

事例を用いたプログラムチューニング

6Q-7 支援システム(4) - チューニング事例 -

阿部都男* 辻 洋** 秋藤俊介** 吉原郁夫** 松尾 洋***
 *日立東北ソフトウェア(株) ** (株)日立製作所システム開発研究所
 *** (株)日立製作所ソフトウェア開発本部

1. はじめに

事例を用いたプログラムチューニング支援方式の検討を行っており、これまでに、その全体的な構想^[1]、類似度計算方法^[2]などについて提案してきた。

チューニングの技法は、個々の熟練者が持っており、継続的に増え続けている。一方、一般に、チューニングの効果とその手間・プログラムの可読性はトレードオフの関係にあるため、検索された類似事例をそのまま参考にしてよいかどうかは、疑問である。

本稿では、これらの問題を考慮したチューニング支援システムにおける、事例の記述及び事例を特徴付ける属性について述べる。

2. 事例表現の基本方針

事例表現は、次の要件を満たす必要がある：

- (1) 事例自体の記述・追加を容易にすること
- (2) 検索事例を利用するか否かの判断基準が含まれていること
- (3) 類似性判定に必要な情報の記述・登録を容易にすること
- (4) 互いの事例を区別するための情報をもつこと

以上の要件を満たすために、

- (a) 個々の事例は文書形式で記述し、一つの文書の中にキーワードを含め、事例記述の形式を統一するとともにハイパーテキストのように情報にアクセスできるようにする
- (b) 事例の特徴付けはチューニング前のプログラムから特徴を取得することにより行う

という方針をたてた。

さらに(a)に関しては、

- (a-1) 事例の知識源毎に分類する
- (a-2) 事例の難易度により分類する

一方(b)に関しては、チューニング前のプロ

グラムから自動的に取得できる情報(例：CALL文の有無)とユーザに質問しなければ不明の情報(例：変数間の大小関係)とに分けて整理した。

3. 事例の記述

事例の形式として次の情報を含めた。

(1) タイトル

検索された類似事例の一覧(図1)を表示するとき用いる。チューニングの特徴を短く表現したものである。

類似事例一覧			
	事例コード	タイトル	類似度
1	G33	サブルーチンをインライン展開する	0.98
2	Y19	ストライド処理を明示する	0.97
3	H01	DOループをサブルーチンへ移す	0.95
4	G30	関数呼出しのオーバーヘッドを減らす	0.91
5	H24	多重ループにおいてループ展開	0.88

図1. 類似事例の一覧の表示例

(2) 知識源

事例がどの文献、あるいは誰から得られたものであるかを記述する。

(3) 収集日

(4) チューニング前のプログラム

ユーザのチューニング対象プログラムに対して類似性判定の対象となるプログラムである。

(5) チューニング後のプログラム

(4)をチューニングしたものである。必要に応じ、コンパイルオプションなども記述される。

(6) チューニングの特徴

チューニングのアイデアを説明するものである。事例が有効となる理由・原理ともいうべきものを記述する。

Case-Based Program Tuning Expert System (4)
 Ikuo ABE⁽¹⁾, Hiroshi TSUJI⁽²⁾, Shunsuke AKIFUJI⁽²⁾
 Ikuo YOSHIHARA⁽²⁾, Hiroshi MATSUO⁽²⁾
⁽¹⁾HITACHI TOHOKU SOFTWARE, Ltd. ⁽²⁾HITACHI, Ltd

(7) チューニングの条件

チューニングが有効なマシン、コンパイラのバージョン、変数の値域、大小関係などを記述する。

(8) チューニングの効果

チューニング前後のプログラムの実行時間をいくつかのループ回数に関して絶対時間、相対時間（改善倍率）を示す。相対時間に関しては、倍率を縦軸、ループ回数を横軸としてグラフ表示する（図2）。

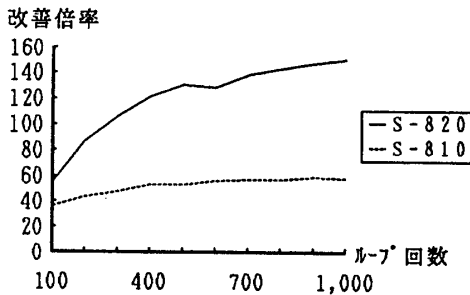


図2. チューニング効果のグラフ表示例

ユーザは、これらの情報を画面上で参照して、複数のアドバイスの中から、自分の目的（性能の追求、最小画面、プログラムの可読性など）に適したチューニング方法を選ぶことができる。

一つの事例を選ぶと、上記8種類の情報及び類似度の前後関係にある事例に対してハイパーテキスト風に必要な情報を高速に表示することができる。これらの情報は事例の形式を決めるキーワードとなっており、情報の先頭にはキーワードが付加されている。文書を登録するたびに、キーワードの位置を検出し、自動的に索引ファイルを作成する（図3）。

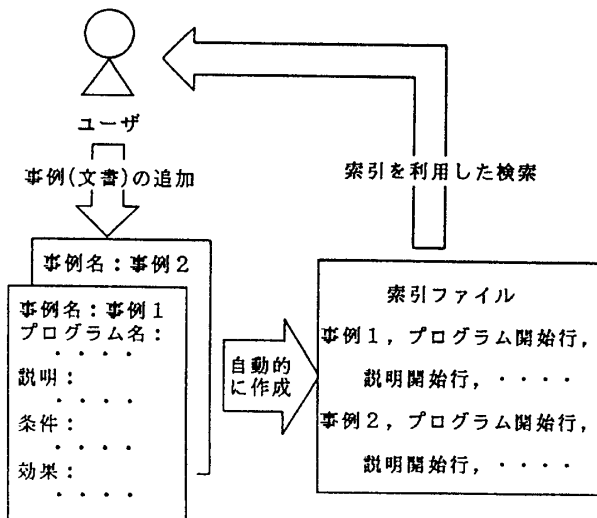


図3. 事例索引の自動作成

4. 属性の記述

第2章の(b)で述べた事例の特徴を属性として設定する。属性には、

- (1) ループのブロックに対して与えるもの
コンパイルオプション、多重ループであるか否か、など
- (2) ループ間の関係に対して与えるもの
ループ回数の大小関係、多重ループのネスト間に文を含むか否か、など
- (3) ループ単位に与えるもの
CALL文の有無、演算量、など

がある。これらは、属性値として、

- (a) 二値（「あり」、「なし」）をとるもの
- (b) 二値+「不明」をとるもの
- (c) 多値をもつもの
- (d) 数値（連続値）をもつもの

があり、これらの属性値を階層化した。

属性の初期値は、チューニング前のプログラムをコンパイルすることによりファイル経由で得られるようにした。この属性値の洗練化法については別途報告している^[3]。

属性は事例を区別する上で使用されるものであり、全ての事例で同じ値をとるものは冗長である。一方、二つの事例の属性値が全く一致する場合、それらを区別する新たな属性が必要である。これらの属性の過不足は別途報告した方法^[4]で自動的にシステムが検出する。

5. まとめ

以上、事例を用いたプログラムチューニング支援システムの検討にあたり、事例の記述及び事例を特徴付ける属性について述べた。

現在、知識源7種類、難易度2分類からなる124件の事例が登録されている。また、属性値の洗練化を行い、現在の属性の種類は95個である。

参考文献

- [1] 秋藤、他：事例を用いたプログラムチューニング支援システム（1）－構想－、情報処理学会第41回全国大会予稿集(2)、2-59(1990)
- [2] 秋藤、他：事例を用いたプログラムチューニング支援システム（2）－類似度計算法－、情報処理学会第41回全国大会予稿集(2)、2-61(1990)
- [3] 秋藤、他：事例を用いたプログラムチューニング支援システム（5）－評価－、情報処理学会第44回全国大会予稿集(1992)
- [4] 秋藤、他：バージョンスペースを用いた類似性判定方法とその応用、人工知能学会第5回全国大会(1991)