

Physical UI Component の検討と試作

渡邊 恵太^{†1} 原 健太^{†1}

概要: Web 上には膨大な知識情報があり、今日私たちは主に検索エンジンを利用して必要な情報を探し出し利用している。一方で見つけた情報を日常生活の問題に適用する作業は人間が行う必要があり、データは実世界に対して間接的である。本研究ではデータをユーザの行動に直接結びつける物理的なユーザ・インタフェース Physical UI Component を検討する。Physical UI Component とは、GUI で培われた UI のノウハウを物理的デバイスに適用する考え方である。これにより人の行動に制約を与え目的の行動へエラーなく誘導を促すことを目指す。

A Study and Prototyping of Physical UI Component

KEITA WATANABE^{†1} KENTA HARA^{†1}

Abstract: Today, vast amounts of knowledge are stored and shared on the Web. We can now obtain a variety of information on the Internet anytime and anywhere by using a mobile device, and we can perform various tasks using such information. However, the information on the net has to be transformed into a physical entity indirectly through manual labor. This indirect process makes such transformations inaccurate and tedious. In this paper, we propose Physical UI Component, which is an interface linking directly between users' behavior and digital information.

1. はじめに

Web 上には膨大な知識情報があり、今日私たちは主に検索エンジンを利用して必要な情報を探し出し利用している。一方で見つけた情報を日常生活の問題に適用する作業は人間が行う必要があり、データは実世界に対して間接的である。この考え方に基づき我々はこれまでに smoon[1] というデジタルデータに基づき体積が自動的に変形する計量スプーンの開発、Web 上で表記されている長さのデータを、物理的な長さとして得る 1 次元プリンタ LengthPrinter[2]、デジタルレシピにある量を可視化し、計量カップにスマートフォンを取り付け、計るべき量を可視化し、提示する Arctanbler[3]の開発を行ってきた。これらによって、情報を人が見て、理解し、それに基づき行動するという人間の存在と労力を省略、軽減することができる。ただし、これらのシステム例は料理や家具の大きさの把握など、ある目的に特化した例である汎用性に乏しかった。

そこで本研究では、より汎用的な目的で利用可能な Web 上のデータを直接人間の行動に結びつける手法 Physical UI Component を提案する。

2. Physical UI Component

Physical UI Component とは GUI における WIMP や Web で検討されてきたさまざまな UI のノウハウを物理的な装置に置き換えるという発想を前提とした、人の行動に直接的な制約を与え行動を支援するシステムである。



図 1 物理的セレクトター: Web ブラウザと連動し内臓のモーターが動作し、必要なパーツのみを選択可能にする

Figure 1 Physical Selector

2.1 物理的セレクトター／メニュー

GUI にはプルダウンメニューやラジオボタンが一般的に使われている。ユーザは選択項目から、得たい情報を選んだり何らかの設定を行う。この際、メニューの一覧から「現在は選択不可能」を提示するために、色をグレイアウトにしたりクリック不可にする状態がある。これによりユーザの行動を制約しエラーを防ぐ。本研究ではこの行動制約を参考にし、物理世界においてもあるメニューの中からある項目のみしか選択できない仕組み、物理的セレクトターを試作した(図 1)。

2.2 システム実装

物理的セレクトターコンポーネントは実際にユーザの行動を制限するセレクトター本体と、ドキュメントページの様子に応じてモーター制御を行う Chrome 拡張で構成される(図 2)。ソフトウェア開発のため、今回は部品の組立ドキュメントページを想定シナリオとして実装した。ユーザがドキュメントページを読みながら組み立てを進めていくと、部品が必要なタイミングでセレクトターが動作し、対象の部品だけを手に取れるよう行動を制限する。

^{†1} 明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科 Department of Frontier Media Science, Faculty of Interdisciplinary Mathematic Science at Meiji University

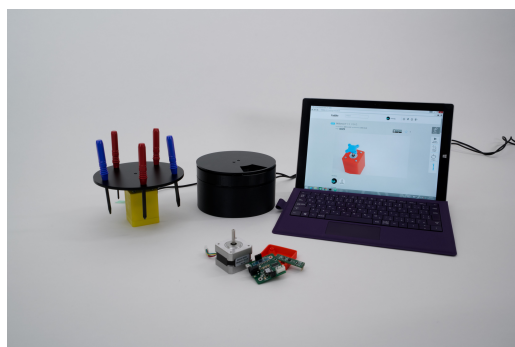


図 2 ブラウザの情報に基づき必要なネジ取り出し可能にし、そのネジに適したドライバーを手前に提示する

Figure 2 Running Physical Selector according to content of web page

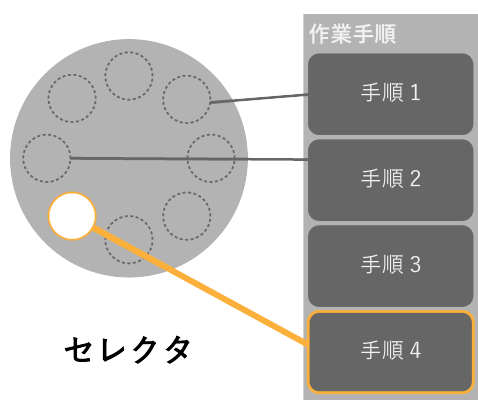


図 3 Web ページの手順と小部屋が紐付いており、必要な手順になるとセクターが小部屋を選択する

Figure 3 Physical Selector and webpage

2.2.1 ハードウェア

セクター本体は、各小部屋が円形に並んだ小物入れを覆う蓋に一部屋分の穴をあけ、その蓋にモーターを取り付けて実装した。モーターで蓋の回転位置を制御できるため、指定した部屋のみをユーザに提示し、ユーザの行動を制限する。モーターには Webmo[4]を使用した。

2.2.2 ソフトウェア

ソフトウェアはドキュメントページの表示位置を把握し、その位置に応じてセクターを制御する働きをする。部品組み立てドキュメントページはドキュメント共有サイト Fabble 上に記述した。Fabble では手順ごとに必要なパーツや必要な機材を特別にマークアップすることが出来るため、プログラムがパーツを認識しやすい。ソフトウェアは Chrome 拡張として実装した。あるドキュメントページを開くとプログラムの動作が開始し、プログラムはスクロール位置を監視し続ける。特定の位置に到達するとマークアップされたパーツを認識してモーターを制御する (図 3)。セクター本体のどの位置にどのパーツが入っているのかの情報は事前に決め打ちで共有されている。

3. 議論

本稿では、ユーザの行動を物理的に制約し誘導する汎用的な方法として、Physical UI Component を試作した。今回は主にメニュー、セクターの GUI のコンポーネントを物理化したもの試作した。物理的セクターによって、ユーザは利用すべき対象以外が物理的に取り出し不可になる。そのためユーザの選択エラーを低減できると考える。

このようなエラーを防ぐ方法として、病院の手術の現場では、手術を実施する医師と医師に機材を渡す「器械出し」という担当がある[5]。いわゆるテレビドラマなどの手術シーンで「メス」と言われたら、メスを渡す係りである。これは手術の現場では数十種類の器具を使い分けるため、その取捨選別の認知負荷を分散させるために行われる。器械出しの仕事は、単純に言われたら必要な機材を渡すだけでなく、進行を確認しながらこれから必要になる機材を予測し準備しておくことも望まれているとされている。

今回物理的セクターは Web コンテンツに連動した仕組みにしたが、音声認識を使えばユーザが作業しながらしゃべるだけで、必要な機材をすぐ手に取れるようにするといったことも可能である。

他にたとえば、物理的セクターを利用すれば、店舗でのパートアルバイトへの教育コストの削減や、迅速な顧客への対応なども期待できる。また、記号的に意味が理解できない幼児であっても物理的な制約は有効に働くと考えられる。さらに人以外でも犬、猫、鳥などのペットの餌などの供給においても物理的セクターは利用可能であり、物理的な制約は幅広いユーザにメリットがある。

4. おわりに

本研究では Physical UI Component のコンセプトについて紹介し、物理的セクターの試作について紹介した。GUI には他にコンポーネントは複数あるため、引き続き Physical UI Component を検討していく。

参考文献

- 1) 渡邊恵太, 佐藤彩夏, 松田聖大, 稲見昌彦, 五十嵐健夫. smoon: Web の実体化による行動支援とその試作. 第 19 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ予稿集 (WISS2011), pp. 84-89. 日本ソフトウェア科学会, 2011.
- 2) 渡邊恵太, 稲見昌彦, 五十嵐健夫. LengthPrinter: 実寸の長さを実体化する 1 次元プリンタ. 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ予稿集 (WISS2012), pp.177-178. 日本ソフトウェア科学会, 2012.
- 3) 尾高陽太, 渡邊恵太. Arctanbler: 空中でも水平を得られる計量カップ. インタラクション 2014 論文集. pp.612-613. 2014.
- 4) 原健太, 渡邊恵太. Webmo: Wifi と WebAPI をパッケージングしたステッピングモーター. 第 23 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ予稿集 (WISS2015), pp.215-216. 日本ソフトウェア科学会, 2012.
- 5) 及川慶浩. 手術室ナース・トレーニングブックー器械出し・外回り看護マニュアル. 真興交易医書出版部. 2006.