社団法人 情報処理学会 研究報告
IPSJ SIG Technical Report

2007－ＨＩ－122 (21)
2007－SLP－ 65 (21)
2007／2／10

デスクトップ上のウィンドウを利用したタスク管理手法

鷲田 基[†] 五十嵐 健夫[†,††]

現在，複雑なタスクを管理するために紙やPDAにタスクを記録することが行われている．こうしたタスク管理はタスクを文書化するための手間がかかることが欠点である．一方，デスクトップ上ではウィンドウの管理が行われているが，これはデスクトップ上で行われている「もう一つのタスク管理」であると我々は考えている．しかし従来のウィンドウ管理ツールではタスク管理ツールとしての側面があまり考慮されてこなかった．本稿では，文書によるタスクとウィンドウの両方を一元管理する手法を提案する．本システムでは，開いているウィンドウの情報をタスク管理に利用することにより，タスクを文書化する手間を省き，タスクの全体像を見やすくすることができる．また，開いているウィンドウに関するタスクの表示や閉じたウィンドウの復帰を行うこともできる．ウィンドウとタスクを一元管理することは，従来のタスク管理とウィンドウ管理の双方の面で有効であると期待される．

To Do List Management Using Windows on the Desktop

Motoi Washida [†] and Takeo Igarashi[†,††]

We propose a new method to manage both of written tasks and windows. People manage many tasks by writing notes into the paper or PDA in the present days. Problems of those managing methods are the efforts to write down their tasks. On the other hand, open windows are managed on the PC environment. We think that managing windows are another kind of task management, but conventional window management tools were not designed well as task management tools. Our system can reduce the effort to describe tasks and show easy overview by using informations of windows. It can also make users easy to remember tasks about the windows and recover closed windows. We believe managing both of tasks and windows in an integrated fashion is effective for both of task management and window management.

1. はじめに

古来より，人間は他の動物とくらべて様々な種類の活動を生活のために行ってきた．この傾向は社会が高度になるたびに顕著になっている．かつては生活するために必要なことは狩りや子育て，そして住居の確保くらいであった．しかし，時代が進むにつれ納税や光熱費等の支払いのような社会的な生活を行うための活動が必要になり，また趣味のような生活には必ずしも必要ではないような活動も多岐にわたるようになった．

そして，近年は社会における労働の中心が肉体労働から知識労働へと変化していると言われている[1)]．従来の肉体労働では行うべき作業は自明なことであり，慣れてしまえば何をするべきかを忘れるようなことは少なかった．一方，知識労働では会社や世の中の状況の変化にあわせて仕事の内容を変化させる必要があり，何を行うべきかを考えること自体が一つの重要な仕事になっている．

このような状況の中，タスク管理をすることが生活の上で必要になっている．一般的にタスク管理では，紙やPDAのような媒体に文書化されたタスクを書き込んだり削除したりすることでタスクが管理される．しかし，PC上ではもう一つのタスク管理が行われている．ウィンドウ管理がそれにあたる．本研究ではPC上で行われているこの二つのタスク管理ツールの機能をあわせることにより，タスク管理の効率の向上，特にタスクの記録の手間の軽減することを提案し，そのような手法を実装した（図1）．

2. 関連研究

2.1 文書によるタスク管理

現在行われているタスク管理手法で最も一般的なものは，手帳やカレンダーに予定やTo Doを書くこと

† 東京大学
The University of Tokyo
†† 科学技術振興機構 さきがけ
JST PRESTO

であろう．これらに全てのタスクを書いておけば，自分の仕事全体を一元管理することができる．また最近では PC や PDA，携帯電話のような電子媒体を使ったタスク管理も行われるようになってきている．電子媒体を使うことにより，タスクのリストの修正が容易になり，グループ内での予定の共有なども行える．

一般的なタスク管理手法やメモに関する関する研究がいくつかある[2)~4)]．そのなかで，一般にタスクやメモの記述にかける労力や時間は嫌われる傾向にあることが指摘されている．タスクの記述には最小限の内容が書かれ，略字も頻繁に使われる．その内容は書いた本人の記憶に依存しており，他人には内容を確認することが難しいものが多い．そのほか，時間に余裕ができた時にタスクの内容を書き直す，といったことが行われることも多いことが分かっている．電子媒体を使ったタスク管理の研究[4)] では，電子媒体は文書化するまでに紙よりも手間がかかるという指摘もされている．このように，タスクを書き込む手法では記入したいタスクを手で文書化する手間が問題であることがわかる．

これらの調査結果から，TaskVista というアプリケーションが実装されている[2)]．TaskVista では，書類やメールをドラッグして TaskVista にドロップすることで，そのタイトルのタスクを追加する機能を持つ．こうすることでタスクを手で文書化する手間が省ける．そのタスクから書類やメールを開く機能もあるため，ランチャとしての機能も持つ．TaskVista の評価実験では TaskVista の様々な機能の中からこの機能が最もユーザによる評価が高かった．しかしこの機能で追加されるタスクは従来通りの文書によるタスクである．文字による情報は詳細がわかりやすいが，一見して何を表しているかを見ることは難しい．特にタスクの量が多くなった場合，中身を見渡すことが難しくなる．効率的なタスク管理のためには，文書よりも一見して判別しやすい視覚に訴えるようなタスク表現が使用できるようにすることが有効であると考えられる．

2.2 ウィンドウ・タブによるタスク管理

一方，PC 上では文書によるタスク管理の他にもう一つタスク管理が行われている．ウィンドウの管理と呼ばれる物がそれに相当する．ウィンドウ管理は一般的にはタスク管理とは呼ばれないが，ウィンドウの切り替えはタスクの切り替えであり，ウィンドウの一覧はタスクの一覧という面を持っている．

このようなウィンドウ管理を効率に行うための手法の提案は多くある[5)~10)]．これらの手法では，ウィンドウをグループ化することで，ウィンドウの切り替えを効率的に行う試みがなされている．Rooms[5)]，Task Gallary[6)]，Scalable Fabric[8)] などの多くの手法では，ウィンドウを仮想的なデスクトップ空間に配置する．これらのデスクトップ空間は複数あり，そのうちの一つが実際に表示される．表示するデスクトップ空間を切り替えることで，複数のウィンドウを効率的に切り替えることができる．また，デスクトップ空間を一覧する機能もあり，このようにすることでタスクの概観を見ることができる．一方 GroupBar[7)] および Activity Bar[9)] は Microsoft Windows☆のタスクバーにウィンドウのグループ化機能を追加したようなものを提案している．WindowScape[10)] では，ウィンドウを手動でグループ分けする代わりに現在のデスクトップの状態を履歴として保存しておくことにより，ウィンドウのグループ化の手間を簡略化している．

ところが文書によるタスクとウィンドウが表すタスクの両方を扱えるようにする試みはほとんどない．その理由として，ウィンドウ管理と一般的なタスク管理では扱うタスクが異なるという考えが一般的だったからだと考えられる．ウィンドウ管理ツールが対象としているタスクは「現在行っている作業」であり，一方で一般的なタスク管理が扱うものは「将来行う予定のタスク」である．

従来はそのような考えは正しかった．しかし，最近では「今は見ないが将来見る予定の書類や Web ページをあらかじめ開いておき，忘れないようにする」という現象が見られる．これはまさに「将来行う予定のタスク」を表している．こういった手法はかつてはメモリや画面サイズのリソースの問題で行いにくかったが，メモリ容量の増大やタブブラウザの登場等で，気軽に行えるようになってきている．そのため，開いているウィンドウや Web ブラウザのタブを「将来行う予定のタスク」を記録するために利用することは昔と比べて有効になってきていると考えられる．

ウィンドウ・タブによるタスク管理の問題点

このような状況の中，従来のウィンドウ管理ツールや仮想デスクトップ環境ではウィンドウが表しているタスクに対する考えが間違っているためにいくつかの問題や制限が生じている．

☆ http://www.microsoft.com/japan/windows/

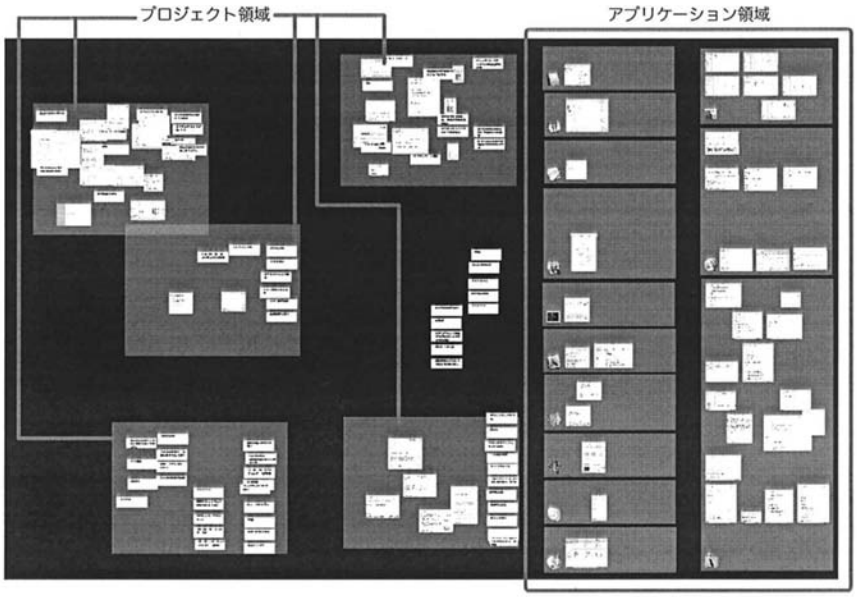


図 1　本手法のスクリーンショット．通常のメモだけでなくウィンドウのサムネイルもタスクとして扱われる．
Fig. 1　Screenshot of our system. Thumbnails of windows as well as notes are treated as tasks.

まず，邪魔なウィンドウが増える．「将来行う予定のタスク」としてのウィンドウはウィンドウを開きっぱなしにしておくことになる．しかしこれらのウィンドウは当面は画面の領域やメモリの面で無駄なものとなる．またこのようなウィンドウが多く残った状態で，システムの再起動のような全てのウィンドウを閉じる必要が生じた時，なんらかの形で「将来行う予定のタスク」を保存するか，破棄する必要が生じる．これは「将来行う予定のタスク」としてのウィンドウのサポートをしていないことから生じる．もしウィンドウを閉じても「将来行う予定のタスク」の情報が保存されていれば，このような問題は生じない．

ウィンドウによるタスクと文書によるタスクの対応が取られないという問題もある．特に仮想デスクトップのようなウィンドウのカテゴリ分けができるツールでは，既に使われていないプロジェクトの仮想デスクトップが残ったりしがちである．またウィンドウに関する文書化されたタスクの内容を即座に見ることができない．

3. 提案手法

本稿では，ウィンドウ管理ツールに文書によるタスクを管理する機能がついたようなソフトウェアを構築した．ソフトウェアを起動したときの概観は図 1 のような物になっている．以下にその機能を説明する．

3.1 ウィンドウおよび文書化されたタスクの管理

画面の一部を拡大したものが図 2 である．画面内には現在開いているウィンドウのサムネイルとともに，Post-it 風のメモや Web ブラウザのタブのサムネイルが表示されている．これらのサムネイルやメモはドラッグで自由に移動することができ，関連するタスクを近くに配置することができる．サムネイルをクリックするとウィンドウやタブを前面に表示され，一方メモをクリックすると中身を編集することができる．

ウィンドウのサムネイルと同時に文書化されたメモが表示されるため，従来のウィンドウ管理ツールではできなかったウィンドウに関するタスクが見つけやすい．また，ユーザの仕事の状態の全体図を見ることができるのも従来のウィンドウ管理ツール等にはない特徴である．文書によるタスク管理手法に対しても利点がある．文書化されたタスクは一見して見にくく，一方でウィンドウによるタスクはその詳細がわからないという欠点がある．両方を表示することで，双方の欠点を補うことができ，結果としてタスクの概観がわか

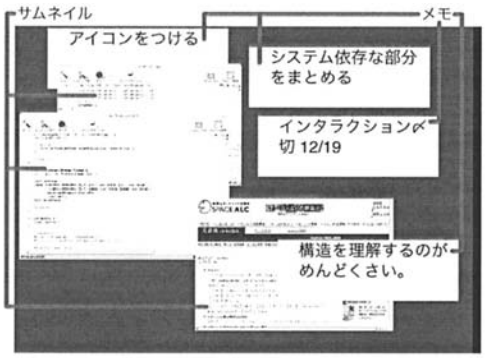


図 2　スクリーンショットの一部を拡大した様子.
Fig. 2　A part of our system.

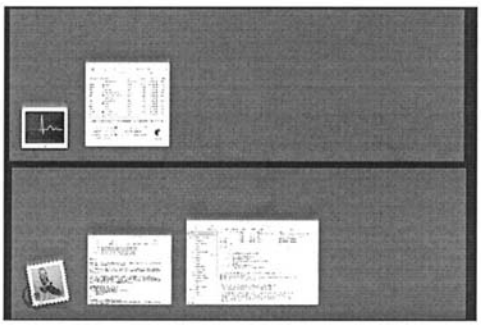


図 3　メールとプロセスモニタのアプリケーション領域を拡大した画面.
Fig. 3　Application areas of mail client and process monitor.

りやすくなる.

3.2　ウィンドウのタスクの登録・削除

本手法はウィンドウ管理の機能を持つため，開いている全てのウィンドウおよびタブを一覧できる必要がある．そのため必要の無いサムネイルは消えることが望ましい．しかしながら，前述のように一部のウィンドウは「将来行う予定のタスク」を表しており，これらのサムネイルはウィンドウを閉じても残るようにしなければならない．そして，この切り替えが簡単であることが効率的なタスク管理のために重要になる．

このような要求を満たすため，本手法ではアプリケーション領域によるタスクの登録および削除機能を付けた．アプリケーション領域の部分を拡大した図が図 3 である．アプリケーション領域は現在起動している各アプリケーションに対応して存在する．各領域の中にはそのアプリケーションに属するウィンドウやタブのサムネイルが配置されている．このようにデスクトップ上に開かれているウィンドウの一覧はアプリケーション領域から見ることができる．アプリケーション領域内にあるサムネイルは「将来行う予定のタスク」とはみなされず，対応するウィンドウやタブを閉じると消滅する．ウィンドウやタブを閉じてもサムネイルが残るようにするためには，サムネイルをアプリケーション領域の外に出す．そうすることでそのサムネイルが「将来行う予定のタスク」として登録され，そのウィンドウやタブを閉じてもサムネイルが残る．サムネイルのライフサイクルは図 4 のようになる．ウィンドウやタブを閉じた状態でそのようなサムネイルをクリックすると，それに対応する書類や Web ページが開かれる.

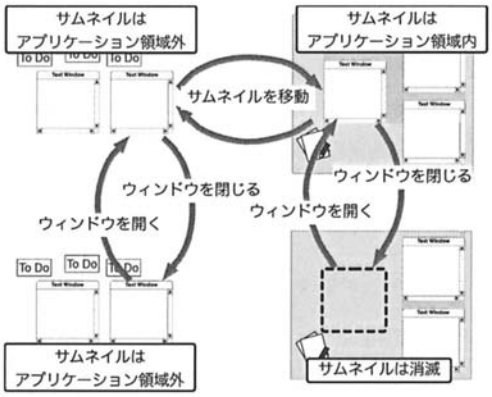


図 4　サムネイルのライフサイクル．アプリケーション領域の外に出すことでサムネイルが保存される.
Fig. 4　Lifecycle of thumbnail. Thumbnail is saved by moving it out of the application region.

このようにウィンドウによるタスクの追加や削除は文書によるタスクの追加や削除と比べて容易になっている．また，詳細が書かれたタスクを作成したいときも，それに関するウィンドウのサムネイルを一時的なタスクの記録として使えば，文書化する手間を減らすことができる.

3.3　プロジェクト領域

タスクが増えてくと，それらを効率的に管理するため，「修士論文」や「週末の買い物」といったプロジェクトやカテゴリに分類することが必要になってくる．基本的にはメモやサムネイルを近くに配置するだけで分類できるが，プロジェクト領域を作成してその上にメモやサムネイルを乗せることもできる.

4. 実　　装

本研究で実装したシステムは Mac OS X☆上で動作し，実際のデスクトップ環境上で使用することができる．ウィンドウのサムネイルは実際のウィンドウをキャプチャしたものを縮小表示している．アプリケーション領域にあるウィンドウは実際に開かれているウィンドウと同期しており，アプリケーションの終了等は本システムに即時に反映される．メモは Mac OS X での標準的なスケジューリングソフトである iCal☆☆の To Do リストと同期が取られている．一方，一般的な Web ブラウザはタブをキャプチャすることが難しい．そこで，オープンソースの Web ブラウザであるシイラ☆☆☆を修正して外のアプリケーションからもタブの情報が得られるようにした．このように限定的ではあるが Web ブラウザのタブの情報も扱うことができるようになっている．

本システムは Mac OS X 上のアプリケーションフレームワークである Cocoa で構築されている．描画および一部の入力処理は OpenGL を用いている．使用言語は C++および Objective-C，一部 AppleScript である．

5. ケーススタディ

ここでは，本システムを使用したタスク管理の使用例をあげる．

まず，PC で何らかの仕事を始めることにするとする．そこで現在のタスクの状況を確認するために本システムを開く．中にはタスクがいくつかのプロジェクトごとに分けられて表示されており，プロジェクトをすぐに一覧することができる．

その中から，「論文を書く」プロジェクトを進めることにする．プロジェクトの中には原稿のウィンドウのサムネイルが配置されており，その周りには以前リストアップした，論文で書くべきことや注意点等がメモの形で書かれてある．同時に辞書サイトや原稿を書く上で参考になるサイトのタブなども近くに貼ってあり，タスクを確認しながらウィンドウを切り替えることができる．

その後，提案手法の図を描こうとしたころ，夜が更けて眠くなってしまったので寝ることにする．そこでアプリケーション領域から図のウィンドウを原稿のウィンドウのそばに移動しておく．これで，次にやるタスクが図を描くことだ，ということがわかる．その横に「長所を一見してわからせる」のような補足を残しておく．そうすることで，図を描く時に注意すべき点等を忘れないようにすることができる．

☆ http://www.apple.com/macosx/
☆☆ http://www.apple.com/ical/
☆☆☆ http://shiira.jp/

6. まとめと今後の課題

本稿では，一般的な文書化されたタスクとウィンドウの両方を管理する手法を提案した．本手法では従来のタスク管理手法で扱う文書化されたタスクのほかに，ウィンドウやタブのサムネイルによるタスク表現があつかえる．このことでタスクの追加や削除の手間を省くことができ，タスクの概要が分かりやすくなる．ウィンドウ管理ツールとしてみると，文書化されたタスクをウィンドウのサムネイルの近くに配置することでウィンドウに関するタスクを見つけやすくすることができるようになる．また閉じられたウィンドウの復帰ができるようになる．

今後の課題としては，本手法の評価実験や整理の効率化などのための改良がある．実験としては，タスク表示と記録の効果の比較実験，および長期的な使用による調査を考えている．

比較実験では，各被験者に複数の作業を並列に行ってもらう．これらの作業は切り替えながらやってもらう．行うべき作業の説明は他の作業が行われているとき等にも通知される．ユーザは行うべき作業を忘れないようにしながら，互いに関連のない複数の作業を行なければならない．残っている作業の確認や作業の記述が効率的であれば，要求される全ての作業が終了数までの時間が少なくなるはずである．長期的な調査では，実際に本システムを使用してもらう．どのような機能が使われているかを測定することで，本システムを使ったタスク管理の傾向や問題点がわかることが期待できる．

本手法の改良すべき点として，増加するタスクに対応することがある．本手法では管理するタスクがサムネイルのタスクの分だけ増えるため，これらを効率的に整理する手法が必要である．そのためには，Data Mountain[11] や BumpTop[12] のような，リソースを効率的に管理するための手法が役に立つと考えている．またウィンドウの表現の可視性をあげることも課題である．現在はウィンドウ全体を縮小表示しているが，

これは必ずしもウィンドウの分かりやすい表現とは限らない．Clipping list[13] のようなウィンドウの一部を表示するような手法も有効である可能性がある．そのほか，タスクとして扱うものにユーザの作業履歴を利用することなどもタスク管理の効率化につながると考えている．

参 考 文 献

1) Drucker, P.F.: プロフェッショナルの条件 - いかに成果をあげ、成長するか，ダイヤモンド社 (2000). (上田 惇生 訳 (2000)).
2) Bellotti, V., Dalal, B., Good, N., Flynn, P., Bobrow, D.G. and Ducheneaut, N.: What a to-do: studies of task management towards the design of a personal task list manager, *CHI 2004*, pp.735–742.
3) Lin, M., Lutters, W.G. and Kim, T.S.: Understanding the micronote lifecycle: improving mobile support for informal note taking, *CHI 2004*, pp.687–694.
4) Campbell, C. and Maglio, P.: Supporting Notable Information in Office Work, *CHI 2003*, pp.902–903.
5) D.AustinHenderson, J. and Card, S.: Rooms: the use of multiple virtual workspaces to reduce space contention in a window-based graphical user interface, *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, Vol.5, No.3, pp.211–243 (1986).
6) Robertson, G., van Dantzich, M., Robbins, D., Czerwinski, M., Hinckley, K., Risden, K., Thiel, D. and Gorokhovsky, V.: The Task Gallery: a 3D window manager, *CHI 2000*, pp.494–501.
7) Smith, G., Baudisch, P., Robertson, G., Czerwinski, M., Meyers, B., Robbins, D., Horvitz, E. and Andrews, D.: GroupBar: The TaskBar Evolved, *OZCHI 2003*, pp.34–43.
8) Robertson, G., Horvitz, E., Czerwinski, M., Baudisch, P., Hutchings, D. R., Meyers, B., Robbins, D. and Smith, G.: Scalable Fabric: flexible task management, *AVI 2004*, pp.85–89.
9) Bardram, J., Bunde-Pedersen, J. and Soegaard, M.: Support for activity-based computing in a personal computing operating system, *CHI 2006*, pp.211–220.
10) Tashman, C.: WindowScape: a task oriented window manager, *UIST 2006*, pp.77–80.
11) Robertson, G., Czerwinski, M., Larson, K., Robbins, D.C., Thiel, D. and van Dantzich, M.: Data mountain: using spatial memory for document management, *CHI 1998*, pp.153–162.
12) Agarawala, A. and Balakrishnan, R.: Keepin' it real: pushing the desktop metaphor with physics, piles and the pen, *CHI 2006*, pp.1283–1292.
13) Matthews, T., Czerwinski, M., Robertson, G. and Tan, D.: Clipping lists and change borders: improving multitasking efficiency with peripheral information design, *CHI 2006*, pp.989–998.