

視点変更による視覚的データ分析支援方式の検討

2R-5

丸山 猛 塩原 寿子 磯部 成二

NTT情報通信研究所

1. はじめに

実データに基づき迅速に意思決定を行いたいという要求に対し、視覚化による分析支援が注目されている。これは、複雑なデータ間の関係を直感的に理解するのに有効である。しかし、データが大量になった場合、視覚化表現された図形の重なりにより、得られる情報が少なくなる。

我々は、表示結果の視点変更を行うことにより効率的なデータ分析が行える方式の検討を行った。特に、データの全体的傾向と詳細の同時表示に有効な魚眼アルゴリズムが、データ分析にも効果を発揮するようアルゴリズムを拡張した。

本稿では、その新しいアルゴリズムとその適用例について述べる。

2. 視覚的データ分析とその問題点

データベースに格納されている情報をもとに的確な意思決定をするためには、情報の傾向やパターンの迅速な発見が必要となる。この発見を支援するために様々なアプローチが試みられている。その中に、データを図形として表現することで、直観的かつ総合的に情報の傾向を把握することが可能となる視覚化による支援手法がある[1]。

我々は、図形により情報の実体と関係を表示する視覚的多次元データ分析ツール INFOVISER を研究開発している[2-3]。INFOVISER ではデータの属性値を図形の色や形などで表現することにより多次元表現を実現している。

しかし、大量のデータを図形として表示する場合、図形の重なりにより、得られるべき情報を見失う可能性がある。

3. 従来手法の問題点

上述の状況が生じないように、従来の手法では、

- 仮想的な画面を実画面より大きく設定し、スクロールバーで表示画面を変化させる方法（スクロールバー表示法）
 - 結果の部分拡大を行う方法（階層表示法）
- などがある。しかし、これらの手法は、大域的なパ

ターンの把握に適さない、図形群の重なりを解消できない、などの問題点がある。

これらに対し、互いの位置関係を維持したまま、重なりを解消する方法として、魚眼アルゴリズムがある[4]。この視点変更方法により、

1. 全体の傾向の把握
2. 局所的な詳細の把握

を両立することができる。また、図形の集中点が複数ある視覚化結果に対しては、マルチ魚眼アルゴリズムが適用できる[5]。

しかし、分析でしばしば見られるような、直線状に図形が分布する結果に対しては、マルチ魚眼アルゴリズムは有効ではない。理由として、

1. 複数の焦点の間にある図形は、各焦点から離れようとする作用が相殺される。
2. 複数の焦点の間に入らない図形は、各焦点から離れようとする作用が相乗される。

がある。つまり、この視点変更を行うと、画面中心部及び画面端に新たな図形の重なりが生じる。表1に従来手法のメリット・デメリットをまとめる。

表1 従来手法のメリット・デメリット

従来手法	メリット	デメリット
スケール表示法・階層表示法等	任意に適用	局所的な部分の詳細しか把握できない
魚眼アルゴリズム	1点に集中する分布の効果 全体の詳細が把握可能	複数の集中点があるときには不適
マルチ魚眼アルゴリズム	図形の集中点が数にわたる分布の効果	直線状に分布するときは不適

以上のような理由から、直線状に図形が集中している場合での図形の重なりを解消するアルゴリズムを従来手法を基に考案した。

4. 拡張アルゴリズムとその実装

図形の配置が直線状の傾向をもつ視覚化結果に適用できるように魚眼アルゴリズムを拡張した。前章で考察したような問題は焦点からの全方向移動が原因と考え、以下の変更を行った。

- 全方向に移動するのではなく、指定された直線の法線方向に移動する。
- 各々の移動限界は画面端までとなるように移動距離を制御する。

また、直線指定のインターフェースについては、極力簡易に行えるように

- マウスを利用したGUIからのインタラクティブな手動指定

の他に、無手順でシステムが提示する最適な結果を

A Study on Expanded FishEye View Algorithm for data analysis

Takeshi MARUYAMA, Hisako SHIOHARA, Seiji ISOBE

NTT Information and Communication Systems Laboratories

1-1 Hikarinooka Yokosuka-shi Kanagawa 239 Japan

利用できる

- 図形の配置傾向から得られる回帰分析による自動指定
という、2つの機能を実現した。また、ユーザの試行錯誤を支援し、分析力を向上させるため、
- 魚眼の度合いをスクロールバーで変更する機能（図2-3参照）を持たせた。

さらに、既存の魚眼アルゴリズムに対しても、
・ 適用領域・焦点をマウスによって決定する（図2-2参照）。

機能を取り入れた。図1に全体のアルゴリズムの流れを示す。

試作はJAVA™を利用して、WWWブラウザ上に視覚化結果を表示するINFOVISERの機能上で行った。

5. 適用例

図2-1は、自動車のスペックデータをもとにした視覚化結果である。横軸に車重、縦軸に低速燃費を対応させて配置し、図形の大きさで馬力を、円形と矩形で価格の高低を表現している（図2-1）。この結果から、車重の小さい車では燃費が良く、大きい車では燃費が悪いという関係があることが把握できる。

図形群Bに魚眼アルゴリズムを適用させた結果が図2-2である。この場合、Bの部分は拡大されるが、Aの部分が逆に密集する。

図2-3が今回考案したアルゴリズム適用結果である。この結果では、図形群A,B共に分散している。

6. 考察

適用例の結果から、考案したアルゴリズムは、直線的な分布傾向のある視覚化結果に対し、詳細・全体傾向が把握でき、有効な手法であることを確認した。ただし、図形と画面端までの距離で分散する度合いが異なる点については、考察の余地がある。

7. おわりに

以上のように、視点変更による視覚的データ分析支援において、視覚化結果に適用できる魚眼アルゴリズムの拡張を行い、適用の可能性を確認した。今後は、多くの例題での適用を通じて、拡張アルゴリズムの有効性の検証を行う。

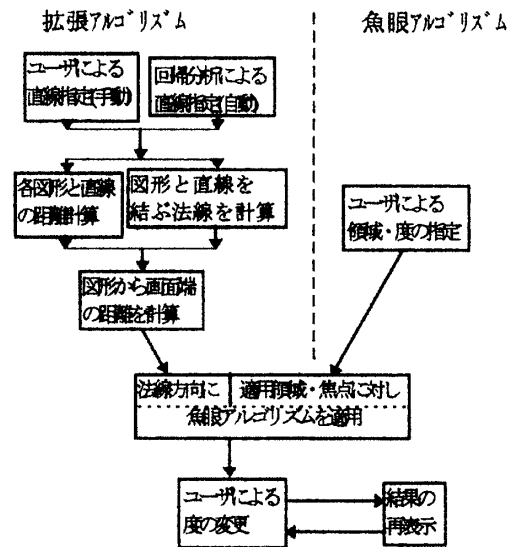


図1 アルゴリズムの構成

参考文献

- [1]磯部他 “視覚的データマイニング支援方式の検討”, 情報処理学会研究報告 96-DBS-110, Vol. 96, pp. 15-22, 1996.
- [2] S.Isobe et al. "Information Visualization Environment for Character-based Database Systems", Proceeding of The First International Conference on Visual Information Systems, pp.38-47, 1996. ECOOP'94 Workshop7 Proceeding, 1994.
- [3]磯部他 “情報可視化のためのデータビジュアル化モデル”, 情報処理学会研究報告 96-HI-65, Vol. 96, No. 21, pp. 51-56, 1996.
- [4] M.Sarkar, et al., "Graphical Fisheye Views of Graphs", InProc.ACM SIGCHI'92 Conf. On Human Factors in Computing Systems, p83, 1992.
- [5] 岡崎他 “マルチフィッシュアイ・ネットワーク表示法” 電子情報通言学会秋季大会 B-648, 1994.

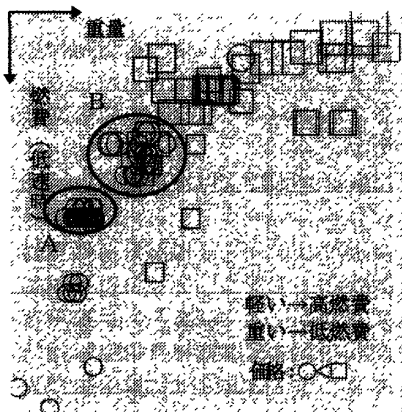


図2-1 通常の視覚化結果

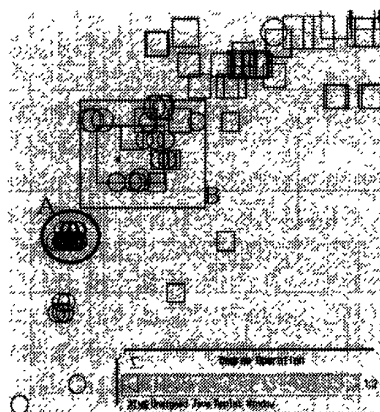


図2-2 魚眼アルゴリズム適用

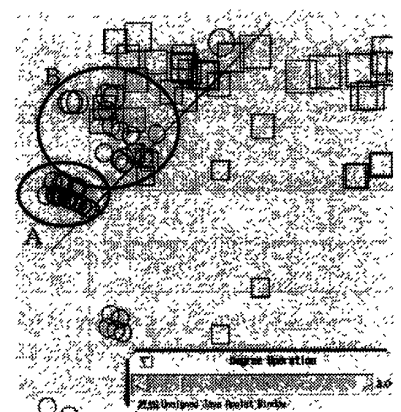


図2-3 拡張アルゴリズム適用