

LAN マネージャを利用した分散アプリケーション ～ Linda モデルの実現とその応用 ～

2P-10

亀山 三穂 伊藤 昭典

(株) 沖テクノシステムズ ラボラトリ

1 はじめに

システム開発環境において、ネットワークの利用は今や必要不可欠のものとなりつつある。ネットワークを介して他システムと通信し、分散された資源を共有することは、非常に有効である。

共有データを実際に参照したり、変更するためには、ネットワークを介して同時に複数のコンピュータ上で相互に協調して動作する分散プログラムが必要となる。Linda は、このような必要性から生まれた様々な分散環境の中の一つである。

本論文では、ネットワーク上での分散アプリケーションとして Linda モデルを応用して開発したパソコン間での伝言通知システム「のり」について報告する。「のり」は、ネットワークのためのアプリケーション接着剤としてはたらくものであるということイメージして開発したものである。本分散アプリケーション「のり」を使用することにより、異機種パソコン間での伝言通知機能等が、LAN を基本としたネットワーク上で可能になる。

今回対象としたサーバマシンは、UNIX ワークステーション (OKIstation 7300) であり、クライアントマシンは、MS OS/2 または MS-DOS を実行しているパソコン (OKI if 386 AX および OKI if 486 AX) である。本分散アプリケーションでは、ネットワーク OS として LAN マネージャを用いている。

2 分散モデル Linda

Linda は、大きく分けて二つの意味を持つ。一つは、メモリモデルとしての Linda であり、もう一つは、各種の基礎言語 (C、C++、Fortran、Lisp など) に Linda の操作を組み込むことによって作られる並列言語 Linda である。今回開発した分散アプリケーションでは、Linda のメモリモデルの概念のみを使用している。

2.1 Linda のメモリモデル

Linda モデルは、メモリモデルの一つであり、「タプル空間 (tuple Space: 以降 TS と略す)」と呼ぶ仮想的な共有メモリモデルとそれを操作するいくつかの命令からなる。TS は、その要素である論理的なタプルの集まりでできている。

Distributed Application Using LAN Manager - Implimentation and Advanced Application of Linda Model -
Miho KAMEYAMA, Akinori ITO
Okii Technosystems Laboratory, Inc.

各プロセスは、データタプルを生成し、読み出し、消費してデータを交換する。Linda のメモリモデルを図 2-1 に示す。

2.2 基本操作

Linda の TS 操作には、out、in、rd、eval の四つの基本操作と、inp、rdp という二つの変形がある。ここでは今回ネットワーク上で実現した三つの基本操作 (out、in、rd) について説明する。

out(t) は、タプル t を TS に追加する。in(s) は、s にマッチするタプル t を TS から取り出す。t の中の実引数は s 中の仮引数に代入され、プロセスは実行を続ける。マッチする t がいない場合、それが現れるまでそのプロセスは一時停止し、その後実行を再開する。rd(s) は、in(s) と同様に、実引数を仮引数に代入するが、異なるのはマッチしたタプルを TS に残したままにする点である。

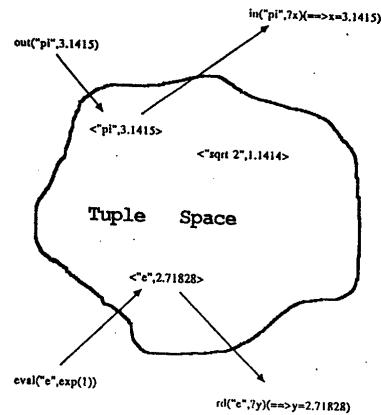


図 2-1 Linda のメモリモデル

3 ネットワーク上での Linda モデルの実現とその応用

ネットワーク上で実現した Linda モデルを利用して作成した分散アプリケーション「のり」の適用領域と今後の展開について記述する。

3.1 分散アプリケーション「のり」

Linda モデルを利用すると、誰もが共通に利用できる空間 (TS) にアクセスでき、その空間へのデータの読み書きが

できる。このモデルを用いることにより、異機種クライアントユーザ同士の伝言通知機能、データベース検索による図書検索機能、住所録検索機能等の実現が可能である。

「のり」は、Linda モデルを異機種クライアント同士の伝言通知機能に適用した例である。この適用例を図3-1に示す。

「のり」では、サーバ内の TS を介することによって、クライアント同士のメッセージの送受信を実現する。クライアント A がクライアント B に伝言メッセージを伝えようとする場合を考える。最初に、A は out 操作によって、指定したサーバに向けて、B に伝えたいメッセージを送る。この時キー名を指定するが、これは A、B 間で前もって決めておくユニークな名前である。B は in 操作によって、指定したサーバに向けて、キー名を送る。B からキー名を受けとったサーバは、TS から一致するキー名を検索し、それに対応する伝言メッセージを B に送り返す。

このようにして、各クライアントはメッセージをやりとりすることができる。また、複数のクライアントのグループ間で一つのキー名を決めておくことによって、プロジェクト間の連絡にも利用できる。この場合、メッセージを受けとる側の複数クライアントは、in 操作の代わりに rd 操作を行なえばよい。

さらに、サーバマシン上には「のり」モニタを装備し、TS の状態を表示するようにした。また、クライアントマシン上にはウィンドウベースのインタフェースを用意し、操作を容易に行なえるようにした。

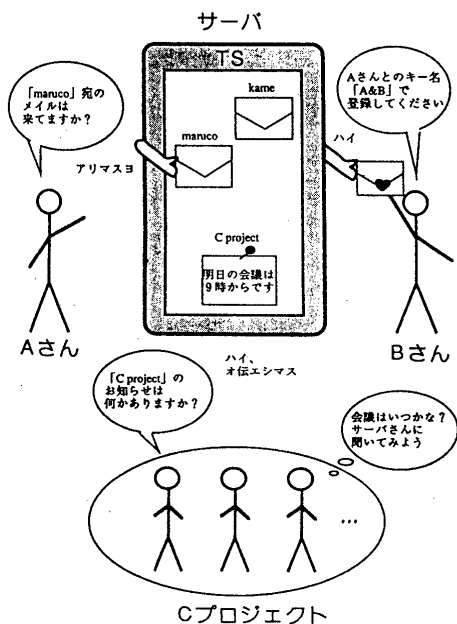


図3-1 Linda モデルの適用例

3.2 今後の展開

前節で説明した Linda モデルの適用例をもとに機能の拡張について考察する。

今回の適用例では、一つのサーバマシンと、複数の異機種クライアントとの間でのデータのやりとりを行なった。ここで、クライアントからの要求に対して、他のサーバの TS からキー名探索を行なえるようにする。このような機能の追加によって、サーバを複数にした分散サーバ環境をつくるのが可能となる。

また、サーバマシン名の自動認識機能を追加することにより、クライアントユーザにサーバの存在を意識させずに伝言通知機能を提供でき、資源透過機能の実現をはかることができる。

前述したように、伝言通知機能以外にも Linda モデルを適用したさまざまな分散アプリケーションが実現可能である。例えば TS 内に画像データベースを持ち込むことにより、画像を使ったアプリケーションができる。

4 おわりに

本論文では、ネットワーク上での Linda モデルの実現とその応用としての分散アプリケーション「のり」について述べた。

ここでは、分散アプリケーションのモデルとして Linda モデルを採用し、UNIX サーバマシンを Linda モデルにおける TS とみなした。クライアントマシンは、Linda モデルにおける out / rd / in 操作の発行者とした。その結果、サーバ上に作成された共有メモリはそのサーバと通信可能な LAN 内のどの異機種クライアントからもアクセスできるメモリ空間 (TS) となる。このようなモデルを基盤として、クライアント間でのメッセージをやりとりする機能を実現した。

パソコンを分散環境で使用することによって、これらのマシンの利用効率は飛躍的に向上する。パソコンで実行するには負荷が大き過ぎるアプリケーションを、高機能な UNIX マシンで実行させることによって、高度で廉価な分散コンピューティングシステムを実現できることを確認した。

今回作成した分散アプリケーションを基盤とし、さらなる発展形の実現を目指すことが今後の課題である。

参考文献

1. Nicholas Carriero and David Gelernter, 「How to Write Parallel Programs」, The MIT Press 1990
2. 「C-Linda Reference Manual」, Scientific Computing Associates, Inc. 1989
3. 上原政二, 「異機種接続と PC NET 絵とき読本」, オーム社 1991
4. Ralph Ryan, 「LAN マネージャ プログラマーズブック」, アスキー出版局 1991
5. 伊藤昭典, 「異機種分散環境における伝言システムの実装」, 第 57 回マルチメディア通信と分散処理研究会 1992