

# 直観的な Scratch 作品のためのユーザ入力タイミング特定の試み

岡本 圭悟<sup>†</sup>      伊原 彰紀<sup>‡</sup>      三倉 舞子<sup>§</sup>      橋谷 直樹<sup>¶</sup>  
和歌山大学<sup>†</sup>      和歌山大学<sup>‡</sup>      和歌山大学<sup>§</sup>      和歌山大学<sup>¶</sup>

## 1 はじめに

ビジュアルプログラミング言語の学習環境である Scratch<sup>\*1</sup>では、多様な実装方法を学習/参照するために、Scratch では膨大な作品を公開し、キーワード検索によって絞り込む機能を有する。しかし、ユーザが実装したい動作イメージを言語化することは容易でないため、そのイメージに類似する作品の検索は容易でない。従来研究 [1] では、ユーザがイメージするオブジェクトの移動軌跡をマウス操作によって入力し、それをクエリとしてイメージに類似する作品検索を実現している。従来研究の手法では、検索対象となる作品には **TODO: [XX]** のため入力操作を有する作品を対象にできていない。

本研究では Scratch の Scratch の入力操作を持つ作品数、および実装に計算論理的思考を Dr.Scratch を用いて定量的に計測した。Scratch の入力操作を持つ作品は、入力操作を持たない作品の 10 倍以上存在する。また、図 **TODO: [X]** は入力操作を持つ作品と入力操作を持たない作品の実装に必要な計算論理的思考のスコア [0-21] を示す。入力操作を持つ作品はより多様な命令処理を必要とすること明らかである。 **TODO: [したがって、入力操作を有する作品を対象とできるようにすべきだけど、入力のタイミングをデータベース中の作品の移**

**動軌跡のみから判断できない。]**

本論文では、入力を有する作品検索に向けて、データベース中の作品中でユーザが入力操作するタイミングを特定し、自動実行するシステム提案する。具体的には、Scratch プログラムから、入力前後の命令処理、入力内容、入力前後のオブジェクトの位置を収集し、ユーザが入力操作するタイミングを特定する。

## 2 実験

### 2.1 データセット

本論文では、Aivaloglou らの公開データセット [3] に含まれる作品 233,491 件の中から、以下に示す条件を満たす作品を用いる。

- 「ユーザの操作を有するブロック」のうち、文字の入力でないキー入力のみを有するブロックを含む作品
- 「実行ボタンが押された時ブロック」が一つのみの作品
- 「座標移動を行うブロック」を含む作品
- Scratch が標準画像として用意する画像を含む作品

### 2.2 提案手法

1. **XX:** Scratch 作品に含まれる「座標ブロック」、「ユーザの操作を有するブロック」、「ブロックの実行順序」の情報を予め取得しておく。

2. **XX:** 取得した情報を用いて、作品が実行されてから「ユーザの操作を有するブロック」が処理されるまでの間に画像オブジェクトの座標がどれだけ移動するかをプログラム上で計算する。

Toward identifying user input timing for intuitive Scratch work search

<sup>†</sup> Keigo Okamoto, Wakayama University

<sup>‡</sup> Akinori Ihara, Wakayama University

<sup>§</sup> Maiko Mikura, Wakayama University

<sup>¶</sup> Naoki Hashitani, Wakayama University

<sup>\*1</sup> Scratch: <https://scratch.mit.edu/>

3. **XX**: 実際にスナップショット撮影時にその計算された座標に画像オブジェクトが到達したときを入力すべきタイミングとして、自動でキーを押下する。これをスクリプトが処理を終了するまで繰り返す。

「ループブロック」などの制御ブロックはスクリプトが処理を終了しない可能性が含まれるため、制御ブロック中の処理が終了したことをスクリプトの処理の終了として扱う。

**TODO:** [終了が3回もでてくる。説明をもっと短くできる。] また、Scratch では「キーが押された時ブロック」などのイベントブロックを複数持ちいるとスクリプトを並列に配置することができ、その実行タイミングや順序はユーザの意志に委ねられる。そのため、本手法では最初に実行される「実行ボタンが押された時ブロック」が含まれたスクリプトが終了した時、並列に他のスクリプトが存在する場合はスクリプトの数の通りだけスクリプトを実行して、それぞれでスナップショットを撮影することとする。 **TODO:** [サブルーチンも撮影しますって書くだけ]

### 2.3 ケーススタディ

[概要] 本手法で撮影したスナップショットと従来研究で撮影したスナップショットを比べ、どのような動作やブロックを持つ作品が検索の対象になり得るのかを調査する。

[結果] **TODO:** [結果：従来研究のスナップショットと本手法で撮影したスナップショットを比べて実際にどのような作品が撮影できるようになったのかを記述します]

## 3 おわりに

本論文では、入力を有する作品を含んだ学習者の動作イメージと類似する作品検索に向けて、自動で入力操作を行うタイミングの特定を試みた。今後の方針として、本手法を用いて撮影したスナップショットを用いて実際にどれだけ検索候補の数が向上したかどうかを確か

める。

## 謝辞

**TODO:** [謝辞]

## 参考文献

- [1] 福地ユキ, 伊原彰紀, 山本豪志朗, 橋谷直樹, オブジェクトの動作に基づく Scratch 作品の直感的検索手法, **TODO:** [会議名], 2021
- [2] J. Moreno-Le'on, G. Robles, and M. Rom'an-Gonz'alez, "Dr. scratch: Automatic analysis of scratch projects to assess and foster computational thinking," RED.Revista de Educaci'on a Distancia, vol.15, no.46, pp.1-23, 2015.
- [3] E. Aivaloglou, F. Hermans, J. Moreno-Le'on, Gr. Robles, "A dataset of scratch programs: scraped, shaped and scored," Proceeding of the International Conference on Mining Software Repositories (MSR'17), pp.511-514, 2017.