1G-07　NMW システムを用いた公衆情報端末 (PICKLES) の管理[1]

中嶋 一雄*　木村 誠吾*
木本 雅彦**　大野 浩之**
* 東京工業大学 理学部情報科学科
** 東京工業大学大学院 情報理工学研究科

1　はじめに

筆者らの研究室では、〝いつでも・どこでも・誰でも〟がインターネットを利用できる環境の実現を目指し、公衆情報端末計画 (PICKLES プロジェクト)[1] を進めている。不特定多数の利用者を想定した公衆端末 (PICKLES 端末) は、街角や屋内など至るところに設置される。このため、PICKLES 端末の管理作業はいくつかの問題が発生する。

本稿では、PICKLES 端末の管理作業において発生する問題点を解決するための PICKLES 端末管理システム [2] の設計について述べる。

2　PICKLES 端末管理における問題点

PICKLES 端末の管理では、散在する PICKLES 端末に同一の管理ポリシを適用することがある。同一の管理ポリシで管理される PICKLES 端末は、同じ〝管理ドメイン〟に所属するものと定義する。これまでは、一般的に物理的なネットワークごとに管理ポリシが定められていた。しかし PICKLES 端末は、同じ管理ポリシで管理される複数の PICKLES 端末が物理ネットワーク構造に関係なく広範囲に散在する。よって、物理的に散在した PICKLES 端末を一つの管理ドメインとして扱う手法が必要となる。

また、PICKLES 端末を広範囲に散在して設置する場合、設置される場所に PICKLES 端末の日々の運用、管理作業を行うための技術を持つ管理者が存在しないことが考えられる。さらに、PICKLES 端末が無人端末として管理されることが考えられる。そのような場合、管理作業は PICKLES 端末が所属する管理ドメインの管理者が一括して行う必要があるが、人手による管理作業には限界がある。よって、管理作業をできるだけ自動化する必要がある。

各 PICKLES 端末の運用ポリシは、その設置される場所により異なる場合がある。例えば図書館に設置されている PICKLES 端末と、大学の研究室に設置されている PICKLES 端末では、管理作業のために端末に負荷をかけて良い時間帯が異なる。よって管理ドメインの管理者は、全管理対象 PICKLES 端末が個別に持つ運用ポリシを意識して管理作業を行う必要がある。

[1] Management of Public information kiosk terminal(PICKLES) using NMW system
Kazuo Nakashima, Seigo Kimura* , Masahiko Kimoto**, Hiroyuki Ohno**.* *Department of Information Science, Tokyo Institute of Technology. **Graduateschool of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology.

3　公衆情報端末管理システムの設計

3.1　仮想ネットワークモデルの構築

広範囲に散在して設置される PICKLES 端末を、同一の管理ドメイン内の PICKLES 端末として識別するために、筆者らは仮想ネットワークの概念を導入した。仮想ネットワークは、物理的なネットワークを超えて定義される仮想的なネットワークの単位である。仮想ネットワークを実現する手段として SONY CSL の寺岡を中心に開発された VIP[3] を導入する。

VIP では、物理的なネットワークの構成に依存した通常の IP アドレスに加えて、仮想ネットワークアドレス (VIP アドレス) が導入される。管理ドメインを仮想サブネットと対応づけ、管理ドメイン内での端末の識別子に VIP アドレスを対応づける。これにより、同じ管理ドメインに所属しながらも広域に散在する複数の端末を、あたかも同じサブネットに集約されているかのように扱うことができる。

図 1: PICKLES 端末群の管理ドメイン

3.2　NMW システムの導入

人手による管理作業を減少させるために、ネットワークエージェントを導入する。管理者は管理ドメイン内の PICKLES 端末をエージェントに巡回させて、管理作業を行わせる。今回、PICKLES 端末の管理に適用するネットワークエージェントシステムとして、著者らの研究室で開発が続けられている NMW システム [4] を採用する。NMW システムではワームと呼ばれるエージェントを動作させてネットワークの管理作業を行う。

NMW システムを PICKLES 端末の管理作業に用いることで、以下の利点が生じる。

- 管理対象のPICKLES端末群を、ワームが自律的に巡回して管理作業を行うため、管理者の負担を軽減できる。
- コンピュータネットワークに障害が生じ、ワームによる管理作業が中断された場合でも、WIDE/PhoneShell[5]と連携した電話回線網を経由した報告、ネットワーク復旧までの待機、復旧後の作業継続ができる。
- PICKLES端末の管理作業によって生じる作業結果データを、暗号化することによって安全に管理者の元へ転送できる。

3.3 NMWシステムの拡張

NMWシステムをPICKLES端末の管理作業に適用するにあたり、NMWシステムに新たに追加した機能について述べる。

3.3.1 ポリシ記述機構の搭載

各PICKLES端末の運用ポリシに従った管理作業を行うために、NMWシステムに、ポリシを記述できる機能を追加した。ポリシにはワームがPICKLES端末上で実行する外部コマンドの制限やワームの移動に関する制限が記述できる。ポリシは以下の3種類に分類した。

global policy 管理ドメイン管理ポリシ。PICKLES端末を運用する組織の管理ポリシ。一つの管理ドメイン内は同一のポリシを持つ。

local policy PICKLES端末運用ポリシ。PICKLES端末を接続するネットワークの管理組織の運用ポリシ。各端末に固有のポリシが存在できる。

private policy ワーム動作ポリシ。ワームを作成した管理者の意志に依存するポリシ。

global policyは管理ドメインの管理者が全管理対象PICKLES端末に設定する。local policyは各PICKLES端末が持つ。private policyはワーム自身が持つ。また、それぞれのポリシを記述する管理者は、他のポリシの内容を知ることはない。

global policyとlocal policyが異なった場合は、管理ドメイン内共通であるglobal policyより、各PICKLES端末の使用状況に応じたポリシが記述されているlocal policyを優先させる。private policyはワームを作成した管理者のポリシなのでglobal policyを優先させる。よってこの3つのポリシの優先順位を以下のように定義する。

local policy > global policy > private policy

3.3.2 ワーム構造の変更

従来のワームはワームの種類、ワームが投函された時間、発信端末、生存時間の4種類の情報を含むヘッダ部と、ワームの作業内容が書かれたプログラムを含むボディ部から構成される。今回、管理作業の結果とその作業で生じたデータを、そのPICKLES端末が所属する管理ドメインの管理者に送るために、新たにデータ部を追加し、ワームがデータを保持できるようにした。また、ワームは自身を暗号化することが可能なので、データの安全性も保証される。

4 考察

本システムを用いることにより、管理ドメインの管理者は各PICKLES端末のlocal policyを意識せずに管理作業をワームに命じる。しかしワームは、各PICKLES端末に設定されているlocal policyに従って管理作業を行う。結果的に管理ドメインの管理者は、ファイルのバックアップ処理、ユーザ使用履歴情報の回収など種々のPICKLES端末の管理作業を、local policyを意識して行える。

また、PICKLES端末を接続するネットワークの管理者は、local policyをそのPICKLES端末に対し設定した後は、定常的な管理作業を管理ドメインの管理者に一任する。よって、PICKLES端末を接続するネットワークの管理者は、容易にPICKLES端末を運用することが可能となる。

さらに、管理ドメイン管理者に送られる管理作業結果情報を搭載したワームは暗号化されているため、管理ドメイン管理者は安全に管理作業結果情報を得ることができる。

5 おわりに

本論文では、仮想ネットワーク機構とNMWシステムを利用したPICKLES端末の管理作業の効率化について述べた。本システムを利用することにより、自動化されたPICKLES端末管理作業を実施できることを示した。今後は、ポリシの記述性の向上について、研究を続ける予定である。

参考文献

[1] 木本雅彦, 大野浩之. 自律型ネットワーク端末(PICKLES)を用いたシステム運用技法. 情報処理学会, 分散システム運用技術研究会.98-DSM-4,February 1998.

[2] 木村 誠吾.NMWシステムを用いた公衆情報端末(PICKLES)の管理. 東京工業大学1997年度卒業論文,February 1998.

[3] Fumio Teraoka,Kim Claffy,and Mario Tokoro. Design,Implementation,and Evaluation of Virtual Internet Protocol. In Proceedings of the 12th International Conference on Distributed Computing Systems,June 1992.

[4] Hiroyuki OHNO.Improved Network Management using NMW System. Proc. of INET'95.521 ~ 527.1995.

[5] Hiroyuki Ohno.Improved Network Management using WIDE/PhoneShell. Proc. of INET'93. CEB-1 ~ CEB-10.1993.