



Oracleテクニカル・ホワイト・ペーパー
2011年11月

Oracle Solaris 11 : クラウドのための構築

はじめに	1
弾力性のあるクラウド・インフラストラクチャのための組込みの 仮想化機能	2
仮想化を使用したアプリケーションの配置、拡張、および移行	2
使用率を向上させるためのネットワーク帯域幅の割当ておよび制御	4
エンタープライズ・システム用の設計	6
アプリケーション・スタック全体のための比類のないクラウド・ セキュリティ	7
プロセスおよびユーザー権限管理	8
ネットワーク・セキュリティと暗号化された通信	9
ファイルの整合性	10
データの保護および暗号化	10
セキュリティとOracle Solarisゾーン	10
ソフトウェアのより迅速なインストールおよび配置のためのツール	11
ソフトウェアのインストールとアップグレードの簡素化、自動化、 および迅速化	11
アプリケーションの迅速な配置	12
現在の環境の予測可能な移行	14
クラウド・データのより効率的な管理	14
クラウドの稼働を維持するための可用性機能	15
クラウドの動作状況および使用方法の把握	17
Oracle Enterprise Managerによる総合的なクラウド制御	17
プロセッサとメモリに対する要求の分析	18
物理および仮想ネットワーク上のトラフィックの監視	18
結論	19
追加情報	20

はじめに

各企業がネットワーク経由でより多くのサービスをユーザーに提供しようとするにつれて、クラウド・コンピューティングが重要なIT戦略として新たに登場しています。ただし、クラウドは機会だけでなく、課題も提供しています。アプリケーションは、増加する情報（ネットワーク経由で安全に転送する必要があります）だけでなく、ますます多くのユーザーが生成する命令を処理するよう拡張する必要があります。ピーク時負荷を管理できないと、単にインフラストラクチャ・サービスが停止するだけでなく、収益の低下や、場合によっては顧客の減少にもつながります。

Oracle Solarisは、顧客が依存できるセキュアで安定性のあるミッション・クリティカルな基盤に、仮想化、セキュリティ、配置、可用性、パフォーマンスといった重要なコンピューティング要素が組み合わせられているため、クラウドにとって最適なプラットフォームです。

- **弾力性のあるクラウド・インフラストラクチャのための組み込みの仮想化機能。** クラウドは、サービスを稼働状態に維持したまま、必要に応じて拡張したり縮小したりできる必要があります。Oracle Solaris 11は、Oracle Solarisゾーン、動的リソース管理、およびネットワーク帯域幅制御を緊密に統合することによって、容易にプロビジョニングしたり移行したりできるコンピューティング・リソースをの環境に分割できるようにします。今日のシステム上で快適に動作できるOracle Solaris 11はまた、拡張も可能なように構築されています。Oracle Solaris 11は、数千のプロセッサ、数百テラバイトのメモリ、きわめて大規模なストレージ・アレイ、および帯域幅のもっとも高いネットワークを管理するように設計されています。その結果、柔軟性、応答性、および制御性が連携して機能します。
- **アプリケーション・スタック全体のための比類のないクラウド・セキュリティ。** クラウド内の資産の安全性を維持することがもっとも重要です。Oracle Solaris 11は、不変ゾーン、データ・リンク保護、ロールベースの管理、ディスク上のデータやネットワーク・データに対するハードウェア・アクセラレータ機能による暗号化を含む、統合されたマルチレベルのセキュリティを使用してファイル・アクセスを制御し、システム・リソースを保護します。これらのセキュリティ機能により、クラウド・インフラストラクチャの徹底的な防御がただちに実現されます。
- **ソフトウェアのより迅速なインストールおよび配置のためのツール。** エンドユーザーがクラウド・サービスの迅速な提供を要求しているため、サービス・プロバイダは、それらのサービスを容易に、かつ自動的に構成および提供するための方法を模索しています。Oracle Solaris 11の新機能によって、アプリケーションとサービスのインストールや配置が簡素化および迅速化されます。自動インストーラ（AI）によって迅速な配置が容易になり、促進されます。新しいImage Packaging System（IPS）は、更新を制御して停止時間を最小限に抑えます。ZFSでは、スナップショットによるロールバックによって組み込みの安全性が提供される一方、データ削減によって必要なストレージ容量も削減されます。さらに、Oracle SolarisゾーンおよびOracle VMテンプレートによって、新規および既存のサービスの極めて迅速な展開が可能になります。クラウド内で必要なすべてのコア機能がOracle Solaris 11に組み込まれています。
- **クラウドの稼働を維持するための可用性機能。** Oracle Solaris 11に組み込まれている高可用性機能によって、クラウドの稼働が維持されます。インテリジェントなゾーン移行やリモートおよびローカルのクラスタ化によって、ハードウェア障害が発生した場合でも、アプリケーションの稼働が維持されます。Image Packaging Systemや、サービス管理機能および障害管理アーキテクチャの機能強化によってリブート・プロセスが高速化され、システムとサービスの稼働状態が維持されます。

- **クラウドの動作状況および使用方法の把握。** クラウド・サービスのユーザーにとっては、消費されているサービスや費やされている費用を追跡するために、リソースの可用性と消費を可視化できることが必要です。

その結果、クラウド・プロバイダは、使用されたサービスの容量計画およびチャージバックに対応できる必要があります。Oracle Enterprise Manager Ops Centerは、ファームウェア、オペレーティング・システム、仮想マシンから、サーバー、ストレージ、ネットワーク・ファブリックまでのスタック全体を管理することにより、クラウド・インフラストラクチャの総合的なビューを提供します。さらに、Oracle Solaris 11では、新しいツールのほか、Oracle Solaris動的トレース (DTrace) やOracle Solarisゾーン監視ツールなどのツールの機能強化によって、コンピューティング・リソースを調整および制御するための機能が提供されます。これらのツールが連携して、クラウドに対するきめ細かな、本番環境でも安全な可観測性が提供されます。

このホワイト・ペーパーでは、Oracle Solaris 11がその独自機能により、変化するビジネスの優先順位に動的に対応しながら、リソース使用率を最適化できる弾力性のあるクラウド・インフラストラクチャを作成しようとしている組織にとってどのように最適なプラットフォームになっているかについて説明します。

弾力性のあるクラウド・インフラストラクチャのための組込みの仮想化機能

クラウドへの移行によって、企業のコンピューティング・インフラストラクチャを標準化および最適化するための機会が提供されます。クラウドは設計により柔軟性があるため、ユーザー要求やビジネスの優先順位に一致するように拡張したり、縮小したりすることができます。企業内部のアプリケーションに容量の追加が必要になったら、ピーク時負荷の期間中は内部クラウドを使用できます。必要な容量が企業のクラウドに存在しない場合、そのクラウドは動的に拡張して容量を増やすことができます。容量の追加が必要になるか、または要求が劇的に増加した場合は、ワークロードやアプリケーションをパブリック・クラウドに移動できます。

仮想化を使用したアプリケーションの配置、拡張、および移行

クラウド・インフラストラクチャは、その性質上、リソースを競合する多数のアプリケーションやサービスで共有されます。費用効率を向上させるには、インフラストラクチャ・リソースを仮想化して、ハードウェアおよびソフトウェア・コンポーネントを最適に使用する必要があります。Oracle Solaris 11には、仮想化プロセスを簡素化することにより、その管理をはるかに容易にする組込みの仮想化テクノロジーが含まれています。Oracle Solaris 11オペレーティング・システムの不可欠な部分であるOracle Solarisゾーンは、柔軟なソフトウェア定義の境界を使用して、単一システム上の個々のアプリケーションのためのセキュアで分離された多数の実行環境をプロビジョニングします (図1)。すべてのゾーンが単一のオペレーティング・システム・カーネルの下で動作することにより、管理するオペレーティング・システム・インスタンスの数を増やすことなく、統合サーバー全体にわたる権限およびリソースに対するきめ細かな制御が可能になります。Oracle Solarisゾーンはきわめて軽量であるため、システム・リソースを仮想化テクノロジー自体の実行のためではなく、アプリケーションやその環境のために使用できます。Oracle Solarisゾーンでは、ベアメタル・パフォーマンスと待機時間の短い、高帯域幅スループットによってクラウド環境が可能になります。



図1. Oracle Solaris 11および関連付けられたハードウェア上で動作している3つのOracle Solaris 11ゾーン。

このテクノロジーをクラウド環境で使用すると、次のことが可能になります。

- **レガシー・アプリケーションを実行する。** Oracle Solaris 10アプリケーションおよびその環境をOracle Solaris 11上の分離されたOracle Solaris 10ゾーンで実行できるため、アプリケーションへの投資に影響を与えることなく、クラウド・ユーザーは最新のハードウェアやオペレーティング・システムの新機能にアクセスできます。さらに、各アプリケーションを互いに独立に管理できます。企業は、分離を維持するために必要に応じて各仮想サーバー内に1つのアプリケーションを配置しながら、同時にハードウェア・リソースを共有できます。
- **プロビジョニングと配置を簡素化する。** Oracle Solarisゾーンとそこに含まれるクラウド環境を容易に、かつ迅速に展開できるため、応答性に優れた、整合性のある環境が得られます。Oracle Solarisゾーン内での迅速なアプリケーションの配置については、このドキュメントの後半にある「ソフトウェアのより迅速なインストールおよび配置のためのツール」の項を参照してください。
- **クラウド・インフラストラクチャを最適化する。** クラウド・インフラストラクチャは、要求の厳しいアプリケーションにパフォーマンスと容量を提供する必要があります。これらのツールが常にロードされていることは稀ですが、必要なパフォーマンスを提供するには多数のCPUスレッドにアクセスする必要があります。企業は、保証されたシステム・リソース・セットを使用してクラウド内のOracle Solaris 11ゾーンでアプリケーションを効率的に実行することによって、運用コストを削減しながら、現在のワークロードおよび将来の増加をサポートできます。Oracle Solarisゾーンではまた、動的リソース管理も可能になります。そのため、リソース割当てのために変更またはチューニングが必要な場合は、サービスを停止させることなく実行することができ、クラウドを最適化できます。

- **アプリケーションの分離とリスクの低減を保証する。** 各アプリケーションは独自のプライベート環境で動作できるため、エラーの伝播、未承認のアクセス、および意図しない侵入がほぼ排除されます。Oracle Solarisゾーンではきめ細かな制御が提供されるため、すべてのクラウド・ワークロードが適切な量のコンピューティング・リソースにアクセスできることや、承認されていないかぎり、どのワークロードもシステム全体を消費できないことが保証されます。
- **環境をその時点で必要な場所に配置する。** Oracle Solarisゾーンは、オペレーティング・システム・レベルでの仮想化を提供します。そのため、非常にすばやく（たいていは数秒以内に）停止したり、起動したりできます。さらに、各Oracle Solarisゾーンに含まれている環境が効率的にカプセル化されます。つまり、Oracle Solarisゾーンでは、仮想環境をデータセンター内のあるマシンから別のマシンに容易に移行できます。計画保守のシャットダウンが発生する前にユーザーやアプリケーションをクラウド内の別のマシンに移行することにより、ユーザーの生産性が維持されます。システム使用率を最大化するか、またはバランスを取るために、アプリケーションを他のシステムに容易に移動できます。また、不必要なシステムの電源を切ることで節電にもなります。

Oracle VM Server for SPARCを使用したライブ移行

基本システム保守（ファームウェアの更新やメモリ容量の追加）のためか、またはサーバー使用率を向上させるためかにかかわらず、組織は多くの場合、ソフトウェア・スタック全体をクラウド内のあるサーバーから別のサーバーに移行することが必要になります。Oracle VM Server for SPARCを使用すると、エンドユーザーの停止を回避しながら、アクティブ・ドメインを別の物理マシンに移行することが容易になります。

SPARC T3またはT4プロセッサを備えるOracleサーバー上で使用可能なOracle VM Server for SPARC（旧称Sun Logical Domains）は、効率性に優れた、エンタープライズ・クラスの仮想化機能を提供します。Oracle VM Server for SPARCは、組込みのハイパーバイザを利用して、CPU、メモリ、ネットワーク、ストレージを含む、サポートされるプラットフォームのリソースをさらに分割します。各ドメインは独立したオペレーティング・システムを実行できるため、1台のプラットフォームに複数のOracle Solarisオペレーティング・システムを同時に配置するための柔軟性が提供されます。

使用率を向上させるためのネットワーク帯域幅の割当ておよび制御

クラウド・コンピューティングでは、同じネットワーク接続上に多くの差別化されたサービスが存在するため、これらの接続は絶えず変更され、帯域幅に対する要求も増加します。ネットワーク仮想化は、Oracle Solaris 11の基本的な新機能（競争力のある差別化要因）の1つです。

- **仮想ネットワークを実装する。** 物理NICまたは仮想スイッチ上で複数の仮想ネットワーク・インタフェース・カード（vNIC）を作成できます。vNIC、仮想スイッチ、仮想インターコネクト、および仮想LANの基本的な構成要素を使用すると、ネットワーク使用率を向上させるか、またはピーク時の要求を満たすために、クラウド・サーバーやインフラストラクチャを接続する高帯域幅の物理ネットワークを必要に応じて分割したり、集約したりすることができます。
- **帯域幅を制御する。** Oracle Solaris 11のネットワーク帯域幅制御を使用すると、使用可能な帯域幅の一部をデータ・リンク（vNICなど）やユーザー定義のフローに割り当てることができます。ユーザー定義のフローでは、パケット・ヘッダーの属性に基づいた帯域幅制御が可能になります。たとえば、管理者は、IPアドレスまたはトラフィック・プロトコルに基づいて帯域幅を割り当てることができます（図2）。クラウド管理者は、現在CPUやメモリを割り当てているように、クラウド・サービスにネットワーク帯域幅を割り当てることができます。さらに、クラウド・ユーザーには保証されたサービス・レベルが提供されます。

- Oracle Solarisゾーンとの緊密な統合。** ネットワーク仮想化はOracle Solarisゾーンと緊密に統合されているため、VNICを使用して、各ゾーンに独自の排他的なIPスタックを割り当てることができます。これは、特定の高帯域幅の物理ネットワーク・インタフェースを特定のゾーン専用割り当てるといった制限なしで実現されます。Oracle Solaris 11は、ネットワーク・ファブリックを柔軟性とセキュリティの両方を備えて仮想化するための手段を提供します。
- ネットワーク機能をソフトウェアで実装する。** Oracle Solaris 11には、ディストリビューションの一部として、ソフトウェア・ロードバランサ、ファイアウォール、ルーター、およびブリッジ・テクノロジーが含まれています。つまり、クラウドでは、高価なネットワーク・ハードウェアの必要性を軽減できる一方で、ネットワーク構成を迅速に、かつ容易に変更できます。
- エラーの可能性を削減する。** ネットワークとネットワーク・デバイスをより少ない物理サーバー上のソフトウェア・デバイスに統合することによって、ケーブル配線や電源接続の必要性が軽減されます。これにより、コストが明らかに削減されるだけでなく、ケーブル障害、ケーブルの誤った切断、物理スイッチの識別ミスなどによって発生する可能性のある停止も解消されます。数マイルの長さのケーブルをトレースしなくても、構成エラーをすばやく特定して修正できます。その結果として、クラウド・サービスの可用性が向上します。

クラウド環境では、Oracle Solaris 11の新しいネットワーク仮想化機能を一緒に使用することにより、クラウドをパッケージで提供できます（図3）。これにより、ネットワークの柔軟性が向上するため、クラウド・インフラストラクチャの要求を満たすと同時に、異なるサービスを正常に共存させることのできるセキュリティの提供も可能になります。Oracle Solaris 11は、ネットワーク・ファブリックを柔軟性とセキュリティの両方を備えて仮想化するための手段を提供します。

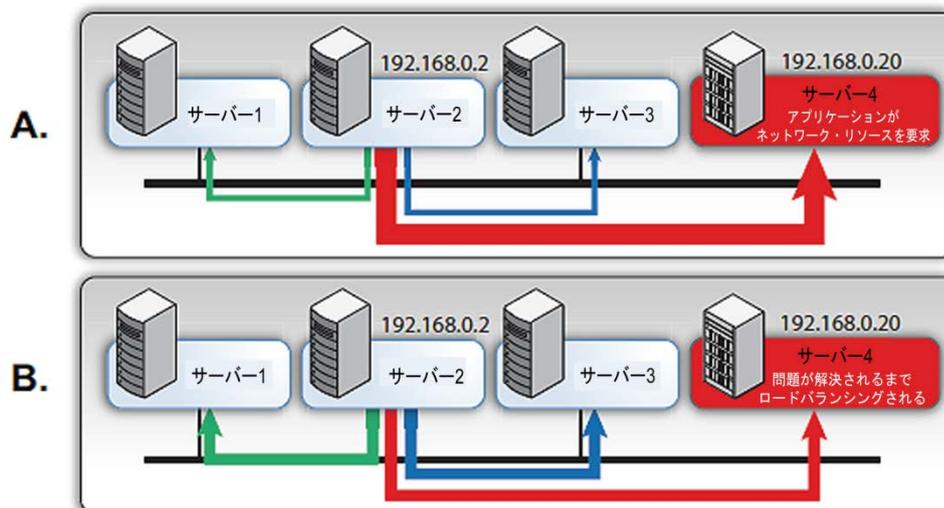


図2. フローに帯域幅制御を適用することによって、ネットワーク・トラフィックを再シェイピングできます。占有している帯域幅が多すぎる、動作が不正なアプリケーション（A.）を、ネットワーク・フロー制御を使用して含めることができます（B.）。

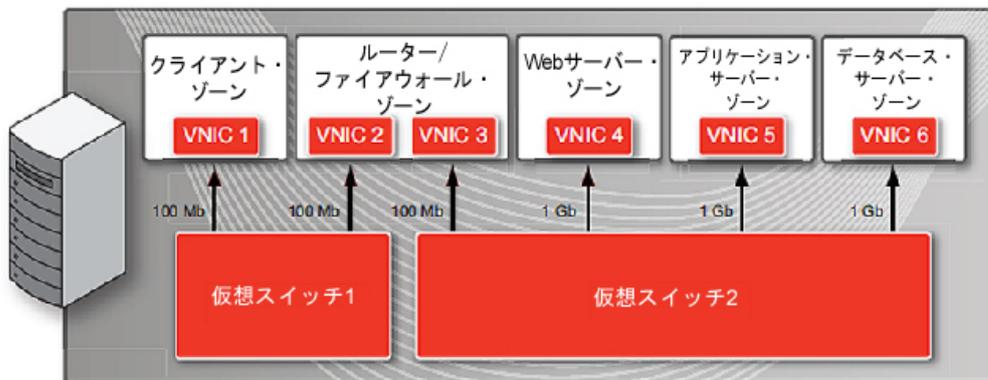


図3. Oracle Solaris 11の新しい仮想ネットワーク機能と帯域幅制御メカニズムは、クラウドとの間およびクラウド内部のネットワークをシェイピングするための強力なツールを提供します。

エンタープライズ・システム用の設計

クラウド・サービスと、それを強化するためのますます大規模なサーバーに対する要求は、今後10年の間に増加するものと予測されます。クラウド・サービスの企業での使用は、まだ初期の段階にあります。採用する企業が増え、既存のユーザーがクラウド・サービスの使用を拡大するにつれて、クラウドを強化するためのCPU、メモリ、その他のハードウェアに対する要件は増加するものと予測されます。クラウド・プロバイダには、インフラストラクチャの欠陥や弱点を見せる余裕はありません。統合作業から得られる電源、冷却、およびフットプリントにおける規模の経済が、クラウド・プロバイダを、容量の要求を満たすための大規模サーバーのクラスターに向かわせる可能性があります。

今日の大規模サーバーは引き続き大規模化していくものと予測されるため、クラウドは、この新たに見つかるスケーラビリティを利用できます。標準的な大規模サーバー内のプロセッサ・コアの数は、今後5年間で数百から数千に拡大するものと予測されます。メモリ構成はテラバイトから数百テラバイトに、また大規模なストレージ・ファームはペタバイト (PB) またはエクサバイト (EB) に拡大するものと予測されます。10ギガビット・イーサネットから100ギガビット・イーサネットのネットワークへの移行はすでに始まっています。

Oracle Solaris 11は、SPARCおよびx86サーバー・テクノロジーの現在のスケーラビリティとパフォーマンス特性だけでなく、今後予定されている新機能も利用できるように設計されています。

- マルチスレッドの認識。** Oracle Solaris 11は、現在実行されているプラットフォームを把握しているため、SPARC T3またはT4プロセッサを備えたOracleサーバー内の固有のチップ・マルチスレッド化機能を利用できます。すべての物理プロセッサ・ストランドが論理プロセッサ (チップあたり最大128) として公開される場合でも、Oracle Solaris 11ではコアとコアがサポートするスレッドの間の相関関係を把握し、クラウド内のアプリケーション・パフォーマンスを高速化できる迅速で、効率的なスレッド実装を可能にします。さらに、新しいT4システムは、"クリティカル・スレッドAPI" (Oracle Solarisオペレーティング・システムの機能) を使用することにより、アプリケーション内のクリティカル・スレッドを認識し、自身でそれをシングル・プロセッサ・コアに割り当てます。これにより、重要性の低いその他のスレッドと競合することなく、まさに最高のパフォーマンス・レベルでクリティカル・スレッドを実行できます。その結果、スレッド・アプリケーション内のより重要なコンポーネントを高速化することで、全体的なパフォーマンスがより高速になります。

- **Oracle Solarisカーネルの最適化。** Oracle Solarisは、20年以上にわたってスケーラビリティ向上のために継続的に機能強化されており、Oracleサーバーはプロセッサ数やメモリ容量の増加に従った最大のパフォーマンスを提供できます。Oracle Solaris 11は最大規模のサーバーを使用して拡張できるため、より多くのアプリケーションまたはより大規模なワークロードをホストしたり、その制御下にあるリソースを効率的に使用してクラウド内で実行される作業量を増やしたりすることができます。スケーラビリティの拡張には、64ビット・メモリ・アドレッシングのサポート、大規模なページ、mutexバックオフ・アルゴリズムによるリソース・ロックの拡張、カーネル・データ構造の拡張、およびライブラリの最適化が含まれます。実際、Oracle Solaris 11は、SPARC MシリーズおよびSPARC Tシリーズ・システムの大量のリソースを最適化するように設計されています。Oracle Solarisは現在、システムあたり最大256のコアおよび64TBのメモリに加え、16EBもの大きさのファイルおよびファイル・システムのサポートを提供する128ビットのファイル・システムという目覚ましいスケーラビリティを提供します。
- **スケーラブルなデータ管理。** ディスク容量を、やみくもに数ペタバイトまたは数エクサバイトの生データまで大幅に拡張することはほとんど効果的ではなく、また妥当であるとも言えません。ほとんどの組織にとって、ストレージはIT予算の大半を占めています。データ管理の効率性をクラウド全体にわたって向上させると、ストレージ・リソースの最適化や、クラッタおよび運用コストの削減に大きく貢献できます。Oracle Solaris 11では、データ圧縮と重複排除を使用すると、共通のデータ・コンポーネントを解消および共有することにより、格納されるデータ量が削減されます。一意のデータのみが格納されるため、容量が削減されます。標準的なOracleソフトウェア開発環境内のテストでは、圧縮と重複排除の使用により、格納されるテラバイト数が10分の1に削減されました。

アプリケーション・スタック全体のための比類のないクラウド・セキュリティ

クラウドまたはクラウド・サービスを実行する場合は、セキュリティを重要な要件と見なす必要があります。クラウド・プロバイダは、自身のインフラストラクチャがセキュアであり、クライアント・データおよびアプリケーションが保護されていることを保証しようとします。クラウド・サービスを使用している顧客は、自分のアプリケーションや情報を保護するために、プロバイダが適切なセキュリティ対策を取ったことを確認したいと考えています。

Oracle Solaris 11は、ネットワーク全体にわたる高度なセキュリティ・システムを提供することで、すべてのシステム・イベントの詳細な監査証跡を保持しながらユーザーがファイルにアクセスしたり、システム・リソースを保護したりする方法を制御します (図4)。多様なユーザーが、自分のデータやアプリケーションは保護されており、隣のユーザーからアクセスできず、表示もされないということを理解して、Oracle Solarisゾーン内で隣り合って安全に実行できます。



図4. Oracle Solaris 11は包括的で、統合されたセキュリティを提供します。

プロセスおよびユーザー権限管理

ハッカーや悪意のある内部関係者は多くの場合、UNIX環境に広範囲にアクセスできるようにするために、ルート・アカウントを悪用しようとします。クラウドに移行されるワークロードが増えるにつれ、悪意のある部外者または内部関係者が損害を与えようとする機会も増えます。Oracle Solaris 11には独自のユーザーおよびプロセス権限管理テクノロジーが搭載されており、ユーザーやアプリケーションに対してそれぞれの作業を実行するのに必要な最小限の機能のみを付与することによってリスクを軽減します。他のソリューションとは異なり、Oracle Solaris 11では、これらのセキュリティ拡張機能を利用するためにアプリケーションの変更は必要ありません。

クラウド内で多数のワークロードが実行されている場合は、システムの他の領域を妨害するなどの異常がプロセスで発生したり、プロセスが危険にさらされたりしないように防止する必要があります。プロセス権限管理を使用すると、プロセスをコマンド、ユーザー、ロール、またはシステムのレベルで制限できます。Oracle Solaris 11では、プロセス権限管理が権限を通して実装されます。権限を導入することで、ユーザーやプロセスがシステムの完全なスーパーユーザー機能を持つことに伴うセキュリティ・リスクを低減できます。

最小権限

ユーザーがアプリケーションやサービスをクラウドに移動する場合、各ユーザーは、使い慣れたローカル・コンピューティング環境の快適性を維持したいと考えます。同時に、すべてのユーザーが、他のユーザーに影響を与えたり、セキュリティ・ホールを作成したりすることなくコンピューティング環境を調整できることを希望します。最小権限を使用すると、各ユーザーは、他のユーザーの環境に影響を与えることなくコンピューティング環境をカスタマイズできます。Oracle Solaris 11には、指定されたプロセスに、すべての権限へのフル・アクセスではなく、スーパーユーザー権限のサブセットのみを与える、新しい最小権限モデルが含まれています。

Oracle Solaris 11の最小権限モデルにより、通常ユーザーはファイル・システムのマウント、番号の小さいポートにバインドするデーモン・プロセスの開始、ファイルの所有権の変更などの一般的なタスクを手軽に実行できるようになります。同時に、1024未満のポートへのバインド、ユーザー・ホーム・ディレクトリへの書込みと読取り、イーサネット・デバイスへのアクセスなどの特権タスクを実行するために、以前に完全なroot権限で実行されたプログラムによるアクセスが制限されます。

最小権限モデルでは、`setuid`を使った`root`バイナリや完全な`root`権限で実行されるデーモンはほとんど必要ないため、`root`権限を使用するという妥協手段がプログラムにおける不正利用となることはありません。バッファ・オーバーフローなどのプログラミング・エラーによる損害は、`root`以外のユーザーによって実行されることで封じ込めることができ、保護されたシステム・ファイルの読取りまたは書き込みやマシンの停止などの重要な機能にアクセスされることはありません。それぞれが高い自律性を持つその他の多数のユーザーとさまざまなアプリケーションを抱えるクラウドでは、この種の緊密なセキュリティをゾーンの柔軟性と組み合わせることがきわめて重要です。

ネットワーク・セキュリティと暗号化された通信

クラウドは、情報が常にクラウドとの間およびクラウド内部で行き来する、相互接続されたインフラストラクチャです。その通信のすべてが、きわめて高いセキュリティを備えている必要があります。違反が発生すると、それがすべてのユーザーに影響を与えます。Oracle Solaris 11は、Secure by Defaultのネットワーク構成を通じて多数の未使用ネットワーク・サービスを無効化することで、攻撃にさらされるリスクを軽減し、不適切なネットワーク・リソースの使用を防止します。Secure by Defaultネットワークでは、管理者が個別のネットワーク・サービスを有効化/無効化したり、ネットワーク接続のリソース方法を変更したりできます。Oracle Solaris 11には、次のものを含む、多数のネットワーク・セキュリティ機能および通信暗号化機能が搭載されています。

- **組込みのファイアウォール。** Oracle Solaris 11には、攻撃にさらされるネットワーク・サービス数を削減する、事前統合されたIPフィルタ・ファイアウォール・ソフトウェアが追加コストなしで付属しています。また、巧妙に作られた悪意のあるネットワーク・パケットに対する保護も提供されます。IPフィルタ・ファイアウォールは、大域ゾーンで構成されている場合、Oracle Solarisゾーン間を行き来するトラフィックをフィルタリングできます。
- **データ・リンク保護。** クラウドとの間やクラウドの回りを行き来する膨大な量のデータによって、個人情報や機密情報が改ざんされる可能性が発生します。IPsecは、ネットワークおよびクラウド内通信（したがって、クラウド・ユーザー）をハッキングや悪意のあるアプリケーションまたは動作が不正なアプリケーションから保護するための堅牢な機能セットを提供します。これには、適切に定義されたセキュリティ・プロトコル、セキュリティ・アソシエーション・データベース、鍵管理、認証および暗号化アルゴリズム、セキュリティ・ポリシー・データベースなどが含まれます。IPsecはまた、MACおよびIPスプーフィングも防御します。サービス管理機能はIPsecを一連のサービスとして管理するため、信頼性が向上していることに注意してください。

暗号化と鍵管理フレームワーク

ネットワーク・リクエストはクラウドとの間で転送され、その多くには、企業の知的財産、財務データ、または顧客が個人情報として保持したい情報が含まれています。各企業や部門はクラウドを共有しますが、その知的財産や個人データを互いに安全な状態に保持したいと考えています。所有データを近い場所に置いておくための最善の方法は、それを暗号化された状態にしておくことです。Oracle Solaris暗号化フレームワークは、アプリケーションやカーネル・モジュールに、標準化された拡張可能な暗号化サービスへのシームレスなアクセスを提供します。エンドユーザーには、ファイルの暗号化や復号化などの暗号化サービスへのシームレスなアクセスが提供されます。ユーザー・レベルのフレームワークは、コンシューマ・アプリケーションやエンドユーザー・コマンドに暗号化サービスを提供する役割を果たします。

カーネル・レベルのフレームワークは、カーネル・モジュールやデバイス・ドライバに暗号化サービスを提供します。両方のフレームワークによって、開発者やユーザーはソフトウェアで最適化された暗号化アルゴリズムにアクセスできるようになるため、クラウド内の個人レコード、顧客レコード、その他の企業の機密情報が不要な開示や不正使用から保護されます。

暗号化フレームワークは、SPARCとx86の両方のプラットフォームにあるハードウェア・アクセラレーション、および強力な暗号化ルーチン機能（最大AES 256ビットの鍵の長さ）を利用しています。Oracle Solaris暗号化フレームワークは、システム管理者と開発者の両方にパフォーマンスとセキュリティのメリットを提供できます。

ファイルの整合性

管理者は、ファイル情報への変更を監視することによって、クラウド内の個々のシステムに対する攻撃の可能性を検出できます。Oracle Solaris 11は、管理者が変更を容易に追跡できるように、デジタル署名されたバイナリを利用しています。すべてのパッチまたは拡張機能にデジタル署名が埋め込まれているため、ファイル整合性チェック・ソフトウェアのアップグレードやパッチ適用に関連した誤検出が排除されます。Oracle Solaris 11ではまた、顧客ファイルの整合性をチェックするための基本監査報告ツールキット（BART）も提供されます。

さらに、Oracle Solaris ZFSファイル・システム内のすべてのデータおよびメタデータ・ブロックのチェックサムも確認されます。このアプローチでは、データまたはチェックサムが破損しており、修復に影響を与える可能性があるかどうかを即座に検出できます。また、Oracle Solaris ZFSでは、ミラー化およびその他のいくつかのRAID実装もサポートされています。特に、トリプル・パリティRAID（RAIDZ3と呼ばれる）はRAID6実装です。これは、2台のドライブの障害が許容されるダブル・パリティRAIDZを3台のドライブ分のパリティに拡張するものです。トリプル・パリティRAIDでは、最大3つのドライブ障害に対して保護されます。

データの保護および暗号化

Oracle Solaris 11でのデフォルトのファイル・システムであるOracle Solaris ZFSは、データがプライバシーのためにディスク上でエンコードされるディスク上の暗号化を提供します。さらに、ZFSのデータセットの暗号化では、Oracle Solaris暗号化フレームワークを活用したり、暗号化ハードウェアのサポートを利用したりできます。

セキュリティとOracle Solaris ゾーン

Oracle Solarisゾーン内のクラウドにアプリケーションを配置すると、システム・セキュリティを向上させ、リソースを安全に共有できる分離メカニズムが確立されるため、セキュリティの向上に役立ちます。競合しているクレジットカード発行会社や、企業の財務部門と人事部門などの、従来のコンピューティング環境では隣のユーザーにはなりそうにもない各組織が、同じサーバー上の隣接したゾーンで安全に運用できます。多数のアプリケーションを1台のサーバーに統合でき、しかも、それらのアプリケーションをその単一システム上でセキュアに、かつ安全に実行できます。

- **クラウド環境やアプリケーションの変更を困難にする。** Oracle Solarisゾーンは、セキュアな実行時境界を拡張する、読取り専用のルートを備えた不変ゾーンとして構成できます。読取り専用ゾーンでは、ゾーンの構成は、非大域ゾーンの読取り専用のルート・ファイル・システムを実装することによって保持されます。このゾーンは、実行環境に制限を追加することによって、そのゾーンのセキュアな実行時境界を拡張します。特定の保守作業として実行されない限り、システム・バイナリやシステム構成に対する変更はブロックされます。
- **機能を組み合わせて多層防御を実現する。** Oracle SolarisゾーンをOracle Solaris 11で使用可能な他のセキュリティ・テクノロジーと組み合わせて使用すると、クラウド全体にわたってセキュリティが使用可能になります。ルート・ファイル・システムとデータが暗号化される不変ゾーンとデータ・リンク保護が連携して、包括的な多層防御が実現されます。

ソフトウェアのより迅速なインストールおよび配置のためのツール

クラウド・サービスを購入する企業は、リソースや機能が即座に提供される柔軟で、応答性に優れた環境で作業することを期待しています。クラウド・サービス・プロバイダは、サービスを容易にセットアップし、透過的に更新し、さらに自動的に提供することを希望しています。クラウドの顧客とクラウド・プロバイダはどちらも、動作状況を確認し、必要に応じてリソースやサービスを追加できるようになることを希望しています。Oracle Solaris 11は、クラウド用に設計されたソフトウェア管理、つまり、リモート、ローカル、およびカスタム・ソフトウェア・リポジトリを使用したネットワーク経由の絶対確実なアップグレードおよび人的介入なしのインストールを提供します。

ソフトウェアのインストールとアップグレードの簡素化、自動化、および迅速化

大規模なクラウドのハードウェアとソフトウェアの基礎はきわめて複雑であるため、従来の管理ツールを使用して効率的、かつ費用効率の高い方法で管理することが非常に困難です。最新のツールを使用すると、ソフトウェアのインストール、配置、および継続的な保守が容易になり、管理負担が軽減され、さらにソフトウェア品質がクラウド・インフラストラクチャ全体にわたって大幅に向上します。Oracle Solaris 11には、ソフトウェアのインストールと管理を迅速化し、簡素化する革新的なインストールおよび配置ツールが含まれています。

- **ソフトウェアを迅速かつ正確に配置する。** Oracle Solaris 11の自動インストーラ（AI）を使用すると、管理者はソフトウェアをネットワーク経由で複数のシステムに一度に配置でき、クラウドにインフラストラクチャをすばやく追加できます。自動インストーラは、各システムがその仕様に一致するインストール・プロファイルまたはマニフェストを自動的に検索し、適切なソフトウェアをダウンロードしてインストールするのを支援するように設計されています。Oracle Solarisゾーンを配置しているのか、ZFSを操作しているのか、またはDistro Constructorを使用して組織のカスタム・イメージを配置しているのかには関係なく、AIはクラウド・インフラストラクチャをすばやく稼働させ、一貫性のある結果が得られるようにします。

- 適切なパッケージを常に正確にインストールする。アプリケーション・ソフトウェアやオペレーティング・システム・ユーティリティは多くの場合、正しく動作するには、特定のバージョンの他のソフトウェアに依存します。1つのソフトウェアが、その他の多くのソフトウェアに依存している可能性があります。代わる代わる相互依存している可能性があるソフトウェア・コンポーネントもあります。さらに、更新が適用されると、クラウド全体にわたってシステムの一貫性を保つ必要があるため、変更は徐々に進捗します。1つまたは複数の重要なソフトウェアが存在しないか、間違った順序でインストールされているか、またはインストールできない場合、ソフトウェア更新プロセスは停止されます。さらに、システム間の違いによって、後で見つかった問題のデバッグや分離が困難になることがあります。管理者がこれらの問題の修正に時間を費やしている間、このシステムはクラウド・リソースとして使用できません。Oracle Solaris 11のImage Packaging System (IPS)を使用すると、管理者はクラウド・インフラストラクチャ内の各システム上のすべてのソフトウェア・コンポーネント、およびその更新のために何を実行する必要があるかを理解することができます。IPSはまた、拡張時の一貫性も提供し、必要に応じて、複数のシステムに同じペイロードが確実に存在するようにします。クラウド・インフラストラクチャの所有者は、各システム上に正確に何がインストールされているかについて確信を持つことができます。IPSは、堅牢な依存性チェック機能を自動パッチ・インストールと組み合わせることにより、ソフトウェアのインストールを容易にし、欠陥のあるパッチ・インストールを解消します(図5)。

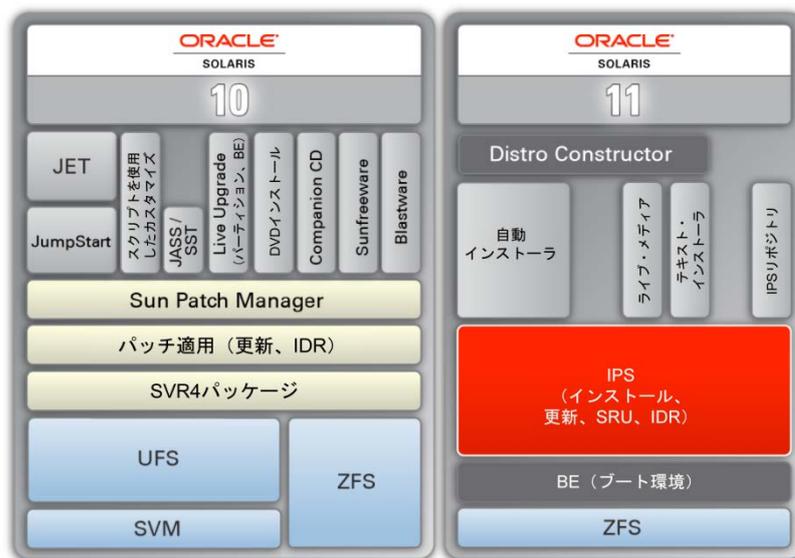


図5. Oracle Solaris 11のImage Packaging Systemでは、Oracle Solaris 10に比べてインストール・スタックが簡素化されています。

アプリケーションの迅速な配置

パブリックまたはプライベート・クラウドの顧客は、アプリケーションの配置を待つことができません。新しいアプリケーションの準備ができたか、または容量の追加が必要な場合は、時間をもっとも重要です。待機するということは、新しいサービスの提供開始が遅れ、拡大する要求に対処できず、最終的には収益の損失につながります。

サービス・プロバイダでは、計画保守、障害時リカバリ、新しいハードウェアの採用、および使用率改善アクティビティのために、IT組織は多くの場合、ソフトウェア・スタック全体をクラウド内のあるサーバーから別のサーバーに移行します。たとえば、夜間の処理やピーク時負荷の条件などのビジネスの変化に対処するために必要に応じてリソースを移動すると、最終結果に違いが出る場合があります。

Oracle Solaris 11で使用可能な仮想化テクノロジーを使用すると、必要に応じてソフトウェア・イメージを配置することによって、必要な場合は以前の既知の正常な状態にロールバックする機能を含む増分クラウド・サービスの配置をサポートすることが容易になります。

- アプリケーションを迅速に配置する。** Oracle Solarisゾーンにある移行機能（接続、切断、およびクローンを含む）により、本番クラウド環境で（カプセル化を使用して）アプリケーションを迅速に作成、テスト、および配置することが可能になります。開発者は、Oracle Solarisゾーンでアプリケーションを作成および構成し、それを堅牢化して、テスト・チームに転送することができます。テスト・エンジニアは、本番環境チームに渡す前に、移行されたOracle Solarisゾーンをテストおよび検証することができます。最後に、本番環境管理者は検証および強化されたOracle Solarisゾーンを複製し、必要なすべての本番環境に導入することができます（図6）。このすべてを、従来の仮想化されていない環境の場合に比べてはるかに迅速に、中断をほとんど発生させずに実行できます。チューニングは必要なく、構成は、このプロセス全体を通して安定した状態に維持されます。



図6. Oracle Solarisゾーンを使用すると、クラウド・アプリケーションを迅速に作成、テスト、および配置することが容易になります。

- Oracleソフトウェアの配置を簡素化する。** オラクルの仮想化テクノロジーを使用すると、アプリケーションの配置を簡素化できます。企業はOracle VMテンプレートを使用して、必要に応じて、事前に構築、構成および、パッチ適用された1つ以上の仮想環境とそのアプリケーション・スタックをクラウド全体にわたって迅速に、かつ容易に配置できます。たとえば、Oracle VMテンプレートには、オペレーティング・システムとサード・パーティ製ソフトウェアを含む完全なOracleソフトウェア・ソリューション（Siebel CRMやOracle Databaseなど）が含まれています。これらのテンプレート内では、Oracleソフトウェアが、従来の方法を使用してインストールおよびパッチ適用された場合と同じ方法でソフトウェアとしてレイアウトされています。つまり、管理者は、Oracleスタックをさらに迅速に配置できます。複数のVMインスタンスにわたって手動の構成を繰り返し実行する必要はありません。構成エラーは排除され、インストールでは、自動的にOracleベスト・プラクティスのメリットが得られます。多数のエンタープライズOracleアプリケーション（Oracle Database、Oracle Fusion Middleware、およびその他の多数の製品を含む）に適したOracle VMテンプレートをoracle.comでダウンロードできます。

現在の環境の予測可能な移行

ソフトウェアの再実装または置換えは複雑すぎるか、または高価すぎるため、多くの組織では引き続き、古いハードウェア上でレガシー・アプリケーションを使用しています。企業はまた、実証済み、かつ信頼できる（つまりリスクが軽減される）という理由から、古いソフトウェアを実行しています。これらのアプリケーションは多くの場合、重要なビジネス・サービスを提供しているため、それらをクラウド環境で実行できるようにすることが重要です。オラクルは、オペレーティング・システムのリリース間のバイナリ互換性を10年以上にわたって維持しているため、既存のOracle Solarisアプリケーションを変更なしでOracle Solaris 11上で実行できます。つまり、10年前に開発されたOracle Solarisアプリケーションは変更なしでOracle Solaris 11上で動作するため、Oracle Solarisの新機能や高度な機能を最大限に活用できます。

バイナリ互換性は、Oracle Solaris 11上のOracle Solaris 10ゾーンによって提供されるレガシー・サポートを有効にするために使用されます。さらに、移行前チェック・ツールは、アプリケーションによって使用されていたインタフェースがターゲット環境に存在することを検証し、存在しない場合は代替策を提案します。物理マシンから仮想マシンへ（P2V）のツールがネイティブな物理Oracle Solaris 10アプリケーションを仮想化環境に移動するのに対して、仮想マシンから仮想マシンへ（V2V）のツールは、Oracle Solaris 10内のゾーンのアプリケーションをOracle Solaris 11上のOracle Solaris 10ゾーンに移動するのに役立ちます。

クラウド・データのより効率的な管理

クラウド内の環境やリソースは、ユーザーのニーズに対応してアップグレードしたり、変更したりする必要があります。変更が発生した場合は、中断を最小限に抑えて、これらの変更をクラウドから迅速にバック・アウトできることが望まれます。また、データ量が増加した場合は、クラウド内のストレージ・デバイスに対するフットプリントを削減できると、データをより長期間、かつ少ないコストで保持できます。Oracle Solaris 11のデフォルトのファイル・システムであるOracle Solaris ZFSを使用すると、効率的な変更の撤回とデータの格納がデフォルトで使用できます。

- **組込みのロールバックにより変更から保護する。** Oracle Solaris 11は、IPSパッケージング・フレームワークと連携して、アクティブ・ブート環境をクローンニングし、その後そのクローン化されたイメージを使用してオペレーティング環境をアップグレードするための新しい手法を提供します。管理者がシステム・ソフトウェアを更新する際、Oracle Solaris 11は（ZFSスナップショットを使用して）現在のブート環境をクローンニングし、そのクローンにパッケージング変更を適用します。デフォルトでは、クローンはリブートの際に自動的にアクティブ化されます。問題が発生した場合、管理者は以前のブート環境イメージに容易にロールバックできるため、そのシステムがクラウドに対して即座に再び使用可能になります。この方法で、Oracle Solaris 11ではOSのアップグレードやソフトウェアの変更に対して管理面での安全策が提供されるため、システムとアプリケーションの可用性が向上します。

- **データ削減を使用して少ないコストで格納データを増加させる。**データの管理とそれを格納するために必要なインフラストラクチャが、クラウドでの優先事項になっています。平均すると、顧客は、バックアップ、データ・リカバリ、テスト、開発などのさまざまな使用のために主要なデータのコピーを15個格納する必要があります。法律もまた、顧客がより長い期間にわたってデータを格納する要因になっています。Oracle Solaris ZFSでは、顧客が、消費される物理ストレージ量の削減やデータ・スループットの向上の点から見た効率向上を実現するのに役立つように、データ削減テクノロジーが提供されています（もっとも高速なデータ転送は、まったく実行する必要のないデータ転送です）。Oracle Solaris ZFSは、重複排除および圧縮テクノロジーを提供することによってデータ削減を可能にします。Oracle Solaris ZFSは、物理ディスク上に格納されるデータ量を大幅に削減できる組込みの重複排除機能を備えた唯一の汎用ファイル・システムです。Oracle Solaris ZFSの重複排除は、ブロック・レベルで実行されます。つまり、各ブロックが2つ以上の個別のファイルによって共有されている場合でも、一意のブロックのみが格納されます。Oracle Solaris ZFSの圧縮では、4つの圧縮アルゴリズムのいずれかを採用することによって、使用されるディスク領域の量が削減されます。各種の圧縮アルゴリズムにより、顧客は圧縮に必要なCPUの量と、結果として得られる圧縮効率の間のトレードオフに関連した選択を行うことができます。圧縮ではまた、ディスクとの間で読み書きされるデータの量が削減され、それによってI/O操作が減るため、システム内のスループットとパフォーマンスの向上も可能になります。

クラウドの稼働を維持するための可用性機能

企業は毎日、全世界の従業員、パートナー、および顧客にアプリケーション・サービスを提供できる必要があるため、クラウド・インフラストラクチャおよびサービスは24時間365日使用可能であることが必要です。計画停止時間を最小限に抑えるとともに、計画外停止時間を回避することが重要です。ビジネス継続性を確保するために、サービスの変更は、適切に文書化された、着実で、かつ予測可能な方法でのみ行う必要があります。ハードウェア・ユニットに障害が発生した場合でも、サービスは使用可能な状態を維持する必要があります。Oracle Solaris 11でクラウド・インフラストラクチャを実行することにより、システムとサービスをより堅牢にし、障害からのリカバリをより迅速に行うことができます。

- **ハードウェアを迅速にリポートする。**システムを迅速にリポートする機能によって、大幅に停止時間が縮小され、効率性が向上します。これまで、停止時間を縮小するという事は、多くの場合、問題時に高コストの冗長なハードウェアを投入することによって故障率を大幅に下げることでした。Oracle Solaris 11は、エラーの後で非常に迅速にリカバリする機能を提供することにより、このアプローチを強化します。Oracle Solarisのサービス管理機能（SMF）は、Oracle Solaris 11システムをはるかに迅速にリポートできるように支援することで、クラウドとそこで実行されるサービスをユーザーがより利用できるようにします。
- **障害を封じ込める。**Oracle Solarisの予測的自己修復機能は、障害を自動的に診断、特定し、障害からのリカバリを実行することによってシステムとアプリケーション・サービスの可用性を最大化するように設計されています。これにより、ハードウェア障害が削減されるだけでなく、アプリケーション障害の影響も軽減されるため、システムとアプリケーションの可用性が向上します。Oracle Solaris 11に基づいたクラウド・インフラストラクチャは、障害に対する回復力が高いだけでなく、他のソリューションでは重大な計画外停止になる場合でも稼働を継続できます。

- **障害をユーザーに対して透過的にする。** クラウド・サービスは、障害が発生した場合でも、引き続きユーザーをサポートする必要があります。従来の環境では、アプリケーションは、自身をホストしているサーバーに障害が発生すると動作できません。可用性の高いクラスターは、システムに障害が発生しても継続的なサービスを提供するグループ内の冗長なコンピュータを利用することによって動作します。Oracle Solaris Clusterは、プライマリ・サーバーの障害の後（1秒以内に）2番目のローカル・サーバーが引き継ぐ機能を提供することによって、基になるシステム障害をクラウド・ユーザーに対して透過的にします（図7）（すべての構成、最適化、およびチューニングが実行されるため、正常に動作します）。Oracle Solaris 11に組み込まれている包括的な障害検出テクノロジーは、Oracle Solaris Clusterの高度なポリシー・ベースおよびアプリケーション固有のリカバリ・テンプレートと連携します。これらのリカバリ・テンプレートは、Oracleアプリケーション、サード・パーティ・アプリケーション、およびカスタム・アプリケーションのサービス・レベルのをもたらしめます。さらに、Oracle Enterprise Manager Ops Centerは、クラスター・トポロジ検出、プロビジョニング、クラスター全体のパッチ適用と構成の更新を自動化することにより、クラウド・インフラストラクチャ・プロバイダが可用性の高い配置を管理するのを支援します。
- **障害の影響を最小限に抑える。** より多くのユーザーに、より効果的な方法でサービスを提供する流れの中で一大勢力になりつつあるクラウド・インフラストラクチャに関しては、クラウドが大規模な障害に直面しても動作可能であることを保証することがもっとも重要です。Oracle Solaris Cluster Geographic Editionの機能を使用すると、アプリケーション・データおよびサービスを遠隔地にあるデータセンター内の（障害時リカバリ用）セカンダリ・サーバーにタイムリーかつセキュアにフェールオーバーできるため、クラウド・サービスの致命的な損失の防止に役立ちます。

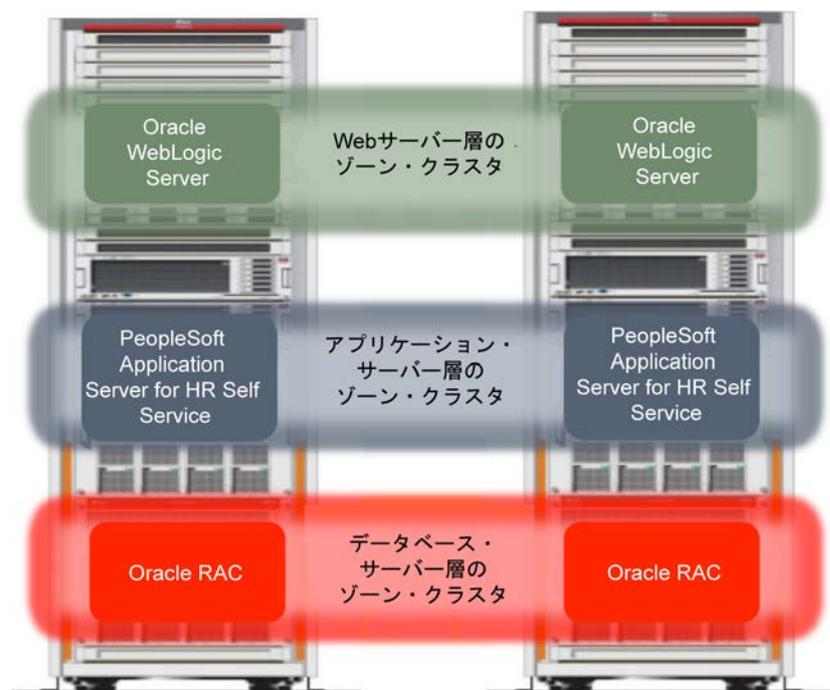


図7. ゾーン・クラスターを使用した統合アプリケーション配置の保護。

クラウドの動作状況および使用方法の把握

クラウド・インフラストラクチャのユーザーは、どのクラウド・リソースを使用しているかを確認し、時間の経過に従った使用状況を追跡し、さらに正しく課金されることを望んでいます。観測している内容が正確であることに確信を持つ必要があります。また不確実な要素を回避するために適切なメトリックを収集および監視できる必要があります。同時に、インフラストラクチャの所有者は、インフラストラクチャの使用を監視したり、サービス要求の変化を認識したり、ボトルネックを見つけたり、最大のパフォーマンスが得られるようにインフラストラクチャを最適化したりする必要があります。さらに、長期的な成功のためには、使用されたCPUサイクル、メモリ、ストレージ、帯域幅などのクラウド・サービスに対して請求する機能や、将来の容量ニーズを予測する機能が重要です。

Oracle Enterprise Managerによる総合的なクラウド制御

システム管理のためのオラクルの代表的な製品であるOracle Enterprise Managerは、クラウド管理のための業界でもっとも完全なソリューションを提供します。この製品は、複雑なクラウド環境のテスト、配置、運用、監視、診断、およびトラブルシューティングのための単一の統合されたコンソールを提供するとともに、アプリケーションからディスクまでのOracleスタックを実行するためのシンプルかつスケーラブルなソリューションを提供します。ハイパーバイザからオペレーティング・システム、データベース、およびアプリケーション層までの、データセンター内のすべてが管理されます（図8）。

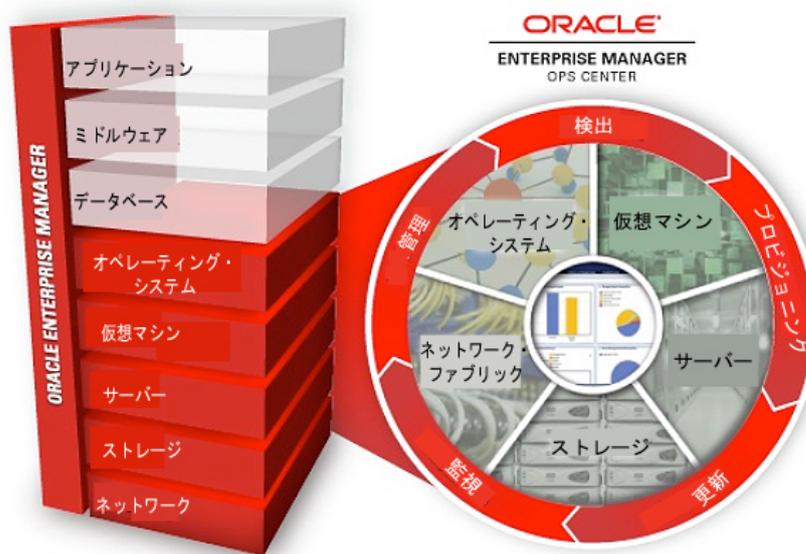


図8. Enterprise Manager Ops Centerは、データセンター内のすべてを管理します。

プロセッサとメモリに対する要求の分析

最新の調査では、パブリック・クラウド・リソース上にホストされているアプリケーションのパフォーマンスの効果的な監視に関する問題が、管理を促進する現在の上位5つの要因の1つとして特定されました。また、以前の調査でも、パフォーマンスがITの主要な関心事として指摘されていました。

Oracle Solaris 11のzonestatユーティリティとDTraceフレームワークにより、システム上またはゾーン内のリソースのボトルネックや動作が不正なアプリケーションを識別することが容易になります。

- **CPUメモリおよびネットワーク使用率を監視する。** zonestatコマンドによって、Oracle Solaris 11ゾーン内のCPU、メモリ、およびネットワーク使用率の監視が大幅に促進されます。クラウド管理者は、デバッグや課金のために、指定された期間におけるメモリ、CPU、ネットワークの使用率、使用率とリソース制御の制限の比較、合計使用率、およびゾーンごとの使用率を観測できます。
- **本番システムでボトルネックをリアルタイムに見つける。** Oracle Solaris DTraceは、Oracle Solaris 11に組み込まれている包括的な動的トレース機能です。これにより、ユーザー、管理者、および開発者には、クラウド内のユーザー・プログラムやオペレーティング・システムの動作に対する固有の可観測性レベルが提供されます。オペレーティング・システムのカーネル、ユーティリティ、その他のソフトウェア・コンポーネントに、数十万のトレース・ポイント（プローブ）が組み込まれており、ユーザー指定のプローブを動的に計測して、データの記録やシステムの詳細な調査を実行できます。トレース・ポイントは、データ収集を有効にするまでは完全に受動的で、観測が不要になったときには無効化できます。異なる領域間のアドホックな関係を作成できるため、問題が実際にどこにあるかについての正確に推測することができるようになります。観測された情報は、開発者やITスタッフがパフォーマンスのボトルネックを迅速に特定したり、リソースの使用率やパフォーマンスを最適化したり、アプリケーション・リソース要件を定量化したりするのに役立ちます。

物理および仮想ネットワーク上のトラフィックの監視

クラウド・インフラストラクチャのユーザーおよびプロバイダは、クラウドとの間およびクラウド内部のネットワーク・トラフィックを監視することにより、最適なネットワーク・パフォーマンスを継続的に確保する必要があります。物理と仮想の両方のネットワーク・リソースを管理および制御し、帯域幅使用状況を把握することは、誰が帯域幅を消費しているか、およびその理由を把握するために重要です。たとえば、ネットワーク管理者は、ネットワークの混雑を防止し、停止時間を回避するためにボトルネックを特定する必要があります。クラウド・プロバイダは、ネットワーク関連のサービスに対して請求し、ネットワーク品質保証契約（SLA）を確立し、さらにネットワーク・サービス品質（QoS）の目標を満たすために、消費を把握する必要があります。また、ネットワーク・トラフィックの傾向を把握し、十分なトラフィックのソースを識別し、DoS攻撃に役立つ可能性のあるセキュリティ情報を収集することも必要です。

zonestat、dladm、flowstat、およびflowadmコマンドにより、ネットワーク環境を統合および制御したり、ネットワーク・トラフィックを監視および管理したりすることが可能になります。これらのコマンドをnetstatやdladmとともに使用することにより、ネットワーク・トラフィックのより優れた可観測性が得られるだけでなく、ユーザーやコンテナがどれだけのCPUサイクルやストレージのMB数を消費したかという従来の視点だけでなく、ネットワーク帯域幅の消費に対応した新しい課金モデルも可能になります。

- **ネットワーク・トラフィックを監視する。**クラウド管理者は、`flowstat`や`zonestat`を使用してネットワーク・トラフィックおよび構成を観測した後、それに応じて対処することができます。さまざまなコマンドをOracle Solaris 11の拡張アカウンティング機能と組み合わせて使用することにより、ネットワーク・フローに関する統計を収集できます。

結論

パブリック、プライベート、またはハイブリッド・クラウドを作成しているか、あるいはそれをIaaS、PaaS、またはSaaSに使用しているかには関係なく、成功に必要なのは正しい基盤を選択することです。Oracle Solaris 11は、クラウドのサポートと有効化のために非常に適切に位置付けられます。この強力で、堅牢なオペレーティング・システムにより、サービス・プロバイダおよびユーザーがう必要とするクラウド・インフラストラクチャの特性が提供されるため、確実にアプリケーションやサービスによってビジネス・クリティカルな機能が必要に応じて提供されます。

Oracleソリューションに基づいて構築された場合、クラウド・インフラストラクチャは、今後数10年間にわたり必要なパフォーマンスを提供し、データ・アドレッシングとストレージ・サブシステムをサポートするための卓越したスケーラビリティを利用できます。さらに、高可用性機能が標準で装備され、すべてのレベルにセキュリティが組み込まれているため、クラウド・インフラストラクチャおよびその上で実行されるアプリケーションやサービスが安全な状態を維持することが保証されます。その上、高度な管理ツールによって、クラウドへの比類のない可視性が提供されるだけでなく、今日の柔軟性の高いITインフラストラクチャの柔軟なニーズを満たすためのシステムとサービスを配置およびプロビジョニングすることも容易になります。

追加情報

Oracle Solaris 11やその他のクラウド・コンピューティングに関連したOracleテクノロジーについて詳しくは、表1の参照先をご覧ください。

表1. 参考資料

Oracle Solaris 11 ダウンロード	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/downloads/index.html
Oracle Solaris 11 製品情報ページ	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/index.html
Oracle Solaris 11 テクノロジー・スポットライト	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/technologies/index.html
Oracle Solaris 11 : エンタープライズ・アプリケーション向けの 最良のプラットフォーム	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/documentation/o11-108-sol11-apps-501085-ja.pdf
Oracle SolarisとOracle SPARC T4 サーバー - エンタープライズ・クラウド 導入のための設計	http://www.oracle.com/jp/products/servers-storage/solaris/solaris-and-sparc-t4-497273-ja.pdf
Developer Tool Environments: Oracle Solaris Studio	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solarisstudio/overview/index.html
エンタープライズ・アプリケーションの開発 (Oracle JDeveloper, Oracle Tuxedo)	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/technologies/developer-isv-1567027-ja.html
Oracle Solaris Cluster	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris-cluster/overview/index.html
Oracle Solaris 11 トレーニング	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/training/index.html
Oracle Solaris 11 サポート	http://www.oracle.com/jp/support/premier/overview/index.html
Oracle Solaris ブログ	http://blogs.oracle.com/solaris/
Oracle Solaris on Oracle.com	http://www.oracle.com/solaris
Oracle Solaris 11 技術資料	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/overview/how-to-517481-ja.html



Oracle Solaris 11 : クラウドのための構築
2011年11月

Oracle Corporation
World Headquarters
500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065
U.S.A.

海外からのお問い合わせ窓口 :
電話 : +1.650.506.7000
ファクシミリ : +1.650.506.7200

oracle.com



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2012, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. 本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、いかなる他の保証や条件も提供するものではありません。オラクル社は本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクル社の書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。UNIXはX/Open Company, Ltd.によってライセンス提供された登録商標です。0410

Hardware and Software, Engineered to Work Together