

適応型パーソナライズド学習 の基盤となるAdaptive Network

教育者は、生徒が学習スタイル、嗜好、学習進度の違いにかかわらず成果を達成できるように、テクノロジー主導の「適応型学習」プログラムを推進して、生徒に平等な機会を提供しています。

適応型学習について

教育界の変革に伴い、適応型学習戦略のコンセプトが登場してきました。このテクノロジー・ベースの教育方法では、従来の画一的な方法にかわり、個々の生徒に合わせたパーソナライズされた方法が用いられます。このアプローチでは、次世代の学習テクノロジーを活用し、デジタル・コンテンツに対する生徒の能力と反応をリアルタイムに分析して、データに基づいて授業を修正します。この体験を提供するには、次のような多種多様なテクノロジーを組み合わせる必要があります。

- 人工知能 (AI) プラットフォーム
- ストリーミングとアーカイブ・ビデオ
- デジタル・カリキュラム
- 臨場感あふれる複合現実
- ゲーミフィケーション・システム
- コラボレーション・プラットフォーム
- グローバルな研究プログラム
- デジタル・アシスタント

適応型学習は、すべての生徒が可能な限り最高の学習体験を得られるように、教育者のスキルをエミュレーションおよび補完することを目指します。教師の役割はもはや、机を並べた教室で教科書の内容を教えるだけではありません。教師は教育テクノロジー (EdTech) の進歩を活用し、世界中の物理的なすべての場所で授業を受ける生徒に、インタラクティブでコラボレーション型のディスカッション、プロジェクト、実習を行っています。

教育界のリーダーは、次世代の学習アプリケーションの導入および展開には、学区の通信ネットワークが極めて重要であると認識しています。これらのアプリケーションは次に示すように、広帯域幅が必要であり、遅延は許されません。

- AR/VRアプリケーションを実行するには、場合によっては700Mb/s接続が必要である。
- ストリーミング・ビデオは、ユーザーあたり100Mb/sを使用することがある。
- デジタル・カリキュラムにアクセスするには、ユーザーあたり25Mb/sが必要である。
- 物理学とゲノム研究の実験では、数ペタバイトのデータが生成される可能性がある。たとえば、ヒトゲノムFASTQファイルは、1ファイルで200GBを超える場合がある。

パーソナライズド学習／先進教育テクノロジーによって、教室は新しい形に変わっています。教え方に柔軟性が生まれ、その結果として教育の質が向上しています。

生徒と教師の移動しやすさとクラウド・ベース・テクノロジーにより、物理的な教室という制約がなくなっています。生徒のモバイル・デバイスの利用はますます増えており、デスクトップPCはノートパソコンに置き換えられています。そのノートパソコンでさえ、今ではタブレットやハイエンド・スマートフォンに代替されています。

また、遠隔教育が継続的に実施されてきたことで、生徒と教師の地理的な多様性がさらに広がっています。教師と生徒がいつでもどこでも授業に参加できるので、従来の「授業時間」の概念も変化しています。

ネットワークへの影響

帯域幅を大量に消費するこれらのアプリケーションの同時使用に加え、管理アプリケーションも利用されているため、教育ネットワークに非常に大きい負荷がかかっています。これらのトラフィックの急増に対する準備ができていない教育機関は、想定外の輻輳や、さらに悪いことに計画外の停止に遭遇しています。しかも、これらの障害は多くの場合、オンライン試験の最中などの最悪のタイミングで起きています。

学習アプリケーションは、通常、地区のデータセンターまたはパブリック・クラウドに格納されます。生徒、教師、コラボレーション・パートナーは、これらのアプリケーションにあらゆる場所からリアルタイムにアクセスできなければなりません。物理的な教室であれ、移動時であれ、自宅にいる場合であってもです。パーソナライズド学習アプローチを実現するには、これらのアプリケーションに「場所、時間を問わずに、すべてのデバイス」からアクセスできる回復力のある高速な常時接続が必要です。帯域幅の輻輳、遅延、停止によって授業時間が失われると、生徒の成績に影響が及ぶ可能性があり、教師のストレスも増大します。Center for Digital Educationが、地区のK-12（初等および中等教育）の生徒に対して実施した調査では、ほぼ3分の1の生徒がネットワークの信頼性が高いと夜遅くまで勉強すると答えました。¹

ネットワークに関する追加の考慮事項

- **オンデマンド機能** – 新しい学習アプリケーションを導入すると、各キャンパスでトラフィック・パターンや、帯域とレイテンシーの要件が動的に変化します。つまり、柔軟性と適応性を考慮して、ネットワークを設計しなければならないということです。
- **エッジ・コンピューティング** – 一部の超低遅延アプリケーションは、ユーザーになるべく近いエリア、つまり遠く離れたデータセンターではなく、コンテンツが作成および利用される付近に格納する必要があります。
- **エンドツーエンドのトラフィック・モニタリング** – 学区は、ネットワーク全体にわたってトラフィックを入念にモニタリングできる必要があります。その範囲は、地域の建物レベルから、学区または地域のWAN（ワイド・エリア・ネットワーク）、インターネット・サービス・プロバイダーまで広範に及びます。
- **管理のしやすさ** – ネットワーク運用の一元表示は、ネットワークとサービスのあらゆる側面、およびライフサイクル全体（サービスの作成、変更、保証から、障害管理、継続的な最適化まで）を効果的に管理する鍵となります。
- **セキュリティ** – 生徒と教師のプライバシーを確実に守るには、ネットワークの整合性、および特化したセキュリティ機能（暗号化された接続、ファイアウォール、侵入検知など）が不可欠です。

従来の教育ネットワークを使用して、学習環境の場所や時間を問わずに、次世代のEdTechに必要なより高いパフォーマンス、俊敏性、耐障害性のニーズに対応するのは、多くの場合、困難を伴う作業となります。たとえば、静的な固定帯域容量や、ルーター、ファイアウォールなどの物理的なネットワーク機能装置を管理するキャンパスごとの作業が必要です。一般的な学区のネットワーク構成では、各キャンパスで直接接続を行うのではなく、それぞれのキャンパスのインターネットとクラウドの接続要件を学区の中央集約型のデータセンターを介して集約する必要があります。それに加えて、ネットワーク管理は事後対応的な傾向が強まり、人的介入を常に必要とする手動プロセスがすべてのステップに含まれま

す。これらの課題が重なり、保有および運用対象の教育ネットワークが、静的で柔軟性のない、コストがかかる極めて非効率なものになっています。

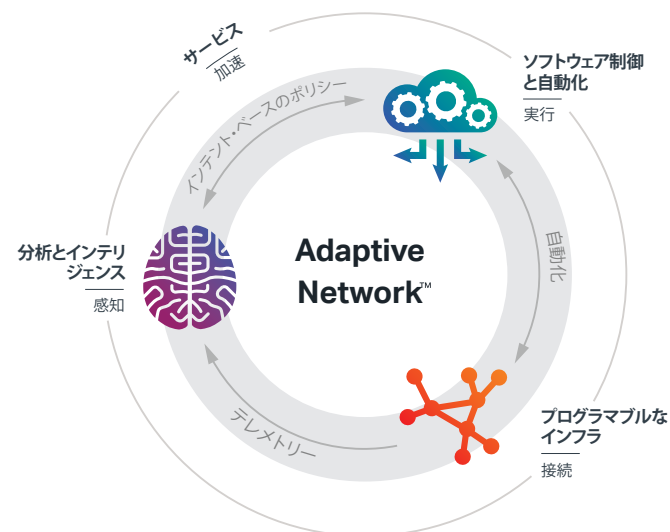
教育機関がテクノロジー主導の学習プログラムの導入で成果を収めるには、柔軟性が高く、動的で、自動化、仮想化されたネットワークが必要です。必要とされているのは、ネットワーク・トラフィック・パターンを収集し、ストリーミング・テレメトリー・データをリアルタイムに分析して、輻輳や停止の潜在的な状況を予測してから、人的介入を必要とせずにネットワーク・パフォーマンスを自動調整できるネットワークです。Cienaは、このアプローチをAdaptive Network™と呼んでいます。

CienaのAdaptive Networkビジョン

ネットワークは、手動プロセスが必要な静的で柔軟性に欠けたアプリケーション・ベースの機能から、より高度に自動化され、予測可能で俊敏性の高いオープン・テクノロジーに急速に進化しています。これらのネットワークは、次に示すように、速度、ユーザーからの距離、スマートさ、安全性を向上させ始めています。

- **より高速**: 帯域容量とデータ速度の両面で速度が向上
- **より近く**: クラウド・ベースのコンピューティングとストレージ資産をネットワーク・エッジ付近に移動することで実現
- **よりスマート**: 自動化、分析、AI、仮想化の機能によって実現
- **より安全**: ネットワークで起きていることをより正確に認識して迅速（リアルタイム）に懸念に対応する技術によって実現

Adaptive Networkは、将来のニーズの変化に合わせて進化しながら、差し迫ったネットワークのニーズにも対応できる教育ネットワークを設計できるフレームワークです。Adaptive Networkにより、ネットワーク事業者は既存のフレームワークを最適化できるだけでなく、新しいテクノロジーと新たな手法を組み合わせることができます。



¹ 2018年12月に実施されたCenter for Digital Education調査

Adaptive Networkのキーとなる基本的なエレメント:

プログラマブル・インフラストラクチャー (接続)

プログラマブルなネットワーキング・インフラは、共通のオープン・インターフェイス経由でアクセスと設定が可能であり、ネットワーク・パフォーマンスに関するリアルタイム・データのエクスポート機能により、高度に機能化されています。このプログラマブルなインフラは、その上で実行されるアプリケーションの要求を満たすために必要なリソースを調整し、エンドユーザーを最適な状態で接続します。

分析とインテリジェンス (感知)

ネットワーク・パフォーマンス・データを収集し、それらのデータをAIを使用して分析し、大量のデータを実施可能なインサイトに変換することで、事前に潜在的なネットワーク問題を予測して、傾向を予想することができます。これらのインサイトを活用することで、ネットワーク事業者とデータセンター事業者は、データに基づくよりスマートなビジネスポリシーを策定し、安全性の高い方法でリアルタイムに顧客ニーズを感知して適応することができます。

ソフトウェア制御と自動化 (実行)

マルチドメイン・サービス・オーケストレーション (MDSO)、統合型インベントリ、個別ドメインに対するSDNによるインテ

リジентな集中制御は、変化に適応可能なネットワークを推進するために極めて重要です。事業者は、Software-Defined Networking (SDN)、Network Function Virtualization (NFV)、オープンAPIを導入することで、マルチベンダー/マルチドメインのハイブリッド・ネットワーク全体のエンドツーエンド管理と自動化を単純化できます。

サービス (加速):

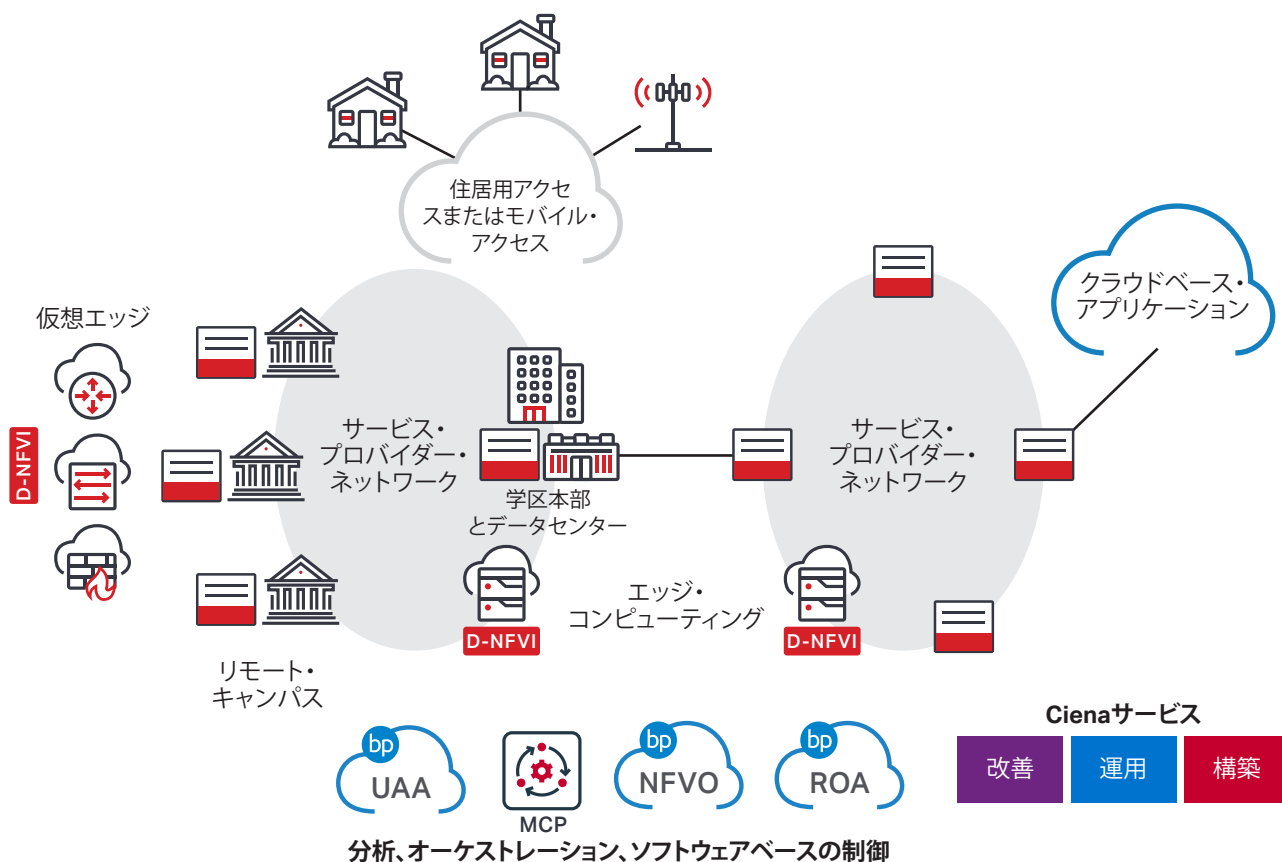
実証済みの方法論を適用するテクニカル・サービスとプロフェッショナル・サービスが、お客様がAdaptive Networkをより迅速に実現できるように、ネットワークの構築、運用、および継続的な改善をお手伝いします。

Adaptive Networkビジョン
詳細を見る



教育向けAdaptive Network

下図に、オンライン学習をサポートするAdaptive Networkアーキテクチャー例を示しています。このAdaptive Networkアーキテクチャーには、次のような特性があります。



教育向けAdaptive Network

• ネットワーク・エッジ装置またはuCPE（汎用CPE：汎用顧客宅内機器）は、学校、大学、オフィスに配置されます。一般的にこれらの機器は、1GbE、10GbE、または100GbEアップリンク・ポートに加え、学校のITインフラ（ルーターなど）への接続を提供するアクセス・ポートを搭載しています。

- 各キャンパスで仮想ネットワーク機能（VNF）を提供するために、uCPEの導入が増えています。uCPEでは、D-NFVIソフトウェアによってルーティング、ファイアウォール、その他のVNFをホストします。これにより、エッジ装置の置き換えなしで、教育者が新しいネットワーク機能にアクセスできるようになります。

- また、教育機関で超低遅延の適応型学習アプリケーションの導入が増えているため、クラウド・ストレージとコンピューティング資産がエンドユーザーの付近に移動しています。

これを達成するには、学区のデータセンターまたはサービス・プロバイダー・ネットワークの遠方のエッジのいずれかで、仮想マシンにアプリケーションをホストし、D-NFVIソフトウェアを使用してネットワーク機能をホストします。

• アグリゲーション装置が学校と住居用のアクセス・ネットワークからトラフィックを収集します。これらの装置は多くの場合、リング・ベース・トポロジジーなどのプロテクトされたアーキテクチャに導入されており、極めて信頼性の高いサービスを学校エリアに提供します。

• 非レイテンシーのクラウドベース・アプリケーションには、コア・ネットワークが超大容量接続を提供します。通常、これらのアプリケーションはDWDMを利用して、超広帯域を提供します。DWDMネットワークは、一般的に極めて高い信頼性と耐障害性を備えています。

• 分析とソフトウェアベースのネットワーク管理プラットフォームは、AIと高度なソフトウェアを利用して帯域オンデマンド（BoD）を提供し、輻輳や停止のようなアプリケーションに影響を及ぼす潜在的な状況を特定して回避します。

CienaのAdaptive Networkの活用

CienaのAdaptive Networkアプローチは、それぞれの教育機関の固有の状況に応じてカスタマイズが可能です。このアプローチには、次のようなメリットがあります。

• 柔軟性、拡張性、俊敏性の向上により、「ピーク」容量が必要な場所ですらいつでもどこでも迅速に帯域をスケールアップし、帯域が不要になった時点でスケールダウンできます。

• 学習アプリケーションに必要な低遅延、耐障害性、可用性のニーズを満たすことで、生徒と教師のQoE（ユーザー体験品質）を高いレベルに維持できます。

• すべての要件および現在のアプリケーションだけでなく、将来の革新的なアプリケーションにも対応する、帯域拡張性、俊敏性、インテリジェンスを提供します。

• ITチームは、AIベースのトラフィック分析を使ったデータに基づく意思決定により、事前対応的に潜在的な輻輳または停止の状況を特定し、問題を回避するための措置を講じることができます。

• ネットワーク機能をuCPEとVNFに置き換えることで、運用コストの削減と俊敏性の向上を実現し、導入、設定、トラブルシューティングの目的で技術者を各キャンパスに派遣する必要性を最小限に抑えることができます。

現在、適応型学習は急速なペースで、効果的かつ興味深いデジタル学習体験を実現するための必須要素になり始めています。CienaのAdaptive Networkは、教師、生徒、コラボレーターが次世代テクノロジーを十分に活用するための有効な手段となります。

🔍 この内容は役に立った

はい

いいえ