

SIMPOSのプログラミング環境
— PSIネットワークシステムの基本機能 —

4D-9

森 健
(沖電気工業(株))東 吉郎
(財)JIPDEC)梶山 拓哉
(株)アーティフィシャル・インテリジェンス)
佐藤 正俊
(財)ICOT)1. はじめに

多数の逐次型推論マシンPSIは相互に通信回線により結ばれ、PSIネットワークシステムと称するコンピュータネットワークを構成する。SIMPOSにおいて、ネットワークの基本的な通信機能を提供するのが Network Control Program (NCP)である。

本稿ではNCPの機能の概要について説明するとともに、その実現方法について報告する。

2. ネットワークの物理構成

PSIネットワークシステムは、物理的には同軸ケーブル、LAN Interface Adapter (LIA)、LAN Interface Board (LIB)及びPSI等のホストマシンによって構成される。LIAはLIAプロトコルと呼ばれる通信プロトコルを持つ。また、LIBはPSIとLIAを接続するためのインタフェースボードである。

3. LIAプロトコル

LIAプロトコルのうち、NCPで提供するLIAプロトコルについて以下に説明する。

まずデータ転送に先立ち、通信グループを形成する。特に2点から成る通信グループをセッションという。通信グループを形成した各要素の間には通信用論理回線を張り、この論理回線を通じてデータ転送を行なう。

データ転送の際には送達確認を行い、それに基づいて順序制御、再送制御、フロー制御を行なう。これにより、信頼性の高いデータ転送が可能となる。

すべてのデータ転送が終了した場合は通信グループを消滅させる(論理回線を切断する)。

4. NCPの機能概要

NCPはLIAプロトコルに基づいてユーザプロセスにネットワーク機能を提供するソフトウェアインタフェースである。そしてLIAを操作してLIAの持つ論理回線の形成/消滅、論理回線を通じてのデータ送受信の機能を提供する。現在のところNCPではセッションによる通信のみを提供する。以下にNCPの実現方法を述べる。

4.1. LIAプロトコルを表現するオブジェクト

NCPは対象指向型言語EISPで記述されており、LIAプロトコルを複数のオブジェクトを用いて表現する。以下、LIAプロトコルを表現するためのオブジェクトについて個々に説明する。

(1) ノードオブジェクト

ネットワーク内の各ホストマシンをノードと呼ぶ。ノードオブジェクトはノードを表現するオブジェクトで、各ノードのネットワーク内マシンアドレス等の情報を管理する。

(2) ソケットオブジェクト

ソケットオブジェクトは各ノードにおける通信グループ形成のための起点を表現するオブジェクトである。ソケットは一ノード内に複数個存在し、それぞれ各ノード内一意の識別番号を持つ。通信用論理回線はこのソケット-ソケット間に張られる。ソケットは自分自身の識別番号等の情報の管理に加え、自分の下に形成された仮想回線オブジェクト(後述)の管理も行う。

(3) ケーブルオブジェクト

論理回線を表現するオブジェクトである。実際の通信時におけるNCP内の内部処理(内部状態の管理等)は本オブジェクトが行う。ケーブルオブジェクトはソケット-ソケット間に形成され、一つのソケットから複数本張ることができる。

(4) プラグオブジェクト

NCPにおけるユーザインタフェースであり、ユーザプロセスとNCPを構成するプロセス(後述)との間の、要求・応答の伝達を行う。

これらのオブジェクトと、NCPを構成する複数のプロセスによって、LIAプロトコルが実現されている。これらのオブジェクトの関係を図1に示す。

4.2. NCPのプロセス構成

NCPはネットワークマネージャプロセス、LIBハンドラプロセス、ネットワークタイマプロセスによって構成される。NCP内及びNCPとユーザプロセスとの間の通信には、ネットワークメッセージと呼ぶ共通のメッセージ

を使用する。以下、各プロセスについて説明する。

(1) ユーザプロセス

ユーザプロセスがプラグに要求操作を行なうと、プラグは操作内容に応じた情報をネットワークメッセージに書き込み、ネットワークマネージャに送る。逆に、ネットワークマネージャからメッセージが送られてきた場合は、各プラグが持つ受信キューにメッセージを溜めておく。ユーザプロセスはこの受信キューからケーブル毎、あるいはプラグ毎の受信順にメッセージを取り出すことができる。

(2) ネットワークマネージャプロセス

ネットワークマネージャは、プラグ・LIBハンドラから受信したメッセージの内容を解釈し、対応する処理を行う。

プラグからのメッセージを受信すると、マネージャはメッセージの内容からユーザ要求を調べ、要求に対応したLIA操作コマンドオブジェクト(LIAコマンドオブジェクト)を作成する。そして作成したLIAコマンドオブジェクトを再びメッセージに書き込み、LIBハンドラへと送る。逆に、LIBハンドラからのメッセージを受信した場合は、メッセージの内容から受信先のプラグを調べ、そのプラグに対してメッセージを送る。これらの処理の大部分はケーブル内に記述されており、マネージャ内部では対応するケーブルオブジェクトにメッセージを渡し、処理を依頼している。

(3) LIBハンドラプロセス

LIBハンドラはLIBとのデータ送受信を行うデバイス・ハンドラである。

ネットワークマネージャからメッセージを受信すると、LIBハンドラはメッセージからLIAコマンドオブジェクトを取り出し、送信データに変換してLIBへと送る。この際、LIAコマンドの内容によって優先度をつけ、LIBへの送信順序の制御を行なう。逆に、LIBからデータが送られてきた場合(外部からデータを受信した場合は、受信データからLIAコマンドオブジェクトを作成し、それをメッセージに書き込み、ネットワークマネージャに送る。

(4) ネットワークタイマプロセス

ネットワークタイマは、以上のようなメッセージの流れとは独立してタイムアウト監視を行い、タイムアウト発生時にはプラグ、ネットワークマネージャ、LIBハンドラに対してタイムアウト発生を通知する。

以上のNCPのプロセス構成を図2に示す。

4. おわりに

PSIの実用化が進み、それに伴ってネットワークシステムも運用期に入っている。NCPも主に信頼性、実用性

を中心に改良を重ねてきた。特に、各ケーブルオブジェクトがそれぞれ自分の通信状態を管理し、状態遷移を確実にこなう方式としたため信頼性が大きく向上した。また、それぞれのオブジェクトの機能分担を明確にしたため、プログラムの保守性に優れた構成となっている。

現在、本稿で報告したNCPでは提供していないLIAの持つ様々な機能(コネクションレス通信等)を実現した機能拡張版NCPの開発を進めている。

今後、ネットワーク運用管理用ツール等の充実を計り、より優れたネットワークシステムにしていく予定である。

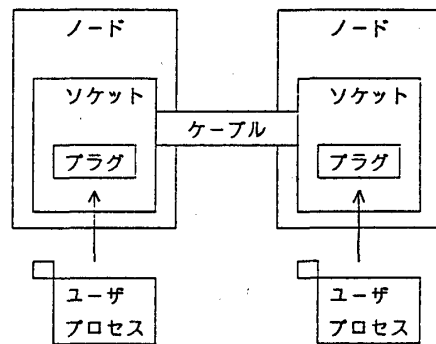


図1 各オブジェクトの関係
← : 操作

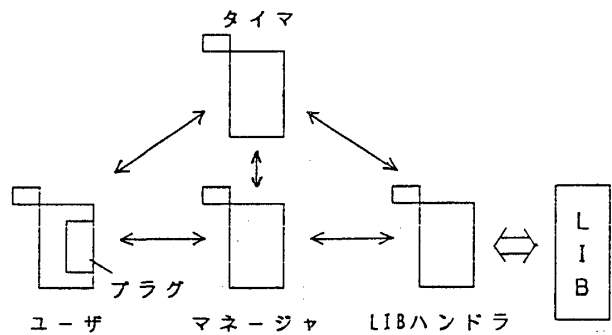


図2 NCPのプロセス構成
↔ : メッセージ通信
⇔ : データ変換

参考文献

高山他: 情報処理学会第29会後期全国大会 4E-7, (1984)