コンピュータネットワークの監視システムの構築に関する研究

静岡大学大学院 理工学研究科 システム工学専攻
若林研究室 50930219 反保 良平

平成 12 年 5 月 26 日

1　はじめに

現在，多くの社会システムがコンピュータネットワークに依存しており，コンピュータネットワークの不安はシステムへの不安にも繋がるといえる．そこで，システムの安定性を高めるために，システム管理者がネットワークを監視する必要があるが，大規模なネットワークにおいてその監視作業を限られた管理者のみで行うことは，非常に困難である．この現状を回避するために様々なシステムが開発されているが，そのシステムの多くは少数の管理者を想定し，集中管理を行うシステムとなっている．

本研究ではネットワークの安定性を高める一つの方策として, 管理者以外のユーザが常にネットワークの状態を監視できるようなユーザも親しみ易い監視システムを構築し，ネットワークユーザの質の向上を目的とする．

2　システムの概要

まず，図 1 に現在開発中のネットワーク監視システムの構成図を示す．

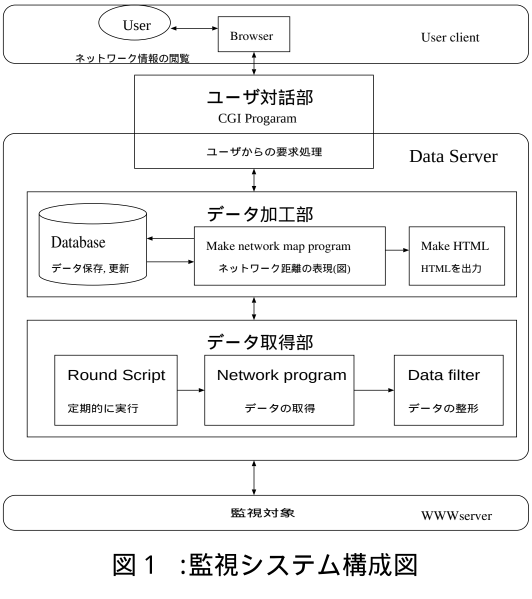


図 1　:監視システム構成図

ここで，本研究の目的は大規模ネットワークにおける監視手法の提案であるため，まず日本各地に広がる国立大学の WWW サーバを監視対象として取り上げることにした．また，それぞれの WWW サーバを東北，関東，中部，関西，四国山陰，九州のブロックに分割しエリア別に監視を行う．システムの構成を主に以下の 3 つの部分に分けて考え，各部の機能を以下に示す．

2.1　ネットワークデータ取得部

2.1.1　traceroute について

データ取得には主に traceroute プログラムを使用する．このプログラムは，ICMP ヘッダ中の TTL(time to live) を巧みに変化させ，目的ホスト (ここでは各 WWW サーバ) までの途中にあるゲートウェイを発見し，その経路を示すものである．しかし，その経路は常に一定というわけではなく，各ネットワークの状態や時間により，動的に変化する．この機能を用いて経路と，経過時間， 通過経路上の各ホスト名を取得し，次に説明する” ネットワーク距離の測定” を実現する．

2.1.2　“ネットワーク距離” について

ここでは，ユーザにとって不透明であるネットワークを視覚的に表現し，理解しやすい監視システムを構築するため，” ネットワーク距離” を定義する．ネットワーク距離とは，物理的な距離とは違い，その対象機器どうしの通信にかかる時間を比較した結果の仮想的な距離という意味である．この距離を用いてユーザは，距離感を直観的に捉えることができるようになると考える．

2.1.3　統計的データ取得について

現在，各 WWW サーバへの traceroute コマンドの実行を記述したシェルスクリプトを cron プログラムを用いて定期的に実行している．ここで traceroute によって測定される経過時間はミリ秒単位で示され，時間帯，トラフィック状況等でかなり変化する．よって定期的にデータを取り、統計的に意味あるデータとしなければ、その明確な時間差が推し量れないためである．

2.2　データ加工部

2.2.1　ネットワークの視覚表現について

ここでは，データ取得部で得られたデータを基にネットワーク距離を視覚的にユーザに訴えれるようにデータを加工する．現在考えている加工結果を図 2 に示す．図 2 中の上段では測定結果を階層構造で表現している．これはある一定のゲートウェイまでの経路が同じである場合があることを利用している．また，ネットワーク距離を考えて表現した場合には，図 2 中の下段に示されるような構成図になる．これら 2 つの視覚表現に加えて，標準のテキスト形式での出力を図 2 中右のように表そうと考えている．

2.3　ユーザ対話部

2.3.1　CGI によるユーザとの対話

ここではユーザの必要に応じて．データ加工部の出力を HTML 形式で提供する処理を行う．これを CGI(Common Gateway Interface) を用いて行う．そのため，データサーバには httpd(Apache1.3.6) を実装した．X-Window システムを採用しない理由として，一般ユーザが最も使い慣れている WWW ブラウザをユーザインターフェイスにすることで，ユーザ端末の機種依存を無くし，より多くのユーザへの情報提供を目指す．

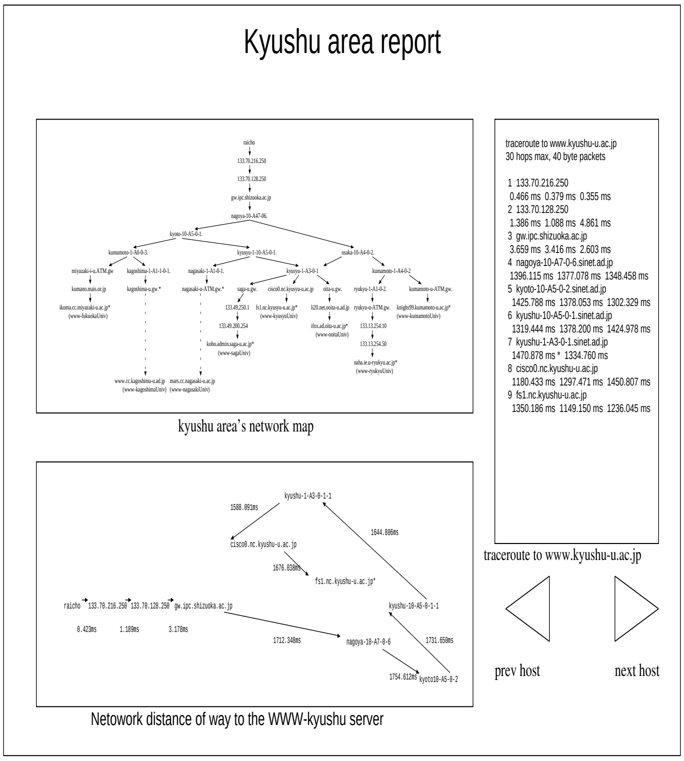
3　おわりに

3.1　ネットワーク距離の表現の実装

このシステムで最も重要だと考えられるデータ加工部のネットワーク距離表現の実装が最も困難そうである．現在考えているのは，データサーバから CGI を通して送られてきたデータを java アプレットを用いてブラウザ側で表示する手法である．java アプレットはブラウザに依存する所もあるため注意が必要である．

3.2　ユーザとの対話的処理

現在データ取得は，一台のデータサーバを用いて行っているので，ユーザから監視対象への距離を測定することは不可能である．しかし，数多くの WWW サーバ情報をデータベース化できれば，ユーザから最も近いホストをデータベースから検索し，ユーザホストから監視対象への距離を近似的に求めることが可能になると考えられる．これにより，自ホストのネットワーク内での位置づけをより明確に掴むことができるのではないかと考えている．



```
traceroute to www.kyushu-u.ac.jp
30 hops max, 40 byte packets

 1  133.70.216.250
  0.466 ms  0.379 ms  0.355 ms
 2  133.70.128.250
  1.386 ms  1.088 ms  4.861 ms
 3  gw.ipc.shizuoka.ac.jp
  3.659 ms  3.416 ms  2.603 ms
 4  nagoya-10-A7-0-6.sinet.ad.jp
  1396.115 ms  1377.078 ms  1348.458 ms
 5  kyoto-10-A5-0-2.sinet.ad.jp
  1425.788 ms  1378.053 ms  1302.329 ms
 6  kyushu-10-A5-0-1.sinet.ad.jp
  1319.444 ms  1378.200 ms  1424.978 ms
 7  kyushu-1-A3-0-1.sinet.ad.jp
  1470.878 ms *  1334.760 ms
 8  cisco0.nc.kyushu-u.ac.jp
  1180.433 ms  1297.471 ms  1450.807 ms
 9  fs1.nc.kyushu-u.ac.jp
  1350.186 ms  1149.150 ms  1236.045 ms
```

図 2　:開発中のユーザインターフェイス予想図

4　今後の予定

今後は早期にデータ加工部の実装を検討し，実装していくつもりである．その後，実際のユーザに試用してもらい，その評価をもとにユーザ対話部のインターフェイスを改良していく予定である．