

LANにおける使い易い分散処理環境構築の為の試み

5J-4

相川秀幸, 大浦雅彦, 斉藤 紀, 山本淳一, 増沢秀穂

富士通研究所

1. はじめに

所内において、UNIX WS や汎用機などをLAN により接続した分散処理環境が構築されてきている。その分散処理環境においては、ハードウェア面では整備されてきつつあり、今後、ソフトウェア面での整備が必要である。現在、そのソフトウェア面を整備するために、使い勝手についての検討を進めている。

本稿では、ソフトウェア面からの使い勝手が良い分散処理環境の実現方法、および現在構築中の実験システムについて、その概要を述べる。

2. 目標

使い勝手が良い、すなわち LAN に接続されている複数の UNIX WS および当社の M シリーズ等の汎用機などが、利用者には一つのホストとしてみえる分散処理環境を構築することである。

3. アプローチ

(1) 機能分散の実現

分散処理の対象としては、CPU、ファイル、プリンタなどが考えられるが、我々は CPU の分散を対象にした。CPU の分散は、機能分散と負荷分散とに大別出来るが、所内における汎用大型機によるシミュレーションや解析などのニーズが急増しているという現状から、当面機能分散を実現できるシステムを構築していくことにした。

(2) 応用プログラムレベルでの実現

環境構築に当たっては、OS の改造を行うことなしに、すなわち応用プログラムのレベルで実現することにした。

4. 課題

使い勝手が良い分散処理環境を構築する場合に検討すべき、次のような技術課題がある。

(1) コマンドの管理

① コマンドの利用

種々の WS から共用できるグローバルなコマンドと WS 内で利用者に対してローカルなコマンドがある。

- ・ グローバルなコマンドを実行するためには、そのコマンドが実行出来るホストを知る必要がある。
- ・ 利用者が複数の WS を使用しているような場合、それぞれの WS に存在するローカルなコマンドは、どの WS を使用したときにでも利用できること（利用者ローカルということにする）が重要である。

② サブルーチンの利用

サブルーチンにも利用頻度の高いものが多い。サブルーチンをコマンドと同様にして共用利用できるようにすることは重要である。

③ コマンドの一貫性

グローバルなコマンドとローカルなコマンドとの間の使い方の違いを利用者に意識させないようにすることは重要である。

(2) ホスト間の連携

利用者の介入なしに、ホスト間でコマンドのリモート実行を行う場合、ホスト間でのコマンドのリモート実行およびファイル転送操作、また各ホストでのコマンドの実行操作などをホスト間で自動的に行う必要がある。

(3) OS の違いの吸収

使用可能な文字コード系が、各 OS により異なる。例えば、UNIX 系の OS では ASCII コード、M シリーズの MSP OS では EBCDIC コードである。それらの調整を分散処理環境内で行う必要がある。

(4) CPU アーキテクチャの違いの吸収

メモリ上のデータ表現が、各 CPU アーキテクチャにより異なる。例えば、浮動小数点の場合、SUN WS での表現は 3f000000、M380 での表現は 40800000 である。それらの調整を分散処理環境内で行う必要がある。

5. 課題への対策

(1) コマンドの管理

① コマンドの利用

- ・ グローバルなコマンドを実行するために、コマンドとそれを実行出来るホストとの対応を管理するグローバルコマンドとホスト対応管理機構を設けることにし、登録コマンドによりその機構へのコマンドの登録を行うようにした。この機構を使用することにより、要求されたコマンドを実行できるホストを見出すことが出来る。
- ・ 利用者ローカルを保証するために、ユーザ ID とその利用者が使用した WS との対応を管理するユーザ ID と WS との対応管理機構を設け、その機構への利用者が使用した WS の登録は、自動的に行うようにする。利用者が通常使用している WS 以外の WS を使用している場合には、上記機構を使用することにより、通常使用している WS にローカルなコマンドを利用することが出来る。

② サブルーチンの利用

サブルーチンをコマンドと同様の方法で共用利用できるようにするために、サブルーチンをコマンド化することにした。具体的には、サブルーチンから自動的にインタフェース情報を抽出し、それを元にメインルーチンを生成し、コマンド化する機構を実現した。

③ コマンドの一貫性

一貫性を保つために、UNIX の PATH 機能を使用して、利用者のコマンド実行時に要求されたコマンドがその WS 内に存在しない場合には、他のホストに探しに行くようにする。

(2) ホスト間の連携

ホスト間でコマンドのリモート実行操作手順および各ホストでのコマンドの実行操作手順などを、それぞれホスト間および各ホスト対応に管理するホスト間連携機構を設けることにした。具体的なホスト間のリモート実行については、UNIXマシン間では rsh、rcp 等を、また当社の AシリーズのWSと Mシリーズ汎用機間ではHICSコミュニケータソフトウェアを使用して、実現することにした。

(3) OSの違いの吸収

OSとの違いの吸収を行うために、各ホスト、そのホストで稼働しているOS、およびそのOSが利用できる文字コード等の対応を管理し、さらに異なる文字コード系間のコード変換機構を設けることにした。

(4) CPUアーキテクチャの違いの吸収

ホスト内に種々のデータ型から文字コードへのデータ変換機構を設けることにした。この変換機構と(3)で設けた機構を使うことにより、アーキテクチャの違いを吸収出来る。例えば、SUN WSからMSP OSのM380に浮動少数点データを送る場合には、まずSUN WS内で、データ変換機構を用いて浮動少数点を文字コードに変換する。次に、(3)のコード変換機構により、それがM380の文字コードに変換される。そして、その文字コードがM380内で浮動少数点に変換される。このような方法では、ホスト間でのデータ転送量が多くなることが考えられるが、早期実現により、システムの試行を通して、問題点の抽出を重視したため、この方法を採用した。

6. 実験システム

(1) システム構成

図1に示すように、実験システムは6台のホスト (M380、A-30、SUN WS×3、VAX11/780)とそれらを接続するLANから構成する。それらのホストは、利用者が直接使用するクライアント、コマンドを実行するサーバ、コマンドの分散実行の制御を行うHidden Processor (HP)等に分けられる。M380はサーバ機能のみを、その他のホストはUNIXマシンであるのでクライアントおよびサーバ等の機能を兼ねるようにした。

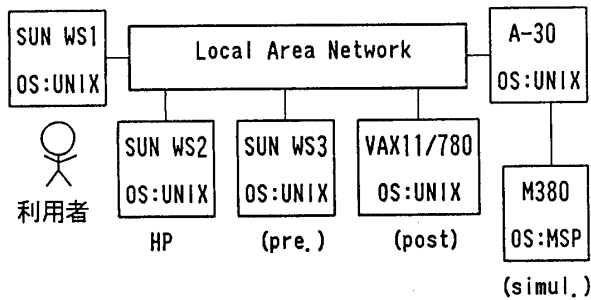


図1. 実験システムの構成

対策で述べた機構は、次のように担当する。

◇クライアント

- ・ コマンドの一貫性の機構

◇HP

- ・ グローバルコマンドとホスト対応管理機構
- ・ ユーザIDとWSとの対応管理機構
- ・ ホスト間連携機構
- ・ CPU、OS、およびコード系等の管理機構

・ コード系変換機構

◇サーバ

- ・ サブルーチンの自動コマンド化機構
- ・ データ変換機構

この構成では、HPでの負荷の重さが懸念されるが、HPへのトラヒックの集中なども含めた種々の問題の把握の容易性を重視し、あえてこのような構成を採用した。なお、上記3要素の機能としては、ここで述べた他にも種々存在するが、ここでは特に課題の対策に関連したものだけに絞って述べた。

(2) 利用方法

実験システムにおいて、M380にシミュレーション用コマンド'simul.'、SUN WS3にその'simul.'で使用するデータ作成用コマンド'pre.'、そしてVAX11/780に'simul.'コマンドの出力結果加工用コマンド'post'が定義されているとする。利用者は、SUN WS1を使用しており、まず'pre.'を実行させ、それで得られるデータを使用して'simul.'を実行し、その結果を'post'で加工したいとする。そのとき、利用者は、図2に示すように、そのようなコマンドの流れをひとまとまりの手続きとして定義し、その手続きをSUN WS1から実行する。

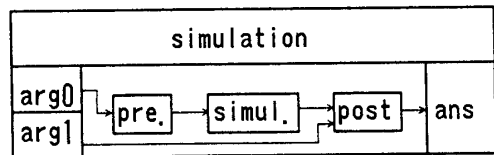


図2. 利用方法

SUN WS1はその手続きを解釈し、まず'pre.'実行の指示をHPに出す。HPは'pre.'を実行できるSUN WS3を見出し、それに'pre.'の実行を依頼する。その結果は、HPを介してSUN WS1に返される。次に、SUN WS1は、いま得られた結果をデータとして'simul.'の実行をHPに要求する。HPではその結果のコード変換が必要なことを認め、コード変換を行った結果と'simul.'実行指示をA-30に要求する。A-30を介して、M380上で'simul.'が実行され、その結果がHPを介して、SUN WS1に戻される。次に同様のやり方で、'simul.'の結果を使用してVAX11/780上の'post'が実行され、その結果がSUN WS1に返され、利用者に与えられる。

7. おわりに

本稿では、分散処理環境の使い勝手について、ソフトウェア面からの主な課題についての対策および実験システム等の概要について述べた。対象としているCPUの機能分散に関連深いファイルの扱いについても今後検討していく必要がある。現在、実験システムは構築中であり、今後、構築出来た機能から順次、利用者の試行を含めた評価を行い、改良を図っていきたい。

8. 参考文献

[1] 貫井、他「仮想ネットワーク —ネットワークにおける機器管理方式」、情処全大、35回、3U-3、1987
 [2] 萩野、他「サービスベースシステムのノード構成」、情処全大、35回、3U-6、1987
 [3] 何、他「サービスベースシステムにおける分散資源及び資源の使用記述」、情処全大、35回、3U-7、1987