

## メールフィルタを用いた Web ページレイティング

松澤 一子\*

東垣外 翔†

富永 和人‡

\*†‡ 東京工科大学コンピュータサイエンス学部

### 1 はじめに

我々の研究室では、レイティング情報方式を利用した Web フィルタリングシステムを研究している [1]。レイティング情報方式は、要求されたオブジェクトに対する評価値によって、そのオブジェクトを破棄するか否かを定める方式である [2]。したがってこの方式では、フィルタリングする対象となるオブジェクトにあらかじめ評価値が与えてあることが前提となる。

我々のシステムは第三者レイティングすなわちコンテンツの発信者でも受信者でもない者がそのコンテンツに評価値を与える方法を採用している。そのように第三者がオブジェクトに評価値を与える手段として、本研究ではメールフィルタを用いた方法を提案する。本稿ではそのために行った、メールフィルタに関する予備的な実験について述べる。

### 2 メールフィルタの応用

Web 上の Web ページは日々変化する。よって全ての Web ページにあらかじめ評価値を与えることは困難である。そこで、Web フィルタリングシステムの管理者がいくつかの Web ページに対してあらかじめ評価値を与え、フィルタリングソフトウェアがその特徴を学習してその他の Web ページの評価値を定めることを考える。

この仕組みは迷惑メールフィルタと同じである。そこで本研究では、迷惑メールフィルタ（以下、単にメールフィルタと呼ぶ）を Web フィルタリングに応用することを考える。すなわち、メールフィルタに、管理者が好ましくないと考えられる Web ページの特徴を学習させ、評価値がまだ与えられていないページをそのメールフィルタに評価させる。ただし、メールフィルタはメールを処理するために作られており、必ずしもそれが Web ページの処理に適しているとは限らない。そこで本研究ではメールフィルタを Web ページ評価に応用した場合の精度と速度を調べるための予備的な実験を行った。

### 3 メールフィルタの比較実験

比較したメールフィルタは bogofilter[3]、bsfilter[4]、CRM114[5]、SpamAssassin[6] の 4 つである。実験は

Preliminary experiments on mail filters for application to web filtering  
\* Ichiko Matsuzawa †Tsubasa Azumagakito ‡Kazuto Tominaga  
\*†‡School of Computer Science, Tokyo University of Technology

Mac OS X 10.5、Intel Core 2 Duo 2GHz、メインメモリ 2G バイトの MacBook で行った。

メールフィルタは一般に、入力されたメールが「迷惑メールである」あるいは「迷惑メールでない」のどちらかを結果として出力する。前者を「スパム」、後者を「ノンスパム」と呼ぶことにする。bsfilter と SpamAssassin の出力は「スパム」「ノンスパム」の 2 つである。bogofilter と CRM114 はこれらに加えて「不明」という出力をもつ。ただし bogofilter と bsfilter は以上の出力に加えて「スパムらしさ」という [0, 1] の連続値を出力するので、これらに関する実験ではその値を結果として利用し、[0,0.4] をノンスパム、[0.4,0.6] を不明、(0.6,1] をスパムと解釈する。

#### 3.1 実験手法

入力する Web ページの集合として以下の A、B を用意した。集合 A は、2ch 掲示板アニメ・漫画ニュース速報 (<http://anime2.2ch.net/>) から無作為に選んだ 10 個の HTML ファイルである。集合 B は、福島県教育センター Web サイト (<http://www.center.fks.ed.jp/>) から無作為に選んだ 10 個の HTML ファイルである。ひとつのサイトに属するページは内容がある程度一貫しているだろうという仮定、そしてこれら 2 つのサイトは内容の傾向が違おうだろうという仮定により、これらを実験データとして選んだ。

これらについて、ひとつ抜き交差検証に基づいた手順で精度を評価する実験を行い、同時に実行速度も測定した。具体的な実験方法は以下の通りである。まず、メールフィルタを初期化する。次に、集合 A、B から、それぞれ 1 ファイルを取り出し  $F_a$ 、 $F_b$  とする。集合 A に残った 9 ファイルをスパムとして、集合 B に残った 9 ファイルをノンスパムとして学習させる。最後に、 $F_a$ 、 $F_b$  を評価させ、それぞれスパム、ノンスパムの評価を得るかをみる。集合 A、B を入れ替えても同じ実験を行った。どの手順においても、HTML タグの除去は行わず、HTML ファイルそのままを入力とした。

#### 3.2 実験結果と評価

精度に関する実験の結果を表 1 に示す。SpamAssassin はノンスパムに対して全て誤答した。これは SpamAssassin が迷惑メールの特徴のみを学習するためだろう。

| ソフト名         | 正解    |       | ケース数 |
|--------------|-------|-------|------|
|              | 正解    | 結果    |      |
| bogofilter   | スパム   | スパム   | 10   |
|              | ノンスパム | ノンスパム | 10   |
| bsfilter     | スパム   | スパム   | 9    |
|              | ノンスパム | ノンスパム | 9    |
|              | スパム   | 不明    | 1    |
| CRM114       | スパム   | スパム   | 10   |
|              | ノンスパム | ノンスパム | 10   |
| SpamAssassin | スパム   | スパム   | 10   |
|              | ノンスパム | スパム   | 10   |

その他のメールフィルタに関しては、精度に大きな問題はなかった。

速度に関する実験の結果は以下の通りである。学習速度 [バイト/秒] (= 総学習バイト数/総学習時間) は、bogofilter が  $8.3 \times 10^4$ 、bsfilter が  $8.3 \times 10^4$ 、CRM114 が  $8.7 \times 10^4$ 、SpamAssassin が  $8.8 \times 10^4$  であった。評価速度 [バイト/秒] (= 総評価バイト数/総評価時間) は、bogofilter が  $8.4 \times 10^4$ 、bsfilter が  $8.4 \times 10^4$ 、CRM114 が  $8.8 \times 10^4$ 、SpamAssassin が  $8.9 \times 10^4$  であった。学習と評価ともに SpamAssassin が最も高速だった。評価速度については、個々の評価について、入力ファイルの大きさと実行時間の間にほぼ比例関係が見てとれた。よってこの結果から、例えば大きさが 16K バイトの Web ページを評価する時間 [秒] は、bogofilter と bsfilter が 0.19、CRM114 と SpamAssassin が 0.18 となると言える。

以上から、精度と速度を考慮して、CRM114 が最も適していると判断した。

#### 4 Web フィルタリングシステムでの利用

メールフィルタを Web フィルタリングシステムで利用する方法はいくつか考えられる。

ひとつは、ラベルビューロへの評価値の蓄積を支援する利用法である。我々は図 1 に示す構成のフィルタリングシステムを構築している。評価部がラベルビューロの役割をもつ。評価者（人間）が手で与えた評価値を例題として、クローラが取得した Web ページに評価値を与える。

もうひとつの利用方法は、動的に（すなわち利用者の要求に応じて）Web ページを評価する方法である。あらかじめ学習させたメールフィルタを組織の Web プロキシサーバに組み込む。利用者から Web ページを要求されると、プロキシサーバはそのページを Web から取得し、それをメールフィルタに渡す。メールフィルタがそのページに評価値を与え、それに基づいてプロキシサーバがフィルタリングを行う。この場合、メールフィルタの速度が問題になる。Web ページの大きさ

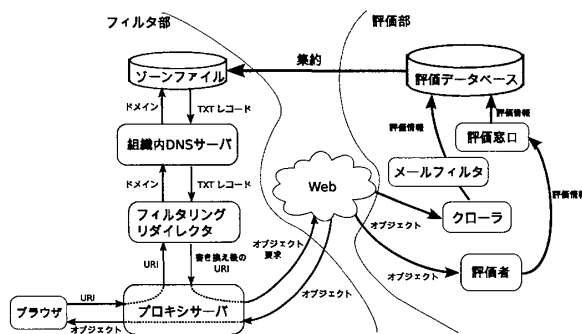


図 1: Web フィルタリングシステムの構成

やプロキシサーバの性能によるが、未処理の要求が増加し続けてはならないし、大きな遅延が発生するのも望ましくない。

別の動的な利用法としては、要求されたページを利用者が見ている間に、そのページからリンクされているページを評価することが考えられる。プロキシサーバを通して要求されたページから URI を取り出し、その URI が示すページにメールフィルタで評価値を与える。利用者がリンクを辿るまでに評価値が計算できればそれによってフィルタリングを行い、間に合わなければ未知の Web ページとして扱う。Web ページの取得をプロキシサーバ経由で行うことで、利用者が要求するときにはキャッシュからページを得られる利点もある。

#### 5 おわりに

メールフィルタの Web フィルタリングへの応用と、メールフィルタの精度と速度に関する予備実験の結果を述べた。実運用には速度の課題が大きい。実装をし、実用性を確認したい。

#### 参考文献

- [1] 椎名裕樹, 富永和人. DNS の TXT レコードを利用してレイティング情報を受け渡す WWW フィルタリングシステム. コンピュータソフトウェア, Vol. 18, No. 6, pp. 2-14, 2001.
- [2] 国分男, 清水昇. インターネットにおけるコンテンツ・レイティングとフィルタリング. 情報処理, Vol. 40, No. 1, pp. 57-61, 1999.
- [3] bogofilter. <http://bogofilter.sourceforge.net/>.
- [4] bsfilter. <http://bsfilter.org/>.
- [5] CRM114. <http://crm114.sourceforge.net/>.
- [6] SpamAssassin. <http://spamassassin.apache.org/>.