

DBMS物理情報のチューニング支援システムDBprobe-tune

2F-4

長谷川靖, 赤間浩樹, 武田英昭  
NTT情報通信網研究所

1. はじめに

近年, 市販DBMSの利用が広がっており, エンドユーザがDBシステムを設計する機会が増えている。DBシステムを設計する際, DBMSのチューニングはDBMS毎の特性が性能に大きく影響を与えるため, DB概念/論理/物理設計のような汎用設計支援ツールがないのが現状である。そのため, DBMSのチューニングはベンダへの依存度が高く, それに伴い, 設計/性能評価時間と費用の増加に結び付き傾向がある。そこで, DBMSの特性に依存しない, 初心者にも可能なDBMSのチューニング手法が求められている。

本稿ではDB物理設計の対象であるDBMSの物理情報のパラメータ（以下, DBMSパラメータ）に着目し, このチューニング作業を簡易化するシステムDBprobe-tuneについて述べる。このシステムは, DBシステム設計のステップ（DB概念設計, DB論理設計, DB物理設計が終わり, 業務APが決定している段階）での利用を前提としている。

2. チューニング方式へのアプローチ

2.1 チューニング方式の考え方

本方式におけるDBMSパラメータのチューニングの効果が十分であるという妥当性を示す方式として以下の2つが考えられる。

（方式1）机上計算した問い合わせの性能値を目標値として, チューニング後の性能値が目標値以上となると, 十分な効果が得られたこととする方式。

（方式2）目標値を設定せず, DBMSパラメータの値を振り, 実測をもとに性能値が最も高い値を最適値として採用する方式。

方式1では, DBMSの内部構造の知識が必要であり, これはブラックボックスである市販DBMSには適さない。そこで, 本稿では方式2を採用した。

2.2 実測をもとにしたチューニング方式の問題

実測をもとにしたチューニング方法として, 各DBMSパラメータの値を総当たりで振り, 性能が最も高い値を採用する方法が考えられる。この方法の測定回数Mは次式ようになる。

$$M = V^P \quad (式1)$$

但し, P: DBMSパラメータの個数  
V: 各DBMSパラメータの測定点

例えば, P=20, V=10とすると, 測定回数Mは $10^{20}$ となり, 事実上測定が不可能である。

また, この方法ではすべての組み合わせを測定しなければチューニングの効果がわからないため, 処理を中断できないという問題点がある。

そこで本方式では測定回数を削減するため, チューニングが途中で打ち切り可能な方式を検討した。

3. DBMS物理情報のチューニング支援システムDBprobe-tune

本システムの処理（2つのフェーズからなる）の流れを以下に述べる。

3.1 フェーズ1: 事前準備段階

事前準備段階の処理の流れを図1に示す。ここでは, DBMSパラメータを互いに独立と考えて, 1つのDBMSパラメータの値を最小値から最大値まで振り（他はデフォルト値とする）, 業務APを実行した際の性能値を測定する。このとき, DBMSパラメータ毎に性能に対するチューニングの効果度を求め, DBMSパラメータに優先順位をつける。

3.2 フェーズ2: チューニング段階

チューニング段階の処理の流れを図2に示す。ここでは, チューニングの効果度が高いDBMSパラメータから順に値を振らし, 業務APの実行時の性能値が最大となる時のDBMSパラメータの値を最適値として採用する。ここで, DBMSパラメータをチューニングする際は, それ以前にチューニング済みのDBMSパラ

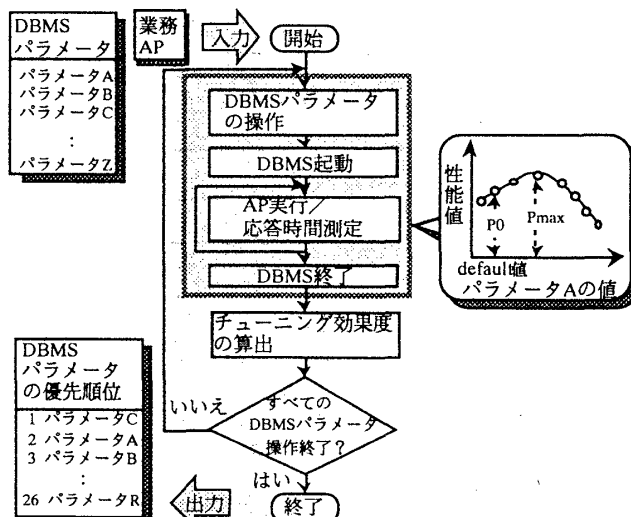


図1. 事前準備段階の処理の流れ

メータの環境下で行われるため、フェーズ1でのDBMSパラメータの独立の仮定に対して補償が行える。

そして、DBMSパラメータをチューニングするごとに性能向上率を算出する。性能向上率がしきい値d以下の状態が続くまでチューニングを繰り返す。こうして、チューニングの効果度が高いDBMSパラメータからチューニングするため、チューニングを途中で打ち切っても効果が得られる。

ここで、フェーズ1、フェーズ2の測定回数を  $N_1$ ,  $N_2$  とすると次式に示す。

$$N_1 = V \times P \quad (式2)$$

$$N_2 \leq V \times P \quad (式3)$$

よって、本方式により測定回数は大幅に削減できる。また、以上の処理は自動化が可能であり、エンドユーザはDBMSの差異を意識する必要がない。

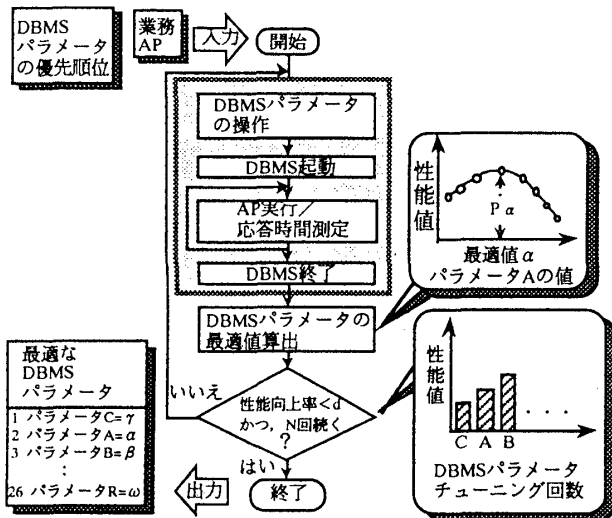


図2. チューニング段階の処理の流れ

## 4. 実験

### 4.1 実験内容

本方式を実現するプロトタイプをEWS上に作成し、市販DBMSのDBMSパラメータ20個を対象にチューニングを試みた。

チューニング対象のAP/DBの概要を図3に示す。ここでは受発注システム用の問い合わせであるTPC-Cのなかで負荷が重いデータソートを含んでいるトランザクションでAPを作成した。また、APは単一のプロセス、性能評価の尺度を応答時間とし、性能向上率Pを次式のように定義した。

$$P = T_0 / T_{min} \quad (式4)$$

但し、 $T_0$ : チューニング前の応答時間

$T_{min}$ : 各DBMSパラメータの値を振った時の最短の応答時間

### TPC-Cの在庫管理トランザクション

```
SQL1 : select col1 into :host1 from T1
       where col2=1 and col3=10;
```

```
SQL2 : select count (distinct (T2.col1)) into :host2
       from T2,T3 where T3.col2=1 and T3.col3=10
       and T3.col4<:host1 and T3.col5>=:host1-21
       and T2.col6=1 and T2.col7=T3.col8
       and T2.col9<100;
```

テーブルサイズ: T1 10件, T2 100K件, T3 300K件

図3. 実験に用いたAP/DBの概要

### 4.2 実験結果と考察

フェーズ2でチューニングの効果が高いDBMSパラメータからチューニングした際の性能向上率を図4に示す(チューニング前の性能値を1とする)。図4からDBMSパラメータの値がデフォルト値の性能と比較して性能向上率は18%程度向上した。実験に要した測定時間はフェーズ1、フェーズ2ともに35時間程度であった。また、チューニング回数が5回から20回では性能向上率が変わらず、チューニングの飽和状態と考えられる。チューニング回数が2回するとき性能の向上がほとんどないため、1回目と2回目のDBMSパラメータの間に従属関係があると考えられる。この従属関係の連続を2,3個とすると、このチューニングでは7回目で打ち切りが可能と考えられる。

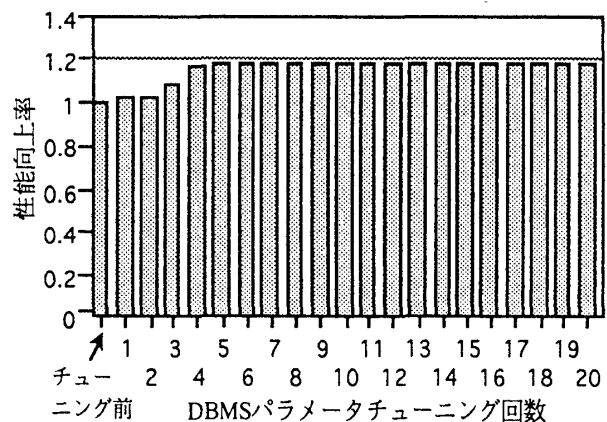


図4. チューニング段階の性能向上率

## 5. おわりに

本稿では、DBMS物理情報のチューニング支援システムの提案をした。本方式は全自動化が可能であり、市販DBMSのDBMSパラメータのチューニングを初心者でも容易に行える。実際の業務システムの環境下ではチューニングすることが困難な場合が多いため、今後、実際の業務APから評価用AP/DBのモデルを作成するための検討を行う予定である。

### 参考文献

Jim Gray, "The Benchmark Handbook for database and transaction processing systems (second edition)", pp.131-pp.267, 1993