

ActionLog: 行動に着目した実世界コンテキストに基づく情報共有

ActionLog: Action-oriented Information Sharing based on Real World Contexts

沼 晃介^{*1*2} 上松 大輝^{*3*2†} 大向 一輝^{*2} 市瀬 龍太郎^{*2*1} 武田 英明^{*2*4}
 Kosuke NUMA Hiroki UEMATSU Ikki OHMUKAI Ryutaro ICHISE Hideaki TAKEDA

^{*1} 総合研究大学院大学 ^{*2} 国立情報学研究所 ^{*3} 横浜国立大学大学院 ^{*4} 東京大学
 The Graduate University National Institute Yokohama National The University
 for Advanced Studies of Informatics University of Tokyo

In this research, we propose a system called ActionLog which supports life experience sharing among people who share real world context and situation. We modeled a life experience as a sequence of actions and we propose the concept of *cognitive contexts*. ActionLog collects users' actions from mobile phones and infers their cognitive contexts based on user-defined landmarks, schedules, and social networks. Then the system automatically generates drafts of the Weblog contents based on the contexts of the actions.

1. はじめに

近年, Weblog などの登場により個人の情報発信が容易となり, ますます増加する Web 上の情報から「自分」にとって価値のある情報を発見することが難しくなっている. ユーザの個人的な興味やおかれた状況などといった背景情報を考慮した情報の検索が求められている. このためには, (1) どのように個人の背景情報を取得するか, (2) どのようにコンテンツの背景情報とマッチングするかという, 実世界からコンテンツ, コンテンツから実世界の双方向の対応付けが必要となる.

一方, 近年, Web やインターネットは, 我々の生活のあらゆる場面に入り込んでおり, メールや BBS や SNS などを用いてインターネット上で他者とやりとりをすることも, 実際に対面することなどと同様に, 重要なコミュニケーションの一形態となっている. Weblog では, 記述者が日常生活の中で体験したできごとや出会ったもの, 感じたことなどが綴られ, 他者と共有されている. Weblog や Weblog 記事(エントリーと呼ぶ)を通して, 知り合いの近況を知ったり, 同じお店や商品に関する他者の意見を知ったりすることも多い. しかし現状では, エントリーが言及している実世界の対象との対応は, 読者自身が発見するに任されている.

本研究では, 特に Weblog 上の日常生活に関連する情報を対象として, コンテンツの記述者の「行動」に着目して実世界の背景情報と Web コンテンツを対応付ける手法 ActionLog を提案する.

2. ActionLog

ActionLog とは, 個人の行動の履歴に基づきユーザの Weblog 上にコンテキスト情報を付加したコンテンツのドラフト(草稿)を自動的に生成するシステムである. 提案システムはユーザの行動を, 周辺情報(コンテキストという)とともに取得, 蓄積する. このコンテキストをもとに, ユーザの日記のドラフトを自動的に生成し, ユーザに提示する. ユーザは, ドラフトをもとにして, その行動を振り返り, 日記コンテンツを完成させ, 公開する. このようにして, ユーザの体験が, コンテキストを伴って共有されることとなる. 提案システムは, 行動が行われた際のコンテキストとして, 時間, 位置, および人を取得し, 蓄積する. また, その行動が行

われた際に, 行為主体の近くにいたと考えられる他の人を, 過去に取得した他者の行動履歴より推定し, 同時に保存する.

本研究では体験を, 客観的に観測できる行為者を取り巻く行動のコンテキストと, 行為者自身によって記述されたその時点での意図や思考を文書として表現した情報の組, すなわちコンテキストの付加された日記(Weblog のエントリー)として表現する.

しかし現実に日記を作成する際には, その日の自分の行動を細かく思い出せないことがある. 起った出来事をそのときその場で記述していくことで, 行動記録としては精確なものが実現できるが, 日記記述者にとって負荷が大きく現実的ではない. そこで提案システムは, 客観的に取得可能な位置, 時間, 一緒にいた人を, 履歴として蓄積する. 「いつ, どこで, だれと一緒にいたか」というコンテキストは, ユーザが日記を作成する際に 1 日の主観的な体験を振り返る作業の支援となるものと考えられる.

ActionLog では, ユーザがセンサや携帯電話端末などの情報端末を用いた履歴をもとに, ユーザの行動を推定する. この連続する行動のリストを, それぞれコンテンツのドラフトとしてユーザの Weblog に投稿する. ドラフトは, 推定されたコンテキスト情報を, あらかじめ設定したドラフト文章のテンプレートに埋め込むことにより生成する. ユーザは, ドラフトをもとにして, その行動に関する日記コンテンツを作成する. 他者に対し公開されるエントリーは, 行動に関してコンテンツが記述されたもののみであり, ユーザはドラフトとして保存されたすべての行動に対してコンテンツを完成させる必要はない.

我々はこれまでに, 学術会議における発表の聴講記録の作成および共有を目的とした, RFID タグを用いたシステムを実装し, 運用してきた[Numa 2006]. また, それ以前に携帯電話端末を用いたプロトタイプ実装を行っている[沼 2005]. 本稿では, 学術会議における高度な実装を, 携帯電話端末などを用いたオープンな環境で実現するための拡張について述べる.

3. 実世界におけるコンテキスト

3.1 認知的コンテキスト

まず, 体験の共有に必要な実世界での行動のコンテキストについて述べる. 本研究のアプローチが他のいわゆるコンテキストウェアシステムのアプローチと異なっている点は, コンテキストに観測者の主観を取り入れている点である.

連絡先: 沼 晃介, 総合研究大学院大学, 千代田区一ツ橋 2-1-2, 03-4212-2683, numa@grad.nii.ac.jp

† 現在, NTT アドバンステクノロジー株式会社

センサを用いて検知できる情報を用いることによって、対象についての客観的なデータを得ることはできる。しかし、客観的な情報が、現実そのものを表しているとは言い難い。

実世界における行動は、本質的には行為者の自覚によって定義される、主観的な体験であると考えられる。例えば客観的にはある人が他の人と話をしながら一緒に食事をしているように見える出来事も、当人にとっては食べていることよりも会って話していること自体が重要であるかもしれない。このとき、その人にとってこの行動は、「食事」というよりは「会談」や「デート」などと表現されるかもしれない。こうした主観的な意味での行動は、システムで直接扱うことはできず、ユーザ自身が記述する必要がある。しかし、行為者自身がすべての行動を記述するには、大きな手間がかかり、現実的ではない。

我々は、ある個人の日常生活体験を、その個人の(主観的な意味での)行動の連続であると考ええる。

主観的な記述が、客観的なセンサ情報よりも人間にとって意味を持つのは、行動だけではない。場所も同様である。緯度と経度によって同じ場所だと表現される場所、あるいは同じ建物であっても、その人にとってその場所の意味は異なる。ある人にとっては「学校」である場所が、別の何人にとっては「職場」であり、あるいはさらに別の何かであるかもしれない。また、「学校」と呼ばれている場所も、それを呼ぶ個人次第で現実には違うところを指しているかもしれない。

個人の行動を扱う場合のコンテキストは、その個人がその行動やその行動の背景をどのように捕らえているかということに、大きく左右されることとなる。本稿では、こうした個人にとっての主観的なコンテキストを、**認知的コンテキスト**と呼ぶ。

認知的コンテキストをシステムで扱うためには、最終的にはユーザ自身による記述が必要である。しかし、毎回すべてを記述する必要がないように、提案システムでは認知的コンテキストの推定を行う。これは、ユーザ自身が過去に行った環境に関する記述や自身に関する記述の情報をもとにして、センサから得られた情報を解釈することによって実現される。

3.2 認知的コンテキストの推定に用いるユーザ自身の記述情報

本研究では、ユーザ自身が記述するユーザ自身の環境や行動に関する情報として、(1) ランドマーク、(2) スケジュール、(3) ソーシャルネットワークを用いる。

(1) ランドマーク

近年、携帯端末から位置情報を利用したシステムの研究が多数行われている[Uematsu 2004]。これらのシステムでは、ユーザが携帯端末から位置情報を記録することが可能である。しかし、ここでいう位置情報は緯度経度といった物理的な情報である。我々は、これらの物理的な位置情報に個人の認知を与えるために、取得した位置情報にタグ付けするシステムを提案している[上松 2005]。これは、取得した緯度経度に、特定の範囲を決めて名前をつけることで、個人がその場所をどのように捉えているかを可視化する。同じ場所を同じ名で呼ぶ人を結びつけることで、共通点がある人のコミュニケーションを支援する。このシステムを用いることで、緯度経度という物理的な位置情報に、個人の認知を加えることができ、より適切にユーザのいる場所というコンテキストを得ることができる。

(2) スケジュール

個人のスケジュールを利用することで、個人の行動の目的や意図を得る。スケジュールには、ユーザが、いつ、どのような行動を起こすのかといった具体的な情報が記述されているため、行動に関する個人の認知とみなすことができる。

(3) ソーシャルネットワーク

近年流行を見せているソーシャルネットワークサービス(SNS)などに代表される人間関係の記述は、個人が他者をどのように捕らえているかを推定することに利用可能である。また、ある行動をした際に、周囲にいる他者のうち、個人にとって本当に意味のある他者が誰なのかを推定することにも利用可能である。

3.3 認知的コンテキストの推定

提案システムは、ユーザ自身によって過去に記述されたランドマークやスケジュール、ソーシャルネットワークをもとに、ユーザの行動にまつわる認知的コンテキストを推定する。

携帯電話端末を通じてユーザの位置情報が取得された際にシステムは、その位置近辺にあるそのユーザのランドマーク情報をもとにユーザにとってのその場所の名前を、その時刻近辺のそのユーザのスケジュールをもとにそのときの行動を、そのユーザのソーシャルネットワークと他のユーザの位置情報をもとにそのときそばにいた知り合いを、それぞれ推定する。

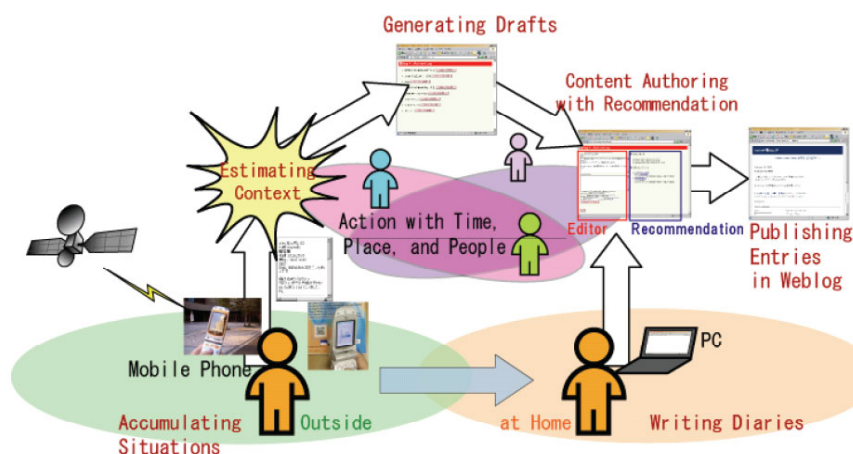


図 1：提案システムの利用イメージ

4. 実装

提案手法をシステムに実装した。図 1 にシステムの利用イメージを示す。ユーザは、屋外における行動の要所で、携帯電話端末からアクションおよびコンテキストの取得部へアクセスする。システムは通知された位置の緯度経度情報を、時刻や、ランドマーク、スケジュール、ソーシャルネットワークをもとに認知的コンテキストとして解釈し、Weblog 記事を自動生成ののち、ユーザの Weblog を管理する Weblog ツールにドラフト記事として投稿する。帰宅後、ユーザはコンテンツ記述部から日記を編集する。

また、図 2 は、システムの構成概念図を表している。システムは、携帯電話端末を用いてユーザからの行動を取得する部分、スケジュールやソーシャルネットワークなどのユーザの記述した情報を収集する部分、収集した情報をもとに認知的コンテキストを推定し、Weblog にドラフトコンテンツを生成する部分、生成されたドラフトをもとにエントリを編集し、外部の Weblog ツールを用いてコンテンツを公開する部分、公開されたコンテンツをコンテキストをもとに集約し、一覧提示する部分の 5 部からなる。図 2 において、青く囲った部分、つまり行動の収集部やコンテンツの集約提示部は、提案システムのユーザへのインタフェースとなる部分である。同様に赤は外部のシステムとの連携部分、緑はシステムのコアとなるバックエンドの部分である。

4.1 ユーザの行動の取得

ユーザの行動は、ユーザが携帯電話端末からシステムの行動取得部にアクセスし、位置情報を通知することによって行われる。ユーザは、日常の行動の中で、この瞬間を記録したいと思ったときに、随時能動的にシステムにアクセスする。システムはこのときの位置情報と時刻を自動的に取得、蓄積するとともに、図 3 に示すような画面を提示する。ユーザはここで、後述する手法により取得したスケジュールの候補から、現在の予定を選

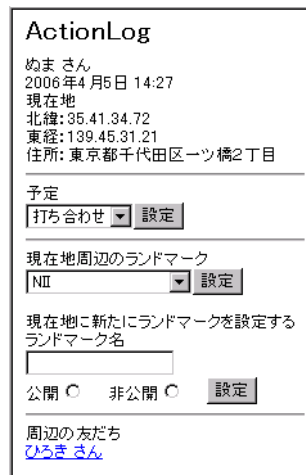


図 3：携帯電話端末におけるインタフェース

択したり、現在いる場所のランドマークを選択、あるいは新規に設定したりすることができる。

4.2 ユーザの記述したユーザに関する情報の収集

ユーザの記述した主観的な情報のうち、ランドマーク情報は、独自にユーザの入力を受けつける DB を保持している。このほかに提案システムでは、ユーザのスケジュール情報と、人間関係情報を用いる。これらは、提案システムの外部の、ユーザが日常的に情報を管理しているシステムから取得する。

スケジュール情報は、ユーザが個人のパーソナルコンピュータ上や Web のカレンダーサービスなどを用いて管理している情報を、iCal 形式のファイルでインポートすることによって取得する。

人間関係情報は、既存のソーシャルネットワーキングサービ

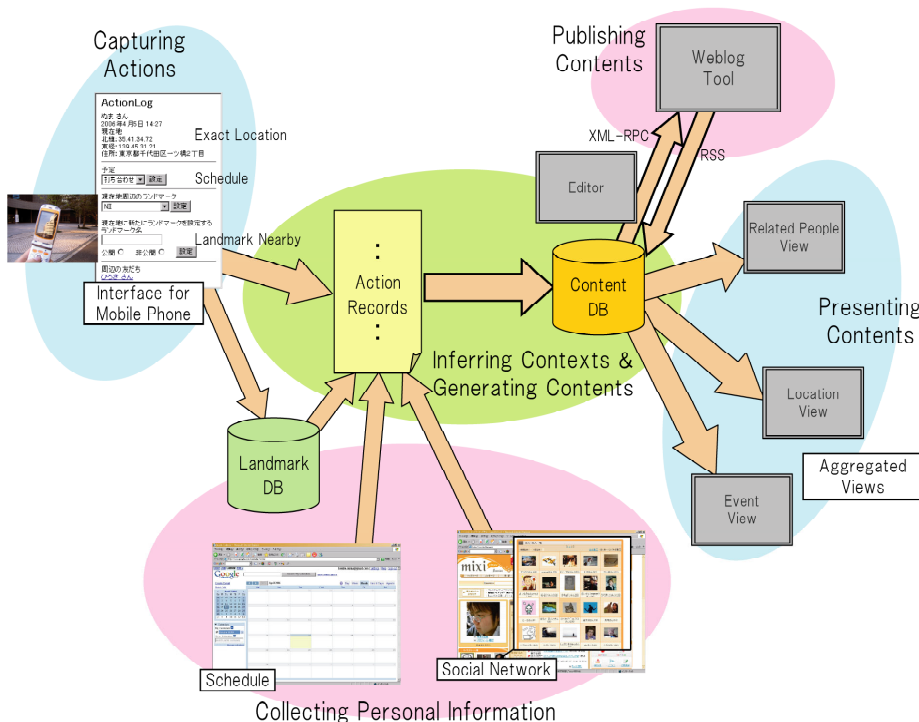


図 2：システム構成概念図

ス(SNS)からインポートする。提案システムのユーザ情報の中に、SNSでのIDを記述することによって、SNS上のID間のリンクを、提案システム内での人間関係のリンクとみなしている。

4.3 コンテキストの推定とドラフトコンテンツの生成

ユーザから通知された緯度経度情報や時刻などのセンサデータと、ユーザ自身の記述したランドマークやスケジュール、人間関係などをもとに、認知的コンテキストを推定する。

位置に関する認知的なコンテキストは、緯度経度情報とランドマーク情報のマッチングにより推定される。過去のそのユーザのランドマークと緯度経度の対応情報をもとに、近傍のランドマークを抽出する。ユーザは、提示されたランドマークの候補から、現在自分がどこにいるのかを選択、もしくは新規に入力する。

取得したスケジュールには、日時や場所などの情報が含まれているため、ランドマーク情報や位置情報通知時の時刻などからそのとき何を行っているかを推定することができる。

また、そのとき一緒にいたと思われる人物を、他のユーザの位置情報をもとに推定する。同時に2ユーザが全く同じ緯度経度を通知することはないため、全ユーザの直近の位置情報を、ユーザの現在位置と比較し、近傍のユーザのリストを取得する。このうち、まったく面識のない2ユーザは、近くにいたとしても互いに「一緒にいた」と思っているとは考えにくい。そのため、近傍ユーザのリストに対し、ユーザ自身の知り合いユーザのリストと積を取り、近くにいた知り合いのリストを生成し、これを一緒にいたユーザであると推定する。

このようにして取得、推定された認知的なコンテキストを、あらかじめ設定されたテンプレートに基づき文章化したものを、ドラフトコンテンツとする。例えば、以下のようなものである。「スケジュールのために、ランドマークへやってきた。ここでは、近傍の知り合いさんに出会った。」

4.4 コンテンツの編集と公開

生成されたドラフトコンテンツは、システムのDBに蓄積されるのみで、そのままでは公開されない。システムのエディタ画面を通じて生成されたドラフトが編集されると、あらかじめ設定されたユーザのWeblogに、XML-RPCプロトコルを用いて記事を投稿する。ユーザのWeblogに記事を投稿したのちもシステムは、コンテンツのコピーをDBに保存しておき、集約提示に用いる。

一般のWeblogツールでは、コンテンツに付加されたコンテキストを扱うことはできないため、代表的なWeblogツールのひとつであるMovable Typeのプラグインを作成し、コンテンツをRSSなどの形式で保持、公開することを可能とした。

また、ユーザのWeblogツールにおいて直接、あるいは外部のツールなどにより、システムを介さずコンテンツが編集されたときのために、RSS形式でデータを取得し、コンテンツの同期を取る。

4.5 コンテンツの集約提示

コンテキストに基づいた情報の閲覧を可能とするため、公開されたコンテンツを、コンテキストに基づき集約提示するインタフェースを実装した。用意した集約形式は、(1)人間関係による集約、(2)位置情報による集約、(3)イベントによる集約の3種である。

人間関係による集約画面は、ユーザ自身の知り合いのユーザのコンテンツを一覧することができる。これは、既存のRSSリーダーやSNSにおける日記集約機能と同等のものである。

位置情報による集約機能では、指定した緯度経度の近傍の記事や、指定したランドマークに関する記事を一覧することので

きる画面である。これにより、同じ場所で起こったできごとを知ったり、特定のお店などへのコメントを閲覧したりすることができる。

イベントによる集約機能では、スケジュール情報をもとに、同一のイベントと思われるできごとを対象としている記事を一覧することができる。これにより、イベントの感想や、議事録などを一覧することができる。

5. 関連研究

ユーザの行動の蓄積による振り返りの支援としては、ウェアラブル機材を用いてユーザの日常を記録するライフログ関連の研究があげられる[Gemmell 2002]。また、取得したユーザの行動情報から日記コンテンツを生成するものでは、ひとつの行動をひとつのコンテンツにするという点で、SPECTER[Kröner 2004]が本研究の手法に類似している。

既存のWebのコンテンツでは、実世界のコンテキストをメタデータとして付与するには、別途情報を入力する必要があった。コンテンツを事後的に解析してコンテキストを抽出する研究もあるが[横路 2000]、ユーザが自由に記述できるWeblogのコンテンツを対象とした場合、必ずしも正確とはいえない。ActionLogは、実世界情報をWebの情報と結びつける手段としても有効であると考えられる。

6. むすび

本稿では、Webを介した日常的情報共有を支援するために、実世界のコンテキストを付加したWeblogの自動作成システムActionLogを提案した。ActionLogでは、ユーザの主観をコンテキストに取り込むため、ユーザ自身の記述情報をもとに、行動時の認知的コンテキストを推定し、コンテンツの生成に利用する。これにより、ユーザの日常的視点に沿った情報共有の実現が期待される。今後は、より汎用的なコンテキストのデザインを検討していく。

参考文献

- [Numa 2006] K. Numa, T. Hirata, I. Ohmukai, R. Ichise, H. Takeda: Action-oriented Weblog to Support Academic Conference Participants, Proc. IADIS Int. Conf. Web Based Communities 2006 (WBC2006), 2006.
- [沼 2005] 沼, 上松, 濱崎, 大向, 武田: ActionLog: 実世界指向コンテンツ記述支援システム, インタラクシオン 2005 インタラクティブセッション, 2005.
- [Uematsu 2004] H. Uematsu, K. Numa, T. Tokunaga, I. Ohmukai, H. Takeda: Balog: Location based Information Aggregation System, Poster Proc. 3rd Int. Semantic Web Conf. (ISWC2004), 2004.
- [上松 2005] 上松, 沼, 濱崎, 大向, 武田: タグ付けされた場所に基づいたコミュニケーション支援, 第19回人工知能学会全国大会論文集, 2005.
- [Gemmell 2002] J. Gemmell, G. Bell, R. Lueder, S. Drucker, C. Wong: MyLifeBits: fulfilling the Memex vision, Proc. 10th ACM Int. Conf. on Multimedia, 2002.
- [Kröner 2004] A. Kröner, S. Baldes, A. Jameson and M. Bauer: Using an extended episodic memory within a mobile companion, Pervasive 2004 WS on Memory and Sharing of Experience, 2004.
- [横路 2000] 横路, 高橋, 三浦, 島: 位置指向の情報の収集, 構造化および検索手法, 情処学論, Vol.41, No.7, 2000.