

紙窓：そこに置くだけで操作可能なカードインタフェース

加藤 邦拓 宮下 芳明*

概要. コンピュータ上で作業を行う際、複数のアプリケーションを同時に使用することがある。しかし、それらの全てが作業全体を通して必要なものではなく、使用したらすぐに閉じてしまうようなアプリケーションも少なくない。こうした簡単なアプリケーションは深い階層に置かれてしまいがちであり、起動に煩雑な手順が必要となってしまう場合がある。本研究では、「今ちょっとだけ使いたい」簡単なアプリケーションを即時に起動する、置くだけで操作可能なカードインタフェースを提案する。複数の導電部を配置したカードをタッチパネルディスプレイに乗せることで任意のアプリケーションが表示され、ユーザはカードを通してアプリケーションを使用することができる。

1 はじめに

コンピュータ上での作業を行う際、作業の中心となって使用されるアプリケーションの他に、複数のアプリケーションを同時に使用することがある。しかし、それら全てのアプリケーションが作業全体を通して必要なものではなく、使用したらすぐに閉じられてしまうような、簡単な機能しか持たないアプリケーションも少なくない。

現在普及しているデスクトップメタファを取り入れた PC では、情報をディスプレイ内に並べて整理を行う。しかし、椎尾らも言うように、多くのユーザはデスクトップや浅い階層のディレクトリを、場所に基いた情報整理が便利であるという理由で好んで使われるが、コンピュータ画面は有限であり、一等地はすぐに使い尽くされてしまう [1]。そのため、機能の少なく、使用頻度の低い簡単なアプリケーションは深い階層に置かれがちになってしまう。こうした簡単なアプリケーションであっても、一貫して同じ手順で起動を行う必要がある。場合によってはスタートメニューを開き、アプリケーションを探してから起動をするような、煩雑な手順が必要になり、ユーザに余計な負担がかかってしまう。

本研究では、作業の本筋ではないが「今ちょっとだけ使いたい」アプリケーションを即座に起動し、使用可能なカードインタフェースを提案する。カードに複数の導電部を配置し、タッチパネルディスプレイに乗せることでカードに対応したアプリケーションが表示される (図 1)。カード自体が入出力を持つインタフェースとなり、カードをディスプレイに置いている間のみアプリケーションを使用可能なため、カードを置く・離すといった動作によってシミュレ

スな作業の切り替えが可能となる。また、カードという物理オブジェクトを用いることで、PC のディスプレイのような限られた環境でなく、広々とした現実の環境でのアプリケーション管理が可能となる。

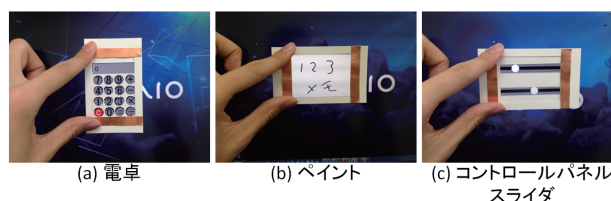


図 1. アプリケーション例

2 関連研究

実物体からコンピュータ内の情報へアクセスする研究として、椎尾らは IconSticker を提案している [1]。バーコードを印刷したラベルを実世界の物に貼り付け、リーダーで読み取ることで、それに対応させたソフトウェアやファイルを呼び出すことができる。

実物体を介したインタフェースの研究として、Rekimoto らの DataTiles がある [2]。平面ディスプレイ上に無線タグを埋め込んだ透明なタイルを配置し、それぞれのタイルが異なったインタフェースとして使用できる。これらのタイルには操作ガイドとして溝が掘られたものがあり、ユーザは溝に沿ってペンデバイスを動かし操作ができる。本研究では DataTiles と同様に、カードインタフェースに操作ガイドとなる穴を空け、それに沿ってタッチを行い操作する。青木らは複数導電部を持つ円形の物理オブジェクトを用い、それを回す操作によって情報の拡大・縮小などの操作を行うくるみを提案している [3]。Manuela らは AR マーカを取り付けた透明なタイルを用いたテーブルトップインタフェース Tangible Tiles を提案している [4]。Malte らは半透明なシリコン製のキーボードやスライダなどの物理オブジェクトを

Copyright is held by the author(s).

* Kunihiro Kato, 明治大学大学院理工学研究科新領域創造専攻デジタルコンテンツ系, Homei Miyashita, 明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科, 独立行政法人科学技術振興機構, CREST

タッチスクリーン上に置くことで、それぞれに応じた操作が可能な SLAP を提案している [5]. Yvonne らは、タブレット端末上に物理オブジェクトを乗せることによる大型ディスプレイ用インタフェースとして Tangible Remote Controllers を提案している [6]. これらの研究では、テーブルトップ環境や、タブレット端末上での作業に物理オブジェクトを用いているが、本研究では一般的な PC 環境での使用を目的としている.

3 提案手法

提案手法ではカードをタッチパネルディスプレイに乗せることで、カード毎に対応したアプリケーションを表示する. 各カードはそれぞれ異なったデザインの穴が切り抜かれており、ユーザはカードを置いたまま穴からディスプレイをタッチして操作を行う.

タッチパネルディスプレイに乗せたカードの位置の検出と識別を行うため、図 2 のように複数の導電部をカードに配置し、それら全てを接続する. ユーザがカードをディスプレイに置いたまま、表面の導電部に触れることでカードの位置を検出する. アプリケーションは、カード裏面に配置された 4 点の導電部全てがディスプレイに接触している状態の時のみ表示される. また、この 4 点の導電部の配置パターンによってカードの識別を行い、それぞれのカードに対応したアプリケーションが表示される.

ユーザのタッチ操作部として、カードの内側を一部切り抜いた. この際、各カードに割り当てられたアプリケーションのイメージに合わせたデザインでカードを切り抜く. これによりユーザはカードの見た目から割り当てられたアプリケーションをある程度判断することができる.

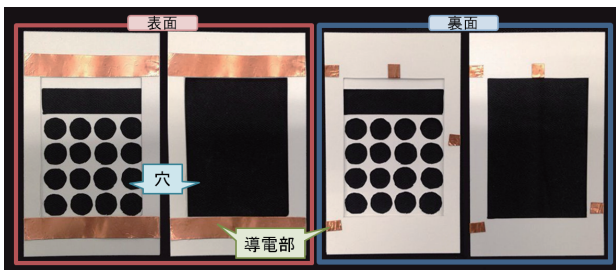


図 2. アプリケーションカード

4 アプリケーション例

プロトタイプとして電卓、ペイント、コントロールパネルスライダの 3 種類のアプリケーションを実装した.

電卓アプリ (図 1a) では、ボタン部として 4*4 マスに穴を空け、数値表示部として長方形の穴を空けたカードを用いる. カードをディスプレイに乗せる

ことで、ボタン部の穴に数値や演算子などのボタンが表示され、タッチにより入力ができる. また、アプリ終了時に計算結果をクリップボードに記録する.

ペイントアプリ (図 1b) では、長方形に穴を空けた枠型のカードを用いる. ユーザはカードの枠内に自由にストロークを描くことができ、簡単な手書きメモアプリとして使用できる. カードをディスプレイから離し、アプリケーションを終了する際、描画した内容を画像として保存する.

コントロールパネルスライダ (図 1c) では、数カ所の細長い穴を空けたカードを用いる. このカードに空けた穴がそれぞれスライダとなっており、カード内の穴に沿ってディスプレイをタッチしスライダを動かす. このスライダにより、PC の音量、ディスプレイ輝度の調整を行うことができる.

5 導電性インクの導入

今回試作したアプリケーションカードは、紙製のカードに導電部を貼り付けて実装したが、現状の問題点としてカードを作成する手間がかかることが挙げられる. そこで、カードの作成に導電性インクとインクジェットプリンタの導入を検討している. 導電性インクを用いたプリンタにより出力されたカードを指示通りに切り抜いたり、折り曲げたりするだけで容易にカードの作成ができると考えられる.

参考文献

- [1] 椎尾 一郎, 美馬 義亮: IconSticker : 紙アイコンによる情報整理, コンピュータソフトウェア Vol.16, No.6, pp.24-32, 1999.
- [2] Jun Rekimoto, Brygg Ullner, Haruo Oba: DataTiles: A Modular Platform for Mixed Physical and Graphical Interactions, Proceedings of CHI'01, pp.269-276, 2001.
- [3] 青木 良輔, 宮下 広夢, 井原 雅行, 大野 健彦, 千明 裕, 小林 稔, 鏡 慎吾: くるみる: 複数導電部をもつ枠型物理を用いたタブレット操作, 報処理学会研究報告 HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 HCI-144, pp.1-8, 2011.
- [4] Manuela Waldner, Jorg Hauber, Jurgen Zanner, Michael Haller, Mark Billingham: Tangible Tiles: Design and Evaluation of a Tangible User Interface in a Collaborative Tabletop Setup, Proceedings of OZCHI'06, pp.151-158, 2006.
- [5] Malte Weiss, Julie Wagner, Roger Jennings, Yvonne Jansen, Ramsin Khoshabeh, James D.Hollan, and Jan Borchers: SLAP widgets: bridging the gap between virtual and physical controls on tabletops, Proceedings of CHI'09, pp.481-490, 2009.
- [6] Yvonne Jansen, Pierre Dragicevic, Jean-Daniel Fekete: Tangible Remote Controllers for Wall-Size Displays, Proceedings of CHI'12, pp.2865-2847, 2012.