

3H-7

ネットワーク機器遠隔実習システム (REPSYS) の開発

山口 広行[†] 松浦 幸成[†] 三浦 晃一郎[†] 小玉 成人[†] 林 剛[‡]

八戸工業大学 工学部 システム情報工学科[†]

1. はじめに

ネットワーク技術者には、通信規約（プロトコル）などのネットワーク技術に関する知識だけでなく、ネットワークの設計・構築・機器操作・維持管理といった実務能力も求められる。E-learning の普及により、知識の修得は時間や場所の制約を受けずに可能となってきたが、機器操作の習得は時間・場所・機材など多くの制約を受けるのが実情である。そこで、ネットワーク機器の操作実習を 24 時間どこからでも可能とする教育システム (REPSYS: REmote Practice SYStem of network devices) の開発を進めており、現在そのプロトタイプ[1]を公開・運用している。市販製品[2]でも同様のシステムは存在するが、コストが非常に高いため、本研究では低コストでシステムを構築することも目的の一つとしている。

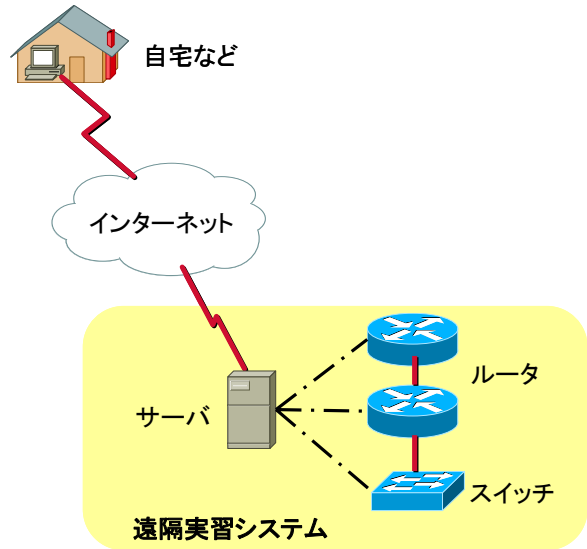


図 1. REPSYS の概念構成図

2. システム概要

遠隔実習システム REPSYS の概念構成図を図 1 に、今後の開発予定を含めた機能一覧を表 1 に示す。図 1 に示すように、本システムは、ルータやスイッチなどのネットワーク機器と、サーバから構成される。ネットワーク機器間をイーサネットケーブル等で接続することで実習環境を構築し、サーバと各ネットワーク機器をシリアルケーブルで接続することで実習環境へのアクセス手段を提供している。市販システムでは、サーバとネットワーク機器間に、リバース telnet を行うためのルータと専用のインタフェースカードを必要とするのに対し、本システムではサーバとネットワーク機器を直接シリアル接続することで低コスト化を実現している。

本システムのユーザは、学内 LAN やインターネットを介してサーバに接続することで、実習環境を利用することができる。

[†] H. Yamaguchi (yamaguchi@hi-tech.ac.jp),
Y. Matsuura, K. Miura, N. Kodama
Department of System and Information
Engineering, Hachinohe Institute of
Technology

[‡] T. Hayashi

表 1. REPSYS の機能一覧

機能名	備考
ユーザ認証機能	プロトタイプでは仮の ID を利用
実習機能	プロトタイプで実装済み
ユーザ支援機能	プロトタイプでは利用マニュアルと FAQ を実装
実習予約機能	開発予定
利用ログ機能	開発予定

3. REPSYS プロトタイプ

実際に運用を開始している REPSYS のプロトタイプと今後の開発予定を紹介する。なお本システムは、Java を利用して開発を行っている。

■ユーザ認証機能

REPSYS の本格運用では、各ユーザに発行した ID とパスワードをデータベースで管理する予定である。一方、プロトタイプでは、管理すべきユーザ情報量が少ないため、データベースではなく Tomcat のユーザ管理ファイル (tomcat-users.xml) を利用して、暫定的にユーザ管理を行うことにした。

このユーザ情報は、プロトタイプでは図 2 に示す実習ページへのログイン時のみ利用されるが、本格運用では実習時間の予約や利用ログ、

掲示板等でも利用する予定である。

■実習機能

プロトタイプにおいて、サーバ・クライアント間およびサーバ・ネットワーク機器間で通信を行うための「通信機能」と、実習時間を制限するための「時間制限機能」を、実習機能として開発した。

通信機能は、Communication API[3]を利用して、サーバ・ネットワーク機器間でシリアル通信を行うプログラムを開発した。サーバ・クライアント間では Socket API を利用して、TCP/IP 通信を行うプログラムを開発した。図 3 には、Java アプレットを用いて開発した、通信機能のユーザインタフェース（機器操作画面）を示す。

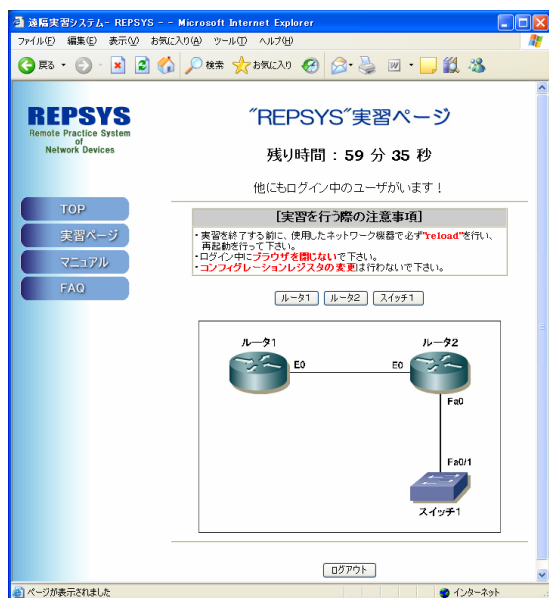


図 2. 実習ページ画面

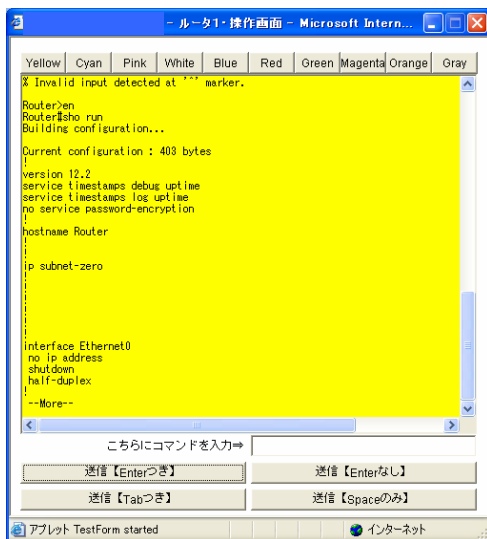


図 3. 機器操作画面

実習時間を制限する機能は、セッション管理を利用して開発した。図 2 に示すように、実習の残り時間は実習ページ上に表示され、制限時間を超えると自動的にセッション情報を破棄し、強制的にログアウトする仕組みを取り入れた。プロトタイプでは実習時間の予約機能を実装していないため、制限時間を 60 分固定としているが、本格運用では、利用者が予約した実習時間を制限時間とする予定である。

ユーザがネットワーク機器の設定を初期化せずにログアウトすると、次の利用者が実習できなくなる。そこで、遠隔から電源の ON/OFF 操作が行える装置を用いて、ネットワーク機器のリブートを可能にするプログラムを開発した。当面は、図 3 の機器操作画面にリブート用のボタンを配置する予定であるが、本格運用では実習の開始時刻にあわせて自動的にネットワーク機器をリブートする機能を追加する予定である。

■その他

上記機能に加え、プロトタイプではユーザ支援機能として利用マニュアルと FAQ を用意し、サーバ上に配置した。また、サーバをインターネット上で公開するため、セキュリティに関する各種対策も施した。

4. まとめ・今後の課題

現在開発を進めている、ネットワーク機器の操作実習に関する教育システム（REPSYS: REMote Practice SYStem of network devices）について紹介した。これまでのところ、サーバ、ネットワーク機器、シリアル通信用の拡張ボード、ケーブルなど、必要最低限のハードウェアコストでシステムを構築できた。また、運用中のプロトタイプで障害等も発生していない。

本格運用に向けて、今後データベースと連携したユーザ情報管理、実習時間予約、利用ログなどの機能を追加していく予定である。これらの機能追加によりシステムが大規模になるため、開発には J2EE などのサーバサイド技術を導入する計画である。

また、システム開発の側面だけでなく、教育システムとしてネットワーク技術者教育に与える効果についても、今後検証を行う予定である。

参考文献

- [1] <http://ymg.info.hi-tech.ac.jp/REPSYS/>
- [2] <http://www.netdevgroup.com/>
- [3] <http://java.sun.com/products/javacomm/>