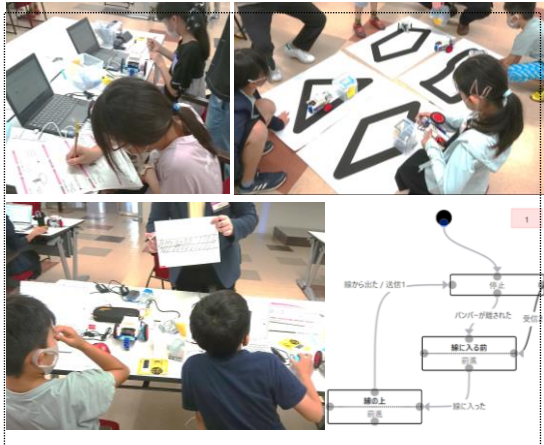


令和3(2021)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
 実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 21HT0105

プログラム名： お絵かき de プログラミング —システム開発の裏側、おしえちゃいます—



所属 研究 機関	名称	信州大学
	機関の長 職・氏名	学長・ 中村 宗一郎
実施 代表者	部局	学術研究院工学系
	職	教授
	氏名	香山 瑞恵

開催日	2021 年 7月31日(土)
実施場所	信州大学工学部(信州大学国際科学イノベーションセンター1F・受付) (信州大学国際科学イノベーションセンター2F・実施) 住所: 〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1
受講対象者	小学5・6年生
参加者数	20名
交付申請書に記載した募集人数	20名

プログラムの目的

本プログラムの目的は、小学生に最先端のシステム開発方法論(モデル駆動開発方法論)を紹介し、プログラミング的思考を体験的に学習する機会の提供である。ここでは、プログラムを書かずにロボットを動作させるプログラムを生成する活動を通して、対象の抽象化や設計といった上流開発工程の重要性に気付かせる。プログラミング学習では特定のプログラミング言語理解が中心となりがちである。プログラム作成において最も重要なのは、なにをどのようにするのか/やらせるのかを考えること(プログラミング的思考)である。本申請では、この点を科研成果である UML プログラミング環境(香山・小形・永井:JSiSE, 36(2):118-130 2019.)を用いながら、体験的に学習する機会を設けた。

プログラムの実施の概要

1. 実施方法の工夫

- ・講義では、原理を直感的に捉えられるように、動画やイラストを多用した教材を用いた。
- ・実習①・②・③では、課題に応じた語彙をブロックとして用意し、それらのブロックを配置することでモデル図が作成できる独自エディタ(科研成果)を用いた。
- ・受講生と年齢の近い実施協力者(大学院生・学部4年生)を配置すると共に、実施協力者には受講生の学習活動へ積極的に介入させることで、短時間での効率的な理解促進を意識した。
- ・受講対象を小学生5・6年生に限定し、小学校段階の学習に沿った内容で構成した。
- ・実習①・②は個人実習を中心とし、各自の理解の進度にあわせて実習できるようにした。
- ・実習③は、希望に応じてペア実習・グループ実習とし、他者の考えやアイデアも参考にしつつ、より複雑な課題にチャレンジできるようにした。
- ・実習で利用するロボットは受講生に持ち帰らせ、自宅等での継続学習に役立ててもらった。

2. 当日のプログラム

- 09:30 - 10:00 受付(国際科学イノベーションセンター1F)
- 10:00 - 10:15 開講式(あいさつ, オリエンテーション, 科研費の説明)
- 10:15 - 10:45 講義①「コトづくりの基礎:ソフトウェア工学」
- 10:45 - 11:15 実習①「〇とーによるロボットカーの動きを“お絵描き”」
- 11:15 - 12:00 実習②「ロボットカーの動作をプログラミング」
- 12:00 - 13:00 昼食
- 13:00 - 13:30 講義②「協調動作のモデリング」
- 13:30 - 14:00 実習③「ロボットカーの協調動作をプログラミング」
- 14:00 - 14:15 休憩(おやつタイム)
- 14:15 - 14:45 実習④「プログラミング発表会」
- 14:45 - 15:30 講義③「“お絵描き”とプログラム;モデル駆動開発」・振り返り
- 15:30 - 16:00 修了式(活動のまとめ, 未来博士号の授与, アンケート記入, あいさつ)
- 16:00 終了・解散(国際科学イノベーションセンター1F)

3. 実施の様子

20名の受講生、3名の講師、13名のTAの総計36名で実施した。講義はスクール形式で、実習は個人・ペア(2名)・グループ(4名)学習スタイルで、受講生の「構え」が切り替えられるようにした。受講生1名に1台ずつロボットカーキットとPCを渡し、自分のペースで試行錯誤しながら自分のプログラムを作成できるようにした。講師による講義→TAによるサポートに基づく自分実習→講義→ペア実習→講義→グループ実習と、「聞く」と「作る」を交互に実施することで、受講者全員がスモールステップでの学習に取り組んだ。最終課題は4台のロボットが相互に通信する協調動作のプログラミングであった。ノーマルコースとチャレンジコースを用意し、受講生のレベルに応じて取り組めるようにした。ノーマルコースは全グループがクリアした。チャレンジコースに取り組む受講生の姿もみられた。モデル駆動開発の方法論に基づく本プログラムで、受講者全委員が状態遷移図でのプログラムが作成できるようになった。

4. 事務局との協力体制

- ・財務部および工学部総務グループ(会計担当)が補助金の管理と収支決算報告書を確認した。
- ・研究推進部が日本学術振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等をした。
- ・工学部広報室が実施者と共に近隣の小・中学校を訪問し、本事業についてPRした。

5. 広報活動

- ・工学部広報室とともに募集案内を作成し、大学の広報室と連携して、大学の HP に募集案内を掲載した。
- ・タウン誌、地方新聞に募集案内を掲載した。
- ・実施者及び広報室員が分担して近隣の小・中学校を訪問し、本事業について PR した。
- ・教育委員会等を通じて受講対象者・保護者に PR した。

6. 安全配慮

- ・実習の安全確保のため、受講生 2 人に対し 1 人の割合で学生アルバイトを配置する。
- ・受講生と実施者を短期のレクリエーション保険に加入させる。なお、その他の実施者は大学の労災保険で対応する。
- ・会場間の移動(受付⇒会場・会場⇄昼食場所)に際しては、実施代表者・協力者で協力し、受講者の安全を確保しつつ誘導するように努める。

7. 今後の発展性

科研費研究の成果であるモデルエディタとコンパイルサーバを用いて、小学生に UML プログラミングの機会を提供した。受講者全員がメッセージ通信を取り入れた複数台のロボットによる協調動作プログラムを作成できた。今後の発展として、クラス図と状態遷移図とを組み合わせたプログラミングや生活に役立つロボットの設計等、より高度な学習が考えられる。