

他者の評価を考慮した情報の自律的交換手法 An approach to active exchange of information with others' evaluation

玉井 祐輔†
Yusuke Tamai

高田 秀志†
Hideyuki Takada

1 はじめに

近年、技術の発展に伴い PDA や携帯電話、モバイル PC などの携帯端末が日常生活の中に浸透してきている。それにより、情報交換が携帯端末を手段として行なわれる機会が増え、個人同士の情報交換が主流になってきている。しかし、日常の生活において他人の話を漏れ聞くなどのような、従来可能であった「偶発的な情報発見」の機会が低減していると考えられる。

我々は上記の問題を解決するために、『街角メモリ』[1]という環境の構築を行なっている。本稿では、『街角メモリ』における情報交換を実現するために、「他者の評価を考慮した情報」を機器間で自律的に通信することにより、利用者の「偶発的な情報発見」を支援することを目的とする手法を提案する。

2 背景

2.1 街角メモリの目的

『街角メモリ』とは、「様々な情報機器内のメモリに格納されている情報」を「機器が能動的に交換して流通させる」ことにより、「人々の間の日常的なコミュニケーションを支援する」ことを目的とする環境である。『街角メモリ』では、人々の生活の場である街中に存在する様々な情報機器のメモリ、例えば、個人が所有する携帯電話や IC カード、社会インフラとして存在する駅の改札口や商品等に埋め込まれた RFID タグなどを、「街中の至るところにメモリが存在する」ととらえ、その間で積極的に情報を流通させる仕組みと応用を考えている。

2.2 機器間による「口コミ」の実現

本稿では、「偶発的な情報発見」を支援するために、機器が自律的に通信することで機器を通じて利用者同士の「口コミ」を実現する手法を提案する。

日常生活における「口コミ」は、人が人づてに聞いた話を、自分の興味を元に判断し、他者に伝えていくという方法で成り立っている。

「口コミ」を機器間で実現するためには、情報を交換するだけでなく、「情報に対する他者の評価」を反映させた情報交換を行なう必要があると考える。他者の評価を考慮した情報を Bluetooth 通信を利用して流通させることにより、利用者の「偶発的な情報発見」を支援し、利用者にとって有益な情報を提示することが可能であると考えられる。

2.3 利用シナリオ

大学内での情報共有を例にとって考える。

学内で共有される情報には、学内事務室などから発信される学内案内や各サークルからの勧誘、イベント案内情報など多種多様なものが考えられる。これらの情報を全て逐一閲覧するのは利用者にとって非常に手間のかかるものであるといえる。そこで、本手法により、「口コミ」の原理を応用し、携帯端末間で情報自体の交換を行なうとともに、他者の評価を元に情報をランキングして提示する。これにより、利用者が自分にとって有益となる可能性の高い情報を発見し、閲覧することが可能になると考える。

3 他者の評価を考慮した情報の自律的交換手法

3.1 情報交換のモデル

本稿では、「他者の評価」を考慮して、情報を機器間で自律的に通信する手法を提案する。「他者の評価」を表す指標として「情報の価値」を定義する。交換された情報は、価値によってランキングされ、利用者に提示される。これにより、より有益な情報が発見しやすくなる。

次に、本手法の情報交換モデルを図 1 に示す。

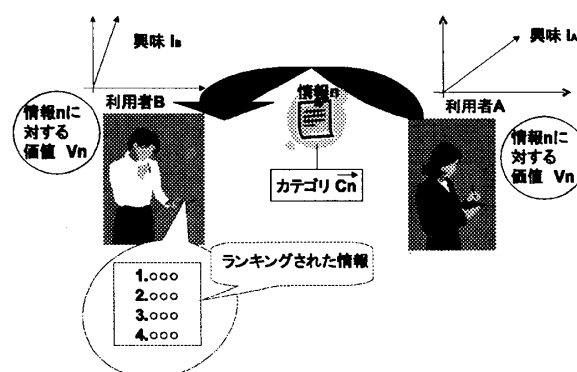


図 1: 情報交換モデル

利用者は個々に自己の興味を表す多次元ベクトル（以下、興味ベクトルと呼ぶ）を所有する。この興味ベクトルは、利用者が閲覧した情報の履歴によって計算される。

上に示した図では、2人の利用者が街中で出会ったとき、利用者Aの端末が利用者Bの端末を発見し、端末間で自律的に情報交換が行なわれる場合の例を示している。利用者Aの端末は利用者Bの端末へ、交換する情報と共に利用者Aの興味ベクトル、利用者Aが保持する情報nに対する価値を送信する。利用者Bの端末は情報と共にそれらを受け取り、受け取った利用者Aの興味ベクトルと自己の興味ベクトル、および利用者Aが保持していた情報nに対する価値を元に、利用者Bにおける情報nの価値を算出する。その後、算出した利用者Bにおける情報の価値を元に格納されている情報をランキングし、表示する。さらに、利用者Bが端末上に表示された情報を閲覧するといった操作を行なった場合、操作された情報について利用者Bが保持する価値を更新する。

3.2 情報の価値

本手法では、他の利用者から得た情報に対する評価を定量的に表したスカラー量を「情報の価値」として定義する。

ある一つの情報の価値は、各利用者に対して個別に存在し、各利用者はそれぞれの情報について独自の価値を持つものとする。価値は情報提示のさいのランキングに使用する。

価値は、利用者が他の利用者から情報を受け取ったときと利用者が情報に対して操作を行なったときの2つのタイミングで算出される。

情報の価値の算出方法を定義するために、下記の変数を用いる。

- V_{An} : 情報 n に対して利用者 A が保持する価値
- V_{Bn} : 情報 n に対して利用者 B が保持する価値
- R_{AB} : 利用者 A と利用者 B の興味ベクトルの類似度

† 立命館大学情報理工学部

- R_{Bn} : 利用者 B の興味ベクトルと情報 n のカテゴリの類似度
- W : 利用者の興味と他者の評価を比べたさいに, 利用者がどれだけ自分の興味を重視するかを示す重み (0~2)

各ベクトルの類似度はコサイン類似度を計算することによって算出する。たとえば, 利用者 A と利用者 B の興味ベクトルの類似度を算出する式は以下に示すようになる。

$$R_{AB} = \frac{\vec{I}_A \cdot \vec{I}_B}{|\vec{I}_A| |\vec{I}_B|}$$

ここで, \vec{I}_A は利用者 A の興味ベクトル, \vec{I}_B は利用者 B の興味ベクトルである

3.2.1 情報受信時に行なう価値の算出方法

下記の 2 つの場合を考える必要がある。

1. 所持していない情報を取得した場合

利用者 B が利用者 A から情報 n を取得したさい, 利用者 B が受け取った情報 n の価値は下記のように計算される。

$$V_{Bn} = W \frac{R_{Bn}}{R_{AB} + R_{Bn}} V_{An} + (2-W) \frac{R_{AB}}{R_{AB} + R_{Bn}} V_{An}$$

2. すでに所持している情報を再度取得した場合

利用者 B が利用者 A から情報 n を取得したさい, 利用者 B が受け取った情報 n の新しい価値 V'_{Bn} は下記のように計算される。

$$V'_{Bn} = W \frac{1}{1 + R_{AB}} V_{Bn} + (2-W) \frac{1}{1 + R_{AB}} V_{An}$$

3.2.2 利用者の操作に伴う価値の更新

利用者の情報への操作によって得られるポイントと, 自己の興味ベクトルと情報のカテゴリとの類似度を使用し, 保持している情報の価値を更新する。以下に利用者 B の情報 n への操作によって得られるポイント P_{Bn} の値は下記のように定義する。

- 利用者 B が初めて情報 n を取得した場合

$$P_{Bn} = -1$$

- 利用者 B が情報 n を閲覧した場合

$$P_{Bn} = 1$$

利用者 B が他の利用者に情報 n を送信するさい, 利用者 B の所持していた情報 n の価値を新しい価値 V'_{Bn} として, 利用者 B の情報 n に対する操作を元に下記の式で計算する。

$$V'_{Bn} = V_{Bn} + P_{Bn} * R_{Bn}$$

ここで, 利用者 B の操作から得たポイント P_{Bn} に, 利用者 B の興味ベクトルと情報 n のカテゴリの類似度 R_{Bn} を掛け合わせることで, より利用者 B の興味を価値に反映することが可能となる。

3.3 利用者の興味ベクトルの算出法

利用者の興味ベクトルは初期値を各次元に対して均等に傾いた単位ベクトルとし, 利用者がツールを利用して情報に対して何らかの操作を行うたびに, その情報のカテゴリから興味ベクトルの向きを変化させ, 利用者の興味を反映したベクトルを再編成する。

利用者がツールを利用し始めた時期は, ベクトルの傾きを変化させる幅を大きくし, 徐々に幅を小さくしていくことで利用者の興味ベクトルをある一定の値に収束させることが可能であると考え。以下に利用者 A の興味ベクトルを算出するさいの計算式を示す。

$$\vec{I}'_A = \frac{\vec{I}_A + 2^{-\frac{k}{c}} \vec{C}_n}{|\vec{I}_A + 2^{-\frac{k}{c}} \vec{C}_n|}$$

ここで,

\vec{I}_A : 利用者 A の興味ベクトル

\vec{I}'_A : 利用者 A の更新された興味ベクトル

k : 利用者 A が今までにツールを使用して情報に対して操作を行なった回数

\vec{C}_n : 情報のカテゴリを表すベクトル

c : 情報のカテゴリを受けてどれだけ自己のベクトルを変化させるかを表す定数である。

4 実装方法

4.1 情報とその価値の交換

本手法では, 利用者同士が Bluetooth の通信範囲である半径 10m 以内に近づいたさいに, 端末間で自動的に利用者を見つけて接続し, 情報通信を行なうことを考えている。

送信者は, 情報を送信するさいに情報に, 自己の興味ベクトルと自分が保持するその情報の価値を付加し, 送信する。

受信者は, 3.2.1 節で述べた手法により情報の価値を算出し, 記録する。

また, 過去に取得したことがない情報を取得した場合, その日時を記憶しておく。

4.2 情報提示の概要

情報は, 価値の高い順にランキングして提示する。また, 「全ての情報」, 「未読情報」, 「新着情報」といった 3 つの指標によりフィルタリング可能にすることで, 利用者にとって価値のある情報が埋もれてしまう可能性をできる限り軽減可能であると考え。

5 おわりに

本稿では, 現状の情報取得手段では困難な「他者の評価」を含む情報を, 機器間で自律的に通信・交換し, 価値に基づいてランキングして提示することで, 利用者にとってより有益になる可能性の高い情報を提供することを目的とした手法を提案した。

今後は, 提案手法を実現したツールの実装と, 提案手法の評価を行なっていく予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたり, 有益なご助言を頂きました立命館大学情報理工学部島川教授および研究室の方々に感謝いたします。

参考文献

- [1] 高田 秀志, 伊東 寛修, 大西 雅宏, 玉井 祐輔, 津田 侑, 野口 尚吾: 「街角メモリ」: 個人情報端末間の能動的情報交換による日常的コミュニケーション支援, インタラクシオン 2007 ポスター発表, 2007 年 3 月。