

インターネットの混雑度を考慮したコンテンツ表示形式

5U-1

玉井 詩子
NTTソフトウェア研究所

1. はじめに

現在インターネット上では様々な情報が提供されているが、トラフィックが多い時にはブラウザでの表示に時間がかかり、ユーザがストレスを感じる事が多い。そこで本稿ではユーザから見た「インターネットの混雑度（重さ）」を簡易に評価する方法を提案し、さらにこの混雑度情報をもとにWebページのコンテンツ内容を動的に変更することで転送するデータ量を調節して、快適なアクセスを実現する方法を提案する。

2. ユーザに提供する情報の選別方法

情報提供者がWWWによる情報提供を行なう場合、ユーザが提供された内容に満足できているかを判断するための要素は次の3つに分類できる。

(1) ユーザ特性

利用履歴、個人情報、緊急度、嗜好、興味

(2) アクセス環境

ユーザ端末、プラットフォームのソフトウェア、インターネットへの接続方法、トラフィック状況

(3) サーバ環境

サーバ負荷、マシンパワー

3つの要素の中で(1)は多く研究されている^{[1][2]}。個人や、独自にグループ化したユーザに最適化した情報を提供する方法である。しかし通信環境が悪いために情報が早く得られなければ、ユーザアクセスが減少する。(2)では応答時間(RTT値)に応じて静止画データ量の削減する方法があるが、精密な画像を求めるユーザには希望の情報を提供できないなど、既存データの圧縮だけでは不十分な局面も考えられる。(3)についてもサーバのミラー化、回線増強など情報提供側の経路に基づいた様々な解決法が実践されている。しかしサーバ環境

の向上がすべてのユーザに有益であるとは限らない。

そこで、本稿では(1)(2)(3)の総合効果を最大にするためには、まずユーザのアクセスを快適にすること、すなわち通信環境の向上が必要であると考え(2)に注目した。

3. ユーザ通信環境

前章で説明したユーザ通信環境には以下のものがある。

- (1) ハードウェア環境 (CPU速度、メモリ容量等)
- (2) ソフトウェア環境 (OS等)
- (3) インターネットへの接続方法 (LAN、ISDN等)
- (4) プラットホームソフトウェア (WWWブラウザ等)
- (5) トラフィック状態

(1)~(4)についてはユーザ固有、かつアクセス毎に変化する要素である。端末のパワーアップやOS、ソフトのバージョンアップ、インターネットへの接続方法の変更など、ユーザ自身による環境改善が可能なものである。また原因究明のための切り分けも比較的容易である。(5)については5章で述べる。

4. インターネットの混雑度を考慮したコンテンツの表示形式

本稿では、各種ディレクトリサービスやデータベース検索サイトなど、プッシュ技術を用いた情報配信やユーザの利用履歴に合わせた情報提供を行なっているサイトをターゲットとする。これらのサイトではユーザの求める情報だけでなく広告等も多く提供するために、素早く表示することが必要である。そこで各ユーザの通信環境に応じて、転送可能な最大限の情報をいつでも同じ時間で取り出せることが必要である。

一般にWebページは画像、動画、音声などはHTML文書にあらかじめ張り込まれている一体型のデータではない。HTML文書からそれぞれのコンテンツへハイパーリンクが張られているだけでWWWサーバ内では別々に格納されている。そこで各ページ毎のコンテンツ一覧(ハイパーリンク)情報を管理することにより、情報提供者が各Webページの情報の特性(説明が目的、画像表示が目的など)と転送データ量に応じて

Expression of WWW contents focused on congestion
of The Internet

Utako Tamai

NTT Software Laboratories

3-9-11 Midori-Cho, Musashino, Tokyo 180, Japan

優先順位づけされたコンテンツを配信する方法を提案する。
システムの概要を図1に示す。

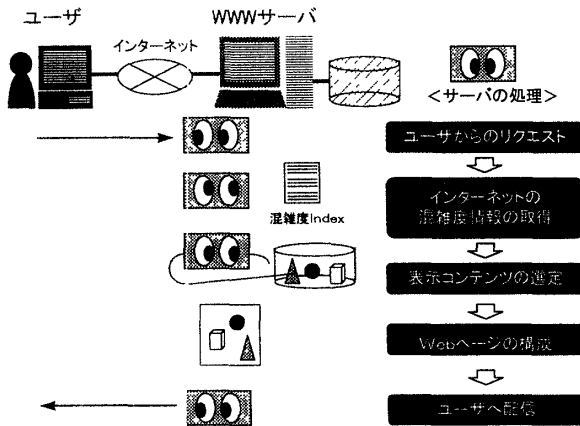


図1. インターネットの混雑度を考慮したコンテンツの表示方式

この方法ではWWWサーバはユーザからアクセスされると、まずユーザのインターネットの混雑度情報を取得する。次にコンテンツ一覧の中から転送データ量（転送提供者が決定する一定値）に応じたコンテンツを選定して、Webページを構築する。このようにして作成されたWebページをユーザに配信する。

5. インターネットの混雑度

4章で提案した方式では、WWWサーバはインターネットの混雑度情報を取得しなければならない。ここではインターネットの混雑度を評価する方法を提案する。

トラフィック状態はユーザのアクセスの快適さに大きく関係する。ユーザ端末と通信先サーバ間のトラフィック状態は、回線状況、サーバ負荷など様々な要因によって刻々と変化する。アクセス時間を測定する方法としてはICMPによる応答時間の測定^[3]やファイル転送時間の測定が一般的であるが、このようなトラフィック測定方法はネットワーク管理者が回線状況を把握するために行われるものであり、必ずしもエンドユーザの感覚とは一致するとは言えない。そこで、「早い」「重い」という実際のユーザの感覚を表すものとして導入したものが「インターネットの混雑度」である。

混雑度の尺度のために、ここでは実際にユーザが感じる待ち時間（アクセス時間）を使用する。待ち時間（アクセス時間）はさらにリクエスト時間とデータ転送時間に分けて考える。リクエスト時間は、クライアントがHTTPリクエストをサーバ

に対して発信してから、最初のデータが到着するまでの時間である。データ転送時間は、最初のデータが到着してからデータ転送が終了するまでの時間である（図2）。データ転送時間の測定がトラフィック負荷などの理由により測定困難なときは、リクエスト時間により混雑度を推定する。

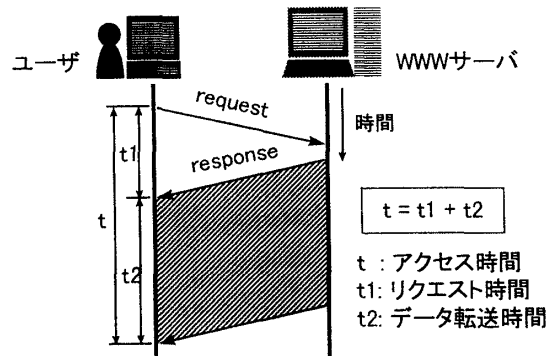


図2. リクエスト時間とデータ転送時間

6. おわりに

本稿ではインターネットへのアクセスをユーザにとってより快適なものにするために、インターネットの混雑度を提案し、提案した混雑度を考慮したコンテンツ表示形式を提案した。リクエスト時間によって混雑度を類推したときの回線状況やサーバなどの負荷の影響については、現在検討中である。

今後は、インターネットの混雑度の測定方法の妥当性とユーザの感覚とどの程度適合しているかの評価を行なう。

さらに現在インターネットTV等に搭載された簡易アクセス端末ソフトのように、文字は大きくスクロールが無い方が見やすくなるものがある。このような画面表示に対する特定の制限への対処についても考えていく予定である。

参考文献

- [1] 三浦、他“WWWサーバアクセス履歴からのユーザモデルの構築”、情報処理学会第52回全国大会
- [2] 加来田、他“時間的表現に基づく優先度判定モデル”、情報処理学会第55回全国大会
- [3] 日高、他“マルチメディア情報伝達方式の提案”、情報処理学会第54回全国大会
- [4] 谷口、他“サーバログファイルを用いたWWWサービスの品質推定”、1997年電子情報通信学会総合大会