

統合化ソフトウェアにおける通信制御処理とメール処理について

1Y-5

桶谷 猪久夫、渡辺 豊英

(京都大学 大型計算機センター)

1. はじめに

近年、比較的安価なパーソナル・コンピュータ（以下パソコンという）が手軽に入手でき、かつ多様な機能の下に様々な分野に利用されている。それは研究・教育活動の場においても同様で、種々のデータ処理に必要不可欠なツールとなっている。また、通信回線の下にホスト・コンピュータの端末としても機能し、情報ネットワークの重要な構成要素となっている。しかし、これらの多様な機能もユーザ・インタフェースから検討すれば、必ずしも統合されたシステム構造の下に設計されておらず、最適なプログラミング環境が実現していない。各処理機能が別々に構成され、機能間の有機的な連携に対する配慮は少ない。統合化ソフトウェアはこの種の実情に対処する課題として位置付けられる。

本稿では、統合化ソフトウェアに対する一つの方法として、我々が現在開発しているシステムの通信制御とメール処理の機能を報告する。様々な処理機能が有機的に連携するには、一処理装置内の処理機能間の連携と、複数の処理装置間の連携が問題となり、両者が有機的に働かなければ情報ネットワークにおける統合化ソフトウェアの課題は解決されない。

2. 統合化ソフトウェアにおける通信制御

統合化ソフトウェアの概念は一処理装置の各処理機能が、有機的に連携する機能を実現することを要求する。この場合、連携化の方法には各処理機能のモジュール・インタフェースの整合、各処理機能で扱うデータ構造の整合という立場がある。前者は今まで様々なシステムで実現されてきた。後者についてはあまり例がなく、扱うデータ構造がほぼ同一の場合か、共通のデータ構造を基盤とする場合にデータを扱う方法として試みられた。一方、情報ネットワークにおける処理装置間の連携では、各処理装置が有機的に情報を交換できる機構が実現されなければならない。この連携化手続きは一般に伝送プロトコルに基づいたデータ列に依存する。この種の連携も、大きな意味で統合化ソフトウェアの下で実現されなければならない。

我々の場合、通信制御は一つの処理装置において、データ処理の各処理機能と同様に位置付け、特にオンライン・オフラインという処理区別をなくしている。すなわち、通信制御機能は他のデータ処理機能と非同期に動作し、並列実行する一つのプログラムである。一つの処理装置において通信制御機能は、他のデータ処理機能と全く対等なプロセスとして実現される。このプロセス間の同期には時間割込み、及びチェック・ポイント機構が利用され

る。利用者からシステムを捉えた場合、情報ネットワーク上の他の処理装置は通信制御下の一つの処理機能として構成され、通信制御の様々な制御手続きに対して隠されている。すなわち、利用者は他の処理装置内のデータ処理機能を、自分の処理装置内の処理機能として扱うことができる。

3. 通信制御機能

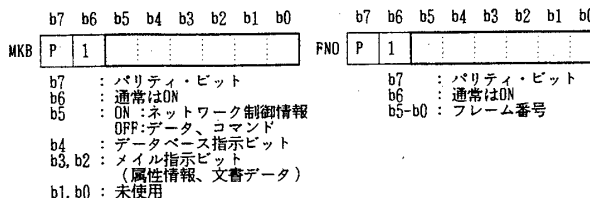
通信制御機能は通信フォームというメッセージ交換用の通信バッファを介して、他の処理機能や他の処理装置とデータの送受信を制御する。これらの制御手続きは通信フォーム内のデータを適切にシステムが管理することにより、利用者に対して細かい操作を特に要求しない。

(1) 伝送プロトコル

実際の伝送手順はTTY手順（調歩同期式の無手順方式）を利用して、簡単な伝送プロトコルを設定している。伝送プロトコルのメッセージ構造を図1に示す。

ESC	MKB	FNO	SA	DA	MLN	(データ)	CSUM
ESC	MKB	FNO	SA	DA	MLN	(データ)	CSUM
ESC	MKB	FNO	SA	DA	MLN	(データ)	CSUM

(a) メッセージの構造



(b) メッセージ種バイトの形式 (c) フレーム番号の形式

図1 メッセージの形式

通信制御用の機能として接続/切断要求、接続確認/不可などの簡単な少数のコマンドと、回線状態監視のための時間監視機能などを用意した。ただし、利用者には接続/切断要求のみが開放される。メッセージは不定長形式で構成され、メッセージごとにACK(受信確認)及びデータのチェックや時間監視によるNAK(再送信)を送信する。可能な場合、これらの情報を次メッセージに制御情報として同時に送信し、メッセージの送信回数を減少させる。

(2) メッセージ種とデータ圧縮

伝送コードには通常のTTY手順と同様に、ASCIIコードを利用し、データ・バス長は7ビットで1ビットのパリティでコードを構成する。ASCIIコードの文字型データ、7ビットJIS漢字文字型(C-6226)データ、1セルが6ビット長で表現されたバイナリ・デー

タなどの扱いが可能ないように転送制御し、通信制御機能にはコード変換手続きが必要になる。また、回線使用コストの削減を図るために、繰返しコードの圧縮を行う。図2にメッセージ・ブロックの形式、図3にメッセージ制御バイトの形式、図4に圧縮制御バイトの形式を示す。

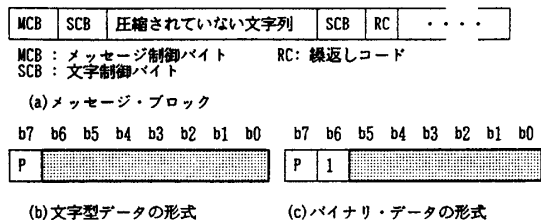


図2 メッセージ・ブロックの形式

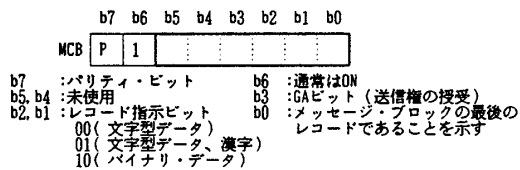


図3 メッセージ制御バイトの形式

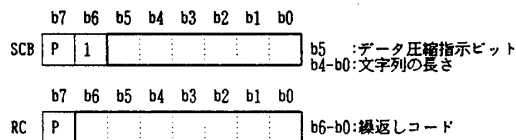


図4 文字型データの圧縮制御バイトの形式

(3) ネットワーク制御

通信制御では通信網や他の処理装置に対する状態情報、稼働中の、または潜在的な処理装置・利用者（プロセス）の情報やネットワークの経路選定などを管理・制御する。これらはネットワーク管理表、コンピュータ・利用者の管理表、通信バッファ管理表を介して実行され、処理装置間の連携制御には主に経路選定表が用いられる。たとえば、パソコンPaのユーザaがホスト・コンピュータH3の端末ユーザcにメールを送信する場合、Paの経路選定表によって最寄りのホスト・コンピュータH1に送信され、次にH1の経路選定表を介してH3に送信される。H3のプロセスであるcはH3を介してデータを受信できる。図5にそのネットワーク形態を示す。

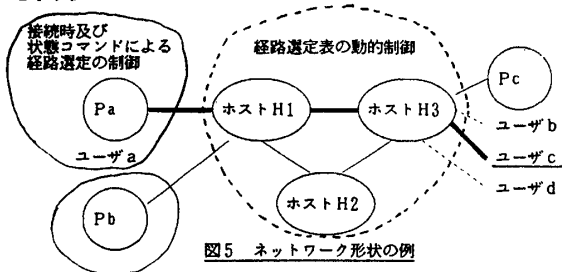


図5 ネットワーク形状の例

ホスト・コンピュータの経路選定表は全体のネットワーク形状、またパソコンの経路選定表は隣接の接続形状に関する情報を管理し、総ての処理装置はネットワーク制御に関して対等な情報を用いていない。これは管理情報の転送オーバーヘッドを極力少なくするために導入されている。従って、ホスト・コンピュータの経路選定表はネットワーク形状の変更によって適時修正され、パソコ

ンの経路選定表は接続要求に対する接続可状態になったときに設定される。

4. メール処理機能

メール処理は複数の処理モジュールの連携によって実現される。メールの作成・編集にはテキスト編集モジュールで、メールの転送制御には通信制御モジュールで、そしてメールの管理・保管にはメール管理モジュールで制御され、それぞれの処理モジュールのデータ構造間の有機的な対応・移行機能により連携可能である。

(1) メール・ボックスの構成

文書の格納ファイルとして、位置付けられるメール・ボックスの配置には二つの方法がある。一つの方法は情報ネットワークのあるノードに共通のメール・ボックスを置いて、集中管理するアプローチであり、もう一つの方法は情報ネットワークの各処理装置に分散してメール・ボックスを置いて分散管理するアプローチである。我々は分散配置の方法を採用した。それはパソコン通信を考えると専用的に使用され、メール・ボックスを効率良く機能させ、負荷分散に有効であるからである。また、ファイル構造が簡単になり、各処理装置で独立に管理できることが特徴である。

(2) メール管理と通信制御

メールの管理構造は一般のファイル構造であり、メール・ボックス制御情報表、利用者管理表、メール文書管理情報表、宛先管理表などが文書識別番号をキーとしてインデックスされている。

メールの送受信には、通信制御モジュールの利用者管理表や宛先管理表が共用される。途中ノードでのメールの一時保管や代行転送などの機能は、メール・ボックスの分散配置により実現可能となる。

5. おわりに

本稿では、情報ネットワークを構成するパソコンに対して統合ソフトウェアの概念を適用して、連携処理の実現のための方法、特に通信制御とメール処理について述べた。

現在、通信制御の方式として公衆電話網を対象とした郵政省推奨パソコン通信方式がある。それはOSI参照モデルに準拠し、物理層からセッション層までを規定している。このような標準通信方式は、将来多くのユーザにとって容易な通信制御を可能にすると思われるが、特別のハードウェア (CCITT のV.27ter モデム: 4800/2400bps 半二重モデム) を採用しているなど、普及にはかなりの期間を要すると予想される。従って、郵政省推奨パソコン通信方式の動向やより有効な通信方式との融合、互換性をも検討していく必要があるが、現状では最も普及・使用されているTTY手順の下に、本稿で述べたような伝送プロトコルを実現して、容易に通信制御できる環境を構築するのが最も安易な方法である。

【謝辞】 日頃から研究・開発にご理解とご鞭撻いただいている長尾真センター長、星野聰研究開発部長を初め、研究開発部員の方々に感謝します。

【参考文献】
 (1) 渡辺他: パソコンの多機能を連携させたワークステーションの機能概要、情報処理学会第30回(昭和60年前期)全国大会講演論文集、3F-2。
 (2) 橋谷他: パーソナル・コンピュータ上のデータベース処理、情報処理学会第30回(昭和60年前期)全国大会講演論文集、1F-3。
 (3) 橋谷他: 多機能を連携させたパソコン上でのデータベース処理、情報処理学会データベース・システム研究会資料、47-4(1985)。