

3J-2

連想プロセッサ DREAM-II の システム制御プログラム

後藤厚宏・高橋秀明・上森 明

田中英彦・元岡 達 (東京大学 工学部)

1. はじめに

専用処理システムでは、システム制御プログラムの構成によってシステムの性格付けが明確になる。

この連想処理システム^[1]では、磁気ディスクと連想プロセッサがホスト計算機の主記憶をバッファとして結合する。

本システムでは、様々な応用との対応とその評価の為のシステム制御プログラムを C-Pascal (Concurrent-Pascal) システム^[2]によって実装する。

C-Pascal システムは、

CPM : ホスト計算機の機械語による仮想マシン

OS : 資源(ディスク, 連想プロセッサ)を管理し、ジョブプログラムに適切なインタフェースを提供する C-Pascal プログラム

ジョブプログラム : S-Pascal の (Sequential-Pascal) プログラムから成る。

2. C-Pascal による OS の記述

C-Pascal によって OS を記述する理由は以下の3点である。

(1) 高級言語によって OS を記述することは、応用に合わせて各種の OS を用意することを可能にする。

(2) Pascal の型定義の機能によって、OS の制御テーブルの記述が容易になる。

(3) C-Pascal の抽象データタイプを用いて OS を記述することにより、資源に対するアクセス権が明確になり、ディスク, DREAM-II 等のプロセス間の同期がとりやすくなる。

C-Pascal システムでは、DREAM-II

のハードウェアとのインタフェースを CPM で吸収し、ジョブプログラムとのインタフェースを高級言語で記述する。これにより、OS の開発に柔軟性を持たせることができ、またジョブプログラムを Pascal によって記述することができる。

3. プロトタイプシステムプログラム

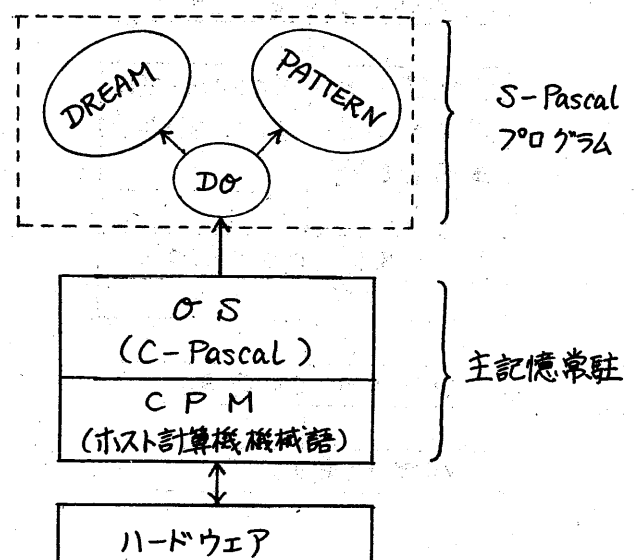
PTSP (Proto-Type System Program) の目的は、DREAM-II が動作し得る環境を提供し、システム制御プログラムの開発の基盤を作ることにある。

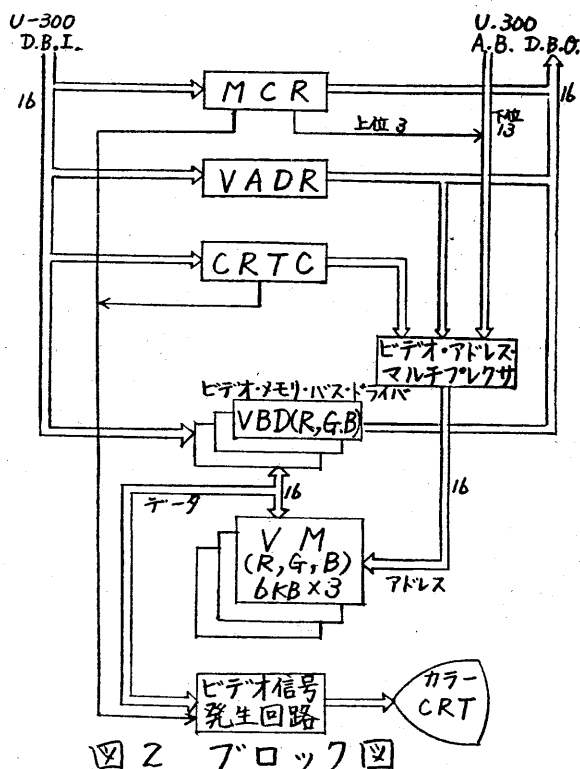
PTSP の構成を [図 1] に示す。

PTSP では、DREAM-II, ディスク, 専用ディスプレイ, コンソールのみをサポートする。

DREAM-II のプログラム、及び処理データはディスクファイル中にあり、PTSP は、コンソールからのコマンドによって、DREAM-II の処理の実行とハードウェアのモニタを行う。

[図 1] PTSP の構成





4. データ転送方式

(1) データ共有型

三つのVMのうちいくつか(1~3)が主記憶の特定の6KBと重ねられて、書き込みが同時に複数のメモリに行なわれる。読み出しは主記憶だけが対象になる。この方式は、DREAM-IIやディスクから、DMAでデータ転送をする際に有効である。

(2) I/Oポートによる転送

VADRに、VMのアドレスをロードした後に、VDR(仮想的)に対してI/O命令を行なえばよい。

(1),(2)ともに転送は、アドレス・マルチプレクサを一語ごとに、一時的にホストバス側にして転送する。

5. グラフィックルーチン

DOT(ドット)、LIN(直線)、CIR(円、円弧)、POL(多角形)、CLR(画面消去)などを用意した。また、画像一画面分を単位にしてディスクに蓄積できる。これらを用いて、画像処理用テストデータを容易に作成できる。

表1 6KBのデータ転送時間

① DREAM-II → VM	6 ~ 7ms
② ディスク → VM	70 ~ 100ms
③ 主記憶 ↔ VM	21 ~ 22ms

②はデータ共有型 ③はI/Oポートによる転送

6. 評価・検討

DREAM-IIの処理結果の表示を考えると、DMAでホスト主記憶にデータを転送することによりVM上にも書き込むため高速表示ができる。DMA-Cの最高転送速度は、2ms/語なので、表1のように6KBを6~7msで転送できる。

これは、I/Oポート使用に比べて三倍はやい。三色18KBでは、レジスタの書きかえなどがあるものの、22msほどで転送できる。DREAM-IIの記憶容量は、現在、四モジュール合計2KBであるが、処理時間と転送時間をオーバーラップさせるマイクロプログラムを記述することにより、動画表示が可能である。とくに、小さな画像の転送では、DMA-Cのホスト主記憶に対する語単位の二次元アクセス機能が有効に使えて、高速動画表示ができる。たとえば、80x50の大きさのカラー画像の転送は、1.5msほどですむ。これをI/Oポートにより行なうと、アドレス計算が複雑になり、9msぐらいかかる。

7. まとめ

DREAM-IIの処理結果表示用のモニタとして、VMがホスト主記憶とデータを共有できるハードウェア構成のCVD装置が、転送速度の面で非常に優れていることが明らかになった。今後、高速動画表示を可能にする、処理時間と転送時間のオーバーラッピングについて検討していく。

〔参考文献〕後藤・大和・上森・元岡「多重モジュール構成連想プロセッサ DREAM-IIのハードウェア」

信学技報 EC79-64