JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	アプリケーション指向のIPパケット制御手法の提案と実現
Author(s)	木ノ下，稔
Citation	
Issue Date	2005-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/1914
Rights	
Description	Supervisor:篠田　陽一，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

アプリケーション指向の IP パケット制御手法の提案と実現

木ノ下稔 (310032)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2005 年 2 月 10 日

キーワード: アプリケーション指向、パケットハンドリング、エンドホスト、ユーザポリシー、インターフェイス セレクション.

インターネットの発展により、利用者も増加し、ネットワークへの要求は多様化した。利用者の要求に応えるために SCTP や RTP などの新しいプロトコルの考案や、NAT や NAPT のネットワークの機能拡張の追加も行われた。また、計算機のネットワーク接続形態は、計算機が複数の接続性を持つマルチホームや、移動性を持つ計算機による無線ネットワークまで多様化した。このように、ネットワークを取り巻く環境は著しく変化した。

ネットワーク環境の変化は、ネットワークを利用するアプリケーションの提供する機能を拡張させた。これらは提供する機能の違いから、アプリケーション毎に最適なネットワークは異なる。

一方、インターネットにおける IP パケットの配送制御は、エンドノードからバックボーンルータに至るまで全て同じ宛先 IP アドレス指向の配送制御が利用されている。よって、宛先 IP アドレスを基にした配送制御しかできず、アプリケーション毎に応じたネットワークの切り替えなどは困難である。

前述の問題を考慮すると、宛先 IP アドレスによる IP パケット制御よりも、アプリケーション毎の IP パケット制御方式の方が望ましい。

エンドホストで使用されているオペレーティングシステムでは、このようなアプリケーション毎の IP パケット制御方式は用意されておらず、アプリケーション毎の柔軟な IP パケット制御やプロトコルハンドリングが困難である。

特に、マルチホーム環境のエンドホストでは、アプリケーション毎にネットワークを切り替えるような制御は困難である。

そこで本研究では、このような問題に対して、アプリケーション毎に IP パケットの制御を可能にするシステムを提案する。本提案システムにより、エンドホストにおいて、ユーザポリシーと呼ぶユーザの一定の方針に従った IP パケット操作が可能となる。

Copyright © 2005 by KINOSHITA Minoru

本論文では、問題を明確にするために、マルチホーム環境のエンドホストを具体的事例として挙げる。この具体的事例から、エンドホストにおいてユーザポリシーに従った IP パケット制御について議論する。始めにユーザポリシーとエンドホストにおける IP パケット制御について述べる。そして、マルチホームに関する特徴を述べる。また、ユーザポリシーが持つ要素についても述べる。次に、エンドホストにおいて、ユーザポリシーに従った制御を行う場合に問題となる点について述べる。マルチホーム環境のエンドホストでの問題点は複数あり、これらの問題を既存の技術により、解決することが困難な原因について分析する。これら分析した問題となる項目と要求から、ユーザポリシーに従った制御を行うために必要な制御項目について述べる。これらの制御項目を満たすことにより、システムがユーザポリシーに従った制御が可能であることを示す。

また、本論文では、既存の手法による IP パケット制御モデルについてユーザポリシーに従った制御の可能性を検討する。検討した既存の手法による IP パケット制御モデルは、IP アドレスベースの制御モデルと IP パケットベースの制御のモデルである。IP アドレスベースは、経路表と拡張を施した経路表について検討を行う。パケットヘッダベースは、パケットフィルタとその他の関連ツールについて検討を行う。

次に、具体的事例による議論と既存技術の検討結果から、新たな解決手法を提案する。本論文では、ポートベースの IP パケット制御 (PISelect) とフルルールベースの IP パケット制御 (APOC) の 2 つの手法を提案した。2 つの提案手法は、設計思想が異なる。PISelect は、既存のルーティングモジュールを再利用することにより、後方互換性を保つように設計を行った。APOC では、PISelect よりもユーザーポリシーをより柔軟に従えるようにすることと、IP パケット制御を一ヶ所で行うことによってオペレーティングシステムを通して、統一的な IP パケット制御が行えることを重視して設計を行った。このため、両手法は、一方が他方の機能を完全包括するわけではない。提案手法の動作概要として、PISelect は、ポートテーブルを用いた IP パケット操作を行う。ポートテーブルとは、ポート番号とインターフェイスに付加した Alias アドレスの組み合わせである。PISelect ではポートテーブルからインターフェイスを選択し、ユーザポリシーに従った IP パケット操作が可能になる。また、APOC は、オペレーティングシステムから、経路表を取り除く。そして、APOC が経路表と同様の機能を提供し、PCB の情報を用いて IP パケットの制御を行う。APOC の導入により、ユーザポリシーに従った IP パケット操作が可能になる。

既存手法と提案手法について機能の比較を行った結果、提案手法では、既存手法では実現不可能か極めて不自然な実現しか可能でないようなパケット制御も容易に実現できることがわかった。ただし、APOC のように経路表を廃するようなアプローチでは後方互換性の問題が生ずる。終章では、このような問題についての解決策について議論を行う。