

## コンテキストデスクトップの試作

### ～コンテキストによって制御される端末デスクトップ～

Development of Context Desktop system that Desktop on terminal is controlled by User Context

藤井 彰† 角田 忠信† 二村 和明† 由良 淳一† 藤野 信次†  
Akira Fujii Tadanobu Tsunoda Kazuaki Nimura Junichi Yura Nobutsugu Fujino

#### 1. まえがき

非常に高機能で、PCに近い性能、操作性をもつスマートフォンの普及が急速に進んでいる。一般のユーザがスマートフォンを所有しており、場所や時間に関係なく、様々なアプリケーション(以下、アプリ)やサービスを利用して、モバイルコンピューティングを実践している。

便利な一方で、スマートフォンには、制約がある。携帯性が優先されるため、物理的なサイズが制限され、画面サイズもPCに比べると小さい。また、初期状態で多数のアプリがインストールされているだけでなく、PC同様にユーザによるアプリの追加も可能である。そのため、小画面で、多数のアプリの中から利用したいものを探さねばならず、面倒である。さらに、外出先で複数のアプリを順次利用する必要がある場合(例えば、緊急の用件で外出先から一時的にVPNを張り、自社内の業務システムへアクセスする、など)は、より手間がかかることになる。

スマートフォンに限らず、携帯電話も含めて、必要な機能・アプリに素早くアクセスするための技術が色々と提案されてきた。利用頻度の高いアプリをアクセスしやすい位置に配置するランチャーや、ユーザによるカスタマイズ可能なランチャーに加え、文献[1]では、ユーザの状況(コンテキスト)に合わせて適切な操作をアシストするメカニズムを目指して、携帯電話内で動作する操作履歴収集ロガーを製作し、コンテキスト抽出に利用するコンセプトが述べられている。文献[2]では、スマートフォン内でコンテキストを判定、フィルタし、コンテキストにあったwebコンテンツを表示するシステムが提案されている。

これらの研究を踏まえ、我々は、ユーザのコンテキストに応じて、最適なアプリ・データを適切なタイミングで提示できるよう、スマートフォンのデスクトップ画面をコンテキストで切り替える“コンテキストデスクトップ”を検討、試作した。このシステムでは、コンテキストによるアプリの絞り込み、サーバからのアプリ追加/削除を可能とする。さらに、外出先での一時的なVPN利用の例のように、一時的なコンテキスト変更に伴うデスクトップ切り替えも重視する。

以下では、我々が検討、試作したシステムとその評価について述べる。

#### 2. システムのコンセプト

コンテキストデスクトップのコンセプトは、ユーザの

コンテキストに応じた内容のデスクトップ画面に切り替えることで、すべきことへ素早くアクセスできるようにする、ということにある。ユーザがあるコンテキストにある場合、ユーザが担う役割が決まる。役割が決まれば、すべき事が絞られる。よって、コンテキストが推定できれば、デスクトップに表示すべきアプリが絞り込める。

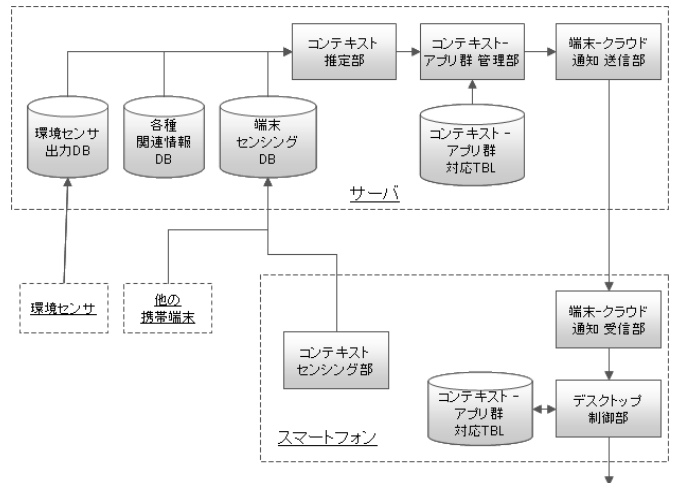


図1 システム構成図

このようなコンセプトを基に、我々が検討した“コンテキストデスクトップ”のシステム構成図を図1に示す。サーバとスマートフォンとに分けられる。

サーバでは、1)ユーザのコンテキストの推定、2)コンテキスト毎のアプリリストの管理、3)推定したコンテキストや必要なアプリのプッシュ通知、を行う。

コンテキストの推定は、複数ユーザのスマートフォンからのセンシング情報や環境に配置したセンサの情報を集約して、できるだけ多様な推定が可能な構成とする。ユーザの所持するスマートフォン単体でのコンテキスト推定には限界があり、複雑で重い処理になることを避けるため、このような構成とする。

アプリリストは、推定されたコンテキストに基づいて、スマートフォンのデスクトップ表示を切り替える際に利用される。コンテキストが決まれば、利用すべきアプリが決まる(絞り込める)、という考えに基づいている。アプリ管理部は、DBのコンテキスト毎のアプリリストを参照し、スマートフォンに通知する内容を決定する。

通知部は、決定された内容をスマートフォンにプッシュ通知する。この通知部は、スマートフォン側の通知受信部と連携し、単なるコンテキスト情報だけでなく、アプリやデータの通知も可能とする。

† (株) 富士通研究所

スマートフォンでは、1)コンテキスト推定のためのセンシング、2)推定されたコンテキストに基づくデスクトップ制御、を行う。

センシング部は、スマートフォンに内蔵された各種のセンサ(GPS、加速度、ジャイロ、NFC など)を、必要に応じて利用し、センシング結果をサーバへアップロードする。

デスクトップ制御部は、サーバから通知された内容に基づき、スマートフォンのデスクトップに必要なアプリのみを表示する。スマートフォン側にも、サーバと同様のコンテキスト毎のアプリリストを保持し、通知内容と照合して、必要に応じて内容の修正を行う。また、アプリリスト内のうち、所定の待ち時間経過後に、特定のアプリを自動起動することも可能とする。

### 3. システム試作

上記のコンセプトに基づき、システムの試作を行った。

#### 3.1 サーバ

本試作では、コンテキスト推定-アプリ管理部(以下、アプリ管理部)と、通知部を別サーバとする構成を取り、HTTPで通信することとした。

アプリ管理部は、コンテキスト推定とアプリ管理を一体化し、スマートフォンから送られる NFC(Near Field Communication)-ID 値に基づき、コンテキストとアプリリストを決定する簡単な仕様とした。スマートフォンからアプリ管理部への送信も、HTTPでの通信とした。アプリ管理部は、javaによる実装とした。

通知部は、アプリ管理部と HTTPで通信して、必要な情報を受け取り、スマートフォンにプッシュ通知する。通知部は、javaとCで実装した。

#### 3.2 スマートフォン

スマートフォンには、プログラム開発の自由度の高い Android 2.1 搭載スマートフォンを用いた。

デスクトップ制御部は、Androidにおけるホームアプリとして作成した。通知受信部から、コンテキストやアプリリストを intent で受信して、コンテキストに応じたアプリのみが表示されるようデスクトップを変更する。アプリ自体が通知された場合には、デスクトップにアイコンの追加も行う。図2に変更時の例を示す。

コンテキストのセンシングには、外付けの NFC リーダライタを Bluetooth で接続して利用した。NFC は、“かざす”という分かりやすい操作で情報取得が可能である。入退室管理などでの普及が見込まれ、コンテキストセンシングの重要な要素になると考えている。本試作では、



図2 デスクトップの変化

200msec 周期で読み取りを行い、NFC タグが発見された場合に、そのタグ ID を通知することとした。

#### 3.3 評価

試作したシステムを用いて、(1)NFC 検知からスマートフォンに通知が行われるまでの時間、(2)デスクトップでのアプリ選択時間、を計測した。実験結果を表1に示す。

項目(1)は、サーバとスマートフォンとで処理を分けたため、ユーザに対するシステムのレスポンスを見積るために行った。実験の結果、NFC リーダライタを取り付けたスマートフォンを NFC タグにかざして、サーバから通知が行われるまでの時間は、平均 1.6 秒(95%信頼区間 1.4~1.8 秒)であった。即時性は十分でないが、実運用時には、数十秒以上の大きな遅延がなければ問題にならないと考えている。

項目(2)は、ユーザがアプリを選択するまでの時間が、デスクトップに並ぶアプリのアイコン数と関連するかを確認するために行った。スマートフォンでは、アプリは画面全体に多数配置されることが多い。本試作では、コンテキストによりデスクトップ上のアプリアイコンを必要最低限にすることで、ユーザの操作性向上を狙っている。

そこで、画面一杯にアイコンを表示した場合(アイコン数 24 個)と一行分 4 個の場合で選択時間を計測した。

実験の結果、アイコン数 24 個の場合、平均 4.1 秒(95%信頼区間 3.4~4.8 秒)であり、アイコン数 4 個の場合、平均 2.1 秒(95%信頼区間 2.0~2.2 秒)であった。平均値で 2 秒差があり、アイコン数が増えるにつれ大きくなるのが分かった。コンテキストによりアプリ数の絞り込みができれば、操作性の向上につながる事が確認できた。

表1 実験結果(平均値)

NFC 検知からの通知時間	1.6 秒 (95%CI 1.4-1.8 秒)
選択時間-アイコン数 24 個	4.1 秒 (95%CI 3.4-3.8 秒)
選択時間-アイコン数 4 個	2.1 秒 (95%CI 2.0-2.2 秒)

### 4. まとめ

ユーザのコンテキストに応じて、最適なアプリ・データを適切なタイミングでスマートフォンに提示する、“コンテキストデスクトップ”システムを検討、試作した。

コンテキスト処理をサーバで実施し、スマートフォンに通知する構成で、レスポンスが 1.6 秒と実用上問題にならないことが分かった。また、アプリの絞り込みができれば操作性の向上につながることも分かった。

今後、コンテキストセンシングの追加やコンテキスト推定の高度化を検討し、システムの実用化を図る。

#### 参考文献

- [1]上坂 大輔, 村松 刺激, 横山 浩之, “携帯電話におけるユーザ状況適応型操作支援技術の検討”, 情報処理学会 研究報告, 2008-UBI-20(6)
- [2] P.Coppola, V. Della Mea, L. Di Gaspero et al., “The Context-Aware Browser”, Intelligent Systems, IEEE, Jan.-Feb. 2010, Vol-25, p.38-47