

HyperStation: 分散オブジェクト指向シェル HyperShell における

7E-3

自律オブジェクト機能

岩崎 未知, 岡本 道子, 羽根 秀宜, 新 淳

NEC C&C システム研究所

1 はじめに

ワークステーションの高速化やネットワーク利用の普及により分散環境における複数ユーザ間での情報共有やデジタル・マルチメディアの利用の枠組が大きく進歩しつつある。この状況に対し、我々はオブジェクト指向マルチメディアシステムとしての HyperStation[3] 及び、この上の分散ソフトウェア環境である HyperShell[1] の研究開発を進めている。この様な環境では様々なオブジェクトを扱うことが出来るが、自律的に動作するオブジェクト(自律オブジェクト)を利用できると便利なが多い。本稿では、HyperShell 上に作成中の自律オブジェクト、及び一例としてビデオの様な実時間メディアを実現するオブジェクトに関し、その機能や利用形態、プロトタイプでの実現手法を述べる。

2 自律オブジェクト

計算機利用において、自律的に動作するオブジェクトを利用できると便利なが多い。例えば、自律的に動作する電子メールといったものが考えられる [5]。

一般に、電子メールはメールは到着時、あるいは受信者がメールを見た時のみ、その内容が伝達される。このため、予め会議開催通知を出しておいても当日には受信者に忘れられてしまうといったことが起こる。自律的に動作するオブジェクトをメールとして使用すれば、「会議開催通知メールが、会議開始時間の1時間前に受信者に再度通知する」と言った機能を実現することも可能である [5]。また、動画像の様な実時間メディアを表現するオブジェクトの実現、アニメーション、各種シミュレーション、システム管理ツールの作成等に利用できる他、エージェントとしてユーザを支援する様な活動を行なうオブジェクトへの利用も考えられる。

この様にユーザからのリアルタイムな細かい指示を必要とせず必要な時に自律的に動作可能なオブジェクトを、以下では「自律オブジェクト」と呼ぶ。

3 自律オブジェクトに必要な機能

自律オブジェクトの動作パターンには以下の様なものがある。

HyperStation: Autonomous Objects on the HyperShell Distributed Object-Oriented Environment
Michi IWASAKI, Michiko OKAMOTO, Hidetaka HANE,
Atsushi ATARASHI
NEC Corporation

1. 指定された時刻に動作を行なう。
2. ある条件の成立時に動作を行なう。
3. 周期的に動作を行なう。

これらの動作は、適切な時期にオブジェクトが動作することによって実現される。動作の起動には、以下の形態が考えられる。

1. 指定動作実行条件の成立をシステムが判定し、オブジェクトを起動する。
2. 継続的または周期的に動作するオブジェクトが、自分で指定動作実行条件の成立を判定する。

自律オブジェクトは、実行中のメソッドとは別に受信したメッセージを処理できることが必要であり、アクティブ・オブジェクト [2][8] でなければならない。マルチメディア・オブジェクトでは、さらにリアルタイム性も必要となる。

4 自律オブジェクトの実現

以下では、HyperShell プロトタイプでの自律オブジェクト実現方式に関して説明する。

4.1 アクティブ・オブジェクトの実現手法

HyperShell の現在のプロトタイプ [4] は X-Toolkit を用いて UNIX 上に構築されている。

アクティブ・オブジェクトの機能は、オブジェクト・スケジューラを作成することにより疑似的に実現出来る。スケジューラの実現には、以下の形態が考えられる。

1. スケジューラが、HyperShell と自律オブジェクトのスケジューリングを行なう。
2. HyperShell 本体が周期的にスケジューラを実行する。
3. UNIX のシグナルを周期的に発生させ、シグナルハンドラ内でスケジューラを実行する。

しかし、現在のプロトタイプでの各種オブジェクトは、UNIX 上のプロセスである HyperShell 内に実現されており、1の方式は困難である。X-Toolkit 利用時は、アプリケーションの制御を Toolkit が行ないユーザ・プログラムは呼び出される手続の集合と位置付けられるため、2の形態では、自作メインループを使用する必要がある。また、限定された形態でのみシグナルを利用する必要があり、3の形態も一般には用いることが出来ない。というのは、ウィンドウ・システムの動作の内アトミックに実行すべきものもシグナルによって中断されて

しまう場合があり、シグナル・ハンドラの処理とウィンドウ・システムの処理が競合した場合、ウィンドウ・システムの動作に異常が起こる可能性が存在するからである。

X-Toolkit を用いながらウィンドウ・システムにとって都合の良い時のみ実行される手続きを実現するには、以下の様な方式が考えられる。

1. タイムアウト手続き登録関数 `XtAppAddTimeout()` を用い、タイムアウト手続きとしてスケジューラを実行すると共に、適当な時間を指定して新たなタイムアウト手続きを登録し直す。
2. 周期的にシグナルを発生する。シグナル・ハンドラ中で、`XtAppAddTimeout()` を用いてタイムアウト時間を 0 としてスケジューラを登録する。
3. 監視対象入力登録関数 `XtAppAddInput()` を用い、コールバックとしてスケジューラを登録する。指定したファイル・ディスクリプタに周期的に入力を与えてコールバックを起動する。
4. アイドル時実行手続き登録関数 `XtAppAddWorkProc()` を用いて、ウィンドウ・システムがアイドル状態になった時に呼び出す手続きとしてスケジューラを登録する。

4.2 プロトタイプでの実現

プロトタイプでは、`XtAppAddWorkProc()` を用いる方式でスケジューラを起動している。ウィンドウシステムがアイドル状態になるとスケジューラが起動され、スケジューラが各オブジェクトに実行権を割り当て、オブジェクトは実行条件を自分で判定する。こうしてアクティブ・オブジェクトが疑似的に実現される。

この方式を採った理由は、自律オブジェクトの動作よりもユーザの操作に対する処理を優先したいこと、一般の UNIX では構造上、結局のところイベントに対する応答時間と言う意味でのリアルタイム性は望めないこと、プロトタイプにおいてはシステムの負荷が高い時にも必ず動作する自律オブジェクトを期待していないこと、Video オブジェクトの様に (UNIX としては) 比較的短い周期で動作するオブジェクトの実現が想定されており、スケジューラの起動頻度をある程度高くしたかったこと、等である。

5 マルチメディア・オブジェクトの実現

プロトタイプ上での Video オブジェクトの実現方式について説明する。動画表示は、Media-Viewer-Context モデル [6] [7] を用いており、マルチメディア・エディタ `mbuild` [6][7] で作成した動画データ再生可能となっている。

オブジェクト毎に Context を用意しているため、複数の動画を並行して再生することが出来る。HyperShell では、複数ユーザによるオブジェクトの共有、操作が可能であり、再生、停止等の動作も必要に応じて共

有が可能となっている。

自律オブジェクトとしての Video オブジェクトは、Video プレーヤとして以外の機能に関して動作再生中の操作が可能となっている。例えば再生中の Video オブジェクトの位置が操作された場合、位置変更メッセージの到着とスケジューラによるメソッド起動とが交互に発生する形となり、画面上での再生は中断された印象は与えず、再生を継続しつつ位置も移動する。

なお、Video オブジェクトのフレーム更新頻度はシステムの負荷に依存する。しかし、再生開始時刻と現在時刻を比較して表示フレームを更新し表示更新時には正しいフレームが表示されるため、全体としての再生速度はシステムの負荷に基本的には影響を受けない。

6 おわりに

本稿では、HyperShell 上に作成中の自律オブジェクト及びその一例としての実時間メディアを実現するオブジェクトに関し、その機能や利用形態、プロトタイプでの実現手法に関して説明した。これらの経験を生かし、現在 InterViews を用いたシステムを構築中である。

最後に、本研究の機会を下さいました NEC C&C システム研究所の山本所長、小池部長、川越課長、また、有益な助言を下さいました皆様方に感謝致します。

参考文献

- [1] 新 淳, 他, 「HyperStation: 分散オブジェクト指向シェル HyperShell」, 情報処理学会第 45 回全国大会, 6Q-06, Oct, 1992.
- [2] Ellis, C. and Gibbs, S., "Active Objects: Realities and Possibilities", In "Object-Oriented Concepts, Databases, and Applications" (eds. W. Kim and F. Lochovsky), Addison-Wesley, 1989.
- [3] 濱川 礼, 他, 「分散オブジェクト指向マルチメディアシステム HyperStation — その構想と試作 —」, 情報処理学会第 45 回全国大会, 1B-01, Oct, 1992.
- [4] 岩崎 未知, 他, 「分散オブジェクト指向シェル HyperShell での共有オブジェクト管理方式」, 情報処理学会研究会報告 92-DBS-91, vol. 92, No. 86, Nov. 1992.
- [5] 岡本 道子, 他, 「HyperStation: 分散オブジェクト指向シェル HyperShell の電子メールへの応用」, 情報処理学会第 45 回全国大会, 6Q-04, Oct, 1992.
- [6] 暦本 純一, 他, 「マルチメディアオブジェクトモデルとその実現」, ソフトウェア科学会第 9 回大会, 1992.
- [7] 坂上 秀和, 他, 「HyperStation: オブジェクト指向 GUI ツール InterViews の AV 拡張」, 情報処理学会第 45 回全国大会, 5B-01, P.3-309, Oct. 1992.
- [8] Wegner, P., "Concepts and Paradigms of Object-Oriented Programming", OOPS Messenger, Vol.1, No.1, pp.7-87, ACM, Aug. 1990.