

通信を介した記憶階層のコスト評価について

7 N-1

小谷 尚也

NTT情報通信研究所

1. はじめに

コンピュータシステムを単独で利用することは現状少數となり、多くはネットワークを介して他のシステムと接続された形態において利用されている。その際、複数のシステムが利用するファイルをどの記憶階層に格納しておけばいいのか、ネットワークによって接続された複数のシステムの存在を考慮して評価を行う必要がある。

従来より、センタ内の記憶系構成の評価をコスト性能比の観点から行ってきた¹⁾。今回その手法を複数のシステムが接続された場合に拡張を行い、例として必要とされるファイルがどのホストに存在するかを探す処理（ネームサービス）を想定した評価を行い、適用領域を明らかにできることを示した。

2. 評価モデル

文献1)ではセンタ内の記憶系構成について、各装置毎に使用分に比例したコストを計算し、その総和を算出して総システムコストを求め、要求条件を満足する最小コストを求める実用的な評価手法を提案している。今回は他系からの通信路を介したアクセスに関して、それに関する装置および他系からのアクセスにより増加するコスト分を考慮することにより、ネットワーク内に接続された複数の記憶階層のコスト評価への拡張を図った。

評価は以下に示す総システムコスト性能比(TSCP)により行った（中括弧内が総システムコスト）。

$$TSCP = \left\{ \sum_i \left(\sum_j (\text{装置の使用率} \times \text{装置コスト}) \right) \right\} / \text{システムスループット} \quad (1)$$

$i=$ 自系($i=1$)、他系($K=2 \sim n$)、(Name Server)

$j=$ CPU、通信処理プロセッサ、ファイル装置

対象とする処理を、必要なファイルがどのローカルホスト上にあるかを探す処理とし、形態として、以下の処理を想定した。

方式1 ブロードキャストによるもの

方式2 全てのローカルホストが全てのネーム情報を持っているもの

方式3 ネームサーバによるもの

これらそれぞれについて、以下のような仮定をおいてモデル化を行った。

(1)要求スループットを A [件/sec/local host]とし、ローカルホスト数 n に無関係とした。

(2)必要なファイルが自ホスト内にある確率を p_s とし、 n

には無関係とした。

(3)ネーム情報を読みだすのに必要なファイルI/O数を f [回/sec/local host]とし、 n には無関係とした。

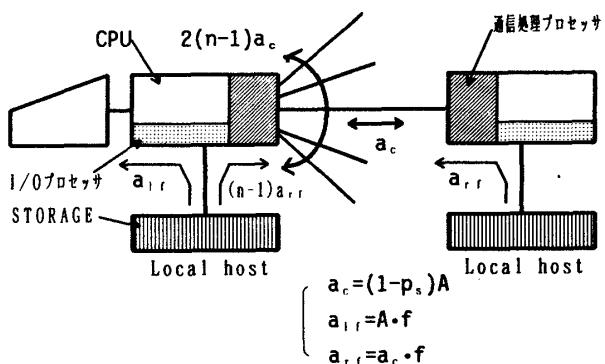
(4)自ホスト内に存在しないファイルは他ホストのどこか1箇所に存在する。

(5)ファイルはローカルホスト間で分割されていない。

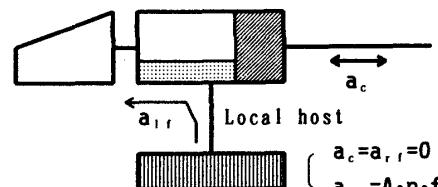
(6)通信されるデータ量は非常に短いものとして通信路コストは無視する。

(7)ネットワーク全体でのネーム情報容量は n に比例（ローカルホスト当たりのネーム情報容量 D は一定）。

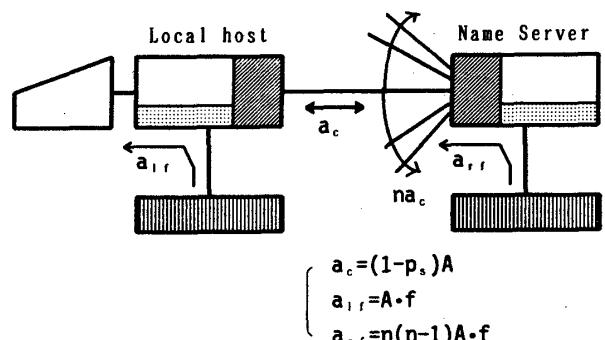
以上の仮定を用い、各方式についてモデル化を行った結果を図1に示す。



方式1 ブロードキャストタイプ



方式2 全系が全ネーム情報を保持しているタイプ



方式3 ネームサーバによるタイプ

図1 記憶階層評価モデル

表1 各構成装置へのアクセス頻度

		C P U			通信処理 プロセッサ	ファイル装置
		処理	I/O処理	通信処理		
方式1	A	$a_{rr} + (n-1)a_{rc}$		$2(n-1)a_c$	$2(n-1)a_c$	$a_{rr} + (n-1)a_{rc}$
方式2	A	a_{rr}		0	0	a_{rr}
方式3	Local host	A	a_{rr}	a_c	a_c	a_{rr}
	Name server	$n \cdot a_c$	a_{rr}	$n \cdot a_c$	$n \cdot a_c$	a_{rr}

図1に示すモデル化を行うことにより、各構成装置に対するアクセス頻度を表1のように表すことができる。このように表現することで文献1)に示すファイル装置のコスト性能比評価法を適用することが可能となる。

3. 評価例

以上に述べた拡張法を用いて評価を行った例を図2に示す。ローカルホストおよびネームサーバは半導体DKと磁気DKの2階層構成とし、 $P_s=0.5$, $f=1$, $D=3MB$ とした。図では、ローカルホスト数と要求スループットに対してTSCPの評価を行い、どの条件のときにネーム情報をどちらの記憶装置に格納した方がコスト性能比的に優れているかの適用領域を示している。

以上より、この評価法を用いることにより任意の P_s , f , D 等の条件および任意の記憶階層を用いた場合におけるTSCPが評価でき、またそれらの間の適用領域を示すことが可能であることを示した。また各々の条件の変化が適用領域に与える影響を評価することも可能である。

4. おわりに

本稿では、あるコンピュータシステムに閉じた場合における記憶階層のコスト性能比評価法を、ネットワークに複数台接続された系に拡張する方法を示し、例として必要とされるファイルがどのホスト上に存在するかを探す処理を取り上げその評価例を示した。

今後は要求条件としてレスポンスタイムを考慮できる方向に拡張を試みる予定である。

[参考文献]

- 木ノ内、山口、櫻井：オンラインファイル系記憶装置のコスト評価に関する一考察：情報処理学会論文誌 vol.27 no.6 (1986)

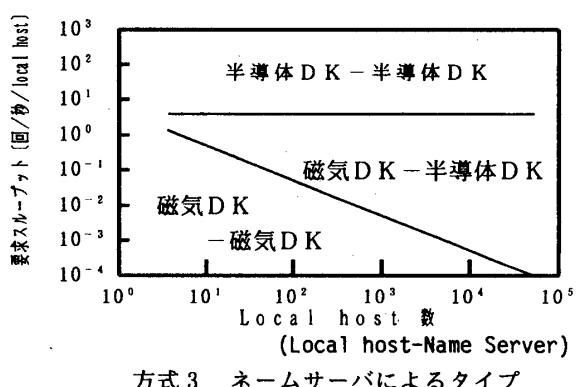
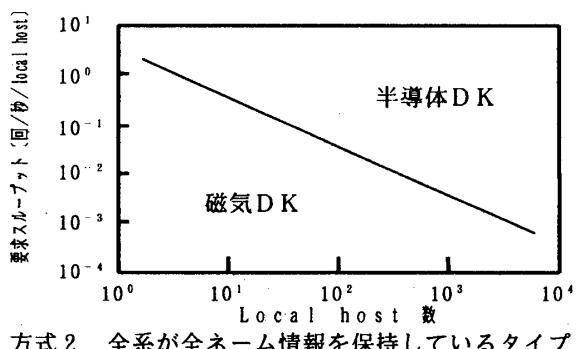
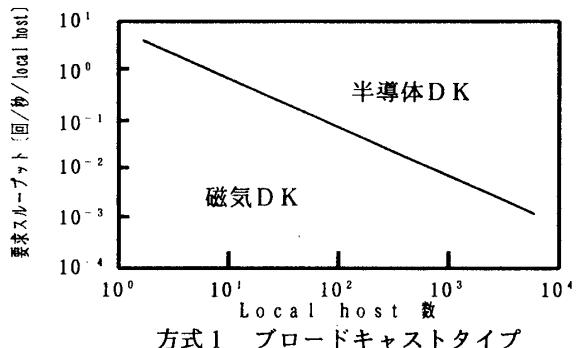


図2 各方式における記憶装置の適用領域評価例