

高専生向けプログラミング教材の研究

－ 通信技術習得の基盤を作る －

Programming teaching materials for students of National Institute of Technology
－ To learn the foundation of communication technology －

河村 碧生

指導教員 田中 晶, 小嶋 徹也, 松崎 頼人

東京工業高等専門学校 情報工学科 情報通信研究室 (田中研)

キーワード: Python, プログラミング教材, Raspberry PI, ネットワーキング, 構文解析

1. はじめに

高専の新入生の中にはプログラミングの経験が少ない学生もあり, 授業で面白さを感じる前に苦手意識を持つ懸念がある. そこで本研究では, 基礎編と応用編の二編構成で徐々にプログラミングに慣れてもらうとともに, ネットワーキング技術習得の基盤を形成できる教材の設計を目標とする.

情報通信研究室(田中研)の昨年度の研究[1][2]で, Python を使い, 基礎編は充実した教材が完成している. 応用編では機械学習や Raspberry PI についての導入が作成されている. 当研究室では, Raspberry PI を使った小学生向けの高級言語の教材を設計し市内で出前授業もさせて頂いており[4], 入門者でも適切なガイドによって十分 Raspberry PI を扱えると思われる. そこで今年度は, 学習者が回答したプログラムの正解・不正解の判定の方法を改良し, 応用編に受信信号強度 (Received Signal Strength Indicator, 以下 RSSI) やタグ技術を用いたネットワークングプログラムを追加する.

2. プログラミング教材の構成

2.1 基礎編

基礎編では, 文字出力, 四則演算, ループ(for, while), 条件分岐, 関数の学習を取り扱う. プログラミングに慣れ, 興味を持ってもらうことが目的であるため, 上記 5 つの分野について, 学生はプロ

グラムの例を写して実行する. 見やすさのために説明文は少なくし, ある種の構文解析も用いて, 柔軟な正誤判定ができるように改良する.

2.2 応用編

基礎編で扱った内容をもとに条件を提示し, 自主的に考えてプログラムを書くような課題を設定する. Raspberry PI を使用したモーター制御やタッチパネルの課題も実装されている. 今年度は, ここに RSSI 等を用いるある種のタグを設計してネットワークング用プログラムを追加する.

3. 本教材(基礎編)の特徴

説明の文章やサンプルプログラムが多いと, 読むこと自体に抵抗を持ち意欲を失くしてしまう学生がいる. 基礎編はプログラミングの経験がない学生向けであり, 難しい詳細に触れる必要までは無いため, 一昨年度の研究[3]の UI をもとにし説明文を極力簡潔にしてサンプルプログラムを大きく表示させて, 視覚的にもわかりやすくなるようにしている. また, 説明と併せて演習問題として, 実際にプログラムを書く欄と実行結果を表示させる欄を設け, 適宜説明を参照しながら問題に取り組めるようにしている. さらに問題で書いたプログラムを実行させると, 解説や注意すべきポイントなどが入力された解答に応じて表示されるように実装している (図 1[1]参照).

4. 先行研究からの改善

先行研究では入力したプログラムを直接文字列比較することで正誤判定をしている。その際に、判定部分のプログラムを何通りも書き、これらを学習者に提示して違いや共通性を把握してもらうとともに、イレギュラーなコードにも対応できるようにしている。これでは、より複雑なプログラムを扱うにつれて判定部分におけるプログラムの行数が多くなってしまい、ソースコードの可読性が下がってしまう。そこで、入力されたプログラムを取得してコードの記述のしかたの違いを取り除き、さらに、たまたまの一致を回避するだけでなくアドバイスもおこなえるような構文解析を行う。

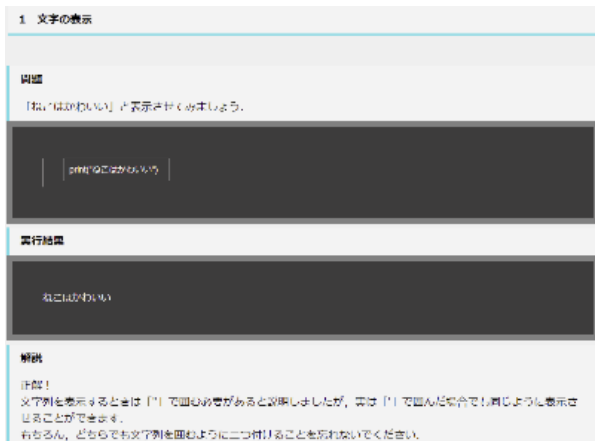


図1 教材（基礎編）[1]の抜粋

応用編では、Raspberry PI を使った端末間の距離を推定するタグを設計し、タグ間ネットワークが容易に行えるようなプログラミング教材を設計する（図2参照）。自分でRaspberry PI の位置を動かしながら経路探索を行うので、視覚的にも学べる教材となる。経路探索のアルゴリズムにはダイクストラ法などを用いる予定である。

5. まとめ

現時点では、先行研究の動作確認を行い、今後の方針を決めた。方針決定に伴い、先行研究のプログラムの確認、修正とRSSIの技術についての調査を進めている。RSSIを用いたネットワークについては、Raspberry PI 上でRSSIを用いて端末相

互の位置関係を取得して、その値をWebアプリケーションで取り扱えるようにすることになる。まずは、Raspberry PI 上でRSSIを用いて端末相互の位置関係を取得できるよう設計を進めている。また、構文解析についてはコードの記述のしかたの違いを取り除くために、入力されたプログラムからスペースを取り除く処理を教材に取り入れ、算術演算において四則演算のルールに基づいた正誤判定を行う処理やテストデータを用いた判定を実装する予定である。

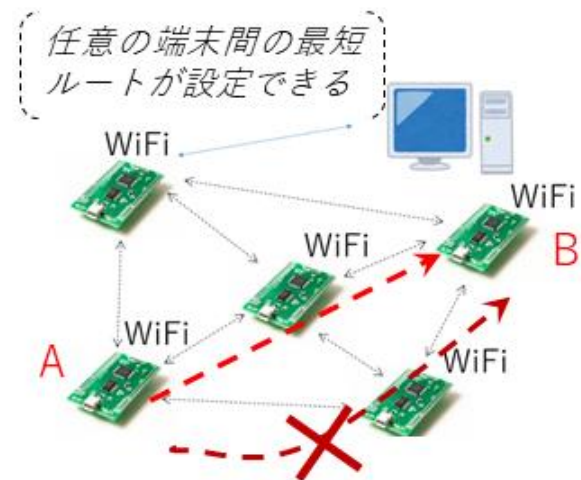


図2 RSSIを用いたネットワークング

参考文献

- [1] 池田凜音, 高専新入生向けのプログラミング教材の研究, 東京高専情報工学科 2020 年度卒業論文, 2021.2
- [2] 小泉夏椰, 高専新入生向けのプログラミング教材の研究, 東京高専情報工学科 2020 年度卒業論文, 2021.2
- [3] 木下和渡, 学習体験に基づく Python による小学生向けプログラミング教材の研究, 東京高専情報工学科 2019 年度卒業論文, 2020.2
- [4] 池田凜音, 石田一翔, 大越朱花, 久保夏葵, 谷崎栄俊, “プログラミングを学ぶ学生自身が主体となる「小学生向けプログラミング実習講座」,” 第12回大学コンソーシアム八王子学生発表会, T212, Dec. 2020. https://gakuen-hachioji.jp/wp-content/themes/cuh/images/presentation-pdf/2020/2020_T212.pdf