ネットワークのインフレーションをコントロールする

QoEのさらなる向上を実現するためどのように大量の通信量を管理するべきか?

SANDVINE

The App QoE Company

輻輳と増大する通信の使用量の問題

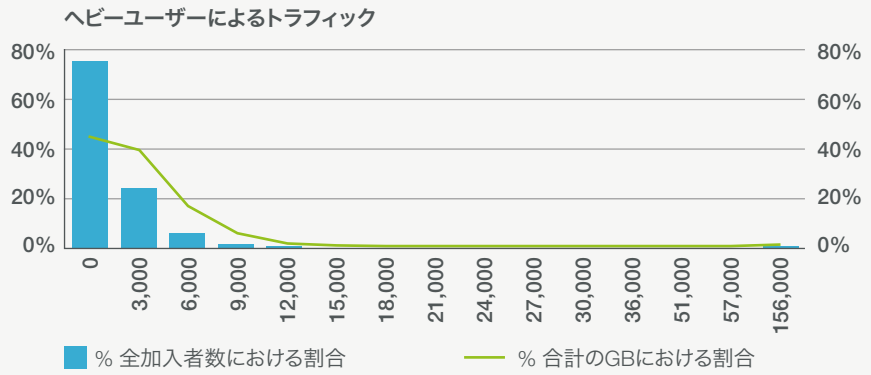
ネットワークの輻輳は、さまざまな原因によって発生する可能性があります。例えば、ネットワークへの負荷が超過している場所、通信量が非常に多く帯域幅を大量に消費するアプリケーション、非効率的なTCPトラフィック、輻輳したところでの少数のユーザーによる大量の通信量などが原因として挙げられます。

これらの輻輳の原因はそれぞれ異なりますが、いずれもネットワーク全体に提供される一般的なアプリケーションのQuality of Experience (QoE)、または体感品質 に直接影響します。そして最終的には、消費者に与えるネットワークのパフォーマンスの印象に影響します。

使用量が多いとは、少数のエンドポイントによってネットワークリソースが過度に消費されることす。一般的には、通信の使用量が多いということは「80/20ルール」によって定義できます。これは、加入者の20%未満がネットワークリソースの80%以上を占有している場合です。実際には、多くのブロードバンドネットワークでさらに極端な比率となっています。一部のネットワークでは、加入者のわずか5%がネットワークリソースの35〜40%を消費していることが確認されています(図1)。

図 1

使用量が多いネットワークの例



みんながヘビーユーザーという時代

「 2021年末までに、平均的な家庭では月に650〜750GBも使用している」
Sandvine Global Internet Phenomena レポート2021

固定ネットワーク、モバイルネットワーク、衛星ネットワークなど、種類に関わらず、世界中で大量の通信が発生しています。

ヘビーユーザーが増加した直接的な要因として、次々と誕生するより新しく洗練されたアプリケーション、大部分の人にとって日常となったスマートフォン中心のデジタルなライフスタイル、在宅勤務及びスマートホームの普及などがあります。

これらの要因は、世界のトラフィックパターンに直接反映されています。トップ6のテクノロジーブランドがトラフィックの50%以上を占めており、過去2年間で大幅に増加しています（図 2）。これらの需要の高いサービスとアプリケーションをサポートするには、一定の設備投資（CAPEX）が必要となります。

図 2

アプリごとのグローバルのトラフィックシェア

Brand	2019	2021
Google	12.00%	20.99%
Facebook	7.79%	15.39%
Netflix	11.44%	9.39%
Apple	3.97%	4.18%
Amazon	2.87%	3.68%
Microsoft	5.03%	3.32%
TOTAL	43.10%	56.96%

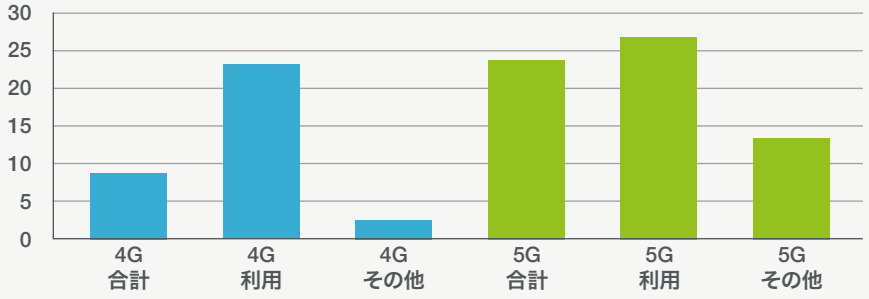
出典: Sandvine Global Internet Phenomena レポート 2019および2021

次世代技術（モバイルおよび固定無線ネットワークの5G化）は有望に見えますが、輻輳や大量の通信量の問題を解決するには不十分な場合があります。ただ、5Gの初期展開において既にかなりの普及が見られており、4Gと比較しても、2.5倍以上のデータ消費となっています (図 3)。

さらにデータをお探しですか?最新の Sandvine Global Internet Phenomenaレポートをご覧ください。
画像をクリック

図 3

モバイルデータの利用状況 – APACオペレーターにおける4Gと5Gの比較



大量の通信量が発生するケース

悪意のあるものから意図的でないものまで、大量の通信量が発生するのにはさまざまな原因があります（表1）。何が原因かに関係なく、適切な方法とアプローチを採用するために原因を特定してセグメント化します。今までの行動を改善するだけでなく、貴重なリソースを解放し、過剰な設備投資を回避することが重要です

表 1

大量の通信量が発生するケース

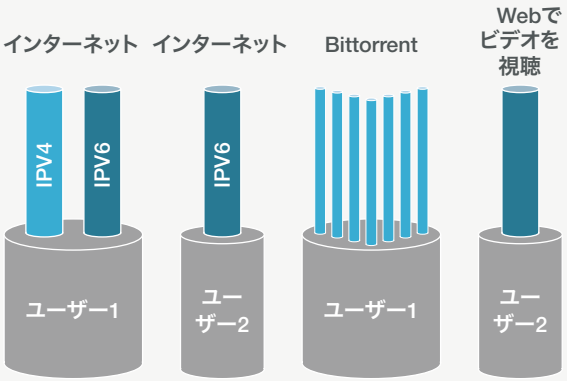
種類	説明
専用のP2Pシーダー/リーチャー	アップロード、ダウンロード、またはその両方に一貫してP2Pトラフィックをフルスピードで使用
偽のサービス プロバイダー	近隣の複数のユーザーに、同意なしに居住用サービスを再販または共有
マルウェアゾンビ	感染により、意図せずに大量のトラフィックとconn/sec秒単位の生成レートを発生させる
住宅用ホスティングサーバー	HTTP, HTTPS, およびその他のTCPポートの大量のアップロードトラフィック。同意なしの居住用容量でのホスティングサービス
データ量の多いビデオ/ゲーム	昨今のデジタルライフスタイルで一般的となった、通常の平均的な使用量を超えるインターネットアプリケーションやメディアの使用
ヘビー/パワーユーザー	昨今のデジタルライフスタイルで一般的となった、通常の平均的な使用量を超えるインターネットアプリケーションやメディアの使用

高負荷なアプリケーション

加入者の動作によって使用率が高くなることは知られていますが、IPデュアルスタックやアプリケーションの性質など、他の要因によっても使用率が増加することがあります（図4）。例えば、デュアルスタックデバイスは常により多くの帯域幅のリソースを消費します。これは、IPv6の採用率がこれまでのところあまり高まっていないため引き続き問題となります。同様に、一部のアプリケーション（P2Pやビデオストリーミングなど）は複数のTCP接続を並行的に生成し、帯域幅を増やして可能な限り最高の品質を利用者に提供しようとします。

図 4

使用量の多さがネットワーク帯域幅に与える影響の例



管理されていない大量の通信の使用によりアプリケーションのQoEが低下するだけでなく、リソース計画、サービスの収益性、サービスの運用コスト、およびブランドイメージの毀損など、直接的なビジネスおよび財務上の影響を与える可能性があります。最終的に、それは主だった下記のチームに影響を与えます。

- **オペレーション** – SLAと継続的なパフォーマンスの維持
- **プランニング** –大量の通信量やヘビーユーザーへサービスを提供する前提で投資を決定するべきではない
- **カスタマーケア** –リソースが不均衡な場合の顧客満足度の管理

高負荷なビデオ

長年にわたり、ビデオは世界的に優勢なアプリケーションカテゴリーとなっています。モバイルビデオトラフィックが全モバイルトラフィックの79%以上を占めると予測されており（図5）、減速の兆候は見られません。

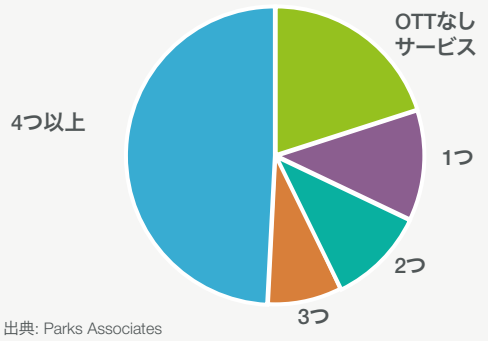
ビデオの消費量が膨大であること以外に、動画アプリケーションの設計方法も要因となっています。これらのアプリは常にデフォルトで最高の解像度に設定され、(おそらく不要と思われる) 膨大な量の帯域幅を消費します。解像度に関しては、そこまでの帯域幅が必ずしも必要だとは限りません。解像度が超過すると、2Kビデオは1時間あたり3GBのデータを消費し、4Kストリームは1時間あたり約7.3GBのデータを消費します。

どのように大量の通信量を管理するべきか

米国の世帯のほぼ50%が4つ以上のサービスに加入しており（図6）、ホームエンターテイメントのトレンドが定着しているため、世帯内では複数のHD/4Kストリームが一般的になりつつあります。

図 6

米国のブロードバンド世帯あたりのストリーミングサービスの数



出典: Parks Associates

ビデオに大きな重点が置かれていますが、ゲームも引き続き帯域幅の使用度に影響を与えています（図7）。特にTwitchなどのサービスでのクラウドゲームとゲームストリーミングのリアルタイム共有により、家庭内で高帯域幅のビデオとゲームのトラフィックが同時に発生するためです。

図 7

1か月あたり3TB以上の超ヘビーユーザーがNetflixやYouTube、ゲームをダウンロード

著名なサービス名	割合
Netflix	11.48%
YouTube	10.94%
Hulu	10.68%
Xbox Live update	9.19%
Playstation.net content download	4.86%
SSL v3	4.08%
Amazon Prime	4.02%
Disney+	3.95%

図 5

Global traffic share by application category

Category	Total Volume
Video	53.72%
Social	12.69%
Web	9.86%
Gaming	5.67%
Messaging	5.35%
Marketplace	4.54%
File Sharing	3.74%
Cloud	2.73%
VPN	1.39%
Audio	0.31%

出典: Sandvine Global Internet Phenomena Report 2019 and 2021

大量の通信の使用を管理する

従来の管理方法

大きな使用量を管理するための従来の方法（表2）はある程度効果的であることが証明されています。しかし、パワーユーザーとネットワークの不正使用の違いなど、大きな使用量に関する細かい差異に対応できていません。

実際、これらのアプローチでは可視性が限られ、解決できない点もあります。そのため、QoEがさらに低下して加入者の満足度も下がり、結果的に適切なプランが販売されたときに収益を得る機会を活用できない場合も多々あります。

表 2

さまざまな管理方法

方法	課題や問題
すべてのヘビーユーザーに上限を設定（キャッピング）する – ボリュームカウント	• 不正利用のプロファイリングは難しい • すべてのトップユーザーを同じように扱う • トップユーザーと「悪用者」を区別できない • 輻輳は場所と時間に依存するため、輻輳の解決につながらない
負荷の高いアプリケーションに対するネットワーク全体のキャッピング	• ピーク時の輻輳緩和に役立つ可能性がある • ネットワークに容量がある場合でもキャッピングを実施 • ビデオは現在、事業者の「KPI」であるため、ネットワーク全体でビデオを制限すると、ネットワークパフォーマンスの認識に悪影響を及ぼす
クォータ階層化（ティアリング）と無制限	• 使用ニーズが高まるユーザー向けに継続的なマーケティングを行う複数の階層（ティア）を設定 • 競争の激しい市場では、クォータベースのプランは一部の顧客にとって魅力が少なめ • 「正当な」使用に対して割増料金を支払いたくないユーザーもいる
サービスコストを増加	• ユーザーはより安価な競合オプションを探す • Z世代の顧客はより多くの料金を支払うことを毛嫌いしている

電力の使用とネットワークの不正使用、その違いとは何か?

大量の通信の使用を管理する

積極的にQoEブランドの評判を維持するために、これまで以上に積極的なアプローチで大量の通信を管理することが重要になっています。

成功するアプローチは、アプリケーション、使用パターン、時間帯（ピーク時間）、計画、および（必要に応じて）場所ごとの大量の通信の使用を包括的に可視化することから始まります。

大量の通信の使用に関する目標を調整する

大きな使用量に関する問題に取り組む前に、ビジネスおよび財務上の目標または意図を決めます。各方法が異なる結果を生むため、適切なアプローチを採用することが重要です（図8）。

図 8

管理オプションごとに目標を調整

<table>
<tr><th colspan="4">大量の通信の使用を管理する理由は何ですか?</th></tr>
<tr><td colspan="3">アクセスネットワークの最適化
（負荷の軽減、QoEの確保、CAPEXの延期、ピーク時間の管理）</td><td>サービスの差別化（差別化のための階層の設定、アップセル、ユーザーセグメンテーション、クォータの補充）</td></tr>
<tr><td>輻輳防止とSLA違反者をターゲット</td><td>ユーザーあたりの平均使用量を管理してROI を達成</td><td>サイトごとのネットワーク使用率と公平性を積極的に最適化</td><td>マネタイズ</td></tr>
</table>

大量の通信の問題に取り組む前に、目的を確認することが重要

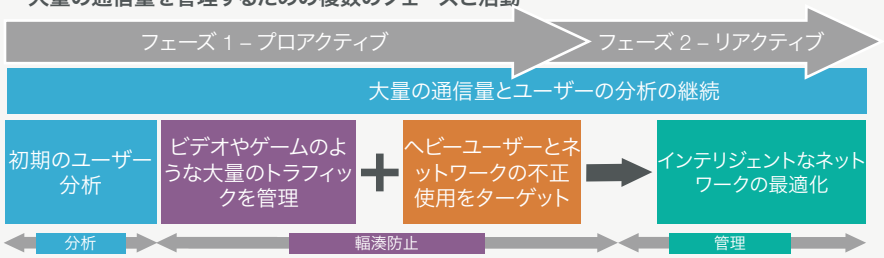
Sandvineのソリューション

Sandvineは大量の通信量を管理するための包括的なソリューションを提供し、計画、運用、およびビジネスの目標に沿った規範的なアプローチを可能にします。

この多面的で段階的なアプローチは、目標、ネットワークトラフィックとアプリケーションのQoEに影響を与えた使用量に基づいて、プロアクティブおよびリアクティブな方法 (図 9) を提供します。

図 9

大量の通信量を管理するための複数のフェーズと活動



このソリューションは、Sandvineの主要な機能である最先端のネットワークおよびアプリケーションのインテリジェンス、コンテキストに基づくインサイト、そして非常にきめ細かいポリシーに基づくインラインアクションなどを活用し、広く知られたユースケースに対応できます。

設定された目標に応じて、2つ以上の方法を組み合わせます。そして、アプリケーションの識別と管理に比類のない可視性と非常に高い、外科的な精度を発揮するエンドツーエンドのソリューションを提供します。

高負荷なホットスポット

Sandvineのソリューションは、ネットワーク全体に対応する任意のネットワークタイプに展開することも、また使用率の高いホットスポットを処理するために戦略的に導入することもできます。これらのホットスポットは通常、大都市の繁華街やビジネス地区にあり、ピーク時だけでなく、日中はほぼ同じように混雑しています。保守的なアプローチとスポット展開でも、大きな利点と帯域幅の節約を実現できます。

ネットワーク中立性と ネットワーク管理規則

「合理的な」トラフィック管理と見なされるものは国によって異なるため、ヘビーユーザーの管理戦略を計画する際には、規制ガイドラインも考慮しなければなりません。たとえば、個々のアプリケーションをターゲットにする場合とアプリケーションカテゴリーをターゲットにする場合、または顧客のセグメントをターゲットにする場合と公平性を優先することには、制限がある可能性があります。しかしさまざまな定義に関係なく、Sandvineのソリューションは柔軟性があり、規制に準拠しながら効果的な大量の通信量を管理します。

アプリケーションQoE

SandvineのQoE方法論は、単なる分析ツールやスコアリングツールを超えて、望ましいQoE目標に基づいた高度な管理ポリシーに直接つながります。アプリケーションQoEは、負荷の高い使用状況を特定して管理する上で重要な役割を果たします。具体的には、SandvineのQoE機能を使用すると、経験に基づくスコアリングテクノロジーによって、影響を受けているユーザーおよびアプリケーションを簡単に特定できます。

アプリケーションQoEは、さまざまな負荷の高い使用方法がQoEに与える影響を理解するのにも役立ちます。また、ユーザーが経験した改善内容を個人レベルまたはアプリケーションレベルで測定することができます。

分析

目標とその後のアクションに関係なく、大量の通信量の分析は出発点であり、大量の通信の使用がどこでどのように発生しているかを理解するために基盤となる可視性を提供します。

ヘビーユーザー分析 (加入者サービス分析 + カスタムレポート)

大量の通信の使用状況を管理する中核となるのは、可視性とコンテキスト分析です。最もヘビーなユーザーは誰かなどの重要な問いに答えます。また、ネットワーク使用率の傾向に関するインサイトも提供します。このソリューションは、アプリケーションのQoEに影響を与える主要な属性と動作を特定するためのデータ探索を可能にする、豊富なカスタムレポートを提供します。

真の理解を得るために、Sandvineの加入者サービス分析 (図 10) は、加入者の行動、使用傾向、およびプランのインサイトのパッケージ化された内容を提供します。

使用例:

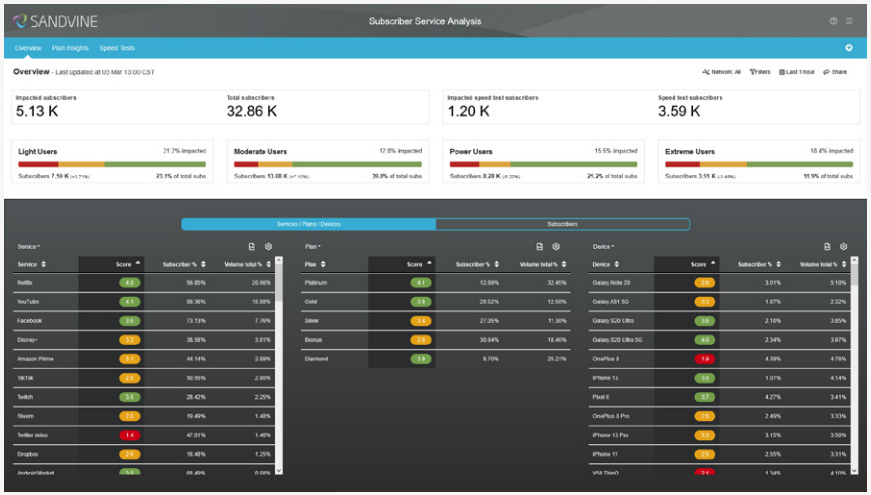
- サービスのパフォーマンスとアプリケーションのQoEを監視
- 個々のサービスとネットワークユーザーのパフォーマンスに着目
- 監視用に下記の詳細なデータを提供:
  - 加入者と加入者グループ
  - サービスとサービスのカテゴリ
  - デバイス
- プラン、デバイス、分類などで見る加入者別のアプリケーション使用傾向を深く理解することが可能
- サービス計画を推進するために、明確な月間ユーザー数とアプリケーションのボリュームの傾向を提供
- すべてのサービスパッケージの包括的な使用プロファイルを提供
- 正確なアプリケーションの識別、詳細な過去のサービストレンド、各サービスパッケージの使用プロファイル、および場所、プラン、デバイスを含む追加のコンテキストを生成

こちらをクリック

To download a PDF of our Subscriber Service Analysis Brief

図 10

加入者サービス分析の概要



加入者サービス分析を介して実施される分析に加えて、次の項目の特定を含む具体的な大量の通信量の使用統計を収集することが重要です。

- トップユーザーと、加入者のY%に起因する高使用率の上位X%を割り出して特定
- 不当な使用を助長する行動パターンとアプリケーション
- 不正利用の原因となっている場所やアクセス技術とパターンの違い
- 大量の通信の使用がすべての加入者の全体的なQoEに与える影響
- 上位ユーザーが使用しているデバイスの種類と通信の使用量が多い要因
- 不当な使用が最も多いデータプラン、およびプランの種類と不当な使用との関係性の有無
- 上位X個のデバイス、プラン、サービス、サービスカテゴリー、通信の使用量の多い場所
- 時間の経過に伴うさまざまなディメンション (時間単位、日単位、週単位) の増大する使用量の傾向

積極的な管理

ここをクリック

Video Streaming Management Briefのの**PDFをダウンロード**

ここをクリック

Heavy User Management Brief**のPDFをダウンロード**

ビデオストリーミング管理

分析後、Sandvineは問題にアプローチするための効果的で簡単な方法であるビデオストリーミング管理から積極的に始めて、大量の通信の使用における問題を管理する複数の方法を提供します。この1つの方法を実装するだけでも、ネットワークリソースを大幅に節約できます。

ビデオなどの帯域幅を大量に消費するアプリケーションをターゲットにすると、すぐに効果を上げることができます。(前述のように) ビデオは大量の通信量の大きな要因となることが多く、問題を悪化させる大きな要因ともなるからです。ほとんどのビデオストリーミングサービスは、画面サイズに関係なく最大の帯域幅を要求し、ネットワークリソースを大幅に浪費することになります。

ビデオストリーミング管理を使用すると、アプリケーション、デバイス、時間帯、場所ごとにビデオの解像度を管理できるため、より効率的で一貫したビデオエクスペリエンスが実現します。

コスト削減以外にも、ビデオストリーミング管理は、高解像度のプレミアムプランの提供や、低解像度の無制限ビデオプラン (追加料金) の提供など、収益機会も提供します。ビデオストリーミング管理は、ポリシー変更の影響を判断するためのインサイトと可視性を提供します。

ヘビーユーザーの管理

アプリケーション管理を超えて、管理または潜在的なアップセルのいずれかのために、ユーザーの観点から、トップユーザー (または悪用者) をターゲットにして、大量の通信の使用に対処できます。

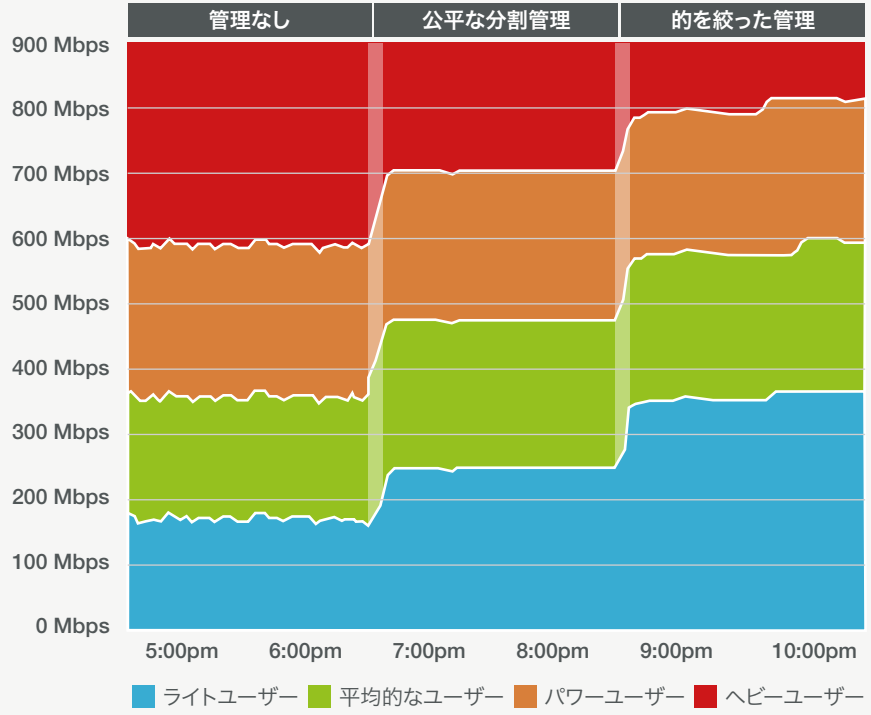
ユーザーのセグメント化は、使用量が多い場合に最も重要です。別の (収益の高い) プランを使用したほうがよいパワーユーザーがいるかどうか、または悪用があるかどうかを判断するのに役立ちます (詳細は表 1 を参照)。SandvineのHeavy User Managementは、時間単位から月単位の監視とポリシーから始めて、加入者レベル (図11に示すセグメントに基づく) で大量の通信の使用を管理するための複数のオプションを提供します。具体的には、ユーザーが1日または1週間などの特定の期間内に重大なしきい値に達した場合、無制限のプランであってもスループットが低下し、残りの加入者により多くの帯域幅が解放されるというポリシーを設定できます。

Heavy User Managementを使うと:

- 複数のクォータとしきい値 (時間単位、週単位など) を使用して通信の使用量の状況を管理する柔軟で的を絞ったポリシーを設計
- トップユーザーボリューム、合計ボリューム、トップユーザーの数、ユーザーの合計数、および前回のボリュームウィンドウから発生した変化を学習
- 上位ユーザーが最も消費しているアプリケーションと、生成されたボリュームを監視
- 使用率の高い傾向と全体的な使用率を比較
- ポリシーの影響を理解し、ROIを検証

図 11

結果の比較



輻湊管理

大量の通信の使用が管理されず、ネットワークが有機的成長の上限に達し、既存の容量でサービスを提供できなくなった場合、負荷の高い使用やその他の要因によって引き起こされる輻湊、およびアプリケーションのQoEへの影響に真に対処するには、よりインテリジェントな方法を採用しなければなりません。

ここをクリック

Intent-Based Congestion Management のPDFをダウンロード

Sandvineは、特定の場所にいる大多数のユーザーのアプリケーションQoEを改善することを目的とした、インテリジェンスベースの輻湊管理ソリューションを提供します。このユースケースでは、モバイルネットワークと固定ネットワークの両方で輻湊の問題に対処しますが、アプローチは異なります。

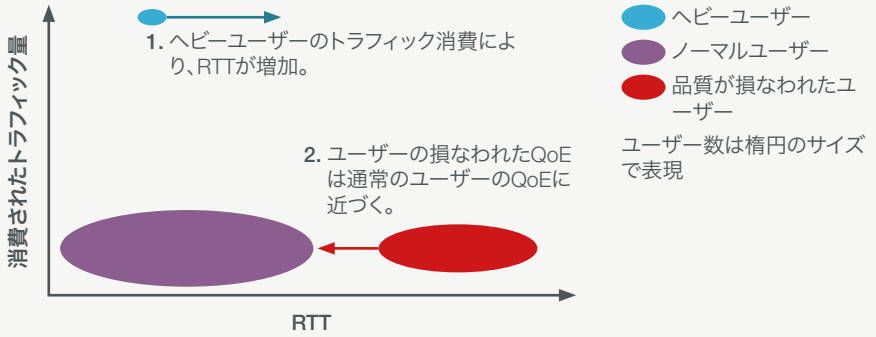
これら2つのソリューションは、主に手動による介入に依存していた、変化するネットワーク条件に動的に対応できない従来の方法よりも洗練されたものになるように設計されています。

インテントベースの輻輳管理（モバイルネットワーク）

Sandvineのインテントベースの輻輳管理ソリューションは、ヒューリスティックス、リアルタイムの輻輳検出、加入者およびアプリケーションインテリジェンスを使用します。そして、輻輳時にヘビーユーザーを選択的に形成し、品質が損なわれたユーザーのQoEを改善し（図 12）、混雑したセルでのユーザーあたりの平均スループットを向上させることを目標とします。

図 12

ビデオストリーミングアプリケーションの大量の通信量を管理することで、損なわれたユーザーのQoEを改善。



インテントベースの輻輳管理（固定・固定無線アクセスネットワーク）

固定および固定無線アクセスネットワーク用に設計されたインテントベースの輻輳管理ソリューションは、継続的な手動パラメータの微調整は必要とせず、アプリケーション固有のポリシーを実装して自動化されたネットワーク管理を実現します。

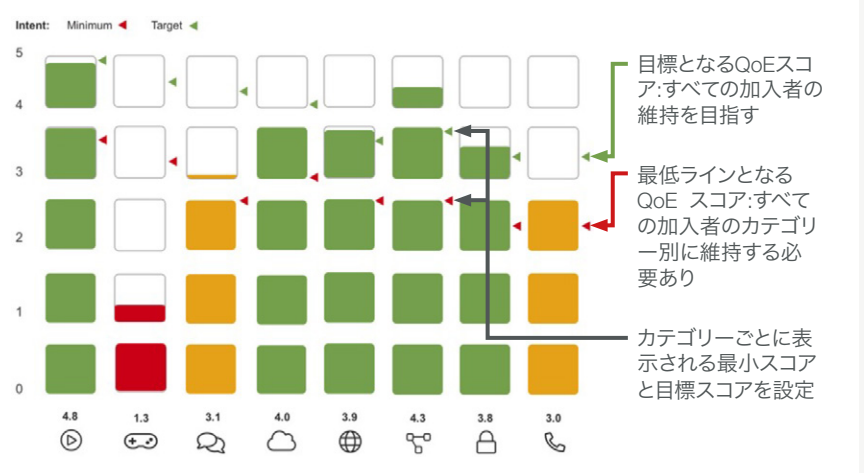
さらに、各アプリケーションカテゴリの（理想値となる）目標スコアおよび最小のアプリケーションQoEスコア（図13）を使用して、輻輳管理ポリシーを簡素化し、輻輳中に重要なアプリケーションカテゴリーに適切なリソースが確実に与えられるようにします。閉ループ設計であるため、リソースごとにアプリケーションの需要を継続的に監視し、目標スコアの意図を達成するための割り当てを決定します。

インテントベースの輻輳管理ソリューションがあれば:

- 場所のステータスと目標スコアを学習
- カテゴリごとに表示される最小スコアと目標スコアに注意
- 輻湊が最も多い場所と最も少ない場所の可視化を実現
- インテント（意図）を満たしていない問題の場所を特定
- 目標が達成されたかどうかについて、アルゴリズムの判断と結果を確認

図 13

アプリケーションQoEを使用して自動輻輳ポリシーを設定する方法

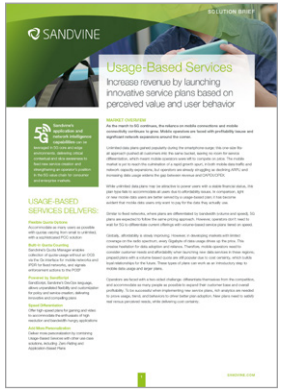


マネタイズ

大量の通信の使用を管理する際に見落とされがちなのは、収益化（マネタイズ）の側面です。簡単に言えば、パワーユーザー（定義されたしきい値を超えて通信量を消費しているが、ネットワークを悪用していないユーザー）を特定し、パーソナライズされたプランを提供することで、帯域幅の節約と収益の増加を実現できます。

前述のように、トップユーザーが誰であるかについて継続的な分析を行い、それを彼らの希望と関連付けることで、プランのパーソナライズを含むアップセル活動が可能になります。

Sandvineは、プランを作成するための2つの優れたツール、使用量ベースのサービス、ゼロ評価およびアプリケーションベースのプランを提供します。それらを個別にまたは組み合わせて使用することで、パワーユーザーに利益をもたらす、より大規模または革新的でパーソナライズされたプランを提供します。それと同時に、大量な使用を削減することができます。



ここをクリック

Usage-Based Services Brief
のPDFをダウンロード

ここをクリック

Zero-Rating and Application-Based Plans Brief
のPDFをダウンロード

相互の利益になるような、より大規模かつ革新的にパーソナライズされたプランを提供

一度だけでは終わらない大量の通信の使用管理

大量の通信の使用を管理することは一連の継続的な活動です(図14)。常に分析しつつ問題が発生している場所と理由を特定し、その時点で適切な方法で問題に対処します。

Sandvineは、アプリケーションとネットワークインテリジェンス機能を活用することで、このプロセスをより効果的にします。これにより、大量の通信量を管理するための強力な可視性の基盤が作られ、QoEのさらなる低下を防止します。

具体的には、意図した目的に合わせて豊富な種類のツールを使用してさまざまな原因に対処し、Sandvineの洗練された輻輳管理機能を活用して、非常に高い精度で大量の通信の使用を処理します。このソリューションを使用することで、大量の通信の使用を管理し、すべてのQoEを改善し、収益と顧客満足度を向上させることができます。

図 14

継続的な大量の通信の使用管理

1. 使用量の多いネットワークが与える影響を抽出
2. 高負荷の原因を特定(アプリケーション、動作、場所など)
3. 大量の通信の使用を検出するしきい値を指示
4. 大量の通信の使用を管理するポリシーを定義、および構成

非常に高い、外科的な精度で大量の通信の使用に対処する

SANDVINE について

Sandvineのクラウドベースのアプリケーションおよびネットワークインテリジェンスポートフォリオは、お客様が高品質で最適化されたエクスペリエンスを消費者や企業に提供するのに支援します。お客様は、当社のソリューションを使用して、コンテキストに基づく機械学習ベースのインサイトとリアルタイムのアクションを使用して、アプリケーションのエクスペリエンスを分析、最適化、収益化しています。モバイルおよび固定ネットワーク全体のトラフィックの95%以上をユーザー、アプリケーション、デバイス、場所ごとに分類する市場をリードする機能により、独自の豊富なリアルタイム データを作成することが可能です。そして、ユーザーとアプリケーション間のやり取りが大幅に強化され、収益が促進されます。詳細については、**http://www.sandvine.com** にアクセスするか、**Twitter @Sandvine**でSandvineをフォローしてください。

SANDVINE The App QoE Company

JAPAN
Sandvine Japan株式会社
〒105-0021
東京都港区東新橋2-12-1 PMO東新橋6階
japan.sandvine.com
T: 03 6459 0345

CANADA
Waterloo, Ontario
T: +1 519.880.2600

EUROPE
Varberg, Sweden
T: +46 (0)340.48 38 00

USA
Dallas, TX

Copyright © 2022 Sandvine. All rights reserved. All other trademarks are property of their respective owners.

Version: 20221021