MF-06AT-01

ES/1 NEO

MFシリーズ

MF-XSP
パフォーマンス・チューニング作業(AIM)

株式会社 アイ・アイ・エム

第1版　2015年 8月

©版権所有者　株式会社　アイ･アイ･エム　2015年

© COPYRIGHT IIM CORPORATION, 2015

ALL RIGHT RESERVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY
REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM BY ANY MEANS,
ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPY RECORDING,
OR ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM WITHOUT
PERMISSION IN WRITING FROM THE PUBLISHER.

“RESTRICTED MATERIAL OF IIM “LICENSED MATERIALS – PROPERTY OF IIM

目次

第 1 章 パフォーマンス・チューニング作業(AIM) 1-1
1.1 本章の使用方法..... 1-1
BOF01x 1-2
BOF02x 1-3
DB01x 1-4
DC01x 1-5
HLF01x 1-6
HLF02x 1-7
LOG01x 1-8
LOG02x 1-9
RESP01x 1-10
TLF01x 1-11
TLF02x 1-12

第1章　パフォーマンス・チューニング作業(AIM)

1.1　本章の使用方法

ES/1 NEO MF-XSPでは、各種のチューニング・ヒントを出力します。しかし、ES/1 NEO MF-XSPが出力するメッセージだけでは、その全てを説明することが困難です。この章では、富士通AIMオンラインサブシステムの評価結果として、ES/1 NEO MF-XSPが出力するチューニング・ヒントに対応したチューニング作業について解説します。なお、この章は“AIMPRT00の使用方法”と“添付資料C（ログデータ取得機能）”の章で説明されている事項を理解していることを前提で記述されています。また、チューニング作業の具体的な実施方法で疑問などがあれば、弊社担当者へお問い合わせ下さい。各種の方法でチューニング作業の支援を行います。

ES/1 NEO MF-XSPでは、評価対象の領域を下記のように分割し、それぞれの評価結果をチューニング・ヒントで表示します。

■BOFファイル　・・・・・・・・・・・BOF
■データベース　・・・・・・・・・・・DB
■データ通信　・・・・・・・・・・・DC
■HLFファイル　・・・・・・・・・・・HLF
■ロギング　・・・・・・・・・・・LOG
■トランザクションの応答時間　・・・・・・・・・・・RESP
■TLFファイル　・・・・・・・・・・・TLF

それぞれの領域には、その領域を示す略号が決められています。ES/1 NEO MF-XSPがチューニング・ヒントを出力する際には、参照コードと重要度が付加されます。参照コードは、評価対象領域の略号と3桁の番号により構成されます。この参照コードは、本章の各ページの上段に示されたページ識別名に対応付られます。もし、同一の領域で複数のチューニング・ヒントが出力された際には、重要度の番号が小さい（重要）ものから調査されることをお勧めいたします。

＜参照コード/ ページ識別名の形式＞

BOF01x

【説明】

BOFファイルをアクセスする際のアクセス待ち時間が長過ぎます。アプリケーションリージョンに準備されるBOFバッファを拡張するか、もしくはBOFファイルをより高速化して下さい。

【解説】

トランザクションの処理中にアプリケーションプログラムが異常終了すると、データベースの更新内容を無効にしなければなりません。もし、この処理が正常に動作しなければデータベースの信頼性は著しく損なわれます。プログラムが異常終了した際に、データベースの内容を復元しAIMシステムの信頼性を保証する機能の事をダイナミックバックアウトと呼びます。

ダイナミックバックアウトでデータベースの復元を図る際には、プログラムがデータベースを更新したときのレコード位置と更新前のデータを使用します。つまり、プログラムが異常終了したときには、プログラムが更新したデータベースレコードに更新前のデータを書き込むだけです。このレコード位置と更新前のデータを記録しているのが、BOFファイルです。

このBOFファイルに記録されているデータが必要なのは、プログラムによるトランザクション処理が開始されてから、その処理が終了するまでです。つまり、BOFファイルの大きさは、同時に処理されるトランザクションの数とそれらのトランザクション処理中に更新されるレコード件数およびそれらのレコードの大きさにより決定されます。

BOFファイルに書き込むべきデータは、アプリケーションリージョンに確保されたBOFバッファに蓄積されます。このBOFバッファが充分大きければ、BOFファイルへのアクセスは発生しません。しかし、このBOFバッファの大きさが不足している場合、BOFファイルに対するログデータの書き込みが行われます。もし、BOFファイルへのログデータの書き込みが必要な場合、その書き込み動作が完了するまでアプリケーションプログラムの実行は中断されます。このため、BOFファイルは高速であることが必須となります。

BOFファイルへのアクセスに時間が掛かるか、もしくはBOFバッファが余りにも小さ過ぎてアクセス頻度が高い場合、BOFファイルをアクセスする際のアクセス待ち時間が増大します。この様な事態は回避しなければなりません。先ず最初に、BOFファイルへのアクセス頻度の減少を検討して下さい。つまり、アプリケーション毎に定義されたPEDコマンドでのBOFバッファ数の値を確認し、不足しているようであればその値を増加させて下さい。BOFバッファ数が充分であるならば、次にBOFファイルの高速化を検討して下さい。BOFファイルへのアクセスとデータベースへのアクセスは同期して発生します。このため、BOFファイルとデータベースが同一のディスクボリュームに割り当てられているとアームの競合などにより、BOFファイルへのアクセス時間が長くなります。

【対応策】

- ■ PEDコマンドで指定されたBOFバッファ数を再度見直してください。
- ■ BOFファイルとAIMデータベースが同一のディスクボリュームに割り当てられていないことを確認してください。
- ■ 他の理由により、BOFファイルのアクセス時間が長くなっていないかを確認してください。
- ■ 半導体ディスクがあれば、BOFファイルを半導体ディスクに割り当てて下さい。

BOF02x

【説明】

BOFファイルのサービス時間が長過ぎます。BOFファイルをより高速のディスクボリュームに移動させるか、もしくはアプリケーションリージョンに準備されるBOFバッファを拡張して下さい。

【解説】

トランザクションの処理中にアプリケーションプログラムが異常終了すると、データベースの更新内容を無効にしなければなりません。もし、この処理が正常に動作しなければデータベースの信頼性は著しく損なわれます。プログラムが異常終了した際に、データベースの内容を復元しAIMシステムの信頼性を保証する機能の事をダイナミックバックアウトと呼びます。

ダイナミックバックアウトでデータベースの復元を図る際には、プログラムがデータベースを更新したときのレコード位置と更新前のデータを使用します。つまり、プログラムが異常終了したときには、プログラムが更新したデータベースレコードに更新前のデータを書き込むだけです。このレコード位置と更新前のデータを記録しているのが、BOFファイルです。

このBOFファイルに記録されているデータが必要なのは、プログラムによるトランザクション処理が開始されてから、その処理が終了するまでです。つまり、BOFファイルの大きさは、同時に処理されるトランザクションの数とそれらのトランザクション処理中に更新されるレコード件数およびそれらのレコードの大きさにより決定されます。

BOFファイルに書き込むべきデータは、アプリケーションリージョンに確保されたBOFバッファに蓄積されます。このBOFバッファが充分大きければ、BOFファイルへのアクセスは発生しません。しかし、このBOFバッファの大きさが不足している場合、BOFファイルに対するログデータの書き込みが行われます。もし、BOFファイルへのログデータの書き込みが必要な場合、その書き込み動作が完了するまでアプリケーションプログラムの実行は中断されます。このため、BOFファイルは高速であることが必須となります。

BOFファイルがAIMデータベースと同じディスクボリュームに割り当てられている場合、BOFファイルのサービス時間が長くなります。これは、ログデータの書き込みとデータベースの実更新が同期しているためです。このため、ディスクアクセスのアクセス待ち時間やアーム競合によるシーク時間が増大します。また、AIMを使用しているシステムでは、ページングが多いのが通常です。このため、BOFファイルとページング・データセットが同一のディスクボリュームに割り当てられている場合にも、同一の現象が発生します。

【対応策】

- ■ BOFファイルとAIMデータベースが同一のディスクボリュームに割り当てられていないことを確認して下さい。
- ■ 他の理由により、BOFファイルのアクセス時間が長くなっていないかを確認して下さい。
- ■ 半導体ディスクがあれば、BOFファイルを半導体ディスクに割り当てて下さい。
- ■ PEDコマンドで指定されたBOFバッファ数を再度見直して下さい。

DB01x

【説明】

データベースのデッドロックが発生しています。デッドロックが発生しているデータベース・エクステントを調べ対応するアプリケーションプログラムを調査して下さい。デッドロックが発生することにより、何れかのトランザクションの応答時間が長くなっています。

【解説】

トランザクションの処理中にアプリケーションプログラムは多くのデータベースレコードを参照もしくは更新します。AIMシステムは複数のアプリケーションプログラムがアクセスするデータベースレコード群の排他制御を行うことにより、それらの実行結果に矛盾が発生しないようにしています。

たとえば、あるアプリケーションプログラムがデータベースレコードを更新した場合、そのアプリケーションプログラムが正常にトランザクション処理を完了するか、もしくはそのアプリケーションプログラムがチェックポイントコールを実行するまで、他のアプリケーションプログラムがそのレコードをアクセスできないようにします。

通常、アプリケーションプログラムを設計する際には、データベース更新に際してアクセスするデータベースレコードの順番を規定します。そのデータベースをアクセスする全てのアプリケーションプログラムはこの規定を遵守しなければなりません。もし、あるアプリケーションプログラムがその規定（アクセスするレコード順序）を守っていなければデッドロックが発生します。たとえば、Aのアプリケーションプログラムがαの次にβのレコードを更新し、Bのアプリケーションプログラムがβの次にαのレコードを更新する場合を想定して下さい。このとき、Aがαまたβを更新すると、次にAはβまたBはαをアクセスしようとします。しかし、その際には各々のレコードが他のアプリケーションプログラムに更新されているためにアクセスすることができません。この状態は、一度発生すると永遠に解除できません。

AIMはこの様なデッドロックを発見すると、その条件を解除するためにデッドロックに関与したアプリケーションプログラムの特性を調査し、一方のアプリケーションプログラムを疑似的に異常終了させます。すると、デッドロック条件がなくなり、異常終了させられなかったアプリケーションプログラムの処理を正常に実行させることが可能となります。

デッドロック条件を解除させるために、疑似的に異常終了させられたトランザクションはタスクSMQNにリンクされます。このタスクSMQNにリンクされたトランザクションはAIM端末から入力されたトランザクションと同様に、対応するタスクが動作可能状態になると直ちに処理されます。しかし、開始されたトランザクション処理が途中で中断され、再度実行されると言うことは、そのトランザクションの応答時間が長くなることを意味しています。このため、このデータベースのデッドロックは発生してはならないものであると言えます。

【対応策】

- デッドロックが発生したデータベース・エクステントから、問題が発生しているアプリケーションプログラムを調べて下さい。
- 問題のあるアプリケーションプログラムのロジックを調査し、必要であれば訂正して下さい。
- アプリケーションプログラムの訂正が困難である場合や、直ちに訂正することが困難である場合、対応するトランザクションの入力時間帯を制限するなどの方策も検討して下さい。

DC01x

【説明】

端末とAIMシステム間のメッセージ転送に使用するDCMSバッファの枯渇が発生しています。DCMSコマンドで指定されたDCMSバッファの数を増加させて下さい。

【解説】

AIM端末からのメッセージは、VTAMにて受け取られます。VTAMは、その端末セッションが接続されたプログラムを調べ、AIMデータ通信の通信制御タスクに処理するべきメッセージが到着したことを通知します。AIMデータ通信の通信制御タスクは、VTAMバッファに読み取られている端末からのメッセージをAIMのリージョンに読み込むためにレシーブマクロを実行します。この際、AIMリージョン内のバッファ領域として使用されるのがDCMSバッファです。また、DCMSバッファに読み込まれたメッセージは、アプリケーションプログラムでその処理が正常に完了するまでDCMSバッファ内に保管されます。

アプリケーションプログラムがトランザクションの処理を行った結果として端末へ送るレスポンスメッセージも、このDCMSバッファに転送されます。端末へのメッセージは、AIMの通信制御タスクがセンドマクロでVTAMに渡します。VTAMが端末へのデータ転送を完了すると、DCMSバッファに記録されていたメッセージが削除されます。

この様にDCMSバッファは、端末からもしくは端末へのメッセージ転送に使用されます。このDCMSバッファが不足すると、VTAMが端末からのメッセージを受け取った場合、AIMの通信制御プログラムがレシーブマクロを実行することができません。このために、AIMシステムのトータルスループットが低下してしまいます。この様な事態は回避するべきです。

【対応策】

- ■ PDLレポートで、どのDCMSバッファにおける枯渇が発生しているかを調査して下さい。
- ■ 対応するDCMSコマンドのDCMSバッファ数を増加させて下さい。

HLF01x

【説明】

HLFファイルをアクセスする際のアクセス待ち時間が長過ぎます。共通域に準備されるHLFバッファを拡張するか、もしくはHLFファイルをより高速化して下さい。また、TLFファイルを使用していないシステムでは、TLFファイルの使用も検討して下さい。

【解説】

AIMもシステムダウンすることがあります。しかし、システムダウンが発生したからといっても、データベースが破壊され、その回復が図れないという事態は回避しなければなりません。このために、AIMは実際のデータベース更新を行うたびに更新前のデータと更新後のデータをログファイルに書き出します。この場合、これらのデータが主記憶内のログバッファに記録されただけでは充分ではありません。何故なら、AIMがシステムダウンした場合、AIMが記憶している主記憶内のデータも全て回復できないからです。

このようなログファイルへの書き出しは、ページバッファやデータベースバッファが満杯となったときのデータベース更新やトランザクション処理が同期点に達したときに行われます。実更新が発生するまでのデータベースの更新内容はログバッファに記録されています。もし、このログバッファが満杯になると、その内容がログファイルに書き出されます。

AIMシステムの場合、TLFファイルを使用しているか否かにより、この動作が全く違ってきます。TLFファイルがないシステムの場合、ログバッファ(HLFバッファ)の内容は必ずHLFファイルに書き出されます。しかし、HLFファイルへのログデータの書き出しを必要とする際に、全てのHLFバッファが満杯であるとは限りません。満杯状態のHLFバッファはただ単にHLFファイルに書き出されます。しかし、満杯状態でないHLFバッファの内容は一旦HLFファイルに書き出されますが、その後そのバッファが満杯となった時に再度同一のレコード位置に同一のバッファの内容が書き出されます。この様な処理を行うことにより、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が記録されたようになります。

TLFファイルのあるシステムでは、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が書き出されます。中途半端(満杯状態でない)なHLFバッファの内容はすべてTLFファイルに書き出されます。この様な制御を行うことにより、HLFファイルに対する無駄なアクセスを回避しています。

HLFファイルをアクセスする際のアクセス待ち時間が長い場合、HLFファイルへのアクセス回数とそのアクセスに必要な時間の両方を考慮しなければなりません。HLFファイルのアクセスに必要な時間が長い場合、HLFファイルを割り当てているディスクボリュームを調査する必要があります。HLFファイルへのアクセス回数は、準備されたHLFバッファの大きさ(HLFファイルのブロック長)とHLFバッファの数により決定されます。また、TLFファイルを使用していないAIMシステムでは、中途半端なHLFバッファの内容もHLFファイルに書き出されます。是非とも、TLFファイルの使用を検討して下さい。

【対応策】

- 常時、アクセス待ち時間が長い場合、HLFバッファの大きさ(HLFファイルのブロック長)を拡張するか、もしくはHLFバッファ数を増加させて下さい。
- TLFファイルを使用していない場合、TLFファイルの使用を検討して下さい。
- HLFファイルがTLFファイルやAIMデータベースと同一のディスクボリュームに割り当てられていないことを確認して下さい。
- 他の理由により、HLFファイルのアクセス時間が長くなっていないことを確認して下さい。

HLF02x

【説明】

HLFファイルのサービス時間が長過ぎます。HLFファイルをより高速のディスクボリュームに移動させるか、もしくは共通域に準備されるHLFバッファを拡張して下さい。

【解説】

AIMもシステムダウンすることがあります。しかし、システムダウンが発生したからといっても、データベースが破壊され、その回復が図れないという事態は回避しなければなりません。このために、AIMは実際のデータベース更新を行うたびに更新前のデータと更新後のデータをログファイルに書き出します。この場合、これらのデータが主記憶内のログバッファに記録されただけでは充分ではありません。何故なら、AIMがシステムダウンした場合、AIMが記憶している主記憶内のデータも全て回復できないからです。

このようなログファイルへの書き出しは、ページバッファやデータベースバッファが満杯となったときのデータベース更新やトランザクション処理が同期点に達したときに行われます。実更新が発生するまでのデータベースの更新内容はログバッファに記録されています。もし、このログバッファが満杯になると、その内容がログファイルに書き出されます。

AIMシステムの場合、TLFファイルを使用しているか否かにより、この動作が全く違ってきます。TLFファイルがないシステムの場合、ログバッファ(HLFバッファ)の内容は必ずHLFファイルに書き出されます。しかし、HLFファイルへのログデータの書き出しを必要とする際に、全てのHLFバッファが満杯であるとは限りません。満杯状態のHLFバッファはただ単にHLFファイルに書き出されます。しかし、満杯状態でないHLFバッファの内容は一旦HLFファイルに書き出されますが、その後そのバッファが満杯となった時に再度同一のレコード位置に同一のバッファの内容が書き出されます。この様な処理を行うことにより、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が記録されたようになります。

TLFファイルのあるシステムでは、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が書き出されます。中途半端(満杯状態でない)なHLFバッファの内容はすべてTLFファイルに書き出されます。この様な制御を行うことにより、HLFファイルに対する無駄なアクセスを回避しています。

HLFファイルへのアクセスはTLFファイルやデータベースと同時に発生します。このため、HLFファイルやこれらのファイルが同一のディスクボリュームに割り当てられていれば、HLFファイルのサービス時間が長くなります。また、通常、処理トランザクションの多いAIMシステムでは、ページングが多くなっています。ページング・データセットと同一のディスクボリュームにHLFファイルが割り当てられている場合にも、問題が発生します。

【対応策】

- HLFファイルがTLFファイルやAIMデータベースと同一のディスクボリュームに割り当てられていないことを確認して下さい。
- 他の理由により、HLFファイルのアクセス時間が長くなっていないことを確認して下さい。
- 常時、アクセス待ち時間が長い場合、HLFバッファの大きさ(HLFファイルのブロック長)を拡張するか、もしくはHLFバッファ数を増加させて下さい。
- TLFファイルを使用していない場合、TLFファイルの使用を検討して下さい。

LOG01x

【説明】

アプリケーションプログラムがデータベースの更新処理を行った際のデータを、ログバッファに転送するために使用するLRQBの枯渇が発生しています。LOGコマンドのLOGエントリーで定義されるLRQB数を増加して下さい。

【解説】

アプリケーションプログラムがデータベースを更新する度に、更新前のデータや更新後のデータをログファイルに出力しなければなりません。また、トランザクションが終了した際、そのトランザクション処理のために使用したリソース量などを、課金処理のためにログファイルに書き出しておく必要もあります。このようなログデータは一ヶ所(ログバッファ)に集められてから、ログファイルに書き出されます。AIMシステムの中の複数ヶ所で作成されるログデータをログバッファに転送する際には、各々のプログラムが勝手にデータ転送を行うと、ログファイルの信頼性が保証できません。このため、ログデータをログバッファに転送する際には、複数のプログラムが同時にデータ転送を行わないように制御しなければなりません。

AIMシステムでは、このログデータの転送制御のためにLRQBと呼ばれる制御表を使用しています。LRQBはログデータをログバッファに転送するプログラムが使用する制御表であり、この制御表を基にしてログデータの転送を逐次化しています。もし、このLRQBが確保できない際には、ログデータをログバッファに転送することは許されません。アプリケーションプログラムがデータベースの更新などを行う場合、データベースレコードの内容をデータベースバッファで更新すると同時に、このLRQBを確保し更新前と更新後のデータをログバッファに転送します。

AIMシステムがダウンしたような際に、データベースが破壊されたままにならないよう、アプリケーションプログラムはデータベースの更新を行う際には、必ず更新前のデータと更新後のデータをログファイルに書き出さなくてはなりません。このため、LRQBが確保できずログデータのログバッファに転送できない場合、データベースの更新要求は待たされます。つまり、LRQBが確保され、ログデータがログバッファに転送できるまで、データベース更新要求は完了しません。

LRQBの枯渇が発生すると、前述の様な理由により、データベースの更新要求などが短時間で完了しなくなります。つまり、AIMシステムのトータルスループットが低下します。このため、LRQBは充分な数だけ確保し、決して枯渇などが発生しないようにしなければなりません。

【対応策】

- PDLレポートで、枯渇が発生しているシステムを調査して下さい。
- 対応するシステムの、LRQBの数を増加させて下さい。LRQB数は、LOGコマンドのLOGエントリーで指定されます。

LOG02x

【説明】

HLFバッファの枯渇が発生しています。LOGコマンドで指定されるHLFバッファの数やHLFバッファの大きさ(HLFファイルのブロック長)を拡張して下さい。

【解説】

アプリケーションプログラムがデータベースを更新する度に、更新前のデータや更新後のデータをログファイルに出力しなければなりません。また、トランザクションが終了した際、そのトランザクション処理のために使用したリソース量などを、課金処理のためにログファイルに書き出しておく必要もあります。このようなログデータは一ヶ所(ログバッファ)に集められてから、ログファイルに書き出されます。AIMシステムの中の複数ヶ所で作成されるログデータを効果的に記録するためログバッファ(HLFバッファ)は共通域に確保されます。ログデータをログファイルに記録するプログラムは、ログデータをHLFバッファに転送します。HLFバッファに転送されたログデータは必要に応じてHLFファイルもしくはTLFファイルに書き出されます。

AIMシステムでは、このログデータをHLFバッファに転送するためにLRQBと呼ばれる制御表を使用しています。LRQBはログデータをログバッファに転送するプログラムが使用する制御表であり、この制御表を基にしてログデータの転送を逐次化しています。もし、このLRQBが確保できない際には、ログデータをHLFバッファに転送することは許されません。また、ログデータを転送するべきHLFバッファに空きのエントリーがない場合にもログデータを転送することはできません。アプリケーションプログラムがデータベースの更新などを行う場合、データベースレコードの内容をデータベースバッファで更新すると同時に、このLRQBと空きのHLFバッファのエントリーを確保し更新前と更新後のデータをログバッファに転送します。

AIMシステムがダウンしたような際に、データベースが破壊されたままにならないよう、アプリケーションプログラムはデータベースの更新を行う際には、必ず更新前のデータと更新後のデータをログファイルに書き出さなくてはなりません。このため、LRQBやHLFバッファの空きエントリーが確保できずログデータのログバッファに転送できない場合、データベースの更新要求は待たされます。つまり、LRQBとHLFバッファの空きエントリーが確保され、ログデータがログバッファに転送できるまで、データベース更新要求は完了しません。

HLFバッファの枯渇が発生すると、前述の様な理由により、データベースの更新要求などが短時間で完了しなくなります。つまり、AIMシステムのトータルスループットが低下します。このため、HLFバッファは充分な数だけ確保し、決して枯渇などが発生しないようにしなければなりません。

【対応策】

- PDLレポートで、HLFバッファの枯渇が発生しているシステムを調査して下さい。
- 対応するシステムの、LOGコマンドで指定されたHLFバッファ数を増加させて下さい。
- HLFファイルのブロック長を再度検討して下さい。HLFファイルのブロック長がHLFバッファの大きさを決定します。
- HLFファイルの高速化を図って下さい。HLFファイルは、他のログファイルやデータベースと同一のディスクボリュームに割り当てられていないことを確認して下さい。
- HLFファイルのアクセス時間が長い場合、TLFファイルの使用を検討して下さい。

RESP01x

【説明】

AIMシステム全体のトランザクションの応答時間とシステム内のチューニング監視指標との間に顕著な相関関係が確認されました。応答時間の安定化を図るため、対応するチューニングを行って下さい。

【解説】

AIMシステムなどのオンラインシステムでのチューニング項目には、数多くのものがあります。それらのチューニング項目の内、何れの項目が自社のオンラインシステムに有効であるかを判定するのは容易ではありません。また、評価する時間帯や日によっても、その評価結果は変わってきます。この様な問題を容易に解決するためには、オンラインシステム全体の平均応答時間とチューニング項目の必要性を示す指標群の値の相関判定を行います。つまり、平均応答時間の変動状況と多くの指標群の変動状況を判定するわけです。

もし、平均応答時間が長くなったときにある指標の値が必ず大きくなっていれば、その指標に関するチューニング項目がもっとも有効であるといえます。また、指標によっては、平均応答時間が長くなったときにその指標の値が小さくなるものもあります。いずれにしろ、平均応答時間との相関関係がもっとも高い指標のチューニングを実施するべきです。

平均応答時間と相関判定を行う指標の選択には、AIMシステムの知識やパフォーマンス管理に対する理解が必要です。つまり、むやみやたらに相関判定を行えば良いと言うものではありません。現在のリリースでは、次のような指標と平均応答時間の相関関係を判定しています。

- ページ・イン回数
- 処理トランザクション数
- DCMSバッファ枯渇回数
- DBの排他待ち回数
- DBのデッドロック回数
- LRQB枯渇回数
- HLFバッファ枯渇回数
- HLFファイルの応答時間
- BOFファイルの応答時間
- TLFファイルの応答時間

平均応答時間と前述の指標群の相関判定を行う際には、どの様な数学的判定を行うかということも重要になります。たとえば、同じ相関判定を行うにしても、単回帰や重回帰など、各種の方法があります。数多くのオンラインシステムの評価を行うことにより、重回帰などの複雑な相関判定であればあるほど、その相関判定の結果を評価することが困難になることが明白となっています。このため、このタイプの相関判定では、単回帰を利用します。

このチューニング・ヒントを出力する際には、前述の指標群ごとの相関係数が表示されます。この係数は、0.7以上であれば平均応答時間との間に強い相関関係がある事を示しています。このために、このチューニング・ヒントで複数の指標が同時に表示される場合は、必ずもっとも大きな相関関係が表示された指標に関するチューニングを実施して下さい。2番目や3番目に表示された指標に関するチューニングに専念しても無意味となる場合が多いですので注意して下さい。

【対応策】

- 相関係数のもっとも大きな指標に関するチューニングを行って下さい。
- 2番目や3番目に表示された指標に関するチューニングは、最初に表示された指標のチューニングが完了してから実施して下さい。
- 評価対象の日や時間帯に応じて、相関係数が変化する場合もあります。このため、その傾向を判定しながらチューニング項目を決定して下さい。

TLF01x

【説明】

TLFファイルをアクセスする際のアクセス待ち時間が長過ぎます。TLFファイルのブロック長を拡張するか、もしくはTLFファイルをより高速化して下さい。

【解説】

AIMもシステムダウンすることがあります。しかし、システムダウンが発生したからといっても、データベースが破壊され、その回復が図れないという事態は回避しなければなりません。このために、AIMは実際のデータベース更新を行うたびに更新前のデータと更新後のデータをログファイルに書き出します。この場合、これらのデータが主記憶内のログバッファに記録されただけでは充分ではありません。何故なら、AIMがシステムダウンした場合、AIMが記憶している主記憶内のデータも全て回復できないからです。

このようなログファイルへの書き出しは、ページバッファやデータベースバッファが満杯となったときのデータベース更新やトランザクション処理が同期点に達したときに行われます。実更新が発生するまでのデータベースの更新内容はログバッファに記録されています。もし、このログバッファが満杯になると、その内容がログファイルに書き出されます。

AIMシステムの場合、TLFファイルを使用しているか否かにより、この動作が全く違ってきます。TLFファイルがないシステムの場合、ログバッファ(HLFバッファ)の内容は必ずHLFファイルに書き出されます。しかし、HLFファイルへのログデータの書き出しを必要とする際に、全てのHLFバッファが満杯であるとは限りません。満杯状態のHLFバッファはただ単にHLFファイルに書き出されます。しかし、満杯状態でないHLFバッファの内容は一旦HLFファイルに書き出されますが、その後そのバッファが満杯となった時に再度同一のレコード位置に同一のバッファの内容が書き出されます。この様な処理を行うことにより、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が記録されたようになります。

TLFファイルのあるシステムでは、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が書き出されます。中途半端(満杯状態でない)なHLFバッファの内容はすべてTLFファイルに書き出されます。この様な制御を行うことにより、HLFファイルに対する無駄なアクセスを回避しています。

TLFファイルには、特別のバッファは用意されていません。TLFファイルに書き出されるログデータはHLFバッファに格納されているものであるため、特別のバッファは必要ありません。このため、TLFファイルのアクセス待ち時間が長い際には、TLFファイルのブロック長を更に大きくするか、もしくはTLFファイル自体のスピードを速くする以外に方法がありません。しかし、TLFファイルのアクセス待ちは何れかの方法でなくするべきです。

【対応策】

- TLFファイルのブロック長を拡張して下さい。この際、TLFファイルのブロック長はHLFファイルのブロック長の正数分の1でなければならないことに注意して下さい。

TLF02x

【説明】

TLFファイルのサービス時間が長過ぎます。TLFファイルをより高速のディスクボリュームに移動させるか、もしくはTLFファイルのブロック長を拡張して下さい。

【解説】

AIMもシステムダウンすることがあります。しかし、システムダウンが発生したからといっても、データベースが破壊され、その回復が図れないという事態は回避しなければなりません。このために、AIMは実際のデータベース更新を行うたびに更新前のデータと更新後のデータをログファイルに書き出します。この場合、これらのデータが主記憶内のログバッファに記録されただけでは充分ではありません。何故なら、AIMがシステムダウンした場合、AIMが記憶している主記憶内のデータも全て回復できないからです。

このようなログファイルへの書き出しは、ページバッファやデータベースバッファが満杯となったときのデータベース更新やトランザクション処理が同期点に達したときに行われます。実更新が発生するまでのデータベースの更新内容はログバッファに記録されています。もし、このログバッファが満杯になると、その内容がログファイルに書き出されます。

AIMシステムの場合、TLFファイルを使用しているか否かにより、この動作が全く違ってきます。TLFファイルがないシステムの場合、ログバッファ(HLFバッファ)の内容は必ずHLFファイルに書き出されます。しかし、HLFファイルへのログデータの書き出しを必要とする際に、全てのHLFバッファが満杯であるとは限りません。満杯状態のHLFバッファはただ単にHLFファイルに書き出されます。しかし、満杯状態でないHLFバッファの内容は一旦HLFファイルに書き出されますが、その後そのバッファが満杯となった時に再度同一のレコード位置に同一のバッファの内容が書き出されます。この様な処理を行うことにより、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が記録されたようになります。

TLFファイルのあるシステムでは、HLFファイルには満杯状態のHLFバッファの内容が書き出されます。中途半端(満杯状態でない)なHLFバッファの内容はすべてTLFファイルに書き出されます。この様な制御を行うことにより、HLFファイルに対する無駄なアクセスを回避しています。

TLFファイルは、そのサービス時間を短くするために、特殊な形式を採用しています。TLFファイルとして使用されるデータセットの各トラックには複数のレコードがあります。しかし、それらのレコードの番号(主記憶のアドレスに相当します)は、全て同じ値になっています。AIMはTLFファイルにログデータを書き込む際に、一つのトラックには一つのレコードのみを書き込みます。つまり、シークした後、最初に検出したレコードに目的のデータを書き込んでいます。この様な特殊制御を行うことにより、ディスク装置特有の回転待ちやRPSミスなどの時間をなくしています。この結果、TLFファイルのアクセスの高速化は保証されますが、n個のTLFブロックが必要なシステムでは、n個のTLFトラックが必要となります。

【対応策】

- TLFファイルが他のログファイルやAIMデータベースと同一のディスクボリュームに割り当てられていないことを確認して下さい。
- 他の理由により、TLFファイルのアクセス時間が長くなっていないことを確認して下さい。
- TLFファイルのブロック長を拡張して下さい。この際、TLFファイルのブロック長はHLFファイルのブロック長の正数分の1でなければならないことに注意して下さい。