

平成 22 年 5 月 24 日現在

研究種目： 基盤研究（C）
研究期間： 2006 ～ 2009
課題番号： 18500074
研究課題名（和文）
大規模表形式データの情報可視化
研究課題名（英文）
Information Visualization of Large Scale Matrix Data
研究代表者
伊藤 貴之（ITO TAKAYUKI）
お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科学研究科・准教授
研究者番号： 80401595

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、表計算ソフトウェアなどに用いられる一般的な表形式データに対して、階層型データを対象とした大規模情報可視化手法を適用し、その可視化結果を検証することである。本研究により、一般的な表形式データに対して、全貌を一括表示できて、かつその局所的かつ興味深い特徴を発見できる可視化結果が期待される。

研究成果の概要（英文）：

The study targets the visualization of general matrix data by applying a large scale hierarchical data visualization technique, and evaluates the visualization results. We expect that the study realizes the all-in-one overview of the general matrix data, and discovery of local and interesting phenomena or trends.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,000,000	0	1,000,000
2007年度	800,000	240,000	1,040,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
総計	3,400,000	720,000	4,120,000

研究分野：総合領域・情報学

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：情報可視化

1. 研究開始当初の背景

情報可視化とは、形状や位置情報を持たない一般的なデータを、CG技術を用いて効果的に提示する技術のことであり、1990年代後半から研究が進んでいる。情報可視化の研究における最大の課題の一つは、千、万、十万、といった要素数をもつ大規模データの全貌

を一画面に表示することである。研究代表者は、大規模な階層型データの全貌を一画面に表示する情報可視化手法を発表しており、海外の著名な論文誌にも採択されている。

一方、表計算ソフトウェアの普及などにより、日常生活に見られるデータの中には、表形式データとして格納されているデータも

非常に多い。これらのデータは多くの場合において、表計算ソフトウェアに付録されているグラフ表示機能などで視覚化されている。しかし、表計算ソフトウェアに一般的に付録されている、棒グラフ、折れ線グラフ、帯グラフ、円グラフ、といった簡略なグラフ表現では、数千行、数万行といった大規模な表形式データの1行1行に対する情報を可視化するのは困難である。あるいは、表形式データ全体の概略的な統計量を表現することができても、その中に潜在する興味深い局所的な傾向を発見するのは困難である。このような大規模表形式データを効果的に可視化する新しい手法の確立は、学術的にも産業的にも意義が大きいと考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、研究代表者が既に発表している大規模階層型データのための情報可視化手法「平安京ビュー」を、表形式データの可視化に適用する。これにより、大規模な表形式データの1行1行に記述された詳細情報をもれなく表示し、データの中に潜在する興味深い局所的な傾向を発見しやすくなる、と考えられる。

3. 研究の方法

本研究ではまず、表形式データにクラスタリング・ネットワーク化を適用して階層型データに変換するツールを開発し、この階層型データを情報可視化手法「平安京ビュー」を用いて可視化できる環境を構築し、その可視化結果について検証する。

続いて本研究では、現実の表形式データを対象として、個別のツールを追加開発し、クラスタリング・ネットワーク化を適用して可視化する。本研究の開始当初では、アンケート集計データおよび遺伝子発現率データを想定していた。実際にはこれらに加えて、新聞記事データ、論文誌データ、3次元CGアニメーションデータ、大量画像データ、音楽音響ファイルデータ、といった非常に多種多様な表形式データの可視化に取り組んだ。

4. 研究成果

まず、表形式データへのクラスタリング・ネットワーク化の適用、および階層型データへの変換・可視化については、当初の目的通りの成果をあげることができた。

続いて当初の題材として想定していたアンケート集計データおよび遺伝子発現率データについても、当初の想定通りの可視化を実現できた。ただし研究過程において、当初の想定よりも早期に可視化結果を出せたこ

と、またこの2題材に長期的に取り組むよりも本研究にふさわしい研究題材があるかもしれないと考えたこと、から本研究の2年目以降では、この2題材に限定せず、もっと多くの題材を適用して多彩な可視化結果を出し、多くの学会発表に結びつけた。

本研究の2年目以降では、研究開始当初から計画していたアンケート集計データの可視化と同じ手法を用いて、新聞記事データ、論文誌データの可視化を試みた。具体的には、新聞記事や論文誌からキーワードを抽出し、そのキーワードの重要度算出結果をまとめた表形式データを対象として、新聞記事や論文誌の傾向を可視化した。その結果として、本研究で構築した手法は、アンケート集計データなどの統計的情報だけでなく、新聞記事や論文誌などから構築したテキストデータベースの可視化にも有用であることが確認できた。

また本研究の2年目以降では、写真群、音楽音響ファイル群、3次元CGコンテンツ、といったマルチメディアを探索するためのGUIとしての可視化を試みた。これについても一定の成果を得ることができた。特に写真群の可視化については、数々のユーザテスト集計結果から操作性の高さを実証しており、定量的にも一定の評価をできたと考えている。

なお特筆すべき点として、論文誌データの可視化結果については、IEEE主催の国際会議にてBest Poster Awardを受賞している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

1. 西山慧子, 伊藤貴之, 「平安京ビュー」を用いた階層型遺伝子ネットワークの可視化, 芸術科学会論文誌, Vol. 6, No. 3, pp. 106-116, 2007.
2. 橘春帆, 伊藤貴之, 左京と右京:大規模表形式データの可視化の一手法, 芸術科学会論文誌 Vol. 7, No. 2, pp22-33, 2008.
3. 五味愛, 宮崎麗子, 伊藤貴之, Jia Li, CAT:大量画像の一覧可視化と詳細度制御のためのGUI, 画像電子学会誌, Vol. 38, No. 4, pp. 436-443, 2008.

[学会発表] (計21件)

1. Gomi, T. Itoh, J. Li, CAT: A Hierarchical Image Browser Using a Rectangle Packing Technique, IEEE Symposium on Information

- Visualization, Poster Session, 2007.
2. H. Tachibana, T. Itoh, Sakyo & Ukyo: Visualization of Clustered Matrix Data Applying Dual Hierarchical Data Visualization Technique, NICOGRAPH International 2007.
 3. A. Gomi, R. Miyazaki, T. Itoh, J. Li, A Keyword-driven User Interface for Hierarchical Image Browser CAT, IEEE Pacific Visualization Symposium, 2008.
 4. H. Tachibana, T. Itoh, Visualization of Corpus Data by a Dual Hierarchical Data Visualization Technique, IEEE Pacific Visualization Symposium, 2008.
 5. 五味愛, 伊藤貴之, Jia. Li, CAT: 大量画像の一覧可視化と詳細度制御の一手法, 画像電子学会 Visual Computing / 情報処理学会グラフィクスと CAD 合同シンポジウム, pp. 1-6, 2007.
 6. 建部明香, 伊藤貴之, 3次元CGアニメーションデータの分類結果の可視化の一手法, 第35回可視化情報シンポジウム, 2007.
 7. 五味愛, 伊藤貴之, Jia. Li, CAT: A Hierarchical Image Browser Using a Rectangle Packing Technique, 可視化情報学会ビジュアルデータマイニング研究会, 2007.
 8. 橘春帆, 伊藤貴之, Visualization of Corpus Data by a Dual Hierarchical Data Visualization Technique, 可視化情報学会ビジュアルデータマイニング研究会, 2007.
 9. 五味愛, 宮崎麗子, 伊藤貴之, Jia. Li, 大量画像の一覧可視化と詳細度制御の一手法, 第15回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS), pp. 119-120, 2007.
 10. 五味愛, 宮崎麗子, 伊藤貴之, Jia. Li, 大量画像一覧可視化手法CATを用いた絞り込み画像探索のためのGUI, 情報処理学会第70回全国大会, 1ZE-8, 2007.
 11. A. Gomi, R. Miyazaki, T. Itoh, J. Li, CAT: A Hierarchical Image Browser Using a Rectangle Packing Technique, 12th International Conference on Information Visualization (IV08), pp. 82-87, 2008.
 12. H. Tachibana, T. Itoh, Visualization of Corpus Data by a Dual Hierarchical Data Visualization Technique, 12th International Conference on Information Visualization (IV08), Poster Session, 2008.
 13. T. Itoh, H. Tachibana, Visualization of Corpus Data by a Dual Hierarchical Data Visualization Technique, the 7th NTCIR (NII Test Collection for Information Retrieval Systems) Workshop Meeting on Evaluation of Information Access Technologies, pp. 534-541, 2008.
 14. 白鳥佳奈, 伊藤貴之, 大規模表形式データ可視化手法「左京と右京」を用いた文献データの可視化, 第1回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM), 2009.
 15. 小田瑞穂, 伊藤貴之, 音楽アイコン自動選択手法 MIST への音響データファイル適用の試み, 第8回 NICOGRAPH 春季大会, 2009.
 16. K. Shiratori, T. Itoh, Journal Visualization by a Dual Hierarchical Data Visualization Technique, IEEE Pacific Visualization Symposium, Poster Session, 2009.
 17. K. Kusama, T. Itoh, MusCat: A Music Browser Featuring Abstract Picture and Zooming User Interface, International Symposium on Music Information Retrieval, Demo Session, 2009.
 18. K. Kusama, T. Itoh, MusCat: A Music Browser Featuring Abstract Pictures and Zooming User Interface, IEEEJ Image Electronics and Visual Computing Workshop 2010 (IEVC2010).

19. 草間かおり, 伊藤貴之, MusCat: 楽曲データの印象表現に基づいた一覧表示の一手法, 情報処理学会第81回音楽情報科学研究会, MUS-81-19, 2009.
20. 白鳥佳奈, 伊藤貴之, 可視化手法「左京と右京」を用いた論文誌情報の可視化～芸術科学会論文誌の傾向と分析～, 第25回 NICOGRAPH 論文コンテスト, 2009.
21. 草間かおり, 伊藤貴之, MusCat: 楽曲データの印象表現に基づいた一覧表示の一手法, 第17回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ(WISS2009), 2009.

[その他]

ホームページ等

<http://itolab.is.ocha.ac.jp/itolab/projects.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 貴之 (ITO TAKAYUKI)

お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科学研究科・准教授

研究者番号: 80401595

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし