



アダプテックの「インテリジェント パワー マネージメント機能」

ITコストとストレージの消費電力を最大70%まで削減

はじめに

今から10年前であればIT企業は予算内の金額で最大のITパフォーマンスを発揮できる機器を購入していました。当時は、1GHzあたりの投資コスト率が一番良い製品を購入することが一番の目的だったのです。なぜなら、プロセッサが高速になればなるほどより多くの業務が行うことができたからです。

時が経過し、IT機器の管理維持費が重要になるにつれて、予算削減に迫られる企業が、システムの寿命の中で管理維持費が購入する時の費用をはるかに上回ることに次第に注目するようになってきました。昨今では、「システムの管理しやすさ」は購入価格と同じくらいの重要な要素になってきています。「使いやすさ」は不可欠な要素となり、それにつれてシステムの自動化は管理およびその管理経費を計る1つの方法として認識されるようになってきました。

企業は、管理をより円滑化にすることによってコストを削減してからも、既存のコンピュータ機器性能を保持しながら、固定維持管理費を削減しようとしています。過去数年間の間に、IT機器の電力需要とその供給、必要な電力費の3つのバランスをとる中でこの焦点はパワーマネージメントへと推移してきました。今日、あらゆる企業は次の二つの課題に直面しています：

1. IT機器はより、より多くの電力、冷却費を必要としている。
2. データセンターに供給される電力量は配電網によって制限されている。

システムに必要な電力費はそのシステムコストの2倍

運用中のサーバの主なコストはハードディスクの消費電力と冷却コストです。多くのサーバにおいてハードディスクの使用有無に関わらず、全てのディスクが常にフルパワーで維持されています。したがって、この常にフルパワーで維持されている状態は、消費電力のみならず冷却コストの増加にもつながっています。

現在の電力費から算出すると、サーバの4年間の寿命までにかかるオペレーティングコストはそのサーバの購入金額と同等とされています。予測は様々ですが、2008年にはサーバ電力費とその冷却費はワールドワイドで100億米ドルにのぼると算出されています。¹ また、サーバ内のハードディスクを回転し、冷却する為には2-4US米ドルがかかるとされています。

その結果、昨今多くの企業にはIT機器を購入する場合に新しい指標で探すようになってきました。機器の強靭なシステム性能のみならず動作時の省電力率も重要な稟議指標となってきています。電力供給に制限のある大きなデータセンターのみならず多くの企業が処理性能だけでなく電力の最適化にフォーカスしてきています。しかしながら、中小企業においても電力を最適化することは大幅なコストの削減につながることでしょう。

電力を削減するRAID コントローラ

しかし、これらの電力削減はいったいどれ位になるのでしょうか？

理論上では、個々のサブシステム構成中心にし、より遅いCPUを使用したり、より少ない台数のハードディスクを使用したり、または、サーバへの要求率を下げる為にアルゴリズムやアプリケーションを変更したりすることもできでしょう。しかしながら、これでは管理が非常に困難になり頻繁な観察と対応が必要となってしまいます。(=管理コストの増大につながる。)IT業界ではサーバの統合や仮想化など新しいテクノロジーが出てきていますが、一般的に使われているストレージのレベルですぐ使用頂けるものはまだ限られています。

さらに、ストレージは、複数のハードディスクメーカー、様々なハードディスクの型番、そして、ハードディスクインターフェイスプロトコル、異なる外付けストレージエンクロージャ、様々なバックプレーン等々の複雑な構成から成り立っています。

幸いなことに、これらの製造メーカー、ベンダーと個々に連絡を取る必要なくこの問題を解決することができます。それは、御社がお使いのRAID コントローラです。

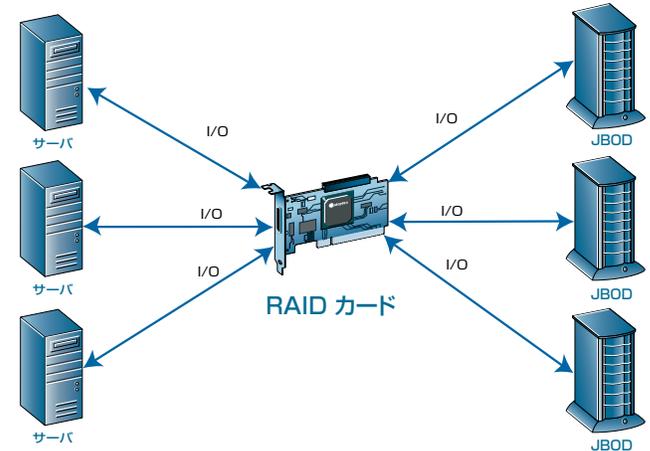


図1. 仮想ネットワークストレージ環境における全データは RAIDまたはHBA コントローラを経由

そのコントローラはこの点においては大変独自の機能を備えています。なぜならその製品はあなたのストレージの全てのI/Oをモニターし、使用パターンを観測できるからです。さらに、そのコントローラはハードディスクやエンクロージャにアクセスがあり、電力消費に影響するコマンドを送ることができます。例)ハードディスクの回転を遅くする。または、ハードディスクの回転を停止。その結果として、コントローラにインテリジェントなソフトウェアが搭載されているならば、御社のストレージインフラ全体を1台のコントローラに搭載されているソフトウェアでコントロールできるのです。

1. 外挿は以下より抜粋:「Estimating Total Power Consumption by Server in the US and the World (米国および世界におけるサーバの総電力消費量予測)」Jonathan G. Koomey, Ph.D., Lawrence Berkeley National Laboratory and Consulting Professor, Stanford University, 2007年2月

アダプテックの「インテリジェント パワー マネージメント機能」

2

削減可能な電力量は使用パターンによって左右される

どのぐらい削減できるのかについては、例えば、一般的なSATAIIまたはSASのハードディスクを考えてみてください。これらのハードディスクをフルスピードで稼働させると8W~15Wの電力を消費します。研究によればこれらのコンポーネントを冷却する為に必要な電力には、ほぼ同量の電力が必要とされ、ハードディスク1台につき合計で16W-30Wの電力が必要です。これらのハードディスクが回転を停止した場合の消費電力は合計で3W-5Wとなり、ハードディスクにもよりますが約75%-85%の消費電力の削減が実現します。

御社がこれらの削減をできるか確認する為には御社のサーバの実際の使用パターンを認識することが重要です。

週5日稼働する一般的な中小企業のファイルサーバを考えてみてください。その機器はおそらく営業日中フル稼働され、夜間や週末にはアイドルモードとなるでしょう。結果として、システムは1週間168時間の内、40-50時間だけフル稼働していることとなります。この同じシステムを、ハードディスクがスタンバイモードになった場合には停止する設定すれば、システムが使用されていない130時間、およそ77%の時間電力を削減することができるのです。

その他にもさらに実稼働時間が少ないシステムもあることでしょう。夜間にハードディスクからハードディスクへのバックアップを行うサーバでは、毎晩2-3時間しかハードディスクを回転させる必要がないかもしれません。アーカイブ用のシステムやプリントサーバ、Faxサーバにも同様のことが言えるでしょう。アプリケーションを稼働している最も一般的なサーバでさえ、多くのアイドル時間を伴うような稼働パターンもあるかもしれません。例えば、会計用のシステムなどは営業時間中のみ稼働していて、ERPなどのハイエンドのトランザクションアプリケーションでは長い非稼働時間があることでしょう。

この問題は一般的なコンピュータシステムのみとは限りません。医療系、産業用製造、ビデオ・画像処理などの専門的な機器においては、I/O サブシステムが基本的にはアイドル状態になる使用時間もあることでしょう。

しかしながら、これらの異なったアプリケーションの特長の1つは各々が独自のものであるという点にあります。それぞれが、RAID コントローラに依存し、独自の稼働パターンを持っています。それぞれの電力を最大に活用する為に、システムを個別に設定しようとするより手間がかかり、あまり最適とは言えない解決策を取らざるをえない状況になってしまうこともあるでしょう。さらに、将来ビジネスのニーズに合わせて使用パターンが変更になった場合には再度設定を行う必要があるかもしれません。

RAID コントローラの電力設定で大幅な電力削減を実現

アダプテックは使用パターンに応じて消費電力を管理する方法を自動化（タイマー設定）しました。

ハードディスクを低RPMで回転させるローパワーモードと、ハードディスク非使用時にディスク回転を停止させる設定（電源オフモード）も可能です。パフォーマンスを落とすことなく最大70%の消費電力を削減できるように設計されています。

アダプテックのインテリジェント パワー マネージメント機能ではハードディスクを以下の設定にすることができます。

1. 通常の稼働 - フルRPM(Rotation per minute)、フルパワーで常に稼働。
2. スタンバイモード - ローパワーモードではハードディスクを低RPMで回転。(ハードディスクがパワーマネジメント仕様をサポートしている必要があります。)
3. 電源オフモード - ハードディスク非使用時にディスク回転を停止させ

ることで、高いパフォーマンスはそのまま消費電力・冷却費を最大70%削減可能。

インテリジェント パワー マネージメント機能を搭載したアダプテック6、5Z、5、2シリーズRAIDコントローラなら、デバイスによってリアルタイムで観測されたI/Oパターンに基づいて簡単に電力削減設定をすることができます。時間を設定すれば、その期間にハードディスクのI/Oが無かった場合にはハードディスクの回転を停止します。コントローラは全てのデバイスからのI/O入出力を監視することが出来る為、ハードディスクにアクセスしているアプリケーションに関係なく全てのハードディスクに対し、このタスクを実行することができるのです。

例えば、ある一定のボリュームのハードディスクはタイムアウトするような時間になるまでアイドル状態になっているとしたら、そのハードディスクが回転を停止すれば電力を削減していることとなります。もしも(ハードディスクが回転を停止した後に)I/Oが該当するボリュームが保存されている1台または2台のハードディスクにアクセスした場合には、これら数台のハードディスクのみが再び回転することになるでしょう。結果として、多少のI/Oがある時間帯でも電力を削減し続けることができるのです。

例えば、ハードディスクからハードディスクへのバックアップにおいても最大80%までの(ハードディスクを停止可能な)アイドル時間を持つことができるようになるのです。これにより、16ドライブ搭載システムでは1システムあたり年間90ドルの電力コスト削減ができます。

1コントローラあたりのハードディスク	4	8	16	24	48	96
消費電力の削減/年	\$22	\$45	\$90	\$135	\$269	\$538
冷却費の削減/年	\$16	\$31	\$63	\$94	\$188	\$377
1システムあたりの削減コスト	\$38	\$76	\$152	\$229	\$457	\$915
50システムあたりの削減コスト	\$1,906	\$3,812	\$7,625	\$11,437	\$22,874	\$45,748
250システムあたりの削減コスト	\$9,531	\$19,062	\$38,124	\$57,185	\$114,371	\$228,741
500システムあたりの削減コスト	\$19,062	\$38,124	\$76,247	\$114,371	\$228,741	\$457,482

図2. インテリジェント パワー マネージメント機能を使用したハードディスクからハードディスクへのバックアップ アプリケーション

キャッシュ保護

アダプテックの6、5Z、5シリーズRAIDコントローラでは更に一歩進んで、キャッシュ保護のオプション。(5シリーズ: ABM-800T、6、5Zシリーズ: AFM-600ゼロメインテナンスキャッシュプロテクション)を提供しており、電源障害発生時にもデータを消失するリスク無しにI/Oの一部をバッファさせることができます。このキャッシュ保護機能を使用すれば、バッテリーにバックアップされたコントローラキャッシュ内にデータを保管することができ、これによってハードディスクの再回転までの時間を一定期間おくらせたりすることも可能です。

これは、簿記など、継続的かつあまり頻繁でないアクセスパターンのオペレーティングシステムまたはツールを使用している場合に特に有効です。例) タイムスタンプの更新又は、Windowsのレジストリエントリなどこれらの環境において5シリーズのコントローラは、データの状態や信頼性に影響を与えることなく消費電力を最大限に効率化することができるのです。

アダプテックの「インテリジェント パワー マネージメント機能」

スタンバイ - ハードディスク回転を遅くする

このプロセスに伴う代償は、ハードディスクにアクセスする必要があるときには、データへのアクセスの為にハードディスクの回転数を停止状態からフルスピードに戻さなければならない点にあります。ハードディスクの仕様にもよりますが、ハードディスクの回転を一旦停止させてからフル稼働に戻す時間は、30秒ぐらいかかります。システムがハードディスクの停止状態からフルスピードにするまでに若干の遅延があるかもしれませんが、ストレージコントローラはなるべくこのことがわからないように迅速に復旧します。

この問題を緩和させるために、特に最新のSATAII ハードディスクは、ハードディスクが減速スピードのまま回転する中間オプションを提供しています。

この状態はハードディスクの回転を停止させるほどの消費電力削減を提供しないものの、30-40%の削減を実現します。さらに、このオプションを使用した場合には、ハードディスクの回転をフルスピードに戻し、I/Oのフル稼働状態になるまで5-10秒しかかかりません。

インテリジェント パワー マネージメント機能は、このハードディスク機能をサポートし、「スタンバイモード」でこのオプションを使用することができます。結果として、I/O入出力が少量又は0の時にはシステムフルパワー分の省電力につながり、やや高めの場合にはスタンバイモードで中間レベルの省電力という2パターン双方の利点を享受することができるのです。

機能を無効にする設定

RAID コントローラに搭載された高度な機能を無効にしたい場合もあるでしょう。例えば、御社のシステムが毎晩8p.m.から真夜中まであるタスクを実行しているとします、その場合には省電力の設定を無効にしたいと思われることでしょう。アダプテックは、パワーマネージメントの管理と省電力設定自体を一時的に無効にする無効時間を管理者が設定できるようにしました。

その他の疑問としてI/O入出力が始まった場合にハードディスクが再び回転するかどうか心配される方もいらっしゃるでしょう。例えば、あるシステムでは、データマイニングのオペレーションの為にしか使用されない場合や、一括清算のアカウントの補填など1月に1度しか使用しない場合もあるかもしれません。そのようなシステムにおいては、1月に29-30 日の間ハードディスクの回転を停止しているかもしれません。アダプテックのコントローラでは、ハードディスクを定期的に回転し、さらにデータをペリファイするオプションでこのような心配事を解決することができます。ハードディスクが指定された期間よりも長い間停止していた場合には、そのハードディスクはアクティベート、テストされてから回転が停止されます。この技術は実際にハードディスク故障があった場合に役立つことでしょう。なぜなら実際にハードディスクをシステムで使用し必要な時に故障が見つかるのではなく、ハードディスクを定期的に動かし、チェックする期間にディスク故障が検知されるからです。問題を早期に検出できることで深刻な問題になる前に修理することができるようになるでしょう。

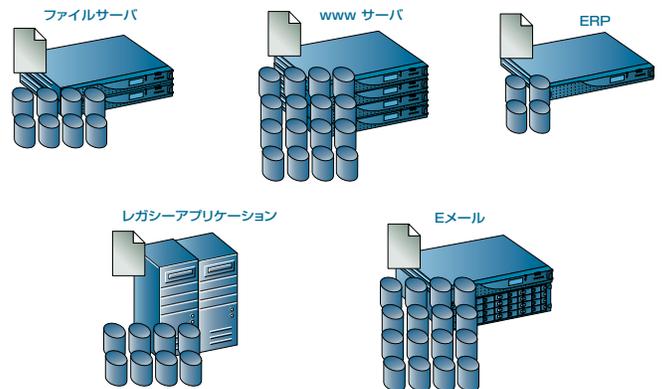
その他の省電力方法

ここで解説されている技術は主にハードディスクの回転を停止することによって電力を削減する為のものです。これが削減する為のもっともわかりやすい手法ではありますが、その他ご検討頂きたいアプローチもあります。

最もわかりやすいものの1つが「(システム)統合」です。

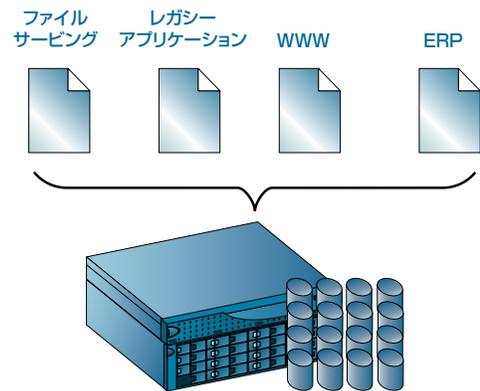
(システム)統合

様々な理由から企業は多くの機能を提供する多種多様なサーバを増やしながらか成長しています。例えば、それぞれのサーバが1つもしくは2つのタスクのみを行うという事はよくあることです。アプリケーションとハードウェアは1対1の関係で成り立っており、アップグレードの方法を理解し、実行するのも非常に容易で、これは管理の立場からみれば都合の良いことです。なぜならそれぞれのアプリケーションとハードウェアは「1つのことは処理する為だけの孤島」にいるからです。



しかしながら、電気管理者の立場からすれば、これは最適なソリューションとは言えません。それぞれのサーバが、独自の電源供給、独自のファン、独自のハードディスク等々を備えているからです。

より電気効率の良いアプローチとはいえば、複数のアプリケーションを1つに統合し、以下のような「大きな」サーバを持つことです。



より大きなサーバでないより大きな容量を持ってないと思われるかもしれませんが、(現在お使いのサーバの大きさでも)複数のコアプロセッサを搭載し、容易に複数のアプリケーションを走らせることのできるような大きなメモリを持ったサーバが市場に流通してきています。

ストレージは困難な課題ですが、アダプテックでは同じソフトウェア機能をサポートし、高い拡張性を備えたハードディスク4台の1Uラックマウントサーバからハードディスク24台の5Uサーバまで対応する、4-24ポートのRAID コントローラファミリーを提供しています。さらに、大きなシステムはそのほかの小さなシステムよりもより多くのパワーを必要とし、複数のアプリケーションの間で多くのコンポーネントが共有されることからこれらのシステムでの省電力を合計した電力は非常に大きなものとなるでしょう。アダプテックのインテリジェント パワー マネージメント機能はストレ

アダプテックの「インテリジェント パワー マネージメント機能」

ージレベルで個々のボリュームに適用している為、1つのサーバで複数のアプリケーションを共有しながらハードディスクパワーマネージメントの利点を引き出すことができます。アプリケーションがアクティブな何台かのハードディスクはフルスピードで回転し、その他のアプリケーションがアイドル状態のハードディスクは遅く回転しているか、または回転を停止しているでしょう。

このような構成では、1台のコントローラで複数のハードディスク間で複数のアプリケーションを使用することになる為、ストレージサブシステムのパフォーマンスが問題になるかもしれません。

しかしながら、同クラスで最高のパフォーマンスを提供するアダプテック6、5Z、5、2シリーズはシステムパフォーマンスへの複雑の要求の影響を最小に留めるように設計されています。

このような構成においては、1つのハードウェアプラットフォームで複数のアプリケーションを使用するため、可用性が問題になるかもしれません。ストレージ・サブシステムレベルでハードディスクを故障から守り、データ損失の機会を最小化するためにアダプテックのホットスペア機能および、RAID 5およびRAID 6のようなデータ保護機能を使用することができます。

仮想化

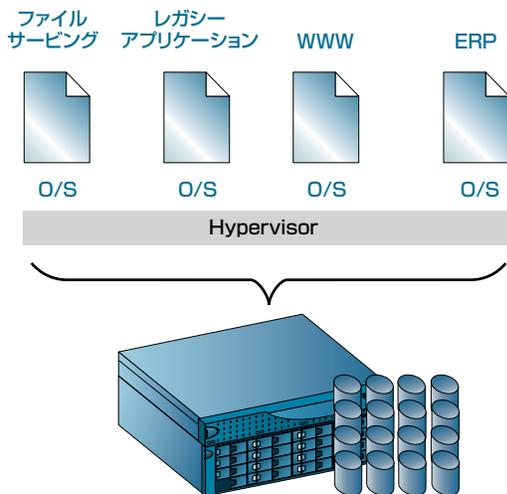
御社のオペレーションをこのような構成に統合することは、省電力性のアップにつながります。また、管理全体を簡素化するために仮想の導入を検討されるかもしれません。VMwareや、Microsoft社のHyper-Vのような仮想化ソフトウェアを使用することは、統合されたサーバ内にあるアプリケーションそれぞれの個別化レベルを上げ、仮想の個々の機器の中アプリケーションを実行することができるのです。

仮想化のソフトウェア自体は大きなリソースを必要とするため、この構成においてパフォーマンスを最適化することはより重要なことです。アダプテックRAIDコントローラは、業界最高峰のI/Oパフォーマンスを提供するだけでなく、全てのRAID処理をホストからプロセッサにオフロードし、ソフトウェアのRAIDの代わりにアプリケーションを走らせることができるようにする最適なソリューションです。これらのアダプテック製品は仮想化された環境において使用できるように検証されています。

結論

今日のIT環境においては、サーバパフォーマンスを維持しながらも省電力化ができるかどうか最も重要な要素となりました。最新のアダプテックRAIDコントローラはインテリジェントパワーマネージメント機能を提供することにより、パフォーマンスに妥協することなしに省電力化を実現する様々な方法をサポートします。

アダプテック6、5Z、5、2シリーズRAIDコントローラファミリすべてにおいて主要な機能として提供されているインテリジェントパワーマネージメント機能は、機器が本当に必要とする電力だけにフォーカスすることで最大70%の電力コスト削減を可能にします。



adaptec
by PMC

ピーエムシー・シエラ・ジャパン株式会社
〒164-0003 東京都中野区東中野 5-5-5
徳母ビル 4 階
サポートセンター Tel.0066-3313-2601

製品ご購入前のお問い合わせ http://www.adaptec.com/ja-jp/_common/forms/raid_presales.htm
ご購入後のリセラ、システムインテグレーション様のお問い合わせ http://www.adaptec.com/ja-jp/_common/forms/raid_inquiry.htm
ご購入後のお問い合わせはサポートセンター (Tel: 0066-3313-2601)

Copyright PMC-Sierra, Inc. 2011. All rights reserved. PMC, PMC-SIERRA, Adaptec は、PMC-Sierra, Inc. の登録商標です。「Adaptec by PMC」は PMC-Sierra, Inc. の商標です。その他、使われているすべての製品や会社名は、各権利所有者による商標の可能性あります。情報は印刷された時点において、正確であると確信していますが、本書中の誤記や情報の抜けに起因する結果に関して何ら責任を負うものではありません。また、記載された製品の仕様や情報等は予告無しに変更される可能性があります。