

## 1. 担当 PM

プロジェクトマネージャー：石黒 浩 PM  
(大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授 (特別教授))  
(ATR 石黒浩特別研究室室長 (ATR フェロー))

## 2. 採択者氏名

クリエイター：安野 貴博 (フリーランス)

## 3. 委託金支払額

2,304,000 円

## 4. テーマ名

ユーザの行動を予測し生産性を高めるインタフェースの開発

## 5. 関連 Web サイト

なし

## 6. テーマ概要

本プロジェクトでは、高速にソフトウェアの操作ができるように、ユーザが次にクリックする箇所を予測、提示し生産性を高めるインタフェースの開発を行った。それを Microsoft PowerPoint に対して適用、評価した結果、定量的に作業時間が短縮された他、定性的にも使いやすさが改善されたことを確認した。

## 7. 採択理由

ウィンドウシステムにおいて、マウスを効率良く利用するためのインタフェースの提案である。ユーザのマウス利用の履歴から、予測されるマウスの移動先にマウスをスムーズに誘導するシステムの開発を目指していた。これまでに未だ実現されていないが、これはウィンドウシステムの基本的な機能にもなり得る提案であり、高い実用性を持つシステムを実現できる可能性を感じた。

## 8. 開発目標

ある個人が高速にソフトウェアの操作，作業をするために必要なユーザインタフェース（UI）を実装するのは，二つの理由から困難である．一点目は，同じソフトウェアであっても，ユーザによって使われ方が異なるためである．Microsoft Excel の例を挙げると，統計処理に用いるユーザ，ドキュメントを作成するために用いるユーザ，家計簿をつけるために利用するユーザ等が存在しており，それぞれのユーザにとって用途が異なっているため，頻繁に利用する機能も違ってくる．そのため，万人にとって操作が早くできるように UI を設計するのは非常に困難である．二点目は，UI の変更を続けながら最適化を行うことが難しいためである．UI を変更するとユーザにとっては大きな認知負荷がかかる．例えば UI の改良のためにあるボタンの位置を変化させた時に，ユーザにとって新しいボタンの位置や，新しい機能のアクセス方法を再び探す手間が発生する．よって，逐次的に UI をどんどん変化させていながら UI を最適化することは現実的ではない．

本プロジェクトでは，上記に挙げた既存の UI の問題点を解決し，ユーザにより早い速度でソフトウェアを操作できるようにするインタフェースの構築を目的とした．

## 9. 進捗概要

ユーザの過去の操作ログから操作の傾向を機械に学習させ，ユーザが次にクリックする位置を予測・提示し，ユーザが求める機能にアクセスさせやすくすることで，上記に挙げた既存の UI の問題点を解決し，ユーザにより早い速度でソフトウェアを操作できるようなシステム，“LIGHTNING UI”を開発した．同じソフトウェアであっても，ユーザによって使われ方が異なる，という問題に対しては，一人一人の過去の操作ログからパーソナライズされた予測を提示することで解決を図った．UI の変更はユーザにとって非常に煩わしいため，UI の変更を続けながら最適化を進めるというアプローチが難しい，という問題に対しては，UI そのものを変更するのではなく，もともとのユーザインタフェースとは別のレイヤーに予測を提示することによって，元の UI に変更を加えない状態でユーザビリティを改善するという方法で解決を図った．

本システムは「ロガー」「予測器」「UI」の 3 つのモジュールから構成され，Microsoft PowerPoint 向けの応用を実現している．ロガーは，ユーザがソフトウェアを使用している時に，どの機能をどんな時に利用していたかという情報を蓄積するためのモジュールである．ユーザのクリックを検知し，スクリーンショットから，PowerPoint 上のどの機能をクリックしたのか判断を行う．その際にどのパネルが開かれているかという情報，どのボタンがアクティブかどうか

かという情報、ユーザ名、日時、他にアクティブであるソフトウェア一覧、マウスカーソルの座標等のメタデータ等々を同時に記録する。予測器は、ログで集めた情報を元に、ユーザが次にアクセスする機能を予測するモジュールである。第一にマウスカーソルの軌跡からクリックされうる候補アイテムの絞り込みを行う。第二に抽出した UI アイテムのスコアリングを行い、どの UI アイテムが最も次に押下されやすいのかを判別し、最も押下されやすいものをユーザに推薦する。このスコアリングロジックについては、「頻度による予測」「遷移行列による予測」「Deep Learning による予測」の 3 種類を実験し、結果として遷移行列による予測と頻度による予測を双方用いる形でシステムに組み込んだ。

図 1 は、予測器が推薦したアイテムを実際にユーザに推薦し、ユーザとインタラクションを取る UI である。LIGHTNING UI はオレンジ色の円形のサインを用いてユーザが次に押下すると予測されるボタンを提示し、ユーザは特定のホットキーを押下することで、提示された箇所へカーソルを一瞬で移動・クリックすることができる。



図 1 LIGHTNING UI のインターフェース

## 10. プロジェクト評価

ユーザの行動を予測するインターフェースという、従来から多くの開発者が取り組んできたが、未だ実用化に至っていない困難な問題に敢えて挑戦するプロジェクトであった。当初は、色々なインターフェースの形状を手探りで試しながら、多くの批判を受けて開発を続けていた。

そうした辛抱強い開発の結果、インターフェースの見かけも機能も、実用性があると思えるものを開発することができた。これは本人の開発者としての強い信念と、高い開発能力の結果であり、開発者として高く評価できる。

## 11. 今後の課題

短期的には利用可能アプリの拡大，さらなる精度の向上，機能の拡充が今後の課題として挙げられる．長期的には OS に標準機能として本機能が組み込まれることが望まれる．