足数据治理要求。基于角色和细粒度的访问控制、全面审计、端到端数据沿袭、统一身份管理以及具有广泛合规性和安全框架的 SSO 等功能可确保公司的分析数据环境安全且受到管理。
- 成本效益：通过将 Dremio 的数据湖引擎与 NetApp 的存储解决方案相结合，客户可以降低与数据管理和数据移动相关的成本。组织还能够从传统的数据湖环境迁移到由NetApp和 Dremio 组成的更现代的 Lakehouse 解决方案。该混合 Iceberg Lakehouse 解决方案提供高速查询性能和市场领先的查询并发性，可降低 TCO 并缩短业务洞察时间。

技术要求

下面概述的硬件和软件配置用于本文档中执行的验证。这些配置可作为帮助您设置环境的指南，但请注意，具体组件可能会因个别客户的要求而异。

硬件要求

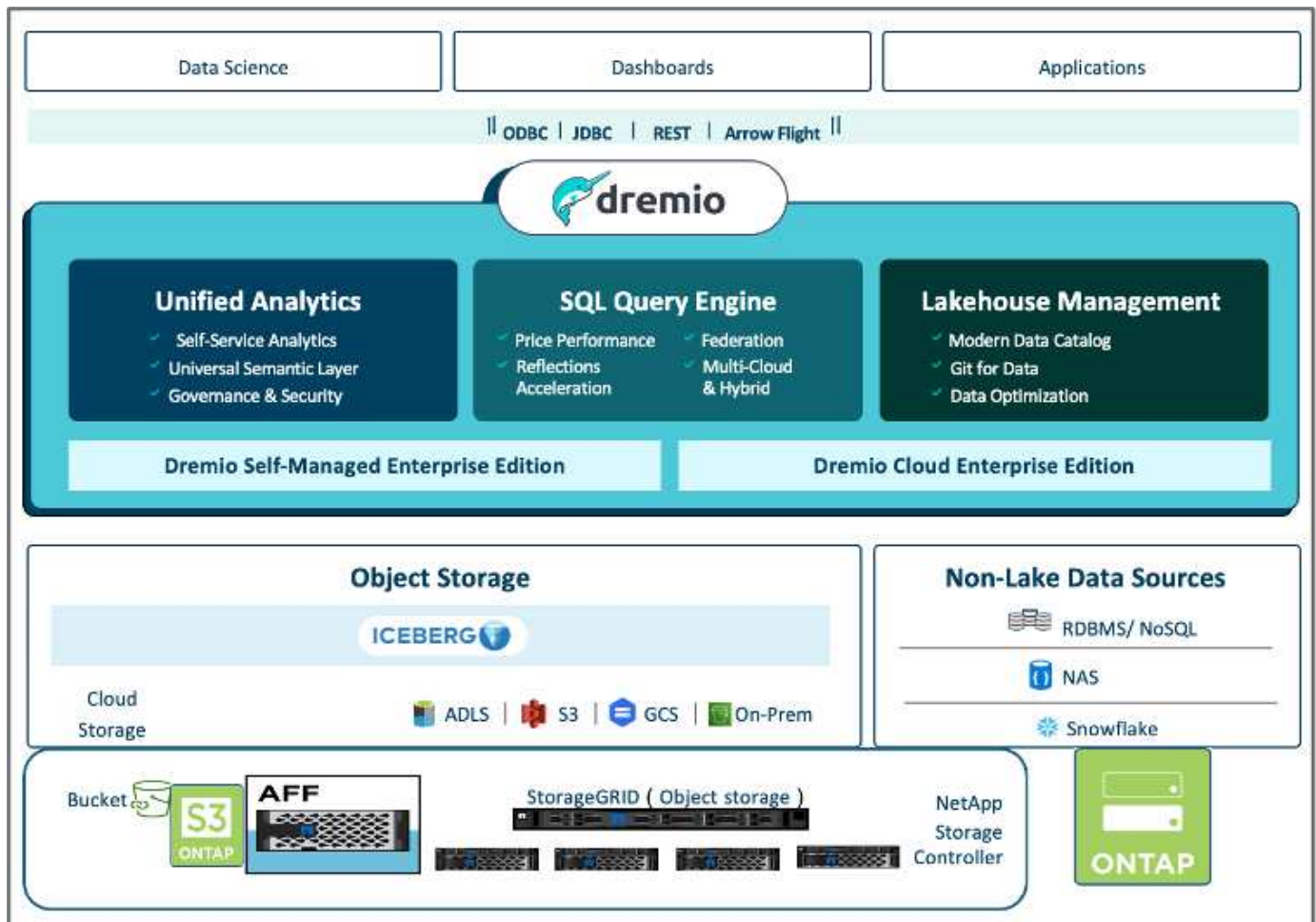
硬件	详细信息
NetApp AFF存储阵列 HA 对	• A800 • ONTAP 9.14.1 • 48个3.49TB SSD-NVM • 两个 S3 存储桶：Dremio 元数据和客户数据。
4台富士通PRIMERGY RX2540 M4	• 64 个 CPU • 英特尔至强金牌 6142 CPU @ 2.60GHz • 256 GM 物理内存 • 1 个 100GbE 网络端口
网络连接	• 100 GbE
StorageGRID	* 1 x SG100、3xSGF6024 * 3 x 24 x 7.68TB * 两个 S3 存储桶：Dremio 元数据和客户数据。

软件要求

软件	详细信息
德雷米奥	• 版本 - 25.0.3-202405170357270647-d2042e1b • 企业版
本地部署	• 5节点Dremio集群 • 1 个主协调员和 4 个执行员

部署流程

在此参考架构验证中，我们使用了由一个协调器和四个执行器组成的 Dremio 配置



NetApp设置

- 存储系统初始化
- 存储虚拟机 (SVM) 创建
- 逻辑网络接口的分配
- NFS、S3 配置和许可

对于 NFS（网络文件系统），请按照以下步骤操作：1.为 NFSv4 或 NFSv3 创建 Flex Group 卷。在我们为此次验证设置的设置中，我们使用了 48 个 SSD，其中 1 个 SSD 专用于控制器的根卷，另外 47 个 SSD 分布在 NFSv4]]。验证 Flex Group 卷的 NFS 导出策略是否对 Dremio 服务器网络具有读/写权限。

1. 在所有 Dremio 服务器上，创建一个文件夹，并通过每个 Dremio 服务器上的逻辑接口 (LIF) 将 Flex Group 卷挂载到该文件夹上。

对于 S3（简单存储服务），请按照以下步骤操作：

1. 使用“vserver object-store-server create”命令设置一个启用 HTTP 的对象存储服务器，并将管理状态设置为“up”。您可以选择启用 HTTPS 并设置自定义侦听器端口。
2. 使用“vserver object-store-server user create -user <username>”命令创建 object-store-server 用户。
3. 要获取访问密钥和密钥，可以运行以下命令：“set diag; vserver object-store-server user show -user <username>”。但是，今后这些密钥将在用户创建过程中提供，或者可以使用 REST API 调用来检索。

4. 使用步骤 2 中创建的用户建立对象存储服务器组并授予访问权限。在这个例子中，我们提供了“FullAccess”。
5. 通过将其类型设置为“S3”来创建两个 S3 存储桶。一个用于 Dremio 配置，一个用于客户数据。

Zookeeper 设置

您可以使用 Dremio 提供的 zookeeper 配置。在此验证中，我们使用了单独的 Zookeeper。我们遵循了此网页链接中提到的步骤 <https://medium.com/@ahmetfurkandemir/distributed-hadoop-cluster-1-spark-with-all-dependencies-03c8ec616166>

Dremio 设置

我们按照此网页链接通过 tar ball 安装 Dremio。

1. 创建一个 Dremio 群组。

```
sudo groupadd -r dremio
```

2. 创建一个 dremio 用户。

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

3. 创建 Dremio 目录。

```
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
```

4. 下载 tar 文件 <https://download.dremio.com/community-server/>

5. 将 Dremio 解压到 /opt/dremio 目录中。

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

6. 为配置文件夹创建符号链接。

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

7. 设置您的服务配置（SystemD 设置）。

- a. 将 dremio 守护进程的单元文件从 /opt/dremio/share/dremio.service 复制到 /etc/systemd/system/dremio.service。

b. 重启系统

```
sudo systemctl daemon-reload
```

c. 启用 dremio 在启动时启动。

```
sudo systemctl enable dremio
```

8. 在协调器上配置 Dremio。有关更多信息，请参阅 Dremio 配置

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. 核心站点.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.

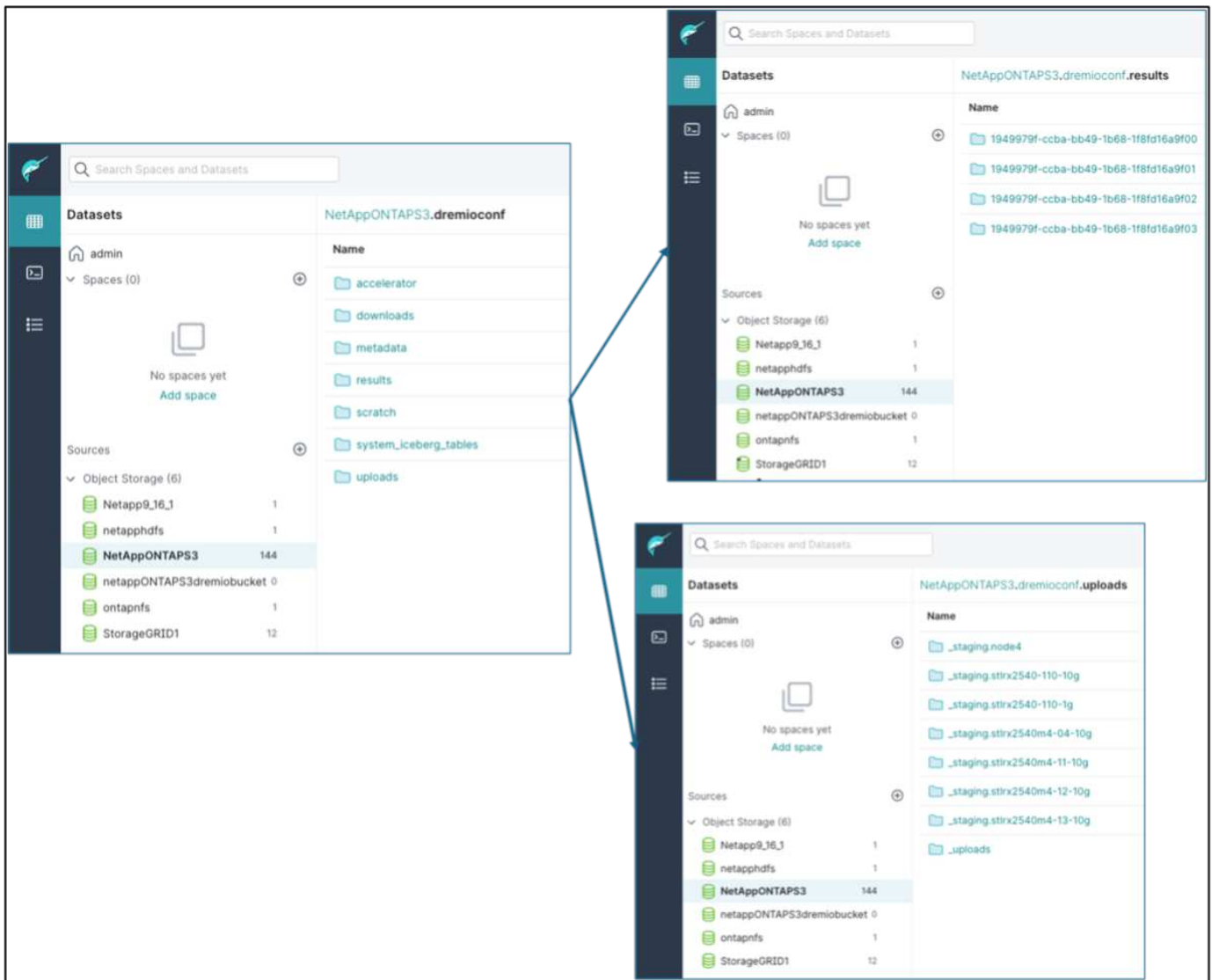
-->

<!-- 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 配置存储在NetApp对象存储中。在我们的验证中，“dremioconf”存储桶位于 ontap S3 存储桶中。下图显示了“dremioconf”S3存储桶的“scratch”和“uploads”文件夹的一些详细信息。



1. 在执行器上配置 Dremio。在我们的设置中，我们有 3 个执行者。
 - 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 – 与协调器配置相同。



NetApp推荐使用StorageGRID作为 Datalake 和 Lakehouse 环境的主要对象存储解决方案。此外，NetApp ONTAP还用于实现文件/对象二元性。在本文档中，我们根据客户要求对ONTAP S3进行了测试，并且它成功地充当了数据源。

多源设置

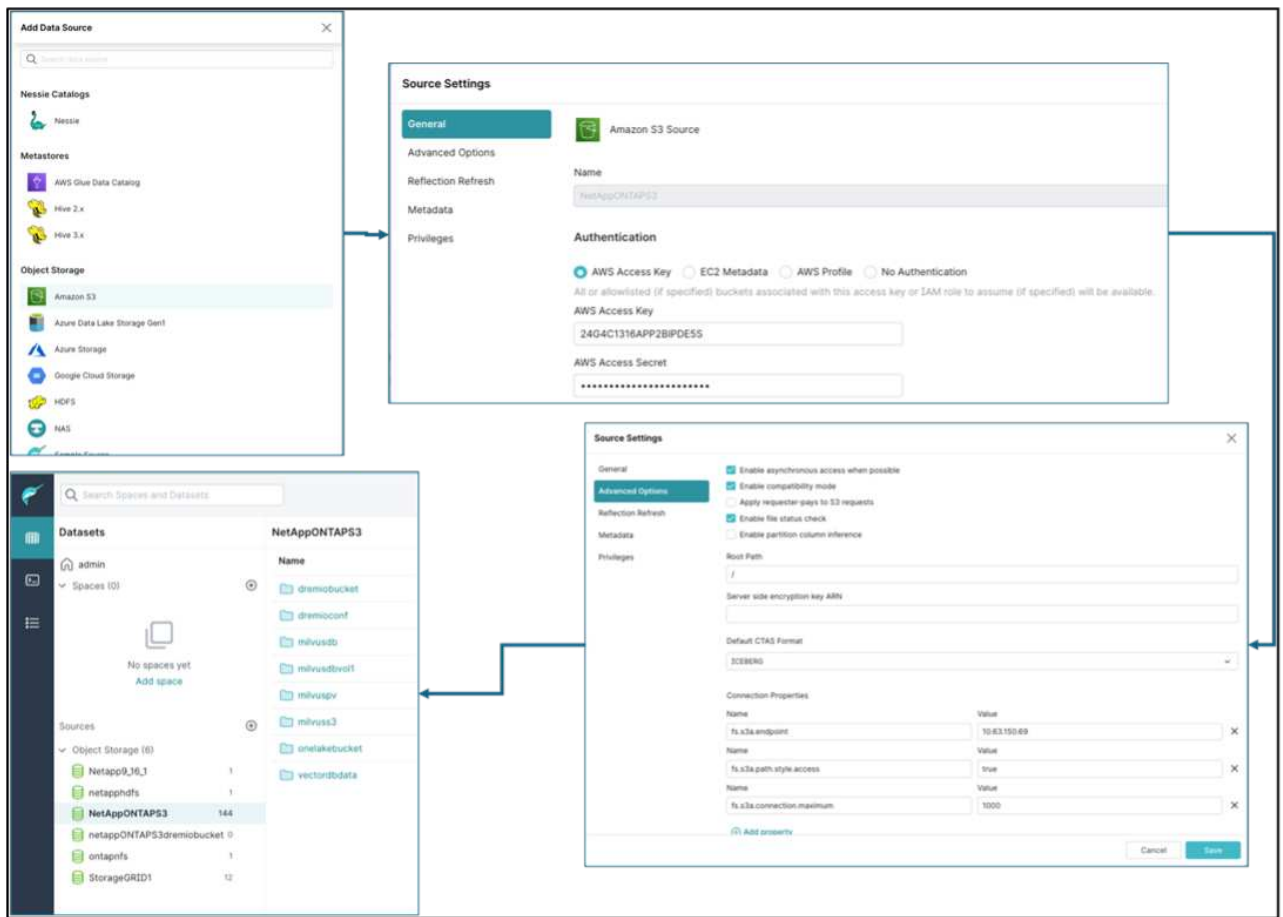
1. 在 Dremio 中将ONTAP S3 和 storageGRID 配置为 s3 源。
 - a. Dremio 仪表板 → 数据集 → 来源 → 添加来源。
 - b. 在常规部分，请更新 AWS 访问权限和密钥
 - c. 在高级选项中，启用兼容模式，使用以下详细信息更新连接属性。来自NetApp存储控制器的端点 IP/名称，来自 ontap S3 或 storageGRID。

```

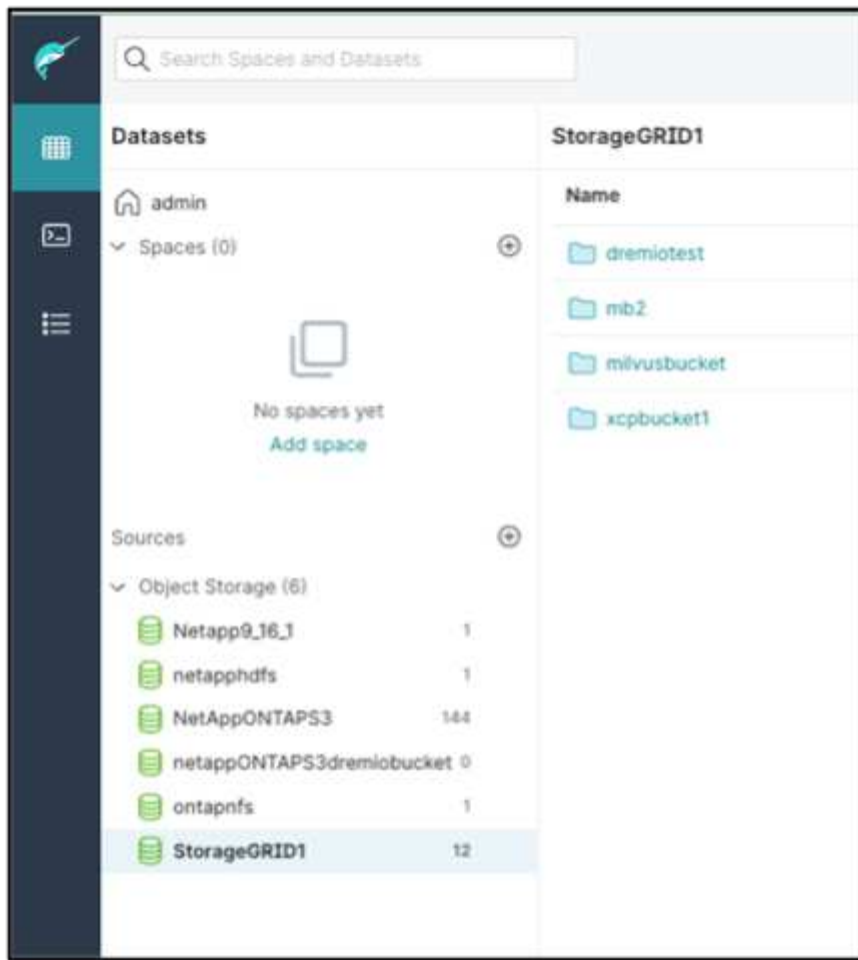
fs.s3a.endpoint = 10.63.150.69
fs.s3a.path.style.access = true
fs.s3a.connection.maximum=1000

```

- d. 尽可能启用本地缓存，尽可能使用的总可用缓存的最大百分比 = 100
- e. 然后查看NetApp对象存储的存储桶列表。

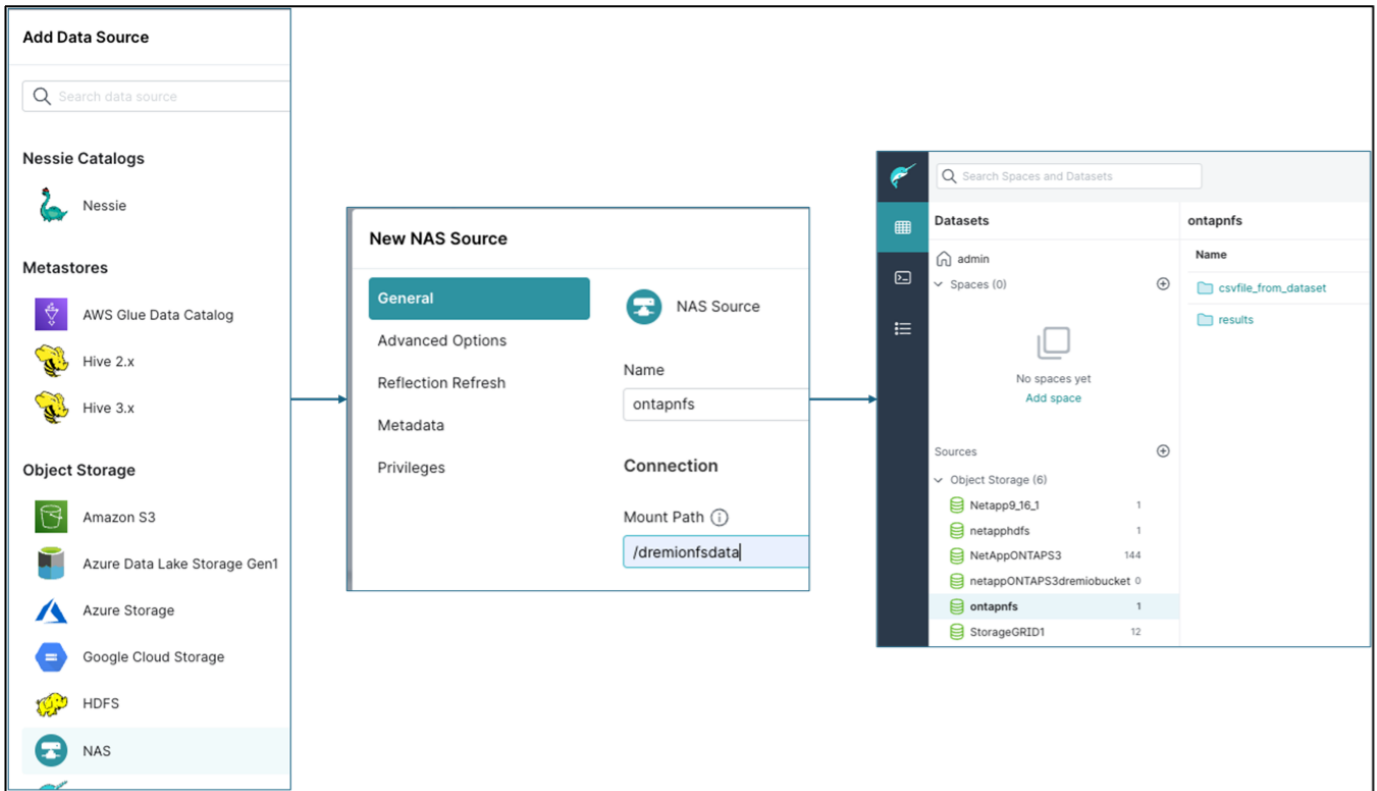


f. storageGRID 存储桶详细信息的示例视



图

2. 在 Dremio 中将 NAS（特别是 NFS）配置为源。
 - a. Dremio 仪表板 → 数据集 → 来源 → 添加来源。
 - b. 在常规部分中，输入名称和 NFS 挂载路径。请确保 NFS 挂载路径安装在 Dremio 集群中所有节点的一个文件夹中。



+

```

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:~#

```

解决方案验证概述

在本节中，我们从多个来源执行了 SQL 测试查询来验证功能、测试并验证对NetApp存储的溢出。

对象存储上的 SQL 查询

1. 在 dremio.env 中将每台服务器的内存设置为 250GB


```

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. 检查 dremio.conf 文件中的溢出位置 (\${DREMIO_HOME}/dremiocache) 和存储详细信息。

```

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

```

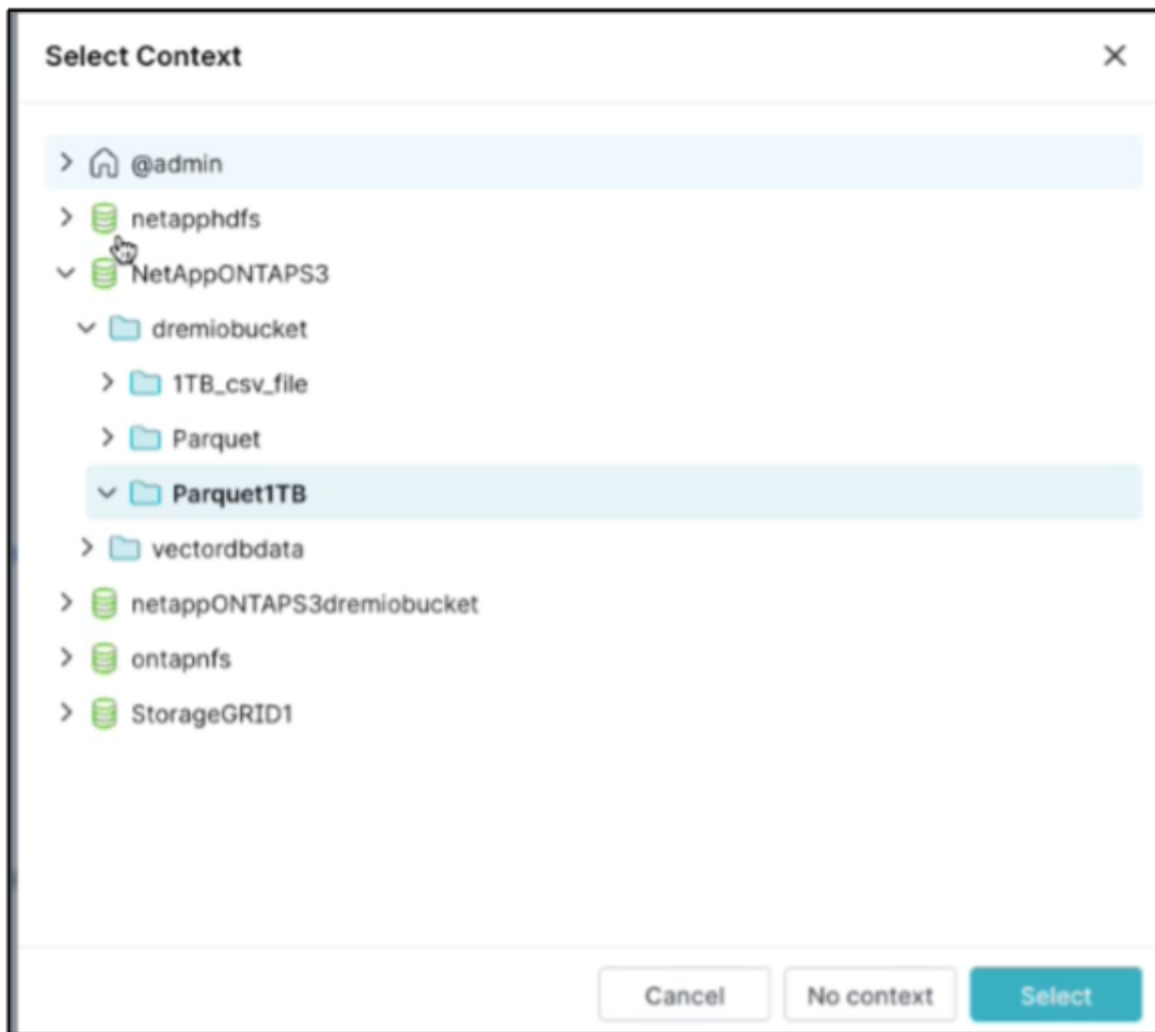
3. 将 Dremio 溢出位置指向NetApp NFS 存储

```

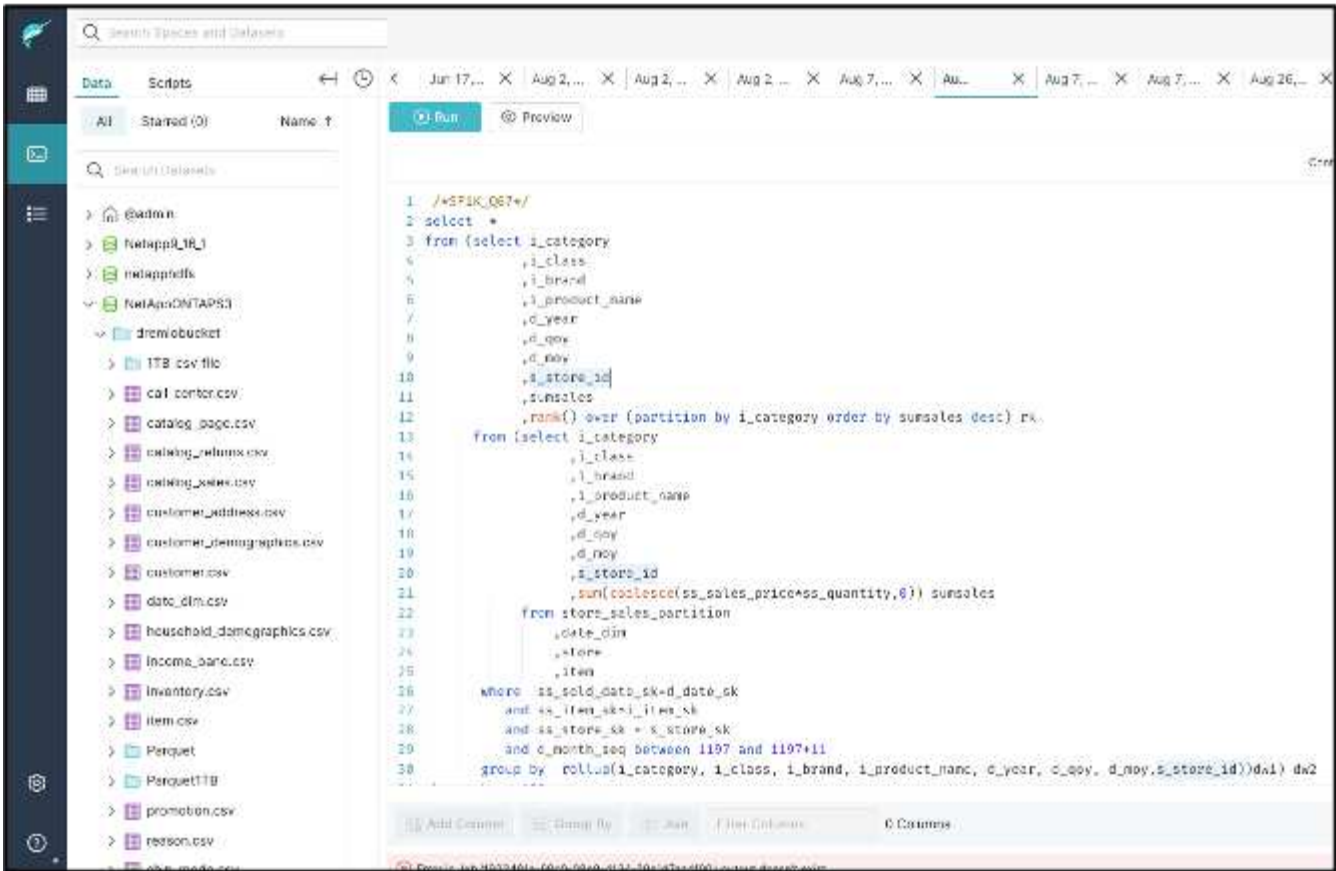
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /dremiocache
total 4.0K
drwx----- 3 nobody nogroup 4.0K Sep 13 16:00 spilling_stlrx2540m4-12-
10g_45678
root@hadoopnode1:~# ls -ltrh /opt/dremio/dremiocache/
total 8.0K
drwxr-xr-x 3 dremio dremio 4.0K Aug 22 18:19 spill_old
drwxr-xr-x 4 dremio dremio 4.0K Aug 22 18:19 cm
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. 选择上下文。在我们的测试中，我们对位于ONTAP S3 中的 TPCDS 生成的 parquet 文件进行了测试。
Dremio 仪表板 → SQL 运行器 → 上下文 → NetAppONTAPS3→Parquet1TB



1. 从 Dremio 仪表板运行 TPC-DS query67



1. 检查作业是否在所有执行器上运行。Dremio 仪表板 → 作业 → <jobid> → 原始配置文件 → 选择 EXTERNAL_SORT → 主机名

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	stnx2540-110-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-01-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540m4-04-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-02-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540m4-12-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-03-06	0.017s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540m4-13-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-04-06	0.004s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540-110-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-05-06	0.000s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540m4-04-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-06-06	0.027s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540m4-12-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54
04-07-06	0.003s	0.000s	0.000s	0	0	128KB	stnx2540m4-13-10g	0	CAN_CONSUME	16:35:54

1. 当 SQL 查询运行时，您可以检查NetApp存储控制器中用于数据缓存的拆分文件夹。

```
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 查询已完成并溢出

Job ID	User	Dataset	Query Type	Queue	Start Time	Duration	SQL
19383301-5cd89-0a48-1e38-e2f5a114900	admin	store_sales_partition	JDBC Client	High Cost User Q...	08/22/2024, 19:42:54	00:08:25 R	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category, i_class, i_brand, i_product_name, d_year, d_qoy, d_m...
193844f3-285d-e0fc-52f7-48a88168d200	admin	store_sales_partition	JDBC Client	High Cost User Q...	08/22/2024, 18:00:44	00:08:23 R	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category, i_class, i_brand, i_product_name, d_year, d_qoy, d_m...
1938650f-0f9d-a265-6ea3-673aaa3c7a00	admin	store_sales_partition	JDBC Client	High Cost User Q...	08/22/2024, 16:09:20	00:08:26 R	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category, i_class, i_brand, i_product_name, d_year, d_qoy, d_m...
19387983-2031-1d4f-cd9e-57c6c287bd00	admin	store_sales_partition	UI (run)	High Cost User Q...	08/22/2024, 14:42:04	00:07:26 R	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category, i_class, i_brand, i_product_name, d_year, d_qoy, d_m...
19387b04-3dc3-34d8-13e5-d7f53094a00	admin	store_sales_partition	UI (run)	High Cost User Q...	08/22/2024, 14:22:51	00:07:48 R	/*SF1K_Q67*/ select + from (select i_category, i_class, i_brand, i_product_name, d_year, d_qoy, d_m...

3. 工作完成情况总

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 Time08m:25s (100%)

Pending2ms (0.00%)

Metadata Retrieval22ms (0.00%)

Planning140ms (0.03%)

Queued30ms (0.01%)

Execution Planning116ms (0.02%)

Starting569ms (0.11%)

Running8m: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.ParquetTTB

date_dim

NetAppONTAPS3.dremiobucket.ParquetTTB

store

NetAppONTAPS3.dremiobucket.ParquetTTB

Show more >

Scans

store_sales_partition

date_dim

store

item

结。

4. 检查溢出数据的大

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

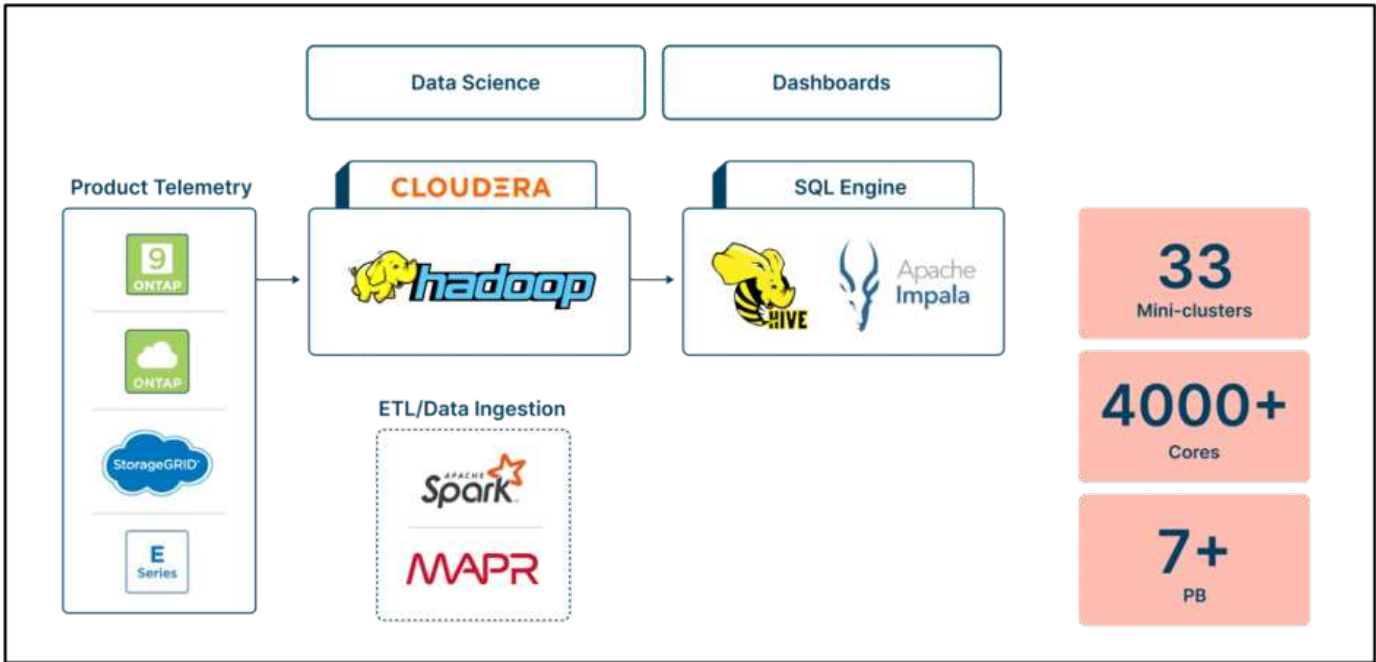
Merge Time Nanos:	0ns
Spill Count:	360
Spill Time Nanos:	37.68m
Total Spilled Data Size:	20,339,702,765
Batches Spilled:	97,854

小

相同的程序适用于 NAS 和StorageGRID对象存储。

客户用例

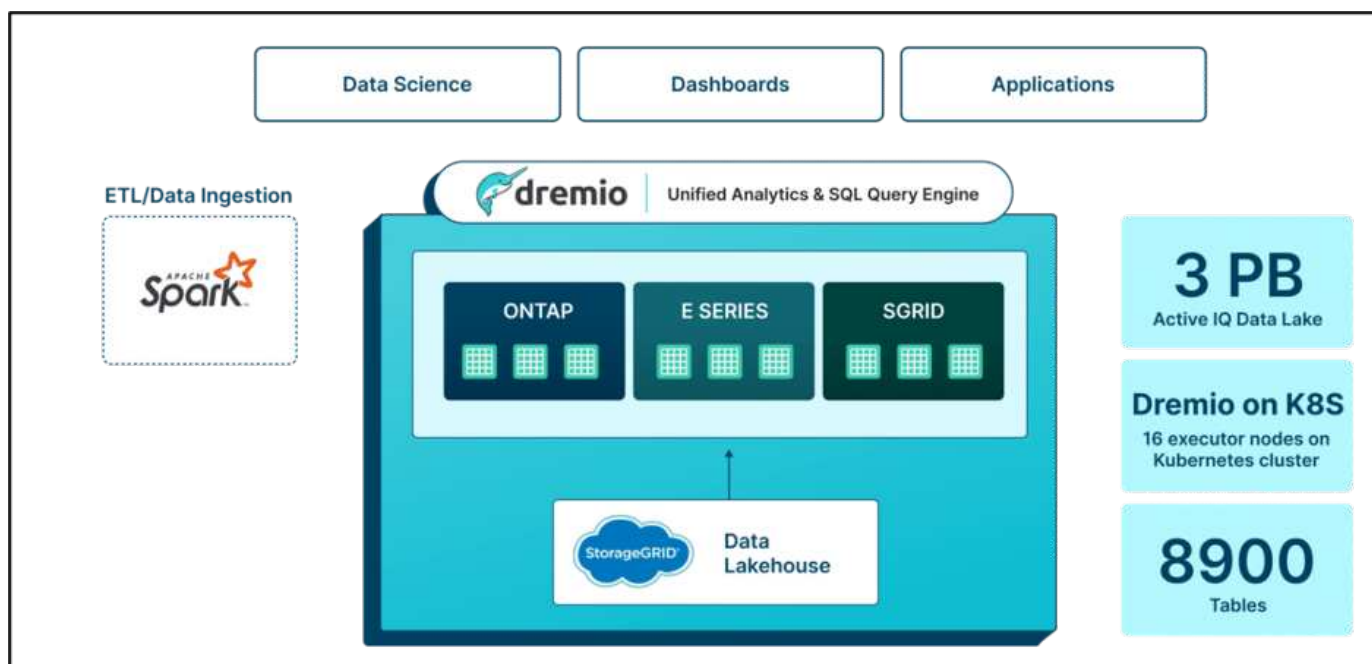
NetApp ActiveIQ 用例



挑战：NetApp 自己的内部Active IQ解决方案最初设计用于支持众多用例，现已发展成为面向内部用户和客户的综合产品。然而，由于数据的快速增长和对高效数据访问的需求，基于 Hadoop/MapR 的底层后端基础设施在成本和性能方面带来了挑战。扩展存储意味着添加不必要的计算资源，从而导致成本增加。

此外，管理 Hadoop 集群非常耗时，并且需要专业知识。数据性能和管理问题进一步使情况复杂化，查询平均需要 45 分钟，并且由于配置错误导致资源匮乏。为了应对这些挑战，NetApp寻求现有传统 Hadoop 环境的替代方案，并确定基于 Dremio 构建的新型现代解决方案可以降低成本、分离存储和计算、提高性能、简化数据管理、提供细粒度控制并提供灾难恢复功能。

解决方案
：



Dremio 使NetApp能够分阶段实现其基于 Hadoop 的数据基础架构的现代化，为统一分析提供路线图。与其他需要对数据处理进行重大更改的供应商不同，Dremio 与现有管道无缝集成，从而节省了迁移期间的时间和费用。通过过渡到完全容器化的环境，NetApp降低了管理开销、提高了安全性并增强了弹性。Dremio 采用 Apache Iceberg 和 Arrow 等开放生态系统，确保了面向未来性、透明度和可扩展性。

作为 Hadoop/Hive 基础设施的替代品，Dremio 通过语义层提供了二级用例的功能。虽然现有的基于 Spark 的 ETL 和数据提取机制仍然存在，但 Dremio 提供了统一的访问层，以便更轻松地发现 and 探索数据，而无需重复。这种方法显著减少了数据复制因素，并分离了存储和计算。

好处：借助 Dremio，NetApp通过最大限度地减少数据环境中的计算消耗和磁盘空间要求，实现了显著的成本削减。新的Active IQ数据湖由 8,900 个表组成，包含 3PB 的数据，而之前的基础架构包含超过 7PB 的数据。迁移到 Dremio 还涉及从 33 个微集群和 4,000 个核心过渡到 Kubernetes 集群上的 16 个执行器节点。即使计算资源大幅减少，NetApp 的性能仍得到显著提升。通过 Dremio 直接访问数据，查询运行时间从 45 分钟减少到 2 分钟，从而使预测性维护和优化的洞察时间提高了 95%。迁移还使计算成本降低了 60% 以上，查询速度提高了 20 倍以上，并且总拥有成本 (TCO) 节省了 30% 以上。

汽车零部件销售客户用例。

挑战：在这家全球汽车零部件销售公司中，高管和企业财务规划和分析小组无法获得销售报告的综合视图，而被迫阅读单独的业务线销售指标报告并尝试合并它们。这导致客户根据至少一天前的数据做出决策。获得新的分析见解的准备时间通常需要四周以上的时间。排除数据管道故障需要更多时间，在本来就很长的时间表上再增加三天或更长时间。缓慢的报告开发过程以及报告性能迫使分析师群体不断等待数据处理或加载，而不是让他们发现新的业务见解并推动新的业务行为。这些问题环境由不同业务线的众多不同数据库组成，从而导致出现大量数据孤岛。缓慢而分散的环境使数据治理变得复杂，因为分析师有太多方法可以得出自己的事实版本，而不是单一的事实来源。该方法的数据平台和人力成本超过 190 万美元。维护遗留平台和填写数据请求每年需要七名现场技术工程师 (FTE)。随着数据请求的增长，数据智能团队无法扩展旧环境以满足未来的需求。

解决方案：在NetApp对象存储中经济高效地存储和管理大型 Iceberg 表。使用 Dremio 的语义层构建数据域，让业务用户轻松创建、搜索和共享数据产品。

客户受益：• 改进并优化现有数据架构，将洞察时间从四周缩短至数小时 • 将故障排除时间从三天缩短至数小时
• 降低数据平台和管理成本超过 380,000 美元 • 每年节省 (2) 个 FTE 数据智能工作量

结束语

总之，本技术报告提供了混合 Iceberg Lakehouse 与 Dremio 结合使用以及来自NetApp存储控制器的各种数据源（包括ONTAP S3、NAS 和StorageGRID）的全面部署详细信息。部署过程成功执行，并利用 TPC-DS 基准测试工具跨不同数据源执行了 99 个 SQL 查询。该报告还探讨了NetApp内部的客户使用案例，展示了 Dremio 在满足多样化业务需求方面的多功能性和有效性。此外，还研究了涉及汽车零部件销售客户的具体用例，强调了利用 Dremio 进行数据分析和洞察的实际应用和好处。

总体而言，本文档是了解 Dremio 与NetApp存储控制器的部署和使用的宝贵资源，展示了其在推动各个行业数据驱动决策和优化的能力和潜力。

在哪里可以找到更多信息

要了解有关本文档中描述的信息的更多信息，请查看以下文档和/或网站：

- Zookeeper 安装

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

- 德雷米奥

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

- 使用 storageGRID 配置 Dremio

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

- NetApp用例

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

版权信息

版权所有 © 2025 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。