

ユーザの動きを反映するウィンドウ階層化を用いた作業空間の構築

1 J-1

真部 徹也 武藤 直美 中島 誠 伊藤 哲郎
大分大学工学部知能情報システム工学科

1. はじめに

コンピュータ性能の向上に伴い、複数の作業を並行して進められる機会が増えるに伴い、ユーザは多くの情報を同時に扱えるようになった。しかしながら、同時に起動するアプリケーション数が増加し作業空間の偏狭化が起きている。

偏狭化の解決策として作業空間を拡張する方法があり、UNIX に標準で実装している仮想デスクトップや、三次元ウィンドウマネージャ等が提案されている[1]。ただしこれらには、作業空間全体の状態が捉えにくく、視覚面や操作面でユーザの負担が大きいという欠点がある。

本稿では、Windows OS のデスクトップ環境を拡張し、ウィンドウの階層化法による広大な作業空間を実現した。また、ユーザの動きを反映したウィンドウの覗き込みやマウスを使った階層間移動による効率的な操作方法も提案する。これらの方法の有効性について実験的に確認した。

2. 階層化法

階層化法を用いた作業空間のイメージを図 1 に示

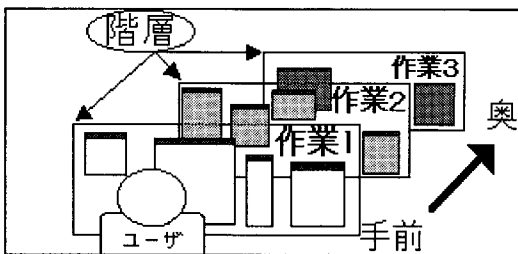


図 1 : 階層化を用いた作業空間

す。各階層には任意数のウィンドウを配置できる。作業の階層分けにより、ユーザは一番手前の階層で作業しつつ、意識の上では奥の階層にも注意を向けることができるようになる。

ただし、操作上からは、各階層間の視覚的な区別が明確になるようにしておく必要がある。我々が奥行きを知覚する要因として、動的なものと静的なものがあり、これに注目して、以下の視覚的処理を施す。

- (i) 覗き込みによる階層別のウィンドウ移動
- (ii) 奥行きに応じたウィンドウの明度設定
- (iii) ウィンドウ及びフォントのサイズ設定

ここで(i)は動的な要因である運動視差を実現するためのものである。カメラを用いてユーザが奥を覗き込もうとする動作をウィンドウの移動に反映させ、作業空間中の移動に見せかける。ウィンドウの移動については、奥の階層は頭の移動と同じ方向に動くが、手前の階層はユーザの移動とは逆の方向に動く。

また、奥行き知覚の静的要因である陰影を(ii)、きめの勾配や対象物の大きさの差異を(iii)で実現する。

3. 空間での作業

作業に必要なウィンドウ数が多くなると、奥の階層にあるウィンドウは手前の階層にあるウィンドウで隠されてしまい、広大な作業空間の実現という目的にはそぐわなくなってしまう。この問題点を解決策として、ここでは2つの方法を準備した。1つは、ウィンドウの覗き込み。もう1つは、階層間移動である。

運動視差を実現するための覗き込みをここでの目的にも使う。ユーザが左右のどちらかからでも奥の階層を覗き込むだけで、簡単に、そこに何が載せられていたのが分かる。同時に、覗き込まれたウィンドウの明度を高くして、意図したウィンドウの中

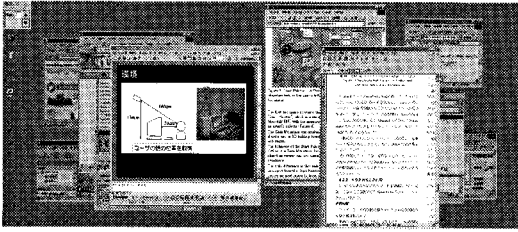


図 2：ウィンドウ配置（正面から見た状態）

の情報を容易に把握できるようにもする。覗き込み動作時の画面を図 2, 3 に示す。

図 2 は、ユーザがモニタ正面から見ている状態で、作業空間は 3 階層である。図 3 はユーザが一番奥の階層を覗き込んだときの状態である。左端奥のウィンドウの明度が高くなり、多くの情報が表示されて、中身がより把握し易くなっている。

通常のデスクトップ環境では、必要なウィンドウを最前列にポップアップした後、そこで作業をする形になっている。提案する環境では、ユーザが望む階層に移動し作業をする。このことで、ユーザは複数ある作業全体の状況を意識の中で把握しながら、現在の作業を進めることができる。階層間移動は、マウスクリックやマウスホイールの操作で簡単にできるようにになっている。

4. 評価実験

上に述べた作業環境のプロトタイプシステムを構築し、使用感についての評価実験を行った。階層数は 3 とし、各階層に 3~6 個のウィンドウを設定した。実験の被験者は Windows 環境に慣れている 10 名である。それぞれにここでの環境の概要を説明し、

- | |
|-----------------------------------|
| (1) 覗き込みの際、階層毎にウィンドウの動きが異なることは有効か |
| (2) 手前と奥で明暗が異なることは有効か |
| (3) 手前と奥でフォントサイズの変更は有効か |
| (4) 奥行きによるウィンドウサイズの変更は有効か |
| (5) 覗き込みの際に、ウィンドウは適切な動きをしているか |
| (6) マウスホイールでの階層移動は有効か |
| (7) 階層化を用いた作業空間に適応することは容易であるか |
| (8) 従来の環境と比較し、使いやすかったか |

図 4：質問項目

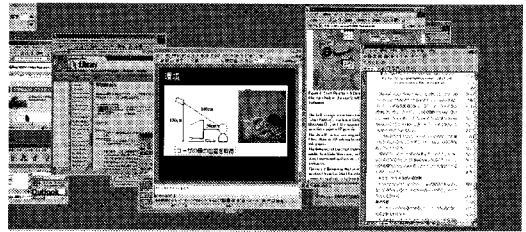


図 3：ウィンドウ配置（左からの覗き込みの状態）

5~15 分程度操作してもらった。その後、図 4 に示す 8 項目について、5 段階評価(5 が最良)を行った。

奥行きの知覚に関する項目は(1)~(4)、作業に関する項目は(5)と(6)、残りは、全般的な使いやすさについての項目である。結果を図 5 に示す。

全体的にみて、ここでの作業空間はユーザにとって利用し易いとの結果が得られた。ただし、(3)より、フォントサイズの変更は奥行きの知覚にあまり有効ではなかった。ユーザの覗き込みに応じたウィンドウの動きに関する(5)の評価が低いのは、カメラによる画像処理精度が良くなかったためである。

5. おわりに

今後は、階層化法についての改善を行い、実用化システムの完成を目指す。また、カメラによるユーザの動きの把握についても改善する。

6. 参考文献

[1]George Robertson et al. : The Task Gallery , CHI2000・1-6 (2000).

[2]塩澤秀和,他:背景と奥行きを利用した協調作業空間,情報処理学会論文誌,vol.40 no.11, pp.3823-3833 (1999).

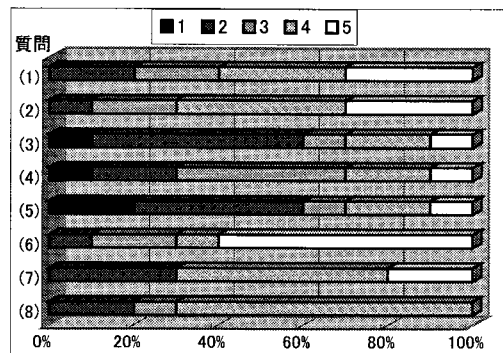


図 5：評価実験の集計結果