



テクニカル レポート

Database Storage Tiering with NetApp FabricPool

NetApp

Jeffrey Steiner / BS Navyashree / Srinivas Venkat

2021年4月 | TR-4695

概要

このドキュメントでは、Oracle Relational Database Management System (RDBMS) を含むさまざまなデータベースで NetApp® FabricPool® を使用するメリットと構成オプションについて説明します。

<<本レポートは機械翻訳による参考訳です。公式な内容はオリジナルである英語版をご確認ください。>>

目次

はじめに	3
FabricPoolとNVMe	3
FabricPoolの概要	3
アーキテクチャ	3
サポート	4
オブジェクトストレージプロバイダ	4
データとメタデータ	5
バックアップ	5
階層化ポリシー	5
読み出しポリシー	6
FabricPool設計のデータベース	7
FabricPoolとデータベースのワークフロー	7
ログアーカイブ	9
データファイルのフル階層化	10
データベースブロックの階層化	10
ローカルのSnapshotベースのバックアップ	11
外部バックアップ	11
オブジェクトストアへのアクセスの中断	12
まとめ	13
バージョン履歴	13

図一覧

図1) FabricPoolアーキテクチャ	4
図2) サブファイルのブロック階層化	8
図3) ファイル全体のブロック階層化	8

はじめに

NetApp FabricPoolは、アクティブなデータをローカルの高性能ソリッドステートドライブ (SSD) に格納し、アクセス頻度の低いデータを低成本のオブジェクトストレージに階層化する、ストレージの自動階層化機能です。読み取り専用データの管理用にNetApp ONTAP® 9.2で初めて提供され、ONTAP 9.4ではアクティブデータの階層化も行われました。

データベースのコンテキストでは、ホットデータをローカルストレージアレイに保持する単一のストレージアーキテクチャを作成できます。アーカイブログ、データベースバックアップ、さらにはアクセス頻度の低いデータベースブロックなどのアクセス頻度の低いデータを、低成本のオブジェクトストレージに移動します。

FabricPoolはONTAPと統合されています。階層化プロセスは、複数のポリシーベースの管理オプションによって完全に自動化されています。オブジェクトストレージレイヤのパフォーマンス特性とは別に、FabricPoolはアプリケーションやデータベースの設定に対して透過的です。アーキテクチャを変更する必要はなく、中央のONTAPストレージシステムからデータベースとアプリケーション環境を引き続き管理できます。

FabricPoolとNVMe

また、FabricPoolはNon-Volatile Memory Express (NVMe) 戰略の重要な要素であることも考慮する必要があります。FabricPoolは、NVMeパフォーマンス階層とオブジェクトストレージの大容量階層を統合します。パフォーマンス階層に残るのは、NVMeベースのメディアに本当に格納されているデータだけであり、NVMeへの投資効果を最大限に高めることができます。

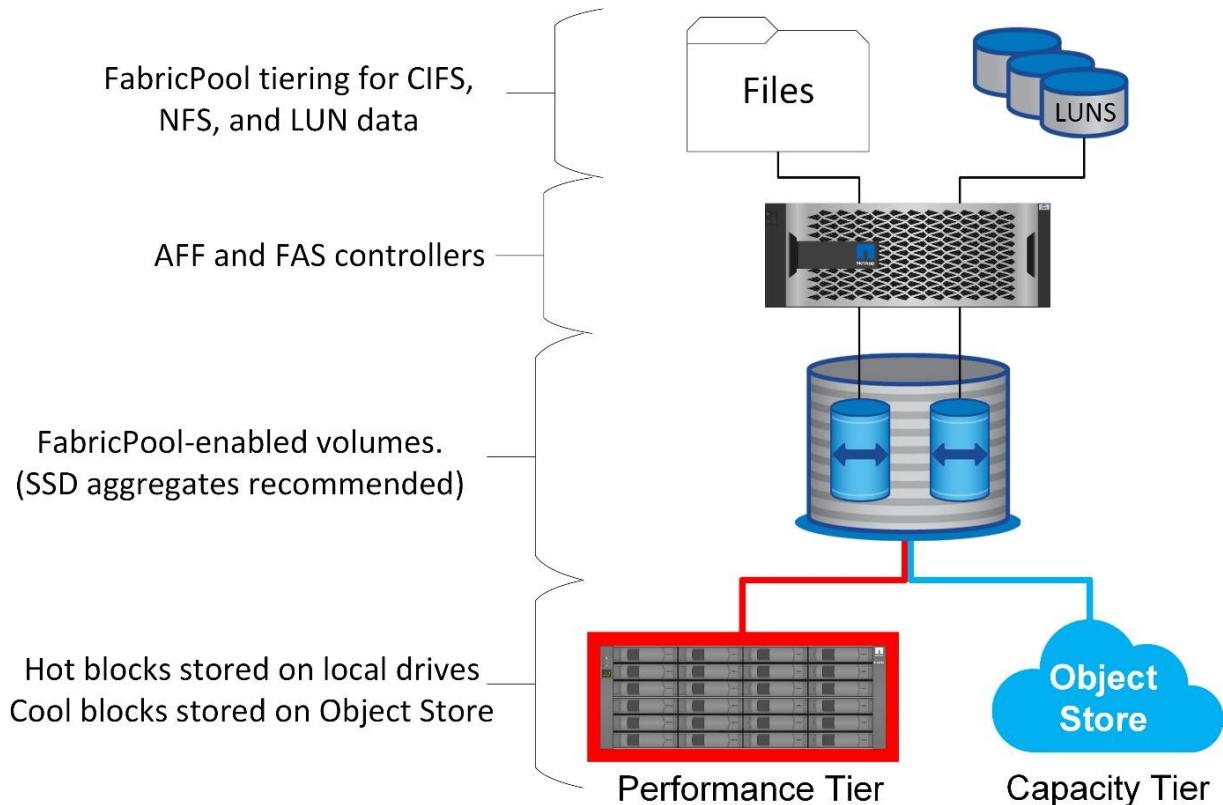
FabricPool - 概要

アーキテクチャ

FabricPoolは、ブロックをホットまたはクールに分類し、最も適切なストレージ階層に配置する階層化テクノロジです。高パフォーマンス階層はSSDストレージに配置され、ホットデータブロックをホストします。大容量階層はオブジェクトストアのデスティネーションに配置され、クールデータブロックをホストします。サポートされるオブジェクトストレージには、NetApp StorageGRID®、NetApp ONTAP S3、Microsoft Azure Blobストレージ、Alibaba Cloud Object Storage、IBM Cloud Object Storage、Google Cloud、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) があります。図1に、FabricPoolのアーキテクチャを示します。

ブロックをホットまたはクールに分類する方法を制御する複数の階層化ポリシーを使用できます。ポリシーはボリューム単位で設定し、必要に応じて変更できます。パフォーマンス階層と大容量階層の間で移動されるのはデータブロックのみです。LUNとファイルシステムの構造を定義するメタデータは、常にパフォーマンス階層に残ります。そのため、管理はONTAPに一元化されます。ファイルとLUNは、他のONTAP構成に格納されているデータと変わりません。NetApp AFFまたはFASコントローラは、定義されたポリシーを適用して、appropriate階層にデータを移動します。

図1) FabricPoolのアーキテクチャ



サポート

次の構成がサポートされます。

- AFFシステム
- ONTAP 9.2を実行できるほとんどのFASシステム。SSDアグリゲートの使用を推奨しますが、HDDもサポートされます。
- ONTAP Select : NetAppでは、オールSSD FabricPoolアグリゲートの使用を推奨します。
- ONTAP Cloud

オブジェクトストレージプロバイダ

オブジェクトストレージプロトコルでは、シンプルなHTTPまたはHTTPS要求を使用して、大量のデータオブジェクトを格納します。ONTAPからのデータアクセスは要求の迅速な処理に依存するため、オブジェクトストレージへのアクセスは信頼できるものでなければなりません。オプションには、Amazon S3の[Standard and InFrequent Access]オプション、Microsoft Azure Hot and Cool Blob Storage、IBM Cloud、Google Cloudなどがあります。Amazon GlacierやAmazon Archiveなどのアーカイブオプションはサポートされていません。データの読み出しに要する時間がホストのオペレーティングシステムやアプリケーションの許容範囲を超える可能性があるためです。

NetApp StorageGRIDもサポートされており、最適なエンタープライズクラスの解決策です。ハイパフォーマンス、拡張性、セキュリティに優れたオブジェクトストレージシステムです。FabricPoolデータだけでなく、エンタープライズデータベース環境に組み込まれる可能性が高まるその他のオブジェクトストアアプリケーションにも、地理的な冗長性を提供できます。

また、StorageGRIDは、多くのパブリッククラウドプロバイダがサービスからデータを読み返す際に出力料金を課す必要がないため、コストを削減できます。

データとメタデータ

ここで「**data**」という用語は、メタデータではなく実際のデータブロックを環境することに注意してください。メタデータはSSDに対してローカルなままで、データブロックのみが階層化されます。また、あるブロックのステータス (**hot**または**cool**) が影響を受けるのは、実際のデータブロックを読み取った場合のみです。ファイルの名前、タイムスタンプ、所有権のメタデータを読み取っても、基盤となるデータブロックの場所には影響しません。

バックアップ

FabricPoolはストレージの設置面積を大幅に削減できますが、それだけではバックアップ解決策ではありません。**NetApp WAFL®** メタデータは常に高パフォーマンス階層に残ります。大容量階層には**WAFL**メタデータが含まれていないため、大容量階層のデータを使用して新しい環境を作成することはできません。

ただし、**FabricPool**はバックアップ戦略の一部になる可能性があります。たとえば、**FabricPool**には**NetApp SnapMirror®** レプリケーションテクノロジを設定できます。ミラーの各半分は、オブジェクトストレージターゲットに独自に接続できます。その結果、データの2つの独立したコピーが作成されます。プライマリコピーは、パフォーマンス階層のブロックと大容量階層内の関連するブロックで構成され、レプリカはパフォーマンスブロックと容量ブロックの2つ目のセットです。

階層化ポリシー

NetApp FlexVol® ボリュームは、**ONTAP**の基本的な管理単位です。**FlexVol**ボリュームは、単独でスペースを消費するのではなく、ファイルやLUNのコンテナにすぎません。その後、**FabricPool**階層化ポリシーなどのポリシーを必要に応じてボリュームに設定します。

ONTAPでは4つのポリシーを使用して、パフォーマンス階層のブロックを大容量階層に再配置する方法を制御できます。

Snapshotのみ

は **snapshot-only tiering-policy**、アクティブファイルシステムと共有されていないブロックにのみ適用されます。基本的には、データベースバックアップの階層化につながります。**Snapshot**が作成されてそのブロックが上書きされると、ブロックが階層化の候補となり、その結果、**Snapshot**コピー内にのみ存在するブロックが作成されます。**snapshot-only** ブロックがクールと見なされるまでの遅延は **tiering-minimum-cooling-days**、ボリュームの設定によって制御されます。**ONTAP 9.8**以降では、範囲は2~183日です。

ほとんどのデータベースは変更率が低いため、このポリシーによる削減効果は最小限に抑えられます。たとえば、**ONTAP**で観察される一般的なデータベースの変更率は、週あたり5%未満です。例外は存在するが、通常は低い。データベースのアーカイブログは大量のスペースを占有する可能性がありますが、通常はアクティブファイルシステムに引き続き存在するため、このポリシーでは階層化の対象となりません。

自動

auto 階層化ポリシーは、階層化を**Snapshot**固有のブロックとアクティブファイルシステム内のブロックの両方に拡張します。ブロックがクールと見なされるまでの遅延は **tiering-minimum-cooling-days**、ボリュームの設定によって制御されます。**ONTAP 9.8**以降では、範囲は2~183日です。

このアプローチでは **snapshot-only**、ポリシーで使用できない階層化オプションが有効になります。たとえば、データ保護ポリシーでは、アーカイブログファイルを90日間保持する必要がある場合があります。クーリング期間を3日に設定すると、3日を超過した古いログファイルがパフォーマンスレイヤから階層化されます。これにより、高速ストレージプラットフォーム上のかなりのスペースが解放され、90日間分の全データの表示と管理が可能になります。詳細については、セクション 0 「ログのアーカイブ」を参照してください。

なし

この `none` ポリシーでは、ストレージレイヤから追加のブロックを階層化することはできませんが、大容量階層のデータは読み取りが行われるまで大容量階層に残ります。その後ブロックが読み取られると、元に戻されてパフォーマンス階層に配置されます。

この `none` ポリシーを使用する主な理由は、ブロックが階層化されないようにするためです。ただし、時間の経過とともにポリシーを変更する場合に便利です。たとえば、特定のデータベースが大容量レイヤに階層化されているにもかかわらず、完全なパフォーマンス機能が予期せず必要になった場合などです。このポリシーを変更して、追加の階層化を回避し、データベースのアクティブ化に伴って読み取られたブロックがパフォーマンス階層に残るようにすることができます。

すべて

`all backup` ONTAP 9.6では、このポリシーがポリシーに置き換えられました。`backup` データ保護ボリューム（**SnapMirror**または**NetApp SnapVault®**のデスティネーション）にのみ適用されるポリシー。`all` ポリシーも同様に機能しますが、データ保護ボリュームに限定されるわけではありません。

このポリシーでは、ブロックはすぐにクールとみなされ、すぐに容量レイヤに階層化できるようになります。

このポリシーは、長期的なバックアップに特に適しています。Hierarchical Storage Management (HSM ; 階層型ストレージ管理) の一種として使用できます。以前は、ファイルシステム上でファイル自体を認識したまま、ファイルのデータブロックをテープに階層化するためにHSMが一般的に使用されていました。`all` ポリシーが設定されたFabricPoolボリュームを使用すると、ローカルストレージ階層のスペースをほとんど消費しない状態でファイルを表示および管理可能な方法で格納できます。

読み出しポリシー

階層化ポリシーは、どのブロックをパフォーマンスレイヤから容量レイヤに階層化するかを制御します。読み出しポリシーは、階層化されたブロックが読み取られたときの処理を制御します。

デフォルト

最初はすべてのFabricPoolボリュームが`default`で設定されています。つまり、`cloud-retrieval-policy`。使用する階層化ポリシーによって、その動作が正確に制御されます。

- `auto`です。ランダムリードデータのみを取得します。
- `snapshot-only`です。すべてのシーケンシャルまたはランダムリードデータを取得します。
- `none`です。すべてのシーケンシャルまたはランダムリードデータを取得します。
- `all`です。大容量階層からデータを取得しません。

オンリード

`cloud-retrieval-policy` オンリードに設定するとデフォルトの動作が無効になり、階層化されたデータが読み取られるとパフォーマンス階層にデータが返されます。

たとえば `auto`、あるボリュームが階層化ポリシーで長期間あまり使用されておらず、ほとんどのブロックが階層化されているとします。ビジネスニーズの予期しない変化によって、一部のデータを繰り返しスキヤンして特定のレポートを作成する必要がある場合は、`cloud-retrieval-policy on-read` シーケンシャルデータとランダムリードデータの両方を含む、読み取りされるすべてのデータがパフォーマンス階層に返されるように、を変更することが望ましい場合があります。これにより、ボリュームに対するシーケンシャルI/O処理のパフォーマンスが向上します。

プロモート

昇格ポリシーの動作は階層化ポリシーによって異なります。階層化ポリシーがの場合 `auto`、を `cloud-retrieval-policy` に設定すると `promote`、次回の階層化スキャンで大容量階層からすべてのブロックが戻されます。

階層化ポリシーがの場合、`snapshot-only`返されるブロックはアクティブなファイルシステムに関連付けられているブロックだけです。通常、`snapshot-only` ポリシーの下で階層化されたブロックはSnapshotにのみ関連付けられているブロックであるため、これは効果がありません。アクティブファイルシステムに階層化されたブロックはありません。ただし、Volume SnapRestoreまたはSnapshotからのファイルクローン処理によってボリューム上のデータがリストアされた場合、Snapshotにのみ関連付けられていたために階層化されたブロックの一部がアクティブファイルシステムで必要になることがあります。`cloud-retrieval-policy promote` ローカルで必要なすべてのブロックを迅速に取得するために、ポリシーを一時的に変更することが望ましい場合があります。

更新しない

大容量階層からブロックを取得しないでください。

FabricPool設計のデータベース

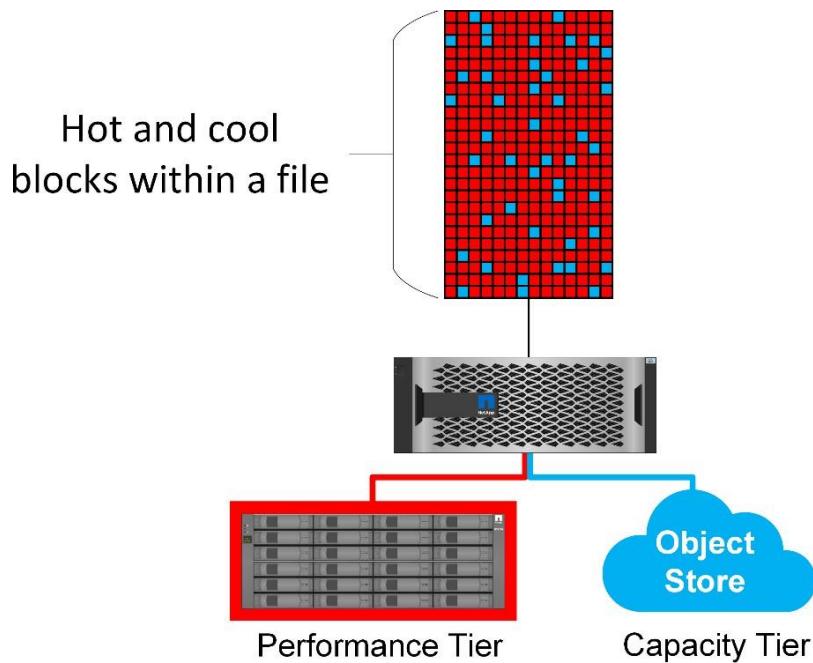
FabricPoolをデータベースワークLOADやデータセットで使用する方法は複数あります。以降のセクションでは、基本的なオプションについて説明します。これらのオプションを同時に使用することはできません。

FabricPoolとデータベースのワークLOAD

FabricPoolはONTAPの観点からはブロックレベルで動作しますが、効果的な結果として、ファイル全体とブロックを大きなファイル内に階層化できます。

たとえば、データベースデータファイルのプライマリI/Oパターンはランダムリードとランダムライトです。FabricPoolが `auto` ポリシーで指定されている場合、SSDパフォーマンス階層にあるアクティブなブロックを含むボリュームが提供され、コールドブロックは大容量階層に再配置されます。データベース自体は通常のファイルを单一の場所で認識しますが、実際のブロックの場所は図2に示すようになります。

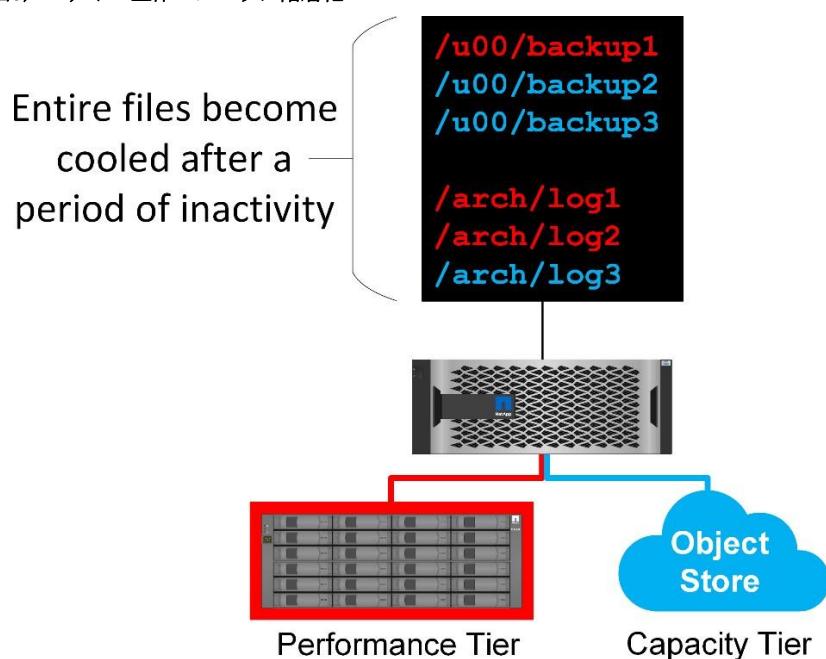
図2) サブファイルのブロック階層化



それ以外の場合は、ファイル全体が非アクティブになります。これには、アーカイブトランザクションログやフラットファイルバックアップなどのファイルが含まれます。このタイプのファイルは通常、データベースのリカバリが必要な場合に高速アクセスを提供するために、一定の日数オンライン状態が維持されます。しかし、数日後、それらは再び必要とされる可能性は非常に低いです。これらのタイプのファイルは通常一度書き込まれ、その後アクセスされることはありません。

FabricPoolはファイルレベルではなくブロックレベルで動作することを理解しておくことが重要です。データセットにアクセスされなくなったファイルがあると、それらのファイル全体が容量レイヤに階層化されます（図3）。

図3) ファイル全体のブロック階層化



メモ : どのタイプのデータアクセスでもヒートマップデータはリセットされます。そのため、データベースのフルテーブルスキャンや、ソースファイルを読み取るバックアップアクティビティも、必要 `tiering-minimum-cooling-days` しきい値に到達しないため、階層化が妨げられます。

ログアーカイブ

FabricPoolの最も重要な用途は、アーカイブログファイルの管理効率の向上です。ほとんどのリレーショナルデータベースは、ポイントインタイムリカバリを実現するためにログアーカイブモードで動作します。データベースへの変更は、トランザクションログに変更を記録することによってコミットされ、トランザクションログは上書きされずに保持されます。場合によっては、アクティブなログファイルのコピーとしてトランザクションログが作成されます。それ以外の場合は、アクティブなログファイルが閉じられ、データベースは同じ場所に別の名前で新しいログファイルを作成します。

データベースのリカバリでは、必要なリカバリポイントの直前の時点にデータファイルをリストアし、データベースが目的の状態になるまでトランザクションログを再生します。

そのため、大量のアーカイブトランザクションログを保持しなければならない場合があります。必要な容量は、データベース自体の数倍になることがあります。NetAppでは、100TBを超えるアーカイブログがオンラインで保持され、規制要件を満たすために使用できるデータベースが見られました。

このような状況は、管理上の大きな課題を生み出します。トランザクションログはディスクに保持できますが、特にデータベースがNVMeベースのストレージに移行する際には、コストと無駄が発生します。ログ専用に別の階層のSATAストレージを作成することができますが、このアプローチでは追加のストレージタイプを導入して管理する必要があります。また、テープベースのバックアップソリューションを引き続き使用しているお客様もいます。このソリューションでは、ログをテープに取り込んで、アクティブファイルシステムからログを削除します。これは複雑だけでなく、テープベースのバックアップシステムではサービスを中断する問題がはるかに発生しやすいため、リスクも伴います。

FabricPoolは、階層化が統合された単一の解決策を提供することで、これらの問題を解決します。トランザクションログは通常の場所に保存され、引き続きアクセスできます。

ポリシー

`tiering-minimum-cooling-days` 数日のポリシーでは、最新のログがパフォーマンス階層に保持されるため、緊急のリカバリ状況で必要になる可能性が最も高いログが保持されます。その後、古いファイルのデータブロックが大容量階層に移動されます。

`auto` 通常は、アクティブファイルシステム内でアーカイブログデータをホストするボリュームに最も適したポリシーです。同じREDOログファイルセットを循環的に上書きするOracleなどの環境データベース。

この `auto` ポリシーでは、ログが削除されたか、プライマリファイルシステムに引き続き存在しているかに関係なく、クーリングしきい値に達すると、迅速な階層化が適用されます。必要となる可能性があるすべてのログをアクティブファイルシステムの1つの場所に格納することも、管理を簡易化します。リストアが必要なファイルを特定するためにSnapshotを検索する必要はありません。

Microsoft SQL Serverなどの一部のデータベースでは、バックアップ処理中にトランザクションログファイルが切り捨てられ、ログがアクティブファイルシステムに存在しなくなります。`snapshot-only` 階層化ポリシーを使用して容量を節約することもできますが、`auto` アクティブファイルシステムには冷却されたログデータがほとんどないため、このポリシーはログデータには役立ちません。

この `snapshot-only` ポリシーは、アクティブファイルシステムに存在しなくなったブロックのみを階層化します。そのため、データを階層化する前に、NFS共有またはSMB共有でアーカイブログを削除する必要があります。

LUN構成では、LUNからファイルを削除するとファイル参照がファイルシステムのメタデータから削除されるだけであるため、階層化の効率はさらに低下します。LUN上の実際のブロックは、上書きされるまでそのまま維持されます。そのため、ファイルが削除されてからブロックが上書きされて階層化の候補になるまでには、時間がかかることがあります。

アーカイブログファイルが格納されているSnapMirrorまたはSnapVaultのデスティネーションボリュームでも、FabricPool all ポリシーを使用してすべてのデータを即座に階層化できますが、大幅な削減効果は得られない場合があります。auto 通常、ポリシーはパフォーマンス階層にごく少量のデータを残します。リカバリ目的でレプリカが必要な場合は、最近作成したファイルを可能な限り高速な階層に配置することをお勧めします。

データファイルの完全階層化

多くのデータベースには、日付別に整理されたデータファイルが含まれており、そのようなデータは、古くなるにつれてアクセスされる可能性がますます低くなっています。たとえば、大規模な課金データベースに5年間の顧客データが格納されていても、アクティブになるのは直近の数か月だけであるとします。FabricPoolを使用して、古いデータファイルを大容量階層に再配置できます。

一部のデータベース（情報ライフサイクル管理アシスタントを使用するOracleデータベースなど）では、特定の条件に基づいてファイルシステム間でデータファイルを再配置できます。このようなシステムとFabricPoolを使用して、アクティブなデータボリュームからアーカイブデータボリュームにファイルを再配置できます。たとえば、最近3カ月分のデータが格納されているプライマリデータファイルが、FabricPoolなしのSSDストレージにあるとします。90日が経過すると、個々のデータファイルが2日間のクーリング期間が設定されたボリュームに移動され、容量レイヤへの迅速な階層化が促進されます。

また、データファイルはクーリング期間を延長してFabricPool対応の共通ボリュームを共有し、必要なデータを高パフォーマンス階層に残しておくこともできます。想定よりも前にデータが大容量階層に再配置されるリスクはありますが、クーリング期間は、必要な期間データがアクセスされていない場合にのみ適用されます。クーリング期間が経過しただけでは、データがすぐに階層化されるわけではありません。

メモ：データにアクセスすると、ヒートマップデータがリセットされます。そのため、データベースのフルテーブルスキャンや、ソースファイルを読み取るバックアップアクティビティも、必要tiering- minimum-cooling-days しきい値に到達しないため、階層化が妨げられます。

ポリシー

tiering-minimum-cooling-days 必要なファイルが高パフォーマンス階層に残るように、ポリシーを十分な高さに設定する必要があります。たとえば、最新の60日分のデータが必要なデータベースで、最適なパフォーマンス保証期間がtiering-minimum-cooling-days に設定されているとし60日です。ファイルアクセスパターンに基づいても同様の結果が得られます。たとえば、最新の90日間のデータが必要で、アプリケーションがその90日間のデータにアクセスしている場合、データは高パフォーマンス階層に残ります。このtiering-minimum-cooling-days 期間を設定すると2、データの使用頻度が低下したあとに階層化が迅速に行われます。

auto auto アクティブなファイルシステム内のブロックにのみ影響するため、このポリシーはデータファイルの階層化を促進するために必要です。

メモ：データにアクセスすると、ヒートマップデータがリセットされます。そのため、データベースのフルテーブルスキャンや、ソースファイルを読み取るバックアップアクティビティも、必要tiering- minimum-cooling-days しきい値に到達しないため、階層化が妨げられます。

データベースブロックの階層化

アクセス頻度の低いブロックが含まれていることがわかっているデータファイルも、FabricPool階層化の候補になります。たとえば、サプライチェーン管理データベースには履歴情報が含まれている可能性があります。この情報は、必要に応じて利用できなければなりませんが、通常の運用中はアクセスできません。FabricPoolを使用すると、非アクティブなブロックを選択的に再配置できます。

たとえば、FabricPoolで実行されているデータファイルにtiering-minimum-cooling-days 90日の期間には、過去90日間にアクセスされたブロックがパフォーマンス階層に保持されます。ただし、90日間アクセスされなかったデータはすべて大容量階層に再配置されます。それ以外の場合は、通常のアプリケーションアクティビティで正しいブロックが正しい階層に保持されます。たとえば、通常、データベースを使用して過去60日間のデータを定期的に処理する場合は、tiering- minimum-cooling-days アプリ

ケーションの自然なアクティビティによってブロックが早期に再配置されないようにするために、はるかに短い期間を設定できます。

メモ： データにアクセスすると、ヒートマップデータがリセットされます。そのため、データベースのフルテーブルスキャンや、ソースファイルを読み取るバックアップアクティビティも、必要な `tiering-minimum-cooling-days` しきい値に到達しないため、階層化が妨げられます。

ポリシー

`tiering-minimum-cooling-days` パフォーマンス階層で必要になる可能性のあるファイルを保持できるように、ポリシーを十分な高さに設定する必要があります。たとえば、最適なパフォーマンスで最新の60日間のデータが必要なデータベースの場合は、`tiering-minimum-cooling-days` 期間を60日に設定する必要があります。同様の結果は、ファイルのアクセスパターンに基づいても達成できます。たとえば、最新の90日間のデータが必要で、アプリケーションがその90日間のデータにアクセスしている場合、データは高パフォーマンス階層に残ります。`tiering-minimum-cooling-days` 期間を2日に設定すると、データの使用頻度が低下した時点ですぐにデータが階層化されます。

`auto auto` アクティブなファイルシステム内のブロックにのみ影響するため、このポリシーはデータファイルブロックの階層化を促進するために必要です。

ローカルSnapshotベースのバックアップ

FabricPoolの初期リリースでは、バックアップのユースケースを対象としています。階層化できるブロックのタイプは、アクティブファイルシステム内のデータに関連付けられていないブロックだけです。そのため、大容量階層に移動できるのはSnapshotデータブロックだけです。

NetAppストレージで観察される一般的なデータベースでは、週あたりの離職率は約5%です。例外がありますが、一般的に売上高は低いです。一般的なSnapshotベースのバックアップアプローチでは、データファイルのバックアップが6~24時間ごとに行われます。したがって、Snapshotスペースの合計消費量は、1週間あたりの合計データベースサイズの約15%です。最初は、この割合は前述の週売上高の5%と一致していないようです。これは、データベースによっては週に5%の変更率しかない1つのデータベースにもかかわらず、同じブロックが週に頻繁に変更されるためです。定期的なバックアップでは、これらの増分変更がキャプチャされ

ポリシー

アクセス頻度の低いSnapshotブロックを大容量階層に階層化する方法は2つあります。まず、この `snapshot-only` ポリシーはSnapshotブロックのみを対象としています。`auto` ポリシーには `snapshot-only` ブロックが含まれていますが、アクティブファイルシステムのブロックも階層化されます。これは望ましくない可能性があります。

この `tiering-minimum-cooling-days` 値は、リストア時に必要となる可能性のあるデータを高パフォーマンス階層で使用できるようにする期間に設定する必要があります。たとえば、重要な本番環境データベースのリストアシナリオのほとんどには、過去数日間のある時点のリストアポイントが含まれます。`tiering-minimum-cooling-days` 値を3に設定するなど、データベースのリストアによって、最適なパフォーマンスがすぐに得られるようになります。アクティブなデータファイル内のすべてのブロックは、大容量階層からリカバリすることなく高速ストレージに残ります。

外部バックアップ

NetApp Snapshot™ コピーは、データベースのサイズに関係なく、スペース効率に優れ、ほぼ瞬時のバックアップおよびリカバリ機能を提供するため、データベースのデータ保護の主要な方法として使用する必要があります。ただし、Snapshotコピーはアクティブデータと同じドライブ上のスペースを共有するため、唯一のリカバリオプションにすることはできません。ストレージシステムが破棄されると、バックアップも破棄されます。

ほぼすべてのリストアシナリオはローカルのSnapshotコピーを使用して実行できますが、重要なデータベースには別のメディアにコピーが必要です。最も一般的なオプションは、レプリケートされたSnapshotと従来のファイルベースのバックアップの2つです。

注： 単一点障害 (Single Point of Failure) が発生しないように、レプリケートされたSnapshotデータを提供する大容量階層がプライマリデータの場所から独立していることを確認する必要があります。外部バックアップの目的は、単一のストレージシステムで障害が発生しても、データのプライマリコピーとレプリケートコピーの両方に影響が及ぶことがないようにすることです。

Snapshotレプリケーション

SnapMirrorまたは**SnapVault**を使用してレプリケートされ、リカバリのみに使用されるSnapshotコピーには、通常、**FabricPool all** ポリシーを使用します。このポリシーでは、メタデータはレプリケートされますが、すべてのデータブロックがただちに大容量階層に送信されるため、パフォーマンスが最大限に向上します。ほとんどのリカバリプロセスではシーケンシャルI/Oが発生しますが、これは本質的に効率的です。オブジェクトストアのデスティネーションからのリカバリ時間を評価する必要がありますが、適切に設計されたアーキテクチャでは、このリカバリプロセスにローカルデータからのリカバリよりも大幅に時間がかかる必要はありません。

複製データをクローニングにも使用する場合は、`auto tiering-minimum-cooling-days` 複製環境で定期的に使用されることが予想されるデータを含むポリシーの方が適切です。たとえば、データベースのアクティブなワーキングセットには、過去3日間に読み書きされたデータが含まれていても、さらに6カ月分の履歴データが含まれている場合があります。その場合、`auto SnapMirror`デスティネーションのポリシーによって、作業セットを高パフォーマンス階層で使用できるようになります。

従来のバックアップ

従来のバックアップには、**Oracle Recovery Manager**などの製品が含まれています。**Oracle Recovery Manager**は、元のデータベースの場所以外にファイルベースのバックアップを作成します。

`tiering-minimum-cooling-days` 数日のポリシーでは最新のバックアップが保持されるため、緊急のリカバリ状況で必要になる可能性が最も高いバックアップが高パフォーマンス階層に保持されます。その後、古いファイルのデータブロックが大容量階層に移動されます。

この `auto` ポリシーは、バックアップデータに最も適したポリシーです。これにより、ファイルが削除されたか、プライマリファイルシステムに引き続き存在しているかに関係なく、クーリングしきい値に達したときに迅速に階層化されます。必要となる可能性があるすべてのファイルをアクティブファイルシステムの1つの場所に格納することも、管理を簡易化します。リストアが必要なファイルを特定するために**Snapshot**を検索する必要はありません。

`snapshot-only` ポリシーは機能するように設定できますが、アクティブファイルシステムに存在しなくなつた環境ブロックのみが機能します。そのため、データを階層化する前に、**NFS**共有または**SMB**共有でアーカイブログを削除しておく必要があります。

LUN構成では、LUNからファイルを削除するとファイル参照がファイルシステムのメタデータから削除されるだけであるため、階層化の効率はさらに低下します。LUN上の実際のブロックは、上書きされるまでそのまま維持されます。このような状況では、ファイルが削除されてブロックが上書きされて階層化の候補になるまでに長時間の遅延が発生する可能性があります。`snapshot-only` ブロックを大容量階層に移動することにはいくつかのメリットがありますが、全体的には、バックアップデータの**FabricPool**管理が `auto` ポリシーに最も適しています。

オブジェクトストアへのアクセスの中斷

ONTAPに対して実行するI/Oで大容量階層のデータが必要になり、**ONTAP**が大容量階層に到達してブロックを読み出すことができない場合、最終的にI/Oはタイムアウトします。このタイムアウトの影響は、使用するプロトコルによって異なります。**NFS**環境では、**ONTAP**はプロトコルに応じて**EJUKEBOX**または**EDELAY**のいずれかの応答で応答します。一部の古いオペレーティングシステムではエラーと解釈される場合がありますが、現在のオペレーティングシステムと**Oracle Direct NFS**クライアントの現在のパッチレベルでは、これを再試行可能なエラーとして扱い、I/Oの完了を待ち続けます。

環境SAN環境のタイムアウトを短縮します。オブジェクトストア環境のブロックが必要で、2分間アクセスできない場合は、読み取りエラーがホストに返されます。ONTAPボリュームとLUNはオンラインのままで、ホストオペレーティングシステムによってファイルシステムにエラー状態のフラグが設定されることがあります。

snapshot-only バックアップデータのみが階層化されるため、ポリシーでのオブジェクトストレージの接続に関する問題はそれほど重要ではありません。通信の問題により、データのリカバリに時間がかかることがあります、それ以外の場合はアクティブに使用されているデータauto all ポリシーとポリシーを使用すると、アクティブなLUNからコールドデータを階層化できます。つまり、オブジェクトストアデータの読み出し時のエラーがデータベースの可用性に影響する可能性があります。これらのポリシーを適用したSAN環境は、高可用性を実現するように設計されたエンタープライズクラスのオブジェクトストレージとネットワーク接続でのみ使用してください。NetApp StorageGRIDは優れたオプションです。

まとめ

NetApp FabricPoolは、効率と管理性を向上させるためにデータベースに最適な解決策です。ハイパフォーマンスなストレージシステムで重要なデータを確実にホスティングしながら、アクセス頻度の低いデータをプライベートクラウドやパブリッククラウドなどのオブジェクトストレージシステムに移動できます。

メタデータが一元化され、すべてのデータを通常どおり表示できるため、管理性に問題はありません。

ONTAP FabricPoolは、基盤となるデータブロックの場所を自動的に管理します。

詳細情報の入手方法

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントやWebサイトを参照してください。

- TR-4598 : 『FabricPool Best Practices』
<http://www.netapp.com/us/media/tr-4598.pdf>
- TR-3633 : 『ONTAPを基盤にしたOracleデータベース』
<http://www.netapp.com/us/media/tr-3633.pdf>
- TR-4591 : 『Database Data Protection』
<http://www.netapp.com/us/media/tr-4591.pdf>
- TR-4592 : 『Oracle on MetroCluster』
<http://www.netapp.com/us/media/tr-4592.pdf>
- TR-4534 : 『Migration of Oracle Databases to NetApp Storage Systems』
<http://www.netapp.com/us/media/tr-4534.pdf>

バージョン履歴

バージョン	日付	ドキュメントの改訂履歴
バージョン1.0	2018年4月	初版リリース
バージョン1.2	2021年4月	ONTAP 9.8に合わせて更新

本ドキュメントに記載されている製品や機能のバージョンがお客様の環境でサポートされるかどうかについては、NetApp サポートサイトで [Interoperability Matrix Tool \(IMT\)](#) を参照してください。NetApp IMT には、NetApp がサポートする構成を構築するために使用できる製品コンポーネントやバージョンが定義されています。サポートの可否は、お客様の実際のインストール環境が公表されている仕様に従っているかどうかによって異なります。

機械翻訳に関する免責事項

原文は英語で作成されました。英語と日本語訳の間に不一致がある場合には、英語の内容が優先されます。公式な情報については、本資料の英語版を参照してください。翻訳によって生じた矛盾や不一致は、法令の順守や施行に対していかなる拘束力も法的な効力も持ちません。

著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

NetApp の著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、NetApp によって「現状のまま」提供されています。NetApp は明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。NetApp は、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

NetApp は、ここに記載されているすべての製品に対する変更を隨時、予告なく行う権利を保有します。NetApp による明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、NetApp は責任を負いません。この製品の使用または購入は、NetApp の特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許により保護されている場合があります。

本書に含まれるデータは市販の製品および / またはサービス (FAR 2.101 の定義に基づく) に関係し、データの所有権は NetApp, Inc. にあります。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用権を有し、本データの提供の根拠となつた米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc. の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用権については、DFARS 252.227-7015(b) 項で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。

TR-4695-0421-JP