

共有メモリでつながる AI を用いたオンライン教材フレームワークの研究

Research on online teaching framework using AI connected through shared memory

田井 葵

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

キーワード：プログラミング教材, マルチホップネットワーク, サーバ, FPGA, 生成 AI

1. はじめに

高専では、プログラミングについて学ぶことのできるカリキュラムが組まれている。しかし、プログラミング未経験の学生は授業についていけずプログラミングの面白さを感じる前に苦手意識を持ってしまい、学習意欲が減少してしまう懸念がある。そこで本研究では、社会実装で作成した小学生向けプログラミング教材や過年度の卒研を参考に高専生向けのプログラミング教材を作成しサーバ上に置くことでどこからでも学習をできるようにする。また、教材の研究に加え本研究室では災害時などに通信が十分に行えない際に有用であるマルチホップネットワークの研究を実施している。このマルチホップネットワークについても教材で扱い、サーバ上の教材が実端末ネットワークであるマルチホップネットワークと連携動作するように設計する。

2. 実装されている教材

2. 1 教材についての解説

情報通信研究室(田中研)過去卒研[1]の基礎編では、「変数」「文字出力」「四則演算」「ループ」「条件分岐」「配列」などプログラミングの基礎に関する問題が設計されている。

応用編では、「関数」「機械学習、モータ制御などの発展問題」「マルチホップネットワーク」など情報通信技術に関する問題が設計されている。

画面のレイアウトは図 1, 図 2, 図 3 のようになっている。図 1 の画面では学習者が学習したい分野を選択できるようになっている。図 2 の画面では、図 1 の画面で選択した分野の簡単な解説となっている。図 3 の画面では図 2 の画面での説明をもとに実際にプログラミングを行い問題を解く

ページとなっている。

教材はコーディングの画面を穴埋め方式で提示し、自習者がプログラムを書き込んだ後、実行するボタンをクリックすることで実行結果を表示する形式になっている。また、プログラムの理解をさらに深めるために問題ごとに解説を挟み内容を一つずつ理解できるようになっている。



図 1 教材トップページ

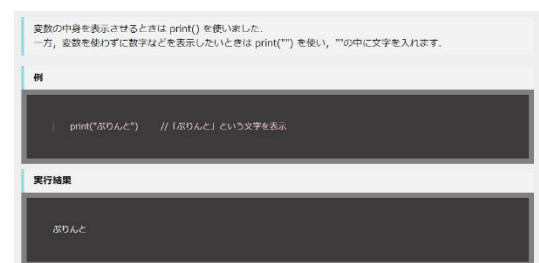


図 2 教材解説部分



図 3 プログラムを書き込む問題部分

2. 2 八王子市小学校科学教育センター講座の教材

これまでに田中研で設計された小学生講座用のインターネット・プログラミング教材[2][3]は、田中研社会実装の教材とも連動するように改良され[4]、インターネットについて学び自分のウェブページを作れるように設計されている(図 4)。学習者がそれぞれ「好きな食べ物」や「好きな季節」などを html で編集しサーバ上にアップロードすることで自分オリジナルの自己紹介ページを作成できるようになっている。また、ページ内の 3D モデルを誰かが動かすとほかの人の画面でも動くように設計されている。さらに、自己紹介ページ作成者のオリジナル問題を作成しよりオリジナリティを出せるよう設計されている。



図 4 自己紹介ページ

3. 今年度実施する内容

3. 1 ICT を用いた教材

今年度は昨年教材に加えハードウェア設計を伴う FPGA のマルチホップネットワークについての課題を追加する(図 5)。FPGA ネットワークは共有メモリ上に他のネットワークからのデータが置けるため、本教材も様々なネットワークからの情報を扱えるようになる。今年度作成した教材はサーバ上に置くため、作成したプログラムが FPGA や周辺端末やサーバと接続し動作させるところまで実習で確認できる仕組みにする。また、学習者が作成したいプログラムが AI を用いて作成されるようにする。学習者がキーワードを打つとその内容に沿ったプログラムが自動生成されるだけでなく、プログラム本体に、AI 生成したソースをどのように組み込むか、が、容易に理解できる教材にする。PC、RaspberryPi を無線通信でサーバ上の教材と接続する予定である。教材をサーバに乗せる際には教材としての表示となるよう工夫した。また、今までは RaspberryPi を有線接続でしか使用することができなかったが PC から操作できるようになったので今

後は、モバイル SINET[5]によりサーバ接続する。



図 5 追加課題 構成図

4. まとめ・今後の展望

現時点では、先行研究の動作確認、昨年度の Github の移行、今後の方針を決め、八王子市小学校科学教育センターと本校公開講座の際に行うインターネット・プログラミング、加算器の講座の教材設定など行った。今後は、インターネット上の教材から FPGA や RaspberryPi などのハードウェアを動かせるようにサーバ、ハードウェア間で通信接続を行い、実際に動かせるという体験を通して学べる教材にしていきたい。また、学習者が日本語でキーワードを入力するとプログラミングのサポート(そこで動作可能なコード例が出る等)がされるような AI の導入を行う。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 22K02905 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1]森下大輝, 高専新入生向けプログラミング教材の研究, 東京高専情報 R4 年度卒論, 2022.
- [2]東京高専, https://www.tokyo-ct.ac.jp/news/20220929_01/(2023.6 access)
- [3]田中晶, 他 8 名, 八王子市小学校科学教育センター「インターネット講座」の実施, 東京高専研究報告書, 第 46(2)号, pp.66-74, Mar. 2015.
- [4]中村悠哉, 他 7 名, 第 28 回 電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会, p.51, Mar. 2023. <https://www.ieice.org/tokyo/gakusei/activity/kenkyuu-happyoukai/happyou-ronbun/28/pdf/54.pdf> (2023.6 access)
- [5]モバイル SINET 実証実験, ”国立情報学研究所, <https://www.sinet.ad.jp/wadci>