

コンピュータメタファ:

5K-3

ヒストリを利用したアダプティブな入力支援

西村 俊和 廣瀬 勝一 美濃 導彦 池田 克夫

京都大学工学部

1 はじめに

Xerox Star[1]等で採用されているデスクトップメタファ(DTM)環境では、ユーザはアイコンを指示することにより、アイコンに対応するファイルのタイプに応じたアプリケーション(コマンド)を起動できる。このような環境を、例えばUNIXのように、ファイルのタイプ分類をサポートせず、また一つのファイルを多種多様なプログラムで処理できるシステムに適用する場合、ファイルを操作するコマンドを定めることができず、実現は難しい。

この問題は、ユーザの操作の履歴であるヒストリを利用して、ユーザの起動したいコマンドを予測するアダプティブな機構をインターフェースに組み込むことによって解決できる。本研究では、このインターフェースをコンピュータメタファコマンドと呼び、その予測法について議論する。

2 コンピュータメタファ

DTM環境において、ユーザの指示したファイルよりユーザの起動したいコマンドを予測して、起動するコマンドを考える。このコマンドは、ユーザにとってはあらゆるファイルを処理することのできるコマンドとして捉えられる。DTM環境の従来のコマンドでは書類を操作する道具という点が強調されているのに対し、このコマンドは既存の道具では成し得ないアダプティブな機能を提供している。いわばコンピュータの柔軟性を持つDTM環境上の道具であるので、本研究ではこのコマンドをコンピュータメタファ(CM)コマンドと呼ぶ。

CMコマンドはDTM環境の他のコマンドと共存できる上、ユーザはファイルに対して多種多様なコマンドを適用することが可能である。また、ファイルのタイプとコマンドの割り当てを明示的に人手で行う必要がないため、ユーザの作成した新しいコ

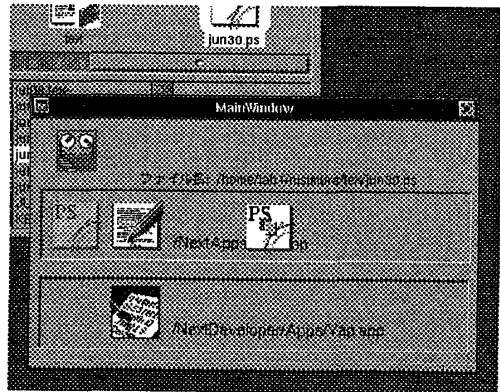


図 1: コンピュータメタファのインターフェース

マンドにも柔軟に対応できる。

図1は、CMコマンドのインターフェース部分をドラッグ&ドロップ方式でプロトタイプしたものである。ユーザがファイルビューアからファイルのアイコンをドラッグすると、CMコマンドはそのファイルに応じたコマンドを数個提示する。ユーザは、ドラッグしているアイコンをコマンドのアイコンに重ねてマウスボタンを離すことにより、ファイルをそのコマンドでオープンすることができる。

CMコマンドのインターフェースとしてはこれ以外にも、例えば、対象となるファイルのアイコンを一旦ウィンドウまでドラッグした後、メニューでコマンドの選択を行い、コマンドを実行する方法が挙げられる。しかし、この方法ではメニューを選択するという余分の操作が必要となるため、DTMの重要な要件である直接操作[2]という観点からは、ドラッグ&ドロップ方式が優れていると思われる。

3 コマンド予測法

CMコマンドでは、ユーザの起動したいコマンドを予測する機構が必要である。ここでは、コマンドの予測のためにヒストリを利用する。すなわち、あるファイルが指示された場合は、過去にそのファイルを操作したコマンドを新しい順に並べることにより、予測候補とする。初めて指示されたファイルに

Computer Metaphor:

Adaptive Human-Computer Interface Using History

Toshikazu NISHIMURA, Shoichi HIROSE,
Michihiko MINOH and Katsuo IKEDA

Faculty of Engineering, Kyoto University

表 1: 予測候補の有無と正答率

予測候補	割合 (%)
全ての候補の累積正答率	71.61
全ての候補が誤答	11.69
候補なし(無答)	16.70

対しては候補は存在せず、予測は無答となる。

この予測法は、あるファイルはただ一つのコマンドによって操作されるという、DTMの考え方を利用したものである。また、複数の候補をLRUで管理することにより、例えば、テキストエディタ、PostScriptインタプリタ等のコマンドがPostScriptというファイルに対応しているように、複数のコマンドが対応するファイルに対しても、適切な候補を用意することができる。

4 実験

ここでは、通常の方法でシェルに入力されたヒストリを用いて、CMコマンドを実際に使用した場合の正答率について論ずる。用いたデータは、18人のUNIXユーザから得られた合計約40万行のヒストリである。タイプミス等の影響を避けるため、100回以上用いられた233種のコマンドについて、そのオプション(引数)を対象にした。さらに、マイナス記号から始まるオプションの多くはコマンドに対するスイッチを示すことが多いので、これらを対象から除外した。対象となるオプションはのべ217555個、36251種であった。

このヒストリを用いて予測の候補を求め、実際に入力されたコマンドと比較することにより、予測候補の正答率を求めた。予測候補の有無と正答率を表1に、候補の数と累積正答率の関係を図2に示す。

表1より、提案した予測法では候補を全て用いても累積正答率は71.61%である。また、無答の割合は全ての候補が誤る割合より多い。従って、今後正答率を改善するためには、無答の割合を減らすため、初めて入力されたファイルに対する予測法が必要であると考えられる。

図2より、第一候補の半数は正答となることがわかる。第二候補以下の累積正答率は約20%であり、複数のコマンドが対応するファイルがそれだけ用いられることを示している。また、ユーザに提示する候補の数を、人間が一度に認識できる限界と言

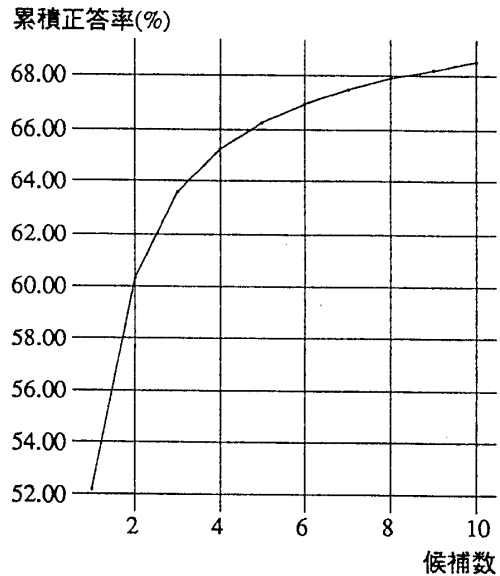


図 2: 候補数と累積正答率

われている G. A. Miller の魔法の数 7 ± 2 とした場合、その累積正答率は 66.2 ~ 68.2% となる。比較的少ない上位の候補のみで、全ての候補の累積正答率に近い値が得られており、下位の候補があまり正答とならないことがわかる。

5 おわりに

本研究では、ユーザの起動したいコマンドを予測するコンピュータメタファコマンドを提案した。また、ユーザの操作履歴であるヒストリに注目し、ファイルとそれを操作するコマンドとの関係を利用した予測法の正答率を求めた。

現在、カット&ペースト機能を拡張し、CMコマンドを X Window System 上で実現する機構を作成中である。今後の課題としては、CMコマンドのインタフェース部を解析して、ユーザの負担が少ない候補の提示法の実現を行うこと、および初めて入力されたファイルに対する予測法を研究することが挙げられる。

参考文献

- [1] J. Johnson and T. L. Roberts, "The Xerox Star: A Retrospective," IEEE Computer, 22, 9, 11-28, 1989.
- [2] B. Shneiderman, "Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages," IEEE Computer, 16, 8, 57-68, 1983.