



ILM e ciclo de vida do objeto

StorageGRID software

NetApp

December 03, 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 eliminação)	7
O que é replicação?	7
Por que você não deve usar replicação de cópia única	8
O que é codificação de eliminação?	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 locatários controlam a retenção de objetos	18
Como os administradores de grade controlam a retenção de objetos	19
Como o ciclo de vida do bucket S3 e o ILM interagem	19
Exemplos de retenção de objetos	19
Como os objetos são excluídos	20
Tempo necessário para excluir objetos	22
Como objetos versionados do S3 são excluídos	22

ILM e ciclo de vida do objeto

Como o ILM opera ao longo da vida de um objeto

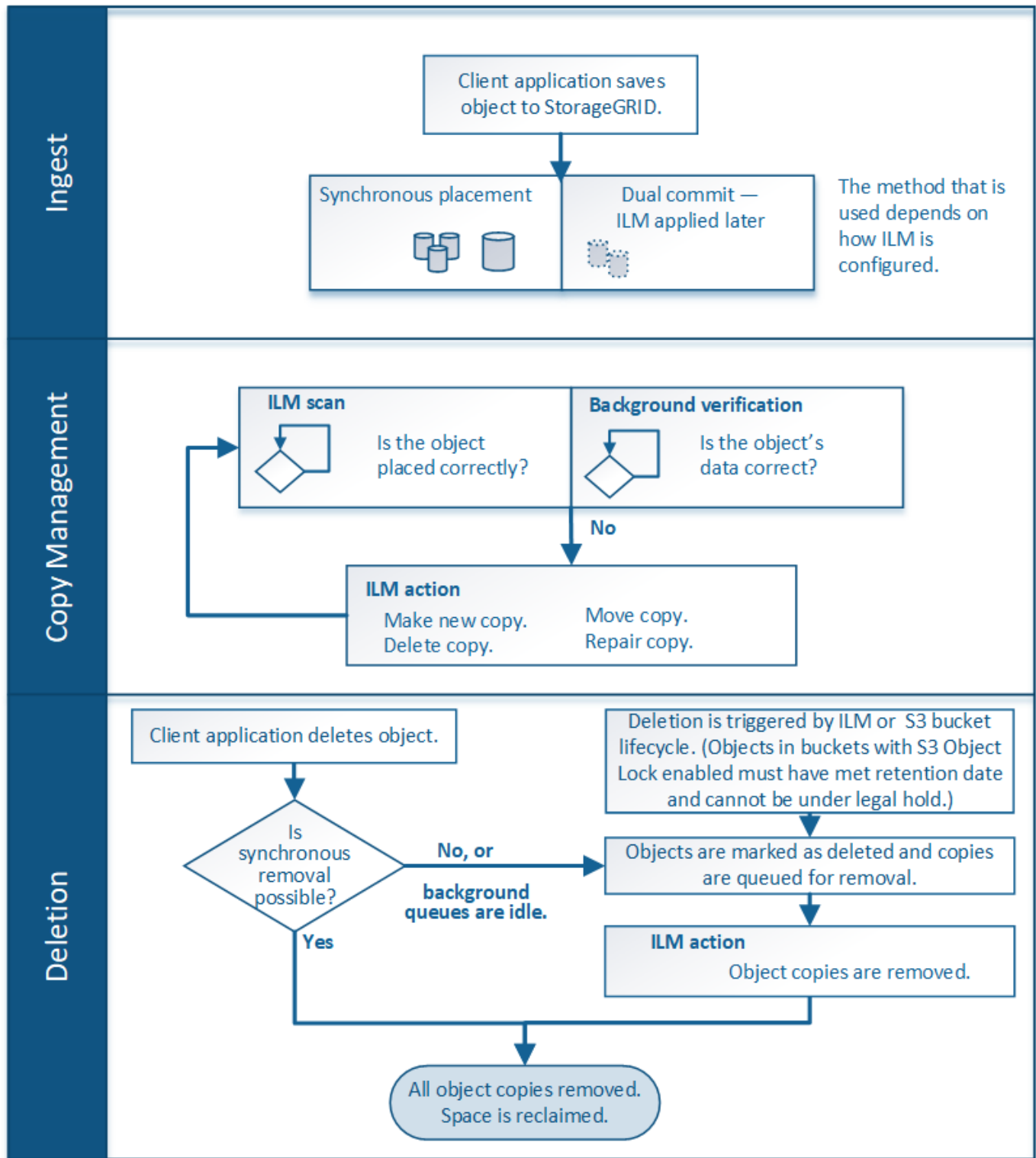
Entender como o StorageGRID usa o ILM para gerenciar objetos durante cada estágio de sua vida útil pode ajudar você a criar uma política mais eficaz.

- **Ingestão:** A ingestão começa quando um aplicativo cliente S3 estabelece uma conexão para salvar um objeto no sistema StorageGRID e é concluída quando o StorageGRID retorna uma mensagem de "ingestão bem-sucedida" ao cliente. Os dados do objeto são protegidos durante a ingestão, aplicando instruções do ILM imediatamente (posicionamento síncrono) ou criando cópias provisórias e aplicando o ILM posteriormente (confirmação dupla), dependendo de como os requisitos do ILM foram especificados.
- **Gerenciamento de cópias:** Depois de criar o número e o tipo de cópias de objetos especificados nas instruções de posicionamento do ILM, o StorageGRID gerencia os locais dos objetos e os protege contra perdas.
 - **Varredura e avaliação do ILM:** O StorageGRID varre 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 cria automaticamente uma nova cópia do objeto ou um fragmento de objeto codificado para eliminação de substituição em um local que atenda aos requisitos atuais do ILM. Ver "[Verificar integridade do objeto](#)".
- **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 uma exclusão por ILM ou exclusão causada pela expiração do ciclo de vida de um bucket do S3.



Objetos em um bucket que tenha o S3 Object Lock ativado não podem ser excluídos se estiverem sob retenção legal ou se uma data de retenção tiver sido especificada, mas ainda não tiver sido atingida.

O diagrama resume como o ILM opera durante todo o ciclo de vida de um objeto.



Como os objetos são ingeridos

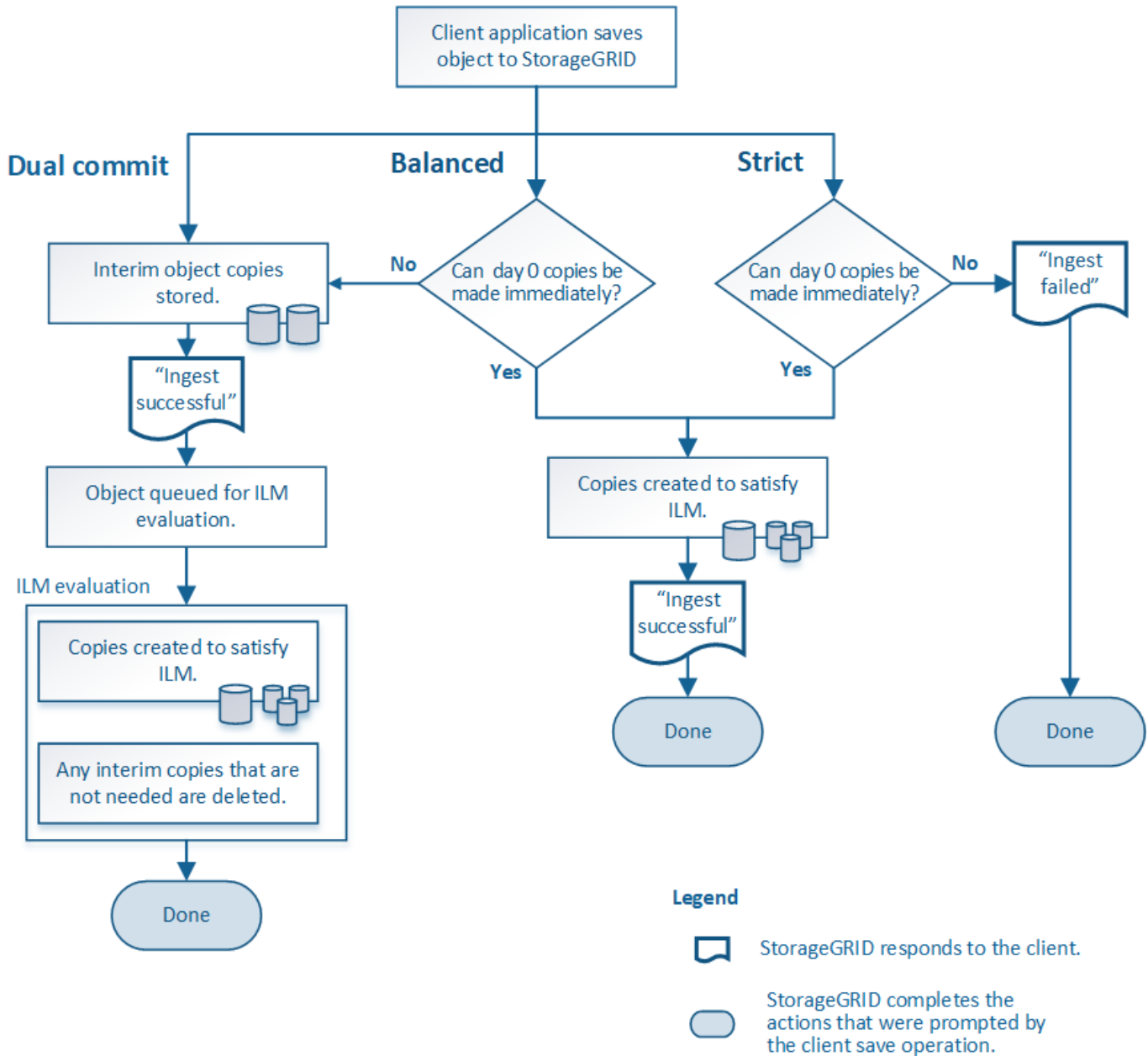
Opções de ingestão

Ao criar uma regra de ILM, você especifica uma das três opções para proteger objetos na ingestão: Confirmação dupla, Estrita ou Balanceada.

Dependendo da sua escolha, o StorageGRID faz cópias provisórias e enfileira os objetos para avaliação posterior do ILM, ou usa posicionamento síncrono e faz cópias imediatamente para atender aos requisitos do ILM.

Fluxograma de opções de ingestão

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



Comprometimento duplo

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

Use a opção Dual commit em qualquer um destes casos:

- Você está usando regras de ILM multisite e a latência de ingestão do cliente é sua principal consideração. Ao usar o Dual Commit, você deve garantir que sua grade possa executar o trabalho adicional de criar e remover cópias de dual-commit se elas não satisfizerem o ILM. Especificamente:
 - A carga na rede deve ser baixa o suficiente para evitar um acúmulo de ILM.
 - A grade deve ter recursos de hardware excedentes (IOPS, CPU, memória, largura de banda de rede e assim por diante).
- Você está usando regras ILM multisite e a conexão WAN entre os sites geralmente tem alta latência ou largura de banda limitada. Nesse cenário, usar a opção Dual commit 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 Balanceado, 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 Strict, se o StorageGRID não puder fazer todas as cópias imediatamente, ele usará o Dual commit. Se a política de ILM usar posicionamentos em vários sites e a proteção imediata contra perda de site não puder ser alcançada, o alerta **posicionamento de ILM inalcançável** será acionado.

Use a opção Balanceado para obter a melhor combinação de proteção de dados, desempenho da grade e sucesso de ingestão. Balanceado é a opção padrão no assistente Criar regra ILM.

Estrito

Quando você seleciona a opção Estrito, 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 a operação novamente.

Use a opção Estrito se você tiver um requisito operacional ou regulatório para armazenar objetos imediatamente 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 Restrição de Localização para garantir que objetos nunca sejam armazenados em determinados data centers.

Ver ["Exemplo 5: regras e política do ILM para comportamento de ingestão estrita"](#) .

Vantagens, desvantagens e limitações das opções de ingestão

Entender as vantagens e desvantagens de cada uma das três opções para proteger dados na ingestão (balanceado, estrito ou confirmação dupla) pode ajudar você a decidir qual selecionar para uma regra de ILM.

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

Vantagens das opções Balanceada e Estrita

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

- **Melhor segurança de dados:** os dados do objeto são imediatamente protegidos, conforme especificado nas instruções de posicionamento da regra ILM, que podem ser configuradas para proteger contra uma

ampla variedade de condições de falha, incluindo a falha de mais de um local de armazenamento. O commit duplo só pode proteger contra a perda de uma única cópia local.

- **Operação de grade mais eficiente:** Cada objeto é processado apenas uma vez, à medida que 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.
- **(Balanceado) Recomendado:** A opção Balanceada fornece eficiência ideal de ILM. É recomendável usar a opção Balanceada, a menos que o comportamento de ingestão Estrito seja necessário ou a grade atenda a todos os critérios para usar o Dual commit.
- **(Estrita) Certeza sobre localizações de objetos:** A opção Estrita garante que os objetos sejam armazenados imediatamente de acordo com as instruções de posicionamento na regra ILM.

Desvantagens das opções Balanceada e Estrita

Quando comparado ao Dual commit, as opções Balanced e Strict têm algumas desvantagens:

- **Ingestões de clientes mais longas:** As latências de ingestão de clientes podem ser maiores. Quando você usa as opções Balanceado ou Estrito, uma mensagem de "ingestão bem-sucedida" não é retornada ao cliente até que todos os fragmentos codificados para eliminação ou cópias replicadas sejam criados e armazenados. No entanto, os dados do objeto provavelmente chegarão ao seu posicionamento final muito mais rápido.
- **(Rigoroso) Taxas mais altas de falha de ingestão:** Com a opção Rigoroso, a ingestão falha sempre que o StorageGRID não consegue fazer imediatamente todas as cópias especificadas na regra ILM. Você poderá observar altas taxas de falha de ingestão se um local de armazenamento necessário estiver temporariamente offline ou se problemas de rede causarem atrasos na cópia de objetos entre sites.
- **(Rigoroso) Os posicionamentos de upload multipartes do S3 podem não ser como esperado em algumas circunstâncias:** Com o Rigoroso, você espera que os objetos sejam posicionados conforme descrito pela regra do ILM ou que a ingestão falhe. No entanto, com um upload multiparte do 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 multiparte é concluído. Nas seguintes circunstâncias, isso pode resultar em posicionamentos diferentes do esperado:
 - **Se o ILM for alterado enquanto um upload multiparte do S3 estiver em andamento:** como cada parte é colocada de acordo com a regra que está ativa quando a parte é ingerida, algumas partes do objeto podem não atender aos requisitos atuais do ILM quando o upload multiparte for 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 do ILM e movida para o local correto posteriormente.
 - **Quando as regras do ILM filtram por tamanho:** Ao avaliar o ILM para uma peça, o StorageGRID filtra pelo tamanho da peça, não pelo tamanho do objeto. Isso significa que partes de um objeto podem ser armazenadas em locais que não atendem aos requisitos do ILM para o objeto como um todo. Por exemplo, se uma regra especificar que todos os objetos de 10 GB ou maiores sejam armazenados no DC1, enquanto todos os objetos menores sejam armazenados no DC2, na ingestão, cada parte de 1 GB de um upload multiparte de 10 partes será armazenada no DC2. Quando o ILM é avaliado para o objeto, todas as partes do objeto são movidas para DC1.
- **(Rigoroso) A ingestão não falha quando tags de objeto ou metadados são atualizados e novos posicionamentos obrigatórios não podem ser feitos:** Com o Rigoroso, você espera que os objetos sejam posicionados conforme descrito pela regra ILM ou que a ingestão falhe. 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 do objeto acionadas pela atualização não são feitas imediatamente. Alterações de posicionamento são feitas quando o ILM é reavaliado pelos processos normais de ILM em segundo plano. Se as alterações de posicionamento necessárias não puderem ser feitas (por exemplo, porque um novo local necessário não está disponível), o objeto atualizado mantém seu posicionamento atual até que as alterações de posicionamento sejam possíveis.

Limitações no posicionamento de objetos com as opções Balanceado e Estrito

As opções Balanceado ou Estrito não podem ser usadas para regras ILM que tenham qualquer uma destas instruções de posicionamento:

- Colocação em um pool de armazenamento em nuvem no dia 0.
- Posicionamentos em um pool de armazenamento em nuvem quando a regra tem um horário de criação definido pelo usuário como seu horário de referência.

Essas restrições existem porque o StorageGRID não pode fazer cópias sincronizadas para um pool de armazenamento em nuvem, e um horário de criação definido pelo usuário pode ser resolvido para o presente.

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

Tanto sua regra ILM quanto sua escolha de consistência afetam 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 de metadados de objetos. Como o StorageGRID requer acesso aos dados e metadados de um objeto para atender às solicitações do cliente, selecionar níveis correspondentes de proteção para consistência e comportamento de ingestão pode fornecer melhor proteção inicial de dados e respostas mais previsíveis do sistema.

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

- **Todos:** Todos os nós recebem metadados do objeto imediatamente ou a solicitação falhará.
- **Strong-global:** Os metadados do objeto são imediatamente distribuídos a todos os sites. Garante consistência de leitura após gravação para todas as solicitações de clientes em todos os sites.
- **Strong-site:** Os metadados do objeto são imediatamente distribuídos para outros nós no site. Garante consistência de leitura após gravação para todas as solicitações de clientes em um site.
- **Leitura após nova gravação:** fornece consistência de leitura após gravação para novos objetos e consistência eventual 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 S3, use somente quando necessário (por exemplo, para um bucket que contém valores de log que raramente são lidos ou para operações HEAD ou GET em chaves que não existem). Não suportado para buckets do S3 FabricPool .



Antes de selecionar um valor de consistência, ["leia a descrição completa de 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 sites com a seguinte regra ILM e a seguinte consistência:

- **Regra do ILM:** Crie duas cópias de objetos, uma no site local e outra em um site remoto. Use o comportamento de ingestão estrito.
- **consistência:** Forte-global (os metadados do objeto são imediatamente distribuídos para todos os sites).

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

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

Se, em vez disso, você usasse a mesma regra de ILM e a consistência de site forte, o cliente poderia receber uma mensagem de sucesso depois que os dados do objeto fossem replicados para o site remoto, mas antes que os metadados do objeto fossem distribuídos lá. Nesse caso, o nível de proteção dos metadados do objeto não corresponde ao nível de proteção dos dados do 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. Entre em contato com a NetApp se precisar de assistência.

Informações relacionadas

["Exemplo 5: regras e política do ILM para comportamento de ingestão estrita"](#)

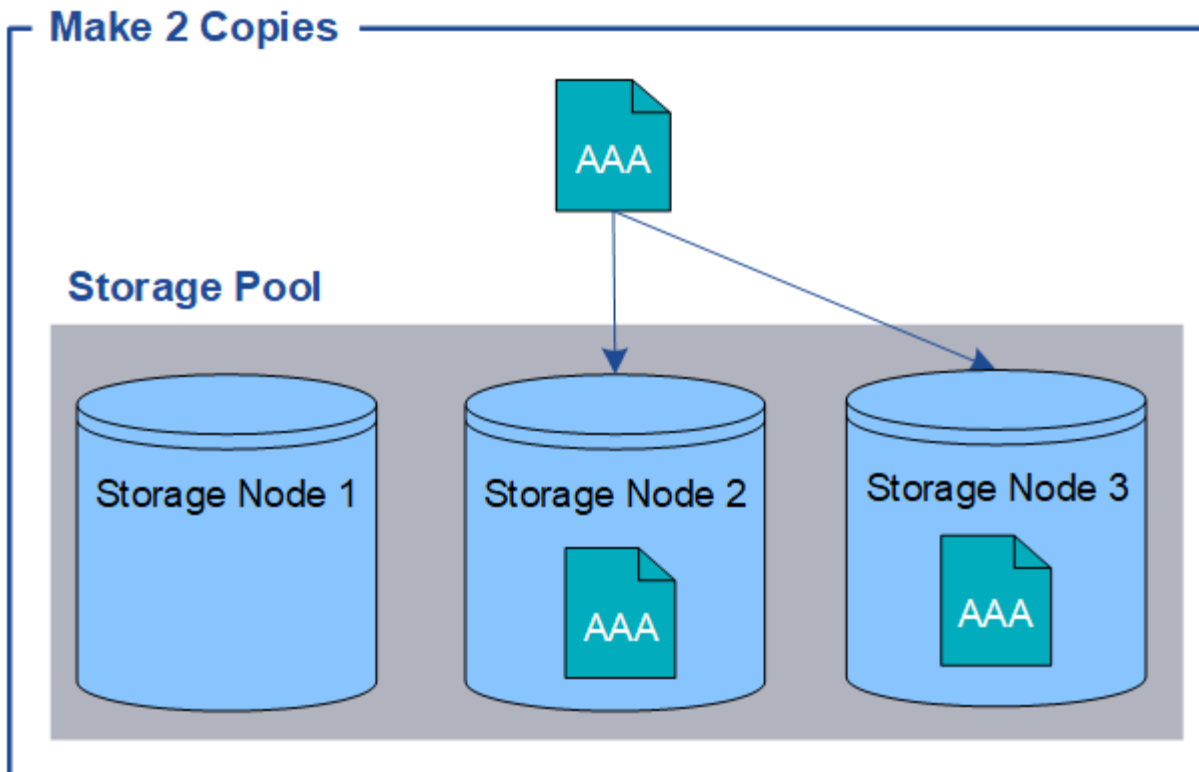
Como os objetos são armazenados (replicação ou codificação de eliminação)

O que é replicação?

A replicação é um dos dois métodos usados pelo StorageGRID para armazenar dados de objetos (a codificação de eliminação é o outro método). Quando os objetos correspondem a uma regra do ILM que usa replicação, o sistema cria cópias exatas dos dados do objeto e armazena as cópias nos nós de armazenamento.

Ao configurar uma regra do ILM para criar cópias replicadas, você especifica quantas cópias devem ser criadas, onde elas devem ser colocadas e por quanto tempo elas devem ser armazenadas em cada local.

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



Quando o StorageGRID corresponde objetos a essa regra, ele cria duas cópias do objeto, colocando cada cópia em um nó de armazenamento diferente no pool de armazenamento. As duas cópias podem ser colocadas em quaisquer dois dos três nós de armazenamento disponíveis. Neste caso, a regra colocou cópias de objetos nos Nós de Armazenamento 2 e 3. Como há duas cópias, o objeto pode ser recuperado se algum dos nós no pool de armazenamento falhar.



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

Informações relacionadas

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

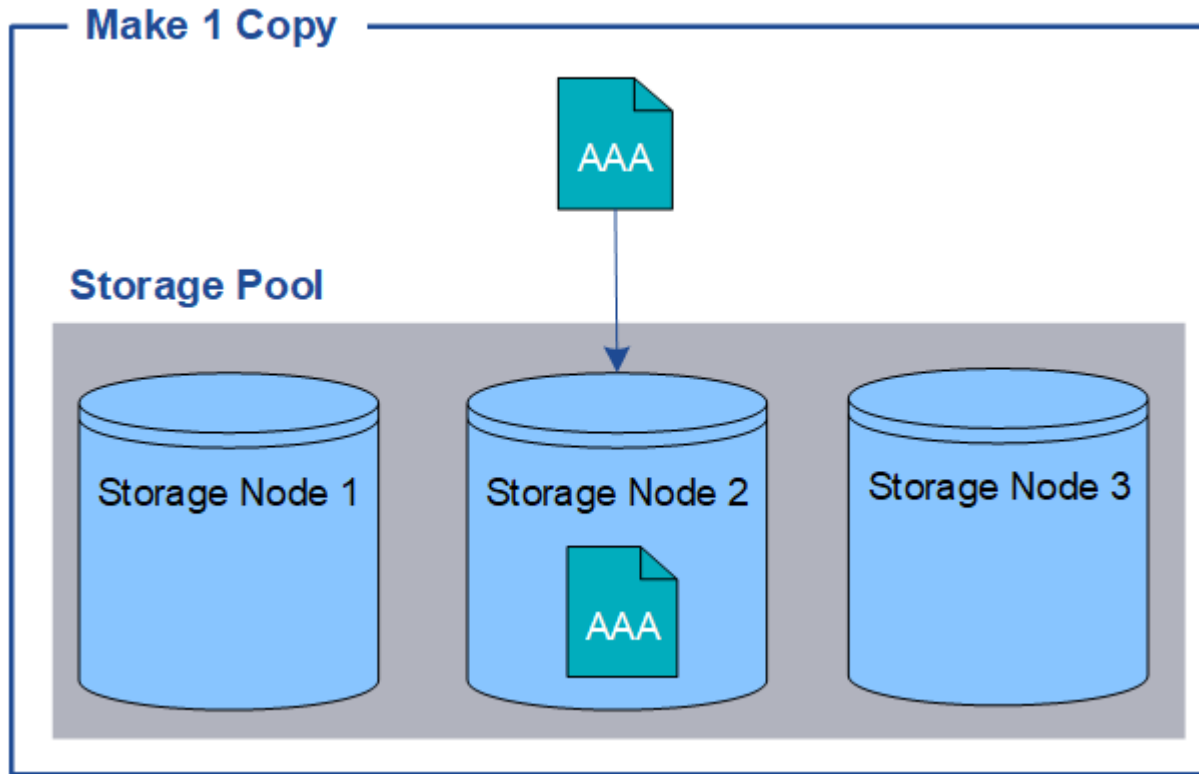
Por que você não deve usar replicação de cópia única

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



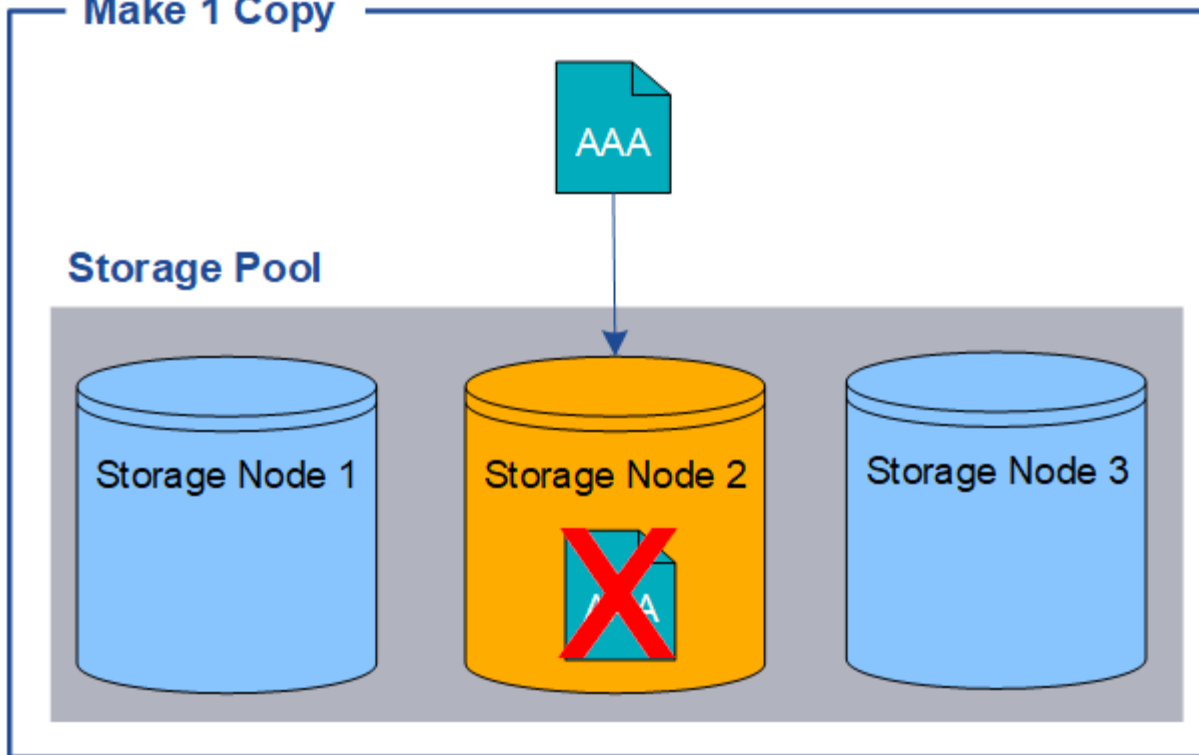
Não use uma regra de ILM que crie apenas uma cópia replicada para qualquer período de tempo. Se existir apenas uma cópia replicada de um objeto, esse objeto será perdido se um nó de armazenamento falhar ou tiver um erro significativo. Você também perde temporariamente o acesso ao objeto durante procedimentos 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 armazenamento que contém três nós de armazenamento. Quando um objeto que corresponde a essa regra é ingerido, o StorageGRID coloca uma única cópia em apenas um nó de armazenamento.

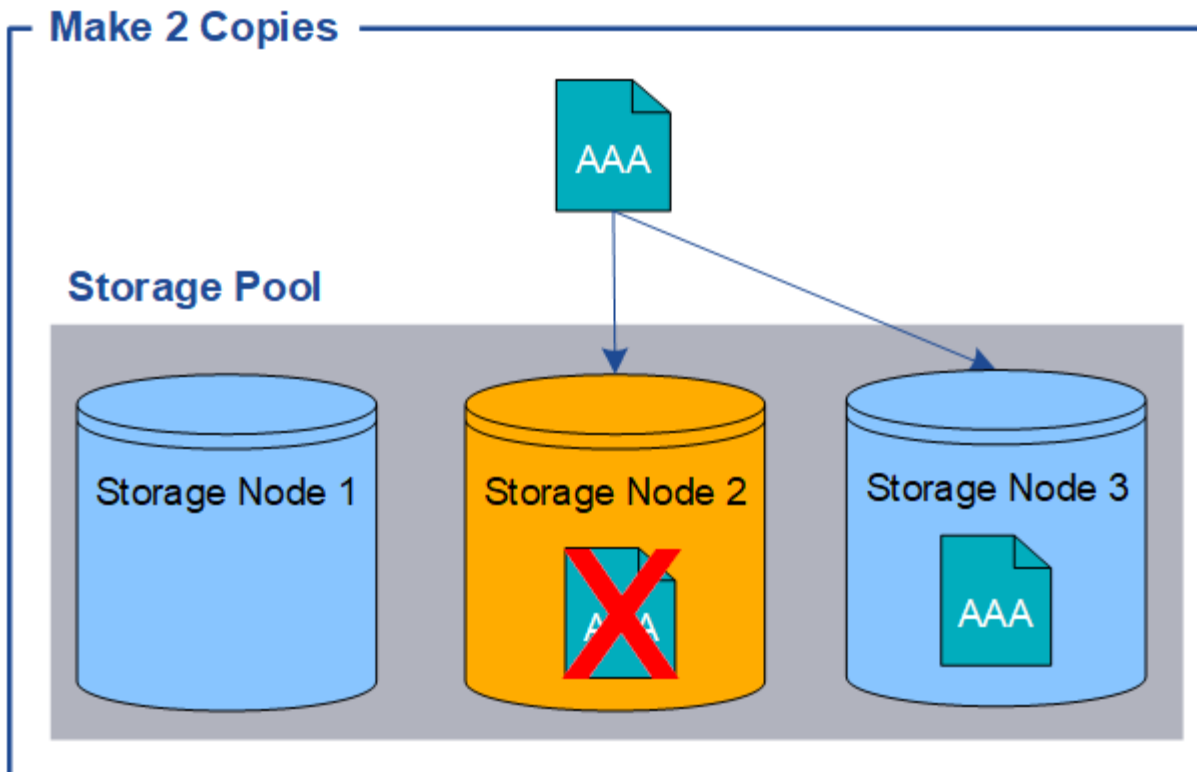


Quando uma regra de ILM cria apenas uma cópia replicada de um objeto, o objeto se torna inacessível quando o Nó de Armazenamento não está disponível. Neste exemplo, você perderá temporariamente o acesso ao objeto AAA sempre que o Nó de Armazenamento 2 estiver offline, como durante uma atualização ou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

Make 1 Copy



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



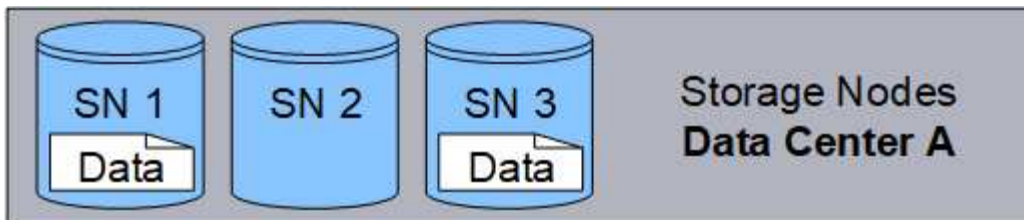
O que é codificação de eliminação?

A codificação de eliminação é um dos dois métodos que o StorageGRID usa para armazenar dados de objetos (a replicação é o outro método). Quando objetos correspondem a uma regra ILM que usa codificação de eliminação, esses objetos são divididos em fragmentos de dados, fragmentos de paridade adicionais são computados e cada fragmento é armazenado em um nó de armazenamento diferente.

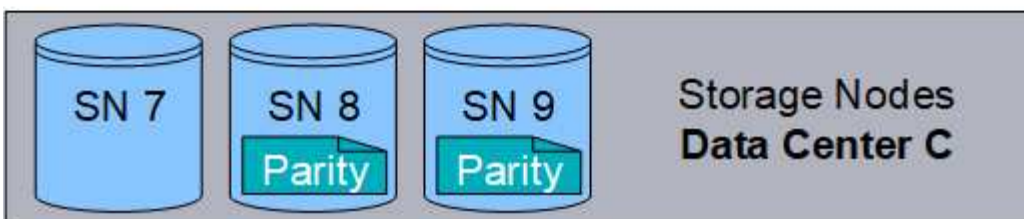
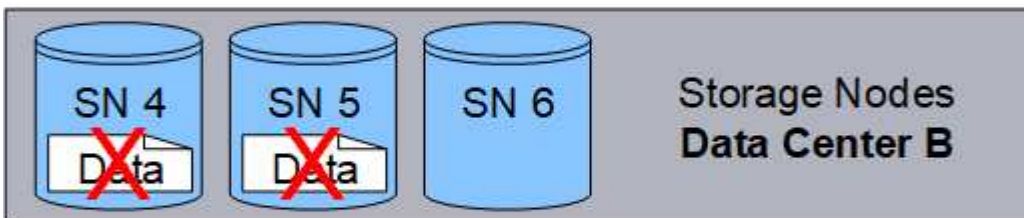
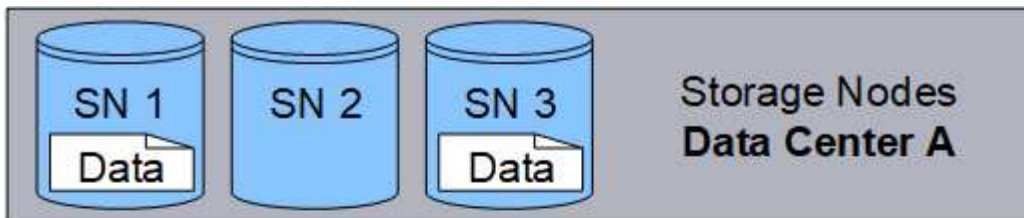
Quando um objeto é acessado, ele é remontado usando os fragmentos armazenados. Se um dado ou um fragmento de paridade for corrompido ou perdido, o algoritmo de codificação de eliminação pode recriar esse fragmento usando um subconjunto dos dados e fragmentos de paridade restantes.

À medida que você cria regras de ILM, o StorageGRID cria perfis de codificação de eliminação que dão suporte a essas regras. Você pode visualizar uma lista de perfis de codificação de eliminação, ["renomear um perfil de codificação de eliminação"](#), ou ["desativar um perfil de codificação de eliminação se ele não estiver sendo usado atualmente em nenhuma regra do ILM"](#).

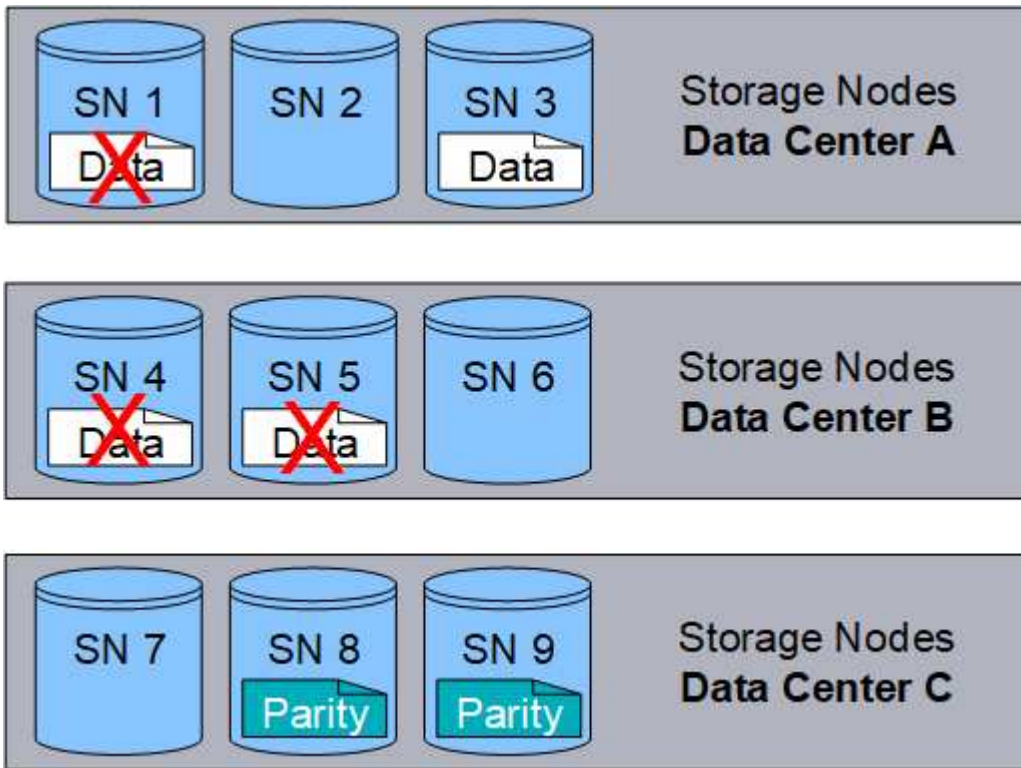
O exemplo a seguir ilustra o uso de um algoritmo de codificação de eliminação nos dados de um objeto. Neste exemplo, a regra ILM usa um esquema de codificação de eliminação 4+2. Cada objeto é dividido em quatro fragmentos de dados iguais, e dois fragmentos de paridade são computados a partir dos dados do objeto. Cada um dos seis fragmentos é armazenado em um nó diferente em três locais do data center para fornecer proteção de dados em caso de falhas de nó 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 armazenamento de site único que contenha seis nós de armazenamento. Para "proteção contra perda de site", você pode usar um pool de armazenamento contendo três sites com três nós de armazenamento em cada site. Um objeto pode ser recuperado desde que quatro dos seis fragmentos (dados ou paridade) permaneçam disponíveis. Até dois fragmentos podem ser perdidos sem perda dos dados do objeto. Se um local inteiro for perdido, o objeto ainda poderá ser recuperado ou reparado, desde que todos os outros fragmentos permaneçam acessíveis.



Se mais de dois nós de armazenamento 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"](#)
- ["Renomear um perfil de codificação de eliminação"](#)
- ["Desativar um perfil de codificação de eliminação"](#)

O que são esquemas de codificação de apagamento?

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

Ao criar ou editar uma regra ILM, você seleciona um esquema de codificação de eliminação disponível. O StorageGRID cria automaticamente esquemas de codificação de eliminação com base em quantos nós de armazenamento e sites compõem o pool de armazenamento que você planeja usar.

Proteção de dados

O sistema StorageGRID usa o algoritmo de codificação de eliminação Reed-Solomon. O algoritmo divide um objeto em k fragmentos de dados e m fragmentos de paridade.

O $k + m = n$ fragmentos estão espalhados por n Nós de armazenamento para fornecer proteção de dados da seguinte forma:

- Para recuperar ou reparar um objeto, k fragmentos são necessários.
- Um objeto pode sustentar até m fragmentos perdidos ou corrompidos. Quanto maior o valor de m , maior

será a tolerância a falhas.

A melhor proteção de dados é fornecida pelo esquema de codificação de eliminação com a maior tolerância a falhas de nó ou volume dentro de um pool de armazenamento.

Despesas gerais de armazenamento

A sobrecarga de armazenamento de um esquema de codificação de eliminação é calculada dividindo o número de fragmentos de paridade(m) pelo número de fragmentos de dados(k). Você pode usar a sobrecarga de armazenamento para calcular quanto espaço em disco cada objeto codificado por eliminação 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 consumirá 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 consumirá aproximadamente 13,3 MB.

Selecione o esquema de codificação de apagamento com o menor valor total de $k+m$ que atenda às suas necessidades. Esquemas de codificação de apagamento com um número menor de fragmentos são mais eficientes computacionalmente porque:

- Menos fragmentos são criados e distribuídos (ou recuperados) por objeto
- Eles apresentam melhor desempenho porque o tamanho do fragmento é maior
- Eles podem exigir que menos nós sejam adicionados em um ["expansão quando mais armazenamento é necessário"](#)

Diretrizes para pools de armazenamento

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

- O pool de armazenamento deve incluir três ou mais sites, ou exatamente um site.



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

- [Esquemas de codificação de apagamento para pools de armazenamento contendo três ou mais sites](#)
- [Esquemas de codificação de eliminação para pools de armazenamento de um site](#)
- Não use um pool de armazenamento que inclua o site Todos os Sites.
- O pool de armazenamento deve incluir pelo menos $k+m + 1$ Nós de armazenamento que podem armazenar dados de objetos.



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

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

Esquemas de codificação de apagamento para pools de armazenamento contendo três ou mais sites

A tabela a seguir descreve os esquemas de codificação de eliminação atualmente suportados pelo StorageGRID para pools de armazenamento que incluem três ou mais sites. Todos esses esquemas oferecem proteção contra perda de local. Um site pode ser perdido, e o objeto ainda estará acessível.

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

Esquema de codificação de apagamento ($k+m$)	Número mínimo de sites implantados	Número recomendado de nós de armazenamento em cada site	Número total recomendado de nós de armazenamento	Proteção contra perda de site?	Despesas gerais de armazenamento
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 no mínimo três nós de armazenamento por site. Para usar o esquema 7+5, cada site requer um mínimo de quatro nós de armazenamento. É recomendável usar cinco nós de armazenamento por site.

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

- **Número de fragmentos:** O desempenho e a flexibilidade de expansão geralmente são melhores quando o número total de fragmentos é menor.
- **Tolerância a falhas:** A tolerância a falhas é aumentada ao ter mais segmentos de paridade (ou seja, quando m tem um valor mais alto.)
- **Tráfego de rede:** Ao se 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 sobrecarga maior exigem mais espaço de armazenamento por objeto.

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



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

Esquemas de codificação de eliminação para pools de armazenamento de um site

Um pool de armazenamento de um site suporta todos os esquemas de codificação de eliminação definidos para três ou mais sites, desde que o site tenha nós de armazenamento suficientes.

O número mínimo de nós de armazenamento necessários é $k+m$, mas um pool de armazenamento com $k+m+1$ Nós de armazenamento são recomendados. Por exemplo, o esquema de codificação de eliminação 2+1 requer um pool de armazenamento com no mínimo três nós de armazenamento, mas quatro nós de armazenamento são recomendados.

Esquema de codificação de apagamento ($k+m$)	Número mínimo de nós de armazenamento	Número recomendado de nós de armazenamento	Despesas gerais de armazenamento
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 replicação ou codificação de eliminação para proteger dados de objetos contra perda, você deve entender as vantagens, desvantagens e os requisitos da codificação de eliminação.

Vantagens da codificação de apagamento

Quando comparado à replicação, a codificação de eliminação oferece maior confiabilidade, disponibilidade e eficiência de armazenamento.

- **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 diferentes nós e entre sites. Com a codificação de eliminação, um objeto é codificado em dados e fragmentos de paridade e distribuído entre muitos nós e sites. Essa dispersão fornece proteção contra falhas no local e no nó. Quando comparado à replicação, a codificação de eliminação proporciona maior confiabilidade com custos de armazenamento comparáveis.
- **Disponibilidade:** Disponibilidade pode ser definida como a capacidade de recuperar objetos se os Nós de Armazenamento falharem ou se tornarem inacessíveis. Quando comparado à replicação, a codificação de eliminação proporciona maior disponibilidade a custos de armazenamento comparáveis.
- **Eficiência de armazenamento:** Para níveis semelhantes de disponibilidade e confiabilidade, objetos protegidos por codificação de eliminação consomem menos espaço em disco do que os mesmos objetos se protegidos por replicação. Por exemplo, um objeto de 10 MB replicado em dois sites consome 20 MB de espaço em disco (duas cópias), enquanto um objeto codificado por eliminação em três sites com um esquema de codificação por eliminação 6+3 consome apenas 15 MB de espaço em disco.



O espaço em disco para objetos codificados para eliminação é calculado como o tamanho do objeto mais a sobrecarga de armazenamento. A porcentagem de sobrecarga de armazenamento é o número de fragmentos de paridade dividido pelo número de fragmentos de dados.

Desvantagens da codificação de apagamento

Quando comparado à replicação, a codificação de eliminação tem as seguintes desvantagens:

- Recomenda-se um número maior de nós de armazenamento e sites, dependendo do esquema de codificação de eliminação. Por outro lado, se você replicar dados de objeto, precisará apenas de um nó de armazenamento para cada cópia. Ver ["Esquemas de codificação de apagamento para pools de armazenamento contendo três ou mais sites"](#) e ["Esquemas de codificação de eliminação para pools de armazenamento de um site"](#).
- Aumento de custo e complexidade das expansões de armazenamento. Para expandir uma implantação que usa replicação, adicione capacidade de armazenamento em cada local onde as cópias de objetos são feitas. Para expandir uma implantação que usa codificação de eliminação, você deve considerar o esquema de codificação de eliminação em uso e o quão cheios os nós de armazenamento existentes estão. Por exemplo, se você esperar até que os nós existentes estejam 100% cheios, você deve adicionar pelo menos $k+m$ Nós de armazenamento, mas se você expandir quando os nós existentes estiverem 70% cheios, você pode adicionar dois nós por site e ainda maximizar a capacidade de armazenamento utilizável. Para obter mais informações, consulte ["Adicionar capacidade de armazenamento para objetos codificados por eliminação"](#).
- Há latências de recuperação maiores quando você usa codificação de eliminação em sites distribuídos geograficamente. Os fragmentos de objeto de um objeto codificado por eliminação e distribuído em sites remotos demoram mais para serem recuperados por meio de conexões WAN do que um objeto replicado e disponível localmente (o mesmo site ao qual o cliente se conecta).
- Ao usar codificação de eliminação 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 eliminação em vários sites, a taxa de transferência máxima de objetos

diminui drasticamente à medida que a latência da rede entre os sites aumenta. Essa diminuição se deve à diminuição correspondente na taxa de transferência da rede TCP, que afeta a rapidez com que o sistema StorageGRID pode armazenar e recuperar fragmentos de objetos.

- Maior uso de recursos de computação.

Quando usar codificação de apagamento

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

- Objetos com tamanho maior que 1 MB.



A codificação de eliminação é mais adequada para objetos maiores que 1 MB. Não use codificação de eliminação para objetos menores que 200 KB para evitar a sobrecarga de gerenciamento de fragmentos muito pequenos codificados por eliminação.

- Armazenamento a longo prazo ou a frio para conteúdo recuperado com pouca frequência.
- Alta disponibilidade e confiabilidade de dados.
- Proteção contra falhas completas de sites e nós.
- Eficiência de armazenamento.
- Implantações de site único que exigem proteção de dados eficiente com apenas uma única cópia codificada para eliminação, em vez de várias cópias replicadas.
- Implantações em vários sites onde a latência entre sites 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 para especificar por quanto tempo os objetos serão armazenados. Em geral, quaisquer instruções de retenção fornecidas por um usuário locatário têm precedência sobre as instruções de retenção fornecidas pelo administrador da grade.

Como os usuários locatários controlam a retenção de objetos

Os usuários locatários podem usar estes métodos para controlar por quanto tempo seus objetos são armazenados no StorageGRID:

- Se a configuração global do Bloqueio de Objeto S3 estiver habilitada para a grade, os usuários do locatário S3 poderão criar buckets com o Bloqueio de Objeto S3 habilitado e, em seguida, selecionar um **Período de retenção padrão** para cada bucket.
- Se a configuração global de Bloqueio de Objeto do S3 estiver habilitada para a grade, os usuários do locatário do S3 poderão criar buckets com o Bloqueio de Objeto do S3 habilitado e, em seguida, usar a API REST do S3 para especificar as configurações de retenção até a data e retenção legal para cada versão de objeto adicionada a esse bucket.
 - Uma versão de objeto que está sob retenção legal não pode ser excluída por nenhum método.
 - Antes que a data de retenção de uma versão do objeto seja atingida, essa versão não pode ser excluída por nenhum método.
 - Objetos em buckets com o S3 Object Lock habilitado são retidos pelo ILM "para sempre". No entanto, após atingir a data de retenção, uma versão do objeto pode ser excluída por uma solicitação do cliente ou pela expiração do ciclo de vida do bucket. Ver ["Gerenciar objetos com o S3 Object Lock"](#).

- Os usuários do localatário do S3 podem adicionar uma configuração de ciclo de vida aos seus buckets que especifica uma ação de expiração. Se houver um ciclo de vida de bucket, o StorageGRID armazenará um objeto até que a data ou o número de dias especificado na ação Expiração sejam atingidos, a menos que o cliente exclua o objeto primeiro. Ver "[Criar configuração do ciclo de vida do S3](#)".
- Um cliente S3 pode emitir uma solicitação de exclusão de objeto. O StorageGRID sempre prioriza as solicitações de exclusão do cliente em relação ao ciclo de vida do bucket S3 ou ILM ao determinar se um objeto deve ser excluído ou mantido.

Como os administradores de grade controlam a retenção de objetos

Os administradores de grade podem usar estes métodos para controlar a retenção de objetos:

- Defina um período máximo de retenção do bloqueio de objeto S3 para cada localatário. Em seguida, os usuários localatários podem definir um período de retenção padrão para cada um de seus buckets. O período máximo de retenção também é aplicado a quaisquer objetos recém-ingeridos para esse bucket (data de retenção do objeto).
- Crie instruções de posicionamento do ILM para controlar por quanto tempo os objetos são armazenados. Quando 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 retidos indefinidamente se "para sempre" for especificado nas instruções de posicionamento.
- 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 eliminação) são armazenadas e onde as cópias estão localizadas (nós de armazenamento ou pools de armazenamento em nuvem).

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

Quando um ciclo de vida de 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 do ILM para posicioná-lo tenham expirado.

Exemplos de retenção de objetos

Para entender melhor as interações entre o bloqueio de objeto do 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 os objetos por mais tempo que o ILM

ILM

Armazene duas cópias por 1 ano (365 dias)

Ciclo de vida do bucket

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 um objeto deve ser excluído ou mantido.



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 posicionamento do ILM ao determinar o número e o tipo de cópias a serem armazenadas. Neste exemplo, duas cópias do objeto continuarão armazenadas no StorageGRID dos dias 366 a 730.

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

ILM

Armazene duas cópias por 2 anos (730 dias)

Ciclo de vida do bucket

Expirar 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

Armazene duas cópias nos nós de armazenamento "para sempre"

Ciclo de vida do bucket

Expira objetos em 2 anos (730 dias)

Solicitação de exclusão de 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: O bloqueio de objeto S3 substitui a solicitação de exclusão do cliente

Bloqueio de Objeto S3

A data de retenção para uma versão de objeto é 31/03/2026. Uma retenção legal não está em vigor.

Regra ILM compatível

Armazene duas cópias nos nós de armazenamento "para sempre"

Solicitação de exclusão de cliente

Emitido em 31/03/2024

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 do cliente ou automaticamente como resultado da expiração do ciclo de vida de um bucket do S3 ou

dos requisitos da política do ILM. Entender as diferentes maneiras pelas quais objetos podem ser excluídos e como o StorageGRID lida com solicitações de exclusão pode ajudar você a gerenciar objetos de forma mais eficaz.

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

- Exclusão síncrona: quando o StorageGRID recebe uma solicitação de exclusão do cliente, todas as cópias do objeto são removidas imediatamente. O cliente é informado de que a exclusão foi bem-sucedida após as cópias serem 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 que a exclusão foi bem-sucedida. Cópias de objetos são removidas posteriormente pelo processamento ILM em segundo plano.

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

A tabela resume quando o StorageGRID usa cada método.

Método de execução da exclusão	Quando usado
Os objetos são colocados 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 foi atingido.◦ O último período de tempo especificado em uma regra ILM expirou. <p>Observação: Objetos em um bucket que tenha o Bloqueio de Objeto S3 habilitado não podem ser excluídos se estiverem sob retenção legal ou se uma data de retenção tiver sido especificada, mas ainda não tiver sido atingida.</p> <ul style="list-style-type: none">• Um cliente S3 solicita exclusão e uma ou mais destas condições são verdadeiras:<ul style="list-style-type: none">◦ As cópias não podem ser excluídas em 30 segundos porque, por exemplo, a localização de um 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 faz uma solicitação de exclusão e todas as seguintes condições são atendidas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Todas as cópias podem ser removidas em 30 segundos.• As filas de exclusão em segundo plano contêm objetos a serem processados.

Quando clientes S3 fazem solicitações de exclusão, o StorageGRID começa adicionando objetos à fila de exclusão. Em seguida, ele alterna para executar a exclusão síncrona. Garantir que a fila de exclusão em segundo plano tenha 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 evitar atrasos na exclusão de clientes.

Tempo necessário para excluir objetos

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

- Quando o StorageGRID executa uma exclusão síncrona, pode levar até 30 segundos para o StorageGRID 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 enfileira objetos para exclusão.
- Se você estiver monitorando de perto o desempenho da exclusão durante uma exclusão em massa, poderá notar que a taxa de exclusão parece ficar lenta depois que um certo número de objetos é excluído. Essa alteração ocorre quando o StorageGRID muda de enfileiramento de objetos para exclusão para execução de exclusão síncrona. A aparente redução na taxa de exclusão não significa que as cópias de objetos estão sendo removidas mais lentamente. Pelo contrário, indica que, em média, o espaço está sendo liberado mais rapidamente.

Se você estiver excluindo um grande número de objetos e sua prioridade for liberar espaço rapidamente, considere usar uma solicitação do 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.

O tempo necessário para liberar espaço após a exclusão de um objeto depende de vários fatores:

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

Como objetos versionados do 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, independentemente de essas solicitações virem de um cliente S3, da expiração do ciclo de vida de um bucket do S3 ou dos 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 liberam espaço. Em vez disso, uma solicitação de exclusão de objeto cria um marcador de exclusão de zero byte como a versão atual do objeto, o que torna a versão anterior do objeto "não atual". Um marcador de exclusão de objeto se torna 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. Entretanto, como os dados do objeto não atual não foram removidos, as solicitações que especificam uma versão não atual do objeto podem ser bem-sucedidas.

Para liberar espaço ao excluir objetos versionados ou para remover marcadores de exclusão, use um dos seguintes:

- **Solicitação do cliente S3:** especifique o ID da versão do objeto na solicitação DELETE Object do S3 (DELETE /object?versionId=ID). Tenha em mente que esta solicitação remove apenas cópias de objetos para a versão especificada (as outras versões ainda estão ocupando espaço).
- **Ciclo de vida do bucket:** Use o NoncurrentVersionExpiration ação na configuração do ciclo de vida do bucket. Quando o número de NoncurrentDays especificado é atingido, o StorageGRID remove permanentemente todas as cópias de versões de objetos não atuais. Essas versões de objetos não

podem ser recuperadas.

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

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

- **ILM:** ["Clonar uma política ativa"](#) e adicionar duas regras ILM à nova política:
 - Primeira regra: use "Horário não atual" como o horário de referência para corresponder às versões não atuais do objeto. Em ["Etapa 1 \(Inserir detalhes\) do assistente Criar uma regra ILM"](#), selecione **Sim** para a pergunta "Aplicar esta regra somente a versões mais antigas de objetos (em buckets do S3 com controle de versão habilitado)?"
 - Segunda regra: use **Tempo de ingestão** para corresponder à versão atual. A regra "Tempo não atual" deve aparecer na política acima da regra **Tempo de ingestão**.

Para remover marcadores de exclusão de objetos expirados, use uma regra de **Tempo de ingestão** para corresponder aos marcadores de exclusão atuais. Os marcadores de exclusão são removidos somente quando um **período de tempo de dias** tiver passado e o criador de exclusão atual tiver expirado (não há versões não atuais).

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

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

- Os marcadores de exclusão criados no StorageGRID 11.7 ou anterior só podem ser removidos por meio de solicitações do cliente S3; eles não são removidos pelo ILM, pelas regras do ciclo de vida do bucket ou por objetos de exclusão em operações de bucket.
- Os marcadores de exclusão de um bucket criado no StorageGRID 11.8 ou posterior podem ser removidos por ILM, regras de ciclo de vida do bucket, objetos de exclusão em operações de bucket ou uma exclusão explícita do cliente S3.

Informações relacionadas

- ["Usar API REST do S3"](#)
- ["Exemplo 4: regras e políticas do ILM para objetos versionados do 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 SOBRESSAIENTES; 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 DOCUMENTOS, 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.