

DashSearch:ウィジェットを利用した デスクトップ検索インタフェース

後藤 孝行^{†1,†2} 武田 英明^{†1,†2,†3} 安村 通晃^{†4}

我々は多様なメタデータを容易に利用し効率的な検索を行うためのデスクトップ検索インタフェース「DashSearch」を提案する。DashSearchは、メタデータ(日付, 作成者など)を表現したウィジェットと呼ばれる簡易アプリケーション(カレンダー, アドレス帳など)によって検索条件の設定を行う。次に、条件の異なる複数のウィジェットを直接操作によって組み替えることで容易に複雑な検索式を作成できる。そして、検索結果をウィジェットの種類に応じたさまざまな視点から表示する。これらの検索結果は再帰的に検索条件として利用することができ、結果に関連するファイルを連想的に検索できる。これらの機能を使うことで検索効率が向上したことをシステム運用によって確認した。

DashSearch: Desktop Search Interface Using Widgets

TAKAYUKI GOTO^{†1,†2}, HIDEAKI TAKEDA^{†1,†2,†3}
and YASHUMURA MICHIAKI^{†4}

We propose a novel desktop search interface, called the DashSearch, which enables users to retrieve stored data efficiently using various metadata. The DashSearch consists of several 'widgets': simple applications (e.g. a calendar or an address book) related to metadata (e.g. date or users). These widgets enable users to set search conditions. Next, users can set complex search formulas easily by modifying the conditions with direct manipulation. Then, users can browse search results in various views mapped to each widget. Moreover, since these results can be used reclusively as search conditions, the DashSearch helps users find other data associated with the results. We have confirmed the efficiency of our approach through preliminary evaluation.

1. はじめに

近年、個人が自分のコンピュータ内に保有するファイルは増加の一途をたどり、フォルダのような階層構造だけでは管理が難しくなっている。このため、ウェブ上において進歩してきた検索技術を応用したデスクトップ検索が注目され、今ではOSの重要な基本機能の一つになりつつある¹⁾²⁾。

デスクトップ検索は、ファイルの内容やファイルサイズ、ファイルタイプ、作成時間などをメタデータと

して抽出しており検索に利用することができる。例えば、Mac OSX Tigerのデスクトップ検索であるSpotlight¹⁾は100以上のメタデータの属性が定義されており^{*}、さらに後から属性を追加することもできる。このようにデスクトップ検索では多くのメタデータを利用することができる。これに比べ、ウェブ検索において利用できるメタデータはあまり多くなく、ほとんどの場合、キーワード入力のみを利用し検索を行う。そこには、多様なメタデータを有効に活用するようなインタフェースは備えられていない。従って、本来デスクトップ検索はメタデータによる多様な視点からの検索、またその組み合わせによる効率のよい情報検索が行えるにもかかわらず、ウェブ検索と同じインタフェースを用いた従来のデスクトップ検索¹⁾²⁾³⁾では、その機能を活かしきれていないという問題がある。

そこで、我々はデスクトップ検索の特徴である多様

^{†1} 総合研究大学院大学
The Graduate University for Advanced Studies
(SOKENDAI)

^{†2} 国立情報学研究所
National Institute of Informatics

^{†3} 東京大学 人工物工学研究センター
Research into Artifacts, Center for Engineering, The
University of Tokyo

^{†4} 慶應義塾大学 環境情報学部
Faculty of Environmental Information, Keio University

^{*} すべての属性のメタデータがファイルに付与されているわけではない

なメタデータを活用することのできるインタフェース「DashSearch」を提案する。DashSearchは、メタデータを活用するためウィジェット（またはガジェット）⁴⁾⁵⁾⁶⁾と呼ばれる簡易アプリケーションを利用する。ウィジェットはメタデータを表現し、ユーザは、複数のウィジェットを直接操作 (Direct Manipulation)⁷⁾によって検索条件を組み替えることができる。また検索結果はウィジェット自身が表示する。これら操作を、メタデスクトップと呼ぶ専用の検索エリアにおいて行う。

本稿では、以下、2章で、DashSearchの機能を紹介し、3章でその実装方法を述べる。4章で、実装したシステムの運用結果を示し、5章で関連研究等について議論する。最後に、6章でまとめを述べる。

2. DashSearchの機能

DashSearchには「ウィジェットによる検索条件の設定」、「直接操作による検索条件の組み替え」、「ウィジェットによる検索結果の表示」の機能が備わっており、これら機能を「メタデスクトップ」において実行する。以下では、これら機能について詳しく説明する。

2.1 ウィジェットによる検索条件の設定

通常のウィジェットの中には、時計や、カレンダー、天気など、現在の実世界の状態を表示するものがある。この状態の一部は、ファイル作成時においてファイルのメタデータとして付与されている。つまり、それらウィジェットはメタデータの状態を示しているともいえる。そこで我々は、現在利用しているファイルと関連するメタデータを表すウィジェットを作成し、これを検索条件として利用することを提案する。これにより、ユーザは、ファイル検索に利用できるメタデータと、その状態をウィジェットを見るたびに知ることができる。また、メタデータをその性質に合わせた形で表現するため、テキスト表現のみにくれば、メタデータをイメージしやすい (図1参照)。

次に、検索条件を設定する場合、ウィジェットに表示されるメタデータの状態を変更する必要があるが、これもウィジェットを利用することでメタデータに合わせて条件設定ができる。例えば、日付を検索条件に利用するとき数値だけで指定するとその範囲がイメージしづらいが、カレンダー上で日付を選択することで検索対象となる日付の範囲が視覚化され把握しやすくなる。

2.2 直接操作による検索条件の組み替え

DashSearchは、検索条件の組み替えやすさからシステムとの対話形式に直接操作を利用する。具体的に



図1 ウィジェットによるメタデータの表現

は、図2に示すように検索条件を表すウィジェットを検索結果を表示するウィジェットに接触させることで検索を行う。接触させるウィジェットを組み合わせることで、検索条件の論理積を表しクエリを構成する。検索結果を表示するウィジェットから条件を表すウィジェットを離すとクエリからその条件を削除することができる。このように、ウィジェットの組み合わせ、その入れ替えを直接操作によっておこなうことで検索条件の追加、削除、そのやり直しが容易にでき、複雑な検索式をすばやく作成することができる。なお、図2のウィジェットの組み合わせによる検索式の状態は図中の検索式と同等の意味をもつ。



図2 ウィジェット

2.3 ウィジェットによる検索結果の表示

DashSearchは、検索結果の表示にウィジェットを利用することで、検索結果を再帰的に検索条件としてクエリに用いることができる。検索結果のウィジェットをクエリにするとき、検索するとき同様に検索結果を表示させるウィジェットに接触させる。これにより、検索結果に関連する情報を連想的に検索することができる。例えば、アプリケーションを表示するランチャーウィジェットから目的のアプリケーションを選択し、ファイル名を表示するファイルウィジェットに接触させることで、このアプリケーションで作成した



図 3 連想的な検索



図 4 ウィジェットに合わせた検索結果の表示

ファイルを検索する (図 3(1) 参照)。得られた検索結果の中から目的のファイルを見つけ、そのファイルの詳細情報を表示させ、その中から作成日を選択する。次に、検索結果を表示しているウィジェットを別のファイルウィジェットに接触させることで、見つけたファイルと同じ日に作成したファイル名を検索結果として得ることができる (図 3(2) 参照)。また、ウィジェットに検索結果を表示させることで、ウィジェットの種類に応じてさまざまな視点から検索結果を表示することもできる。例えば、ランチャーウィジェットにおいて任意のアプリケーションを選択し、これをクエリとしてカレンダーウィジェットに接触させると、選択したアプリケーションの利用履歴をカレンダー上で見ることができる (図 4 参照)。従って、特定の情報を表示するのに特化した検索結果表示を複数用意することでユーザは欲しい情報を最適な表現で得ることができる。

2.4 メタデスクトップによる検索専用領域

ウィジェットを利用して検索を行おうとすると、大きな作業領域が必要になる。これを通常のデスクトップ上で行うと、デスクトップ上の現在のタスクと混在し、画面表示が紛らわしくなる。DashSearch は、現在のデスクトップ環境とは別に、これをオーバーレイする形で新たな検索専用のデスクトップ環境「メタデスクトップ」を作る (図 5 参照)。これにより、検索タスクをデスクトップから分離することができ、検索に必要な情報だけを見ることができる。

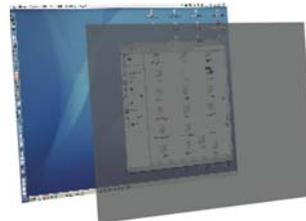


図 5 ウィジェット

3. 実 装

DashSearch は,Mac OS X Tiger 上にて実装した。また、メタデスクトップとして既存のウィジェットプラットフォームである Dashboard⁴⁾ を利用する。Dashboard のは、デスクトップ環境をオーバーレイする形でウィジェット利用領域を提供する。これにより Dashboard をそのままメタデスクトップとして利用することができる。そして既存のプラットフォームを利用することで、ウィジェット開発環境などすでにある多くのリソースを活用できる。

3.1 ウィジェット間の連携

Dashboard 含め、他にいくつかあるウィジェットプラットフォームにおいて、ウィジェット間の連携機能はない。このため、DashSearch によってウィジェット間の連携を実現させる必要がある。

ウィジェット間の連携を実現させるため、起動しているウィジェットの管理、ウィジェット同士の接触判定や、ウィジェット間のデータ中継を行うウィジェットサーバを作成した。このウィジェットサーバとデータを送受信するクライアントプラグインをウィジェットに埋め込むことで連携を実現させている。ウィジェットプラグインは、ウィジェット本体とウィジェットサーバとの通信の中継だけでなく、ウィジェットの座標や大きさなどの状態を保持し、ウィジェット連携に関係するタスクの実行、ウィジェットサーバを経由して、他のクライアントプラグインとのデータの送受信を行っている。

ウィジェットサーバの作成には Objective-C を利用し、クライアントプラグインには Objective-C と JavaScript を利用している。

3.2 ファイル検索

検索システムには,Mac OS Tiger の標準機能であるデスクトップ検索 Spotlight を利用した。またファイル検索に利用するメタデータは Mac OS X Tiger の機能によって付与されたメタデータを利用した。これにより、インタフェースに関係する部分の作製だけに集中することができる。また、メタデータを DashSearch で

変更した場合、通常の Spotlight 検索にも反映できる。

DashSearch で利用する各ウィジェットは、ウィジェットサーバー経由で Spotlight をコントロールしている。

3.3 ウィジェット

DashSearch で利用するウィジェットとして、ファイルウィジェット、カレンダーウィジェット、ランチャーウィジェット、アドレス帳ウィジェットを作成した。ファイルウィジェットは、通常のデスクトップ検索と同じように該当するすべてのファイルを検索結果として提示する。またユーザはファイルに付与されている詳細情報をみることができる。ランチャーウィジェットは、ユーザが所有するアプリケーションの一覧を表示する。検索においては、入力されたクエリに応じたアプリケーションを提示する。カレンダーウィジェットは日付を表示し、検索時にはクエリに該当する日付を色によって明示する。検索条件を指定するため、通常のカレンダーウィジェットとは異なり日付を選択できるようになっている。また月をまたいだ日付の選択をやりやすくするため、月の表示が連なっているロール式のカレンダーになっている。アドレス帳ウィジェットは、既存のアドレス帳を DashSearch でも利用できるように改造した。検索条件においては人を示し、検索結果においてはクエリに該当する人を提示する。各ウィジェットの作成には、JavaScript と Objective-C を利用した。

4. 運用結果

DashSearch を利用してシステムを運用した結果、いくつかの事例において Spotlight で用意されているキーワードによるクエリ入力や細かなメタデータを入力できるスマートフォルダの二つに比べ、効率のよい検索が実現できていることを確認した。

4.1 事例 1: 画像ファイルの場合

画像ファイルを検索する場合、内容に対して検索を行うことができないため正しくファイル名をつけていないと検索が困難になる。標準の Spotlight による検索結果にはサムネイルが付いているがこれだけでは目的のファイルかどうか判別をつけることができないときがある。このようなとき、日付のメタデータを利用すると探す対象を絞り込むことができる。ただし、キーワード入力の場合、具体的な日付入力が不可能で、スマートフォルダの場合日付を入力するのに手間がかかる(図6参照)。カレンダーウィジェットによる日付選択は入力に手間がほとんどかからないため気軽に日付のメタデータを活用することが確認できた。

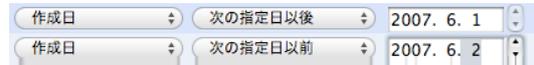


図 6 スマートフォルダの日付入力インターフェース

4.2 事例 2: 日付を忘れた場合

プレゼンテーションファイルを探すとき、キーワードで検索すると類似する内容のファイルが多くあるせいか、検索結果が多くなる。中身を確認することができる数だが、それは手間がかかる。利用した日付もはっきりと覚えていないとき、カレンダーウィジェットにアプリケーションの利用履歴を表示させると図7のような利用分布を確認できた。これにより、自分が発表したときのプレゼンテーションファイルを利用したときの日付がわかり、必要なファイルを限定させることができた。



図 7 プレゼンテーションソフトの利用履歴

4.3 考察

4.1、4.2 節の結果により、DashSearch はファイルの内容自体についての検索がうまくいかないときに大きな効果があった。事例2のようなことはまれな出来事かもしれないが、検索が容易にできるからこそ、いろいろ試すことができ、このような発見ができた。従来の検索インターフェースは、一度消した条件を再び一部だけ元に戻すとき、改めて条件を設定する必要があるため、容易に検索条件の組み替えができず、いろいろな検索条件を試すことは難しい。

問題点として、ファイルによってメタデータが含まれていない場合がある。例えば、いくつかのアプリケーションには利用履歴が含まれていないものもありそれについては事例2のような検索できない。今後メタデータ付与機能を補う仕組みを作る必要がある。

5. 議論

DashSearch のようにウィジェットを利用したデスクトップ検索システムは存在しないが、DashSearch の機能の直接操作による情報検索や、関連情報を連想的に次々と検索するシステムは存在する。

以下では、それら関連研究との違いを明らかにし

DashSearch のウィジェットによる検索の位置づけを明確にする。そして、検索にウィジェットを利用することによって、どのような可能性があるのかを考察する。

5.1 関連研究

フィルターフローモデル⁸⁾は、論理積を直列接続のフィルタで表し、順次必要な基準を適用する。検索に水の流れのメタファを利用し、フィルタを通すことにより、検索結果を絞り込む。検索結果数を表すフローがそれぞれのフィルタを通るごとに減少し、視覚的なフィードバックとして、水の流れの幅が狭くなって表示される。DashSearch とは、様々なメタデータ利用し直接操作によって結果を絞り込む点で類似する。ただし、絞り込まれた結果を利用し連想的に検索することはできない。また、画面全体を一つの検索に利用するため検索結果の比較はできない。

DLITE(Digital Library Integrated Task Environment)⁹⁾システムは、クエリ、検索結果、文書コレクションの集合を視覚的オブジェクトとして表示する。クエリを表すオブジェクトを他の文書集合を表すオブジェクトに接触させることによって検索を行い、検索結果から文書を表すアイコンを取り出すことができる。これを他のサービス(例えば、翻訳、や要約)に送ることもできる。オブジェクトはコピーすることができ、他の検索サービスに使うことができる。また、オブジェクトを保存することで後から利用することもできる。DLITE システムのクエリ、検索結果をオブジェクト化する点は DashSearch と非常に近い。しかし、DashSearch におけるすべてのウィジェットが等価な関係によりお互いに検索するという機能は提案されておらず、検索結果から取り出したオブジェクトは、あくまでも文書を表すアイコンなため、それを用いた連想的な検索機能は用意されていない。

近傍検索システム¹⁰⁾は、ある情報をもとにしてその近傍情報を選択するという行為を繰り返していくことにより必要な情報を見つけるというシステムである。連想的に検索を行える点で DashSearch と類似する。しかし、利用するメタデータは限定されており多様なメタデータを扱い連想的に検索するものではない。

DashSearch はウィジェットというオブジェクトを利用し、検索条件の作成、検索結果の表示を等価に行えるようにしたことで、関連研究の特長である直接操作による検索、連想的検索の両方を実現している。

5.2 メタデータの日常化

DashSearch と前節であげた関連研究は、メタデータを容易に利用するという点で共通する。しかし、これだけではメタデータを活用することはできない。な

ぜなら、多くのメタデータがファイルに付与されていても、あまりに膨大なため、どのようなメタデータがあるのかや、メタデータがファイルにどのような状態で付与されているのかわかりづらいためである。そして、バックグラウンド上でシステムが付与するため、ユーザは、目的のファイルを示すメタデータの状態を推測してクエリに反映させるため、実際にファイルに付与されている状態との差異が生じることがある。つまり、入力だけを簡単にしてもあまり意味はなく、いかにメタデータをユーザに意識させるかが重要である。

DashSearch は検索条件にウィジェットを利用する。ウィジェットは検索以外にも目的に応じて利用することができる。例えば、カレンダーウィジェットはカレンダーとして、ランチャーウィジェットはランチャーとして使うことができる。このように普段から利用するものであるからこそ、どのようなメタデータが利用できるのかを把握できると考える。そして、常に現在利用しているファイルのメタデータを確認できる環境を構築することで今後そのファイルを探すときにどのようなメタデータで検索すればいいのかをユーザに知らせる。さらに、その提示された状態をそのまま検索クエリへ反映させることにより、ユーザが推測するメタデータの状態と実際に検索するために必要なメタデータの状態との差異を少なくすることができる。過去のある時点で使用していたファイルをウィジェットによって検索する場合は、ウィジェットをそのときに表示していた状態に“戻し”、これをクエリとして利用する。例えば、カレンダーウィジェットの日付を、ある過去の日付に指定することは、カレンダーウィジェットの状態を過去に戻していることになる。そして、過去の状態に戻したカレンダーウィジェットをクエリに追加すると、日付検索ができる。これによって検索条件を設定する感覚を内容を推測するのではなくある状態に戻すという感覚に変え、より正確な検索が行えるのではないかと考える。また、ウィジェットのように日常的に利用しているものを利用して検索を行い、また検索結果を表示することにより、さまざまなメタデータが把握できるのではと考えている。

6. ま と め

本稿では、ウィジェットを利用したデスクトップ検索インタフェース「DashSearch」を提案した。DashSearch はウィジェットによってメタデータを表現し、検索条件設定する。ユーザはこれを直接操作によって組み替え、クエリを作成することで検索を行う。検索結果の表示はウィジェットで行い、検索結果をウィジェッ

トの種類に応じてさまざまな視点から表示する。これらの検索結果は再帰的に検索条件として利用することができ、結果に関連するファイルを連想的に検索できる。運用結果からいくつかの事例において検索効率が向上したことを確認した。

今後は5.2節で議論したように、さまざまなメタデータが本当に把握できるようになるのか、またこれによって多様なメタデータが検索に利用されて多様な視点からの検索が実現するのかをウィジェットの種類を増やし検証していく予定である。

謝辞 本研究の一部は、情報処理推進機構 (IPA)、2005年度下期未踏ソフトウェア創造事業の支援を受けて実施されたものである。

参 考 文 献

- 1) Spotlight: <http://www.apple.com/jp/macosex/features/spotlight/>
 - 2) Instant Search:<http://www.microsoft.com/windows/products/windowsvista/features/experiences/productivity.msp>
 - 3) Google デスクトップ:<http://desktop.google.com/ja/features.html>
 - 4) Dashboard:
<http://www.apple.com/jp/macosex/features/dashboard/>
 - 5) Yahoo! ウィジェット:
<http://widgets.yahoo.co.jp/>
 - 6) Google デスクトップガジェット:
<http://desktop.google.com/plugins/sidebar/?hl=ja>
 - 7) Schneiderman, B.:Direct Manipulation:A step beyond programming languages,*IEEE Transactions on Computers*, Vol.16(8), pp. 57-69 (1983).
 - 8) Young, D. and Shneiderman, B.:A graphical filter/flow model for Boolean queries: An implementation and experiment, *Journal of the American Society for Information Science*,Vol.44(6) pp. 327-339 (1993).
 - 9) Cousins, S., Paepcke, A., Winograd, T., Pier, K. : The Digital Library Integrated Task Environment (DLITE), *Proceedings of the second ACM international conference on Digital libraries*, pp. 142-151 (1997).
 - 10) 増井, 塚田, 高林:近傍関係にもとづく情報検索システム, WISS2003, pp. 79-86 (2003).
-