

ハイパーコンバード・システム機能ガイド

すべてのハイパーコンバード・システムが同様とは限りません

2014年10月

Storage Strategies Now

シニアアナリスト James E. Bagley

ファンディングアナリスト Deni Connor

ハイパーコンバード・システムは、世界最大手の Web スケール各企業を支えるアーキテクチャーから生まれました。Facebook や Google といった企業は、従来の大規模集中型のストレージアーキテクチャーでは、効率的な拡張が困難だけでなく、莫大な設備投資や運用コストが必要となることに気付きました。これらの企業は、サーバー機能とストレージ機能が 1 台のサーバー上に統合されたコモディティハードウェアを使ってクラスターを構成し、そこでアプリケーションやサービスを稼働させました。この場合、Web スケール企業自らがソフトウェアを開発する必要がありましたが、同時にかつてないスケラビリティやパフォーマンスを実現する結果となりました。現在では、商用のハイパーコンバード・システムが次々と実用化され、多くの IT 部門が、従来のストレージレイを不要とする、最先端アーキテクチャーのメリットを享受できるようになりました。

SSG-NOW では、サーバーとストレージによる統合機能を、大きな成長が見込まれる製品カテゴリーと位置付け、早期からこの新しい分野に関する調査を開始してきました。特定用途のプロプライエタリーなストレージシステムに替えて、ストレージを直に接続した業界標準の x86 ハードウェアプラットフォームを採用することで、設備投資と運用コストを最小限に抑えることができます。ソフトウェアイネーブルなハイパーコンバード・ソリューションには、仮想化のためのハイパーバイザーとオペレーティングシステムが含まれ、SSD および HDD をサポートします。本レポートでは、一例として Nutanix を取り上げ、クラス最高の実装を決定付ける重要な機能について分析を行ないました。なお、最後の要約では、他のハイパーコンバード・ベンダーについても言及しました。

エグゼクティブサマリー

SSG-NOW は、企業顧客が必要とする具体的な機能をもとに、複数のハイパーコンバード・システムの評価を実施しました。比較機能には、従来からのインフラストラクチャーソリューションが提供する内容も含まれています。SSG-NOW が設定した評価基準による調査結果では、Nutanix が最も完成度の高いソリューションとなっています。以下に SSG-NOW がカバーする機能を示します。

- x86 サーバー上のハイパーコンバージェンス
- ソフトウェアデファインドアーキテクチャー
- マルチハイパーバイザーサポート
- データローカリティ(配置場所)およびインテリジェントティアリング
- コンシューマーグレードの管理機能
- 無制限のリニアな拡張
- オープンインターフェースを利用した自動化と分析機能
- スナップショットやクローンを含むネイティブなデータ管理機能
- ハイブリッドクラウド環境のサポート
- 自己修復および無停止でのアップグレード
- あらゆるワークロードに対応するプラットフォーム
- 単一障害点が存在しない分散システム

業界標準 x86 プラットフォーム上のハイパーコンバージェンス

ハイパーコンバージド・プラットフォームでは、同一サーバー内に拡張可能なサーバー機能とストレージ機能を統合しています。該当ソフトウェアが、クラスター内のすべてのノードに接続されたストレージリソースをまとめ、すべてのホストからアクセスすることが可能な共有プールを生成します。仮想アプリケーションが使用するデータは、最も近くで処理ができるようローカルストレージに配置されます。これによって、専用ネットワークで接続された従来の共有ストレージで発生していた遅延や複雑性を大幅に低減すると同時に、共有ストレージを必要とするあらゆる仮想化機能もサポートできるようになります。

ストレージリソース (HDD および SSD) は、サーバーのストレージリソースと、ハイパーバイザーの READ/WRITE 要求を直接受け渡す仮想ストレージアプライアンス (または同等機能) によって管理されます。強力なデータエラー検知とリカバリ処理によって、高信頼性と高可用性を実現するシステム環境が提供されます。これらのストレージファブリック用インタフェース設計や発揮されるパフォーマンスは、コンバージド・システム全体の実行可能性において極めて重要となります。

Nutanix バーチャルコンピューティングプラットフォームは、1 つのシステムで同時にサーバー機能とストレージ機能を提供することで、従来のストレージレイを不要にします。Nutanix の各ノードでは、業界標準のハイパーバイザーと、ハイパーバイザーへのローカル I/O 要求を処理する Nutanix コントローラーVM が稼働します。従来と同じインタフェース経由でハイパーバイザーに提供されたストレージリソースは、プールされ、すべてのゲスト VM から利用できるようになります。1 つのサーバー上にサーバー機能とストレージ機能を統合することで、既存のデータセンターに、柔軟性と拡張性に富んだビルディングブロックを提供することができます。

Nutanix では、他社とは大きく異なる、世界最大規模のクラウドやインターネット企業で培われた Web スケールテクノロジーとアーキテクチャーを採用しています。Web スケールの強みを活かし、従来のストレージにおける高コスト性や著しいデータ遅延、運用コストや運用担当の高負荷という問題を回避すると共に、サーバーを 1 台ずつ追加するだけで、容易にインフラストラクチャーを拡張することができます。さらに、SAN や NAS システムといったレガシーなストレージにおける複雑さやパフォーマンス問題からも解放されます。

ソフトウェアデファインド

ハイパーコンバージド・システムでは、業界標準のハードウェアを使用することで、並列ハードウェア開発における制約に縛られることなく、素早く進化することが可能です。ソフトウェアデファインドなシステムでは、新しいプロセッサ、メモリ、テクノロジーなどが利用可能になれば、直ぐにその優位性を享受することができます。一方、ハードウェアデファインドなソリューションの場合には、新たなソフトウェア機能を構築する前に、設計、開発、テストを実施する必要があります。

Nutanix は、完全にソフトウェアドリブンなシステムであり、新機能の開発やリリースを素早く実施することができます。例えば、データの重複排除機能が実装されていない初期の Nutanix を購入した企業は、その後リリースされた、複数の重複排除機能を備えたソフトウェアバージョンを直ちに利用することができます。Nutanix は、様々な x86 ハードウェアプラットフォーム上で稼働することができる順応性を備えており、CPU、サーバー、ストレージ、ネットワーク、メモリ、グラフィックアクセラレータ (GPU) といった各種デバイスの急速な技術進歩によるメリットをもれなく享受することができます。さらに Nutanix では、プラットフォームの選択肢が広がるよう、Dell などを含むチャネル企業を通じて、製品にさまざまなアレンジを加えています。

マルチハイパーバイザーサポート

例えば VMware vSphere といった、特定のハイパーバイザーだけをサポートするコンバージド・システムを採用した場合、企業は該当ベンダーにロックインされ、そのライセンス料金体系や複雑なマイグレーション方式に縛られることとなります。VMware と同様に、以前から幅広く採用されている Microsoft Hyper-V は、特に Exchange Server や SQL Server といった Microsoft Server アプリケーションを利用する場合に優位となります。Windows Server 2012 および Windows Server 2012 R2 のユーザーは、製品に Hyper-V のライセンスが同梱されているため、その活用が加速しています。また、プライベートおよびパブリッククラウドを構築する場合、オープンソースのハイパーバイザーである KVM を使用すれば、ライセンス料金が不要なため、大幅なコスト削減が可能となります。英国に VMware のデータセンターを正副 2 か所保有する欧州の金融サービス企業は、KVM を使用した仮想化環境に切り替えることで、100 万ユーロ以上を節減することができました。

Nutanix の場合には、VMware vSphere、Microsoft Hyper-V、KVM をまったく同等に実装することができます。さらに、複数の Nutanix クラスター上で異なるハイパーバイザーをそれぞれ稼働させ、1 台のコンソールからまとめて管理することも可能です。これにより IT 運用負荷および必要となるトレーニングを大幅に節減することができます。このような特性は、多くの企業にとって、自社の IT 環境で異なるハイパーバイザーを稼働させる上で大きなメリットになります。例えば、コストを削減するために Hyper-V をブランチオフィスや開発・テストで使用し、データセンター環境では一貫性が維持できるように、習熟した vSphere を利用するという運用が可能となります。

データローカリティ(配置場所)およびインテリジェントティアリング

コンバージド・プラットフォームでは、アプリケーションのデータを物理的にアプリケーションの近くに配置することが重要となります。別レイヤであるサーバーとストレージレイを接続する専用のストレージネットワークを利用した従来型のストレージシステムと比較し、データを近くに配置することで、ネットワークトラフィックやパフォーマンスの遅延を大幅に低減することができます。しかし、データをワークロードが発生するそばで維持することは簡単ではありません。特に、VM が特定の物理ホストから別ホストにマイグレーションされた場合には、その管理が複雑になります。VM をマイグレーションする場合、データも同じように移動する必要があります。データがアプリケーションの近くに存在しない場合、クラスターの別ノードにアクセスする必要が生じ、アプリケーションに対するストレージのパフォーマンスが劣化します。ローカリティ(配置場所)に加え、使用するメディアも重要となります。データローケーションの運用においては、ホットデータ(アクセス要求があるデータ)をフラッシュドライブに、コールドデータをローテーションメディアに格納する機能が重要となります。

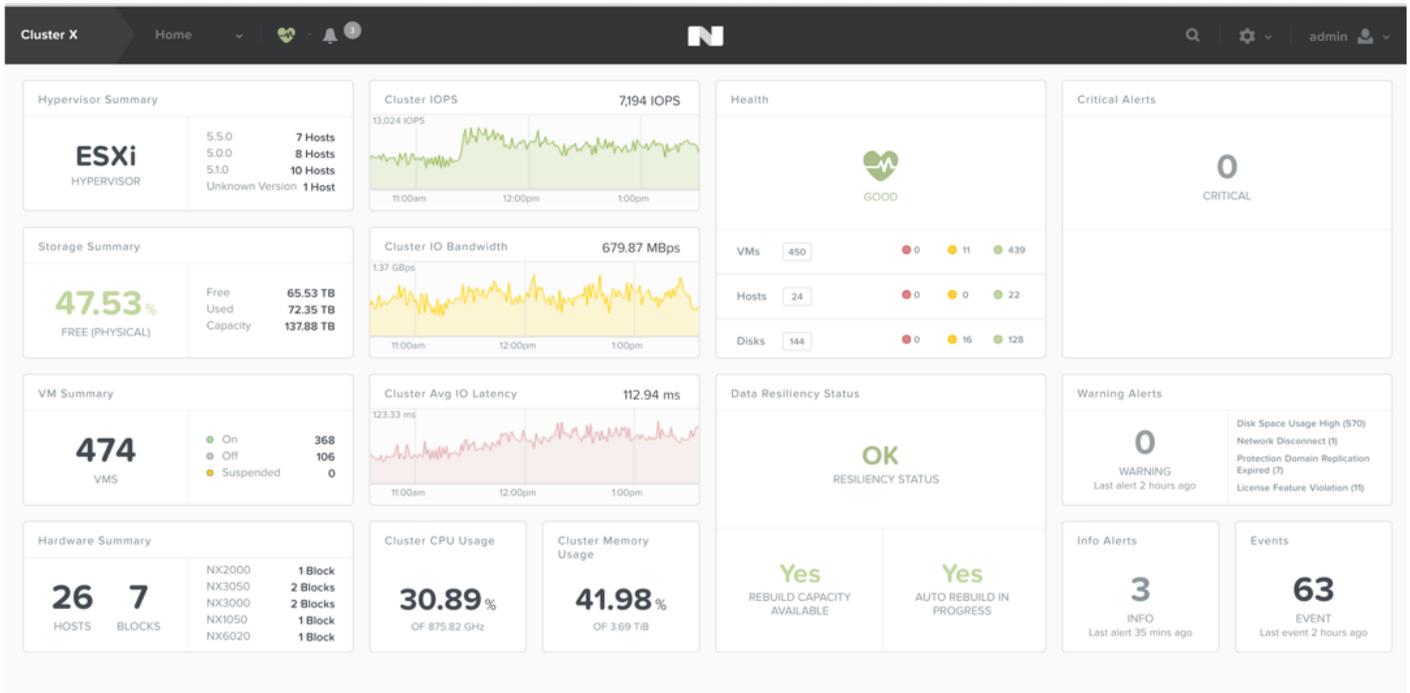
Nutanix におけるクラスターと VM のパフォーマンスは、データのローカリティによって最適化されています。Nutanix の場合、すべてのデータに対する READ/WRITE 要求は、物理ホスト上の VM の最も近くにあるローカルのコントローラー VM (CVM) から発行されます。VM のデータは、ローカルの CVM がコントロールするストレージ処理によって、サーバーのローカルストレージから提供されます。VM が特定のノードから他のノードに(例えば可用性の向上やロードバランシングのために)マイグレーションされた場合、Nutanix 分散ファイルシステム (NDFS) は、READ/WRITE 要求が異なるノードから発生していることを検知し、バックグラウンド処理でデータのリバランシングを行ない、すべてのストレージ処理がローカルで発生するよう調整します。データのマイグレーションは、データがネットワークに流れ込むことがないように、READ 処理が発生した場合にのみ実施され、すべてのホストや VM から 100%そのまま使用することができます。さらに、ホットデータは自動的に SSD 層に移され、高いパフォーマンスを維持できるように設置されます。

コンシューマーグレードの管理機能

クリティカルなデータセンターの運用にあたり、有効でない管理用コンソールを導入してしまうと、新たなシステムやサポートの開発途上でアドミニストレーターの生産性を悪化させてしまう場合があります。現代、実質上標準となっている Apple iPhone のユーザーインターフェースは、各種管理機能に加え、様々な一般向けデバイス(スマートフォンやタブレット)でも採用されています。一方、レガシーなインターフェースは、Web とモバイルデバイスの機能を組み合わせただけで、iPhone と同様のシンプルさを提供できるものではありません。残念ながら、ストレージ業界で共通的に使用されるほとんどのユーザーインターフェース (UI) は、10 年以上前に開発されたもので、仮想化チームにとっては違和感のある難解な用語やワークフローが使用されています。このようなレガシーなコンソールとの間で互換性を確保するためには、より手数がかかる運用が必要になります。

Nutanix クラスターの管理は、Nutanix Prism から行ないます。Prism は、Nutanix を強力かつシンプルに管理できるマネージメントエクスペリエンスを提供します。Prism は、洗練されたシンプルな HTML5 インターフェースを備え、クラウドとデータセンターのオーケストレーションシステムを統合することができる REST ベースの API を提供しています。Prism には、単体のクラスターを管理するための Prism Element と、マルチサイトおよびマルチクラスターを管理するための Prism Central という、2 つのバージョンがあります。Prism を使用することで、アドミニストレーターはクラスターのあらゆる部分を監視およびコントロールし、インフラストラクチャーを容易に導入、保守、拡張できるようになります。また、Prism では、サポート対象のハイパーバイザーをすべて同様に扱うことができます。

Prism の管理画面例



無制限のリニアな拡張性

従来型のストレージを保有する顧客企業にとって、拡張性は重要な問題であり、3年あるいは4年先を見越した上でサーバーやストレージのキャパシティを考慮しなければなりません。この「スケールアップ型」のアプローチでは、途中でビジネス要件に変更が生じたような場合、非常に高額な費用がかかり、データ拡張における弾力性が阻害されることがあります。一方、サーバーを1台単位で拡張できる形態であれば、迅速かつ漸増的に拡張を図ることができます。システムの拡張を「ジャストインタイム方式」で行うことで、リスクを低減し、リソースがオーバープロビジョニング状態になっている期間を短縮し、設備投資を大幅に低減することができます。サポート可能なクラスターのノード数を考える上で、顧客企業がその拡張について実質制限が無いと考えながらプラットフォームに投資できることは非常に重要です。

大規模な拡張性を持つ設計では、クラスターのサイズに関係なく、クラスターの各ノードがステータス情報の一部だけを管理することが求められます。この要件を満たすためには、クラスター全体のデータやメタデータを管理するマスターノードは存在してはなりません。これは、真にスケラブルなアーキテクチャーにおいて最も重要な概念であり、レガシーなアーキテクチャーに取り込むことはほとんど不可能です。なぜならば、従来のアーキテクチャーでは、データの保護やマシン間の通信により、最終的に動きが取れなくなってしまふからです。

Nutanix のクラスターサイズには制限がなく、1 つのネームスペースクラスターに数千ノードを設定するといった極端な場合でない限り、論理的には数百におよぶクラスターをサポートすることができます。小規模から大規模クラスターまで、ノードやクラスターのパフォーマンスを損なうことなくキャパシティをリニアに拡張できるよう Nutanix 分散ファイルシステム (NDFS) が、すべてのタイプのデータを効率的に管理します。NDFS では、構成データを SSD 内の非常に小さなインメモリデータベース内で維持します。また、この構成データベースの 3 つのコピーが、常にクラスター内で維持されています。重要となるのは、このデータベースのサイズが決して数 MB を超えないように維持されていることです。構成データのデータベースには、各ノードの ID、サービスの稼働状況、クラスター全体に関する情報が含まれていますが、1,000 程度のノードで構成されるクラスターの場合、サイズは数 MB 程度です。もし、このデータベースを維持している 3 つのノードの 1 つに障害や使用不能状態が発生した場合、クラスター内の代わりのノードが、シームレスにデータベースを引き継ぎ維持します。

また、NDFS はストレージの拡張やメタデータを管理するために NoSQL のコンセプトをいくつか採用しています。例えば、システムでは特定の仮想ディスクに対するオフセットとなるキーと、クラスター内のデータのレプリカの物理ロケーションを表すバリューの組み合わせであるキーバリューペアを、整合性が保たれたバージョンの Cassandra データベースで維持しています。キーバリューは非常に優れた機能で、高い信頼性とパフォーマンスを発揮します。

すべての Nutanix ノードに存在するコントローラー仮想マシン (CVM) が、ローカルに存在するハイパーバイザーとゲスト VM のすべてのデータに関わる READ/WRITE 処理を実行し、NDFS に対するゲートウェイとして機能します。この n-way コントローラーモデルは、クラスター内の Nutanix ノード数の増加に比例して、CVM の数も増加するものとなっており、従来のディスクアレイで発生していたコントローラーのボトルネックを回避できます。プライベートおよびパブリックのインフラストラクチャーは、できる限り小さな単位でキャパシティを追加することで、コミッショニングやデコミッショニングをよりシンプル化にしようという傾向にあります。これは、パブリッククラウドの効率性を、あらゆる規模の企業が自社のデータセンターに取り入れようとする非常に大きな変化の現れであると考えられます。

オープンインタフェースを利用した自動化と分析機能

従来は、クラスターのノード数が増えれば、それに比例する形で管理作業も複雑になりました。ノード数を増やすことで規模は拡大しますが、インフラストラクチャーを継続的かつ高い信頼性をもって運用するためには、人手もまた同時に増えることとなります。この相反する課題を解決するためには、高度な自動化を行ない、無駄なマニュアルオペレーションを排除し、必要な管理機能を最小限に抑えることが必要となります。運用コストを下げる鍵は高度な自動化環境にあります。

また、障害につながる傾向を特定する予測分析機能に対する要望も高まっています。自動化機能と予測分析機能を併用することで、問題が発生する前にプロアクティブに解決を図り、運用コストやダウンタイムを劇的に低減することができます。

Nutanix では、容易にプログラミングを行い、自動化やレポート生成を可能にするインタフェースを提供しています。本インタフェースには、REST API と、スクリプトを使った自動化のための Nutanix コマンドライン インタフェース (NCLI) が含まれています。REST API を使用することで、Prism UI の提供機能およびデータポイントを使用したデータ分析が可能になります。また、オーケストレーションや自動化のためのツールを使用することで、直接 Nutanix のアクションをコントロールすることができます。さらに、VMware vRealize Automation (VRA) または Microsoft の System Center や Windows Azure Pack といったツールを使って、Nutanix 向けのカスタムインタフェース (グラフィカルその他) を容易に作成することができます。これは、サードパーティーの開発者が、自らカスタム UI を作成し、Nutanix の分析データにアクセスできるということを意味しています。

分析対象には、ハイパーバイザー環境、使用中のストレージ、VM およびワークロードのパフォーマンス、CPU 使用率などに関する情報が含まれます。ストレージのパフォーマンス分析機能には、IOPS、バンド幅使用率、ストレージクラス別の遅延データなどが含まれています。また、アナリティック API を使用することで、使用中のアラートやポリシーを取得することができます。

スナップショットやクローンを含むネイティブなデータ管理機能

現在のストレージシステムには、ストレージやデータ管理に関連して基本的に確認すべき要件であるデータ保護やリカバリ機能などがあります。また、ディザスタリカバリのためのリモートクラスタに対するワークロードおよびデータのスナップショットとクローン、さらに自動化処理やマニュアルによるアーカイブ機能なども含まれています。これらの機能はミッションクリティカルである上に、大きな帯域幅を占有し、データの二重化や未使用ブロックの発生によりディスクの非効率化を招きます。

これらの機能は、仮想システムを実現するための基本的な要件になります。統合的なデータ管理とデータ保護機能が提供されることで、バックアップ、ディザスタリカバリ、そしてアーカイブのためのローカルストレージ、リモートストレージおよびアプライアンスを管理するインターフェースがばらばらになることを防止できます。これらの機能は、製品やサポートシステムと統合されている必要があります。

Nutanix NDFS では、VMware vSphere Storage API for Array Integration (VAAI)、Windows Offloaded Data Transfer (ODX)、Nutanix REST および Prism から利用することができる、システム負荷の少ない VM セントリックなスナップショットとクローン機能を提供しています。スナップショットおよびクローンでは、効率良い redirect-on-write アルゴリズムを採用しており、ストレージや帯域幅の占有を最小限に抑えることができます。

Nutanix のハイパーコンバージド・インフラストラクチャーには、複数のデータセンター向けの、継続的データ保護 (CDP - Continuous Data Protection) 機能が含まれています。先端の同期ミラーリングテクノロジーを使用した Nutanix の Metro Availability により、2 つの異なるサイトに置かれた仮想マシクラスタ間のデータレプリケーションが可能になります。すべての機能は Nutanix とネイティブに統合され、また、すべての Nutanix プラットフォームでサポートされるため、ハードウェアを交換する必要もありません。企業の IT チームは、計画的あるいは予期しないサイトのダウンが発生しても、アプリケーション機能の提供を継続することができます。

仮想化チームは、計画的なメンテナンスを実施中の状況であっても、稼働状態のまま 2 サイト間の仮想マシンマイグレーションを実行できるようになり、データ損失最大許容範囲 (RPO) をゼロに抑え、データ復活最大許容時間 (RTO) もほぼゼロに抑えることができます。Metro Availability は数分で導入が可能で、Nutanix Prism UI から直接管理することができ、管理コンソールを別途追加する必要もありません。さらに、Nutanix では、異なるデータセンター間をまたがる VM の同期レプリケーション機能も提供しています。レプリケーションはデフォルトで WAN に対して最適化され、回線に送出される前にデータの重複排除と圧縮処理が行われます。

クラウドレディネス

SSG-NOW では、クラウドストレージおよびクラウド統合システムに関する年間サーベイを実施し、IT マネージメント層において、オンプレミスのインフラストラクチャーを拡張する形でパブリッククラウド機能を利用したいという要求があり、さらに、その要求が大きな伸びを示しているという調査結果を得ています。

ハイパーコンバージド・システムは、パブリック、プライベートあるいはハイブリッドクラウドに対して、それぞれ独立した機能を持つべきと考えられます。既存のプラットフォームにプラグインできるだけでなく、真のクラウドレディネスを実現するためには、ハイブリッドクラウド機能と、処理する場所に依存しない形でのワークロード管理機能のシームレスな統合が求められます。リクエストがもっとも多い使用例は、パブリッククラウドをバックアップ、ディザスタリカバリおよびアーカイブに利用するという長期的なデータ維持に関するものです。クラウドリソースのシンプルな管理によって、本機能をシームレスにセットアップしたいというのが共通の要望です。また、データ保護については、データ損失最大許容範囲 (RPO) やデータ復活最大許容時間 (RTO) 内にインクリメンタルスナップショットを行なうというポリシーが不可欠となります。

Nutanix では、パブリッククラウドベースのストレージに対し、制限の無い効率的なインクリメンタル「フェールオーバー」スナップショット機能を提供しています。Nutanix は、リリース 4.1 で、企業が自社のデータセンターの拡張にあたって、Amazon Web Services を含むパブリッククラウドを利用できるよう支援する機能を提供しました。顧客企業は、Prism ユーザーインターフェースを介して、パブリッククラウドにワークロードのバックアップを取ることができます。バックアップ処理は、回線を横断するデータ圧縮機能や重複排除機能によって WAN 最適化がなされています。データ損失最大許容範囲 (RPO) は 1 時間程度に抑えられ、データ復活最大許容時間 (RTO) も Prism や自動化機能により大幅に短縮されます。

自己修復および無停止でのアップグレード

IT マネージャーは、システムアーキテクチャーに関わりなく、アプリケーションのサービスレベル契約 (SLA) の内容を最大限に維持できるよう、長年、システム修復の自動化とフォールトトレランス化を望んできました。現在は、ハードウェアに問題が生じない限り、ユーザーの処理に影響を与える状況はほとんど発生しなくなっています。経年による信頼性劣化に対応するハードウェアの交換は不可欠ですが、フォールトトレランスの実現は、現在のエンタープライズシステムにおける基本的な要件になっています。

ハイパーバイザー、コンバージド・ソフトウェアスタック、そしてファームウェアに対するソフトウェアアップデートは、ローリングベースで実施できます。運用を中断する必要のないソフトウェアアップグレードは、これまで多くの企業が目指しながら達成できなかった機能です。

Nutanix のコントローラーVM (CVM) では、VM が障害ドメインを最小限に維持できるストレージコントロールロジックを提供することで、システム全体の信頼性を向上しています。さらに、ストレージと仮想化イメージが分離されているため、Nutanix オペレーティングシステムとハイパーバイザーを、稼働状態のままワンクリックでアップグレードすることができます。さらに、ストレージサービスをユーザー領域で稼働させることで、システム全体の安定性に影響を及ぼすことなくアップグレード処理を進めることが可能で、同時にサーバーリソースの節減にもつながっています。データ保護ポリシーをクラスター全体に自動適用する機能と合わせ、これらのコア機能が、ディスク、ノードおよびラックレベルにおける高信頼性を実現し、Nutanix をエンタープライズグレードのソリューションにまで高めています。

あらゆるワークロードに対応するプラットフォーム

多くのデータセンターには、DAS、SAN や NAS システム、バックアップ用、クラウドオンランプ (cloud on-ramp) など、さまざまなタイプのストレージデバイスが存在しています。例えば、ミッションクリティカルなワークロードにはハイエンドの SAN、内部向けアプリケーションには NAS、開発・テスト用には DAS、非構造化データにはクラウドゲートウェイを割り当てるなど、多くの場合、企業では、ワークロード別に異なるベンダー製品を利用しています。これらのソリューションは、それぞれ管理面や、サービス対応窓口も異なるため、結果的に多大な設備投資や運用コストを発生させます。しかし、これらのデバイスおよび関連するサポートの幾つかは、ハイパーコンバージド・システムでリプレースすることができます。

Nutanix は、すべてのワークロードやユーザー案件をサポートできるよう、1 つのプラットフォーム上にストレージ機能を集約しています。Nutanix オペレーティングシステムは、アプリケーションニーズに応じ、異なるハードウェア構成をサポートします。顧客企業は、ストレージ重視のノード、処理能力重視のノード、特殊な GPU を装備したノード、ROBO シナリオ向けのノードなど、すべてを同じクラスター内に収めることができます。Prism では異なるタイプのノードも集中管理することができ、また、ソフトウェア機能は全ノードに対して適用可能で、すべてのノードを同様かつシンプルに管理することができます。

分散システム

分散システムにおける基本的な命題は、システムに単一障害点を持たないことです。分散システムは処理をクラスター内のすべてのノードに分散して実行します。これによって、全体としての信頼性が向上しリニアな拡張性が生まれます。そして、これこそが Facebook や Amazon、Google といった Web スケールなプロバイダーが本アーキテクチャーを採用した理由なのです。一方、商用環境において真の分散システムを管理する際の複雑さは非常に大きく、企業を躊躇させる要因となっていました。しかし、一度導入してしまえば、相当長期間にわたりメリットを享受できます。

分散システムでは、ストレージシステムの一部である実際のデータやメタデータから、システムの設定やステータスを切り離してコントロールできなければなりません。ステータス情報の冗長コピーをクラスター内の複数ノードに配布し、障害発生時は自動的にそちらへフェールオーバーできる必要があります。また、分散システムには、自動化コントロールに加え、データの配置、操作、ティアリングのためのポリシーコントロールが必要であり、物理的かつ遅延時間の観点から、管理する仮想ワークロードのもっとも近くにデータを配置できるようにしなければなりません。

Nutanix のアーキテクチャーは、サーバー機能とストレージ機能を統合した、真にシェアドナシグなシステムの好例と言えます。従来のストレージシステムや、デュアルコントローラーによるアーキテクチャーに立脚した他の幾つかのハイパーコンバージド・システムとは大きく異なり、Nutanix ではワークロードとデータをクラスター内のすべてのノードに分散します。データの圧縮、重複排除、ティアリングなど、すべてが MapReduce ジョブによって分散され、クラスター内のサーバーリソースをフルに活用することができます。Nutanix オペレーティングシステム (NOS) はまた、Paxos、Cassandra、Zookeeper といった分散テクノロジーを利用し、クラスター全体のデータとメタデータを管理しています。

コンバージド・システムの比較

本書では、ハイパーコンバージド機能に関する主な特徴について解説してきました。本セクションでは、ハイパーコンバージド分野におけるベンダー間の比較を行いません。

Simplivity

Simplivity 社は、2009 年に Diligent 社の共同創業者によって創立され、IBM に買収されたデータ重複排除ソフトウェアのベンダーであり、2012 年後半にコンバージド・システムの出荷を開始しました。システムはコモディティ製品である x86 ハードウェア上に構築されていますが、PCIe カードとシステムに重要な機能を提供する Simplivity 社独自の FPGA ハードウェアが必要となります。デバイスは、サーバー、ストレージ、イーサネットコネクティビティハードウェアと VMware ESXi が同梱された OmniCube™ システムとして出荷されています。

VMware EVO: RAIL

EVO: RAIL は、VMware のハードウェアパートナーが提供する (VMware は直接販売しない) ハイパーコンバージド・ソフトウェアスタックであり、サーバー、ストレージおよび VMware のコンポーネントを使用したコネクティビティを提供しています。EVO: RAIL は、VMware vSphere、vCenter Server および VMware Virtual SAN といったテクノロジーに立脚し、VMware ソフトウェアを利用した、ハイパーコンバージド・インフラストラクチャーアプライアンスを提供しています。

Nutanix

Nutanix は 2009 年に創立され、ハイパーコンバージド・システムの明確なパイオニアかつリーダーとして認知されています。Nutanix バーチャルコンピューティングプラットフォームは、既成の x86 ハードウェアや、Dell ブランドのサーバーハードウェア上で稼働します。Nutanix は、Amazon や Facebook のような、真の Web スケール環境を実現するための豊富な機能を提供しています。

ハイパーコンバージド・システムの比較

以下の表は、SSG-NOW が一般に公開されている情報に基づき、前述のカテゴリー別に 3 製品を比較したものです。

機能	Simplivity	VMware EVO:RAIL	Nutanix
x86 サーバー上のハイパーコンバージェンス	◎	○ 1 構成に限定	◎ 複数のモデルで対応
ソフトウェアデファインド	× (1)	◎	◎
異なるハイパーバイザーのサポート	×	×	◎
データのローカリティおよびインテリジェントティアリング	×	×	◎
コンシューマグレードの HTML5 UI	×	○ 一部対応 (2)	◎
無制限な拡張性	×	×	◎
オープンインタフェースを使った自動化および分析機能	×	×	◎
ネイティブなデータ管理 (スナップショット/クローン)	◎	×	◎
クラウドレディ	◎	×	◎
自己修復と無停止でのアップグレード	× (3)	◎	◎
リニアな拡張性	× 最大クラスターサイズは、4~8 ノード	○ 4 ノード単位で追加可能で、1 クラスターあたり 16 ノードまで	◎ 1 ノード単位で追加が可能で、クラスターのノード数に制限無し
あらゆるタイプのワークロードに対応	× ほとんどのアプリケーションに対するリファレンスアーキテクチャなし	× Tier 1 のワークロードには推奨されていない	◎ 非常に多くの統合顧客事例あり
分散システムの高信頼性	×	×	◎

- 1) Simplivity でデータの圧縮および重複排除を行うためには、独自の PCIe ベースのカードが必要であり、また、HW RAID ソリューションに依存。
- 2) VMware EVO Rail HTML5 UI は極めて限定的。
- 3) Simplivity のソフトウェアおよびファームウェアのアップグレードには、サポートコールが必要で、数時間から数日のダウンタイムを要する。

SSG-NOW の選択

本機能ガイドで分析したポイントに基づき、SSG-NOW は、Nutanix が最も完成されたソリューションであり、企業がいつでも導入できる堅牢な機能を持っていると結論付けています。SSG-NOW では、世界有数の規模と信頼性を誇るパブリッククラウドおよびインターネットプロバイダーのシステムデザインが、今後あらゆるシステムのデザインにおける主流になっていくものと考えます。

ソリューションを比較する場合には、リファレンスアーキテクチャー、ワークロードに対するベストプラクティス、他分野における認定、業界内のパートナーシップなど、機能面以外にも着目することが重要です。Nutanix はこのような点でも非常に優れており、すぐに顧客がプロジェクトを進められるようにサポートを行っています。さらに Nutanix では、様々なワークロードやユースケースに対応した企業顧客の導入事例を持っています。

パートナーシップ

[VMware Technology Alliance Partner \(Elite Member\)](#)
[VMware Rapid Desktop Program](#)
[VMware Horizon vFast Track Program](#)
[VMware Branch Office Desktop](#)
[VMware AlwaysOn Desktop](#)
[Citrix Ready Program for XenDesktop](#)
[OpenStack Foundation Corporate Sponsor](#)

[Arista Networks Technology Partner](#)
[Unidesk Alliance Partner](#)
[Tested with LoginVSI](#)
[Splunk Technology Partner](#)
[Hortonworks Certified Technology Partner](#)
[NVIDIA Certified Technology Partner](#)
[Oracle Gold Partner](#)
Microsoft Partner for workloads and Hyper-V

認定

[VMware Hardware HCL Certifications](#)
[VMware iSCSI Storage Certification](#)
[VMware NFS Storage Certification](#)
[VMware NFS VSA Storage Certification](#)
[Citrix Ready Program for XenDesktop](#)

Certified for Windows Server 2012 R2
[Microsoft private Cloud Fast Track](#)
Epic (Hyperspace on Horizon View and XenDesktop)
Epic (Service VMs)

リファレンス設計

Microsoft Exchange
Microsoft SQL
Citrix validated solution (XenApp and XenDesktop with Hyper-V)
Oracle Databases
VMware Horizon 6
Veeam Backup and Replication for Hyper-V

Microsoft Private Cloud and Windows Azure Pack
Citrix XenDesktop on Hyper-V
Citrix XenDesktop on vSphere
Hortonworks
Splunk
Hadoop

SSG-NOW では、Nutanix との協定に基づき、Nutanix の一連の機能、機能説明および機能を達成するのに使用したアプローチに関する情報提供を受けています。SSG-NOW は、Nutanix から提供された情報、または一般に公開されている情報と、独自のシステム評価研究結果に基づいて分析結果を提供しています。

Storage Strategies NOW™ について

Storage Strategies NOW™ (SSG-NOW) は、ストレージ、サーバーおよび仮想化テクノロジーに特化した業界分析ファームです。SSG-NOWの目的は、こういったテクノロジーのビジネスバリューを、簡潔に分かりやすく企業のステークホルダーに提供することにあります。

注意： Storage Strategies Now が提供する情報及び推奨事項は、正確で信用に足ると判断される一般に公開された情報及びソースに並びに Storage Strategies Now 及び他者の個人的意見に基づくものです。しかし、当社の影響が及ばない範囲で市場状況には変化が生じものであり、本書の情報や推奨事項に対し何ら保証を与えるものではありません。本書で使用又は記載された製品名は一般に各社の商標です。Storage Strategies NOW, Inc.は、本書に記載された情報又は推奨事項を使用する若しくはそれに依存する又は本書の不注意による誤りによって生じるあらゆる損害（偶発的、必然的、その他を問わない。）に対しいかなる責任又義務を負うものではありません。

Copyright 2014. Storage/Systems Strategies NOW, Inc. All rights reserved.