

三次元視覚化を利用したディスク整理を快適にするツール[†]

西本 圭介、ナイジェル ワード
東京大学 工学部 機械情報工学科

1 ディスク整理における問題点

不要なファイルを削除してディスク容量を節約し、自分にとって分かりやすいようにファイルを配置するために、ディスク整理はしばしば行なわれる作業である。ところが、実際にはディスク整理は退屈な作業になりがちである。その要因を調べるため、4人の被験者に対して各30分程度のディスク整理観察を行なった。その結果、ディスク整理に使われる既存のツールに、以下のような問題が存在することが分った。

一つは、ディレクトリ構造の表示及びディレクトリ階層間の移動の問題である。WindowsのExplorerのような従来のツールで多く使われてきたツリー表示では、各ディレクトリが一次的に並んで表示されるため、画面にすべての階層構造を表示することができない。さらに、1つの画面には1つのディレクトリに含まれる分のファイルしか表示できない。また、階層の深い所にあるディレクトリに移動するためには、一段階ずつ階層をたどらなければならないため、何度もツリーを開く操作を強いられる。すべてのディレクトリを表示した場合でも、一画面には収まらないから、画面をスクロールさせて目的とするディレクトリを探さなければならない。このようなディレクトリ構造の一覧性に関する欠点は、複数のディレクトリを参照して何度もファイル操作を行なうディスク整理作業においては、大きな問題となる。

もう一つは、ディスク整理に必要な情報の表示に関する問題である。ディスク整理を行う際には、ファイルの名前や、サイズ、内容、最終使用日時などの情報を参照することになるが、既存のツールでは、これらのうち複数を同時に表示することができない上、表示する情報を切り換えるのに一連の操作が必要である。そのため、このことはファイルの一覧性の問題と絡んで、多くのファイルの中から特定のファイルを選び出す作業を繁雑にしている。

一方、このような退屈な作業を回避するために、ディスク整理に特化したツールがいくつか存在しているが、これらの多くは不要なファイルを自動的に削除するツールであり、先に述べた問題を解決しているとは言い難い。

本研究では、以上で述べた既存のツールの課題を考慮し、不要ファイルの削除だけでなく、ファイル再配置についても重視したツールを作成した。さらに、新奇性や独自性といった、実用面とは異なった側面も考慮して、三次元グラフィクスを利用した新しいファイル構造の視覚化も実現している。

2 既存のファイル構造視覚化研究

階層構造の視覚的な表示に関しては、Cone Trees[2]、Information Cube[3]など、いくつかの研究がなされているが、これらは必ずしもディレクトリ構造の表示に特化したものではない。ディレクトリ構造の表示を対象としたものとしては、3D File System Navigator[4]がある。これは、ファイルやディレクトリを建物のように表示するものであるが、ファイル操作を対象としたものではない。

3 本ツールの特徴

3.1 「木」によるディレクトリの表示

本ツールの最も大きな特徴は、「木」のメタファーを活用した、ファイル構造の三次元視覚化である。葉をファイル、枝をディレクトリに対応させ、特定のディレクトリを「木」として表現している(図1)。葉の大きさはファイルサイズの対数に比例し、ファイルの最終更新日時に応じて、葉の色を変化させている。このようなファイル構造を三次元視覚化することによって、ファイルの分布を一覧することができる上、ディレクトリ構造の把握が容易になるので、最初に述べたディレクトリの移動・表示の問題を解決することができる。また、ディスク整理に必要な情報の一部を一覧性を維持しながら表示できるので、情報の表示に関する問題もある程度解決している。さらに、「木」のメタファーを用いること

[†]Three-dimentional display of directory structure to support users tidying up files, Keisuke Nishimoto and Nigel Ward, Department of Mechano-Informatics, School of Engineering, University of Tokyo

によって、ユーザーが親しみやすくなり、ユーザーの主観的な疲労感が軽減することも期待できる。

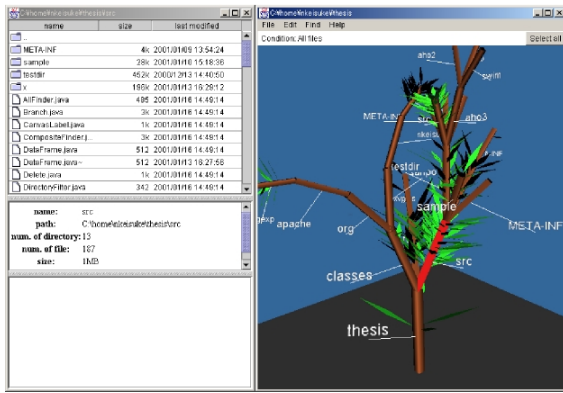


図 1: 「木」によるディレクトリ構造表示

実際のファイル操作は、既存のインターフェースを踏襲している。マウスのクリックによりファイル/ディレクトリを選択した上で、ドラッグして任意のディレクトリにドロップして移動させたり、消去したりすることができる。ファイル/ディレクトリのドラッグ時には、移動先の対象となるディレクトリのみを表示すればよいので、葉を半透明にし、ディレクトリの構造を分かりやすくしている。また、表示は、マウスのドラッグにより、回転・拡大縮小・移動が可能である。

3.2 ファイル抽出機能

ファイルの再配置という観点からディスク整理を考えると、拡張子やファイル名など、何らかの共通点を持ったファイルを特定のディレクトリに集める、という作業がその中心となる。そのためには、それらのファイルが、どのように分散しているかを把握することが必要になる。一方、ファイルを消去することとしてディスク整理を考える場合、不要なファイルには、ファイル名に~など特定の記号がつく、ファイルが長い間使用されていないなどの特徴がある。よって、これらの作業を支援するため、特定の条件を持つファイルを抽出する機能を実装している。

3.3 その他の機能

特定のディレクトリにあるファイル情報の詳細を表示するため、テーブルビューを提供している。さ

らに、ファイルの先頭をプレビューすることもできる。その他に、無制限のアンドゥが可能である。

4 実装上の課題

本ツールは、Java 3Dを利用して実装されている。多量の計算機資源を要するため、現在開発に用いている計算機 (PentiumIII 750MHz, 128MB RAM) では、1000以上のファイルを有するディレクトリを表示すると、回転・移動や選択の速度が、実用に用いるのが難しいレベルにまで低下してしまう。

5 評価実験について

披験者に、本ツールを用いて自分の管理するディレクトリの一部を自由に整理してもらい、作業前後で、面白さといった感覚面と、操作性といった機能面双方について、既存のツールを基準としたアンケートをとり、評価を行なう。

現在、実験の途上であるが、これまでの結果から、感覚面については改善されていることが予想される。機能面については、Schneidermanによる可視化手法の7つのタスク [1]*のうち、Overview、Historyの性能は既存のツールより改善されるものの、Zoomについては操作性が低下し、Filter、Details-on-demandについては既存のツールとの性能の差は見られないことが予想される。なお、Relate、Historyについては未実装であり、今後拡張すべき点であると言える。

参考文献

- [1] Schneiderman, B: Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 3rd Ed., Addison-Wesley, 1998.
- [2] George G. Robertson, Jack D. Mackinlay, and Stuart K. Card: Cone Trees: Animated 3D Visualizations of Hierarchical Information. In *ACM CHI'91*, pp.189-194, 1991.
- [3] Jun Rekimoto and Mark Green: The Information Cube: Using Transparency in 3D Information Visualization. In *WITS'93*, pp. 125-132, 1993.
- [4] Silicon Graphics, Inc.: 3D File System Navigator http://www.sgi.com/fun/freeware/3d_navigator.html

*Overview, Zoom, Filter, Details-on-demand, Relate, history, Extract の 7 つ