

広域分散環境におけるウィンドウベースのサービス提供機構について\*

4 E - 9 - YyonX における通信量の低減とサービス提供の機構 -

田中 啓介† 古坂 孝史†  
 情報処理振興事業協会 (IPA) 技術センター

1 はじめに

利用者にとってのわかりやすさ、操作の簡便さから、ウィンドウを使ったユーザインタフェースの提供は広く行なわれている。ベースとなるウィンドウシステムとしては X Window System が使われることが多い。X Window System はサーバ=クライアントモデルを積極的に導入し、LAN 環境での計算機資源の有効利用をはたしている。しかし、LAN 環境を強く意識した通信プロトコルを使用するため、広域ネットワークでの利用では通信帯域の制限などで十分な性能を発揮できない。

分散ウィンドウツールキットである Yy Window Tool Kit では、このような点にも着目し、主として広域ネットワーク上での利用を対象として GUI サービス提供の枠組を提案した。[1] その実現のためには、1) 広域ネットワークの特性にみあった通信性能の実現、2) 広域性を考慮したサービス提供形態の実現、が必要である。本稿では、Yy Window Tool Kit の X Window System 上での実現系である YyonX[1] での通信性能とサービス提供形態の実現について報告する。

2 YyonX の基本設計

基本的に YyonX は、1) 利用者に応用サービスを提供するプログラム Yy-client, 2) Yy-client に「テリトリ」と呼ぶ仮想的な描画可能空間を提供する Yy-server[2], 3) X server, という三つのプロセスから構成される。

X server は X Window System の一部であり、X server と Yy-server との間の通信プロトコルは X protocol となる。YyonX とは、Yy-server と Yy-client という二つのプロセスとその間の通信プロトコル Yy protocol を含める。以上三者の関係を図 1 に示した。

3 広域ネットワーク適応のための通信特性の改善

3.1 通信特性の改善のための設計

広域ネットワークは LAN に比較して、1) 実効的な通信帯域幅が狭い傾向にある、2) 実効的な通信帯域幅がネットワーク全体の負荷に左右されて大きく変化する可能性が高く、変動の幅も大きくなる傾向にある、3) 通信の遅延が大きくなる傾向にある、といった特徴を持つ。そこで、YyonX での設計の特徴点の一つを、Yy protocol における平均的な通信量の低減においた。その実現手段は、以下の点に集約できる：

1) 「テリトリ」と呼ぶ仮想的な描画平面を設定し、その内容を Yy-server が必ず保証することとした。そのため、Yy-client からは変更する内容だけをその都度送信

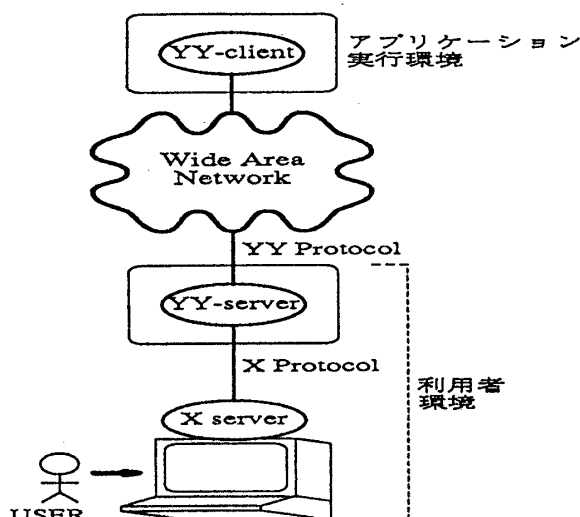


図 1: YyonX におけるプロセス間の関係

すればよくなる。

2) 高いレスポンス性能を必要とする、文字列入力や画面上でのマウスのドラッグなどについて、一部機能を Yy-server が自発的に制御できる。これにより、Yy-client が細かい制御から開放される。

3.2 通信特性の性能

YyonX 上で実現した 3D Image Editor における実測によると [3], 平均的な Yy protocol の通信量は同程度の機能を実現する X protocol に比べて約半分になっている。しかし、描画イメージの内容に変更を加えず画面上での位置を変更したり、画面のスクロールを行なうなど特定のオペレーションに関しては、約十分の一という通信量の削減が実現されている。

4 広域性を考慮した応用サービス提供機能

4.1 応用サービス提供のための形態

応用サービスをサーバ=クライアントモデルに基づいて広域ネットワーク上で提供する場合、1) Anonymous FTP などのように、応用サービス提供対象を不特定多数に設定する方式、2) LAN 内でのサービス提供のように、応用サービス提供環境に対して利用者の利用資格が満たされることで、1) よりも高レベルなサービスを提供する方式、という二通りの方式に分類できる。

1) は広範囲サービス提供を簡単に実現できるが、セキュリティ上の観点からサービス内容の制限が大きくなる傾向をもつ。また、方式 2) は利用者によりリモートシステム上の利用者としてのすべての権限を与える方式である。先の YyonX の形態もこの方式となる。しかし、広域性を考えた場合、リモートシステムに利用資格を設定することはセキュリティ上の問題をうむ可能性をもつ。

\*A Mechanism to provide Services on Window System in Widely Distributed Environment - an Implementation on YyonX -, Keisuke Tanaka, Takashi Kosaka, Software Technology Center, Information-technology Promotion Agency (IPA)

†ニチメングラフィックス(株)より出向中

‡(株)CSKより出向中

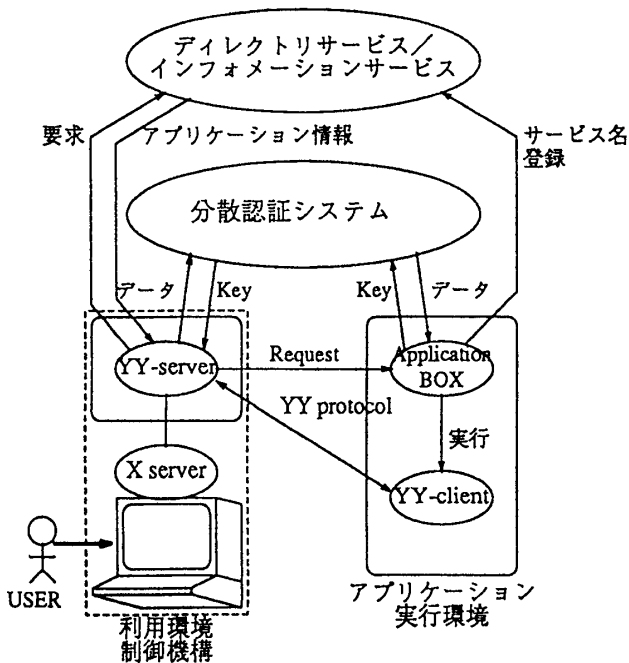


図 2: YyonX でのアプリケーションサービス提供機構

#### 4.2 広域ネットワークに適する応用サービス提供形態

現実の計算機利用環境を想定した場合、利用者にとっては「アプリケーションサービスを呼び出す」ことが、より無理の少ないサービス利用の形態であると思われる。YyonX では、利用者の環境から Yy-client を呼び出すことになる。応用サービスが広範囲に点在する状況では利用者の応用サービス選択を支援し、Yy-client を特定するための機構も必要である。

また、応用サービスを受ける側の認証を行なう機構を設定することで、1) 方式のセキュリティ上の欠陥を補った上で広範囲の利用者にサービスを提供する枠組となる。この方式は、サービスクラスを設けることで、利用者に応じてサービスの質を変更できる可能性も持つ。また、利用資格が利用者のシステム利用資格とは一致する必要はないので、前述の方式 2) よりもセキュリティ面で安全性が増すと考えられる。

### 5 YyonX での応用サービス提供機構の実現

#### 5.1 応用サービス提供機構の設計

前述の議論から、応用サービス提供機構は、YyonX に、1) 応用サービス提供主体を特定するための機能、2) 特定した提供主体にサービス開始を要求する機能、3) 機構全体に利用者の利用資格を保証する機能、という機能を付加することで、広域ネットワークでも有効なものとなる。具体的には図 2 に示す拡張を行なった。以下に新規に拡張した機構の特徴を示す：

##### 1) アプリケーションサービス検索・選択機構

応用サービスの属性を与え、サービスを提供する実体に関する情報を得るディレクトリサービスである。広域ネットワークでの活用が期待できるものとして、OSI の X.500 ディレクトリサービス [4] や WAIS 情報サーバ [5] などが存在するので、YyonX でもこれらの機能を利用することとする。

##### 2) 分散環境下の認証機構

利用者認証のための機構である。分散環境に適した認証機構としては、Kerberos や SPLICE/AS [6] などが提案されている。YyonX でもこれらを利用する。

##### 3) アプリケーション選択・起動機構 (アプリケーションボックス)

サービス要求に対して、対応するアプリケーションプログラムを起動する機構である。これは、アプリケーションの登録機構であり、アプリケーションボックスと呼ぶ。

#### 5.2 応用サービス提供機構の実現

図 2 に示した機構を YyonX を拡張する形で実現した。Yy-client と Yy-server の枠組は基本的に変更されていないので、必要に応じて利用者が直接 Yy-client を起動することも可能である。

### 6 おわりに

広域ネットワークでの利用を考え、YyonX では通信量を削減を主として通信特性の向上を目指した。特定の機能については、Yy protocol の通信量はほぼ同機能を実現するための X protocol に比べて十分に小さく広域ネットワークでの応用に耐えられるものである。今後は応用サービスの質を低下させることなく、平均的な通信量を削減していくことが目標となる。

また、広域ネットワークに対応したサービス提供形態として、アプリケーション選択と起動のための機構の設計を行った。本機構は、分散環境用認証機構やディレクトリサービスにおいて、より一般的な機構との連携をめざしている。利用環境制御機構は Yy-server を拡張することで実現できた。これによって、YyonX は分散環境において、リモートに存在する適切なアプリケーションを探しだし、起動することができる基本機能を備えた。これらの機構は広域分散環境を意識した通信プロトコルであり、その環境への適応性も高いと期待できる。

今後の課題として、1) 実際に運用されている分散環境用認証システムとの連携を行なうことで、サービスの制限やサービスクラスの設定を行なう、2) ディレクトリサービスを利用する機構の実装、3) 現実の広域分散環境における実用実験による機構の評価、などがある。謝辞: 本研究は情報処理振興事業協会 (IPA) 技術センター「分散環境用プロセス間通信プロトコルの研究」プロジェクトの一貫として行なった。本研究を進めるに当たり、ご意見をいただいた本プロジェクト CG, WG 委員の方々に感謝する。

#### 参考文献

- [1] Masayuki Ida. An overview of Yy and YyonX - a clos based window tool kit and its implementation -. *Proc. of Europeal'90*, pages 245-252, March 1990.
- [2] 田中 啓介 他. YyonX における Yy-server の設計. 情報処理学会第 40 回全国大会, March 1990.
- [3] 田中 啓介. YyonX における通信プロトコルの性能測定と Yy プロトコルに対する一考察, September 1992.
- [4] CCITT. *The Directory - Overview of Concepts, Models and Services*. X.500, 1988.
- [5] B. Kahle and A. Medlar. An information system for corporate users: Wide area information servers. Technical Report TMC-199, Tinking Machines Corp., Cambridge MA, 1991.
- [6] Suguru Yamaguchi et al. Design and implementation of an authentication system in wide internet environment. In *Proc. of the fifth IEEE Region 10 International Conference TENCON'90*, pages 653-657, September 1990.