Software Review

ソフトウェア レビュー

Computational Thinking 育成を指向した Playground ゲームアプリケーション 「Deliver Box」の開発

佐々木 雄司・萩倉 丈・福井 昌則・平嶋 宗

◎キーワード コンピュテーショナルシンキング. プログラミング的思考. Playground. iPad

1 はじめに

2020年から完全実施される小中学校新学習指導要領 では、プログラミング教育が必修化されており[1]、高 等学校情報科においても, プログラミング教育の充実化 が図られることとなった^[2]。そして、コーディングを 必須としないことや、「プログラミング的思考」の育成 が重要であると記載されている[1]。プログラミング的 思考は、Computational Thinking (以下 CT) の考え方 を踏まえつつ、プログラミングと論理的思考との関係を 整理しながら提言された定義であり[1], CT を育成する ことも合わせて重要である。そして CT は Wing による 定義(問題をコンピュータで解決できる形で整理し、表 現するための思考プロセス)がよく知られている[3]。 つまり CT は、論理的に説明を記述し、その表現を他者 が見ることで実行・理解・再現できるようにすることと 捉えることができる^[4]。Barefoot Computing は、論理、 アルゴリズム, 分解, パターン化, 抽象化, 評価の6つ を CT の概念として示している[5]。これらの概念も踏ま えた上で、論理的に説明を記述し、その表現を他者が見 ることで実行・理解・再現できるような力を育成するこ とが求められる。本稿では、前報の内容を踏まえ $^{[6]}$ 、 学習者の CT 育成を行うゲームアプリケーション 「Deliver Box」を開発した。

2 ゲームアプリケーション「Deliver Box」

(1) ゲームアプリケーション「Deliver Box」の概要

本稿では、CT を育成するために、ゲームアプリケーション Deliver Box を開発した。Deliver Box は、 7×8 のマス目上をリアルタイムで移動する Box を矢印のコマンドを配置してゴールまで導くゲームである。アプリケーションは https://github.com/jyu0414/DeliverBox.git からダウンロードすることができる。そして、ダウンロード後のファイルを Xcode がインストールされた Xcode がインストールされた Xcode が XCode が

連絡先: 広島大学大学院 工学研究科/日本学術振興会特別研究員 DC1 Contact: f-masanori@oecu.jp

できる。

アプリケーションの画面を Fig. 1, Fig. 2 に示す。 ゲームを開始すると、盤の上部と下部にパイプやトラックのアイコンが表示される。プレイヤは、パイプからリアルタイムで流れてくる Box を同じ色のトラックに届くように誘導する。Box は一方向にしか進まないため、コマンドペインにある矢印をマスにドラッグ&ドロップし、そのマスの上を通った Box を方向転換させて同じ色のトラックに運ぶ。運べたらポイントが加算され、一定以上になると次のレベルに進むことができる。他の色のトラックに運んでしまったり、Box が盤からはみ出すと減点され、0点になるとゲームオーバーになる。また、Box 同士がぶつかるとゲームオーバーとなる。リアルタイムで Box が動くことにより、状態変化を予測した上で配置した矢印が正しいかどうかを視覚的にも確認することができる。

CT と Deliver Box の関連性を Table 1 に示す。しか しそれぞれの概念は他の捉え方も可能であることや,そ れぞれの概念が関連性を有しており,それぞれを峻別す

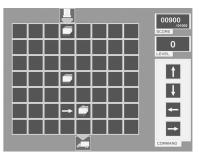


Fig. 1 Deliver Box の画面(1)

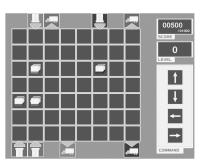


Fig. 2 Deliver Box の画面(2)

ることは困難であるため、CT全体として育成すること を指向している。

Table 1 CT と Deliver Box の関連性

CT の概念	Deliver Box における活動
アルゴリズム	矢印を配置して Box の動きを順序立てて考え、 プログラムする
分解	個々のBoxの動きや特定のマス目における動き に注目する
パターン化	動きや解き方の法則を見つける
抽象化	解き方の共通性を見いだして,他のレベルにも 使えるようにする

(2) アプリケーションを用いた実践例

Deliver Box を用いることで、CT を育成する教育の実践が可能であると考えられる。しかし、CT を育成するために、どのような指導を行えばよいかについては不明な点が多いため、経験学習^[7]を用いた実践例を示す。① 生徒に Box の個数とマス目が書いてある紙を配布し、ゲームのルールを説明した上で、いくつか問題を解かせる。そして、どうしてその解を導き出したのかについて説明させる。

- ② Deliver Box をプレイさせる。
- ③ 再度、Box の個数とマス目が書いてある紙を配布し、どうしてその解き方をしたのかについてまとめさせる。 ここで、③が①の解の説明より適切となれば、②の経験が転移し CT が育成されたと捉えることができる。このようにアプリケーションを活用することは、有用な方法の一つであると考えられる。

3 今後の課題および展望

本研究で開発した Deliver Box を用いることで、CT

を育成することが可能であることを指摘した。今後、どの操作がどのようなCTと対応するか明確にした上で、それを育成する機能を実装する必要がある。また、学習者のCTを数値化し、振り返りができるような機能を実装することで、CTの育成に貢献できるのではないかと考えられる。今後、CTを育成するための学習モデルを構築するとともに、上述した機能を実装し、CTを育成するアプリケーションとしての完成度を高めていく必要があろう。

参考文献

- [1] 文部科学省有識者会議.「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (議論の取りまとめ)」, 2016.
- [2] 文部科学省. 「高等学校学習指導要領(平成30年公示)」
- [3] Wing, J.M. "Computational Thinking", Communications of the ACM, 49 (3), 2006, pp.33-35.
- [4] 福井 昌則, 佐々木 雄司, 萩倉 丈, 林 雄介, 平嶋 宗, 「Computational Thinking を育成することを目的とした分類 課題に対する組み立て式ベン図・Yes/No チャート学習環境 の設計・開発とその試験的運用に対する評価」 人工知能学会 第85 回先進的学習科学と工学研究会、2019.
- [5] Barefoot Computing. "Computational Thinking", n.d.
- [6] Sasaki, Y., Fukui, M. and Hirashima, T. "Development of iOS Software n-Queens Problem for Education and Its Application for Promotion of Computational Thinking", IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), Osaka, 2019.
- [7] Kolb, D. A. "Experimental Learning: Experience as the Source of Learning and Development", Prentice Hall, 1984.

2019.11.26 受理 2020.1.24 掲載決定

著者略歴

佐々木雄司(ささき ゆうじ)

◎現在の所属:慶應義塾大学環境情報学部(学生), 孫正義育英財団正財

団生

◎専門分野:ユーザインタフェース, HCI, 教育工学

萩倉丈(はぎくら じょう)

◎現在の所属:関西学院大学理工学部(学生), 立命館大学エクステンシ

ョンセンター iPhone アプリ開発講座(講師)

◎専門分野:ネットワークアーキテクチャ, 教育工学

福井昌則(ふくい まさのり)

◎現在の所属:兵庫教育大学教員養成・研修高度化センター特命助教,

広島大学大学院工学研究科(院生)

◎専門分野:創造性教育, 学習工学, プログラミング教育, 教育工学

平嶋宗(ひらしま つかさ)

◎現在の所属:広島大学工学研究科 教授◎専門分野:学習工学,教育工学

Software Review

Glide による PWA スマホアプリ作成

ソフトウェア レビュー

若山 公威

◎キーワード Glide, Google スプレッドシート, PWA, スマホアプリ

1 はじめに

最近の大学生はほとんどがスマートフォン(以下、スマホ)を持っているため^[1]、多数の大学生と情報共有を行う場合に、スマホアプリで簡単に閲覧や検索ができると利便性が増す。なぜなら、電子メールでファイルを送信して共有する場合とは違い、情報を更新した際にもファイルの再送なしですぐに提供することができるからである。また、Web 検索で必要となる検索キーワード入力なしに、少ない操作で提供された情報を閲覧できる。しかし、スマホのアプリを開発するには、まずプログラミング言語を習得する必要があり開発にも時間がかかる。そこで、本稿ではプログラミングが不要なアプリ開発環境 Glide の紹介と、それを用いて開発したアプリの説明をする。

2 Glide

2.1 Glide とは

Glide は typeguard 社が提供しているプラットフォームである^[2]。Glide を用いることで,Google スプレッドシート上のデータから PWA(Progressive Web Apps)を作成することができる。PWA とは,Web 上でのサイトに,プッシュ通知やホーム画面へのアイコン追加など通常のスマホアプリのような機能を持たせる仕組みである。Google スプレッドシートはクラウド上の表計算アプリで,Excel のような操作性で利用することができる。

2.2 Glide 利用上の留意点

まず、Glide 利用上の留意点を述べる^[3]。Glide では Google スプレッドシートを利用するため、Google アカウントでログインする必要がある。また、現状では Glide で作成したアプリは非公開設定に変更ができない。作成したアプリの公開の既定値は Public Access であるが、電子メールによるユーザ認証や、パスワードによるアクセス制限を行うことも可能である。

2.3 Glide によるアプリ作成手順

Glide を用いてアプリを作成する手順を説明する。ま

連絡先:名古屋外国語大学世界教養学部Contact:wakayama@nufs.ac.jp

ず、Google スプレッドシートにリスト形式でデータを入力していく。つまり、先頭行は列の項目名(フィールド名)とし、2 行目以降は1行1件としてデータ(レコード)を入力する。列には同じ項目のデータを入れていく。アプリ上で画像を表示したい場合は、画像をクラウドストレージにアップロードしておき、その URL をセルに記載しておく。Excel や CSV ファイルからデータをインポートすることもできる。2020年2月1日時点では、500行以内のスプレッドシートをもとにしたアプリは無料で作成することができる。

データ入力が完了したら、Glide サイトにログインしGoogle スプレッドシートを選択する。スプレッドシートのデータをもとにスマホのアプリ画面が表示される。最初はスプレッドシート上の全レコードのデータが[List]という一覧形式で表示される(Fig. 1)。レイアウト編集画面にて、一覧の表示形式や表示するフィールドをカスタマイズすることが可能である。画像がある場合は、画像タイル表示のレイアウトに変更することができる。住所あるいは緯度・経度が含まれている場合は、地図表示にすることもできる。ただし、用意されているレイアウトのデザインの変更はほとんどできない。この点は Glide の欠点と言うことができる。

一覧上の項目をクリックすると、そのレコードの全てのデータが表示される。ここで各データのアプリ画面での表示形式を選択する。住所や緯度・経度の場合、文字列や数値として表示するだけでなく、周辺地図を表示することもできる。アプリ上に表示したくないデータは非



Fig. 1 Glide のレイアウト画面

表示にすることも可能である。さらに、Inline List や Relation 機能を使って他ワークシートのデータを表示したり、リンクしたりすることで、単にワークシート上のデータを表示するだけでなく、画面遷移を実現させることができる。また、アプリ画面上でユーザがレコードを追加したり、コメントを書き込んだりするように設定することも可能である。書き込んだ内容は、スプレッドシートに追加される。

スプレッドシートに複数のワークシートが含まれている場合は、アプリ画面下側のボトムナビゲーションにて切り替えることができるようになる。

最後に、Settings メニューにてアイコンや URL などを 設定する。設定が済むと Web アプリとして公開される。 PWA であるため、Google Play や App Store などのアプ リストアを経由する必要無しにすぐに公開可能である。 スマホのホーム画面にアイコンを置くこともできる。

Google スプレッドシート上でデータ追加や編集などを 行うと、アプリ側では3分以内に更新される。アプリの レイアウトを更新した場合は、10分以内に更新される。

3 事例: 留学先履修科目確認アプリ

3.1 アプリの目的と主な機能

Glide を用いて留学先履修科目確認アプリを開発した。 名古屋外国語大学では留学する学生が多数に上り、帰 国後は留学先大学で履修した単位を規程にしたがい類似 科目に認定している。

本アプリでは、留学する学生が留学先大学での履修計画を立てる際に必要となる情報を提供する。具体的には、これまで留学した学生が留学先大学で履修した科目名と授業時間数を閲覧できるようにする。

Google スプレッドシートには、次の3つのワークシートを準備した。

- 留学した大学一覧。
- 留学した学生一覧。ただし、学籍番号や学生氏名 は除いてある。
- 留学先で学生が履修した科目一覧。授業時間数が 含まれている。ただし、成績は除いてある。

3.2 アプリの紹介

パスワードによる認証が済むと, まず留学先大学一覧 が表示される。検索窓も表示されるので, 大学名の一部 を入れて検索することもできる。

留学先大学を選択すると、これまでに留学した学生一

覧が表示される。Inline List 機能を用いて、学生ワークシートに記載されている学生情報へのリンクとなっている。学生を選択すると、学生ワークシート上の該当レコードが表示される。それに加え、その学生が留学先で履修した科目一覧も表示される。これは Inline List 機能を用いて、留学先履修科目ワークシートに記載されている科目へのリンクとなっている。科目を選択すると、留学先ワークシート上の該当レコードが表示される。ここには授業時間数が含まれている (Fig. 2)。



Fig. 2 履修科目画面

4 最後に

Glide を用いることで、リスト形式のデータを検索したり見やすく表示したりするアプリを、コードを記述することなく作ることができる。学内での情報共有のためのアプリ開発に有用である。

参考文献

- [1] マイナビ、「2019 年卒マイナビ大学生のライフスタイル調査」、 https://saponet.mynavi.jp/release/student/life/2019 年卒マイナビ大学生のライフスタイル調査、参照日: 2020.4.3
- [2] 「Create an app from a Google Sheet in five minutes, for free.」, https://www.glideapps.com/, 参照日: 2020.4.3
- [3] 「Glide Library」, https://docs.glideapps.com/all/guides/quic k-starts/getting-started/controlling-who-can-access-your-ap p, 参照日:2020.4.3

2020.2.27 受理 2020.4.9 掲載決定

著者略歷

若山公威(わかやま きみたけ) ◎現在の所属:名古屋外国語大学世界教養学部 ◎専門分野:ソーシャルメディア分析,情報教育