

ネットワーク系実習 (情報工学実習Ⅱ) 教材の検証

情報技術科 江島 俊文 久保 雅俊 植木 崇雄

1 はじめに

平成 28 年度に実施した企業ニーズ調査を情報技術科内で検討した結果、UNIX のコマンドやネットワーク構築の授業にも注力すべきという結論に至った。

そこで、平成 29 年度には「卒業制作・研究」の授業科目と同時期に開講される「情報工学実習Ⅱ」(6 単位)において注力すべき部分を学ばせると同時に、卒業研究にすぐに活かせる共通的で実践的な作業を学生各人に示し、効率化を目指した。

本研究では「情報工学実習Ⅱ」において、前年度に制作した教材に加筆修正を加えたものを実際に授業で運用した結果を踏まえ、より良くするための検証を行う。

2 カリキュラムの構成

前年度検討したカリキュラムでは 3 段階にわけ、2 単位(32 時間)ごとに実施する予定であった。

第 1 段階 UNIX OS のインストールと UNIX コマンドを使ったサーバー周りのネットワークの確認

第 2 段階 仮想ルーターを使ったネットワーク間のデータ転送経路の設定及び確認

第 3 段階 デフォルトゲートウェイの冗長化

しかしながら、授業を始めてみると学生のネットワークに関する知識、UNIX に関する知識や操作が想定以上に不足していたことと、卒業研究のテーマ申請においてルーターを必要とするようなネットワーク構築を行う希望をした学生がいなかった為、当初の予定より第 1 段階の部分の教材を大幅に加筆し、ここに 4 単位を費やすことにした。その分第 3 段階の複雑なネットワーク構成についての授業は重要性の高いものだけとした。

2.1 UNIX OS のインストールと UNIX コマンドを使ったサーバー周りのネットワークの確認

2.1.1 Ubuntu™ のインストール

最初は、デスクトップ用途の UNIX OS である Ubuntu のインストールを行った。2 年生前期までに実習したサーバー系 UNIX OS CentOS™ との違いも挙げた。

2.1.2 Python™ の仮想環境の構築

ディープラーニングの学習を python で行うためには実行環境の構築が必要であり、Keras+Tensorflow とい

う組み合わせでの実現方法を提示した。更に短時間に学習できるスクリプトを用意し、MNIST を使った手書き数字認識を体験させた。

2.1.3 ソースファイルからのメイク

サーバーなどでセキュリティ強化の為にパッケージのバージョンアップが日々行われている。しかし、最新の研究や開発を行う為には、日々更新していてもバージョンが古く、それよりも更に新しいものが必要になる場合がある。

その場合は、プログラムの元となるソースファイルから動作するようになるまでのメイクと言う手続きをとる必要があり、実習では 3 通りの方法を使って適用した。

2.1.4 Docker™ による仮想環境

Docker は仮想環境を提供するソフトウェアであり、コンテナに載せるイメージを作成し動作させることで複数の OS を起動したかのように実行できる環境である。

このイメージは公式のサイトから Web サーバーなどの機能ごとに取得することもできるし、自分の目的に合わせてカスタマイズすることも可能である。

そこで、そのカスタマイズの方法や仮想ネットワークの設定を行うことで、卒業研究に必要な環境をこの中に生成したり、ネットワークのセグメント等の理解をより深めたりすることを目的として実習した。

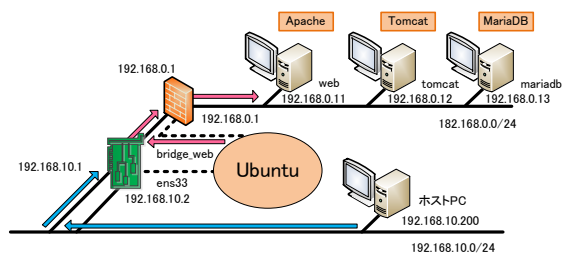


図 1 Docker™ 上でのネットワーク構成(Web 教材より抜粋)

2.2 仮想ルーターを使ったネットワーク間のデータ転送経路の設定及び確認

異なるネットワーク間でのデータ転送を行う。そのために仮想ルーターをインストールし、基本的な操作方法を学ばせた。次にルーティングの知識を学習し、各自が仮想ルーターを使ってスタティックルートを設定することで、ルーティングの仕組みを確認する。さらにダイナミックルーティングを設定することで、それぞれ

の特徴を学び、どちらを採用すべきかを判断できるようにした。

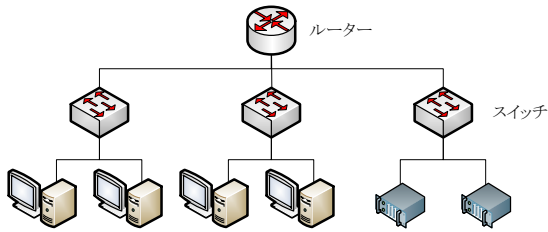


図2 第2段階の実習でのネットワーク構成

2.2.1 アドレス変換及びサーバーの公開

ネットワークの構成は内部ネットワークと外部ネットワークで構成されているため、仮想ルーターでアドレス変換の NATP を設定することで、利便性やセキュリティの対策を実感させた。内部ネットワークにサーバーを公開するためにポートフォワーディングを設定することで、内部ネットワーク上に構築した Web サーバーを外部ネットワークからアクセスすることが可能となることを確認した。

2.3 デフォルトゲートウェイの冗長化

複数台の仮想ルーターを使用したルーティングの設定方法を学習した後は、冗長性を考慮した仮想ルーターの VRRP を設定した。動作の確認方法は、マスタの仮想ルーターをダウンさせた場合に、スタンバイの仮想ルーターに自動的に切り替わることで、ネットワークに支障がないように通信できることを検証した。

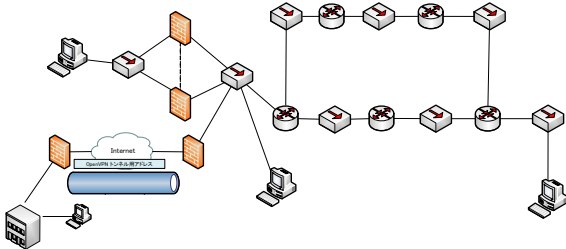


図3 第3段階の実習でのネットワーク構成

3 検討事項

3.1 卒業研究への反映

学生がこの授業内容を卒業研究にどの程度活かしたかについてまとめたところ次のようであった。

表1 学生の活用状況 (対象学生数は31名)

カリキュラムの事項	研究数	活用数
Ubuntu のインストール	2	2
Python の仮想環境の構築	5	1
ソースファイルからのメイク	0	0
Docker による仮想環境	1	1

「Python の仮想環境の構築」が研究数に比べ活用数が少ないことについて、OS を Windows 7 とした開発環境を構築した為であり、現状では最先端の AI 環境を整えなければ Ubuntu の選択が最適であるはずだが、そこまで学生が必要としていないことが想像できる。

「ソースファイルからのメイク」も最新の AI 環境を構築する上では必要になる場合があると考えて、実習内容に加えたが必要となった学生はいなかった。

なお、表 1 からは読み取れないが、今回 Web 系のアプリケーションを開発する学生のプログラムについて、ユーザー登録の機能においてメールアドレスを登録し、メールで本登録を促す仕組みを設けるものが複数あったことは、この授業における成果と言える。

3.2 シミュレーターソフトの開発延期

今年度の当初目標では、短大校生に理解しやすいネットワークシミュレーターソフトを開発し、第 2 段階からの活用を図る予定であった。

しかしながら、シミュレーターの機能の検討時に OSI 参照モデルの何層まで下がってシミュレートするかを考えると、全体像を見せる為には上層のみがシミュレートできればよく、その場合今回のように Docker や VMWare Workstation のような仮想環境上でも学生に体験させることができたので、今回は機能要件の検討のみに留めた。

4 実習環境

次の環境で実習を行った。

- ・ハードウェア PC/AT 互換機
- ・OS Windows7 Professional
- ・ソフトウェア VMware Workstation 10.0.7
- ゲスト OS Ubuntu 18.04 LTS
CentOS 7.5-1804

5 おわりに

卒業研究において本カリキュラムの学習成果を活用した数は決して多くないが、共通の要素スキルである情報の収集方法などは参考になったのではないかと感じている。また、本来の目的である学ばせたい知識については実習を通して習得させることができた。今後の課題は、今年度の結果を踏まえ活用数が増えるように本カリキュラムの内容を検討する。

6 参考文献

- (1) 株式会社ソキウス・ジャパン, 徹底攻略 Cisco CCENT/CCNA Routing & Switching 教科書 ICND1 編 100-105J [200-125JV] 3.0 対応, (2016), インプレス.