

平成12年度 特別研究費

研 究 成 果 報 告 書

研究課題

World Wide Webページ（ホームページ）の動的生成に関する研究

研究者

野村卓志（静岡文化芸術大学 文化政策学部文化政策学科・助教授）

Webページ動的生成システムの構成

Dynamic Generation System of Web Pages

野村卓志

Takashi NOMURA

文化政策学部 文化政策学科

Department of Regional Cultural Policy and Management,
Faculty of Cultural Policy and Management

Abstract

The present paper describes a dynamic generation system of web pages. The hardware and software used for constructing the web server are explained. The dynamic web page generation is applied for listing home pages of the students. Benefits of the dynamic generation are discussed in comparison with the static web pages.

1. はじめに

インターネットは社会に広く広まりつつあるが、なかでも WWW (World Wide Web、以下Webとする) によるページ閲覧機能は、電子メールとともにインターネットの爆発的な普及のきっかけとなった。Web 閲覧は、「ホームページ」の名称で一般に広く浸透しており、インターネットとはWeb閲覧のことであるとの誤解が広まっていることは、その普及を示している。HTML (Hyper Text Markup Language) によって記述されたページ要素を画像として画面に表示するWebは、他ページへの参照が容易に行えるリンク機能とともに、データの公開や蓄積に有用である。さらに、近年では検索をはじめとして、情報交換や電子商取引等々の機能的なサイトの構築などが成されており、現代社会のインフラストラクチャーとしての位置を占めつつある。

これらの機能的なWebページ、Webサイトを構築するためには、単にHTMLで記述したページを閲覧できるだけでなく、ブラウザからデータをサーバー側に送信したり、その場の状況に応じた適切なページを生成して表示することのできる、Webページの動的生成技術が重要であり、国内外で研究・開発が進められている。ここでは、学内の教育に用いることを目的として、Webページの動的生成システムを構成し、学生の学内向けホームページリストへ適用した結果について報告する。

2. Webページの動的生成

比較のために、まず静的なWebページ閲覧の概要を図1(a)に示す。閲覧者が使用しているWebブラウザプログラム（以下ブラウザ）に閲覧するページのURLを指示すると、URLで指定されたアドレスのサーバーに、指定されたページを送付するように要求を送信する。要求を受信したWebサーバは、配下にあるHTMLで記述されたWebページを含むファイル群から、指定されたファイルをブラウザに送信する。ブラウザは、送信されてきたHTML文に基づき、画面イメージを構成して閲覧者に表示する。このように、静的なWeb

ページ閲覧ではあらかじめディスクに格納されていたファイルを送信する。このため、概念としては紙の書類を繰って閲覧することに相当すると考えることもできる。

次に、Webページの動的生成の概念を図1 (b) に示す。閲覧者のブラウザがWebサーバにページを要求するところまでは静的な閲覧と同じだが、この場合にはWebサーバはページを送信するのではなく、指定された外部プログラムを起動し、ブラウザのページ要求に付属していたパラメータを引き渡す。起動した外部プログラムは、パラメータを解析した後、必要に応じて設定ファイルの参照やデータベースの検索を行い、その結果を得る。この結果に基づき、外部プログラムはページを構成するためのHTML文を生成し、これをWebサーバに引き渡す。Webサーバは、この生成されたHTML文をブラウザに送信し、ブラウザによって閲覧者に表示することになる。このように、閲覧者のブラウザ操作をトリガーとしてサーバ側でプログラムを起動し、このプログラムが生成したWebページを表示するのがWebページの動的生成である。

このようなしくみを用いることにより、あらかじめ準備しておいた静的なWebページを閲覧する場合とは異なり、閲覧者がブラウザ操作したときの状況に応じて、様々な応答が可能になるのがWebページ動的生成の特徴である。この応用例としてはWebページの検索機能や、アンケート収集機能、通信販売機能、掲示板機能などがあげられる。このWebページの動的生成は、Webを用いたCAI教育にも有用であると考えられる。たとえば、学生が教材を閲覧する場合においても、ただ単に静的なWebページで教材を提供し閲覧させるだけではなく、個々の学生がどのページまで閲覧したかを把握したり、教材中に小テストを設け、それらの結果から判定される理解度に応じて、教材の種類を変えたりするなど、機能的なCAI教育を行うことが可能になると考えられる。

3. システムの構成

前節で述べた、ページを動的に生成するWebサーバを構成するために、以下のハードウェアおよびソフトウェアを準備した。ハードウェアとしては、構成を自由に選択することができ、組み立ておよびメンテナンスが容易で、比較的低コストなPC互換機を用いた。これにより、サーバに適したシステム構成を選ぶことにより、無駄な部品を省いてシステムの安定性を向上させた。マザーボードには、サーバ用製品を多種提供している台湾Tan社のTrinity 400を用いた。CPUには米Intel社製Celeronをクロック周波数333MHzで動作させ、メモリは512Mバイト、ディスクは20Gバイトとした。メモリは比較的大容量を用い、多数のアクセスにも安定した性能が得られるようにした。イーサネットには米Intel社製Ether Express 100を用いた。グラフィックカードには信頼性を重視して米MGA社のG200を用いたが、サーバ用途としては本質的な部分ではない。サウンドカードやフロッピーディスクドライブなどは省略し、サーバ向けの単機能なハードウェア構成に留めた。

ソフトウェアシステムの基盤となるオペレーティングシステム(OS)としては、UNIX系のOSの一つであるFreeBSD[1]を用いた。ハードウェアとしてPC互換機を選択したことから、OSの選択肢としては大きく分けて米Microsoft社のWindowsNT系のOSか、米ベル研究所で開発されたUNIX系のOSの二つが考えられる。ここでは、最終的な利用目的がインターネットにおけるWebサーバであること、そのために要求されるアプリケーションソフトウェアの多くがUNIXベースで開発されており、Windowsベースのものに比べて安定度が高いこと、多くのUNIX系のOSやアプリケーションソフトウェアの多くがオープンソフトウェア方

式によって開発されており、システムの不具合に対する修正やセキュリティホールが発見された場合の対処が早いこと、またWindowsベースのシステムはセキュリティホールが多数報告されており、これらに対する対処に多くの労力を要する可能性があることなどから、UNIX系のOSに決定した。PCで動作するUNIX系のOSには、米SUN社のSolaris、米SCO社のSCO UNIX などをはじめとする商用の製品が数多く存在するが、システムの不具合やセキュリティホールに対する対処を考え、オープンソース方式で開発されたUNIXであるLinuxおよびBSD系OSから選択することとした。最終的にFreeBSDに決定したのは、Linux に比べてBSD系はサーバとして用いられてきた期間が長いことによる。またBSD系のOSからFreeBSDを選択したのは、OS自体の入手性を考慮した結果である。

サーバを構成するアプリケーションソフトウェアも、オープンソース方式で開発されていることを重視して選択した。Webサーバとしては apache[2]、SQLデータベースサーバとしては mysql[3] を用い、プログラム記述言語としては、perl[4] と PHP[5] を用いた。プログラムおよびデータベースへのデータ格納に用いる日本語文字コードのエンコーディング方式はEUC-JP (Extended UNIX Code) を用いた。通常日本のパーソナルコンピュータで用いられているエンコーディング方式であるシフトJISとは異なり、EUC-JPは米国の文字コードであるUS-ASCIIと重複するコードに文字を割り当てていないため、プログラミング上で発生する可能性のある問題を回避できる。また、日本語対応しているWebブラウザは、そのほとんどがEUC-JPに対応しているため実用上の問題は少ないと考えられる。

4. 適用例

前節で構成した動的Webページ生成システムの適用例として、「学生のホームページリスト」を製作した。図2左に示すリストから所定の入学年度および学科を選んで選択するか、下部の検索項目に学生の氏名を入力すると、該当する年度の学科の学生、あるいは氏名の部分一致検索によってマッチングした学生が、それぞれ学内向けに作成しているWebページへのリンクのリストが表示されるようになっている。これらのページは、以下のように生成している。

データベースは、学生の学籍番号、氏名、学部、学科、入学年度をそれぞれフィールドとして持ち、学生ごとにレコードを割り当てている。Webページ上で学科および入学年度が指定されると、呼び出された外部プログラムがデータベースに対して該当する学科および入学年度、または指定された文字列が氏名に部分一致するレコードを検索する。外部プログラムは、得られた結果リストをテーブルに含むようなHTML文を生成する。このとき、学籍番号に基づいて各学生のホームページのURLを自動的に生成する。生成したHTML文をWebサーバー経由でブラウザに送信することにより、閲覧者の画面上にリストが表示されることになる。

各学科、入学年度毎に静的なWebページを作成し、これらのページに対するリンクで構成する場合に比べて、上記の方法で動的にWebページを生成することによる利点を以下に示す。

- (1) 年度が変わって学生が入学してきたときには、新たな学生のリストをデータベースに入力して検索条件のリンクを設定するだけでよく、新たなページを作成する必要がない。静的ページの場合には、入学学生人数分の表作成およびリンク設定を行う必要がある。

- (2) ページを作成した後の、転学科、退学等に伴うデータのメンテナンスを、データベース操作ツールによって容易に行うことができる。静的ページの場合には、テキストエディタまたはHTMLエディタによってこの作業を行なうことになるが、専用ツールによるデータベース操作に比べて作業性に劣る。
- (3) 各学生のホームページへのリンクを、学籍番号からプログラムによって自動生成することが可能である。静的ページで構成する場合には、各ページのURLを設定する必要がある。
- (4) 上記で説明した、氏名による検索と結果に基づく表作成を容易に行うことができる。静的ページの場合は検索機能の実現は容易ではない。
- (5) プログラムの変更により、例えば実際にWebページを有している学生のみをリストアップするなどの高機能化を進めていくことができる。

ここで示した「学生ホームページリスト」を講義中にとりあげ、実際に教室内の学生に利用させてページの閲覧や検索等を行わせた。60名程度の学生が同時にアクセスを繰り返しても、特に動作遅延やアクセスエラーが発生することはなかった。また、これらのページは学内一般に公開しており、学生や教職員が学生の製作したホームページを閲覧する場合の目次として利用されている。このように、構成したシステムが正常に動作し、学内からのアクセスに対しては十分な性能を有していることが示された。ここで示した例では、プログラムの記述言語にはPHPを用いた。PHPはデータベースアクセス関数を有していること、またWebサーバとのパラメータのやり取りを自動で行ってくれることから、Webページの動的生成に適している。しかしながら、近年の高級言語に見られるような厳密な構文チェックや変数の宣言等の機能を欠くことから、例えばCAIシステムのような大規模なシステムを構築していくにはやや問題があると考えられる。このような目的には、米SUN社のJava言語のように、上記の機能やオブジェクト指向プログラミングの可能な言語を用いることが必要になると考えられる。

5. まとめ

ここでは、Webページの動的生成について説明し、構成したサーバのハードウェアおよびソフトウェアについて述べた。動的生成の適用例として「学生のホームページリスト」について述べ、静的なページを用いた場合と比較して特徴を論じた。

本研究は、静岡文化芸術大学特別研究費（テーマ研究）の支援を受けた。

参考文献

1. The FreeBSD Project, <http://www.freebsd.org/>
2. The Apache HTTP Server Project, <http://httpd.apache.org/>
3. MySQL AB, <http://www.mysql.com/>
4. 『プログラミング Perl 改定版』、Larry Wall, Tom Christiansen, Randal L. Schwartz 共著、近藤嘉雪訳、オライリージャパン (1997)
5. The PHP Group, <http://www.php.net/>