

ネットワーク資源の自動設定機構に関する研究†

2G-3

海住 卓生, 稲村 浩

NTT 情報通信研究所

1 はじめに

ネットワーク接続された機器を, 携帯可能な計算機から利用することを考える. 計算機や無線ネットワーク機器の小型軽量化によって, ネットワーク接続した計算機の移動が容易になった. 様々な機器にプロセッサが組み込まれ, ネットワークに接続が可能になった. これらの計算機やネットワーク接続された機器(ネットワーク資源)を組み合わせるにより, 機器の遠隔操作や, ネットワーク上にある計算機よりも能力の高いデバイスを利用し, 能力の拡大をはかることが可能になる.

IPv6 Plug and Play[1] や Mobile IP[2] を用いることにより接続性に関する設定の自動化や簡略化, あるいは移動透過性といったことの実現がされている. しかしながら接続性より上のレイヤ, つまりサービスなどに関する設定の自動化についてはまだ不十分である.

本研究では, ネットワーク資源の自動設定を行い, 今後ますます増加するネットワーク資源の活用が容易に行えるシステムを構築することを目的とする. このシステムを構築することにより, 従来人手によって行われてきた固定的なホストにおける初期設定や移動ホストにおけるネットワーク間の移動による再設定の自動化を実現する. これにより異なる環境への移動に対する制約を小さくし, シームレスなネットワーク資源の利用を可能にする.

2 移動計算機環境におけるネットワーク資源の切替え

移動計算機環境においてプリンタや Web Proxy といったネットワーク資源を利用する場合, 物理的に遠くなる, ネットワーク的に到達できない, あるいはネットワーク的に遠くなるためにパフォーマンスが低下する等の理由により移動前に使用していたネットワーク資源とは別のものを利用しなければならないことがある. 新たな環境で自動的に動作環境を設定するためには,

- ネットワーク資源の発見

- 発見したネットワーク資源利用のための再設定が必要となる.

移動計算機環境におけるネットワーク資源の自動的な設定, 利用に関する過去の研究には, データベースとビーコンを用いてネットワーク資源の発見を行うもの [3] や, 無線ネットワーク接続された計算機と有線のネットワークの間にサービスステーションを用意することにより移動計算機にネットワーク資源を利用できるようにしているもの [4] などがある. ネットワーク資源の切替えにおいて, ユーザのポリシーの反映が必要となるが, これらの研究では考えられていない. ユーザのポリシーについては以下に述べる.

3 ネットワーク資源自動設定機構の設計

3.1 ユーザのポリシーを反映したネットワーク資源の発見

上で述べた通り, 移動計算機環境においてはネットワーク資源の切替えが必要となる. しかしながらこの切替えはネットワーク間の移動に際し無条件に行われるべきものではない. これは使用していたネットワーク資源が移動後もまだ利用可能であり, これを使用し続けたいとユーザが考えることがある, あるいは類似のネットワーク資源が複数あり, それぞれの機能が異なるような場合, ユーザがそのネットワーク資源に要求する機能や特性を最も満足するものに切替えたいというユーザの要求が考えられるからである. このようにネットワークの切替えに関してユーザの意図(ポリシー)が反映されるべきである.

本研究で提案する自動設定機構では, ネットワーク資源の発見を検索と選択に分割した. つまり, 移動ホストによる新たなネットワーク資源の発見は, ユーザが指定した条件でネットワークに問い合わせ(検索)を行い, その結果が複数ならば, その中から何らかの基準によって選択一つに絞り込む, という手法である. この手法において, 検索に用いる条件はユーザがネットワーク資源に求める必須な条件である. つまり検索の結果がユーザが求める最低限の条件を満たしていなければこの結果からユーザを満足するネットワーク資源を選択できないからである. 必須条件を満たしているネットワーク資源が複数存在した場合, その中からある一定の条件によって利用するネットワーク資源を選択するのではなく, ユーザがネットワーク資源に求める付加的な条件により選択を行う. このようにユーザが条件を

†A Study on Autoconfiguration Mechanism for Network Resources

Takuo KAIJU and Hiroshi INAMURA

(kaiju, inamura)@isl.ntt.co.jp

NTT Information and Communication Systems Laboratories

示すことによりユーザのポリシーを反映したネットワーク資源の発見を可能にする。

3.1.1 属性記述の導入

それぞれのネットワーク資源の特性を簡単に表現するために属性記述を導入する。ネットワーク資源が持つ機能や特性を属性と値のペアで表現することにより個々のネットワーク資源を区別可能にする。属性や値はユーザにとって理解しやすい単語などを使用する。これらを用い必須条件、付加的条件を表現することによりネットワーク資源に要求する条件をユーザの指定が簡単に指定することが可能になる。

3.1.2 ネットワーク資源検索の実現手法

ネットワーク資源検索の手法には、

- 個々のネットワーク資源が問い合わせに回答する
 - 問い合わせに対する専門のサービスを用意する
- などが考えられる。前者はSLP[5]のようにマルチキャストを用いた問い合わせに対し、問い合わせの条件に合致した個々のネットワーク資源が答えるものである。後者はデータベースのように情報を集中管理し、それが問い合わせに対して回答する。

前者はネットワークが大きくなると利用しにくい、また利用可能な実装がまだ無いため、本研究では後者のデータベースを利用することにした。

3.2 アプリケーションの再起動を要しない切替え

Webブラウザのようにアプリケーションを起動したままネットワーク間を移動することが考えられる。既存のアプリケーションには、外部から利用するネットワーク資源を切替えることができないものが存在する。このような場合アプリケーションの再起動が必要になる場合がある。移動のたびに再起動を要するのはユーザにとって好ましくないのではない。

これを解決するために、以下の手法を考えた。

- アプリケーションに手を加える
- アプリケーションとネットワーク資源の間に新たなオブジェクトを配置する(図1)

前者を使う場合、アプリケーションによってはソースコードが入手できないことを考えると、全てのアプリケーションで対応可能なわけではない。後者は、アプリケーションが利用するネットワーク資源を切替えるのではなく、切替えオブジェクトが行う手法である。前者では対応できないものについても可能で、かつ同一のネットワーク資源を利用するアプリケーションが複数ある場合、切替えるポイントが一つで済むという利点がある。これらの利点から本機構では後者を採用する。

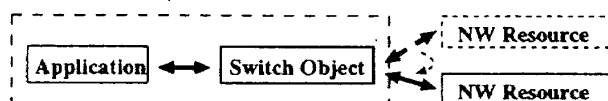


図1: 切替えオブジェクト

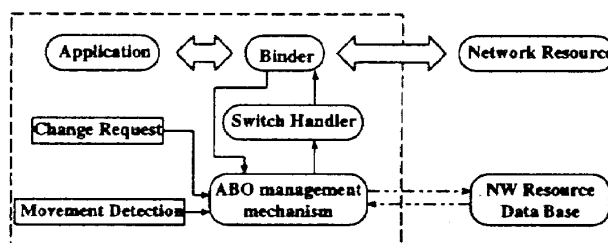


図2: 本機構のアーキテクチャ

3.3 本機構のアーキテクチャ

以上述べたことを統合し提案する本機構のアーキテクチャを図2に示す。この中でバインダは前に述べた切替えオブジェクトを実現している。ABO(Auto Bind Object)管理メカニズムは各ネットワーク資源に対するユーザのポリシーを管理する。利用するネットワーク資源に対するユーザの必須、付加的条件を管理し、切替えは切替えハンドラを通して要求をバインダに通知することにより行う。さらにこの機構にはネットワーク間の移動を検知するメカニズムを組み込み、自動的な切替えを可能にする。

4 おわりに

本報告では、簡単な記述を用いることによりユーザのポリシーを反映したネットワーク資源の自動的な切替えが可能機構の概要について述べた。今後は本アーキテクチャをFreeBSD上で実装しその有用性について検討する。本機構はIPv6上で動作させる予定である。

参考文献

- [1] Thimmon and T.Narten. IPv6 Stateless Address Autoconfiguration(RFC1971).
- [2] C. Perkins. IP Mobility Support(RFC2002), 1997.
- [3] Todd D. Hodes and Randy H. Katz. Composable Ad hoc Location-based Services for Heterogeneous Mobile Clients. ACM/IEEE international Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom'97).
- [4] Aline Baggio and Ian Piumarta. Mobile Host Tracking and Resource Rediscovery. the 7th ACM SIGOPS European Workshop, 1996.
- [5] C. Perkins J. Veizades, E. Guttman and S. Kaplan. Service Location Protocol. RFC2165, 1997.