

ハイエンド仮想化 vSMP Foundation アプリケーションソリューション

スケーラブルシステムズ株式会社

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か月程度で世代交代がなされています。このペースに合わせて、従来のように専用プロセッサとチップセットインターコネクタを同時に開発するのは非常に困難になっています。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 システムを提供するのは従来の SMP システム開発では限界があります。この限界を打破することを vSMP Foundation は可能とします。

より多くのプロセッサと大容量メモリを持つシステムは、アプリケーションの並列処理において、より多くの利点を持ちます。現在の x86 ベースのシステムは、システムに搭載できるプロセッサ数に関しては限界があります。現在は、マイクロプロセッサに搭載されるプロセッサコア数は、継続的に増加していますが、システムのプロセッサ数はそれほど多くはありません。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 システムの場合と違って、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。クラスタシステムの優れたコストパフォーマンスと SMP システムの運用管理と様々なアプリケーション実行のサポートが可能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出来るシステムを構築する基盤技術となります。vSMP Foundation は、プロセッサあたりの価格性能比に優れた最もボリューム出荷がなされているサーバ製品を利用して、そのサーバ製品が持つ搭載プロセッサ数とメモリサイズの限界を大きく拡張することが可能です。ボリューム出荷される製品の持つ優れた価格性能比を維持することは、ハイパフォーマンスコンピューティングを必要とするユーザに大きな恩恵となります。

vSMP Foundation を搭載した SMP システムは、標準の Linux 環境によって、多くのアプリケーションを利用可能です。以下のようなアプリケーションが、vSMP Foundation を採用したシステムで利用されています。

Chemistry	Bio-Informatics	Manufacturing	Weather Forecasting
Computational Chemistry <ul style="list-style-type: none"> ● Gaussian ● VASP ● AMBER ● Schrödinger Jaguar ● Schrödinger Glide ● DOCK ● GAMESS ● GOLD ● OpenEye FRED ● OpenEye OMEGA ● SCM ADF ● CFOUR ● Octopus ● NWChem 	<ul style="list-style-type: none"> ● mpiBLAST ● HMMER ● FASTA ● 454/Newbler ● Velvet ● SOAPDenovo ● Bowtie 	Structural Mechanics <ul style="list-style-type: none"> ● ABAQUS/Explicit ● ABAQUS/Standard ● ANSYS Mechanical ● LSTC LS-DYNA ● ALTAIR Radioss ● NASTRAN Fluid Dynamics <ul style="list-style-type: none"> ● FLUENT (+TGrid) ● ANSYS CFX ● STAR-CD ● STAR-CCM+ ● AVL FIRE ● Tgrid ● EXA PowerFlow ● NASA Cart3D ● MHD3D ● GeoDict Other <ul style="list-style-type: none"> ● inTrace OpenRT ● Comsol 	<ul style="list-style-type: none"> ● MM5 (MPI and OpenMP) ● WRF ● MOM4 ● MITgcm
	Numerical Simulations <ul style="list-style-type: none"> ● The MathWorks MATLAB ● R ● Octave ● Wolfram MATHEMATICA ● ISC STAR-P 		EDA <ul style="list-style-type: none"> ● Mentor ● Cadence ● Synopsis ● Quartus ● Silvaco SmartSpice
Molecular Dynamics <ul style="list-style-type: none"> ● NAMD ● GROMACS ● Schrödinger Desmond ● MOLPRO ● OpenEye ROCS ● Turbomole 	Energy <ul style="list-style-type: none"> ● Schlumberger ECLIPSE ● Paradigm GeoDepth ● 3DGEO 3DPSPDM ● Norsar 3D ● IMEX 		Finance <ul style="list-style-type: none"> ● Wombat ● KX
			その他、多くの独自開発アプリケーションでの利用… MPI/OpenMP/スレッドなど 様々なAPIの利用

vSMP Foundation 上で利用実績のあるアプリケーション (一部)

ソリューション ▶ 研究システム



大学や研究機関では、様々な物理化学や工学分野での研究や実験結果の処理に複雑な IT インフラを活用し基礎的・先導的な研究の推進が行われています。これらの研究開発でのコンピュータの利用では、様々な API (例えば、OpenMP や MPI) とプログラミング言語、オープンソースのソフトウェア、商用アプリケーションが利用されています。IT イン

フラに対する要求もこれらのユーザのワークロードや利用方法の多様性に対応し、また、高い性能要求を満たすものである必要があります。vSMP Foundation によるシステムは、このような大学や研究機関に対しての IT インフラとしてのソリューションとして、次のような点で優れています。

- 様々な API とプログラム言語が利用できるため、プログラムの開発などの選択肢が広い
- 標準の Linux ディストリビューションが利用可能なため、商用アプリケーションやオープンソースのソフトウェアとの高い互換性の提供
- CPU 性能とプロセッサコアのスケラビリティを要求するジョブとより大きなメモリ空間を要求するジョブの双方に対応可能
- シングルシステムでのシステム管理が可能のため、動的な負荷分散や実行アプリケーションの優先度設定が容易
- シングルユーザからデータセンターまでの幅広いユーザが容易に利用出来る

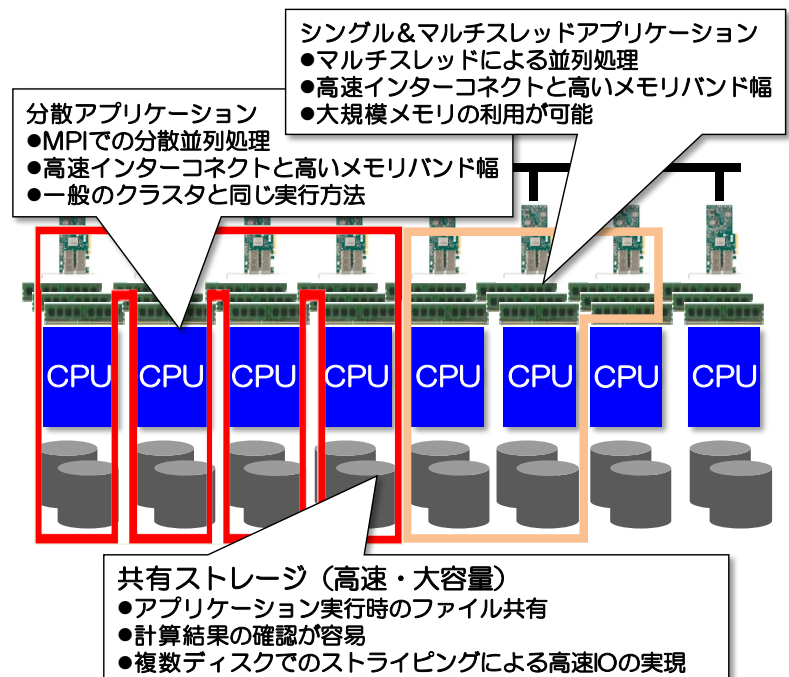
ソリューション ▶ ライフサイエンス

ライフサイエンスは生物が営む生命現象の複雑かつ精緻なメカニズムを解明することで、その成果を医療・創薬の飛躍的な発展や、食料・環境問題の解決など、生活の向上や経済の発展に大きく寄与するものとして注目を浴びている分野です。ライフサイエンスの分野では、計算化学を活用することで、より短時間で現象のシミュレーションを行うことが可能となり、従来の実験での現象解明よりも短時間で問題解決が可能となっています。これらの計算化学の活用では、IT インフラの改善やアプリケーションなどの進化によって、より複雑な現象をより短時間で解析できるようになっています。

計算化学で利用されるアプリケーションは、化学構造や化学反応などのシミュレーションを行うことを目的に古くから開発されてきました。また、自作プログラムはもちろん、オープンソースから

商用アプリケーションまで多岐多様なものが利用されています。これらの経緯から、アプリケーションは、OpenMP、PVM、MPI など様々な API とプログラミング言語で作成されています。従って、計算化学で利用されるコンピュータシステムは、柔軟にワークロードに対応可能なことが求められます。このようなワークロードに対する柔軟性は、vSMP Foundation が提供できる最も優れた特徴となります。

同一プラットフォーム上で異なったワークロードの処理



ソリューション ▶ 製造業

自動車をはじめ、様々な製造業で設計品質の向上と設計サイクル期間の短縮、また同時にコストの削減を実現するために、MCAE（メカニカル・コンピュータ支援エンジニアリング：Mechanical Computer Aided Engineering）を、コンピュータによる大規模な数値解析をより高速に実行するために HPC（ハイパフォーマンス・コンピューティング：High Performance Computing）システム上で活用しています。

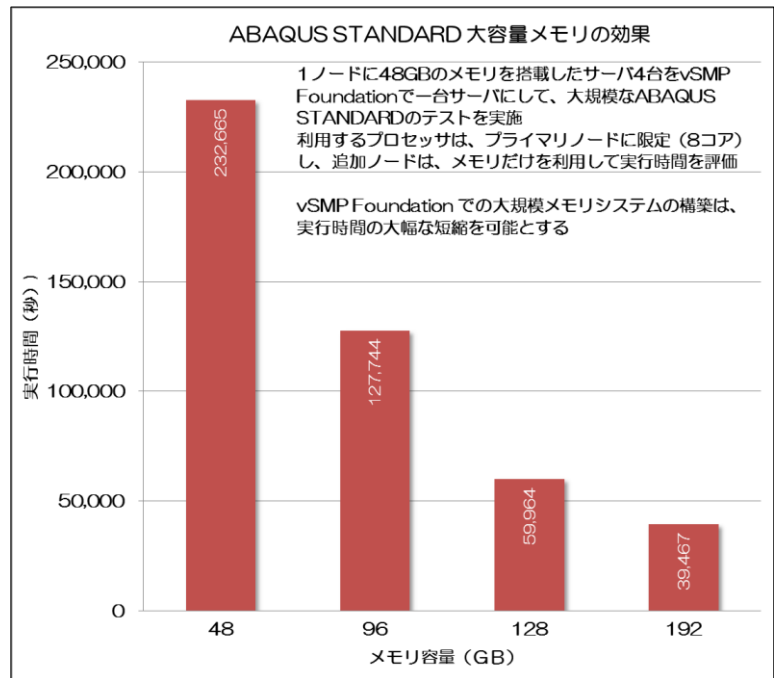
今日、エンジニアは実際の利用条件下で製品デザインがどのように機能するかを解明するため、計算構造力学 (CSM) および計算流体力学 (CFD) シミュレーションを利用しています。このような高度なシミュレーションは、使用可能な計算技術に対する要求レベルをさらに押し上げています。この傾向は、より詳細なモデリングを行い、デザインごとのシミュレーションのケースを増やすことで、設計の不確実性を低減しようと企業のエンジニアが奮闘している中、ますます顕著なものとなってきています。このような高い要求レベルにこたえるため、ハイパフォーマンス・コンピューティング (HPC) システムでは、大規模な共有メモリ、メモリとプロセッサ間の高いバンド幅、ディスクへの高速の I/O、および高いスケーラビリティを実現する低レイテンシのインターコネクタが不可欠となってきています。

MCAE で活用されるアプリケーション・ソフトウェアは、HPC システムの性能を最大限に発揮するために、高度に最適化・並列化されています。また、その最適化・並列化は常に HPC システムの高性能化、高速化のためのシステムの進化と歩調を合わせており、最新の HPC システムによる最適なシミュレーション環境を目指した技術革新が進んでいます。

計算構造力学 (CSM)

vSMP Foundation は、計算構造力学のアプリケーションである Ansys、Abaqus、LS-Dyna などについて最適化されています。vSMP Foundation による x86 ベースのシステムは、高いスケーラビリティと大規模メモリを持ち、これらのアプリケーションの高速実行を可能としています。計算構造力学のアプリケーションでは、陰解法と陽解法の 2 つの解法があります。陰解法ソルバーを利用する場合には、4 プロセッサコアから 8 プロセッサコアのスケーラビリティと大きなメモリ容量が要求されます。陽解法では、より高いスケーラビリティ (+32 プロセッサコア) が要求されます。また、高いスケーラビリティを実現するためには、システムには高いメモリバンド幅とプロセッサコア間での高速なデータ通信が求められます。

高い生産性の提供が求められる計算機リソースの導入の選択に際しては、単にシステムのピーク性能や一般的なベンチマークテストでのシステム評価では、不十分であり考慮すべき点多々あります。解析対象に対するより詳細なモデル化や複雑な物理モデルの組み合わせによって、計算処理はますます複雑になり、かつ、それらはデータ集約型になります。今後は、マイクロプロセッサの‘マルチコア化’によって、計算ノードはより強力になり、また、vSMP Foundation により、より大容量メモリの実装が可能となります。



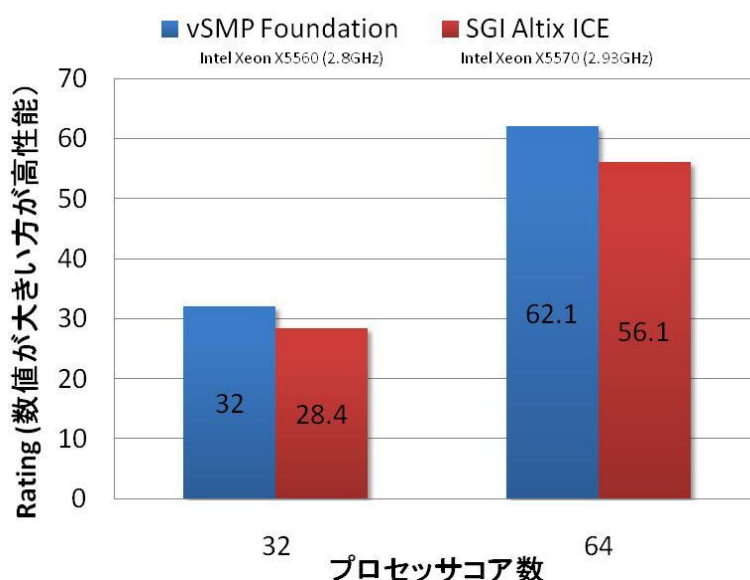
計算流体力学 (CFD)

計算流体力学は非常に長時間の解析時間が必要であり、計算システムには高いスケーラビリティと高速実行性能が要求されます。また、より複雑な物理モデルを必要とする解析や解析の前処理やメッシュ生成に際しては、非常に大規模なメモリが必要となります。このようなスケーラビリティと大規模メモリの双方を求めるプラットフォームとして、vSMP Foundation による x86 ベースプラットフォームは最適です。

vSMP Foundation による x86 ベースプラットフォームは、計算資源を一箇所で集中管理し、これらの計算資源を同時に利用することで、大幅な処理性能の向上を図ることを可能としています。ただ、このリソースの集約は、その運用コストの削減を可能とします。

検証のデジタル化と物理的な検証物理的環境のみのパッケージ製品の開発は、費用がかかるだけでなく技術革新の妨げとなります。どの企業でも、いかに画期的な効果があるといえども、入念な検証なしに消費者へ紹介するはありえません。CAE を導入することで、新製品が市場に出るまで数年かけて試行錯誤を繰り返していた、初期工程のプロトタイプ作成をバーチャル・プロトタイプの開発に切り替えることが出来、バーチャル・プロトタイプにより、物理的なモデルを設計する前の段階で製品評価が可能となります。バーチャル・プロトタイプなら、'もしこうだったら' という想定で何通りも検証することが可能であり、入念な製品評価が可能となります。

Ansys FLUENT TRUCK_111M ベンチマーク



ソリューション > 数値計算シミュレーション

MATLAB や Mathematica を利用した数値計算シミュレーションは、様々な分野で利用されています。設計解析、シミュレーション、信号処理、画像解析、統計解析、ノンパラメトリック統計、実験計画法などの分野で大量のデータを効率よく処理し、生産性の向上を図ることを目的に導入されています。このような数値計算シミュレーションでは、vSMP Foundation による x86 ベースプラットフォームは非常に高い生産性と性能を発揮します。より多くのプロセッサと大規模なメモリが利用できるこのプラットフォームは、ユーザの計算のニーズに合わせて最適なリソースを動的に確保することが可能となります。シングルユーザでもマルチユーザでも、共有メモリの利点を最大限に活用して、シングルコアでも、マルチコアでの並列処理でも自由に同時に複数のジョブを実行することが可能となります。ユーザは必要なリソースを探してプラットフォームを探すことなく、自由にシステムを利用出来ることは、最大の生産性の向上となります。

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
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。