

OZ: オブジェクト指向開放型分散システムアーキテクチャ

6Q-3

--- OZ+システム管理の基本設計 ---

塚本享治(電総研) 水谷功(住友電工) 篠原弘樹(松下電器)

近藤貴士(シャープ) 梶浦広行(シャープ) 笠井裕之(VIC東海) 澤田則和(VIC東海)

1. はじめに

OZではこれまで個々の仮想計算機 (VM) の管理、ユーザの管理、ネットワーク管理などの管理機構がないためユーザ間での通信が困難であった。そこで、現在複数存在しているVMの統合管理、資源の管理、複数ユーザの共存、及び、異ユーザ間(異名称空間)通信が実現可能なOZ+のシステム管理の開発を行っている。本稿ではOZ+のシステム管理の基本設計について述べる。

2. システム構成

OZ+のシステム構成を図1に示す。各VMを機能別、ユーザ別に分類し、それぞれに1つディレクトリ (DR) を設ける。このように分けた破線で示す範囲をその名称空間と呼ぶ。各VMは異ユーザ(異名称空間)にサービスを提供できるオブジェクト名とそのUIDを各空間内のDRに登録する。

3. システム管理

3.1 システム管理VM

システム管理 (SysMNG) は、各仮想計算機 (VM) の情報 (VMID (VMの識別子)、立ち上げホスト名、属する名称空間名など) を保持しており、その情報にしたがってSysMNGはVM (プライベート仮想計算機 (PVM) を除く) の生成、削除の指示、および状態管理を行う。また、他のVMに情報 (VMID、名称など) を提供する機能をもつ。

3.2 ステーション管理VM

OZシステムではステーション管理 (StMNG) は分散カーネルの一部として実装されていたが、StMNGに対してのオブジェクト通信の増大、分散カーネルの負荷の軽減などの理由より管理上アプリケーションとして実装することが望ましい。今回、OZ+システムではStMNGをVMとして実装する。StMNGはVMを生成または削除する機能や、ネットワーク管理のエージェントとなりホストマシンの状態、資源などを通知する機能をもつ。また、ユーザがログインするとき、オブジェクト通信のできないユーザの代行者となりシステムとのオブジェクト通信を行い、その結果をユーザに通知する機能をもつ。

3.3 ディレクトリ (DR) VM

名称空間ごとに1つ存在し、その名称空間を代表するVMである。各VMはVM間通信を行うためアクセス許すオブジェクト名とUIDを自DRに登録する。異名称空間

にあるVMが通信を行うときには、ターゲットとなるVMのある名称空間のDRにアクセスし、オブジェクト名よりUIDを検索することによりターゲットVM、及び、そのUIDを得る。

3.4 ネットワーク管理VM

ネットワーク管理 (NtwkMNG) は定期的に各ホストのStMNGに状態通知要求を出し、ホストの負荷状態、資源、ホスト内にあるVMの状態、通信路の障害の有無、負荷などの情報を収集し管理する。

3.5 ユーザ管理VM

ユーザ管理 (UsrMNG) はユーザのアカウントに関する情報を管理している。UsrMNGはユーザがログインする際に認証のチェックを行い不正ユーザを排除する機能をもつ。また、そのユーザに適切なユーザエージェント (UA) のVMIDを生成する機能をもつ。

3.6 U A VM

UAは各ユーザに1つ存在し、このユーザ空間(名称空間)のDRの機能を持っている。ユーザがログインした際システムが生成するVMである。ユーザはこのUA (VM) を使い、このユーザ空間内に複数のプライベート仮想計算機 (PVM) を生成することができる。そして、その生成したPVMをUAが管理する。また、PVMより異名称空間へのアクセスを試みる場合UAを経由して自名称空間外にアクセスすることになる。

4. OZ+システム立ち上げ

OZ+システム管理系を以下の手順で立ち上げる。(図2参照)

- ① システム管理を立ち上げるホストのStMNG1を立ち上げる。
- ② StMNG1よりSysMNGを起動させる。
- ③ SysMNGは各名称空間のディレクトリ (DR) を起動

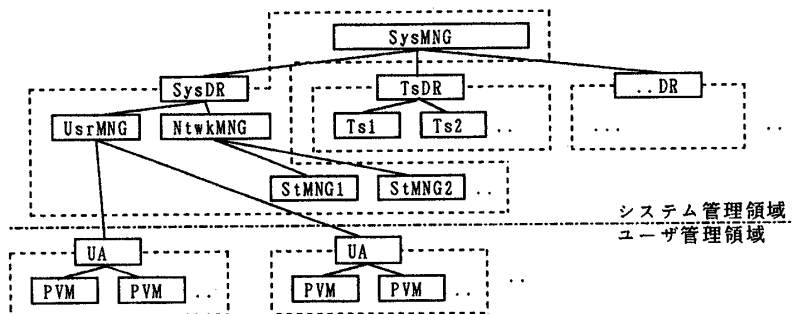


図1 OZ+システム構成

OZ: Object Oriented Open Distributed System Architecture -- Design of a System Management for OZ+ Michiharu TUKAMOTO⁽¹⁾, Isao MIZUTANI⁽²⁾, Hiroki SHINOHARA⁽³⁾, Takashi KONDO⁽⁴⁾, Hiroyuki KAZIURA⁽⁵⁾, Hiroyuki KASAI⁽⁶⁾, Norikazu SAWADA⁽⁷⁾

(1)Electrotechnical Laboratory (2)SUMITOMO Electric Industries, Ltd. (3)MATSUSHITA Electric Industrial Co., Ltd. (4)SHARP Corporation (5)SHARP Corporation (6)VIC Tokai, Ltd. (7)VIC Tokai, Ltd.

させる。

- ④ SysMNGは各DRからの正常立ち上げ終了通知を受けた後、システム名称空間内にある他のVM (UsrMNG、NtwkMNGなど) を起動させる。
- ⑤ 立ち上がった各VMはSysMNGに正常立ち上げ終了通知を行う。
- ⑥ また、その名称空間のDR (SysDR) に異VMからアクセスを許すオブジェクト (UID) を登録に行く。
- ⑦ 次に、SysMNGはシステム管理者によって指定されたTs (ここではTs1) を起動する。
- ⑧ Ts1 はSysMNGに正常立ち上げ終了通知と、その名称空間のDR (TsDR) にタイプサーバ内のオブジェクト (UID) を登録に行く。

これで、OZ+システム基本機能の立ち上げが終了する。さらに、他のホスト (ホスト2) をOZ+環境内で稼働させる場合は以下の手順により行う。

- ⑨ ホスト2のステーション管理 (StMNG2) を起動させ、立ち上げ終了通知をSysMNGに通知する。
- ⑩ StMNG2は異VM間通信のために必要なオブジェクト (UID) をSysDRに通知する。

立ち上げ時、通信を行うときに必要な最低限のオブジェクトのUIDは取り決めておく。

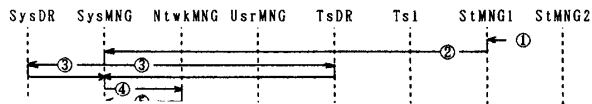


図2 システム管理立ち上げ手順

5. ユーザのlogin

ユーザのOZ+システムへのログインの手順を以下に示す。(図3参照)

- ① OZlogin (unix) プロセスを起動させ、ローカル通信 (プロセス間通信) により、そのホストのStMNG1にアクセスする。
- ② StMNG1はユーザの認証を行うため、要求先であるUsrMNGにあるオブジェクトのUIDをSysDRに問い合わせる。
- ③ SysMNGより得たUIDを用い、UsrMNGに認証とVMIDの配布を依頼する。
- ④ StMNG1は受けたVMIDをOZloginに通知する。
- ⑤ OZloginは獲得したVMIDによりUA (VM) を起動する。
- ⑥ UAは正常立ち上げ終了通知をSysMNGに通知する。

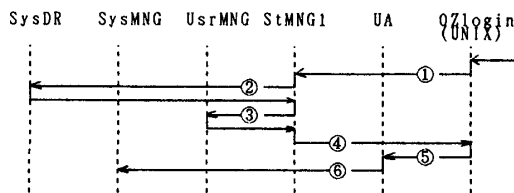


図3 ユーザのログイン手順

6. VMの相互動作

6.1 PVMがタイプの実体を獲得する場合

- ① PVMは自UAにタイプロード要求をだす。
- ② UAは自VM内にタイプ実体がある時はそれをロードし、なければTsDRに実体の格納されているタイプサーバ (Ts1) の要求口 (インスタンスUID) を問い合わせに行く。
- ③ ②に対する通知をする。
- ④ UAはTs1にロード要求をだす。
- ⑤ タイプをロードをする。
- ⑥ タイプをロードをする。

6.2 PVMが他のVMにメッセージを送る場合

- ① PVMは自UAにターゲットVMの通信口のインスタンスUIDの獲得要求をだす。
- ② 自UAはSysMNGにターゲットVMを管理しているUAの通信口のインスタンスUIDの獲得要求をだす。
- ③ ②の結果を通知する。
- ④ UAはターゲットVMを管理しているUAにターゲットVMの通信口のインスタンスUIDの獲得要求をだす。
- ⑤ ④の結果を通知する。
- ⑥ UAは得たUIDを要求元PVMに通知する。
- ⑦ PVMはその情報を元にターゲットVMに対して通信を行う。

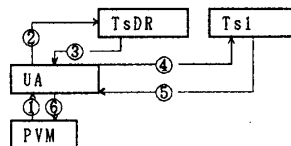


図4 PVMのタイプ獲得手順

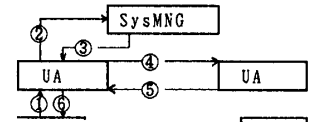


図5 PVMの通信手順

7. おわりに

本稿ではOZ+システム上でシステム管理を実現する方法について報告した。現在、筆者らが既の実装したOZシステム上でシステム管理の実証を進めている。今後、OZ+システム上にシステム管理と各種のアプリケーションを実現して、トータルシステムとしての評価を行う予定である。なお、本研究は通産省大型プロジェクト「電子計算機相互運用データベースシステムの一環として行われている。

参考文献

- 1) M. Tsukamoto et al.: The Architecture of Object-Oriented Open Distributed System: OZ, Interoperable Information Systems ISIIS '88, Ohmsha, PP153-166 (1988, 11)
- 2) 塚本他: OZ:オブジェクト指向開放型分散システムアーキテクチャ-オブジェクト指向型分散プログラミング言語とその実装、情報処理学会プログラミング言語研究会、21-4 (1989, 6)
- 3) 塚本他: OZ:オブジェクト指向開放型分散システムアーキテクチャ-LLCタイプ3を活用する通信アーキテクチャ、実装、およびその評価、情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会、43-4 (1989, 9)
- 4) 塚本他: OZ:オブジェクト指向開放型分散システムアーキテクチャ-オブジェクト指向型分散プログラミング言語の複数ユーザ環境への拡張、情報処理学会プログラミング言語研究会、22-4 (1989, 10)