

ユーザ組織の IT 環境及び業務実行状況を考慮した 回線帯域算出手法の提案

北原 圭[†] 屋代 聡[†]

(株)日立製作所 横浜研究所[†]

1. 背景および目的

近年、オンプレミス型業務システムのパブリッククラウド化が進められている。一般にパブリッククラウドはオンプレミス型システムよりも安価であると考えられているが、実際には、DC-ユーザ組織間の通信に必要以上に高スペックな VPN 回線を選択してしまうと、VPN 回線の利用料を加えた総利用コストが安価にならない場合がある。

そこで、必要帯域を算出するモデルを作成し、様々なベンチマークデータを取得して帯域を見積る方法が考えられるが[1]、実稼働しているシステムからのデータ取得はユーザ組織の協力を得ることが困難な場合がある。

以上の背景から、本研究ではベンチマークデータの取得を行わずにユーザ組織毎に必要なネットワーク帯域を精度よく算出する、ユーザ組織への簡単なヒアリングとアプリケーション設計情報に基づく VPN 帯域設計手法を提案する。

2. 提案手法

DC-ユーザ組織間では、画面立ち上げや画面遷移等に伴う様々なデータが送受信される。本手法では送受信データの中でも特にネットワーク負荷が高い帳票出力処理(ユーザ組織による DC からの帳票ファイルのダウンロード)に注目し、さらに、処理毎に繁忙時間帯が異なる点を考慮し必要帯域を見積る。本手法は、以下の手順 2.1~2.4 で構成される。

2.1 必要帯域の見積りに利用する情報の入手

ユーザ組織へヒアリングを行い、ピーク時(最繁忙時)の帳票出力処理(図 1)における IT 環境・業務実行状況に関する以下の情報を入手する。全ての帳票出力処理を対象にヒアリングすることは困難であるため、帳票を出力するクライアント数^{*1}が多く、帳票出力サイクル^{*2}が短く、帳

票データ^{*3}の大きい処理を、ネットワーク負荷の高い帳票出力処理として抽出する。

- ・クライアント数(台) : C
- ・帳票出力サイクル(秒/回) : U
- ・待機許容時間^{*4}(秒)
= 帳票出力押下~帳票表示までの許容時間
- ・時間帯別繁忙率(%)
= 繁忙期の一日内における処理毎の時間帯別繁忙率(e. g. 午前, 正午頃, 午後)

以下のアプリケーション設計情報に関する情報については、アプリケーション開発部署から入手する。

- ・サーバ側帳票作成時間(秒)^{*5}
- ・帳票データのサイズ(MB)
- ・クライアント側帳票表示時間(秒)^{*6}

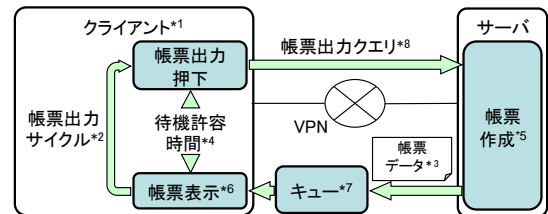


図 1. 帳票出力処理フロー例

2.2 処理毎のピーク時ネットワーク帯域の計算

2.1 にて入手した情報から処理毎にピーク時の必要ネットワーク帯域を求める。ピーク時には複数の帳票出力タイミングが重なり、ネットワーク上にキュー^{*7}が発生するため、待ち行列モデル(式 1)を利用する。待ち行列モデルでは、サーバからクライアントへ送信される帳票データ送信時間 T_q を求めることができる。

$$T_q = \frac{\rho}{(1-\rho)} T_s + T_s \quad (式 1)$$

T_q = 帳票データ送信時間 (秒)

$$\rho = \text{VPN回線の平均利用率} = \frac{\lambda}{\mu}$$

λ = 平均帳票出力クエリ送信回数 (回/秒)

μ = VPN回線を通過する平均帳票データ数 (毎/秒)

T_s = 1帳票あたりの平均送信時間 (秒)

Proposal for Network Bandwidth Estimation Method Considering IT-environment and its Usage

[†]Kei Kitahara and Satoshi Yashiro

[†]Yokohama Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

2.1 で入手した情報を利用すると、 λ は C/U 、 μ は帳票データにパケットオーバーヘッドを加え bit に変換したものを D とおくと N/D 、 T_s は D/N となる。 T_q は待機許容時間-(サーバ側帳票作成時間+クライアント側帳票表示時間)とする(実際には、待機許容時間にはクライアントからサーバへ送信される帳票出力クエリ^{*8}の送信時間が含まれるが、クエリのデータサイズが小さく、また VPN 回線のレイテンシも約 10ms 程度[2]と小さいため考慮しない)。

結果的に、式 1 は式 2 のように変形することができ、必要 ネットワーク帯域 N を求めることができる。

$$N = \frac{CDTq + DU}{UTq} \quad (式 2)$$

2.3 時間帯毎の必要ネットワーク帯域の計算

2.2 ではピーク時に必要な帯域を算出した。複数の処理を対象とした場合、得られた結果を単純に積算すると全処理のピークが重なる場合の必要帯域を見積ることとなる。しかし実際には、図 2 のように実際に利用している帯域は時間と共に変動しており、処理ごとにピークの発生タイミングがずれることも多い。そこで、処理ごとのピークのずれを考慮し、より正確な帯域を見積るため、時間帯毎の繁忙率から時間帯毎の必要ネットワーク帯域を計算する。2.2 で求めたピーク時の必要ネットワーク帯域を 100%とし、それぞれの時間帯の繁忙率を反映させ、時間帯毎に必要なネットワーク帯域を算出する。

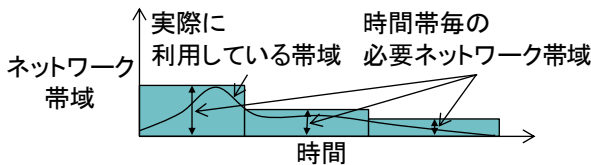


図 2. ピーク時の必要ネットワーク帯域

2.4 ネットワーク帯域必要サイズの算出

2.3 で求めた各処理の時間帯毎の必要ネットワーク帯域を、時間帯毎に積算する(図 3)。この時、最も高い値が対象ユーザ組織に必要なネットワーク帯域となる。

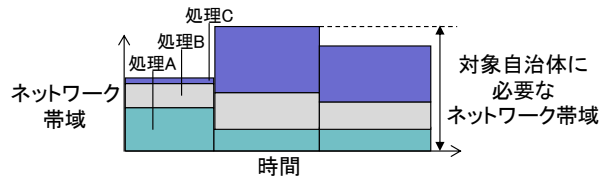


図 3. 対象ユーザ組織に必要なネットワーク帯域

3. 自治体窓口業務への適用例

提案手法の自治体窓口業務への適用例を示す。自治体窓口では、図 4 のように住民から申請書^{*1}を受け取り、各種帳票^{*2}を発行する。自治体へのヒアリングにより以下の情報を入手する。

- ・クライアント数(台)^{*3} : C
- ・帳票出力サイクル(秒/人) : U
=住民 1 人当たりの対面業務時間^{*4}
+次の住民が窓口に着くまでの時間^{*5}
(次の住民が窓口に並んでいる場合は 0 秒)
- ・待機許容時間(秒)^{*6}
- ・時間帯別繁忙率(%)

アプリケーション開発部署から以下の情報を入手する。

- ・サーバ側帳票作成時間(秒)^{*7}
- ・帳票データサイズ(MB)^{*8}
- ・クライアント側帳票表示時間(秒)^{*9}

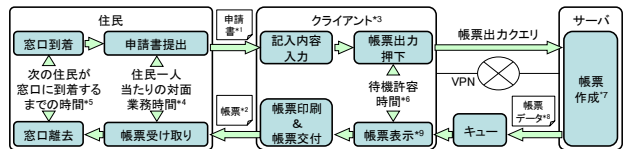


図 4. 自治体窓口の帳票出力処理フロー

4. おわりに

本稿では、ベンチマークデータの取得を行わずに必要なネットワーク帯域を精度よく算出することを目的とし、簡単なユーザ組織へのヒアリングとアプリケーション設計情報に基づく VPN 帯域設計手法を提案した。今後は、クライアント数や帳票データサイズ等のパラメータを実環境から取得し、提案手法の精度を評価する。

参考文献

- [1]大前義次 他, “クライアント/サーバ・システムの性能設計”, 情報処理学会論文誌, Vol.1995, No. 34, 1995, 13-18
- [2]OCN
(<http://www.ocn.ne.jp/business/bocn/sla/>)