

タスクに誘発される多様な広告推薦

An Advertising Recommendation Method based on User Task

中山田 淳 笹嶋 宗彦 來村 徳信 溝口 理一郎
Jun Nakayamada, Munehiko Sasajima, Yoshinobu Kitamura, and Riichiro Mizoguchi

大阪大学産業科学研究所
I.S.I.R, Osaka University

The authors have been investigating a method of advertising based on task (problem solving activity in the real world) by annotating advertisement with metadata about human activity. In this paper, we discuss what contents are effective to be applied to this task-oriented online advertising. Moreover we propose “convincing advertising”, which be able to explain reasons of recommendation, as an advantage of this method.

1. はじめに

近年、広告メディアとして急速に発展しているインターネットにおいては、より広告効果を高めるために、広告主から出稿された広告を最適化してユーザに配信している。このようなインターネット広告において、様々な広告推薦手法が実践されており[1][2]、ユーザに合った広告を推薦(フィルタリング)する研究が盛んに行われている[3]。

筆者らは、ユーザの行動に関する情報から広告配信を行う、タスク指向型オンライン広告配信を提案している[4]。インターネット広告では、予め広告に与えられた付随情報(メタデータ)を利用することで、検索エンジンで検索されるキーワードやネット上のコンテンツにマッチした広告配信を行っている。筆者らが提案する広告配信では、ターゲットとなる消費者の実世界における問題解決行動(タスク)に関する情報をメタデータに含めることで、タスクの関連性に基づいた広告配信の実現を目指している。この方法の効果として、今まで提示することのできなかった意外な広告を配信できるようになる。例えば、ゴルフに関するコンテンツに対して提案手法が推薦するマッサージ店の広告は一見するとゴルフとは関係がないように見える「意外な広告」である。しかしこの広告は、「ゴルフをしに行く」タスクに起きる問題(妨害事象)である「疲れる」を解決するという意味で有用な広告であり、広告主にとってユーザに配信する価値があると考えられる。

ユーザに最適な情報を推薦する際に重要となるのが、ユーザの状況(コンテキスト)である。コンテキストには、ユーザの嗜好、性別などのユーザプロフィールをはじめとして、ユーザが今、何を意図して行動しているか、どこにいるか(位置情報)など様々な要素が考えられる。推薦する情報を選択する方式として、大別してユーザに基づく情報推薦とコンテンツに基づく情報推薦の2通りがある[5]。ユーザコンテキストの獲得手段がユーザベースであるとは、ユーザから提示された情報、もしくはユーザの操作から抽出された情報に基づいてユーザプロフィールを構築することを指す。一方、コンテンツベースであるとはユーザが利用したコンテンツの情報を基に、ユーザの嗜好などのコンテキストを反映した広告を推薦するものである。

本稿では、コンテンツベースの手法でどのように広告を推薦することが可能かを考える。コンテンツの利用コンテキストから、実世界の行動(タスク)コンテキストをある程度導くことができる。例えば、ゴルフ場のコース予約サイトで日程などのデータを入

力しているユーザは、「当日プレイできるように事前にコースを予約する」というコンテンツ利用コンテキストにあるといえる。この場合、ゴルフと言うキーワードに沿った広告だけでなく、一般にスポーツをしに行く前に準備しておいたほうが良いものも推薦に含めることが出来る。例えば、スポーツ後の疲れを取るためのマッサージ店や、予約の必要な名物料理を提供する人気店などである。このように、利用コンテキストが分かれば多様な関連性をもった広告も推薦出来ると考えられる。

本稿では、提案しているタスク指向型オンライン広告配信が、どのようなコンテンツに対してどのように広告配信を行うことができるのか、また、どのような関連性に基づく広告推薦が出来るのかを説明する。さらに、提案方式に基づいて配信される広告を「納得型広告」と位置づけ、そのメリットを考察する。

2. タスク指向型オンライン広告配信(TOAd)

本項では、提案しているタスク指向型オンライン広告配信 TOAd (Task-oriented Online Advertising) について、そのシステムの概要と、実現させるための基盤技術について説明する。

2.1 広告配信システムの概要

図1に想定している広告配信の概要を示す。本広告配信システムでは、オンラインユーザが利用しているコンテンツに対して、コンテンツの内容に関連するタスクの情報を辿り、広告を提示する。例としてここでは、「ゴルフ」に関連するコンテンツに対して広告配信をする場合を考える。この広告配信システムの動

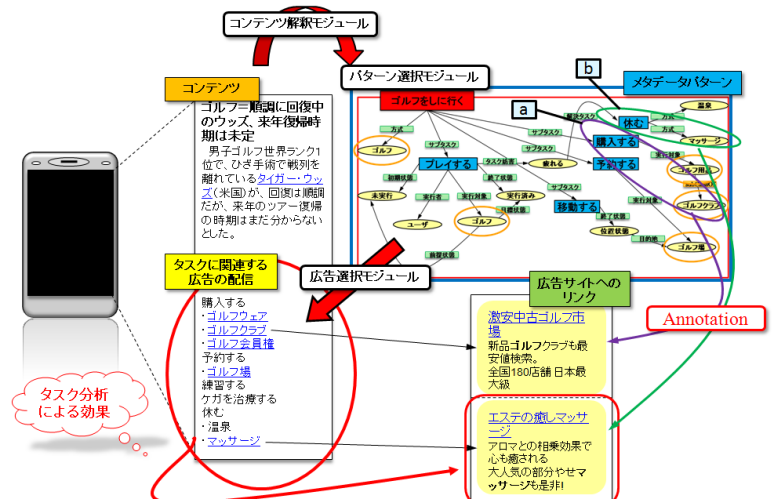


図1 タスク指向型オンライン広告配信システムのイメージ

作について、以下で説明する。

まず、図 1 のように、オンラインユーザが本広告配信システムを導入しているコンテンツサービスを利用したとする。すると、そのコンテンツに付与されているメタデータタグが広告配信システムへの入力となる。そして、広告配信システムのコンテンツ解釈モジュールがコンテンツから「ゴルフ(または、ゴルフに関連する語彙)」のメタデータを入力として受け取り、パターン選択モジュールへ出力する。次にパターン選択モジュールは、データベースに蓄積されたメタデータパターンを参照して、メタデータ解釈モジュールから入力されたメタデータに対して「ゴルフをしに行く」というメタデータパターンを広告選択モジュールへ出力する。広告選択モジュールは入力されたメタデータパターンに関連する広告をデータベースから選択し、広告配信モジュールへ出力する。最後に、選択された広告を広告配信モジュールが出力しコンテンツサービスに配信する。

広告配信システム内のメタデータパターンデータベースには、図 2 の「ゴルフをしに行く」のように様々なタスクについてのメタデータパターンが蓄積されている。「ゴルフをしに行く」メタデータパターンには、「ゴルフをプレイする」というタスクだけでなく、プレイするために必要となる「ゴルフクラブを購入する」や「ゴルフ場を予約する」といったタスク、プレイ後の疲れに対し「マッサージ店で休む」というタスクなどが記述されている。さらに広告データベースには、メタデータタグをアノテーションされた広告が蓄積されている。

このようにして、ゴルフに関するコンテンツを閲覧したユーザの端末上では、コンテンツの広告枠に「ゴルフをしに行く」タスクを基にした広告が配信される。タスクの関係性を利用した広告配信をすることで「ゴルフクラブの購入(図 1a)」や「ゴルフ場の予約」だけでなく、プレイの後「休む」ための「マッサージ(図 1b)」や「温泉」に関する広告も配信できるようになる。通常、「ゴルフ」というキーワードだけから「マッサージ」、「温泉」といった広告を配信することは難しい。「ゴルフをしに行く」というメタデータパターンには、これらの広告が「ゴルフをしに行く」タスクの実行者にどのように有用であるか表現されているため、関連性が見えにくく意外性のある広告を配信することができるようになる。

2.2 広告配信システム実現へのアプローチ

本研究では、タスク指向型オンライン広告配信の実現のために、以下のような方針をとる。

まず、先行研究で構築されたタスクオントロジーを基に、メタデータスキーマを構築する。次に、構築したメタデータスキーマで定義された語彙を利用し、一般的消費者の行動(タスク)のモデルを表すメタデータタグ間の関係記述を行う。このタスクに関するメタデータタグ間の関係が記述されたデータモデルを、本研究ではメタデータパターンと呼ぶ。メタデータパターンは、先行研究[6]により提案された OOPS ユーザ行動モデル記述方式の研究成果を応用することで作成する。このメタデータパターンに記述されたタスクの関係を参照することで、タスクの情報に基づく広告配信を可能にする。

(1) タスクオントロジー

本研究で扱う人間の一般的行動を表現するものとして、先行研究で構築されたタスクオントロジー[6]を利用する。タスクオントロジーにおけるタスク概念の最上位定義では、タスクの実行によって、ユーザもしくはユーザの環境に状態変化が起きるものと定義されている。

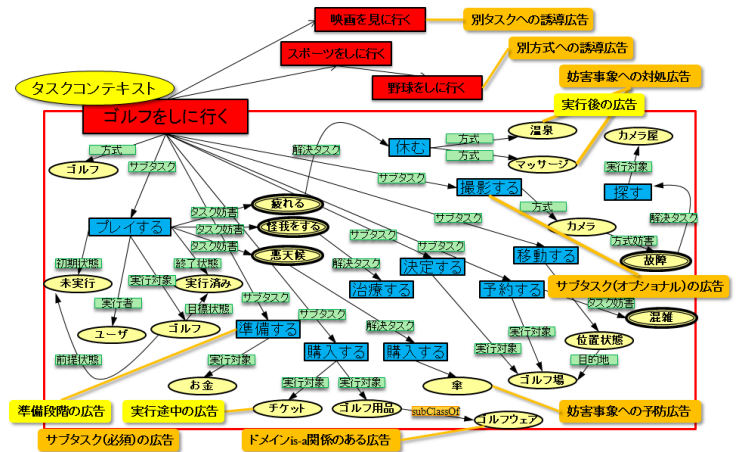


図 2 メタデータパターンの一例とそのタスクを基に考えられる関連性

(2) 構築したメタデータスキーマ

タスクオントロジーにおける概念定義を基に、メタデータスキーマを構築した。本メタデータスキーマではトップレベルのクラス概念として、「タスク」、「状態」、「妨害事象」、「方式概念」、「もの」の 5 つを定義し、さらにそのクラス間の関係を示す{サブタスク}、{実行対象}といったプロパティ概念を定義している。なお本章において、クラス概念に「」を、プロパティ概念に{ }を用い、具体例を記述する場合に「」を用いてそれぞれがどの概念であるかを区別する。以下では、各クラス概念について説明する。

「タスク」クラスには、「Buy(購入する)」や「Move(移動する)」といったタスクオントロジーで定義されたタスク概念がサブクラスとして含まれる。さらに、そのタスクを達成する方式として「現金で払う方式」や「銀行振り込み方式」を定義することで、タスク概念とタスクを達成する手段との混同を回避している。このようにタスクから方式を明確に分離することで、動詞に関する語彙の多様性が大きくなる原因を回避し、一貫性のあるアノテーションが行えるようになる。

「もの」には、タスクの実行対象となるものを定義している。例えば、「買う」という「タスク」の{実行対象}には「チケット」や「服」といったものが含まれる。

「状態」は、「タスク」の実行によって変化するものである。「状態」は「タスク」の{実行者}や{実行対象}となる「もの」に付随する。例えば、「移動する」というタスクによって{実行者}である「人間」の「位置状態」が変化する。

「方式概念」は「タスク」をどのような{方式}で達成するかを定義している。例えば、「移動する」という「タスク」の{方式}として「徒歩方式」や「公共交通利用方式」といった「方式概念」がある。また、移動方式として利用する「電車移動方式」と「バス移動方式」を、共通の「公共交通利用方式」として扱えるようになる。さらに、「方式概念」について、その{利用対象}に「もの」を持つとした。これにより、「電車移動方式」が{利用対象}として持つ「電車」と、「写真を撮る」タスクの{実行対象}として持つ「電車」が同じインスタンスを持つことを表現できる。

「妨害事象」は、タスクの実行を妨げるもの、もしくはタスクの実行結果に対して不満を抱かせるような事象を一般化したものと定義している。具体的には、「渋滞」や「疲れる」といった語彙が含まれる。

(3) 作成したメタデータパターン

先行研究で提案された OOPS ユーザ行動モデル記述方式[6]では、1つのタスクを複数の達成方式に分解し、それぞれに

ついてサブタスクや発生しうる妨害事象を交互に記述することでユーザの行動をどのような妨害事象に出会う可能性があるかも含めて表現する。メタデータパターンでは、目標とするタスクについて、選択されたある1つの方式に対するモデルを記述する。この選択された方式について、「移動する」、「購入する」といったサブタスクに分解する。さらに、分解されたサブタスクのそれぞれについて、対象物や方式、妨害事象を記述している。

メタデータパターンを作成するにあたり、どのようなタスクコンテキストを対象にしてモデルを作成するかを決める必要がある。そこで、目標とするタスクとして消費者のタスクに代表的な「移動する」、「食事する」、「遊ぶ」、「買い物する」、「宿泊する」の5つを挙げた。さらに、それぞれのタスクについてどのような方式でタスクを達成するかによって合計 18 個のメタデータパターンに分類して記述した。図3にその全体像を示す。

「遊ぶ」というタスクを「どのように達成するか」という方式で分類すると、スポーツ方式やテーマパーク方式といった5つのメタデータパターンが作成できる。さらに、この方式を特殊化することで、より具体的なコンテキストを持ったメタデータパターンを作成できる。その際、対象の方式をドメインとした概念について特殊化を行う。例えば、「スポーツをしに行く」というメタデータパターンについて、「スポーツ方式」を「ゴルフ方式」に特殊化できる。さらに、スポーツウェアやスポーツ施設といった語彙を、スポーツというドメインに絞り、ゴルフウェアやゴルフ場と特殊化することで、「ゴルフをしに行く」のように、よりドメイン特化したメタデータパターンを作り出せる。消費者の行動モデルをこのように実サービスに利用可能な粒度まで具体化することで、広告配信に必要なメタデータパターンを作成できると考えている。

3. コンテンツ利用コンテキストとタスクの関連性の列挙

本節では、インターネット上のコンテンツそれぞれに対してどのように広告を推薦するのかについて説明する。

3.1 ユーザの実世界行動モデル

まず、ユーザの実世界における行動(タスク)について考え、そのパターンを以下のように一般化し、行動を3つの段階に分類した。行動は1から3の順序で行われ、各ステップ内には様々なタスクが含まれる。各行動段階とその代表的なタスクの例を以下に示す。

<1st Step> 準備段階, 事前タスク

- ・目標状態の確認(目的地を調べる, 宿泊先を調べるなど)
- ・前提状態の把握(現在地を調べる, 持ち物を確認するなど)
- ・達成方式選択(移動手段の決定など)
- ・目標達成に関わるものの用意(お金の用意, 宿の予約など)
- ・妨害事象に対しての予防タスク(天気予報を調べるなど)

<2nd Step> 実行段階, 実行時タスク

- ・移動する
- ・サブタスク(切符を購入する, ゲームをプレイするなど)
- ・実行中に直面した妨害事象に対する対処タスク

<3rd Step> 終了段階, 事後タスク

- ・タスク後の処理(片付ける, レンタル品を返却するなど)
- ・移動する(帰宅する)
- ・評価する

タスクの準備段階と実行段階の明確な区別は難しいが、目安としては、準備段階においても実行可能なタスクは事前タスクとしている。

3.2 関連性の列挙

次に、図2のメタデータパターンを例として、ユーザが実世界で実行者となるタスク(ゴルフをしに行く)と、そのタスクに関連性のある他のタスクについて説明する。

・タスクの準備段階として事前に行うタスク(事前タスク)

例えば、ゴルフをしようとしているが道具を持っていないユーザが「ゴルフクラブを購入する」タスク

・タスクの実行段階で行われるタスク(実行時タスク)

例えば、買い物をしようとしているユーザが「店内情報を調べる」タスク

・タスクの終了後に行うタスク(事後タスク)

例えば、買い物をしているユーザに対して「商品を配送する」タスク

・タスクの対象物の上位-下位関係に基づくサブタスク

例えば、スポーツ用品を購入しようとしているユーザが「スポーツ用のシューズを購入する」タスク

・妨害事象への予防タスク

例えば、食事をしようとしているユーザが代金不足にならないように「お金を下ろす」タスク

・妨害事象への対処タスク

例えば、ゴルフをしようとしているユーザが疲れをとるために「マッサージをする」サービスを受けるタスク

・別方式のタスク

例えば、スポーツとしてゴルフをしようとしているユーザが別のスポーツとして「野球をする」タスク

これらの関連性と、3.1節で述べたユーザのタスク実行状況を組み合わせることで、ユーザにとって有用かつ意外性も備えた多様な広告を推薦できるようになると考えられる。

3.3 タスク関連性に基づく多様な広告推薦

タスクに基づく関連性の利用によってどのような広告推薦ができるかを説明する。ユーザが3.1節のいずれかのコンテキストにいる場合に、3.2節で挙げた関連性をどのように利用して広告を推薦すると有効か、いくつかのコンテンツについて検討した。

・通販, ショッピングサイト

通販サイトは「(商品情報を)提供する」「(商品を)販売する」サービスを提供しており、そのユーザの利用コンテキストは「(商品情報を)調べる」、「(商品情報を)比較する」と「(商品を)購入する」などである。

ここで、ユーザが通販サイトに最初にアクセスした状態である場合を考える。まだ何を購入するか、サイトにアクセスした理由は何かなどは広告推薦システムには同定できない。しかし、それらが同定されていなくても、サイトへ最初にアクセスした段階、すなわち「買い物する」というタスクの事前タスク段階にユーザが居る可能性は高いので、その段階で有用と考えられる関係性を

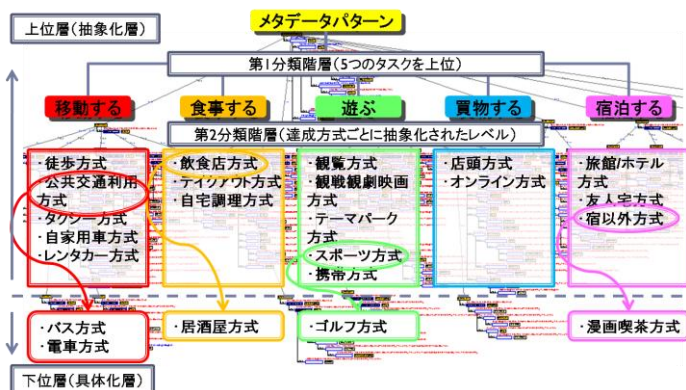


図3 構築したメタデータパターン全体像

持ったタスクをメタデータパターンから導出し、実行を促すような広告を推薦することは有効と考えられる。

例えば、「買い物する」メタデータパターンには「支払いが出来ない」という妨害事象の発生も記述されている。そこで、「買い物する」というタスクに対してその妨害事象の予防タスクの関係性を持った「クレジットカードを用意する」タスク実行を促す「クレジットカード即日発行キャンペーン」などの広告を推薦することが有効であることが導出できる。実際に決済手段を持っていないユーザに場合にはこれらの広告は有用であると感じられ、さらにユーザがクレジットカードにも即日発行のサービスがあることを知らなかった場合には、意外性のある広告にもなる。

買い物タスクの実行が進み、商品カテゴリが入力されていれば、併せてタスクの情報として利用し、広告推薦することも可能である。例えば、「ゴルフ用品」という入力が見られれば、ユーザは「ゴルフ用品を購入する」という、準備段階の「ものの用意」タスクを実行中ということが分かる。利用コンテキストが得られれば、それをサブタスクとしてもつメタデータパターン「ゴルフをしに行く」をタスクコンテキストとして特定することが出来る。このユーザに対しては、上記のような一般的なタスクだけでなく、ゴルフに特化した事前タスク「ゴルフ場の予約」やさらに「(ゴルフ後の)マッサージサービス」に関する広告を推薦できる。

・イベントなどの予約サイト

「予約」サービスを提供していることから、ユーザのコンテンツ利用コンテキストは、行動段階が準備段階の「予約する」であることが分かる。また、予約対象が公共交通、ホテル、観光施設や娯楽施設(アミューズメント、博物館など)などに特定できれば、タスクのメタデータパターンに基づきそれぞれ「移動する」、「宿泊する」、「遊ぶ」というタスクコンテキストに結びつけることができる。例えば、「スポーツチケットの予約」というコンテンツ利用コンテキストが同定されれば、「スポーツを観戦する」というメタデータパターンを基に、カメラ撮影のサブタスクを可能にする「カメラを買う」タスクを促す広告や、サッカーのチケットを予約する利用者に、別のスポーツを楽しむ方式として同じ会場で行われる陸上競技大会の観戦を促す「陸上競技大会のチケット案内」広告を推薦することもできる。

・Q&A コミュニティ

このコンテンツは、ユーザのどの行動段階でも利用される可能性があるが、ユーザは何かにつけて利用するケースが多いと考えられる。そこで、質問内容から同定されるタスクと、妨害事象、および、その予防、あるいは解決の関係にあるタスクの実行を促す広告を推薦することがユーザにとって有用と考えられる。

例えば、ダニ退治方法について質問がある場合、「ダニの発生」という妨害事象を含むメタデータパターンを基に広告を推薦する。それによって、対処タスクとしての「ダニの駆除」広告だけでなく、ダニの発生を予防する「掃除する」タスクを手がかりとして「クリーニングサービス」や「掃除機」の広告を推薦できる。掃除機の購入が問題解決に至ると思いつかなかったユーザの場合、後者は意外性のある広告となる。

4. 納得型広告

提案広告配信方式の効果の一つとして、広告推薦理由の明示化が可能になることが挙げられる。それは「納得性」向上への貢献でもある。ここで述べる「納得性」とは、「ユーザまたは広告主が、当該情報がなぜ推薦されたのかということについて、一定の理由／合理性があることを認められるかどうか」である。

現状のインターネット広告配信手法の多くにおいては、ユーザの閲覧や入力などの履歴と表示された広告の関係性は暗黙的である。本研究では、ユーザのタスクと実行コンテキスト、

及び関連するサブタスクや妨害事象の防止、対処といった様々な関係性にある行動を分類し、それらのいくつかを例として関係性のある行動を促すための広告配信について考察した。

ユーザが利用しているコンテンツと推薦された広告との関係になんらかの説明を付けて推薦理由を「納得」させることができるような広告を「納得型広告」と呼ぶ。以下では、ユーザ、広告主それぞれに対するメリットを説明する。

まず、ユーザに対して納得させることが有効な場合を述べる。スニペットなどで実際に推薦理由を提示することが広告推薦として最良であるというわけではない。しかし、リンク先の広告内容を見なければ広告の有用性が判断できない場合には、推薦理由の説明は有効である。例えば、サングラスに関する広告の場合、それがファッションのためのものなのか、スポーツのためのものなのかは一般に広告内容を見なければ分からないが、提案方式ではもし「スポーツをする」というタスクに関連している場合であれば、「スポーツ中に目を保護するためのサングラスなら〇〇」のように推薦理由を説明文として明示でき、その広告が「スポーツをプレイする」際に使用するサングラスを提供していることがユーザに伝わる。その広告の閲覧率の向上も期待できる。

また、広告を出稿する広告主に対しても同様の効果が期待できる。提案方式によって、広告主が出稿した広告がどのような関連付けのモデルに基づいてどのようなタスクコンテキストにあるユーザに配信されるか明示的になる。そのため、出稿料やメンテナンスのコストと予想される広告効果に対して広告主も納得できるようになると期待できる。

ユーザのタスクコンテキストに対して納得できる範囲でできる限り幅広く「多様性」と「意外性」のある広告を推薦することが本研究の目標である。つまり適度な「意外性」と「納得性」が本研究の目標とする指標である。その具体的な評価方法としては、広告推薦された理由やスニペットの説明文に納得できたかどうかを調査することを考えている。

5. まとめと今後の課題

本稿では、提案するタスク指向型オンライン広告配信を用いてユーザの利用コンテンツやタスクコンテキストに対して、どのように広告を推薦できるかを説明した。利用中のコンテンツからユーザの行動(タスク)コンテキストを推定したり、タスクモデルを参照したりすることで、タスクの関連性に基づく多様な広告推薦が可能となる。また、提案方式で配信される広告を「納得型広告」と位置づけ、「納得性」の観点からの利用効果を説明した。今後は、この広告配信方式の評価実験に向けての検討を行っていく予定である。

参考文献

- [1] ヤフー株式会社:興味関心連動型広告インタレストマッチ, <http://listing.yahoo.co.jp/service/int/index.html>
- [2] Google:Google AdSense, <https://www.google.com/adsense/>
- [3] 大坪五郎:Gards-変化し続ける興味に対応する情報推薦, WISS2005 論文集, pp.31-36, 2005.
- [4] 中山田, 他:タスク指向型オンライン広告配信フレームワークの提案, 第23回人工知能学会全国大会, 1B4-2, 2009.
- [5] 土方嘉徳:情報推薦・情報フィルタリングのためのユーザプロファイリング技術, 人工知能学会誌, Vol.19, No.3, pp.365-372, 2004.
- [6] 笹島, 他: モバイルサービスのタスク指向型メニュー搭載を目指して—ユーザ行動モデル記述方式とその利用についての一考察—, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol.20, No.2, pp.171-189, 2008.