

ユーザプロフィール自動更新のための忘れる技術の提案

栗原 俊介[†] 伊藤 浩二[‡] 村山 隆彦[†] 小林 透[†]

[†]日本電信電話株式会社
情報流通プラットフォーム研究所

[‡]日本電信電話株式会社
サイバーソリューション研究所

1. はじめに

近年, Web 上のデータが増加し, 個人が把握することは極めて困難になりつつある. そのため, 個人に適した情報を選択し提供することが重要となりつつある. 情報を提供の際のパーソナライズは, ユーザの関心に対応したユーザプロフィールを用いて行われることが多い^[1]. しかし, ユーザの関心の対象や度合いは時間の経過に伴い変化すると予想されるため, それに伴うユーザプロフィールの更新ができない場合, パーソナライズが適切に働かず期待した情報の提供がされない問題がある.

本稿では, 時間変化を考慮したユーザプロフィールの自動更新手法の提案を行う.

2. プロファイル更新の課題

時間経過によって変化するユーザの嗜好を正しくプロファイリングするためには, ユーザの過去の行動履歴を利用してユーザプロフィールに重み付けを行う手法が求められる. さらに, ユーザが行動した時に[+]の評価をするだけでなく, 何もしなかった時には状況に応じて[-]の評価をする(忘れる)手法が求められる.

これらの観点からユーザプロフィールを自動更新する手法について述べた先行研究を以下に示す. 橋高らは, 概念ベクトルの回転によって関心の対象を変化させる手法^[2]を提案しているが, 一度付与された重み付けが残り続けてしまう課題がある. 宮原らは時間の経過をガンマ分布に従い減衰させる手法^[3]を提案しているが, 関心の時間変化を対象によって変化させることができないため, 定着した嗜好の重み付けが減衰する, あるいは一時的に関心を持っただけの対象が長期間高い重み付けを持ってしまうため, パーソナライズが適切に働かないといった問題がある.

A Proposal of Forgetting function for Automatic Update User Profile

[†]SHUNSUKE KURIHARA, TAKAHIKO MURAYAMA, TORU KOBAYASHI, NTT Information Sharing Platform Laboratories, NTT Corp.

[‡]KOJI ITO, NTT Cyber Solutions Laboratories, NTT Corp.

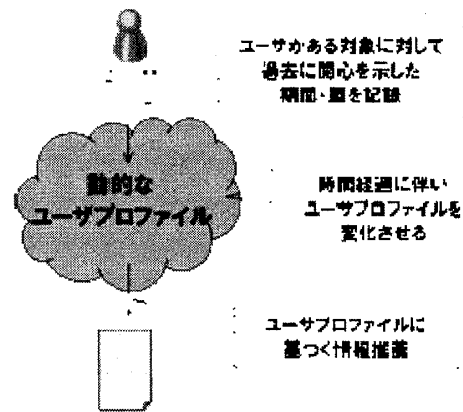


図 1. ユーザプロフィールを用いた情報推薦

3. 時間変化を考慮したプロフィールの更新

これらの問題を解消するため, ユーザのある対象に対する関心の時間変化を考慮したユーザプロフィールの更新を行う. この際, 関心の時間変化は, 人間の記憶のモデルとして一般的に認められている短期記憶と長期記憶を区別する記憶理論^[4] (図 2)を参考にした. 人間の記憶は短期記憶と長期記憶があり, 短期記憶において想起や復唱を繰り返した(リハーサル)記憶が長期記憶に格納され, そうでないものは忘却されるというモデルである.

このモデルを参考にして, 本提案では長期間継続的に関心を示した対象は, 定着した嗜好として重み付けを定着させる一方, 一時的に関心を持った対象は, 短期的な嗜好の変化として重み付けを定着させない調整をする.

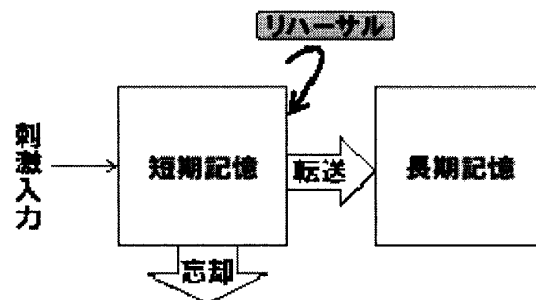


図 2. 多段階記憶モデルの概略

4. プロファイル更新手法

本章では、具体的な処理のフローを説明する。提案手法では、フィードバック制御で広く用いられている PID 制御^[6]を参考に、比例制御、積分制御、微分制御を用いてユーザの行動履歴をフィードバックさせユーザプロファイルを更新させる。処理が開始されると、ユーザプロファイルの過去の重み付け頻度や量をユーザプロファイル DB から取得する。続いてユーザがある対象に対して関心を示した期間・量のデータを時間変化に応じてフィードバックさせることによりユーザプロファイルを更新し、処理が終わる。具体的には、現在の時刻を t 、重み付け値を $w(t)$ 、重み付けを更新した値を $w'(t)$ とした場合、期待値を $E(t) = \frac{1}{t} \int_0^t w(t)$ とし、期待値と重み付け値との偏差を $e(t) = w(t) - E(t)$ 、比例制御の比例定数を K_p 、積分制御の比例定数を K_i 、微分制御の比例定数を K_d とすると、重み付けを更新した値は以下の式で表される。

$$w'(t) = K_p e(t) + \frac{K_i}{t} \int_0^t w(t) dt + K_d \frac{dw(t)}{dt}$$

5. シミュレーションによる評価

提案した手法を用いて関心の時間変化のシミュレーションを行った。まず関心が一時的にのみ示された場合の重み付け例について図 3 を参照して説明する。このグラフは、3 日目のみ重み付け値が一時的に増加しているが、それ以外は重み付けが加わっていない。このことから、一時的な嗜好の変化であると考えられ、3 日目以降は重み付けがほとんどなくなっている。

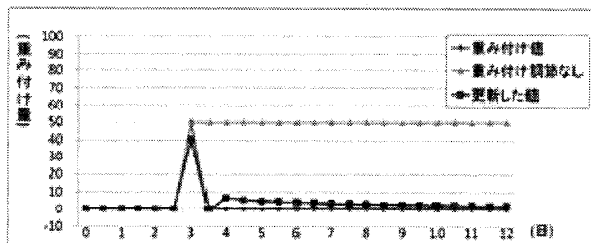


図 3. 関心が一時的に示された場合の重み付け例

一方図 4 は、長期間継続的に重み付けがされた場合を表わしている。ここでは、7 日目以降は重み付け値が 0 になっているが、7 日目まで継続的に重み付けがされたため、定着した嗜好であると考えられ、7 日目以降も高い重み付けが与えられる。

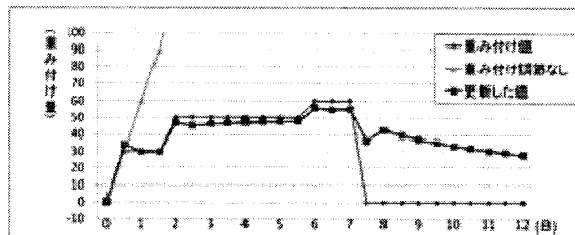


図 4. 関心が長期間示された場合の重み付け例

図 5 は、2 度重み付けがされた場合を表わしている。ここでは、2 日目と、6 日目から 9 日目にかけて 2 度重み付けがされている。1 度目の重み付けがされた 2 日目では図 5 と同様に短期的な嗜好の変化と捉えられ、重み付けはすぐに減少しているが、2 度目に重み付けが与えられた 6 日目から 9 日目の期間では、関心が蓄積していると考えられ、重み付け値が 0 となった 9 日目以降も比較的高い重み付けが与えられる。

以上のシミュレーションより、関心を示した頻度や量に応じて、嗜好の定着傾向を適切に調節する可能性が示された。

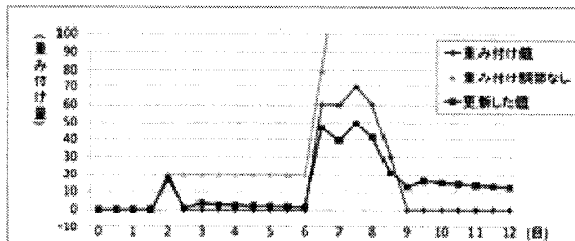


図 5. 2 度関心が示された場合の重み付け例

6. おわりに

本稿では時間経過によるユーザの関心の変化に対応させるユーザプロファイルの更新手法を提案した。今後はユーザ評価を通じて、適切なパラメータを抽出することが課題と考えられる。

参考文献

- [1] 伊藤 他, "行動支援サービスのためのユーザ理解モデルの検討", 信学技報 Vol. 109, No. 272, LOIS2009-58, pp. 55-62, 2009.
- [2] 橋高 他, "パーソナライズ情報提供方式の提案と評価", 情処学論, Vol. 40, No. 1, pp. 175-187, 1999.
- [3] 宮原 他, "Web ブラウジングに基づいた興味の定量的同定法とその協調フィルタリングへの適用", 信学技報, ET97-115, pp. 17- 24, 1998.
- [4] 小谷津 他, "現代基礎心理学 4 記憶" 東京大学出版会, 1982.
- [5] 新聞 他, "フィードバック制御を用いたシステム負荷試験手法", FIT2003, B-034 pp. 211-212, 2003.