

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

An Investigation on a Framework for Task-oriented Online Advertising

中山田 淳^{*1} 笹嶋 宗彦^{*1} 來村 徳信^{*1} 深澤 佑介^{*2} 長沼 武史^{*2} 倉掛 正治^{*2} 溝口 理一郎^{*1}
 Jun Nakayamada^{*1}, Munehiko Sasajima^{*1}, Yoshinobu Kitamura^{*1},
 Yusuke Fukazawa^{*2}, Takefumi Naganuma^{*2}, Shoji Kurakake^{*2} and Riichiro Mizoguchi^{*1}

^{*1} 大阪大学産業科学研究所 I.S.I.R, Osaka University
^{*2} 株式会社 NTTドコモ NTT docomo, Inc.

In this paper, the authors propose a method of advertising based on task (problem solving activity in the real world) by annotating advertisement with metadata about human activity. It enables us to realize semantic advertising. For realization of such a task-oriented online advertising, we have designed a metadata schema by extracting the concepts from a task ontology and have constructed metadata patterns that represent generic relationships among tasks.

1. はじめに

近年、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、ターゲットとなる利用者を適切に制御することで、より効果的に広告を配信しようとする動きがある。インターネット広告では、予め広告に与えられたタグという付随情報(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。現状の多くの広告配信では、この広告へのメタデータタグのタグ付け(アノテーション)を、アノテータ(主に広告主)が独立して自由に行えるようになっている。

ここで、アノテータが広告に対してどのようなメタデータタグをアノテーションし、また広告配信システムがどのようにキーワードやコンテンツにマッチさせるかが重要な問題となっている。まず、現状の自由に付与されたメタデータタグには一貫性がなく、アノテータによって表現の差異が生じる。例えば同じものを指して、参加者と出席者、居酒屋と飲み屋、のように違った表現がされる。このメタデータタグによって配信される広告が変わってくるため、アノテータにはメタデータタグの使用に慎重な判断が必要とされる。また、これらの広告配信システムでは、広告タグと語彙レベルでマッチした限定的な広告しか提示されない。つまり、アノテーションされた広告タグによっては、配信する対象の人の範囲としては不十分なごく一部にしか提示されない場合もある。そのため、ターゲットにしたい消費者をカバーするためには、アノテーションの工夫が必要である。

そこで本研究では、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を実現する枠組みを提案する。このタスク指向型オンライン広告配信のフレームワークでは、タスクを表現する一貫したメタデータタグのセットを提供する。その結果、アノテータは、提供されたメタデータタグの中から自身の広告に適切なものを選択できるため、アノテーションにおけるメタデータの表現の差異を考慮する負担が軽減されると期待できる。また、タスクの関連性に基づいて広告を配信することで、今までの語彙レベルの関係の辿った広告配信では関係が結びつかなかった広告を提示可能にし、一つのコンテンツに対して配信できる広告を増やすことができるようになる。これらの広告は、タスクによって表現されるコンテンツの利用コンテキストに適

した広告であるため、ターゲットが広告に対する行動を起こしてくれることも期待できる。

このタスク指向型オンライン広告配信の実現には、広告にメタデータを記述するためのスキーマの設計と、タスクの関係を辿った配信を行うための一般的な行動モデルが必要である。

一方、筆者の所属する研究室ではこれまで、携帯端末において利用者をモバイルサービスへ適切にナビゲーションすることを目指し、モバイルユーザの状況やしたいこと(タスク)をキーにしたメニューである、タスク指向型メニューの研究を行ってきた[笹嶋 08][古谷 08]。この先行研究において、ユーザの日常行動のモデルを記述する方式として OOPS(Ontology-based Obstacle, Prevention and Solution)ユーザ行動モデル記述方式が提案され、さらに、モデル構築の際に一般的で一貫性のある語彙で記述するためのタスクオントロジーが構築されている。また、これらを用いて抽象度の高いレベルでの実世界において想定される一般的な行動モデルが構築されている。

本稿では、提案するタスク指向型オンライン広告配信の実現に向けて、構築したメタデータスキーマの詳細と、それを用いて作成した行動モデルの一例について説明する。さらに、この提案枠組みを利用した広告配信の一案について説明し、その利用効果について述べる。

2. タスク指向型オンライン広告配信の概要

2.1 研究方針

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。図1にその方針を示す。

まず、メタデータタグセットの構築には、W3C で規格化が進められているセマンティック Web [Berners 01]で用いられる技術

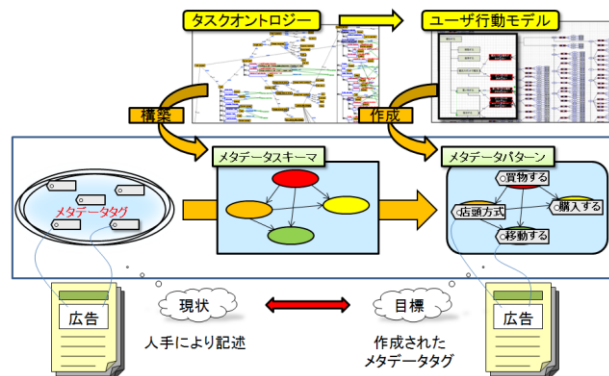


図1 研究方針

を利用する。セマンティック Web では、対象領域の意味構造(オントロジー)に基づいてスキーマで定義された語彙が、メタデータタグとして利用される。そこで、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。

2.2 広告配信システムイメージ

図 2 に想定している広告配信システムの全体像を示す。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作について、以下で説明する。

まず、図 2 左上のように、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。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メタデータ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、ゴルフに関するキーワードが入力されたことを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ゴルフに関するキーワードに対して「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に出力する。さらに、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基づいて、その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に出力する。そして、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。

ここで、広告配信システム内のデータベースについて説明する。図 2 のように、広告配信システムでは、メタデータパターンデータベースに「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。これら一連のタスクは、OOPS ユーザ行動モデル記述方式を応用することにより記述できる。この記述方法については 3.3 節で述べる。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。アノテーションの際に、メタデータパターンデータベースを参照して、どのようなメタデータタグが適切か判断することができる。このことについては、4 章で説明する。

このようにしてゴルフに関するコンテンツが利用された場合、コンテンツと共に「ゴルフをしに行く」タスクについての広告が配信される。さらに、タスクの関係を辿った広告配信をすることで「ゴルフクラブの購入」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」や「温泉」に関する広告も配信できるようになる。「ゴルフ」というキーワードからだけでは「マッサージ」や「温泉」といった広告を配信することは難しい。しかし、「ゴ

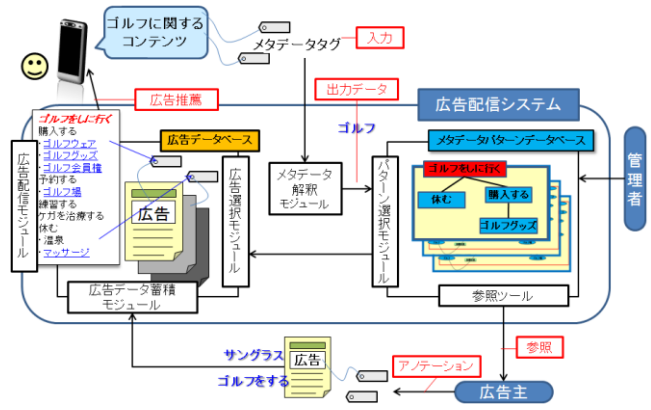


図 2 タスク指向型オンライン広告配信システム

ルフをしに行く」というタスクに着目し、メタデータパターンを参照することで、これらの広告を「ゴルフ」コンテンツ利用者に配信することの有用性が明らかになり、今まで関連性が見えなかった意外性のある広告を配信することができるようになる。

3. タスクオントロジーに基づくスキーマとメタデータパターンの設計

3.1 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、タスクという概念を導入している。そこで、先行研究で構築されたタスクオントロジー[笹島 08]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、ユーザーもしくはユーザーの環境に状態変化が起きるものと定義されている。

3.2 構築したメタデータスキーマ

先行研究で構築された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。このメタデータスキーマで定義されているクラス概念、プロパティ概念の関係図を図 3 に示す。以下では、各クラス概念について述べる。なお本章において、以降の文章中ではクラス概念に“”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。

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 つのクラスを定義している。

“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。このタスクオントロジーにおいて、「支払う」「振り込む」「清算する」といった語彙は「払う」という共通のタスクと定義している。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の大きな部分を回避し、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、「チケット」や「服」といった語彙が含まれる。

“状態”は、“タスク”の実行によって変化するものと定義している。“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”が変化すると定義している。“状態”に関わるプロパティについては、{初期状態}や{終了状態}などがあるが、それについては次項で詳しく述べる。

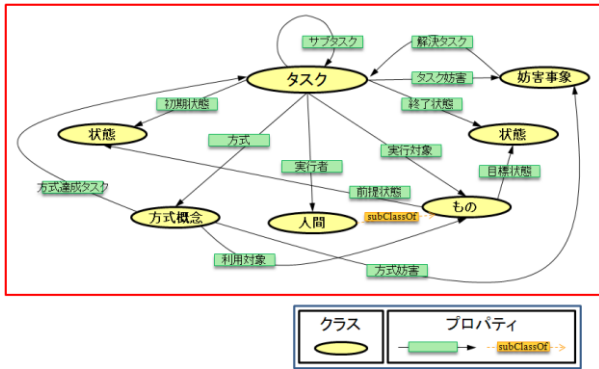


図3 構築したメタデータスキーマ

“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。具体的には、「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。本研究では、この{方式}そのものを概念として扱う。2章で述べたように、OOPS ユーザ行動モデル記述方式を利用して、達成方式ごとに抽象化されたユーザのタスク行動モデルを構築している。そのため、この行動モデルにおいては、{方式}そのものが重要な概念になっている。この行動モデルを、メタデータパターンとしてシステムが利用することを想定しているため、“方式概念”を定義し、その{利用対象}に“もの”を持つとした。これにより、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、行動モデルと同じように共通の「公共交通利用方式」として扱えるようになる。また、「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くような事例を一般化したものと定義している。「渋滞」や「疲れる」といった語彙が含まれる。

3.3 OOPS ユーザ行動モデル記述方式により作成したメタデータパターン

作成したメタデータパターンの一例を図4に示す。先行研究において提案されたOOPS ユーザ行動モデル記述方式では、一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。それにより、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ものである。メタデータパターンでは、目標とするタスクについて、選択されたある一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、OOPS ユーザ行動モデル記述方式を用いて「移動する」、「購入する」といったサブタスクに分解する。さらにサブタスクはタスクを実行する対象物

をとる。また、分解されたサブタスクのそれぞれについて、方式や妨害事象を記述している。

3.4 広告サービスへの利用のためのメタデータパターンのドメイン特化

メタデータパターンを作成するにあたり、どのような行動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」、「旅行する」の6つを挙げた。さらに、OOPS ユーザ行動モデル記述方式に従い、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20個のメタデータパターンに分類して記述した。

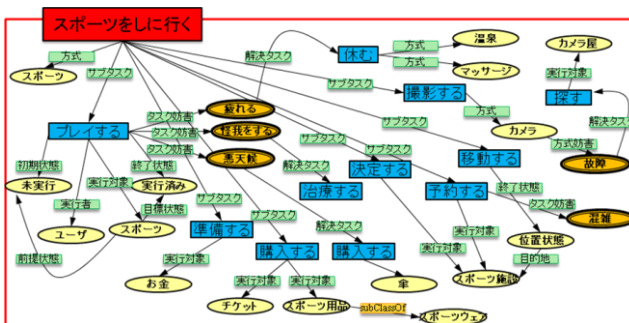
「遊ぶ」というタスクを「どのように達成するか」という方式で分類すると、スポーツ方式やテーマパーク方式といった5つのメタデータパターンが作成された。さらに、この方式を特殊化することで、より具体的なコンテキストを持ったメタデータパターンを作成できる。その際、対象の方式をドメインとした概念について特殊化を行う。

例えば、図4(a)の「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、図4(b)の「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。本研究では、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。

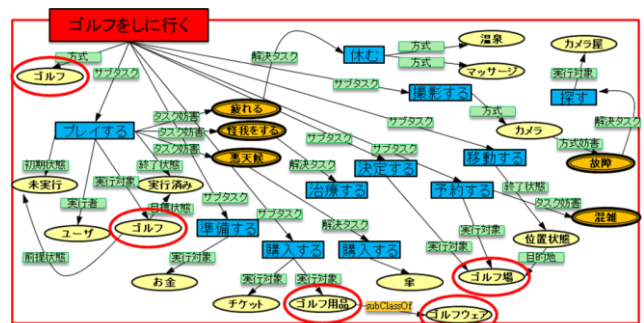
4. メタデータパターンに基づく広告配信

メタデータパターンを利用したタスク指向型広告配信とその具体的な利用効果について述べる。

ここでは、メタデータパターンの利用法について2場面挙げ、説明する。まず、広告主が自身の広告に対してアノテーションする際に、メタデータパターンを参照してメタデータタグを選択する場面について述べる。2.2節で述べたように、本広告配信システムでは、データベースにメタデータパターンが蓄積されている。広告主は、アノテーションの際、これらのメタデータパターンの中から、自身の広告で対象としている消費者の行動コンテキストに適したメタデータパターンを選択し、参照する。例えば、「ゴルフクラブを購入する」可能性のある消費者に対して「ゴルフクラブ」を宣伝したいと考えた広告主は図5のように、その消費者の行動コンテキストに合った「ゴルフをしに行く」メタデータパターンを参照する。参照した結果、図5中右上aの枠で囲まれ



(a) スポーツをしに行く



(b) ゴルフをしに行く

図4 作成したメタデータパターン例

た部分を、自身の広告へメタデータとしてアノテーションする。一方、マッサージ店を宣伝したい広告主の場合、広告主はゴルフと限定せずに「スポーツをしに行く」消費者に対して宣伝をしたいと考えられる。この場合、広告主は「スポーツをしに行く」メタデータパターンを参照して、「休む」「マッサージ」といったメタデータをアノテーションする。

次に、実際の広告配信においてメタデータパターンが利用される場面について説明する。図5のようにメタデータ解釈モジュールによって、コンテンツからメタデータを読み取り「ゴルフ」という入力データがパターン選択モジュールに与えられたとする。この場合、パターン選択モジュールによって「ゴルフ」というメタデータタグが記述されているメタデータパターンを検索し、「ゴルフをしに行く」というメタデータパターンが選択される。この「ゴルフをしに行く」メタデータパターンには、「ゴルフをしに行く」タスクを行う消費者が、サブタスクとして「ゴルフクラブを購入」したり、「ゴルフ場を予約」したり、さらにゴルフを終えた後に「マッサージで休む」タスクを行うということを表すメタデータタグが記述されている。広告選択モジュールは、このサブタスクを想定してメタデータ「ゴルフクラブを購入する」、「マッサージで休む」がアノテーションされた広告を選択し、図5中のようにタスク別に分類して広告を配信する。

また、前述のマッサージ広告主は、ゴルフだけでなくスポーツをする人全体に広告が配信されることを意図して「スポーツをしに行く」メタデータパターンから「マッサージで休む」というメタデータをアノテーションした。「スポーツをしに行く」のサブタスクは「ゴルフをしに行く」メタデータパターンにも継承されており、その一部として図5中のb)のように「マッサージで休む」が含まれている。つまり、特殊化されたメタデータパターンの中の、上位のパターンから継承されたメタデータがあった場合、そのメタデータを付与された広告は、広告主がその継承を意識せずにアノテーションしたとしても、特殊化されたメタデータパターンを付与されたコンテンツに対しても広告配信が行われる。

以上のように、メタデータパターンを利用して広告配信を行うことで、本研究が目標としているタスクの関係を辿った配信が可能となる。それにより、今まで提示することのできなかつた新たな広告配信ができるようになる。例えば、ゴルフに関するコンテンツに対するマッサージ広告は、一見すると関係がないように見える「意外な広告」であるが、「ゴルフをしに行く」タスクに起きる問題(タスク妨害)を解決する意味がある有用なタスクであり、広告を配信される側にとっても価値がある可能性が高い。

さらに、現状の広告配信ではその配信目的が曖昧なものも多くあったが、タスク指向型広告配信では、タスクをキーにすることでどんな目的の下で配信された広告なのかを明確に示すことができる。例えば、サングラスに関する広告であっても、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、図5のように「ゴルフをしに行く」に関連するタスクごとの広告配信では、「ゴルフをプレイする」際に使用するサングラスを提供しているサイトの広告であることをユーザに明示できる。

また、現状の広告配信ではサイト名と簡単なサイトの要約がリンクに付随して表記されているが、その要約が的を射ておらず、閲覧者がそのサイトの内容を理解できない場合がある。さらに、表層表現としては一見、画面上のコンテンツに関連がありそうに見える広告でも、実は関連がなく、効果的な広告配信とは言えない場合もある。しかし、本研究が提案する広告配信システムでは、提示される広告は、図5のようにその広告が対象としてい

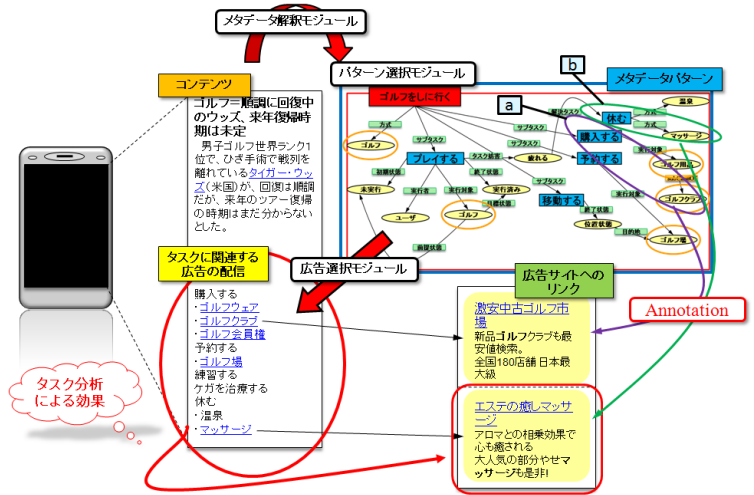


図5 利用イメージ

る消費者のタスクとともに提示される。そのため、提示された広告がどんなタスクの支援を対象として配信されているのか(どんな内容であるか)を閲覧者は一目で理解でき、また、画面上のコンテンツにどう関連しているのかが明示的となる。その関連性が閲覧者の必要性と合致すれば、その広告の閲覧率の向上、つまりサイトへのアクセス率の向上へとつながることも期待できる。

5. まとめと今後の課題

本研究では、広告にメタデータとして付与される広告タグに、タスクの情報を記述することで、消費者の行動に基づく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た。メタデータの活用には、

- メタデータによるメリットの明確化
- メタデータを簡単に付与するしくみ

が必要と考えられる[斉藤 04]。本稿では、メタデータの利用枠組みと利用効果の提案により、前者について示すことができた。後者については、メタデータパターンを参照することで支援する枠組みを考えている。

今後は、メタデータパターン生成のより詳細なガイドラインの設計と検討を行う。この作成したメタデータパターンの質について考えると、メタデータパターンのみを対象としてその良し悪しを判断することは出来ない。そこで、このように作成されたメタデータパターンを、共同研究者の(株)NTTドコモが、その利用評価を基に、より効果の高い記述方法を検討する。さらに、このメタデータパターンを利用したアノテーション支援方法の検討も進めていく予定である。

参考文献

- [Berners 01] T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila: The semantic web. Scientific American, 284(5), 34-43, 2001.
- [斉藤 04] 斉藤信男, 荻野達也, 他: セマンティック Web 入門, オーム社, 2004
- [笹島 08] 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.
- [古谷 08] 古谷, 他: モバイルユーザのコンテキストを反映したタスク指向型メニュー—実規模サービスをモチーフとしたメニュー試作—, 第 22 回人工知能学会全国大会, 2H1-3, 2008.