

3E-6

通信ノードシステム向き 分散型制御機能の一考察

荒木伸夫 村上龍郎 山田茂樹

NTT交換システム研究所

1. まえがき

通信ノードシステムの分散化に伴う、ソフトウェアの問題を分散型制御機能により解決することを狙って検討を進めている。ここでは、通信網とノードシステムの動向、それに伴うノードシステムのソフトウェアの問題について整理し、メッセージ結合型並行プロセスモデルにより分散構成に独立なソフトウェア構成を可能とする通信ノードシステム向き分散型制御機能の構成法について検討したので報告する。

2. 通信網とノードシステムの動向

概要を表1、図1に示す。ノードシステム構成面からは多様な分散化が進むと考えられる。

3. ソフトウェアからみた問題点と解決案

(1) 問題点

多様な分散化により、①ビルディングブロック、機能分散等の分散構成に対応した設計が必要になる、②技術の進展、需要の変化によるシステム構成の変更、機能分担変更に伴い修正が必要となる、ことからソフトウェア

の開発維持管理にオーバーヘッドが生ずる。

(2) 解決案

通信ノードシステムのソフトウェア開発者、維持管理者に対して、システムが分散構成であっても集中制御型に見せる技術を確立することによって上記問題点の解決を図る。これにより、①分散構成に依存しないソフトウェア設計、②構成変更、機能分担変更に対するプログラム変更量の極小化が実現され、ソフトウェア開発、維持管理のオーバーヘッドの削減が可能となる。

一般に、並行プログラムにより処理を記述することは容易ではないが、通信ノードシステムにおいては、要求仕様は並行プロセスモデルと適合性がよい⁽¹⁾ことに着目し、ソフトウェアを「メッセージ結合による並行プロセスモデル」により記述して、プロセスの分散配置を隠蔽(透明性確保)する分散型制御機能(分散型OSに相当)を実現することにより、上記①、②を実現し、プロセス単位の分散を可能とすることができる。

4. 通信ノードシステム向き分散型制御機能の要求条件

メッセージ結合型並行プロセスモデルにより記述した

表1. 通信網とノードシステムの動向

動 向	考えられるノード構成例
①ネットワークのインテリジェント化	各種データベースのネットワーク内配置
②ノードの大容量化	ビルディングブロック構成による大容量中継交換機
③ネットワークの信頼、高能率化	加入者系地域分散交換機

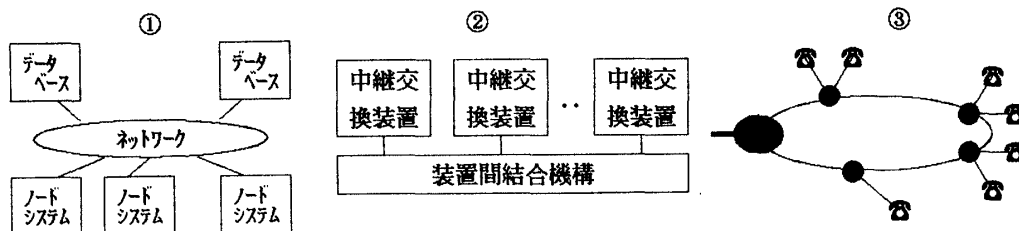


図1. 通信ノードの構成例

A distributed control system for communications nodes

Nobuo ARAKI, Tatsurou MURAKAMI and Shigeki YAMADA

NTT Communication Switching Laboratories

通信ノードシステム用ソフトウェアを対象にした分散型制御機能の実現には、

- ①プロセスの分散配置を隠蔽する技術（透明性）
- ②高性能化技術（実時間性，大容量性，超多重性）
- ③高信頼化技術（異常検出，障害処理）

を確立する必要がある。

ここで、②に関しては軽量プロセスの実時間制御技術が既に確立されており⁽²⁾，③に関してはNo.7信号方式におけるノード間通信の信頼性技術や局用交換システムにおけるきめ細かな障害対策技術が確立されている。従って、既存技術をベースに通信ノード特有の問題である②，③を考慮しつつ，①を確立する必要がある。

5. 通信ノードシステム向き分散型制御機能の一構成法

分散型制御機能は、図2に示すように、①プロセス制御機能，②プロセス管理機能，③通信制御機能，から構成することができる。

①は、従来から局用交換システムで確立しているレベル制御機能，軽量プロセス制御機能を用いる。これにより、超多重実時間処理を実現する。

本モデルでは、プロセス間通信は全てメッセージ通信により行うので、APLの書き易さを向上させるため、リプライ型のメッセージをサポートし、このメッセージを優先処理する機能を設ける。また、超多重処理のためメッセージ数が膨大になるので、上記優先処理やメッセージ受信待ちプロセスの状態管理を効率的に実現する手法についても検討している。⁽³⁾

②は、プロセスの名前を管理し、名前によりプロセス間通信がモジュール内かモジュール間かを識別し、プロセスの配置を隠蔽する⁽⁴⁾。

③は、名前により通信制御方式を識別し、通信制御方式対応の処理を行う（図3参照）。通信手段には、NO.7

信号方式のように標準的なものから、バスタイプのシステム固有なものまであり、本検討ではメッセージ処理時間短縮の観点から、各々の手段に合わせた処理機能を実現する。

6. 期待される効果

分散型制御機能の実現により、①ソフトウェア構造をシステム分散構成によらず同一にできるので、管理対象ファイルが一本化でき、機能追加維持管理工数の削減が可能となる。また、②構成変更，機能分担変更に対して、ソフトウェアはプロセスの移動とプロセス管理機能の一部の変更で対処できるので、変更箇所が局在化され、デバッグ工数削減が可能となる。

7. むすび

通信ノードシステムのソフトウェアをメッセージ結合型並行プロセスモデルにより記述することを前提に、システムの分散構成に独立なソフトウェア構成を可能とする通信ノードシステム向き分散型制御機能の一構成について述べた。今後は、性能評価を行い実システムへの適用性を評価する必要がある。

〔参考文献〕

- (1) 近藤他「仕様オリエントな電子交換プログラム構成法」
研実報Vol.32,10,pp.2133 (1983)
- (2) 久保田「CHILLの並列処理機能を用いた呼処理プログラムの記述とその実行制御手法」
信学論B Vol. J70-B,4,pp.422 (1987)
- (3) 山田「連想処理型メッセージパッシングコントロールMPACの処理方式」
第37回情報処全国大会
- (4) 村上他「分散型通信ノードシステムソフトウェアにおける透明性実現手法」
第37回情報処全国大会

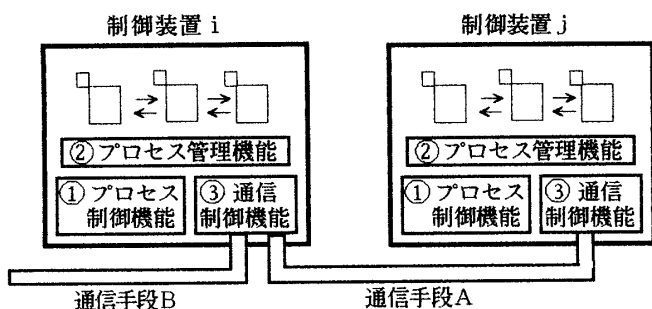


図2. 分散制御機能の構成

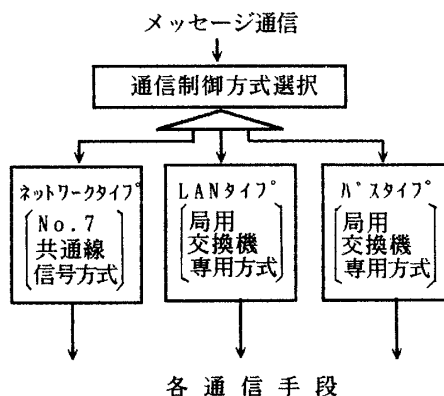


図3. 通信制御方式の概要