

CROssconnect paTHthrough Operating System

原 崇徳, 本間 啓道

Takanori HARA, Yoshimichi HONMA

奈良工業高等専門学校 専攻科 電子情報工学専攻

Advanced Electronic and Information Engineering Course, National Institute of Technology, Nara College

Email: hara@info.nara-k.ac.jp

あらまし：遠隔地にある実際のネットワーク機器を用いて実習を行なう手法では、ネットワークの物理構成を変更できない。そこで、遠隔からケーブルを抜き差しするようにネットワークの物理構成を自由に変更できるシステムを開発し、エンジニア育成を支援する。

キーワード：リモートラボ、VPN 接続、VPN 装置、エンジニア育成

1. 研究背景

WEB が社会インフラの一部となりつつある中、情報システム基盤を支えるネットワークインフラの重要性は日々増加している。一方で、高まるネットワークインフラの需要に対して、インフラエンジニアのマンパワーが絶対的に不足している。そのためインフラエンジニアを育成することが早急の課題である。(1)

ネットワーク構築におけるインフラエンジニアの育成の手法はいくつかある。第1に、ラボで実際のネットワーク機器を用いて実習を行なう手法である。

大規模なネットワークを構築する実習を行う場合、利用者一人に対して多くのネットワーク機器が必要となる。第2に、リモートラボ(2)に代表されるような、遠隔地にある実際のネットワーク機器を用いて実習を行なう手法である。第1の手法とは異なり、利用者一人に対して相対的に少ないネットワーク機器で大規模のネットワークを構築できるが、ネットワークの物理構成を自由に変更することが出来ない。つまり、ネットワークを経由して、ルータやスイッチを操作し、ネットワークを構築する実習は、ネットワークの物理構成を変更できないという問題がある。そこで、遠隔からケーブルを抜き差しするようにネットワークの物理構成を自由に変更できるシステムである CROssconnect passTHrough Operating System(以下、CROTHOS)を開発し、エンジニア育成を支援することが本研究の目的となる。

2. CROTHOS

CROTHOS は、複数の VPN(Virtual Private Network) 装置のポート間を L2 レベルで VPN 接続し、Web ブラウザを介して遠隔からネットワークの物理構成を自由に変更するシステムである。図1は簡単な CROTHOS の概念図である。

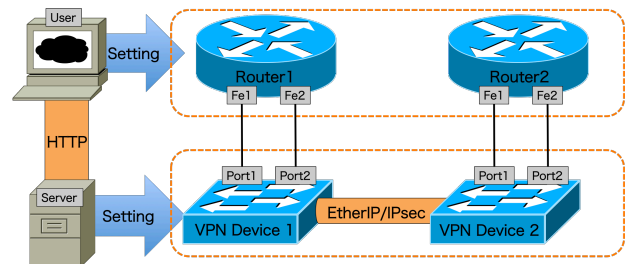


図1: CROTHOS の概念図

利用者は、WEB 画面から接続したいネットワーク機器のポートを選択し、WEB サーバにその情報を送信する。利用者から情報を受け取った WEB サーバは、その情報を元に、接続したいネットワーク機器のポートに接続されている VPN 装置の設定を行なう。そして VPN 装置のポート間を L2 レベルで VPN 接続する。つまり、VPN 装置に接続されているネットワーク機器のポートが接続される。

VPN 装置はネットワーク機器のポート間を接続するための補助的な役割を担っているため、利用者は、VPN 装置を認識することが出来ず、VPN 装置に接続されているネットワーク機器のポート間が接続しているように見える。CROTHOS を利用することで、WEB 画面からケーブルを抜き差しするようにネットワークの物理構成を自由に変更し、VPN 装置に接続されているネットワーク機器の設定を行うことが可能となる。

3. 実装

遠隔からネットワークの物理構成を自由に変更する CROTHOS を実装した。

CROTHOS の実装に利用したネットワーク機器を表1に示す。

CROTHOS を実装するために構築したネットワークを図2に示す。VPN 装置は IX2015(3)を使用している。

表 1: CROTHOS(プロトタイプ)の構成機器

| 機器 | 機器名 | 台数 |
|---------------|--------------|----|
| VPN Device | IX2015 | 2 |
| Router | Cisco-1812J | 2 |
| Switching HUB | Catalyst2940 | 1 |
| Web Server | | 1 |
| Client PC | | 1 |

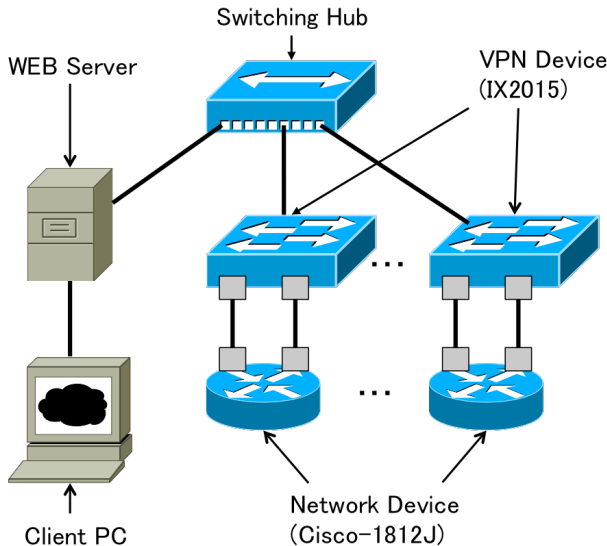


図 2: CROTHOS のネットワーク

図 2 に示したネットワークにおいて、VPN 装置を Switching HUB に追加、接続することで、大規模のネットワークを構築することが可能となる。WEB Server は VPN 装置の設定を行なう。WEB 画面(図 3)からネットワークの物理構成を変更することが出来る。利用者は WEB 画面から接続したいネットワーク機器のポートを自由に接続することができ、その結果を WEB 画面上から確認することが出来る。そして、VPN 装置に接続されているネットワーク機器の設定を行なうことができる。また、利用者は VPN 装置を認識できないため、確認できるネットワークは、任意のルータのポート間が直接接続されているように見える。この設定によって、利用者が遠隔から自由にネットワークを構築することを可能にする。

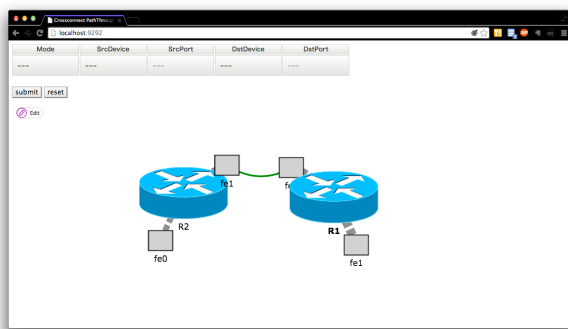


図 3: WEB 画面

4. 評価

WEB 画面からケーブルを抜き差しするようにネ

ットワークの物理構成を自由に変更し、そのネットワークを確認できる。そして、CDP⁽⁴⁾による隣接デバイスの確認と ping による疎通確認が得られた。CROTHOS がインフラエンジニア育成に有用かを今後検証していく予定である。現在実装した CROTHOS の問題点として、次のようなことが挙げられる。

CROTHOS のセッション管理:

現在の実装環境では、CROTHOS を 1 人のユーザに対して提供している。しかし、複数の利用者が同時に CROTHOS を利用するので、セッション管理が必須となる。

ネットワーク機器のリソース管理:

CROTHOS は多くの VPN 装置とネットワーク機器から構成することができる。そのような状況で、複数の利用者を想定すると、1 人の利用者に対して、どれだけネットワーク機器を利用させるのかというネットワーク機器のリソース管理について考える必要がある。

ネットワーク機器の設定:

CROTHOS は利用者がネットワーク機器の設定を行なう機能を提供している。仮に、利用者がネットワーク機器にパスワードを掛けた場合、どのような対策を行なうか考える必要がある。

5. まとめ

インターネットやイントラネットを經由して、ルータやスイッチを遠隔操作する既存のシステムはネットワークの物理構成を変更できない問題点がある。そこで、ユーザが遠隔からネットワークの物理構成を自由に変更することが出来るシステムである CROTHOS を実現し、インフラエンジニアの育成や支援に貢献を行なう。CROTHOS はネットワークの物理構成を自由に変更するだけでなく、セキュリティを確保しつつ、自由度が高く利便性に富んだネットワークの構築の実現に応用が可能である。

参考文献

- (1) 平成 25 年版情報通信白書 3 章 3 節
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/pdf/n3300000.pdf> (2015/2/11 閲覧)
- (2) 中川泰宏, 中村直人: “リモートラボを用いた遠隔型ネットワーク実践学習の試み”, 平成 19 年度工学・工業教育研究講演会 pp.684-685(2007)
- (3) UNIVERGE IX2015 - NEC -
http://jpn.nec.com/univerge/ix/download_IX2015_S.html (2015/2/11 閲覧)
- (4) Cisco Discovery Protocol Configuration Guide, Cisco IOS Release 15M&T
<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/cdp/configuration/15-mt/cdp-15-mt-book/nm-cdp-secure-cdp.htm> (2015/2/11 閲覧)