

通信量が制限された環境における移動計算機情報発信方式

4H-8

— 非蓄積型リソース発信の性能評価 —

田頭茂明 稲田文武 最所圭三 福田晃
奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1 はじめに

本研究では、移動計算機からの情報発信環境の構築を目指しており、プロトタイプを実装している [1]。移動計算機上の情報（リソース）を、任意の場所で任意の時刻に発信できれば、情報の発生現場が動的に変化するような環境において、それらに追従して発信することができる。

本稿では、移動計算機とアクセスポイント間の通信帯域が狭い場合において、ユーザの要求をできる限り満足できる発信方式を検討する。本システムでは、リソースを再利用可能な蓄積型リソースと、蓄積することに意味のない非蓄積型リソースに分類する。非蓄積型リソースには、実時間性を持つリソースを含むので、優先して発信する必要がある。また、蓄積型リソースにおいては、できるだけ最新の情報を利用者に与える確率を向上させるために、よくアクセスされるリソースはできる限り早く発信することが望まれる。

本稿では、通信帯域が狭い場合においても、上記に示したユーザの要求をできる限り満足する発信方式を提案する。さらに本方式のプロトタイプを作成し評価した。

2 情報発信システムの概要と問題

我々が開発している移動計算機のための情報発信システムの概要を図1に示す。蓄積型リソースは、移動計算機が所属する所属 WWW サーバ上の複製を用いてクライアントに提供する。非蓄積型リソースは、現在移動計算機が接続している近隣の WWW サーバ（近隣 WWW サーバ）を通してクライアントに発信する。移動計算機上の複数のリソースが更新された場合、所属 WWW サーバ上の複製も更新しなければならない。この場合、複製の更新を同時に行うことによって、全体の更新時間を短くすることができる。しかし逆に同時に更新する数（接続数）を多くすると、個々の更新のための通信帯域が狭くなるので、個々の更新時間は長くなる。これが、実時間性を持つ非蓄積型リソースの場合、使用できる通信帯域が狭くなるため、実時間性を保証できなくなる。

これを確かめるために、開発したシステム [1] 上で、

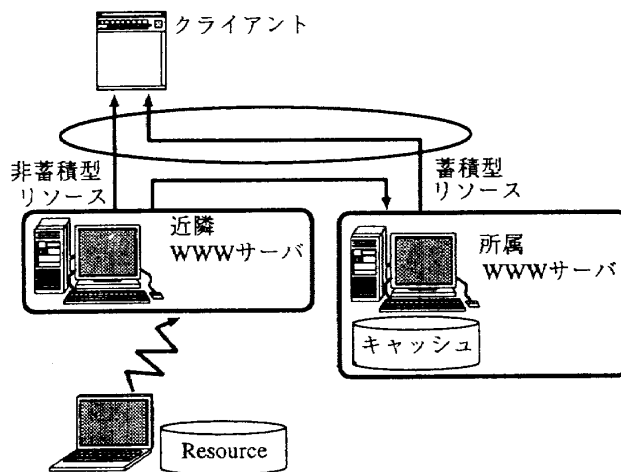


図1: 情報発信システムの概要

すべての複製が更新される時間と非蓄積型リソースのスループットを測定した。結果を図2に示す。接続数が複製の更新時間と非蓄積型リソースのスループットに大きな影響を与えることがわかる。

3 複製の更新機構

3.1 更新のポリシー

本稿で提案する方式は、以下のようにリソースを発信する。

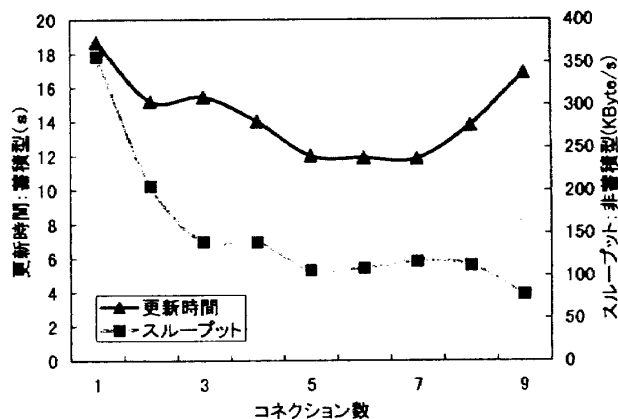


図2: コネクション数と更新時間およびスループットの関係

- 非蓄積型リソースを蓄積型リソースより優先して発信する。
- よくアクセスされる蓄積型リソースを優先して発信する。
- 蓄積型リソースの全体の発信効率をできる限り高くする。
- 様々なネットワークに適用できる。

図2に示すように、蓄積型リソースの更新時間と非蓄積型リソースのスループットはコネクション数に依存するので、コネクション数を動的に制御することで、非蓄積型リソースと蓄積型リソースを効率的に発信する。また本方式をアプリケーションで実装することで、様々なネットワークに適用することが可能である。

3.2 実装

蓄積型リソースの複製の更新機構を、図3で示す1つのキューと5つのモジュールで構成する。図では太実線はDataの流れを、太点線はメッセージ、細実線は更新要求、細点線は最適なコネクション数が変化した時の処理の流れを示す。紙面に制限があるので詳細は省く。詳しくは文献[2]を参照されたい。

4 評価

実際に本方式のプロトタイプを作成し、評価を行った。実験はおよそ1Mbyteの大きさを持つ40個の蓄積

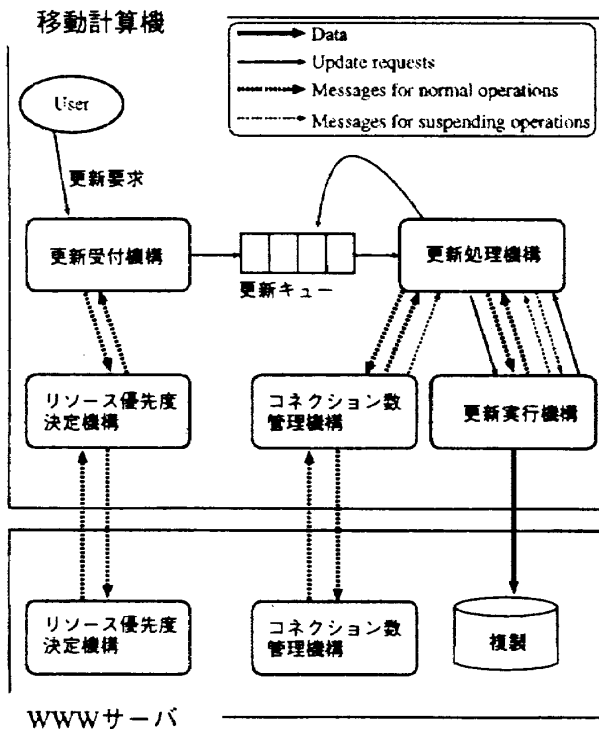


図3: 複製更新機構の構成

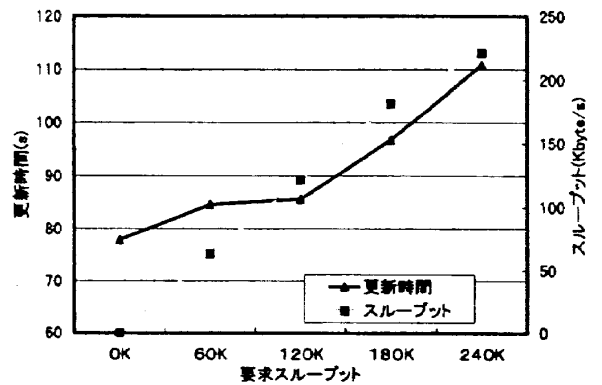


図4: 要求スループットに対する蓄積型リソースの更新時間および非蓄積型リソースのスループット

表1: 要求スループットに対するコネクション数

スループット (byte/s)	0K	60K	120K	180K	240K
コネクション数	4	4	4	3	2

型リソースを提案する方式で発信し、同時に非蓄積型リソースを変化させて発信した。結果を図4に示す。横軸は非蓄積型リソースを安定して提供するために必要なスループット(要求スループット)を示し、縦軸は提案方式で発信した場合の蓄積型リソースの更新時間と非蓄積型リソースのスループットを示す。また各要求スループットにおいて、本方式で得られたコネクション数を表1に示す。非蓄積型リソースの発信において、その要求スループットを満足していることが確認できる。また高いスループットが必要な場合、その発信は蓄積型リソースより優先され、蓄積型リソースの更新時間は長くなる。蓄積型リソースのコネクション数の変動を見るとその傾向を確認できる。

5 おわりに

通信帯域が狭い場合においてもできる限りユーザの要求を満足する移動計算機発信方式を提案した。また本方式のプロトタイプを作成し評価を行った。

今後は本システムを使用した実際のアプリケーションを作成する予定である。

参考文献

[1] S. Tagashira, K. Nagatomo, K. Saisho, A. Fukuda, "An Information Announcement System based on WWW for Mobile Computers," IEICE Trans. Fundamentals (採録決定, 1998年7月号に掲載予定).

[2] 田頭, 稲田, 最所, 福田, "移動計算機情報発信環境におけるキャッシュの更新方式の性能評価," マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO) シンポジウム, pp.249-256, 1998年.