

実演操作ログを用いたマニュアル作成支援システム

小山 充智[†] 高崎 隼[‡] 辻野 友孝[‡] 清水 堅[‡]

白松 俊[‡] 大園 忠親[‡] 新谷 虎松[‡]

名古屋工業大学工学部情報工学科[†] 名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻[‡]

1 はじめに

本研究では、アプリケーションを操作するだけで、そのアプリケーションの操作手順に関するマニュアルを自動生成することが可能なマニュアル作成支援システムの実現を目指している。マニュアルの作成支援に関する既存研究としては、村上らの研究 [1] や三浦らの研究 [2] がある。一般的にマニュアルの作成には、必要事項の調査、説明文の作成、画像資料の用意といった数々の行程が存在し多大な労力を要する。マニュアルには、文書、音声、動画など様々な形態があるが、そのどれもが操作場面の提示と操作手順の説明によって構成される。文書マニュアルの場合、主に画面画像や文章による説明を載せることで操作画面の提示をし、文章による説明や簡単な画面画像の加工により操作手順の説明を行う。本研究で作成するマニュアルは操作画面の提示をひとつひとつ画面画像を載せることで行い、操作手順の説明を説明文を載せることで行い、操作手順のマニュアル作成に焦点を絞る。対象とするマニュアルは、文書マニュアルとし、HTML 形式マニュアルを作成することを目的とする。村上らは、オープンソースソフトウェアのインストール操作がコマンドライン上で行われることが多い点に着目し、コマンドラインに出力されるコマンドログと画面の動画ログからインストールマニュアルを生成している。三浦らは、Java アプレットで発生する低次元のイベント列を用いて、操作の概要となる文字列を生成しアニメーションヘルプを生成している。これらに対し、本研究では対象とするアプリケーションの範囲を広げ、MacOSX で動作するアプリケーションを対象とした。本研究ではマニュアル作成者の行う操作を記録し、その操作に対する説明文と画面画像を自動生成することで、短時間でマニュアルを作成する環境を構築する。本稿では、マニュアル作成者の行う操作の記録のことを実演操作ログと呼ぶ。

2 実演操作ログを用いたマニュアル作成支援

本研究におけるマニュアル作成支援は、実演操作ログの取得、実演操作ログの解析、そして、マニュアルの生成の 3 ステップから構成される。実演操作ログの取得では、説明すべき状態の画面画像とそれに対する説明文を生成するために、アプリケーションの操作状況を動画として撮影し、さらに、アプリケーションの操作時に発生したマウスクリックなどのイベントを記録する。次の実演操作ログの解析では、実演操作ログから説明用の画面画像を取得する。最後のマニュアルの生成では、画面画像の説明文を生成し、画面画像と説明文からマニュアルを生成する。

2.1 システム構成

本システムは、既存のマニュアル作成における、説明文の書き出し、画像資料の作成、といった行程の一部を自動化することで、ユーザのマニュアル作成にかかる負担を軽減する。図 1 に本システムの構成図を示す。本システムは、マニ

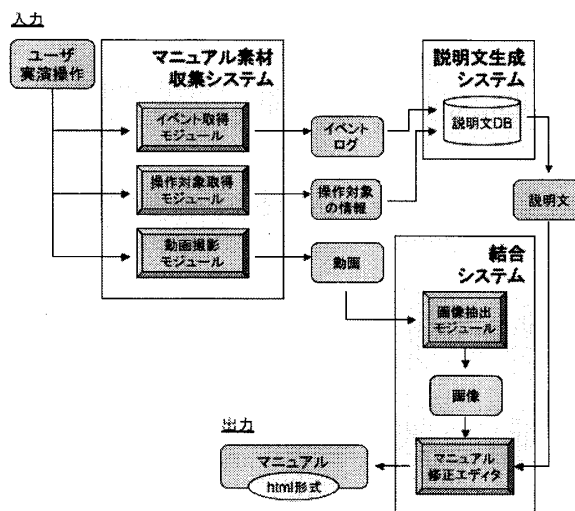


図 1: システム構成図

ル素材収集システム、説明文生成システム、および、結合システムの 3 つのシステムにより構成される。本システムは、Mac OS X 上の Objective-C および Java を用いて開発した。

2.2 マニュアル素材収集システム

マニュアル素材収集システムは、説明すべき状態の画面画像とそれに対する説明文を生成するために、アプリケーションの捜査状況を動画として撮影し、さらに、アプリケーションの捜査時に発生したマウスクリックなどのイベントを記録するためのシステムである。イベントとしては、Mac OS X 上のイベントとして、LeftMouseDown, LeftMouseUp, RightMouseDown, および、KeyDown の 4 種類のイベントを扱うこととした。イベントの記録時に、イベントの種類、イベントの発生時間、および、操作対象を記録している。操作対象として、GUI 要素の種類、対象の名前、および、対象の画面上の位置を記録している。

2.3 説明文生成システム

説明文生成システムは、操作イベントと事前に用意された説明文のテンプレートから説明文を生成する。テンプレートとして、次のイベントに対する説明文を用意した。

- 事前に発生した LeftMouseDown イベントと同一の対象に対して発生する LeftMouseUp イベント (Click)
- RightMouseDown イベント (RightClick)
- 文字入力最後の KeyDown イベント

なお、同一の対象であるか判別する材料として、本システムでは操作対象の座標を用いている。

説明文は説明文データベース (以後説明文 DB と呼ぶ) に格納されたテンプレートに基づいて生成される。テンプレートはイベントの種類や操作対象となる GUI 要素の種類に応じたものが用意されている。

表 1 はテンプレート集合の一部である。例えば、メニューアイテムをクリックした場合は Template1 の “メニューから

A System for Supporting Creating Operation Manual from User's Operation Log

Michisato KOYAMA Jun TAKASAKI, Tomotaka TSUJINO, Ken SHIMIZU, Kiyohiro KUDO, Shun SHIRAMATSU, Tadachika OZONO, and Toramatsu SHINTANI

Dept. of Computer Science, Nagoya Institute of Technology

表 1: テンプレート集合

	Operation	Object	Explanation
Template:0	Click	Button	"ボタン:[NAME] をクリックします"
Template:1	Click	MenuItem	"メニューから [NAME] を選択します"
Template:2	RightMouseUp	MenuItem	"メニューから [NAME] を選択します"
Template:3	Typing	TextField	"文字入力を行います"

表 2: 発生イベントの例

	Event	Object	Name	Position	Time
Event:0	LeftMouseDown	Label	(null)	(120,55)	0'05"23
Event:1	LeftMouseUp	Label	(null)	(120,55)	0'05"42
Event:2	LeftMouseDown	Button	送信	(490,390)	0'12"88
Event:3	LeftMouseUp	Button	送信	(490,390)	0'12"95

[NAME] を選択します"というテンプレートが使用される。表 2 に示すようなイベント列が発生したとする。Event0, 1 はラベルの上でクリックしたことを示す。この操作はユーザにとって特に意味のある操作ではなく、ノイズとなる情報である。こういったイベントに対するテンプレートは用意がないため、説明文は生成されない。Event2, 3 は"送信"というボタンの上でクリックしたことを示す。この操作に対応する説明文のテンプレートは、"ボタン:[NAME] をクリックします"である。すると、[NAME] と記された部分に操作対象の名前を当てはめ、最終的に"ボタン:送信をクリックします"が出力される。

2.4 結合システム

結合システムは動画から画像を切り出し、HTML に説明文と画像を添加しマニュアルを出力するシステムである。マニュアル素材収集システムで生成した動画からイベント発生箇所の画像を切り出す。

また、このシステムは、生成された説明文がマニュアル作成者の意図に反したものであった時のため、マニュアルを出力する前にユーザに説明文のチェック・修正を行わせるマニュアル修正エディタを搭載している。マニュアル修正エディタの実行画面を図 2 に示す。本エディタは Java を用いて作成されており、説明文選択パネル (左部)、情報パネル (下部)、画面画像ビューパネル (中央部)、ボタンパネル (右下部) によって構成される。出力されたマニュアルは、タイトル、目次、画面画像と説明の 3 つのセクションに分けた構成となっている。

3 実行例と考察

本システムの実行例として、Web ブラウザ Safari を用いた通販サイト Amazon.com での商品購入マニュアルを試作するものとする。試作したマニュアルを図 3 に示す。なお、このマニュアルで行う操作は、ブラウザの立ち上げから配送先入力の直前までとする。この際、マニュアル作成者の行った操作は、クリックが 10 回、文字入力が 4 回であった。マニュアル作成者による操作を終了すると、システムは説明文の生成及び操作時の画面画像の切り出しを行い、その後ユーザはマニュアル修正エディタにより、説明のチェック及び修正を要求される。修正の流れは、説明文選択パネルからチェックしたい説明文を選択し、説明文編集ボタンを押すことでポップアップされた編集ダイアログでマニュアル作成者の意図する説明文を入力するというものである。マニュアル作成者が修正を終えた際、マニュアル出力ボタンを押してマニュアル

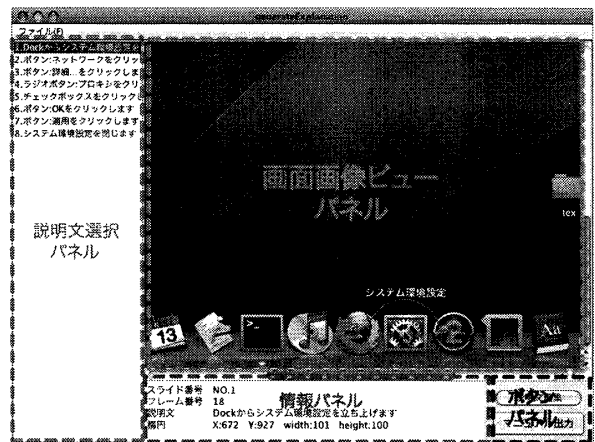


図 2: エディタ実行画面

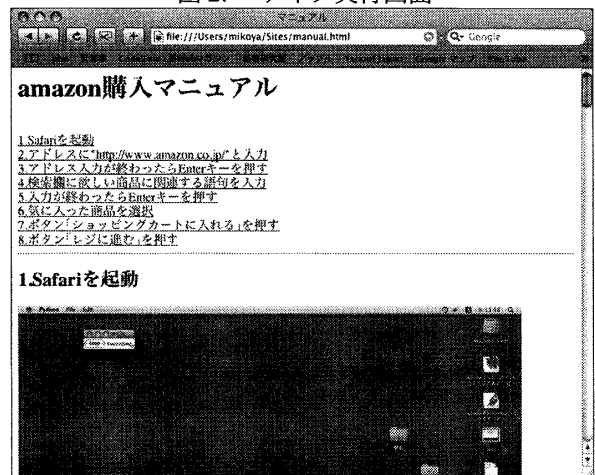


図 3: 生成マニュアル例

を出力する。作成された Amazon 購買マニュアルは 8 つの説明文で構成される形となった。

本システムの課題として、説明文 DB に格納されたテンプレートから説明文を生成しているため、テンプレートを十分な量保持していなければ信頼度の高いプログラムを得られないことが挙げられる。これの解決策としては、ユーザの修正内容を説明文 DB に反映させ、次回以降のマニュアル作成に役立てる手法が考えられる。この手法を用いる場合、テンプレートが競合する状況が考えられるためテンプレート毎の使用頻度、あるいは操作状況への適合度を計算する必要が考えられる。

4 おわりに

本研究では、マニュアル作成支援システムを試作した。マニュアル作成には操作や画像の選定、説明文の作成などに時間がかかる。本稿で提案した手法では、ユーザの操作実演から画像や説明文を自動生成する。それにより、マニュアル作成時の時間的コストの削減を期待できる。

参考文献

- [1] 村上幸一, 船曳信生, 徳永秀和, 重田和弘: "ログファイルを利用したオープンソースソフトウェアのインストールマニュアル自動生成法の提案", 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 107(205), pp. 51-56, 2007.
- [2] 三浦元喜, 田中二郎: "java アプレットののためのアニメーションヘルプシステム", 情報処理学会論文誌. プログラミング 41(SIG4(PRO7)), pp. 56-64, 2000.