

Title	機能指向型ネットワークデザインの研究
Author(s)	千装, 俊幸
Citation	
Issue Date	2009-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/8139
Rights	
Description	Supervisor: 篠田陽一, 情報科学研究科, 修士

機能指向型ネットワークデザインの研究

千装 俊幸 (0710047)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2009 年 2 月 5 日

キーワード: LAN、スイッチ、LAN 運用管理技術、NETCONF、ネットワークセキュリティ、デザイン.

本論文は、「機能」を基底とした機能指向型ネットワークのデザインの提案を行い、評価を行ったものである。機能指向型ネットワークとは、ネットワークにおける「機能」を中心に据えたネットワークシステムのことである。従来型のネットワークデザインは、機能を装置単位で捉えており、柔軟性を欠くネットワークデザインを強いられてきた。本論文で提案する機能指向型ネットワークデザインでは、装置単位によらない継続的な機能の追加、選択、拡張を可能とする柔軟なネットワークデザインを実現する。

今日のネットワークには様々な要求に応える方法として、様々な機能が多く提案、開発されており、これら機能を実現する手段であるプロトコルや機構が存在する。理想的には、現在運用しているネットワークに、必要に応じて任意の機能を選択し導入できることが望ましい。しかしながら現状では、ある機能を追加したい場合、機能を搭載したネットワーク機器や MiddleBox という装置単位での機能導入が行われることが多い。このような装置単位での機能追加は、装置のネットワーク上の設置場所によって機能の適用範囲が制限され、柔軟性を欠くネットワークデザインが強いられてきた。機能追加が装置単位で行われる理由は、必要な機能を任意に採り入れ、拡張していくことができる機構がネットワークまたはネットワーク機器に準備されていないからである。本論文では、このような柔軟性を欠く現状のネットワークデザインに代わる機能指向型ネットワークデザインの提案を行う。

柔軟なネットワークデザインにを可能にする手法として、いくつかの先行研究やアプローチが存在しており、代表的な先行研究やアプローチとして、「高機能スイッチの導入」、「単機能アプライアンス機器の導入」、「ネットワーク機器制御層構築による手法」を取り上げる。しかしながらこれらはそれぞれ、「継続的な機能追加ができない」、「機器の設置場所に機能適用範囲が束縛される」、「既存のスイッチにかわる新しいスイッチを導入する必要がある」といった問題点が残存している。

本論文では先行研究やこれらアプローチの問題点を克服する、「継続的な機能追加」、「機器の設置場所によらない機能提供」、「既存ネットワーク資源の有効活用」を基本概念と

する「機能指向型ネットワークデザイン」によって、柔軟なネットワークデザインを実現する。装置単位によらない機能適用を可能とする機能指向ネットワークデザインは、任意の機能を任意の順に提供する論理ネットワークにより実現される。本論文では、そのような論理ネットワークを構築するプロトタイプとして Network Circuit Compiler(NCC)を試作した。NCC はネットワーク上の資源について記述されたコンフィグレーションファイルを読み込み、ネットワーク管理者から要望された機能を実現する論理ネットワークを構築する。

NCC は具体的には以下に挙げる 3 つの手法を用いて、任意の機能を任意の順に適用する論理ネットワークを構築する。その基本となる手法とは、「スイッチを VLAN により論理的に分割し、分割された論理グループ (VLAN) 同士をつなぐバイパス回路を構築」、「バイパス経路上にインライン配置する FunctionBox によってフレーム解釈や処理を行うプログラムによる機能の実現」、「タグ VLAN の機構を用いた FunctionBox のネットワーク全体での利用」の 3 つである。NCC を利用したネットワークへの機能追加を行い、ネットワーク管理者の意図した通りに機能が正しく提供されているかを、構成された論理ネットワークの確認と通信により評価した。また SmartBits によってスループット、レイテンシーの計測を行い、実用に耐えうる性能値を記録できることも確認した。

従来型のネットワークデザインでは、機能追加を装置単位で行うため、装置をネットワークのどこに設置するのかによって機能の適用範囲が制限されていたが、本論文で提案する機能指向型ネットワークデザインでは、「機能」の「設置場所」による適用制限を解消し、柔軟な機能適用を可能とするネットワークデザインを実現する。