

令和4年度 学士論文

物理学の学習のためのプログラ
マブルなシミュレータと環境の
提案

東京工業大学 情報理工学院 数理・計算科学系

学籍番号 18B04657

木内 康介

指導教員

増原 英彦 教授

令和5年2月6日

概要

ここに Abstract を書く (A4 2 枚まで)

謝辞

本稿は以下の方々なくして、存在しえなかったでしょう。Addistant の開発、Addistant 2 の提案および本稿の編集になにかと心を砕いていただいた千葉滋講師、東京大学の光来健一氏、筑波大学の立堀道昭氏、横田大輔氏そして研究室のみなさん。心より感謝しています。

(具体的に何をしてもらったか書く)

目次

第1章	はじめに	1
第2章	関連研究	2
2.1	PhET	2
2.2	Scratch	2
第3章	提案する内容	3
第4章	実装	4
第5章	評価手法	5
第6章	まとめと展望	6

第1章 はじめに

書くこと

- 教育におけるシミュレーションの位置付け
- 物理教育でのシミュレーションの実例
- 現在のシミュレーションでは自分の目的に適していないことの説明
- 他の章の構成

第2章 関連研究

2.1 PhET

PhET[4][10] について

PhET を用いた実例 [5] [8]

2.2 Scratch

Scratch[3] について

Scratch を用いた実例

[2]

第3章 提案する内容

- シミュレータの概要
- 既存のシミュレータとの差異

第4章 実装

Lively.next[1] \Leftrightarrow Pyodide[7] \Leftrightarrow Sympy[9]

第5章 評価手法

[6] の手法を参考にする

第6章 まとめと展望

参考文献

- [1] : lively.next, <https://lively-next.org>.
- [2] López, V. and Hernández, M. I.: Scratch as a computational modelling tool for teaching physics, *Physics Education*, Vol. 50, pp. 310 – 316 (2015).
- [3] Massachusetts Institute of Technology: Scratch - Imagine, Program, Share, <https://scratch.mit.edu>.
- [4] Perkins, K. K., Adams, W. K., Dubson, M., Finkelstein, N. D., Reid, S., Wieman, C. E. and LeMaster, R.: PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics, *The Physics Teacher*, Vol. 44, pp. 18–23 (2006).
- [5] Prima, E. C., Putri, A. R. and Rustaman, N.: Learning solar system using PhET simulation to improve students ’ understanding and motivation, *Journal of Science Learning*, Vol. 1, No. 2, p. 60 (2018).
- [6] Pucholt, Z.: Effectiveness of simulations versus traditional approach in teaching physics, *European Journal of Physics*, Vol. 42, No. 1, p. 015703 (2020).
- [7] Pyodide contributors and Mozilla: Pyodide, <https://pyodide.org/en/stable/>.
- [8] Rehman, N., Zhang, W., Mahmood, A. and Alam, F.: Teaching physics with interactive computer simulation at secondary level, *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade*, Vol. 14, No. 1, p. 127 (2021).
- [9] SymPy Development Team: SymPy, <https://www.sympy.org/en/index.html>.
- [10] University of Colorado: PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations, <https://phet.colorado.edu>.