

ブラウザ同期を用いた WWW 共有型アプリケーションの構築環境

3M-5

篠崎 雅英 小林 真 坂入 隆

日本アイ・ビー・エム(株) 東京基礎研究所

1. はじめに

World Wide Web をベースに協調作業のアプリケーションを作成するには、アプリケーションの実行環境となる Web ブラウザを参加者間で共有するメカニズムが必要である。Web ブラウザを従来のアプリケーション共有方式で共有することも可能だが、汎用のアプリケーション共有プログラムは、Web ブラウザの特有の機能を理解していないため、Web 固有のオペレーションを個別に制御することはできない。

我々は、アプリケーションの実行環境となる既存の Web ブラウザをリアルタイムで共有する機構を開発し、Web 上での操作が参加者間で同期するようにした。さらにリンクやフォームなど HTML の各要素ごとに、同期 on/off や操作権の設定など協調的な動作を制御する API を用意した。この API により、ユーザ間の非対称な協調作業や柔軟な同期状態の設定が可能となる。

また、API を Java の wrapper class からアクセスする機構を実現し、HTML で書かれたアプリケーションのシナリオの中から協調作業を制御することを可能にした。本稿では、以上のような特徴を持った Web ベースの共有アプリケーションのプラットフォームについて、アーキテクチャと主な機能を説明する。

2. プラットフォームのアーキテクチャ

このプラットフォームは、Web ブラウザ同期機構と、その機能を制御するための Java の API セットで構成される。(図1参照)

2.1. Web ブラウザ同期機構

既存の Web ブラウザを変更せずに、ブラウザを参加者間で同期させる機構を実現した。本方式では、ウイン

ドウ・イベントやブラウザの API などを利用し、ブラウザから同期に必要な情報を抽出し、参加者のブラウザに送って同じ状態を再現する[1]。Web ブラウザ同期機構は次のような特徴を持つ。

- HTML コンテンツの同期
HTML の標準要素に対するユーザの操作が参加者全員のブラウザで同期する。リンクをたどりページを移動する操作や、Web ページ上のフォームの内容を編集する操作が同期する。
- ブラウザ・ウィンドウの同期
ブラウザ・ウィンドウの状態が参加者間で一致するように制御する。スクロール位置、ウィンドウサイズなどが同期する。
- 協調作業支援ツールの統合
ブラウザのウィンドウを共有ワークスペースとして利用するために、遠隔ポインタ、アノテーション機能をブラウザのウィンドウに統合した。HTML のテキストや図を指示したり、注釈の書き込みを行ったりすることができる。

2.2. Web ブラウザ同期機構を制御する API

このプラットフォームでは、ブラウザ同期機構を制御するための API を提供する。この API により、ユーザ間の非対称な操作権の設定など多様な協調作業形態を実現する。

- セッション制御
協調作業のセッションの中で、各参加者の持つブラウザのウィンドウを対応付けて共有状態にする API を持つ。既に操作しているブラウザのウィンドウを共有状態にしたり、新たにウィンドウを作成して共有することが可能である。
- 同期制御
ブラウザの各要素について、個別に同期の状態を制御する API を持ち、セッションの中で同期の中断・再開を自由に制御することを可能にした。同期の開始・再開時には、ブラウザのフォーム入力の状態や

リンク遷移の履歴などが、他の参加者のブラウザに反映される。例えば、次に進むページを検索エンジンで検索し、動的に決める場合は、一時的に URL の同期のみを中断し、検索操作を行うことができる。ページが見つかった時点で、その URL から協調作業を再開することができる。

- 操作権制御

ブラウザの要素について操作権を制御する API を持つ。この API により、ユーザ間で非対称な協調作業を実現する。例えば、エキスパートがエンドユーザのフォームの入力を支援する場合には、エンドユーザの誤操作を防ぐために、エンドユーザ側のフォーム入力を off にし、エキスパートのみが入力できるように設定することが可能である。

- 協調作業支援ツールの制御

遠隔ポインタやアノテーションの on/off 色の設定などを制御する API を持つ。ツールのユーザインタフェースを HTML で記述することを可能にした。HTML の IMAGE タグなどで GUI を作成し、スクリプトを記述しツールの状態を変更する。HTML を編集するだけで GUI を変更できるため、カスタマイズが容易である。

2.3. Web ページ内のアプレットによる協調制御

ブラウザ同期機能を制御する API は、全て Java からアクセスすることを可能にした。Java からの API 呼び出しは、Native method によるプロセス間通信により、ブラウザ同期機構に通知され、実際の API が実行される。ブラウザウィンドウなどの状態は、同期機構

で保持されるので複数のページに分散したアプレット間で情報を共有することが可能である。アプリケーション開発者は、協調制御の API を使ったアプレットを埋め込むことによって、Web のページから協調作業を制御することができる。

3. おわりに

Web ブラウザ同期機構、および協調作業を制御する API を持つ Web ベースの共有アプリケーション構築環境を実現した。このプラットフォーム上で、既にコラボレーション・キオスクシステム[2]や遠隔教育システム[3]が開発され、アプリケーション・プラットフォームとして実用的に使えることが示されている。

参考文献

[1] Sakairi, T., Shinozaki, M., and Kobayashi, M., "Collaboration Framework: A Toolkit for Sharing Existing Single-User Application without Modification," Proceedings of the 3rd Asia Pacific Computer Human Interaction, pp.183-188 (July 1998).

[2] Kobayashi, M., Shinozaki, M., Sakairi, T., Touna, M., Daijavad, S., and Wolf, C., Collaborative Customer Services Using Synchronous Web Browser sharing, to be published in Proceedings of the ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (November 1998).

[3] Souya, T., Kobayashi, M., Kawase S., and Ohshima, K., Joint Class Experiments Based on Realtime Web-Browser Synchronization, Proceedings of the 3rd Asia Pacific Computer and Human Interaction, pp.367 - 372 (July 1998).

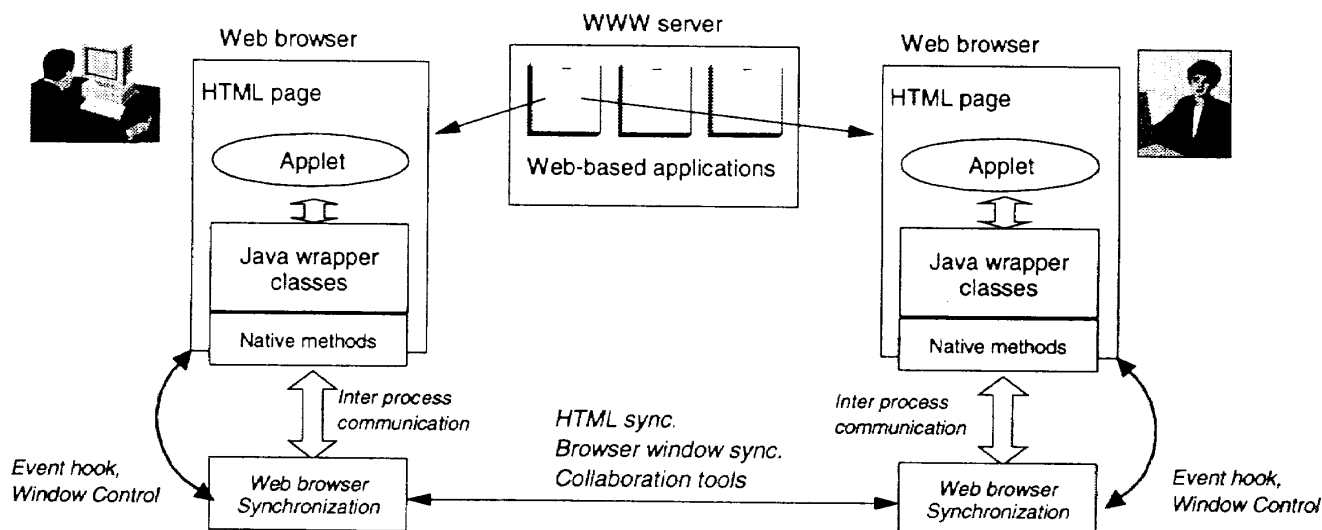


図1. プラットフォームのアーキテクチャ