

# スパムに頑健な Web 効果測定について

## Implementation of Measures of Effectiveness for Web Contents against Spams

大囿 忠親\*<sup>1</sup> 浅見 昌平\*<sup>1</sup> 伊藤 太樹\*<sup>1</sup> 柿元 宏晃\*<sup>1</sup> 佐野 博之\*<sup>1</sup>  
 Tadachika OZONO Shohei Asami Taiki ITO Hiroaki KAKIMOTO Hiroyuki SANŌ  
 中村 正人\*<sup>1</sup> 平田 紀史\*<sup>1</sup> 新谷 虎松\*<sup>1</sup>  
 Masato NAKAMURA Norifumi HIRATA Toramatsu SHINTANI

\*<sup>1</sup>名古屋工業大学大学院 情報工学専攻

Dept. of Computer Science and Engineering, Graduate School of Nagoya Institute of Technology

We propose an integrated effectiveness measurement system for web contents to realize a robust evaluation system for spam. Report systems for web pages suffer from spam records. Crawlers, attackers, and so on cause such spam records. Our system gathers records from multiple report systems and combines them to make true reports. If attacker can cheat each system, it is difficult to attack all systems consistently. This system consists of a client-side report system, a server-side report system, a topic-tracking system, and a report analysis system. The report analysis system collects reports from the report systems and deletes inconsistent reports.

### 1. はじめに

本論文では、Web 上に掲載されたコンテンツの効果を測定する上で無意味なアクセス（スパム）に対して頑健な効果測定について議論する。本稿におけるコンテンツとして、主に広告コンテンツを考える。広告コンテンツ以外でも、Web 上のコンテンツの効果を正しく測定することは、質の高いコンテンツを広める上で重要な課題である。

コンテンツの効果を正しく計測することは、効果的な Web サイトを構築する上で非常に重要である。Web 上ではあるコンテンツにアクセスされた回数などを容易に計測できるが、これらの値はクローラや悪意のある攻撃者からのアクセスもカウントしてしまうという問題がある。Web サーバに残されたログを用いてユーザの行動や嗜好を解析する取り組みは重要なテーマとして取り組まれており [1] が、効果的かつ効率的な解析のためにも余計なデータを除去するのが好ましい。

単一手法による計測が攻撃を受けやすいという課題を克服するために、複数の手法によって得られた情報を統合した効果測定方法が有効である可能性がある。本稿では、サーバ、クライアント、そして、他の Web サイトの情報を統合的に扱う効果測定アーキテクチャを提案する。

### 2. Web におけるコンテンツの効果測定

Web におけるコンテンツは、閲覧者がコンテンツの意図通りに行動した場合に、そのコンテンツ表示には効果があるといえる。行動として商品の購買やカタログの請求などが考えられる。すなわち、あるコンテンツの閲覧者が、そのコンテンツの表す商品を購入すれば効果があったといえる。

広告システムと課金システムが連動することにより、広告コンテンツからの誘導による売買行動の補足が可能になり、コンテンツの効果を正確に計測可能になる。しかし、閲覧者の行動を補足する手段が必要なため、適用範囲が限定される。本研究では、閲覧者の行動を補足できない場合の効果測定を扱う。

コンテンツの効果測定として、コンテンツを閲覧されたら効果があったと考えるインプレッションや、コンテンツをクリックされたら効果があったと考えるクリック率 (CTR: Click Through Rate)、インプレッションから同一ユーザによる重複分を取り除いたユニークユーザ数が挙げられる。バナーの表示などブランドの浸透を目的とした広告として、ディスプレイ広告と呼ばれる広告がある。ディスプレイ広告では、コンテンツが閲覧されることが重要で、特に、ブランドの浸透を目的とした場合は長期的な効果が期待される。先の売買行動を補足するような効果と違い、コンテンツが閲覧された時点では、本当に目的を達成されたのかは不明である。そのため、クリックの価値を見積もる手法が研究されている [2]。新聞記事のようなコンテンツも、ディスプレイ広告のような特性を持つと考えられるため、ディスプレイ広告のための効果測定の適用範囲は広い。

インプレッションやクリック率は、コンテンツが実際に表示されたかどうかを計測しているのではなく、サーバへのコンテンツの要求を計測している。すなわち、クライアントから計測対象のコンテンツへの要求の時点でカウントされ、実際にそのコンテンツが表示されたかどうかは未知である。この方法では、Web ブラウザやプロキシサーバ上のキャッシュが閲覧された場合に、閲覧回数をカウントできないという欠点や、Web ブラウザ上に表示されたかどうか不明であるという欠点もある。実際にはコンテンツが届かなかった場合や、Web ページの画面外の領域にコンテンツが表示された場合にもカウントされてしまう点が問題であり、正確な効果測定を妨げている。

### 3. スпам対策と課題

#### 3.1 サーバ上での対策

サーバでの計測は非常に簡単ではあるが、ダミーの情報をサーバに送信することも様々ため、攻撃に弱い。サーバへの集中的なダミーの要求により実際の表示回数とは大きく異なる結果が出る。例えば、単純なクローラのアクセスもカウントしてしまう。ここで、単純なクローラとは、アクセスした Web ページ内の JavaScript を評価しないクローラを意味する。

連絡先: 大囿忠親, 名古屋工業大学大学院情報工学専攻,  
 〒 466-8555 名古屋市昭和区御器所町,  
 (052)735-5467, (052)735-5477, ozono@nitech.ac.jp

HTTP 要求<sup>\*1</sup>におけるヘッダ情報を用いて、集中的なアクセスをカウントしないという方法が考えられる。例えば、同一 IP アドレスからの集中的なアクセスや同じヘッダ情報を持つアクセスを無効と見なすということが考えられる。しかし、大規模プロバイダのプロキシからのアクセスは、同一 IP アドレスからの集中的なアクセスに見えるため、これらを無効なアクセスと区別することは単純ではない。また、ヘッダは要求者側で記述するため容易に偽装可能であり、プロキシによって書き換えられる場合もある。さらに、多数の計算機からの分散的な攻撃に対して対策できない。

### 3.2 クライアント上での対策

我々は、リアルタイムプッシュ型のコンテンツ配信システムである Wisdom Ad Balloon に、インプレッションの計測に実際に表示された回数を計測する手法を導入した [4]。本手法はサーバからの要求ではなく、コンテンツが表示されたタイミングで計測する。本手法では、ブラウザ上で計測するので、単純なクローラによる影響を防ぐことができた。

計測データを送信するためのプロトコルが解析されると、ダミーの計測データを送ることが可能になる。また、JavaScript を解析することが可能なクローラの影響を受ける可能性がある。本クライアント側の計測システムは、広告システムという性格上、ユーザによる特別なソフトウェアのインストールを期待できないため、Web ブラウザにおける汎用的なプログラム実行環境である JavaScript を用いている。

JavaScript は、スクリプト言語であるためプログラムソースがそのまま配信されるため、コンパイル言語に比べて解析が容易である。暗号化や難読化により解析を妨害することは可能ではあるが、符号化されたプログラムソースのデコーダすらもプログラムソースのまま送信する必要があるため時間稼ぎにしなければならないという問題がある。すなわち、クライアント側でのあらゆる取り組みはプログラムソースの解析によって無効化される可能性が高いという問題がある。

## 4. Web 効果測定フレームワーク

単一手法による効果測定には何らかの穴が残ってしまう可能性が高い。本稿では、複数の効果測定手法により収集したデータを適切に組み合わせることで、スパムに対して頑健な効果測定のためのフレームワークを提案する。

本 Web 効果測定フレームワークの目的は、1) 妨害に対して頑健な効果測定を可能にする、2) ディスプレイ広告に対して適用可能である、3) コンテンツの効果を追跡する、4) 大規模な設備を必要としない、である。

複数の評価方法を適切に組み合わせることでの確かな効果測定を行うためのフレームワークを提案する。データ収集元としては、コンテンツの配信サーバ、コンテンツ閲覧クライアント、そして、他のサイトの 3 点である。これらの情報源からの情報を統合・解析しレポートを出力する。

サーバとクライアントからのレポートで短期的な効果を測定し、他の Web サイトからの情報から長期的な効果を測定する。複数のコンテンツに対するユーザの反応を分析し、より広範的な効果測定を実現することで、結果としてスパムに対して頑健な効果測定システムが実現されると見込んでいる。

### 4.1 サーバ上での計測

サーバ上では、要求時刻、HTTP 要求の全文、セッション情報を記録する。セッション情報は、セッション ID、ユーザ

ID、そして、セッション開始時刻から構成される。ユーザ ID は、ユーザに対してユニークであることが好ましいが、1 ユーザに複数のユーザ ID が割り振られることも許容する。

サーバの重要な役割は、実際に配信したコンテンツを記録すること、そして、セッション ID やユーザ ID を適切に発行することである。サーバではレポートをありのままに収集する。

### 4.2 クライアント上での計測

クライアント上でコンテンツの効果を測定する。まずは、表示された可能性をより厳密に評価する。つぎに、そのコンテンツに対するユーザの挙動を記録し、大量のデータから反応を分析する。ユーザの挙動の解析に関しては、機械学習による可能性が示されている [3]。

閲覧回数をサーバに送る前に、Web ブラウザが終了したり、別のページに切り替わると、閲覧回数をサーバに送ることができない。これを回避するために、閲覧回数を即座にサーバに送信するとサーバの負荷が問題となる。クライアントからサーバへの頻繁なアクセスは、サーバに対する過負荷という面だけでなく、閲覧者からのクレームにも繋がる可能性があるため、クライアントからサーバへのアクセスは最小限の回数に抑えたい。しかしながら、適切な送信タイミングは自明ではないので、適切なタイミングを決定するための仕組みの開発が必要である。

### 4.3 他のサイトからの計測

コンテンツに関連するキーワードをトピックとした Web サイトを探し、トピックの推移を観察する。そのような Web サイトの発見は汎用的なサーチエンジンを複数用いればよい。

また、サーチエンジンが提供するキーワードのトレンド情報や、該当コンテンツのページの重要度なども用いる。

## 5. おわりに

本論文では、Web 上に掲載されたコンテンツの効果を測定する上で無意味なアクセス (スパム) に対して頑健な効果測定について議論した。単一手法による効果測定の脆弱性を克服するために、複数の手法によって得られた情報を統合した効果測定のためのアーキテクチャを提案した。本アーキテクチャでは、サーバ、クライアント、そして、他の Web サイトの情報を統合し、総合的な効果測定を行うことでスパムに対する頑健性を実現することを目指す。

## 参考文献

- [1] J. Srivastava, R. Cooley, M. Deshpande, P. Tan, "Web Usage Mining: Discovery and Applications of Usage Patterns from Web Data," SIGKDD Explorations, vol. 1, no. 2, pp. 12-23, 2000.
- [2] M. Richardson, E. Dominowska, R. Ragno, "Predicting Clicks: Estimating the Click-Through Rate for New Ads," In the proc of WWW2007, pp. 521-529, 2007.
- [3] G. Velayathan, S. Yamada, "Behavior Based Web Page Evaluation," In the proc of WWW2007, pp. 1317-1318, 2007.
- [4] 大冨 忠親, 深萱 裕二郎, 伊藤 孝行, 新谷 虎松, "Web エージェントシステム MiSpider における継続的実行について," 日本ソフトウェア科学会第 22 回全国大会, CD-ROM, 2005.

\*1 RFC2616, Sec. 5, <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec5.html>