

スーパーマルチプロセッサ DS6060(4)

4C-4

-基本OS VMPの特徴-

末永 司, 森 良哉, 野崎 正治

(株)東芝 府中工場

1. はじめに

スーパーマルチプロセッサDS6060のオペレーティングシステムであるVMPは、仮想記憶、マルチプロセッサというDS6060の機能をフルに活用できる様に設計されている。その特徴として、UNIXのソフトウェア環境を提供し、VAX/VMSと言語レベルで親和性を有することが挙げられる。本論では、VMPの仮想記憶制御方式、ソフトウェア開発環境について、その概要を述べる。

2. 仮想記憶制御方式

VMPでは、多重仮想記憶方式を採用している。そのおろいは、プログラム設計・システム設計の容易化、各プログラムの保護強化、及び主記憶使用効率の向上による性能向上にある。

2.1 システム内実メモリ自動調整

VMPが提供する多重仮想記憶は、セグメンテーションページング方式とデマンドページング方式により制御される。実メモリの有効利用のために、VMPはワーキングセット(WS)自動調整、ページキャッシュのカレントサイズ自動調整(モディファイドページライト)、スワッピングの機能を提供している。

VMPでは、各タスク毎に使用する実ページ群(タスクWS)とシステム全体で使用する実ページ群(システムWS)があり、ページリプレースメントは、各WS内でFIFO(First In First Out)で行なわれる。このとき、VMPでは、単位時間当たりのWS内でのページリプレースメント発生頻度により、WSサイズ自動調整を行なう。

UNIX: 米国のベル研究所が開発し、所有権を有するオペレーティングシステムです。

VAX/VMS: DEC社の商標です。

ページリプレースメントは、FIFO方式で行なっているが、ページキャッシュの機能により、LRU(Least Recently Used)方式に近い効果を実現している。WSより追い出されたページは、ページキャッシュ(変更ページキャッシュ又は空きページキャッシュ)に入れられ仮想ページとの対応が保留される。変更ページキャッシュにある仮想ページは、変更ページキャッシュのサイズが大きくなった場合、もしくは実ページが不足した場合にページファイルへ書き出される(モディファイドページライト)。

モディファイドページライト後も実ページが不足する場合は、タスクWSの実ページの内容をスワップファイルへ書き出す。逆に、実ページに余裕ができた場合は、スワップファイルから仮想ページの内容を転送する(スワッピング)。

ページファイル・スワップファイルへの書き出しは、クラスタリングを考慮して行なわれる。

2.2 ユーザ介入による仮想記憶制御

ユーザ介入による仮想空間制御としては、タスクWSサイズの変更、タスクスワッピング制御、仮想ページの実ページ内又はWS内固定/解放、WSからのページ、WSからの実ページの解放の機能がVMPによりサポートされている。

2.3 システムチューニング

仮想記憶制御において、システム性能や応答性などに影響を与える要因はパラメータ化され、パラメータの調整によるシステムチューニングが可能である。VMPでは、パラメータ調整のための負荷測定、解析、表示ツールを提供し、更にパラメータ変更のための変更ツールもサポートしている。

負荷測定ツールを利用した、OSパラメータチューニングは、「OS性能診断エキスパートシステム」で行うことができる。このシステムを使うと、オペレータがOSの内部処理に精通せずとも、エキスパートシステムの助言に従い操作することでパラメータの修正、システムチューニングを行うことができる。図は高性能ワークステーションAS3000での使用例である。

3. ソフトウェア開発環境

3.1 UNIX環境の実現

ソフトウェア開発環境は、会話環境(TSS)と、バッチ環境があるが、ともに同一のインターフェース(コマンド言語)により、処理の記述ができるため、非常に高い融通性を持つ。VMPでは、コマンド言語として、UNIXのshell, c-shellと親和性があり、操作性にすぐれたECL, CECLを採用しており、UNIXのコマンド言語と互換性を有している。また、UNIXの各種コマンド(vi, sccsなど)も提供している。さらに、UNIX上で動作しているプログラムの移植を容易にするためにUNIXのシステムコールを含む実行環境をランタイムルーチンとして、提供している。以上により、VMPの利用者は、VMPの下でUNIXを使用しているのと同様の環境を利用できる。

3.2 FORTRANレベルでの親和性

FORTRAN77に準拠して、ソースプログラムレベルで他社計算機(例えば、VAX/VMS、IBM)との親和性を有している。VAX/VMSで動くFORTRANで書かれたプログラムの移植性を高めるためにVAX/VMSのランタイムライブラリに対応するランタイムルーチンを提供している。

3.3 ファイルシステムとデータベース

データ管理は、木構造ディレクトリを持つファイルシステムの下で、ファイルと入出力装置を無編成ファイル、有編成ファイルに分類して行なわれる。無編成ファイルに対する装置独立なアクセス法としてストリームアクセス法(STAM)を提供する。これは、UNIXにおけるアクセス法と機能的に等価な手法である。一方、有編成ファイルに対するレコード単位のアクセス法として、レコードアクセス法(RAM)を提供する。これは、ディスクボリューム上の順編成、相対編成、索引順編成、サイクリックファイルを扱う。

データベースとしては、日本語機能をサポートしたりレーショナルデータベース、ORACLEをサポートしている。

LISP: UNIX上で普及しているFranzLISPの仕様に基づいたLISPを搭載しています。
 PROLOG: 人工知能開発用言語として、C-PROLOGを搭載しています。
 ORACLE: ORACLE CORPORATIONの登録商標です。

3.4 日本語処理機能

日本語データの入力法として、かな漢字変換をサポートし、端末から入力される日本語データをかな漢字変換してソフトウェアに渡す。JIS第一水準、第二水準、外字を扱うことができ、文字コードとして、シフトJISを採用している。

日本語混りのテキストを作成するためのエディタが用意され、日本語混りのプログラムの作成ができる。また、メッセージ出力は、英語、日本語のいずれでも可能である。

3.5 知識情報処理

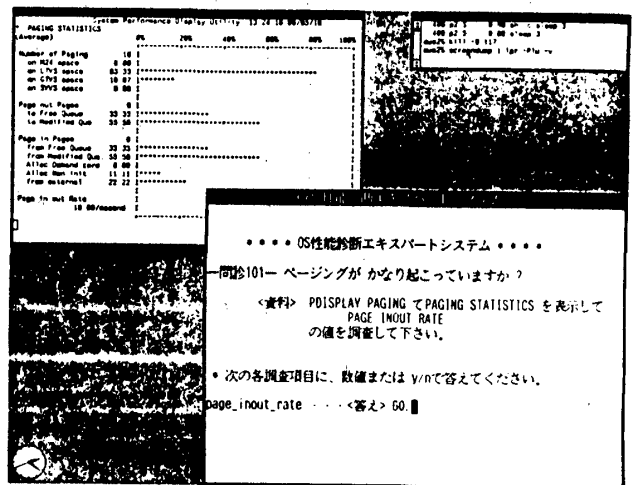
知識情報処理ソフトウェア開発に必要とされる開発用言語として、LISP、PROLOGをサポートする。これにより、各種推論エンジンやエキスパートシステムの構築が容易になる。

4. おわりに

DS6060のオペレーティングシステムであるVMPは、仮想記憶方式、マルチプロセッサの採用、UNIX環境の提供により、

- (1) 広大なアドレス空間とプログラム動作環境の変化に対する柔軟性
- (2) 効率的なシステム拡張性
- (3) 汎用性のあるソフトウェア開発環境とユーザインタフェースの向上

を実現した。



OS性能診断エキスパートシステムの操作画面