



Title: Target-Aware Double-Tap-to-Zoom Technique for Mobile Devices

(モバイルデバイスのためのターゲット認識型ズーム手法)

Authors: Kaori Ikematsu, and Kunihiro Kato

(池松 香 (LINE ヤフー株式会社 上席研究員)、(加藤 邦拓 (東京工科大 助教))

Journal : International Journal of Human-Computer Interaction, pp.1–23, (2025).

掲載年月 : 2025 年 8 月

研究概要 : タッチスクリーン上のズーム操作では、従来のダブルタップによるズーム機能は固定倍率で拡大縮小されるため、タップ後もコンテンツが見づらい場合があり、ユーザが手動で拡大率を調整しなければならないことがありました。本研究では、コンテンツの内容とユーザの好みの拡大率に応じて、ズーム倍率を動的に調整するターゲット認識型ズーム技術を提案しました。本技術は、OCR を用いてテキスト領域を検出し、ユーザが事前に設定した読みやすい文字サイズに基づいて適切な拡大率を決定します。さらに、ズーム時にテキストの左上端を画面の左上端にスナップさせることで、パン操作の必要性を減らし、ユーザの負担を軽減します。

研究背景 : タッチ操作が普及する中、ダブルタップによるズームはスマートフォンやタブレットにおいて基本的なジェスチャーの一つとなっています。しかし、表示されるコンテンツの種類やユーザの視覚的特性（年齢、視力など）により、適切なズーム倍率は異なります。特に、テキストを含むコンテンツでは、フォントサイズやレイアウトによって読みやすさが変化するため、従来の固定倍率ズームでは十分な可読性を確保できません。また、小型デバイスでは、ズーム後に読みたい部分が画面に収まらず、ユーザが頻繁にパン操作を行う必要があります。

研究成果 : 本研究では、以下の機能を備えたターゲット認識型ズーム技術を開発しました。ユーザ定義の読みやすい文字サイズに基づくズーム倍率の調整事前に設定されたユーザの好みの文字サイズと、OCR を用いて検出したテキストの x-height を比較し、適切なズーム倍率を動的に決定します。ズーム後にテキスト領域の左上端を画面の左上端に合わせることで、テキストの先頭が即座に視界に入るようにしました。iOS 向けのプロトタイプとして画像ビューワーアプリケーションを開発し、コミックや雑誌などの多様なデジタルコンテンツに適用可能であることを示しました。提案手法と、従来のズーム技術（ピンチ、ダブルタップ）のパフォーマンスを定量的に比較する評価実験を実施した結果、操作時間の短縮、手動調整（パン・ピンチ）の削減、作業負荷の軽減を実現し、ユーザから高いユーザビリティ評価を得ました。

社会的・学術的なポイント : 本技術は、ズーム時の可読性を向上させることで、スマートフォンやタブレットにおけるデジタルコンテンツの視認性を改善します。特に、高齢者や視力の低下したユーザにとって、手動でのズーム調整を減らすことで、より快適な読書体験を提供できます。また、ユーザの姿勢や周囲の明るさに応じた動的なスケール調整など、さらなる応用が期待されます。



図 1 ターゲット認識型ズームの概要。ユーザは事前に自身が読みやすいと感じるフォントサイズを設定します。画面上のテキストコンテンツをダブルタップすると、事前に設定されたサイズと同じになるように、テキストが拡大されます。

用語解説：

x-height：フォントの基本的な高さを示す指標。

OCR（光学文字認識）：画像内のテキストを検出し、デジタルデータとして解析する技術。