

Web アプリケーションの仮想環境を支援するベストプラクティスとは

アプリケーションデリバリコントローラによる仮想化対応

はじめに

仮想化はデータセンタの構築、管理、ネットワークを劇的に変えたテクノロジーです。ハードウェアの効率利用、サーバの迅速な実装、そして柔軟性など、多くのメリットをもたらしましたが、一方で、ファイアウォール、スイッチ、そしてもちろんアプリケーションデリバリコントローラ(ADC)の負荷分散といった従来のネットワークツールを活かしながら、仮想環境でどのようにアプリケーションのパフォーマンスと可用性を管理するかといった課題も存在しています。

ADC は、Web サービスの初期の段階から Web サーバファームに対してクリティカルとなる高可用性と拡張性を提供してきました。仮想化により負荷分散が不要になることはありませんが、Web アプリケーションの仮想環境を実装するためのベストプラクティスが新たに必要になります。本ホワイトペーパーでは、仮想化アプリケーションのパフォーマンスの特徴と、Equalizer ADC を実装することで仮想化アプリケーションの可用性とパフォーマンスを劇的に向上させる 3 つの方法について説明します。

仮想化の導入

仮想化のテクノロジーが誕生してから数十年 (IBM が 1960 年代に初めてメインフレームで採用) がたちますが、現在主流となっている x86 を中心に構築されているデータセンタで利用され始めたのはつい最近のことです。

仮想化はデータセンタにいくつかのメリットをもたらしますが、第一にハードウェアの有効活用とオペレーティングシステムの柔軟性を上げることができます。持て余しているサーバを仮想化し、1 つの物理ホスト上で複数のオペレーティングシステムを (従来と比較して断然優れた稼働率で) 稼働させることができます。

柔軟性も優れており、プロビジョン、クローン、インストール、ロールバック、新規シナリオのテスト、そして dev/QA を迅速に実施することが可能となり、労力、時間、リソースを劇的に削減することができます。リポートされるといつ立ち上がるか分からないサーバの運用はもはや過去のものになりました。

VMware vSphere

x86 サーバの仮想化の世界では VMware が最大の市場シェアを持っています。VMware の関連する全製品ラインは vSphere(現在 vSphere 5)と呼ばれており、管理製品の vCenter や過去に ESXi として知られていた vSphere Hypervisor などが含まれています(ESX hypervisor は ESX 4.1 で開発終了となっている)。

vSphere ライセンスの選択: 無料版

VMware ソリューションのライセンスに関してはいくつかのオプションがあります。まずは無料の ESXi があります。VMware では ESXi 4 および 5 の hypervisor のライセンスを無料で提供していますが、hypervisor のみ利用可能でキャパシティと機能に制限が設けられています。無料の ESXi 4 では、6 つのコアと物理 RAM が 256 GB までとなっています。無料の ESXi 5 では、コアの制限はありませんが物理 RAM が 32 GB までとなっています。

無料版ではその他にも制限があります。無料ライセンスの ESXi では、vCenter でコントロールされているクラスタの一部とすることができません。また、vMotion、HA、DRS など、vSphere のより高度な機能もすべて利用できるわけではありません。それでも仮想化のメリットを享受できることは間違いなく、手始めとしてはお薦めできます。

vCenter を利用して HA、DRS、vMotion を利用したい場合は、(Essentials Plus または上位の)ライセンスを購入する必要があります。VMware ではその他にも必要に応じて、3-5 台のサーバ実装向けの特別な SMB キットなどいくつかのオプションが用意されています。

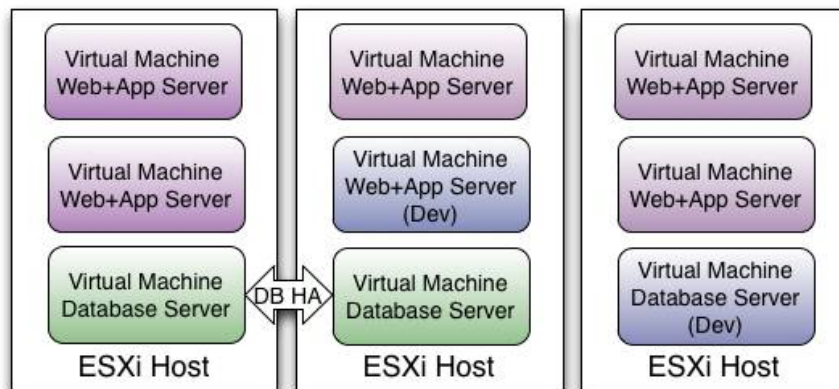
他の仮想化プラットフォーム

VMware は現在最も普及しているサーバ仮想化プラットフォームですが、その他では Microsoft の Hyper-V や Citrix Xen などが知られています。本ホワイトペーパーでは特に vSphere 環境とその特長にフォーカスしていますが、他の x86 仮想化プラットフォームにも当てはまる内容が多く含まれています。

仮想化アプリケーションのパフォーマンス

各 Web アプリケーションは異なりますが、パフォーマンス特性に関しては、多くの Web アプリケーションに共通する基本ガイドラインがいくつかあります。仮想環境においても、これらのパフォーマンス特性は非仮想環境のそれとほぼ同じだと言えます。それでも仮想化により、多様な手法によりこれらのパラメータを容易に調整することができます。

ほとんどの Web アプリケーションは 3 つの階層により構成されています。Web サーバ層、アプリケーションサーバ層、そしてデータベースサーバ層に分かれています。仮想化されても、物理ホストと同様に 3 つの層は異なる仮想マシンに存在していますが、今では同一の hypervisor ホストに置くことのできる仮想マシンもあります。



上図の例では、Web アプリケーションスタックが 3 つの物理 ESXi ホストに分割されています。稼働中の 5 つの Web+アプリケーションサーバが 3 つのホストに分かれています。そして 2 つのデータベースサーバが HA クラスタにあり、および 2 つの dev システムが置かれています。

通常のサーバ環境のように、基本的なパフォーマンスリソースを CPU 電源、メモリリソース、ディスク I/O といった基本ビルディングブロックにグループ化することができます。物理環境では、オペレーティングシステムが稼働する物理サーバにより、これらの指標値は制約を受けますが、仮想環境では、物理ホストにおけるこれらの物理リソースを稼働する仮想マシンごとに分割することができます。

Web サーバやアプリケーションサーバは一般的にメモリと CPU の制約を受けますが、ディスク I/O リソースはほとんど関係ありません。PHP または ASP などのスクリプトベースのアプリケーションプラットフォームに関しては、より多くの vCPU を追加することで個々の仮想マシンをスケールアップできますが、メモリについては必ずしもそうではありません。.NET や Java/Tomcat など、メモリ上別々に処理されるアプリケーションプラットフォームでは、メモリをたくさん増やすことで大きく性能が向上します。

仮想環境での Equalizer の実装

ワークロードの仮想化において、Equalizer ADC プラットフォームを導入するには一般的に、従来の方法、統合、そして完全な仮想化といった 3 つの方法があります。それぞれの違いを理解するために、まずはいくつかの hypervisor ホストで構成される典型的な仮想環境を考えてみたいと思います。それぞれスタンドアロンで運用できますが(前

章の hypervisor の無料版の説明を参照)、通常 VMware の vCenter などの一元システムで管理されています。



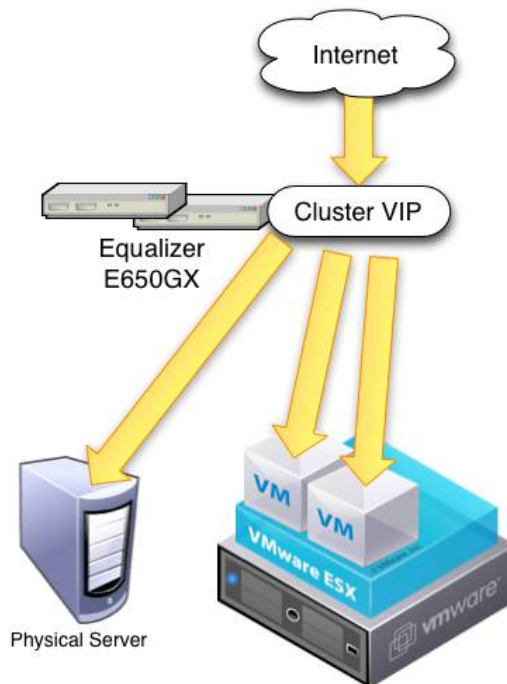
VMware vSphere の典型的な実装図

Equalizer の従来の実装方法

コヨーテポイントの Equalizer を仮想環境に統合するための基本的な方法として、従来の実装方法があります。従来の実装方法では、コヨーテポイントの Equalizer と仮想サーバとの関係は、Equalizer と既存サーバとの関係と同じものになります。Equalizer を設定する際に、通常のサーバと同じくクラスタに仮想マシンが追加されます。実際のところ、仮想サーバとリアルサーバを同一のクラスタ内に置くことも問題ありません。

Name	IP Address	Port	Status	Actions
sv00	10.0.0.19		Regular Server	
sv01	10.0.0.120		Virtual Machine	
sv02	10.0.0.122	80		

GUI のサーバメニューでは、Equalizer は仮想マシンを通常のサーバと同じように扱います



特に物理環境から仮想環境への移行時においては、このようなミックス環境は一般的だと言えます。

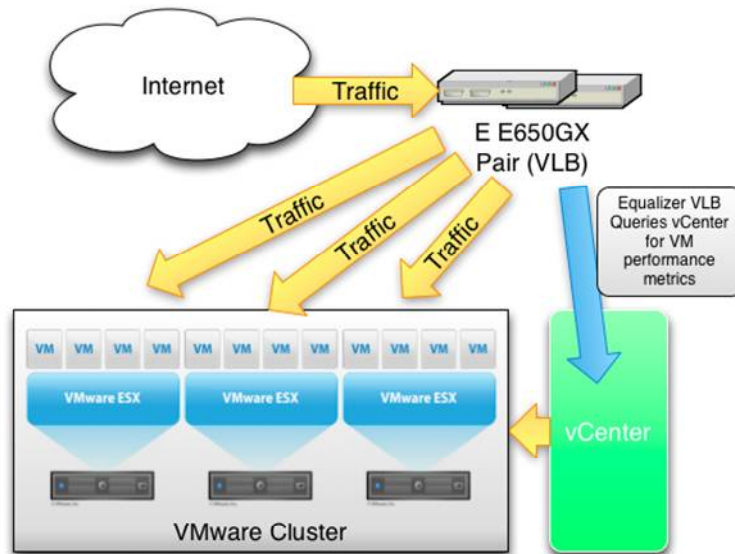
従来のロードバランサの実装方法では、Equalizer は仮想インフラを認識しておらず、同様に仮想インフラも Equalizer を認識していません。Equalizer は従来の物理サーバと同様に、仮想マシンのヘルスプローブ(診断)とトラフィック管理を行います。

Equalizer VLB—統合仮想アプリケーションデリバリ

仮想インフラを最大限に活用するためには、ADC(ロードバランサ)の基本機能を超えるさらなる高機能を仮想インフラに統合する必要があります。Equalizer では統合オプションを提供しており、Equalizer VLB により、従来の実装システムの上に仮想サーバを稼働させることができます。Equalizer VLB には Basic および Advanced ライセンスがあり、Equalizer 上で稼働し、個別の ESXi サーバまたは ESXi ホストのクラスタをコントロールする vCenter インスタンスの仮想マシンにおける広範な指標値のクエリを実行します。

VLB が VMware API にリンクすることで、Equalizer は仮想環境をより深い部分まで把握することが可能になります。Equalizer と VLB で VMware vSphere (vCenter または ESX) をモニタリングし、仮想マシンのステータスをリアルタイムで判断することができます。VMware の情報はコヨーテポイントのアプリケーション/ネットワークウェアの機能と統合され、ESX サーバで稼働する VMware Virtual Machine へのトラフィックを管理します。アプリケーションウェアネスと仮想サーバのリソース利用状態の可視

化により、負荷分散と仮想化が分離して機能するこれまでの ADC よりも、より高いアプリケーションのパフォーマンスと可用性を実現します。



基本的にサーバのクラスタ設定を行なう場合、管理者は、サーバ間の能力の関係性と、プローブによりこれらのサーバのパフォーマンスをどのようにモニタリングしたらよいかを知りたいはずですが、プローブはサーバが適切に反応しているかどうかを確認するために重要ですが、プローブ自体は Equalizer にサーバの CPU の利用状態と他の指標値に関する十分な情報を提供することはありません。

```
associate server with virtual machine
-----
The following Virtual Machines have been located within your virtualized infrastru
ct this server.

VUbuntu 10.11
-----
Name: VUbuntu 10.11
Operating System: Ubuntu Linux (64-bit)
Host Name:
IP Address:
Power State: On
```

仮想サーバは VMware vCenter の仮想マシンと関連付けられています

(たいていそうですが)サーバの性能が均一でない場合、各サーバに同等のトラフィックを送信するべきではありません。また、1つのサーバが CPU を著しく消費している場合、Equalizer でそのサーバに送信するトラフィックを減らすことでリクエストを迅速に処理することが可能になります。

サーバの性能とサーバの反応状態は、Equalizer VLB により、Equalizer と vCenter または ESX8(i)ホストとのコミュニケーションにより把握することができます。

VLB Advanced™ は vCenter と双方向でコミュニケーションすることにより、アプリケーションをサポートする仮想マシンのリソースの可用性、または余力に関するリアルタイム情報の受信に応えるように Equalizer が vCenter に指示することができます。

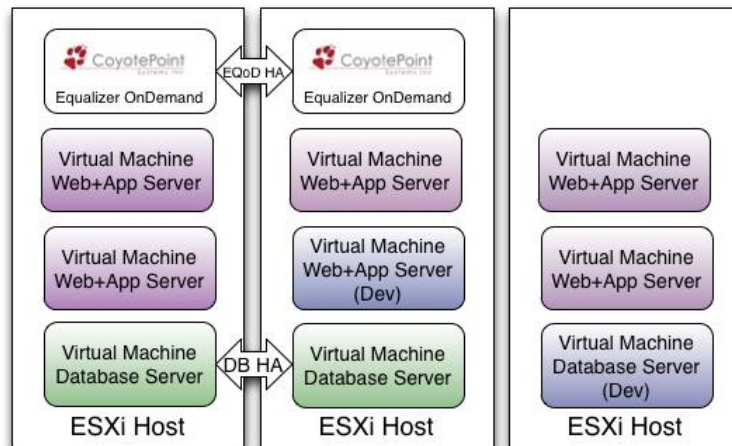
VLB Advanced は、仮想マシンに送信されるトラフィックの管理に加えて、管理者が仮想マシンの可用性をコントロールすることで、VLB の機能を高めることができます。

Smart Control™ はコヨーテポイントの強力な可視化スクリプト言語で、Equalizer のイベントやトリガーに基づいた VMware アドミニストレーションのアクションを自動化するために使用されます。管理者は VMware のレスポンスのトリガーとなるパラメータのしきい値条件を定義することができます。管理者は Smart Control でルールを作成し、変動するトラフィックパターンに対応するために VMware に仮想マシンの稼動状態を調整するように指示することができます。使用されていないリソースは、他のアプリケーションに開放することができます。Smart Control ルールは Equalizer アプリケーションプローブと共に機能し、インテリジェントプラットフォーム・マネジメントインタフェース (IPMI) を使用して、反応のないアプリケーションを特定し、クラッシュしたアプリケーションをホスティングしているサーバをリブートします。アプリケーションの要件に基づき、Smart Control は未使用状態のサーバの電源を落とし、ワークロードが増加したときに再度コンピューティング能力を上げるために電源を入れることができます。

効果: アプリケーションのパフォーマンスが向上し、資本コスト(より少ないサーバ)と運用経費(光熱費、冷却費、管理費)を削減することができます。

ADC による完全な仮想化

この春リリース予定である EQ/OS 10 以降にて提供されるコヨーテポイントの仮想環境での実装向けの最新製品 Equalizer OnDemand™ は、Equalizer の仮想化版である仮想マシンアプライアンスです。これにより、Web アプリケーションデリバリーインフラの包括的な仮想化を実現することができます。



Equalizer OnDemand 仮想アプライアンスを単体または HA 構成で仮想環境の中で運用することにより、高可用性を実現し、Equalizer の物理アプライアンスと同様の統合アプローチによりトラフィックを負荷分散できます。物理デバイスとは異なり、Equalizer OnDemand では、Equalizer OnDemand の仮想アプライアンス自身に与えられたリソース（メモリや vCPU）をスケールアップ（またはダウン）することが可能になります。まずは Equalizer OnDemand を X メガバイトの RAM と 1 つの vCPU で運用を開始し、将来的に Y 個の vCPU と Y メガバイトの RAM に拡張したりすることができます。馬力が必要になればその分 Equalizer OnDemand をパワーアップすることができるのです。

コヨーテポイントのテクノロジー

コヨーテポイントでは、複数のネットワーク構成上での Equalizer 運用をサポートしています。標準的な運用方法としてはシングルネットワーク構成やデュアルネットワーク構成がありますが、多くの場合デュアルネットワーク構成が採用されています。

デュアルネットワーク構成の実装では、スプーフィングが可能な場合 Equalizer が仮想マシンのデフォルトゲートウェイとなります（Equalizer がクライアントアドレスに「なりすましている」ため）。

シングルネットワーク構成での実装の場合、別名 Source NAT (SNAT) と呼ばれるスプーフアドレスを実装する必要があります。

この方法は、クライアントのサイトの訪問頻度やブラウジングの傾向を把握するために、Web サーバのログが分析されていたときは一般的でした。これには、クライアントの本物のソース IP アドレスがログに表示される必要がありました。SNAT の場合、SNAT IP アドレスがクライアントの本物の IP アドレスに「なりすましている」ため、本物の IP アドレスは表示されません。

この問題を解消するため、Equalizer で HTTP ヘッダ (ヘッダは X-Forwarded-for と呼ばれ業界標準となっている) に本物のソース IP アドレスを挿入することができます。方法としては、レイヤ 7 ネットワーキングタブで「クライアント IP を挿入」のボックスをチェックします。

Web サーバでは、HTTP X-Forwarded-for のヘッダからクライアント IP アドレスのログを取るように設定する必要があります。

今日のほとんどの Web サイトは、サイトの統計データを収集するために Google Analytics など他の手法を取り入れているため、もはや上記の設定は不要かと思われるかもしれませんが、過去の IP アドレスはリカバリできないことを覚えておいてください。

仮想アプライアンス？物理アプライアンス？ADC アプライアンスの使い分け

Equalizer は物理アプライアンス、あるいは仮想アプライアンス、または両方によるハイブリッドの ADC コンフィギュレーションで仮想化アプリケーションの拡張を支援します。すべての Equalizer には基本機能として VLB が搭載されています。Equalizer の物理アプライアンスはアプリケーションデリバリ環境に特化し、最適化されています。必要な帯域幅によってハイキャパシティの SSL オフロードまたは圧縮などのアプリケーションアクセラレーションが必要な場合、ハードウェアベースの“物理アプライアンス”の Equalizer により、仮想化アプリケーションにおける最善のパフォーマンスを引き出すことができます。高度なトラフィック管理を必要とする仮想化アプリケーションを利用している場合ならば物理アプライアンスまたは仮想アプライアンス、いずれの Equalizer でもニーズを満たすことができます。

柔軟性を極めた包括的な仮想化アプリケーションデリバリネットワークを構築したいならば、仮想 ADC アプライアンスである Equalizer OnDemand が提供している、必要な負荷分散機能を含む仮想環境パッケージを推奨します。また、ADC アプライアンスを仮想化することにより、追加のハードウェアアプライアンスも不要となり、仮想化データセンターでアプリケーションの可用性を確保するためのコストも削減することができます。

結論

仮想化は Web アプリケーションのホスティング方法を劇的に変えました。仮想化は柔軟性、管理性、そして拡張性をこれまでと比較して大幅に高めています。しかしこれを実現するには新たな考え方、そして新たなベストプラクティスが必要になります。

本ホワイトペーパーでは仮想化アプリケーションデリバリを最適化するアプリケーションデリバリツールについての基本内容を説明してきましたが、ネットワーク自体について、または Equalizer のようなアプリケーションデリバリ・コントローラに関する実装について少しでも参考になれば幸いです。

製品に関するお問い合わせは下記までお願い致します：

コヨーテポイント・システムズ・ジャパン

TEL：03-6205-3093

E-MAIL：jpinfo@coyotepoint.com

Web：<http://www.coyotepoint.com>

(注)Equalizer GX は Coyote Point Systems の負荷分散／アプリケーションデリバリコントローラ製品シリーズです。

(注)VLB Basic は Equalizer の E250GX、E350GX、E450GX および E650GX の全モデルに実装されています。また VLB Advanced は Equalizer E450GX および E650GX のみにデフォルトで実装されている仮想化ソリューションです。

(注)Coyote Point Systems の仮想アプライアンスソリューション Equalizer On Demand は Equalizer の最新 OS である EQ/OS 10 以降においてご購入可能な仮想化ソリューションです。Coyote Point Systems の Equalizer 製品の最新 OS であり、2012 年春リリース予定です。