7N-09

インターネット・タウンページの構築 (3) ~個人適応型 WWW の試み~ *

三浦 信幸† 高橋 克巳‡ 島 健一§

NTT ソフトウェア研究所

E-mail: {miura , takahasi, kshima}@slab.ntt.co.jp

1 はじめに

インターネット・タウンページ [1][1]では，我々が現在検討中 [2] の「個人適応型 WWW」の試験提供を検討している．個人適応型 WWW とは，個々人のアクセス状況に応じて，提供する情報の提示方式，提供する情報の内容などをユーザ毎に動的に変更しながら動作する WWW である．

本稿では，個人適応型 WWW のシステム構成を概観し，既に実装済みの拡張 WWW サーバ，個人履歴抽出ツールについて述べる．さらに，提供予定の個人適応の例を紹介する．

2 個人適応型 WWW のシステム構成

[2] で検討したように，個人適応を行うためには，WWW にアクセスしてくるユーザ一人一人のユーザモデルと WWW コンテンツのコンテンツモデルとを作成する必要がある．両者のモデルの擦り合わせにより，どのように個人適応するか，すなわち，コンテンツをどのように加工してユーザに提示するかのルールを作成することができると考えられる．個人適応ルールの生成には，特定のユーザモデルとコンテンツモデルを擦り合わせてその個人用のルールを生成するほかに，複数のユーザのユーザモデルどうしの擦り合わせによるルール生成も考えられる．後者は，[3] などで採用されている Social Filtering，あるいは，Collaboration Filtering と呼ばれる考え方を利用したもので，他者の履歴を利用してコンテンツを特定のユーザ用に適応させる (情報 filtering する) 方法である．ここでは，後者の方法と区別するために前者の方法を Personal Filtering と呼ぶことにする．

本システムでは，ユーザモデルの構築に必要なユーザ情報の取得や個人適応ルールの生成はサーバ側で行う．クライアント側でユーザ情報を取得し，クライアント側で個人適応を行う方法も考えられるが，ユーザモデルの構築および WWW コンテンツの個人適応にあたっては，コンテンツの内容・構成・機能といった情報が不可欠であり，それらの最新の情報が豊富に蓄積されているサーバ側でユーザモデルの構築や個人適応を行う方が効果的であると考えられる．

また，ユーザモデルの構成要素は，コンテンツモデルとの擦り合わせを行うために，コンテンツモデルの構成要素と類似のものである必要がある．したがって，ユーザモデルは，サーバ・ログとコンテンツモデルの両方を利用して構築される必要がある．

以上を合わせると，個人適応型 WWW システムは図 1のようになる．

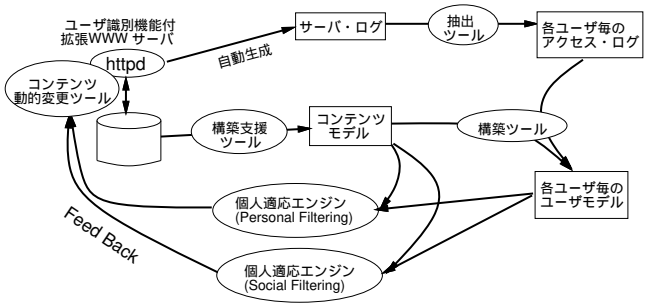

図 1: 個人適応型 WWW システムの概要

各要素は以下のような機能を持つ．

- ユーザ識別機能付拡張 WWW サーバ
  通常，WWW のサーバ・ログでは，個々のログに関してユーザを特定することは非常に困難であるため，ユーザ識別機能を拡張した WWW サーバ．
- ユーザ毎サーバ・ログ抽出ツール
  拡張サーバが生成する拡張サーバ・ログを個人ユーザ毎のログに分割するツール．
- コンテンツモデル構築支援ツール
  コンテンツ・モデルは，HTML のハイパーリンクなどの形式的な情報の他に，コンテンツ作成者の意図の反映などの非形式的な情報が含まれるため，コンテンツモデルを完全に自動的に作ることは難しい．本ツールはその作業を支援する．
- ユーザモデル構築ツール
  抽出された各ユーザ毎のサーバ・ログおよびコンテンツモデルから，ユーザモデル構築方法論にしたがって，ユーザモデルを構築する．
- 個人適応エンジン
  作成されたユーザ毎のユーザモデルとコンテンツモデルから，コンテンツの提示情報内容・情報提示方式をどのように変更するかの個人適応ルールを生成する．2 つの個人適応ルール生成方式，Personal Filtering と Social Filtering のそれぞれに対応して，個人適応エンジンが存在する．
- コンテンツ動的変更ツール
  個人適応エンジンが作成した，個人適応ルールにしたがって，提示するコンテンツを動的に変更する．CGI，SSI 等で構成される．

本稿では，既に実装・導入済のユーザ識別機能付拡張 WWW サーバとユーザ毎サーバ・ログ抽出ツールについて紹介し，インターネット・タウンページにおけるユーザ毎のサーバ・ログの分割方式について述べる．

3 ユーザ毎サーバ・ログ分割方式

インターネット・タウンページでは，WWW サーバ・ログをユーザ毎に分割するために，ユーザ識別機能付拡張 WWW サーバとユーザ毎サーバ・ログ抽出ツールを用いている．

---

* *Internet Townpage* (3)
- a Trial of Personal-Adapted WWW

† Nobuyuki Miura, NTT Software Laboratories

‡ Katsumi Takahashi, NTT Software Laboratories

§ Ken'ichi Shima, NTT Software Laboratories

[1] http://townpage.isp.ntt.co.jp/

WWW では一般に，ユーザ名とパスワードを入力させる形式のアクセス制限をかけていない限り，個々のログがどのユーザのものであるかを特定することはできない．[4] では，実際のコンテンツの中のハイパーリンクのリンク状況の情報を使って個々のログのつながりを推測して，ユーザ毎のログを抽出することを考えたが，推測の不確かさもあるため，インターネット・タウンページでは，HTTP Cookie [2] という仕組みを利用して，ユーザ識別子を Cookie としてユーザ毎に付与し，解釈するように既存の WWW サーバを拡張した．これにより，アクセス制限をかけているか否かに関わらず，キャッシュにヒットした場合と一部の Cookie 未対応ブラウザを用いた場合を除き，ユーザ毎のアクセス・ログを完全に抽出することが出来る．

さらに，WWW サーバが生成する各種ログ・ファイル (agent_log，referer_log 等) をひとつにまとめた拡張ログ・ファイルを新たに生成するように拡張し，アクセスひとつひとつに関して，詳細な情報が取得可能となっている．このログに対して，付与したユーザ識別子 Cookie を参考に，ユーザ毎サーバ・ログを抽出する．

以上をまとめると，ユーザ毎サーバ・ログ分割方式は図 2のようになっている．

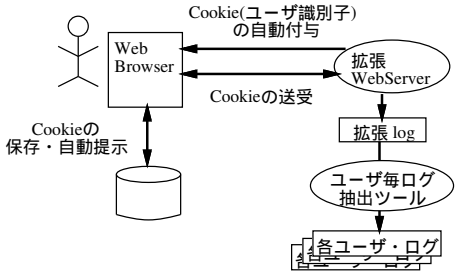

図 2: ユーザ毎ログ分割方式

4 個人適応の例

2章で述べたシステムによって，提供を予定している個人適応の例をいくつか紹介する．

- 業種名検索における業種名リスト 並び変え
  そのユーザが過去に良く検索した業種はそのユーザにとって興味深い業種であると予想されるとする．再検索を行いやすいよう，そのような業種を業種別検索時の業種名リストの先頭の方に表示するように業種名リストを並び変える．
- ユーザ特有の関連業種を表示
  ある業種について検索を行った後に，関連する業種一覧を表示する機能を想定する．この一覧は，一般的に関連があると思われる業種のリストである．これに加えて，ユーザの検索履歴を基に，そのユーザ独自の関連業種を優先的にリストアップし，ユーザの利便性の向上をはかる．
- 行動パターンと ユーザの興味を考慮した広告表示
  多くのユーザが，引越し業者の検索の後に，家具屋の検索を行っており，両者には関連性が深いと予想されるとする．また，あるユーザは輸入物に関する検索を良く行っており，輸入物に興味が深いと予測されるとする．このユーザが，引越し業者の検索を行った際に，輸入家具屋の広告を表示するようにし，ユーザ層別の有効な広告表示を行う．
- 行動パターンに従った検索結果の絞り込み
  多くのユーザが，レストランの検索の後にホテルの検索を行っており，両者には関連性が深いと予想されるとする．この時，あるユーザがレストランの検索の後にホテルの検索を行った場合に，前回検索を行ったレストランにより近いホテルを優先的に表示し，ユーザの検索結果の絞り込み作業を支援する．
- ユーザのコンテンツに関する理解度に 応じた機能ガイド
  あるユーザが，この WWW 特有の機能である検索結果を地図で表示できる機能を全く使っておらず，この機能の存在を知らないと予想されるとする．地図機能が有効に機能すると考えられる場面 (例えば，前述のレストランの近くのホテルを優先的に表示している場面) にこのユーザがたどり着いた時，地図機能の存在をアピールする文面等を画面に追加し，ユーザの利便性の向上をはかる．

図 3は，具体的に画面としてどのように表示されるのかのイメージ図である．この例では，直前のレストランの検索を踏まえてそのレストランの近くを優先的に表示し，地図機能が使われてないことから地図機能の存在をアピールし，ユーザが過去に花屋の検索をよく行っていることから検索地域である新宿近辺の店の一行広告を挿入するという個人適応が行われている．

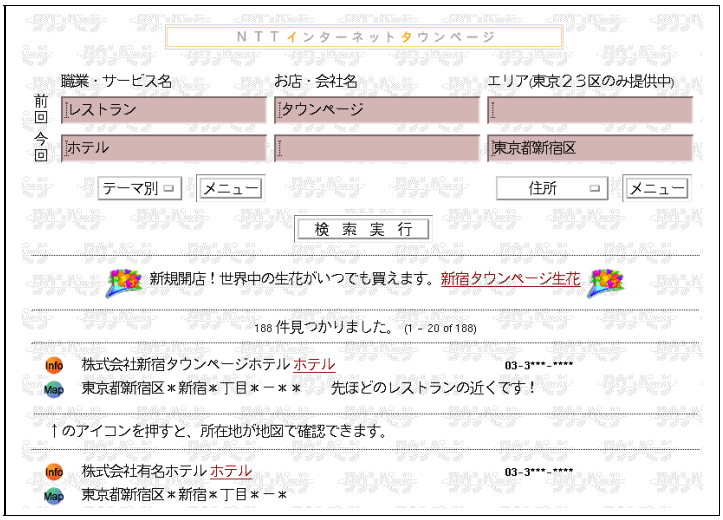

図 3: 個人適応の画面例

5 今後の課題

- システム全体の実装および評価
  特に，このシステムでは，個々の構成要素 (ユーザモデル・コンテンツモデル・個人適応エンジン) 毎に独立に完成度を高めていくのではなく，全体として，どの程度妥当な・有効な個人適応が行えたかを常に意識して，システム構築および評価を行う予定である．
- 心理学や教育学における個人適応の研究の検討

参考文献

[1] 島健一, 高橋克巳, 三浦信幸. ”インターネット・タウンページの構築 (1) ～概要～”. 情報処理学会 第 54 回 全国大会, Mar. 1997.

[2] 三浦信幸, 高橋克巳, 島健一. ”個人適応型 WWW のためのユーザモデル構築”. 情報処理学会 Interaction ’97, Feb. 1997.

[3] W. Hill, L. Stead, M. Rosenstein, and G. Furnas. ”Recommending and Evaluating choices in a virtual community of use”. In *CHI ’95*, pp. 194–201. ACM, 1995.

[4] 三浦信幸, 島健一. サーバアクセス履歴からのユーザモデルの構築. 情報処理学会 第 52 回 全国大会, Vol. 1, pp. 153–154, Mar. 1996.

[2] http://home.netscape.com/newsref/std/cookie_spec.html