



StorageGRID如何管理數據

StorageGRID software

NetApp
May 29, 2026

目錄

StorageGRID如何管理數據	1
什麼是對象	1
什麼是對象資料？	1
什麼是對象元資料？	1
對象資料如何受到保護？	1
物體的壽命	3
引入資料流	4
資料流	4
複製管理	4
內容保護：複製	5
內容保護：擦除編碼	5
內容保護：雲端儲存池	6
檢索資料流	7
刪除資料流	8
刪除層次結構	8
客戶端刪除的資料流	9
ILM 刪除的資料流	9
資訊生命週期管理	10
ILM 規則範例	10
ILM 策略如何評估對象	11
ILM 策略範例	11

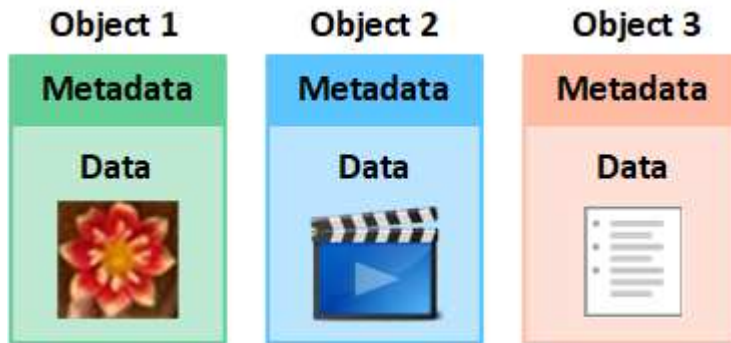
StorageGRID如何管理數據

什麼是對象

對於物件存儲，存儲單位是一個對象，而不是一個檔案或一個區塊。與檔案系統或區塊儲存的樹狀層次結構不同，物件儲存以平面、非結構化的佈局組織資料。

物件儲存將資料的實體位置與用於儲存和檢索該資料的方法分開。

基於物件的儲存系統中的每個物件都有兩個部分：物件資料和物件元資料。



什麼是對象資料？

物件資料可以是任何東西；例如，照片、影片或醫療記錄。

什麼是對象元資料？

對象元資料是描述對象的任何資訊。StorageGRID使用物件元資料來追蹤網格中所有物件的位置並管理每個物件的生命週期。

對象元資料包括以下資訊：

- 系統元數據，包括每個物件的唯一 ID (UUID)、物件名稱、S3 儲存桶或 Swift 容器的名稱、租用戶帳戶名稱或 ID、物件的邏輯大小、物件首次建立的日期和時間以及物件最後修改的日期和時間。
- 每個物件副本或擦除編碼片段的目前儲存位置。
- 與物件關聯的任何用戶元資料。

對象元資料是可自訂和可擴展的，使得應用程式可以靈活地使用。

有關StorageGRID如何以及在何處存儲對象元資料的詳細信息，請轉至["管理對象元資料存儲"](#)。

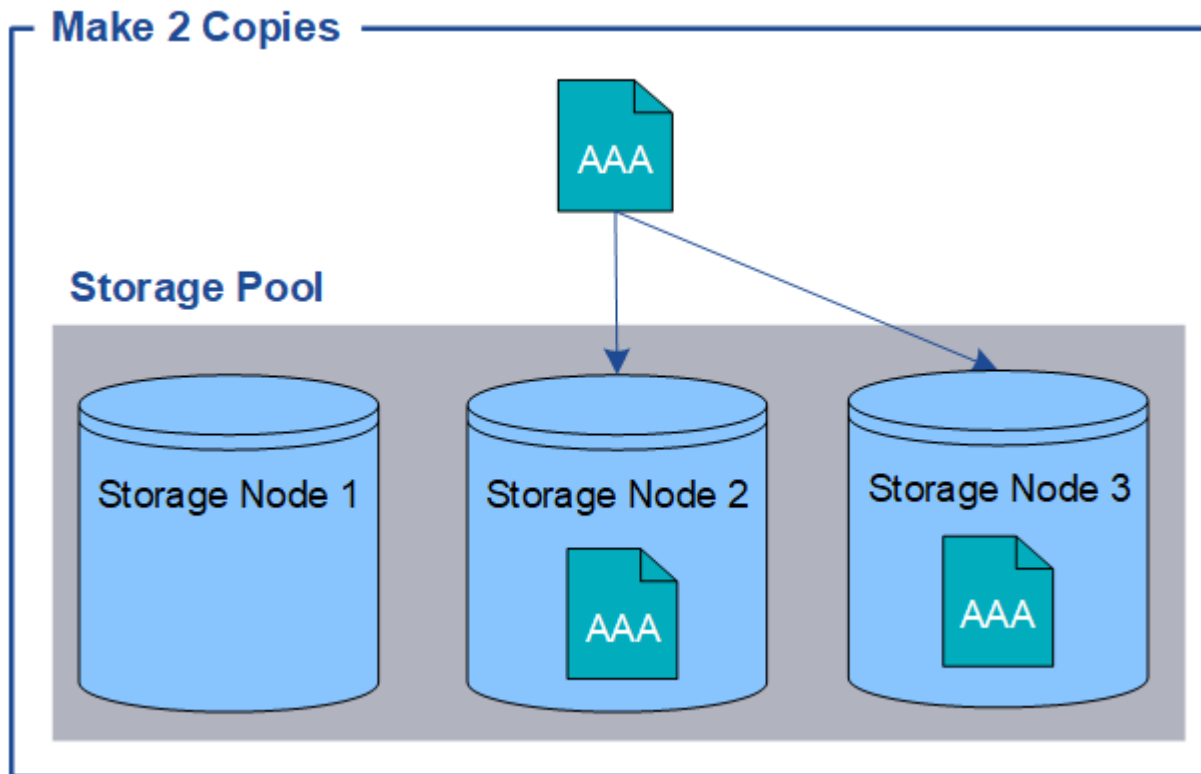
對象資料如何受到保護？

StorageGRID系統為您提供了兩種保護物件資料免於遺失的機制：複製和擦除編碼。

複製

當StorageGRID將物件與配置為建立複製副本的資訊生命週期管理 (ILM) 規則進行配對時，系統會建立物件資料的精確副本並將其儲存在儲存節點或雲端儲存池上。ILM 規則規定了副本的數量、副本的儲存位置以及系統保留副本的時間。例如，如果由於儲存節點遺失而導致副本遺失，則只要該物件的副本存在於StorageGRID系統中的其他地方，該物件仍然可用。

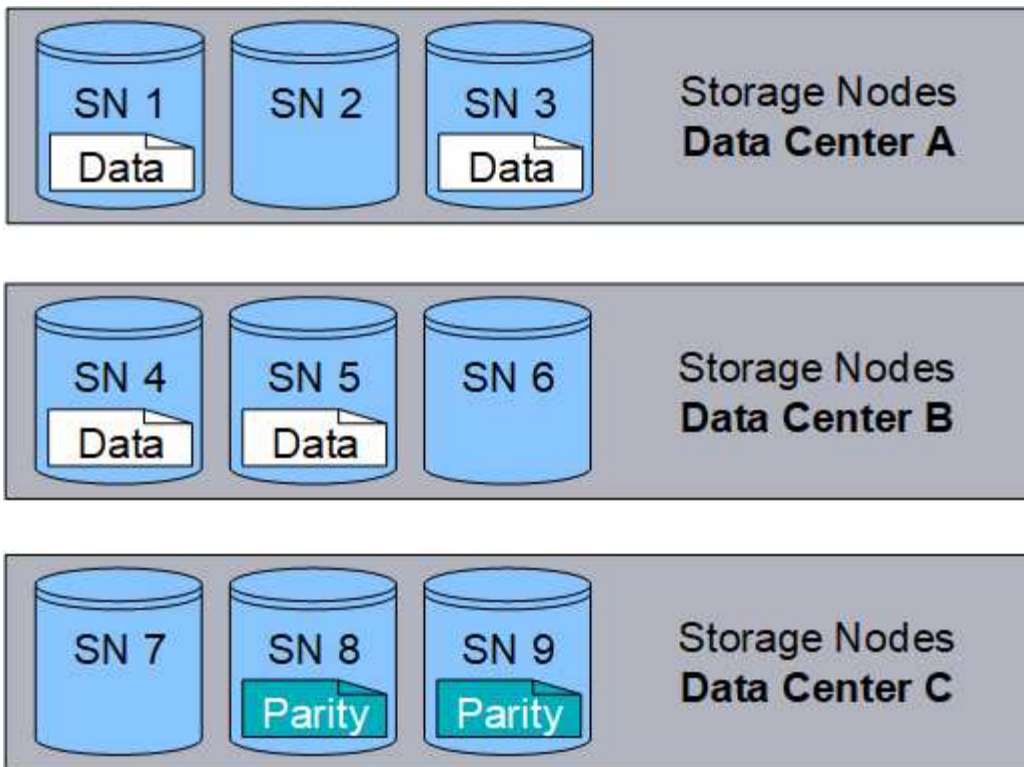
在下列範例中，「製作 2 個副本」規則指定將每個物件的兩個副本放置在包含三個儲存節點的儲存池中。



擦除編碼

當StorageGRID將物件與配置為建立擦除編碼副本的 ILM 規則配對時，它會將物件資料切分成資料片段，計算額外的奇偶校驗片段，並將每個片段儲存在不同的儲存節點上。當訪問一個物件時，它會使用儲存的片段重新組裝。如果資料或奇偶校驗片段損壞或遺失，則擦除編碼演算法可以使用剩餘資料和奇偶校驗片段的子集重新建立該片段。ILM 規則和擦除編碼設定檔決定了所使用的擦除編碼方案。

以下範例說明如何在物件資料上使用擦除編碼。在此範例中，ILM 規則使用 4+2 擦除編碼方案。每個物件被切成四個相等的資料片段，並根據物件資料計算出兩個奇偶校驗片段。六個片段分別儲存在三個資料中心的不同儲存節點上，為節點故障或站點遺失提供資料保護。



相關資訊

- ["使用 ILM 管理對象"](#)
- ["使用資訊生命週期管理"](#)

物體的壽命

物體的生命由多個階段組成。每個階段代表與物件一起發生的操作。

物件的生命週期包括攝取、複製管理、檢索和刪除操作。

- **攝取：** S3 用戶端應用程式透過 HTTP 將物件儲存到 StorageGRID 系統的過程。在此階段， StorageGRID 系統開始管理物件。
- **複製管理：** 管理 StorageGRID 中的複製和擦除編碼副本的過程，如活動 ILM 策略中的 ILM 規則所述。在複製管理階段， StorageGRID 透過在儲存節點或雲端儲存池中建立和維護指定數量和類型的物件副本來保護物件資料免於遺失。
- **檢索：** 客戶端應用程式存取 StorageGRID 系統儲存的物件的過程。客戶端讀取從儲存節點或雲端儲存池檢索的物件。
- **刪除：** 從網格中刪除所有物件副本的過程。物件可以透過客戶端應用程式向 StorageGRID 系統發送刪除請求來刪除，也可以透過物件生命週期到期時 StorageGRID 執行的自動程序來刪除。



相關資訊

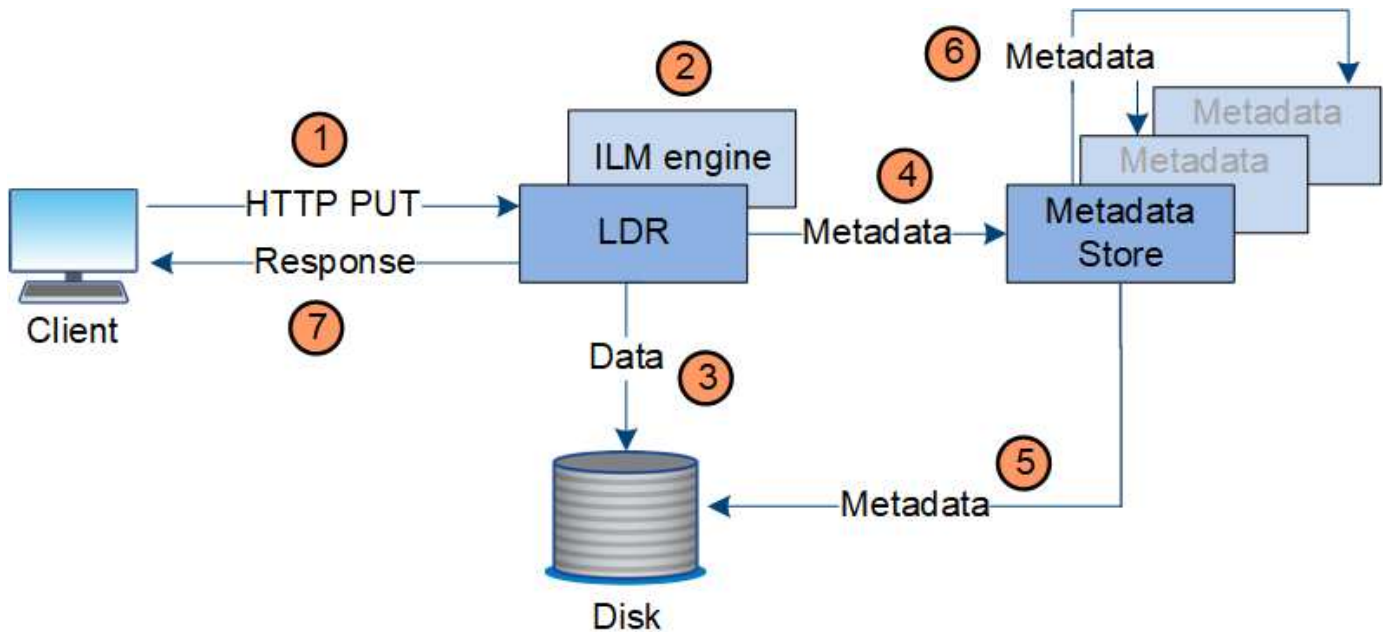
- "使用 ILM 管理對象"
- "使用資訊生命週期管理"

引入資料流

攝取或儲存操作包括客戶端和StorageGRID系統之間定義的資料流。

資料流

當用戶端將物件匯入StorageGRID系統時，儲存節點上的 LDR 服務會處理請求並將元資料和資料儲存到磁碟。



1. 客戶端應用程式建立物件並透過 HTTP PUT 請求將其傳送到StorageGRID系統。
2. 根據系統的 ILM 策略對物件進行評估。
3. LDR 服務將物件資料儲存為複製副本或擦除編碼副本。（該圖顯示了將複製副本儲存到磁碟的簡化版本。）
4. LDR 服務將物件元資料傳送至元資料儲存。
5. 元資料儲存將物件元資料儲存到磁碟。
6. 元資料儲存將物件元資料的副本傳播到其他儲存節點。這些副本也保存到磁碟。
7. LDR 服務向客戶端傳回 HTTP 200 OK 回應，以確認物件已被擷取。

複製管理

物件資料由活動的 ILM 策略和相關的 ILM 規則管理。ILM 規則製作複製或擦除編碼的副本，以保護物件資料免於遺失。

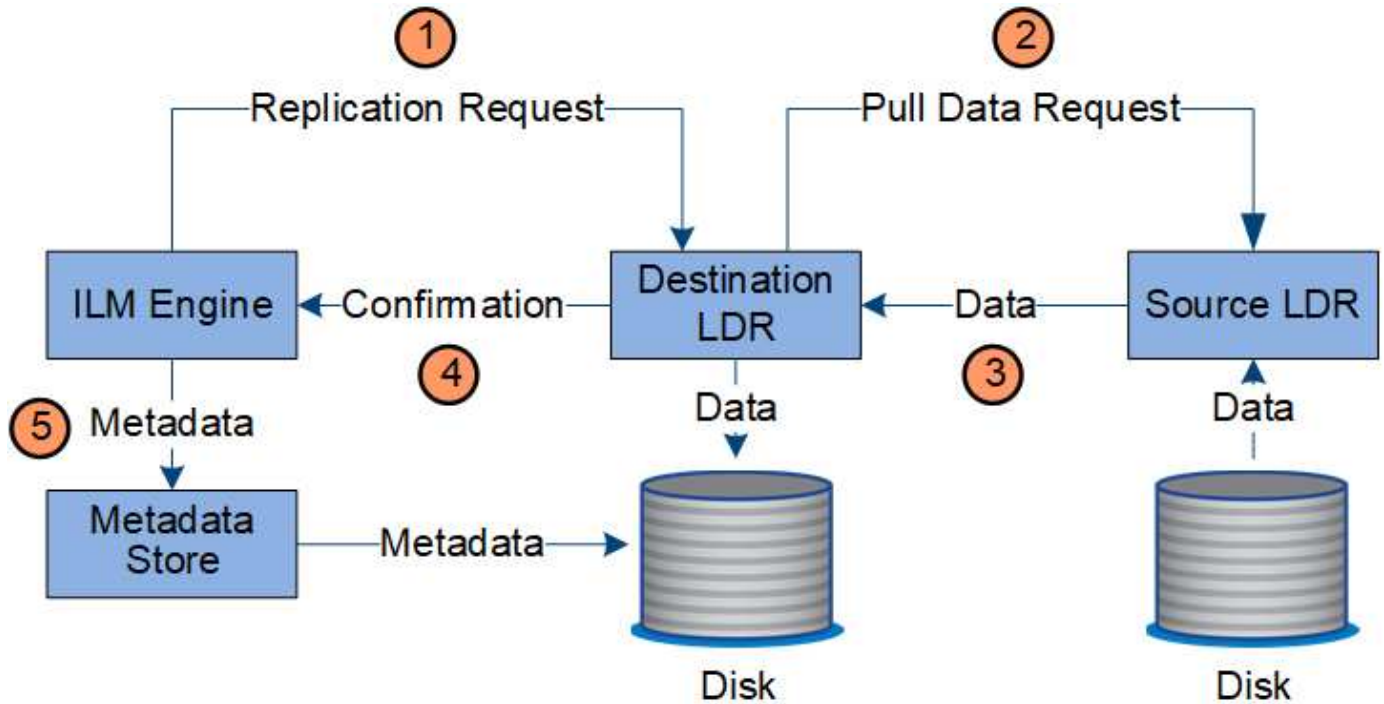
在物件生命週期的不同時間可能需要不同類型或位置的物件副本。定期評估 ILM 規則以確保物件按要求放置。

對象資料由 LDR 服務管理。

內容保護：複製

如果 ILM 規則的內容放置指令需要複製物件資料的副本，則由組成配置的儲存池的儲存節點製作副本並將其儲存到磁碟。

LDR 服務中的 ILM 引擎控制複製並確保在正確的位置儲存正確數量的副本並儲存正確的時間。

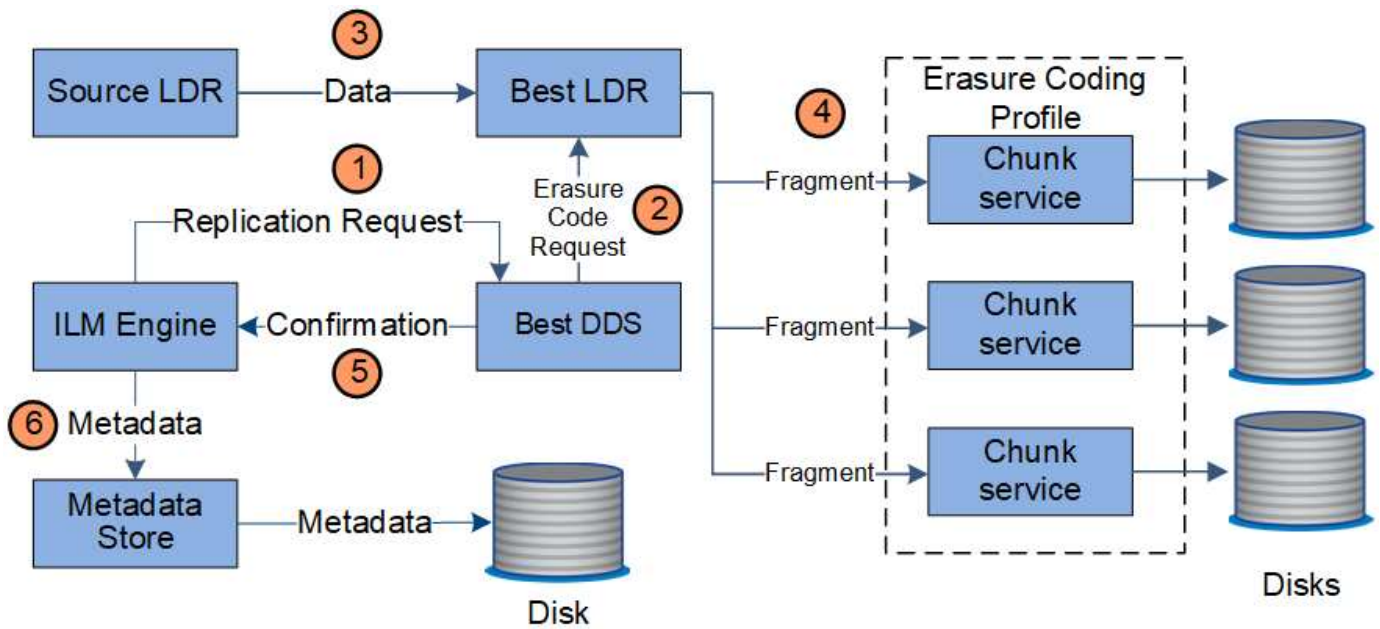


1. ILM 引擎查詢 ADC 服務以決定 ILM 規則指定的儲存池內的最佳目標 LDR 服務。然後它向 LDR 服務發送命令以啟動複製。
2. 目標 LDR 服務向 ADC 服務查詢最佳來源位置。然後，它會向來源 LDR 服務發送複製請求。
3. 來源 LDR 服務將副本傳送至目標 LDR 服務。
4. 目標 LDR 服務通知 ILM 引擎物件資料已儲存。
5. ILM 引擎使用物件位置元資料更新元資料儲存。

內容保護：擦除編碼

如果 ILM 規則包含製作物件資料的擦除編碼副本的指令，則適用的擦除編碼方案會將物件資料分解為資料和奇偶校驗片段，並將這些片段分佈在擦除編碼設定檔中配置的儲存節點上。

ILM 引擎是 LDR 服務的一個元件，它控制擦除編碼並確保將擦除編碼設定檔套用至物件資料。

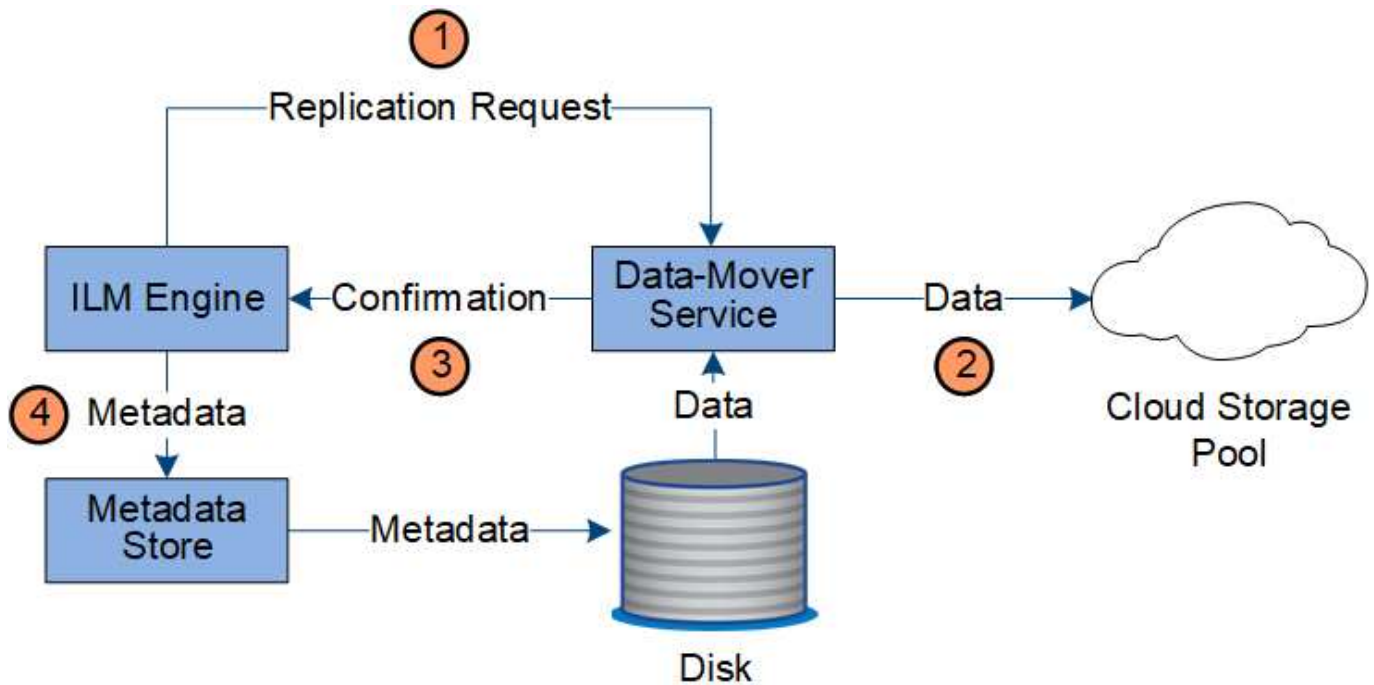


1. ILM 引擎查詢 ADC 服務以確定哪個 DDS 服務能夠最佳地執行擦除編碼操作。確定後，ILM 引擎會向該服務發送「啟動」請求。
2. DDS 服務指示 LDR 對物件資料進行擦除編碼。
3. 來源 LDR 服務將副本傳送給選定用於擦除編碼的 LDR 服務。
4. 在建立適當數量的奇偶校驗和資料片段後，LDR 服務會將這些片段分散到構成擦除編碼設定檔儲存池的儲存節點（區塊服務）上。
5. LDR 服務通知 ILM 引擎，確認對象資料已成功分發。
6. ILM 引擎使用物件位置元資料更新元資料儲存。

內容保護：雲端儲存池

如果 ILM 規則的內容放置指令要求將物件資料的副本儲存在雲端儲存池中，則物件資料將複製到為雲端儲存池指定的外部 S3 儲存體桶或 Azure Blob 儲存容器中。

ILM 引擎是 LDR 服務的元件，它和 Data Mover 服務控制物件到雲端儲存池的移動。



1. ILM 引擎選擇一個 Data Mover 服務複製到雲端儲存池。
2. Data Mover 服務將物件資料傳送到雲端儲存池。
3. Data Mover 服務通知 ILM 引擎物件資料已儲存。
4. ILM 引擎使用物件位置元資料更新元資料儲存。

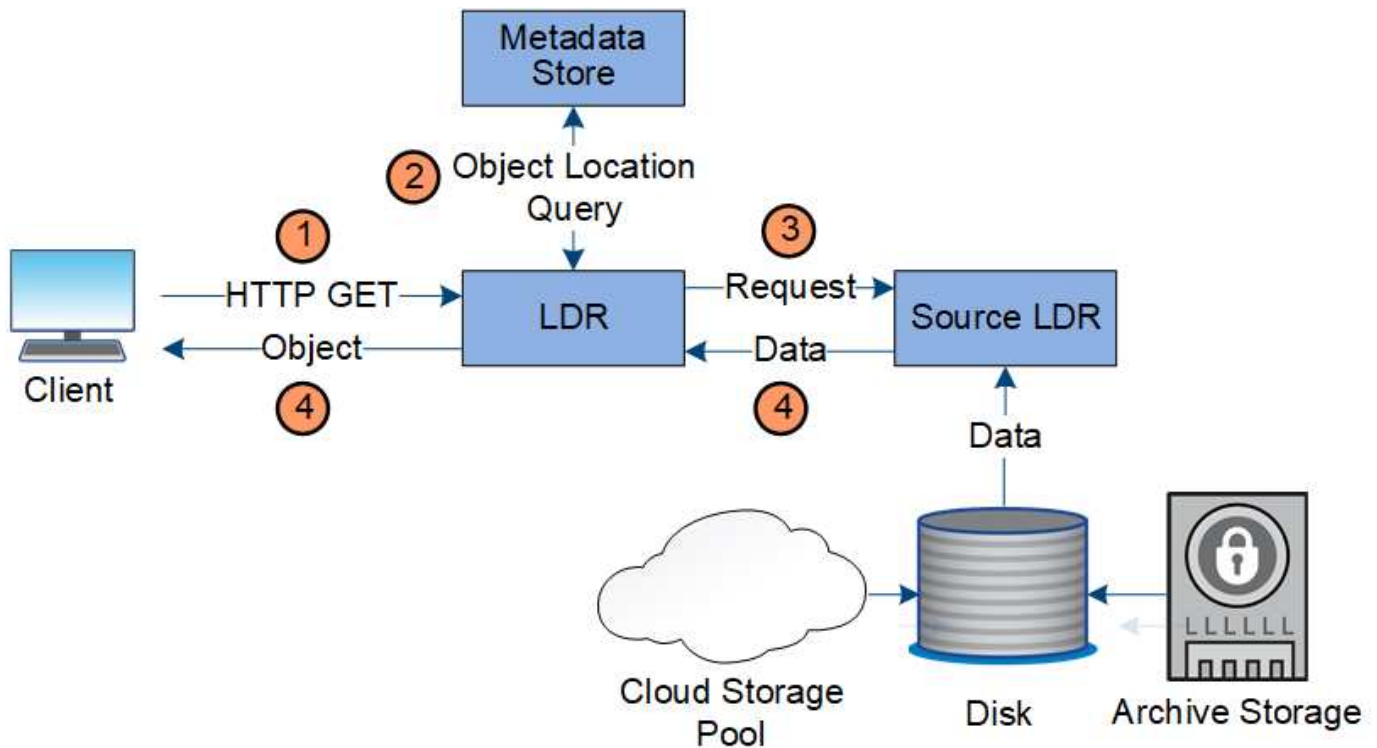
檢索資料流

檢索操作由StorageGRID系統與客戶端之間定義的資料流所組成。系統使用屬性來追蹤從儲存節點或（如有必要）雲端儲存池檢索物件的過程。

儲存節點的 LDR 服務查詢元資料儲存中物件資料的位置，並從來源 LDR 服務中檢索它。優先從儲存節點進行檢索。如果儲存節點上沒有該對象，則檢索請求將被定向到雲端儲存池。



如果唯一的物件副本位於 AWS Glacier 儲存體或 Azure 存檔層，則用戶端應用程式必須發出 S3 RestoreObject 要求以將可擷取的副本還原到雲端儲存池。



1. LDR 服務從客戶端應用程式接收檢索請求。
2. LDR 服務查詢元資料儲存以取得物件資料位置和元資料。
3. LDR 服務將檢索請求轉送至來源 LDR 服務。
4. 來源LDR服務從查詢的LDR服務傳回物件數據，系統將物件傳回給客戶端應用程式。

刪除資料流

當客戶端執行刪除操作或物件的生命週期到期時，所有物件副本都會從StorageGRID系統中刪除，從而觸發其自動刪除。有一個定義的物件刪除資料流。

刪除層次結構

StorageGRID提供了幾種控制何時保留或刪除物件的方法。物件可以根據客戶端請求或自動刪除。StorageGRID始終優先處理任何 S3 物件鎖定設置，而不是用戶端刪除請求，而用戶端刪除請求又優先於 S3 儲存桶生命週期和 ILM 放置指令。

- **S3 物件鎖定**：如果為網格啟用了全域 S3 物件鎖定設置，S3 用戶端可以建立啟用了 S3 物件鎖定的儲存桶，然後使用 S3 REST API 為新增至該儲存桶的每個物件版本指定保留截止日期和合法保留設定。
 - 處於合法保留狀態的物件版本無法透過任何方法刪除。
 - 在達到物件版本的保留截止日期之前，無法透過任何方法刪除該版本。
 - 啟用 S3 物件鎖的儲存桶中的物件將被 ILM 「永久」保留。但是，在達到保留期限後，物件版本可能會因客戶端請求或儲存桶生命週期到期而被刪除。
 - 如果 S3 用戶端對儲存桶套用預設保留截止日期，則它們不需要為每個物件指定保留截止日期。
- **客戶端刪除請求**：S3 用戶端可以發出刪除物件請求。當客戶端刪除物件時，該物件的所有副本都會

從StorageGRID系統中刪除。

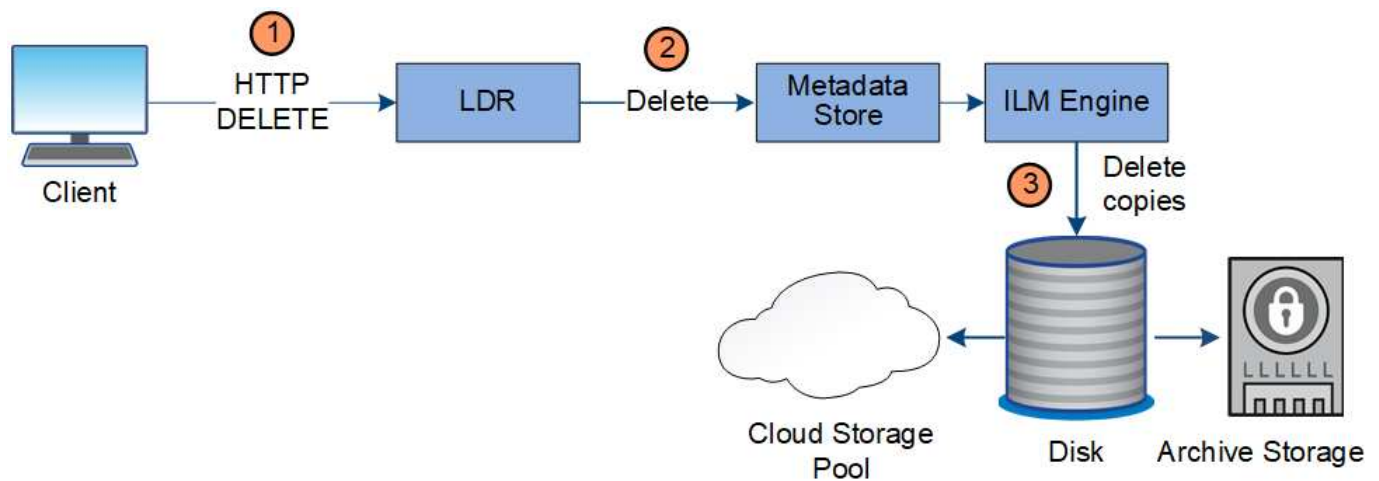
- 刪除儲存桶中的物件：租用戶管理器使用者可以使用此選項從StorageGRID系統永久刪除選定儲存桶中物件和物件版本的所有副本。
- **S3** 儲存桶生命週期：S3 用戶端可以向其儲存桶新增指定到期作業的生命週期配置。如果存在儲存桶生命週期，則當滿足到期作業中指定的日期或天數時，StorageGRID會自動刪除物件的所有副本，除非用戶端先刪除該物件。
- **ILM** 放置說明：假設儲存桶未啟用 S3 物件鎖定且沒有儲存桶生命週期，則當 ILM 規則中的最後一個時間段結束且沒有為該物件指定進一步的放置時，StorageGRID會自動刪除該物件。



配置 S3 儲存桶生命週期後，生命週期到期作業將覆寫與生命週期過濾器相符的物件的 ILM 策略。因此，即使放置該物件的任何 ILM 指令已失效，該物件仍可能保留在網格上。

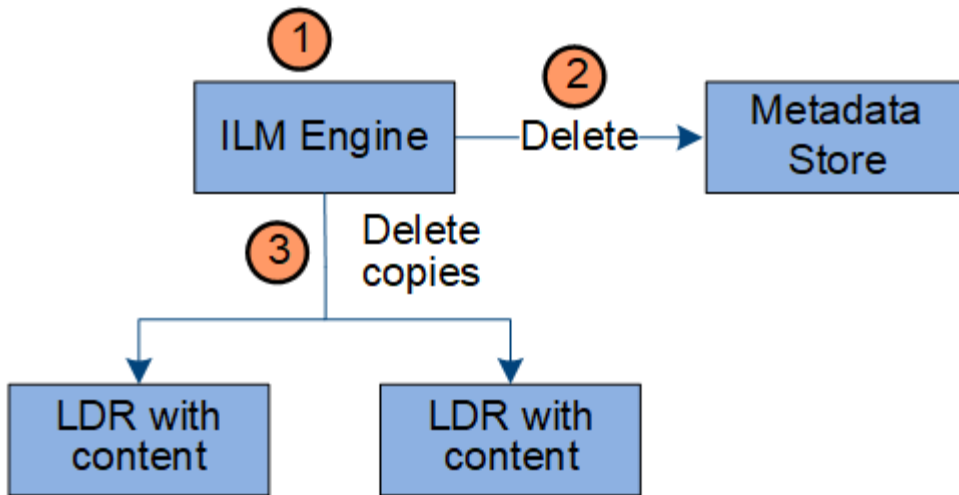
看["如何刪除對象"](#)了解更多。

客戶端刪除的資料流



1. LDR 服務從用戶端應用程式接收刪除請求。
2. LDR 服務更新元資料存儲，以便物件在客戶端請求中看起來已被刪除，並指示 ILM 引擎刪除物件資料的所有副本。
3. 該物件已從系統中刪除。元資料儲存已更新以刪除物件元資料。

ILM 刪除的資料流



1. ILM引擎確定該物件需要被刪除。
2. ILM 引擎通知元資料儲存。元數據儲存更新物件元數據，以便物件在客戶端請求中看起來已被刪除。
3. ILM 引擎刪除該物件的所有副本。元資料儲存已更新以刪除物件元資料。

資訊生命週期管理

您可以使用資訊生命週期管理 (ILM) 來控制StorageGRID系統中所有物件的放置、持續時間和攝取行為。ILM 規則決定了StorageGRID如何隨時間儲存物件。您可以設定一個或多個 ILM 規則，然後將它們新增至 ILM 策略。一個網格可以同時具有多個活動策略。

ILM 規則定義：

- 應該儲存哪些物件。規則可以套用到所有對象，或者您可以指定篩選器來確定規則適用於哪些對象。例如，規則只能套用於與某些租用戶帳戶、特定 S3 儲存桶或 Swift 容器或特定元資料值相關聯的物件。
- 儲存類型和位置。物件可以儲存在儲存節點或雲端儲存池中。
- 所複製的物件類型。副本可以被複製或擦除編碼。
- 對於複製的副本，表示所製作的副本數量。
- 對於擦除編碼副本，使用擦除編碼方案。
- 物件的儲存位置和副本類型隨時間的變化。
- 當物件被納入網格（同步放置或雙重提交）時，如何保護物件資料。

請注意，物件元資料不受 ILM 規則管理。相反，物件元資料儲存在 Cassandra 資料庫中，即所謂的元資料儲存。每個站點都會自動維護三個物件元資料副本，以防止資料遺失。

ILM 規則範例

例如，ILM 規則可以指定以下內容：

- 僅適用於屬於租戶 A 的對象。
- 製作這些物件的兩個副本，並將每個副本儲存在不同的網站。

- 「永久」保留這兩個副本，這意味著StorageGRID不會自動刪除它們。相反，StorageGRID將保留這些對象，直到它們被客戶端刪除請求或儲存桶生命週期到期刪除。
- 使用平衡選項進行攝取行為：一旦租用戶 A 將物件儲存到StorageGRID，就會套用雙站點放置指令，除非無法立即製作兩個所需的副本。

例如，如果租戶 A 保存物件時站點 2 無法訪問，則StorageGRID將在站點 1 的儲存節點上製作兩個臨時副本。一旦站點 2 可用，StorageGRID將在該站點製作所需的副本。

ILM 策略如何評估對象

StorageGRID系統的活動 ILM 策略控制所有物件的放置、持續時間和攝取行為。

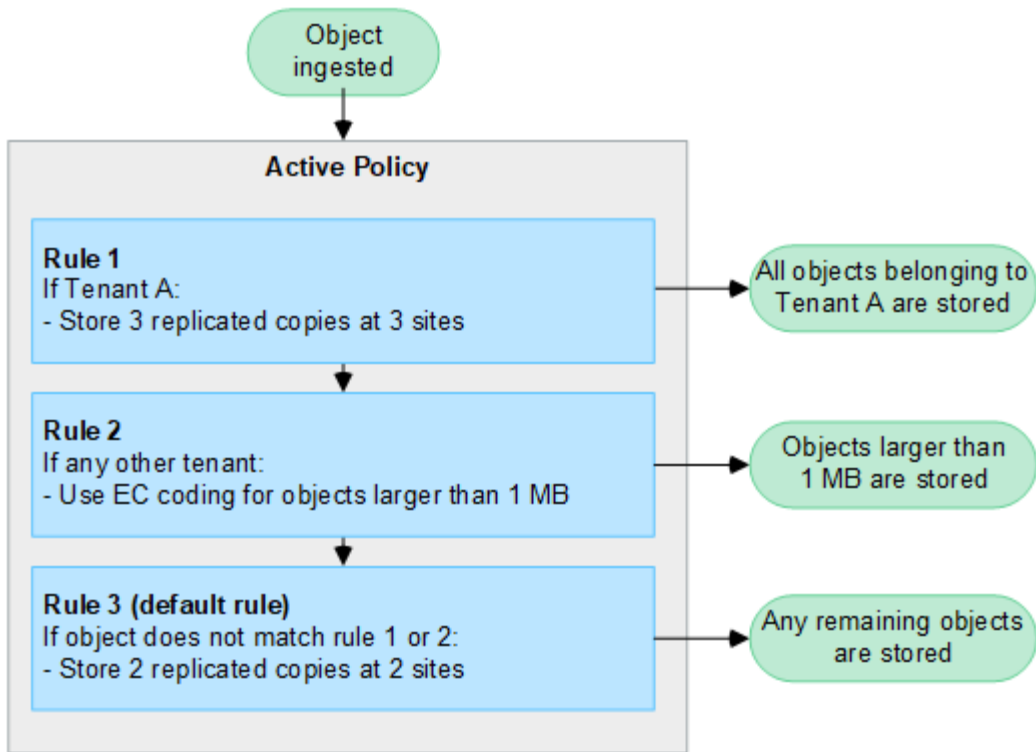
當用戶端將物件儲存到StorageGRID時，將根據活動策略中的有序 ILM 規則集對物件進行評估，如下所示：

1. 如果策略中第一個規則的篩選器與某個物件匹配，則該物件將根據該規則的攝取行為進行攝取，並根據該規則的放置說明進行儲存。
2. 如果第一條規則的篩選器與物件不匹配，則根據策略中的每個後續規則評估該對象，直到匹配為止。
3. 如果沒有規則與物件匹配，則套用策略中預設規則的攝取行為和放置說明。預設規則是策略中的最後一條規則，不能使用任何過濾器。它必須適用於所有租用戶、所有儲存桶和所有物件版本。

ILM 策略範例

例如，ILM 策略可能包含三個 ILM 規則，指定以下內容：

- 規則 1：為租用戶 A 複製副本
 - 符合屬於租戶 A 的所有物件。
 - 將這些物件作為三個副本儲存在三個站點。
 - 屬於其他租戶的物件不符合規則 1，因此根據規則 2 對它們進行評估。
- 規則 2：對大於 1 MB 的物件進行擦除編碼
 - 匹配來自其他租戶的所有對象，但前提是它們大於 1 MB。這些較大的物件使用 6+3 擦除編碼儲存在三個站點。
 - 與 1 MB 或更小的物件不匹配，因此這些物件根據規則 3 進行評估。
- 規則 3：2 個副本 2 個資料中心（預設）
 - 是策略中的最後一條規則，也是預設規則。不使用過濾器。
 - 對不符合規則 1 或規則 2 的所有物件（不屬於租戶 A 且大小為 1 MB 或更小的物件）製作兩個副本。



相關資訊

- "使用 ILM 管理對象"

版權資訊

Copyright © 2026 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 保留隨時變更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。