



ホワイト ペーパー : Cisco Unity 4.0 の物理ストレージのベスト プラクティス (Microsoft Exchange 対応)

2004 年 9 月 7 日改訂

この文書では、RAID (Redundant Array of Independent Disks) を使用した Cisco Unity バージョン 4.0 および Cisco Unity Bridge バージョン 3.0 の物理ストレージおよびディスク構成について、推奨されるベスト プラクティスを説明します。この文書は、ハードウェアの購入と導入を計画する際に使用してください。

この文書では、Microsoft Windows 2000 や Microsoft SQL Server のインストール、または RAID に関するベンダー固有の設定については説明していません。

目次

- [RAID ストレージ レベルの選択 \(p.1\)](#)
- [RAID コントローラの設定 \(p.8\)](#)
- [データベースの最適化 \(p.8\)](#)
- [RAID タイプの選択 \(p.11\)](#)
- [システムの容量およびパフォーマンスの計画 \(p.12\)](#)
- [SAN の使用 \(p.13\)](#)
- [その他の参考資料 \(p.14\)](#)

RAID ストレージ レベルの選択

ベスト プラクティス

- Cisco Unity で使用できる各種のハードウェア ベースの RAID ストレージについて調査します。
- RAID 構成の選択は、システムの規模と保存およびアクセスするデータのタイプに基づいて行います。Cisco Unity、Microsoft Exchange、および SQL Server のトランザクション ログのパフォーマンス、データの完全性、および信頼性を最大限に高めるには、RAID 1 を使用します。Cisco Unity データのパフォーマンス、データ ストレージ、およびアクセス容量を最大限に高めるには、RAID 1 または RAID 10 を使用します。



Corporate Headquarters:
Cisco Systems, Inc., 170 West Tasman Drive, San Jose, CA 95134-1706 USA

Copyright © 2005 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco Unity のストレージの設定

Cisco Unity の各種 RAID 構成とディスク ボリュームの詳細を次の図に示しています。

- 小中規模の Cisco Unity の RAID 構成、図 1 (p.4)
- 中大規模の Cisco Unity の RAID 構成、図 2 (p.5)

システム規模の定義

表 1 に、図 1 および図 2 で使用されているシステム規模のラベルと次の製品がサポートするプラットフォームとの対応関係を示します。

- Cisco Unity バージョン 4.0 (バージョン 3.1(x) からのアップグレードを含む)
- Cisco Unity Bridge バージョン 3.0 (バージョン 2.0 からのアップグレードを含む)

小規模システムとは、ユニファイド メッセージングのユーザ数が 499 人、ポート数が 16 個までのシステムです。中規模システムとは、ユニファイド メッセージングのユーザ数が 2,500 人、ポート数が 48 個までのシステムです。大規模システムとは、ユニファイド メッセージングのユーザ数が 7,500 人、ポート数が 72 個までのシステムです。

表 1 に示すとおり、Cisco MCS プラットフォームの一部のモデルでは、Cisco Unity で 2 つのエンタープライズ コミュニケーション構成 (ECS1 と ECS2) を使用できます。これらのマス ストレージ構成は、バイナリ、トランザクション ログ、およびデータベースをそれぞれ専用の RAID アレイに分離することによって、プラットフォームの入出力のパフォーマンスを最適化するように設計されています。

ECS1 プラットフォームは、音声メッセージングのみを展開するために最適化されています。大容量のハード ドライブと RAID 構成を備え、Cisco Unity サーバでのメッセージの保存をサポートします。ECS1 プラットフォームは通常、3 つの RAID 1 アレイか、または 2 つの RAID 1 アレイと 1 つの RAID 10 アレイを備えています。

ECS2 プラットフォームは、ユニファイド メッセージングまたは音声メッセージングを展開するために最適化され、メッセージは独立したサーバに保存されます。ECS2 プラットフォームは、2 台の RAID 1 ハード ドライブを備えています。これはオフボックスのメッセージ ストレージに対応した低コストの構成です。

サポートされているプラットフォームの最新の一覧表については、『Cisco Unity Supported Platforms List』をご覧ください。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps2237/products_data_sheets_list.html

表 1 システム規模のラベルおよび Cisco Unity がサポートしているプラットフォーム

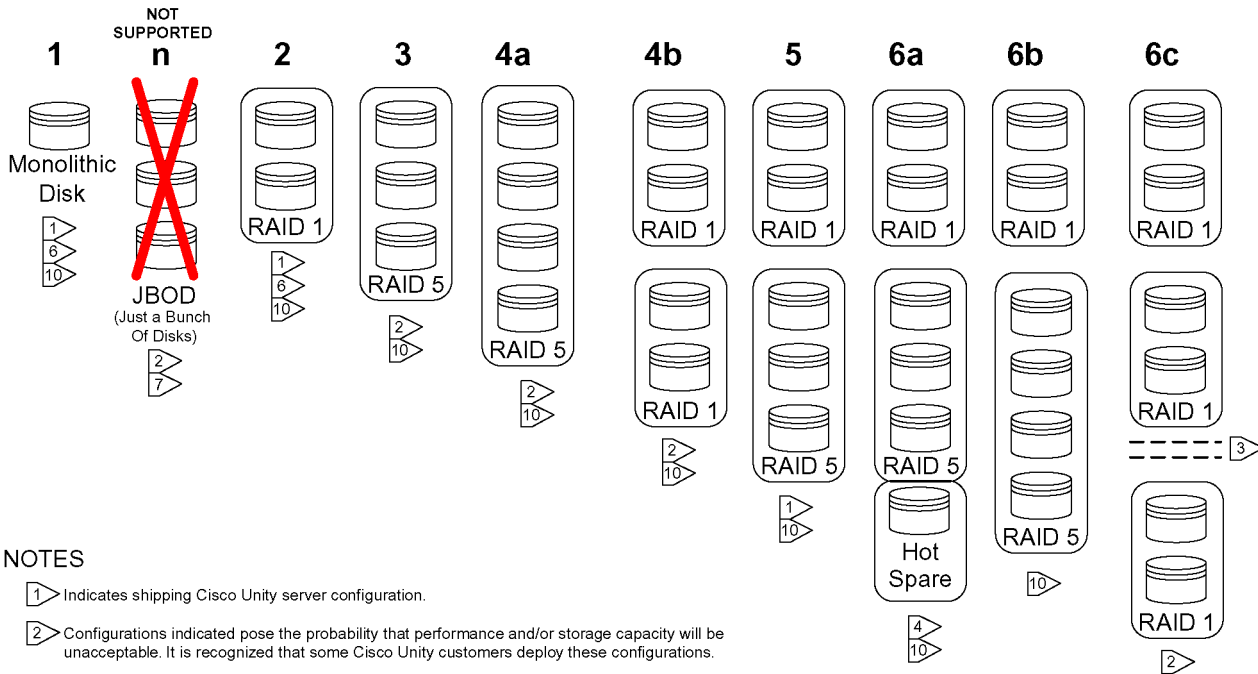
小規模システム	中規模システム		大規模システム	
プラットフォーム オーバーレイ 1	プラットフォーム オーバーレイ 2	プラットフォーム オーバーレイ 3	プラットフォーム オーバーレイ 4	プラットフォーム オーバーレイ 5
MCS-7825H-ECS1	MCS-7835H-ECS1	MCS-7845H-ECS1	MCS-7855I-ECS1	MCS-7865I-ECS1
MCS-7815I-ECS1	MCS-7835I-ECS1	MCS-7845H-ECS2	MCS-7855I-ECS2	MCS-7865I-ECS2
IBM x205	Dell PE2600 (プロセッサ× 1)	MCS-7845I-ECS1	Dell PE4600 (プロセッサ× 2)	Dell PE6650 (プロセッサ× 4)
	HP DL380-G3 (プロセッサ× 1)	MCS-7845I-ECS2	Dell PE6650 (プロセッサ× 2)	Dell PE6600 (プロセッサ× 4)
	HP ML370-G3 (プロセッサ× 1)	Dell PE2600 (プロセッサ× 2)	Dell PE6600 (プロセッサ× 2)	HP DL580-G2 (プロセッサ× 4)
	IBM x235 (プロセッサ× 1)	HP DL380-G3 (プロセッサ× 2)	HP DL580-G2 (プロセッサ× 2)	HP ML570-G2 (プロセッサ× 4)
	IBM x345 (プロセッサ× 1)	HP ML370-G3 (プロセッサ× 2)	HP ML570-G2 (プロセッサ× 2)	IBM x255 (プロセッサ× 4)
		IBM x235 (プロセッサ× 2)	IBM x255 (プロセッサ× 2)	
		IBM x345 (プロセッサ× 2)		

図 1 小規模の Cisco Unity の RAID 構成

Each vertical column indicates a Cisco Unity server's entire storage configuration (numbers denote disk quantity, and letters denote variations within same disk quantity).

Message storage capacity generally increases from left to right.

Refer to notes below per flagnote indicators associated throughout this drawing.



NOTES

- 1 Indicates shipping Cisco Unity server configuration.
- 2 Configurations indicated pose the probability that performance and/or storage capacity will be unacceptable. It is recognized that some Cisco Unity customers deploy these configurations.
- 3 Double dashed line in a vertical column indicates a "split" SCSI backplane between storage volumes above and below. Ideally, connect each side of the split to its own dedicated hardware RAID channel.
- 4 The concept of a "hot spare" is benign and does not affect Cisco Unity performance. Customer adoption is purely voluntary to mitigate the RAID performance impact of a failed drive before it can be replaced.
- 6 The active partition is limited to 4 GB in systems with a monolithic disk or a single RAID 1 volume to conserve the second partition capacity for Exchange message store + logs, the SQL Server data store + logs, and all applications including Cisco Unity and its trace logs, but excluding the OS.
- 7 All references to "RAID" imply hardware RAID only. A software RAID is technically still a "JBOD" configuration. Neither "JBOD" nor software RAID are supported or recommended, as the risk of serious performance degradation is significant.
- 10 Configurations indicated are not recommended for any large-scale or heavily burdened medium-scale deployments, particularly if the voice message store is located on the Cisco Unity server ("on box" scenario).

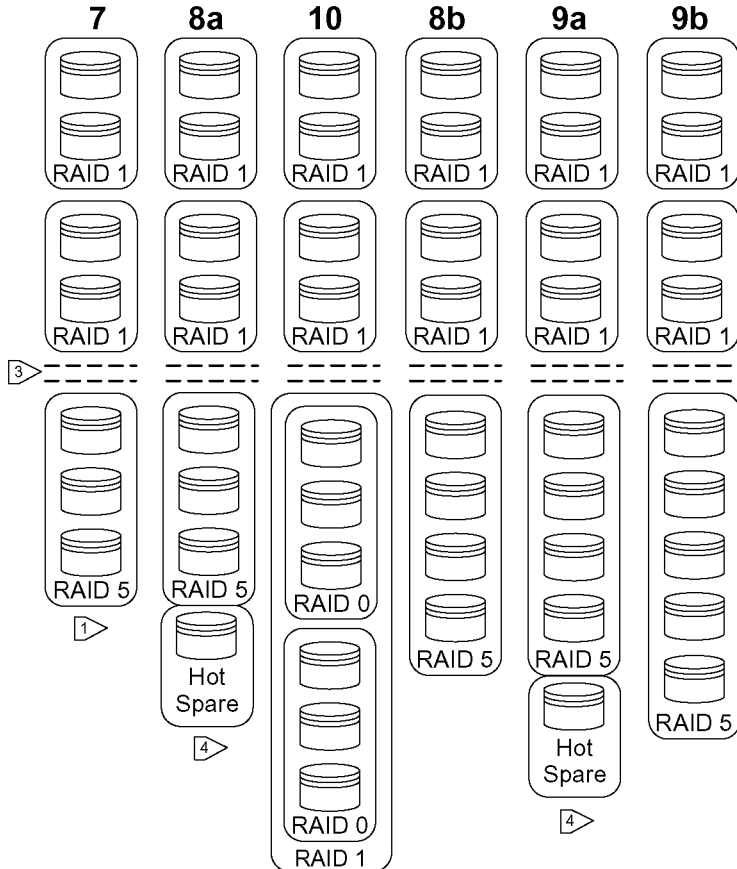
66966

図2 中大規模の Cisco Unity の RAID 構成

Each vertical column indicates a Cisco Unity server's entire storage configuration (numbers denote disk quantity, and letters denote variations within same disk quantity).

Message storage capacity generally increases from left to right.

Refer to notes below per flagnote indicators associated throughout this drawing.



NOTES

- 1 Indicates shipping Cisco Unity server configuration.
- 3 Double dashed line in a vertical column indicates a "split" SCSI backplane between storage volumes above and below. Ideally, connect each side of the split to its own dedicated hardware RAID channel.
- 4 The concept of a "hot spare" is benign and does not affect Cisco Unity performance. Customer adoption is purely voluntary to mitigate the RAID performance impact of a failed drive before it can be replaced.

70000

RAID ストレージ レベルに関する情報

Cisco Unity システムのデータ ストレージ構成を選定するには、組織のデータ ストレージ要件を満たす RAID レベルを特定する必要があります。

RAID 0

RAID 0 では、データが等サイズのブロックに分割され、ドライブ セット全体に順次書き込まれます。これをデータ ストライピングといいます。

RAID 0 では、I/O 負荷がディスク間で均等に共有されるので、単一のドライブを使用する場合に比べてランダム I/O アプリケーションのパフォーマンスが向上します。ただし、RAID 0 はデータの冗長性を備えていないので、データを保護するには頻繁なバックアップ スケジュールを厳格に遵守する必要があります。

RAID 0 はフォールトトレラントではなく、障害の発生したドライブからデータを復元する方法がないため、Cisco Unity では RAID 0 を実装しないことを推奨します。

RAID 1

RAID 1 は、ディスクのミラーリングによって信頼性の高いデータ保護を実現します。ここでは、すべてのデータが 2 台一組のディスクのそれぞれに 1 回ずつ、合計 2 回書き込まれます。読み取りは一組のドライブのいずれか一方から行われます。

1 台のディスクに障害が発生しても、RAID コントローラによって障害を起こしたディスクの交換、残りのディスクの情報を使用したデータの復旧、および再ミラーリングが可能です。その間、Cisco Unity、Exchange、Windows、および SQL Server は稼働し続けます。

RAID 1 は、あらゆる RAID レベルの中で最高のフォールトトレランスを実現できますが、使用するストレージ容量も最大になります。通常なら 1 台のディスクに格納するデータ量に対して 2 台のディスクが必要だからです。

RAID 1 構成はスケーラブルであり、あらゆる規模の Cisco Unity システムで問題なく使用できます。RAID 1 では偶数台のディスクが必要で、最小構成では 2 台一組のディスクを使用します。

一部の文献では、プライマリ ディスクとミラー ディスクを別々の RAID コントローラに接続してフォールトトレランスを高めることが推奨されています。Cisco Unity では、お客様の必要に応じてそうした構成を使用することも可能です。

RAID 4

RAID 4 では、ディスク アレイでのデータ ストライピングを使用しますが、パリティ情報を保存する専用のディスクが追加されます。ディスク障害が発生した場合は、専用ディスク上のパリティ情報を使用してデータの復旧が行われます。

RAID 4 のストライプサイズは、レコード全体を格納できる大きさであり、多数の同時読み取りを行うアプリケーションに適していますが、複数のデータベース更新を同時に実行する Cisco Unity のようなデータベース アプリケーションでは、他の RAID 構成に比べて効率が低下します。そのため、Cisco Unity で RAID 4 を使用することは推奨できません。

RAID 5

RAID 5 は、ディスク アレイでストライプ セットとパリティを使用することによって、信頼性の高いデータ保護を実現します。パリティを使用する構成では、データがブロックに細分化され、パリティの計算が行われ、次にストライプのデータが各ディスク ドライブに書き込まれます。ドライブごとに 1 つのストライプがパリティ情報用に予約され、パリティは常に関連付けられたデータとは異なるドライブに書き込まれます。

RAID 5 を使用してデータベースで読み取り動作を行うと、1 つの I/O が発生します。それに対して書き込みを行った場合は、4 つの I/O 動作（以前のパリティ情報の読み取りと以前のデータの読み取り、次に新しいデータの書き込みと新しいパリティ情報の書き込み）が発生します。

RAID 5 アレイでは、単一のディスクに障害が発生しても、障害を起こしたディスク上のデータは他のディスク上のストライピングされたパリティ情報から復元できます。ただし、あるドライブが失われると、そこに格納されていたデータとパリティ情報にアクセスできなくなるため、データベースの読み取りおよび書き込みのパフォーマンスが低下し、障害を起こしたドライブが復旧するまで回復しません。障害を起こしたディスクへの読み取りまたは書き込みを要求するたびに、そのパリティグループに属する他のすべてのドライブに対して検証プロセスが起動されるからです。最初に障害を起こしたディスクを交換してデータを復旧する前に 2 台目のディスク障害が発生した場合は、2 台目のディスクのデータが失われます。この問題は、ホット スペアを用意することで緩和できます（詳細については、「[オンライン スペア ドライブ](#)」[p.7] を参照してください）。

RAID 5 では、1 つのアレイに 3 台以上のディスクが必要です。RAID 5 では最大 32 台のディスクを 1 セットにして使用できますが、それは推奨できません。1 つのアレイ内のディスク数が増加すると、いずれかのディスクで障害が発生する確率も増加するからです。Cisco Unity システムでは、1 セットあたり 3 ～ 5 台のディスクの使用を推奨します。

RAID 5 は RAID 1 よりも安価に実装できます。RAID 5 では、余分に必要なディスクはアレイあたり 1 台だけです。これは、フォールトトレランスを実現するためにあらゆる RAID レベルに必要な、最小のストレージ容量です。読み取り動作の多い環境では（特に読み取りの割合が 90% を超える場合）、RAID 5 が使用可能で、他の RAID 構成よりも低コストで実装できます。そのため、コストが重要な考慮事項となる特定の構成では、Cisco Unity のプライマリ データ ストアとして RAID 1 よりも RAID 5 を推奨します。

RAID 0 + 1

RAID 0+1 は、RAID 0 と RAID 1 を組み合わせて機能します。データは、2 セットの RAID 0 ドライブで構成された RAID 1 アレイ全体に同時にストライピングされます。

RAID 0+1 は単一のディスク障害に対してフォールトトレラントですが、同一アレイ内で同時に 2 台のディスクに障害が発生すると、データが失われる可能性があります。ディスク障害からの復旧はパフォーマンスに重大な影響を与えます。残りのミラー内のすべてのディスクが、損傷したストライプ セットの復元に関与するからです。そのため、RAID 0+1 を使用して Cisco Unity を展開することは推奨できません。

RAID 10

RAID 10 も RAID 0 と RAID 1 を組み合わせたものですが、RAID 1 ディスクと RAID 0 のスパニングを使用して機能します。データは 1 つの RAID 1 ドライブ セット全体にストライピングされ、次に別の RAID 1 ドライブ セットにミラーリングされます。各書き込み動作では、データをミラーリングするために 2 つの物理 I/O 動作が行われます。この方式によって、RAID 1 ドライブ セットのミラーリングによるデータ保護を実現しながら、同時に RAID 0 アレイの効率的なデータ分散を可能にします。

RAID 10 システムで 1 台のディスクに障害が発生した場合は、コントローラによって残りのストライプ セットへの切り替えが行われます。通常、システムが障害を起こしたディスクのデータを交換ディスク上に復元している間、システムのパフォーマンスが顕著に低下することはありません。RAID 10 は、複数のディスク障害の同時発生に対してフォールトトレラントです（ディスク障害が複数発生しても、それらが同一ミラー内のディスクでないかぎり、データが失われることはありません）。復旧はドライブおよびミラーを交換するだけで済み、その間、アレイの他のディスクは機能し続けます。

物理ディスクの数が同じなら、RAID 10 は RAID 5 の 4 倍の速度で動作します。ディスクドライブの数が増えると、I/O の能力も正比例して増加します。読み取り動作はプライマリドライブでもミラー ディスクでも実行できるので、I/O の増加とともに複数の読み取り動作を同時に実行する頻度が増し、ドライブ セットは全体として高速になります。

Exchange が Cisco Unity サーバにインストールされていない場合は、すべてのディスクを RAID 1 で構成することを推奨します。Exchange が Cisco Unity サーバにインストールされている場合は、最初の 2 つのディスク アレイを RAID 1 で構成し、3 つめのディスク アレイを RAID 10 で構成することを推奨します。

オンライン スペア ドライブ

ホット スペアとも呼ばれるオンライン スペア ドライブによって、システムのフォールトトレランスを一層強化できます。オンライン スペア ドライブは、RAID 1 アレイと RAID 5 アレイの両方に追加できます。1 台のドライブに障害が発生すると、RAID コントローラによって、ただちに障害の起きたドライブのデータの復元が開始され、オンライン スペア ドライブに格納されます。また、RAID コントローラは新しいデータについては直接オンライン スペア ドライブに保存するため、システムの I/O パフォーマンスに対する復旧動作の影響は最小限に抑えられます。

RAID コントローラの設定

ベスト プラクティス

- RAID コントローラが 1 つだけの場合は、データベース ドライブのリード キャッシュではなく、トランザクション ログのライト キャッシュを有効にします。シスコが提供しているサーバでは、ライト キャッシュが無効になっていることに注意してください。
- Cisco Unity サーバで Uninterruptible Power Supply (UPS; 無停電電源装置) を使用します。

RAID コントローラに関する情報

ほとんどの RAID コントローラは、リード キャッシュ、ライト キャッシュ、またはその両方をサポートするように設定できます。コントローラの設定ではリード キャッシュとライト キャッシュの比率を 50:50 にするのが一般的で、これは Cisco Unity にも適しています。

RAID 5 を使用する場合、ライト キャッシュによって処理のオーバーヘッドの増加を抑制できません。ただし、ディスクの速度は、書き込み時の負荷に対応できる必要があります。書き込みトランザクションの数がディスクでサポートできる数を超えた場合、ライト キャッシュは発生し、読み取り動作の速度も影響を受けます。

ライト キャッシュ ディスク コントローラを使用すると、SQL Server のパフォーマンスも向上します。ただし、そのためにはコントローラとディスク サブシステムが、データ クリティカルなトランザクション Relational Database Management System (RDBMS; リレーショナル データベース管理システム) 環境での使用を想定した、特別な設計となっている必要があります (Cisco Unity システムで使用する前に、この点をハードウェア ベンダーに確認してください)。シスコが提供しているサーバでは、ライト キャッシュがデフォルトで無効になっていることに注意してください。

ページ書き込みトランザクションは、完全に適用されるか、または完全にロールバックされる最小の作業単位です。SQL Server でデータ変更を行うと、2 つの論理ページ書き込みトランザクションが発生します。1 つはトランザクション ログ、もう 1 つはデータベース自体に対するものです。SQL Server は、トランザクション ログに対してほとんど即座に書き込みを行います。データベースへの書き込みトランザクションを収集し、管理するために独自のキャッシュ バッファ システムを使用します。トランザクション ログへの書き込みはデータベースへの書き込みの前に発生するため、トランザクション ログは先行書き込みログと呼ばれることもあります。ライト キャッシュを実行する RAID コントローラは、SQL Server のページ書き込みトランザクションを中断させ、それらをハードウェア キャッシュにバッファしてページ書き込みを管理することにより、ディスクのパフォーマンスを最大限に高めます。リード キャッシュとライト キャッシュの比率を調整する場合、単一のパーティションを使用する構成ではライト キャッシュが 100% になるように設定します。

リード キャッシュは通常、多数のシーケンシャル読み取りを実行するアプリケーションで使用します。リード キャッシュは、Cisco Unity のようなランダム リード アプリケーションでは何のメリットもありません。

データベースの最適化

すべてのシステムに適用できるベスト プラクティス

- トランザクション ログとデータベース ファイルを別々のディスクに物理的に分離します。
- トランザクション ログ専用 to 高性能のディスクを割り当てます。
- データベースには専用のボリュームを使用します。これは RAID 5 のパーティションでは特に重要です。

- 1台のディスクをまるごとページファイル専用割り当てる必要はありません。ページファイルはオペレーティングシステムのドライブで問題なく機能し、Cisco Unity サーバの場合はシステムドライブに置いておく必要があります。ページファイルを別の場所に移動する場合は、オペレーティングシステムのクラッシュ ダンプ機能を維持するために第2のページファイルを作成します。
- Exchange データベースのパーティションには、常に FAT ではなく NTFS を使用します。これには、情報ストア データベースとトランザクション ログを格納したパーティションが含まれます。
- 低遅延を保つために十分な数のディスク ドライブを使用します。
- トランザクション ログ ファイルに使用するすべてのディスクに、トランザクション ログの通常の書き込み動作だけでなく、それに加えて発生する読み取りにも対応できる I/O 処理能力があることを確認します。
- SQL Server データベースでは圧縮ファイルを使用しません。圧縮ファイルはサポートされていません。
- Temp.db データベースは、ほとんどの場合、データと同じ場所に置くことができます。
- 新しいドライブをディスク アドミニストレータでフォーマットするときは、アロケーション ユニット サイズとして 64 KB を使用します。
- トランザクション ログを専用のミラーに移動してから、Exchange をバックアップします。
- システム バックアップの際にフルバックアップを実行しない場合は、循環ロギングをオンにします。常にフルバックアップを実行する場合は、循環ロギングをオフにして柔軟なバックアップ スケジュールを設定できます。循環ロギングの詳細については、「Exchange での循環ロギング」(p.11) を参照してください。

Cisco Unity サーバ (Active Directory、Exchange Directory、Exchange Information Store、ローカルの Cisco Unity サーバに関連付けられた Exchange メールボックス、SQL Server、および System State を含む) のバックアップは、データ ファイルまたはログ ファイルと同一のディスクには保存しないようにします。可能な場合、バックアップにはネットワーク上の他の場所を使用します。

Cisco Unity サーバのバックアップの詳細については、『Cisco Unity Maintenance Guide』の「Backing Up and Restoring a Cisco Unity System」の章を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps2237/prod_maintenance_guides_list.html

Cisco Unity、SQL Server、およびExchangeのデータベースに関する情報

データベースの概要

Exchange の情報ストアは、2つの個別のデータベースで構成されています。プライベート情報ストアは、新規インストールの際に Priv.edb として作成され、ユーザ メールボックス内のデータが格納されます。パブリック情報ストアは、新規インストールの際に Pub.edb として作成され、パブリック フォルダ内のデータが格納されます。これらのデータベース ファイルのアクセス パターンは、ランダム読み取りが約 60%、ランダム書き込みが約 40% です。

データベース ファイルの基本単位は、データベース ページです。SQL Server のほとんどの I/O 処理は、データベース ページのレベルで行われます。各データベース ページのサイズは 8 KB です。1つのエクステンツは 8つの連続するページからなり、SQL Server オブジェクト (テーブルやインデックスなど) のアロケーション ユニットとなります。NTFS のアロケーション ユニットは 256 ページで構成され、ストレージの単位としては最大です。

読み取りはアプリケーション プロセスによって行われ、複数の読み取りをデータベースに対して直接同時に実行できます。書き込みは、アプリケーションがデータベースに対して直接行うわけではありません。書き込みはキャッシュに送られ、次に独立したバックグラウンドのデータベース プロセスによって実行されます。このプロセスは、新しいデータの追加や不要なデータの削除を行います。書き込み動作は通常、トランザクション ログ ページについては連続的に発生し、他のタイプのデータについては非同期バッチとして定期的に行われます。

トランザクション ログ ファイルは一連のファイルで構成され、メモリ内のデータがディスクに書き込まれたあとだけでなく、書き込まれる前にも、それらのデータに対するセーフティ ネットとなります。データベースに変更が加えられると、トランザクションのレコードがトランザクション ログに書き込まれるため、そのトランザクションはシステム障害が発生した場合でも再実行できます。トランザクション ログ ファイルのサイズは限られており、ファイルが最大サイズに達すると、Exchange によって新しいログ ファイルへの切り替えが行われ、追跡できるようにジェネレーション番号が割り当てられます。

データベース システム

Online Transaction Processing (OLTP; オンライン トランザクション処理) システムには、大量のデータが格納されます。新しいレコードが恒常的に追加され、データは多数のユーザによって同時にアクセスされます。I/O 動作は通常、トランザクション ログを除くと書き込みよりも読み取りの割合が大きくなります。データベース ロックの時間が短いため、ロックの競合はあまり発生しません。Cisco Unity システムでの OLTP データ アクセスの例としては、Cisco Unity Administrator を使用した加入者情報の検索、呼処理、メッセージ通知、配信リストの使用、および Cisco Unity Assistant と Cisco Unity Inbox の使用などがあります (バージョン 3.1 以前では、Cisco Unity Assistant は ActiveAssistant [AA] と呼ばれ、Cisco Unity Inbox は Visual Messaging Interface [VMI] と呼ばれていました)。

Decision Support System (DSS; 意思決定支援システム) では、OLTP システムから収集されたデータが格納され、複数の同時クエリーが処理されます。DSS システムの I/O 動作は大部分がデータベースのランダム読み取りで占められ、複雑または長大なクエリーの場合は長時間のデータベース ロックが発生します。Cisco Unity システムでの DSS データ アクセスは、レポートを実行する際に発生します。

シーケンシャル I/O とランダム I/O

I/O タスクの実行に要する時間は、そのタスクがランダムまたはシーケンシャルのどちらであるかによって変わります。ランダム I/O は、シーケンシャル I/O に比べて完了するまでの時間が長くなります。ランダム I/O の実行で費やされる時間の大部分はシーク時間、つまりディスクのさまざまな部分にあるデータの検索にかかる時間だからです。Windows のパフォーマンス モニタは、1 秒間に生成される I/O 動作の数を測定するのに役立つ場合もありますが、フォールトトレランスによって生成される I/O の追加分はカウントできません (書き込み数は RAID 1 または RAID 10 使用時は 2 倍、RAID 5 使用時は 4 倍)。

シーケンシャル I/O はパフォーマンスに優れています。データがハード ディスク盤全体に分散して非シーケンシャルな位置にある場合は、ハード ディスクがディスク アームを移動させる時間 (シーク時間)、およびリード / ライト ヘッドを回転させてデータの位置付けを行う時間 (回転待ち時間) がかなり長くなります。データがハード ディスク盤の 1 つの連続した物理セクションに並んでいる場合は、ディスク アームとリード / ライト ヘッドは最小限の移動量で必要なディスク I/O を実行できます。ほとんどのハード ディスクで、シーケンシャル動作を処理するパフォーマンスは、非シーケンシャル動作を処理する場合に比べて 2 倍になります。

シーケンシャル I/O では、9 GB のディスク ドライブで目立った遅延効果なしに毎秒 200 I/O を実行することが可能です。一方、テストの結果によると、ランダム I/O 動作には毎秒 75 ~ 80 I/O の上限を設定する必要があります。

64 KB のデータの読み取りまたは書き込みに要する時間と、8 KB のデータの読み取りまたは書き込みに要する時間はほぼ同じなので、転送バイト数を大きくした方が有利です。SQL Server のインデックス ページのデータ サイズは 8 KB です。ログ マネージャは、可能な場合は常に 32 KB 単位でシーケンシャル書き込みを実行します。大量のデータを検索する必要がある場合、SQL Server は 64 KB I/O で先読みを実行します。

RAID コントローラは、データの読み取りおよび書き込みを 16 ~ 128 KB のスライスに分割し、RAID アレイを構成しているすべてのディスクに分散します。物理ドライブ全体にデータを分散すると、作業負荷が均等に分配され、I/O のパフォーマンスが向上します。I/O を不均等に分配すると一部のディスクがボトルネックになるのに対して、全ディスクの駆動状態が均等化されるためです。

シーケンシャル アクセス データの分離

3 つのデータベース動作、トランザクション ログの書き込み、データベースに対するバルク アップデート、およびバッチ レポートは、主としてシーケンシャルになります。Cisco Unity システムでは、トランザクション ログがシーケンシャル I/O 動作の大部分を占めます。たとえば、Microsoft SQL Server のトランザクション ログでは、I/O はほぼすべてシーケンシャル書き込みなので、専用のディスク ドライブ セット上に分離することも考えられます。そうすれば、トランザクション ログ ファイルを格納したディスクは効率的にトランザクション ログの書き込み動作を実行でき、他の非シーケンシャルな I/O 要求によって中断されることはありません。

トランザクション ログはかなりのサイズまで拡張する場合がありますが、1 つの物理ディスク全体を排他的に使用する必要はなく、あまり使用されない他のファイルとディスク スペースを共有できます。

Cisco Unity の加入者データベースに対するバルク アップデートは、通常、システムを最初に設定したときに実行され、その後は使用率の低い時間帯に実行されるように計画できます。バッチ レポートも使用率の低い時間帯に実行されるようにスケジューリングできます。したがって、バルク アップデートとバッチ レポートは、Cisco Unity システムでシーケンシャル I/O を分割するうえで重要な考慮事項ではありません。

Exchange での循環ロギング

Exchange 5.5 と Exchange 2000 では、データが Jet データベースに保存されます。カレント トランザクションは、ほとんどが Edb.log ファイルに保存されます。Edb.log ファイルのサイズが 5 MB に達すると、Exchange はファイル内の最も古いトランザクションがデータベースに対してコミット済みになっているかどうかを確認します。コミット済みになっていれば、それらの古いトランザクションは新しいトランザクションで上書きされるため、Edb.log ファイルのサイズが 5 MB を超えることはありません。ただし、Exchange はデータベースに対してコミットされていないトランザクションは一切上書きしません。このプロセスを循環ロギングといいます。循環ロギングが有効になっている場合は、Exchange のフルバックアップが必要です。

循環ロギングが無効になっているときに Edb.log ファイルのサイズが 5 MB に達した場合は、Exchange によって同じ名前の新しいログ ファイルが作成され、アクティブでなくなったファイルは名前が変更されます。ログ ファイルの数はトランザクションのロギング数が増えるにしたがって増加し、システムはバックアップが完了するまで新しいログ ファイルの作成を続けます。循環ロギングが無効にした場合は、Exchange のバックアップを実行する必要があります。放置するとトランザクション ログによってディスクが満杯になる恐れがあります。バックアップ スケジュールを設定して定期的にフルバックアップを行い、その他の期間は常に増分バックアップを行うという方式を推奨します。

Exchange のバックアップを行わない場合は、循環ロギングが無効にしないでください。循環ロギングが無効にする場合は、継続してバックアップを実行し、何らかの理由でバックアップを停止することがないようにする必要があります。バックアップを行わなければ、トランザクション ログによってハード ディスクが満杯になる恐れがあります。ディスクが満杯になると Exchange の機能が停止し、さらに Cisco Unity の機能も停止する可能性があります。

RAID タイプの選択

ベスト プラクティス

ハードウェア RAID のみを使用します。ソフトウェア RAID は、Cisco Unity システムでは使用できません。

ハードウェア RAID とソフトウェア RAID の比較に関する情報

ソフトウェア ベースの RAID 実装に比べてハードウェア ベースの RAID 実装には利点が多く、このことはハードウェア RAID が Cisco Unity の実装方式になっている理由を理解するうえで重要です。

ソフトウェア ベースの RAID は、オペレーティング システムとアプリケーション固有のコンポーネントが必要なため複雑であり、処理や保守に対するオーバーヘッドが増加します。ソフトウェア RAID エンジンには、すべての I/O 要求を処理し、CPU リソースをアプリケーション コンポーネントと共有する必要があります。データ処理および物理メモリとのデータ転送が増加するため、大量の CPU リソースが消費され、システム パフォーマンスが低下する恐れがあります。

ハードウェア ベースの RAID は、オペレーティング システムやアプリケーションから完全に独立しています。RAID ファームウェアは固有の専用プロセッサで実行されるので、アプリケーション CPU を共有する必要はありません。これにより、アプリケーション CPU でアプリケーション動作を実行しながら、RAID アレイ アダプタのプロセッサでディスク I/O とフォールトトレランスを同時に管理することが可能になります。RAID のハードウェアまたはファームウェアで異常が発生しても、通常、アプリケーション CPU は動作を継続でき、システム管理者には異常を通知します。Cisco Unity サーバが不測の事態のためにクラッシュした場合でも、ハードウェア ベースの RAID では、加入者データとトランザクション データはミラーリングやパリティを使用して保護され、失われることはありません。RAID バッテリ バックアップ モジュールはキャッシュの一貫性を維持し、未処理の操作を完了します。上記の理由から、ソフトウェア RAID は Cisco Unity システムではサポートされていません。

システムの容量およびパフォーマンスの計画

ベスト プラクティス

- 余裕のある規模にします。システムの規模の決定については、『Cisco Unity Supported Platforms List』を参照してください。
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps2237/products_data_sheets_list.html
- ディスクの空き容量とデータベースの拡張速度を継続的に監視します。
- Cisco Unity CPU での 1 秒あたりのコンテキスト スイッチ回数、および 1 秒あたりのプロセッサ割り込み発生回数を監視し、システム パフォーマンスのボトルネックになる要因を調べるうえでの指標とします。
- ディスク キューの値を 2 未満に保つようにします。
- SQL Server のトランザクション ログは、自動拡張に設定します。ただし、拡張する必要のないサイズにします。
- ユーザあたりのストレージ割り当ては 20 ～ 30 分に指定し、管理します。Cisco Unity はコーデックに依存しています。コーデックに伴うストレージへの影響の詳細については、『White Paper: Audio Codecs and Cisco Unity』を参照してください。
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/c_unity/whitpapr/codecs.htm
- Exchange はアクティブ パーティションにはインストールしません。アクティブ パーティションが満杯になった場合、Windows 2000 と Cisco Unity が動作できなくなります。

データベースの計画に関する情報

ディスクのフラグメンテーション

ハード ディスクへのメモリ ページングの影響を抑制するため、Cisco Unity ボリュームでのフラグメンテーションを定期的にチェックします。フラグメンテーションの合計が 10% を超えているか、または Cisco Unity のファイルで過度なフラグメンテーション（500 を超えるフラグメント）が発生している場合は、そのボリュームでデフラグを実行することを推奨します。

トランザクション ログのサイズ決定

最適なサイズは、復旧方式、ロギングされるデータベース動作のレベル、および定期バックアップの間隔に基づいて決まります。トランザクション ログが頻繁に拡張する場合、パフォーマンスに影響が出る可能性があります。

ディスク容量の 80% 以上が占有されると、パフォーマンスは大幅に低下します。ディスクが満杯になると、データベースが拡張できなくなり、Cisco Unity は停止します。

信頼性の計画

Cisco Unity システムでは、コストが大幅に増加するだけで、信頼性をそれほど向上させないものもあります。たとえば、Cisco Unity の Adapter Fault Tolerance モードでは冗長 NIC を使用することができます。また RAID コントローラに冗長電源装置を装備することも可能です。しかし、冗長 RAID コントローラは多くの場合、高価なわりに信頼性があまり向上しないので、装備するに値しません。

ログおよびファイルの移動

データベース計画の一部として、現在ページング ファイルを格納しているディスクよりも高速の新しい RAID 1 アレイを導入して、Windows のページング ファイルを移動できます。また、SQL または MSDE データベースとトランザクション ログを移動することもできます。Cisco Unity データベースと Reports データベースを再配置する場合、両データベースを同時に移動する必要はありません。

Cisco Unity のトレース ログと Unity Messaging Repository (UMR) も再配置できます。トレース ログ、UnityMta (ストレージ)、および Failed (配信不能メッセージ) ディレクトリを移動する場合、トレース ログと UMR を同時に移動する必要はありません。

Cisco Unity のデータベース、ログ、およびファイルの再配置の詳細については、『Cisco Unity Installation Guide』 Release 4.0(4) の「Preparing for the Installation」の章にある「Determining the Drive Locations for Files on the Cisco Unity System」を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/c_unity/unity40/inst/inst404/ex/index.htm

データストア データベースとトランザクション ログ ファイルの移動方法については、『Cisco Unity Installation Guide』 Release 4.0(4) の「Installing and Configuring Cisco Unity Software」の章にある「Moving the Data Store Databases and Transaction Log Files」を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/c_unity/unity40/inst/inst404/ex/index.htm

SQL Server データベースの移動の詳細については、Microsoft のサポート技術情報 (Microsoft Knowledge Base) の文書番号 224071 を参照してください。Exchange 2000 データベースの移動の詳細については、Microsoft のサポート技術情報の文書番号 257184 および 155761 を参照してください。いずれかのタイプのデータベースを移動するにあたって、その他の情報が必要な場合は、TAC にご連絡ください。

SAN の使用

Storage Area Network (SAN; ストレージエリア ネットワーク) は、ネットワーク アプリケーションおよびデータに対応したフォールトトレラント ストレージの一つです。SAN ソリューションは通常、ストレージのデータ容量の要件が 5 テラバイトを超えるような、非常に大規模なネットワークで使用します。SAN は通常、ファイバチャネルとファイバスイッチを使用してアプリケーション サーバに接続し、既知の各種攻撃に耐えられる独立したネットワークで中央集中型のデータ ストレージを実現します。また SAN では、バックアップと復元を簡単に管理でき、バックアップ トラフィックをデータ ネットワークから分離できます。コストに見合う効果が得られる場合は、SAN は複数の RAID アレイでスケーラビリティを拡張できます。

Cisco Unity システムでは、このようなレベルのストレージ容量は必要ありません。SAN はアクティブ/アクティブ Exchange クラスタを構成する一部の実装で使用できますが、Cisco Unity で使用する場合に推奨される SAN のパフォーマンスと規模については、このホワイト ペーパーの対象範囲外です。

また Cisco.com には、シスコのストレージ ルータを使用して SAN の実装を補完する方法について、お役に立つ参考資料が多数ございます。

その他の参考資料

一般に受け入れられる RAID レベルを定義し、ユーザを教育するため、1992 年に RAID Advisory Board が設立されました。RAID Advisory Board では、ベンダーとユーザ双方にとってのリソースとなる Web サイトを運営しています。

CCSP、Cisco Square Bridge のロゴ、Cisco Unity、Follow Me Browsing、FormShare、StackWise は、Cisco Systems, Inc. の商標です。Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn、iQuick Study は、Cisco Systems, Inc. のサービスマークです。Aironet、ASIST、BPX、Catalyst、CCDA、CCDP、CCIE、CCIP、CCNA、CCNP、Cisco、Cisco Certified Internetwork Expert のロゴ、Cisco IOS、Cisco Press、Cisco Systems、Cisco Systems Capital、Cisco Systems のロゴ、Empowering the Internet Generation、Enterprise/Solver、EtherChannel、EtherFast、EtherSwitch、Fast Step、GigaDrive、GigaStack、HomeLink、Internet Quotient、IOS、IP/TV、iQ Expertise、iQ のロゴ、iQ Net Readiness Scorecard、LightStream、Linksys、MeetingPlace、MGX、Networkers のロゴ、Networking Academy、Network Registrar、Packet、PIX、Post-Routing、Pre-Routing、ProConnect、RateMUX、Registrar、ScriptShare、SlideCast、SMARTnet、StrataView Plus、SwitchProbe、TeleRouter、The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient、TransPath、VCO は、米国および一部の国における Cisco Systems, Inc. または関連会社の登録商標です。

このマニュアルまたは Web サイトで言及している他の商標はいずれも、それぞれの所有者のもです。「パートナー」という用語を使用している場合、シスコシステムズと他社とのパートナー関係を意味するものではありません。(0406R)

Copyright © 2002–2005 Cisco Systems, Inc.
All rights reserved.