

スマートフォンおよびスマートウォッチ併用時の使い勝手を自動的に最適化

研究成果のポイント

1. AI を用いて、スマートフォンおよびスマートウォッチを使用するユーザが、どのような状況においてそれらの端末を利用しているかを認識可能にしました。
2. ユーザの状況に応じて、スマートフォンおよびスマートウォッチの画面上の表示方式や機能等を自動的に最適化するシステムを開発しました。
3. ユーザの状況が変化すると、自動的に適切な表示方式に切り替わる等、ストレスなく使えるアプリケーションの提供が可能となります。

国立大学法人筑波大学 システム情報工学研究科博士前期課程2年 久保 勇貴、システム情報系志築 文太郎准教授らの研究グループは、スマートフォンおよび腕時計型端末(スマートウォッチ)等の端末を使用している際のユーザの状況(コンテキスト^{※1})をAIが認識し、コンテキストに応じて、端末画面上の表示方式や機能等を自動的に最適化するシステムを開発しました。

日常生活の様々な場面においてスマートフォン等の端末を利用したり、複数の端末を連動させたりすることが増えています。特に、同じアプリケーションを複数の端末で使用する場合、ユーザのコンテキストが多様化するために、画面上の表示方式や使用できる機能(以下、UI^{※2} (User Interface))がその時のコンテキストに適しておらず、アプリケーションの使い勝手がよくない状態になることが考えられます。

本研究では、スマートフォンおよびスマートウォッチに内蔵されているセンサを利用して、その時点でのユーザのコンテキストを認識し、それに適したモードへUIを自動的に変更するシステムを開発しました。これにより、いつでもストレスなく使えるアプリケーションの提供が可能となります。

本研究の成果は、「The 2017 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2017)」において2017年09月13日に発表する予定です。

* 本研究は、国立研究開発法人 科学技術振興機構(JST)が助成する戦略的創造研究推進事業 ACT-I・研究課題名「超小型端末を利用したメタファに基づく操作手法」(研究期間:平成28~30年度)によって実施されました。

研究の背景

モバイル端末の普及・多様化により、日常生活において複数の端末を利用する場面が増えています。その場合、両端末に通知が行われたり、スマートウォッチを装着している手で子供の手を引いているときにスマートウォッチの画面を使う機能が行われる等、その利点を十分に活かしきれないどころか、煩わしく感じる場合があります。このようなユーザのストレスを低減するためには、複数端末を連動させることを前提とした各端末のUIを提案することが重要です。

そのためにはまず、ユーザがどのような状況で端末を利用しているのかを逐次捉えることが必要です。複数端末の連携を想定した場合、単一の端末よりも詳細な状況を認識することがより重要となります。しかしながら、スマートフォンのみではユーザが今どのように端末を持っているか、端末をどのように操作しているか等の詳細なユーザの状態を認識することは困難でした。

研究内容と成果

スマートフォンおよびスマートウォッチに内蔵された加速度センサを利用して、スマートフォンがどこにあるかだけでなく、スマートウォッチを装着している腕の状態を把握することが可能です。本研究ではまず、この情報からユーザの活動状況を AI により認識し、24 個の詳細なコンテキストに分類するシステムを構築しました(図1)。また、各コンテキストにおける利用可能な UI の調査、および利用可能な UI のうち、それぞれの UI をメインもしくはサブとして使う操作方法、提示画面、およびフィードバックを行う端末の優先度を決定し、スマートフォンとスマートウォッチを連動させて用いるアプリケーション開発のための設計指針をまとめました。

次に、それらの設計指針に基づき、認識したコンテキストに応じて UI を自動最適化するシステムを開発しました。このシステムを搭載したアプリケーションでは、アプリケーションごとに用いる最適化すべきコンテキストを分類し、それぞれの分類ごとに設定した UI を自動的に提供します。本研究で開発した地図アプリケーション(図 2)では、両手をあげている際には、スマートウォッチに詳細な地図、スマートフォンに広範囲の地図を表示し、広くディスプレイを使用することができます(図 2 左)。スマートフォンだけ操作している際には、スマートウォッチの画面をスマートフォン画面上に表示し、両画面を同時に確認できるようにします(図 2 中央)。スマートウォッチだけ操作する際には、設定した目的地までの距離と方向のみの簡素な表示とし、時間をかけずに重要な情報だけをすぐに理解できるようにしています(図 2 右)。また、認識したコンテキストに応じて、通知を行う端末と通知方法を自動的に変更してくれる通知マネジメントアプリケーション(図 3)も開発しました。その他にも、マルチタスクアプリケーション、ビデオチャットアプリケーション、およびビデオチャットアプリケーションも提案しています。

今後の展開

AI により認識したユーザの状況から、ユーザの意図をこれまで以上に汲み取ることが可能となり、その都度、設定を変えたりせずに、いつでもストレスなく必要な機能を利用できるアプリケーションの提供が可能となります。

今後、アプリケーションのログや現在の状態など、他のデータも組み合わせることにより、より深くユーザのコンテキストや意図を認識し、それらに適合する機能等を提供可能となることも期待されます。

現在普及しているスマートウォッチだけでなく、眼鏡型端末(スマートグラス)等のウェアラブル端末を日常的に使用することが当たり前となる未来が到来することが予想されます。常時装着するウェアラブル端末は、普段生活する空間だけでなく、オフィスやショッピングモールなど、さまざまな環境での利用も想定され、本研究成果は、これらの新しい端末の使いやすさ向上にも貢献するものと考えられます。

参考図

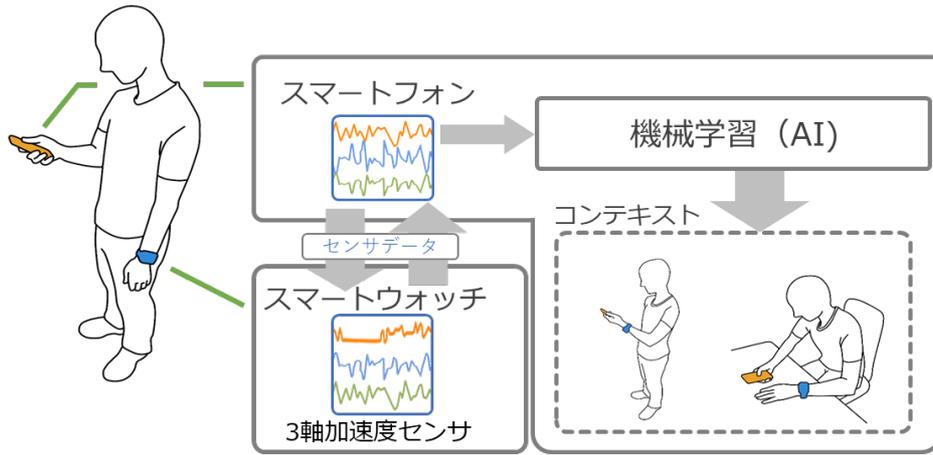


図1 AIによるコンテキスト認識のシステム概要図。



図2 コンテキストに応じて表示方法が自動的に最適化される地図アプリケーション。

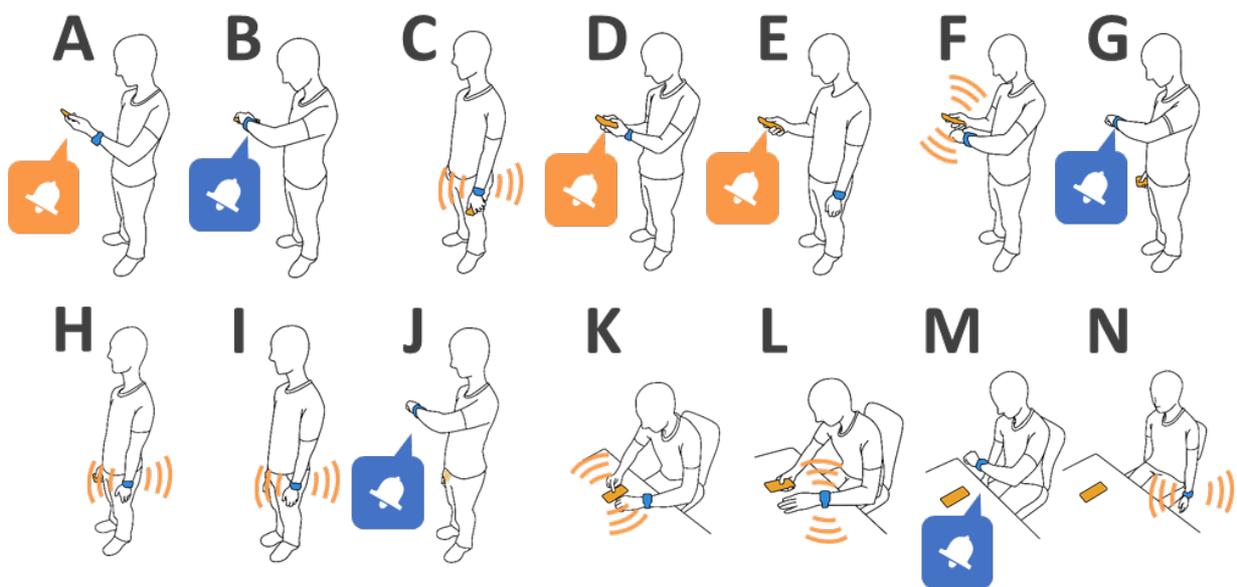


図3 コンテキスト(A~N)に応じて通知方法を自動的に変更する通知マネジメントアプリケーション。

用語解説

注1) コンテキスト

ユーザの詳細な状況。本研究におけるコンテキストは、ユーザがどのように端末を持っているか、どのような腕の状態か、現在歩いているかどうかの3つの要素をベースに、24の詳細な状況を設定しました。

注2) UI (User Interface)

本研究においては、アプリケーションの画面表示のレイアウトや操作方法等を指します。

掲載論文

- 【題名】 Exploring Context-Aware User Interfaces for Smartphone-Smartwatch Cross-Device Interaction (スマートフォンおよびスマートウォッチを利用したクロスデバイスインタラクションのためのコンテキストウェアユーザインタフェースの調査)
- 【著者名】 Yuki Kubo, Ryosuke Takada, Buntarou Shizuki, Shin Takahashi
- 【掲載誌】 Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT), Volume 1, Issue 3, Article No. 69
- 【発表会議】 The 2017 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2017)

問合わせ先

久保 勇貴(くぼ ゆうき)

筑波大学 システム情報工学研究科

志築 文太郎(しづき ぶんたろう)

筑波大学 システム情報系 准教授