

WWW上のサービスプログラム構造に関する検討

6S-9

小村 誠一 竹内 格 平川 豊

NTTソフトウェア研究所

1 はじめに

インターネットにおいて WWW (World Wide Web) による世界規模での情報提供が普及している。現状、WWW ではデータ流通がほとんどであるが、今後はより高度なサービスが提供され、ネットワーク上に分散したツールやライブラリを利用した WWW 上のサービスシステムの構築が盛んに行なわれると思われる。本発表では、WWW 上に存在するツールやライブラリを利用したシステム構築に関し、プログラム間の参照関係を利用して複数のツールをダウンロードする機構を提案する。

2 今後の WWW 上のサービス

WWW は情報を提供するサーバと情報を閲覧するクライアントであるブラウザからなる。WWW のブラウザには、サーバからのデータのコンテンツタイプ（データごとに割り当てられるタイプ）に応じてヘルププログラム（例えば音声データに対して再生ツールなど）を起動することができる。ブラウザの機能追加はヘルププログラムの組み込みによるものが一般的である。ヘルププログラムが WWW を経由して提供され、ユーザはそれらのプログラムをダウンロードして自分のシステムに組み込む。またヘルププログラムに限らず、他者の作成した様々なシステムやツールをネットワークからダウンロードすることにより、自分のシステムを拡張していくことが一般的に行なわれつつあり、WWW を利用したシステム構築や拡張が普及していくと考えられる。

2.1 プログラム組み合わせによるサービス例

他者の作成したプログラムを利用してサービスを提供する例として、電子ドリルシステムを題材に考えてみる（図1）。電子ドリルシステムはどこかの教育委員会が先生達の要望で作成した、コンピュータ上の問題ドリルシステムと設定する。システムは問題データと問題データに従って問題を表示し、生徒達に解答を入力させるプログラムからなる。教育委員会はドリル用問題集を用意するとともに問題集のフォーマットを公開している。先生は、フォーマットに従った問題データを用意することにより、生徒達に独自のドリルサービスを受けさせることができる。図1において、各生徒は、先生のコンピュータから問題をダウンロードし、教育委員会のコンピュータから自分のコンピュータ用のプログラムをダウンロードし電子ドリルを実行している。

電子ドリルでは英語の先生は音声録音・再生ツールを別途入手、生徒達に配り、リスニングとスピーキングの問題を行ったり、国語の先生は漢字の書き順テスト用プログラムを作成し、生徒達に配り、実施するかもしれない。

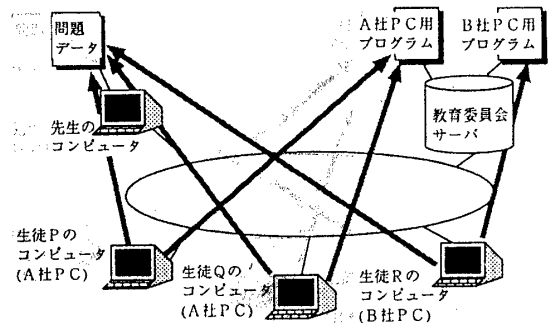


図1: 電子ドリル

今後マルチメディア化が進むにつれ、各メディア毎に対応したツールが提供され、それら別々の者が作成したプログラムを組み合わせるサービスが提供されることがますます一般的になってくると思われる。

2.2 プログラム組み合わせによるサービスの問題点

複数のツールやライブラリを利用したプログラムをインストールすることは容易ではない。電子ドリルの例で説明すれば、問題を画面で表示するためのGUI用ライブラリが別途必要であったり、日本語入力には特定のツールが必要であるなど、インストールするプログラムが他のツールやライブラリを使用するよう設計されているかもしれない。必要なライブラリなどが無い場合にはシステムはエラーを生じ、使うことができない。現状では、プログラムに付属するドキュメントやマニュアルなどを見て、必要なツールやライブラリなどのダウンロードを手作業で行なっており、パワーユーザでさえもかなりの労力が必要である。自分が作成したプログラムやライブラリなどについては、パッケージ化してダウンロードさせるなど、作業を単純化させることが可能である。しかし、他者が作ったライブラリやツールなどは、何時どのように変更が行なわれるか、どのファイルをダウンロードさせるべきかは把握することが難しいため、自分が作成したプログラム群とまとめて、パッケージ化することはできないものが多い。また、インストール作業を支援するものとして、MAKEなどのインストールツールがあるが、MAKEは自分のコンピュータに置いてないツールやライブラリをネットワークを介してダウンロードする機能はない。

3 参照関係に基づくプログラムのダウンロード機構

我々は前章で示した問題に対応する方法として、WWW のHTMLで採用されているドキュメント間のリンク方式を参考にプログラムで参照しているライブラリやツールにリンク（図2）を張り、このリンクによる、必要なライブラリやツールのダウンロード機構、プログラムのダウンロードを行なう機能のライブラリ化を提案する。ダウンロード機構をダウンロードモデルと呼び、ダウンロード機能を提供する関数群をダウンロードライブラリと呼ぶ。以下では、プログラム・ツール・ライブラリ

A study in service program structure on WWW
Seichi Komura, Kaku Takeuchi, Yutaka Hirakawa
NTT Software Laboratories

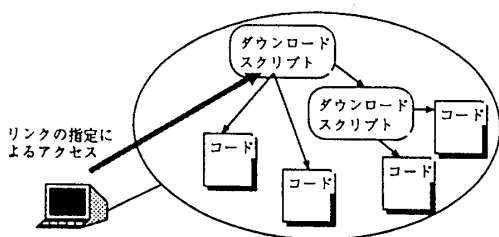


図 2: 参照関係に基づくプログラム間のリンク構造

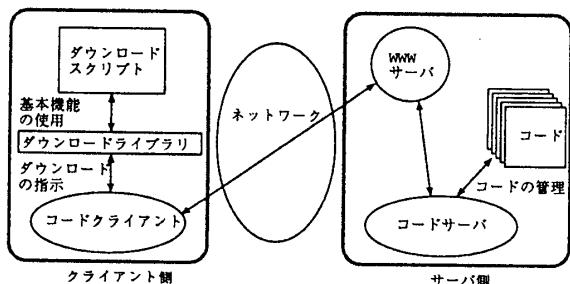


図 3: ダウンロードモデル

をまとめてコードと呼ぶことにする。

本方式では、各コードの開発・管理者がダウンロードすべきコード群を指定し、参照先のコードに関しては、参照先コードの開発・管理者に情報提供を委ねる。

提案した方式に基づいたダウンロードの例を示す。この例では開発したプログラムとそのプログラムが参照しているコードをダウンロードするスクリプトをネットワーク上に公開する。プログラム利用者はそのスクリプトを用いてダウンロードを行なう。ダウンロード用スクリプトは上記のダウンロードライブラリを用いて作成されており、他者が作成した必要なライブラリ等のダウンロード用スクリプトをリンクしている。そして、

- 1) プログラム開発者は開発したプログラム群と必要なライブラリ等のコードを指定したダウンロード用スクリプトを作成し、公開する。
- 2) プログラムを利用したい者は、まずダウンロード用スクリプトを取ってくる。
- 3) ダウンロード用スクリプトを実行することにより、必要なコードがダウンロードされる。スクリプトが他のコードをリンクしている時には、それらもリンクをたどってダウンロードされる。

また、ダウンロードライブラリを用いてプログラムそのものにダウンロードの機能を付加させることもできる。配布されるプログラムで必要なライブラリなどのコードを自動的にダウンロードすることにより、ユーザによるバージョンアップなどのメンテナンス作業を軽減することが可能になるとと思われる。

4 ダウンロード機構の実現

本章では、参照関係に基づいたコードダウンロード機構(ダウンロードモデル: 図 3 参照)の実現について説明する。

●サーバ側

NCSA Httpd は、WWW サーバに外部プログラムを起動させるインターフェース CGI [Common Gateway Interface] が提供されており、この CGI を用いて WWW サーバにコー

ド管理とコード配送を行なう処理を付加させる。この処理部分をコードサーバと呼ぶことにする。コードサーバに持たせる基本機能は以下の通りである：

- クライアントが指定したコードの情報の送信
- クライアントが指定したコードの送信

●クライアント側

クライアント側は、ダウンロード用スクリプトとのインターフェースとなるダウンロードライブラリと、コードサーバとの通信を取り持つコードクライアントからなる。ダウンロードライブラリはプログラミング言語のライブラリとして与える。コードクライアントはサーバと通信する部分に NCSA Mosaic を使用する。Mosaic で提供されている CCI [Common Client Interface] を用いて、ダウンロード用スクリプトからの指示を実行する。

図 3 においては、ダウンロード用スクリプトがコードクライアントにダウンロードなどを指示する。コードクライアントとコードサーバは WWW の機構を利用して、必要な情報やコードをクライアント側に提供する。

ダウンロードライブラリとして以下の関数を抽出した。

- `setPath <path>`
コードクライアントにインストール場所が <path> であることを伝える。
- `getPath`
コードインストーラに現在のインストール場所を問い合わせる。
- `isExist <code>`
`setPath` で指定した場所にコード <code> が存在するか調べる。
- `getRemoteInfo <url> <code>`
<url> で指定したコードサーバにおけるコード <code> に関する情報の取得をコードクライアントに依頼する。
- `getLocalInfo <code>`
既存のコード <code> の情報の取得をコードクライアントに依頼する。
- `download <url> <code> <ver>`
バージョン <ver> のコード <code> の、<url> で指定したコードサーバからのダウンロードを、コードクライアントに依頼する。

5 まとめ

本発表では WWW を利用したダウンロード機構の提案を行なった。具体的にはコード間の参照関係に基づいたダウンロードを実現するダウンロードの基本機構と、ダウンロード機能を提供するライブラリを WWW を用いて実現した。

今後、今回の機構の様々なインストール方式への適用と評価を行なっていく。

参 考 文 献

- 1) The World Wide Web Consortium,
<http://www.w3.org/>
- 2) NCSA Mosaic Home Page,
<http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/NCSAMosaic-Home.html>
- 3) NCSA Httpd Home Page,
<http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/>