

ルータ設定実習環境の自動構築システムの開発

山崎 俊彦†

神屋 郁子‡

下川 俊彦‡

†九州産業大学大学院情報科学研究科情報科学専攻

‡九州産業大学情報科学部

1 はじめに

経路制御はインターネット技術の基礎である。経路制御について学ぶ方法の一つに、ルータ設定実習がある。ルータ設定実習の方法は色々ある。その一つは、実機を使用する方法である。しかし、複数の実機や、その設置場所も用意しなければならない。これらのことから環境を個人で整えるのは容易ではない。ルータ設定実習の他の方法として、仮想技術を利用した方法がある。仮想化ソフトウェアを利用することで機器の台数を削減できる。しかし、本来の目的であるルータ設定以前に、仮想化ソフトウェアの利用方法を学び、設定をしなければならない。このことから、ルータ設定の環境構築の手間が大きく、実用性が低い。本研究の目的は、ルータ設定実習の環境構築を自動化することである。

2 ルータ設定実習環境の自動構築システム

2.1 システム概要

本研究ではルータ設定実習環境の自動構築システムを開発した。このシステムを RCTS(Router Configuration Training System) と名付けた。本研究における実習環境とは、複数の仮想ルータと仮想ノード、仮想ネットワークから構成される実習用の環境である。RCTS では、仮想化技術を使って実習環境を作成する。利用者がネットワーク構成を選択後、そのネットワーク構成を元に RCTS が実習環境を作成する。

システムの利用方法は以下の通りである。1) 実習環境選択画面(図 1) から利用者がネットワーク構成を選択する。選択できるネットワーク構成は事前に RCTS に登録しておいたものである。2) RCTS で作成した実習環境上の仮想ルータを実習画面とコンソール画面(図 2) で設定することでルータ設定実習をする。設定には前述のコンソール画面を利用する。3) 実習環境上の仮想ルータと仮想ノードを利用して疎通確認をする。

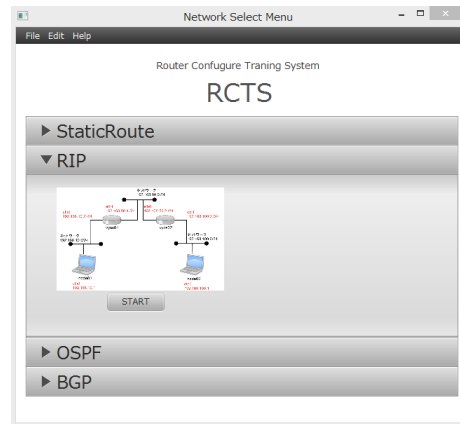


図 1: 実習環境選択画面

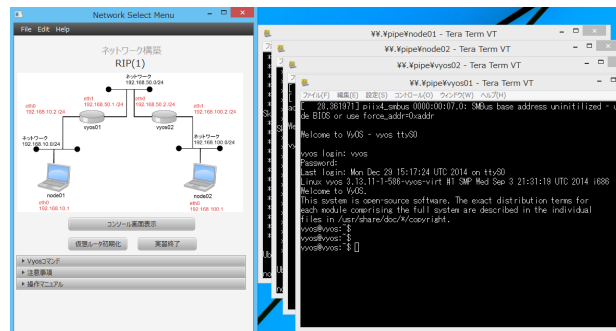


図 2: 実習画面とコンソール画面

2.2 システムの実装

システムの実装には、VirtualBox と TeraTerm[1] を利用した。RCTS では、VirtualBox を利用して実習環境に必要な仮想ルータと仮想ノードを準備する。TeraTerm を実習環境上の仮想ルータと仮想ノードのシリアルポートに接続し、コンソールからの操作を可能にしている。仮想ルータと仮想ノードをシリアル接続をするために名前付きパイプ [2] を利用した。コンソールからの操作を可能にすることで、仮想ルータに SSH 接続用の IP アドレスの割当てを不要とした。これにより、仮想ルータを実習用のネットワーク以外に接続する必要がなくなる。

RCTS で構築する実習環境の詳細は次の通りである。仮想ルータは、VyOS[3] をインストールした仮想計算機である。仮想ノードは、Ubuntu をインストールした仮想計算機である。VirtualBox の仮想ネットワーク機能を利

Development of Router Configuration Training Environment Construction System

†Toshihiko Yamasaki ‡Yuko Kamiya ‡Toshihiko Shimokawa

†Graduate School of Information Science, Kyushu Sangyo University Unified Graduate School

‡Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University

用して仮想ルータと仮想ノードを接続する。

3 評価と考察

3.1 評価内容

本研究で開発した RCTS と VirtualBox 単体で、実習環境を準備するときの作業工数と作業時間を比較した。作業工数とは、ネットワーク構築をするために必要な設定や作業の回数を指す。評価は、仮想ノード 2 台と仮想ルータ 2 台を利用した実習環境の準備を想定した場合の作業工数と作業時間を比較する。評価にあたり、VirtualBox 上に仮想ルータと仮想ノードを事前に用意した。用意した仮想ルータと仮想ノードには、名前付きパイプの設定のみしている。TeraTerm 側で名前付きパイプの設定はしていない。

3.2 評価項目と結果

表 1 と表 2 に評価項目と結果を示す。作業工数の計測にあたって、クリック又はダブルクリックを 1 回としてカウントした。また、文字列の入力又は Enter キーを押したら 1 回としてカウントした。カウント数や時間が記入されていない部分は、他の項目と同時に行うか、仮想ノードと仮想ルータに既に設定済みのため記入していない。

表 1 と表 2 の結果から実習環境の構築が完了するまでの合計工数の差だけで 44 回の違いがある。また、経路制御ができるまでの時間は、119 秒の差がでた。RCTS の方が実習環境を作る作業工数が少なく、用意する時間も短いということが分かった。

3.3 考察

RCTS の方が実習環境準備の作業工数と作業時間を短縮することができた。実習環境を早く準備できた理由は、二つあると考える。一つ目は、ネットワーク構成を選択するだけで VirtualBox 上の仮想ルータと仮想マシンのネットワークアダプター設定を一括で行えたからである。二つ目は、仮想ルータと仮想ノードを TeraTerm に接続するまでの設定を一括で行えたからである。これらのことから、実習環境を簡単に構築でき、作業時間と作業工数を短縮できたと考える。一方で VirtualBox 単体の場合、ネットワークアダプター設定や、TeraTerm 側で名前付きパイプの設定を最初からするため、作業工数が多く、作業時間も長くなった。

4 おわりに

本研究でルータ設定実習システム RCTS を開発した。RCTS は、メニューからネットワーク構成を選択するだ

表 1: 作業工数の比較結果

評価項目 \ 構築環境	RCTS	VirtualBox
ネットワークアダプター設定工数	2	30
仮想マシンにシリアル接続する工数	-	12
仮想マシンの起動工数	-	4
合計	2	46

(単位: 回)

表 2: 作業時間の比較結果

評価項目 \ 構築環境	RCTS	VirtualBox
ネットワークアダプター設定時間	25	92
仮想マシンにシリアル接続する時間	-	36
仮想マシンの起動時間	-	16
合計	25	144

(単位: 秒)

けで、実習環境を用意する。その後、実習環境上の仮想ルータと仮想ノードのコンソール画面を表示する。利用者はそのコンソール画面でルータ設定や疎通確認をすることができる。

実習環境を RCTS で作成した場合と VirtualBox で作成した場合の作業工数や作業時間を比較して評価を行った。評価結果から、RCTS の方が実習環境を早く作成できることができ、作業工数も少なかった。

今後の課題として、RCTS は利用者を対象とした評価をしていないため、利用者を対象とした評価を行う。具体的には、利用者に RCTS を利用してもらい、アンケート調査をする予定である。

参考文献

- [1] “Tera Term Open Source Project”, <http://ttssh2.sourceforge.jp/>, (参照 2015-12-29)
- [2] Daniel P. Bovet, Marco Cesati 著, 高橋浩和ほか訳, “詳解 Linux カーネル第 3 版”, オライリー・ジャパン (2007)
- [3] “VyOS jp”, http://vyos.net/wiki/Main_Page, (参照 2015-12-29)