

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」 ～しりとりプログラムを作ろう！～

Programming practice education for elementary school by computer programming students — Let's program Word Chain Game! —

東京工業高等専門学校 令和元～2 年度社会実装プロジェクト J3 / 4 班
池田 凜音¹⁾, 石田 一翔¹⁾, 大越 朱花¹⁾, 久保 夏葵²⁾, 谷崎 栄俊¹⁾
指導教員 田中 晶¹⁾

- 1) 東京工業高等専門学校 情報工学科 情報通信研究室
- 2) 東京工業高等専門学校 情報工学科 制御情報研究室

キーワード：小学生向けプログラミング教材, Python, 音声認識, 音声対話, 形態解析

1. はじめに

文科省新学習指導要領により、R2 年度から小学校, 3 年度から中学, 4 年度から高校で, プログラミング学習が導入される。東京高専情報通信研究室(田中研)では、八王子市小学校科学教育センターが毎年開催している小学生向け体験講座で, H24 年度からインターネット・プログラミングの講座を担当させて頂いており[1], 出張授業, 町田市小学校教員研修等も行ってきた。これらに基づく改善も踏まえ、当校 4 年から 5 年にかけての社会実装プロジェクトにおいて、小学生がしりとりゲームを通してわかりやすくかつ楽しみながらプログラミングを学べる教材を Raspberry Pi を用いて設計し小学生に向け講座を実施した。リーダは置かず全員フラットなグループワークで取り組んだ。

2. プログラミング教材の目的と概要

設計した教材「しりとりシステム」は、プログラムの流れや簡単な関数の理解を深めつつ、Raspberry Pi で設計した教材を使って本物のプログラミングへの興味を惹くことを目的とし、なじみやすいよう穴埋め形式で Python のプログラムを完成させる要素を組み入れている。Raspberry Pi のプログラムを小学生が完成し、図 1 のように小学

生と Raspberry Pi, 或いは, Raspberry Pi 同士でしりとりをする。講座実施でフィードバックを受け、設計した教材の評価に基づき改良をここなった。誰にでも入手できる機材で実施できる教材であり、今後のプログラミング教育普及にもつながる。

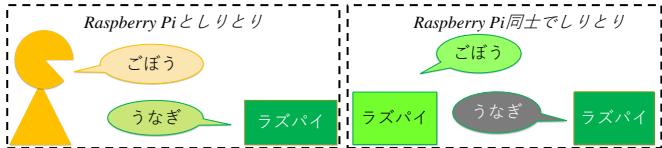


図 1 Raspberry Pi でしりとり

3. 教材システム

3.1 設計の方針

スクラッチ(Scratch)などのビジュアルプログラミングを用いて小学校にプログラミング教育が導入される方針は 10 年以上前から示されていて、既に小学生向けに多数の教材が販売され、市中には教室も多く開かれている。そこで我々は、自分達自身が情報工学科でプログラミングを学んでいる強みを活かし、小学生の頃から本物のプログラミング言語に興味をもって触れてもらい、高級言語でできることを直接体感する教材を設計した

3.2 システムの構成

(1) 音声認識：オープンソースの音声認識エンジン Julius [2] を使用した。Raspberry Pi に USB マイク

を接続、マイクの音声入力部と Julius の認識部を設計した。認識精度向上のため独自の辞書データファイル（認識する単語一覧）を作成し、Julius 用データ変換した。マイクに話しかけるとこのデータを使い認識した単語がターミナル表示される。

- (2) 音声出力：入力された日本語テキストに基づき日本語音声を合成する Open Jtalk [3]を使用し、聞き取りやすい声の MMDagend [4]を追加実装して、音声出力部を設計した。しりとりでは同一の語を再利用しないため、音声データのキャッシュ消去シェルスクリプトを作成しコマンドラインで入力された日本語は、再生された後に消去している。
- (3) 辞書の拡充等：形態素解析エンジン MeCab [5]を使用し辞書データを増やした。物語や文章データを解析させて名詞を抽出して辞書に加えた結果、ひらがな単語が各 3 個ずつだったのに対し数百倍に増えた。タイムオーバーも入れた。装置の接続設定方法も含む教員用指導書、受講者用ガイドラインやスライド等授業で用いる資料も完備した。小学生にもわかりやすい簡単な言葉を使って書いたり、カラフルな色を意識した。文字出力や、分岐などの Python の基礎も盛り込まれている。

3.3 設計した教材を使った実習

Raspberry Pi がしりとりで話す単語辞書には濁音・半濁音を含む五十音で始まる単語が入っている。小学生一人一人が辞書に単語を書き足し、Raspberry Pi の語彙を増やしてしりとりに勝ちやくするとともにしりとりプログラムを完成する。

4. プログラミング講座の実施

R2 年 2 月 19 日に八王子市立恩方第二小学校で講座を実施した。卒業研究生による Python 理解実習[6]に続き、①小学生は Raspberry Pi を使って 3.3 節のようにしりとりプログラムを完成、② Raspberry Pi としりとりを行った。二人に一セットの “Raspberry Pi + ディスプレイ + キーボード + マウス + マイク + スピーカ” を用い、小学生がマイクに単語をしゃべると Raspberry Pi から応答が返る。これを繰り返して時間オーバーしたり「ん」で終わる単語を答えた側が負けである。設計したシステム

やディスプレイ表示例を図 2 に示す。③フィードバックアンケートでは 4 段階評価でほぼ 100 ポイントのポジティブな結果を得られ、プログラムに対して興味を持ってもらえたコメントが多かった。

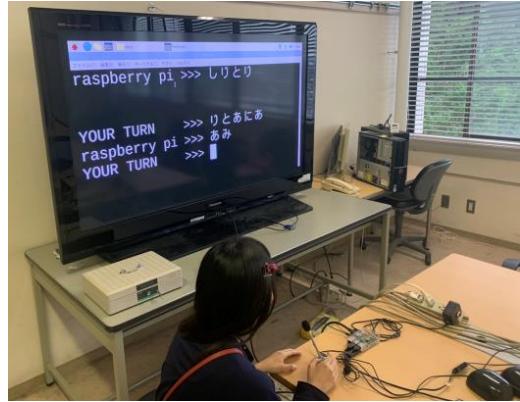


図 2 設計したシステムとのしりとりの様子

5. まとめ

小学生が実用プログラミング Python を学ぶ教材の設計と講座の実施について述べた。小学校教員向け Python の導入用指導書や小学生学生向けガイドも備えている。今後は、八王子市小学校科学教育センター講座での使用も目指している。

謝辞

本システムのフィードバックに快くご協力頂きました、八王子市立恩方第二小学校の先生方並びに関係者の皆様に深謝致します。

参考文献

- [1] 田中晶, “小学生に向けたインターネット・プログラミング導入講座,” 信学技報 (教育工学), vol. 118, no. 294, ET2018-55, pp. 13-18, Nov. 2018.
- [2] <https://www.pc-koubou.jp/magazine/19743> (2020. 10.2 last access)
- [3] http://jellyware.jp/kurage/raspi/raspi_speech_synthesis.html (2020. 10.2 last access)
- [4] <http://www.mmdagent.jp/> (2020. 10.2 last access)
- [5] <https://taku910.github.io/mecab/#parse> (2020. 10.2 last access)
- [6] 木下和渡, “学習体験に基づく Python による小学生プログラム教材の研究,” , R 元年度東京高専情報工学科卒論, Mar. 2020.