

UNIX[†]系分散システム省力運用機能の検討

1D-7

上野 仁*、森本 成重*、副島 健一*、風間 順一**

* (株) 日立製作所システム開発研究所、 **同ソフトウェア開発本部

1. はじめに

多数のサーバマシンにより構成される分散計算機システムには、集中型システムに比較してシステム運用業務に人手がかかるという課題がある。

この課題に対して、本発表ではシステム管理者の運用業務であるOSオペレーションとハードウェアオペレーションの観点から自動運用機能の課題を考察し解決方法を提案する。提案方式は自動運用システム(AOM: Automatic Operation Monitoring System)として開発されている。

2. 分散システム運用の課題

一般企業の日常業務にサーバマシンを用いる場合、エンドユーザ自らが運用することを期待できないので、システム管理者が日常の運用業務を担当する。特に分散システムでは、少数のシステム管理者が多数のサーバマシンを連動させる運用を行う必要がある。

多数のマシンを連動させる運用の困難さは、多種類のサーバソフトウェアが異なるマシンに分散配置され相互依存関係にあること、およびそれらの依存情報が分散管理されていることに起因している。

このような運用業務における問題点は次の通りである。

(1) システム起動と停止の問題

サーバマシンが分散配置されているので、電源投入および切断作業を行う際に従来以上の手間がかかる。さらに、クライアントマシンとサーバマシンの関係を考慮して、サーバマシンを先に立ち上げる必要があるなど、操作が複雑である。

(2) 軽障害発生の監視と対処

分散システムを構成する多数のサーバマシンにおいて軽度の障害が発生する場合、オペレータの介入が難しい。これは、軽障害の検出が容易でなく、さらに障害マシンに対して個別に人手介入する必要があるからである。

これらの問題を解決するためには、分散システムの性質を十分考慮した電源制御機能とシステム監視機能の開

発が必要である。以下ではAOMとして提案し開発した機能について述べる。

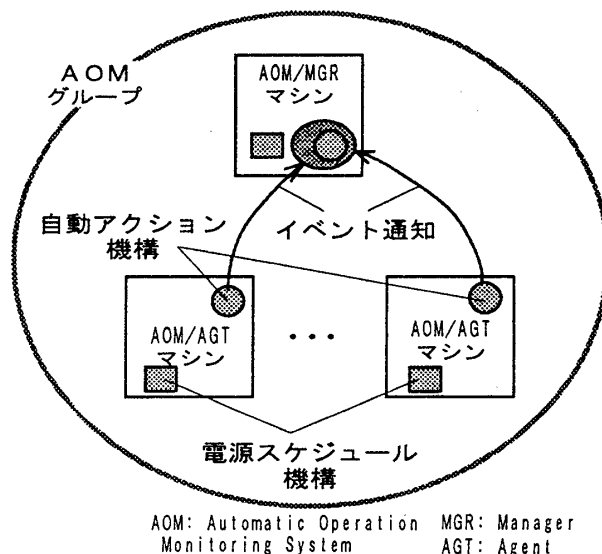
3. 分散システム自動運用機能

3.1 AOMグループ

多数のサーバマシンを利用する分散システムにおいては、それらの利用部署や利用目的に対応して幾つかの内部グループのマシン群に分割可能である。そこで同種の運用方針で管理すべきサーバマシンをクラスタ管理可能とするAOMグループと呼ぶ概念を導入した。(図1)

1個のAOMグループは、LANなどの接続形態や物理的配置に無関係な任意のサーバマシンにより構成することができる。AOMグループ内にはAOMマネージャマシンとAOMエージェントマシンがあり、AOMマネージャがグループの構成情報などを保持する。AOMは、電源の自動投入と切断を行う電源スケジュール機構と、任意のイベントに対する自動応答を実行する自動アクション機構により構成される。AOMマネージャマシンからはAOMグループを構成する各サーバマシンの自動運用機能を統合的に操作できる。

さらに、AOMグループには階層構造を認め、複数のAOMグループをAOMエージェントに指定して上位AOMグループを構成することができる。この構成によりAOMエージェントからは自動アクション機構の動作に必要なイベント通知が上位AOMグループのAOMマネージャに対して通知されるので、複数のAOMグルー



AOM: Automatic Operation Monitoring System MGR: Manager AGT: Agent

図1 AOMグループの構成

Study of Reduced Operation for Distributed UNIX[†] Systems
Hitoshi UENO, Narishige MORIMOTO, Kenichi SOEJIMA,
Junichi KAZAMA. Hitachi, Ltd.

[†] UNIX is a registered trademark of UNIX System Laboratories Inc., in the U.S.A. and other countries.

ブをまたがるような自動アクションも可能となる。

3.2 電源スケジュール機構

AOMの電源スケジュール機構は、タイマ内蔵の電源制御装置とそれを制御するプログラムにより構成される。これにより時刻指定の電源供給および停止を行うことが可能となる。

また、UNIX系分散システムに対する特徴として、クライアントサーバ関係を考慮した電源スケジュールを可能にした。これは、予めマシン間の依存関係を記述した依存関係ファイルを記述することにより、各マシンの起動停止時刻に時間差を持たせた電源スケジュールを自動設定する機能である。

3.3 自動アクション機構

サーバマシン内で発生する様々なイベントのうち特定のものを検出し、コマンド投入などの自動応答をする手段を提供する。イベントとして収集する情報には、OSがオペレータに対してメッセージを発するようなイベントと対象システム固有のイベントがある。前者の例はファイルシステムの問題である"file system full"、後者の例ではDBMSが異常終了したときのIPCリソース残存の問題などがある。

これらの情報をイベントとして通知するために、syslogに出力されるメッセージを契機にしてイベントを生成するOSイベントと、任意のユーザアプリケーションプログラムにおいてイベントを生成可能とするユーザイベントを設けた。ユーザイベントの生成はアプリケーションプログラム中にイベント登録関数を埋めこむことにより可能となる。

イベント生成およびそのイベントのAOMへの通知のために、ORB (Object Request Broker) の概念を導入したイベントシステムを開発した⁹⁾。(図2)

ここではAOMがサーバオブジェクトとして動作し、各オブジェクト間ではイベント通知情報を格納したオブ

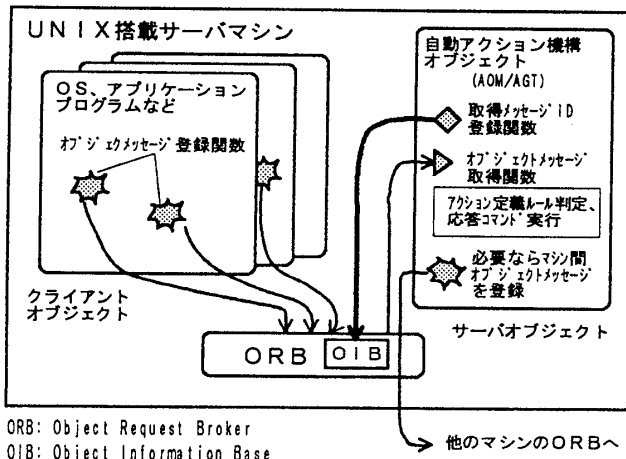


図2 イベント取得と自動応答

ジェクトリクエストメッセージの授受により通信を行う。これによりイベントの送信先等の指定が不要で容易なイベント登録関数を記述できる。

AOMの自動アクション機構はサーバマシンの立ち上がりの際起動され、ORBに対して取得メッセージIDの登録を要求する。この要求はORBが管理するOIB (Object Information Base)中に記録され、ORBによるオブジェクトリクエストメッセージ送受信のために用いられる。

AOMは常時オブジェクトリクエストメッセージの到着を待ち、受け取ったメッセージ中に、予め記述したアクション定義ファイルのルールにマッチするイベントが含まれているなら、応答コマンドの自動実行を行う。サーバマシン内で対応できないイベントの場合、新たに他のサーバマシンに送信するイベントとしてオブジェクトリクエストメッセージを再登録する。

このように自動アクション機構を用いることにより、サーバマシン内の自動アクションおよびAOMグループ内の統合自動アクションが可能となった。また、他のサーバマシンへのイベント通知を行う場合AOMから再登録するという方式をとったため、不要なイベント通知を削減するフィルタリング機能の実現が可能となった。

4. まとめ

UNIX系の分散システム自動運転機能の考察を行い、電源スケジュール機構と自動アクション機構の提案と開発を行った。これを用いることにより分散システムの大きな課題の一つである日常運用業務のためのオペレータ不足が解決できる。

参考文献

- 1) 上野：大型計算機サーバソフトウェアにおける運用性向上技術，情報処理学会第42回全国大会(6)，pp.260-261(1991)
- 2) 姫野、山本：次世代統合オフィスシステム「アレジ」——分散オフィスシステムの運用管理——，情報処理学会第42回全国大会(6)，pp.281-282(1991)
- 3) 上野、他：計算機自動運転エキスパートシステムの提案，情報処理学会第44回全国大会(4)，pp.53-54(1992)
- 4) M.Sylor et al., Applying Network Management Standards to System Management; the case for the Common Agent, IEEE First International Workshop on Systems Management, 1993, pp.110-117.
- 5) John R. Nicol et al., Object Orientation in Heterogeneous Distributed Computing Systems, IEEE COMPUTER, Vol.26.No.6.June 1993, pp.57-77.