

2V-6

UNIX上における
コンカレントシステム開発支援システム

上坂 靖 白川洋充 笹川元彦 田中正樹

(立命館大学 理工学部)

1. はじめに

コンカレントシステムは、近年注目をあびてきており、また数々の応用が考えられている。それに伴いその開発システムの整備が重大な課題となっている。

今回、そのような開発環境をUNIX上で実現し、実際にコンカレントシステムのカーネルの開発を行った。本報告は、このシステムの設計思想について述べるものである。

2. 開発目的

現在、研究室ではLISP処理専用の計算機、グラフィックス用計算機などのハードウェアを製作している。これらをより効果的に利用するため、すなわちLISPのプログラミング環境を向上させるため、LISP⁽¹⁾とエディタ⁽²⁾といった個別に動いているソフトウェア間のコミュニケーションがとれ、マルチウインドウ機能をサポートするカーネルが必要とされる。

ハードウェアの開発を今後行っていく上で、このようなカーネルが不可欠となってきており、専用のカーネルの開発を行った。

カーネルの特徴としては、

- 1) モジュール化によりソフトウェアの変更、拡張が容易
- 2) コンカレント処理
- 3) ポートによるプロセス間通信
- 4) マルチウインドウ機能
- 5) UNIXとの通信

などがあげられる。

3. 開発支援環境

開発を支援するクロス開発環境をUNIX上に用意した。現在のところホスト計算機と同系の68000系であればターゲットマシン上で実行可能なリエントラントなコードを生成できる。このコードはROM化可能である。UNIX上に、ターゲットマシンへオブジェクトをダウンロードする機能を設け、ターゲットマシン上には、ダウンロードされるオブジェクトをメモリ上に展開して制御を移す機能を持たせた。

4. コンカレントシステムの開発

1) カーネル部

コンカレントシステムのカーネル部には、マルチウインドウ機能、プロセスの管理、UNIXとの通信を行う機能を持たせる。

プロセスの状態は、実行可能状態、実行状態、封鎖状態がある。実行可能状態のプロセスは、優先順位を設け、それぞれに1つのレディーキューを作り管理される。優先順位は高いものより順に、割込み処理中、セマフォ操作中、通常処理中と3つ用意する。同一優先順位ではラウンドロビン方式でスケジューリングを行う。

プロセスの同期と通信のためにセマフォとポートを用意する。これらはシステム内のプロセスが使用すると共

UNIX-Based Concurrent System Design Tool

Yasushi UESAKA, Hiromitsu SHIRAKAWA, Motohiko SASAGAWA, Masaki TANAKA
Ritsumeikan Univ.

に、システムコールの形で、ユーザプロセスにも開放する。封鎖状態のプロセスはセマフォごとのキューで管理される。

1つのポートに保持できる最大メッセージ数は決まっており、各ポート生成時に指定する。メッセージの送り手は、ポートのメッセージの最大個数を越えて送ろうとした時は封鎖されるが、それ以外は封鎖されない。受け手はメッセージが無い場合、メッセージの到着まで封鎖されるか、封鎖されないかを指定できる。ポートは1対1のプロセス間通信に用いる他、複数対複数の通信にも用いることができる。この時、送り手、受け手のidを指定することで特定の相手との通信も可能である。

2) マルチウィンドウ機能

ハードウェアの管理は、割込みハンドラプロセス、デバイスハンドラプロセスがポートを介してそれぞれ同期をとることで行われる。

マルチウィンドウ機能は、開いたウィンドウごとにウィンドウのハンドラを作ることで実現される。

3) システムコール

ユーザプロセスに対するシステムコールは、UNIXとコンパティビリティをもたせる他、LISP処理系、またはエディタからマルチウィンドウ機能を使いやすくするという目的で、次のようなものを用意する。

プロセス関係では、プロセスの生成、終了、消滅がある。ウィンドウ関係では、ウィンドウの生成、消滅、入出力、位置、大きさの変更がある。同期、通信関係ではセマフォ、ポートの操作がある。

4) コマンド処理

UNIXのシェルに相当するシステムへのコマンド処理部を設ける。コマンドとしては、LISP、エディタ

を含めたユーザプログラムのホストからのダウンロード機能、ダウンロードに関連したステータスの表示、ユーザプログラムの起動、ウィンドウの操作がある。これらのコマンド入力、キーボードから、あるいはメニュー画面を用いてマウスからも行うことができる。

コンカレントシステムの構成図を下に記す。

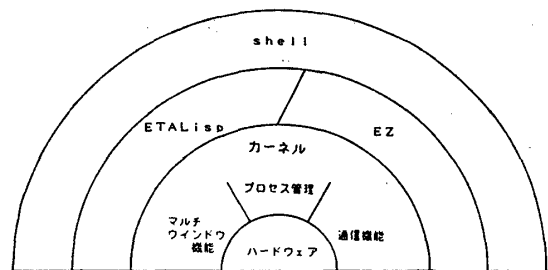


図. コンカレントシステムの構成

5. おわりに

現在、コンカレントシステムの一部が稼働中である。今後は、このコンカレントシステムを評価すると共に、複数のプロセッサを用いたコンカレントシステムの開発に拡張していきたい。

参考文献

- (1) 小笠原、松井：「ロボットプログラミング機能を持つLisp処理系の開発」昭59，日本ロボット学会学術講演会
- (2) 松井：「環境を保持するディスプレイエディタ：EZ」昭59，情報処理学会前期全国大会