

ホワイトペーパー



Array SpeedCoreアーキテクチャ

～ADNを支えるマルチプロセッシングテクノロジー～

目次

はじめに	3
汎用プロセッサ(CPU) vs. 専用ASIC	3
SpeedCoreの概要	4
図1：SpeedCoreの論理アーキテクチャ	4
ロックフリーのマルチコア設計	5
コンテンツ認識トラフィックエンジン	5
耐障害性アーキテクチャ	6
インテリジェンスとパフォーマンスの両立	6
図2：SpeedCoreの詳細アーキテクチャ	6
SpeedCoreの利点	8
画期的なパフォーマンス	8
アプリケーションのインテリジェント処理	8
ダイナミックな拡張性	8
パケットドロップの減少	8
高い信頼性	8
拡張性	9
適応性の高いソフトウェアアーキテクチャ	10
システム管理	10
まとめ	10

はじめに

Webとアプリケーショントラフィックの増加、そしてモバイルとクラウドコンピューティング利用の増加傾向が続いていることから、アプリケーションデリバリーネットワークのソリューションが求められる場面がますます増えています。今日のアプリケーションデリバリーソリューションの基礎となるアーキテクチャには、パフォーマンスと拡張性の高さに加えて、どのような環境でも動作しテクノロジーの進化にすばやく対応できる柔軟性（適応力）も求められます。

このホワイトペーパーでは、ArrayのマルチプロセッシングアーキテクチャであるSpeedCore™の概要を示し、プロセッサベースのマルチプロセッシングの利点を、専用ASICとの比較を交えて詳しく説明し、Arrayのコアテクノロジーの内部を紹介するとともに、アプリケーションデリバリーネットワークにおける利点を解説します。

汎用プロセッサ（CPU） vs. 専用ASIC

10年ほど前、負荷分散処理に関しては、汎用プロセッサよりも専用ASICを使用する方式のほうが優勢でした。当時の汎用プロセッサとオペレーティングシステムでは、十分なパフォーマンスを達成できなかったからです。しかし、ASICではパフォーマンスの向上が可能であっても、エンジニアリングコストの高さ、市場投入までの時間の長さ、バグ修正の難しさといった課題がつきものでした。

汎用プロセッサとマルチコアテクノロジーが十分に進化した今日では、ASICの優位性はかなり低下しています。汎用のハードウェアを活用するようソフトウェアを最適化することで、ASICと同等以上のパフォーマンスが達成されると同時に、柔軟性（適応力）も向上し、価格も抑えられるからです。

最適化したソフトウェアを最先端の汎用プロセッサで実行するという方式ならば、ベンダーが新しい機能を追加した場合にも、利用者側が使用中の製品を買い換えたり、システムとサービスを一度オフラインにしてハードウェアをアップグレードしたりする必要はなくなります。

このことは、特に最新のサービスを提供する企業では、クラウドやアプリケーションデリバリーの必要性が飛躍的に高まっており、急激な変化に対応する上で非常に重要です。汎用プロセッサ中心のアプローチをとるベンダーの製品は、このようなニーズにすばやく対応でき、カスタマイズを行ったときも、ソフトウェアアップグレードだけでシンプルかつスムーズに反映させることができます。

さらに、最適化したソフトウェアをパッケージ化して、専用のハードウェアアプライアンスで実行するという方式であれば、複雑さは最小限になり、常に整理/管理された環境を維持できます。高いパフォーマンスと信頼性が期待でき、サポートコストを低く抑えることも可能になるでしょう。

最先端の性能、拡張性、柔軟性（適応力）、そして手頃な価格を併せ持つ理想的なソリューションを実現するには、最適化されたソフトウェア（たとえばArray SpeedCore）を最新のマルチプロセッシングテクノロジーを活用している専用アプライアンスで実行することが不可欠です。標準的なソフトウェア、

オペレーティングシステム、およびプロセッサでは、ネットワーク以外のタスクとの間でリソースを共有しているため、パフォーマンスの面で不利となるからです。ハードウェアコンポーネントがアプリケーションデリバリーネットワークにに合わせて最適化されていないと、このようなパフォーマンス低下を回避することは難しいでしょう。

SpeedCoreの概要

SpeedCoreは次世代のソフトウェアアーキテクチャです。これを実装するArrayの製品は10Gbpsを超える規模へのスケーリングが可能になるため、複雑で大量のリソースを必要とするアプリケーションデリバリーネットワーク環境の要件を満たすことができます。

マルチコアテクノロジーを活用するSpeedCoreでは、標準のプロセッサとオペレーティングシステムを組み合わせる環境と比較して、パフォーマンスは最大10倍にまで向上します。その結果として、HTTP、TCP、およびSSLなどの処理も大幅に高速化し、今日の10Gbpsネットワークインターフェースカードの性能もフルに活用することが可能となります。

効率的なパケット処理、64ビットオペレーティングシステム、および大容量メモリとSpeedCoreとを組み合わせることで、Arrayは信頼性とパフォーマンスに優れたフル機能の製品を短期間で市場に送り出せるようになりました。つまり、Arrayが開発したアーキテクチャは非常に効率的で最適化されており、拡張性と柔軟性も備えているため、どのようなワークロードやユースケースにも、価格やパフォーマンスの面で妥協することなく対応できるのです。

プロセッサとコアの数に応じた拡張性

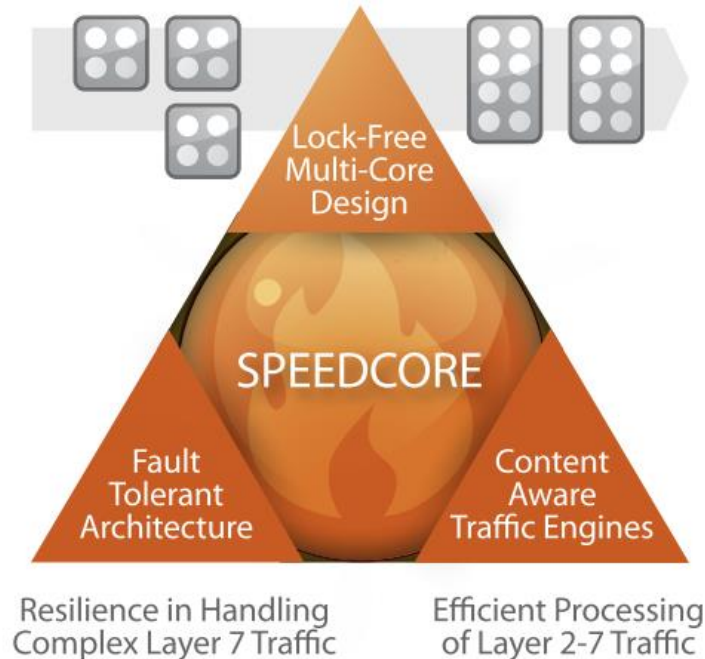


図1 : SpeedCoreの論理アーキテクチャ

ロックフリーのマルチコア設計

- SpeedCoreアーキテクチャの重要な特性の1つがロックフリー設計です。プロセッサやコアを追加したときのリニアなスケーリングが可能になります。
- このロックフリーアーキテクチャでは、複数のアプリケーションを同時に稼働させた場合においても、ユーザエクスペリエンスやアプリケーションに遅延などの悪影響が及ぶことは殆どないため、より多くのアプリケーションやサービスを並列でリアルタイムに展開できるようになり、効率が大きく上昇します。

コンテンツ認識トラフィックエンジン

- 高速でインテリジェントなアプリケーション/コンテンツ処理エンジンによって、SharePoint、Exchange、CRM、ERP、SAP、Oracleなどのエンタープライズ/オフィスアプリケーションやマルチメディアSIP/RTSPアプリケーションのネットワーク上のパフォーマンスが向上し、スケーリングも可能になります。
- コンテンツの特性とアプリケーションのタイプに応じた高速化と最適化が可能になります。エンジンの使用を、レイヤ2、レイヤ4、レイヤ7のコンテンツにそれぞれ適合させます。トラフィッ

クエンジンがコンテンツを認識することによって、レイヤ4接続、レイヤ7アプリケーションリクエスト、およびSSLトラフィックを効率的に処理します。

- プロセッサを多用するタスクはバックグラウンドで実行させながら、より多くのアプリケーションやサービスをリアルタイムで展開できます。

耐障害性アーキテクチャ

- 耐障害性（フォールトトレラント）設計によってアプリケーションやサービスのフローが分離されるため、拡張性と安定性が向上します。
- レイヤ7トラフィックの処理は複雑でエラーが発生しやすいこともあると言われます。レイヤ7では、アプリケーションの接続、パケット、およびコンテンツを一元に管理しなければ、フローのコンテキストを維持できないからです。この管理方法が可能なSpeedCoreでは、アプリケーションやコンテンツ固有のポリシーを適用でき、その結果としてシステムの安定性と可用性が向上します。
- SpeedCoreは稼働状況とメモリ使用状況を常に監視する機能を内蔵しているため、システムの自己回復が可能であり、トラフィックが通常と比較して急激に増えた場合にも適応できるようになります。このアーキテクチャでは、システム上の特定のプロセスに対する通常とは異なるトラフィックパターンが隔離されるので、システムクラッシュを防止でき、通常のユーザトラフィックはサービス中断なしで継続して処理できます。

Combining Intelligence & Performance

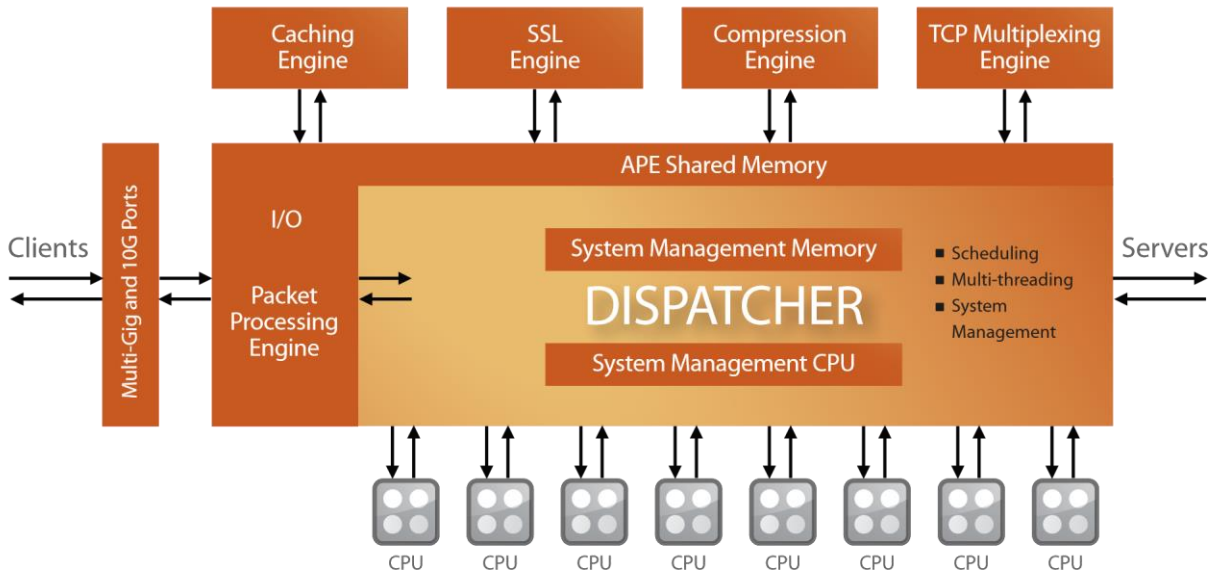


図2 : SpeedCoreの詳細アーキテクチャ

SpeedCoreのディスパッチャは、マルチコアCPUを活用して超高速パフォーマンスを実現します。レイヤ4-7トラフィックを効率的に処理すると同時に、アプリケーショントラフィックレートを10Gbps以上に維持します。各機能専用のアプリケーション処理エンジン（APE）はきわめて拡張性が高く、すべてを並列で実行してもパフォーマンスは低下しません。

インテリジェンスとパフォーマンスの両立

アプリケーションが複雑になる一方の現状において、マルチコアのパフォーマンスを最大化するには、インテリジェントな設計が不可欠です。アプリケーショントラフィックフローをプール化し、パケットを理解して検査し、フローを複数のコアに振り分けてアプリケーショントラフィックフローを並列かつ非同期に処理することを、リアルタイムでできるシステムが求められています。加えて、これらのタスクすべてを、遅延時間（レイテンシー）を発生させずに実行する必要があります。複数コア間でのデータ移動/転送のボトルネック、スレッド同期、プロセス競合といった課題の解決が必要になります。

SpeedCoreのディスパッチャは、様々なアプリケーション処理エンジン（APE）と連携して同期やプロセス競合の問題とデータのボトルネックを解決します。ディスパッチャは常にシステムの全体的なコンピューティングキャパシティと可用性を把握しているため、アプリケーションのフローをインテリジェントに複数コアに分散させることができます。ディスパッチャはアプリケーショントラフィックフローをI/Oサブシステムから受け取って適切なAPEに転送し、使用可能なCPUコアをオンデマンドで割り当てます。このようにして、アプリケーショントラフィックのマルチコア処理に伴うデータのボトル

ネック、同期のオーバーヘッド、および並列処理の複雑さを解消します。このような能力を持つアーキテクチャは、厳しい要件が課せられる環境においても超高速パフォーマンスを実現し、Arrayのアプリケーションデリバリ製品のあらゆる機能を並列実行するための原動力となります。

SpeedCoreの利点

画期的なパフォーマンス：SpeedCoreは、新旧問わず様々なアプリケーション（各種インターネットテクノロジーも含む）のレスポンスタイムを短縮します。このアーキテクチャは64ビットアドレッシングをベースにしているため、I/Oバスの帯域幅が広がり（その結果として総スループットも向上）、アドレス指定可能なメモリサイズが拡大します（より多くの接続とトランザクションを処理可能）。要するに、スループットの高さシステムキャッシュの大きさが利点ということになります。加えて、マルチコアプロセッサは、仮想化、サービス指向アーキテクチャ（SOA）、クラウドとWebサービスなど、複数プロセスの並列実行を必要とするソフトウェアモデルのパフォーマンスを強化するうえで有利です。

アプリケーションのインテリジェント処理：Arrayは、レイヤ4-7アプリケーショントラフィックフローの処理においてマルチコアプロセッサの威力を最大限に利用する方法を追究してきました。例として、2つのアプリケーションを比較してみましょう。1つは高スループット（ファイル共有）、もう1つはインタラクティブ型（AJAX）です。この両者のパフォーマンス特性は異なります。前者はメモリ負荷が中程度で、処理量はクロック速度とキャッシュサイズに合わせて変動します。後者は、より大きなメモリ帯域幅を必要としますが、こちらもキャッシュサイズの影響を受けます。このような課題は今日のごく一般的なものですが、SpeedCoreは自動的にアプリケーションに合わせてチューニングを行い、アプリケーションとサービスのパフォーマンスを可能な限り高めます。

ダイナミックな拡張性：SpeedCoreは、変動する負荷に応じて必要な分のプロセッシングユニットを用意できるように設計されています。Arrayのメッセージングレイヤでは、複数のメモリバッファを使用するため、ユーザ空間のプロセッシングユニットとカーネル内のネットワークスタックの数が異なるという状況にも対応できます。つまり、SpeedCoreはその瞬間に必要なインスタンスの数を動的に変更することができます。

パケットドロップの減少：SpeedCoreはフロー制御をインフラストラクチャの要素の1つとしてサポートしており、SpeedCore上で実行されるアプリケーションはすべて、このフロー制御に従います。発信パケット量と着信パケット量が大きく異なっている場合は、クライアントあるいはサーバに制御が伝達されるので、パケットロスやバッファリングを最小限に抑えられます。

高い信頼性：SpeedCoreはデータパス処理をモジュールに分けており（例：IP、TCP、メッセージングレイヤ、SSL、圧縮、HTTPプロキシ、L4プロキシ、キャッシュ）、それぞれのモジュールは「1つのことに専念し、それを適切に実行する」というUNIXの哲学に沿ったものとなっています。その結果、各モジュールは非常にシンプルです。モジュール間の通信は、メッセージの受け渡しが行われるので、信頼性が高まります。

拡張性：拡張性を一つの特長とするSpeedCoreのアーキテクチャは、パフォーマンスの大幅な向上が可能であり、サードパーティ製のアプリケーションやハードウェアとの統合も容易です。非常に高いパフォーマンスと低いアプリケーション遅延を求めて、サードパーティ製アプリケーションやプロトコル固有のハードウェア（例：NICカード、ASIC、SSLアクセラレータ、TCPアクセラレータ、圧縮などの追加モジュール）を統合することが可能であり、これはパフォーマンスのアップグレードをきわめて短期間で行うためにも有効となります。

適応性の高いソフトウェアアーキテクチャ：SpeedCoreのフレームワークは、新しいアプリケーションやWebテクノロジーの登場に合わせて容易に拡張できます。拡張しても、SpeedCoreの適応性、安定性、安全性は変わらないため、新機能の追加が容易であり、短期間で新しいソフトウェアを開発でき、運用時の問題を修正するときのターンアラウンドタイムを短縮できます。たとえば、ArrayはIPv6トラフィックをIPv4とまったく同じように処理しますが、このことはソフトウェアの中で実現されるので、専用のハードウェアやASICを新たに用意する必要はありません。

システム管理：システムのディスパッチャは常に、コア上のコンピューティング領域を専用空間として確保しているので、管理タスクはいつでも、負荷がきわめて高いときでも実行可能です。したがって、問題が発生した場合にもデバッグをいつでも実行できます。システム管理モジュールによって内蔵の使用状況カウンタに詳細が記録されるので、デバッグの時間短縮に役立ちます。SpeedCoreのログ記録と統計収集の高度な機能は、アプリケーションやコンテンツの処理エラーへの対処に役立ち、運用中に発生した問題を適切な時間内に解決できるようになります。

まとめ

増加の一途をたどるWebやアプリケーションのトラフィック、モバイルとクラウドコンピューティングへの要件に 대응するために、Arrayのアプリケーションデリバリーネットワークングソリューションではマルチプロセッシングアーキテクチャをベースとしています。このアーキテクチャはパフォーマンスと拡張性の両方をサポートするだけでなく、柔軟性（適応力）も備えているため、多様な環境の要件を満たすと同時に、テクノロジーの急速な変化にも対応します。CPUベースのマルチプロセッシングを特徴とするArray NetworksのSpeedCoreアーキテクチャは、最先端のパフォーマンスと拡張性に加えて柔軟性（適応力）と価格の手頃さを併せ持ち、厳しい要件が課せられる環境のニーズを満たします。

ホワイトペーパー

SpeedCore | マルチプロセッシングテクノロジー

アレイ・ネットワークスについて

アレイ・ネットワークス (Array Networks Inc.) は、アプリケーションデリバリーネットワークングにおける世界的リーダーであり、全世界5,000以上の顧客に製品を供給しています。SpeedCore™ソフトウェアに基づくアプリケーションデリバリー、WAN最適化、およびセキュアアクセスの各ソリューションは、大手の企業、サービスプロバイダ、公共機関から、その比類なきパフォーマンスと総所有価値 (Total Value of Ownership) で高い評価を得ています。アレイ・ネットワークスは米国シリコンバレーに本拠を置き、世界各国に合計300名余りの従業員を有し、黒字企業として強力な投資家と経営陣のもとで収益を着実に成長させています。急成長中のモバイルおよびクラウドコンピューティングの分野への注力から、Deloitte, IDC、Frost & Sullivanなどのアナリストおよびソートリーダーによりアレイ・ネットワークスの技術的イノベーション、オペレーショナルエクセレンス、市場機会が高く評価されています。



アレイ・ネットワークス株式会社

〒210-0004

神奈川県川崎市川崎区宮本町6-12 GS川崎ビル4階

TEL: 044-589-8315 FAX: 044-589-8303

Email: Sales-Japan@arraynetworks.net

<お問合せ>