

## PC の利用状況に応じたタスク制御手法の検討

松田 吉史<sup>†</sup> 平川 豊<sup>‡</sup>

芝浦工業大学大学院 工学研究科<sup>‡</sup>

### 1はじめに

近年、PC の家庭への普及が進み、家庭内に複数代の PC があることが珍しくない。しかし、これらの PC は常にすべて活用されていることはまれである。

そこで、ダウンロードなどの優先度の低いジョブの実行に遊休 PC を活用する手法は有効であると考えられる。

しかし、優先度の低いジョブであっても、通信速度が高速になると CPU および帯域の点で、ほかの優先すべきジョブの実行に悪影響を及ぼしてしまう。また、利用者が遊休と思われていた PC を突然活用しだす場合もある。

本稿では、いつ始まるか分からぬ利用者のジョブを妨げることなく、遊休 PC を活用して優先度の低いダウンロードジョブを行わせるジョブ制御手法について検討する。

### 2システムの構築

#### 2.1 概要

本手法では家庭などで一般的な、利用している OS が Windows で、通常のルータやハブを用いており、LAN が 1 つの通路で WAN とつながっている環境を想定し、ダウンロードジョブの分配および通信速度の制御を行う。LAN に存在する各 PC は相互に資源情報や通信状況をやり取りし、ダウンロードジョブの振り分けや通信速度の制御を行う。

参加者が互いの遊休資源を必要に応じて融通しあうシステムとして、参考文献[1]があげられるが、これは計算速度の向上を目的とした自立的協調システムであり、利用者の作業の妨げについては考慮されていない。

#### 2.2 ダウンロードジョブの分配

ダウンロードジョブを他の PC に振り分けることで、通信量の増大による利用者の PC への負荷を回避する機能を構築する。

ダウンロードジョブはできるだけ遊休 PC に振り分ける。具体的には、ジョブが投入された時

点で各 PC の CPU、メモリの使用率およびマウスの使用頻度を調べ、資源に余裕があり、かつあまり利用されていない PC に対して、ジョブを振り分ける。

また、最初にダウンロードを行うノードに選ばれた PC は、管理ノードとなり、2 回目以降のジョブの分配と通信情報の収集を行う。

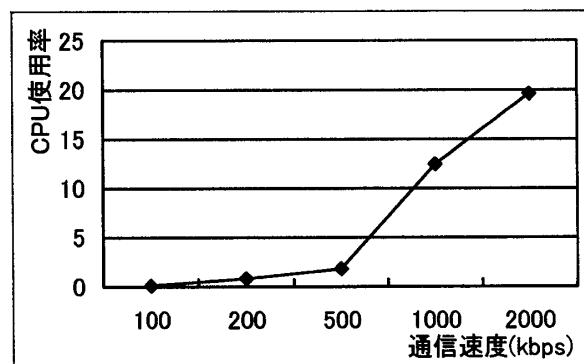


図 1 通信速度による CPU への負荷

#### 2.3 通信速度の制御

ダウンロードジョブがユーザの行っている作業で必要となる通信を妨害することを防ぐため、WAN 帯域の使用量を監視し、ダウンロードの通信速度を制御する。

通常、市販のルータには、トラフィックの量を規制するなどの機能はついておらず、またそのような機能のあるルータでも、NetGenesis SuperOPT[2]などのように、ポートごとに固定で通信量を制限するものがほとんどで、ある種類の通信が増えたときに規制するなど動的な制御はできない。

そこで、個々の PC が自分の通信を監視し、管理 PC がその情報を収集して WAN に流れる通信を推測し規制をかけ、その規制に従い個々の PC が自分の通信を制御することで、動的な WAN 帯域の制御を行う。制御ルールを以下に示す。

- ①各 PC は定期的に自 PC で行っている通信状況を、管理 PC に送信する。
- ②管理 PC は収集した通信情報から、総通信量、ダウンロードによる通信量、その他の通信量を求める。
- ③ダウンロードがその他の通信を圧迫していると判断した場合、ダウンロードジョブに

Examination of the task control technique according to the use situation of the PC

<sup>†</sup>Yoshifumi Matsuda (m107095@sic.shibaura-it.ac.jp)

<sup>‡</sup>Yutaka Hirakawa (hirakawa@sic.shibaura-it.ac.jp)

<sup>‡</sup> Shibaura Institute of Technology

対して速度の制限をかける。

- ④個々の PC は制御情報に基づき、通信の制御を行う。

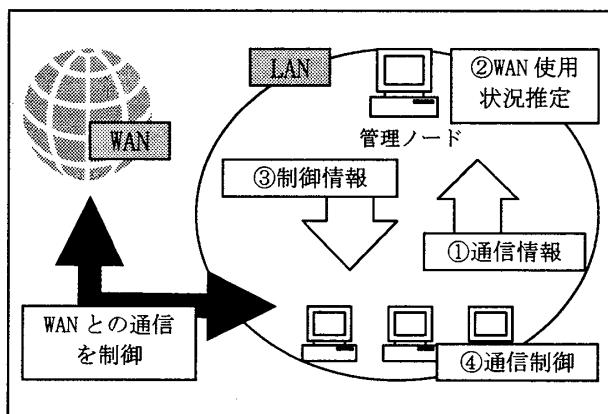


図 2 通信制御方法の概要

### 3 実験

システムの性能評価として、通信制御によるユーザの利用できる WAN 帯域の変化を測定した。帯域は、WAN の最大速度が 250kbps の環境で、LAN 内でダウンロードが 1 つ動いている状態で、ほかの通信を始めたときの通信速度を観測することで測定する。下図の周期とは、各 PC が通信量を管理ノードに送り、管理 PC がダウンロード速度の規制をかけるまでの時間である。結果を下図に示す。

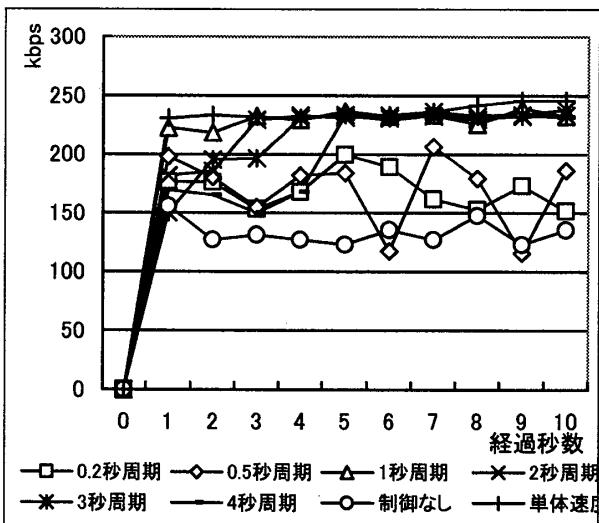


図 3 通信速度の変化

### 3.1 考察

結果より、制御を用いない場合は、ダウンロードジョブと WAN 帯域を分け合うため、最大速度の半分の 125kbps に近い値をとることがわかる。システムを用いた場合、ほとんどの周期で最終的に最大速度の 250kbps に近い値を出すことができた。

本システムでは周期ごとに通信速度を算出するため、およそ (周期/2) の時間で制御が始まる。しかし 0.2 秒や 0.5 秒周期では、時間が経っても通信速度が 250kbps に達せず、安定していない。これはダウンロードなど連続して通信を行う場合でも、集中的に通信を行う時間帯と通信を行わない時間帯があり、それらに対して過敏に反応してしまい、通信量が安定したときの値を用いることができないためである。1 秒を超えた周期では比較的安定した通信速度の制御を行うことができた。

### 4 まとめ

本システムを用いることで、ダウンロードによる負荷を気にせずに、作業を行えるようになった。家庭などで一般的な環境での利用を想定しているので、適応できる場面は多いといえる。

### 5 今後の課題

ジョブの分配に関しては、ジョブの発生と同時に遊休状態にある PC に振り分けており、利用者に対して負荷となる場合に分配し、その PC を利用者が使い出したときに、ジョブを他 PC に再分配することは行っていない。今後はこの再分配も考慮して検討したい。

また帯域制御に関しては、アプリケーション種別を反映した、より繊細な制御の可能性についても検討していきたい。

### 参考文献

- [1] 氏家 武志、菅谷 至寛、阿曾 弘具  
“管理情報の分散化と自立的協調による動的負荷分散システム” 情報処理学会 研究報告 2007-DPS-131
- [2] NetGenesis SuperOPT シリーズ  
<http://www.mrl.co.jp/index.htm>