



Tintri For VDI Deployments

TECHNICAL WHITE PAPER

by
Saradhi Sreegiriraju
Director, Product Management

総括

モバイル化が進み、遠隔地からデスクトップやアプリケーションへアクセスしたいという要望が強まり、IT企業は安価かつセキュアなアクセス環境を構築しようと試行錯誤しています。

Exchange やSQL サーバといった企業アプリケーションを仮想化することで、企業はデータセンターの規模やそれに関わるコストを削減することができました。同時に、エンドユーザーへのサービスレベルも向上しました。デスクトップの仮想化や仮想デスクトップインフラストラクチャー (VDI) は、デスクトップと同じ環境を提供可能にするための技術です。

ところが、デスクトップの仮想化には新たな難題が発生します。シェアードストレージのインフラストラクチャーコスト、パフォーマンス、そしてストレージレイヤーのVM毎の管理は、効果的なVDI導入を目指すにあたって頻繁に取り上げられる問題です。

新たに設計されたVMに特化したストレージシステムなら、VMとvDiskを利用したVDI設計の管理に関わる問題を解消することができます。フラッシュ/SATAのハイブリッドシステムと組み合わせることで、VDIのVM毎のコスト効果を向上させることができます。本ホワイトペーパーでは、VDIソリューションの様々なコンポーネントに着目し、VMに特化したTintriのストレージ (VMstore) の独自機能がVDI構築に最適であることを解説します。

VDIの導入に向けて

VDI導入には複数のコンポーネントが含まれます。

1. ハイパーバイザー：例 VMware vSphereやCitrix XenServerなど
2. デスクトップ一元管理ツール：例 VMware View ComposerやCitrix Machine Creation Servicesなど
3. コネクションブローカーおよびデスクトップアサイメントの割り当て/管理：例 VMware ViewやCitrix Desktop Delivery Controllerなど
4. シンクライアントPC：例 WyseやCiscoなど
5. 仮想デスクトップイメージ：例 Windows XP、Windows 7やSUSE Linuxなど

ストレージシステムにおける仮想デスクトップのイメージは、仮想デスクトップユーザーに対してもストレージを提供します。図1はVMware Viewの導入イメージで、丸で囲まれた部分がストレージの構成です。ストレージはVDI導入の要であり、多くの場合、大規模なVDI導入において従来のストレージシステムがパフォーマンスのボトルネックになっています。

本書はVMware Viewの語句を利用し、VMware vSphereがハイパーバイザーである前提で書かれていますが、他のVDIソリューションの場合も同様に、Tintri VMstoreを容易に使用することができます。

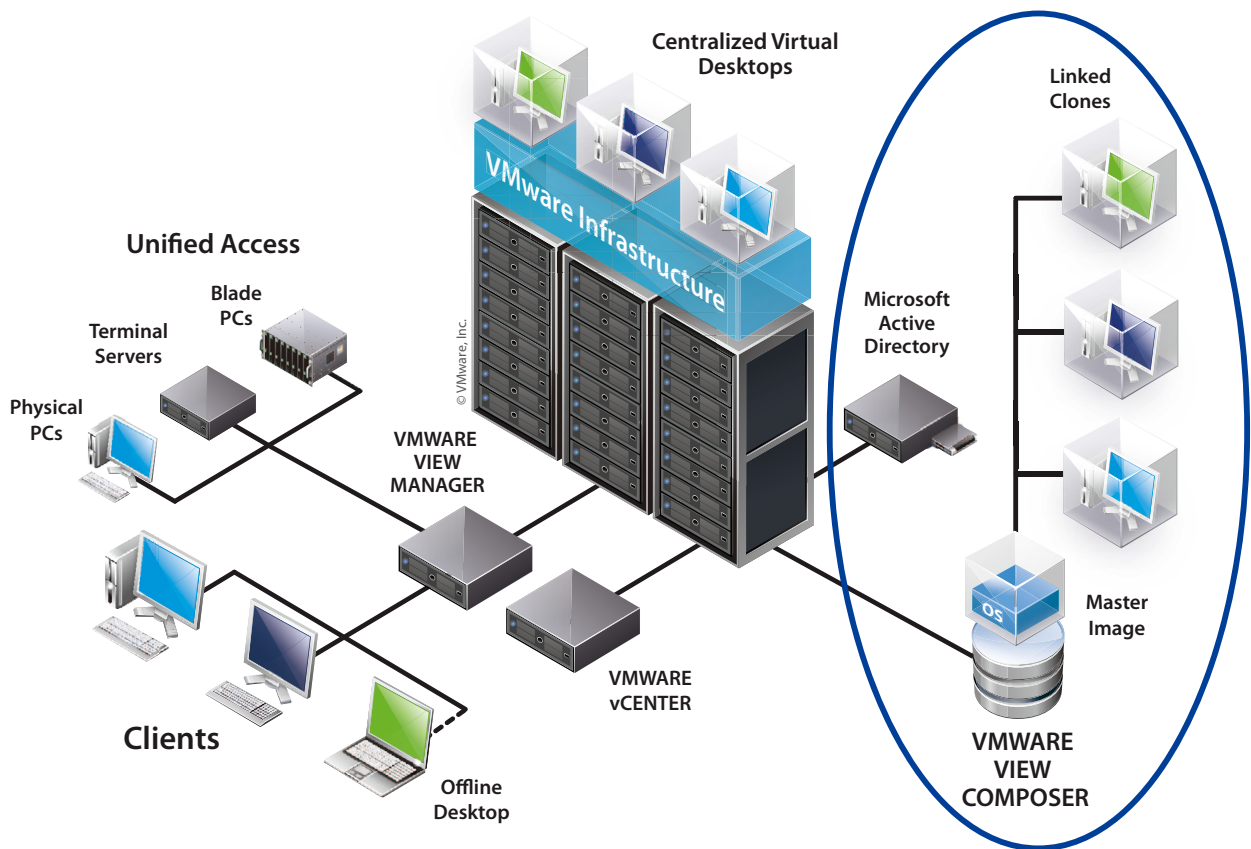


図 1 : VMware View 導入イメージ
(出典: VMware, Inc.)

VDI 環境におけるストレージの課題

従来のシェアドストレージシステムの仮想化には、大きな問題が幾つか存在します。従来のストレージシステムは仮想化技術の登場以前に開発され、様々なレベルにおいて VDI 環境の条件を満たすことができません。従来のストレージシステムには以下の課題が発生します。

1. 過剰な容量や CAPEX (設備投資) および OPEX (運用コスト) を増加させる占有スペースに繋がる過大なストレージ設計が必要。
2. RAID、LUN、容量の複雑な管理が必要。これにより、トラブルシューティングやパフォーマンス管理がほとんど不可能な状態になる (図 2 の下部参照)。
3. VDI 導入および設計のための、パフォーマンスやストレージのシンプルなモニタリングツールがない。
4. 個々のデスクトップにおける問題を識別するための VM 毎の統計情報がない。
5. VDI と連携できるように設計されていない。一般的に、VDI 導入には細かなランダムな書き込み処理が発生します。VDI 向けのワークロードに最適化されていない従来型のストレージシステムでは、数百の VM を導入するとすぐに影響が出て重大な問題が発生する。

図 2 では、Tintri の VM に特化したストレージのシンプルさに比べて、従来のストレージシステムアーキテクチャーを利用した典型的な VDI 導入がいかに複雑であるかを表しています。

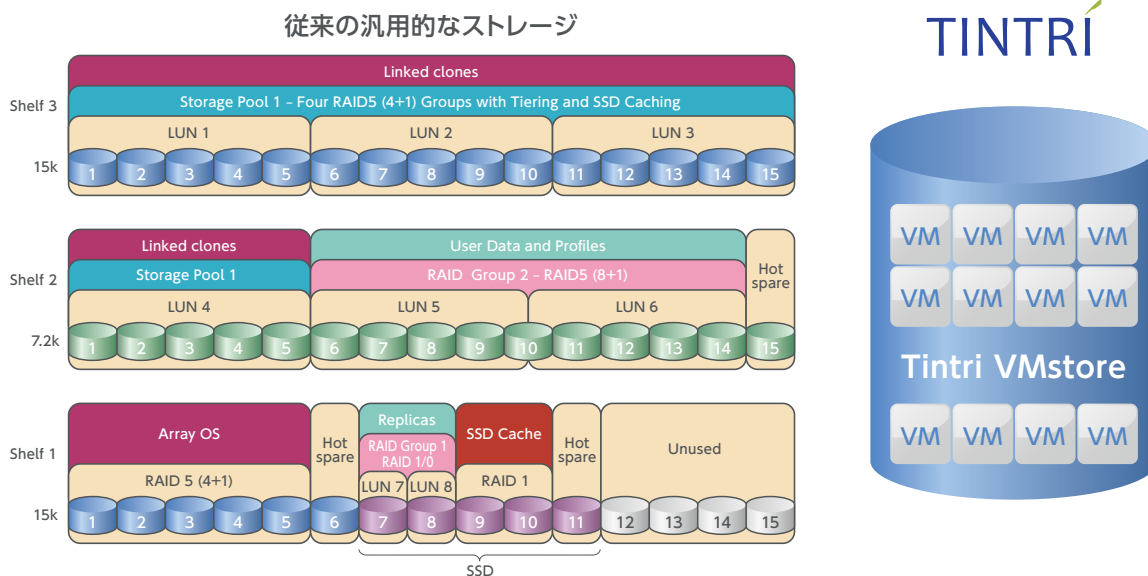


図 2: 従来のストレージアーキテクチャー VS Tintri

VDIのための、VMに特化したストレージ

仮想化技術により、データセンターは大きな変化を遂げました。VMは汎用的なハードウェアリソースの集合体上で稼働させることができ、そのCPUやメモリの使用状況を簡単にモニタリングしたり、変更したりすることができます。しかしながら、仮想サーバ環境においてはバーチャルマシン (VM) のストレージはボトルネックを引き起こしてしまいます。1つのストレージシステムに数百の仮想デスクトップが設計されたVDI環境ではさらに大きな問題が発生します。

Tintriはこれらの制限を超越したソリューションを提案します。Tintri VMstoreのファイルシステムは、VMのために1から開発されました。TintriはVMの構造 (VMやvDisk) を利用し、ボリューム、LUNやファイルで形成された型通りのストレージ構造を必要としません。VM専用が開発され、VMストレージの問題に注力したTintri VMstoreはその他の仮想インフラと同等レベルの管理を可能にします。

Tintri VMstoreは、大規模なVDIを的確に導入可能にするための幾つもの機能があります。次のセクションではVDI導入の視点から、それらの特長と機能について記述します。

容易な導入と管理

Tintri VMstoreは数分で設定し、導入することができます。複雑なストレージ設定は必要ありません。筐体の電源を入れ、VMware vCenter Server™に接続し、VMstore上でVMを設定するだけです。1ノードがそのまま1データストアなので、VMに特化したvSphere™ホストにマッピングしやすくなります。さらに、新規にVMを追加しても、LUNやボリューム、RAIDグループやその他の複雑なストレージに関連するオブジェクトの心配をする必要がありません。そのようなオブジェクトは存在しないからです。

利点: シンプルな導入により、導入・サポート・運用コストが劇的に削減されます。

パフォーマンスと容量のゲージ型表示

ユニークな「燃料型ゲージ」表示により、どのTintri VMstore 筐体においても素早く視覚的に利用可能なストレージ容量とパフォーマンスの余力を把握することができます (図 3 参照)。この表示により、この一箇所の情報を確認するだけでストレージのパフォーマンスを予測できるようになりました。この 2 つの専用表示は詳細情報を参照することもでき、VM 毎の監視を可能にします。このユニークなパフォーマンスゲージにより、VMstore の使用状況に応じて、あとどれくらいの仮想デスクトップを導入できるのかを識別できるようになります。

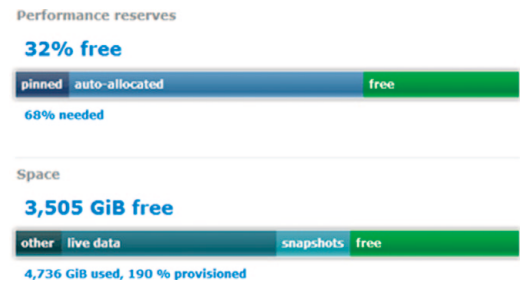


図 3 : Tintri VMstore 燃料型ゲージ

利点 : パフォーマンス管理も容量管理同様に簡単です。管理者は、VDI ストレージの複雑な分析作業に捕らわれることなく、現在使用している Tintri VMstore に追加可能な仮想デスクトップ数を予測できるようになります。

パフォーマンスのダッシュボード

Tintri VMstore のダッシュボード画面では、VM の過去 7 日間におけるパフォーマンスの変動や、必要とされた容量を素早く確認することができます (図 4 参照)。管理者は VM がどのストレージコンポーネントにマッピングされているかを把握する必要がなく、VM の名前だけを覚えておけばいいのです。Tintri VMstore は vCenter と連携し、裏で詳細な管理を行います。

Performance reserves changers			Space changers		
gideon-vm	0.0 %	▼ -9.8	fs2	1,594.2 GiB	▲ 123.5
ashok-vm	1.6 %	▲ 1.6	etph	144.8 GiB	▲ 7.3
fs2	1.3 %	▲ 1.2	mark-vm	118.4 GiB	▲ 1.9
sumedh-win7-bkup	0.0 %	▼ -0.2	dale-lin-vm	115.7 GiB	▲ 1.4
etph-dale	0.0 %	▼ -0.1	quickbooks	32.7 GiB	▲ 1.0
etph	0.0 %	▼ -0.1	Sumedh-vm	123.5 GiB	▼ -0.8
frank-w2k8	0.1 %	▲ 0.1	gideon-vm	126.7 GiB	▲ 0.7
Sumedh-Win7	0.1 %	▲ 0.1	Scott-Win7	41.3 GiB	▲ 0.5
jesse-win7	0.0 %	▼ 0.0	Sumedh-Win7	70.3 GiB	▼ -0.4
rose-Win7	0.0 %	▲ 0.0	brandon-vm	220.5 GiB	▲ 0.2

図 4 : Tintri のパフォーマンスダッシュボード

VM 毎の詳細なパフォーマンスおよび容量変更のトラッキングにより、管理者は過度なストレージ容量を使用する可能性のあるデスクトップを監視できるようになります。ダッシュボードでは、上位の VM のサマリーが表示され、取得情報がすぐに活用できるようになっています。

VM 毎のパフォーマンスおよび容量変更の情報は、Tintri VMstore をサーバおよび仮想デスクトップのワークロードの両方に使用している環境において役立ちます。管理者は、VMstore 上で稼働している VM の複数のカテゴリに必要なストレージのリソース内の変動を即座に把握することができ、複数のワークロードがお互いに影響していないことを確認できます。

利点 : VM 毎のエンドユーザー情報を素早く管理者に提供します。

ボトルネック可視化機能

Tintri VMstoreは素早い分析が行えるようにVM毎のパフォーマンスボトルネックを可視化しています。パフォーマンスのトラブルシューティングはVMの管理タスクの中で最も手間のかかる作業の1つです。Tintri VMstoreを導入すれば、管理者はVMやvDisk毎のパフォーマンスやストレージの使用状況を素早く確認することができ、ゲストOSレイヤーからストレージレイヤーまでの遅延状況を瞬時に視認することができます(図5参照)。どのインフラストラクチャーレイヤーからでもVM毎またはvDisk毎の遅延状況を確認することができ、パフォーマンス問題の原因を特定し、即座に対応することができます。さらに、VMstoreは過去7日間の遅延状況のデータを自動的に保持し、グラフィカルに表示できます。

VMおよびvDisk毎のパフォーマンスの可視化により、VDI管理者はデスクトップ毎に素早くトラブルシューティングを行い、エンドユーザーにストレスを感じさせないサービスを提供することができます。

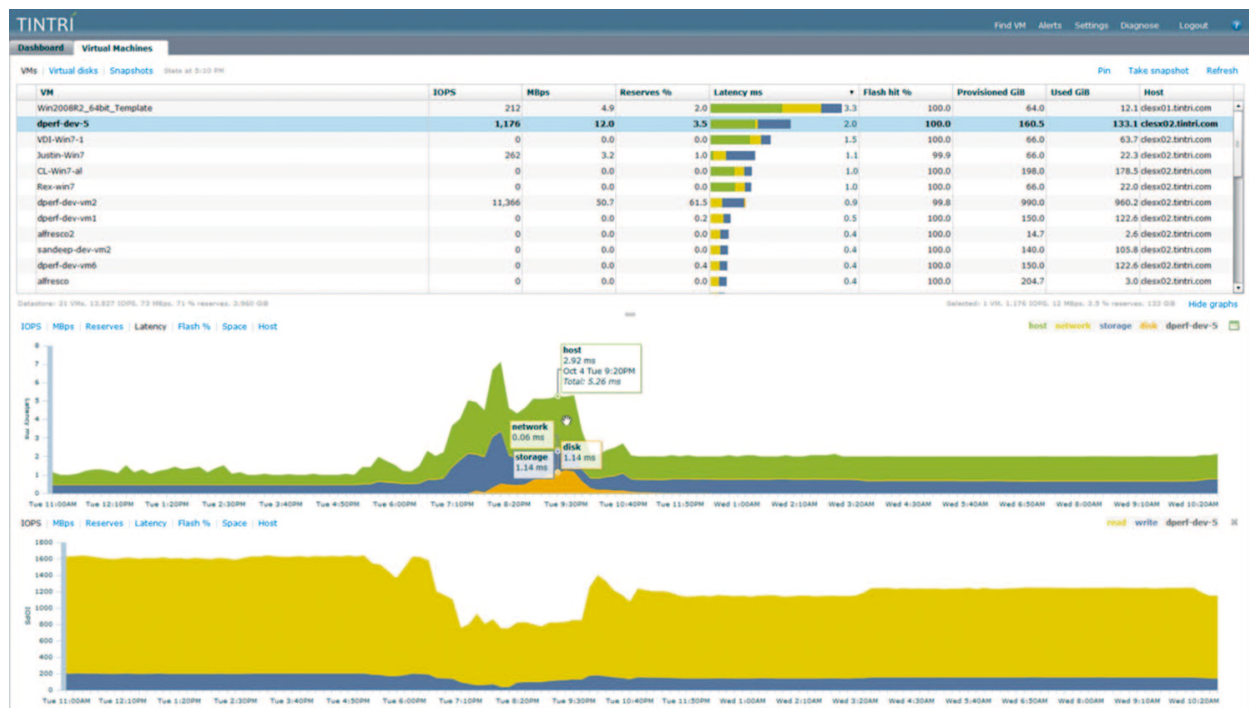


図5：ボトルネックの可視化機能

利点：VM毎のパフォーマンスと遅延状況を可視化することで即座に問題点を見つけ出し、サービスレベルを一定に保つことができます。

予測可能なパフォーマンス

ディスクアクセスへのレーテンシーの状況およびIOPSパフォーマンスは、大規模な仮想デスクトップ導入においてはそのVMの数により、さらに大きな問題に発展します。これらの問題は従来のディスク型ストレージシステム上ではほとんど予測不可能です。反対に、フラッシュのパフォーマンスは容易に問題を明確化しやすく、記録位置による性能差がなく均一です。従来のストレージシステムの場合には、フラッシュの利便性を活かすために複雑なキャッシュやティアの技術を導入する必要があります。ストレージや仮想化に対する悩みを常に抱え続けることになります。

TintriはVMの配置を自動化し、フラッシュに直接書き込みを行うことで従来の階層化構造を排除しました。TintriのファイルシステムはVM毎の設定や配置場所を検討する必要がなく、効率的にフラッシュパフォーマンスを提供するように開発されました。より効率的に容量を使用するためにとても小さなブロックサイズを利用し、フラッシュ上でデータを重複除外・圧縮します。例えば、フラッシュから直接全てのリードI/Oを提供するためにVMwareのリンククローンイメージを丸ごとキャッシュしたり、全てのリードI/Oを直接フラッシュから処理（ピン留め機能）したりします。そのため、起動時やログイン時、アプリケーションを立ち上げる際のストームタイプ（ブートストームなど）のワークロード発生時や数百の仮想デスクトップ稼働時においても低く安定したレーテンシーを維持することができます。

VDI導入においては、従来のディスクベースのストレージシステムには不都合な細々としたランダムなライトI/Oが発生します。Tintri VMstoreは革新的なファイルシステムを駆使し、コスト効果の高いマルチレベルセル（MLC）から直接ライトI/Oを処理します。これにより、企業環境には不適切だったMLCによるランダムなライトI/Oの増殖問題が解消されます。図6を見ると、Tintri VMstoreが高いIOPSとスループットをもって安定したサブミリ秒コンドの遅延（低遅延）を実現しているのがわかります。

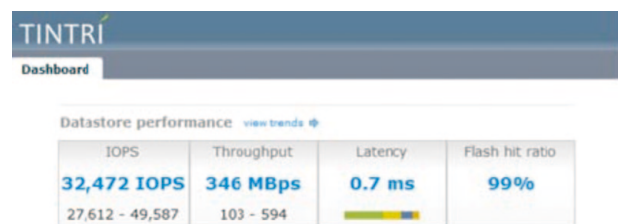


図6：データストアのパフォーマンス

Tintriのファイルシステムは自動化されたデータ配置機能により、ディスクへのスワップを最小化し、アクティブなデータのみがフラッシュに格納されているかを確認します。仮想環境におけるアクセス頻度の異なるデータが混在する時、多くの場合、局部的にアクセス頻度の高いデータや一時的にアクセス頻度が高くなる仮想デスクトップを含んでいます。Tintriのファイルシステムは一時的なワークロードに適応し、アイドル期間中でもデータをフラッシュから消去せず、主にディスク上に存在するVMにおいても高いリード/ライトのパフォーマンスを提供します。

VMに特化したファイルシステムのおかげで、TintriはVM毎にパフォーマンスを分離することができます。データの配置を自動化し、アクセス頻度の高いデータをフラッシュに格納することで、VMstoreはVM毎、vDisk毎のQoSを提供することができます。Tintriのファイルシステムは自動的にVMの動作に最適なフラッシュとディスクを組み合わせ、その他のVMへの障害発生を回避するために複数のデスクトップVM I/Oパターンの差異を適宜調整します。これにより、VDI導入において、暴走したデスクトップがシステムのパフォーマンスを使い切ってしまうのを防ぎ、システムに含まれる全てのデスクトップが問題なく稼働できる程度のパフォーマンスを提供することができます。

- 利点：**
1. フラッシュを効果的に利用することで、より高いVMの集約密度を実現し、レスポンスタイムを高めます。
 2. 書き込み中心のVDIワークロードはフラッシュから提供され、エンドユーザーのデスクトップ利用を保持します。
 3. アクセス頻度の低いデスクトップを排除せず、フラッシュ上に維持します。
 4. ピーク時や予想外のI/Oワークロードを想定したストレージを設計する必要がなく、エンドユーザーにSLA（品質保証）を満たした安定したパフォーマンスを提供します。

拡張性の強化

Tintri VMstoreはソフトウェアおよびハードウェアの機能を拡張させ、VMを稼働させるために1から開発されたストレージプライアンスです。Tintriのファイルシステムは、数百台の仮想デスクトップ環境に必要なパフォーマンスを提供するために、フラッシュ、マルチコアCPU、10GbEを完全に活用できるように開発されました。

従来のSANベースのストレージアーキテクチャーは500GBのLUNを1つのデータストアとし、膨大な数のストレージオブジェクトを発生させます。各Tintri VMstoreは1筐体で13.5TB NFSデータストアとして認識されています。Tintriは管理すべきストレージオブジェクトの数を劇的に削減します。Tintriを使用すれば、1つのデータストアだけで大規模なVDI導入を実現することができます。しかも、規模を拡大するにはTintri VMstoreの筐体を追加すればいいのです。1筐体が1つのデータストアとして認識されるため、vCenterを介して簡単に各筐体を管理することができます。

利点： TintriはCAPEX(設備投資)およびOPEX(運用コスト)を削減し、容量およびパフォーマンスの要望を満たすことができます。

データセンターのフットプリント(占有スペース)

Tintri VMstoreは最もコスト効果の高いフラッシュテクノロジーを最大限活用できるように開発されました。Tintriのファイルシステムは、ボルトオンキャッシュとしてではなく、ファーストクラスのストレージ手段としてフラッシュを活用しました。そうすることで、フラッシュの価格とパフォーマンスが向上する際にもそのメリットを享受できるようにしたのです。MLCフラッシュ(インライン重複除外・圧縮とオリジナルのフラッシュ/ディスクのファイルシステムとの組み合わせ)により、Tintriはわずか3Uサイズで13.5TBのフラッシュパフォーマンスを実現し、VM毎のCAPEX(設備投資)を抑えました。

これにより、電力、冷却、スペースにおけるコストを劇的に削減できたのです。

利点： Tintriのシステムにより、ラックスペース、電力、冷却におけるコストを劇的に削減し、仮想デスクトップ毎のコストを抑えることができます。

まとめ

デスクトップの仮想化は、ITインフラを合理化することで大きなメリットを提供します。コストを削減し、セキュリティとコンプライアンスを強化し、デスクトップとアプリケーションをより使いやすくします。ところが、仮想デスクトップのインフラストラクチャーを構築・維持するのに、ストレージが一番の障害として残ります。Tintri VMstoreは、VMに特化した革新的なファイルシステムの中でコスト効果の高いMLCフラッシュを採用し、増加し続けるニーズに対応可能な高いパフォーマンスを実現しました。Tintriのファイルシステムは、重複除外・圧縮技術およびシンプロビジョニングを駆使し、仮想デスクトップ導入に必要なVMの集約密度を提供します。Tintri VMstoreは企業におけるVDI導入の複雑さやパフォーマンス、コストの問題を解決します。

発売元

nox ノックス株式会社
www.nox.co.jp

本社 〒152-0023 東京都目黒区八雲2-23-13 Tel. 03-5731-5551 Fax. 03-5731-5552
西日本支社 〒533-0033 大阪市東淀川区東中島1-17-5 Tel. 06-4809-5544 Fax. 06-4809-5547

- 本製品に関するお問い合わせ：営業本部
- メールでのお問い合わせ：tintri@nox.co.jp

お問い合わせ先