1G-01

TA エージェントのための操作手順書作成ツールにおける入力支援機能の検討

高橋 勇†

北里大学 一般教育部†

はじめに

パソコンを使用する学習において、操作に関する初歩的な行きづまりに対して支援するために、現在ティーチングアシスタント(TA)の役割をになうデスクトップマスコット型のエージェントシステムを開発している[1]。本システムは教師が作成した画像つき操作手順書をもとに学習者と対話し、画面をポインティングしながらのアドバイスが可能である。本発表では、この手順書作成の負担を軽減するために、LMS やアプリケーション等の操作方法を整理したうえで、入力支援機能について検討した結果を報告する。

TA エージェントと手順書作成ツール

Figure.1 に本支援システムの枠組みを示す。学習者のパソコン画面上にエージェントとしてデスクトップマスコットを表示し、これにはフキダシによるメッセージ表示、選択ボタンによる学習者への質問、ポインティングによる画面指示などの機能を持たせている。アドバイス内容の決定機構は、教員がツールを用いて作成した画像つき操作手順書とパソコン操作の基本知識を参照し、これらの機能を用いて学習者と対話する。画面の状況に応じた指示（例えばアイコンがウインドウなどに重なって見えない場合に探させるなど）が必要な場合、手順書の画像と学習者のパソコン画面のキャプチャ画像とを利用して状況を把握する。アドバイス内容が決定したら、教授戦略決定機構がそれまでに出したアドバイスを考慮しながら、実際にエージェントを動かしてアドバイスをおこなう。

Figure.2 に開発中の操作手順書作成ツール[2]を示す。本ツールは一般のワープロと同様に見

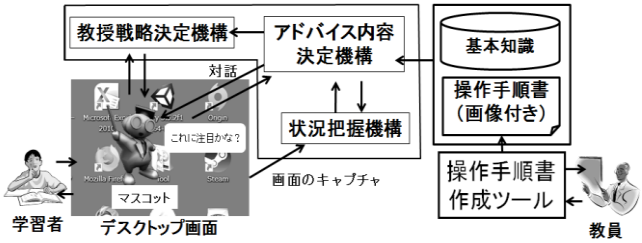

Figure.1 TA エージェントの枠組み

Figure.2 操作手順書作成ツール

出しつきの手順書を作成でき、パソコンの画面も簡単な操作でキャプチャして手順に付与できる。また、一般に作業の手順は階層構造（例えば「表のファイルを作る」には、表計算ソフトのエクセルを起動し、表を作成し、ファイルに保存する、という一連の作業が必要であり、その作業の中の「エクセルを起動する」にはアイコンを探してダブルクリックする必要があるなど）を持つ。これは手順書では見出しで表現されるため、本ツールでは見出しを抽出してこれを構造化する。TA エージェントはその結果を利用し、見出しに記述された作業を達成したか学習者へ次々に質問することで、未達成の作業を特定し、付与された説明文や画像を用いてポインティングなどを含めたアドバイスをおこなう。この枠組みにより、本手法では OS やアプリケーションや LMS を連携しておこなう一連の作業を単一の枠組みで支援することが可能である。

パソコンの基本操作の分類

本ツールの入力支援機能を検討するにあたり、具体的な環境と課題（Windows7 上で Firefox を使って Moodle へアクセスし、MS-Excel でファイルを作って提出するなど）を想定し、リテラシ教育で学習者が頻繁におこなう操作を分析した。なお、本研究の画像にもとづく手法では、文章や表などの編集領域の作業は支援が困難なため分析の対象外とし、ツールチップやダイアログなどの操作に対象を限定した。その結果として、基本的な操作は次の 6 つに分類された。

(1)何らかの機能を呼び出す操作

これはボタンやアイコンなどの何らかの対象に対する操作と、メニューを扱う操作に大別される。前者では基本的にマウスポインタを対象に合わせてクリックなど（ダブルクリック、右

Design of the support system for authoring the operation manual cooperated whit Teaching Assistant Agent

†Isamu Takahashi, Kitasato University, College of Liberal Arts and Sciences

Copyright ©2018 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

クリックなどを含む）をする。後者ではボタンなどにマウスポインタを合わせて少し待つかクリックすることでメニューを表示し（同様の作業を繰り返してサブメニューを開くこともある）、項目をひとつ選択してクリックする。

(2)何らかの設定をおこなう操作

これには、ボックスのチェックやメニューの選択など、前述の(1)の基本操作が含まれる。その他に、メーター等のクリックやドラッグ、上下ボタンの連続クリックによる値の調整、キーボードからのデータの直接入力、がある。

(3)対象（単一または複数）を選択する操作

アイコンの指定や一覧表での項目選択の操作で、これには対象を囲む形で領域をドラッグする、対象を連続してクリックする、領域の両端をクリックする（後者の 2 つは特定のキーを押しながら行う場合がある）などの方法がある。

(4)2 つを関連づける操作

ファイルの移動などの操作で、基本的にはドラッグ＆ドロップが使われる。ただし、関連付けの元と先とで(1)の操作を順番におこなう方法がとれる場合や、専用のインタフェースが用意されていて(1)～(3)の操作を適切な順番でおこなうことが必要な場合もある。

(5)状況を確認するための操作

手順書には、状況を確認する作業の記述が必要な場合がある。基本的には特定の場所を見て判断する行為だが、例えばマウスポインタをアイコンにあわせるなど、特定の操作が必要な場合もある。今回は具体的な操作だけでなく、画面を見る行為も操作の一種として分類した。

(6)対象を表示させるための操作

上述の操作をおこなうには、画面上に操作対象が表示されている必要がある。基本的には(1)の操作（例えばアプリケーションの起動やタブの選択など）で表示できるが、それ以外の操作が必要な場合がある。これには、ウインドウのサイズを広げて探す操作、スクロールして探す操作、重なったウインドウをよける操作、優先的に表示されているダイアログを閉じる操作、

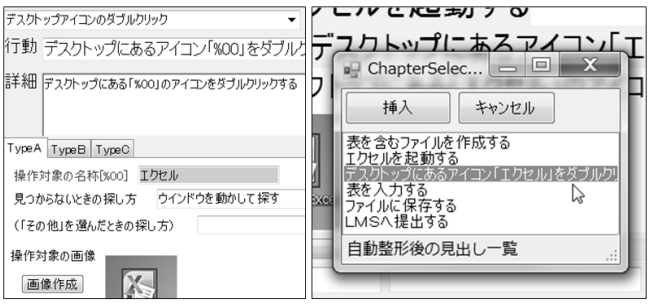

Figure.3 入力支援機能

がある。一般にこれらは手順書には書かないことが多いが、学習者が行きづまる状況が強く想定される場合には付加的な情報として記述する方が望ましいと考えられる。

これらの 6 つの操作を簡単に入力できるようにすれば手順書作成の手間を軽減でき、また、これらを定型文で記述することで TA エージェントの支援方法を操作のタイプに応じて適切に切りかえることも可能になると思われる。

入力支援機能の設計と実装

この分析結果をふまえ、入力支援機能として、マウスクリックなどの具体的なレベルの操作を単語や項目の選択や入力だけで記述できる「テンプレート入力機能」と、すでに記述した作業の手順を、その手順の見出しを選択するだけで記述できる「手順の再利用機能」を設計した。

「テンプレート入力機能」では、前述の分析結果のうち扱える範囲の広い操作として、単一の画像に対する操作、メニュー操作、キーボード入力、ドラッグ＆ドロップ、画面を確認する操作、を入力可能なテンプレートを用意した。また、それぞれに対して、対象を表示させるための操作（例えばウインドウを動かして探すなど）を簡単に付与できるようにした。

「手順の再利用機能」では、本ツールが持つ見出しを抽出して構造化する機能を利用し、手順書に書かれた見出しの一覧を提示して、一度記述した手順については、その中からひとつを選択するだけで記述できるようにした。

Figure.3 に実装した支援機能のインタフェースを示す。左はテンプレート入力機能で、操作対象の名称や画像、見つからないときの操作などを選択あるいは入力することで、具体的な操作を記述できる。右は手順の再利用機能で、作成中の手順書の見出しが一覧表示されており、この中から項目をひとつ選ぶだけで、その作業を一定の書式で手順書中に記述できる。

おわりに

本報告では、汎用 TA エージェントが参照する操作手順書の作成を支援する機能について検討した結果を報告した。今後は記述された操作のタイプに応じた支援を TA エージェントにさせる方法についても検討していく予定である。

参考文献

[1] 高橋 勇，コンピュータを用いた学習を支援する汎用 TA エージェントの検討，北里大学一般教育紀要,Vol21,pp.39-58,2016

[2]高橋 勇，汎用 TA エージェントと連携するパソコン操作手順書作成ツールの検討,情報処理学会第 79 回全国大会,5E-6,2017.3

Copyright ©2018 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.