

# 同期分散型 Web ブラウジングシステムの応用について

## A Synchronous and Distributed Web Browsing System and its Applications

柿元宏晃\*<sup>1</sup>      大園忠親\*<sup>1</sup>      新谷虎松\*<sup>1</sup>  
 Hiroaki KAKIMOTO      Tadachika OZONO      Toramatsu SHINTANI

\*<sup>1</sup>名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻  
 Dept. Computer Science, Nagoya Institute of Technology

We implemented a synchronous and distributed web browsing system. We propose a support system for operators as one of its application. We aim the system can detect and analyse particular behaviors of users by recording users' operation on Web browsers.

### 1. はじめに

現在、多くの企業が各々の Web ページ上でのオンラインサービス (Web サービスと略す) として製品販売や手続、サポートを行っている。Web サービスはインターネットにアクセスできる環境からならどこからでも利用することができるため、消費者は手軽にサービスを受けられる。

本稿では、企業が提供する Web サービスへの訪問者を電話サポートのようにオンラインでオペレータがサポートすることを考える。サポートに費やせるオペレータは少数であるため、訪問者全てを監視・サポートすることは不可能である。訪問者がもたついている、困っている、迷っているといった挙動を自動に判別するシステムがあれば、オペレータの監視を軽減することができる。我々は、訪問者の挙動を Web ブラウジング時の行動から推測しオペレータに伝えるというシステムの構築を目標とし、本稿では、我々が以前に試作した同期分散型 Web ブラウジングシステムを応用することによりオペレータ支援システムを構築する方法について述べる。

文献 [Ganesan 07] では、ユーザのブラウジング時の行動から、その Web ページに対する興味の有無を自動的に評価するシステムを実装している。文献 [逸村 05] では、Web ページ閲覧中のマウスカーソルの動きと発言のデータから、Web ページの閲覧者がどのコンテンツに着目し、評価・判断を行っているかの分析を行っている。これらの研究では、マウスカーソルの軌跡やクリック、スクロールバーの移動、フォーム入力などといった、Web ブラウジング時の操作はユーザの興味関心などに大きく関連していることが示されている。我々はユーザの Web ページ上でとった行動に着目し、行動解析を行うことでオペレータの支援を行うことを目的とする。

### 2. 同期分散型 Web ブラウジングシステム

本研究では、分散環境においてグループによる協調的な Web ブラウジングを支援し、同期的な Web ブラウジングを行うことができるシステムを試作した [柿元 08]。本研究ではこのシステムを、同期的な Web ブラウジングと呼び、ページ遷移を同期する機能をグループ Web ブラウジングと呼ぶ。本システムの特徴は、既存の Web ブラウザ上で動作し、特別なプラグ

連絡先: 柿元宏晃, 名古屋工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻, 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町, Tel:052-733-6550, Fax:052-735-5584, E-Mail:kak@toralab.ics.nitech.ac.jp

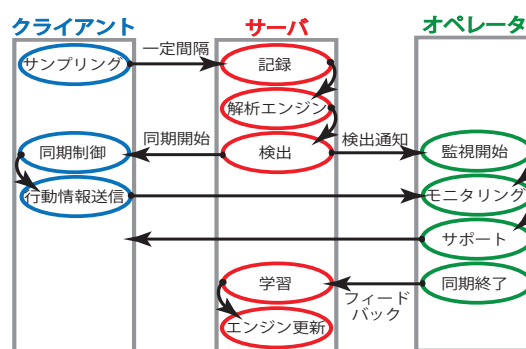


図 1: オペレータ支援システム構成図

インをインストールする必要は無いため、環境に依存せず利用することができることである。また、同一 Web ページを閲覧しているユーザ同士でコミュニケーションをとることができる機能、グループ Web ブラウジング機能をもつ。これらの機能により、1 ユーザの行動・発言等を他の複数ユーザへ反映することができる。本システムの特徴は、情報の配信機構にサーバ主導型 Push 配信を用いており、既存の同期分散型 web ブラウジングシステムよりもよりリアルタイム性の高い情報の反映が可能である。

### 3. システムの構成

オペレータ支援システムは、ユーザからの情報を取得し、それらを解析することで訪問者の挙動を検出する。オペレータは訪問者の監視を開始し、必要があればオペレータは訪問者へサポートを行う。監視・サポートを終えるとオペレータはサーバへフィードバックを行う。このフィードバックによってシステムが学習し、解析エンジンの更新を行う。本稿では、サンプリングステップ及び挙動検出ステップについてその概略を述べる。システム構成図を図 1 に示す。

#### 3.1 サンプリングステップ

クライアントは訪問者が閲覧するページに埋め込んだスクリプトであり、訪問者が残す情報のサンプリングを行う。サンプリングする情報は、訪問者プロファイル、マウスカーソルの軌跡、クリックした座標、スクロールバーの動き、フォーム入力内容、閲覧時間である。

本稿では、訪問者がページを訪問してから去るまでをセッションと呼び、1 人の訪問者がページを訪問してから去るまでを 1 セッションと数えることにする。クライアントは 1 セッ

セッション中にサンプリングした情報を、そのセッション中に一定時間ごと、またセッション終了の際にサーバへ送信する。サーバへ情報を送信する時間の間隔はヒューリスティクスに基づいて適切な値を設定する。

情報の送信は、Web ページに設置したレスキューボタンが押されたときにも行う。レスキューボタンとは訪問者がサポートを必要とする場合に押すことでオペレータからのサポートを受けることができるボタンである。レスキューボタンが押された場合にサンプリングした情報は特定の挙動を導くための有効な情報であり、学習の進行をより効率的に進めることができる。また、レスキューボタンを設置することでシステムの初期稼働時で学習が進んでいない場合でも、訪問者は適切なタイミングでサポートを受けることが可能となる。

### 3.2 挙動検出ステップ

マウスの軌跡やスクロールバーの動きを時系列に羅列した情報をそのまま記録しただけでは訪問者のとった行動をリプレイできるだけであり、統計的に解析することができないため、クライアントによってサンプリングされた情報の分類を行う。

以下に要素の種類を定義し、表 1 に示す。まず上位要素の種類としては、訪問者プロフィール、マウスカーソルの軌跡、クリック、スクロールバー、フォーム入力、閲覧時間が挙げられる。訪問者プロフィールの下位要素として、Web ブラウザのウィンドウサイズを定義する。この情報は他の要素を計算するために利用し、後に述べる学習には用いない。マウスカーソルの軌跡の下位要素には、マウスカーソルの移動距離、移動速度、移動範囲、停止時間を定義する。移動距離にはセッション中の累計値を、移動速度には送信間隔ごとに瞬間の値を用いる。スクロールの下位要素として、スクロール量、スクロール速度、ページの表示割合を定義する。マウスカーソル同様、スクロール量はセッション中の累計値、スクロール速度は送信間隔ごとの瞬間の値とする。クリックの下位要素には、左クリックと右クリックそれぞれの回数とクリック範囲を定義する。フォーム入力の下位要素として、入力速度、入力割合を定義する。入力速度は入力作業がセッションをまたぐ可能性があるため、セッション中の累計平均値とする。閲覧時間の下位要素として、目的を達成した訪問者の滞在時間と、目的を達成せず途中で Web ページを去った訪問者の滞在時間を定義する。閲覧時に関する情報は挙動検出後、または Web ページを去った後にしか得られないため、学習に用いることはできないが、サンプリング周期をヒューリスティクスによって決定する際に用いる。

サーバは情報の分類を行ったのちにそれらを記録し、解析エンジンを用いて訪問者の挙動の解析・推測を行う。本稿で提案するオペレータ支援システムにおいては、特定の挙動として主に訪問者がもたつき、迷っているという状態を挙げる。もたつきしている状況の例として、スクロールが頻繁に行われ、マウスカーソルが留まらず、入力速度が遅いといった状況が挙げられる。このような挙動の検出は、スクロール速度などの以上に述べた要素ごとにパラメータによる偏差を付けた値を統合して行う。パラメータの初期値としてヒューリスティクスに基づく値をセットする。このパラメータは学習により更新を行う。訪問者がもたつき、迷っているという状態をシステムが検出した場合、同期ステップに移行する。

### 3.3 同期ステップ

同期ステップでは、オペレータへ挙動検出の通知をし、訪問者のモニタリングを開始する。マウスカーソルの軌跡やスクロールバーの動き等、訪問者がホームページ上でとっている

表 1: 要素一覧

上位要素	下位要素
訪問者プロフィール マウスカーソルの軌跡	ウィンドウサイズ
	移動距離
	移動速度
	移動範囲
	停止時間
スクロール	スクロール量
	スクロール速度
	ページの表示割合
クリック	左クリック回数
	右クリック回数
	クリック範囲
フォーム入力	入力速度
	入力割合
閲覧時間	滞在時間 (目的達成)
	滞在時間 (途中離脱)

行動をそのままリアルタイムに監視可能にする。このクライアントとオペレータを介する機構には同期分散型 Web ブラウジングシステムを用いる。オペレータは訪問者の行動をモニタリングし、サポートが必要である場合にはコミュニケーションによるサポートを開始する。訪問者とオペレータのコミュニケーションには、同期分散型 Web ブラウジングシステムのコミュニケーション機能により、操作の同期とチャットが可能になる。サポートが必要である訪問者はしばしば、PC の操作に慣れていないため、コミュニケーション機能を利用することは困難である。そこで、同期分散型 Web ブラウジングシステムの Push 型情報配信機能を用いて、オペレータにつながる電話番号をその訪問者が閲覧するホームページ上にアラート表示することで、電話によるサポートへ誘導し、開始する場合も考えられる。通常の電話によるサポートでは、サポートの対象者が操作する画面を見ることができないため、状況の把握が困難である。しかし、本手法によるサポートではオペレータが訪問者の行動をモニタリングしているため状況の把握が可能となる。

## 4. まとめ

本稿では、同期分散型 Web ブラウジングシステムの応用し、オペレータ支援システムを構築する手法についての提案を行った。手続や商品購入などの Web サービスを行う Web ページに、オペレータを割り当て訪問者のサポートを行う場合、オペレータはすべての訪問者を監視することは不可能である。そこでオペレータ支援システムとして、訪問者の挙動をシステムがフィルタリングして、監視すべき対象を減らすシステムを提案した。本システムでは、訪問者の行動を分類・解析を行うことで特定の挙動を検出し、オペレータへ通知を行って、監視・サポートを開始することができる。

今後、システムの試作を行い実際に運用してみることで、サンプリング項目、要素の分類を見直す必要があると考えられる。

## 参考文献

- [柿元 08] 柿元宏晃, 児玉政幸, 浅見昌平, 大園忠親, 新谷虎松, “サーバ主導型プッシュ配信を利用した同期分散型 Web ブラウジングシステムの試作”, 第 70 回情報処理学会全国大会講演論文集, (2008)
- [Ganesan 07] Ganesan velayathan, Seiji Yamada, “Behavior Based Web Page Evaluation”, WWW 2007 Poster Paper, pp.1317-1318, (2007)
- [逸村 05] 逸村 裕, 種市淳子, “大学生のサーチエンジン情報探索行動の分析: タイムサンプリング法を用いて”, 名古屋大学附属図書館研究年報, 4 号, pp.1-12, (2005)