

FORTRAN における入出力の高速化(1) ～ ディスクアレイ ～

2F-5

野田正人¹, 広田俊明², 寺田孝則²¹ (株)メトロ, ² 富士通(株)

1. はじめに

現代のテクノロジーの進歩に伴い、コンピューターの処理能力も向上し、同時にコンピューターシステムで取り扱うデータ量は益々大容量化している。この中で、CPUの処理能力は年々高くなり、かつソフトウェアによってCPU能力の有効活用が図られてきた。その一方で、大量データの入出力が必要なプログラムでは、入出力性能がスループット全体に影響を及ぼす。このような入出力バウンドのプログラムが増加しつつある。

この問題は、FORTRAN プログラムにおいても例外ではない。特に、FORTRAN プログラムで巨大データを扱う場合、一時的なデータの退避等により顕著なものとなる。そこで、通常FORTRAN プログラムで巨大データを入出力する場合に用いられる書式なし入出力文において、通常のディスク装置とは異なるディスクアレイ装置を利用した、FORTRAN の入出力の高速化について述べる。

2. 従来方式と問題点

従来行われてきた、FORTRAN の入出力高速化手法として、複数のディスク装置に対して並列に入出力を行うという方法がある。この方式は、一般の入出力との違いから、高速入出力機能(HIO:High-Speed I/O)と呼ばれ、FORTRAN システムが巨大データを分割し、ユーザーが定義した数のディスク装置に同時に入出力を行うものである。また、入出力バッファを用いずに、主記憶領域とディスク装置間で直接入出力を行うことで、バッファとデータ域間の転送を省いている。

この方式では、通常のディスク装置がそのまま使用できるので、容易に処理プログラムの入出力高速化が図れるというメリットがある。

しかし、データが複数のディスク装置に分割されるため、ディスク装置上のデータを退避及び復元する場合、ディスク装置の順序番号の対応をとらなければならなかった。

また、通常のディスク装置を使用するため、ワークボリュームとの共用や、一台のチャンネルに接続されているディスク装置が多い場合、チャンネルに負荷がかかり、十分な性能を発揮できない場合があるなど、運用に際しては注意が必要であった。

図1にHIOの概要を示す。

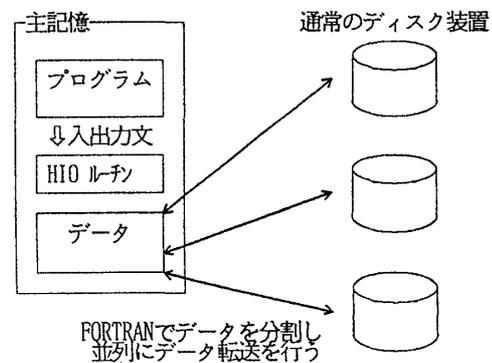


図1 HIOの概要

3. ディスクアレイ装置を利用した入出力の高速化

富士通VP2000シリーズに接続可能なディスクアレイ装置が開発された。従来の、HIOのようにFORTRAN システムでデータを分割するのではなく、ハード機構側で分割を行い、複数の物理装置(8物理装置)に対して並列に入出力を行う。FORTRAN システムは、この複数の物理装置の集合を一つの論理装置として入出力を行うため、ユーザーは、複数の物理装置を意識することなく、通常のディスク装置と同様に扱うことができる。

ディスクアレイ装置を利用した入出力の概要を図2に示す。

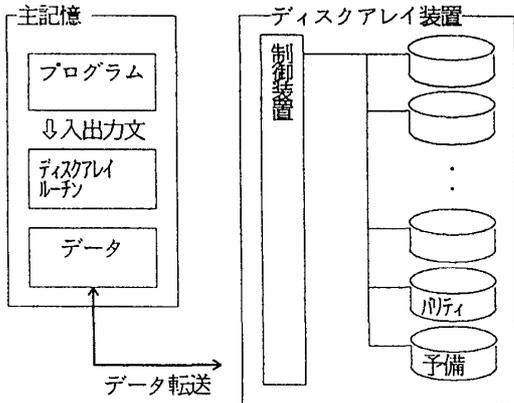


図2 ディスクアレイ装置を利用した入出力の概要

4. ディスクアレイ装置の効果

ディスクアレイ装置を利用したFORTRAN の順次READ文における、一般入出力を1とした転送性能比を図3に示す。

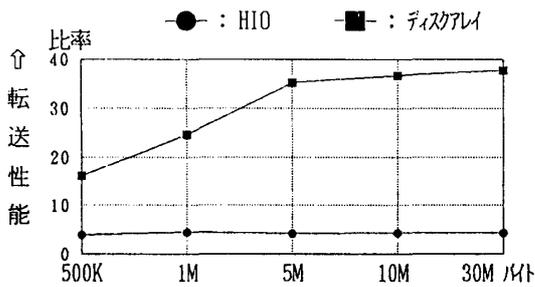


図3 ディスクアレイ装置を利用した転送性能比

一般入出力と比較して、HIOでは4倍なのに対し、ディスクアレイ装置では16~38倍の高速性を実現している。

また、ディスクアレイ装置を利用することにより、

- 1) 退避・復元の簡略化
従来のHIOのように複数のディスク装置を使用した場合に比べて、退避・復元に伴う負荷が軽減できる。
 - 2) ファイル容量の拡大
最大15GBのファイルを作成可能
- 等の利点がある。

5. おわりに

FORTRAN の入出力は、ディスクアレイ装置をサポートすることによって、通常ディスク装置を使用した一般入出力やHIOに比べ、より高速アクセスが可能となり、使いやすいものとなった。

今後共、ハードウェア装置の有効活用を目指していきたい。