

流水モデルを用いた階層型データ構造の視覚化

上野 将嗣

1. はじめに

情報の視覚化は大量の情報を図形や絵を用いてユーザが理解しやすくする技術である。現在、Windows におけるディレクトリ階層の表示は木構造で表示ある[1]。木構造は、データの階層構造を直接的に表現する。そのため、多くのディレクトリを持つ場合、表示のために広い領域が必要となる。本研究は限られた画面領域において直感的にディレクトリ構造を把握できる視覚化手法を提案する。

2. 流水モデル

ある1つのディレクトリはルートからの1つのパスと複数のサブディレクトリを持つ。図1に示すようにディレクトリ構造は、右下への広がりをもつ。本研究では、全方向へ広がりをもつ流水をモデルとし、ディレクトリ構造を可視化する。以降これを流水モデルと呼ぶ。

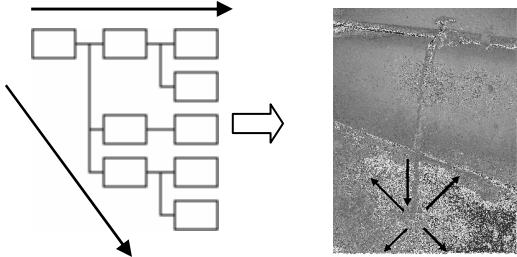


図1. 流水モデル

3. 視覚化システム

3. 1 開発環境

本研究は、以下の開発環境で行なった。

O	S	Windows XP Home Edition SP2
C	P	U Pentium4 2.4GHz
メ	モ	リ 256MB
言	語	Microsoft Visual C 2003
A	P	I Silicon Graphics OpenGL, GLUT 3.7.6

システムはデータ解析・データ描画の2つのモジュールからなる。データ解析はC言語で行い、データ描画はOpenGL[2]を用いた。

3. 2 システムの設計

本システムは、ディレクトリ1個を1つの円弧、サブディレクトリをその円弧の外側に配置して表し、ディレクトリ構造を1つの円で表す。図2はD:\をカレントに設定して描画を行なう場合のイメージ図である。

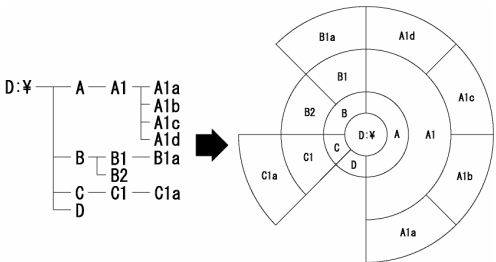


図2. 変換イメージ

システムの処理の流れを図3のデータフローに示す。本システムではディレクトリの構造を取り出し、描画データに変換する。そのデータをもとに描画を行い、画像を生成する。

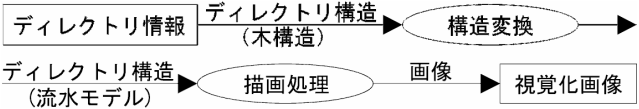


図3. システムのデータフロー

4. 実行例

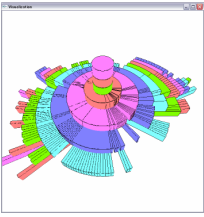


図4. 実行結果

ルートをC:\に設定し、システムを実行した。総ディレクトリ数は28761、深さは最大13、実行から描画前までの計算時間は2分45秒であった。また、カレントをC:\Document and Settings\Owner\に設定して実行した結果を図4に示す。

5. システムの実行速度評価

ディレクトリ数と計算時間の関係をまとめたグラフを図5に示す。

計算時間は実行開始から描画の前までとする。図5より、計算時間はディレクトリの数にほぼ比例して増えている。100 から 10000 まで近似の回帰

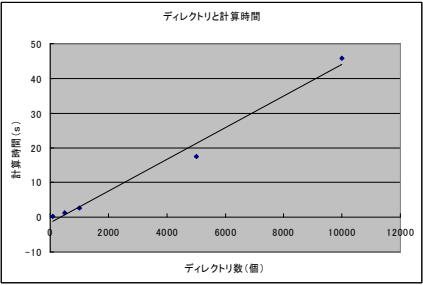


図5. 計算時間

直線を取ると傾きが得られる。その傾きを計算すると1000 ディレクトリにつき、およそ4.6 秒の時間を要することが分かる。

6. まとめと今後の課題

本研究では、ディレクトリデータを取り出し、それを流水モデルのもとに可視化するプログラムを作成した。これによりディレクトリ構造を視覚的に理解する事が可能となった。また、円弧を使って3Dで表示してあるので、従来の木構造と比べて少ない領域で情報を表示することができる。しかし、アルゴリズムの問題でディレクトリが多すぎると計算時間がかかるとい問題がある。今後の課題としては、計算アルゴリズムの変更による計算時間の短縮などが挙げられる。

【参考文献】

[1] 日本 IBM 株式会社 東京基礎研究所 伊藤貴之, “「データ宝宝箱」による情報可視化”, 第8回ビジュアルリゼーションカンファレンス, 可視化トラック セッション3-1, 2002

[2] エドワード・エンジェル, “OpenGL 入門”, 株式会社ピアソンエデュケーション, 2002