

コンピュータネットワークと既存電子機器との協調

5 L - 3

- (3) ネットワークの可聴化¹多田 謙太郎[†] 大野 浩之[†] 成田 哲也[†][†] 東京工業大学大学院 情報理工学研究科

1 はじめに

筆者らは、1995年よりネットワークトラフィック可聴化システム stetho[1] を開発してきた。stetho システムを用いて、ネットワーク管理作業で必要となる膨大な情報を音で表現することにより管理者が現在のネットワークの状況を把握しやすくなった。

本報告では、これまでの stetho システムがもつ問題点をまとめ、それを改善した stetho システムの拡張について述べる。また、stetho システムの新しい応用として、家庭や小規模オフィス向けの新たな出力インタフェースとしての利用について述べる。

2 ネットワーク可聴化システム

stetho システムは、ネットワーク上を流れる情報の単位であるパケットに注目し、それを対応する音に変換して表現する。これにより、ネットワークトラフィックを音声で把握することができる。著者らの所属する研究室では、stetho システムを利用してこれまでに次のようなサービスを運営してきた。

電話を利用したネットワーク観測

stetho システムを用いることで、遠隔地から電話を経由してネットワークの状況を効率的に把握することができる [3]。実際に WIDE/PhonShell[2] を用いて実験した結果、stetho システムの音を電話越しに聞いて、ネットワークの状況を把握できることが確認できた。

NetSound

1996年に開催された Internet World Exposition '96 のテーマパビリオン "sensorium" の中で、ホームページ "NetSound" を開設した [1]。NetSound における stetho システムの利用方法は、本来のネットワーク管理とは少し離れるが、NetSound を機会に多くの人に stetho システムに触れてもらい意見を寄せてもらったことは有益であった。

¹ Collaboration between Computer Networks and Electrical Equipment - Part 3. Using Sonification - Kentaro Tada, Hiroyuki Ohno, Tetsuya Narita. Department of Mathematical and Computing Science, Graduate School of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology.

3 stetho システムの改良

これまでの stetho システムの運用経験から、次の問題点が明らかになった。

- 観測対象のネットワークが1つに限定される。
- システムが稼働するホストが属するローカルネットワークしか観測できない。

上記の問題点を解決するために、stetho システムに「観測部」と「表現部」に分離する分割型モデルを導入した。分割型モデルでは、情報の種類ごとに観測部が提供され、表現部を共有する。観測部は、トラフィック情報を観測して分析した結果を表現部に送信する機構である。一方、表現部は、観測結果を音で表現する機構である (図1)。

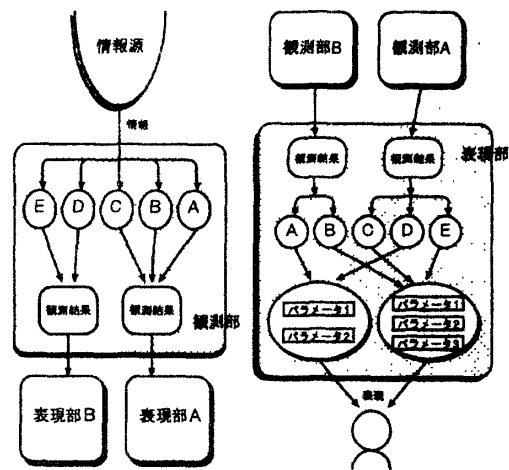


図1: 観測部と表現部

これにより、ローカルネットワークに限らず、複数のネットワークを観測対象として同時に観測することができる。また、異なる種類の観測部から受けた観測結果を総合した表現が可能になる。逆に、1つの観測部が観測した情報を複数の表現部に提供できる。

具体例として、異なるネットワークに接続された2つのホスト上で観測部を稼働し、片側で表現部を稼働する実験を行なった。この結果、stetho システムにより複数のネットワークが観測できることが確認できた。

4 既存の電子機器との協調

stetho システムの表現部を視点を変えて眺めると、「ネットワーク経由で送られてくる『メッセージ』を音に変えるシステム」ととらえることができる。

これにより、stetho システムをネットワーク管理に限らず、次に示すように用いることができる。

4.1 家庭内 LAN への応用

stetho システムの応用例として、家庭内 LAN での利用がある。

IEEE1394 シリアルバスの本格的な導入により、家電機器と計算機の情報交換を行なうための基盤が整った。計算機で家電機器を制御することにより、家庭内の家電機器の自動操作が可能である。計算機を用いた家電機器の操作を実現するには、「制御」と「検知」が大きな要素になる。しかし、操作に対する家電機器からの人間への応答は各機器ごとに異なるため、現在の構成では「検知」の要素が弱い。

そこで、stetho システムを家庭内 LAN に導入する意義が生まれる。stetho システムの観測部で、計算機と家電機器が交わす情報を観測すれば家庭内の家電機器の状況を音声によって検知できる。これにより、上記の問題点は解決できる。

具体例として、次のような利用が考えられる。

各種タイマーの代用

目覚し時計や電子レンジ等で時間の経過を人間に知らせるとき、現時点では機器がそれぞれ独自に装備した出力装置を利用しているが、stetho システムを利用すれば、あらゆる家電機器が発するメッセージを音声で統一して表現することができる。

緊急時の警報

ガス洩れ、過度の電気使用等の緊急時に、音声を利用して人間に警告する。緊急を要する警報等は、視覚的な警告より聴覚的なものの方が人間に受け入れられやすい。

室内の状況をメロディーにする

室内の家電機器の利用状況を示すパラメータとして音を用いる。例えば、室内の冷暖房の温度や、冷蔵庫の温度、電気の使用状況等を状況にあわせてメロディーにして表現する。

上記の利用法で stetho システムを用いると、家電機器の稼働状況を音で一元把握できる。これにより、著者らの研究室で運用されている C-Pon システム [4]

では、研究室や小規模オフィスに導入されている家電機器の管理、制御の手助けになる。

4.2 表現部の拡張

stetho システムは表現部に MIDI とスピーカを用いている。前述の IEEE1394 の導入により、ケーブル 1 本で MIDI とスピーカを接続して表現部を構成できる。また、MIDI に限らず他のオーディオ機器を用いた表現部の実現も可能である。

5 今後の課題

stetho システムに残された課題は、次のものが挙げられる。まず、観測対象によって異なる観測部を実装する必要があるため、容易に実装するための通信方法や制御方法の抽象化が必要である。

次に、観測した情報と音に代表される表現を適切に対応付けるための設定が必要がある。

6 おわりに

本報告では、ネットワーク管理支援ツール stetho を用いて行なわれてきたサービスについて述べ、その経験から明らかになった問題点をもとに改良された stetho システムについて説明した。改良した stetho システムは、管理情報を分析する「観測部」と観測結果を音で表現する「表現部」から構成される。

また、stetho システムの新しい応用として、家庭内 LAN での利用について述べた。stetho システムの利用により、家庭やオフィスでの家電機器の制御に対して「音」による統一した検知が可能になる。

参考文献

- [1] 成田 哲也, ネットワーク可聴化システム stetho のネットワーク管理作業支援ツールへの拡張, 東京工業大学 1996 年度修士論文, February 1997.
- [2] Hiroyuki Ohno, Improved Network Management using WIDE/PhoneShell, In Proceedings of INET '93, Internet Society, August 1993.
- [3] 大野 浩之, 成田 哲也, 携帯型情報伝達装置を活用した大規模コンピュータネットワークの管理手法 (第 4 報), マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集 第 95 巻, 社会法人 情報処理学会, 10 1995.
- [4] 多田 謙太郎, 大野 浩之, コンピュータネットワークと既存電子機器との協調 - (1) 家電機器の管理 -, 情報処理学会第 55 回全国大会論文集, 情報処理学会, September 1997.