

## 電子ファイルシステムのキャッシング技術

5U-8

竹下 和徳 秦 務 田中 伸明 篠原 弘樹 P.K.シンハ  
 松下電器産業(株) マルチメディアシステム研究所

### 1. はじめに

現在、我々が開発中の電子ファイルシステムは、高速ネットワーク装置に複数の分散キャッシュ(ディスクキャッシュ)を接続することにより従来よりも高速なファイルシステムを実現する。

分散キャッシュを用いることにより、キャッシュ装置への入力を並列して処理できるため、キャッシュ装置が1つの場合よりも高速になる。しかし、分散キャッシュを効率良く利用するためには、特定のキャッシュ装置に処理が集中しないように管理する必要がある。

本稿では、このシステムにおけるキャッシング技術として、われわれが導入した分散キャッシュ管理方式について報告する。

### 2. 分散キャッシュ管理

分散キャッシュを用いる場合、どのキャッシュ装置に入力すべきかを割り当てなければならない。

我々の電子ファイルシステムでは、キャッシュ装置の割り当てを行なうために、データ入出力管理機構を導入した。データ入出力管理機構が扱う処理には、以下のものがある。

- ・登録処理  
データを入力装置(スキャナ)からキャッシュ装置に入力する。
- ・キャッシング処理  
あらかじめデータを光ディスクからキャッシュ装置に移しておく。

データ入出力管理機構は、これらの処理に対して、分散キャッシュ管理を行なう。

#### 2.1 データ入出力管理

データ入出力管理機構は、各キャッシュ装置の稼働状況を管理し、キャッシュ装置の割り当てを行なう際には、稼働処理数の1番少ないキャッシュ装置を選ぶ方式をとった。

各キャッシュ装置の稼働状況を管理するために、データ入出力管理機構は、キャッシュ処理状況管理表を持つ(図1参照)。この表には、各キャッシュ装置で実行中の登録処理と実行中のキャッシング処理の数が稼働処理数として記録してある。

以下、登録処理、キャッシング処理の動作について述べ、各処理におけるキャッシュ処理状況管理表の操作について述べる。

キャッシュ名	稼働処理数
キャッシュ1	5
キャッシュ2	6
:	:

図1: キャッシュ処理状況管理表

### 2.2 登録処理におけるデータ入出力管理

#### 2.2.1 登録処理の起動

クライアントがキーワード及びタイトルをつけて、システムにデータを入力する時、入力装置に起動命令を出すことによって、登録処理が始まる。

#### 2.2.2 登録処理手順

以下の手順で登録処理が行なわれる。(図2参照)

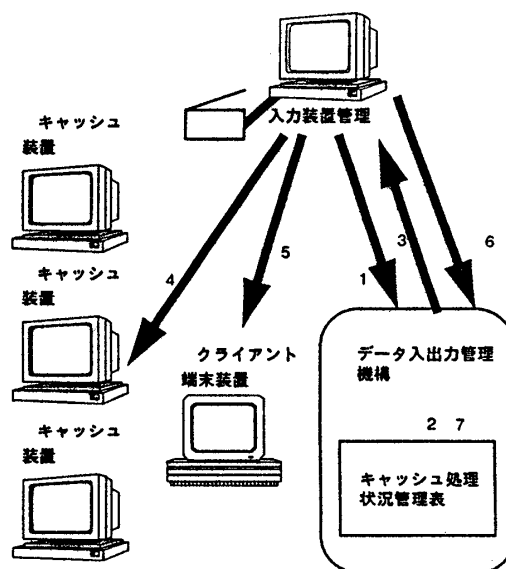


図2: 登録処理

(1) 入力装置(スキャナ)がデータ入出力管理機構

に、どのキャッシュ装置に登録するかを問い合わせる。

- (2) データ入出力管理機構は、キャッシュ処理状況管理表を調べ、各キャッシュ装置の稼働処理数を知る。
- (3) データ入出力管理機構は、稼働処理数の1番少ないキャッシュ装置を選び、そのキャッシュ装置の稼働処理数を1増やすとともに、入力装置に登録するキャッシュ装置を伝える。
- (4) 入力装置が、キャッシュ装置にデータを登録する。
- (5) 入力装置は、どのキャッシュ装置に登録したかをクライアントに伝える。
- (6) 入力装置は、データ入出力管理機構に入力終了を伝える。
- (7) データ入出力管理機構は、キャッシュ処理状況管理表において、今データ登録の終了したキャッシュ装置の稼働処理数を1減らす。

処理5で、どのキャッシュ装置に登録したかを伝えられたクライアントは、データベースにキーワードとともに、データの所在位置を登録する。

## 2.3 キャッシング処理におけるデータ入出力管理

### 2.3.1 キャッシング処理の起動

従来の電子ファイルシステムでは、キャッシング処理のタイミングはシステムにより決められているものが多かった。しかしながら、もっとも効率の良いキャッシング処理のタイミングは、アプリケーションに依存する部分が多く、システムで最適なタイミングを決定することは難しい。

我々は、クライアントアプリケーションを構築するためのクライアントライブラリのインタフェースにキャッシング処理を実行する機能を付け加え、アプリケーション側で、キャッシング処理のタイミングを制御できるようにした。

### 2.3.2 キャッシング処理手順

以下の手順でキャッシング処理は行なわれる(図3参照)。

- (1) クライアントが、データ入出力管理機構に、どのキャッシュ装置にキャッシングすればよいか問い合わせる。
- (2) データ入出力管理機構は、キャッシュ処理状況管理表を調べ、各キャッシュ装置の稼働処理数を知る。
- (3) データ入出力管理機構は、稼働処理数の1番少ないキャッシュ装置を選び、そのキャッシュ装置の稼働処理数を1増やすとともに、クライアント

にキャッシングするキャッシュ装置を伝える。

- (4) クライアントは、指定されたキャッシュ装置にキャッシングの指示を出す。
- (5) キャッシュ装置は、光ディスクオートチェンジャー内の光ディスクからキャッシングする。
- (6) キャッシュ装置がデータベースに文書の所在情報を登録する。
- (7) キャッシュ装置はデータ入出力管理機構に入力終了を伝える。
- (8) データ入出力管理機構は、キャッシュ処理状況管理表において、今キャッシング処理の終了したキャッシュ装置の稼働処理数を1減らす。

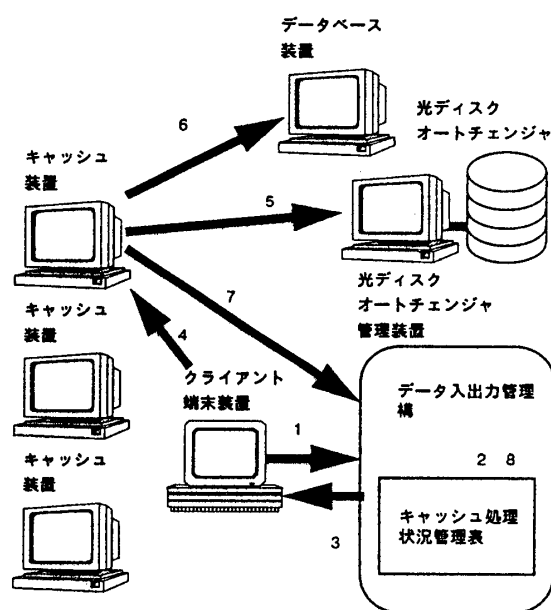


図3：キャッシング処理

## 3. おわりに

我々のシステムにおけるキャッシング技術のうち、分散キャッシュ管理方式について報告した。我々のシステムでは、データ入出力管理機構を用いて、1つのキャッシュ装置への処理の集中を回避することにより、複数のクライアント端末から同時に登録または、キャッシング処理が発生しても効率良く処理が実行することが可能である。

今後は、このキャッシング技術の実装を行ない、その効果を評価していく予定である。

### [参考文献]

- [1] 篠原他、電子ファイルシステムの基本設計、情報処理学会第50回全国大会、5U-7(1995,3)