



コンピュータは科学者や技術者が使うばかりではなく、仕事や家庭でも使われるようになりました。今や私たちの生活の中に深く組み込まれているため、いったん故障するとたいへん不便な思いをさせられます。実際に損害を被ったというニュースも聞かれます。これからは、いかにして故障に対応していくのが問われる時代となったのです。林原尚浩先生はコンピュータの故障に対処する方法を研究しています。実現可能で効果的な新しいアイデアをお聞きました。

コンピュータサイエンス学科
林原 尚浩 助教



新しいアイデアで ネットワークの故障を分かりやすく

壊れたときのダメージを 最小限に抑える

今日、コンピュータとそのネットワークは世界中にサービスを提供していて、コンピュータの故障がもたらす損害は計り知れないほどです。一方、証券取引所のシステムや航空機の予約システムの障害をはじめ、企業内システムの故障は日常的に起こっています。

この現状に対して、私は、壊れたときのダメージをいかに小さくするか、いかに早く復旧するかを研究対象として取り組んでいます。

新しい故障検出方式で 色んな故障が見える

巨大なネットワークのどこかに不具合が生じて、直接確かめられない場合がほとんどです。そのため、あるコンピュータの状態を調べるには、その通信状況によって判断します。調べたいコンピュータにエコーと呼ばれる信号を送信し(エコーリクエスト)て、その応答(エコーリプライ)までの時間によって判断するのです。^{※1}

ところが、ネットワークやサーバの混雑や、信号を送る経路によっても応答は遅れます。従来では、一定時間を過ぎれば全て故障と見なしていました。

そこで私たちが考えたのが、定期的にエコー

リクエストを送りその応答時間に応じて故障検出を行うアクルーアル故障検出方式です。管理下にある全コンピュータの毎回のエコーリプライをもとに、各コンピュータの異常度合いを算出します。そして、他のコンピュータから問い合わせがあれば、異常度合いを教えるのです。

現在、アクルーアル故障検出方式は、Twitter^{※2}やFacebook^{※3}などで使われている分散データベースシステムCassandraの故障検出に用いられており、これらのサービスを支えています。事前に異常度合いが高い箇所が分かれば、バックアップ用のコンピュータに接続したり、最適な通信経路を検出したりと、より効率的なネットワークの利用が可能になるでしょう。

目で見て分かる ネットワーク

従来のものとは異なり、アクルーアル故障検出方式ではコンピュータの状態を無段階に表示できるので、図のように各コンピュータの異常度合いを温度計のようなゲージで分かりやすく表示することができます。

ネットワークがどの程度正常に働いているのかが視覚的に把握でき、故障が起きた場合の原因を突き止めやすくなります。将来的には自動的に故障箇所を推測して、教えてくれるシステ

ムにしたいと考えています。

ユビキタス時代の 強い味方

アクルーアル故障検出方式はさまざまな分野での応用が期待されています。

家電製品のコンピュータ化が進み、近い将来、家庭内の家電がネットワーク化されます。生活が便利になる反面、故障したときにユーザが対応できるのが問題となります。そこで、故障検出のシステムが故障箇所やその故障への対処法などを指南してくれれば、コンピュータやネットワークに詳しくない人でも簡単に修復できるようになり、家庭内ネットワークはより使いやすいものになります。来るべきユビキタス時代に頼りになるシステムなのです。

※1 エコーのやりとりはwebやメールのデータ送信に用いられる層(TCP)とは別の層(ICMP)で行われる。ICMPは接続を確認しなくても信号を送受信できるため高速であり、エコーが返ってこなかった場合は、ネットワークの接続状況に関するさまざまな情報を得ることができるため、故障の検出に向いている。

※2 Twitterとは、個々のユーザが「ツイート(つぶやき)」と呼ばれる短い文章を投稿し合うコミュニケーション・サービス。高いリアルタイム性とゆるやかなグループが成立することなどから、急速にユーザが増えている。

※3 世界最大のSNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)。ユーザが使用するネットワークによってアクセス用URLが異なり、情報の公開を制限することができる。

