

ネットワーク・ジョブ管理システム

田中英彦・山内長承 (東京大学)

計算機網管理プログラム(NOS)を実験網TECNET上に実装しているが、その構造と方針を紹介する。

I NOSについて

計算機網実現に要する基本的な技術はかなり研究されてきたが、ユーザに対するインタフェースは必ずしも平易になっていない。すなわち計算機網の眼目とされるリモート・リソース(データ・ハードウェア・ソフトウェア)の利用が簡単ではないのが普通である。具体的にはユーザから次のような事が望まれる。

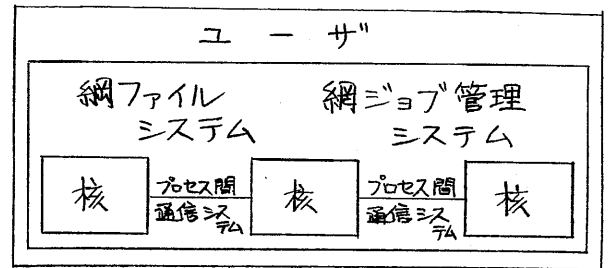
- (1) 網上のすべてのファイルに同一手順でアクセスできること。
- (2) 網上の任意のホスト上にジョブ・プロセス(タスク)を生成・管理できること。

NOSはこれらの要求を満たすユーザインタフェースを提供するソフトウェアである。

NOSは単一ホスト上のOSと次の点で異なる。すなわち

- (1) 各ホスト上に独立に動く管理プログラム核(Kernel)と呼ばれるプログラムが存在し、NOSはそれらの集合(下位構造)とその上に立つ上位プログラムから成る。
- (2) 各ホスト間の結合は疎であり、お互いの内情を無条件に知ることはできず、情報の交換は網規約に従った通信電文によって行なわれる。
- (3) 階層構成による論理構造の明確化とプログラム間のインタフェースの明確化が、拡張性のために要求される。
- (4) ホストのダウンに対する網システムの保全と障害波及防止の考慮が必要である。

II TECNETにおけるNOSの構成
 研究室内網TECNET[1]上に実装しているNOSの構造は、各ホスト上に同一方針で作られた核(Kernel)を置き、その上に網ワイドの管理をする網ファイルシステム、網ジョブ管理システムを置く。(図1)



(1) 核及びシステムプロセス(下位構造)
 核はプロセスの動く背景になる部分であり ① プロセッサ管理・タイムスライスによるプロセス切換えと割込処理(仮想プロセッサの生成) ② プロセス生成消滅の管理と同期 ③ プロセス間通信 ④ 仮想記憶のあるホストでは仮想記憶の生成をサポートする。

更に各ホスト上に、そのホストの所有する資源の排他的利用を管理するシステムプロセス(主記憶管理プロセス、入出力制御プロセス etc)を置く。

このシステムの特徴は、プロセス間通信システムが、相手プロセスがどのホストにあるかにかかわらず一様な手順で通信できる機能をサポートしている点で、TECNET.NOSは全般にこの機能の上に構築されていると言てよい。[2]

(2) 上位構造

上位構造として、網ファイルシステムと網ジョブ管理システムを、核の上に構成する。

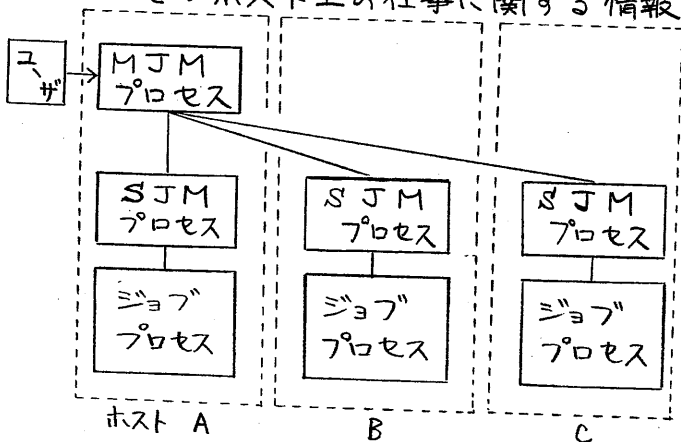
(i) 網ファイルシステム

ユーザはリモートホストのリソースについて熟知していないのが普通であるから、網ファイルシステムでは単にリモートファイルを利用できるだけでなく、デバイスの種類、存在位置によらない同一の手順でアクセスできること、つまりデバイスが完全に仮想化されていることが望ましい。そのため、ファイルの存在位置を仮想化するためのコマンド/データの転送サービスプロセス、及びデバイスを仮想化するデバイス制御プロセスを置く。ユーザは網上でユニークなファイル名を添えて、動作を要求するコマンド (OPEN/CLOSE/READ/WRITE etc.) をプロセス間通信によって提出すると共に、データをプロセス間通信により 256 バイトをブロックとして授受する。[3]

(ii) 網ジョブ管理システム

網ジョブ管理システムにおいてもユーザはリモートホストの管理ソフトウェアの構成やコマンド体系について熟知しているとは期待できないので、ジョブをどのホストで実行させるかによらず同一手順でジョブを投入できることが要求される。更に自他を問わず複数のホスト上へジョブプロセスが生成できることが必要となるであろう。

構造は階層構造をとり、ユーザが要求を提出するホストにルート・ノード (MJM) を置き、更に利用したい各ホスト上にはそのホスト上のジョブプロセス管理の手順を仮想化するための SJM を一つずつ置く。(図2) 管理情報は、SJM がそのホスト上の仕事に関する情報を個



々に管理する他、それらのサマリーを集めて MJM が全体を管理する。その機構は、

- ① ユーザから MJM に対してユーザコマンドの形で要求を提出する。
- ② ユーザコマンドは MJM で解釈され網コマンドに変換されて SJM に送る。この時当該ホストに SJM が存在しなければそれを作る。
- ③ SJM ではコマンドを受けて実行する。結果は SJM に登録する他、MJM に通知する。

網コマンドは SJM に対して①プログラムロード②プロセスとして生成③プロセス消滅④資源獲得⑤資源解放⑥ステータス・センスがあり、逆に SJM から MJM に対しては事象発生毎にステータスを送る。

Ⅲ インプリメンテーション

TECNET のホスト OKITAC 4300C 及び FACOM PPS-1 を中心に実装を進めており、核は昨年から今年にかけて行なわれ、その大きさは OKITAC の機械語で 9.5 KW (16ビット/w), PPS-1 ではマイクロプログラムで 2.5 KW (24ビット/w) 程度である。上位プログラムは、網ファイルシステムを OKITAC 上のカセット MT について実験しており転送サービスプロセスが 0.5 KW, カセット MT の制御プロセスは 1 KW 程度である。網ジョブ管理システムは実装途中である。

Ⅳ 評価

ここで述べた NOS に対する評価は、特徴については前述したが、システムオーバヘッドの分析、またシステムプログラムの作り易さなどについて更に検討を加えるつもりである。

Ⅴ 文献

- [1] 田中・元岡「研究用電子計算機網 TECNET」電子通信学会電子計算機研究会資料, EC73-57
- [2] 田中・和賀井「TECNET のプロセス間通信システム」情報処理学会第 16 回大会講演論文集
- [3] 田中・堀田「計算機網ファイルシステム」同上