

Java のオブザーバ機能を応用した VIEW Media の能動機能

5 S-4

中村達也 横田裕介 堀口教裕 垂水浩幸 上林彌彦
京都大学工学研究科

1 はじめに

我々は現在、協調作業支援システムの基盤となる協調型ハイパーメディアシステム VIEW Media を開発している。VIEW Media では複数の利用者がハイパーメディア資料を参照しながら協調作業を行うことが可能である。VIEW Media の実装は現在 Java により進められている。

VIEW Media では利用者が参照しているデータが更新された場合、その状況の伝達を可能にする能動機能が必要である。参照データには、文書だけでなく協調者、属する環境の情報を含む。

能動機能の実現のためには、VIEW Media の各オブジェクトからの要求を他のオブジェクトに伝え、また、他のオブジェクトからの要求に応じた処理を実行しなければならない。

本稿では VIEW Media における能動機能を実現するためのオブジェクトの通信機能の実現方法について検討する

2 VIEW Media における能動機能

2.1 基本オブジェクトの通信機能

ハイパーメディア要素オブジェクト

文字どおりハイパーメディア要素であり、自らが属する環境の ID と自らを参照している利用者の ID を持つ。

更新時に、更新されたことを環境に伝える。

利用者代理オブジェクト

利用者に関する情報(環境の ID、参照ハイパーメディアの ID、活動状況)を管理する。

環境からの情報や他者からの要求が伝達され、処理結果を送信する。また、自らの要求も発信する。

環境オブジェクト

環境に属している基本オブジェクトを管理する。ハイパーメディアの更新情報、環境構成の変化(利用者の出入り等)を属する利用者に伝達する。また、利用者からの要求に対処する。利用者代理オブジェクト同様の通信機能が必要となる。

2.2 能動性をういた変更通知

変更通知は、環境オブジェクトが管理する情報の更新を、その環境に属する利用者代理オブジェクトに伝えることにより行なわれる。図 1 に例を示す。

- 1 利用者 A によるハイパーメディアへの書き込みが行なわれる。
- 2 ハイパーメディア要素オブジェクトから環境オブジェクトへ更新が伝えられる。
- 3 環境オブジェクトから変更情報が、環境に属している利用者代理オブジェクトに流される。
- 4 利用者代理オブジェクトでは、利用者の要求に応じた処理がなされる。利用者 B は変更点を確認する、利用者 C は特に関心を示さない。

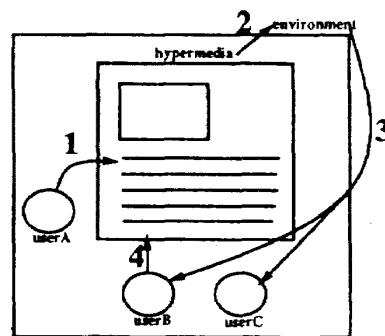


図 1: ハイパーメディア要素の変更

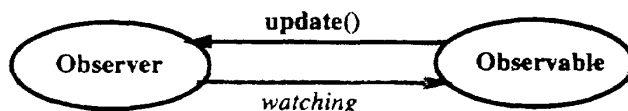


図 2: Java.util.Observer-Observable クラス

2.3 更新情報の提示と動作の実行

情報の提示に関しては、代理オブジェクトの判断によって実行する。利用者がどのデータを優先的に参照しているかを代理オブジェクトに認識させなければならない。このために利用者がルールに従って動作を記述し、登録出来るようにする。登録されたルールを元に代理オブジェクトが利用者に通知する。ルールの記述には Event(事象)・Condition(条件)・Action(動作)の 3 要素により記述する [1] ことを検討している。

事象 被観測オブジェクトにおけるメソッドの起動を事象の発生と見なす。主に、属性に変更を加えるメソッド、読み出しを行なうメソッドである。

条件 事象が発生したオブジェクト(被観測オブジェクト)の持つ属性を用いて比較演算を行う。事象を発生させたメソッドにより変更された属性値に限定しない。

動作 ルールに指定された、任意のオブジェクト(観測オブジェクトに限らない)が持つメソッドを起動する。

3 能動機構の実現

3.1 Java Observable クラス の応用

Java.util パッケージにおける Observer インタフェースおよび Observable クラスは、見られている (Observable) オブジェクトが、内部データの更新の際、見ている (Observer) オブジェクトの update メソッドを呼び出すという仕組みが提供されている (図 2)。

この方法では以下のような問題点がある。

- イベントの種類にかかわらず通知を行うため Observer 側でイベントのフィルタリングを行わねばならず、効率が悪い。
- 条件判定と動作の記述を update() メソッド内に記述するしかなく、Observer 側のコードに埋めこまれて

Active Mechanism on VIEW Media Applying Java Observer Function

Tatsuya NAKAMURA, Yuhsuke YOKOTA, Norihiro HORIGUCHI, Hiroyuki TARUMI, and Yahiko KAM-BAYASHI

Department of Information Science, Kyoto University.

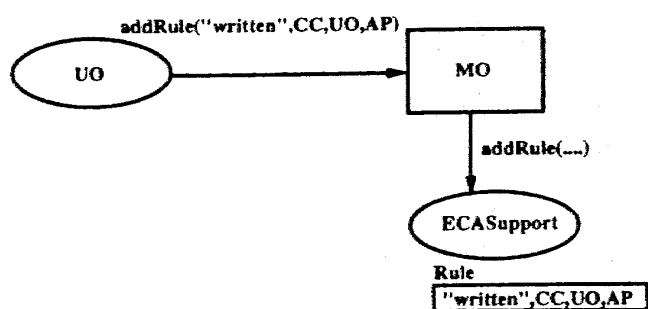


図 3: ECA 規則の登録

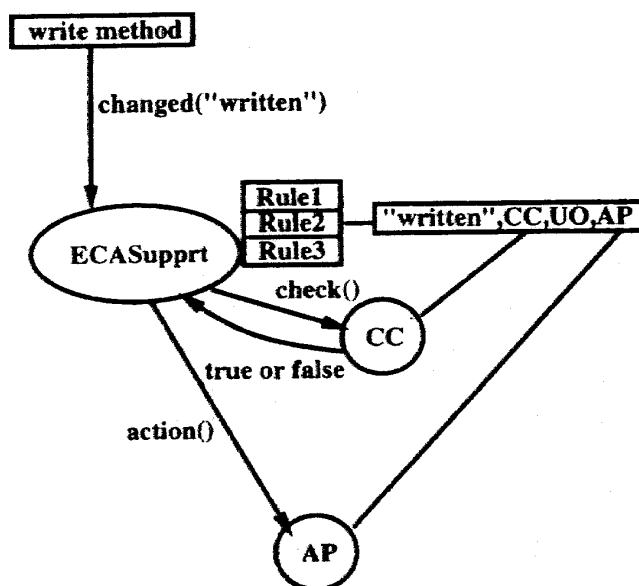


図 4: ECA 規則の発火

しまうので自由度が低い。

そこで Observer パターンを拡張する形で ECA アーキテクチャを実現するライブラリを設計した。このライブラリでは ECASupport クラス、および ConditionChecker, ActionPerformer の 2 つのインタフェースを用いて ECA 規則の発火を管理する。このライブラリの特徴には以下のような点があげられる。

規則単位 Observer パターンでは一組の観測するオブジェクトとされるオブジェクト単位において一つしかイベントを設定できない。このライブラリでは観測されるオブジェクトの持つ一つ一つのメソッドごとにイベントを定義できる。

イベントフィルタリング イベントの条件判定は ConditionChecker インタフェースを実装したオブジェクトが行う。同じイベントに対して条件判断の異なる複数の動作を登録できる。

記述の自由度 条件判定、動作実行を行うオブジェクトを自由に設定できるので Observer パターンに比べて自由度が高い。

3.2 ECA 規則に基づく文書更新通知

ECA 規則を管理するライブラリを用いた文書更新通知の具体例を示す。図 3 が ECA 規則の登録を示す。

UO 利用者オブジェクト。文書オブジェクト (MO) を観測する。

MO 文書オブジェクト。利用者オブジェクト (UO) に観測されている。

ECASupport ECA 規則を管理するオブジェクト。

図 3 において観測されるオブジェクト MO は ECASupport のインスタンスを持ち、利用者オブジェクトに addRule メソッドを起動されることにより、ECASupport の規則登録メソッドを起動する。このメソッドには以下のような引数が与えられる。

"written" 文書オブジェクト (MO) の事象を表す文字列。この文字列に表されるメソッドの起動により事象が発生する。

CC 条件判定を行うオブジェクト。インタフェース CheckCondition を実装。

UO MO を観測するオブジェクト。

AP 動作の実行を行うオブジェクト。インタフェース ActionPerformed を実装。

図 4 に ECA 規則が発火している状態を現わす。観測されているオブジェクト MO に対して文書書き込みのメソッド (write method) が起動されると、メソッド中 ECASupport に changed("written") というメッセージが送られる。ここで ECASupport は登録されてある各 ECA 規則について条件判定を行う。ここではオブジェクト Rule2

が図 3 で UO が登録した規則だとする。条件判定オブジェクト CC に対して条件判定を行うメソッド check() を起動し、条件の成立が真か偽かを判断する。判定の結果が真であれば動作を実行するオブジェクト AP に対して動作を実行するメソッド action() が起動される。

3.3 他のアプリケーションとの比較

BSCW^[2] などの共有環境サポートシステムのアウェアネス機構と比較して以下の特徴があげられる。

- ファイル単位でなく、オブジェクト単位での管理が可能であるため粒度が細かい。
- メソッドの起動をイベントの発生としているので、イベントが自由に定義できる。
- 条件を評価した上での動作の実行が可能である。

4 おわりに

VIEW Media における能動機能について考察し、実装に必要な機能を分析した。ECA 規則を管理するためのライブラリを設計し、その具体的な使用について検討した。今後はより多くの能動機能をこのライブラリによって実現できるように実装を進める予定である。

謝辞

種々の御助言および御協力を頂きました上林研究室の皆様様に感謝致します。なお、本研究の一部は情報処理振興事業協会「独創的情報技術育成事業」によるものである。

参考文献

- [1] Dennis R. McCarthy and Umeshwar Dayal, "The architecture of an active data base management system", *SIGMOD'89 Proceeding*, pp. 215-224, ACM, June 1989.
- [2] R. Bentley, W. Appelt, U. Busbach, E. Hinrichs, D. Kerr, K. Sikkell, J. Trevor, G. Woetzel, "Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web", *International Journal of Human Computer Studies*, Vol.46, pp.827-846, 1997.