

タスクコヒーレンス性に着目したリソース検索支援方法の検証

日大生産工(院) ○前川翔太

日大生産工 中村喜宏

1. はじめに

ユーザはパソコンを利用する際、日々同様の時間に同様の操作を繰り返している場合がある。例として、会社員が出勤後にメールの確認を行う場合や、業務日報のファイルを編集する場合、主婦や学生などが、天気予報の確認やインターネットを行う場合などである。

しかし、Webサイトを閲覧するには、検索エンジンにキーワードを入力する必要や、お気に入りから目的のサイトにアクセスする必要がある。また、ファイルの閲覧については、目的のファイルが存在するディレクトリまで移動するなど、ファイルを探す必要があるため、起動・閲覧するまでに時間や手間がかかる。

そこで本研究では、1日の中で同じような時間に同じようなリソース(ファイル・Webサイト)を表示するタスクコヒーレンス性に着目し、ユーザのファイルの起動履歴や、Webサイトの閲覧履歴からユーザの現在時間帯における、リソースの起動確率を推測し、起動確率の高い順にリスト表示し、そこからユーザがリソースを選択起動することで操作支援を行う方法について提案する。

2. 従来研究

ユーザの日々の履歴からユーザの行動推定を行う方法として、田中らの「マイクロブログから抽出したユーザの習慣に基づく行動推定」[1]があげられる。また、ユーザの検索支援を行う方法として、エクスプローラ等のファイル閲覧ソフトの表示順を更新日時順や名前順、種類順、サイズ順などに変更する方法や、スタートメニューの最近使った項目を利用する方法、東芝の「ReelTime」[2]を利用する方法、大澤らの「俺デスク」[3][4][5]などがあげられる。

ここで、田中らの手法は、ユーザの習慣的な行動に着目し、マイクロブログにおける、

指定した時間帯における習慣的な行動を投稿内容や投稿数の変化から推定するものである。

また、東芝の「ReelTime」は最近使用したファイルをサムネイルで時間順表示し、直感的かつ簡単な使い方でファイルにアクセスすることができ、過去のファイルを呼び出して活用することが可能である。さらに、表示するサムネイルをカテゴリやプログラムごとに絞り込み(フィルタリング)、使用日や作成日順に並び替えることができる。

大澤らの「俺デスク」は、特定のファイルを指定し、そのファイルと関連するファイルをユーザの操作履歴から検索し表示するソフトウェアである。

ここで、ユーザが起動するリソースは、以下のようなパターンに分類することができる。

- ① 特定の時間帯に起動し、周期性があるもの。
- ② 時間に関係なく起動するもの。
- ③ 最近、新たに生成・起動されたもの。

従来の方法では、このようなリソースから、ファイルの更新日時順や関連する項目で検索することができても、リソースがあるディレクトリが深い場合や、検索の結果表示されるリソースが多い場合、お気に入りに登録されている項目が多い場合には、リソースの検索に時間や手間がかかるため、ユーザ支援としては不十分であると考えられる。

そこで、リソースの起動頻度から起動確率を推測し、優先度を考慮した支援を行う必要があると考えられる。

また、起動頻度に合わせた支援を行う場合、以下のような問題があると考えられる。

- ① 時間帯によって起動する項目が異なる。
- ② 年賀状の住所録のような、重要度が高くても、起動頻度の低いリソースがある。
- ③ 新しく作成したリソースについては、起動頻度が相対的に低くなるため、重要度が高くても優先度が低くなる。

Verification of resource search support method focusing on the task coherence

Shota Maekawa Yoshihiro Nakamura

そこで、上記のような問題を解決するために、以下のような機能が必要であると考えられる。

- ① リソースの起動確率推測機能
ユーザがこれから起動する可能性のあるリソースを起動頻度を基に推測し、起動確率が高い順にリストに表示する機能である。
- ② リソース登録機能
リソースをユーザ自身が登録し、登録したリソースをリストに登録日順で表示する機能である。
- ③ 新着項目表示機能
ユーザが新しく作成(アクセス)したリソースを作成(アクセス)日順でリストに表示する機能である。

また、リソースの起動確率推測機能では、以下のような問題が考えられる。

- ① 時間帯によって起動履歴が少なく、そのため起動確率がある一定以上の閾値を超える項目の数が少なくなる場合がある。
- ② ユーザの関心や作業内容は、時間の経過とともに変化する。
- ③ 何らかの事情により、日によってユーザがリソースを起動する時間帯が前後する場合がある。

上記のような問題を解決するため、リソースの起動確率推測機能には、以下のような機能を付加する必要があると考えられる。

- ① 検索範囲拡大機能
ユーザの履歴から推測した起動候補の数が十分でない場合には、検索時間範囲を拡大して起動候補の項目数を一定数確保する機能である。
- ② 履歴管理機能
対象とする履歴の期間を決定し、現在時刻から一定期間以上古い履歴を除いた範囲で起動確率の推測を行う機能である。
- ③ 時間帯変更機能
検索対象とする時間帯をユーザ操作により時間単位で前後に移動できる機能である。

これら3つの機能を備えたシステムを提案する。

3. 提案システム

提案システムは、ユーザのファイルの起動履歴やWebサイトの閲覧履歴から、リソースの起動時間・リソース名を抽出し、抽出した履歴をもとにユーザが現在時間帯において起動する確率の高い項目を推測し、ファイル起動メニュー(図1)にリスト表示することで、ユーザの操作支援を行うものである。

また、ユーザの状況に応じて、前述した3つの機能を備え、リソース検索方法を変更することを可能とする。

3.1 履歴収集機能

リソースの起動履歴の収集には、ファイル・Webブラウザの各プロセスの情報を利用した。

取得したプロセスの情報と操作履歴ファイルに記述されている項目との比較を行い、現在起動しているリソースのプロセスが操作履歴ファイルに記入されている場合に、そのリソースの現在時間帯の起動回数を+1した値に書き換え、記入されていない場合には、新規に作成・起動されたリソースと判断し、システム側で学習を行い、次回以降のユーザ操作を推測する際に利用する。

また、ユーザが特別な操作を行わずとも、プロセスの情報からファイル名を抽出し操作履歴ファイルにファイル名と起動回数を記録する。

なお、このプロセスを利用する学習方法では、ファイルが存在するディレクトリの詳細なパスやWebサイトのURLの取得が困難なため、ファイルについては、ドキュメントディレクトリに存在するファイルのみを、Webサイトについてはお気に入りに登録されているものを検索対象とした。

3.2 ファイル起動メニュー

図1はファイル起動メニューの図である。

画面上部に「リソース起動確率推測機能」として、オススメメニュー、「リソース登録機能」として、登録データメニュー、「新着項目表示機能」として、新着メニューの3つの項目を用意し、ユーザがこれから起動するリソースの検索方法を3項目から選択することができる。

オススメメニューでは、ユーザが起動する可能性のあるリソースを現在時間帯を中心とした特定範囲の起動履歴から求めた優先度をもとにリソースの項目を提示する。



図1.ファイル起動メニュー

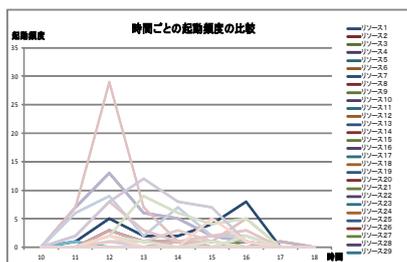


図2.リソースの起動履歴

また、「検索範囲拡大機能」として、リソースの起動項目が少ない場合には、検索する時間範囲を広げて再計算を行い、リストに表示する項目を決定する。

この他に、「時間帯変更機能」を画面上部に「矢印」ボタン(「←」「→」)及び「ホーム」ボタンとして用意し、「矢印」ボタンを押すことで「オススメ」の項目の表示内容を前後の時間帯に切り替えることが可能である。

また、「ホーム」ボタンを押すことで、現在の時間帯に戻ることができる。

次に、登録データメニューでは、ユーザがシステムを使用中に、任意に登録した項目のみを登録日順で提示する。

新着メニューでは、ユーザの操作履歴のうち過去 2 週間以内に新しく生成(アクセス)されたリソースの項目を生成(アクセス)日の新しい順に提示する。

なお、現在選択されている機能については、緑色で表示し、それ以外の機能については、灰色で表示する。

また、時間帯変更機能については、リソース起動確率推測機能でのみ表示し、リソース登録機能、新着項目表示機能の項目では表示しない。

次に、画面中部に表示されているリソースの各項目をクリックすることで対応するリソースの起動を行う。

また、項目横の「登録」・「取り消し」のボタンをクリックすることで、ボタン横のリソースの各項目を登録・取り消しを行い、リソース登録機能に反映し、表示する項目を変更する。

次に、ファイル起動メニューを能動的に表示するタイミングについて説明する。

画面下部の2項目で図1のファイル起動メニューの表示頻度の変更を行う。

「今日は支援を必要としない」項目をクリックすることで、その日はファイル起動メニューを表示せず、ユーザの操作履歴のみを学習し、「今は支援を必要としない」項目をクリックすることでファイル起動メニューを最小化し、ユーザ任意のタイミングでファイル起動メニューを再度表示することが可能である。

その際、このボタンがクリックされた履歴を保存・学習し、ファイル起動メニューの表示タイミングの変更を行い、次回表示する際にその時間帯については、ユーザが操作支援を必要としないと考えられるため、表示頻度を減らして操作支援を行う。

3.3 検索範囲拡大機能

図2はリソースの起動履歴の図である。

リソースの起動履歴を考えた場合、時間によって起動頻度が異なるといった問題が考えられる。

この問題を解決するため、前後15分間のリソースの起動頻度を比較し、優先順位を求め、ファイル起動メニューの項目に表示する。

しかし、前後15分間のリソースの起動項目が少ない場合には、ファイル起動メニューの優先順位を決定するには、前後15分間では、不十分である。

そこで、図3(検索範囲拡大機能)に示すように検索範囲を前後15分間から前後10分間検索範囲を広げ、合計25分間の検索範囲から起動頻度を比較し、優先順位の再計算を行い、リストに表示する優先順位を決定する。

なお、再計算を行い、リソースの起動項目が不十分である場合には、一定の閾値まで検索範囲を拡大し、優先順位を決定する。

また、リソースの起動項目が充分であると判断した場合には、その検索範囲で再計算を終了し、リストに表示する優先順位を決定する。

また、検索範囲は現在時間を中心とした、ある一定の検索範囲を最大とし、それ以上の検索範囲については、時間帯変更機能で対応する。

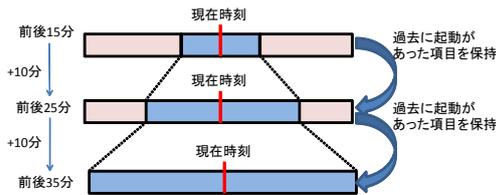


図3.検索範囲拡大機能

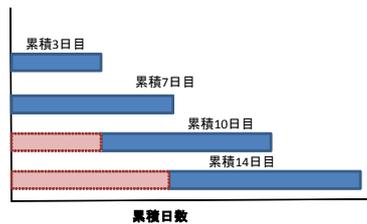


図4.履歴管理機能

3.4 履歴管理機能

図4は履歴管理機能図である。

ファイル起動メニューの項目を決定する際、過去の履歴全てから項目を決定すると、ユーザが新しく作成したファイルやWebサイトについては、起動頻度が低いため、いつまでも項目の優先度が低いままとなったり、履歴が多いために古い項目の起動頻度が高くなるなど、ユーザの支援が適切に行うことができない。

すなわち、ユーザの関心や作業内容が日々変化し利用するリソースも変化することに対応することができないという問題点が考えられる。

そこで、過去の履歴から古くなり使用の可能性が低い履歴を除いた、過去一定期間の履歴から、ユーザの起動する可能性のあるリソースを推測する。

なお、履歴の累積日数が1週間以下である場合には、それまでの累積した履歴を利用し、1週間以降である場合には、累積した履歴から過去1週間分の履歴を算出し、ユーザの起動する可能性のあるリソースを推測する。

4. 評価

提案システムの優先順位の検索範囲について、前後15分の範囲から検索を行っている。

しかし、前後15分の検索では、検索範囲拡大機能を用いても不十分である場合が考えられる。

そこで、優先順位の検索範囲がどの程度が望ましいか検証するために、優先順位の検索範囲が異なる同様のシステムを複数用意し以下の点で比較検証を行った。

- ① 優先順位の評価

- ② 支援性能の評価
- ③ 時間帯変更機能の使用割合の評価
- ④ 検索範囲拡大機能の使用回数

また、この他に以下の点で評価を行う。

- ① タスクコヒーレンス性有無の評価
- ② 各機能の使用割合の評価

また、収集したデータについては、ユーザの個人情報(ファイル名やWebサイト名)にかかわるものが含まれるため、ユーザ自身がリソース名を別の文字列に置き換えたファイルを取得し、評価を行う。

なお、評価については、大学4年生3名、大学院生8名、合計11名に優先順位の決定範囲が異なる提案システムをそれぞれ1週間利用してもらい評価を行う。

5. 今後の展望

本論文では、リソースの優先順位を決定する起動頻度の検索範囲がどの程度が望ましいか検証を行った。

今後、ファイル起動メニューに表示する項目を決定する際に用いる履歴の有効期間についての検証を行いたい。

また、起動頻度と現在の時間帯を中心とした一定の検索範囲から決定した項目を表示するファイル起動メニューと時間を考慮せずに起動頻度のみから項目を表示するファイル起動メニューとの比較検証を行い、時間を考慮した項目の表示の有効性についても検証を行っていききたい。

「参考文献」

- [1].田中成典,中村健二,寺口敏生,中本聖也,加藤諒「マイクログログから抽出したユーザの習慣に基づく行動推定に関する研究」,TODVol6(3),p73-89,2013
- [2].過去に開いたファイルが楽々見つかる！|もっと知りたくなるtoshiba note pc!
http://dynabook.com/pc/dyna_sp/more/reeltime.htm
- [3]. Ryo Ohsawa, Kazunori Takashio and Hideyuki Tokuda「OreDesk: A Tool for Retrieving Data History Based on User Operations」,IEEE,2006
- [4]. 今枝 卓也、鈴木慧、大澤亮、神武直彦、高汐一紀、徳田英幸「俺デスク:ユーザ操作に基づく参照履歴検索ソフトウェア」
http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/ace/data/publications/06_03_che.pdf
- [5].大澤 亮、高汐一紀、徳田英幸「俺デスク:ユーザ操作履歴に基づく情報想起支援ツール」
http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/ace/data/publications/06_01_ryo_prosym.pdf