



NetApp混合雲資料解決方案 - 基於客戶使用案例的 **Spark** 和 **Hadoop** NetApp artificial intelligence solutions

NetApp
August 18, 2025

目錄

NetApp混合雲資料解決方案 - 基於客戶使用案例的 Spark 和 Hadoop	1
TR-4657：NetApp混合雲資料解決方案 - 基於客戶使用案例的 Spark 和 Hadoop	1
為什麼要進行 Hadoop 資料保護？	1
Hadoop 和 Spark 客戶面臨的資料保護挑戰	1
由NetApp支援的適用於大數據架構的資料結構	2
經過驗證的資料結構客戶用例	3
Hadoop 資料保護與NetApp	5
Hadoop 資料保護案例概述	5
用例 1：備份 Hadoop 數據	5
用例 2：從雲端到本地的備份和災難恢復	5
用例 3：在現有 Hadoop 資料上啟用 DevTest	6
用例 4：資料保護和多雲連接	6
用例 5：加速分析工作負載	6
用例 1：備份 Hadoop 數據	6
要求和挑戰	6
客戶現有的備份解決方案x	6
備份解決方案	7
用例 2：從雲端到本地的備份和災難恢復	10
設想	11
要求和挑戰	11
解決方案	12
用例 3：在現有 Hadoop 資料上啟用 DevTest	12
設想	12
要求和挑戰	12
解決方案	13
用例 4：資料保護和多雲連接	13
設想	13
要求和挑戰	14
解決方案	14
用例 5：加速分析工作負載	14
設想	14
要求和挑戰	15
解決方案	15
結論	16
在哪裡可以找到更多信息	16
致謝	16
版本歷史記錄	16

NetApp混合雲資料解決方案 - 基於客戶使用案例的 Spark 和 Hadoop

TR-4657：NetApp混合雲資料解決方案 - 基於客戶使用案例的 Spark 和 Hadoop

Karthikeyan Nagalingam 和 Sathish Thyagarajan，NetApp

本文檔介紹了使用NetApp AFF和FAS儲存系統、NetApp Cloud Volumes ONTAP、NetApp互連儲存以及適用於 Spark 和 Hadoop 的NetApp FlexClone技術的混合雲端資料解決方案。這些解決方案架構允許客戶為其環境選擇合適的資料保護解決方案。NetApp根據與客戶及其業務用例的互動設計了這些解決方案。本文檔提供以下詳細資訊：

- 為什麼我們需要為 Spark 和 Hadoop 環境提供資料保護以及客戶面臨的挑戰。
- 由NetApp願景及其建構塊和服務提供支援的資料結構。
- 如何使用這些構建塊來建立靈活的資料保護工作流程。
- 根據實際客戶使用案例分析幾種架構的優缺點。每個用例提供以下元件：
 - 客戶場景
 - 要求和挑戰
 - 解決方案
 - 解決方案總結

為什麼要進行 Hadoop 資料保護？

在 Hadoop 和 Spark 環境中，必須解決以下問題：

- *軟體或人為故障。*在執行 Hadoop 資料操作時，軟體更新中的人為錯誤可能會導致錯誤行為，從而導致工作出現意外結果。在這種情況下，我們需要保護資料以避免失敗或不合理的結果。例如，由於交通號誌分析應用程式的軟體更新執行不力，導致新功能無法正確分析純文字形式的交通號誌資料。該軟體仍分析JSON和其他非文字檔案格式，導致即時交通管制分析系統產生缺少資料點的預測結果。這種情況可能會導致錯誤輸出，進而引發交通號誌事故。資料保護可以透過提供快速回滾到先前工作應用程式版本的功能來解決此問題。
- *尺寸和規模。*由於資料來源數量和資料量的不斷增加，分析資料的大小也日益增長。社群媒體、行動應用程式、數據分析和雲端運算平台是當前大數據市場的主要數據來源，這些數據成長非常迅速，因此需要對數據進行保護，以確保數據操作的準確性。
- *Hadoop 的原生資料保護。* Hadoop 有一個原生指令來保護數據，但是該指令在備份期間不提供資料的一致性。它僅支援目錄級備份。Hadoop 建立的快照是唯讀的，不能直接用於重複使用備份資料。

Hadoop 和 Spark 客戶面臨的資料保護挑戰

Hadoop 和 Spark 客戶面臨的一個共同挑戰是減少備份時間並提高備份可靠性，同時又不會在資料保護期間對生產叢集的效能產生負面影響。

客戶還需要最大限度地減少復原點目標 (RPO) 和復原時間目標 (RTO) 停機時間，並控制其內部部署和基於雲端

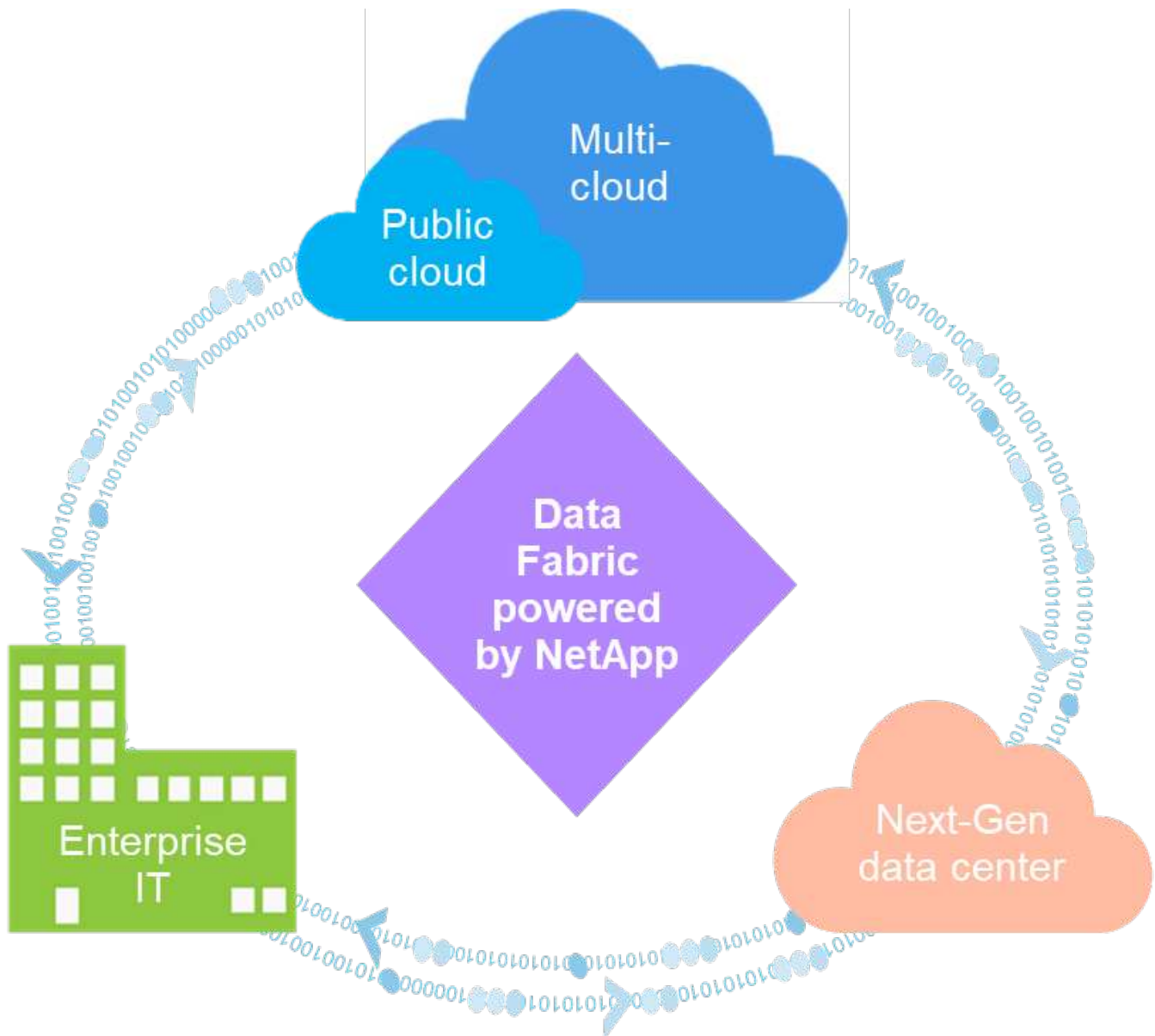
的災難復原站點，以實現最佳業務連續性。這種控制通常來自企業級管理工具。

Hadoop 和 Spark 環境非常複雜，因為不僅資料量龐大且不斷成長，而且資料到達的速度也在加快。這種情況使得從來源資料快速建立高效、最新的 DevTest 和 QA 環境變得困難。NetApp 認識到這些挑戰並提供了本文中介绍的解決方案。

由NetApp支援的適用於大數據架構的資料結構

NetApp提供支援的資料結構簡化並整合了跨雲端和本地環境的資料管理，從而加速數位轉型。

NetApp提供支援的資料結構為資料可見性和洞察、資料存取和控制以及資料保護和安全性提供了一致且整合的資料管理服務和應用程式（構建塊），如下圖所示。



經過驗證的資料結構客戶用例

NetApp支援的資料結構為客戶提供了以下九種經過驗證的用例：

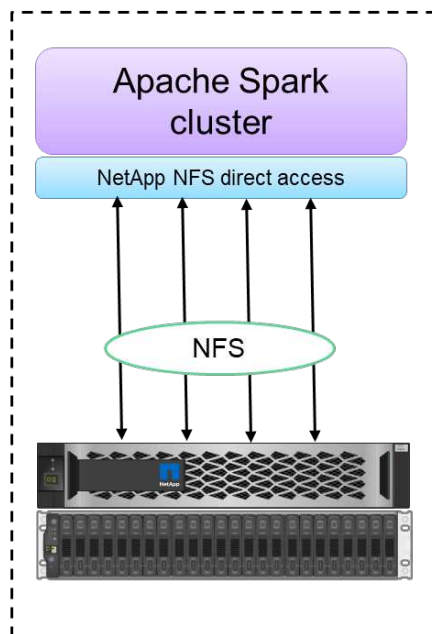
- 加速分析工作負載
- 加速 DevOps 轉型
- 建置雲端託管基礎設施
- 整合雲端資料服務
- 保護和保障資料安全
- 優化非結構化數據
- 提高資料中心效率
- 提供數據洞察和控制
- 簡化和自動化

本文檔涵蓋九個用例中的兩個（及其解決方案）：

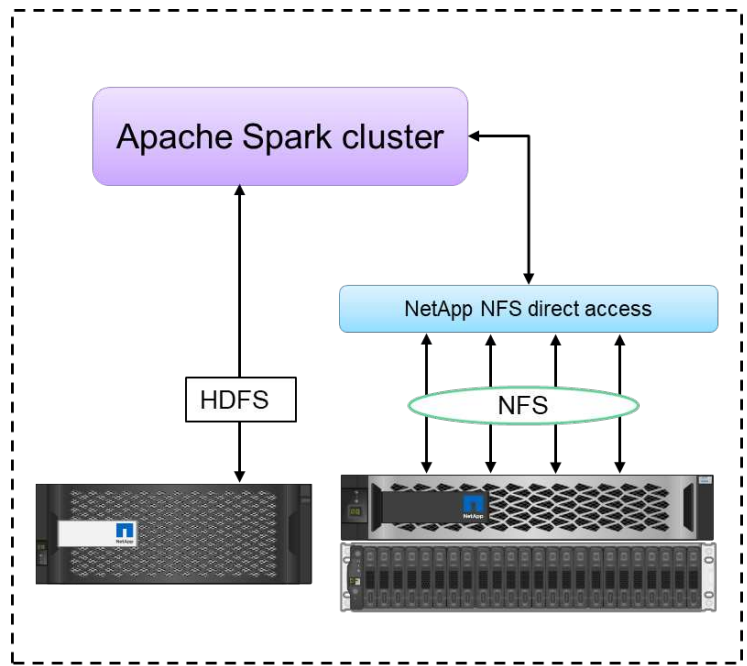
- 加速分析工作負載
- 保護和保障資料安全

NetApp NFS 直接訪問

NetApp NFS 允許客戶在其現有或新的 NFSv3 或 NFSv4 資料上執行大數據分析作業，而無需移動或複製資料。它可以防止資料的多次複製，並且無需將資料與來源同步。例如，在金融領域，資料從一個地方移動到另一個地方必須滿足法律義務，這不是一件容易的事。在這種情況下，NetApp NFS 直接存取會從原始位置分析財務資料。另一個主要優勢是，使用NetApp NFS 直接存取可以透過使用本機 Hadoop 命令簡化 Hadoop 資料的保護，並利用 NetApp 豐富的資料管理產品組合實現資料保護工作流程。



Configuration 1: NFS as primary storage



Configuration 2: HDFS and NFS in single Spark cluster

NetApp NFS 直接存取為 Hadoop/Spark 叢集提供了兩種部署選項：

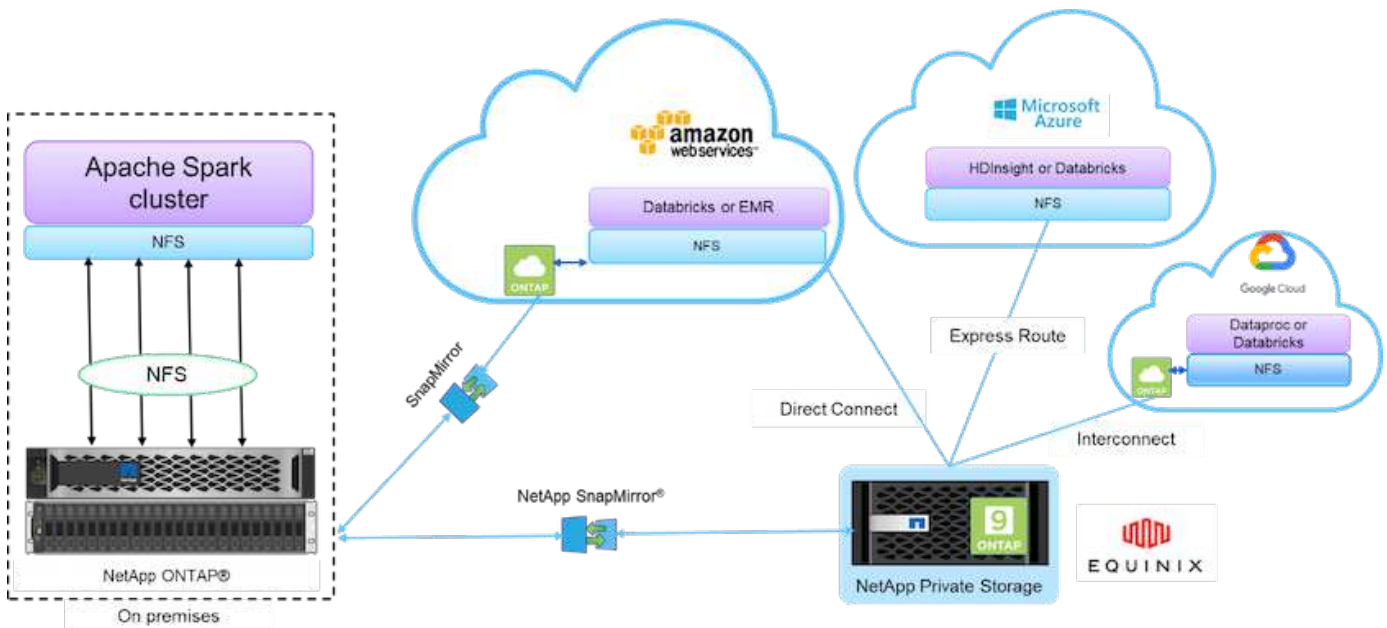
- 預設情況下，Hadoop/Spark叢集使用Hadoop分散式檔案系統（HDFS）作為資料儲存和預設檔案系統。NetApp NFS 直接存取可以用 NFS 儲存取代預設的 HDFS 作為預設檔案系統，從而實現對 NFS 資料的直接分析操作。
- 在另一個部署選項中，NetApp NFS 直接存取支援在單一 Hadoop/Spark 叢集中將 NFS 與 HDFS 一起配置為附加儲存。在這種情況下，客戶可以透過 NFS 匯出共享數據，並從同一個叢集存取數據以及 HDFS 數據。

使用NetApp NFS 直接存取的主要優勢包括：

- 從目前位置分析數據，從而避免將分析數據移動到 Hadoop 基礎架構（如 HDFS）這一耗時耗能的任務。
- 將副本數量從三個減少到一個。
- 使用戶能夠分離計算和存儲以獨立擴展它們。
- 利用ONTAP豐富的資料管理功能提供企業資料保護。
- 已通過 Hortonworks 資料平台認證。
- 支援混合資料分析部署。
- 利用動態多執行緒功能減少備份時間。

大數據的建構模組

NetApp提供支援的資料結構整合了資料管理服務和應用程式（構建塊），用於資料存取、控制、保護和安全，如下圖所示。



上圖中的構建塊包括：

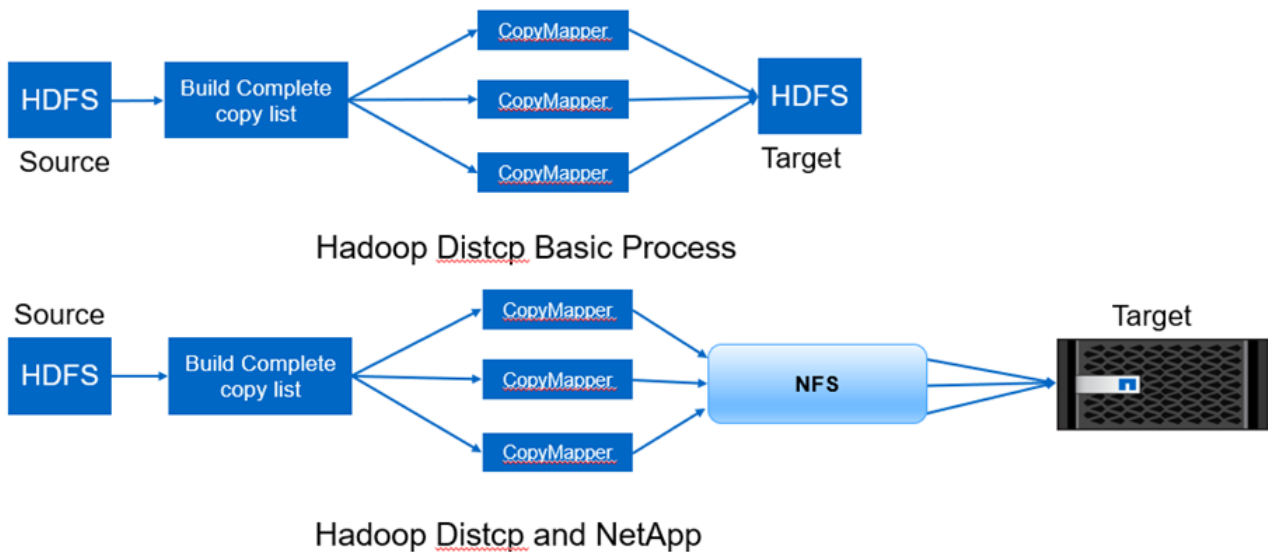
- * NetApp NFS 直接存取。*為最新的 Hadoop 和 Spark 叢集提供對NetApp NFS 磁碟區的直接訪問，無需額外的軟體或驅動程式要求。
- * NetApp Cloud Volumes ONTAP和Google Cloud NetApp Volumes 。*基於在 Amazon Web Services (AWS) 或 Microsoft Azure 雲端服務中的Azure NetApp Files (ANF) 中執行的ONTAP的軟體定義連線儲存。

- * NetApp SnapMirror技術*。在本機和ONTAP Cloud 或 NPS 實例之間提供資料保護功能。
- *雲端服務提供者*。*這些供應商包括 AWS、Microsoft Azure、Google Cloud 和 IBM Cloud。
- 平台即服務。基於雲端的分析服務，例如 AWS 中的 Amazon Elastic MapReduce (EMR) 和 Databricks 以及 Microsoft Azure HDInsight 和 Azure Databricks。

Hadoop 資料保護與NetApp

Hadoop DistCp 是一個用於大型叢集間和叢集內複製的本機工具。下圖所示的 Hadoop DistCp 基本流程是一個典型的備份工作流，使用 MapReduce 等 Hadoop 原生工具將 Hadoop 資料從 HDFS 來源複製到對應的目標。

NetApp NFS 直接存取使客戶能夠將 NFS 設定為 Hadoop DistCp 工具的目標位置，以便透過 MapReduce 將資料從 HDFS 來源複製到 NFS 共用中。NetApp NFS 直接存取充當 DistCp 工具的李FS 驅動程式。



Hadoop 資料保護案例概述

本節對資料保護用例進行了高層描述，這是本文的重點。其餘部分為每個用例提供了更多詳細信息，例如客戶問題（場景）、要求和挑戰以及解決方案。

用例 1：備份 Hadoop 數據

對於此用例，NetApp NFS 磁碟區可協助一家大型金融機構將長備份視窗時間從 24 多個小時縮短至數小時。

用例 2：從雲端到本地的備份和災難恢復

透過使用NetApp支援的資料結構作為建置模組，一家大型廣播公司能夠根據不同的資料傳輸模式（例如按需、即時或基於 Hadoop/Spark 叢集負載）滿足將雲端資料備份到其內部資料中心的需求。

用例 3：在現有 Hadoop 資料上啟用 DevTest

NetApp解決方案可協助線上音樂經銷商在不同分支機構快速建立多個節省空間的 Hadoop 集群，以建立報告並透過使用規劃策略運行日常 DevTest 任務。

用例 4：資料保護和多雲連接

一家大型服務供應商使用由NetApp支援的資料結構從不同的雲端實例為其客戶提供多雲分析。

用例 5：加速分析工作負載

一家最大的金融服務和投資銀行使用NetApp網路附加儲存解決方案來減少 I/O 等待時間並加速其定量金融分析平台。

用例 1：備份 Hadoop 數據

在這種情況下，客戶擁有一個大型的內部部署 Hadoop 儲存庫，並希望將其備份以用於災難復原目的。然而，客戶目前的備份解決方案成本高昂，且備份視窗長達 24 小時以上。

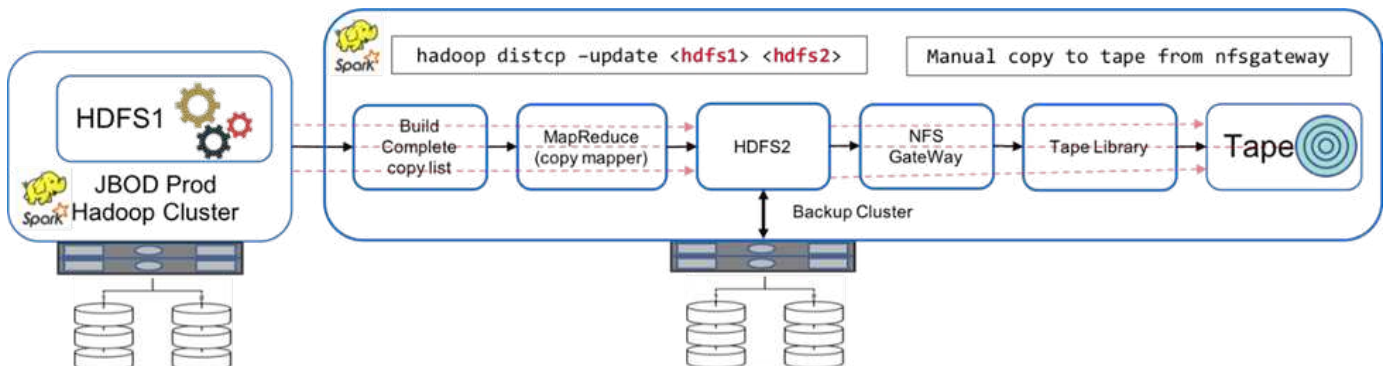
要求和挑戰

此用例的主要要求和挑戰包括：

- 軟體向後相容性：
 - 所提出的替代備份解決方案應與生產 Hadoop 叢集中目前運行的軟體版本相容。
- 為了滿足承諾的 SLA，建議的替代解決方案應該實現非常低的 RPO 和 RTO。
- NetApp備份解決方案所建立的備份可用於在資料中心本機建置的 Hadoop 叢集以及在遠端站點的災難復原位置執行的 Hadoop 叢集。
- 所提出的解決方案必須具有成本效益。
- 所提出的解決方案必須減少備份期間對目前正在執行的生產分析作業的效能影響。

客戶現有的備份解決方案x

下圖是原有的Hadoop原生備份方案。



生產資料透過中間備份叢集保護到磁帶上：

- 透過執行以下命令將 HDFS1 資料複製到 HDFS2 `hadoop distcp -update <hdfs1> <hdfs2>` 命令。
- 備份叢集充當NFS網關，透過Linux手動將資料複製到磁帶 `cp` 透過磁帶庫指令。

Hadoop原生備份方案的優點包括：

- 該解決方案基於 Hadoop 原生命令，使用戶無需學習新的程式。
- 該解決方案利用行業標準架構和硬體。

原有Hadoop原生備份方案的缺點包括：

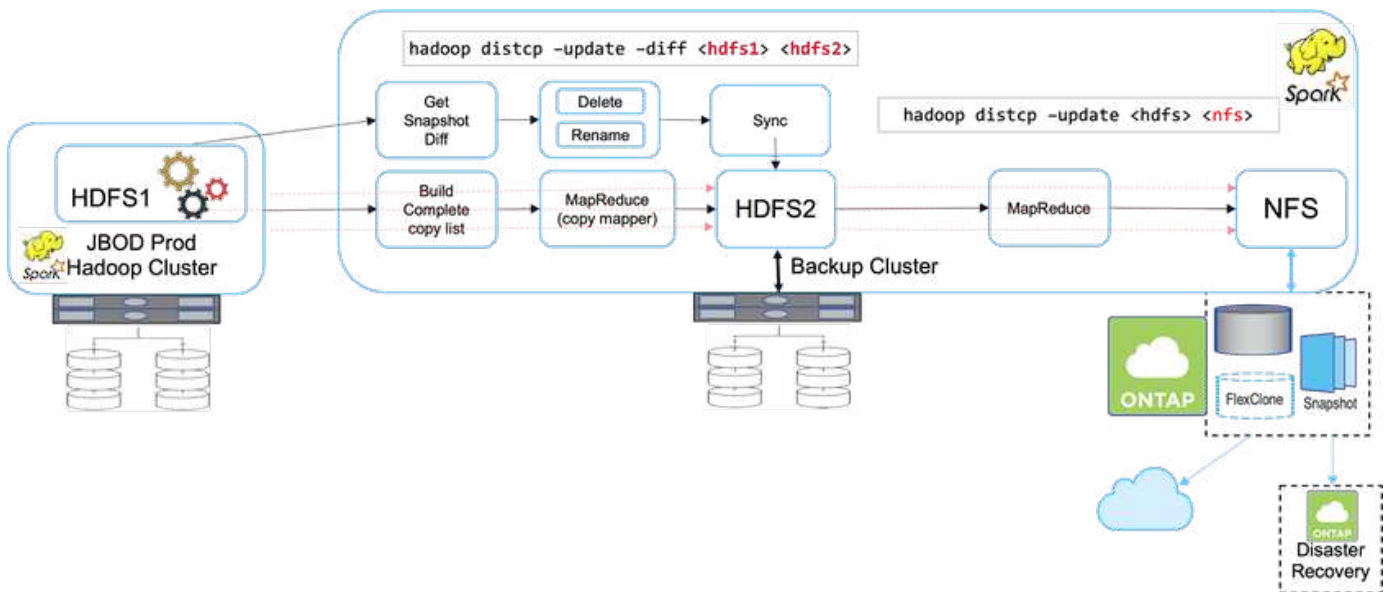
- 備份視窗時間過長超過24小時，導致生產資料容易受到攻擊。
- 備份期間叢集效能明顯下降。
- 複製到磁帶是一個手動過程。
- 就所需硬體和手動流程所需的人力而言，備份解決方案的成本很高。

備份解決方案

基於這些挑戰和要求，並考慮到現有的備份系統，提出了三種可能的備份解決方案。以下小節分別描述這三種不同的備份解決方案，標示為解決方案 A 到解決方案 C。

解決方案 A

在解決方案 A 中，備份 Hadoop 叢集將二級備份傳送至NetApp NFS 儲存系統，因此無需磁帶，如下圖所示。



解決方案A的詳細任務包括：

- 生產 Hadoop 叢集在需要保護的 HDFS 中擁有客戶的分析資料。
- 帶有 HDFS 的備份 Hadoop 叢集可作為資料的中間位置。只需一組磁碟（JBOD）即可為生產和備份 Hadoop 叢集中的 HDFS 提供儲存。
- 透過運行 `Hadoop distcp -update -diff <hdfs1> <hdfs2>` 命令。



Hadoop快照用於保護從生產到備份Hadoop叢集的資料。

- NetApp ONTAP儲存控制器提供 NFS 匯出卷，該磁碟區配置給備份 Hadoop 叢集。
- 透過運行 `Hadoop distcp` 指令利用 MapReduce 和多個映射器，分析資料從備份 Hadoop 叢集到 NFS 受到保護。

將資料儲存在NetApp儲存系統上的 NFS 後，根據需要使用NetApp Snapshot、SnapRestore和FlexClone技術備份、還原和複製 Hadoop 資料。



透過使用SnapMirror技術，Hadoop 資料可以受到保護，保存到雲端以及災難復原位置。

解決方案A的優點包括：

- Hadoop 生產資料受到備份叢集的保護。
- HDFS 資料透過 NFS 進行保護，從而實現對雲端和災難復原位置的保護。
- 透過將備份作業卸載到備份叢集來提高效能。
- 消除手動磁帶操作
- 允許透過NetApp工具實現企業管理功能。
- 只需對現有環境進行最少的改變。
- 是一種經濟有效的解決方案。

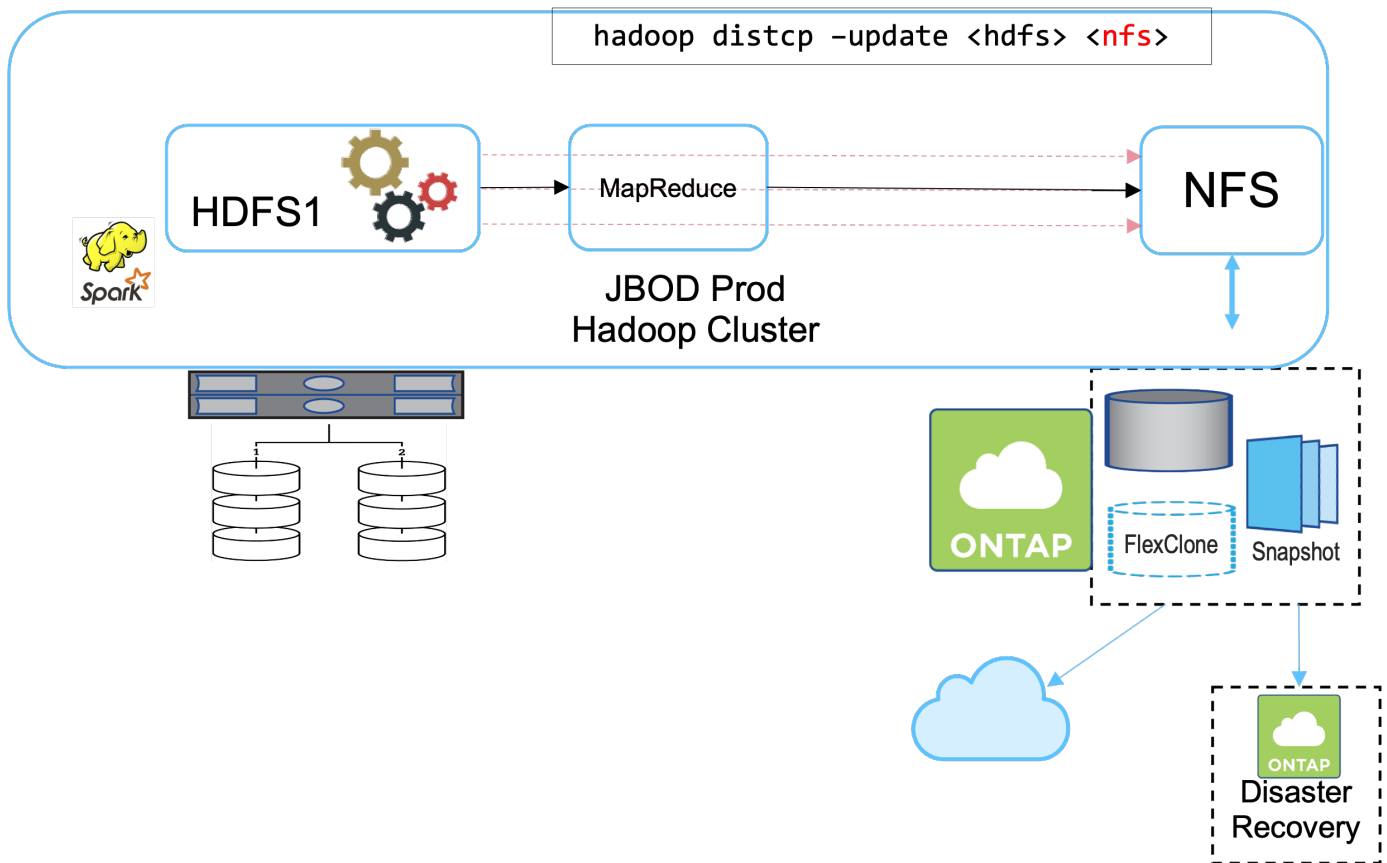
該解決方案的缺點是它需要備份叢集和額外的映射器來提高效能。

客戶最近部署了解決方案 A，因為它簡單、成本低且整體效能好。

在此解決方案中，可以使用ONTAP的 SAN 磁碟取代 JBOD。此選項將備份叢集儲存負載轉移至ONTAP；但缺點是需要 SAN 結構交換器。

解決方案 B

解決方案B將NFS卷添加到生產Hadoop集群，從而無需備份Hadoop集群，如下圖所示。



解決方案B的詳細任務包括：

- NetApp ONTAP儲存控制器將 NFS 匯出配置到生產 Hadoop 叢集。
- Hadoop 原生 `'hadoop distcp'` 指令將 Hadoop 資料從生產叢集 HDFS 保護到 NFS。
- 將資料儲存在NetApp儲存系統的NFS中後，依需求使用Snapshot、SnapRestore、FlexClone技術對Hadoop資料進行備份、復原、複製。

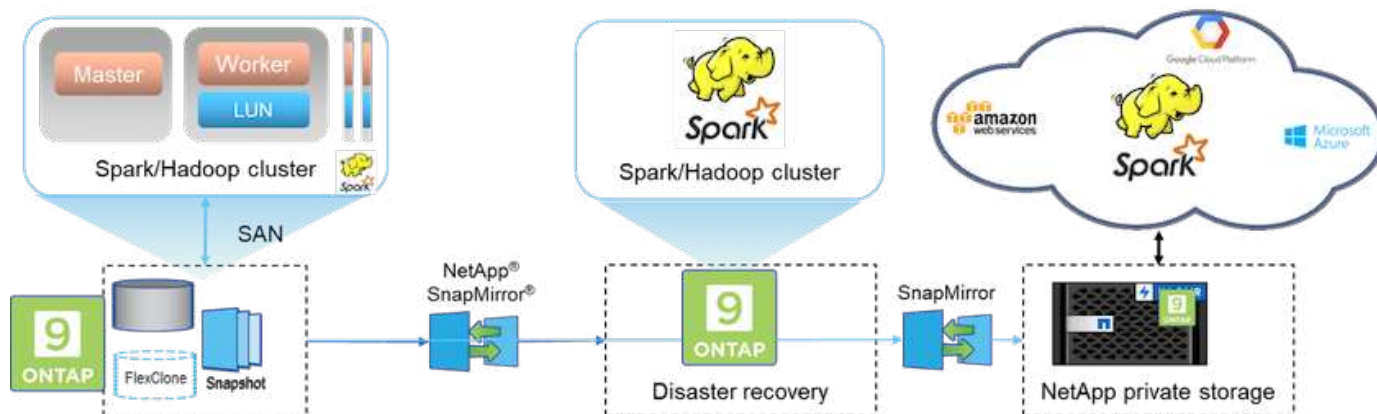
解決方案B的優點包括：

- 生產叢集針對備份解決方案進行了輕微修改，簡化了實施並降低了額外的基礎設施成本。
- 備份作業不需要備份叢集。
- HDFS 生產資料在轉換為 NFS 資料時受到保護。
- 該解決方案允許透過NetApp工具實現企業管理功能。

此解決方案的缺點是它是在生產叢集中實現的，這會在生產叢集中增加額外的管理員任務。

解決方案 C

在解決方案 C 中，NetApp SAN 磁碟區直接配置到 Hadoop 生產叢集用於 HDFS 存儲，如下圖所示。



解決方案C的詳細步驟包括：

- NetApp ONTAP SAN 儲存在生產 Hadoop 叢集中配置用於 HDFS 資料儲存。
- NetApp Snapshot 和 SnapMirror 技術用於備份生產 Hadoop 叢集的 HDFS 資料。
- 由於備份位於儲存層，因此 Snapshot 複製備份過程中不會對 Hadoop/Spark 叢集的生產效能產生影響。



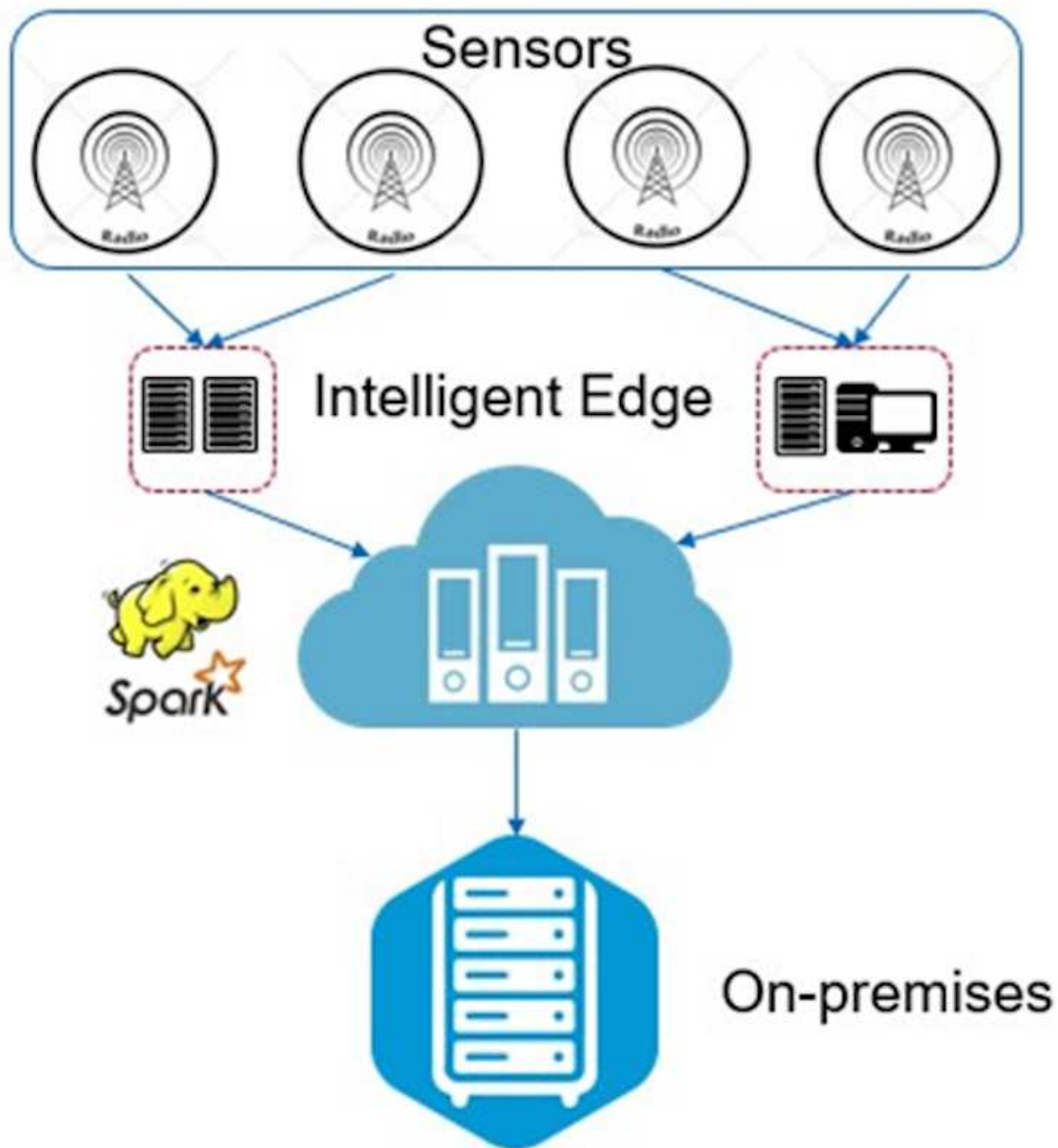
快照技術可提供在幾秒鐘內完成的備份，無論資料大小如何。

解決方案C的優點包括：

- 可以使用快照技術建立節省空間的備份。
- 允許透過 NetApp 工具實現企業管理功能。

用例 2：從雲端到本地的備份和災難恢復

此用例基於一個廣播客戶，該客戶需要將基於雲端的分析資料備份到其內部資料中心，如下圖所示。



設想

在這種情況下，物聯網感測器資料被引入雲端中，並使用 AWS 內的開源 Apache Spark 叢集進行分析。要求是將處理後的資料從雲端備份到本地端。

要求和挑戰

此用例的主要要求和挑戰包括：

- 啟用資料保護不會對雲端中的生產 Spark/Hadoop 叢集造成任何效能影響。
- 需要以高效、安全的方式將雲端感測器資料移動並保護到本地。
- 在不同條件下靈活地將資料從雲端傳輸到本地，例如按需、即時以及低叢集負載時間期間。

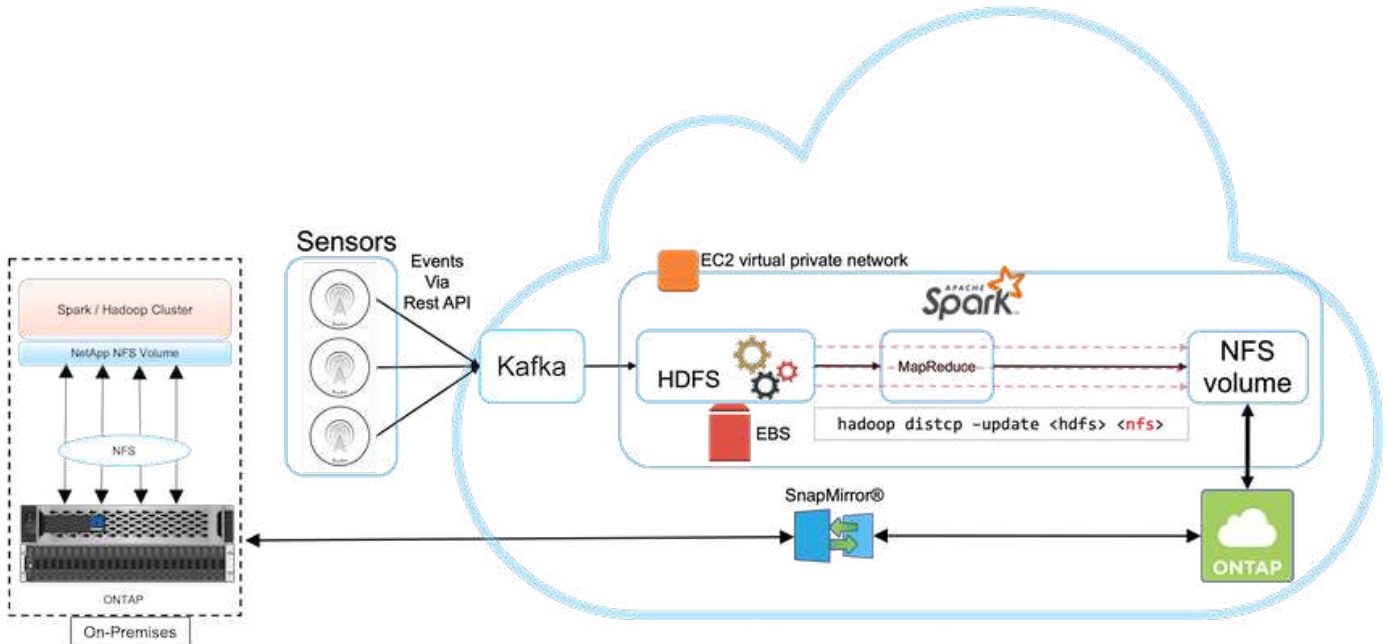
解決方案

客戶使用 AWS Elastic Block Store (EBS) 作為其 Spark 叢集 HDFS 存儲，以透過 Kafka 接收和提取來自遠端感測器的資料。因此，HDFS 儲存可作為備份資料的來源。

為了滿足這些要求，NetApp ONTAP Cloud 部署在 AWS 中，並建立了一個 NFS 共用作為 Spark/Hadoop 叢集的備份目標。

建立 NFS 共用後，將資料從 HDFS EBS 儲存複製到 ONTAP NFS 共用。當資料駐留在 ONTAP Cloud 中的 NFS 時，可以根據需要使用 SnapMirror 技術以安全且有效率的方式將資料從雲端鏡像到本機儲存中。

此圖顯示了從雲端到本地解決方案的備份和災難復原。



用例 3：在現有 Hadoop 資料上啟用 DevTest

在這種用例中，客戶的要求是基於現有的 Hadoop 集群快速有效地建立新的 Hadoop/Spark 集群，該集群包含大量用於同一資料中心和遠端位置的開發測試和報告目的的分析資料。

設想

在這種情況下，從本地以及災難復原位置的大型 Hadoop 資料湖實作建置多個 Spark/Hadoop 叢集。

要求和挑戰

此用例的主要要求和挑戰包括：

- 為 DevTest、QA 或任何其他需要存取相同生產資料的目的建立多個 Hadoop 叢集。這裡的挑戰是以非常節省空間的方式瞬間多次克隆一個非常大的 Hadoop 叢集。
- 將 Hadoop 資料同步到 DevTest 和報告團隊以提高營運效率。

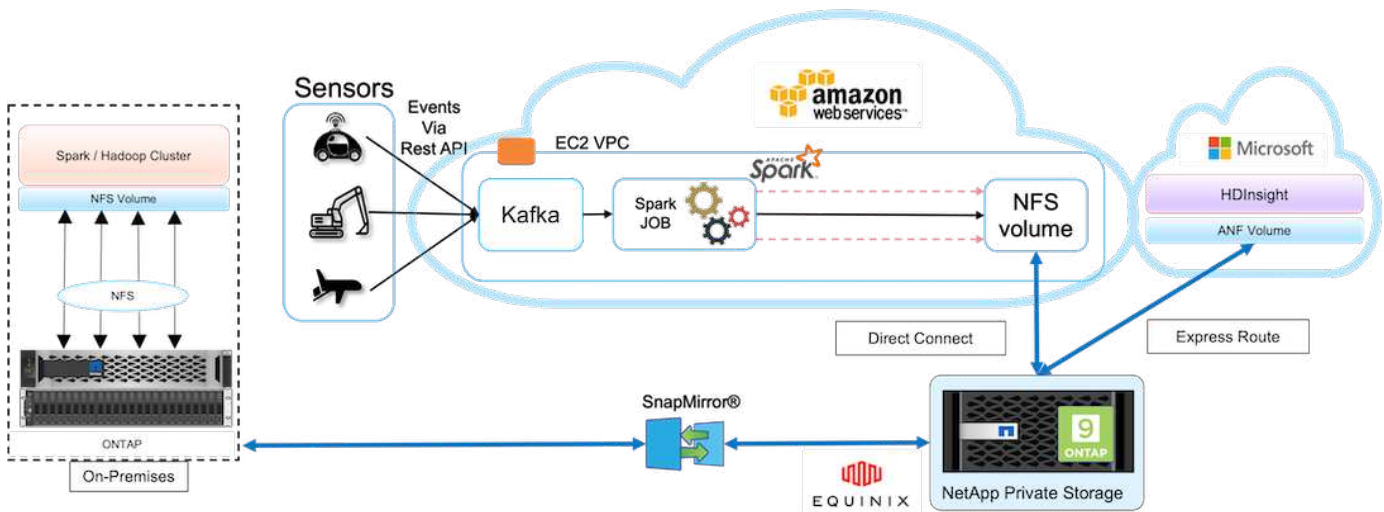
要求和挑戰

此用例的主要要求和挑戰包括：

- 客戶希望使用多個雲端對相同資料運行分析作業。
- 必須透過不同的感測器和集線器從不同來源（例如本地和雲端）接收資料。
- 該解決方案必須高效且具有成本效益。
- 主要挑戰是建立一個經濟高效的解決方案，在本地和不同雲端之間提供混合分析服務。

解決方案

此圖說明了資料保護和多雲連接解決方案。



如上圖所示，來自感測器的資料透過 Kafka 串流並輸入到 AWS Spark 叢集中。資料儲存在 NPS 中的 NFS 共用中，NPS 位於 Equinix 資料中心內的雲端供應商之外。由於 NetApp NPS 分別透過 Direct Connect 和 Express Route 連線連接到 Amazon AWS 和 Microsoft Azure，因此客戶可以從 Amazon 和 AWS 分析叢集存取 NFS 資料。這種方法解決了跨多個超大規模器的雲端分析問題。

因此，由於內部部署和 NPS 儲存都運行 ONTAP 軟體，SnapMirror 可以將 NPS 資料鏡像到內部部署叢集中，從而提供跨內部部署和多個雲端的混合雲分析。

為了獲得最佳效能，NetApp 通常建議使用多個網路介面和直接連接/快速路由來存取雲端實例的資料。

用例 5：加速分析工作負載

在此場景中，一家大型金融服務和投資銀行的分析平台使用 NetApp NFS 儲存解決方案進行了現代化改造，從而顯著提高了其資產管理和量化業務部門的投資風險和衍生性商品分析能力。

設想

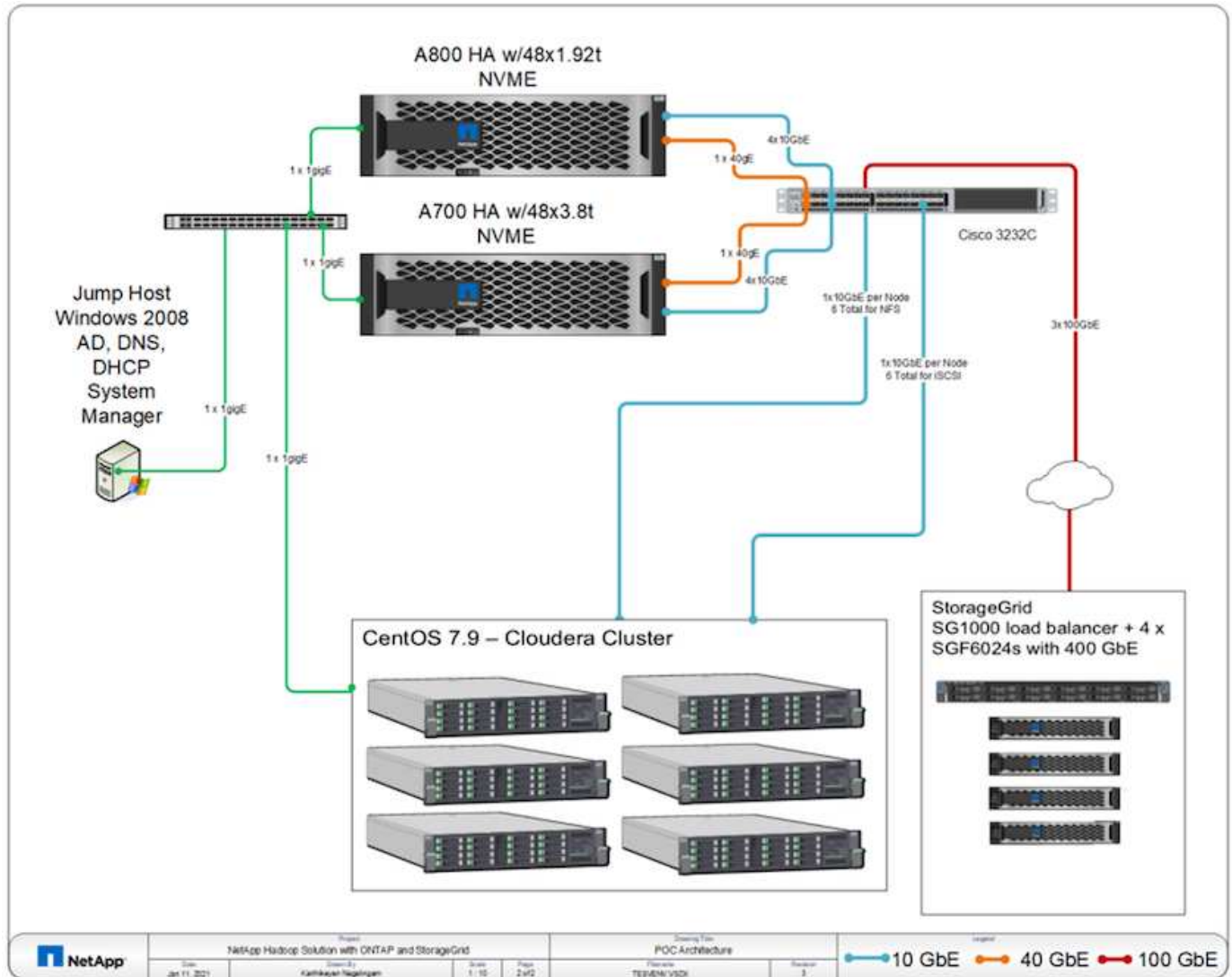
在客戶現有的環境中，用於分析平台的 Hadoop 基礎架構利用了 Hadoop 伺服器的內部儲存。由於 JBOD 環境的專有性，組織內的許多內部客戶無法利用他們的蒙特卡羅定量模型，該模型是依賴即時資料重複樣本的模擬。對市場走勢不確定性的影響的理解能力不足，對量化資產管理業務部門不利。

要求和挑戰

該銀行的定量業務部門需要一種有效的預測方法來實現準確、及時的預測。為此，團隊意識到需要實現基礎設施現代化，減少現有的 I/O 等待時間，並提高 Hadoop 和 Spark 等分析應用程式的效能，以有效模擬投資模型、衡量潛在收益和分析風險。

解決方案

客戶現有的 Spark 解決方案已配備 JBOD。然後利用 NetApp ONTAP、NetApp StorageGRID 和 MiniIO Gateway to NFS 來減少銀行量化金融小組的 I/O 等待時間，該小組對評估潛在收益和風險的投資模型進行模擬和分析。此圖顯示了採用 NetApp 儲存的 Spark 解決方案。



如上圖所示，部署了AFF A800、A700 系統和StorageGRID，以便在六節點 Hadoop 叢集中透過 NFS 和 S3 協定存取 parquet 文件，並使用 Spark、YARN 和 Hive 元資料服務進行資料分析操作。

客戶舊環境中的直接連接儲存 (DAS) 解決方案的缺點是無法獨立擴展運算和儲存。借助 NetApp ONTAP Spark 解決方案，該銀行的財務分析業務部門能夠將儲存與運算分離，並根據需要更有效地無縫地提供基礎設施資源。

透過使用具有 NFS 的 ONTAP，計算伺服器 CPU 幾乎完全用於 Spark SQL 作業，並且 I/O 等待時間減少了近 70%，為 Spark 工作負載提供了更好的運算能力和效能提升。隨後，提高 CPU 使用率也使客戶能夠利用 GPU

(例如 GPUDirect) 進一步實現平台現代化。此外，StorageGRID為 Spark 工作負載提供了低成本的儲存選項，而 MinIO Gateway 透過 S3 協定提供對 NFS 資料的安全存取。對於雲端中的數據，NetApp建議使用Cloud Volumes ONTAP、Azure NetApp Files和Google Cloud NetApp Volumes。

結論

本節概述了NetApp為滿足各種 Hadoop 資料保護要求而提供的用例和解決方案。透過使用由NetApp支援的資料結構，客戶可以：

- 利用 NetApp 豐富的資料管理功能以及與 Hadoop 原生工作流程的集成，可以靈活地選擇正確的資料保護解決方案。
- 將其 Hadoop 叢集備份視窗時間減少近 70%。
- 消除 Hadoop 叢集備份造成的任何效能影響。
- 同時為單一分析資料來源提供不同雲端供應商的多雲資料保護和資料存取。
- 使用FlexClone技術建立快速且節省空間的 Hadoop 叢集副本。

在哪裡可以找到更多信息

要了解有關本文檔中描述的信息的更多信息，請參閱以下文檔和/或網站：

- NetApp大數據分析解決方案

["https://www.netapp.com/us/solutions/applications/big-data-analytics/index.aspx"](https://www.netapp.com/us/solutions/applications/big-data-analytics/index.aspx)

- 使用NetApp儲存的 Apache Spark 工作負載

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/26877-nva-1157-deploy.pdf>

- 適用於 Apache Spark 的NetApp儲存解決方案

["https://www.netapp.com/media/16864-tr-4570.pdf"](https://www.netapp.com/media/16864-tr-4570.pdf)

- NetApp支援的資料結構上的 Apache Hadoop

["https://www.netapp.com/media/16877-tr-4529.pdf"](https://www.netapp.com/media/16877-tr-4529.pdf)

致謝

- Paul Burland，NetApp澳新銀行維多利亞區銷售部銷售代表
- NetApp業務發展經理 Hoseb Dermanilian
- NetApp MPSG 總監 Lee Dorrier
- NetApp澳新銀行維多利亞區 SE 系統工程師 David Thiessen

版本歷史記錄

版本	日期	文件版本歷史記錄
版本 1.0	2018年1月	初始版本
版本 2.0	2021年10月	更新案例 #5：加速分析工作負載
版本 3.0	2023年11月	刪除了 NIPAM 詳細信息

版權資訊

Copyright © 2025 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。