

# 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

## —LIGHTNING UI—

### 1. 背景

パーソナルコンピュータ(PC)の普及、発展と共に、様々な種類のタスクが PC 上で行われ、ますます多くの時間をソフトウェアの操作に費やすようになった。これに伴い、ソフトウェアをいかに効率的に操作することができるかの重要性が増しているが、ある個人が高速に作業をするために必要なインタフェースを実装するのは、二点の理由から困難であった。

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ユーザインタフェース(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く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。

### 2. 目的

本プロジェクトでは、上記に挙げたような既存の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する。

### 3. 開発の内容

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 向けに応用したものを実現している。

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、ロガー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。

UIは、図1に示されているように、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部分である。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ており、ユーザは特定のホットキーを押下することで、提示し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

#### 4. 従来の技術(または機能)との相違

従来、ソフトウェアを操作するスピードを向上させるためのアプローチとしては、マクロ機能等が存在した。これは、よく使う機能をまとめた操作を登録しておき、好きな時にそれを呼び出すことができるようにする機能である。事前に操作を記録・プログラミングをしなければいけないマクロ機能と、使っているだけで機械がどんどん操作傾向を学習し、ユーザの学習や準備なしで操作の高速化が可能な LIGHTNING UI とはアプローチが異なっている。マクロ機能は、それが使いこなせた場合には非常に効果的ではあるが、使いこなすためには操作内容への深い理解や、それ用のプログラミング言語に関するスキルが求められるが、LIGHTNING UI ではそのような前提は無く、システムを立ち上げるだけで効果を発揮することが可能である。

#### 5. 期待される効果

本システムを利用することで、定量的・定性的にユーザビリティが向上することを確認し

ている。定量的には、実際にスライドを作成する時間が削減された。図 2 は、同じスライドを、LIGHTNING UI を利用した時、利用しなかった時でそれぞれ作業時間を計測した結果を示したものである。LIGHTNING UI を使用しなかった際に操作が 182 秒かかっていたスライドが、使用時には 161 秒の操作で作成ができた。比率にすると 11% 程度の操作時間削減に相当する。また、移動距離にすると 6,121 ピクセルの移動が予測クリックによって瞬間的に行われた。

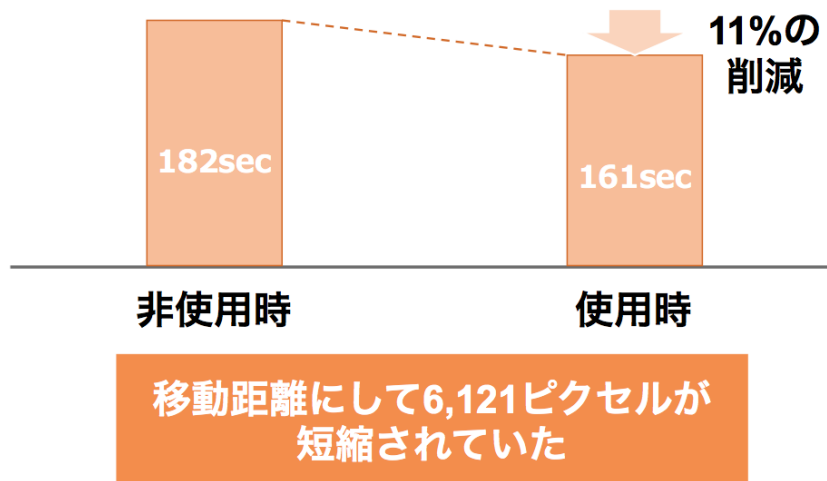


図 2 同じスライドを作成する際にかかった時間の比較

また定性的にも、以下のようなユーザビリティの向上が示唆されるユーザ評価を得た。

- どこに何の機能があるか探すのが早くなった気がする。
- クリックミスが減った気がする。
- 予測クリックによって瞬間移動するのが楽しい。

#### 6. 普及(または活用)の見通し

今後、多くのユーザを獲得するために、利用可能アプリの拡大・更なる精度向上・機能の拡充を進める。

- 利用可能アプリの拡大

現在の LIGHTNING UI は PowerPoint に特化しているが、設定ファイルを作成することによって PowerPoint だけではなく、あらゆる種類のアプリケーションに対応することが可能となっている。よって、本システムの適用対象を様々なアプリケーションへと拡大していく。Adobe Photoshop 等のクリエイティブツールや、Unity 等のゲームエンジンでは、Microsoft Office 以上の機能数を有し、複雑な階層構造を持つ UI が存在するため、LIGHTNING UI による効率化の効果も更に大きくなると期待される。

- 更なる精度向上

今まで以上に様々な種類の特徴量を設計、取得できるようにし、Random Forest や、SVM、Gradient Boosting の機械学習手法を用いて予測をかけることで、より精度が高く

ユーザの行動を予測できることができるようになる可能性がある。

本システムが実現した予測では、マウスがクリックされて呼び出された機能の前後関係しか考慮していないが、どのようなアウトプットを目指しているのか、他に起動しているアプリケーションが何か、等の情報を考慮できるようになる見込みである。

- 機能の拡充

本システムで実現した機能では、2 階層目までの UI コンポーネントまでを予測・提示対象としているが、実際には更に下の階層の UI コンポーネントが存在する。PowerPoint では 1 階層目としてパネルが 10 個程度存在し、それぞれのパネルの中に様々な機能が存在する。複数の 2 階層目の機能をクリックすると、更にメニューが出現するようになっている。これが 3 階層目の UI コンポーネントである。例えば「ホーム」パネルの中の「フォント選択」ボタンを押すと MS ゴシックや MS 明朝、Arial 等のフォントを選択する画面が出現するが、この「ホーム」パネルが第一階層のボタン、「フォント選択ボタン」が第 2 階層のボタン、「MS 明朝」を選択する部分が第 3 階層のボタンである。

この第 3 階層以下のボタンまで予測を提示できるように機能を拡充することで、更に多くの作業を予測クリックで補助することができるようになる。

これらの機能を実装した後、Web サイト経由で本システムの β版を頒布し、ユーザを広げていくことを計画している。

## 7. クリエータ名(所属)

安野 貴博(フリーランスエンジニア)