

配色やレイアウトの推薦機構を有する WEBコンテンツ作成支援システムの提案

Proposal of Web Content Creation Support System
with Recommendation of Color and Layout

高橋侑也*1
Yuya Takahashi

伊藤孝行*1*2*3
Takayuki Ito

*1名古屋工業大学
Nagoya Institution of Tecnology

*2MIT スローン経営大学院
MIT Sloan School of Management

*3科学技術振興機構 (JST) さきがけ 研究員
Researcher, JST PREST

Recently, development of web technology enable us to express our idea with various ways on the Internet. However, when we create web contents, we need knowledge of web such as HTML, CSS, and so on. In addition, if we don't have knowledge of designing, to create beautiful web content is difficult. In this paper, we propose a system which recommends layout and color accompanying user's desire. Concretely, we realize this system with a technology of content-based filtering. Additionally, to make content with easy operations such as click and drag-drop, we realize a web content creation support system with RIA technology possesses the recommendation system.

1. はじめに

近年、WEBでの情報発信が増加しており、非常に多くの人がWEBで情報発信を行っている。こうした情報発信の増加の背景には、XOOPS¹やMovable Type²、WordPress³等のCMS(コンテンツマネジメントシステム)の普及がある。CMSによりユーザはWEBの知識が無くともコンテンツの作成を行えるようになり、WEBでの情報発信の増加に貢献している。しかしながら既存の多くのCMSではデザインについてはHTMLやCSSで記述する必要があり、WEBの知識が無い人が思い通りのデザインをすることは困難である。またデザインの知識が無ければ美しいコンテンツを作成することは難しい。WEBの知識がない人であっても短時間で、容易に思い通りの美しいWEBコンテンツを作成することができれば、ユーザの満足度の上昇やコンテンツの質の上昇、またこれらによるWEBでの情報発信の促進が期待できる。

本稿では、WEBの知識がなくともユーザの意図に沿った美しいコンテンツを作成できるようにするため、ユーザの選択したキーワードを元に配色やレイアウトを推薦する仕組みを提案する。具体的にはコンテンツベースフィルタリングの技術を用いることでこの仕組みを実現する。またユーザの直感的な操作でコンテンツを作成できるよう、RIAの技術を用いたシステムについて提案する。本稿ではこれらの推薦機構を有するコンテンツ作成支援システムをWikiシステムとして実装する。

2. 関連技術

本章では情報推薦の仕組みとして、主要な推薦手法であるコンテンツベースフィルタリングおよび協調フィルタリングについて紹介する。また既存のCMSについていくつかを紹介し、その特徴や機能を比較する。

2.1 情報推薦

既存の情報推薦の主要な方式はコンテンツベースフィルタリング[土方07][HE06][安藤09]と協調フィルタリング[Badrul Sarwar 01]の二種類に分けられる。以下にそれぞれについて述べる。

[1] コンテンツベースフィルタリング

コンテンツベースフィルタリングはコンテンツの内容や性質とユーザの嗜好とを比較し、近いものを推薦する手法である。コンテンツの内容や性質はなんらかの特徴量によって定量化しモデル化する。ユーザからも行動履歴やアンケート等から嗜好情報を抽出し、モデル化する。推薦はモデル化されたコンテンツの内容、性質とユーザの嗜好情報を比較することによって行われる。比較にはベクトル距離を用いられることが多い。

コンテンツベースフィルタリングはニュース記事の推薦や音楽、動画の推薦に応用されている。コンテンツベースフィルタリングではコンテンツの特徴量はコンテンツ提供者が行う必要がある。そのためどのようなコンテンツが推薦されるかはコンテンツ提供者に委ねられる。

[2] 協調フィルタリング

協調フィルタリングはユーザの評価やシステムの操作履歴などの情報から、あるユーザと嗜好が類似している他のユーザの情報をを用いて推薦を行う手法である。協調フィルタリングはコンテンツ自体の内容や性質についての特徴を入力する必要がなく、多くのコンテンツを扱う際には有効な手法である。

協調フィルタリングはAmazon.co.jp⁴で利用されている。協調フィルタリングではユーザの嗜好情報が多いほど、またユーザの数が多きほど有効な推薦が可能となる。逆にユーザの嗜好情報が少ない場合は良い推薦を行うことは難しい。特に新しくサービスを開始する場合は推薦をすることができないという

連絡先: 高橋侑也, 名古屋工業大学産業戦略工学専攻,
takahashi@itolab.mta.nitech.ac.jp

*1 <http://www.xoops.org/>

*2 <http://www.movabletype.org/>

*3 <http://wordpress.org/>

*4 <http://www.amazon.co.jp>

*5 <http://www.jimdo.com>

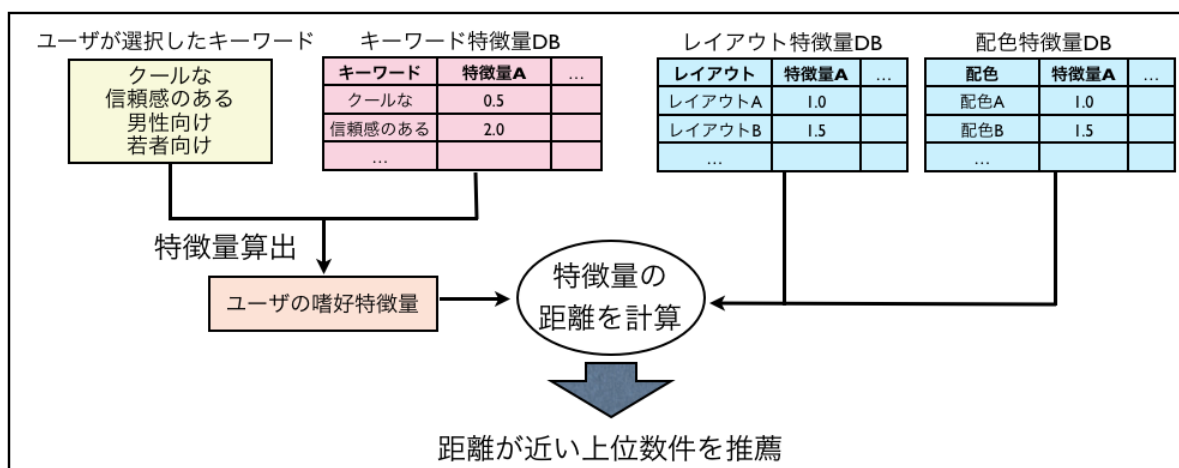


図 1: デザイン推薦の流れ

コールドスタートの問題がある。この問題を解決するためにコンテンツベースフィルタリングと協調フィルタリングの両方を用いた推薦手法 [Burke 02] も提案されている。

2.2 CMS

CMS (コンテンツマネジメントシステム) はコンテンツの作成や管理を容易にさせるためのシステムである。CMS の機能はさまざまであるが、本稿ではコンテンツの作成の容易さとデザイン変更の容易さ、そしてユーザの自由度に注目する。

CMS の代表的なものとして XOOOPS や WordPress がある。これらは PHP と MySQL により実現されており、容易にコンテンツを作成できる。しかし、デザインを変更する際には CSS の知識が必要となり、一般の人がデザインを変更することは難しい。この問題を解決させるべく、多くの CMS ではテンプレートを多数用意している。しかしながら多数のテンプレートの中から目的に沿ったテンプレートを選択することは難しく、また複数のユーザが同様のテンプレートを用いることも多く個性を出すことが困難である。また型にはまったレイアウトになるため、ユーザの自由度は低い。

一般的にユーザの自由度を高めるとコンテンツの作成は難しくなるが、JavaScript 等の技術を用いてコンテンツ作成を容易にしているものも存在する。HP 作成サービスである Jimdo⁵ は JavaScript を用いてテキストや画像の配置を簡単なマウス操作で行うことができる。また多数のテンプレートがあり、幅の広いコンテンツを作成することが可能である。しかし複数のテンプレートからコンテンツに最適なものを選ぶことが難しいことは他の CMS と同様である。また他の多くの CMS よりも自由度は増したものの、やはりレイアウトにおいては制限が残る。

3. デザイン推薦機構の提案

本章ではコンテンツベースフィルタリングを用いた推薦手法について述べる。一般的に行われているテンプレートの選択では、コンテンツとデザインのミスマッチが頻繁に起こるが、デザインの推薦を行うことで、ユーザは作成したいコンテンツに応じたデザインが可能となる。

推薦にコンテンツベースフィルタリングを用いる理由は、レイアウトや配色等のデザインに関する推薦については、「青色は信頼感のあるイメージ」など、一般的に言われているルール

が存在するため、ユーザの目的を抽出すれば、それに応じたデザインの推薦ができると考えたためである。

本稿ではユーザの目的に応じてレイアウトと配色を推薦する仕組みを実装する。レイアウトと配色はそれぞれ別々に推薦するものとする。デザイン推薦の概要を図 1 に示す。

以下の (1), (2), および (3) によりデザインテンプレートを推薦する。

- (1) ユーザの嗜好を抽出する。
- (2) キーワードからユーザの嗜好の特徴量を抽出する。
- (3) ユーザの嗜好特徴量とデザインごとの特徴量を比較し推薦する。

以下に詳細に述べる。

(1) ユーザの嗜好の抽出

はじめにユーザの嗜好を抽出する。システムはユーザに「シャープな」「シックな」など 32 のキーワードの中から興味のあるキーワードを選択させる。キーワード選択画面を図 2 に示す。



図 2: キーワード選択画面

一般的な嗜好の抽出方法はアンケートやユーザの行動履歴が挙げられるが本システムではアンケート方式を採用する。その理由はコンテンツ作成の際にはどういったコンテンツを作成したいかというユーザの考えが重要であり、アンケートによっ

てそれらが抽出できると思われること、また推薦する対象がデザインであるため、行動履歴から定量的にユーザの嗜好を抽出することは困難であると考えたためである。

これらのキーワードは一般的に WEB デザインで考慮されるキーワードである。本システムは興味があるか無いかの二択とする。選択肢を増やせばユーザの嗜好を細かく分析することが可能となるが、入力に手間がかかり、ユーザビリティを損ねる恐れがある。そこで本システムではマウスクリックのみで興味があるか無いかを選択させる仕組みとしている。

(2) ユーザの嗜好の特徴量の抽出

次にユーザが選択したキーワードからユーザの嗜好の特徴量を抽出する。それぞれのキーワードはそれぞれ表1の計15個の属性を持つ。属性はレイアウトの属性と配色の属性に分けられる。

対象	属性
レイアウト	整列 (テキストや画像等が整列されているか) 過密 (コンテンツと空白の割合) 文字率 (文字と画像の比率) ジャンプ率 (画像やフォントサイズの比率)
配色	赤, 橙, 黄, 黄緑, 緑, 青緑, 青, 紫 彩度 (色の鮮やかさ), 明度 (色の明るさ) 色相差 (色の対比)

表 1: 属性一覧

キーワードのそれぞれの属性について属性値が割り当てられている。属性値は $[1/4, 1/2, 0, 1, 2]$ のいずれかの値をもち、特徴が強いほど値は大きくなる。ユーザの嗜好特徴量は選択されたキーワードの属性値を用いて算出する。まず選択された複数のキーワードの属性値の積をとる。 i 番目の属性値の積 s_i は以下の式で求める。ただし選択されたキーワードの個数を m 、 j 番目のキーワードの i 番目の属性値を k_{ji} とする。

$$s_i = \begin{cases} \prod_{j=1}^m k_{ji} & (m \neq 0) \\ 1 & (m = 0) \end{cases}$$

次にユーザの嗜好特徴量を計算する。 i 番目の属性値におけるユーザの嗜好特徴量 u_i は以下のように求める。

$$u_i = \left(\frac{1}{2}\right)^{-s_i}$$

ユーザの嗜好特徴量は 0 から 1 の値をとる。キーワードの属性値の積が大きいほど 1 に近づき、小さいほど 0 に近づく。

以上のように 15 個のそれぞれの属性においてユーザの嗜好特徴量を算出する。

(3) 特徴量の距離によるデザインの推薦

最後に算出したユーザの嗜好特徴量とデザインテンプレートの特徴量を比較することで推薦を行う。デザインの推薦はレイアウトと配色の 2 つを行う。レイアウトの推薦においてはレイアウトに関わる属性のみを用い、また配色の推薦においては配色の属性のみを用いる。推薦は 2 つの特徴量のベクトル空間上のユークリッド距離が小さいものを推薦する。

つまりレイアウトやデザインの属性 i における属性値を c_i とすると、求める距離 $dist$ は以下のように求められる。ただし n は属性値の数とする (レイアウトを推薦する場合は 4、配色を推薦する場合は 11 である)

$$dist = \sqrt{\sum_{i=1}^n (c_i - u_i)^2}$$

ユークリッド距離の計算を登録されているすべてのレイアウト、配色テンプレートについて行う。ただし、実際のシステムにおいては距離は比較のみに用いているため、高速化のために平方根は計算していない。

距離の計算がすべて終了した後にレイアウト、配色のそれぞれについて距離の近い順にソートし、上位数件をユーザに提示する。

以上の (1) (2)、および (3) によりレイアウトと配色を推薦する。

図 3 および図 4 に「落ち着いた」「クールな」「さわやかな」という三つのキーワードを選択した際の結果を示す。これらのキーワードにおいては整列されており、フォントや画像の大きさの差が少ないものが選択されている。また配色としてはそれほど鮮やかではない、寒色が選択されており、おおよそユーザの目的に沿ったものが選択されていることが分かる。

推薦システムにおいてはコンテンツの追加等に柔軟に対応できるかという点も重要であるが、本システムにおいてはその点も問題なく対応することができる。キーワードの変更の際はキーワード特徴量のデータベースを変更することでシステムに反映させることができる。またレイアウトや配色のテンプレートを追加させる場合でもそれぞれデータベースを変更させればよい。



図 3: レイアウト推薦結果



図 4: 配色推薦結果

4. RIA を用いた直感的な操作を可能とするコンテンツ作成支援システム

本研究ではユーザが WEB ブラウザからすべて操作を行うことを想定している．システムの構成を図 5 に示す．

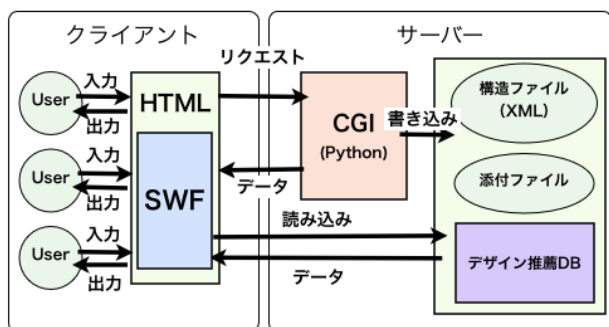


図 5: システム構成

クライアント側は HTML と HTML 内に埋め込まれた SWF ファイルで構成される．SWF ファイルは Flash を作成するためのツールである FLEX を用いて作成する．サーバー側は CGI とファイル，デザイン推薦のための特徴量を保持する DB により構成される．CGI は Python により実装する．CGI の役割はサーバー側のファイルを操作することである．またファイルにはイメージファイル等の添付ファイルと，レイアウトの構成やテキストの情報をすべて内包した XML で記述された構造ファイルが含まれる．

ユーザのマウス操作やキーボード操作によって SWF で定義されているプログラムが実行され，必要に応じてサーバーの CGI に GET または POST リクエストを送信し，データを得る．ユーザが直接読み込むことが許可されているファイルについては直接サーバーから読み込みも行う．

本研究では以上の仕組みを Wiki システムとして実装した．実行画面を図 6 に示す．



図 6: 試作システム実行画面

本システムはデザインの変更はマウスのドラッグ&ドロップや画面右のパネルを操作するだけででき，通常 Wiki に使われるような Wiki 言語を必要とせず，直感的な操作が可能である．

本システムの特徴としては Flash を用いることがある．Flash を利用することでユーザはマウス入力等簡単に直感的な操作でコンテンツを作成することが可能となる．既存のシステムでは

直感的な操作を可能とするために JavaScript を用いていることが多い．JavaScript は挙動がブラウザに依存しており，すべての環境で正常に動作させることは難しい．またプログラムのソースがユーザから見えてしまうという問題もある．しかし，Flash を利用すればブラウザに依存せず，かつ FlashPlayer はほぼすべての環境にインストールされていることから多くの人が特別な環境を構築することなく利用可能で，また Flash で作られたプログラムはユーザから見え，知的財産の点からも優位性がある．

また Flash を用いることで表現の幅が広いという利点もある．CSS を記述することなく各パーツを自由に配置できることができる．また既存のシステムでは実現が困難であった仕組みを構築することも可能である．例えば HTML と CSS，JavaScript 等では実現が困難であった，縦組のレイアウトも可能となる．また試作機においては未実装であるが，アニメーションや 3D の表示についても本稿で提案する仕組みを用いることでユーザの複雑な操作を必要とせず実現できる．

5. まとめ

本稿では WEB やデザインの知識がなくとも WEB コンテンツを作成できるように，レイアウトと配色を推薦する仕組みを提案した．推薦にはコンテンツベースフィルタリングを用い，ユーザの興味があるキーワードからレイアウトと配色を推薦する仕組みを実装した．

また簡単な操作でコンテンツの作成ができるようにするために RIA を用いたコンテンツ作成支援システムを提案し Wiki システムとしての実装例を示した．

さらなるユーザビリティ向上のためのインターフェースの改善や，実際にシステムを公開し，評価者実験を行うことは今後の課題とする．またユーザの選択や行動履歴から学習していく仕組みについても今後考えていきたい．

参考文献

- [Badrul Sarwar 01] Badrul Sarwar, J. K., George Karypis and Riedl, J.: Item-based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms, *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web*, pp. p285–p295 (2001)
- [Burke 02] Burke, R.: Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments, *User-Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 12, No. 4, pp. 331–370 (2002)
- [HE 06] Weihong, H., Yi, C.: An E-Commerce Recommender System Based on Content-Based Filtering, *WU-JNS*, Vol. 11, No. 5, pp. 1091–1096 (2006)
- [安藤 09] 安藤 哲志, 伊藤 孝行, 高橋 侑也, 見並 史彬, 小林 幹門: 目的指向商品推薦システムのための商品属性値の自動決定手法, 第 7 1 回情報処理学会全国大会 (2009)
- [土方 07] 土方 嘉徳: 1. 嗜好抽出と情報推薦技術 (嗜好抽出・情報推薦の基礎理論, <特集> 利用者の好みをとらえ活かす-嗜好抽出技術の最前線-), *情報処理*, Vol. 48, No. 9, pp. 957–965 (2007)