

## PSI/SIMPOSのネットワーク環境 4E-8 リモート・オブジェクト機構を 用いた運用管理の試作

森 健 吉田 かおる 福井 寛隆 石原 一枝  
(沖電気工業(株)) (財) ICOT (財) JIPDEC (株) 日本デイベレイク

### 1. はじめに

PSIネットワークは逐次型推論マシンPSIを中心に構成されるコンピュータネットワークである。PSIネットワークの規模の拡大に対応して、PSIのOSであるSIMPOSでは、幾つかのネットワーク運用管理支援機能を提供している。

一方、SIMPOSにはリモート・オブジェクト機構が備わっており、ファイル・システム等で実用に供されている。

本稿では、ネットワーク運用管理支援機能の一つとして、リモート・オブジェクト機構に基づいて作成した、ファイルの被リモート・アクセス情報(ログ)採集機能(機構)の実現方法及び評価について述べる。

### 2. リモート・オブジェクト機構の概要

SIMPOSの記述言語であるESPは論理型オブジェクト指向言語であり、SIMPOS自身もオブジェクトによって構成されている。リモート・オブジェクト機構はネットワークを介して他PSI上のオブジェクトの操作を可能とし、ユーザに幅広いプログラミング環境を提供するものである。その基本的な構成を図1に示す。

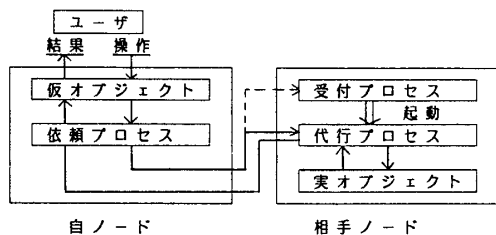


図1 リモート・オブジェクト機構概略

ユーザ・プロセス(依頼プロセス)は自ノード内に仮オブジェクト(リモート・オブジェクト)を生成し、相手ノードの受付プロセスに仮想回線を張る。受付プロセスは代行プロセスを生成し、仮想回線を譲渡する。ユーザの目標オブジェクト(実オブジェクト)への操作は仮オブジェクト、代行プロセスを通して行なわれる。

### 3. ログ採集機構の設計・実現

ファイル被リモート・アクセス・ログ採集機構を設計するにあたり、以下の点に留意した。

- (1) リモート・オブジェクト機構と同様な汎用性を持たせること。
- (2) リモート・ファイル・システム側の改修は最小限にとどめること。
- (3) リモート・ファイル・システムの動作に、速度及び動作の確実性の面で悪影響を与えないこと。

これらを考慮して、各オブジェクトに自分自身に対するリモート・アクセスの内容を解析し、ログ採集を行なう機能を持たせることにした。具体的には以下の様な形で実現した。

- (1) 各リモート・オブジェクトに共通する情報(アクセス開始/終了時間、送/受信パケット数等)を採集する機能を定義した基本クラスと、各リモート・オブジェクト毎に取る情報(ファイル名等)を採集する機能を定義したクラスを用意する。
- (2) リモート・オブジェクト機構を利用して新たなリモート・オブジェクトを定義する場合、リモート・オブジェクト-実オブジェクト間での通信の内容解析用に、新たなクラスを1つ定義する必要がある。(1)の2種のクラスを、このクラスで継承する。
- (3) (1)のログ採集機能の定義の仕方としては、代行プロセスが実オブジェクトに操作を行うときに、実オブジェクトに対して必ず呼ぶ処理(メソッド)があるので、その処理に前処理、後処理(デーモン)を加える形で定義する。

この構成により、リモート・オブジェクト機構に2クラスを追加するだけで実現でき、汎用性も確保できる。

以上の構成の概略を図2に示す。また、ログ採集処理の大まかな流れを図3に示す。

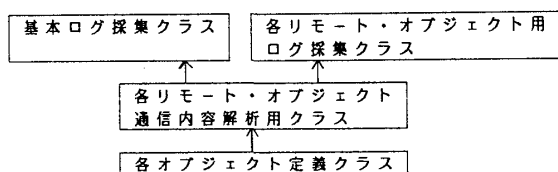


図2 ログ採集機構構成概要 (→ : 継承)

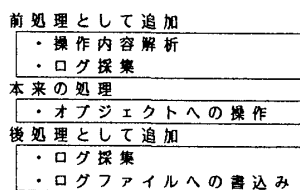


図3 ログ採集処理の流れ

#### 4. ログ採集機構の評価・改良

3. で記した考えに従って、実際にファイルの被リモート・アクセス・ログ採集機構を試作した。その結果、以下の不具合が生じた。

- (1) ユーザから見て1つの操作が、複数のログとして記録されてしまう。これは次の2つの理由による。
  - ① ファイル・システム内部で、1つのアクセスが複数に分かれている場合がある。  
例：ユーザから見てreadという1つの操作が、内部ではopen, read, close という3つの操作になっている。
  - ② リモート・オブジェクト機構内部で、ネットワーク通信のために1回の操作を複数に分解する場合がある。  
例：大ファイルのread等、扱うデータの大きさが通信パケットのサイズを越えた場合。
- (2) ログの内容が必要以上に細かく、解析が難しい。これは主に(1)の理由によるが、オブジェクトが受ける操作が想像以上に多かった(内部で様々な操作を受けていた)ことにもよる。
- (3) (1)の理由により、ログ・ファイルが巨大なものになってしまう。

これらの不具合が発生する根本的な原因は、オブジェクトが1回操作を受ける毎に1回のログを取ったためである。そこで同一オブジェクトに対する連続した操作のうち、明らかにユーザから見て1つの操作であると考えられるものを、1つのログにまとめるように改修した。

具体的にはオブジェクト名と、そのオブジェクトが採集中のログを登録するテーブルを用意し、リモートからの一連の操作の開始時にテーブルへの登録を行なう。オブジェクトがテーブル内にある場合はテーブル内にあるログに情報を追加し、操作終了時にテーブルからの削除とログのファイルへの書き込みを行なう。操作の開始、終了の判定は、操作内容を調べ、その種別によって行なう(例：openで開始、closeで終了)。

この改修の結果、前述した不具合は解決した。ログ採集用クラス、採集処理自体は若干増大、複雑化した。それでもESPソースで500行程である。また、ログのファイルへの書き込み回数が減少したため、平均の処理速度は高速化された。本ログ採集機構によるリモート・オブジェクト機構に対するオーバーヘッドは1%程度であり、満足のいく範囲である。

本機構によって採集したログの例を図4に示す。

```

** remote_access_log **
user_name : icpsi909!superuser
open_time : 88-05-26 11:28:15
close_time : 88-05-26 11:28:16
send_packets : 1
receive_packets : 1
file_name : icpsi900::>sys>user>mori>database32>atoms.db.1
command : a

** remote_access_log **
user_name : icpsi909!superuser
open_time : 88-05-26 11:28:45
close_time : 88-05-26 11:29:17
send_packets : 107
receive_packets : 1
file_name : icpsi900::>sys>user>mori>database32>atoms.db.1
command : r
  
```

図4 ログ出力例

#### 5. おわりに

ネットワーク運用管理機能の1つである、ファイル被リモート・アクセス・ログの採集機能を提供する機構について述べた。SIMPOSの特徴の一つである、リモート・オブジェクト機構を損なうことなく実現した。

今後の課題としては、

- (1) リモート・オブジェクト機構自体の高速化
- (2) ログ解析機能等、運用管理支援ツールの充実

等が考えられる。

#### 参考文献

吉田：Remote Object Access Mechanism in SIMPOS, New Generation Computing投稿中