

# インターネットワークにおける正しい電子メールアドレスを教えるシステム 2N-7 Nurwild の構想

島原 美樹 奥乃 博

NTT ソフトウェア研究所

## 1 はじめに

異種のネットワークが接続されるインターネットワーク<sup>1)</sup>では電子メールがメールリレーを経由して配達されるので、単一のネットワークでは発生しないアドレス表記法、ルート選択等の誤りによる電子メールの配達不能の事故が少なからずある。現状ではこのような事故を、一部のネットワーク管理者の知識や経験に頼って解決しようとしている<sup>2)</sup>。しかし、これはうまく機能しておらず、メール配達不能の原因解析に多大な時間と労力が費やされている。その理由は、インターネットワークについての知識不足だけでなく、ネットワークの状態が日々刻々変化するからである。本論文ではインターネットワークにおけるメールシステムの事故原因を自動的に究明し、正しいアドレスを教えてくれるシステム Nurwild<sup>3)</sup>の構想を述べる。

## 2 インターネットワークにおける問題点

インターネットワークを構成する各ネットワークが使用しているプロトコルが異なるため、電子メールはメールリレーを介して配達される。アドレスを自動的に解釈変換するメールリレーもあるが、大部分はメールリレーを陽に指定しなければならない<sup>4)</sup>。さらに、課金や使用許諾の関係からメールリレーの選択にも制約が生じる。

メールリレーの指定はアドレスに経路情報を付加することによって行う。しかし、backbone ホストでの経路変換ルールの変更、メールリレーの変更、アドレス表記法の変更、アドレス解釈の変更等によって、それまでは正常であった経路で事故が発生することもある。また、ユーザが不十分あるいは古い知識で経路を指定することによる事故も多い。

著者らが日本、米国で電子メールアドレスのコンサルタントを数年間行ってきた経験から見ると、インターネットワークの問題点は、以下のように整理できる。

- 異種ネットワーク間ではメールリレーの指定がいる。
- 利用できるメールリレーがユーザ毎に異なる。
- ネットワークの状態が日々変化する。
- ユーザがインターネットワークをよく理解していない。

## 3 Nurwild システムの概要

本システムの主な機能は次の4つである。

### 1. メール配達不能事故の原因解析

電子メール配達不能事故の症状からその原因を解析する。多くの場合、配達不能のメールは発信元に戻るのので、そのヘッダ部分を利用して原因を解析する。

### 2. ディレクトリ・サービス

電子メールアドレスの問合せは次の2つに分類できる。

(1) 個人のアドレスや組織のドメイン名を知りたい場合、(2) あるホストへ至る経路を知りたい場合。いずれも様々なデータベースを参照して助言をする。

### 3. ユーザへの説明・教示

ユーザに教示するとき説明を省くと、同じ誤りを繰り返すことになる。上記2項の助言を行うときにはユーザの理解度に応じて説明や教示を行う。

### 4. システム管理者への助言

外部データベースが変更されたために内部データに矛盾が生じたことが発見された場合には、システム管理者に速やかにデータベースあるいは知識ベースを更新するように助言する。

## 4 Nurwild のシステム構成

Nurwild システムは、(1) メール配達不能の原因診断モジュール (2) ディレクトリ・サービス・モジュール (3) 説明・教示モジュール、とから構成される (図1参照)。(1)と(2)は推論システムを構成するのに対して、(3)はユーザ・インターフェースの機能を持つ。ユーザからメールであるいは会話的に問合せが与えられると、システムは、問合せの内容に従って、診断モジュールかディレクトリ・サービス・モジュールを起動し、得られた結果を説明・教示モジュールを通して回答する。説明・教示モジュールはユーザと会話的に回答あるいはネットワーク一般について説明することもできる。

(1)と(2)の2つのモジュールはエキスパートシステムであり、配達不能の原因診断モジュールは診断型エキスパートシステムで実現され、ディレクトリ・サービス・モジュールは設計型エキスパートシステムで実現される。Nurwild の特徴は、データベースの管理方法、利用法、および、ユーザ・インターフェースにある。以下、ネットワーク・データベースのアクセス・更新方法および説明・教示モジュールについて概観する。

Nurwild: Internet E-mail User Assistant System

Miki Shimabara and Hiroshi G. Okuno

(miki@nuesun.ntt.jp, okuno@ntt.jp)

NTT Software Laboratories

<sup>†</sup>Network User Environment With Internetwork-Literate Daemon

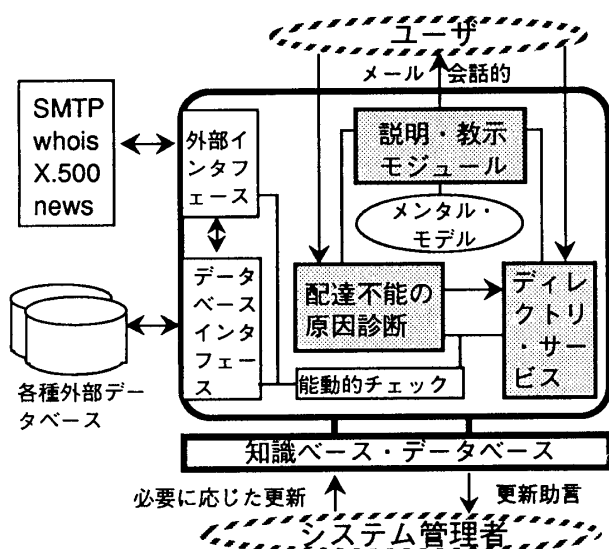


図 1: NueWild システム構成

#### 4.1 データベースのアクセス・更新

メール配達不能の原因診断モジュールとディレクトリ・サービス・モジュールで使用する情報は、ホスト情報、経路情報、ユーザ情報である。これらの情報は、時とともに変化するだけでなく、管理主体が複数あり分散している。両モジュールは、できるだけ生の情報を利用して助言を行う。というのは、内部形式に変換することにより、情報が失われたり情報の更新が遅れるなどの弊害を避けるためである。本システムで利用する主なデータベースを列挙する。

- ローカルなホストテーブル: システム管理者が提供する最新のホスト情報を利用する。コピーを持たない。
- USENET のホスト情報: USENET で流される UUMAP を用い、自動更新により常時最新情報を利用する。
- INTERNET のドメインネームシステム (DNS): クライアントを利用してホスト情報、メールリレー情報を入手する。DNS は階層化された分散型データベースであり、常時最新情報が提供されている。
- finger, whois による個人情報: INTERNET 上の個人情報が入手できる。管理は、個人あるいはネットワークセンタによる。
- ISO X.500 による directory service: いくつかのエリアで始まったサービスを INTERNET 経由で利用する。
- 各種ネットワークのホストテーブル: TCP/IP を使用する世界中のネットワークのホストテーブルをローカルにコピーを持つ。定期的にオリジナルの版を調べ、更新されていたら自動的に入手する。
- 相手ホストとの直接交信で得る情報: TCP/IP の smtp を用い相手ホストから直接ユーザ名等を得る。
- 各ネットワークのメールリレー情報: USENET backbone ホスト、JANET、INTERNET を構成するネッ

トワーク、商用ネットワーク、米国企業ネットワークを結ぶメールリレー情報は内部情報として持つ。システム管理者が更新するが、矛盾が推論中に発見された時にはその旨システム管理者に通報する。

- 各ネットワークのアドレス表記法: アドレス表記法とその解釈については内部データ (知識) として管理する。ヘッダ部の解析中に矛盾を発見したときにはシステム管理者に通報する。
- その他: 世界各地で編集されたネットワーク一覧表。古い情報も含まれているが、上記のデータベースだけで不足するときには使用する。発見された矛盾はシステム管理者に通報される。

これらのデータを使用するときには、(1) データは最新のものとは限らず、(2) データは常に正しいものとは限らない、という曖昧さを前提にしなければならない。そのために、利用可能な情報は極力収集して、診断あるいは助言を行うように努める。

#### 4.2 説明・教示サブシステム

インターネットワークの状態はカオスといってもよい程なので、ユーザに電子メール配達不能の事故原因の説明をする際、メールシステムやインターネットワーク自体の機能や構造を詳細に説明してもあまり役に立たない。むしろ、ユーザがインターネットワークでの電子メールをどの程度理解しているかを前提に説明することが重要である。

NueWild では、ユーザの理解の程度を表わすのにメンタル・モデルを使用する。すなわち、ユーザが持つ「電子メールシステム、あるいはネットワークに対する直観的理解や常識」を初心者・中級者・熟練者の3段階で定式化し、ユーザのレベルに応じた説明を行う。

#### 5 おわりに

本稿では、インターネットワークでの電子メールユーザのための支援システム NueWild の概要を述べた。現在、詳細な設計を終え、ワークステーション上に実装中である。なお、本研究の人工知能の側面、認知科学の側面については稿を改めて報告する。最後にご意見を頂いた NTT ソフトウェア研究所天海研究主任、平田研究主任、菅原主任研究員、基礎研究所野島研究主任および研究の機会を与えて頂いた故花田所長に感謝します。

#### 参考文献

- 1) Quarterman, J.S., and Hoskins, J.C.: Notable Computer Networks. *Comm. ACM*, vol.29, 932-971 ('87).
- 2) 阪谷, 野島: ネットワークユーザ間の利用・操作方法に関する情報の伝達構造. 情報学会夏のシンポジウム, July '89.
- 3) Sugawara, T.: A Cooperate LAN Diagnostic and Observation Expert System. *Proc. Phoenix Conf. on Comp. Comm.* ('90).
- 4) Wobus, J.M.: Syracuse University Electronic-Mail Consultant's Guide. *Syracuse Univ.*, ('89).