ISSN 2186-5647

2-57

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に関する研究

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,会社員が出社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,天気予報や株価の確認,SNS サイトなどを利用する場合などである.

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,ファイルを閲覧するには,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して,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,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,ユーザの日々の履歴から,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,リソース検索支援を行う方法について提案する.

2.従来研究

ユーザの検索支援の方法として,丸山らの「操作・閲覧履歴に基づくユーザ行動予測手法の提案」[1]や黒川らの「携帯電話上での行動予測モデルに関する検討」[2],大澤らの「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」[3],東芝の「ReelTime」[4],エクスプローラ等のファイル閲覧ソフトの表示順の変更や,スタートメニューの最近使った項目の利用などがあげられる.

丸山らは,時間や場所,ユーザの操作履歴から,ユーザが次にどのような場所に移動するかの推測を行っている.

また,黒川らは,同時刻の状況や行動の因果関係,行動の前後関係からユーザの行動予測を行っている.

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.

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る.

従来の方法では,行動の前後関係からの推測や,関連する項目での検索,時間順での検索,ファイルの表示順の変更を行うことができる.

しかし,行動の前後関係に依存が少ない周期性のあるリソースの場合や,リソース間の関連性が薄い場合,過去に起動した時間が分からない場合,ルートディレクトリからリソースの存在するディレクトリまでが深い場合,エクスプローラや Web ブラウザでの検索の結果,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,リソースの検索が正し

Study on resources search support method focusing on the task coherence

Shota Maekawa　YoshihiroNakamura

く行われず,時間や手間がかかってしまうため,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,優先度を考慮した検索支援を行う.

3.提案手法

提案手法は,ユーザの操作履歴から,リソースの起動時間帯・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ける起動する確率の高い項目を推測し,検索支援を行うものである.

3.1.時間間隔の利点

優先度を考慮した支援を行う際,起動頻度からのみの推測では,同時間帯に同リソースが複数回表示されてしまい,起動頻度が低くても重要度の高いリソースを推測することが困難になってしまう.

そこで,起動頻度だけでなく,起動と起動の間の時間間隔(何分に 1 回起動,何日に 1 回起動)を用いて推測を行う.

時間間隔を用いることによって 1 時間間隔で起動される Yahoo!Mail などのリソースの場合,1 度起動されれば,その後 1 時間は推測されず,よりユーザに合わせた検索支援が可能になると考えられる.

3.2.アンケート調査

検索支援を行うために,ユーザによく使うリソースの種類とどのくらいの間隔で起動するかについてのアンケートを実施したところ,メール確認は約 1 時間で起動され,SNS や動画などのサイトは 1 時間～3 時間の周期で閲覧されていることなどがわかった.

得られたアンケート結果をからコヒーレンス性があると思われるリソースの種類とそれらの時間間隔について表 1 に記す.

表 1.時間間隔の種類およびリソース例

時間間隔	リソース例
0 分～10 分間隔	・研究関連ファイル
10 分～30 分間隔	・ゲームサイト ・SNS サイト
30 分～1 時間間隔	・メール確認 ・ゲーム攻略サイト
1 時間～3 時間間隔	・SNS サイト ・動画サイト
3 時間～6 時間間隔	・まとめサイト ・ポータルサイト ・メール確認
6 時間～12 時間間隔	・動画サイト ・ニュースサイト ・ポータルサイト
12 時間～1 日間隔	・天気予報 ・ゲームサイト
1 日～2 日間隔	・メール確認 ・ポータルサイト ・業務日報ファイル
2 日～6 日間隔	・メール確認 ・ポータルサイト ・業務日報ファイル
6 日～7 日間隔	・講義資料ファイル ・家計簿ファイル
7 日～1 月間隔	・週案ファイル ・月案ファイル ・給与に関するファイル
1 月～1 年間隔	・年賀状の住所録
1 年～2 年間隔	・年賀状の住所録

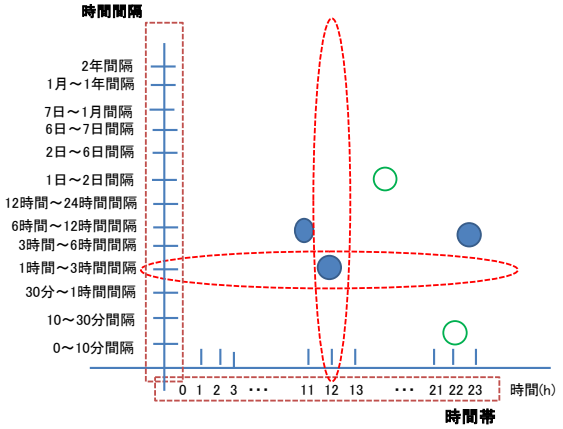

図 1.時間間隔と時間の関係図

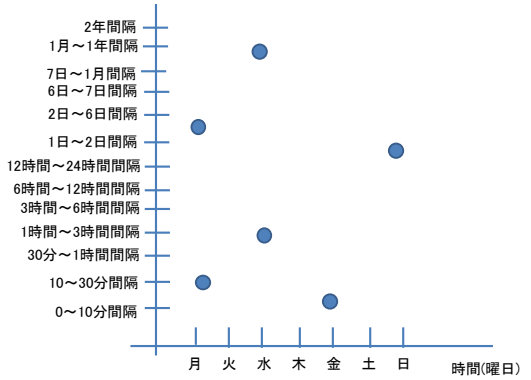

図 2.時間間隔と曜日の関係図

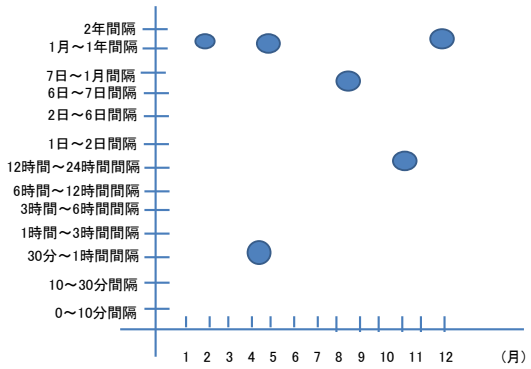

図 3.時間間隔と月の関係図

3.3.時間間隔と時間の関係

アンケートから得られた時間間隔をもとに各リソース対し,現在の時刻を示す時間と起動と起動の間の時間間隔の値(図 1)を用いて,ベイズ推定法で推測を行う.

ここで,ベイズ推定とは,観測された事実から,それの起因である原因事象を確率的な意味で求めることを指すものである.

ベイズの公式は以下の式で表される.

$$\mathbf{P(D|T)} = \frac{\mathbf{P(T|D)P(D)}}{\mathbf{P(T)}} \quad (1)$$

ベイズの公式に対し,T を時間,D を時間間隔とすると,P(D)については以下の式で表すことができる.

$$P(D) = \frac{\text{全時間帯の現時間間隔}}{\text{全時間帯の全時間間隔}} \quad (2)$$

同様に,P(T)ついては,

$$P(T) = \frac{\text{現時間帯の全時間間隔}}{\text{全時間帯の全時間間隔}} \quad (3)$$

で表し,P (T | D)については,

$$P(T|D) = \frac{\text{現時間帯の現時間間隔}}{\text{全時間帯の現時間間隔}} \quad (4)$$

で表す.

これらの式を用いて時間と時間間隔から各リソースが起動される確率の算出を行う.

例えば,過去に 10 時,12 時,23 時の時間帯に天気予報のサイトが起動され,それぞれの起動の時間間隔が 11 時間前,2 時間前,11 時間前であり,現在時刻が 12 時,現時間間隔が 2 時間であると仮定するとした場合,P(D)については,全時間帯(0~23 時)の全時間間隔のうち,全時間帯の現時間間隔(1 時間間隔～3 時間間隔)の起動の割合で算出する.

P(T)については,全時間帯の全時間間隔のうち,現時間帯(12 時)全時間間隔の割合で算出する.

P(T | D)については,全時間帯の現時間間隔のうち,現時間帯の現時間間隔の割合で算出し,起動確率 P(D | T)の推測を行う.

しかし,曜日単位で利用する業務日報ファイルなどのリソースや月単位で利用する給与等に関するファイルなどのリソースについては,時間を考慮した場合,前回と同じ時間に起動する可能性は低いと考えられる.

そこで,時間間隔が広いリソースについては,時間単位を曜日単位や月単位に変更し,時間間隔と曜日の関係(図 2)や時間間隔と月単位の関係(図 3)から,上述した時間と同様にベイズ推定で推測を行う.

時間単位と曜日単位,月単位からそれぞれ求めた,3 つの起動確率 P(D | T)を用いて,

それぞれの値を乗算した値からそのリソースの起動確率の推測を行う.

なお,時間単位を曜日単位や,月単位に変更したことで,履歴が少ない場合には,正しい推測が行えないことが考えられる.

そこで,それぞれの単位ごとに一定の履歴量が蓄積されるまでは推測を行わず,それより前の時間単位までの範囲で推測を行う.

また,時間が変わった場合(12時から13時など)には,履歴がなく正しい推測を行えない可能性がある.

そこで,現在時間の前後の時間の値を用いて,起動確率の推測を行う.

しかし,推測した起動確率では,そのリソースの起動確率になっているため,他リソースとの比較を行う必要がある.

そこで,推測した値に起動頻度を乗算し,リソースごとの起動頻度の比較を行う.

3.3.履歴管理

起動確率の推測を行う際,過去の履歴全てから項目を決定すると,ユーザの関心や作業内容の日々変化に対応することができないという問題が考えられる.

そこで,過去の履歴から古くなり使用する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,時間間隔については,図 4 中に示すように,間隔に応じた周期で,過去の時間間隔の削除を行い一定の期間の履歴から推測を行う.

4.評価方法

評価には,実際のユーザの操作履歴を想定した仮想データを用いてシミュレーションによる評価実験を行う.

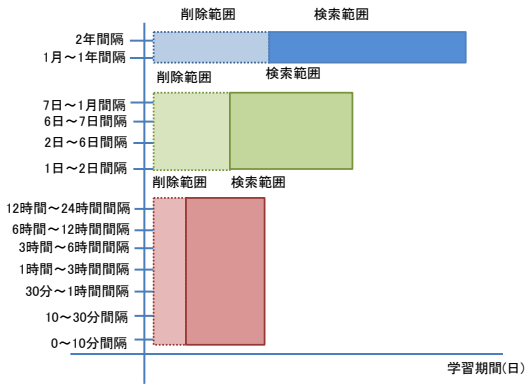

図4.履歴管理機能

5.まとめ

本研究では,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に関する研究についてのアルゴリズムの提案を行った.

また,時間間隔が広いリソースに対して推測を行う場合,各時間単位から求めた3つの起動確率を乗算したことで,値が低くなることが考えられるため,この点についても検討していきたい.

今後,シミュレーションによる評価実験を行う予定である.

「参考文献」

[1]. 丸山直樹,若宮翔子,細川侑士,河合由起子,角谷和俊,秋山豊和,「操作・閲覧履歴に基づくユーザ行動予測手法の提案」, 電子情報通信学会, p38, 2014

[2].黒川茂莉,横山浩之,吉井和佳,麻生英樹「携帯電話上での行動予測モデルに関する検討」,電子情報通信学会,p95,2010

[3]. 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」

[4].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