



ILM e ciclo de vida do objeto

StorageGRID

NetApp
March 12, 2025

Índice

ILM e ciclo de vida do objeto	1
Como o ILM opera ao longo da vida de um objeto	1
Como os objetos são ingeridos	2
Opções de ingestão	2
Vantagens, desvantagens e limitações das opções de ingestão	4
Como os objetos são armazenados (replicação ou codificação de apagamento)	7
O que é replicação?	7
Por que você não deve usar replicação de cópia única	8
O que é codificação de apagamento?	11
O que são esquemas de codificação de apagamento?	13
Vantagens, desvantagens e requisitos para codificação de apagamento	16
Como a retenção de objetos é determinada	18
Como os usuários do locatário controlam a retenção de objetos	18
Como os administradores de grade controlam a retenção de objetos	18
Como o ciclo de vida do bucket do S3 e o ILM interagem	19
Exemplos para retenção de objetos	19
Como os objetos são excluídos	20
Tempo necessário para excluir objetos	21
Como objetos com versão S3 são excluídos	22

ILM e ciclo de vida do objeto

Como o ILM opera ao longo da vida de um objeto

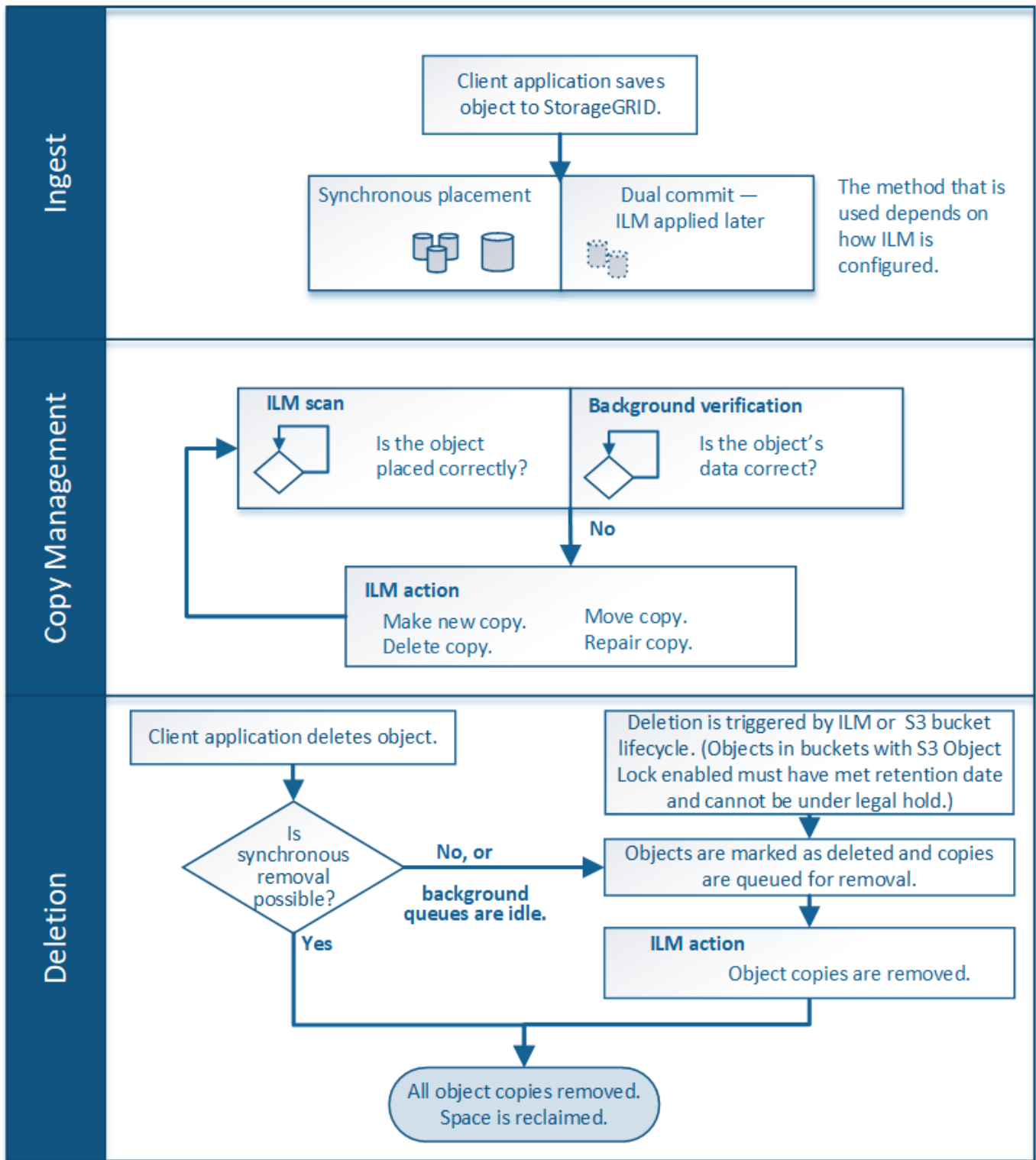
Entender como o StorageGRID usa o ILM para gerenciar objetos durante cada estágio de sua vida pode ajudá-lo a projetar uma política mais eficaz.

- **Ingest:** O ingest começa quando um aplicativo cliente S3 ou Swift estabelece uma conexão para salvar um objeto no sistema StorageGRID, e é concluído quando o StorageGRID retorna uma mensagem "ingest successful" para o cliente. Os dados de objeto são protegidos durante a ingestão, aplicando instruções de ILM imediatamente (posicionamento síncrono) ou criando cópias provisórias e aplicando ILM mais tarde (commit duplo), dependendo de como os requisitos de ILM foram especificados.
- **Gerenciamento de cópias:** Depois de criar o número e o tipo de cópias de objetos especificados nas instruções de colocação do ILM, o StorageGRID gerencia locais de objetos e protege objetos contra perda.
 - * Digitalização e avaliação ILM*: O StorageGRID verifica continuamente a lista de objetos armazenados na grade e verifica se as cópias atuais atendem aos requisitos do ILM. Quando diferentes tipos, números ou locais de cópias de objetos são necessários, o StorageGRID cria, exclui ou move cópias conforme necessário.
 - * Verificação em segundo plano*: O StorageGRID realiza continuamente a verificação em segundo plano para verificar a integridade dos dados do objeto. Se um problema for encontrado, o StorageGRID criará automaticamente uma nova cópia de objeto ou um fragmento de objeto codificado de apagamento de substituição em um local que atenda aos requisitos atuais do ILM. ["Verifique a integridade do objeto"](#)Consulte .
- **Exclusão de objeto:** O gerenciamento de um objeto termina quando todas as cópias são removidas do sistema StorageGRID. Os objetos podem ser removidos como resultado de uma solicitação de exclusão por um cliente, ou como resultado de exclusão por ILM ou exclusão causada pela expiração de um ciclo de vida de bucket do S3.



Os objetos em um bucket que tem o bloqueio de objeto S3 ativado não podem ser excluídos se estiverem sob uma retenção legal ou se uma data de retenção até tiver sido especificada, mas ainda não cumprida.

O diagrama resume como o ILM opera ao longo do ciclo de vida de um objeto.



Como os objetos são ingeridos

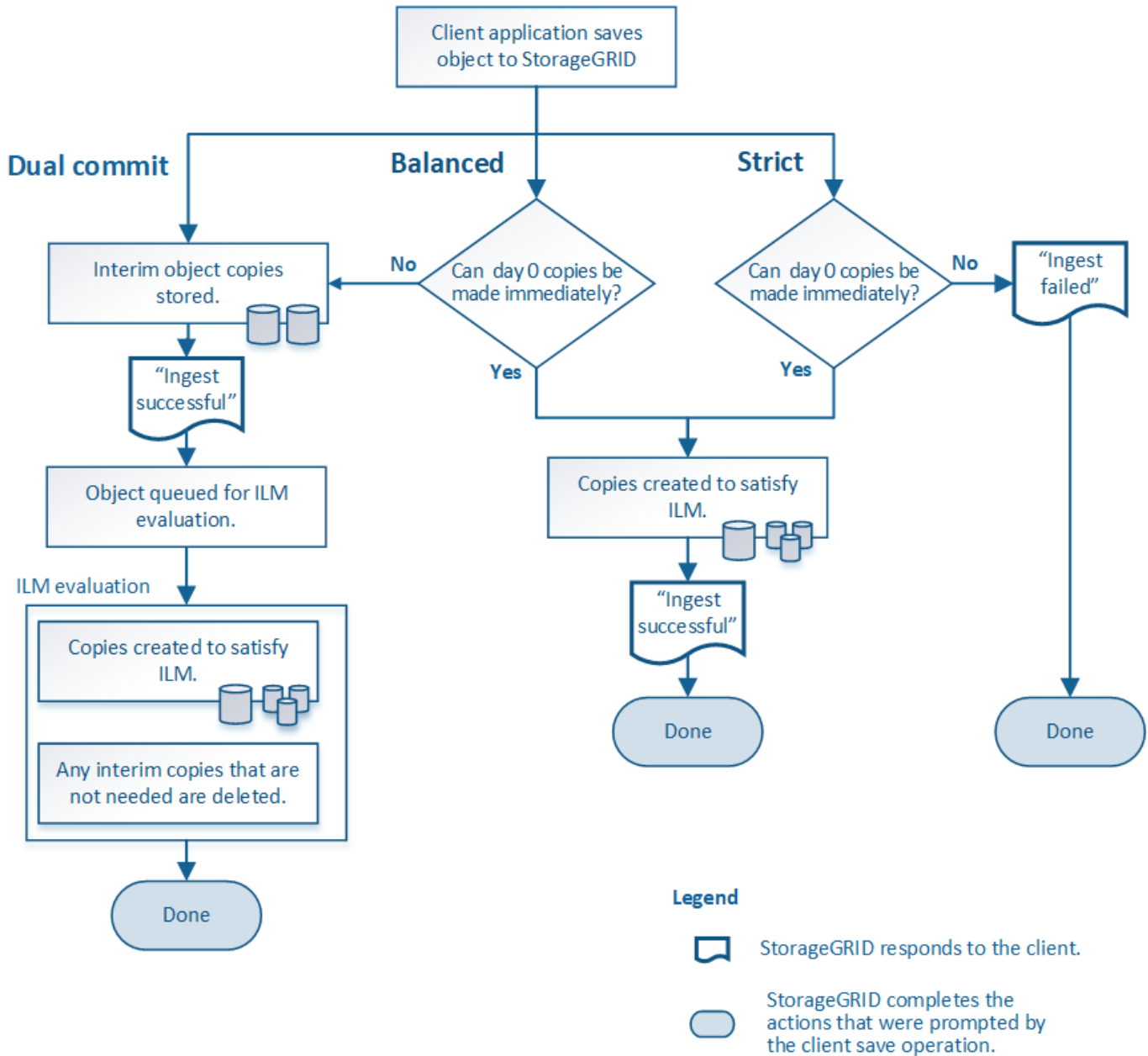
Opções de ingestão

Ao criar uma regra ILM, você especifica uma das três opções para proteger objetos na ingestão: Commit duplo, estrito ou balanceado.

Dependendo de sua escolha, o StorageGRID faz cópias provisórias e coloca os objetos em fila para avaliação do ILM mais tarde, ou usa o posicionamento síncrono e faz cópias imediatamente para atender aos requisitos do ILM.

Fluxograma das opções de ingestão

O fluxograma mostra o que acontece quando os objetos são combinados por uma regra ILM que usa cada uma das três opções de ingestão.



Commit duplo

Quando você seleciona a opção de confirmação dupla, o StorageGRID imediatamente faz cópias provisórias de objetos em dois nós de armazenamento diferentes e retorna uma mensagem de "ingestão bem-sucedida" ao cliente. O objeto é colocado em fila para avaliação ILM e cópias que atendem às instruções de colocação da regra são feitas posteriormente. Se a política de ILM não puder ser processada imediatamente após a confirmação dupla, a proteção contra perda de site pode levar algum tempo para ser alcançada.

Use a opção de confirmação dupla em qualquer um desses casos:

- Você está usando regras de ILM de vários sites e a latência de ingestão de clientes é sua principal consideração. Ao usar o Dual Commit, você deve garantir que sua grade possa executar o trabalho adicional de criar e remover as cópias de duplo commit se elas não satisfizerem o ILM. Especificamente:
 - A carga na grade deve ser baixa o suficiente para evitar um backlog ILM.
 - A grade deve ter recursos de hardware em excesso (IOPS, CPU, memória, largura de banda da rede, etc.).
- Você está usando regras ILM de vários sites e a conexão WAN entre os sites geralmente tem alta latência ou largura de banda limitada. Nesse cenário, usar a opção de confirmação dupla pode ajudar a evitar tempos limite do cliente. Antes de escolher a opção Dual Commit, você deve testar o aplicativo cliente com cargas de trabalho realistas.

Equilibrado (padrão)

Quando você seleciona a opção equilibrada, o StorageGRID também usa o posicionamento síncrono na ingestão e faz imediatamente todas as cópias especificadas nas instruções de posicionamento da regra. Em contraste com a opção estrita, se o StorageGRID não puder fazer imediatamente todas as cópias, ele usará o Dual Commit. Se a política de ILM usar colocações em vários sites e a proteção imediata contra perda de sites não puder ser alcançada, o alerta **posicionamento ILM inalcançável** é acionado.

Use a opção equilibrada para obter a melhor combinação de proteção de dados, desempenho de grade e sucesso de ingestão. Balanced é a opção padrão no assistente criar regra ILM.

Rigorous

Quando você seleciona a opção estrita, o StorageGRID usa o posicionamento síncrono na ingestão e faz imediatamente todas as cópias de objetos especificadas nas instruções de posicionamento da regra. A ingestão falha se o StorageGRID não puder criar todas as cópias, por exemplo, porque um local de armazenamento necessário está temporariamente indisponível. O cliente deve tentar novamente a operação.

Use a opção estrita se você tiver um requisito operacional ou regulamentar para armazenar imediatamente objetos apenas nos locais descritos na regra ILM. Por exemplo, para atender a um requisito regulatório, talvez seja necessário usar a opção estrita e um filtro avançado de restrição de localização para garantir que os objetos nunca sejam armazenados em determinados data centers.

"Exemplo 5: Regras de ILM e política para comportamento de ingestão rigorosa" Consulte .

Vantagens, desvantagens e limitações das opções de ingestão

Compreender as vantagens e desvantagens de cada uma das três opções de proteção de dados na ingestão (equilibrada, rigorosa ou dupla confirmação) pode ajudá-lo a decidir qual escolher para uma regra ILM.

Para obter uma visão geral das opções de ingestão, "[Opções de ingestão](#)" consulte .

Vantagens das opções equilibradas e estritas

Quando comparado ao Dual Commit, que cria cópias provisórias durante a ingestão, as duas opções de posicionamento síncrono podem oferecer as seguintes vantagens:

- **Melhor segurança de dados:** Os dados do objeto são imediatamente protegidos conforme especificado nas instruções de colocação da regra ILM, que podem ser configurados para proteger contra uma ampla

variedade de condições de falha, incluindo a falha de mais de um local de armazenamento. A confirmação dupla só pode proteger contra a perda de uma única cópia local.

- **Operação de grade mais eficiente:** Cada objeto é processado apenas uma vez, pois é ingerido. Como o sistema StorageGRID não precisa rastrear ou excluir cópias provisórias, há menos carga de processamento e menos espaço no banco de dados é consumido.
- * (Equilibrado) recomendado*: A opção equilibrada proporciona uma eficiência ideal de ILM. O uso da opção Balanced é recomendado, a menos que um comportamento de ingestão rigoroso seja necessário ou a grade atenda a todos os critérios para usar o Dual Commit.
- **(strict) certeza sobre locais de objetos:** A opção strict garante que os objetos são imediatamente armazenados de acordo com as instruções de colocação na regra ILM.

Desvantagens das opções equilibradas e estritas

Quando comparado ao Dual Commit, as opções equilibradas e estritas têm algumas desvantagens:

- * Maiores ingerências de clientes*: As latências de ingestão de clientes podem ser mais longas. Quando você usa as opções balanceadas ou rigorosas, uma mensagem "ingerir bem-sucedida" não será retornada ao cliente até que todos os fragmentos codificados por apagamento ou cópias replicadas sejam criados e armazenados. No entanto, os dados de objetos provavelmente alcançarão seu posicionamento final muito mais rápido.
- **(strict) taxas mais altas de falha de ingestão:** Com a opção estrita, a ingestão falha sempre que o StorageGRID não puder fazer imediatamente todas as cópias especificadas na regra ILM. Você pode ver altas taxas de falha de ingestão se um local de armazenamento necessário estiver temporariamente off-line ou se problemas de rede causarem atrasos na cópia de objetos entre sites.
- **(strict) S3 colocações de upload de várias partes podem não ser como esperado em algumas circunstâncias:** Com strict, você espera que objetos sejam colocados como descrito pela regra ILM ou para que a ingestão falhe. No entanto, com um upload multipart S3, o ILM é avaliado para cada parte do objeto à medida que ele é ingerido e para o objeto como um todo quando o upload multipart é concluído. Nas seguintes circunstâncias, isso pode resultar em colocações que são diferentes do que você espera:
 - **Se o ILM mudar enquanto um upload multipart S3 está em andamento:** Porque cada parte é colocada de acordo com a regra que está ativa quando a peça é ingerida, algumas partes do objeto podem não atender aos requisitos atuais do ILM quando o upload multipart é concluído. Nesses casos, a ingestão do objeto não falha. Em vez disso, qualquer peça que não seja colocada corretamente é colocada na fila para reavaliação ILM e é movida para o local correto mais tarde.
 - **Quando as regras do ILM filtram no tamanho:** Ao avaliar o ILM para uma peça, o StorageGRID filtra o tamanho da peça, não o tamanho do objeto. Isso significa que partes de um objeto podem ser armazenadas em locais que não atendem aos requisitos de ILM para o objeto como um todo. Por exemplo, se uma regra especifica que todos os objetos de 10 GB ou maior são armazenados em DC1 enquanto todos os objetos menores são armazenados em DC2, na ingestão cada parte de 1 GB de um upload multipart de 10 partes é armazenado em DC2. Quando ILM é avaliado para o objeto, todas as partes do objeto são movidas para DC1.
- **(strict) ingest não falha quando tags de objeto ou metadados são atualizados e não é possível fazer posicionamentos recém-solicitados:** Com strict, você espera que objetos sejam colocados conforme descrito pela regra ILM ou para falha de ingestão. No entanto, quando você atualiza metadados ou tags para um objeto que já está armazenado na grade, o objeto não é reingerido. Isso significa que quaisquer alterações no posicionamento de objetos que são acionadas pela atualização não são feitas imediatamente. As alterações de posicionamento são feitas quando o ILM é reavaliado por processos normais de ILM em segundo plano. Se as alterações de posicionamento necessárias não puderem ser feitas (por exemplo, porque um local recém-solicitado não está disponível), o objeto atualizado mantém seu posicionamento atual até que as alterações de posicionamento sejam possíveis.

Limitações em posicionamentos de objetos com opções equilibradas e estritas

As opções equilibradas ou estritas não podem ser usadas para regras de ILM que tenham qualquer uma destas instruções de colocação:

- Colocação em um pool de storage de nuvem no dia 0.
- Colocação em um nó de arquivo no dia 0.
- Posicionamentos em um pool de armazenamento em nuvem ou em um nó de arquivamento quando a regra tiver um tempo de criação definido pelo usuário como seu tempo de referência.

Essas restrições existem porque o StorageGRID não pode fazer cópias sincronamente para um pool de armazenamento em nuvem ou um nó de arquivamento, e um tempo de criação definido pelo usuário pode ser resolvido até o momento.

Como as regras de ILM e a consistência interagem para afetar a proteção de dados

Tanto sua regra ILM quanto sua escolha de consistência afetam a forma como os objetos são protegidos. Essas configurações podem interagir.

Por exemplo, o comportamento de ingestão selecionado para uma regra ILM afeta o posicionamento inicial de cópias de objetos, enquanto a consistência usada quando um objeto é armazenado afeta o posicionamento inicial dos metadados de objetos. Como o StorageGRID requer acesso aos dados e metadados de um objeto para atender às solicitações do cliente, selecionar níveis de proteção correspondentes para o comportamento de consistência e ingestão pode fornecer melhor proteção de dados iniciais e respostas do sistema mais previsíveis.

Aqui está um breve resumo dos valores de consistência que estão disponíveis no StorageGRID:

- **Todos:** Todos os nós recebem metadados de objeto imediatamente ou a solicitação falhará.
- **Strong-global:** Metadados de objetos são imediatamente distribuídos para todos os sites. Garante consistência de leitura após gravação para todas as solicitações de clientes em todos os sites.
- **Strong-site:** Metadados de objetos são imediatamente distribuídos para outros nós no site. Garante consistência de leitura após gravação para todas as solicitações de clientes dentro de um site.
- **Read-after-novo-write:** Fornece consistência de leitura após gravação para novos objetos e consistência para atualizações de objetos. Oferece alta disponibilidade e garantias de proteção de dados. Recomendado para a maioria dos casos.
- **Disponível:** Fornece consistência eventual para novos objetos e atualizações de objetos. Para buckets do S3, use somente conforme necessário (por exemplo, para um bucket que contém valores de log raramente lidos, ou para operações HEAD ou GET em chaves que não existem). Não compatível com buckets do FabricPool S3.



Antes de selecionar um valor de consistência, ["leia a descrição completa da consistência"](#). Você deve entender os benefícios e limitações antes de alterar o valor padrão.

Exemplo de como a consistência e as regras do ILM podem interagir

Suponha que você tenha uma grade de dois locais com a seguinte regra ILM e a seguinte consistência:

- **Regra ILM:** Crie duas cópias de objeto, uma no local e outra em um local remoto. Use um comportamento rigoroso de ingestão.
- **Consistência:** Strong-global (metadados de objetos são imediatamente distribuídos para todos os sites).

Quando um cliente armazena um objeto na grade, o StorageGRID faz cópias de objeto e distribui metadados para ambos os sites antes de retornar sucesso ao cliente.

O objeto é totalmente protegido contra perda no momento da mensagem de ingestão bem-sucedida. Por exemplo, se o local for perdido logo após a ingestão, cópias dos dados do objeto e dos metadados do objeto ainda existem no local remoto. O objeto é totalmente recuperável.

Se, em vez disso, você usou a mesma regra ILM e a consistência do site forte, o cliente pode receber uma mensagem de sucesso depois que os dados do objeto são replicados para o site remoto, mas antes que os metadados do objeto sejam distribuídos lá. Nesse caso, o nível de proteção dos metadados de objetos não corresponde ao nível de proteção dos dados de objeto. Se o site local for perdido logo após a ingestão, os metadados do objeto serão perdidos. O objeto não pode ser recuperado.

A inter-relação entre consistência e regras de ILM pode ser complexa. Contacte a NetApp se necessitar de assistência.

Informações relacionadas

- ["Exemplo 5: Regras de ILM e política para comportamento de ingestão rigorosa"](#)

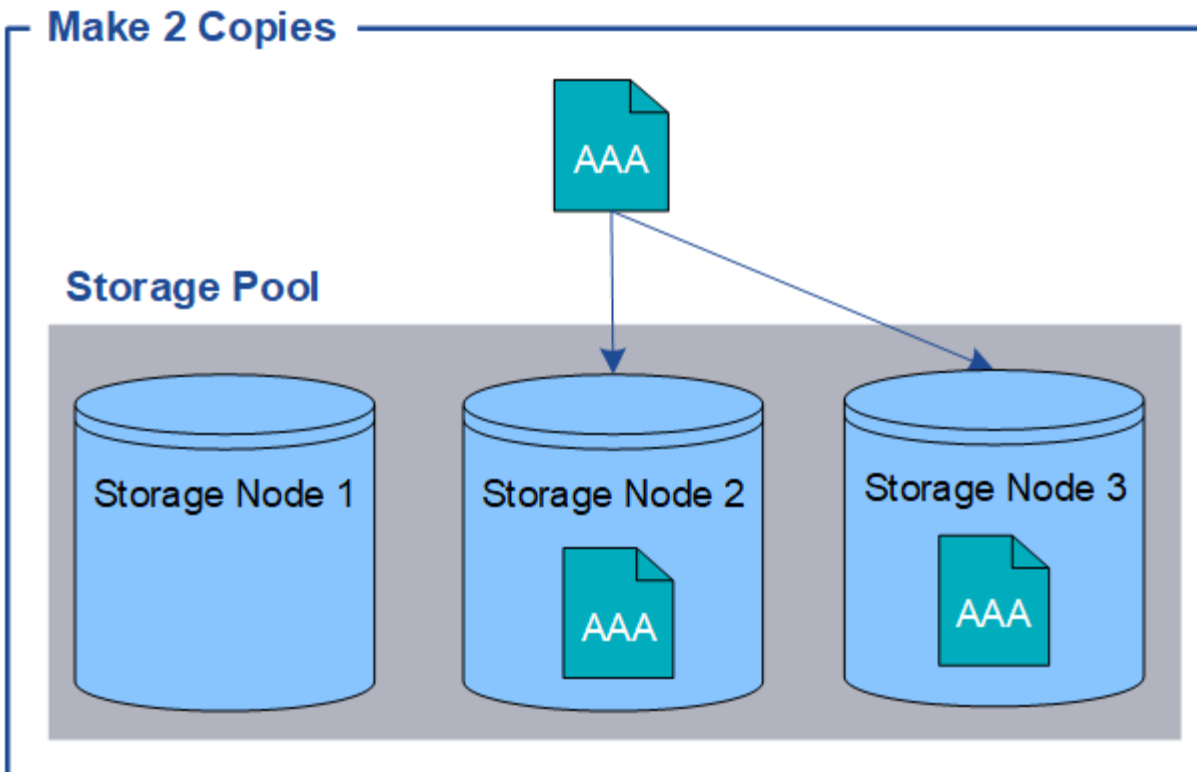
Como os objetos são armazenados (replicação ou codificação de apagamento)

O que é replicação?

A replicação é um dos dois métodos usados pelo StorageGRID para armazenar dados de objetos. Quando os objetos correspondem a uma regra de ILM que usa replicação, o sistema cria cópias exatas de dados de objetos e armazena as cópias em nós de storage ou nós de arquivamento.

Quando você configura uma regra ILM para criar cópias replicadas, você especifica quantas cópias devem ser criadas, onde essas cópias devem ser colocadas e por quanto tempo as cópias devem ser armazenadas em cada local.

No exemplo a seguir, a regra ILM especifica que duas cópias replicadas de cada objeto serão colocadas em um pool de storage que contém três nós de storage.



Quando o StorageGRID faz a correspondência de objetos a essa regra, ele cria duas cópias do objeto, colocando cada cópia em um nó de storage diferente no pool de storage. As duas cópias podem ser colocadas em qualquer um dos três nós de storage disponíveis. Nesse caso, a regra colocou cópias de objeto nos nós de storage 2 e 3. Como há duas cópias, o objeto pode ser recuperado se algum dos nós no pool de storage falhar.



O StorageGRID pode armazenar apenas uma cópia replicada de um objeto em qualquer nó de storage. Se sua grade incluir três nós de storage e você criar uma regra de ILM de 4 cópias, apenas três cópias serão feitas - uma cópia para cada nó de storage. O alerta **ILM Placement Unachievable** é acionado para indicar que a regra ILM não pôde ser completamente aplicada.

Informações relacionadas

- ["O que é codificação de apagamento"](#)
- ["O que é um pool de armazenamento"](#)
- ["Habilite a proteção contra perda de site usando replicação e codificação de apagamento"](#)

Por que você não deve usar replicação de cópia única

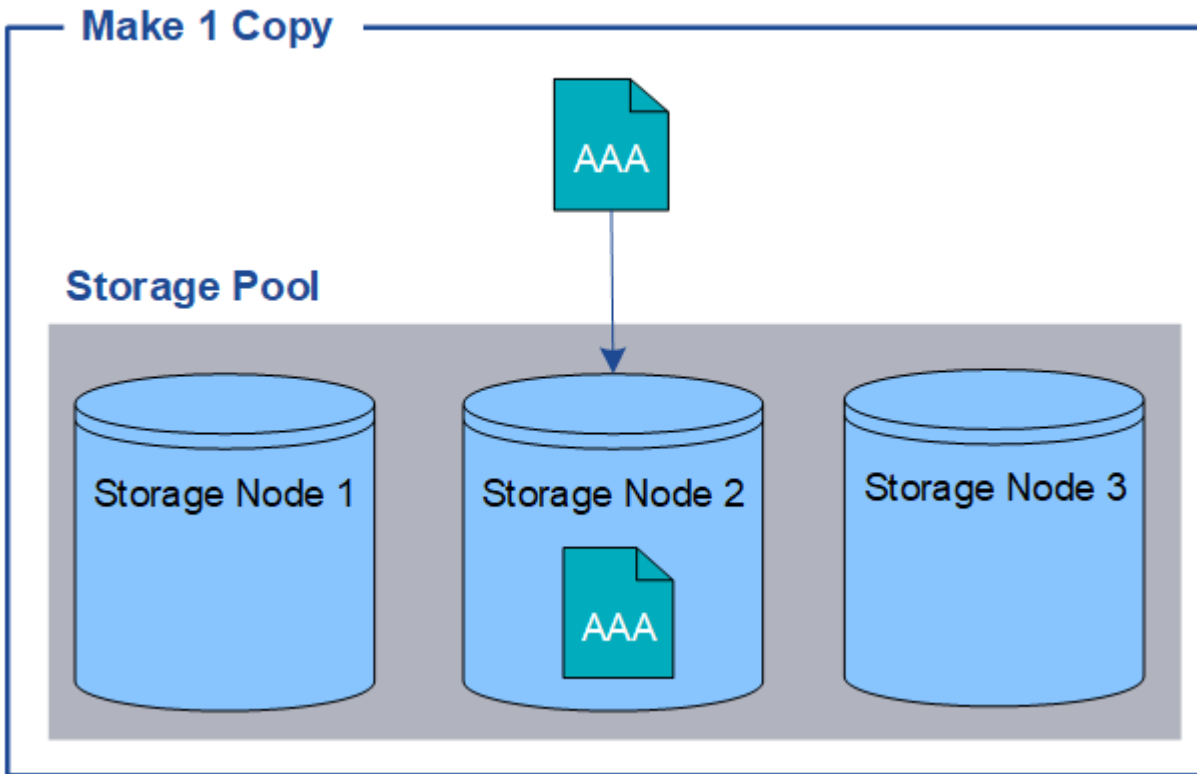
Ao criar uma regra ILM para criar cópias replicadas, você deve sempre especificar pelo menos duas cópias para qualquer período de tempo nas instruções de colocação.



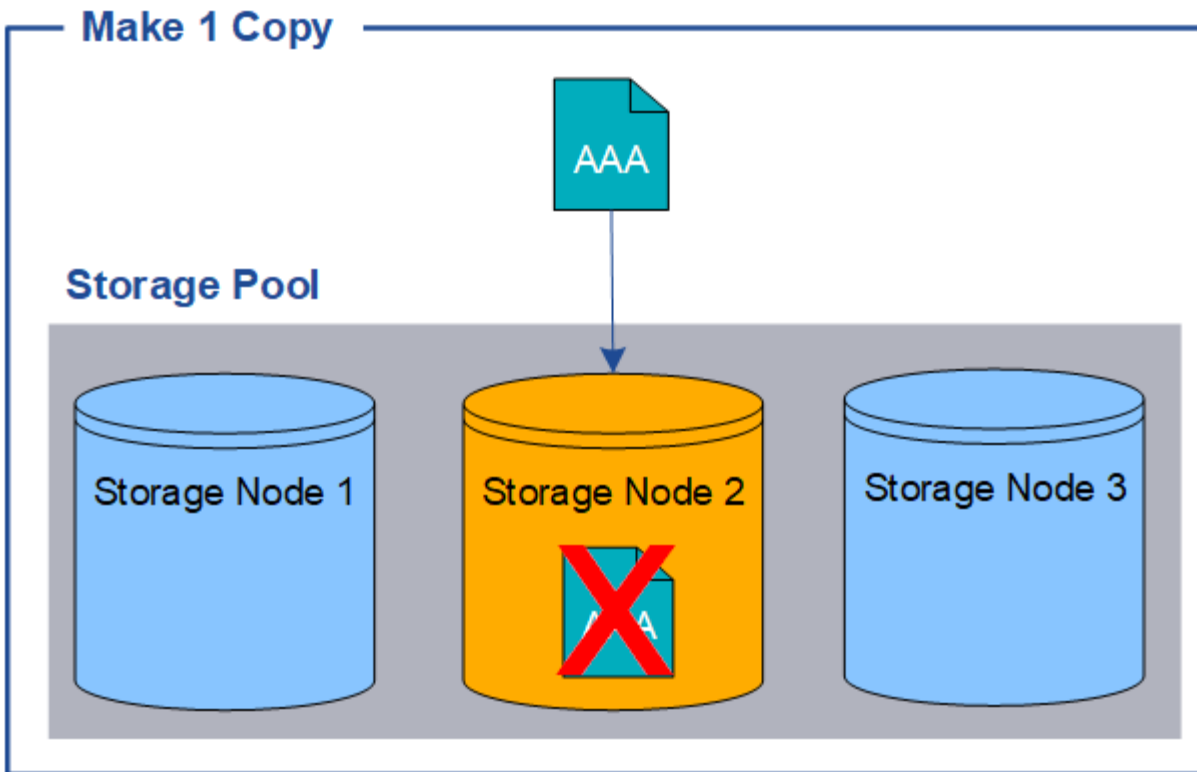
Não use uma regra ILM que crie apenas uma cópia replicada para qualquer período de tempo. Se houver apenas uma cópia replicada de um objeto, esse objeto será perdido se um nó de armazenamento falhar ou tiver um erro significativo. Você também perde temporariamente o acesso ao objeto durante procedimentos de manutenção, como atualizações.

No exemplo a seguir, a regra Make 1 Copy ILM especifica que uma cópia replicada de um objeto seja colocada em um pool de storage que contém três nós de storage. Quando um objeto é ingerido que

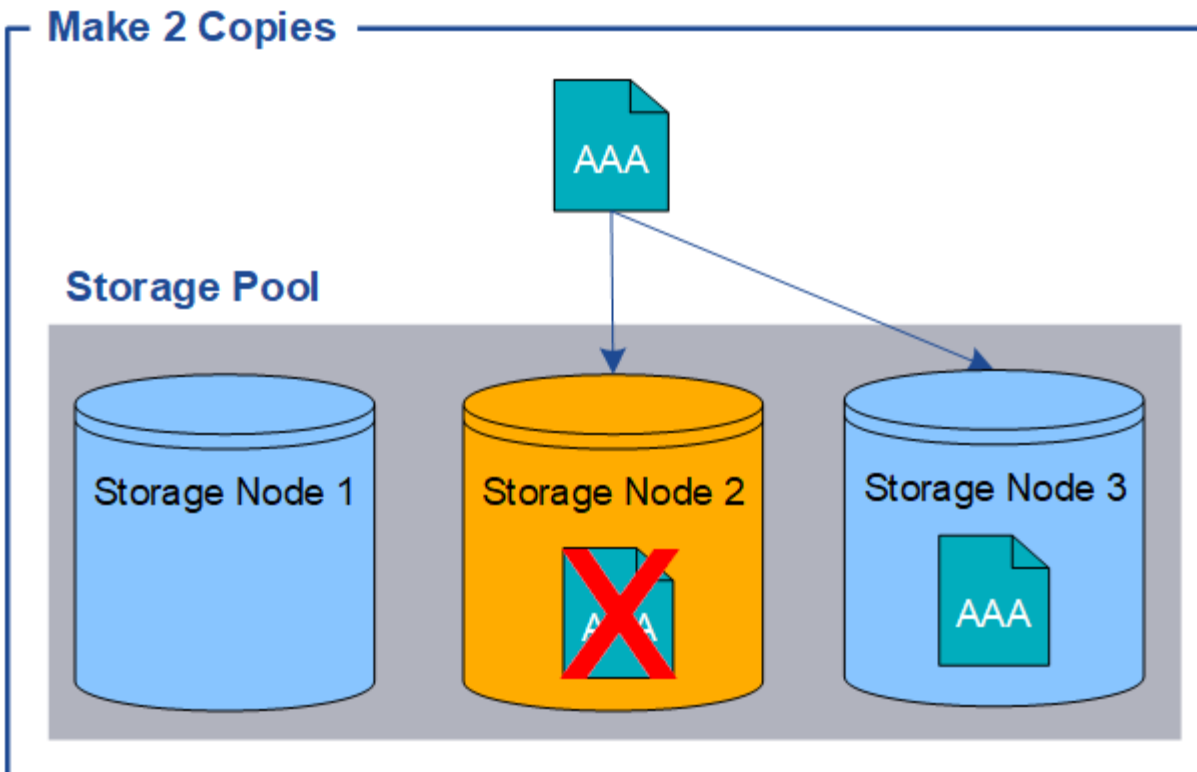
corresponde a essa regra, o StorageGRID coloca uma única cópia em apenas um nó de storage.



Quando uma regra ILM cria apenas uma cópia replicada de um objeto, o objeto fica inacessível quando o nó de armazenamento não está disponível. Neste exemplo, você perderá temporariamente o acesso ao objeto AAA sempre que o nó de armazenamento 2 estiver offline, como durante uma atualização ou outro procedimento de manutenção. Você perderá o objeto AAA inteiramente se o nó de storage 2 falhar.



Para evitar a perda de dados de objetos, você sempre deve fazer pelo menos duas cópias de todos os objetos que deseja proteger com a replicação. Se existirem duas ou mais cópias, ainda poderá acessar ao objeto se um nó de armazenamento falhar ou ficar offline.



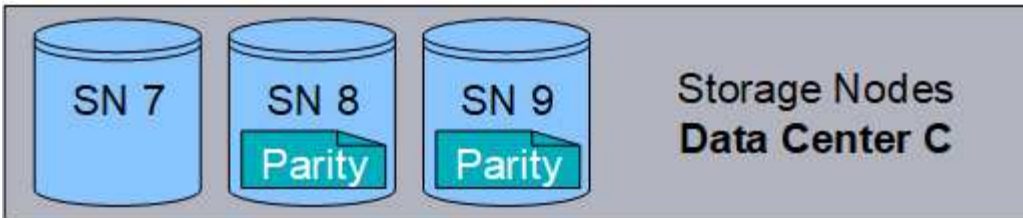
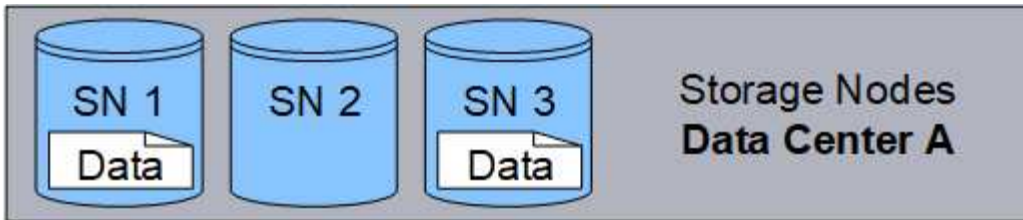
O que é codificação de apagamento?

A codificação de apagamento é um dos dois métodos que o StorageGRID usa para armazenar dados de objetos. Quando os objetos correspondem a uma regra ILM que usa codificação de apagamento, esses objetos são cortados em fragmentos de dados, fragmentos de paridade adicionais são computados e cada fragmento é armazenado em um nó de armazenamento diferente.

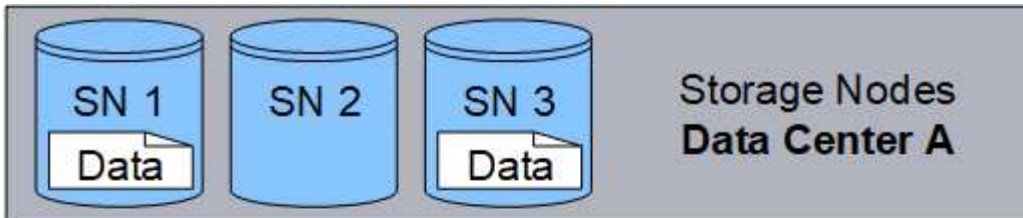
Quando um objeto é acessado, ele é remontado usando os fragmentos armazenados. Se um dado ou um fragmento de paridade ficar corrompido ou perdido, o algoritmo de codificação de apagamento pode recriar esse fragmento usando um subconjunto dos dados restantes e fragmentos de paridade.

À medida que você cria regras de ILM, o StorageGRID cria perfis de codificação de apagamento que suportam essas regras. É possível exibir uma lista de perfis de codificação de apagamento, ["renomeie um perfil de codificação de apagamento"](#), ou ["Desative um perfil de codificação de apagamento se ele não for usado atualmente em nenhuma regra ILM"](#).

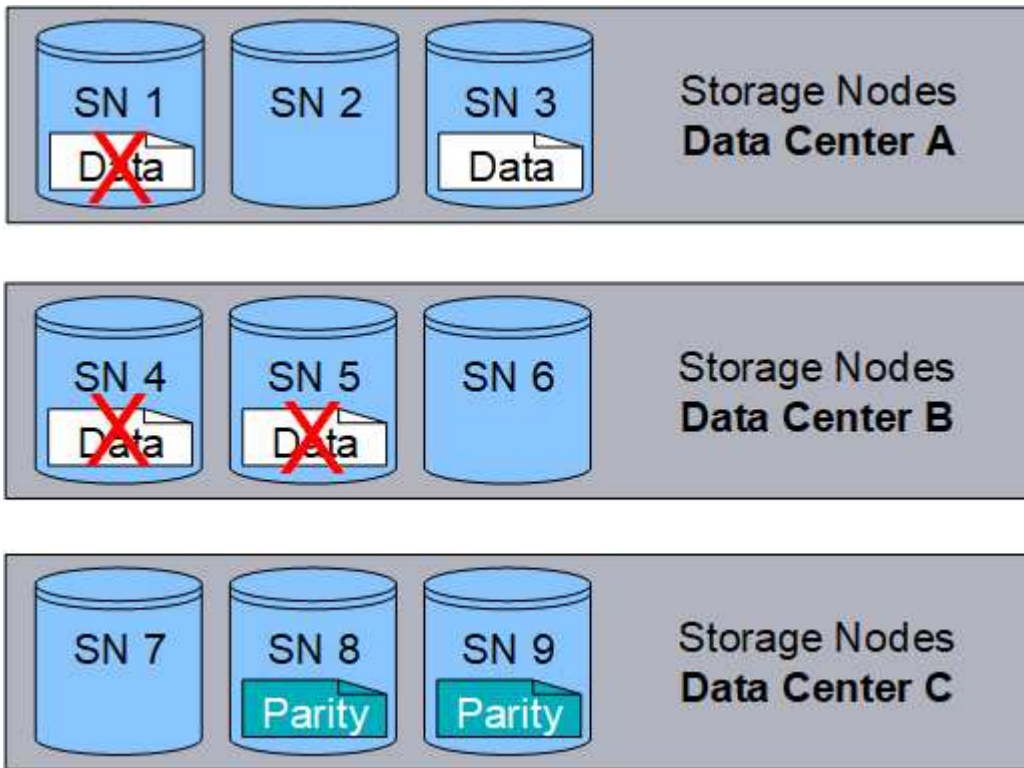
O exemplo a seguir ilustra o uso de um algoritmo de codificação de apagamento nos dados de um objeto. Neste exemplo, a regra ILM usa um esquema de codificação de apagamento 4-2. Cada objeto é dividido em quatro fragmentos de dados iguais, e dois fragmentos de paridade são computados a partir dos dados do objeto. Cada um dos seis fragmentos é armazenado em um nó diferente em três locais de data center para fornecer proteção de dados para falhas de nós ou perda de local.



O esquema de codificação de apagamento 4-2 pode ser configurado de várias maneiras. Por exemplo, você pode configurar um pool de storage de um único local que contenha seis nós de storage. Para "[proteção contra perda de local](#)", você pode usar um pool de storage que contém três locais com três nós de storage em cada local. Um objeto pode ser recuperado desde que quaisquer quatro dos seis fragmentos (dados ou paridade) permaneçam disponíveis. Até dois fragmentos podem ser perdidos sem perda dos dados do objeto. Se um site inteiro for perdido, o objeto ainda pode ser recuperado ou reparado, desde que todos os outros fragmentos permaneçam acessíveis.



Se mais de dois nós de storage forem perdidos, o objeto não poderá ser recuperado.



Informações relacionadas

- ["O que é replicação"](#)
- ["O que é um pool de armazenamento"](#)
- ["O que são esquemas de codificação de apagamento"](#)
- ["Renomeie um perfil de codificação de apagamento"](#)
- ["Desativar um perfil de codificação de apagamento"](#)

O que são esquemas de codificação de apagamento?

Os esquemas de codificação de apagamento controlam quantos fragmentos de dados e quantos fragmentos de paridade são criados para cada objeto.

Ao configurar o perfil de codificação de apagamento para uma regra ILM, você seleciona um esquema de codificação de apagamento disponível com base em quantos nós de storage e sites compõem o pool de storage que você planeja usar.

O sistema StorageGRID usa o algoritmo de codificação de apagamento de Reed-Solomon. O algoritmo corta um objeto em k fragmentos de dados e calcula m fragmentos de paridade. $k + m = n$. Os fragmentos são espalhados pelos n nós de storage para fornecer proteção de dados. Um objeto pode sustentar até m fragmentos perdidos ou corrompidos. Para recuperar ou reparar um objeto, k fragmentos são necessários.

Ao selecionar o pool de armazenamento a ser usado para uma regra que criará uma cópia codificada por apagamento, use as seguintes diretrizes para pools de armazenamento:

- O pool de storage deve incluir três ou mais locais, ou exatamente um local.



Não é possível usar a codificação de apagamento se o pool de armazenamento incluir dois sites.

- [Esquemas de codificação de apagamento para pools de storage que contêm três ou mais locais](#)
- [Esquemas de codificação de apagamento para pools de storage de um local](#)
- Não use um pool de armazenamento que inclua o site padrão, todos os sites.
- O pool de storage deve incluir pelo menos $k+m +1$ nós de storage que podem armazenar dados de objetos.



Os nós de storage podem ser configurados durante a instalação para conter apenas metadados de objetos e não dados de objetos. Para obter mais informações, ["Tipos de nós de storage"](#) consulte .

O número mínimo de nós de storage necessário é $k+m$. No entanto, ter pelo menos um nó de armazenamento adicional pode ajudar a evitar falhas de ingestão ou backlogs de ILM se um nó de armazenamento necessário estiver temporariamente indisponível.

A sobrecarga de armazenamento de um esquema de codificação de apagamento é calculada dividindo o número de fragmentos de paridade (m) pelo número de fragmentos de dados (k). Você pode usar a sobrecarga de storage para calcular quanto espaço em disco cada objeto com codificação de apagamento requer:

$$\text{disk space} = \text{object size} + (\text{object size} * \text{storage overhead})$$

Por exemplo, se você armazenar um objeto de 10 MB usando o esquema 4-2 (que tem 50% de sobrecarga de armazenamento), o objeto consome 15 MB de armazenamento em grade. Se você armazenar o mesmo objeto de 10 MB usando o esquema 6-2 (que tem 33% de sobrecarga de armazenamento), o objeto consome aproximadamente 13,3 MB.

Selecione o esquema de codificação de apagamento com o menor valor total $k+m$ que atenda às suas necessidades. Em geral, os esquemas de codificação de apagamento com um número menor de fragmentos são mais eficientes em termos computacionais, pois menos fragmentos são criados e distribuídos (ou recuperados) por objeto podem mostrar melhor desempenho devido ao tamanho de fragmento maior e podem exigir menos nós adicionados em uma expansão quando mais storage é necessário. (Para obter informações sobre como Planejar uma expansão de armazenamento, consulte ["Instruções para expandir StorageGRID"](#).)

Esquemas de codificação de apagamento para pools de storage que contêm três ou mais locais

A tabela a seguir descreve os esquemas de codificação de apagamento atualmente compatíveis com o StorageGRID para pools de storage que incluem três ou mais locais. Todos esses esquemas fornecem proteção contra perda de sites. Um site pode ser perdido, e o objeto ainda estará acessível.

Para esquemas de codificação de apagamento que fornecem proteção contra perda de local, o número recomendado de nós de storage no pool de storage excede $k+m +1$ porque cada local requer um mínimo de três nós de storage.

Esquema de codificação de apagamento (k)	Número mínimo de locais implantados	Número recomendado de nós de storage em cada local	Número total recomendado de nós de storage	Proteção contra perda de site?	Sobrecarga de storage
4-2	3	3	9	Sim	50%
6-2	4	3	12	Sim	33%
8-2	5	3	15	Sim	25%
6-3	3	4	12	Sim	50%
9-3	4	4	16	Sim	33%
2-1	3	3	9	Sim	50%
4-1	5	3	15	Sim	25%
6-1	7	3	21	Sim	17%
7-5	3	5	15	Sim	71%



O StorageGRID requer um mínimo de três nós de storage por local. Para usar o esquema 7-5, cada local requer um mínimo de quatro nós de storage. Recomenda-se o uso de cinco nós de storage por local.

Ao selecionar um esquema de codificação de apagamento que forneça proteção do site, equilibre a importância relativa dos seguintes fatores:

- **Número de fragmentos:** Desempenho e flexibilidade de expansão são geralmente melhores quando o número total de fragmentos é menor.
- **Tolerância a falhas:** A tolerância a falhas é aumentada por ter mais segmentos de paridade (ou seja, m quando tem um valor mais alto).
- **Tráfego de rede:** Ao recuperar de falhas, usar um esquema com mais fragmentos (ou seja, um total maior para $k+m$) cria mais tráfego de rede.
- *** Sobrecarga de armazenamento*:** Esquemas com maior sobrecarga requerem mais espaço de armazenamento por objeto.

Por exemplo, ao decidir entre um esquema 4-2 e um esquema 6-3 (que ambos têm uma sobrecarga de armazenamento de 50%), selecione o esquema 6-3 se for necessária uma tolerância de falha adicional. Selecione o esquema 4-2 se os recursos de rede forem restritos. Se todos os outros fatores forem iguais, selecione 4-2 porque ele tem um número total menor de fragmentos.



Se você não tiver certeza de qual esquema usar, selecione 4 3 ou 2 ou 6 ou entre em Contato com o suporte técnico.

Esquemas de codificação de apagamento para pools de storage de um local

Um pool de storage de um local dá suporte a todos os esquemas de codificação de apagamento definidos para três ou mais locais, desde que o local tenha nós de storage suficientes.

O número mínimo de nós de storage necessário é $k+m$, mas é recomendável usar um pool de storage com $k+m +1$ nós de storage. Por exemplo, o esquema de codificação de apagamento 2 mais de 1 requer um pool de storage com no mínimo três nós de storage, mas quatro nós de storage são recomendados.

Esquema de codificação de apagamento (k)	Número mínimo de nós de storage	Número recomendado de nós de storage	Sobrecarga de storage
4-2	6	7	50%
6-2	8	9	33%
8-2	10	11	25%
6-3	9	10	50%
9-3	12	13	33%
2-1	3	4	50%
4-1	5	6	25%
6-1	7	8	17%
7-5	12	13	71%

Vantagens, desvantagens e requisitos para codificação de apagamento

Antes de decidir se deve usar a replicação ou a codificação de apagamento para proteger os dados do objeto contra perda, você deve entender as vantagens, desvantagens e os requisitos para codificação de apagamento.

Vantagens da codificação de apagamento

Em comparação com a replicação, a codificação de apagamento oferece maior confiabilidade, disponibilidade e eficiência de storage.

- **Confiabilidade:** A confiabilidade é medida em termos de tolerância a falhas - ou seja, o número de falhas simultâneas que podem ser sustentadas sem perda de dados. Com a replicação, várias cópias idênticas são armazenadas em nós diferentes e em locais diferentes. Com a codificação de apagamento, um objeto é codificado em dados e fragmentos de paridade e distribuído em muitos nós e sites. Essa dispersão fornece proteção contra falha de local e nó. Em comparação com a replicação, a codificação de apagamento oferece maior confiabilidade a custos de storage comparáveis.
- **Disponibilidade:** A disponibilidade pode ser definida como a capacidade de recuperar objetos se os nós de armazenamento falharem ou ficarem inacessíveis. Em comparação com a replicação, a codificação de

apagamento oferece maior disponibilidade a custos de storage comparáveis.

- **Eficiência de storage:** Para níveis semelhantes de disponibilidade e confiabilidade, os objetos protegidos por meio da codificação de apagamento consomem menos espaço em disco do que os mesmos objetos se protegidos por meio da replicação. Por exemplo, um objeto de 10 MB replicado para dois locais consome 20 MB de espaço em disco (duas cópias), enquanto um objeto codificado por apagamento em três locais com um esquema de codificação de apagamento 6-3 consome apenas 15 MB de espaço em disco.



O espaço em disco para objetos codificados por apagamento é calculado como o tamanho do objeto, além da sobrecarga de storage. A porcentagem de sobrecarga de storage é o número de fragmentos de paridade divididos pelo número de fragmentos de dados.

Desvantagens da codificação de apagamento

Quando comparada à replicação, a codificação de apagamento tem as seguintes desvantagens:

- Recomenda-se um número maior de nós e sites de storage, dependendo do esquema de codificação de apagamento. Em contraste, se você replicar dados de objeto, precisará de apenas um nó de storage para cada cópia. ["Esquemas de codificação de apagamento para pools de storage que contêm três ou mais locais"](#) Consulte e ["Esquemas de codificação de apagamento para pools de storage de um local"](#).
- Aumento do custo e complexidade das expansões de armazenamento. Para expandir uma implantação que usa replicação, você adiciona capacidade de storage em todos os locais onde são feitas cópias de objetos. Para expandir uma implantação que usa codificação de apagamento, você deve considerar tanto o esquema de codificação de apagamento em uso quanto o número total de nós de storage existentes. Por exemplo, se você esperar até que os nós existentes estejam 100% cheios, será necessário adicionar pelo menos $k+m$ nós de storage. No entanto, se você expandir quando os nós existentes estiverem 70% cheios, poderá adicionar dois nós por local e ainda maximizar a capacidade de storage utilizável. Para obter mais informações, ["Adicionar capacidade de storage para objetos codificados por apagamento"](#) consulte .
- Há maiores latências de recuperação quando você usa codificação de apagamento em sites distribuídos geograficamente. Os fragmentos de objeto para um objeto que é codificado por apagamento e distribuído entre locais remotos levam mais tempo para recuperar conexões WAN do que um objeto que é replicado e disponível localmente (o mesmo local ao qual o cliente se conecta).
- Quando você usa codificação de apagamento em sites distribuídos geograficamente, há maior uso de tráfego de rede WAN para recuperações e reparos, especialmente para objetos recuperados com frequência ou para reparos de objetos em conexões de rede WAN.
- Quando você usa codificação de apagamento em todos os sites, a taxa de transferência máxima de objetos diminui drasticamente à medida que a latência de rede entre sites aumenta. Esta diminuição deve-se à diminuição correspondente da taxa de transferência da rede TCP, que afeta a rapidez com que o sistema StorageGRID pode armazenar e recuperar fragmentos de objeto.
- Maior uso de recursos de computação.

Quando usar codificação de apagamento

A codificação de apagamento é mais adequada para os seguintes requisitos:

- Objetos com mais de 1 MB de tamanho.



A codificação de apagamento é mais adequada para objetos com mais de 1 MB. Não use a codificação de apagamento para objetos com menos de 200 KB para evitar a sobrecarga de gerenciamento de fragmentos codificados de apagamento muito pequenos.

- Armazenamento a longo prazo ou a frio para conteúdo pouco recuperado.
- Alta disponibilidade e confiabilidade de dados.
- Proteção contra falhas completas no local e no nó.
- Eficiência de storage.
- Implantações de um único local que exigem proteção de dados eficiente com apenas uma cópia codificada de apagamento em vez de várias cópias replicadas.
- Implantações de vários locais em que a latência entre locais é inferior a 100 ms.

Como a retenção de objetos é determinada

O StorageGRID fornece opções para administradores de grade e usuários individuais de locatários especificarem por quanto tempo armazenar objetos. Em geral, todas as instruções de retenção fornecidas por um usuário locatário têm precedência sobre as instruções de retenção fornecidas pelo administrador da grade.

Como os usuários do locatário controlam a retenção de objetos

Os usuários do locatário têm três maneiras principais de controlar por quanto tempo seus objetos são armazenados no StorageGRID:

- Se a configuração global S3 Object Lock estiver ativada para a grade, os usuários do locatário S3 poderão criar buckets com o S3 Object Lock ativado e, em seguida, usar a API REST S3 para especificar as configurações de retenção de data e retenção legal para cada versão de objeto adicionada a esse bucket.
 - Uma versão de objeto que está sob uma retenção legal não pode ser excluída por nenhum método.
 - Antes que a data de retenção de uma versão de objeto seja alcançada, essa versão não pode ser excluída por nenhum método.
 - Objetos em buckets com o S3 Object Lock ativado são retidos pelo ILM "Forever". No entanto, após a data de retenção ser alcançada, uma versão de objeto pode ser excluída por uma solicitação de cliente ou pela expiração do ciclo de vida do bucket. ["Gerencie objetos com o S3 Object Lock"](#) Consulte
- S3 os usuários de locatários podem adicionar uma configuração de ciclo de vida aos buckets que especifica uma ação de expiração. Se existir um ciclo de vida de bucket, o StorageGRID armazena um objeto até que a data ou o número de dias especificados na ação de expiração sejam atendidos, a menos que o cliente exclua o objeto primeiro. ["Crie a configuração do ciclo de vida do S3"](#) Consulte .
- Um cliente S3 ou Swift pode emitir uma solicitação de exclusão de objeto. O StorageGRID sempre prioriza solicitações de exclusão de clientes ao longo do ciclo de vida do bucket S3 ou ILM ao determinar se deseja excluir ou reter um objeto.

Como os administradores de grade controlam a retenção de objetos

Os administradores de grade usam instruções de posicionamento ILM para controlar quanto tempo os objetos são armazenados. Quando os objetos são correspondidos por uma regra ILM, o StorageGRID armazena esses objetos até que o último período de tempo na regra ILM tenha decorrido. Os objetos são mantidos

indefinidamente se "para sempre" for especificado para as instruções de colocação.

Independentemente de quem controla por quanto tempo os objetos são retidos, as configurações do ILM controlam quais tipos de cópias de objetos (replicadas ou codificadas para apagamento) são armazenadas e onde as cópias estão localizadas (nós de storage, pools de storage de nuvem ou nós de arquivamento).

Como o ciclo de vida do bucket do S3 e o ILM interagem

Quando um ciclo de vida do bucket do S3 é configurado, as ações de expiração do ciclo de vida substituem a política do ILM para objetos que correspondem ao filtro do ciclo de vida. Como resultado, um objeto pode ser retido na grade mesmo depois que quaisquer instruções ILM para colocar o objeto tenham expirado.

Exemplos para retenção de objetos

Para entender melhor as interações entre o bloqueio de objetos S3, as configurações do ciclo de vida do bucket, as solicitações de exclusão do cliente e o ILM, considere os exemplos a seguir.

Exemplo 1: O ciclo de vida do bucket S3 mantém objetos mais longos do que o ILM

ILM

Armazenar duas cópias por 1 ano (365 dias)

Ciclo de vida do balde

Expira objetos em 2 anos (730 dias)

Resultado

O StorageGRID armazena o objeto por 730 dias. O StorageGRID usa as configurações do ciclo de vida do bucket para determinar se deseja excluir ou reter um objeto.



Se o ciclo de vida do bucket especificar que os objetos devem ser mantidos por mais tempo do que o especificado pelo ILM, o StorageGRID continuará a usar as instruções de colocação do ILM ao determinar o número e o tipo de cópias a armazenar. Neste exemplo, duas cópias do objeto continuarão sendo armazenadas no StorageGRID de dias 366 a 730.

Exemplo 2: O ciclo de vida do bucket S3 expira objetos antes do ILM

ILM

Armazenar duas cópias por 2 anos (730 dias)

Ciclo de vida do balde

Expira objetos em 1 ano (365 dias)

Resultado

O StorageGRID exclui ambas as cópias do objeto após o dia 365.

Exemplo 3: A exclusão do cliente substitui o ciclo de vida do bucket e o ILM

ILM

Armazenar duas cópias em nós de storage "para sempre"

Ciclo de vida do balde

Expira objetos em 2 anos (730 dias)

Solicitação de exclusão do cliente

Emitido no dia 400

Resultado

O StorageGRID exclui ambas as cópias do objeto no dia 400 em resposta à solicitação de exclusão do cliente.

Exemplo 4: S3 Object Lock substitui a solicitação de exclusão do cliente

S3 bloqueio de objetos

Reter-até-data para uma versão de objeto é 2026-03-31. Uma retenção legal não está em vigor.

Regra ILM compatível

Armazenar duas cópias em nós de storage "para sempre"

Solicitação de exclusão do cliente

Emitido em 2024-03-31

Resultado

O StorageGRID não excluirá a versão do objeto porque a data de retenção ainda está a 2 anos de distância.

Como os objetos são excluídos

O StorageGRID pode excluir objetos em resposta direta a uma solicitação de cliente ou automaticamente como resultado da expiração de um ciclo de vida de bucket do S3 ou dos requisitos da política do ILM. Entender as diferentes maneiras pelas quais os objetos podem ser excluídos e como o StorageGRID lida com solicitações de exclusão pode ajudar você a gerenciar objetos com mais eficiência.

O StorageGRID pode usar um dos dois métodos para excluir objetos:

- **Exclusão síncrona:** Quando o StorageGRID recebe uma solicitação de exclusão de cliente, todas as cópias de objeto são removidas imediatamente. O cliente é informado de que a exclusão foi bem-sucedida após as cópias terem sido removidas.
- **Os objetos são enfileirados para exclusão:** Quando o StorageGRID recebe uma solicitação de exclusão, o objeto é enfileirado para exclusão e o cliente é informado imediatamente de que a exclusão foi bem-sucedida. Cópias de objeto são removidas posteriormente pelo processamento ILM em segundo plano.

Ao excluir objetos, o StorageGRID usa o método que otimiza o desempenho de exclusão, minimiza possíveis backlogs de exclusão e libera espaço mais rapidamente.

A tabela resume quando o StorageGRID usa cada método.

Método de execução da exclusão	Quando utilizado
Os objetos estão na fila para exclusão	<p>Quando qualquer das seguintes condições for verdadeira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A exclusão automática de objetos foi acionada por um dos seguintes eventos: <ul style="list-style-type: none"> ◦ A data de expiração ou o número de dias na configuração do ciclo de vida de um bucket do S3 é atingida. ◦ O último período de tempo especificado em uma regra ILM decorre. <p>Observação: objetos em um bucket que tenha o bloqueio de objeto S3 ativado não podem ser excluídos se estiverem sob uma retenção legal ou se uma data de retenção até tiver sido especificada, mas ainda não cumprida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um cliente S3 ou Swift solicita a exclusão e uma ou mais destas condições é verdadeira: <ul style="list-style-type: none"> ◦ As cópias não podem ser excluídas dentro de 30 segundos porque, por exemplo, um local de objeto está temporariamente indisponível. ◦ As filas de exclusão em segundo plano estão ociosas.
Os objetos são removidos imediatamente (exclusão síncrona)	<p>Quando um cliente S3 ou Swift faz uma solicitação de exclusão e todas das seguintes condições são atendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas as cópias podem ser removidas dentro de 30 segundos. • As filas de exclusão em segundo plano contêm objetos a serem processados.

Quando os clientes S3 ou Swift fazem solicitações de exclusão, o StorageGRID começa adicionando objetos à fila de exclusão. Em seguida, ele alterna para executar a exclusão síncrona. Certificar-se de que a fila de exclusão em segundo plano tem objetos para processar permite que o StorageGRID processe exclusões de forma mais eficiente, especialmente para clientes de baixa simultaneidade, ao mesmo tempo que ajuda a impedir que o cliente exclua backlogs.

Tempo necessário para excluir objetos

A forma como o StorageGRID exclui objetos pode afetar o desempenho do sistema:

- Quando o StorageGRID executa a exclusão síncrona, pode levar StorageGRID até 30 segundos para retornar um resultado ao cliente. Isso significa que a exclusão pode parecer estar acontecendo mais lentamente, mesmo que as cópias estejam sendo removidas mais rapidamente do que quando o StorageGRID coloca objetos em fila para exclusão.
- Se você estiver monitorando de perto o desempenho de exclusão durante uma exclusão em massa, você pode notar que a taxa de exclusão parece ser lenta após um certo número de objetos ter sido excluído. Essa alteração ocorre quando o StorageGRID muda de enfileirar objetos para exclusão para a execução da exclusão síncrona. A aparente redução na taxa de exclusão não significa que as cópias de objetos estejam sendo removidas mais lentamente. Pelo contrário, indica que, em média, o espaço está agora a ser libertado mais rapidamente.

Se você estiver excluindo grandes números de objetos e sua prioridade for liberar espaço rapidamente, considere usar uma solicitação de cliente para excluir objetos em vez de excluí-los usando ILM ou outros métodos. Em geral, o espaço é liberado mais rapidamente quando a exclusão é realizada pelos clientes

porque o StorageGRID pode usar a exclusão síncrona.

A quantidade de tempo necessário para liberar espaço depois que um objeto é excluído depende de vários fatores:

- Se as cópias de objetos são removidas de forma síncrona ou estão em fila para serem removidas posteriormente (para solicitações de exclusão de clientes).
- Outros fatores, como o número de objetos na grade ou a disponibilidade de recursos da grade quando as cópias de objetos são enfileiradas para remoção (para exclusões de clientes e outros métodos).

Como objetos com versão S3 são excluídos

Quando o controle de versão está habilitado para um bucket do S3, o StorageGRID segue o comportamento do Amazon S3 ao responder a solicitações de exclusão, sejam elas provenientes de um cliente S3, a expiração de um ciclo de vida de bucket do S3 ou os requisitos da política do ILM.

Quando os objetos são versionados, as solicitações de exclusão de objetos não excluem a versão atual do objeto e não libertam espaço. Em vez disso, uma solicitação de exclusão de objeto cria um marcador de exclusão de byte zero como a versão atual do objeto, o que torna a versão anterior do objeto "não atual". Um marcador de exclusão de objeto torna-se um marcador de exclusão de objeto expirado quando é a versão atual e não há versões não atuais.

Mesmo que o objeto não tenha sido removido, o StorageGRID se comporta como se a versão atual do objeto não estivesse mais disponível. Solicitações para esse objeto retornam 404 Not Found. No entanto, como os dados de objetos não atuais não foram removidos, as solicitações que especificam uma versão não atual do objeto podem ser bem-sucedidas.

Para liberar espaço ao excluir objetos com controle de versão ou remover marcadores de exclusão, use um dos seguintes procedimentos:

- **Solicitação de cliente S3:** Especifique o ID da versão do objeto na solicitação DE EXCLUSÃO de objeto S3 (`DELETE /object?versionId=ID`). Tenha em mente que essa solicitação só remove cópias de objetos para a versão especificada (as outras versões ainda estão ocupando espaço).
- **Ciclo de vida do bucket:** Use a `NoncurrentVersionExpiration` ação na configuração do ciclo de vida do bucket. Quando o número de dias não-correntes especificado é atendido, o StorageGRID remove permanentemente todas as cópias de versões de objetos não-atuais. Essas versões de objeto não podem ser recuperadas.

A `NewerNoncurrentVersions` ação na configuração do ciclo de vida do bucket especifica o número de versões não atuais retidas em um bucket S3 com versão. Se houver mais versões não atuais do que `NewerNoncurrentVersions` o especificado, o StorageGRID removerá as versões mais antigas quando o valor não-atual tiver decorrido. O `NewerNoncurrentVersions` limite substitui as regras de ciclo de vida fornecidas pelo ILM, o que significa que um objeto não atual com uma versão dentro do `NewerNoncurrentVersions` limite é retido se o ILM solicitar sua exclusão.

Para remover marcadores de exclusão de objetos expirados, use a `Expiration` ação com uma das seguintes tags: `ExpiredObjectDeleteMarker Days`, `Or Date`.

- **ILM:** "[Clonar uma política ativa](#)" E adicione duas regras ILM à nova política:
 - Primeira regra: Use "tempo não atual" como tempo de referência para corresponder às versões não atuais do objeto. No "[Etapa 1 \(Digite detalhes\) do assistente criar uma regra ILM](#)", selecione **Sim** para a pergunta: "Aplicar esta regra apenas a versões de objetos mais antigas (em buckets do S3 com controle de versão ativado)?"

- Segunda regra: Use **tempo de ingestão** para corresponder à versão atual. A regra "hora não atual" deve aparecer na política acima da regra **tempo de ingestão**.



O ILM não pode ser usado para remover marcadores de exclusão de objetos atuais. Use uma solicitação de cliente S3 ou o ciclo de vida do bucket S3 para remover marcadores de exclusão de objeto atuais.

- **Excluir objetos no bucket:** Use o gerenciador de locatários para ["eliminar todas as versões de objetos"](#), incluindo excluir marcadores, de um bucket.

Quando um objeto versionado é excluído, o StorageGRID cria um marcador de exclusão de byte zero como a versão atual do objeto. Todos os objetos e marcadores de exclusão devem ser removidos antes que um bucket versionado possa ser excluído.

- Excluir marcadores criados no StorageGRID 11,7 ou anterior só pode ser removido por meio de solicitações de cliente S3, eles não são removidos pelo ILM, regras de ciclo de vida do bucket ou Excluir objetos em operações de bucket.
- Excluir marcadores de um bucket criado no StorageGRID 11,8 ou posterior pode ser removido pelo ILM, regras de ciclo de vida do bucket, Excluir objetos em operações de bucket ou uma exclusão explícita do cliente S3. Os marcadores de exclusão expirados no StorageGRID 11,8 ou posterior devem ser removidos por regras de ciclo de vida do bucket ou por uma solicitação de cliente S3 explícita com um ID de versão especificado.

Informações relacionadas

- ["USE A API REST DO S3"](#)
- ["Exemplo 4: Regras ILM e política para objetos com versão S3"](#)

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

O software derivado do material da NetApp protegido por direitos autorais está sujeito à seguinte licença e isenção de responsabilidade:

ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTES DOCUMENTOS. EM HIPÓTESE ALGUMA A NETAPP SERÁ RESPONSÁVEL POR QUALQUER DANO DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR OU CONSEQUENCIAL (INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, AQUISIÇÃO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS SOBRESSALIENTES; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTES SOFTWARES, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

A NetApp reserva-se o direito de alterar quaisquer produtos descritos neste documento, a qualquer momento e sem aviso. A NetApp não assume nenhuma responsabilidade nem obrigação decorrentes do uso dos produtos descritos neste documento, exceto conforme expressamente acordado por escrito pela NetApp. O uso ou a compra deste produto não representam uma licença sob quaisquer direitos de patente, direitos de marca comercial ou quaisquer outros direitos de propriedade intelectual da NetApp.

O produto descrito neste manual pode estar protegido por uma ou mais patentes dos EUA, patentes estrangeiras ou pedidos pendentes.

LEGENDA DE DIREITOS LIMITADOS: o uso, a duplicação ou a divulgação pelo governo estão sujeitos a restrições conforme estabelecido no subparágrafo (b)(3) dos Direitos em Dados Técnicos - Itens Não Comerciais no DFARS 252.227-7013 (fevereiro de 2014) e no FAR 52.227- 19 (dezembro de 2007).

Os dados aqui contidos pertencem a um produto comercial e/ou serviço comercial (conforme definido no FAR 2.101) e são de propriedade da NetApp, Inc. Todos os dados técnicos e software de computador da NetApp fornecidos sob este Contrato são de natureza comercial e desenvolvidos exclusivamente com despesas privadas. O Governo dos EUA tem uma licença mundial limitada, irrevogável, não exclusiva, intransferível e não sublicenciável para usar os Dados que estão relacionados apenas com o suporte e para cumprir os contratos governamentais desse país que determinam o fornecimento de tais Dados. Salvo disposição em contrário no presente documento, não é permitido usar, divulgar, reproduzir, modificar, executar ou exibir os dados sem a aprovação prévia por escrito da NetApp, Inc. Os direitos de licença pertencentes ao governo dos Estados Unidos para o Departamento de Defesa estão limitados aos direitos identificados na cláusula 252.227-7015(b) (fevereiro de 2014) do DFARS.

Informações sobre marcas comerciais

NETAPP, o logotipo NETAPP e as marcas listadas em <http://www.netapp.com/TM> são marcas comerciais da NetApp, Inc. Outros nomes de produtos e empresas podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.