

携帯機器を利用した仮想虫眼鏡の提案

A proposal of virtual magnifying glass application with a mobile device

小瀧陽*¹ 笹倉万里子*¹
Akira Kotaki Mariko Sasakura

*¹岡山大学自然科学研究科

Department of Computer Science, Okayama University

In this paper, we propose a system that displays images on a computer screen and a portable device in parallel. In this system, a mobile device is used as a virtual magnifying glass which magnifies a part of an image displayed on a computer screen. We use it not only to magnify a part of image but also to display detail information of the part in text. The characteristic of the system is that we can see an overall image on computer screen and detailed information on mobile device at same time.

1. はじめに

近年の携帯機器のインタフェースの進歩は目覚ましい。特に Apple 社の iPod touch, iPhone などのようにタッチパネルや加速度センサを搭載したものは、ユーザに今までのボタン入力より直感的な操作を提供している。

本研究では、携帯機器をコンピュータの入出力デバイスとして利用することを提案する。すなわち、コンピュータの出力を表示するディスプレイ（主出力装置）に対し、携帯機器を補助的な出力装置（補出力装置）とし、主出力装置に表示されている画像の一部を補助出力装置に出力可能とするものである。たとえば主出力装置に複雑な画像が表示されている場合、その一部を拡大して詳しく精査したいとき、主出力装置の画像はそのまま、拡大したい部分だけを補助出力装置に拡大して表示することができる。このシステムでは、主出力装置に対し、補助出力装置である携帯機器は「虫眼鏡」のような働きをすることから、我々はこれを「仮想虫眼鏡」と呼んでいる。

仮想虫眼鏡では、携帯機器に内蔵されている加速度センサを利用することで、携帯機器を主出力装置に「向ける」だけで主出力装置のどの部分を拡大表示するかを指定することができるようにする。また、拡大や縮小の指示も携帯機器を物理的に動かすことで指定できる。画像を拡大した際には、単にその画像を拡大するだけでなく、関連するさまざまな情報、たとえば、画像の内容のテキストによる説明などを表示可能とする。また、携帯機器のタッチパネルを利用して補助出力装置上で画像を直接編集して主出力装置に表示される画像を変更することも可能とする。

情報視覚化の分野では、大量のデータを視覚化する際、フォーカス+コンテキストという手法が用いられることが多い。これは、データの全体を表示しつつ、ユーザが注目している部分だけを詳しく表示する技法である [1],[2]。これらの方法では、一つの画面の中で詳しく表示をする部分とおおまかな表示をする部分を作ることでフォーカス+コンテキストを実現している。しかし、ある部分に注目していた状態から別の部分に注目点をうつした時、これまで詳しく表示されていた部分がおおまかな表示になったり、これまでおおまかな表示がされていたところが細かい表示になったりして、全体の表示も変化してしまう。本研究で提案する方法は全体を表示するディスプレイと

注目点を表示するディスプレイを物理的に別のものにするといい、フォーカス+コンテキストの新しいアプローチである。

2. システム概要

本システムは主計算機側システムと携帯機器側システムから構成される。携帯機器は加速度センサが内蔵されたものとする。

主計算機側では使用する画像と関連データを保持し、主出力装置にその画像全体を表示する。また、必要に応じて携帯機器側と通信し、画像や関連データを送信したり、携帯機器側からのデータを受信する。現在の仮想虫眼鏡システムでは、主計算機側と携帯機器側で画像データそのものを送受信している。そのため、デスクトップ画像、グラフ、Web 画面など主出力装置に表示できるあらゆる画像が仮想虫眼鏡の対象となる。

携帯機器側では計算機より受信した画像データに対して、加速度センサの値を利用しての表示位置の移動、拡大縮小を行う。拡大操作時は拡大率の変化により関連データの表示、非表示を切り替える。関連データの表示には表示位置、画像の座標、関連データの座標を合わせる事により、正確な位置に表示を行う。またタッチパネルを利用し、画像に書き込む事を可能にする。この内容を計算機に表示している全体像にも反映させる為に、入力内容を計算機に送信する。

このシステムを実現するためには以下の三つの課題を解決する必要がある。

1. 主出力装置に表示された画像と補出力装置の表示位置をどのように調整するか。
2. 主出力装置に表示された画像とテキストなどによる画像の内容情報との関連をどのようにつけるか。
3. 画像の内容情報を補出力装置にどのように表示するか。

本研究では、これらの課題について以下のように解決する。

- 1 に対し、補出力装置の初期位置を「主出力装置の左上に合わせる」などの制約を決めることで調整を行う。
- 2 に対し、画像の座標と内容情報の関連を記憶することで対処する。本論文で示す地図上に統計データを表示する応用例では、経度緯度情報と関連させて数値データを記憶している（4 節参照）。

- 3 に対し、今回は、該当場所に背景を白にしてテキストで情報を表示している（4 節参照）。

3. システムの実装

本システムの試作では、主計算機に Macintosh，携帯機器に iPod touch を使用する。通信は無線 LAN で行う。今回携帯機器として使用する iPod touch には標準で加速度センサが内蔵されている。

携帯機器には画像の表示位置を変更する“移動モード”，画像の拡大縮小を行う“拡大縮小モード”，編集を行う“編集モード”の3つモードを実装した。これはモードを分ける事で移動と拡大，編集などが同時に行われるのを防ぐためである。

- “移動モード”

画像の表示位置の決定は、携帯機器の動きを加速度センサで取得し、加速度を積分することにより距離を求め、表示位置の変更を行う。表示位置が変更される度に主計算機に表示位置の座標を送信することで、出力装置に携帯機器が表示している場所を四角の枠で表示することで、携帯機器がどこを表示しているかを確認できる。

- “拡大縮小モード”

画像の拡大縮小の操作では、携帯機器の手前、奥の加速度の変化により、一定の間隔で倍率の変更を行う。また拡大時に付近の詳細なデータを表示する際は、図 3 のように対象地点の下側に対象の名称とデータを表示する。分かりやすく表示するために、数値の周りの背景を白くした。これにより一時的に後ろ側が見えなくなるが、見えやすさを優先する。

- “編集モード”

タッチパネルに入力された座標を元に描画を行う。携帯機器に描画された内容と同じ物を主出力装置に表示するために、座標を主出力装置に送信する。

4. 応用例

仮想虫眼鏡を我々が提案しているぼかしグラフに適用した例を示す。ぼかしグラフは Web から得られる空間データの表示方法の一つとして色をぼかした円でデータを表示する方法を提案している [3]。図 1 は京都の観光地の観光客の人数をぼかしグラフで表示したものである。データを得られる場所を中心に、距離に近いほどデータとの関連が深く、離れるほど関係が

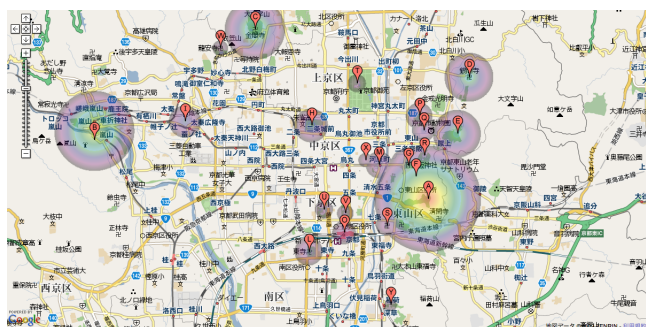


図 1: ぼかしグラフ



図 2: 拡大前



図 3: 拡大後

薄くなるとしている。このぼかしグラフでは図 2 から分かるように、大まかな値は分かるものの詳細な値を知る事ができないという問題点がある。仮想虫眼鏡を使用する事で図 3 のようにこの問題を解決する事ができる。図 2 では単にぼかしグラフを表示しているだけだが、拡大を行うと図 3 のように Google Maps でぼかし円の中心に表示されるマーカーの下に、その地点の名称、数値データを表示したものである。

5. まとめ

本稿では携帯機器をコンピュータの入出力デバイスとして虫眼鏡の様に利用し、関連データを表示するシステムを提案した。

今後の課題としては、加速度の積分による移動距離の精度の上昇、拡大時のデータの表示方法の最適化などが挙げられる。また、ぼかしグラフでは経度、緯度により画像の座標を求めているが、他の画像にも対応できるような座標の指定方法を考えなければならない。今後の拡張としては、加速度センサを利用して投げ動作などの特定のアクションに反応し実行するなどのインタラクションの発展も考えている。

参考文献

- [1] Furnas, G. W., “Generalized fisheye views”, Proc. of ACM CHI’86, pp.16-23, 1986.
- [2] 小池 英樹, 石井 威望, “フラクタルの概念に基づく提示情報量制御法”, 情報処理学会論文誌, Vol.33, No.2, pp.101-109, 1992 .
- [3] 笹倉万里子, 岩田健一, “Web から収集した空間データの視覚化のための一手法”, 第 22 回人工知能学会全国大会, 2008.