

IoT時代に資するユニケーシング開発手法の普及啓発に関する研究

(1) ユニケーシングシステムと情報科学教育

中村 和敬† 石山 雅三† 松浦 智之† 當仲 寛哲† 北口 善明‡ 森 祥寛‡ 大野 浩之‡

†ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所 ‡金沢大学 総合基盤メディアセンター

1 はじめに

近年のコンピュータとインターネット技術の発展に伴い、情報科学技術はこれまで以上にさまざまな分野で活用されている。このような変化にともない、情報科学技術に関する深い知見を持ち、これを日常の問題解決に活用できる人材の需要は増してきており、そのような要請に応える情報科学教育プログラムが求められている。

本プロジェクト「IoT時代に資するユニケーシング開発手法の普及啓発に関する研究プロジェクト」は、情報科学分野の専門教育を受けたことのない人々を対象とした、情報システム一般に関する教育プログラムを開発するプロジェクトである。IoTシステムからビッグデータシステムに至るさまざまな情報システムに触れる機会を提供し、受講者の情報システムに対する理解を深める事が目的である。

2 本教育プログラムの特色

情報システムを理解するために必要な知識は、適用分野ごとに異なる。例えば組み込み分野ではプロセッサやデバイスの、よりハードウェアに近い層での知識を求められる。一方でWebサービスやビッグデータ処理等の分野では、OSやミドルウェアのAPIやネットワーク等のソフトウェア階層の知識を求められる。このような事情のために、現在情報システムを開発する際には、それぞれの適用分野毎に異なるOSやプログラム言語を使用する必要がある。

一方で、このような違いは、開発する製品や、それぞれのOSや言語の機能の変化に伴って変化するものであり、必ずしも固定的なものではない。例えば、近年開発が盛んなIoT関連の製品では、先に挙げたハードウェアに近い層の知識と、ソフトウェア階層の知識の両方を求められる。また、Linux OSはかつては主にサーバ、ワークステーションで利用されて来たが、近年では組み込み分野での開発でも用いられている。

そこで本教育プログラムでは、教材としてLinuxお

よびシェルスクリプトを使用して開発した情報システムを取りあげ、受講者にさまざまな情報システムに触れる機会を提供する。異なる適用分野の製品であっても、同じOSと開発言語を使用することで、授業を理解するために必要な前提知識を減らすことが出来、それぞれの情報システムの実装上の特徴や情報科学的側面に焦点を当てた教育が可能となった。実行環境としては、一般的なサーバとRaspberry Piを用いる。教材となる情報システムの開発手法としてはユニケーシング開発手法[1]を用いる。当該手法はUNIX哲学に影響を受けた、シェルスクリプトによる開発手法である。シェルを通じて、UNIX標準コマンドと、usp Tukubaiコマンドを使用する。

3 本教育プログラムの構成

本教育プログラムの構成は以下のとおりである。

- 1, UNIXとコマンドラインインターフェース
- 2, UNIXコマンドで操作するハードウェア
- 3, UNIXコマンドで操作するネットワーク環境
- 4, UNIXコマンドとシェルスクリプト

以上の構成に基づく講義を、金沢大学における学部3年生向けの講義として2015年10月より開始しており、以下に詳細を記す。

3.1 UNIXとコマンドラインインターフェース

今回の講義の受講者は、情報科学分野の専門教育を受けていない学部の学生である。そのため、まずRaspberry Piを教材として、UNIXとCUIについて理解を得る事から始めた。

CUIを通じた操作 Raspberry Piには標準でGUIが搭載されているため、既存PCになじみのある受講者であれば操作と情報システム内部の変化を理解することができる。講義では、受講者に、ターミナルを通しての操作結果を、GUIを通じて確認させることで、理解の助けとした。題材としてはファイル操作をとりあげ、ターミナルを通じてのファイルの作成や削除が、GUI上での表示の変化をもたらすことを確認し、CUIを通じた操作を解説した。

A Deployment of Uniceg Software Development Method for IoT Generations (1) Uniceg System and Education on Information Sciences, †NAKAMURA Kazutaka †ISHIYAMA Masami †MATSUURA Tomoyuki †TOUNAKA Nobuaki †KITAGUCHI Yoshiaki †MORI Yoshihiro †OHNO Hiroyuki, †Universal Shell Programming Laboratory Ltd. ‡Informational Media Center, Kanazawa University

ネットワークを通じた操作 また、Raspberry Pi には `ssh` も標準で搭載されている。これを利用して、ネットワークを通じて `ssh` 経由でログインし、ターミナルを通して同様の操作を行なう事が可能である事を解説した。

3.2 UNIX コマンドで操作するハードウェア

次に、CUI からハードウェアを操作する流れを体験させ、ハードウェア制御手法を解説した。

Raspberry Pi には GPIO (汎用 I/O ポート) が用意されている。Wiring Pi [2] ライブラリはユーザ空間からこれらのポートを操作する機能を提供するが、同ライブラリに同梱の `gpio` という GPIO を操作するコマンドを用いる事で、ユーザ空間からの GPIO ポートの操作を、シェルスクリプトで行なうことを可能にする。講義では `gpio` コマンドを使用し、シェルスクリプトを用いてデジタル入出力 (LED の点灯やスイッチの操作) を体験させ、ハードウェアの操作について解説した。

3.3 UNIX コマンドで操作するネットワーク環境

続いて、CUI からネットワークを操作する流れを体験させ、ネットワークを通じた連携の手法を解説した。

今回 Twitter の API を利用するツール `kotoriotoko` [3] を用意した。このツールはシェルスクリプトであり、twitter へのつぶやき、つぶやきの検索など twitter クライアントとしての一通りの機能を持つ。シェルスクリプトであるため、他の UNIX コマンドとの連携は容易である。講義では、上述の `gpio` コマンドと連携させ、受講者に「ボタンを押すとメッセージをツイートする」、「特定の条件を満たすツイートが行われた場合に LED を点灯させる」といったことを体験させた。

3.4 UNIX コマンドとシェルスクリプト

最後に、ここまでの流れを踏まえてデータ処理を行なう情報システムについて解説した。`kotoriotoko` を利用して取得した tweet データをさまざまな角度から分析を行ない、データ分析システムの仕組みについて学ぶ。

データの整理 まず、データの整理の必要性を説明した。`kotoriotoko` を用いて取得されるデータは JSON 形式のデータであり、またさまざまな性質のデータがひとまとめに格納されている。講義ではまず、もとの JSON 形式のデータの内容について解説し、そのままでは分析が難しい事を示した。その上でこれをどのように変換し、整理するかを実演した。

データの分析 続いて、前段階で整理を行なったデータについて、さまざまな分析を行った。シェルスクリプトでは、パイプを用いたプログラミングにより、デー

タ件数の数え上げや、並べ替え等の処理を、結果を確認しながら段階をおってデータに適用してゆく事が可能である。この各段階でそれぞれの処理の入出力を確認しながら、それぞれの処理がどのように実装されているかを簡単に説明し、個々のアルゴリズムに対する理解と、それらを組み合わせて具体的な処理を行なう方法を解説した。

発展的な話題 最後に発展的な話題として、Web インターフェースの開発や、大量のデータを処理する場合の注意点を解説した。

4 今後の展開と課題

筆者らは、来年度以降も同講義を継続するとともに、大学コンソーシアム石川を通じた講義を開講し、講義内容、形態の改善を図って行く予定である。

また、現在の課題として、教育プログラムの効果をどのように測るかという問題がある。これについては、ルーブリックを用いた形成的評価を取入れる等、教育工学的な知見を用いて、並行して解決してゆく予定である。

また、情報処理学会は、情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07 [4] を策定し、公開している。本教育プログラムは、受講者にさまざまな情報システムに触れる機会を提供し、その背後にある単一の原理への興味と理解を促すことが目的である。このことから、J07 のコンピュータ科学領域 (J07-CS) の視点を参考にしたいと考えている。

参考文献

- [1] 中村和敬, 當仲寛哲. Unix シェルスクリプトによる企業システム構築. 情報処理学会第 77 回全国大会, 2A-01, 2015.
- [2] Wiring Pi - GPIO Interface library for the Raspberry Pi. <http://wiringpi.com/> (2016 年 1 月 7 日閲覧).
- [3] 秘密組織シェルショッカー日本支部. シェルスクリプト製 Twitter 怪人「恐怖! 小鳥男」. <https://github.com/ShellShoccar-jpn/kotoriotoko> (2016 年 1 月 7 日閲覧).
- [4] 情報処理学会情報処理教育委員会 J07 プロジェクト連絡委員会編. 情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07, 最終更新日: 2010 年 6 月 11 日. <https://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J07/J0720090407.html> (2016 年 1 月 7 日閲覧).