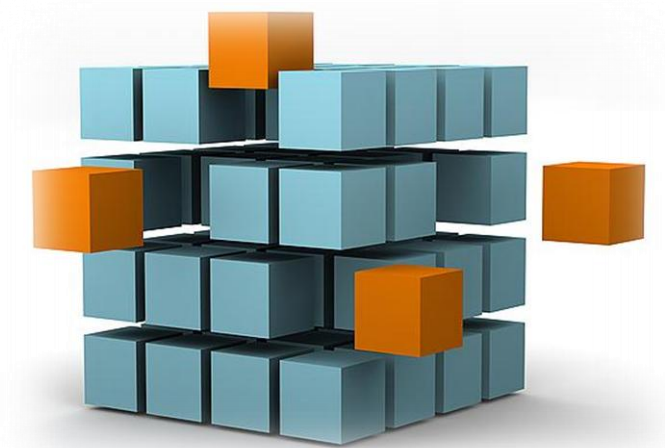


versatile SMP(vSMP)アーキテクチャと vSMP Foundation for Cloud



スケーラブルシステムズ株式会社

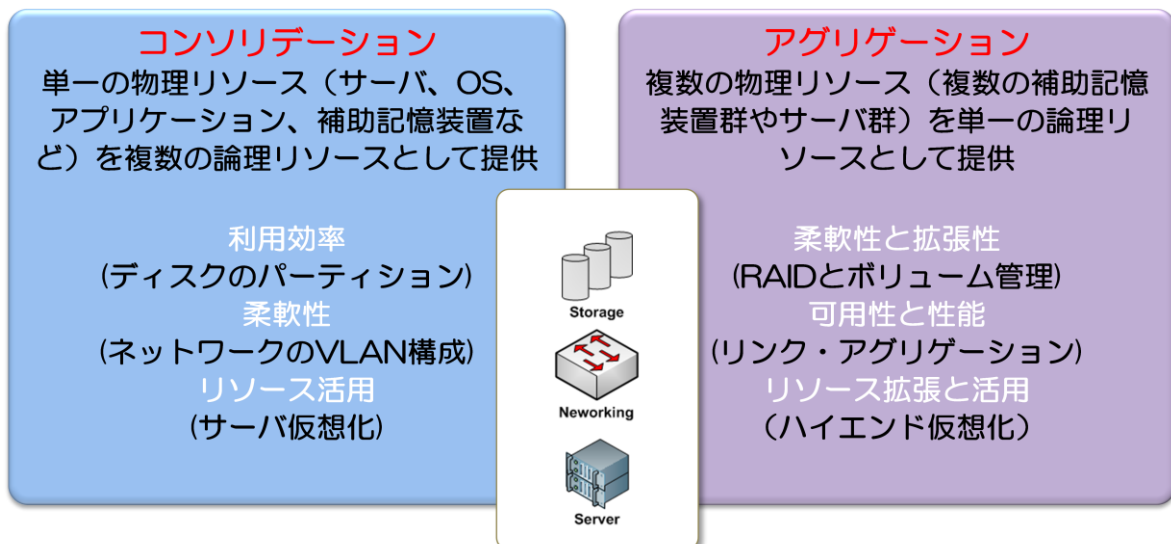
はじめに

IDC のレポートでは、現在のデータセンターのサーバの利用率は、1970～1980 年代のメインフレームでの利用率が 80%であったことに対し、10～15%の低い率になっていることが報告されています。このような状況において、VMware、Citrix、Microsoft といった会社が提案するハイパーバイザーテクノロジーを利用することでワークロードを一台のサーバに集約し、その利用率の向上を図るソリューションが注目されています。一方、これらのテクノロジーを利用した場合、サーバへの負荷の集約が発生し、同時にサーバに対する搭載メモリ容量を大きくすることへの要求が高くなります。アプリケーション単体の動作を見た場合、実際のワークロードの比率では大きいものではないとしても、非常に大きなメモリサイズを必要とするものが存在しています。このようなワークロード集約によってシステムの利用率の増加を図ることが、「コンソリデーションのための仮想化」になります。

サーバのコンソリデーションとそれに伴うシステム規模の増大は、逆に利用していないプロセッサ、メモリ、I/O(ネットワークとストレージ)を増加させる結果になる場合もあります。IT 技術を活用してワークロードの仮想化のためにハイパーバイザーを導入し、利用率の向上とサーバの運用管理の効率化を図っても、アプリケーションによっては、そのワークロードに適用出来ない場合もあります。特に、計算集約型や大容量のメモリを必要とするアプリケーション、また I/O 負荷が大きなワークロードについては、従来の仮想化ではその活用に限界があり、ハードウェア的に必要なリソースを全て搭載したシステムを導入することでしか対応出来ない場合があります。これらのハードウェアの導入は、コスト的に大きな負担となります。

このような状況を劇的に改善する新しい仮想化技術として登場したのが、「アグリゲーションのための仮想化」です。この最新のテクノロジーでは、業界標準の高速のインターコネクト技術と様々なソフトウェア技術によって複数のシステムの境界を消し去り、必要とするシステム規模のサーバの構築が可能となります。一台のシステム内で実装される従来の仮想化と違い、この仮想化はシステム間で適用され、プロセッサ、メモリ、I/O が一つのサーバに統合されます。そのサーバ上では、従来と同じワークロードを処理することが可能となります。

この新しい仮想化は、現在のクラウド型システムにおける利用効率と、将来的なシステムリソースのニーズの増大への柔軟な対応力に劇的な変化をもたらします。この資料では、最先端の「アグリゲーションのための仮想化」技術として注目を集めている、ScaleMP 社が開発した vSMP Foundation for Cloud の概要と、この仮想化技術がもたらす新しい仮想化パラダイムについて解説します。



仮想化における「コンソリデーション」と「アグリゲーション」

歴史的な経緯

ハイパフォーマンスと計算集約型のアプリケーションは、常に高速・大規模なシステムを要求してきました。このようなアプリケーションの要求に対して、システムベンダーは以下のようなマルチプロセッサシステムを開発し、商用システムとして提供することで対応してきました。

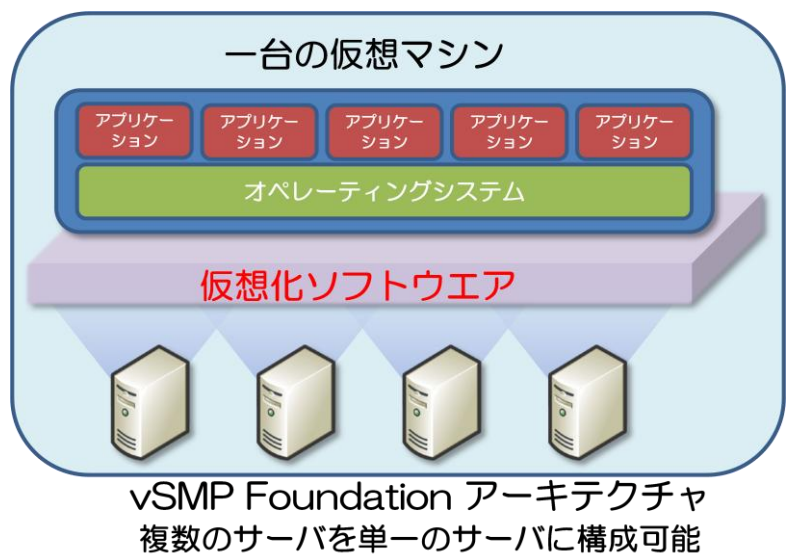
- **MPP - 分散メモリ・システム**：MPPは‘Massively Parallel Processing’の略であり、独自のインターコネクトで数百から数千台の特別なプロセッサを結合するため、独自のプログラミングモデルとソフトウェア環境を必要とするシステムでした。このシステムでは、アプリケーションをMPP向けに書き直す必要があり、プログラムは個々のプロセッサ要素上で実行するための工夫が必要となります。
- **SMP - 共有メモリ・システム**：SMPは‘Symmetric Multi-Processors’と呼ばれていましたが、後に共有メモリ(Shared-Memory)システムを指すようになりました。このシステムのメモリアーキテクチャとしては様々な実装やアーキテクチャが提案、実現されていますが、現在では、システム内のどのプロセッサからでも全てのメモリへのアクセスとアドレススペースの共有が可能なシステムの総称として利用されています。

プロプライエタリなSMPのコスト構造：1980年代の後半は、プログラミングの簡便さとその導入の容易さから、MPPシステムよりもSMPシステムを選択することがより一般的でした。しかし、SMPシステムは各システムベンダーが独自に開発したマイクロプロセッサと独自のチップセットやバックプレーン、そして独自のオペレーティングシステムを必要とし、各ベンダー間でのアプリケーションの互換性もありませんでした。このため、ユーザはベンダー各社が独自に提供するコンポーネントを利用する以外に選択肢がないという状況が続きました。

MPPの革新：90年代になると商用プロセッサの性能が大幅に強化され、パーソナルコンピュータだけでなくサーバシステムでの利用が広がり始めます。2000年代になり、商用プロセッサを搭載する複数のシステムを一つのシステムとして利用する「コンピュータ・クラスタ」が、従来のMPPのような分散メモリ・システムを置き換える動きが広まります。クラスタシステムのプログラミングにおいては、従来のMPPと同様にその処理を複数のシステムに陽的に分散しなければならないという大きな課題がありましたが、APIとして標準化されたものが提案され、広く利用されるようになった結果、商用アプリケーションなどでのクラスタの利用が進みました。クラスタシステムは、多くのアプリケーションで従来のSMPを大きく超える性能を実証することで、低コストのマルチプロセッサシステムとして広く採用されるようになってきました。しかし、分散したシステムリソースの管理や複数のオペレーティングシステムの稼働など、その活用には多くの課題も残されています。

Versatile SMP(vSMP)アーキテクチャ：ScaleMPのvSMPアーキテクチャは、一般の商用汎用サーバを利用してハイエンドSMPシステムを構築することを可能とする仮想化技術です。従来のSMPシステムと違い、スケーラブルなSMPシステムを広範囲なシステムから選択することが可能であり、また将来的な投資保護の点からも利点があります。vSMPアーキテクチャは、クラスタシステムの優れたコストパフォーマンス、そしてSMPシステムの運用管理と様々なアプリケーション実行へのサポートという双方の利点を、一つのアーキテクチャで実現することが可能なハイエンド仮想化技術です。この技術は、様々な用途で活用することが可能なシステムを構築する基盤技術となります。

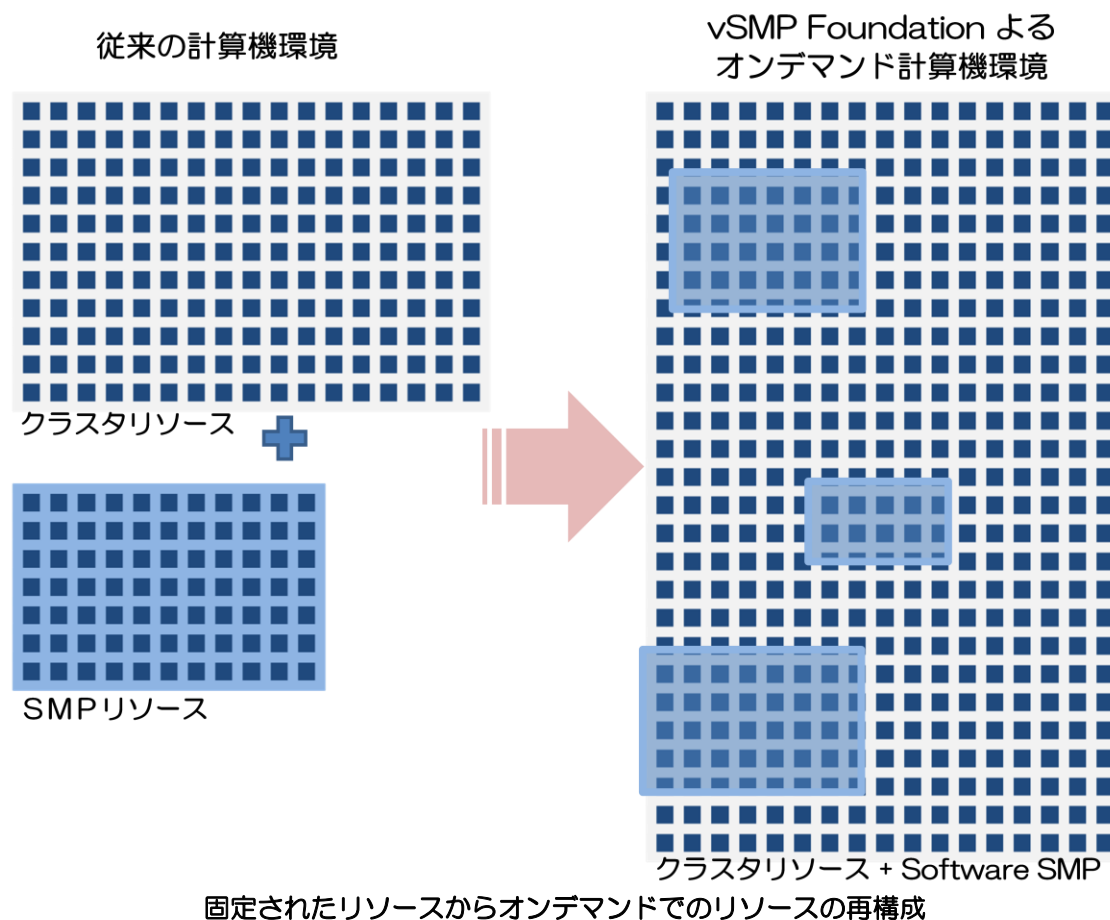
ScaleMP社のvSMPアーキテクチャ実装であるvSMP Foundation for Cloudは、クラウドコンピューティングのためのリソースに対して、新しい機能と柔軟性の拡



張を提供し、クラウドコンピューティングのリソースを動的にリアルタイムで拡張(と縮退)することが可能となります。ワークロードのタイプとその必要とするリソースに応じて柔軟に対応可能な優れた IT インフラの構築によって、対費用効果(ROI)の向上を図ることが出来ます。ワークロードの処理においては、より多くのプロセッサ・コアと、占有してワークロードを実行できるメモリを持つハイエンド SMP システムが、クラウドのリソースプールから動的に集められ統合されます。ワークロードの処理が完了すれば、この SMP システムの計算リソースはクラウドのリソースプールに戻されます。このように、クラウドリソースのより有効な活用が可能となり、TCO の削減が実現します。vSMP Foundation for Cloud では、以下のような処理が可能となります。

- クラウドリソース上で様々なタイプのアプリケーションのワークロードの処理が可能
- 他のワークロードでは利用されないリソースを特定のワークロード用に導入する必要がない
- 現在のクラウドコンピューティングでのシステム管理機能などを容易に利用することが出来る
- システムをリアルタイムで動的に構築し、利用が終了すればリソースプールに戻すことが可能
- ワークロードに対して、システムのリソースをより占有して提供することが可能

従来の計算機環境の構築では、システムの導入時に予想されるワークロードに対して、必要とされる構成を想定し、システムの導入を図る必要がありました。また、ワークロード毎に異なったリソース要求に対応するためには、特定のワークロードとアプリケーションのための計算機リソースを準備する必要がありました。これに対して、vSMP Foundation for Cloud によるオンデマンドでの SMP システムの構築では、ソフトウェアによる動的なシステム構成の変更が可能となり、ワークロードに対して、標準化された計算機リソースを準備するだけで対応が可能となります。



SMP システムの問題点と課題

プロセッサがマルチコア化しより大容量のメモリの搭載が可能になった現在でも、より多くのプロセッサコアを搭載し、更に大容量のメモリを搭載した SMP システムのニーズは多くあります。しかし、従来の SMP システムは、その開発手法やコストについて、以下のような問題点と課題があり、SMP システムの開発を困難としているだけでなく、ユーザが SMP システムの導入を検討する際の大きな障害となっています。

SMP システムのコスト

SMP システムは、システムレベルのアーキテクチャの開発が必要になります。現在は、マイクロプロセッサ自身が SMP システムをサポートするための機能を持っており、マイクロプロセッサ、そしてマイクロプロセッサを利用した標準的なチップセットによる SMP システムが広く利用されています。これらの標準的なチップセットを拡張したり、独自のプロセッサとチップセットを開発し、標準的な SMP システムを大きく上回るスケラビリティを実現したシステムの開発には膨大な時間と費用が必要になり、それらのコストが製品のコストに反映されることとなります。

独自技術

膨大な時間とコストを投入して開発された技術は、その開発ベンダーが独占することになりますが、逆にそれらの技術が広まることは通常ありません。ベンダーがそのような独自技術の製品をこれまで提供してきた理由としては、そのような技術を利用するユーザのアプリケーションと利用環境を、自社に‘ロック’することで、他社のプラットフォームへの移行を阻止することが挙げられます。逆に、様々なベンダーが利用する技術であれば、その技術に基づく製品が大量に生産されることでそのコストが下がることが一般的です。さらに、今日ではそのような汎用技術の革新のスピードも大幅に加速しています。

コモディティ・マイクロプロセッサ

現在のコモディティ・マイクロプロセッサの主流である x86 アーキテクチャは、当初パーソナルコンピュータ用に開発され、利用されてきましたが、現在ではサーバでもその利用が主流となっています。従来の SMP システム用に独自開発されているマイクロプロセッサは開発に数年間を要するのに対し、x86 アーキテクチャのマイクロプロセッサは、12-18 カ月毎に性能を大きく向上した新しい世代の製品が登場しており、その技術革新の頻度の違いは明らかです。このように、x86 アーキテクチャは技術革新の速度が速いことが大きな特徴ですが、このような非常に短い期間での技術革新に対応して、独自のアーキテクチャのハイエンド SMP システムを開発することは非常に困難であり、これが x86 アーキテクチャで多くのプロセッサを搭載する SMP システムがあまり製品化されていない理由の一つとなっています。

従来型 SMP では困難なクラウド対応

今日の IT インフラの構築においてサービスのプロビジョニングとクラウドモデルを採用する場合、コストの削減と共に必要とするリソースの柔軟な調達が要求されるため、より標準化された技術と製品の利用が重要になっています。そのため、従来型の SMP システムでクラウド向けの IT インフラを構築することは非常に困難となっています。

クラウドでの理想的な IT インフラとして求められる機能

この章では、前述のような SMP システムの問題点と課題を克服すると同時に、クラウドの IT インフラとして求められる機能について説明します。

アプリケーションの実行プラットフォーム

クラウドの IT インフラでは、様々な API を利用したアプリケーションを容易に実行できることが必要となります。特に、代表的な次の 4 タイプのアプリケーションの API が効率良く実行できなければなりません。

- マルチスレッド
- マルチプロセス・スループット(プロセス間でのメッセージ通信なし)
- マルチプロセス連携処理(MPI のようなアプリケーション)
- シングルスレッドでの大容量メモリの利用

これらのアプリケーションを、複雑なシステム設定の変更やインフラの再構成なしで効率良く実行できることが重要です。

SMP と同様の性能

性能に関しては、SMP システムと同等、もしくはそれ以上の水準を達成できることが求められます。また、性能を犠牲にすることなくシステムの規模を変えられることも重要です。さらに、性能を十分に発揮することが可能となるようなシステムツールが提供されると共に、通常の実行と大きく異なることなく、簡便にアプリケーションを実行出来ることも必要です。

最新技術の利用

日々進化している最新の IT 技術、そして最新の x86 システムを常に利用できることが要求されます。標準化された IT インフラに採用される最新技術を即座に利用できることで、IT インフラの陳腐化を避けることが可能となります。さらに、最新技術の導入によって、より高い性能をより低コストで実現するシステムが構築できることも重要です。

容易な運用管理

特別なシステムツールを必要とせず、一般的なクラウドの運用管理ツールなどを利用して、スケジューリング、システムのモニター、リソース管理などを一元的に管理可能にする、高度な柔軟性を備えていることが要求されます。

クラウドに最適な拡張性と柔軟性

クラウドの IT インフラでは、より低コストでの導入とシステムの容易で柔軟な拡張が重要です。また、リソースの無駄を排除すると同時に、過不足なく効率的に活用できるようにリソースがプールされていることが求められます。

ハイエンド仮想化による新しいパラダイム

仮想化(バーチャリゼーション)とは、プロセッサやメモリ、ディスク、ネットワークなど、コンピュータシステムを構成するリソース(および、それらの組み合わせ)を、物理的構成に拠らず柔軟に分割・統合することを指します。一般的な仮想化としては、次のようなものが挙げられます。

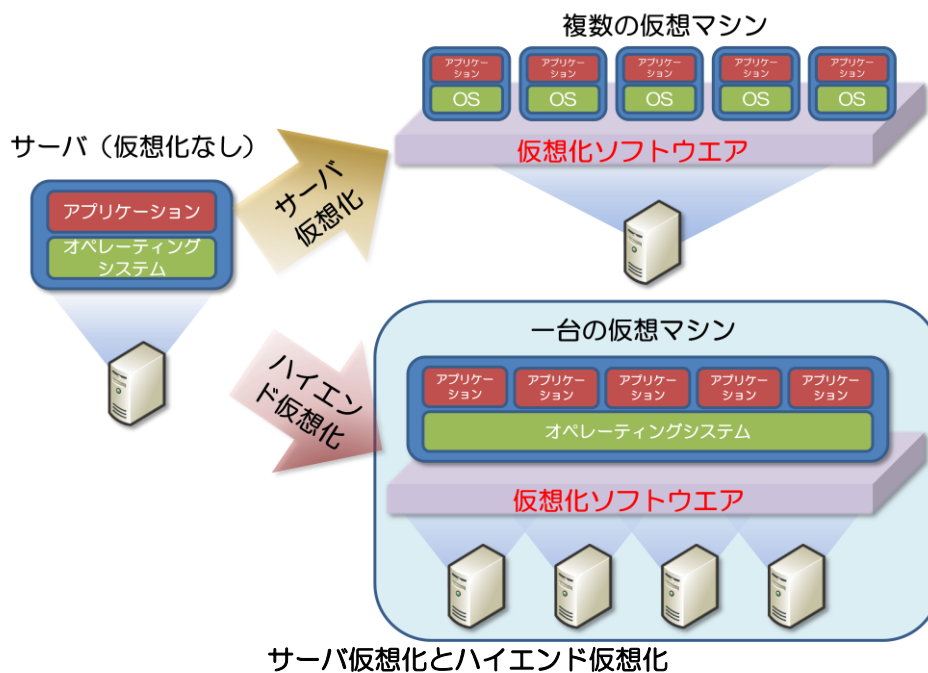
- **サーバ仮想化**：1 台のサーバコンピュータを、あたかも複数台のコンピュータであるかのように論理的に分割し、それぞれに別の OS やアプリケーションソフトを動作させることができます。
- **ストレージ仮想化**：複数のディスクをあたかも 1 台のディスクであるかのように扱い、大容量のデータを一括して保存したり耐障害性を高めたりする技術です。
- **デスクトップ仮想化**：物理的な PC の設置場所に関係なく、リモートからのアクセスと操作を可能とする技術です。

スケーラブルシステムズでは、このような仮想化の新しいパラダイムとして、複数の物理的なサーバをひとつの論理サーバとして利用可能とするサーバ仮想化技術を「ハイエンド仮想化」と定義しています。

- **ハイエンド仮想化**：ScaleMP 社が開発したハイエンド仮想化技術である Versatile SMP (vSMP) アーキテクチャは、1 台のサーバを複数のサーバに分割するこれまでのサーバ仮想化とは反対に、複数システムを 1 台のシステムに統合することを実現します。

この革新的な vSMP アーキテクチャでは、複数の x86 システムを 1 台の x86 システムに統合し、ハイエンド SMP システムとして利用可能となります。このハイエンド SMP システムは、ソフトウェアによって特別なハードウェアコンポーネントを不要とするスケーラブルな SMP システムを実現し、コンピューティングに関するパラダイムの変革を可能とします。

ハイパーバイザーによる仮想化は、今日のクラウドコンピューティングにおいて重要な技術となっています。マイクロプロセッサの性能とその価格性能比の向上、ネットワーク帯域の拡大、そして仮想化技術の進化に伴って、「コンソリデーション」と「アグリゲーション」されたりリモートシステム上で、ワークロードとアプリケーションの処理が可能となります。



Versatile SMP (vSMP) アーキテクチャ

Versatile SMP (vSMP) アーキテクチャは、ScaleMP 社が開発したハイエンド仮想化を実現するアーキテクチャです。vSMP アーキテクチャでは、複数の x86 ベースのシステムを一つの x86 システムに統合し、x86 ベースの SMP (Symmetric Multiprocessor) として利用可能となります。

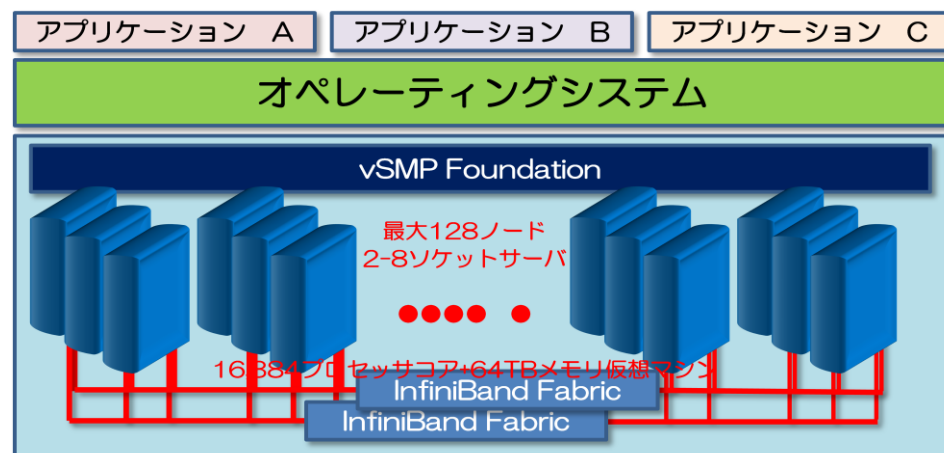
従来の SMP アーキテクチャは、独自プロセッサとチップセット、インターコネクトなどを必要としたのに対して、Versatile SMP アーキテクチャはクラスタシステムで一般的なシステム構築のコンポーネント上に実装することが可能です。ScaleMP 社の Versatile SMP (vSMP) アーキテクチャの実装が、vSMP Foundation です。vSMP Foundation によって、複数の x86 システム上に一つの大規模な SMP システムの構築が可能となります。

vSMP Foundation : vSMP アーキテクチャ実装

技術革新のスピードが加速している現在、コンピュータシステムの各コンポーネントは 18 カ月程度で世代交代がなされています。従来の SMP システム開発手法では、このペースに合わせて専用プロセッサとチップセットインターコネクトを同時に開発するのは非常に困難となっています。vSMP Foundation は、この限界を打ち破り、ハイエンドシステムとして常に最新技術が利用可能な SMP システムの提供を可能にします。

vSMP Foundation は、標準的な x86 システムをソフトウェアによって統合し、シングルシステムによるハイエンド仮想化を実現します。このシステムは、最大 128 ノード (16,384 プロセッサ・コア、65,536GB 共有メモリ) までの比類ない拡張性を備えています。

vSMP Foundation は、一般的なブレードサーバでも、ラックマウント型のサーバシステムでも利用可能です。インターコネクトとしては、現在クラスタシステムのインターコネクトとして広く利用されている InfiniBand を利用します。従って、システムはクラスタシステムを構築する場合と同様のコストでの構築が可能です。従来の共有メモリ・システムは、専用プロセッサと独自のハードウェア技術 (チップセットとインターコネクト) を必要とするため、その開発期間とコストが大きな問題となっていました。vSMP Foundation は、多くのプロセッサ・コアと大きなメモリ空間を持つシステムを、クラスタと同様のハードウェアで構成し



提供するため、従来の共有メモリ・システムの抱えていた問題をすべて解決することができます。

また、クラスタシステムの構築と運用管理を複雑にしていた複数のオペレーティングシステムの問題も解決し、プロセッサ数とメモリサイズに関係なくシングル OS でのシステム利用が可能となります。

vSMP Foundation アーキテクチャ実装の特徴

- 一般の x86 チップセットと標準インターコネクトを活用
- 専用ハードウェアや特別なコンポーネントを必要としない
- OS は通常の Linux ディストリビューションが利用可能
- 一般の x86 システムと 100% のバイナリ互換
- 特別なミドルウェアやソフトウェア無しでシステムの利用が可能
- システムの全リソース (プロセッサ、メモリ、IO) へのアクセスが可能

vSMP Foundation に必要なコンポーネント

vSMP Foundation では、特別なハードウェアで必要とせずに広く一般的に利用されている汎用製品“off-the-shelf”によって SMP システムを構築することができます。vSMP Foundation では、ソフトウェアによって最新技術を利用した SMP システムの構築が可能で、キャッシュコヒレンシ、共有 I/O、システムインターフェイス(BIOS 及び ACPI)を提供することで、オペレーティングシステムの変更も必要ありません。

- **ノード**：複数のメモリ、CPU、ハードディスクを搭載した標準的な x86 システム(ブレードサーバ、ラックマウントサーバなどの選択が可能で、また各システムのリソース構成は必ずしも同等である必要はありません)
- **インターコネクト**：InfiniBand インフラストラクチャ(HCA、スイッチ、ケーブル)
- **vSMP Foundation デバイス**：各システムを vSMP Foundation でブートするために利用するストレージデバイス

vSMP Foundation による SMP システムの構築

vSMP Foundation は、主要なコンピュータベンダーのブレードサーバやラックマウントサーバでの検証がすでに行なわれています。スケーラブルシステムズでは、これらの認証プラットフォーム上での vSMP Foundation による SMP システムの構築とサポートを行います。スケーラブルシステムズは、お客様のニーズに最適な HPC(ハイパフォーマンス・コンピューティングシステム)の導入を強力に支援していきます。クラスタシステムの機能拡張や、大規模なメモリ空間を必要とするアプリケーションのための最適なプラットフォームとしてご活用いただけます。

クラスタ構成で導入したシステムのアップグレードのオプションとして、SMP システムとしてお使いいただけるようなご提案も可能です。vSMP Foundation は、標準コンポーネントを最大限に活用し、従来の RISC や IA64 プロセッサを利用した共有メモリ・システムと同等のオペレーション環境を、コストメリットの高い標準のクラスタ環境で実現します。



標準コンポーネントによるハイエンド x86 SMP システムの実現

*) vSMP Foundation for Cloud では、vSMP Foundation モジュールをネットワークから指定されたシステムにロードして利用することが可能であり、物理的なデバイスモジュールを必要としません。

vSMP Foundation による SMP システムの特徴

最新のサーバとネットワークテクノロジーから革新的なソフトウェアによって構築された SMP システムは次のような特徴を持ちます。

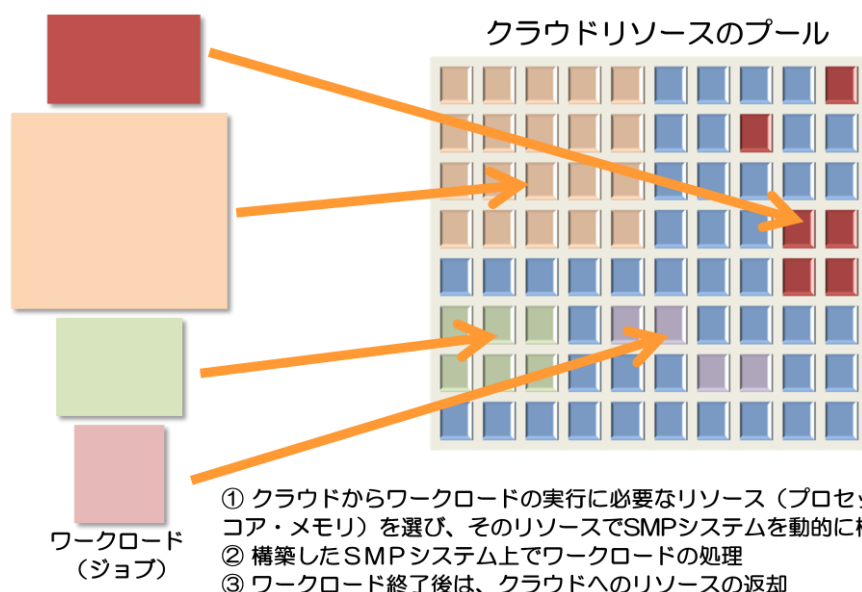
シングルシステム：各システムのメモリ上にロードされた後、vSMP Foundation は各システムの計算リソース、メモリリソース、I/O リソースの統合を行い、オペレーティングシステムとそのオペレーティングシステム上で実行されるアプリケーションに対して仮想的な一つのシステムとなります。

コヒレントメモリ：vSMP Foundation は、複数システム間でのキャッシュコヒレンシを提供します。キャッシュコヒレンシの維持に最適化されたコヒレンシアルゴリズムを採用しています。システムのメモリアクセスパターンをリアルタイムで解析し、システム内のメモリをキャッシュとして活用することでシステムインターコネクトによる通信時のレイテンシの低減を可能とします。

共有 I/O：vSMP Foundation は、システム内の全ての I/O リソースを一つの PCI 階層として構築し、オペレーティングシステムに対して一つの I/O プールを提供します。オペレーティングシステムは、すべてのシステムストレージとネットワークコントロールを利用することが可能であり、シングルシステムとしてこれらの I/O リソースへのパラレルアクセスが可能となります。

自由度の高いシステム構成 (Versatile System)：vSMP Foundation では、統合する各システムのプロセッサ速度、メモリサイズ、I/O デバイスが異なってもシステム構成が可能です。従って、システム構成の自由度が非常に高くなります。例えば、最大限の計算処理能力が求められる場合、32 プロセッサ (192 プロセッサ・コア)、各システムで均等メモリを搭載したシステム構成が可能です (例えば、1.5TFLOPS、1TB メモリのような構成)。一方、計算処理能力よりもメモリサイズを求められるアプリケーションでは、計算処理に必要なプロセッサは高速なものを搭載し、残りは低速で省電力プロセッサを搭載することでコストと消費電力を削減したシステムの構築も可能となります。また、アプリケーションが必要とする I/O 拡張オプションについても、同様に柔軟なシステム構成が可能となります。このようにシステム構成の自由度と柔軟性に優れていることから、この技術と実装を Versatile SMP と呼んでいます。

オンデマンドで利用可能な SMP システム：vSMP Foundation for Cloud は、HPC の高い処理能力をオンデマンドで提供するアーキテクチャによって、ワークロードに合わせて柔軟にシステムを構成することができます。この Versatile SMP (vSMP) アーキテクチャは、ジョブやプロジェクト、あるいは顧客毎に仮想マシンを構築、プロビジョニングすることが可能で、従来の拡張性に制限のあった専用の共有メモリ・システムに代わる、お客様のニーズに最適な選択肢となります。ワークロードの拡張に柔軟に対応可能であり、クラウドコンピューティング向けのインフラ構築が求められる場合には最適です。ジョブ、プロジェクト、ユーザー毎に柔軟に仮想マシンの構築を可能として、それぞれの用途に共有メモリ・システムを提供します。vSMP Foundation for Cloud では、クラウドインフラストラクチャに容易に適用出来る、ネットワークからブート可能なイメージを提供します。



vSMP Foundation の利点：OPEX と CAPEX の削減

vSMP Foundation では、最新システムをコンポーネントとして SMP システムの構築を行うため、技術革新のスピードに合わせてスケーラブルな SMP システムの提供が可能となります。また、コストパフォーマンスに優れた 2 ソケットのサーバを利用して、高いコストパフォーマンスを実現することも可能です。

- **シングルアドレス空間**：メモリリソースについては、アプリケーションがオペレーティングシステムを利用できる限界を大幅に拡張することが可能です。スレッドを利用したアプリケーションが、より多くのプロセッサ・コアを利用することを可能とします。
- **シングルオペレーティングシステム**：オペレーティングシステムがシングルシステムとなることで、運用・管理のための特別なツールやソフトウェアを必要としません。また、クラスタシステムで問題となるファイルシステムの問題も、vSMP Foundation が解決します。全プロセッサ・コアは、全ての I/O リソースへのアクセスが可能です。
- **シングルシステム**：vSMP Foundation では、オペレーティングシステムやアプリケーションに変更を加えることなく利用することができます。2 ソケットや 4 ソケットのサーバシステムを、より多くのソケットが利用可能なシステムに拡張したものと同等になります。vSMP Foundation のインストールと立ち上げは数十分で完了するため、非常に短時間で導入が可能です。シングルシステムイメージではシステムがよりシンプルなものになるため、システムの運用管理業務が大幅に簡素化されます。
- **シングルインフラストラクチャ**：vSMP Foundation は、一般的なブレードサーバやラックマウントサーバで構築することができます。これらの汎用サーバは、各ベンダーが競ってシステム開発を続けることで常に改良されており、最新システムはより優れたエネルギー効率、より高い性能、より高度なシステム実装が可能となるため、vSMP Foundation はその技術革新のメリットを 100%活用することが可能となります。



物理的な計算リソースの要求に合ったシステムを構築
OPEX と CAPEX の削減を目的

まとめとして：vSMP Foundation によるクラウドソリューション

クラウドシステムでのフレームワークにおいては、幾つかの課題があります。これらの課題に対して、vSMP Foundation は次のようなソリューションの提案が可能です。

システムの課題	vSMP Foundation でのソリューション
一般の SMP システムとクラスタシステムで利用されるアプリケーションを効率良く実行できる	一般の SMP システムに対して、様々なアプリケーションの実行において、同等以上の性能で実行出来ます。また、アプリケーションの実行モデル（マルチスレッド、スループット、メッセージパッシング、大規模メモリへのアクセス）に対して、シングルシステムの構成で、効率の良い処理が可能です。
アプリケーションの実行において、一般のクラスタや SMP に比べて遜色のない性能を示すことが可能である	vSMP Foundation は、メモリ配置の局所性を最大限に活用しています。このため、分散アプリケーションの実行を最適に行うことが可能です。同時に SMP システムとして高いメモリバンド幅を実現しているため、共有メモリ・システムとしても高い性能を発揮することが可能です。
技術革新の速度が速いマイクロプロセッサやチップセット、インターコネクトについて、常に最新技術を利用することが可能である	vSMP Foundation の最もユニークな特徴は、ソフトウェアベースの SMP システムの構築アーキテクチャであることです。利用するシステムのコンポーネントについては、常に最新技術を採用したサーバやインターコネクトを利用することが可能となります。
システムの運用管理は SMP システムと同様に簡単に低コストで行うことが可能である	vSMP Foundation を利用したシステムは、シングルシステムとして運用することが可能であり、オペレーションコストを大幅に削減することができます。
全てのワークロードに対して、クラウド型の IT モデルの利点を発揮することが可能である。	vSMP Foundation for Cloud はクラウドリソースのより有効な利用と効率化を図ることが可能です。オンデマンドでのシステムリソースを再構成しワークロードに最適なりソースの再構成を可能とします。
購入コストはクラスタシステムと同等であり、また、特別なハードウェアの購入も可能な限り避けることができる	vSMP Foundation では、必要とするハードウェアはクラスタシステムと同じで、一般商用サーバとインターコネクトでのシステム構築が可能です。

ハイパフォーマンスなクラウド環境の構築のためのソリューションとして導入実績のあるハイエンド仮想化技術 vSMP Foundation により、クラウドでの運用管理費用を大幅に削減すると同時に、導入を躊躇する最も大きな理由と言える面倒な利用環境の問題を解消し、クリティカルなエンタープライズ・アプリケーションの実行に最適なシステムを構築することが可能となります。

スケーラブルシステムズ株式会社

〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-5-2 BUREX 麹町 11 階

電話：03-5875-4718 FAX：03-3237-7612 www.sstc.co.jp

©Scalable Systems, Ltd. All rights reserved.

社名、製品名などは、一般に各社の商標または登録商標です。無断での引用、転載を禁じます。