

X-Web : 経験に基づく個人コンテンツ管理の枠組み

牛尼 剛聡[†] 渡邊 豊英^{††}

[†]九州大学大学院芸術工学研究院 〒815-8540 福岡市南区塩原 4-9-1

^{††}名古屋大学大学院情報科学研究科 〒464-8603 名古屋市千種区不老町

E-mail: [†]ushiana@design.kyushu-u.ac.jp, ^{††}watanabe@is.nagoya-u.ac.jp

あらまし 近年、個人が管理するコンテンツ（個人コンテンツ）は飛躍的に増加している。これに伴い、個人コンテンツの管理機構に関する研究が活発化している。しかし、従来の研究では対象とするコンテンツの形式を限定したものが多く、多様な形式のコンテンツを統合的かつ効果的に管理可能な枠組みは存在しない。また、個人コンテンツの効率的な活用のためには客観的なメタデータの利用のみでは不十分であり、生成コンテキストと利用コンテキストに基づいた管理が必要である。しかし、そうしたコンテキストを利用するための統一的な枠組みは提案されていない。本論文では、コンテキストに基づいて多様な形式の個人コンテンツを統一的に管理するためのデータモデルとして X-Web (Experience-Web) を提案する。X-Web はコンテンツ、経験、主体の 3 種類のユニットから構成され、個人コンテンツのコンテキストは経験として表現される。ユニットはコンテナを利用して分類され、コンテナ間にランキング関数が定義される。ランキング関数を組み合わせることにより、利用者のコンテンツ検索と推薦に対する多様な要求に対応することができる。

キーワード 個人コンテンツ、ライフログ、経験、検索、推薦

X-Web: A Framework for Personal Content Management Based on Experience

Taketoshi USHIAMA[†] and Toyohide WATANABE^{††}

[†] Faculty of Design, Kyushu University Shiobaru 4-9-1, Minami-ku, Fukuoka 815-8540 Japan

^{††} Graduate School of Information Science, Nagoya University Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8603 Japan

E-mail: [†]ushiana@design.kyushu-u.ac.jp, ^{††}watanabe@is.nagoya-u.ac.jp

Abstract Recently, personal contents that an individual person must manage increase rapidly, and researches on personal content management have been activated. However, the most of conventional techniques can only support a few types of contents, and can not manage various types of contents in a unified manner. Moreover, you cannot manage contents effectively with only objective meta-data, because context information about generating and using personal contents is necessary to manage them efficiently. However, general frameworks for supporting such context information are not proposed. In this paper, we propose the X-Web (Experience-Web), which is a data model for manage various types of personal contents a unified manner based on their context. The X-Web consists of three kinds of modeling units: contents, experiences, and persons, and the context of personal contents are expressed as experiences. Units are classified into containers, and a ranking function is defined between two containers. Combinations of ranking functions can represent various requirements for searching and recommending personal contents.

Key words Personal Contents, Lifelog, Experience, Search, Recommendation.

1. はじめに

1.1 背景

近年、携帯電話のカメラ機能搭載の一般化に代表されるように、デジタルカメラや DV カメラ等の高機能のデジタル記録装

置の低価格化と小型化が進展している。こうした背景の下、一般の利用者がデジタル記録装置を携帯し、気軽にデジタルコンテンツを生成できるようになった。また、インターネットで映像コンテンツ配信が本格的に開始されたことや、地上波デジタル放送により多チャンネル化の進展により、個人で大量の映像

コンテンツを利用できる環境が整いつつある。

一方、HDDの高速化、大容量化、低価格化が進み、個人単位で大量のデジタルコンテンツを蓄積することが可能になった。身の回りの様々なメディア表現をデジタルコンテンツ化し、HDDに蓄積して利用する形態が広がっている。例えば、テレビ番組をHDDに録画して蓄積することが一般的となった。また、CDの楽曲等のコンテンツをパーソナルコンピュータ上にデジタルデータとして蓄積するリッピングと呼ばれる操作が一般的になった。さらに、リッピングされたコンテンツはiPodに代表される携帯型のデバイスに転送して日常的に利用する形態が普及しはじめている。

こうした環境の下、個人が管理しなければならないコンテンツの数は飛躍的に増加している。また、管理するコンテンツの形式もイメージ、ビデオ、音楽、文書、プレゼンテーション、メール等多様化が進んでいる。

個人が監理するコンテンツのことを個人コンテンツと呼ぶ。大量の個人コンテンツを有効に活用していくために新しい個人コンテンツ管理(PCM: Personal Content Management)の枠組みが必要である。個人コンテンツ管理における重要な必要な機能として、検索と推薦がある。

現在、個人コンテンツを管理する際に、パーソナルコンピュータが用られることが多い。これは、パーソナルコンピュータ上では様々なコンテンツをファイルという形式に統一化して管理できることや、フォルダを用いて階層的な構造で管理ができることが利点であるからである。しかし、近年の個人コンテンツの飛躍的な増大に伴い、ファイルシステム上で管理することが困難になった。ファイルが増大し、種類が増大するにつれて、階層の幅が広くなり、深さが深くなり階層構造が把握できず、対象とするコンテンツを発見することができない。また、単一のコンテンツに対しても目的に応じて様々な分類方法が可能であるが、ファイル階層ではコンテンツを単一のカテゴリにしか分類できない。大量のコンテンツを管理するために、固定された単一の分類階層を利用して分類するのは現実的ではない。

フォルダ階層による管理の限界が明らかになってくる中で、近年、大量の個人コンテンツを効率的に管理するために、デスクトップ検索が注目されている。デスクトップ検索は、コンテンツを分類して管理するのではなく、Webページ検索と同様に、キーワードに基づいて個人のデスクトップ上のコンテンツを検索する手段を提供する。デスクトップ検索は、Web検索を個人のデスクトップに拡張したものであるとも考えられる。現在は、Google、MSN、Yahoo等のWeb検索サービスの大手プロバイダがデスクトップツールを提供している。GMAILは基本的にこの考え方の基づいたメール管理インタフェースを提供している。

これらのツールは、高速な全文検索技術を利用して、テキスト情報を中心にコンテンツを検索する。電子メールや事務文書といったテキストデータが中心となったコンテンツは全文検索が可能であるためこれらのツールは有効に機能する。デスクトップサーチの問題点はテキスト以外のイメージやビデオや音は検索が困難であることである。現在提供されているツールに

おいても、これらのマルチメディア型のコンテンツの検索には対応しているが、基本的には手動で付加されたメタデータやファイル名を前提としているため、検索能力に限界がある。利用者は、撮影された状況や出来事に関連する単語を索引語にして検索することを期待するが、画像やビデオなどのデータの内容を自動的に認識することは困難であるため、利用者の要求を満足できない。また、利用者にとってはコンテンツそのものの特徴ではなく、それに付随するコンテキストを利用して検索したい場合がある。しかし、現在のデスクトップ検索手法ではそうした要求に十分に対応できていない。

コンテンツ管理において、検索以外の重要な機能として推薦がある。現在の流通の進歩、及びインターネットによるコンテンツ配信の広がりにより、個人が入手可能なコンテンツは膨大な数に及ぶ。こうした中で、未知のコンテンツの中から自身の嗜好に合致したコンテンツを発見することが困難になっている。そこで、大量のコンテンツから個人に適したコンテンツを推薦してくれる機構が重要となる。また、推薦は未知のコンテンツのみを対象とするわけではない。個人が保有する大量のコンテンツから、常に利用者が主体的にコンテンツを選択するのは現実的でない。利用者が主体的に条件を指定しなくても、利用者の曖昧な要求や、利用者を取り巻く状況(コンテキスト)などをふまえて利用者にあったコンテンツを推薦する機構が期待されている。

1.2 研究の目的と概要

本研究の目的は個人コンテンツを効率的かつ効果的に管理するための検索と推薦を行うための基盤を開発することである。本論文では経験という視点から個人コンテンツを管理する枠組みとしてX-Webを提案する。X-WebはExperience-Webの略であり、個人の経験に基づいて多種多様なコンテンツを統一的に組織化するためのインターネット上のデータ構造を提供する。そして、このデータ構造を利用して、高度な個人コンテンツの検索、推薦を実現するための操作を提供する。

X-Webが想定する環境の全体像を図1に示す。この環境では、個人単位で自己のコンテンツを蓄積するリポジトリとそれを管理するシステムが存在する。管理システムはインターネットに常時接続され、必要に応じて、インターネット上の他の管理システム間でクエリやコンテンツを送受信する。それらはパーソナルコンピュータ上に存在する場合や、インターネット上のサービスとして提供される場合もある。

本研究では簡単化のため、個々の利用者が管理するコンテンツを始めとする必要なデータは全て集約化され、自由に利用可能であることを前提とする。分散環境での実現方法、スケーラビリティ、プライバシーに関する問題は大変重要な問題であるが、本論文では対象としない。

本論文は以下のように構成される。2.では個人コンテンツを管理するために経験を利用する基本的な考え方を示す。3.ではX-Webのデータモデルを示す。4.は利用者の要求に基づいてコンテンツを順序づけるランキング関数の重み付けを指定する方法について述べる。5.は本手法の位置づけを示し、関連する研究と比較して本手法の特徴を述べる。6.ではまとめと今後の課

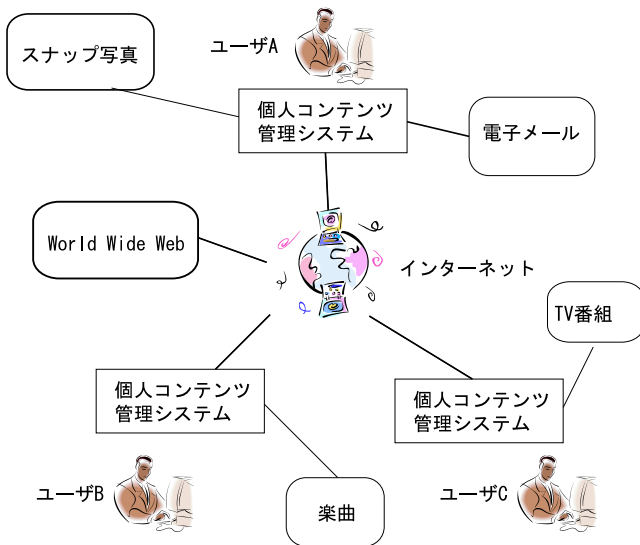


図1 システムの全体像
Fig. 1 An overview of the system.

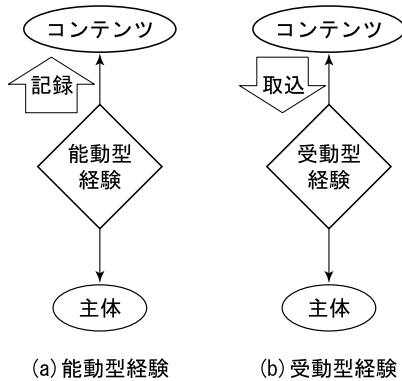


図2 コンテンツと経験の関係

Fig. 2 Two types of relationships between content object and experience.

題を示す。

2. 個人コンテンツと経験の関係

2.1 個人コンテンツの役割に基づく経験の分類

個人コンテンツは利用者が個人で管理、利用するコンテンツである。個人コンテンツが果たす役割は以下の2種類に大別できる。

- (1) 自身の体験や考えを記録する。
- (2) コンテンツから知識を得たり、それを視聴して楽しむ。

個人コンテンツは経験によって管理する主体（個人）と関連づけることができ、上記の個人コンテンツの役割の違いに基づいて、関連づける経験は(1)能動的経験と(2)受動的経験の2種類に分類できる。能動的経験は個人コンテンツに記録される体験である。能動的経験は利用者の経験をコンテンツとして外化するものである。図2(a)は能動的経験の概念図を表している。一方、受動的経験はコンテンツから知識を得たり視聴して楽しむ体験である。受動的経験はコンテンツを自身の経験として内化するものである。図2(b)は受動的経験の概念図を表している。

X-Webではコンテンツとして記録される主体の能動的経験と、コンテンツを利用する受動的経験を蓄積し、個人コンテンツの検索・推薦に利用する。蓄積する能動的経験の代表的な例としては、写真の撮影、電子メールの送信、ファイルの保存などがある。蓄積する受動的経験の代表的な例としては、Webページの閲覧、TVの視聴、楽曲の聴取などがある。

2.2 個人コンテンツ管理における経験の利用

個人コンテンツはプライベート（私的）コンテンツとコマーシャル・コンテンツの2種類に分類できる。

能動的経験によって記録される個人コンテンツはプライベート・コンテンツであることが多い。デジタルカメラで撮影した画像や電子メールなどはプライベート・コンテンツの代表例である。プライベート・コンテンツは個人的な出来事に基づいた回想的や連想的な検索が重要である。能動的経験を蓄積することによって、関連する経験を統合することにより、複数のコンテンツの特徴を利用した検索や、経験に付随する属性を利用したコンテキストに基づく検索を実現できる。

コマーシャル・コンテンツとは、それを視聴することにより何らかの情報を得たり、娯楽に利用したりする表現のことである。商品として利用される。コマーシャル・コンテンツは受動的経験と関連づけられることが多い。しかし、プライベート・コンテンツが受動的経験と関連づけられることもある。例えば、自分で撮影した写真を後から眺めるといった状況である。TV番組、映画、楽曲などが例である。コマーシャル・コンテンツに対しては、検索と同様に利用者の嗜好に合致した推薦が重要である[1]。受動的経験を蓄積することにより、それらから利用者の嗜好や利用コンテキストを推定し、コンテンツの推薦に利用できる。

3. X-Web データモデル

本節ではX-Webのデータモデルについて述べる。まず、基本となる検索・推薦モデルを述べた後、データ構造と操作について説明する。

3.1 基本となる検索・推薦モデル

3.1.1 モデルの概要

X-Webは、検索と推薦を関連する要素間の重みの伝搬と捉えることによって、同一の枠組みで考える。基本的には、利用者が与えた条件に基づいて、コンテンツを重み付け（ランク付け）する処理を行う。

本モデルでは、コンテンツ、主体などのモデル化の基本的な要素をユニットと呼ぶ。全ユニット集合を \mathcal{U} とする。ユニットの集合をコンテナと呼び C_i と表記する。ここで、 $C_i \subseteq \mathcal{U}$ である。

n 個のコンテナ（ユニット部分集合） C_i から構成される系列 $\langle C_1, \dots, C_n \rangle$ を考える。 i 番目のコンテナ C_i の要素（ユニット）から $i+1$ 番目のコンテナ C_{i+1} の要素に重みを定義する。いま、コンテナ C_i の要素（ユニット）を u_j^i と表記するとき、 u_j^i から u_k^{i+1} への重みを w_{jk}^i と表記する。重みが大きいものほど利用者の要求に合致するものと考えられる。

コンテナ系列の最後尾のコンテナ C_n が検索（推薦）対象と

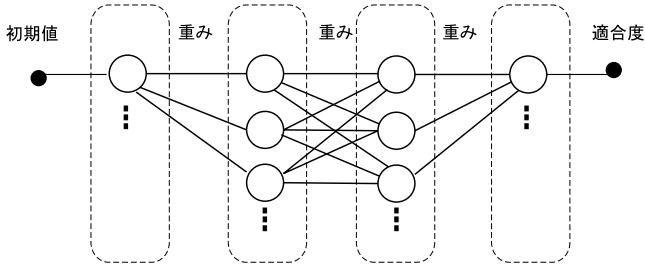


図3 検索と推薦のための基本モデル

Fig. 3 The basic model for searching and recommending.

なるコンテンツ集合であり、先頭のコンテナ C_1 が問い合わせ条件を表現するために利用する概念を表す。先頭のコンテナ C_1 の要素に対しては初期値を与える。 u_j^0 に対する初期値は w_j^0 と表記する。

コンテナ系列と重みが定義された後に、重みを伝搬させて最後尾のコンテナ U_n の全ての要素の重みを計算する。最終的な u_j^n の重みを w_j^n と表記する。 w_j^n を計算には以下の式を用いる。

$$w_l^n = \sum_i \sum_j \dots \sum_k w_i^0 w_{ij}^1 \dots w_{kl}^{n-1} \quad (1)$$

最終的な重みが適合度を表しており、重みが大きいほど利用者の要求に対する適合度が高いと考える。図3に上記のモデルの概念図を示す。円がユニットを表し、波線の角が丸い四角形がコンテナを表す。

X-Web では上記のモデルを利用して検索と推薦を実現する。具体的には、以下のプロセスが必要である。

- (1) 部分集合を指定する。
- (2) 部分集合を並べる。
- (3) 隣接する集合の要素間に重みを定義する。
- (4) 先頭要素に対して重み付けをする。
- (5) 式に従って最後尾要素の全ての重みを計算する。

3.1.2 検索

上記の基本モデルを利用した検索について考える。利用者の検索条件は、先頭コンテナに対する重みとして表現する。末尾のコンテナが検索対象を表す。 w_j^n の値が大きいほど利用者の問い合わせに適合する度合いが多いと考える。

図4は一般的な文書検索の例である。 C_1 は検索語を表すユニットから構成されるコンテナである。 C_2 は索引語を表すユニットから構成されるコンテナである。 C_3 は検索対象である文書を表すユニットから構成されるコンテナである。

図5は電子メールに含まれている時間表現を利用して、間接的にキーワードから写真を検索する例である [2]。 C_1 は検索語を表すユニットから構成されるコンテナである。 C_2 は電子メールメッセージを表すユニットから構成されるコンテナである。 C_3 は電子メール中に現れる時間概念を表すユニットから構成されるコンテナである。 C_4 は検索対象である写真を表すユニットから構成されるコンテナである。

3.1.3 推薦

次に、推薦を行う例を示す。一般に、推薦手法は協調フィルタリングと内容に基づくフィルタリングとに大別できる。協調

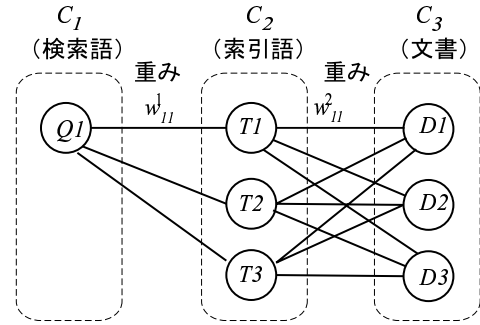


図4 文書検索の例

Fig. 4 An example of searching documents.

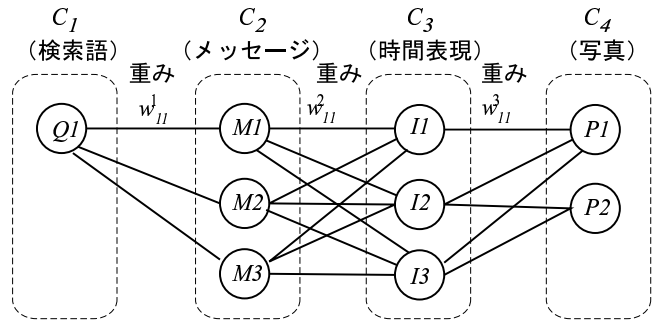


図5 電子メールメッセージを介した写真検索の例

Fig. 5 An example of image search based on e-mail messages.

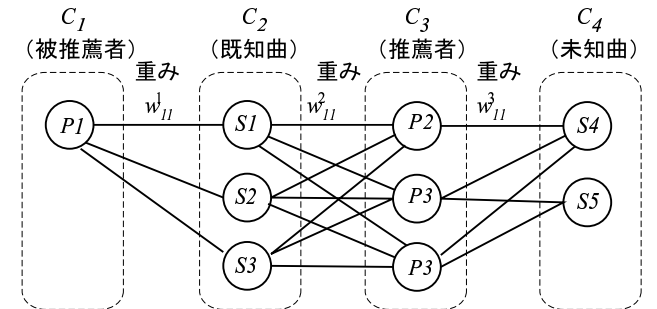


図6 協調フィルタリングの例

Fig. 6 An example of collaborative filtering.

フィルタリング [3] は他者の評価に基づいて、未知のコンテンツを推薦する手法である。協調フィルタリングには様々な手法が提案されている。

図6のような系列は協調フィルタリングの一種と考えられる。 C_1 は推薦される人物を表すユニット $P1$ から構成されるコンテナである。 C_2 は $P1$ が既に知っている楽曲からなるコンテナである。 C_3 は推薦の基準となる他者を表すユニット $P2, P3, P4$ からなるコンテナである。 C_4 は未知の楽曲を表すユニット $S4, S5$ からなるコンテナである。推薦では、 w_j^n の値が大きいほど利用者の嗜好に適合すると考える。

上記の例で重さを適切に設定することにより、GroupLens [4] の協調フィルタリングと同様の結果を得ることができる。

3.2 データ構造

X-Web は上記のモデルに基づいて、様々な個人コンテンツ検索・推薦をするためのデータ構造を提供する。

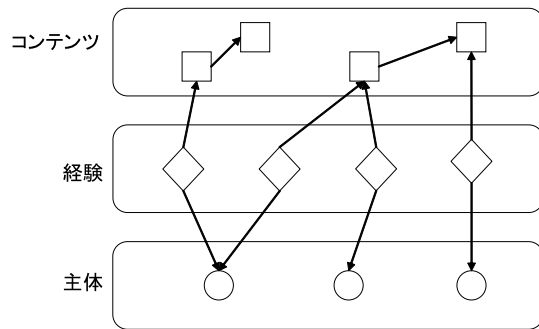


図7 データ構造
Fig. 7 Data structure.

3.2.1 ユニット

X-Webにおけるモデル化の基本単位はユニットである。ユニットはコンテンツ、経験、主体、概念の4種類ある。

コンテンツは3項関係 $c = (cid, data, A_c)$ として定義する。ここで、 cid はコンテンツ識別子を表し、 $data$ は管理対象となるコンテンツ本体に対する参照を表し、 A_c は属性を表す。属性は属性名 a_i と値 v_i の組の集合 $A_c = \{(a_1, v_1), \dots, (a_n, v_n)\}$ として定義する。属性の値としては、文字列、数値が利用できる。

経験は $e = (eid, c, p, t, A_e)$ として定義する。ここで eid は経験識別子、 c はコンテンツへの参照、 p は主体への参照、 t は時刻、 A_e は属性を表す。

主体は $p = (pid, A_p)$ として定義する。ここで、 pid は主体識別子、 A_p は属性を表す。

図7に3種類のユニットの参照関係を図的に表現した例を示す。コンテンツは四角形、主体は楕円形、経験は菱形で表現している。経験からのコンテンツと主体への参照は矢印として表現している。

3.2.2 コンテナ

ユニットの集合を扱うためにコンテナを導入する。コンテナは $C = (name, \{u_1, \dots, u_n\})$ と定義する。ここで、 $name$ はコンテナ名、 $\{u_1, \dots, u_n\}$ はユニット集合である。

全ての主体ユニットからなる集合を表すコンテナを「主体」と表記する。全ての経験ユニットからなる集合を表すコンテナを「経験」と表記する。全てのコンテンツユニットからなる集合を表すコンテナを「コンテンツ」と表記する。図7における角が丸い四角形はコンテナを表す。

コンテナの要素を指定する方法には2種類ある。一つは明示的に要素を指定する方法であり、もう一つは、条件を利用して要素を指定する方法である。

条件を利用して要素を指定する方法について述べる。既存のコンテナ C の部分集合から、条件 $cond$ を満足するユニットから構成される集合を $C[cond]$ として表記する。例えば、国籍が日本である主体を表すコンテナは (日本人, 主体 [国籍 = 日本]) として指定できる。

3.2.3 ランキング関数

本手法では、検索と推薦はランキングネットワークを利用して実現する。具体的には、コンテナの系列を指定して、隣接するコンテナの要素間に重みを設定する必要がある。そのために

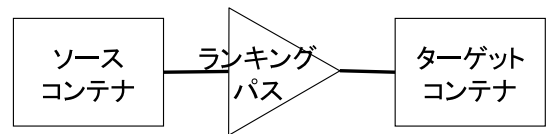


図8 ランキング関数の概念図
Fig. 8 An overview of ranking function.

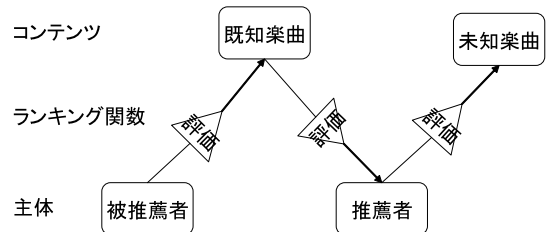


図9 ランキングパスの例
Fig. 9 An example of a ranking path.

データモデルには重みを表すデータ構造が必要である。コンテナ間の重みを表すためにランキング関数を導入する。

ランキング関数はコンテナ間の関係である。ランキング関数は (N, C_S, C_T, W) として定義する。 N は関数名である。 C_S は入力側のコンテナの指定でありソースコンテナと呼ぶ。 C_T は出力側のコンテナの指定でありターゲットコンテナと呼ぶ。 W はソースコンテナの要素とターゲットコンテナの要素に定義された重みの集合である。同一のコンテナ間に複数のランキング関数が定義できる。同じ2個のコンテナ間にも複数の基準で重みを指定したい場合も対応できる。図8にランキング関数の構造を表す概念図を示す。

3.2.4 ランキングパスによるクエリの表現

利用者が検索や推薦のクエリを実行する際に指定するクエリの表現方法を示す。データ構造はコンテナをノードとランキング関数をエッジとする有効グラフとして表現できる。グラフ上の経路が指定されれば、重みネットワークを構成できる。これは、利用者のクエリがグラフ上の経路として表現できることを意味する。この経路をランキングパスと呼ぶ。

ランキングパスは $(\langle r_1, \dots, r_n \rangle, W_0)$ と定義する。ここで、 r_i はランキング関数を表し、 W_0 は先頭ユニットに対する重みの初期値を表す。

図9にランキングパスの例を示す。この例は楽曲の協調フィルタリングを実現するためのランキングパスである。

4. ランキング関数の重み指定

4.1 ランキング関数の指定方法の分類

上ではランキング関数の形式的な定義を示した。

ランキング関数の重みを設定する方法が重要である。重み付けの手法は、手動による重み付けと自動的な重み付けに大別できる。人手による重み付けは、評価などを人手で明示的に指定して重みとして利用する手法である。この手法は有効であるが、コンテンツが大量になるにつれて利用者への負担も増大する。そこで自動的な重みの設定が重要となる。

重み付けを行うために様々な処理が考えられる。画像や音楽

などの物理的な特徴を利用してキーワードでランク付けすることも可能である。例えばテキストに対しては TF*IDF に基づいた重み付けが知られている。Web ページに関しては、テキストの特徴量のみでなく、ページ間の参照関係を利用して重み付けを行う PageRank [5] 等の手法が利用されている。このような重み付けに関しては、様々なツールが提供されている。本手法では、メディア固有の特徴を利用したランク付けに関しては、既存のツールの結果を利用するものとし、その仕組みををコーディングする機能は対象としない。例えば、Web ページの重み付けについては、Google 等の既存のサーチエンジンの検索結果を利用することが考えられる。

X-Web ではコンテンツだけではなく、コンテンツに関係する経験を管理する。経験は利用者のコンテンツに関するコンテキストを表現している。以下で、経験を用いて重み付けをする方法を説明する。

4.2 経験を利用したランキング関数の重み付け

経験ユニットを利用してランキング関数の重み要素を指定する方法について述べる。経験の属性を集約することにより、個人のコンテンツに関する利用コンテキストを推定する。

ランキング関数 (N, C_S, C_T, W) について考える。 w_{ij} をソースが u_i でターゲットが u_j である重みとする。経験コンテナ中で、ソースが u_i ターゲットが u_j である経験ユニットの集合を A とする。集約関数を利用して重みを定義する。集約関数の対象は A である。属性を指定する場合はドット式で記述する。例えば、再生オブジェクトの再生時間属性を指定する場合は、再生.再生時間 と表記する。

集約関数には、要素の数を計算する COUNT、指定された属性の合計を求める SUM、平均を求める AVG、最大値を求める MAX、最小値を求める MIN 等基本的な算術関数を使用できる。

例えば、iPod では、再生回数が多い順番に再生する機能がある。これは聴取回数が多い楽曲は利用者が好んでいるという仮定に基づいている。聴取回数を重みとして指定することを考える。経験として楽曲の再生操作が経験ユニットとして蓄積され、「再生」という名前のコンテナ集められているものとする。このとき、重みを COUNT[再生] として表現できる。このとき再生回数を表す重み関数は (ユーザ, 楽曲, COUNT[再生]) として定義できる。また、経験が再生時間 playtime を属性として持つ場合、再生時間に基づく重み関数は (ユーザ, 楽曲, SUM[再生.playtime]) として定義できる。

5. 考察

5.1 コンテンツ管理のアプローチの分類と本手法の位置付け
一般的にコンテンツを管理する手法としては以下の 3 種類のアプローチがある。

- (1) メタデータに基づく管理
- (2) 物理的な特徴に基づく管理
- (3) コンテキストに基づく管理

メタデータに基づく検索は、コンテンツのタイトル、作者、制作年月日、キーワード等というコンテンツの客観的な特徴をあらかじめコンテンツに付加しておき、それらに基いて行

う検索である。最も原始的なアプローチである。この手法には、メタデータを付与するための人的コストが大きいことがある。

物理的な特徴に基づく検索は内容検索とよばれる、コンテンツの物理的な特徴に基づいて行われる管理である。テキストの全文検索が内容検索の代表例である。画像に対する例としては類似画像検索 [6] がある。メタデータに基づく検索とは異なり、人的なコストは少ない。しかし、利用者の嗜好や、物理的な特徴から判断することが困難な特徴を反映することが困難である。手動でこうしたキーワードを付加することは困難である。また、従来手法では主観的な特徴量に基づいた検索を実現できない。

コンテキストに基づく管理は、コンテンツがどのような背景で生成され、どのように活用されたかという情報に基づいて行う管理である。コンテキストに基づく管理では、同一のコンテンツに対しても、利用者によって異なるコンテキストが与えられることがある。

本論文で提案した X-Web は経験を蓄積しコンテンツ管理に利用する。経験はコンテンツの利用コンテキストを表している。ユビキタスコンピューティングに於いてコンテキストに基づいたコンテンツ管理は重要な課題のひとつである。X-Web はコンテキストに基づいたコンテンツ管理を行うための基盤として位置づけることができる。

5.2 ライフログ管理システムとの比較

近年、個人の活動記録 (ライフログ) を全て保存し統一的な管理を行うシステムが注目されている。代表的な研究として MyLifeBits [7] がある。このシステムでは、Bush によって 1945 年に提案された Memex [8] を実現することを目標に、写真、メールなどを関連づけて検索やブラウジングを行う手法を提案している。しかし、この手法ではコンテンツ間の対応付けは固定的なものであり、本手法のような不確定さを考慮したランク付けを行うことはできない。また、従来のライフログ管理システムでは、コンテンツと経験を明確に分離していない。

5.3 推薦手法との比較

これまでにコンテンツを推薦するために様々な手法が提案されている。本手法は新しい推薦手法を提案しているわけではない。これまでに提案されている様々な推薦手法を利用者の目的に応じて複合的に使用可能とすることが目的である。

6. おわりに

本論文では個人コンテンツ管理を目的とした枠組みとして X-Web を提案した。X-Web は重み伝搬ネットワークを利用して検索と推薦を同一のモデルとして実現する。本手法では、経験を蓄積し、経験に基づいて個人コンテンツの重みを定義することができる。

本論文では、X-Web の基本的なデータ構造を示した。今後、データ操作を中心に仕様の詳細を明確化し、プロトタイプシステムの実装、評価実験による有用性の評価を行う予定である。

プライベート・コンテンツは個人的な情報を記録しているために、プライバシーに強く関連する。プライベート・コンテンツといっても本人が個人的に利用するだけとは限らない。例

えば、友人と旅行に行った際に撮影したスナップ写真はプライベート・コンテンツであると考えられるが、友人に対しても利用権を与えることは自然である。仲間同士でコンテンツを効果的に利用できることは個人コンテンツ管理システムに期待される最も重要な機能の一つである。プライベート・コンテンツはプライバシー保護が重要である。共有機構におけるアクセス管理が重要である。共有とアクセス権の管理もできるように本手法を発展させる予定である。

文 献

- [1] Schafer, J. B., Konstan, J. A. and Riedl, J.: E-Commerce Recommendation Applications, *Data Mining and Knowledge Discovery*, Vol. 5, No. 1/2, pp. 115–153 (2001).
- [2] 牛尼剛聡, 渡邊豊英: ライフログ検索における時間粒度を考慮した索引付け, *情報処理学会研究会報告*, Vol. 2005, No. 68, pp. 469–475 (2005).
- [3] Shardanand, U. and Maes, P.: Social Information Filtering: Algorithms for Automating “Word of Mouth”, in *Proceedings of ACM CHI’95 Conference on Human Factors in Computing Systems*, Vol. 1, pp. 210–217 (1995).
- [4] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstorm, P. and Riedl, J.: GroupLens: An Open Architecture for Collaborative Filtering of News, in *Proceedings of ACM 1994 Conference on Computer Supported Cooperative Work*, pp. 175–186, Chapel Hill, North Carolina (1994), ACM.
- [5] Page, L., Brin, S., Motwani, R. and Winograd, T.: The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web, Technical report, Stanford Digital Library Technologies Project (1998).
- [6] Flickner, M., et al.: Query by Image and Video Content: The QBIC System, *IEEE Computer*, Vol. 28, No. 9, pp. 23–32 (1995).
- [7] Gemmell, J., Bell, G., Lueder, R., Drucker, S. and Wong, C.: MyLifeBits: fulfilling the Memex vision, in *Proc. of ACM Multimedia’02*, pp. 235–238 (2002).
- [8] Bush, V.: As We May Think, *Atlantic Monthly*, pp. 101–108 (1945).