

エージェントを用いた

5ZC-03 安全で効率的な災害時物資配付支援システム*

上田 真太郎 宇田 隆哉 岩田 善行 江藤 秀一 重野 寛 松下 温 †
慶應義塾大学理工学部‡

1 はじめに

ネットワークの急速な普及により、情報サービスは大きく拡大し、ネットワークを利用したサービスが多様化してきている。その反面、サービスを利用する個々のユーザの要求は、サービスを利用するシーンやユーザのタイプによって個別化してきている。このような状況において、細部まで行き渡った処理を可能にする手段としてエージェント技術を利用する方式が有効であると考えられる。エージェントとは、人間の代理人としてネットワーク上で機能するプログラムの総称で、人間に代わって必要な情報やサービスを探し回ったり、状況に合わせて行動を柔軟に修正するなどの機能を有することから、ネットワーク活用の有効な手段として期待できる。

現在、モバイルエージェントを用いたマルチホップシステムは色々存在するが、災害時に物理的またはノードの故障に伴うネットワークの切断に対する耐性をもつシステムは存在しないため、被災者の支援が困難である。このような問題点を解決するようなマルチホップするモバイルエージェントを用いることで、トラフィックやノードの配置を最適化するセキュアなシステムを提案する。

2 エージェントによる通信システム

2.1 モバイルエージェントの利点

モバイルエージェント [1] は、プログラムコードを保持したままホスト間を移動できる (マルチホップという) ため、ホストを次々と経由して処理をする際にトラフィックの軽減を図れるという利点を持つ。また、エージェントがインテリジェントである場合には、各ホストにおいて必要な処理のみを自動的に行うことができ、エージェント固有の実装を各ホストにおいて予め実装する必要がなく、セキュリティ面の向上を図れ

る。さらに、その処理中ユーザは通信回線を切断しておくことができ、通信コストを削減できることも利点の一つである。

3 問題点と提案

3.1 災害時でのネットワークの問題点

災害時にはネットワークの一部が切断されることが多々ある。このことから長期的に満遍なくネットワークが混乱する。またあるドメイン内のトラフィックが非常に大きくなる。通信に時間がかかるといった問題が引き起こされる。[2][3]。

このような状況において、物資の調達ををうまく支援してくれるシステムは存在しない。そこで本研究では災害時でも機能する Local Mesh System (LMS) と Difference System (DS) を用いた新たなシステムを提案する。

3.2 Difference System の概要

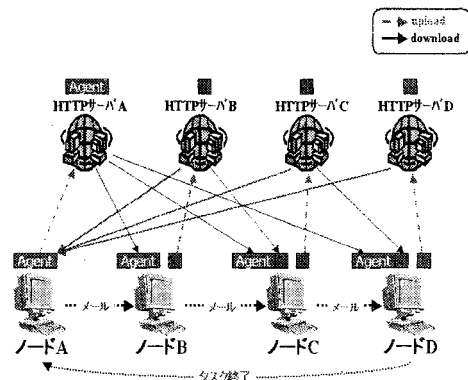


図 1: Difference System の概要

「トラフィックの増加」という問題点に対しては、DS を用いてこの問題を解決する。DS は、通信をできるだけ確実・迅速に行い、トラフィックを最適化する。

*Safe and Efficient Goods Distribution Support System Using Agents in a Time of Disaster

†Shintaro Ueda, Ryuya Uda, Yoshiyuki Iwata, Shuichi Eto, Hiroshi Shigeno, Yutaka Matsushita

‡Faculty of Science and Technology, Keio University

ここで図1で示すDSの概要を説明する。図1で点線の矢印はデータのアップロードを、実線の矢印はデータのダウンロードを表す。どのノードでもエージェントを生成し発信することが可能だが、この例ではノードAがエージェントを生成する。そして、自分がしてほしいタスクをエージェントに付加し、それを自分のHTTPサーバにアップする。そして、ノードA自身が決めた次のノード、ノードBにタスクがあることをメールで知らせる。

ノードBはHTTPサーバAからエージェントをダウンロードし、自分が行った処理のみをDifferenceとして自分のHTTPサーバBにアップする。後のノードも同様の作業をする。

ここで、各ノードは自分が必要なものだけをダウンロードする。この例ではノードDは、HTTPサーバBにある情報を必要ないと判断し、HTTPサーバBからは何もダウンロードしない。こうすることで、トラフィックをなるべく軽減することができる。このように帯域の細いアップリンクを使用するのはDifferenceとしてアップする一回のみである。ここでいうDifferenceとは、処理内容のことであり、DSではHTTPサーバからダウンロードしてきたデータを更新せずに処理内容だけHTTPサーバにアップする。

災害時では被害情報などを動画で送ることもある。そこで、このように必要なノードのみがその動画をダウンロードするので、トラフィックの軽減に繋がる。

本来、エージェントを生成したサーバのみがプログラムを記述できるが、本システムでは、途中のノードがタスクを追加することができる。これはエージェントが自分のノードに回って来た時点で、新たなタスクを追加できるという意味である。これができることによって、エージェントの総数を減らすことができ、そのことがトラフィックの軽減へと繋がる。

3.3 Local Mesh Systemの概要

「ネットワークの一部が切断される」という問題に対し、ノードの配置を最適化するLMSを用いて、ネットワークが一部寸断されても機能するようにする。

LMSは、近くの生きているノード同士でネットワークを組み、図2のように、ノードを網の目状に配置することで全てのノードを平等に分散させる。つまり、集中管理的なサーバを持たないシステムである。集中管理的サーバを持ったシステムだと、もし災害時にそのサーバがダウンしたら、そのシステムは機能しなくなる。

各ノードは近くから近くへのノードに繋ぎ、近いノードの間でネットワークを組むようにする。これは

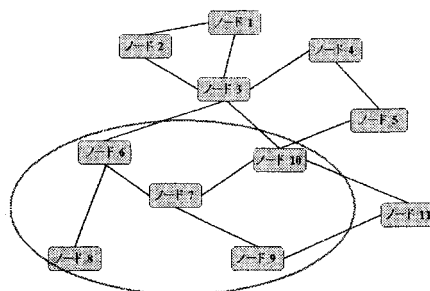


図2: Local Mesh Systemの概要

近く同士のノードがネットワークを組んだほうが色々な面で便利だからである。例えば、物資を取りに行ったり、届けてもらうときは、ノード同士が、移動に無駄な時間を費すことが無くなる。

どのノードもエージェントを生成し発信することができる。つまり、エージェントをホップさせる先頭になることができる。最初のノードは、自分の近くのノードにエージェントをホップさせる。ここで、各ノードは、自身以外に災害時の配置の規定により2.4km以内のノードを知っているとする。ここで、必要な物や情報があるノードを捜し求めるまで、各ノードは近いものの中でエージェントをホップさせていく。これは、効率が悪いように思われるが、巡回していくにつれ、ホップしたノードの情報・知識を獲得するので、エージェントが二回・三回目からスムーズに巡回するようになる。

4 まとめ

本研究では、ネットワークが一部寸断される災害時でも、被災者を支援するため、トラフィックやエージェントがホップするノードの配置を最適化するDifference SystemとLocal Mesh Systemを用いたシステムを提案した。

参考文献

- [1] Corradi Antonio, Montanari Rebecca, Stefanelli Cesare, "Mobile Agents protection in the internet environment," Proc. of IEEE International Computer Software and Applications Conference, pp80-85, 1999
- [2] <http://www.ntt.co.jp/news/news96/960829.html>
- [3] <http://www.kankeiren.or.jp/kef-j/iken/i1999/i990407.htm>