

ネットワークサービス管理・連携フレームワーク

－NAT 越え対応 P2P 型アプリケーション開発をサポート－

1. 背景

ADSL・FTTH によるブロードバンド接続や、PHS、CDMA 1X WIN、FOMA などワイヤレス・ブロードバンドが急速に普及しはじめている。それに伴ってインターネットサービスに対するユーザニーズも PC 中心から、ホームサーバ・PDA・ゲーム機などを通じたサービスへと多様化してきている。これは PC が全てのインターネットのニーズを満たしてきた時代から、多種多様な機能特化された端末をユーザが複数持つユビキタス時代への本質的な変化が起きているといえるだろう。ユーザが複数のデバイスを持つ事を想定すると、複数のデバイスを自動的にネットワークを通じてシームレスに連携するためのサービスディスカバリーの機構が非常に重要になる。従来では、ユーザがコンピュータにつながないとサービスが認識できなかった USB による接続が主であったが最近では、UPnP¹や Rendezvous²によるサービスの動的認識のアーキテクチャが出始めている。

UPnP や Rendezvous は LAN 内の対応端末をブロードキャスト等の方法を使って探し、プロファイル情報を共有する仕組みで動作する。このため、潜在的に二つの問題点が存在しているといえる。同一 LAN 内に接続されている端末以外のサービスは発見できないことと、対応デバイスが普及した場合に多量の対応サービスから目的のサービスを見つけることが困難になる可能性が高いことである。本質的には連携させたいデバイスは LAN 内よりも地理的に離れた場所や PDC や PHS、CDMA などを通じた違うネットワーク経由で接続されていることの方が多いはずである。

2. 目的

本プロジェクトの目的は、従来まで USB ケーブルや LAN 内などに限定されていた端末に付属する機能の利用環境の制約をなくし、それらをユーザ単位のディレクトリ構造で管理し連携させることのできる汎用的なフレームワークを開発することである。これによりユーザは自分の持つソフトウェアやデータを、場所や物理的な接続手法にとらわれず自由に連携させることができるようになる。また、現在のブロードバンド環境の多くで利用されている NAT 装置下では P2P 接続が行えなくなっており、広帯域を必要とするビデオチャットやネットゲームなどでは大きな障壁となっている。本フレームワークでは P2P 接続によるサービス連携を実現するため、サービス管理機構、及び NAT 越え問題を解決するライブラリと従来のネットワークプログラミング手法で開発された TCP/UDP アプリケーションを NAT 越え対応にさせるドライバソフトウェアを提供する。

¹ Intel社やMicrosoft社などが推進する、リモート機器操作・管理技術 (<http://www.upnp.org/>)

² Apple社が提供する、ネットワーク内端末にサービスを自動設定・提供する技術

3. 開発の内容

開発項目

ユーザ／サービス管理ディレクトリ機能開発

ユーザを頂点としたディレクトリツリーで、ユーザの所有する端末やソフトウェア・サービス情報を管理する。端末やサービスのレコードにはそれぞれの属性が格納され、例えば「ユーザ A の持つラップトップマシンで動いているファイル共有サービス」というクエリでその情報を取得することができる。また、個々の端末・サービスのオンライン状況等アベイラビリティの管理も行っている。

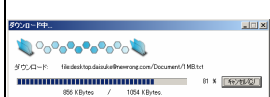
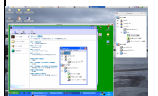
NAT 越えモジュールの開発

リモートサービスへの接続にあたって、弊社の P2P 通信技術である NAT Traversal Technology を改良し、NAT 装置の有無を問わず全て直接接続で通信が行えるようにした。従来の NAT 越え技術である UPnP 技術、STUN 技術に加えて弊社独自の技術を用いることで Symmetric 型ルータへの対応も行っている。(特許申請中)

WinSock アプリケーションのフレームワーク対応用コネクタ「サービス・コネクタ」の開発

従来のネットワークプログラミング手法で開発された P2P アプリケーションを本フレームワークに対応させる Windows 用ドライバソフトウェアの開発を行った。ドライバソフトウェアは LSP (Layered Service Provider) ドライバとして提供される。ドライバレベルで実装することにより、コードを改変することなく WinSock を用いて作られた P2P アプリケーションを NAT 越えさせることができる。

本フレームワークを用いた NAT 越え対応 P2P アプリケーションの開発

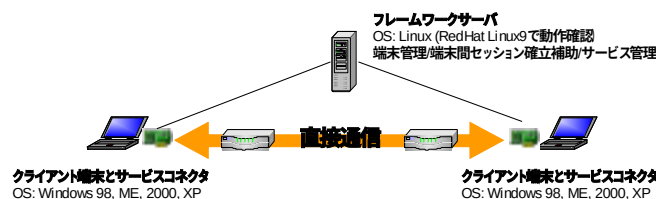
	ファイル共有アプリケーション NAT 越え対応ファイル共有アプリケーションを NAT 越えモジュールを用いて開発		リモートフォルダマウント 既存の WEBDAV システムにサービス・コネクタを適用
	リモートデスクトップ接続 既存のリモートデスクトップ接続ソフトウェアに サービス・コネクタを適用		メディアストリーミング 既存のストリーミングサーバにサービス・コネクタを適用

リモコンインタフェース「RemoCon」の開発

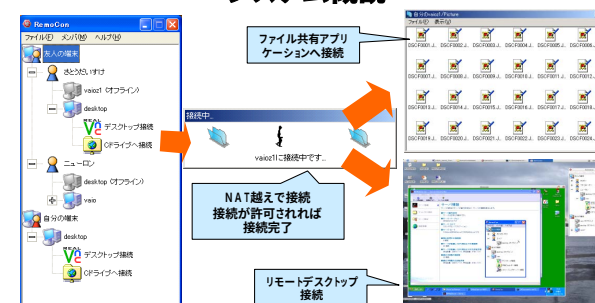


上記のサンプルアプリケーションに加えて「RemoCon」というサービスビューワーを開発した。このアプリケーションでは自分が保持している端末、及び友人の端末がツリー表示され、オンラインの端末下には端末が提供しているサービス一覧が表示される。例えば、リモートデスクトップ接続が提供されていれば端末の下に「リモートデスクトップ接続」というサービス名が表示される。このサービス名をダブルクリックすることで、サービスに適切なアプリケーションが起動され、NAT を越えて接続される。

システム構成



システム概観



4. 従来の技術との相違

全タイプの NAT を直接通信で越える

従来の NAT 越え技術として STUN や UPnP 等が存在していたが、全てのルータにおいて直接通信を行える技術は存在しなかった。本フレームワークに組み込まれた NAT 越え技術は他の技術では対応できない Symmetric 型のルータでも直接通信を実現することができる。(特許申請中)

既存のアプリケーションがコード改変なしで NAT 越え対応 / 新規開発時も従来の開発手法でプログラム可能

本フレームワークが提供するドライバ「サービス・コネクタ」を PC にインストールするだけで、通常の TCP/UDP ソケットを利用して開発された P2P 型アプリケーションをコードの改変なく NAT 越えさせることができる。このドライバを利用することにより、新規開発時も通常のネットワークプログラミングと全く同じ手法で行える。

P2P サービスを端末毎に管理

ユーザ毎に管理している端末のオンライン・オフライン情報管理、その端末が保持しているサービスの管理、接続処理をフレームワーク上でサポートできる。

5. 期待される効果

P2P アプリケーション開発時に本フレームワークを利用することで NAT 越えを意識せずに通常のネットワークアプリケーション開発の要領で開発が行える。既存アプリケーションも「サービス・コネクタ」により本フレームワークにコードの改変なく NAT を越えて利用することが可能になる。

また、P2P アプリケーション開発時に必須な端末管理機能、呼制御機能も本フレームワークが提供するため開発期間が短縮できる。

6. 普及の見通し

今後本プロジェクトの開発成果やノウハウを活かし、製品開発を行う予定である。

7. 開発者名

山田 育矢 (株式会社ニューロン ikuya@newrong.com) / 佐藤 大介 (株式会社ニューロン daisuke@newrong.com)

荒木 英士 (株式会社ニューロン eiji@newrong.com) / 須之内雄司 (株式会社ニューロン sunouchi@newrong.com)