

解説記事や先行事例などから、IT活用を企業成長の糧とするためのヒントをご紹介します。

いま、IT投資を制するものが成功をつかむ！ [記事はこちら](#)

[ITM EXPO] 在宅ワーク導入に向けて注意すべき3つのポイントを田澤由利氏が紹介



3

B! 108

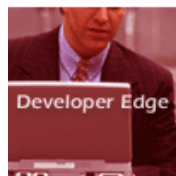
もはやJavaミドルウェアと言えばJBossの時代
 ⇒あのミドルウェアから移行する企業が続々
 先進事例に学ぶ成功のカギ、絶賛公開中！

Citrix iForum 2011 Japan 10月4日開催決定！
 持続可能なIT基盤を実現する最新技術が一堂に
 集結！40以上のセッション情報は[こちら](#)>>

- PR -

Javaパフォーマンスチューニング

第3回 Javaのヒープ・メモリ管理の仕組み



テクニカルライター
 小林聡史
 2005/4/2

今回は、Javaにおけるヒープ・メモリ管理の詳細を説明します。JVMのヒープ・メモリの中で、新しいオブジェクトと古いオブジェクトがどのように配置されるかを理解することで、ヒープ・メモリが有効に利用されているかを判断することができます。また、JVMが出力するガベージ・コレクションのログを解析し、オプションの指定によってヒープ・メモリのサイズを適切にチューニングする方法を紹介します。

本記事は、HP-UX Developer Edgeに掲載された記事を株式会社アットマーク・アイティおよび本記事の筆者が独自の判断のもとに加筆・修正したものです。



Java ヒープ・メモリの構造

Javaにおけるガベージ・コレクションのメカニズムを理解するには、まずヒープ・メモリの構造を知っておく必要があります。

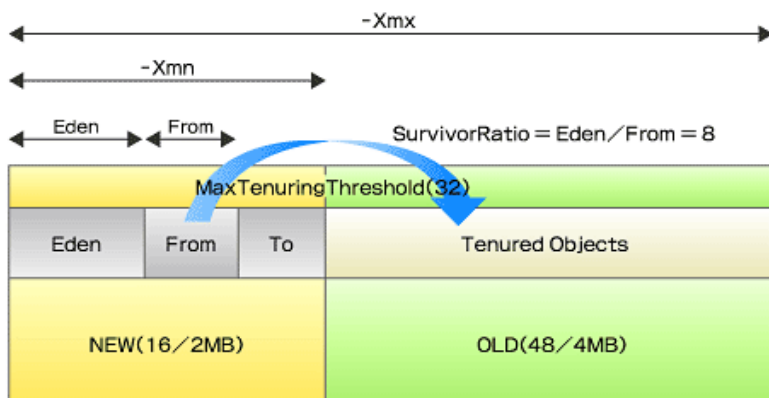


図1 JVMヒープ・メモリの構造



中小企業の間にも広がるサーバ仮想化の活用
 ITシステムの延命と可用性向上にメリット



サーバ稼働率99.99%保証のクラウド環境
 BIGLOBEクラウドホスティングの実力は？



基幹データベース・サーバ統合も安心
 「妥協しない」仮想化・クラウドとは？



集中するDBへのアクセスにどう対応するか
 日本生命が選んだデータベース基盤製品とは



かわいいイラストとクイズ形式で楽しく理解
 大量データ処理に必見のソリューションとは



事業継続、節電、データ量増大……。
 IDC森山氏と議論するストレージの活用法

データの信頼性なくして情報活用は成功せず

図1は、JVMにおけるヒープ・メモリの構造を示したものです。この図が示すように、ヒープ・メモリの中には新しいオブジェクトを格納する「NEW」領域と、古いオブジェクトを格納する「OLD」領域が存在します。生まれてすぐに不要となる短命なオブジェクトはNEW領域でその一生を過ごし、長時間存在するオブジェクトはOLD領域に留まることになります。また、図1には示されていませんが、ヒープ・メモリにはJVMにロードされたクラスの置き場所として利用される「Permanent」領域も存在します。

JVMでは、「Scavenge GC」と「Full GC」という2種類のガベージ・コレクションが実行されます。Scavenge GCはNEW領域のみを対象とした短時間で終了するガベージ・コレクションであり、頻繁に実施されます。一方、Full GCはNEWとOLD両方の領域を対象とした大がかりなガベージ・コレクションであり、比較的低い頻度で実施されます。こうした理由から、ヒープ・メモリ全体がオブジェクトの世代別に分割されています。

JVMのデフォルト設定では、NEW領域の起動時のサイズが2MB、最大サイズが16MBにセットされています。また、OLD領域の起動時のサイズは4MB、最大サイズは48MBです。これらのサイズは、以下のJVMオプションを用いることで変更できます。

オプション名	内容
-Xms	ヒープ・メモリ全体の起動時のサイズ
-Xmx	ヒープ・メモリ全体の最大サイズ
-Xmn	NEW領域のサイズ
-XX:SurvivorRatio=<n>	Eden領域のサイズをFromまたはTo領域のサイズで割った値(FromとTo領域は同じサイズ)

ここで、最初の3種類のオプションについては、指定するサイズをメガバイト単位で指定します。例えば「-Xmn256m」は、NEW領域に256MBを割り当てることを意味します。これらのオプションの使用方法については、以下に詳しく説明します。



世代別ガベージ・コレクションのメカニズム

図1に示されるとおり、NEW領域内はさらに「Eden」「From」「To」という3つの領域に分割されています。これらのうち、Eden領域は、新しいオブジェクトが作成された際に最初に配置されるメモリ領域です。よって同領域は、時間が経つとともに新しいオブジェクトで埋め尽くされていきます。

Eden領域が満杯になると、前述したScavenge GCが実行されます。このとき、まだ使用中のオブジェクト(すなわち、他のオブジェクトから参照されているオブジェクト)についてはEden領域からTo領域へと移動され、参照されていない不要なオブジェクトは破棄されます。これにより、Eden領域全体がクリーンアップされ、再び新しいオブジェクトを受け入れ可能になります(図2)。



情報統合基盤の整備が課題解決の鍵を握る！



データ分析ツールを導入しても成果が……企業が十分に情報を活用できない理由とは？



データの活用と保護を両立するアプローチ サプライチェーン視点のデータ活用って？



DBへの不正アクセスを自動で防止。レポート出力も支援するDB監査アプライアンスとは？



止めてはならないシステムも仮想化できる ヴィエムウェアを補完する画期的技術とは



中堅企業が得られるサーバ仮想化のメリット 「コスト削減にならない」は間違いです



簡単！早い！安心！しかもエコ！ PC運用を快適にする5つの機能とは？



使いこなせて、ここまでできる！ 節電と事業継続に効くIT資産管理ツール



システム関連ドキュメントを手間なく作れて変更点も確実に反映できる方法、伝授します

→ @IT Special ←

NewsInsight ヘッドライン

日本HP、クラウド環境の早期構築を支援する「Cloud検証センター」を設立

IT資産管理ソフトベンダーKaseyaが日本市場に本格参入

アドビ、FlashベースのSaaS型Web会議サービス発表

「組織力」でハッキングコンテストに挑む日本人チーム

IPA、ネットバンクでの不正アクセス被害に注意喚起

日本板硝子、IFRS適用の第1四半期決算短信を公表

Twitter、Facebookへのうっかり投稿で94%の企業が情報漏えいを経験

ニュース一覧へ

- PR -

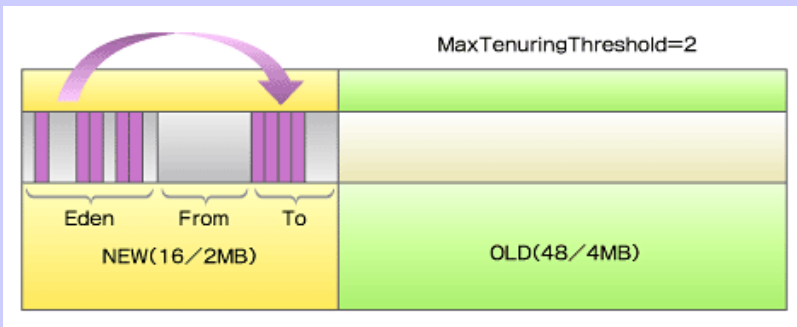


図2 Scavenge GCによるEden領域からTo領域へのオブジェクト移動

ここで、図2のTo領域に移動されたオブジェクトに「1」という数値が振られていることに注目してください。これはScavenge GCによってオブジェクトが移動した回数を表しています。この数値の意味については追って説明します。

続いて、Eden領域が再度満杯になり、2回目のScavenge GCが実行される状況を考えます。このとき、前回のGC時のFrom領域とTo領域は互いに入れ替わることになります。つまり、前回のGCでオブジェクトの移動先とされたTo領域は、次回のGCではFrom領域として扱われるわけです。そして、このFrom領域とEden領域にある使用中のオブジェクトが、再びTo領域に移動されます(図3)。

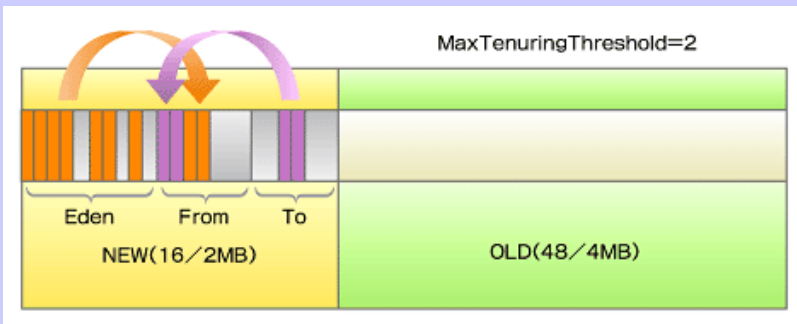


図3 2回目のScavenge GCによるオブジェクト移動

このように、Scavenge GCでは、オブジェクトが不要になるまでの間、From領域とTo領域の間でオブジェクトの移動を繰り返します。そして、この移動の際には、オブジェクトに振られた移動回数の数値がカウントアップされます。図3を見れば、From領域からTo領域へ移動したオブジェクトの移動回数が「2」に増えていることお分かりいただけるでしょう。Scavenge GCでは、この移動回数が「MaxTenuringThreshold」と呼ばれるしきい値を上回るオブジェクトについて、OLD領域への移動を行います。

JVMにおけるMaxTenuringThresholdのデフォルト値は32に設定されています。よって新しいオブジェクトは、最大で32回までScavenge GCの対象となり、その間をFrom領域とTo領域の中で過ごします。この回数を超えて生き延びたオブジェクトは、「寿命の長いオブジェクト(tenured object)」としてOLD領域に移動される仕組みです。

ITmedia
Virtual EXPO 2011

エンツォ・フェラーリやマセラティ・クアトロなど、数多くの工業デザインを手がけてきた奥山氏へのスペシャルインタビュー配信決定!

工業デザイナー
KEN OKUYAMA DESIGN 代表
奥山 清行 氏

9.13 - 9.30 来場登録は **こちら**
24時間いつでも来場できる!

citrax
iForum2011 50以上のセッションで持続可能なワークスタイルを実現するIT基盤の構築を学ぶ

10月4日(火) ANAインターコンチネンタルホテル 東京

ITmedia
Virtual EXPO 2011

9月13日~30日 バーチャルイベント

エンジニアの求人に復活の兆し!
エンジニアのための転職情報“転職サーチ”
英語を活かす仕事、外資系への転職なら。
ジェイエイシー リクルートメント。

転職/派遣情報を探す

- 転職** エンジニアの求人に復活の兆し!
【転職サーチ】SierにWeb業界……
気になる求人情報をいまずぐチェック!
- 派遣** 派遣エンジニアにお役立ちの仕事情報
「派遣・フリーで働くメリット」とは?
活躍する派遣エンジニアの本音
エンジニアのキャリア実現を応援します

スキルアップ ~@IT自分戦略研究所

ITトレメ「ビジネス基礎」シリーズ開始
「マナー&コミュニケーション編」「法律・知財・債権管理編」

** 先週の人気講座ランキング **

~ Android編 ~

- 1位 Androidアプリケーション開発入門【株式会社ナレッジエクス】
- 2位 Androidアプリケーション開発応用【株式会社カサレアル】
- 3位 Androidアプリケーション開発入門【株式会社カサレアル】

ホワイトペーパー (TechTargetジャパン)

仮想化マシンパフォーマンスの最大化

Javaパフォーマンスチューニング 第3回

▶ Page1

Java ヒープ・メモリの構造
世代別ガベージ・コレクションのメカニズム

Page2

Scavenge GCのチューニング
チューニング結果の解析

Javaパフォーマンスチューニング バックナンバー

- 第1回 Javaパフォーマンスチューニングのルール
- 第2回 Javaのガベージ・コレクションを知る
- 第3回 Javaのヒープ・メモリ管理の仕組み
- 第4回 Javaのマルチスレッドによるリソース競合から守る
- 第5回 Javaアプリのメモリ・リークを発見する
- 最終回 HotSpot VMの特性を知る

推奨記事(β)

ここが大変だよ、JavaのGC/メモリ管理
IBMのWASはJVMやGCをどのように扱っているのか？
“Stop the World”を防ぐコンカレントGCとは？
チューニングのためのJavaVM講座(後編)
事例に学ぶWebシステム開発のワンポイント(6)

powered by newziaコネク

CITRIX®
iForum2011
持続可能なIT基盤を考える
2011年10月4日(火)
ANAインターコンチネンタルホテル東京(溜池山王)
Desktop Transformation Cloud Computing
→ 申込はこちら

TechTargetジャパン

モデリング機能を強化した「Visual Studio 2010」の実力とは？
Writer、Documents、Googleドキュメント、無料オフィススイートのワープロ機能
カタログでは分からないWAN高速化製品の「実力」の見方

powered by newziaコネク

Java Solution フォーラム 新着記事

インメモリDBに代わるソリューション: オブジェクト
DB CACHE

Webシステムのボトルネックを回避するメモリ管理
技術

ITコストの4分の1を占める領域への改革提案。
野村総研が提案する「覚醒型PC管理」
トラブルフリーのJavaアプリケーション開発

powered by newziaコネク

節電対策で空調設定温度を上げて問題なし
40℃でも安定稼働する省電力サーバの秘密

禁止前提のセキュリティ対策から脱却せよ
スマートフォン導入の障壁を払しょく

基幹データベース・サーバ統合も安心
「妥協しない」仮想化・クラウドとは？

低コストで夜間バッチの突き抜けを防げ！
大量データ処理に必見のソリューションとは

集中するDBへのアクセスにどう対応するか
日本生命が選んだデータベース基盤製品とは

社員の持ち出しPCを有害サイトから守れ
ある運用担当者が選択したサービスとは？

高い稼働率と信頼のセキュリティ対策
BIGLOBEのクラウドの実力を調査

増えるデータ、迫られる事業継続対策
IDC森山氏とストレージの利用法を議論

システム関連ドキュメントを手間なく作れて
変更点も確実に反映できる方法、伝授します

今、ヘッドハンターが狙っているのは
「技術を愛する、根っからのエンジニア」

データの信頼性なくして情報活用は成功せず
情報統合基盤の整備が課題解決の鍵を握る！

マスター・データを統合し顧客分析に生かす
世界600社以上で実績を持つMDMの手法とは？

IT管理ツールの運用負荷やコストを解決！
節電も可能な「7つのクラウド」とは？

データ分析ツールを導入しても成果が……
企業が十分に情報を活用できない理由とは？

BCPのためにはバックアップだけじゃダメ！
即復旧できるリカバリ体制を作るには？

Web攻撃からの防御は「その道のプロ」へ
常に監視するセキュリティアプライアンス

10ミニッツで絶対にできる、Spring Rooアプリ開発 (2011/8/3)

Springの概要やプロダクト群、そのRADツールについて特徴を紹介し、環境を構築して、わずか10分足らずでWebアプリを作ります

実践！「MapReduceでテキストマイニング」徹底解説 (2011/7/20)

MapReduceを使ったテキストマイニングの例として青空文庫の作品データから著者の寿命を推定するサンプルを作成

プレゼン巨人の星となるためのツールと手法のまとめ (2011/7/12)

プレゼンネタが見つかる4つのサービス、資料系の4つのサービス、オンラインでの15の作成ツール、その他参考資料やコツをまとめて紹介しよう

Eclipse 3.7 Indigo公開、e4、Orion、そしてクラウドへ (2011/7/5)

最新版の主な新機能やEclipse Marketplace、新たに使える便利なプラグイン、次世代Eclipse 4.1、WebベースのOrionなどを紹介

データの流れをサプライチェーンとして捉え
企業力を伸ばす「5つのアプローチ」とは？

データの活用と保護を両立するアプローチ
サプライチェーン視点のデータ活用って？

DBへの不正アクセスを自動で防止。レポート
出力も支援するDB監査アプライアンスとは？

今やビジネス継続に欠かせぬリモートワーク
セキュアで保守性の高い環境を作るには？

@ITメールマガジン 新着情報やスタッフのコラムがメールで届きます(無料)

メールアドレスを入力してください

申し込み

[ITM EXPO] 業界識者の講演が続々と決定！
各ゾーン、講演の詳細情報はこちら>>>

[@IT Special](#) >

RSSフィード [RSS](#)

@IT 新着記事

WindowsでもiOS開発ができるFlash Builderの基礎

定期的な話題になる「パスワードの定期変更」

“PM力”の向上は、成果の見える化から始まる

なぜ日本にとどまる必要が？ グリーは海外を目指す

初めてのMono for Android開発

OpenSSLをビルドしてApacheで利用する

Excelブックを開くのに時間がかかり過ぎる原因と対策

韓国のUX専門企業「TOBESOFT」とは？

実務で使う場合の線膨張係数とポアソン比

請負プログラマvs.上級システムエンジニア

有事への備えも効率的に

World IPv6 Dayで得られた成果とこれからの課題

キャリアアップ

[【エンジニア求人に復活の兆し！】](#) いますぐ話題の転職情報をチェック

[<派遣・フリーで働くメリットとは？>](#) 派遣・業務委託で働くエンジニアのお役立ち情報

Copyright(c) 2000-2011 ITmedia Inc.

著作権はアイティメディア株式会社またはその記事の筆者に属します。(著作権について)

当サイトに掲載されている記事や画像などの無断転載を禁止します。

「@IT」「@IT自分戦略研究所」「@IT情報マネジメント」「JOB@IT」「@ITハイブックス」「@IT MONOist」「ITmedia」「誠」「BARKS」は、アイティメディア株式会社の登録商標です。

当サイトに関するお問い合わせは「[@ITへのお問い合わせ](#)」をご覧ください。